

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



\*3 1924 004 366 161\*

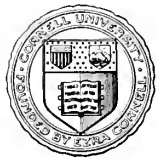
QE

266

Final

4 90

CORNELL  
UNIVERSITY  
LIBRARY



Cornell University Library  
**QE 266.F65**

**Foldtani kozlony.**



3 1924 004 366 161

enqr

Digitized by the Internet Archive  
in 2016

<https://archive.org/details/foldtanikozlony9019magy>

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE

BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN

XC. KÖTET

FÖLDTANI KÖZLÖNY XC. kötet 480. oldal

Budapest, 1960.

341070C  
213

*Jul*

TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

Bevezető — Введение — Introduction

Bese Vilmos: Megemlékezés hazánk felszabadulásának 15-ik évfordulójáról — En mémoire du 15-ième anniversaire de la libération de notre patrie .....	403—405
Fülöp József: Vadász Elemér 75 éves — Au soixante-quinzième anniversaire du Professeur Elemér Vadász .....	3— 7
Üdvözljük a Magyar Földtani Társulat új tiszteleti tagjait — Hommage aux nouveaux membres honoraires de la Société Géologique de Hongrie .....	401
Dr. h. c. Vadász Elemér irodalmi munkáinak jegyzéke — Bibliographie des travaux du Professeur E. Vadász .....	7— 13
Dr. h. c. Vadász Elemér professzor tanítványainak névsora — Liste des élèves du Professeur E. Vadász .....	13— 14

Megemlékezés — Некролог — Nécrologie

Noszky Jenő: Vigh Gyula emlékezete — Mémoire de Gyula Vigh .....	151—151
--	---------

Értekezések — Научные статьи — Mémoires

Báldi Tamás: A szokolyai középsőmiocén fauna életföldtana — Paläoökologie der mittelmiozänen Fauna von Szokolya (Börzsönygebirge) — Palaeoecology of the middle Miocene fauna of Szokolya (Börzsöny Mountains) .....	24— 47
Báldiné Beke Mária: Magyarországi miocén Coccolithophoridák rétegtani jelentősége — Die stratigraphische Bedeutung miozäner Coccolithophoriden aus Ungarn .....	213—223
Balkay Bálint: Mikrotektonikai megfigyelések a Bükk-hegység északi részén — Mikrotektonische Beobachtungen im Norden des Bükkgebirges Ungarn .....	120—124
Bányai János: Újabb liásznyomok a homoródalmási — Meresti (Románia) „Orbán Balázs” barlang mellett — Neuere Liasspuren neben der Orbán Balázs-Höhle (Homoródalmás—Meresti, Rumänien) .....	462—463
Bidló Gábor: Balatoni aragonit-kiválás — Aragonitausscheidung aus dem Wasser des Balaton-Sees .....	224—225
Bondor Livia: Magyarországi glaukonitok közetek üledékföldtani vizsgálata — Investigation of sedimentary geology on Hungarian glauconitic rocks .....	293—302
Deák Margit: A Bakony-hegység bauxittelepcinek palynológiai vizsgálata — Palynologische Untersuchung der Bauxitlagerstätten im Bakonygebirge .....	125—131
Egyed László: A hegységképződés és gyűrődés mechanizmusáról — On the mechanism of mountain building and folding .....	322—330
Fülöp József: A Vértes-hegység juraidőszaki képződményei — Über die Jurabildungen des Vértesgebirges .....	15— 25
Géczy Barnabás: A Neommonioideák életmódjáról — On the way of life of the Neommonioids .....	200—203
Hegedűs Gyula: A magyar kőszénkutatás 15 éve (1945—1960) — 15 Jahre Kohlenprospektion in Ungarn (1945—1960) .....	
Jámbor Aron: Jarosit-kötőanyagú homokkő a Szendrői-hegység DK-i peremén — Песчаник с ярозитовым цементом в горах Сендре, Венгрия .....	424—427
Jámbor Aron: I. Soós István	
Jaskó Sándor: Pliocén korú kéregmozgások a Borsodi barnakőszénmedencében — Pliozäne Krustenbewegungen im Borsoder-Braunkohlenbecken .....	184—191
Juhász Árpád: Balatonfelvidéki palcozós magmatitok közettani vizsgálata — Examen pétrologique des magmatites palcoziques de la Montagne du bord N du Lac Balaton .....	157—171
Kaszap András: Fotométeres színvizsgálatok a lábatlani jüraszercsvényen — Photometrische Farbenanalyse am Juraprofil von Lábatlan (Gerecsgebirge) .....	114—119
Kecskeméti Tibor — Kopek Gábor: A bakonyi eocén szintezése nagyforaminiferák alapján — Gliederung des Bakonyer Eozäns auf Grund von Grossforaminiferen .....	442—455
Kertai György: A magyarországi szénhidrogénkutatás eredményei 1945-től 1960-ig — Успехи поисков на углеводороды в Венгрии в периоде с 1945 по 1960 — The results of prospecting for hydrocarbons in Hungary in the years 1945 through 1960 .....	406—418
Kiss János: Az urán—króm—vanádium clozása és az epigén krómcsillám szerepe a mecseki permii összletben — Die Verteilung von U-Cr-V und die Rolle des epigenetischen Chromglimmers im Permkomplex des Mecsekgebirges .....	73— 82
Kóka József: I Somos László	
Kopek Gábor: I. Kecskeméti Tibor	
Kriván Pál: A paksi és villányi alsópleisztocén kifejlődések párhuzamosítása — Corrélation de faciès du Pleistocène inférieur de Paks et de Villány .....	303—321

Kriván Pál: A Duna-ártéri szinlőnek krouológája — Chronologie der alluvialen Donauterrassen in Ungarn	56—72
Kubovics Imre: A Velencei-hegységi utómagmás képződmények nyomelemvizsgálata — Trace element analysis of post-magmatic formations of the Velence-Mountains	273—292
Majzon László: Magyarországi paleogén Foraminifera-szintek — Paleogene Foraminifera horizons of Hungary	355—362
Majzon László: A magyarországi Hantkeninák — Hantkeninae of Hungary	428—441
Mándy Tamás—Ötvös Ervin: A nyirok kérdés és a felszíni mállás — Die Terra lympha-Frage und die oberflächliche Verwitterung	192—199
Nagy Elemér: A Mecsek-hegység mezozoos Phyllopodái — Mesozoic Phyllopoda from the Mecsek Mountains	137—141
Nyirő M. Réka: Adatok a dunántúli medencerészek tortónai üledékeinek mikrofaunisztikájához — Beiträge zur mikrofaunistischen Kennzeichnung der Tortonablagerungen in den transdanubischen Beckenteilen	204—212
Ozoray György: Újjonnan ismert hővorrásvom Budapesten — Neuerlich erkannte Thermalquellen Spuren in Budapest	369—372
Ötvös Ervin: I. Mándy Tamás	
Pantó György: Perőcsény környékének kőzetföldtani vizsgálata — Petrogeological study of the Perőcsény area (Börzsöny Mountains)	103—113
Póka Teréz: Hipovulkanitok a nagybányai barnaköszén-piroxénandezit kontaktusból — Hypovulkanite aus der Kontaktzone zwischen Braunkohle und Pyroxenandesit im Nagybányai Bergrevier	172—183
Radócz Gyula: A borsodi barnaköszénkutatás új eredményei — New results of prospecting for coal in the Borsod Coal Basin, North Eastern Hungary	48—55
Rákosi László: Kőszévesedett autochtou fatörzs a Dorogi barnaköszénmedencében — A carbonized autochthonous tree stump in the Dorog brown coal basin	459—451
Rónai András: Magyarország felszínalatti vizei — Das unterirdische Wasser von Ungarn	419—423
Somos László—Kókay József: Földtani megfigyelések a mecsekhegységi liászban és mioécében — Geologische Beobachtungen im Lias und Miozän des Mecsekgebirges	331—347
Soós István—Jámbor Aron: Növénymaradványos felsőkarbon kavicsok a Mecsekhegység helvétii kavicsösszetéteből — Oberkarbonische Pflanzenreste aus den Helvetischottern des Mecsekgebirges (Südungarn)	456—458
Strausz László: Új uevek és új alakok a mioécen puhatestiek között (III. rész) — Neue Namen und neue Formen unter den Miozänmollusken (III. Teil)	348—354
Széles Margit: Az Ostracodák morfológiai és ökológiai kapcsolatai — Zusammenhang zwischen der Ökologie der Ostracoden und der Morphologie ihrer Schalen	132—136
Végh Sándor: A bakonyi hydrobiás mészkő rétegtani helyzete — Stratigraphische Position des Hydrobienkalkes im Bakonygebirge	373—375
Zelenka Tibor: Kőzettani és földtani vizsgálatok a Dnuazug-hegység DNY-i részén — Petrologische und geologische Untersuchungen im SW des Dunazug-Gebirges	83—102

### Szemle — Обзор — Revue

Vadász Elemér: Emlékezések Dr. Vendl Aladár: A százéves Magyarhoni Földtani Társulat története e. könyv nyomán — Réminiscences après le livre du Dr. A. Vendl: „L'histoire de la Société Géologique de Hongrie centenaire”	226—229
Vadász Elemér: Geológusok életkora — L'âge des géologues — Lebensalter der Geologen — Возраст геологов	464—466
Vendl Aladár: Szemelvények Szabó József levelezéséből — Morceaux choisis de la correspondance du Professeur József Szabó	230—236

### Útbeszámoló — Путешествие — Compte rendu de voyage

Vörös István: A Koreai-félsziget földtani képe — Geological relations of the Korean peninsula	235—242
---	---------

### Hírek, ismertetések — Сообщения, рецензии — Notices, revue bibliographique

A magyar földtani irodalom jegyzéke 1959 — Библиография литературы геологических и смежных наук, публикованной в 1959 г. — Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie de l'an 1959	139—393
--	---------

Társulati ügyek — Дела общества — Affaires de la Société	149—150
	260—271
	299—400



# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA  
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE  
ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT  
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

XC. KÖTET

I. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY XC. kötet I. füzet 148 oldal

Budapest, 1960. január—március





*Dr. h. c. Vadász Elemér akadémikus, íróasztala mellett*



## Vadász Elemér 75 éves!

Ünnepi évfordulókra írt munkáiban a múlt fényénél is a mindenkori jelen legfontosabb kérdéseiről szolt. Sok tanítása mellett ebben is követjük útmutatásait. Íveit számának súlyánál fontosabb okunk ünnepelni fél évszázadot meghaladó (1906—1960) geológusi működését, a magyar földtani szaknevelésben és kutatásban elért eredményeit. Az első magyar geológusgeneráció üzenetét hozta el a szárnyait csak most bontogató legifjabb nemzedéknek, a felszabadulás óta vezetésével geológusi diplomát szerzett 217 magyar és 2 bolgár geológusnak. Róla írva alkalmunk nyílik Vele számbavenni jelen helyzetünket és jövő feladatainkat.

Szegény családból való származása és neveltetése fogékonnyá tették haladó eszmék befogadására. Reálgimnáziumi tanulmányai a természettudományok alapelemeivel és francia nyelvismeretén keresztül, a nemzeti önbecsülést aláásó német hatás ellen-szerével ajaándékozták meg. Egyetemi éveit során K' o c h A. intézetében, annak atyai támogatása mellett gyorsan bontakozott ki tehetsége. A hazai földtan kútforrásain kívül már egyetemi hallgató korában megismerkedett a korszerű föld- és életfejlődési elveket hirdető külföldi irodalommal. A társadalmi és tudományos haladásban egyaránt meg-rekedt hazai viszonyok között így vált a fennálló szakoktatási és társadalmi viszonyok éles bírálójává. Aktív tagja volt az 1903-ban alapított Egyetemi Természettudományi Szövetségnek, amelyben fiatal, haladó értelmiségiek a maguk erejéből törekedtek tudományos továbbképzésükre, változást-fejlődést sürgető terveik megfogalmazására.

Saját visszaemlékezését idézzük erről az embertformáló hősi időszakról: „Harc volt ez a magunk szerény eszközeivel és kevés lehetőségeivel; harc, ami túlterjedt az egyetemen, kiterjedt a középiskolai reform kérdéseire is, harc, ami ostromolta a Természettudományi Társulat kínai fallal körülvevett, előregedett intézményeit, maradi szellemét. Harc volt ez, azzal a szellemmel, amely a Természettudományi Közlönyben hirdette és terjesztette a háború biológiai szükségszerűségét. Harc volt, amelynek lelkesítő tüze-ben születtek a földtan középiskolai tanítására, egyetemi oktatására vonatkozó, úttörő, haladó szellemű írások, sok tekintetben a külföldet megelőző, mindmáig érvényesíthető gondolatokkal”.

Oktatási reformokért és társadalmi kötöttségek ellen folytatott harc mellett elmélyült tudományos munkát végzett. 1919-ig 50 tudományos témájú dolgozata jelent meg (évente majdnem 4 dolgozat!). Szakmai tudásának próbaköve a Mecsek-hegység fekete kőszénalaggal átkötött tájai lettek, amelyek földtani leírásával a magyar földtan remekbeszabott művét alkotta meg, — pedig sok más vágyához hasonlóan a kényszerű késéssel lezárt munka nem lehetett teljes; az idő sodrása és a változott viszonyok csak a keretek felállítását engedték meg.

Kevés helyen és rajta kívül kevesen írták meg az 1919-es forradalmi magyar geológusok kis csoportjának torzításoktól mentes tanácsköztársasági szereplését. A ma is élő kortársak többsége szembenállt velük, a részvevőket néhány kivétellel megtörte a horthly-faszizmus mellőzése és az osztályrészül jutott nélkülözés; meghaltak azóta, vagy magatehetetlen öregekké váltak. Mit tettek *Leidenfrost*, *Ballenegger*, *Vadász*, *Lambrecht* és társaik a haladásért? Mindenekelőtt, halogatás nélkül a nép ügyét képviselő tanácskormány oldalára álltak. Vállalták a kultúrforradalom természettudományi szakaszának áldozatos és önzetlen vezetését. A Marx—Engels Munkás-egyetemen a hatalomra került munkásosztály kultúrájának fejlesztésén dolgoztak. Elkészítették a középfokú és egyetemi természettudományi oktatásra és tudományos kutatásra-nevelésre vonatkozó javaslataikat. Természettudományi kar és természettudományi tanszékek felállítását és betöltését sürgették. Foglalkoztak az egyetemi oktató segédszemélyzet helyzetének javításával. Átfogó tervük volt a múzeumügy rendezésére. Bíralták a Társulat és a Földtani Intézet munkáját. A tekintélyelv helyett a dolgok haladást szolgáló súlyát tartották igazi értékmérőnek. Tények ezek, amelyek egyet jelentenek a magyar nép felemelkedéséért kifejtett erőfeszítésekkel. *Vadász* *Flemér* a Tanácsköztársaság idején szakmai hozzáértéssel, új terveket kovácsoló akarással, minden elavultnak tűnő bátor bírálatával, az újért cselekvők első sorában járt szaktársai között.

A Tanácsköztársaság bukása után a földtantanítás egyre süllyedő színvonalára *Vadász* professzor hiányát jelzi a budapesti egyetemen. S bár anyagilag egy idő múlva már nem szenved szükségét, pótolhatatlan évtizedeket veszít vele a magyar földtan. Egyetemi számkivetésének idején főleg az alkalmazott földtan területén alkot jelentőset. Köszön és bauxitföldtani tanulmányai külföldön is elismerést nyertek. Publikációinak száma ekkor is három fölött maradt évente.

Hazánk felszabadulása után az egyetemre tért vissza. Vezetésével valósult meg a rendszeres geológusképzés Magyarországon. A földtani oktatásnak ma is központja, motorja, szellemi vezetője. Régi eszméi új fényben ragyognak, és tanítványai munkájában öltenek testet. Melyek a *Vadász*-iskola iránytjelző alapkövei? A földtani tények pontos megfigyelésén alapuló, anyag—alak—folyamat—történelem logikus egymásutánját nyomozó — és az átfogó kritikai összehasonlítás alapján kialakított — földtani szemlélet. Bátor állásfoglalás, a tekintélyelv és előítéletek elvetése. Világos, rövid és határozott álláspontok kialakítása. A nyelv szépségének ápolása, magyaros szaknyelv használata és fejlesztésére való törekvés. A szűklátókörűség helyett mindig az átfogó tájékozódásra való ösztönzés, az egyszerű, szemléletes áttekintés kialakítása. Termékeny talaj, jó eszmék a továbbjutáshoz.

*Vadász* professzor tankönyvsorozatából kiemelkedő teljesítmény: „Magyarország földtana”. Számunkra ez a könyv a kritikai összefoglalás mintaképe — és az is marad — bármiként változzanak később ismereteink az egyes kérdéseket illetően.

Mint akadémikus a hazai földtan vezető egyénisége. Számos új vizsgálati irány kezdeményezője és támogatója, míg saját szűkebb munkaterületén, az üledékföldtanban szinte elérhetetlen magasra tartja az értékmerő léceit. Így érte el azt a nagy megtiszteltetést, hogy a Földtani Társulat százéves története során egyedülként, a közbizalom az örökös díszelnök magas tisztére emelte.

Az Országos Természetvédelmi Tanács Elnökeként a legszebb magyar tájakat, hegyeket, völgyeket, erdőket, fákat és virágokat, ritka állatfajtaikat védelmezi, szíve szerint vállalt és ma már egy évtizedet meghaladó kedves feladatként.

A Magyar Szovjet Baráti Társaság elnöke. Politikai kérdésekben aktívan véleményét formáló hazafi. Meggyőződéssel harcol a nemzetközi imperialista-faszista törekvések és a hazai formalista és bürokratikus hibák ellen.

Tudományos, társadalmi és politikai érdemeiért a legnagyobb kitüntésekben részesült. Kiemelkedő tudományos eredményeiért két ízben kapott Kossuth-díjat. Elsőként kapta meg a Művelődésügyi Minisztérium kiváló pedagógusok számára alapított kitüntetését. Megkapta a Földtani Társulat „Szabó József emlékérmét”, és a legmagasabb politikai kitüntetését: a „Munka Vörös Zászló Érdemrendet”.

Pihenni nem tud, nem is akar. A munka élte; az új megismerések harmonikus egységbe való foglalása — ez a tiszte, ez a hivatása.

Tanítványok és kortársak véleményéből szőttük e megemlékezés anyagát: szeretetből, tiszteletből, humanizmusból, ahogy Tőle magától láttuk, ahogy Tőle a legjobbat átvenni, a magunk jobbik énjével ötvözni és népünk számára felhasználni kívánjuk.

Erőt, egészséget kívánunk további életútján!

FÜLÖP JÓZSEF

### Au soixante-quinzième anniversaire du Professeur Elemér Vadász

par J. FÜLÖP

A l'occasion des anniversaires solennels, même en mentionnant le passé, il a toujours parlé des problèmes les plus importants du présent. Comme en tant d'autres questions, nous suivons ses instructions. Plutôt que le nombre de ses années, nous fêtons son activité en géologue de plus de cinquante années (1906 à 1960), ses résultats obtenus dans les domaines de l'éducation des géologues et des recherches géologiques. Il a présenté le message de la première génération des géologues hongrois à la génération des plus jeunes, aux 217 géologues hongrois et 2 géologues bulgares, diplômés sous ses auspices depuis la Libération. En écrivant de Lui, nous avons la possibilité de nous rendre compte — avec Lui — de la situation actuelle et des tâches de l'avenir.

Né d'une famille pauvre et par son éducation, le Professeur V a d á s z eut toujours l'esprit ouvert à toutes les idées progressistes. Par ses études secondaires d'enseignement moderne — qui lui ont permis d'apprendre les rudiments des sciences naturelles — et par sa connaissance de la langue française, il s'est acquis l'antidote de l'influence allemande qui avait le respect de soi de la nation. Au cours de ses études universitaires, dans le laboratoire d'A. K o c h qui veillait comme un père sur lui, sont talent s'est vite développé. En outre des sources hongroises de la géologie, il connut, déjà en étudiant, les principes modernes évolutionnaires des auteurs étrangers. Dans un pays arriéré du point de vue social et scientifique, il est devenu âpre critique des conditions scolaires et sociales de son époque. Il était un membre actif de l'Association Universitaire d'Histoire Naturelle, fondée en 1903, où les jeunes intellectuels progressistes tâchaient de se perfectionner et de formuler leurs plans sur le progrès.

Nous citons ses propres mémoires de cette époque héroïque : „C'était une lutte, avec nos moyens modestes et ayant peu de possibilités ; c'était une lutte pour la réforme universitaire et, en outre, pour un réforme de l'enseignement secondaire ; c'était un siège contre la muraille de Chine des idées et institutions arriérées de la Société des Sciences Naturelles. C'était une lutte contre l'esprit qui prêchait la nécessité biologique de la guerre dans le Bulletin des Sciences Naturelles. C'était une lutte pendant laquelle nous avons rédigé des études enthousiastes et progressistes sur l'enseignement secondaire et supérieur de la géologie ; ces idées étaient en avance sur l'étranger et restèrent modernes dans beaucoup de détails”.

En outre de cette lutte menée pour la réforme de l'enseignement et contre les contraintes sociales, son activité scientifique s'approfondit. Jusqu'à 1919, il a publié

50 études scientifiques (plus de 4 par an). La pierre de touche de son mérite professionnel, c'était la région pénétrée de bandes de houille de la Montagne Mecsek dont la description géologique fut un ouvrage éminent de la géologie hongroise ; bien que cette oeuvre close avec un retard de nécessité, comme beaucoup d'autres de ses aspirations, ne fût pas complète ; le temps et le changement des conditions ne lui permirent que d'en établir les cadres.

En outre des mémoires du Professeur V a d á s z, nous possédons très peu de renseignements fidèles du rôle du petit groupe des géologues révolutionnaires hongrois, dans la République des Conseils de 1919. La plupart des contemporains encore vivants s'opposèrent à ceux-là, les participants, à quelques exceptions près, ont été brisés par les persécutions pendant le régime fasciste de Horthy, beaucoup sont morts ou vétérans. On se demande ce que L e i d e n f r o s t, B a l l e n e g g e r, V a d á s z, L a m b r e c h t et leurs collaborateurs ont fait pour le progrès. Tout d'abord, ils se sont rangés, sans hésitation, du côté du gouvernement des Conseils qui représentait la cause du peuple. Ils se sont chargés de conduire, avec désintéressement, le front scientifique de la révolution culturelle. A l'Université Marx—Engels des Ouvriers, ils travaillèrent pour le développement de la culture de la classe ouvrière, arrivée au pouvoir. Ils ont rédigé les plans sur l'enseignement secondaire et supérieur des sciences naturelles et sur la recherche et l'éducation scientifiques. Ils insistèrent sur l'importance de la fondation d'une Faculté de Sciences et des chaires de sciences naturelles. Ils se sont occupés de l'amélioration de la situation de l'assistant. Ils eurent un plan d'ensemble de la réorganisation des musées. Ils ont critiqué le travail de la Société Géologique et de l'Institut Géologique. Ils furent d'avis que le véritable étalon de valeurs était celui du progrès et non pas le principe d'autorité. Ce sont des faits, marquant de grands efforts pour le relèvement du peuple hongrois. A l'époque de la République des Conseils, Elemér V a d á s z était toujours dans les premiers rangs de ses confrères, en se distinguant par sa compétence, par ses plans toujours nouveaux, par l'âpre critique de tout ce qui lui semblait arriéré.

Après la chute de la République des Conseils, c'est l'abaissement de plus en plus sensible de l'enseignement géologique qui marque l'absence du Professeur V a d á s z à l'Université de Budapest. Bien qu'il ne vive pas dans le besoin — du moins après un certain temps — la géologie hongroise fait des pertes irréparables pendant ces décennies. A l'époque de son bannissement de l'Université il travaille surtout dans le domaine de la géologie appliquée. Ses ouvrages sur la géologie de la houille et de la bauxite ont été appréciés même à l'étranger. Le nombre de ses publications est supérieur à trois par an, même à cette époque-là.

Après la libération de notre pays, il retourna à l'Université. Sous sa conduite, on a réalisé l'enseignement régulier de géologues en-Hongrie. Même à présent, il est le centre, pour ainsi dire le moteur, l'inspirateur de l'enseignement géologique. Ses idées prêchées depuis de dizaines d'années, brillent d'un éclat nouveau et s'incarnent dans les travaux de ses disciples. Quels sont les idées fondamentales de l'école de V a d á s z ? C'est une conception synthétique, se fondant sur l'observation précise des faits géologiques et suivant la succession logique de matière—forme—processus—action et sur la comparaison critique, synthétique. C'est une prise de position courageuse qui rejette les préjugés. C'est la formation des points de vue clairs, brefs et décisifs. C'est le culte de la langue maternelle, l'emploi des termes techniques hongrois, la tendance au développement de la langue spéciale. Au lieu de l'étroitesse d'esprit il inspire toujours une orientation de grande envergure. Au lieu de la mathématisation abusive, c'est la formation d'une synthèse simple. C'est un sol fécond des bonnes idées du développement.

De la série des précis par le Professeur V a d á s z, la „Géologie de la Hongrie“ est un ouvrage éminent. Pour nous, ce livre est l'exemple d'une synthèse critique — et



il le reste, bien que nos connaissances concernant quelques problèmes puissent changer de temps à autre.

En sa qualité d'académicien, il est une personnalité de premier plan de la géologie hongroise. Il a initié et appuyé beaucoup de nouvelles méthodes de recherche tandis que dans son propre domaine, c'est-à-dire en ce qui concerne la géologie sédimentaire, il est très exigeant. C'est ainsi que lui échet l'honneur — pour la première et seule fois pendant l'histoire centenaire de la Société Géologique de Hongrie — d'être élu président d'honneur perpétuel par la confiance unanime des membres de cette Société.

Président du Conseil National de Protection des Sites et Monuments Naturels, il protège les plus beaux des régions, montagnes, vallées, forêts, arbres et fleurs, les espèces animales rares de la Hongrie ; c'est une tâche dont il s'est chargé volontiers et dont il s'occupe depuis une dizaine d'années.

Il est président de la Société de l'Amitié Hongroise-Soviétique. En patriote actif, il émet toujours son opinion en questions politiques. Il combat les aspirations impérialistes-fascistes internationales et les fautes des formalistes et bureaucrates de notre pays.

Il a reçu les plus hautes décorations pour ses mérites scientifiques, sociaux et politiques. Il a deux fois reçu le prix Kossuth pour ses résultats scientifiques éminents. Il était le premier d'être décoré par la médaille décernée aux pédagogues illustres par le Ministère des Affaires Culturelles. Il a reçu la Médaille „Joseph Szabó” de la Société Géologique et la plus haute décoration politique, la Médaille du Drapeau Rouge du Travail.

Il ne sait et ne veut point se reposer. Il vit dans et par le travail, c'est la synthèse harmonique des nouvelles connaissances dont il se charge toujours.

Nous avons tissé cette commémoration des opinions des disciples et des contemporains : de l'amour, du respect, de l'humanisme, comme nous l'avons appris de lui-même ; nous voulons lui emprunter ce que c'est le meilleur dans ces ouvrages, en l'amalgamant avec notre moi meilleur pour l'utiliser au profit de notre peuple.

Nous présentons nos vœux de bonne santé et de succès à notre cher Professeur  
V a d á s z.

#### DR. VADÁSZ ELEMÉR IRODALMI MUNKÁINAK JEGYZÉKE

1. Budapest—Rákos felsőmediterrán korú faunája. Böls. dokt. ért. Über die Obermediterrane Fauna von Budapest—Rákos. Földt. Közl. 1907.
2. Fejlődésbeli elkülönülések a phyllocerasok családjában. — Entwicklungsgeschichtliche Differenzierungen in d. Familie Phylloceratidae. Földt. Közl. 1907.
3. Az alsórákosi (Persány hegység) alsó-liászkorú rétegek faunájáról — Über die unterliassische Fauna v. Alsórákos (Persány—Gebirge). Földt. Közl. 1907.
4. A ribicei felső-mediterránkorszaki korallpad faunájáról. — Die Fauna der obermediterranen Korallbank von Ribice. Földt. Közl. 1907.
5. Szabad lakókamrás Lytoceras-faj a felső liászból. — Eine oberliassische Lytoceras-Art mit aufgewundeter Wohnkammer. Földt. Közl. 1908.
6. A hangyák és a hangyasav hatása mészkövekre — Die Wirkung der Ameisen und Ameisensäure auf Kalkstein. Földt. Közl. 1908.
7. A nagyküüllömgyei Alsórákos alsó-liászkorú faunája. — Die unterliassische Fauna v. Alsórákos im Komitate Nagyküüllő. Földt. Int. Évkönyv. XVI. 1908.
8. Fossilis korallzátványok. Pótfüzet a Természett. Közlönyhöz, 1908.
9. A vörös mészkő története. A Kor, 1908.
10. A fehér irókrétéről. A Kor, 1908.
11. Néhány rendellenes ammonitesről. — Über einige anormale Ammoniten. Földt. Közl. 1909.
12. Geológiai jegyzetek a borsodi Bükk hegységből. — Geologische Beobachtungen im Bükkgebirge. Földt. Közl. 1909.

13. A Déli Bakony járarétegei. — Die Juraschichten d. Südlichen Bakony. A Balaton tud. tan. eredm. 1909.
14. Adatok a Magyar Középhegység dunáninneneni régeinek geológiájához. — Beiträge z. Geologie d. cisdanubischen Schollen d. ung. Mittelgebirge. Földt. Közl. 1910.
15. A Duna-balparti idősebb rögök őslénytani és földtani viszonyai. — Die paläontologischen und geologischen Verhältnisse d. älteren Schollen am linken Donauufer. Földt. Int. Évkönyv, XVIII. 1910.
16. Bakonyi triászforaminiferák. — Triasforaminiferen a. d. Bakony. A Balaton tud. tan. eredm. 1910.
17. Petrefakten d. Barrenie-Stufe aus Erdély. Centralb. f. Min. Geol. u. Pal. 1911.
18. Földtan és tengerkutatás. A Tenger, 1911.
19. Őslénytani adatok Belső Ázsiából. — Paläontologische Studien aus Zentralasien. Földt. Int. Évkönyv, XIX. 1911.
20. A földtan és őslénytan mai állása. Budapesti Szemle, 1912.
21. A földtan és a középiskolai természetrajzoktatás. Magyar Paedagogia, 1912.
22. A földtan tanítása magyar egyetemeken. Magyar Paedagogia, 1912.
23. Földtani vázlat a Mecsekhegység keleti részéről. — Geologische Skizze des E-lichen Teiles des Mecsekgebirges. Földt. Int. Évi Jel. 1910.
24. A német földtani oktatás tanulságai magyar egyetemek szempontjából. Budapesti Szemle, 1912.
25. Kisázsiai liásképződmények. Math. és Term. Ért. XXX. 1912.
26. Néhai Hofmann Károly: a Mecsekhegység középső-neokom rétegeinek kagylói. Math. és Term. Ért. XXX. 1912.
27. Koch Antal negyvenéves tanári jubileuma. — Das vierzigjährige Dienstjubiläum von A. Koch. Földt. Közl. 1912.
28. A Mecsekhegység középső-neokom rétegeinek kagylói. — Die Lamellibranchiaten der mittelneokomen Schichten des Mecsekgebirges. Földt. Int. Évkönyv, XX. 1912.
29. Földtani megfigyelések a Mecsekhegységből. — Geologische Beobachtungen im Mecsekgebirge. Földt. Int. Évi Jel. 1911.
30. Fajfogalom az őszállattanban. Koch Emlékkönyv, 1912.
31. A tengeri üledékképződés főbb törvényei egykor és most. A Tenger, 1913.
32. A berlini tengerismereti gyűjtemény és intézet. A Tenger, 1913.
33. Liásköviületek Kisáziából. Földt. Int. Évkönyv, XXI. 1913.
34. Üledékképződési viszonyok a Magyar Középhegységben a júra időszak alatt. Math. és Term. Ért. XXXI. 1913.
35. Pillanatképek a Mecsek múltjából. Mecsek Egyesület Évk. 1914.
36. Regenerationserscheinungen an fossilen Echinoiden. Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1914.
37. A Zengővonulat és a környező dombvidék földtani fölépítése. — Geologischer Aufbau des Zengőzuges und des angrenzenden Hügellandes. Földt. Int. Évi Jel. 1913.
38. Magyarország mediterrán tuskésbőrűi. Math. és Term. Ért. XXXII. 1914.
39. Magyarország mediterrán tuskésbőrűi. — Die mediterranen Echinodermen Ungarns. Geologica Hungarica, I. 1914.
40. Földtani megfigyelések a Persányban és a Nagybagmácsban. — Geologische Beobachtungen im Persány- u. Nagybagmács Gebirge. Földt. Int. Évi Jel. 1914.
41. A Mecsekhegység északi pereméről. — Der Nordrand des Mecsekgebirges. Földt. Int. Évi Jel. 1914.
42. A Földközi tenger üledékei. A Tenger, 1915.
43. A tömött mészkövek keletkezése. A Tenger, 1915.
44. A földtan tanítás elmélete. Saját kiadás, Budapest, 1915.
45. Nők az egyetemen. Nemzeti Névelés, 1915.
46. A földtan tanításáról. Paedagogiai Értesítő, 1916.
47. Egyetemi nevelés, egyetemi pálya. Magyar Paedagogia, 1916.
48. Geológiai gyűjtemények. Paedagogiai Értesítő, 1916.
49. A földtan a hadi ismeretekben. Uránia, 1916.
50. Adatok a torda—onpolyvölgyi szirtes vonulat földtani megismeréséhez. — Beiträge zur Geologie der Klippenzuge Torda—Ompolytal. Földt. Int. Évi Jel. 1915-ről, 1916.
51. A Mecsekhegység nyugati része. — Der Westrand d. Mecsekgebirges. Földt. Int. Évi Jel. 1916.
52. Az óceánok állandósága. A Tenger, 1917.
53. A Mecsekhegység szerkezete. — Tektonik d. Mecsekgebirges. Földt. Közl. 1917.

54. A földtan és őslénytan szerepe a budapesti egyetemen. — Die Stellung d. Geol. u. Palaeontologie auf d. Universität Budapest. Földt. Közl. 1917.
55. A tengerek ősi állapotáról. A Tenger, 1918
56. A földtan a leány-középiskolákban. Földt. Közl. 1918.
57. Rónay Jácint, mint földtani író. Uránia, 1918.
58. Über d. Vorkommen d. Posidonomyenschichten in Anatolien. Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1918.
59. Lörenthey Imre emlékezete. — Erinnerungen an Emerich Lörenthey. Földt. Közl. 1918.
60. Földtani megfigyelések Kelet-Montenegróban. Földt. Int. Évi. Jel. 1918.
61. Tűzhányók a Mecsekben. Mecsek Egyesület Évk. 1918.
62. A természettudományok egyetemi reformjának alapelveiről. Névtelenül, Természett. Közlöny, 1919.
63. Ásvány- és földtani tár. A Természettudományi Szövetség Kiadványai, 1919.
64. Földtan. Marx—Engels Munkásegyletem Kiadványai. Természettudományi Csoport, 1919.
65. Die stratigraphische Stellung des Dachsteinkalkes in der Umgebung v. Budapest. Ethika-Sonderausgabe, 1920.
66. Hivatásos tudományművelés és a numerus clausus. Miskolczy Zoltán álnév alatt az „Aurora” 1920 évf. decemberi számában.
67. A köszönő öngyulladás. A Műveltség, 1922.
68. Szénbányák a jég alatt. A Műveltség, 1922.
69. A petróleum keletkezése. A Műveltség, 1922.
70. A szén földtörténeti körforgása. A Műveltség, 1922.
71. A varázsvessző. Ethika könyvtár, 1923.
72. A szén és petróleum múltja és jövője. Budapest, Athenaeum, 1924.
73. Szemelvények a „fekete gyémánt” őstörténetéből. Szabad Egyetem, 1925.
74. A hévforrások életéről. Szabad Egyetem, 1925.
75. Kalandozások az emberiség múltjában. Szabad Egyetem, 1925.
76. Villamos kutató eljárás a bányászat szolgálatában. Elektrotechnika, 1925.
77. A leleplezett „Atlantis”. Szabad Egyetem, 1925.
78. A tengeri üledékek újabb földtörténeti jelentősége. A Tenger, 1926.
79. A jégből keletkezett világ ábrándja. Szabad Egyetem, 1926.
80. Széljegyzetek a természettudományok kongresszusához. Századunk, 1926.
81. A gyakorlati geofizikai módszerek fejlődése. Szabad Egyetem, 1926.
82. Fából szén. Szabad Egyetem, 1926.
83. A magyar földgázkutatók eredményei modern földtani megvilágításban. Bány. és Koh. Lapok, LIX. 1926.
84. Ehető kővek. Szabad Egyetem, 1926.
85. Zur Altersfrage der „Dinosaurierspuren” von Kösöd in Ungarn. Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1926.
86. A korallok oceanografiai jelentőségének újabb szempontjai. A Tenger, 1926.
87. Tengermedencéktől hegyóriásokig. A Tenger, XVII. 1927.
88. A gyakorlati földtan lényege és hazai teendői. Bány. és Koh. Lapok, LX. 1927.
89. Mélyfúrásokból kikerült minták szennyeződésének különös esetéről. Bány. és Koh. Lapok, LX, 1927.
90. A magyar bauxit jelentősége. Századunk, II. 1927. — Bány. és Koh. Lapok, LX. 1927.
91. Új megismerések a tengerek fenéktérszínének vizsgálatában. A Tenger, 1927.
92. Küzdelem a föld mélyén. Névtelen cikk : Kincses Kalendárium, 1927.
93. A geológus munkája. Bevezetés a földtani megismerésbe. Pécs, Danubia, 1928.
94. A jégből keletkezett világ. Kincses Kalendárium, 1928.
95. A százéves alumínium. Kincses Kalendárium, 1928.
96. Ein merkwürdiger Fall v. Fossilisation. Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1929.
97. Über Graphularia-Reste im ungarischen Miozän. Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1929/1.
98. A borsodi szénmedence bányaföldtani viszonyai. Földt. Int. Kiadv. 1929.
99. Szénképződés, hegyképződés és bauxitkeletkezés Magyarországon. Bány. és Koh. Lapok, LXIII. 1930.
100. Bauxit. Közgazdasági Encyclopaedia, 1932.
101. Kohlenbildung, Gebirgsbildung und Bauxitbildung in Ungarn. Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. Beil. Bd. 65 Abt. B. 1931.
102. Földtani képek a Mecsek ősmúltjából. Mecsek Egyesület Évkönyve, I. 1931.

103. Les gîtes de fer des environs d'Assouan en Egypte. Alexandrie, 1932.
104. A beryllium és nyersanyaga. Bány. és Koh. Lapok, LXV. 1932.
105. A magyar földgázkutatások mai állása Budapestre való tekintettel. Technikai Kurir, 1933.
106. Neuer Beitrag zur Frage der Triasforaminiferen in Bakony. Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1933.
107. Oolitische Roteisenerzlagerstätten in Aegypten. Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1933.
108. Egy nagy magyar tudós halálához. Századunk, VIII. 1933.
109. Bauxitvorkommen in Griechenland. Zeitschrift f. prakt. Geol. 41. 1933.
110. Triassic Foraminifera from the Bakony Mountains, Hungary. Micropaleontology Bulletin, vol. 4. No. 2. Michigan, 1933.
111. Szénbányászat a Muraközben. Bány. és Koh. Lapok, I, XVI. 1933.
112. Magyar tudós magyar sorsa. Századunk, IX. 1934.
113. Bemerkungen zu den Bauxitvorkommen der Insel Amorgos. Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1934.
114. Das geologische Alter der transdanubischen Bauxitbildung. Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1934.
115. A dunántúli bauxitképződés és mangánkeletkezés földtani kora. Bány. és Koh. Lapok, LXVIII. 1935.
116. A köszén igazi arca. A Búvár, 1935.
117. A képzelet aranya. A Búvár, 1935.
118. A rádiogeológia tudományága. A Búvár, 1935.
119. A toszkanai természetes gőz csodája. A Búvár, 1936.
120. Az örökéletű varázsvessző. A Búvár, 1936.
121. A Mecsekhegység. Magyar tájak földtani leírása. 1935
122. Tévelygések mecsekhegységi évmilliók forгатagában. A Búvár, 1936.
123. Egvidejűleg keletkezett agyaggörgetegek a tatabányai szénösszetben. Bány. és Koh. Lapok, L, XIX. 1936.
124. Sarkvidéki kőszénbányászat. A Búvár, 1936.
125. Öregszik-e a Föld. A Búvár, 1938.
126. Jelentés a magyar kőszénfajták összehasonlító földtani vizsgálatáról. Széchenyi Tudományos Társaság működéséről szóló jelentés, 1937.
127. Az iparosodó tundravidék. A Búvár, 1937.
128. A „fornai szentlelep“ kérdése. Bány. és Koh. Lapok, LXXII. 1939.
129. A magyar kőszének hamualkatáról. Bány. és Koh. Lapok, LXXII. 1939.
130. Mágnesvaskő előfordulás a Mecsekhegységben. Bány. és Koh. Lapok, I, XXIII. 1940.
131. Kőszénföldtani tanulmányok. Földt. Int. kiadása, 1940.
132. A Dunántúl karsztvizei. Hidrológiai Közlöny, XX. 1941.
133. A földtani gondolat. Földt. Értesítő, 1941.
134. Ásványkiválások a tatabányai eocén barnakőszénmedencében. Math. és Természett. Értesítő, LX. 1941.
135. A bányászok palája. Földt. Ért., VI. 1941.
136. Nemzedékek szerepe a magyar földtani kutatásban. Földt. Ért., VII. 1942.
137. Üledékképződés a szelek szárnyán. Földt. Ért., VII. 1942.
138. Koreszmék a földtani szemléletben. Budapesti Szemle, 1942.
139. A magyar hegyszerkezeti szemlélet fejlődése. Földt. Ért. VII. 1942.
140. Szabó József és a hadi földtan. Földt. Ért. VII. 1942.
141. Eocén kérdések. Földt. Közl. 1942.
142. Emlékezzünk Koch Antalra, 1843—1927. Földt. Közl. 1943.
143. Alunit a magyarországi bauxitelfordulásokban. Földt. Közl. 1943.
144. Szulfátos ásványok a tokodi eocén barnakőszénösszetben. Bány. és Koh. Lapok, I, XXVI. 1943.
145. Ál-alakú limonitgumók a halimbai eocén mészkőben. Földt. Közl. 1944.
146. A magyar bauxitelfordulások földtani alkata. Földt. Int. Évkönyv. 1946.
147. A Dunántúl hegyszerkezete. A Dunántúli Tud. Int. Kiadványa. Pécs 1945.
148. Lámarek helye a földtanban. Természettudomány, 1946.
149. Fejlődés és forradalom. Irodalom és Tudomány, 1946.
150. Lámarek, mint meteorológus. Időjárás, 1946.
151. Vizer Vilmos emlékezete. Földt. Közl. 1944/45—1947.
152. A magyar geológus-képzés kérdése. Földt. Értesítő, 1947.
153. A földtani megismerés. Természettudomány, 1947.
154. Földtani kutatásaink az újjáépítésben. Bány. és Koh. Lapok, I, XXX. 1947.

155. A földtan és őslénytán viszonyáról. Földt. Értesítő, 1947.
156. A beremendi lösz-cement. Bány. és Koh. Lapok, LXXX. 1947.
157. Egy különös tudománytörténeti tévedés. Földt. Értesítő, 1947.
158. Egyiptom földje, geológus szemmel. Természettudomány, III. 1948.
159. A tatárbányai medence földtani megismerése. Bány. és Koh. Lapok, LXXXI. 1948.
160. Tanévnvítő beszéd az 1848—49. tanévben (kézirat).
161. Termális „karsztvíz” Délbaranyában. Hidrológiai Közöny, XXIX. 1949.
162. Üledékképződési jelenségek a dachsteini mészkőben. Kézirat. Előadás a Földtani Társulatban 1948. nov.
163. A felsőgallai köfejtő földtani adottságai. Bány. és Koh. Lapok, LXXXI. 1948.
164. Időszerűtlen gondolatok. Földt. Értesítő, 1948.
165. A szovjetgeológia öt éves tervének általános tanulságai. Természet és Technika, 1949.
166. A Magyarhoni Földtani Társulat szerepe a tervgazdálkodásban. Műszaki Értesítő, 1949. 3. sz.
167. A Természettudományi Társulat a Tanácsköztársaság idején. Természet és Technika, 1949.
168. Tudomány és Béke. Békenyilatkozat az Egyetem 1949. ápr. 16-án tartott békegyűlésén. Természet és Technika, 1949.
169. A földrétegek kovácsa. Természet és Technika, 1949.
170. A földtan korszerű vizsgálatai. Természet és Technika, 1949.
171. Földtani kutatásaink új földadatai. Szabad Nép, 1949. június 10.
172. Elnöki megnyitó. Földt. Közl. 1949.
173. Geológusképzésünk. Műszaki Szövetségi Értesítő, 1949.
174. Évszázados geológus-évfordulók. Természet és Technika, 1949.
175. A geokémia úttörői. Természet és Technika, 1949.
176. Kína földtani nyersanyagkincsei. Természet és Technika, 1950.
177. Az ősember bányászata. Természet és Technika, 1950.
178. Az egyetemi reform a földtörténeti fejlődés tükrében. Földt. Közl. 1950.
179. A százéves magyar földtan tudománypolitikai mérlege. Földt. Közl. 1950.
180. Geológus-munka száz év előtt. Bány. és Koh. Lapok, LXXXIII. 1950.
181. Magyarország földtani szerkezeti képe. Akadémiai székfoglaló, 1950. május.
182. A sztálini tanítások hatása a Szovjet természettudományos kutatásra. Szovjet—Magyar Társaság, 1949.
183. A szovjet geológia példaadása. Magyar Földtani Társulat előadás, 1949. XII. 21.
184. A földtan szerepe a világszemléletben ( kézirat).
185. Rektori tanévnvítő beszéd 1950 június 26-án
186. Megjegyzések a geomorfológia mai alapkérdéseire.
187. A geológus Linné. Földt. Közl. 1951.
188. Az olajtermelés földtörténeti eloszlása. Földt. Közl. 1950.
189. Lomonoszov jelentősége a földtanban. Természet és Technika, 1950.
190. A földtan viszonya a műszaki tudományokhoz.
191. A szárazföldek keletkezése. Rádióelőadás, 1950. VII. 28.
192. A magyar ásványkincsek feltárása. A Magyar Tud. Ak. Műszaki Osztályának Közl. 1951. Magyar Technika, 1951.
193. A kőszén megismerése. Természettud. Társ. Földtani Szakosztályi előadás.
194. Megjegyzések a geomorfológia mai alapkérdéseire. Földrajzi Értesítő, 1951.
195. Geológusképzésünk a szovjet pedagógia mélegén. Földt. Közl. 1951.
196. Elnöki megnyitó beszéd. Földt. Közl. 1951.
197. A geológus Linné. Földt. Közl. 1951.
198. Adatok a laterites mállás kérdéséhez. Földt. Közl. 1951. Contributions au problème de l'altération lateritique des roches. Acta Geologica I. évf. 1—4 sz. 1952.
199. Bauxitföldtan. Akadémiai Kiadó, 1951.
200. Kőszénföldtan. Akadémiai Kiadó, 1951.
201. A bakonyi mangánösszet képződése. Magyar Tud. Ak. Műszaki Tud. Oszt. Közleményei, 1951. La formation manganifère de la montagne Bakony. Acta Geologica, I. évf. 1—4 sz. 1952.
202. Elnöki megnyitó. Magyar Tud. Ak. Műszaki Oszt. Közleményei, V. köt. 1951.
203. Elnöki záróbeszéd. Magyar Tud. Ak. Műszaki Oszt. Közleményei, V. köt. 1951.
204. A geológus Leonardo da Vinci. Földt. Közl. 1952.
205. A vulkanogén megjelölés értelmezése. Földt. Közl. 1952.
206. A magyar földtan fordulata. Földt. Közl. 1952.
207. A rádióaktív abszolút földtani korneghatározás kérdése. Földt. Közl. 1952.

208. A földtani rejtnyelv művelőinek figyelmebe. Földt. Közl. 1952.
209. Estheria-faj a Mecsekben. Földt. Közl. 1952.
210. Szovjet üledékvizsgálatok tanulságai. Földt. Közl. 1952.
211. Magyarország földtani irodalma (kézirat). Előadás a Magyar Földtani Társulat 1952. XI. 12-i szakülésén.
212. Társadalomtudományi és Természettudományi Egyesület (alakulási hozzászólás).
213. A Smidt-elmélet földtani jelentősége. Magyar Tud. Ak. Osztály közleményei, 1952.
214. Megemlékezés Sztálin haláláról. Szabad Nép, 1953. III. 8.
215. Sztálin és a magyar tudomány. Tudományegyetem, 1953.
216. A nógrádi éleskavies terület. Földt. Közl. 1953.
217. A bakonyi mangánéreképződés dialektikája. Földt. Közl. 1953.
218. Hozzászólás Szádeczky-Kardoss Elemér; Barna és fekete kőszén fajtáink a népgazdálkodás fejlesztésének szolgálatában e. előadásához.
219. Hozzászólás Sehlattnner Jenő: A magyar barnaszénből előállítható kohókokszyártása c. cikkéhez.
220. Társadalom és Természettudományi Ismeretterjesztő Társulat. Népszava, 1953.
221. A tudomány és termelés kapcsolatának kérdéséhez. Hozzászólás Hevesi Gy. 1953. V.-i előadásához.
222. A magyar tudomány az alkotmány biztosítékában.
223. M. T. A. Műszaki Osztályon a minősítési oklevelek kiosztásával kapcsolatosan elhangzott ünnepi beszéd. Akadémiai Értesítő, 1953.
224. A klivázs műszoról. Földt. Közl. 1953.
225. Szovjet akadémiai konferencia az üledékes kőzetekről és ásványi nyersanyagokról. Földt. Közl. 1953.
226. Az ércképződés és a regionális metallogenezis elméletéről a Szovjetunióban tartott konferenciáról. Földt. Közl. 1953.
227. A geológushivatás mintaképe. Földt. Közl. 1953.
228. Nemzetközi geokémiai Bizottság. Földt. Közl. 1953.
229. A földtan fejlődésének vázolata. Akadémiai Kiadó, 1953.
230. Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó, 1953.
231. Az aspiránsképzés jelentősége a műszaki tudomány fejlődésében. A jövő mérnöke, 1953.
232. A földtani elmélet és gyakorlat kapcsolatáról. Magy. Tud. Ak. Osztályközleményei, 1954.
233. Természeti kincsünk a bauxit. A Társadalom és Természettudományi Ismeretterjesztő Társulat Kiad. 1954.
234. A franciáországi Földtani és Bányászati Központ feladata. Földt. Közl. 1954.
235. Magyarország földtani nagyszerkezeti vázolata. Magy. Tud. Ak. Osztályközleményei, XIV. 1—3 sz. 1954.
236. A budapesti Tudományegyetem Földtani Tanszékeinek százados története. ELTE 1952—53. tanévi évkönyve, 1954.
237. A műszaki tudománytörténet művelése. Akad. Értesítő, LXII. 1954.
238. Anyanyelvünk és egyetemi szaknyelvünk. Felsőoktatási Szemle, IV. évf. 3. sz. 1954.
239. A Magyar Alföld mélyszerkezete. Természet és Társ. 114. évf. 9. sz. 1955.
240. Elemző földtan. Akadémiai Kiadó, 1955.
241. Az oktatás és oktatói magatartás nevelői kérdései. Előadás az Élet és Földtudományi Kar 1955. nov. 25-i oktatói ankétján.
242. Jegyzetek a földtan dialektikájához. Akad. Értesítő, 1955.
243. A földtan zátony és szirt fogalom. Földt. Közl. 1956.
244. Bauxite et terra rossa. Acta Geologica, IV. 2. sz. 1956.
245. Grosstektonische Grundlagen der Geologie Ungarns. Acta Geologica, T. III. 1955.
246. Földtani szakirodalmunk hagyomány terheltsége. Földt. Közl. 1955.
247. Szaknyelvünk és a magyar helyesírás. Földt. Közl. 1955.
248. Ősvilági tüzhányók a Mecsekben. TTIT, 1955.
249. Egyetemi oktató-nevelő és tudományos munka a felszabadulás után. ELTE Évkönyve, 1955.
250. A szakmai hivatásra nevelés. (Kézirat. ELTE Tudományos ülészak, 1956. április).
251. Az „apoka” név jelentése. Földt. Közl. 1956.
252. Bauxit és terra rossa. Földt. Közl. 1956.
253. A földtani megismerés irányelvei. A TTIT közp. földr. és földtani szakosztályának szerk. Szakosztályi füzetek. Földrajz—földtan. 1956.
254. A magyar földtan kezdetei. Magyar Tudomány, 1956.
255. Lexique Stratigraphique International, Vol. I. Europe, Fasc. 9. Hongrie 1956.

256. Les formations crétacées de la Hongrie. Symposium sur le Crétacé, XX. Congrès Géol. Internat. Mexico, 1956.  
 257. A komlói andezit kérdése. ELTE Term. Tud. Kar. Évkönyv, 1957.  
 258. Földtörténet és földfejlődés. Akadémiai Kiadó, 1957.  
 259. Társulatunk múltjából; A természettudományi Társulat a Tanácsköztársaság idején. Természettudományi Közöny, 1958.  
 260. A természettudományos tanárképzés. Felsőoktatási Szemle, VII. évf. 1958.  
 261. A földi élet keletkezésének „geopóézise”. Természettudományi Közöny, 1958.  
 262. A szocialista tanítómozgalom Magyarországon. Felsőoktatási Szemle, VII. évf. 1958. Ismertetés.  
 263. Természettudományi reformtörekvések 1919-ben. Magyar Tudomány, 1959.  
 264. A Tanácsköztársaság múzeumpolitikai terveiről. Magyar Nemzet, 1959. május 29.  
 265. Potonié Henry emlékezete. Földt. Közl. 1959.  
 266. A tanszékvezetés politikai tartalmáról. Felsőoktatási Szemle, VIII. évf. 1959.  
 267. A magyarországi mezozoikum kérdései. Áll. Földt. Int. Mezőzooos Konferencia Kiadványai. Sajtó alatt.  
 268. Tudománytörténeti jegyzetek egy elkésett francia nekrológ nyomán. Földt. Közl. 1959.

### Dr. V a d á s z Elemér professzor tanítványainak névsora :

#### 1949-ben végeztek:

Benkő Ferenc, Dr. Czabalay Lenke (Benkő Ferencné), Dr. Géczy Barnabás, Hógye Ilona (Magas Istvánné), Dr. Jakucs László, Dr. Kocsis Árpád, Neubrandt Erzsébet kandidátus, (Dr. Végh Sándorné), Dr. Kiss János, Kopek Gábor, Nagy Károly, Dr. Sidó Mária (Kurucz Istvánné), Venkovits István

#### 1950

Biró Ernő, Gondos György, Gyovai László, Endrei György, Ivanov G. Aranka (Sz. Urumova), Kaszanitzky Ferenc, Lakatos Tibor, Magas István, Moldvai Loránd, Pusztai Gyula, Dr. Reményi K. András, Sikabonyi László, Sipos Zoltán, Szénás György, Szép Béla, Siklósi Sándor, Varrók Kornélia, Osváth Emília (Dr. Reviczky Károlyné) Fehér Leontin

#### 1951

Barabás Audor, Dr. Bárdossy György, Dr. Boda Jenő, Czimbora Lajos, Csordás István, Dallos Ernő, Dr. Dank Viktor, Dedinszky János, Dévényi Magda (Dr. Dank Viktorné), Hadnagy Lajos, Dr. Kriván Pál, Nyirő M. Réka, Ottlik Péter, Reményi Péter Szabó János, Szabó Imre, Vörös Zoltán

#### 1952

Alföldi László, Csillag Pál, Farkas László, Fehérvári Miklós, Fülöp József kandidátus, Imreh László, Jannitzky Kázmér, Kisvarsányi Géza, Kovács Zsolt, Lászkovszky Zsuzsa (Dr. Bárdossy Györgyné), Máté Klára (Dr. Varga Antalné), Mészáros Mihály, Rásonyi László, Saár Éva, Vándorffy Róbert, Vitális György, Völgyi László, Willems Tibor, Zilahy Lidia (Vitális Györgyné).

#### 1953

Dr. Balkay Bálint, Boris Davidov Petrov, Teplánszky Erika (Csillag Pálné), Deres Ferenc, Dubay László, Füzessy László, Gabányi Imre, Gerber Pál, Gombos Jolán (Erdélyi Károlyné), Kilényi Tamás, Kókay János, Kubovits Imre, Márton Gyula, Meizl István, Németh Gusztáv, Varga Imre, Vereszy Erzsébet, (Pataki Lászlóné), Zolnay Gergely

#### 1954

Czifrusz Imre, Dedinszky Filoména (Nagy Györgyné), Dér István, Drubina Magda (Szabó Imréné), Fehér János, Gidai László, Kovács Zoltán, Kővári József, Láng József, Miklós Mária, Parák Tibor, Pesthy László, Szabó Elemér, Varga Gyula, Dr. Végh Sándor, Vincze János, Vizsolyi Márta, Wéber Béla,

## 1955

Balogh István, Baranyai Livia (Ravasz Csabáné), Boskovits Gábor, Erhardt György, Grósz Ádám, Hernyák Gábor, Jámbor Áron, Kness Mária (Jámbor Áronné), Konda József, Komáromi Erzsébet, Kovács Barna, Laczó Ilona (Iharos Sándorné), Láng Gábor, Medgyesi Imre, Mikó Lajos, Nardai Zoltán, Oláh Mihály, Ozorai György, Perlaki Elvira (Ilkey Miklósné), Radócz Gyula, Regéczi Edit (Varga Imréné), Scheuer Gyula, Szabó Ferenc, Széles Margit, Szttyehlik Károly, Szűcs Sándor, †Tóth Ibolya (Konda Józsefné), Tuska József, Vecsernyés György, Virág József, Vörös István, Zenkovits Ferenc, Zentai Tibor, Hőnig Gyula, †Szóts József

## 1956

Csongrádi Béláné, Deák Margit (Horváth Lászlóné), Dr. Dudich Endre, Elscholtz László, Földi Miklós, Goda Lajos, Harnos János, Hámor Géza, Hetényi Rudolf, Kapinya Lajos, Kaszap András, Károly Gyula, Kelemen István, Klespitz János, Komjáti János, Krizsán Pál, Landeszt István, Lédécsi Erzsébet (Somssich Lászlóné), Lucza Vilmos, Magyari Gábor, Nagy Elemér, Nagy Géza, Nagy István, Nagyfejű Kálmán, Sántha Pál, Somlai Ferenc, Subai Márta (Elscholtz Lászlóné), Stuhl Ágnes, Szerecz Ferenc, Szilágyi Albert, Szófogadó Pál, Szűcs Károly, Tamási György, Tapody Zsuzsa, Tima Zsuzsa, Várkonyi József, Vermes Gábor, Zsinka József

## 1957

Király Ernő

## 1958

Albert Eszter, Báldi Tamás, Bérces Sándor, †Cseszkó Mihály, Csilling László, Erdődi Erzsébet, Falu János, Fazekas Gabriella (Noske Ottóné), Gellai Ágnes, Gondozó György, Guttman György, Gyarmati Pál, Kiss Klára, Kósa László, Mach Péter, Majoros György, Müller Pál, Óravec János, Ötvös Ervin, Póka Teréz, Rédei Kálmán, Szabó Péter, Szederkényi Tibor, Timár Margit (Várszegi Károlyné), Várszegi Károly

## 1959

Balla Kálmán, Bodzai István, Buda Tibor, Csalagovics István, Dobai Ilona (Bodzai Istvánné), Fekete György, Knauer József, Kozma Károly, Lenkei Albina, Molnár János, B. Nagy József, Nagy István, Pantó György, Rózsavölgyi János, Scheffer Anna, Zelenka Tibor

## 1960

Beke Mária (Báldi Tamásné), Bondor Livia, Bubics István, Bognár László, Fábrián Béla, Gyarmati György, Juhász István, Kaszás Ferenc, Sárközi János, Wallacher László



## A VÉRTES-HEGYSÉG JURAI DŐSZAKI KÉPZŐDMÉNYEI

FÜLÖP JÓZSEF,

HÁMOR GÉZA, HETÉNYI RUDOLF és VIGH GUSZTÁV közreműködésével

(I—V. táblával)

V a d á s z professzor tiszteletére szerkesztett kötetben, eredményes szaknevelői munkásságának azzal is emléket kívánunk állítani, hogy legfontosabb útmutatásainak érvényesülését tanítványainak munkáin keresztül mutatjuk be.

Egyik írásban és szóban sokat hangoztatott és munkáiban példamutatóan megvalósított tanítása a megfigyelés fontossága és helyes módszerének elsajátítása. Részletes megfigyelések alapján — amint azt jelleme dolgozatunk is példázza — még számos új és jelentős nagyságrendű megállapítás lehet tenni, látszólag már feldolgozott területeken is.

A rendelkezésre álló idő, a megsokszorozódott vizsgálati lehetőségek mellett, a földtani feladatok megoldására ma a közös összefogás V a d á s z professzor által is szorgalmazott módszere a legmegfelelőbb.

Az új földtani eredmények közreadásának sürgető szükségességét is V a d á s z professzor hangsúlyozta legjobban hazánkban. Jelen munka sem befejezett egész, de egyrészt a megkezdett vizsgálatok évekig eltarthatnak, esetleg be sem fejezhetők, másrészt számos új megállapítás már jelenleg is megnyugtatóan igazolható. Ezért a Földtani Társulat előadói ülésén szóban már ismertetett eredmények írásbeli közzétételét határoztuk el. Erre megtisztelő alkalom és sürgetés V a d á s z professzort ünneplő kötet összeállítására.

**A dolgozat tartalmának összefoglalása:** A Vértes-hegységből és ÉNy-i előterének mezozoos medencealjzatából a juraidőszaki képződmények közül eddig csak az alsóliász, krinoideás-brachiopodás mészkövet ismertük. H a n t k e n M. és T a e g e r H. a móri Csóka-hegyről, V a d á s z E. a Vértes előtér mezozoos medencealjzatát elérő fúrások rétegsorából mutatta ki az alsóliász mészkő jelenlétét.

Az elmúlt évek során végzett földtani újvizsgálat eredményeként a móri Csóka-hegyen az alsóliász mészkő mellett a bathi, kimeridzei és titou mészkő rétegeit ismertük fel. A vértes-somlyói Szarvaskút-forrás völgyében eddig ismeretlen alsóliász? aalenii, bathi? kimeridzei és titou kori képződmények jelenlétét állapítottuk meg.

A hegység előterében lefúrt mélyfúrások rendelkezésre álló anyagának vizsgálata alapján, a mezozoos medencealjzaton a már ismert alsóliász mészkő mellett titou mészkő jelenlétét is kimutattuk.

### I. Juraidőszaki képződmények a móri Csóka-hegyen

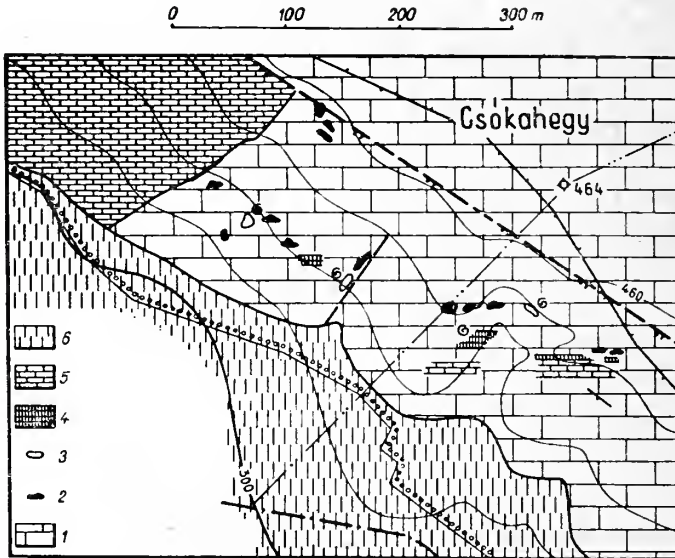
H a n t k e n M. „Geológiai tanulmányok Buda és Tata között” c. munkájában említ először Mór környékéről juraidőszaki krinoideás mészkövet. Ősmeradványok felsorolása és a települési helyzet pontos leírása nélkül, ma már nem lehet biztosan eldönteni, vajon valóban ismerte-e H a n t k e n a Csóka-hegyen található alsóliász mészkő foszlányait, vagy az apti szürke krinoideás mészkövet ítélte juraidőszaki képződménynek. Leírásából: „Mórnál a Csókahegyen az encrinittféle mész szintén vastagon fordul elő”, inkább az derül ki, hogy Mórban is, ugyanúgy mint Tatán, az apti szürke krinoideás mészkövet írta le juraidőszaki képződményként.

A Vértes-hegység monografusa: T a e g e r H. „alsó-középső liász rhynchonellás (brachiopodás fáciesű) mészkövet” írt le a móri Csóka-hegyről. A „világosszürke, barnásba hajló, helyenként vörös árnyalatú, vékonyan padozott mészkő” leírása T a e g e r n é l is felveti azt a gondolatot, hogy az apti szürke krinoideás mészkövet írta le liászkorinak. Az apti szürke krinoideás mészkő, amelyet T a e g e r nem említ meg munkájában, ezen a területen az alsóliásznál sokkal elterjedtebb és jobban illik rá T a e g e r leírása, mint az apró foszlányokban található alsóliász mészkőfajtákra. T a e g e r liász-

kori brachiopodákat — *Rhynchonella plicatissima* Q u e n s t. és *Rhynchonella hofmanni*? B ö c k h fajokat is említett erről a területről, ezek azonban valószínűleg téves meghatározást jelentenek. T a e e g e r szerint is rosszul meghatározható, töredékes példányok voltak. Mivel a T a e e g e r által leírt ősmaradványok időközben elvesztek és a móri Csóka-hegyen a T a e e g e r által alsóliász mészkőnek jelzett területen az alsóapti szürke krinoideás mészkő mellett az alsóliász mészkő rétegei biztosan kimutathatók, a további vitát feleslegesnek tartjuk.

A Vértes-hegység júraidőszaki képződményeinek az irodalomból ismert leírásoktól eltérő jellegére már V a d á s z E. utalt. Az akkor még ismeretlen júraidőszaki képződményekre az elmúlt évek során, a magyarországi krétaidőszaki képződmények tanulmányozása során figyeltem fel. A földtani vizsgálat és adatgyűjtés munkájában H á m o r G. és H e t é n y i R., a Brachiopodák és Ammoniteszek meghatározásával V i g h G. voltak segítségemre. G é c z y B. a vértessomlyói aaleni faunát határozta meg.

A móri Csóka-hegy meredek oldalán a mellékelt térképvázlaton feltüntetett módon települnek a triász, júra és krétaidőszaki képződmények (1. ábra).



1. ábra. Júraidőszaki képződmények a móri Csóka-hegyen. Térképezte: Fülöp J., Hámor G. és Hetényi R. Magyarázat: 1. Nóri dachsteini mészkő, 2. Liász mészkő, 3. Bath mészkő, 4. Tithon mészkő, 5. Apti szürke, krinoideás mészkő, 6. Holocén és pleisztocén

Рис. 1. Юрские образования на горе Чока около г. Мор. По И. Фюлоп, Г. Хамор, Р. Хетени. Объяснения: 1. Норийские известняки Дахштейна. 2. Лейасовые известняки. 3. Известняки бата. 4. Известняки титона. 5. Серые, криноидные известняки апта. 6. Голоцен и плейстоцен

Fig. 1. Jurabildungen am Csóka-Berg bei Mór. Kartiert von J. Fülöp, G. Hámor, R. Hetényi. Erklärungen: 1. Norischer Dachsteinkalk, 2. Liassteinkalkstein, 3. Bathsteinkalkstein, 4. Tithonsteinkalkstein, 5. Grauer Apt-Krinoidensteinkalkstein, 6. Holozän und Pleistozän

## 1. Alsóliász (I. tábla)

A móri Csóka-hegy DNy-i oldalán, — az apti szürke krinoideás mészkővel fedett területtől DK-re, 300 m hosszúságban — a hegyoldalt alkotó dachsteini mészkőben, több méter mélységig hatoló vörös, kissé agyagos mészkőanyagú hasadékkitöltéseket találunk. A hasadékkitöltő anyag egy részének szoros kapcsolata és megegyezése a dachsteini mészkőre települő és alsóliász kori faunát tartalmazó mészkőfoszlányokkal,

kétségtelenné teszi, hogy e repedéseket kitöltő anyag a triász-júra időszakok határán szárazulattá vált és szerkezetileg igénybevett területre előrenyomuló alsóliász kori tenger üledékanyaga. (A hasadékkitöltések másik része a liász után keletkezett és ezek átmetszik az alsóliász kori anyaggal kitöltött hasadékokat.) A többször megismétlődött hasadékkitöltések anyagai nehezen lehet egymástól megkülönböztetni. Ehhez a gyéren található ősmaradványok : *Krinoidea* vázelemek, *Posidonia* sp., *Gastropoda* átmetsetek, *Foraminifera* átmetsetek sem nyújtanak kellő segítséget. A vörös mészkőanyaggal kitöltött hasadékok leggyakrabban néhány cm-esek, ritkábban 10—20 cm szélességűek. A nagyobb hasadékok szögletes dachsteini mészkőtörmelket is tartalmaznak.



2. ábra. Sárgásszürke alsóliász mészkő és mészkőbreccsa (L) a dachsteini mészkő felett (T) és az apti szürke krinoidtás mészkő (K) alatt a móri Csóka-hegyen

Рис. 2. Желтовато-серые известняки и известняковые греча нижнего лиаса (L) на подстилающих известняках Дашштейна (Т) и серых криноидных известняках нижнего апта (К) на горе Чока около г. Мор.

Fig. 2. Gelblichgrauer Unterliaskalkstein und Kalksteinbrecczie (L) mit Dachsteinkalk (T) im Liegenden und grauem Apt-Krinoidenkalkstein (K) im Hangenden, am Csóka-Berg bei Mór

Az alsóliász kori transzgresszió emléke a móri Csóka-hegyen a dachsteini mészkőre települő és annak kisebb-nagyobb szögletes darabjait tartalmazó vörös mészkőtőanyagú breccsia.

Vörös színű, krinoideás-brachiopodás hierlatz fáciesű mészkő kisebb foltjai is megtalálhatók a Csóka-hegy oldalán. Belőle eddig a következő faunát határoztuk meg :

	darab
<i>Krinoidea</i> vázelemek uralkodó mennyiségben	
<i>Echinoidea</i> tüskék	3
<i>Waldheimia</i> cfr. <i>alpina</i> G e y	2
<i>Spiriferina alpina</i> O p p.	3
<i>Rhynchonella greppini</i> O p p.	1
<i>Rhynchonellina</i> sp.	1

A faunaegyüttes rétegtani szempontból az alsóliász felső részére utal ; sekélyvizi, partközeli területen ágyazódott be az üledékanyagba.

Az alsóliászt többhelyütt sárgásszürke tömött mészkő képviseli, alsó részén dachsteini mészkő törmelékanyaggal. E mészkőtípusban Radioláriák, Foraminiferák, Spongiatűk, és ritkán Krinoidea vázelemek találhatók. Ezenkívül egy *Glossothyris beyrichi* O p p. jó megtartású példánya is előkerült. A liász feltárások Ny-i szegélyén, az apti szürke krinoideás mészkő és dachsteini mészkő között is sárgásszürke tömött alsóliász mészkő található (2. ábra).

A felsorolt alsóliász kori kőzetfajták és azok települési módja a triász és júraidőszak határán lezajlott üledékhézagos kiemelkedést követő transzgresszióra és partközeli-partmenti üledékképződés kialakulására utalnak.

## 2. Bath emelet (II. tábla)

Vigh G., a neki meghatározásra átadott és a móri Csóka-hegyről származó brachiopodák között doggera utaló alakokat ismert fel. E felismerés nyomán újrvizsgáltuk a Csóka-hegy DNy-i oldalán található júraidőszaki mészkőfoszlányokat és így találtunk rá a gazdag bath faunát tartalmazó rétegekre. A tektonikailag zavart helyzetű rétegek pontos települési módját nem sikerült megállapítani, azért a megismert kőzettípusokat a valószínűsített települési helyzet alapján ismertetjük:

a) Vörös színű, liász mészkövet és dachsteini mészkőtörmelékét tartalmazó, Mn-festődésű, barnásszürke színű, mészkőtőanyagú breccsa. A beágyazó anyag kőzetkifejlődése alapján valószínűleg ez a kőzettípus a bath rétegcsoport alapbreccsája.

b) Mn-gumós és Mn-festődésű vázelemeket tartalmazó, krinoideás, posidonias mészkő törpe Ammonites-félékkel, gyakori kalcitkitöltésekkel a szerves maradványok belsejében és a vázelemek között. Az őseletmaradványok beágyazása teljesen szabálytalanul történt. Eddig a következő alakokat határoztuk meg:

	darab
<i>Posidonia alpina</i> G r a s	3
<i>Posidonia</i> sp.	gyakori
<i>Phylloceras</i> sp.	14
<i>Lytoceras</i> sp.	4
<i>Hecticoceras</i> sp.	1
<i>Teloceras</i> sp.	2
<i>Peltocheras</i> sp?	1

A törpe alakú, primitív jellegeket mutató és generikusan is csak megközelítően meghatározható *Peltocheras* kallovi emeletre utaló rétegtani értékétől a vele együtt található többi faunaelem és az említett primitív jellegek miatt el kell tekintenünk.

c) 40—50 cm vastag vörös mészkő, gazdag faunával, gyakori kalcitkitöltésekkel. Eddig ebből a kőzettípusból a következő alakokat sikerült meghatározni:

	darab
<i>Posidonia alpina</i> G r a s. ....	2
<i>Posidonia</i> sp. ....	gyakori
<i>Aucella</i> sp. ....	3
<i>Phylloceras</i> sp. aff. <i>Ph. kunthi</i> N e u m. ....	3
<i>Phylloceras flabellatum</i> N e u m. ....	1
<i>Phylloceras</i> sp. div. ....	20
<i>Phylloceras</i> cf. <i>subobtusum</i> K u d e r n. ....	1
<i>Calliphylloceras</i> sp. aff. <i>disputabile</i> Z i t t. ....	2

	darab
<i>Holcophylloceras mediterraneum</i> Neum. ....	1
<i>Holcophylloceras</i> sp. (a <i>H. mediterraneum</i> Neum. csoport)	1
<i>Lytoceras</i> cf. <i>adeloides</i> Kudern. ....	3
<i>Lissoceras oolithicum</i> d'Orb. ....	1
<i>Hecticoceras rectecostatum</i> de Gross. ....	1
<i>Hecticoceras</i> sp. aff. <i>H. primaevum</i> de Gross. ....	1
<i>Hecticoceras</i> sp. ....	1
<i>Teloceras</i> sp. ....	5
(?) <i>Clydoniceras</i> sp. ind. ....	1
<i>Delecticeras</i> sp. (a <i>D. legayi</i> Rigaux & Sauvage csoportból) ....	1
<i>Delecticeras</i> sp. ....	1
<i>Garantiana</i> cf. <i>ferruginea</i> Opp. ....	1
<i>Garantiana</i> sp. ....	1
<i>Gracilisphinctes</i> cf. <i>fusciacensis</i> Lissajous sp. ....	1
<i>Siemiradzki</i> sp. ....	1
<i>Berbericeras</i> cf. <i>schwandorfense</i> Krumb. ....	2
<i>Rhynchonella aila</i> Opp. ....	6
<i>Rhynchonella coarctata</i> Opp. var. <i>miocella</i> Opp. ....	7
<i>Rhynchonella coarctata</i> Opp. ....	8

A felsorolt fajok túlnyomó többsége jellegzetesen törpenövésű alak. Szabálytalan összevisszaságban történt beágyazódásuk sekélyvízi összemossottságra utal, a vázelemek épségének megmaradásával. Az üresen maradó gázkamrákat és a vázak közötti üres tereket tiszta, fehér kalcitanyag töltötte ki. A felsorolt fajok részletesebb tagolhatóság nélkül a bath emelet kifejlődését igazolják.

d) Posidoniás mészkő. A vörös, törpe-ammoniteszes, kalcitkitöltéseket tartalmazó mészkővel együtt található. 40—50 cm vastag rétegetagot képez és 2—3 mm nagyságú *Posidonia*-héjak tömege építi fel. Egyéb szerves maradványt csak alárendelten tartalmaz.

Egy másik fajta posidoniás mészkő az elsővel szemben kizárólag nagyalakú; 8—10 mm nagyságú *Posidonia*-héjakból épül fel. Meghatározásunk szerint ezek a *Posidonia alpina* Grass. fajjal azonosak. Ez a kőzettípus 10—15 cm vastag rétegfoslányokban található.

e) A felsorolt kőzettípusok többféle, átmeneteket képviselő kifejlődésekkel kapcsolódnak egymáshoz.

A bath emelet képződményei tehát transzgressziós alapbreccsával kezdődő, dachsteini mészkőből és alárendelten alsóliász mészkőből álló, sziklás tengerpart közelében, sekély tengervízben történt üledékképződési viszonyokat rögzítenek, túlnyomórészt bioklasztikus jellegű üledékanyag felhalmozódásával.

### 3. Kimeridgei (III. tábla)

50—60 cm vastag, vékonyan rétegzett, világosvörös színű apró krinoideás (kristályos szövetű) mészkő-rétegcsoport. Tömött kőzetszövettel rendelkező mészkőrészletek *Globochaetakat* tartalmaznak. Liász mészkődarabokat tartalmazó apró-krinoideás mészkő-réteget is találtunk. A felsorolt kőzettípusokat a Vértessomlyó melletti kimeridgei mészkővel megegyező kőzetkifejlődés és mikrofaunájuk alapján soroltuk a kimeridgei emeletbe.

## 4. Titon (III. tábla)

A térképvázlaton megjelölt helyeken ismerünk eddig a móri Csóka-hegyen titon emeletbeli képződményeket. Sárgásfehér, vagy szürkésfehér mészkő néhány dm-től, 2—3 m öszsvastagságig terjedő rétegcsoportja képviseli a titon emeletet. Helyenként krinoideás és *Pygope diphya* tartalmú rétegeit is megfigyeltük. A Csóka-hegyen talált, rosszul rétegzett titon mészkőfoszlányokból eddig a következő fauna került elő:

	darab
<i>Calpionella alpina</i> L o r. ....	} 50—100 cm <sup>2</sup> -ként
<i>Calpionella elliptica</i> C a d. ....	
<i>Globochæta alpina</i> L o m b a r d ....	
Radioláriák .....	gyakori
Foraminiferák .....	”
Egyes-korall .....	1
<i>Pygope diphya</i> C o l l. ....	22
<i>Glossothyris bouéi</i> Z e u s c h n. ....	1
Krinoidea vázelemek .....	gyakori
<i>Echinoidea</i> -tüske .....	”
<i>Lamellaptychus</i> sp. ....	”
<i>Belemnites</i> sp. ....	2
Cápfog .....	2

A felsorolt fajok titon kori, sekélytengeri üledékképződési viszonyokra utalnak.

A titon kori mészkő-rétegcsoport legfelső rétegeiben megjelenő *Tintinnopsella* fajok arra utalnak, hogy a júravégi üledékképződés a berriási emeletbe is átvezet.

A móri Csóka-hegyen talált júraidőszaki képződmények és azok települési módja, a Gerecse—Vértés és Bakony hegység peremén található néhány hasonló rétegtani összetételű szelvénnel együtt az ó- és újkimunériai mozgási szakaszokon kívül dogger kori kéregmozgásokra utal, hézagos üledékképződés kialakulásával a Magyar Középhegység középső, fiatal mezozóos üledékgyűjtő medencéjében. Jellegetes sekélytengeri, parti vagy partközelen keletkezett képződmények illetve képződényfoszlányok, amelyek eredetileg is csekély — néhány m — vastagságúak voltak és az időközi szárazföldi periódusok alatt jelentősen lepusztultak.

Az üledékképződési viszonyokat jelentősen befolyásoló tényező volt a korábban kialakult nagy elterjedésű felsőtriász mészkő- és dolomit-rétegsorból felépített partmenti területek kialakulása. Ezen az alapon valószínűtlennek tartjuk, hogy a hazai júraidőszaki képződményeket még ma is pelagikus batiális lerakódásoknak tekintjük.

## II. Júraidőszaki képződmények Vértessomlyó környékén

A Környe-pusztáról Kapberekre vezető szekérút mellett, a Szarvaskút-forrástól K-re levő kb. 0,15 km<sup>2</sup> területű hegyrög meredek D-i, DNY-i oldalán — eocén és alsóapti mészkő-rétegösszletek alatt — titon kimeridzei és aaleni faunát tartalmazó júraidőszaki rétegösszlet rétegefejei vannak feltárva. Magán a szekérúton is különféle júraidőszaki mészkőgörgötegeket találhatunk (3. ábra).

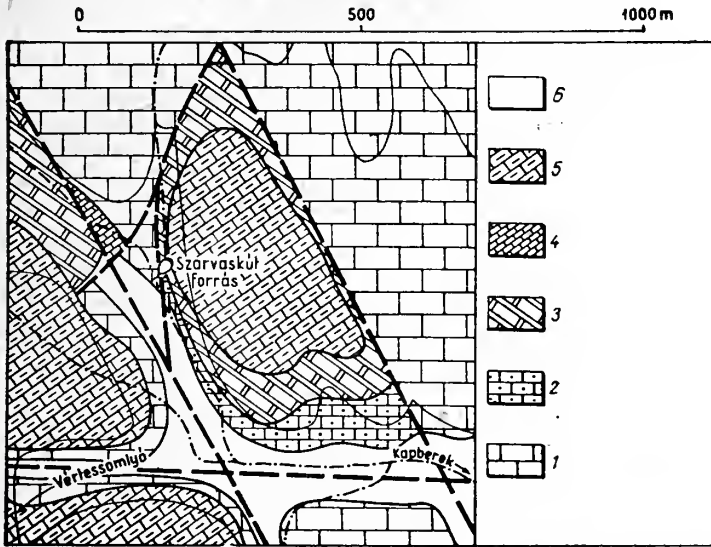
1. I. í á s z kori képződményeket, korjelző őselmaradványok nélkül biztosan kimutatni nem lehetett. A szekérúton és a völgyben heverő, tömött-vörös mészkődarabok — vékonycsiszolataikban gyéren megfigyelhető Foraminifera-átmetszetekkel, —

valószínűleg az általánosan elterjedt alsóliász magasabb szintjéhez tartozó képződmények.

2. A a l e n i emeletbe tartozó rétegeket a júraidőszaki feltárások K-i végén ismerünk kb. 6 m öszvastagságban. Vékonyan rétegzett kemény vörös mészkő, agyagos réteggközökkel, és vörös agyagos-gunós mészkő alkotja (4. ábra).

Az eddig előkerült és meghatározott gyér fauna a rétegtani beosztáshoz elegendő bizonyítékot jelent. A rétegcsoport földtani kifejlődése a középhegységi szelvényekkel mutat megegyezést.

3. B a t h : tömött-vörös mészkő, kalcitkitöltésekkel, krinoidea és apró Ammonitesz-átmetszetekkel a móri, — bath faunát tartalmazó, — hasonló kifejlődésű mészkővel egykorú képződmény lehet. Ugyanígy a krinoideás, Mn-festődésű vázalemeget tartalmazó mészkő is. E kőzetfajták eddig csak törmelékből kerültek elő.



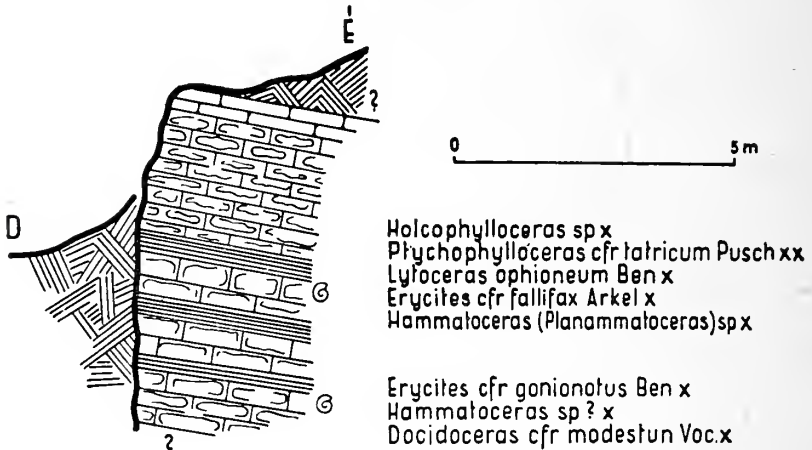
3. ábra. A Vértessomlyótól K-re levő Szarvaskút-forrás környékének földtani térképe. Feltették: F ü l ö p J., H á m o r G. és H e t é n y i R. Magyarázat: 1. Racti dachsteini mészkő, 2. Titon, kimeridzei és aaleni faunát tartalmazó júra rétegösszet, 3. Alsóapti szürke krinoidás mészkő, 4. Albai szürke krinoidás mészkő, 5. Középsőecén nummuliteszes mészkő, 6. Alluvium

Рис. 3. Геологическая карта окрестности источника Сарзашкут, в восточном направлении от с. Вертешомло. По И. Фюлоп, Г. Хамор, Р. Хетени. Объяснения: 1. Ретские известняки Дахштейна. 2. Юрская свита, содержащая фауну титона, кимериджа и аалена. 3. Серые, криноидные известняки нижнего апта. 4. Серые плиточные известняки альбы. 5. Нуммулитовые известняки среднего эоцена. 6. Аллювий

Fig. 3. Geologische Karte der Umgebung der Szarvaskút-Quelle, östlich von Vértessomlyó. Kartiert von J. Fülöp, G. Hámor, R. Hetényi. Erklärungen: 1. Rhätischer Dachsteinkalk, 2. Jurakomplex mit Tithon-Kimmeridge-Aalen-Fauna, 3. Grauer Unterapt-Krinoidenkalkstein, 4. Grauer plattiger Albkalkstein, 5. Mitteleozänen Nummulitenkalkstein, 6. Alluvium

4. A kimeridzei-titon emelet rétegcsoportjai összefüggő rétegszelvényben figyelhetők meg a meredek hegyoldalon létesített feltárásokban. (5. ábra, IV. tábla).

A titon emeletet világos-sárgás, vagy szürkésfehér tömött calpionellás mészkő, vörös pygope diphys, calpionellás mészkő és alárendelten krinoideás mészkő képviseli. Ezekre a rétegekre üledékfolytonossággal berriázi mikrofaunát tartalmazó mészkőrétegek települnek. Egyes szelvényekben ezek lepusztultak és a titon mészkő egyetlen felületére közvetlenül az alsóapti szürke krinoideás mészkő települ. 0—50—60 cm vastagságú szárazföldi vagy transzgressziós breccsával.



4. ábra. Aaleni rétegcsoport feltárása és faunája a Kapberekre vezető szekérút mellett.  
 [Рус. 4. Месторождение и фауна ааленской свиты вдоль колеиной дороги в сторону с. Капбerek  
 Fig. 4. Aufschluss und Fauna einer aalenischen Schichtgruppe am Fuhrweg nach Kapberek

A titon rétegcsoport alatt megegyező módon és fokozatos átmenettel települnek a kimeridzei emelet vörös globochaetás és vörös krinoideás mészkőrétegei.

A kimeridzei rétegcsoport lefelé való folytatását eddig még nem sikerült feltárni.

A titon kori rétegek őseletmaradványai közül eddig a következő fajokat határoztuk meg:

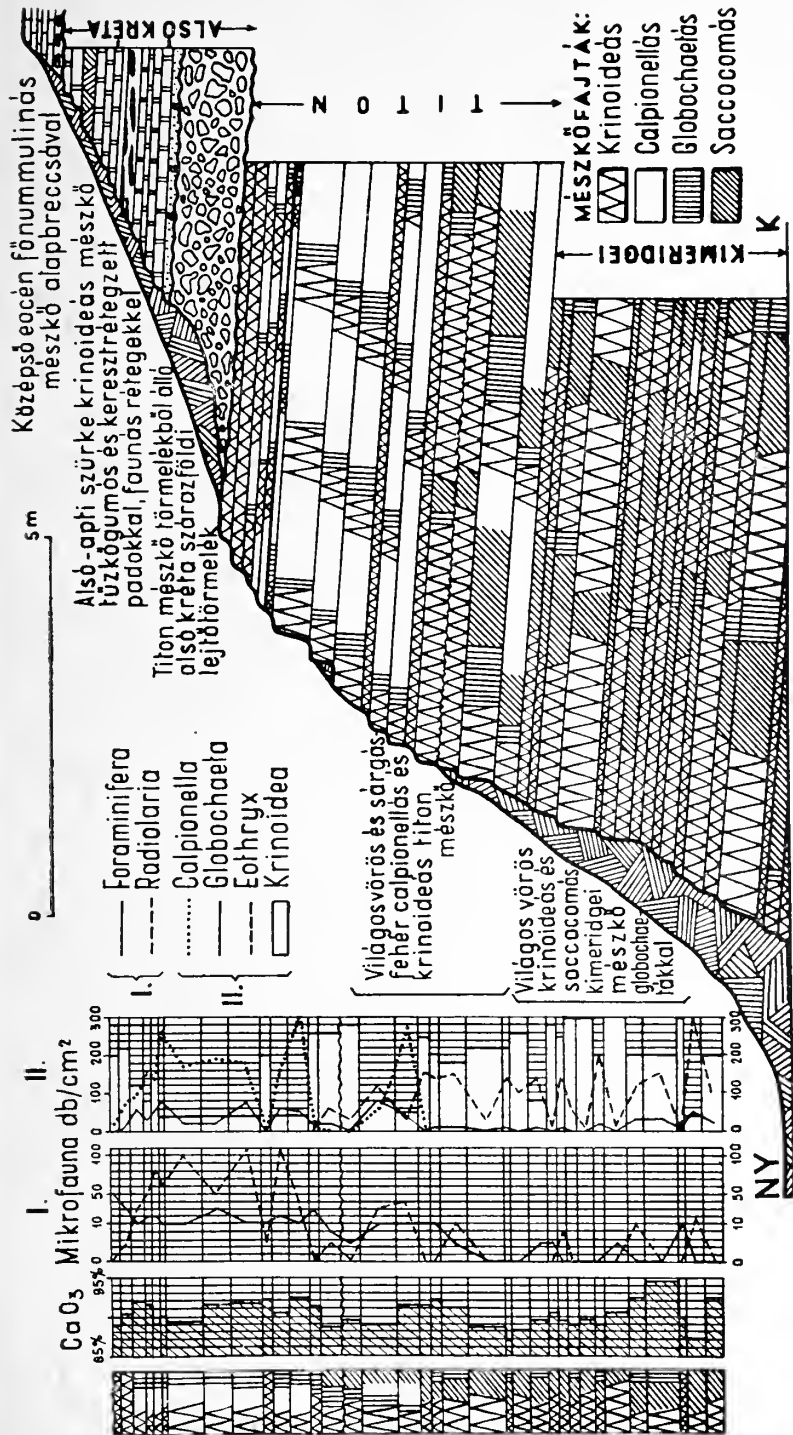
*Calpionella alpina* I, o r.  
*Calpionella elliptica* C a d.  
*Globochaeta alpina* I, o m b a r d  
 Radioláriák  
*Textularia* sp.  
*Robulus* sp.  
 Krinoidea vázelemek  
*Pygope diphya* C o l.  
*Glossothyris bouei* Z e u s c h n.  
*Lamellaptychus beyrichi* O p p e l.

A júra-kréta határtól lefelé számított 10. rétegtől kezdve a *Calpionellák* kimaradnak, helyüket a *Globochaeták*, *Eotryx* és *Paleotryx*) vázelemek veszik át, közbetelepülő krinoideás mészkőrétegekkel. Ez a rétegcsoport már a kimeridzei emelet képviselője. Faunájából eddig a következő alakokat határoztuk meg:

*Globochaeta alpina* I, o m b a r d  
*Paleotryx*  
*Eotryx*  
 Radioláriák  
 Krinoidea vázelemek

A Vértessomlyó mellett feltárt felsőjúra rétegekből előkerült *Pygope*, *Apilychus* és különösen a mikrofauna meghatározása alapján történt rétegtani tagolás szerint a Magyar Középhegység középső, mezozoos üledékképződési övében a kimeridzei és titon





5. ábra. A Vértessulyó melletti Szarvaskút-forrás völgyben feltárt títón—kimmeridgei rétegszelvény (valódi rétegvastagság adatokkal).  
 Fig. 5. Profil der Títon—Kimmeridge-Schichtreihe vom Szarvaskút-Quelle-Tal, neben Vértessulyó. (Mit echten Mächtigkeitsdaten). Auf-  
 genommen von J. Fülöp

emelet idején megszakítatlan üledékképződés volt egészen a kréta időszak kezdetéig. A Vértes-hegységben ezután az apti emeletig tartó szárazföldi periódus következett.

A Vértesomlyó melletti júraidőszaki képződmények ismertetéséből világosan kitévnek a további vizsgálatra váró feladatok. Reméljük rövidesen beszámolhatunk azok megoldásáról.

### III. A Vértes-hegység ÉNy-i előterében mélyfúrásokkal feltárt júraidőszaki képződmények

#### 1. Alsóliász

Elsőnek V a d á s z E. írt le alsóliász kori krinoideás mészkövet a Várgesztestől Ny-ra eső 288. és 291. számú fúrásokból, amelyekben a vörös liász mészkövet az oligocén rétegek alatt érte el a fúró, 42 ill. 78 m felszín alatti mélységben. Ugyancsak ő írta le a liász mészkő jelenlétét a síkvölgyi körzet 433. sz. fúrásából is 243 és 270 m között. Itt a liász mészkő alatt a felsőtriász dachsteini mészkövet is elérték (V. tábla, 11—15).

Liász mészkövet említ S ó l y o m F. kéziratban levő dolgozatában az 1015. sz., a 855/11. sz. és 1086. sz. fúrásokból, 3—7 m vastagságban közvetlenül a felsőtriászra, dachsteini mészkőre települve.

Ugyancsak liász mészkövet találtunk az Oroszlány III. sz. fúrásban 42—50 m között és az Oroszlány V. sz. fúrásban 78 m-től 83 m-ig.

#### 2. Kimeridgei

A síkvölgyi 433 sz. fúrás maganyagát megvizsgálva, közzétani kifejlődés és mikrofauna-tartalom alapján azt a kimeridgei emeletbe tartozónak gondoljuk. Végrelesen ebben a kérdésben még nem foglalhattunk állást (V. tábla, 16).

#### 3. Titon mészkő

Az 1037/836. sz. könlödi mélyfúrás júra anyagának vékonycsiszolati vizsgálatokor *Calpionellás* titon mészkő jellegzetes rétegeit ismertük fel (V. tábla, 1—10).

Ez a megállapítás a már ismert alsóliász kori képződmények mellett a Vértes-hegység ÉNy-i előterének medencealjzatán is beigazolta a titon mészkő jelenlétét és a móri, vértessomlyói és tatai hasonló korú és kifejlődésű felsőjúra képződményekkel együtt a titon kori képződményeknek ezen a területen való egykori általános elterjedését igazolja. A móri és vértessomlyói adatok szerint ezenkívül még további júraidőszaki képződmények kimutatására van lehetőség, amelyeket elsősorban a medencealjzatot elérő mélyfúrások maganyagának gondos vizsgálatával lehet majd felismerni.

#### IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATUR

1. F ü l ö p J.: A tatai mezozoós alaphegységrrög földtani vizsgálata. Földtani Közlöny, 1954. —
2. H a u t k e n M.: Geológiai tanulmányok Buda és Tata között. Math. és Term. Tud. Közl. I. 1861. —
3. K o c h N.: A Magyar Középhegység júra fáciesei. Koch emlékkönyv. Budapest, 1912. — 4. K o v á c s L.: Adatok az É-i Bakony júra képződményeinek ismeretéhez. Debreceni Tisza I. Tud. Társ. II. o. Munkálatai 4. 1931. — 5. K u r u e z n é S i d ó M.: Tüntünnidák elterjedése és rétegtani jelentősége Magyarországon. Földtani Közlöny 1957. — 6. P r i n c z G y.: A magyarországi liász partvonalainak helyzetéről. Földrajzi Közlemények XXXIV. 1906. — 7. S ó l y o m F.: Az É-i Vértes és a D-i Gerecse földtani felvétele. A Földt. Int. Évi Jel. 1950-ről. 1953. — 8. T a e g e r H.: A Vérteshegység földtani viszonyai. A M. K. Földtani Intézet Évkönyve. XVII. 1909. — 9. V a d á s z E.: Köszénföldtani tanulmányok. A M. K. Földtani Intézet Gyak. Alk. és Népsz. Kiadv. 1940. — 10. V a d á s z E.: Üledékképződési viszonyok a Magyar Középhegységben a júraidőszak alatt. Math. és Term. Tud. Ért. XXXI. 1913. — 11. V a d á s z E.: Magyarország földtana. Budapest, 1953. — 12. V e n d l A.: Geológia II. kt. Budapest, 1952. — 13. V i g h G.: A Gerecsehegység ÉNy-i részének földtani és őslénytani viszonyai. Földtani Közlöny, 1942.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELER KLÄRUNG

## I. tábla — Tafel I.

A móri Csóka-hegy alsóliász képződményei — Die unterliassischen Bildungen des Mórer Csóka-Berges

1. *Spiriferina alpina* Opp. 1/1.
2. *Glossothyris beyrichi* Opp. 1/1.
3. *Waldehemia* cf. *alpina* Gey. 1/1.
4. *Rhynchonella greppini* Opp. 1/1.
5. „Hierlatz típusú” mészkő vékonycsiszolati képe. 10× — Kalkstein von „Hierlatz-Typ” in Dünnschliff. 10×.
6. Hasadékkitöltő alsóliász vörös agyagos mészkő vékonycsiszolati képe. 25×. — Dünnschliff eines unterliassischen, roten, tonigen Kalksteines von Spaltenausfüllung. 25×.
7. Alsóliász transzgressziós mészkőbreccsia. 1/1. — Unterliassische Transgressionskalksteinbrecczie. 1/1.

## II. tábla — Tafel II.

A móri Csóka-hegy bath képződményei — Die bathonischeu Bildungen des Mórer Csóka-Berges

1. *Rhynchonella coarctata* Opp var. *miscella* Opp. 1/1.
2. *Gracilispinctes* cf. *fuscacensis* Liss. sp. 2×.
3. *Posidonia alpina* Gras. 2×.
4. *Robulus* sp. 55×.
5. *Paleotryx* átmetsetek. 25×. — *Paleotryx* Durchschnitte. 25×.
- 6–7. Bath mészkő vékonycsiszolati képe. 10×. — Dünnschliff eines bathonischen Kalksteines. 10×.

## III. tábla — Tafel III.

A móri Csóka-hegy bath, kimeridzei és titon képződményei — Die bathonischen, tithonischen und Kimmeridge-Bildungen des Mórer Csóka-Berges

- 1–2. *Pygope diphya* Col. 1/1.
3. *Calpionella elliptica* Cad. 50×.
4. *Robulus* sp. 50×.
5. Titon mészkő vékonycsiszolati képe. 25×. — Dünnschliff eines Tithonkalksteines. 25×.
6. Kimeridzei mészkő vékonycsiszolati képe. 25×. — Dünnschliff eines Kimmeridgekalksteines. 25×.
7. *Globochaeta alpina* Lombard. 85×.
8. Foraminiferák a kimeridzei mészkőből. 40×. — Foraminiferen aus dem Kimmeridgekalkstein. 40×.
9. *Eotryx alpina* Lomb.-tartalmú kimeridzei mészkő. 25×. — *Eotryx alpina*-führender Kimmeridgekalkstein. 25×.
10. *Crinoides* és *Paleotryx*-tartalmú bath mészkő. 25×. — *Krinoiden*- und *Paleotryx*-führender Bathkalkstein. 25×.

## IV. tábla — Tafel IV.

A Vértesomlyó melletti Szarvaskút-völgy titon és kimeridzei képződményei — Die tithonischen und Kimmeridge-Bildungen des Szarvaskút-Tales neben Vértesomlyó

1. Titon mészkő vékonycsiszolati képe. 40×. — Dünnschliff eines Tithonkalksteines. 40×.
2. *Pygope bouéi* Zeuschn. 1/1.
- 3–4. *Pygope diphya* Col. var. 1/1.
5. *Textularia* sp. 85×.
6. *Robulus* sp. 115×.
7. *Tintinnopsella carpathica* Murg.—Fil. 115×.
8. *Calpionella alpina* Lor. 115×.
9. *Calpionella elliptica* Cad. 115×.
- 10–11. *Eotryx alpina* Lomb. 115×.
12. *Globochaeta alpina* Lomb. 115×.
13. Egyes korall. 85×. — Einsame Koralle. 85×.
14. *Textularia* sp. 85×.
15. *Echinodermata* vázelem átmetset. 40×. — Durchschnitt eines Echinodermen-Skelettelementes. 40×.
16. Kimeridzei mészkő vékonycsiszolati képe. 18×. — Dünnschliff eines Kimmeridgekalksteines. 18×.
17. Szililitos kimeridzei mészkő vékonycsiszolati képe. 25×. — Dünnschliff eines stilolitischen Kimmeridgekalksteines. 25×.

## V. tábla — Tafel V.

1–10. A Kömlödi 637/836. sz. fúrásból származó titon—kimeridzei kőzetek vékonycsiszolati képe. Dünnschliffe der tithonischen und Kimmeridge-Gesteine aus der Tiefbohrung Kömlöd Nr. 637/836.

1. *Krinoides* titon mészkő vékonycsiszolati képe. 15×. — Dünnschliff von tithonischem *Krinoiden*kalkstein. 15×.
- 2–3–5. *Calpionella alpina* Lor. 115×.
4. *Calpionella elliptica* Cad. 115×.
6. *Robulus* sp. 30×.
7. *Gastropoda* sp. 30×.
8. *Globochaeta* és *Eotryx alpina* Lomb. 60×.
9. *Calpionella alpina* Lor. és *Calpionella elliptica* Cad. 115×.
10. *Lagenidae* típusú Foraminiferák. 30×. — Foraminiferen vom *Lageniden*-Typ. 30×.
- 11–16. A síkvölgyi 433. fúrás liász (11–15) és kimeridzei (16) kőzeteinek vékonycsiszolati képe — Dünnschliffe der liassischen (11–15) und Kimmeridge(16)-Gesteine aus der Tiefbohrung Síkvölgy Nr. 433

### О юрских отложениях гор Вертеш

Й. ФЮЛОП при участии Г. ХАМОРА, Р. ХЕТЕНИ, Г. ВИГА

В горах Вертеш и в мезозойском фундаменте ее СЗ-ом предгорье, среди юрских отложений до сих пор были известны лишь криноидные-брахиоподные известняки нижнего лейаса. М. Ханткен и Х. Тегер из горы Чока, — Э. Вадас из буровых скважин, проходящих мезозойский фундамент предгорья Вертеш, доказывали наличие известняков нижнего лейаса.

В результате последних исследований рядом с известняками нижнего лейаса, на горе Чока около г. Мор были найдены известняковые слои Бата, Киммериджа и Титона. В долине источника Сарвашкут, около с. Вертешшомло устанавливалось наличие до сих пор неизвестных отложений нижнего лейаса(?), аалена, бата(?), киммериджа и титона.

На основании данных буровых скважин, углубленных в предгорье Вертеш, в мезозойском фундаменте, кроме известных до сих пор известняков нижнего лейаса, отмечалось наличие тортонского известняка.

### Über die Jurabildungen des Vértesgebirges

J. FÜLÖP

unter Mitwirkung von G. HÁMOR, R. HETÉNYI und G. VIGH

(mit Tafel I.—V.)

Bislang war aus dem Vértesgebirge und dem mesozoischen Untergrund seines NW-lichen Vorlandes an Jurabildungen nur ein Krinoiden-Brachiopodenkalkstein aus dem Unterlias bekannt. Seine Anwesenheit ist durch M. H a n t k e n und H. T a e g e r am Csóka-Berg bei Mór, durch E. V a d á s z aus den Bohrungen im Vorlande nachgewiesen worden.

Als Ergebnis der geologischen Neuuntersuchungen in den letzten Jahren haben wir am Csóka-Berg bei Mór neben dem Unterliaskalkstein noch Bath-, Kimmeridge- und Tithonkalksteinschichten erkannt. Im Tale der Szarvaskút-Quelle bei Vértesomlyó haben wir die Zugegenheit bislang unbekannter Bildungen des Unterlias (?), Aalenstufe, Bath (?), Kimmeridge und Tithon festgestellt.

Die Untersuchung der uns zur Verfügung stehenden Bohrproben aus dem Vorland des Gebirges hat neben dem bereits bekannten Unterliaskalkstein noch die Anwesenheit von Tithonkalkstein ergeben.

## A SZOKOLYAI KÖZÉPSŐMIOCÉN FAUNA ÉLETFÖLDTANA

BÁLDI TAMÁS

**Összefoglalás:** A tanulmány a szokolyai fauna feldolgozásával kapcsolatos életföldtani (rétegtani és paleoökológiai) eredményeket ismerteti. Tartalma: a DK-Börzsöny rétegtani áttekintése, a szokolyai lelőhely földtani szelvényének leírása, a fauna életregegtani és paleoökológiai elemzése. Főbb eredmények: a biotit-amfibólandezit-összetétel és a kovaföld helvétiai emeletbe tartozása, kisebb felsőhelvétiai ingresszió megállapítása. A gazdag szokolyai fauna kora az alsótörténelmi lagenidás zónában rögzíthető. Kísérlet a badeni agyag, mint fácies típus keletkezési körülményeinek tisztázására a szokolyai fauna paleoökológiai elemzése alapján.

V a d á s z Elemér professzor szerint [1957] az életföldtan (geobiológia) „a szerves élet földtörténelmi szerepére vonatkozó ismeretekkel . . . foglalkozik” [p. 51]. Két elem-ből tevődik össze: a biosztratigráfiából és az életet meghatározó földtani (ökológiai) tényezők fejlődésének kutatásából. Ez utóbbi tárgykört paleoökológia néven foglaljuk össze.

Szokolya környékének földtani viszonyaival bővebben Böckh H. [1899], Boda A. [1923], Ferenczi I. [1925–28] és Gaál I. [1931] foglalkozott. A rétegegymásutánt lényegében már Böckh H. helyesen ismerte fel.

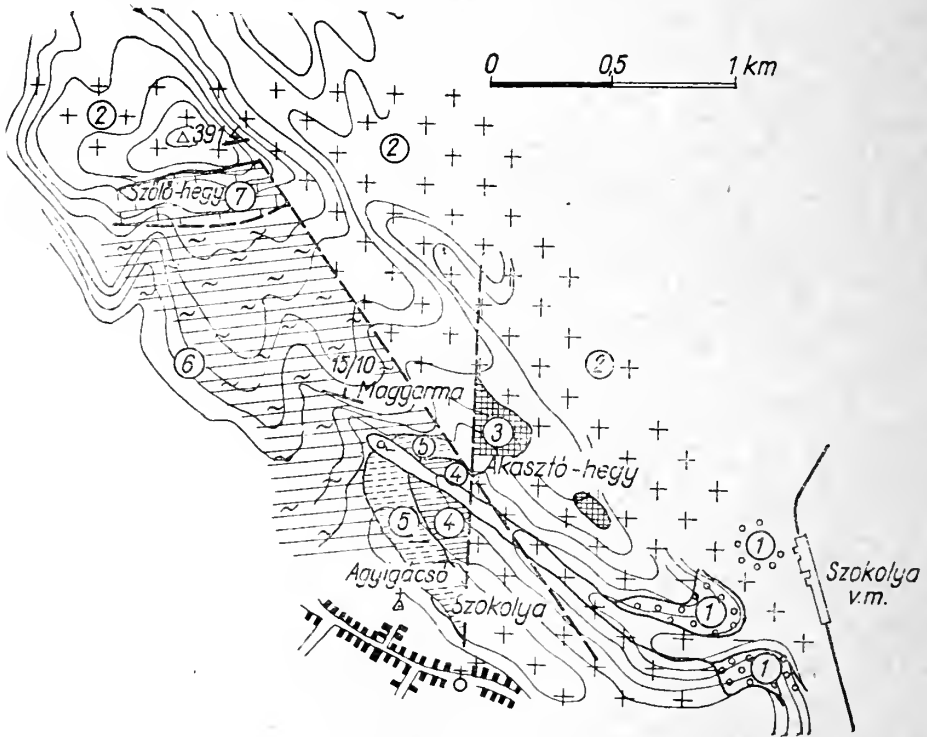
A felszínen észlelhető képződmények közül legidősebb a Nógrádverőce környékén több helyen feltárt „pektunkuluszos” finom homok és agyag. Faunáját Böckh írta le és korát a felsőoligocénban állapította meg. Feladat-körünkön kívül esik ezúttal a képződménnyel kapcsolatos „katti-akvitáni kérdés”-re kitérni. Fedőjében a salgótarjáni helvétiai chlamyszos homokok Cs. Mezőriacs I. [1952] megfelelő, aprókavicsos keresztrétegzett durvahomok észlelhető *Chlamys scabrella* Lam.-al. A chlamyszos homok felfelé fokozatosan biotit-amfibólandezit-tufitba megy át, melyben a homokos tengeri üledékhez több-kevesebb nem áthalmazásból, hanem szórásból származó vulkáni anyag keveredik (kevés Chlamyst is tartalmaz). A tufitra 20–50 m vastag gránátos biotit-amfibólandezit-agglomerátum települ, bár a kettő pontosabb elhatárolása még a jövő feladata. Az agglomerátumon Magyaróvár vidékén 50 m vastag, szabálytalanul rétegzett, mélyebb részén zöldesszürke, magasabb részén sárga-rozsdabarna szárazföldi konglomerátum—homokkő található. A törmelékanyag: apró kvarckavicsok, félmétert is elérő biotit-amfibólandezit görgetegek, dácit-kavicsok és áthalmazott biotit, amfiból és földpát szemcsék. E szárazföldi képződmény fedője édesvízi mészkő, kovaföld betelepülésekkel. A Pauncz-árok vidékén a kovaföld közvetlenül az andezit-agglomerátumra települ. A kovaföld leveles, palás hasadási, elvéve egy-egy vékony, közvetlen kicsapódás útján létrejött kovarétegecskét tartalmaz, mésztartalma vertikális irányban hirtelen és szeszélyesen ingadozik (0–90° között). Kevés szögletes kvarcsemmet, mállott biotitot, amfibólt zár magába. Mikrofaunát nem találtunk benne. Néhol apró halak (*Leuciscus* sp.?) nyomatai észlelhetők a hasadási lapokon. A Diatomacea-flóra Hájós M. előzetes vizsgálati szerint édesvízi fajokból áll. Kétségtelen tehát, hogy

a kovaföld édesvízi eredetű. A vulkanizmus után kialakult felszín legmélyebben fekvő pontjain halmozódott fel a környező, új andezithegységek lepusztult anyaga. A később kialakult édesvízi tó, melyben a kovaföld és mészkő lerakódott, „túlterjedt” ezeken a törmelékgyűjtő mélyedéseken, aminek következménye, hogy a kovaföld közvetlenül az andezitösszletre is rátelepül.

#### A szokolyai fauna lelőhelyeinek földtani szelvénye

A kovaföld fedőrétegsora szolgáltatta a gazdag faunát (a lelőhelyeket l. a térképen).

A feltárási viszonyok igen rosszak, a fauna jelentős része a szántóföldeken kiszántott anyagból származik. A kevés feltárást mesterséges kutatógödrökkel egészítettük



1. ábra. A szokolyai lelőhelyek környékének földtani térképe.

1. Alsóhelvétai kavics és homok, 2. Gránátos biotit-amfibolandezit-agglomerátum, 3. Kovaföld, 4. Felsőhelvétai kovás agyag, 5. Nassás-pleurotomás agyag, 6. Dentáliumos-pteropodás homokos márga, 7. Lithothamniumos mészkő

Fig. 1. Geologische Karte der Umgebung der Fundorte von Szokolya

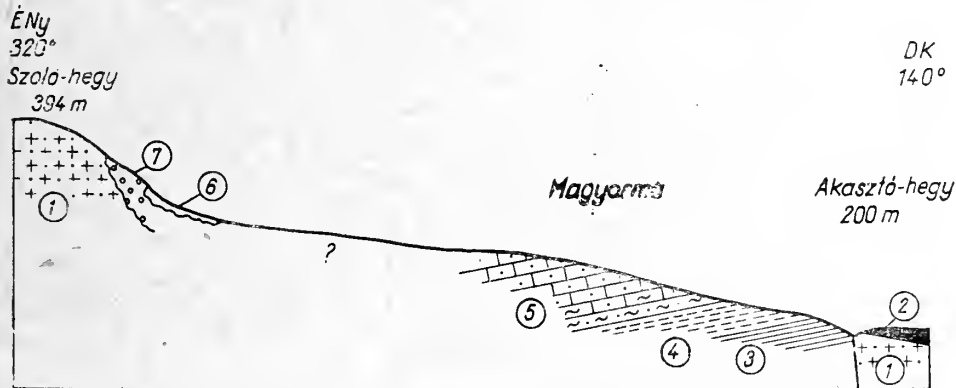
1. Unterhelvetischer Schotter und Sand, 2. Granatführendes Biotit-Amphibolandesitagglomerat, 3. Kieselerde, 4. Oberhelvetischer kieseliges Ton, 5. Ton mit Nassea und Pleurotomen, 6. Sandiger Dentalien-Pteropoden-Mergel, 7. Lithothamnienkalkstein

ki, a mikrofaunisztikai vizsgálatokhoz szükséges mintavétel céljából. A fenti viszonyokból következik, hogy a makrofauna mikrosztratigráfiai módszerekkel történő gyűjtése technikailag keresztülvihetetlen volt. Tágabb határok között azonban a gyűjtés rétegről rétegre történt. A lelőhely rétegsorának legalsó tagja barnássárga, levelesen-palásan hasadó, kemény, nem képlékeny, kovás anyag. Mész tartalma az 1%-ot csak legfelső

rétegeiben haladja meg. A vulkáni környezet lepusztulásából eredő kevés amfiból- és biotítszemcsét tartalmaz az igen kevés kvarcstemcsén kívül. Hasadási lapjai tele vannak a *Varicorbula gibba* O l i v i és *Varicorbula carinata* B e n. gyenge megtartású héjaival, azonfelül ritkán levélenyomattal. A mikrofauna alapján két szintre osztható: a mélyebb szint mikrofaunája igen gyér, főként *Streblus beccarii* L.-ből áll. A magasabb szintben már gazdagabb mikrofaunát találunk, melyben a *Globigerinoides triloba* (R s s.), *G. bisphaerica* T o d d és *Bulimina elongata* d'O r b. uralkodik. Jellemző az Orbulinák teljes és a Lagenidák csaknem teljes hiánya. Igen sok a kovaszivacstű. A halpikkelyek mindkét zónában igen gyakoriak.

A kovás agyag közvetlen fekvője nincs feltárva. Az agyag kovásodott jellege azonban világosan utal a kovafölddel való genetikai kapcsolatra. Ezért feltételezhetjük, hogy a 10 m vastagságban feltárt kovás agyag a kovaföldből fejlődik ki, megszakítatlan üledékképződéssel.

A kovás agyag felfelé egyre képlékenyebb lesz és átmegy a sárga-szürke színű, képlékeny, n a s s á s - p l e u r o t ó m á s a g y a g b a. Ebből az agyagból a badeni agyagéhoz hasonló összetételű és megtartási szépségű fauna került elő.



2. ábra. Szelvény Szokolyától É-ra a Szőlő-hegy és Magyaralma között.

1. Gránátos biotit-amfibolandezit-agglomerátum, 2. Kovaföld, 3. Kovás agyag, 4. Nasszás-pleurotomás agyag, 5. Dentáliumos-pteropodás márga mészkőpadokkal, 6. Lithothamniumos mészkő, 7. Meszes kötőanyagú andezit-konglomerátum

Fig. 2. Profil N von Szokolya zwischen Weinberg und Magyaralma

1. Granatführender Biotit-Amphibolandesitaggglomerat, 2. Kieselgur, 3. Kieseliger Ton, 4. Ton mit Nassen und Pleurotomen, 5. Dentalien-Pteropoden-Mergel mit Kalkbänken, 6. Lithothamnienkalkstein, 7. Andesitkonglomerat mit kalkigem Bindematerial

Nagy tömegben vannak, képviselve a fitoplankton tagjai. B. Beke M. vizsgálja a *Coccolithophoridae* és *Discoasteridae* maradványokat. Gyakoriak a *Diatomaceák* és *Radiolaria*-töredékek.

Az igen gazdag *Foraminifera*-faunát Nyirő M. R. dolgozza fel. Adatait a dolgozat részére rendelkezésre bocsátotta. A *Foraminifera*-fauna alapján az agyag két szintre osztható. A mélyebb zónában a pelagikus formák hiányoznak, uralkodnak a *Miliolidae* család tagjai, a *Lagenidák* még eléggé háttérben vannak. A magasabb zónában feltűnik a pelagikus *Orbulina suturalis* B r o n n i m a n n (= *Candorbulina univversa*) uralkodó szerepe, a fenéklakó formák közül pedig a *Lagenidák*, és különösen a *Robulus calcar* d'O r b. túlsúlya. Az *Ostracodákat* Széles M. dolgozza fel.

A makrofaunában a csigák uralkodó szerepűek. Gyakoriak a *Scaphopodák*, ritkák, és csak vékonyhéjú, kistermetű fajokkal vannak képviselve a kagylók. A 89 fajból álló puhatestű-faunáról alig találunk híradást a szakirodalomban. (B o d a A. [1923] és G a á l I. [1931] közölnek kisebb faunalistákat.)

A fenti puhatestű fauna feldolgozásához id. Noszky J. és Gaál I. által gyűjtött, a Nemzeti Múzeumban található gazdag anyag, továbbá a saját, öt éven át folytatott (részben Müller P. geológus társaságában) gyűjtéseink anyaga volt az alap. A puhatestűek faunalistáját az I. táblázatban közöljük.\* Egyedszám tekintetében a *Nassa hörnesi* (May.), *Turritella badensis* Sacco, *Natica tigrina hörnesi* Fisch. et Tourn. és *Polynices catena helicina* (Brocc.) a leggyakoribbak. A *Scaphopodák* közül uralkodik a *Fustiaria jani* (Hörn.) és a *Dentalium varicosatum* Sacco. Fajszámában a *Turridae* család tagjai („Pleurotomák”) vezetnek 22 fajjal.

Végül nem ritkák e szintben a magányos korallok sem, Kopek G. [1954] három fajt említ Szokoljáról.

A nasszás-pleurotomás agyag felfelé pteropódás-dentaliumos homokos márga, mészmárga-sorozatba megy át. A kőzet szürke, szürkéssárga színű, helyenként közbetelepült szürke mészkőpadokkal és kvarchomok-réteggel. A mésztartalom átlagban 50–60%, az oldási maradék túlsúlyban kvarcsemcsékből, kevesebb biotitból, muszkovitből és amfibólból áll.

Az üledékváltozással párhuzamosan nyomon követhető a nasszás-pleurotomás fauna fokozatos megváltozása. Ez a fauna elszegényesedésében nyilvánul meg: fokozatosan eltűnnek a „Pleurotomák”, *Turritellák*, a legmagasabb rétegekből már a *Nassa hörnesi* is hiányzik. Ezzel szemben kitartanak, sőt nagyobb gyakoriságra tesznek szert a *Ringicula auriculata exilis* Eichw., a *Phacoides agassizi* Michl., a *Nassa limata* Chemn., és a *Nassa laevisissima kostejana* Boettg. A *Scaphopoda*-fauna gyökeresen átalakul: leggyakoribbak lesznek a *Dentalium vitreum* Schrot. hatalmas példányai, továbbá az *Entalina tetragona* (Brocc.) vagy számában jelennek meg a *Pteropodák* (*Vaginella austriaca* Kittl. és *V. rzehaki* Kittl.).

Hasonlóképp átalakul a *Foraminifera*-fauna: a *Lagenidák* fokozatosan megritkulnak, kivéve a *Nodosariákat*. A pelagikus alakok is ritkák (*Globigerina bulloides* d'Orb.). Ezzel szemben a *Cibicides* jellemző és állandó elemei lesznek a felső szinttájnak. A mélyebb rétegekre a *Cibicides dutemplei*, a magasabbakra inkább a *C. lobatulus* túlsúlya jellemző. Mindvégig gyakoriak a *Nonion*-félék, a *Ceratobulimina hauerii* d'Orb. és a felsőbb rétegekben a *Siphonina reticulata* (Cz.). Általában sok a kovaszivacstű és egyes mintákban a halpikkely.

Végül feltűnő az igen rossz megtartású *Echinoideák* gyakorisága, melyek legjobban az *Echinocardium* és *Brissopsis* genuszokra emlékeztetnek.

A fenti faunától elüt a közbetelepült mészkőpadok gyér faunája. A mészanyag e padokban is vegyi kiválású, mészalgáknak nyoma sem látszik. Nagytermetű, vaskoshéjú puhatestűek kőbelei (*Pitaria italica* Defr., *Ranella marginata* Mart., *Conus* sp.) gyűjthetők e mészkőből.

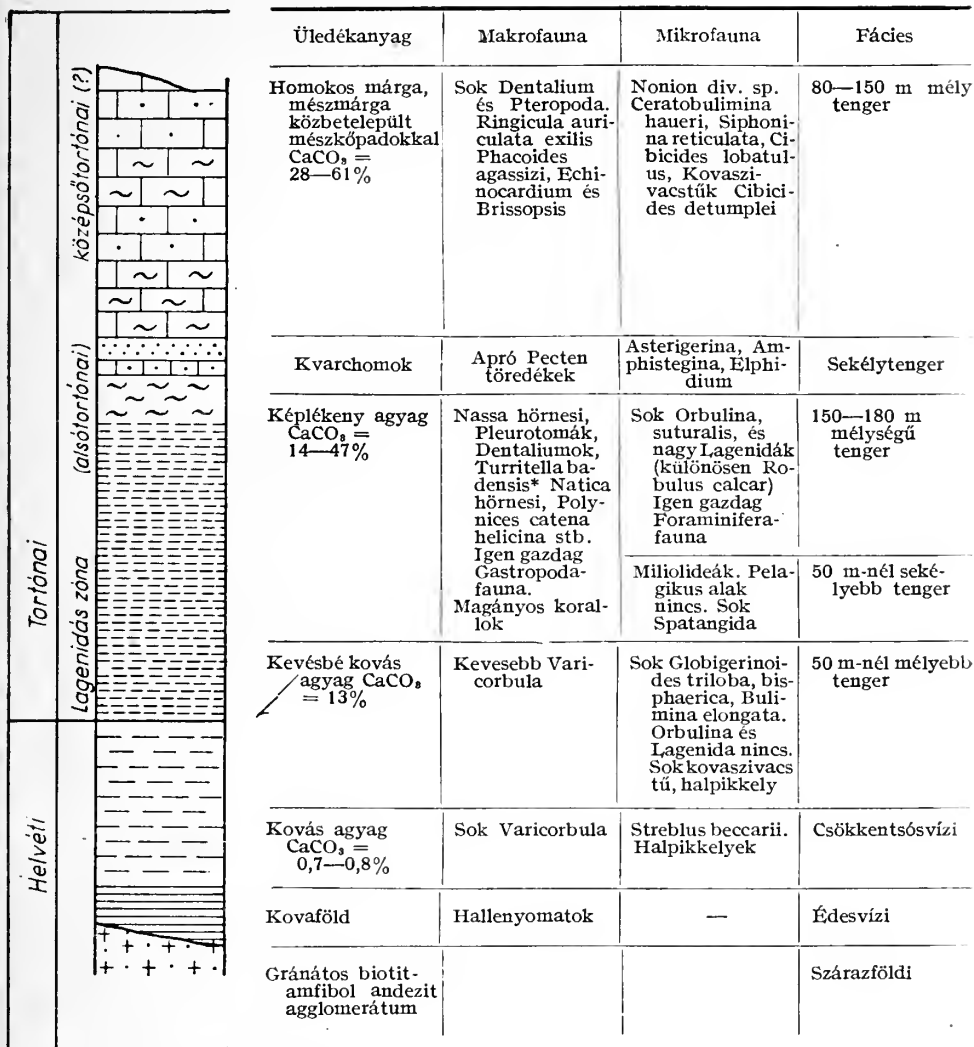
A közbetelepült kvarchomokrétegekben apró *Pecten*-héjtöredékek vannak, a *Foraminifera*-faunában sekélytengeri elemek észlelhetők: *Asterigerina*, *Amphistegina*, *Elphidium*-félék.

A fenti homokos márgaösszlet nagy felszíni elterjedésű, bár feltárva, a Magyarországon kivételével, sehol sincs. A Szőlő-hegy oldalán *Lithothamnium* mészkő váltja fel *Chlamys latissima* Brocc.-al. A Szőlő-hegyen a gránátos biotit-amfibólandezitre közvetlenül, transzgresszív települ a tortónai mészkő: mészkőtőanyagú kitűnően gömbölyített andezitgörgetegekből álló konglomerátummal. A tortónai képződmények tehát „túlterjednek” a kovaföldösszleten.

A fenti rétegekkel lezáródik a terület miocén rétegsora.

\* Részletes rendszertani feldolgozás az Annales Hist.-Nat. Musei Nat. Hung. 52-ik kötetében, 1960-ban jelenik meg.





3. ábra. A szokolyai rétegsor összefoglalt szelvénye

Fig. 3. Zusammenfassendes Profil der Schichtenreihe von Szokolya

## A szokolyai fauna életrejtégtani (biosztratigráfiai) elemzése

Az ismertetett rétegsorban a chlamyszos homokot a salgótarjáni köszénfedő chlamyszos homokkal párhuzamosítottuk. A szlovák geológusok rétegtani felfogása szerint a chlamyszos homok az általuk felsőhelvétinek nevezett (újabbán önálló emeletként „karpátien”-nek tartott [Cicha-Tejkal 1959]) szintbe tartozik. Miután nem vagyunk meggyőződve az onkofórási rétegek szükségszerű egyidejűségéről, nem látjuk még eléggé megalapozottnak — legalábbis a magyar viszonyok alapján — a „karpátien” bevezetését.



I. táblázat folytatása

	Egyedszám	Oligocén	Akvitáni	Burdigalai	Helvét	Tortonai	Felsőmiocén	Pliocén	Holocén	Boreális provincia	Atlantikus provincia	Ny-Mediterrán prov.	K-Mediterrán prov.
<i>Lathyrus bilineatus</i> Partsch	1												
<i>Ancilla glandiformis</i> Lam.	4												
<i>Vexillum badense</i> Hoern. et Auing.	1												
<i>Mitra scrobiculata</i> Brocc.	1												
<i>Athleta ficulina rarispina</i> Lam.	3												
<i>Narona lyrata</i> Brocc.	2												
<i>Turris annae</i> Hoern. et Auing.	30												
<i>T. trifasciata</i> Hörn.	2												
<i>T. coronata</i> Müntst.	15												
<i>Bathytoma cataphracta orientalis</i> Mezn.	2												
<i>Turricula dimidiata</i> Brocc.	20												
<i>T. lauræ</i> Hoern. et Auing.	4												
<i>T. lamarcki</i> Bell.	1												
<i>Clavatula</i> cfr. <i>laevigata</i> Eichw.	1												
<i>C. asperulata</i> Lam.	1												
<i>C. styriaca</i> Auing.	5												
<i>C. amaltheae</i> Hoern. et Auing.	1												
<i>C. sublaevigata</i> n. sp.	1												
<i>C. cfr. semimarginata</i> Lam.	1												
<i>C. orientoromana</i> n. sp.	8												
<i>C. olgae</i> Hoern. et Auing.	7												
<i>Genota ramosa</i> Bast.	6												
<i>Clavus obtusangulus</i> Brocc.	4												
<i>C. hungaricus</i> n. sp.	2												
<i>Microdrillia adelaë</i> Hoern. et Auing.	1												
<i>Asthenotoma crispata</i> Jan.	5												
<i>Mangelia hispidula</i> Jan.	3												
<i>Philbertia idae</i> Hoern. et Auing.	1												
<i>Comus dujardini</i> Phil.	27												
<i>Terebra neglecta</i> Micht.	1												
<i>T. exbistriata</i> Sacco	1												
<i>Turbonilla banatica</i> Boettg.	2												
<i>T. spicula</i> Eichw.	4												
<i>T. pseudocostellata hörnesiana</i> Sacco	2												
<i>Leiostraca subulata</i> Don.	10												
<i>Niso acarinatocoma</i> Sacco	6												
<i>Pyramidella plicosa</i> Bronn	5												
<i>P. digitalis</i> Boettg.	3												
<i>Ringicula auriculata exilis</i> Eichw.	105												
<i>Retusa elongata</i> Eichw.	1												
<i>Vaginella austriaca</i> Kittl	5												
<i>V. rzechaki</i> Kittl	2												

A chlamyszos homokot fedő tufitösszlet szintén helvét, a slir egy részét helyettesíti a DK-Börzsönyben.

Az andezit-összlet alsótortonai szintbe helyezték az utóbbi évtizedekben. A tufit-sorozat bizonyossága szerint azonban a vulkanizmus már a helvét emeletben elkezdődött. A vulkanizmus lezáródásának időpontja a szokolyai fauna alapján rögzíthető. Különösen



fontos szerep jut itt a szokolyai szelvény legalsó tagjának, a kovaföldből kifejlődő kovás agyagnak, mivel ez az első rétegecsoport, mely az andezitösszlet felett tengeri faunát tartalmaz. Sajnos, makrofaunája korhatározásra alkalmatlan. A pelágikus mikrofauna azonban következtetésekre jogosít.

A pelágikus *Foraminiferák* a középsőmiocénban gyors fejlődési tempót mutatnak és nagy horizontális elterjedésűek. Finomabb szintezésre, sőt távkorrelációra is kiválóan alkalmasnak látszanak. Különösen jól felhasználható a *Globigerinoides triloba*—*G. bisphaerica*—*Orbulina suturalis* —*O. universa* fejlődési sorozata. D r o o g e r—P a p p—S o c i n [1957] a helvétí—tortónai határt az *Orbulinák* megjelenésével definiálják. A klasszikus olaszországi szelvényekben a tortónai emelet mélyebb rétegeiben az *Orbulina suturalis*, magasabb rétegeiben az *Orbulina universa* (az *O. suturalis* továbbfejlődött alakja) észlelhető. P a p p A. [1958] a helvétí emelet felső részére a *Globigerinoides bisphaerica*-t tartja jellemzőnek.

A szokolyai szelvényben két olyan zóna van, melyben a pelágikus formák, a tenger egyidejű mélyebbé válásával, a mikrofaunában uralkodó szerephez jutnak. Az alsó, a kovás agyag *Globigerinoides triloba* (R s s.) és *G. bisphaerica* T o d d által jellemzett zónája, melyből az *Orbulinák* teljesen hiányoznak. A felső, a nasszás-pleurotómás agyag *Orbulina suturalis* B r o n n i m. zónája. A kettőt a sekélytengeri miliolidás zóna választja el.

Ha e tényeket a fenti újabb kutatások eredményeivel összevetjük, akkor arra a következtetésre jutunk, hogy a kovás agyag még a helvétí emeletbe tartozik, míg a nasszás—pleurotómás agyag az alsótortónaiba. A helvétí—tortónai határ a szokolyai szelvényben a miliolidás zóna aljára esik. A miliolidás zóna, mely nem tartalmaz pelágikus alakokat, a tenger időleges sekélyülése során alakult ki. Ez utóbbi, jelentős epirogenetikai és ősföldrajzi változásokra utal, és így mindenképpen alkalmas a két emelet határának kijelölésére. A rákövetkező lagenidás—orbulinás zóna a tenger kimélyülését jelzi, a nagy alsótortónai transzgresszióval kapcsolatban.

A kovás agyag helvétí kora világot vet a fekvőjében levő szárazföldi gránátos biotit-amfibólandezit-összlet és kovaföld rétegtani helyzetére is. Következésképp ezek ugyanis nem alsótortónaiak, hanem még a helvétí emeleten belüliek. A DK-Börzsöny fejlődésmenete telát a helvétí emeletben a következőképp alakult: még az alsóhelvétí tengeri üledékképződés (chlamyszos homok) idején elkezdődött a gránátos biotit-amfibólandezit vulkanizmus (tufit-összlet), mely utóbbi a tenger visszavonulása után is rövid ideig folytatódott (agglomerátum). A vulkanizmus megszűnte után kialakult édesvízi medencében (kovaföld) a helvétí emelet vége felé hatolt be a tenger ingresszió formájában (kovás agyag *Globigerinoides bisphaerica*-val).

A fenti felfogás mellett nem akarjuk kétségbevonni az alsótortónai nagy transzgresszió jelentőségét, mely kiterjedésében a fenti felsőhelvétí ingressziót messze felülmúlta. Továbbá azt sem állítjuk, hogy a Börzsönyben valamennyi vulkáni képződmény helvétí. Nagyon valószínű, hogy az amfiból- és piroxénandezit-összlet valóban a tortónai, mint ahogy L e n g y e l E. [1956] szerint valóban fiatalabb a gránátos biotit-amfibólandezitnél. A „középső-riolittufa” hiánya sem új. A K-Cserhátban több helyen, továbbá a nógrádszakáli szelvényben [B o g s c h L. 1936] is hiányzik a helvétí—tortónai határról. Ugyanez vonatkozik a helvétí—tortónai üledék-folytonosságra. Z e l e n k a T. [1959] vizsgálatai szerint a Pilis-hegységben, a felsőhelvétí bryozoás mészkő alatt gránátos biotitdácit mutatható ki. Szerinte a dácit íé felé egyre bázikusabb lesz, így nagyon valószínű, hogy a pilishegységi dácit és Szokolya környéki gránátos biotit-amfibólandezit-agglomerátum egyidejű vulkanizmus termékei.

A nasszás—pleurotomás agyag gazdag mikrofaunája lehetővé tette e képződmény rétegtani helyének pontos kijelölését a tortónai emeleten belül, bár az *Orbulina suturalis* gyakoriságából és a települési viszonyokból is eléggé kitűnik az agyag alsótortónai helyzete. A tortónai emelet szűkebb tagolásával Magyarországon idáig alig foglalkoztak, bár Vadász E. ennek fontosságára szóban többször felhívta a figyelmet. A tortónai emelet szintezése Grill [1943] vizsgálatai nyomán indult el, aki jellemző mikrofaunaegyüttesek alapján zónákra tudta osztani a Bécsi-medence tortónai üledékösszetét. A kutatások azóta bebizonyították e zónák nagyobb területre is érvényes kronológiai értékét.

A nasszás—pleurotomás agyag, nagytermetű Lagenidákban gazdag mikrofaunája alapján, a fenti zónák közül az alsótortónai lagenidás zónába helyezhető. A lagenidás zóna a Bécsi-medencétől a Morva-medencén át [Vašiček 1951, Buday—Cicha 1956, Cicha—Paulik—Tejkal 1957] Dél-Lengyelorszáig [Alexandrowicz 1958, Krachl—Kučiňsky 1959] nyomozható. A lagenidás zóna magasabb tájára különösen jellemző a *Robulusok* gyakorisága, ezért ezt felső lagenidás zóna néven el szokták különíteni. A felső lagenidás zónába sorolják a badeni agyagot [Grill 1955]. A szokolyai mikrofauna *Robulusokban* való gazdagsága inkább a felső lagenidás zónára látszik utalni.

#### A puhatestű fauna rétegtani és ősföldrajzi elemzése

A szokolyaihoz hasonló, nasszás—pleurotomás típusú faunát a magyar miocénből idáig nem írtak le (I. II. táblázat). 31 olyan fajt találtunk, melyet Magyarországról nem említ az irodalom [pl. *Monilea crasselirata* Boettg., *Mitrella nassoides* (Grat.) *Turricula laurvae* (Hoern. et Auing.) stb.]. Külföldi lelőhelyek közül azonban feltűnő a hasonlóság a badeni és kostej—lapugyi agyag faunája, valamint a szokolyai fauna között (I. II. táblázat). Noha „badeni agyagot” Magyarországról is leírtak már, így Sopronból [Vendel 1930], a Mecsek-hegységből és K-Cserhátból [Strausz 1927—29], továbbá a városligeti mélyfúrásokból [Halaváts 1909—10, Földvári 1936], azonban az itteni faunák olyan szegényesek és gyérek, hogy a gazdag szokolyai faunával alig hasonlíthatók össze. A badeni és a szokolyai fauna közös vonásait kiemeli az is, hogy a badeni agyag 30 leggyakoribb faja közül [Stur, 1870] 17 megvan Szokolyán. Ugyanígy a kosteji és lapugyi fauna leggyakoribb 30 fajából [Koch 1900] 14 ill. 13 található Szokolyán. Ezek Szokolyán is a gyakori fajok közé tartoznak.

A szokolyai fajok fajöltőit és ősföldrajzi elterjedését az I. táblázatban foglaltuk össze. A táblázat összeállításánál figyelembe vettük az egyes klasszikus lelőhelyek rétegtani besorolásával kapcsolatos változásokat. Így Saubrigues és Saint-Jean-de-Marsacq Magné-Vigneaux [1948] vizsgálatai szerint nem a tortónai, hanem a burdigalai emeletbe tartoznak. A Külső Bécsi-medencei Grund, Niederleis, Windpassing és még más korábban helvétinek tartott lelőhelyek a mikrofauna alapján alsótortónaiak, az alsó lagenidás zónába tartoznak [Weinhandl 1957, Grill 1958, Sieber 1958].

A nasszás—pleurotomás agyag puhatestű fajainak tér és időbeli elterjedését tekintve három típust állapíthatunk meg. Az első típusba a nagy horizontális és vertikális elterjedést mutató kozmopolita, perzisztens fajok tartoznak (a szokolyai fauna kb. 40%-a). Ezek mind az alsómiocénben lépnek fel, egy részük az akvitáni, másik részük a burdigalai emeletben (kivételesen egy-kettő már a katti emeletben), és ettől kezdve — általában valamennyi európai

A szokolyai Mollusca-fauna ma élő fajainak és génuszainak jelenkori földrajzi-éghajlati és mélységi (bathymetrikus) elterjedése, Az „xx” jel a leggyakoribb előfordulást jelenti. — Gegenwärtige geographisch-klimatologische und bathymetrische Verteilung der heute lebenden Arten der Molluskenfauna von Szokolya. Das Zeichen „xx” deutet das häufigste Vorkommen an.

III. táblázat

	Felszíni vízhőmérséklet		Mélyeségi elterjedés														
	Évi közép	Évi ingadozás	É-Atlanti (Boreális) provincia	Luzitániai provincia	Mediterráneum	Atlantikus ÉNy Afr.	Japán	Indopacifikum	Trópusi Atlantikus Amerika	Litorális zóna	Korallzátony	1—30 m	30—80 m	80—120 m	120—200 m	200—500 m	> 500 m
<i>Nucula nucleus</i> L. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+			xx	xx				
<i>Arca diluvii</i> L. am. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+			?	xx				
<i>Astarte triangularis</i> Mont. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+					?			
<i>Myrtea spinifera</i> Mont. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Varicorbula gibba</i> Olivi ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Cadulus gadus</i> Mont. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Bittium reticulatum</i> Da Costa .	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Aporrhais pespelicani</i> L. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+			xx	xx				
<i>Natica millepunctata</i> L. am. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+			xx	xx				
<i>Polynices catena</i> Da Costa ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+				?				
<i>Nassa limata</i> Chemn. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+			?		?			
<i>Nassa costulata</i> Ren. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Nassa corniculum</i> Olivi. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Leiostraca subulata</i> Don. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Ringicula auriculata</i> Men. ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Amussium</i> ....	?		?	?				+	?							xx	xx
<i>Cardita</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Phacoides</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Venus</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+			xx	xx				
<i>Dentaliidae</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Monilea</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Leucorhynchia</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+			?		?			
<i>Tornus</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Turritella [Haustator]</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+				xx				
<i>Turritella [Zaria]</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Architectonica [Nipteraxis]</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+				xx				
<i>Cerithium [Tiaracerithium]</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	xx	xx	xx					
<i>Scala [Hyaloscala]</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+					?			
<i>Amaea [Acrilla]</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Murex [Tubicauda]</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+				xx				
<i>Chicoreus</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+		xx	xx	xx				
<i>Ocenebrina</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+				xx				
<i>Mitrella</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+			xx	xx				
<i>Cantharus</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Nassa</i> ....	+	+	+	+	+	+	+	+	+			xx					

	Felszíni vzhőmérséklet		Évi ingadozás	Évi közép	Mélyégi elterjedés
	Évi közép	Évi ingadozás			
	2—13 °C	6—17 °C	6—17 °C	2—13 °C	
	13—19 °C	5—9 °C	5—9 °C	13—19 °C	
	14—21 °C	10—14 °C	10—14 °C	14—21 °C	
	18—25 °C	3—7 °C	3—7 °C	18—25 °C	
	11—28 °C	10—14 °C	10—14 °C	11—28 °C	
	>25 °C	—	—	>25 °C	
	>25 °C	—	—	>25 °C	
	É.-Atlanti (Boreális) provincia			É.-Atlanti (Boreális) provincia	
	Luzitániai provincia			Luzitániai provincia	
	Mediterraneum			Mediterraneum	
	Atlantikus ÉNy Afr.			Atlantikus ÉNy Afr.	
	Japán			Japán	
	Indopacifikum			Indopacifikum	
	Trópusi Atlantikus Amerika			Trópusi Atlantikus Amerika	
	Litorális zóna			Litorális zóna	
	Korallzátony			Korallzátony	
	1—30 m			1—30 m	
	30—80 m			30—80 m	
	80—120 m			80—120 m	
	120—200 m			120—200 m	
	200—500 m			200—500 m	
	>500 m			>500 m	
<i>Lathyrus</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Ancilla</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Vexillum</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Mitra</i> .....	+	+	+	+	+
<i>Narona</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Turris</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Turricula (Surcula)</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Clavatulá</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Bathytoma</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Genota</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Clavus (Crassispira)</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Microdrillia</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Mangelia</i> .....	+	+	+	+	+
<i>Philbertia</i> .....	+	+	+	+	+
<i>Conus</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Terebra</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Turbonilla (Chemnitzia)</i> .....	m	e	l	e	g
<i>Turbonilla (Strioturbonilla)</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Niso</i> .....	..	..	..	..	..
<i>Pyramidella</i> .....	..	..	..	..	..

tengeri provinciában elterjedve — legalább a pliocén végéig, de sok közülük a mai napig változatlanul kitartott. Nyilván csak a negyedkori éghajlatváltozások tudták alaposabban megrostálni ezeket az életképes fajokat, aminek következtében 15 maradt fenn a mai napig. Biosztratigráfiai szempontból a neogénen belül alig használhatók, legfeljebb az oligocén—miocén határ megállapításában, az akvitáni emelet meghatározásában lehet szerepük.

A második csoportba tartozó fajok a helvétii emelet elején megjelenő új faunahullámmal tűnnek fel (a szokolyai fajoknak kb. 20%-a). Bár közülük több kitart a pliocén végéig, sőt egy-kettő a mai napig, mégis jelentős részük már a felsőmiocénbe sem megy át. Horizontális elterjedésük is általában kisebb, bár csak egy-kettő korlátozódik a kelet-mediterrán provinciára.

A harmadik csoportot az igen kis vertikális és horizontális elterjedésű fajok alkotják (a szokolyai fajoknak kb. 40%-a). Nagy többségük a tortónai emeletre szorítkozik, és nem lépi át a keletmediterrán (transzeurópai) provincia



határait. Ezek a fajok a keletmediterrán provincián belül keletkeztek, és a nyugati provinciák felé való elterjedésnek gátat vetett a keletmediterránnak már a tortónaiban bekövetkezett bizonyos fokú elzáródása, izolációja [vö. K a u t s k y 1928, R o g e r 1939]. A tortónai emelet felső határán a felsőmiocénben bekövetkezett sótartalomváltozások miatt nem terjednek túl. E fajok biosztratigráfiailag kitűnően használhatók a keletmediterrán provincián belül, távolabbi korrelációkra csak közvetve alkalmasak. K a u t s k y , R o g e r és S i e b e r ezek megjelenésével definiálják a tortónai emeletet a keletmediterránban.

Végül megjegyezzük, hogy a szokolyai Mollusca-fauna a Bécsi-medencei klasszikus, mikrofaunisztikai zónákban rögzített helyzetű lelőhelyek közül a felső lagenidás zónába soroltakkal mutat legnagyobb rokonságot (l. táblázat).

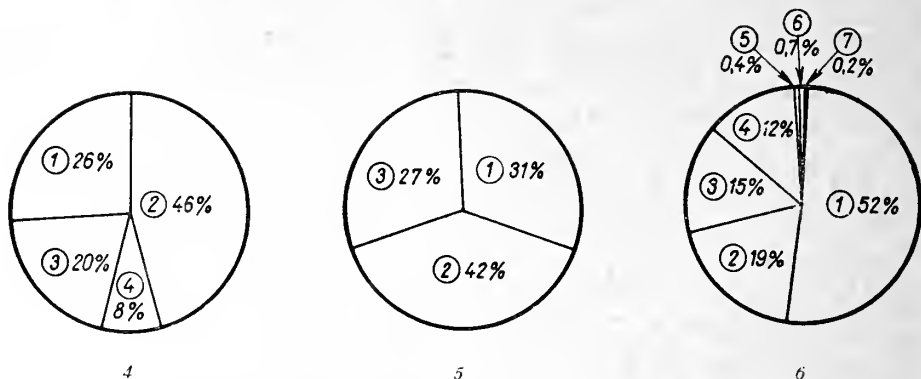
### A szokolyai fauna öskörnyezettani (paleoökológiai) elemzése

A kovás agyag paleoökológiai elemzése. A kovás agyag alsó zónája csökkentsósvízi. Ezt bizonyítja az alacsony sótartalmat tűrő kevés faj (*Strebilus beccarii*, *Varicorbula gibba* és *V. carinata*) nagy egyedszáma. A felső zóna a kovaszivacstűk és *Globigerinák* alapján már tisztán tengeri. A kovás agyag faunájának feltűnő szegénysége a nasszás—pleurotómás agyagéhoz képest kedvezőtlen életkörülményekre utal. A mélyebb zónában a kiválogató hatáshoz a kisebb sótartalom is hozzájárult. Ismeretlen azonban a nyilván nagy kvasav-konzentráció kiválogató hatása a szervezetre.

A nasszás-pleurotómás agyag paleoökológiai elemzése. A századfordulói „Pola”-expedíció nyomán vált ismeretessé a Vörös-tenger batiális faunája. F u c h s [1901] ismerte fel elsőnek e fauna meglepő hasonlóságát a badeni agyag faunájához. E hasonlóság kifejezésre jut egyrészt a fauna összetételében: uralkodnak a szifós, ragadozó csigák, a *Nassák*, „*Pleurotomák*”, a kagylók alárendeltek, másrészt egyes fajok igen szoros morfológiai rokonságában a badeni agyag megfelelő formáival (így S t u r a n y [1904] szerint a „*Gemmula*” *amabilis* alig választható el a *Turris coronata*-tól, a „*Pleurotoma*” *violacea* az *Asthenotoma crispata*-tól). A vöröstengeri batiális fauna ökológiai adatai pontatlanok és gyérek. F u c h s [1901] szerint 200 m mélységnél tűnik fel a fauna és nagyjából változatlanul terjed le 900 m-ig. A Vörös-tenger felszíni vízhőmérséklete E k m a n [1953] szerint 25—30 °C között van, és 200 m-ig 21,5 °C-ra süllyed le. Ettől kezdve azonban — eltérően a nyílttengeri viszonyoktól — a hőmérséklet egész 2000 m-ig állandó, változatlanul 21,5 °C.

A fenti adatok arra utalnak, hogy a badeni agyag fáciesével kapcsolatban tekintélyesebb tengermélységgel és eléggé magas, 20—21 °C-os hőmérséklettel számolhatunk. Azonban korántsem olyan pontosak és meggyőzőek ezek az adatok, hogy a badeni agyag és ezzel együtt természetesen a szokolyai agyag fáciesfogalmát pontosabbá tehetnénk és megfelelő tartalommal kitölthetnénk. A F u c h s-féle konklúzió [1905] a badeni agyag batiális eredetével kapcsolatban ugyancsak több szempontból revízióra szorul. Ezért f a j ö k o l ó g i a i v i z s g á l a t o k r a vagyunk utalva.

A pulhatestű fajok elterjedését alapvonásaiban a hőmérséklet szabja meg. Miután a szokolyai faunában szereplő, ma is élő fajok és genuszok hőmérsékleti tűréshatáraitól nem állnak rendelkezésünkre adatok, azért a jelenlegi földrajzi-éghajlati elterjedésből indulunk ki. Az ezzel kapcsolatos adatok nagy részét T r y o n [1879—98] hatalmas munkájából merítettük. Az egyes faunartományok felszíni vízhőmérsékleti adatainak megállapításához főként M u r r a y—H j o r t [1912], E k m a n [1953] és S o r g e n f r e i [1958] művei szolgáltak forrásunkául.



4. ábra. A ma élő, vagy közelrokon fajok jelenkori földrajzi-éghajlati elterjedésének spektruma.

1. A Földközi-tengerre és ÉNy-Afrikára szorított sztenoterm szubtrópusi-mediterrán fajok. 2. A Földközi tengerből és ÉNy-Afrikától a Boreális tartományig elterjedt euriterm fajok. 3. Szubtrópusi-mérsékelt eléggé sztenoterm fajok (Földközi-tenger, ÉNy-Afrika, Luzitániai provincia). 4. Indopacifikus (trópusi)

Fig. 4. Gegenwärtiges geographisch-klimatologisches Verbreitungsspektrum der auch heute lebenden subtropisch-mediterrane Arten. 2. Vom Mittelmeer und Nordwestafrika bis in das boreale Gebiet verbreitete eurytherme Arten. 3. Subtropisch-temperierte ziemlich stenotherme Arten (Mittelmeer, Nordwestafrika, Lusitanische Provinz). 4. Indopazifische (tropische) Arten

5. ábra. A ma élő génezsek jelenkori földrajzi-éghajlati elterjedésének spektruma. 1. Trópusi génezsek. 2. Szubtrópusi-trópusi génezsek. 3. Euryterm, kozmopolita génezsek

Fig. 5. Gegenwärtiges geographisch-klimatologisches Verbreitungsspektrum der heute lebenden Gattungen. 1. Tropische 2. Subtropisch-tropische, 3. Eurytherm-kozmopolitische Gattungen

6. ábra. A szokolyai puhatestű fauna táplálék-igénye egyedek szerinti százalékos megoszlásban. 1. Ragadozók. 2. „Szuszpenzió”-(plankton- és tripton-) evők. 3. Mikrofág ragadozók. 4. Ismeretlen táplálkozás-mód. 5. Növényi detrituszevők. 6. Élősködők. 7. Növényevők.

Fig. 6. Nahrungsanspruch der Molluskenfauna von Szokolya in prozentueller Verteilung auf die einzelnen Individuen. 1. Carnivora. 2. „Suspension” (Plankton- und Tripton-) Fresser. 3. Mikrophage Karnivoren. 4. Wesen unbekannter Ernährung. 5. Pflanzen-Detritophage 6. Parasiten. 7. Pflanzenfresser.

A szokolyai fauna jelenkorig túlélő (perzisztáló) fajainak csaknem a fele euriterm: a boreális tartománytól legalább a Földközi-tengerig, ha nem Ny-Afrikaig nyomozható. E fajok tehát az „őshőmérséklet” megállapításánál nem jöhetnek számításba. A fajok másik része azonban többé-kevésbé sztenoterm jelleget mutat: elterjedési központjuk Ny-Afrika atlanti selfje vagy a Földközi-tenger. Ezek közül egy sem hatol be a boreális provinciába, legfeljebb a La Manche D-i bejáratának vonaláig, azaz a luzitániai faunartartomány É-i határáig nyomozható. A szokolyai fauna a túlélő fajok alapján tehát határozottan szubtrópusi, mediterrán jellegű. A génezsek zöme is szubtrópusi-trópusi, bár vannak kifejezetten trópusi génezsek is. A szokolyai fauna a fentiek alapján 14–25 C° hőmérsékletű vízben élhetett (a Földközi-tenger legalacsonyabb és ÉNy-Afrika – Senegal partjai – legmagasabb átlaghőmérsékletét véve alapul), ami középértékben (19–20 C°) jól megfelel az Atlanti-óceán felszíni vízhőmérsékletének a Kanári-szk. és Madeira vidékén (É-i szélesség 30° körül). Hasonló eredményre jutott Sieber [1937], aki a tortónai tenger vízhőmérsékletét a Bécsi-medence területén 21° C-ra becsülte (10°-os ± ingadozással), valamint Sorgenfrei [1958], aki a D-Jüttlendi középső-miocén fauna hőmérsékleti körülményeit a Bizcayai-öböl viszonyaihoz hasonlította (É-i sz. 45° – felszíni vízhőmérséklet: 16 C°). Arra vonatkozóan, hogy a génezsek jelenkori eloszlása miként vezethető le a miocén elterjedési viszonyokból, itt csak Ekman [1953] kitűnő munkájára utalhatunk.

Sótartalom. Sorgenfrei [1958] táblázata nyomán közöljük néhány ma is élő szokolyai faj sótartalomcsökkenéssel szembeni tűréshatárát. E fajok legtöbbje 33‰-nél magasabb sótartalmat tételez fel. Ugyanerre utal a Foraminifera-fauna is.

A magányos korallok Wells [1957] szerint 34<sup>0</sup>/<sub>00</sub>-nél nagyobb sótartalmat igényelnek. Ugyanezek a sztenohalin tengeri formák a sótartalom erősebb ingadozását sem viselik el.

Vízmozgás, aljazat, oxigén-ellátottság. A vízmozgás igen lassú, kissebességű, turbulencia-mentes lehetett, mivel a néhány  $\mu$  nagyságrendű szemcsék, is leülepedhettek. Jelentősek lehettek, bár igen lassúak, a vertikális irányú áramlások. Erre két tény utal: egyrészt a fitoplankton *Coccolithophoridae*, *Discoasteridae*, *Diatomacea*) nagy gazdasága, mely P-ban és N-ban gazdag felszálló áramlatokat tételez fel, másrészt az oxigéndús környezet, mely a felszíni vízrétegek mélybesüllyedésével magyarázható. A fenti vízmozgásoknak oka partközelen (így Szokolyán is!) legtöbbször az állandó irányú szél. Hullámmozgásnak a legkisebb nyomával sem találkozunk. Az üledékanyag szállítása a tenger magasabb vízrétegeiben történt, és maga az anyag a közeli vulkáni környezetből származott (biotit-, amfibol-, földpát-tartalom). A kvarc-szemcse kevés.

Az oxigénnel való jó ellátottságot a gazdag fauna, és a pirit hiánya, ill. alárendelt szerepe igazolja. A *Foraminifera*-házak sosem tartalmaznak piritkitöltést, ami azt bizonyítja, hogy végleges betemetődéskor a ház belseje már nem tartalmazott szerves anyagot [Meyers 1942]. E körülmény nemcsak lassú üledékképződéssel és oxidációs körülményekkel, hanem iszapfaló *Echinodermaták* tevékenységével is összefügghet.

Végül megállapíthatjuk, hogy a pleurotómás-nasszás agyag faunája teljes egészében a tengerfenék iszapjában élő infauna volt. A szeszilis epifauna [Buchanan 1958] egyetlen képviselőjével sem találkoztunk. Igaz ugyan, hogy a ragadozó csigák egy része, a *Nassák*, *Mitrák*, *Ancillák*, *Conusok* időnként az üledék-felszínre jönnek és azon mászkálva keresik zsákmányukat, ennyiben félig a vagilis epifaunához is tartoznak, azonban az élet nagy része kétségtelenül a laza iszapban zajlott. Földtani szempontból ez megszakítatlan és egyenletes üledékképződésre mutat.

Táplálék, növényzet, fény. A szokolyai puhatestű faunában csak egy-két példánnyal vannak képviselve a növényevők, és ezekről sem állítható teljes biztonsággal, hogy valóban növényevők voltak. De ugyanígy háttérbe szorítva látjuk a növényi detrituszevőket [egyedül *Aporrhais alata* — Yonge 1937] is. Nagyobb számban vannak jelen a „szuszpenzió”-(plankton- és tripton-) evők [*Turritella*-félék — Yonge 1946, *Aloidis gibba* — Yonge 1946], továbbá a mikrofág ragadozók *Dentalium* félék). A két csoport között nincs éles határ, mivel a *Dentalium*-félék egyben planktonevők is. A szokolyai puhatestűek nagytöbbsége ragadozókból állt. Ezeknek zsákmánya lehetett bármely más *Mollusca*. Végül kis töredékrészt képviselnek a faunában az *Opisthobranchiata* élősködők [*Pyramidellidae*, Fretter—Graham 1949], melyeknek gazdaállata *Mollusca* vagy *Echinodermata* volt. Az élelmilánc (food chain) kiindulója az autotróf fitoplankton lehetett, és az a kevés növényi törmelék, mely a közeli sekélyvizetből a felszíni áramlásokkal mélyvíz fölé jutott és ott leülepedhetett.

A növényevők távolléte arra enged következtetni, hogy a tengerfenéken nem volt növényzet. Ugyanerre utal a szeszilis epifauna teljes hiánya is. A növényzet hiányának legvalószínűbb magyarázata az, hogy azokba a mélységekbe, amelyekben a szokolyai fauna élt, fotószintézisre alkalmas fény már nem hatolt le.

Mélység. A paleoökológiai kutatás egyik legfontosabb feladata földtani szempontból az egykori tengermélység megállapítása. Sajnos azonban épp a mélységviszonyok nyomozása ütközik a legnagyobb nehézségekbe, ezen a téren várhatók a legnagyobb tévedések. A nehézségek oka az, hogy a tenger mélysége, azaz a szervezetekre nehezedő vízoszlop magassága koránt sincs oly jelentős hatással azokra, mint ahogy azt

régebben gondolták. Ebből következik, hogy a mélység, a víznyomás, nem tekinthető közvetlen ökológiai tényezőnek. Az élőlények mélységi eloszlását éppúgy, mint a horizontális elterjedést, a hőmérséklet, sótartalom, aljzat minősége, fény, táplálék szabják meg. Legfeljebb csak arról van szó, hogy a fenti tényezők a mélység függvényében, a partoktól a mélytenger felé haladva megváltoznak, és e változás a faunában is kifejezésre jut. A mélységi elterjedés tehát sokkal összetettebb, oksági viszonyaiban sokkal szerteágazóbb jelenség, semhogy a paleoökológiai kutatásokban oly mechanisztikusan és mereven lenne kezelhető, mint ahogy azt a régi, Fuchs T. és Walther J. korabeli földtan tette (amikor a mélységet még közvetlen hatótényezőnek tartották).

A hőmérsékletnek mélység függvényében történő változásairól Murray—Hjort [1912], Ekman [1953, p. 358] és Sorgenfrei [1958, p. 384] könyvében találunk diagramokban ábrázolt adatokat. A hőmérséklet döntő hatását a szervezetek mélységi elterjedésében igazolja a trópusi alámerülés (szubmergencia) jelensége. Ez abban áll, hogy az arktikus sekélyvízben élő sztenoterm, hidegkedvelő állatok lehúzódnak a trópusig, a számukra megfelelő, kisebb hőmérsékletű, mélyebb zónákban. Ghana selfjén már 100 m mélységben a trópusi faunát típusos földközítengeri fauna váltja fel, mivel itt a vízhőmérséklet már csak 15–16 °C [Buchanan 1958]. A Földközi-tengerben, ahol 200 m mélységtől egész 4000 m-ig a hőmérséklet állandó, 13,5 °C, nincs valódi abisszikus fauna, mivel a sekélyvízi formák a nagy mélységig lehatolnak [Ekman 1953, p. 304].

A hőmérséklet mélységgel való csökkenésének jelenségét a paleoökológiai elemzésben csak nagy óvatossággal használhatjuk fel. Így a magyarországi törtónai tenger nyilván beltenger volt, és a mai beltengerekéhez hasonló speciális hőmérsékleti viszonyok jellemezhetők. Azon felül Pokorný [1958] figyelmeztet arra, hogy azokban az időszakokban, mikor a sarkvidékeken nem volt eljegesedés, az óceánok mélyvízi zónái sem lehettek hidegek.

A sótartalom a felszíni vízrétegekben éghajlatnak és évszaknak megfelelően lehet nagyobb vagy kisebb a rendesnél, és elég tág határok közt ingadozhatnak. Ez az ingadozás a mélység felé haladva egyre csökken. Parker [1948] szerint a Ny-Atlantikumban 20 m mélységben a sótartalom ingadozása még 2,2‰/00 30–60 m mélységben már csak 1,3‰/00. A mélység felé tehát egyre sztenohalibb szervezetek várhatók. A sótartalom hatásának fontosságát ugyancsak az alámerülés (szubmergencia) jelensége igazolja: a Balti-tenger speciális viszonyai mellett a sótartalom lefelé hirtelen nő. Az Északi-tenger tipikus parti Molluszkái a Balti-tengerben 30–60 m mélységben találhatóak.

A vízmozgás sebessége és az aljzat minősége szorosan összefügg. A hullámmozgás hatása — amennyiben áramlások nem erősítik fel — Kuenen [1959] szerint 20–30 m alatt elhanyagolható. Nyílttengeri selveken, így a kelet-amerikain 70 m mélységig [Parker, 1948], a Ny-afrikain pedig csak 8 öl mélységig hatol le. Az áramlások hatása ennél jóval mélyebben is nyomozható: áramlások okozta hullámbarázdák tengeralatti fényképezéssel 4500 láb mélységben is kimutathatók [Ladd 1957], és 1000 m mélységben az áramlások még meg tudják akadályozni az üledék-képződést [Kuenen 1959].

A szokolyai törtónai tenger mélysége, kisebb felszíni áramlásokat feltételezve 40–50 m-nél mélyebb kellett, hogy legyen, mivel nagyobb sebességű vízmozgás, hullámozgás hatása nem mutatható ki. A mélyebbre hatoló horizontális irányú áramlások hiánya a tengeralatti és partvidéki formákból vezethető le.

Azt, hogy a fajok és faunatípusok sokkal inkább üledéktípusokhoz vannak kötve elterjedésükben, mint mélységzónákhoz, Ekman [1947] vizsgálatai igazolják meggyőzően.

A szokolyai Mollusca-fauna ma élő fajainak és génuszainak életmódja táblázatos összefoglalásban. — Lebensweise der heutigen lebenden Arten und Genera der Molluskenfauna von Szokolya in tabellarer Zusammenfassung.

IV táblázat

	Egyedszám	Növényi detrituszevő	Mikroflóra ragadozó	„Szuszpenzió”-evő	Ragadozó	Élőködő	Növényevő	Ismeretlen	Vagilis epifauna	Szesszilis epifauna	Infaua	Só-tartalom csökkenés-sel szemben mutatott tűréshatár						
												> 33 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>	33—30 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>	30—25 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>	25—20 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>	20—15 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>	< 15 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>	
<i>Nucula nucleus</i> L.	1	+																
<i>Arca diluvii</i> L. am.	13																	
<i>Astarte triangularis</i> Mont.	38																	
<i>Myrtea spinifera</i> Mont.	10																	
<i>Varicorbula gibba</i> Olivi	120																	
<i>Cadulus gadus</i> Mont.	1		+															
<i>Bitium reticulatum</i> Da Costa	1						+											
<i>Aporrhais pespelicani</i> L.	12	+							+									
<i>Natica millepunctata</i> L. am.	177																	
<i>Polynices caena</i> Da Costa	150				+	+												
<i>Nassa limata</i> Chemn.	1				+	+			+	+								
<i>Nassa costulata</i> Ren.	1073				+	+			+	+								
<i>Nassa corniculum</i> Olivi	41				+				+									
<i>Leiostraca subulata</i> Don.	10					+												
<i>Ringicula auriculata</i> Men.	105						+		+									
<i>Amussium</i>	5							+										
<i>Cardita</i>	13							+										
<i>Phacoides</i>	185							+										
<i>Venus</i>	8																	
<i>Entalina</i>	5		+															
<i>Fusularia</i>	200		+	+														
<i>Dentalium</i>	219		+															
<i>Monilea</i>	1																	
<i>Leucorhynchia</i>	2																	
<i>Tornus</i>	1							+										
<i>Turritella</i>	523			+														
<i>Architectonica</i>	4							+										
<i>Cerithium</i>	3																	
<i>Scala</i>	1				+													
<i>Amaea</i>	4																	
<i>Murex</i>	2																	
<i>Chicoreus</i>	1				+	+												
<i>Ocenebrina</i>	1				+	+												
<i>Mitrella</i>	23				+	+												
<i>Cantharus</i>	1				+	+												
<i>Nassa</i>	1130				+	+												
<i>Lathyrus</i>	1				+	+												
<i>Ancilla</i>	4				+	+												
<i>Vexillum</i>	1				+	+												
<i>Mitra</i>	1				+	+												
<i>Narona</i>	2				+	+												
<i>Turridae</i>	120				+	+												
<i>Conus</i>	27				+	+												
<i>Terebra</i>	2				+	+												
<i>Turbonilla</i>	8				+	+												
<i>Niso</i>	6				+	+												
<i>Pyramidella</i>	8				+	+												

Az az elv, hogy a partoktól távolodva a mélység növekedésével egyre finomabb szemű üledékek rakódnak le, korántsem általános. Ny-Afrika partvidékén fordított a helyzet: a self széle felé haladva egyre durvább szemcséjű üledékek találkoznak. Az újabb mélytengeri expedíciók nyomán kiderült, hogy hatalmas teugeralatti csuszamlásokkal igen durvaszemcséjű üledékek kerülhetnek mélytengeri környezetbe (Shepard 1951-ben térképet készített a mélytengeri durvaüledékekről) [Ladd 1957 és

mások]. Fordítva is feunáll a helyzet: partközelen is lerakódhatik finom szemcséjű üledék kis mélységben.

A fénybehatolás sem kizárólag a tengermélység függvénye, mivel a víz zavarossága és még más tényezők erősen módosíthatják. 50–80 m-nél kezdődik a fotoszintézisre alkalmatlan afotikus zóna, melyben — a fenéklakó növényzet feltehető hiányából következtetve — a szokolyai fauna élhetett.

A fenti elemzésből meg tudtuk állapítani a szokolyai tortónai tenger mélységének lehetséges felső határát (40–80 m). Hátra van még az alsó határ megállapítása. Ehhez szükséges a szokolyai fauna ma is élő fajainak, ill. genuszainak jelenkori mélységi elterjedését kiértékelni (I. III. táblázat), bár ez utóbbi módszernek sok hibája van, és különösebben nem célravezető, amit igazol például az, hogy a III. táblázaton közölt fajok és genuszok legtöbbször a partoktól az 500 m-nél nagyobb mélységéig kimutatható. Mindamellettt hozzávetőleges tájékozódásra ez a vizsgálat is alkalmas lehet.

A „*Pleurotoma*”-félék batiálisnak tartott csoportja, mint a táblázatból látható, korántsem szorítkozik erre a régióra, hanem a legsekélyebb zónákban is megtalálható, sőt a *Turris* s. s. (= *Pleurotoma* s. s.) genusz itt a leggyakoribb. Bizonyos, hogy a szokolyai tortónai tenger életkörülményei e család számára igen kedvezőek voltak, amit igazol, hogy 22 fajjal vannak képviselve a faunában. Ebből viszont még nem következik szükségzerűen a batiális jelleg, a vöröstengeri analógia ellenére sem. Melville-Standarden szerint [1901] az Arab-tengerben és a Perzsa-öbölben a sekélyvizekben is nem egy helyen uralkodó szerepre jutnak a „*Pleurotomák*”.

De a batiális jelleg ellen szól a számos, sekélyvizet előnyben részesítő forma jelenléte is. Ki kell itt emelni a nagy egyedszámban előforduló *Turritellákat*, melyek a Vörös-tengerben is megriktnak 200 m alatt [Sturany 1904]. Az *Aporrhais* és *Cerithium*-genuszok jelenléte szintén kisebb mélységre utal.

Felhasználhatjuk továbbá azt a törvényszerűséget, mely szerint valamely genusz vagy család optimális biotópja felé közeledve egyre növekszik az illető genusz vagy család fajszáma. Érdekes ebből a szempontból a *Conus* és *Amussium* genusz találkozása a szokolyai faunában. A *Conus*ok optimális élethelye a sekélytenger, a korallzátonyok. Az *Amussium pleuronectes* azonban jól alkalmazkodott a sekélyvízi életfeltételekhez. A szokolyai faunában is csak egy faj, a nyilván szintén sekélyebb tengeri környezethez alkalmazkodott, kihalt *Amussium cristatum badense* képviseli a mélytengeri genuszt. A *Conus*ok ugyancsak egyetlen fajjal, a kistermetű *Conus dujardini*-val jelennek meg a faunában. Ez a faj viszont a sekélytengerben fajgazdag *Conidae* családnak a kedvezőtlenebb mélyebb zónákhoz sikeresen alkalmazkodott faja lehetett.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a tortónai tenger mélysége Szokolyán nem, vagy alig haladhatta meg a 200 m-t. A lehetséges felső (40–80 m) és alsó (200–300 m) határok középtéteként tekintve 150–180 m körülinek becsülhetjük azt a mélységet, melyben a nasszás-pleurotomás agyag képződött. A puhatestűeken kívül más állatcsoportok is alátámasztják a fenti eredményt. A magányos korallok Wells [1957] szerint fénykerülők (afotikus zóna!), és fő elterjedési területük a self peremének körzete, 180–360 m között. A pelagikus *Foraminiferák* nagyobb számban 50 m-nél mélyebb vízben jelennek meg [Parker 1948, Pokorný 1958]. A *Lagenidák* fajszáma és egyedszáma a mélység felé haladva Norton táblázata szerint [vö. Pokorný 1958] növekszik. A *Lagenidák* gazdagsága és nagytermetűsége tehát tekintélyes tengermélységet tételez fel.

A pteropodás-dentaliumos márga faunájának paleo-ökológiai elemzése. Az üledékképződési viszonyok megváltozásának, valamint a fauna átalakulásának oka a tenger sekélyebbé válásában keresendő. A fenti változások részleteit már említettük.

A paleoökológiai viszonyok összegezése. A felsőhelvétii ingressziót (kovás agyag) követte a nagy alsótortonai transzgresszió, mely a tenger jelentős kimélyülését eredményezte Szokolyán. Ekkor alakultak ki a nasszás-pleurotómás agyag képződését lehetővé tevő feltételek.

A közép-európai tortonikumban elterjedt nasszás-pleurotómás agyag (badeni kostej—lapugyi, korytnicai agyag) nem medenceüledék! A Belső-Alpi-medencében a badeni agyag típusos, szokolyaihoz hasonló kifejlődésében a kristályos alaphegység vonalát követi, kis távolságra az egykori partvonalától. A medence felé sokkal szegényebb faunát tartalmazó, kötöttebb, vékonyrétegzett agyagnárgába megy át [Janoschek 1958, Grill 1958]. Koch A. [1900] szerint a kostej—lapugyi agyag közvetlenül az alaphegységre települ, és az alaphegység kis, teknőszerű mélyedéseit tölti ki. A korytnicai agyag szintén közvetlenül az alaphegységen észlelhető. Szokolyán nagyjából ugyanez a helyzet. Az „alaphegységet” itt az andezitösszlet szolgálta. A nasszás-pleurotómás agyag alig egy kilométerre képződött a Szőlő-hegy oldalában nyomozható tortonai partvonalától és az azt jelző lithothamniumos zónától.

A partvonal közvetlén közelében 150—180 m-es tengermélység: ez csak meredekparttal, az alaphegység hirtelen „leszakadásával” magyarázható. Folyók a meredek partokon nem ömlöttek a tengerbe, az édesvíz legkisebb hatása sem mutatható ki. A meredekpart abráziója volt a törmelékanyag egyedüli forrása. A durva törmelék valamely akadály, feltehetően küszöb, közbeiktatódása miatt nem csúszhatott le a tengerfenék meredek lejtőjén a mélyebb zónába. Ide kizárólag az abrázió legfinomabb törmelékanyaga (agyag) jutott el a gyenge felszíni áramlások útján. A partvonal megfelelő alakulatai, öblei, távoltartották a nasszás-pleurotómás agyag képződési helyétől a sebesebb horizontális áramlásokat. A fitoplankton gazdagsága, nem kevésbé a partközeli, sekélyebb algatenyésztési övekből származó detrituszanyag a táplálék kimeríthetetlen forrását nyújtották a gazdag faunának. A medence felé történő faunaszegényedés a táplálékmenyiség csökkenésével magyarázható.

A badeni agyag képződéséhez szükséges feltételek a középsőmiocénben ott alakultak ki, ahol a tengermedence meredeken, gyors átmenettel érintkezett a szárazfölddel. Szokolyán a helyzet kissé eltérő, itt a sekélytenger partvonal előtti kimélyülése, depressziója nyújtott lehetőséget a nasszás-pleurotómás agyag kifejlődésének.

## IRODALOM — LITERATUR — REFERENCES

1. Alexandrowicz, S. [1958]: Transgressiv Miocén deposits in the Makoszowy Mine ... Acta Geol. Pol. 8. — 2. Boda A. [1923]: Szokolya környékének földtani viszonyai. Bány. Koh. Lapok 56. — 3. Bogsch L. [1936]: Tortonien fauna Nógrádszakálról. Földt. Int. Évk. 31. — 4. Böckh H. [1899]: Nagymaros környékének földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. 13. — 5. Buchanan, J. B. [1958]: The Bottom-Fauna Communities across the Continental Shelf off Accra, Ghana (Gold Coast). Proc. Zool. Soc. London 130. — 6. Buday, T.—Cicha, I. [1956]: Neue Ansichten über die Stratigraphie des unteren und mittleren Miozäns des inneralpinen Wiener Beckens und des Waagtales. Geol. Práce 43. — 7. Cicha, I.—Paulik, J.—Tejkal, J. [1957]: Bemerkungen zur Stratigraphie des Miozäns des südwestlichen Teiles des Ausserkarpatischen Beckens in Mähren. Sborn. U. U. G. 23. — 8. Cicha, I.—Tejkal, J. [1959]: Zum Problem des sog. Oberhelvets in den Karpatischen Becken. Vestnik U. U. G. roč. 34. — 9. Cs. Meznics I. [1952]: A Salgótarján vidéki slir és petenes homokkő faunája. Földt. Közl. 82. — 10. Drooger, C. W.—Papp, A.—Socin, C. [1957]: Über die Grenze zwischen den Stufen Helvet und Torton. Anz. Akad. Wiss. Wien math.-naturw. Kl. Wien. — 11. Ekman, S. [1947]: Über die Festigkeit der marinen Sedimente, als Faktor der Tierverbreitung, etc.". Zool. Bidrag. Uppsala 2. — 12. Ekman, S. [1953]: Zoogeography of the Sea. London 1953. — 13. Fercenczi I. [1925—28]: Adatok a Börzsönyi-hegység geológiájához. Földt. Int. Évi Jel. 1925—28-ról. Bp. 1935. — 14. Földvári A. [1936]: A badeni agyag előfordulása Budapestén. Földt. Közl. 66. — 15. Fretter, V.—Graham, A. [1949]: The Structure and Mode of Life of the Pyramidellidae, Parasitic Opisthobranchs. Journ. of Mar. Biol. Ass. of United Kingd. 28. — 16. Fuchs, T. [1901]: Über den Charakter der Tiefseefauna des Rothen Meeres. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. math.-nat. Kl. 110. — 17. Fuchs, T. [1905]: Über ein neues Analogon der Fauna des Badener Tegels. Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1905. — 18. Gál I. [1931]: A szokolyai középmiocén tengeröböl faunájáról. Pótfüzetek a Term. tud. Közl.-höz. 63. p. 132. — 19. Grill, R. [1943]: Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckens. Mitt. d. Reichsanst. f. Bodenforsch. 6. — 20. Grill, R. [1955]: Über die Verbreitung des Badener Tegels im Wiener Becken. Verh. d. geol. Bundesanst. 1955. — 21. Grill, R. [1958]: Über den geologischen Aufbau des Ausseralpinen Wiener-Beckens. Verh. d. geol. Bundesanst. 1958. — 22. Halaváts Gy. [1909—10]: A neogen üledékek Bp. környékén. Földt. Int. Évk. 17. — 23. Hörnes, M. [1856—70]: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abh. k. k. geol. Reichsanst. 3., 4. — 24. Hörnes, R.—Auingner, M. [1879]: Gastropoden der Meeresablagerungen. . . Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. 12. — 25. Janoschek, R. [1951]: Das Inneralpine Wiener Becken. In Schaffer: Geologie von Österreich. Wien 1951. — 26. Kautsky, F. [1928]: Die biostratigraphische Bedeutung der Pectiniden des Niederösterreichischen Miozäns. Ann. Naturhist. Mus. Wien 42. — 27. Koch A. [1900]: Az Erdélyrészi medence harmadkori képződményei. II. Neogen csoport. Földt. Társ. Kiadványai Bp. 1900. — 28. Kopeck G. [1954]: Északmagyarországi miocén korallok. Földt. Int. Évk. 42. — 29. Kraich, W.—Kuciński, T. [1959]: Das Neogen Südpolens und der anliegenden Gebieten. Geol. Práce 15. — 30. Kucen, H. [1959]: Transport and sources of marine sediments. Geol. en Mijnbouw N. S. 21. — 31. Ladd, H. S. [1957]: Paleogeological Evidence. Mem. Geol. Soc. Am. 67—2. (Treatise on marine ecology and paleoecology.) — 32. Lengyel E. [1956]: A Börzsöny-hegység Nógrád—Szokolya környéki területének újrafelvétele. Földt. Int. Évi Jel. 1954-ról. — 33. Magnac, A.—Vigneaux, M. [1948]: Les gisements de Saurbriges et de Saint-Jean-de-Marsacq (Landes). C. R. Somm. Soc. Géol. France 1948 p. 293. — 34. Melvill, J. C.—Stauden, R. [1901]: The Mollusca of the Persian Gulf, Gulf of Oman. . . Proc. Zool. Soc. London. 1901. — 35. Murray, J.—Hjort, J. [1912]: The Depths of the Ocean. London 1912. — 36. Myers, E. H. [1941—42]: Ecologic relationships of some recent and fossil Foraminifera. Rep. Com. on Mar. Ecol. as related to Pal. 1941—42. — 37. Papp, A. [1958]: Probleme der Grenzziehung zwischen der helvetischen und tortonischen Stufe im Wiener Becken. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien 49. — 38. Parker, F. L. [1948]: Foraminifera of the continental shelf from the Gulf of Maine to Maryland. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. 100. — 39. Pokorný, V. [1958]: Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. Berlin 1958. — 40. Rogger, J. [1939]: Le genre Chlamys dans les formations néogènes de l'Europe. Mem. Soc. Géol. France N. S. 17. — 41. Sieber, R. [1937]: Neue Beiträge zur Stratigraphie und Faunengeschichte. . . Petroleum 33. — 42. Sieber, R. [1958]: Zur makropaläontologischen Zonengliederung in österreichischen Tertiär. Erdöl-Zeitschrift. 1958. H. 4. — Sieber, R. munkái 1945-58 között. — 44. Sorgenfrei, T. [1958]: Molluscan Assemblages from the Marine Middle Miocene of South Jutland and their Environments. Danm. Geol. Undersøgelse S. II. 79. — 45. Strauss L. [1927-29]: Geologische Fazieskunde. Földt. Int. Évk. 28. — 46. Stur, D. [1870]: Beiträge zur Kenntniss d. stratigraphischen Verhältnisse der marinen Stufe des Wiener Beckens. Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst. 20. — 47. Sturany, R. [1904]: Gastropoden des Rothen Meeres. Exp. "Pola, in d. Rothe Meere 23. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. 74. — 48. Tryon G. W. [1879-98]: Manual of Conchology. London. — 49. Vadász E. [1953]: Magyarországi Földtana. Bp. 1953. — 50. Vadász E. [1957]: Földtörténet és Földfejlődés. Bp. 1957. — 51. Vašiček, M. [1951]: The contemporary State of the Microbiostratigraphic Research of the Miocene Sedimentary Deposits. . . Sborn. of Geol. Surv. of Chech. Pal. 18. — 52. Vendel M. [1930]: Sopron környékének geológiája. II. rész: A neogen és a negyedkor üledékei. Erdészeti Kísérletek. 32. — 53. Weinhold, R. [1957]: Stratigraphische Ergebnisse im mittleren Miozän des Ausseralpinen Wiener Beckens. Verh. d. Geol. Bundesanst. 1957. — 54. Weells, J. W. [1957]: Corals. Mem. Geol. Soc. Am. 67—1. — 55. Yonge, C. M. [1937]: The biology of *Apornhis pes-pelecani* (L.) and *A. serresiana* (Michx.). Journ. of Mar. Biol. Ass. United Kingdom n. s. 21. — 56. Yonge, C. M. [1946]: On the habits of *Tritella communis* RISSO. Journ. of Mar. Biol. Ass. United Kingdom 26. — 57. Yonge, C. M. [1946]: On the habits and adaptations of *Aloidis* (*Corbula*) *gibba*. Journ. of Mar. Biol. Ass. of Unit. Kingd. 26. — 58. Zelenka T. [1959]: Kőzetani és földtani vizsgálatok Pülszentkereszt környékén. Földt. Közl. 1960. — 59. Seneš, J. [1958]: Pectunculus-Sande und Egerer Faunentypus im Tertiär bei Kovácov im Karpatenbecken. Geol. Práce Mou. Ser. 1.



**Paläoökologie der mittelmiozänen Fauna von Szokolya (Börzsöny gebirge).**

T. BÁLDI

Die Studie gibt die Ergebnisse einer biostratigraphischen und paläoökologischen Analyse der Fauna von Szokolya. Nach einer stratigraphischen Übersicht des südöstlichen Börzsönygebirges und der Beschreibung des geologischen Profils der Umgebung der Fundorte von Szokolya werden die biostratigraphischen und paläoökologischen Eigenschaften der Fauna besprochen. Wesentlichere Ergebnisse: das helvetische Alter des Biotitamphibolandesitkomplexes und des Kieselgurs und eine kleinere Ingression im Oberhelvet ist festgestellt worden. Das Alter der reichen Fauna von Szokolya ist in der Lagenidenzone des Untertortons festgesetzt. Endlich ist versucht worden, die Bildungsverhältnisse des Badener Tegels als Faziestypus anhand der paläoökologischen Analyse der Fauna von Szokolya zu klären.

**Palaeoecology of the middle Miocene fauna of Szokolya  
(Börzsöny Mountains)**

T. BÁLDI

The study deals with the results of a biostratigraphical and palaeoecological analysis of the mentioned fauna. After a stratigraphical description of the SE part of the Börzsöny Mountains and a description of the geological profile at the fauna locality, the description of the biostratigraphical and palaeoecological results is given. Main results: the biotite-amphibole-andesite complex and the diatomaceous earth were shown to belong to the Helvetian. A smaller ingression in the upper Helvetian was demonstrated. The age of the rich fauna of Szokolya was established to be equal to the Lagenid zone of the lower Tortonian. Finally, an attempt was made to define the circumstances of formation of the Baden clay as a facies type, by analyzing the palaeoecological properties of the Szokolya fauna.

## A BORSODI BARNAKÖSZÉNKUTATÁS ÚJ EREDMÉNYEI

RADÓCZ GYULA\*

A borsodi barnaköszén-medence regionális jellegű földtani és fejlődéstörténeti alapjait alapvető munka formájában elsőnek a 75. születésnapját ünneplő Vadasz Elemér professor foglalta össze 1924-ben. Munkája 1929-ben egy kötetben jelent meg Schrëter Z. hasonló jellegű — főleg csak a területrészenkénti adatok ismertetését tartalmazó — dolgozatával.

A borsodi monográfiának nevezett kötet az újabb bányaföldtani — mélyfúrási adatok értékelésénél ma is állandóan a feldolgozók munkasztalán található. Munkája késői folytatásának tekinthető szerény dolgozatomat tehát mesteremnek ajánlom.

**Összefoglalás:** A cikk a borsodi barnaköszénmedencéből — az 1959. évi kutatófúrások eredményeképpen — a burdigalai ún. „alsó riolittufa” rétegcsoport alatt megismert új barnaköszéntelepnek, illetve fekvő- és fedő-rétegcsoportjának általános jellegű földtani viszonyait ismerteti. Két szelvényvázlat mellékelésével rövid összehasonlítást is tesz az új és az eddig ismert barnaköszénteleges rétegcsoport között.

Az 1958. nyarán kezdődött, korszerű vizsgálatokkal kiegészített felsőnyárádi mintakutatási területen (Fekete-völgy I. épülő akna területén) — ahol az OFF megbízásából az Északmagyarországi Földtani Kutató-Fúró Vállalat végezte a részletes és felderítő jellegű mélyfúrási kutatásokat — 1959 februárjában eddig ismeretlen barnaköszéntelepet harántoltunk.

Az eddigi fúrások a területen a jól ismert V. barnaköszéntelep alatt — mint utolsó telep alatt — a burdigalai alsóriolittufa rétegcsoport elérésekor (illetve abban történt ált. 5 m-t meg nem haladó előfúrás után) befejezést nyertek.

A mintakutatási területen az V-ös telep tervezett 60 fúrás közül a Jákfalva 17-es sz. fúrást a speciális vízmegfigyeléseken túlmenően már előre azzal a céllal nyert tervezést, hogy a terület mélyebb földtani-szerkezeti viszonyaiba is betekinthessünk. Ez a nagyobb mélységűre tervezett perspektivikus jellegű kutatófúrás a helvétii rétegsor, illetve az V. telep alatt az új barnaköszéntelepet 174 m előfúrás után 315 m mélységben harántolta. Az új telep alatt közel 50 m-re, 370 m mélységben a fúrás karbon alaphegységtagot ért el, és 21 m előfúrás után befejezést nyert.

Az elsődleges vizsgálatok után az Országos Földtani Főigazgatóság az új telep felderítő jellegű megkutatására további 8 fúrás leemlyítettését tette lehetővé.

A kutatófúrások mélyülésével párhuzamosan az új barnaköszénteleges rétegcsoportot és az alaphegység anyagának részletesebb vizsgálatát a Magyar Állami Földtani Intézet szakemberei végezték. Az eddigi adataik kéziratosak. Az OFF részéről Jaskó S. a mintakutatási területen folyó munkák és vizsgálatok módszerével és az új barnaköszénteleppel kapcsolatban — annak földtani vonatkozásait csak éppen érintve, a kutató fúrások mélyülése közben — már közölt általános jellegű megállapításokat [4]. A J. 17. sz. fúrás új barnaköszéntelepéről Alföldi L. már röviden beszámolt [1].

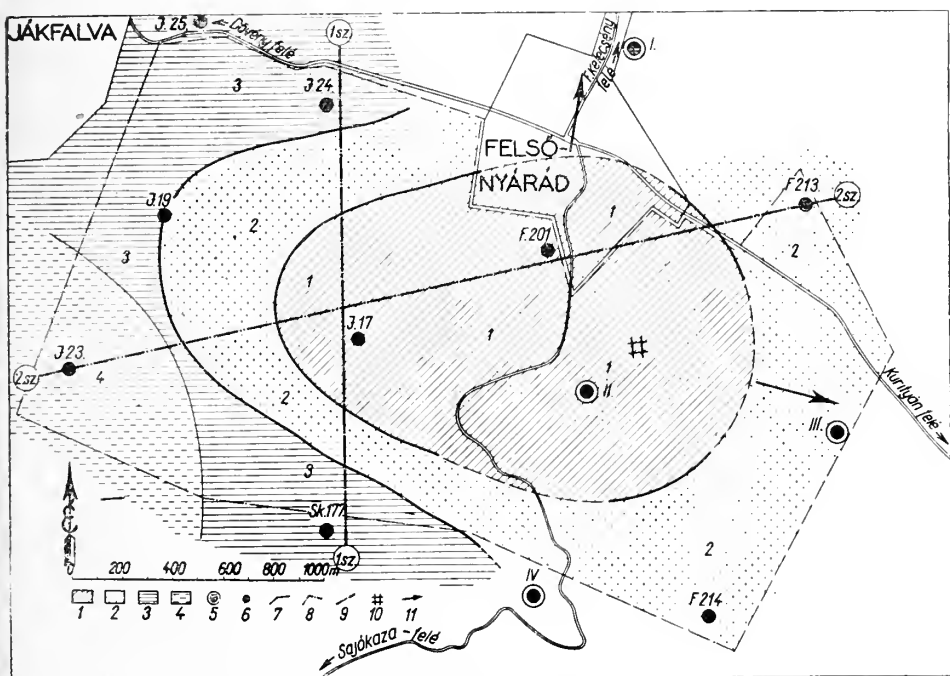
A mintakutatási területen 1959. VIII. 25-én az Országos Földtani Főigazgatóság által jóváhagyott utolsó (kilencedik) alaphegységig tervezett kutatófúrás is befejeződött. A területen a közeljövőben nem várható további hasonló mélyfúrási kutatás, ezért a

\* Készült az Északmagyarországi Földtani Kutató-Fúró Vállalat Földtani Osztályán.

nagy érdeklődést kiváltott új barnakőszéntelep eddigi adatainak rövid ismertetését kívánatosnak tartottuk.

### Az új barnakőszéntelep kiterjedése

A kmélyített kilenc kutatófúrás közül (1. ábra) az új barnakőszéntelep a J. 17 sz. fúrás után csak a Felsőnyárad 201 sz. fúrásban kaptuk meg érdemleges vastagságban, míg két fúrásban (F. 213, F. 214) az új barnakőszéntelepnek csak a nyomát, vékonyabb barnakőszén rétegekkel. A többi öt fúrás nem határolta az új széntelep rétegcsoportot. A kilenc kutatófúrás közül területünk nyugati felére eső hat fúrás a telep nyugati határát nagy vonalakban tisztázta. Ezen a részen a fúrások egymástól való távolsága 1 km körüli. A terület keleti felére eső három fúrás az érdemleges telep elhatárolását 3 irányban is nyitottan hagyta. A nyitott területrészek az 1. ábrán jelzett I—II pontjára telepítendő összesen négy fúrás az új telep elhatárolását, esetleges továbbterjedési irányát ezen a területrészen is megoldaná — ugyanúgy, mint azt a nyugati területrészen



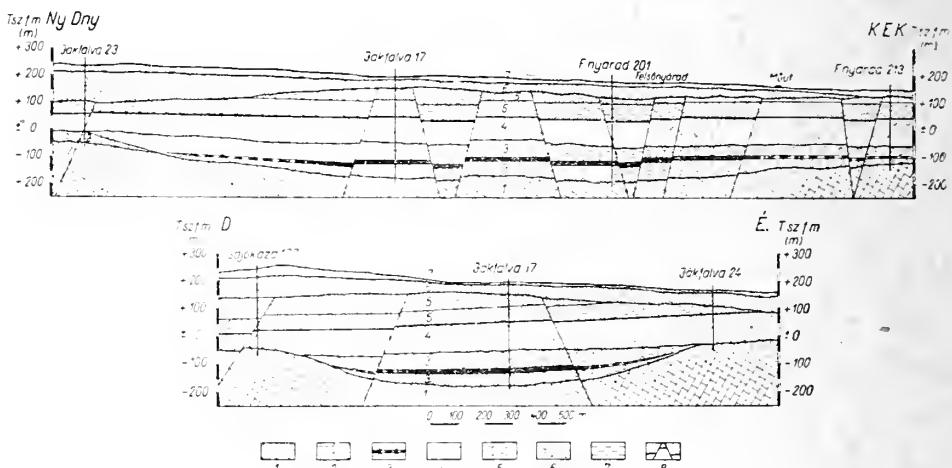
1. ábra. A mintakutatási terület „új” barnakőszéntelepének áttekintő térkép-vázlata. (A jelzett 9 fúrás-mindegyikét az alsókarbon alaphegység mélyítették. A térkép-vázlat az alsóriolitufa alatti földtani viszonyokat szemlélteti az „új” telep elterjedése szempontjából). **M a g y a r á z a t:** 1. Művelésre érdemesnek látózó kőszéntelep tartalmazó mező, 2. Csak telepnnyomokat tartalmazó mező, 3. Fekvőterület (karbon), 4. Fekvőterület, ahol a karbon alaphegység fölött viszonylag vastag szárazföldi tarkaagyag is van, 5. Javasolt fúrás, 6. Fúrás, 7. A kutatási terület műszaki határa, 8. Szelvény vonal, 9. Község-fatár 10. Fúrófülő függőleges akna, 11. A produktív mező esetleges továbbterjedési lehetősége

Fig. 1. Sketch map of the „new” coal seam of the experimental prospecting area (All of the nine borings indicated have touched basement. The sketch map indicates the geological relations below the „lower rhyolite tuff”, showing the extension of the „new” seam). Map designed by Gy. R a d ó c z. **E x p l a n a t i o n s:** 1. Area where the seam is workable, 2. Area with seam traces only, 3. Area of Carboniferous basement, 4. The same, with relatively thick terrestrial varicoloured clay above basement, 5. Intended boring, 6. Boring, 7. Boundary of experimental prospecting area, 8. Profile line, 9. Village, 10. Vertical shaft under construction, 11. Possible extension of productive area

láthatjuk. A 3 nyitott lehetőség közül különösen a nyilakkal jelölt 2 irány látszik nagyobb jelentőségűnek.

Az új barnaköszénteleges rétegcsoporthat nincs meg az egész mintakutatósi területen. A fúrási adatok arra engednek következtetni (2—3. ábra), hogy az új barnaköszénteleg az alaphegység bizonyos mélyedéseivel van kötve, tehát akkor keletkezett, amikor az alaphegység mélyedései még nem voltak teljesen feltöltődve. A telep elterjedése, ha a borsodi medencében több helyen is megtalálható, nagyon szeszélyes lehet.

Nagy segítséget tudna adni az új barnaköszénteleg további eredményesebb fúrási



2—3. ábra. Vázlatos földtani szelvény a mintakutatósi terület „új” barnaköszéntelegének szemléltetésére. Magyarázat: 1. Karbon szürke—sötétszürke agyagpala és mészkő, 2. Burdigalai-eocén? szárazföldi tarkaagyag, 3. Burdigalai-oligocén? konglomerátum, agyag, kavicsos agyag és az „új” barnaköszénteleg, szennyomos réteggöszlet, 4. Burdigalai alsóriolitufas réteggöszlet, 5. Helvétiai agyag, homokos márga, homok és az eddig ismert barnaköszéntelegek, 6. Szarmata felsőriolitufa, tufás agyag és andezittufa-agglomerátum, 7. Pleisztocén—pannóniai kavics, agyagos homok és kavicsos agyag, 8. Preszarmata vetődések, amelyek a területen lemélyült több mint száz, az V. telepig lemélyült fúrás alapján ismertek.

Fig. 2—3. Profile sketches to show the „new” coal seam of the experimental prospecting area. Designed by Gy. Radócz. Explanations: 1. Grey-dark grey clay shale and limestone, Carboniferous, 2. Terrestrial varicoloured clay, Burdigalian-Eocene?, 3. Conglomerate, clay, gravelly clay and the „new” productive series, Burdigalian-Oligocene?, 4. Burdigalian „lower rhyolite tuff”, 5. Helvetian clay, sandy marl, sand and the hitherto known coal seams, 6. Sarmatian „upper rhyolite tuff”, tuffey clay, andesite tuff and agglomerate, 7. Pleistocene-Pannonian gravel, clayey sand and gravelly clay, 8. Pre-Sarmatian faults, known by more than one hundred borings having touched Seam V.

megkutatásához egy olyan geofizikai térkép, amely a máshköves, agyagpalás alaphegység domborzatát ilyen szempontból elegendő pontossággal tudná szemléltetni. Ez alapján az egész borsodi medencére vonatkozólag (az itteni tapasztalatok szerint), sokkal eredményesebb helyekre tudnánk kijelölni az új telep térképezését célzó felderítő jellegű kutatófúrásokat.

### A földtani képződmények jellemzése

A terület általános jellegű földtani felépítését Schréter Z. [8-10], Vadász E. [11-12] és Balogh K. [2] dolzozataiból ismerjük. Ezen a területen azonban az alaphegység feletti és az alsóriolitufa alatti képződményeket eddig még nem ismertük. A teljes kor szerinti áttekintés kedvéért, főleg az újabb adatok leíró jellegű közlésével, az eddig ismert összleteket is összefoglaljuk.

**Pleisztocén:** A felszínen általános elterjedésű homokos, kavicsos agyag és kavics, helyenként több szintben is megfigyelhető. A kavicsos szintek azonban rövid távolságokon belül is kiékelnek, majd kissé távolabb ismét több kavicsos szint figyelhető meg a felső, 0 m-től helyenként 20 m-ig is terjedő pleisztocénnek látszó összletben.

**Pannóniai:** Balogh K. 1949. évi földtani térképén, a terület déli és délnyugati részén, összefüggő felszíni képződménynek van jelezve. A „felszíni agyag, homok, kavics” jelzésű képződmények pleisztocén-pannóniai korát még nem tekinthetjük teljesen tisztázottnak. Ugyancsak nehéz helyenként még, csupán a fúrási anyagok láttára, a pannóniai-szarmata határ kijelölése is.

**Szarmata:** A rétegösszlet változatos tufás, agglomerátumos és agyagos képződményekből áll. A tufás összletben jellegzetes a felsőriolittufa, mely területünkön is általában gömbzárványos kifejlődésben ismeretes. A tufás és tufitos rétegösszletek ránézésre nagyon változatosak, ezért a rétegcsoport korszerű feldolgozása nagyon kívánatos lenne. A mocsári jellegű agyagos rétegekben több fúrásban is észlelhető kőszenes kifejlődés. Az agglomerátumos összlet, az andezittufa-agglomerátum, szintén jellegzetes és a szomszédos területeken is jól tanulmányozható. Az alatta következő helvétii rétegösszletet — a jellegzetes kifejlődésén kívül — a határon durva kavicsos szint is jelzi.

**Helvétii:** A helvétii rétegösszletet üledékes, tengeri, sekélytengeri és barnakőszenes mocsári képződmények építik fel. Az agyagos, homokos és márgás jellegű képződmény között általában vékony tufás betelepülések is megfigyelhetők, általában a barnakőszéntelep képződésekhez kötvé. A laza, nyomás alatti, vizet tartalmazó homokrétegek, a vetők erős közrejétszó szerepével, a barnakőszénbányászatnak még nehézséget is okoznak. A területen eddig csak a II., III., III/a., IV. és V. telep jelenléte látszik bizonyítottnak. A preszarmata denudáció a terület délkeleti sarkából északnyugat felé haladva előbb a II. és III., majd a IV. és végül az északnyugati sarokban az V. telepet is lepusztította. A 3. ábra a IV. és V. telep ilyen irányú lepusztulását is szemlélteti. A borsodi medence ezen szakaszán a barnakőszéntelepek fokozatos elmaradását tehát nem természetes kiékeléssel, hanem a preszarmata denudációval kell magyaráznunk. A helvétii rétegösszlet alsó határát eddig az V. telep alatt az alsóriolittufa rétegösszlet felső határánál vontuk meg. Jámbor Á. újabb megállapítása szerint [5] a helvétii átszgresszió már az alsóriolittufa rétegcsoport felső, itt mintegy 30 m vastagságú „áthalmazott” jellegű részénél kezdődik.

**Burdigalai:** Az alsó riolittufa rétegösszlet területünkön átfúrt legnagyobb vastagsága 100—110 m. A rétegösszlet rendkívül gyakran változó, különböző típusú tufát és tufás agyagot tartalmaz: agyagosan bontott riolittufa, kristály és portufa, agyagos, homokos és aprókavicsos tufa, tufit és tufás jellegű agyag, 1—2 helyen vékony tufamentes agyagréteget is tartalmaz. A tufarétegek nem általános jelleggel tartalmaznak szabadszemmel is jól feltűnő horzsakövet és biotitot. A tufás összlet jelentős része réteges, helyenként finomsávós, ami vízben történt lerakódást jelez.

Az erősen homokos és aprókavicsos, laza szerkezetű tufák nyomás alatti rétegvizet tartalmaznak.

**Burdigalai-katti?:** A) A viszonylag nagy vastagságú riolittufa rétegcsoport alatt, helyenként kemény konglomerátum, durvakavics vagy vékony homokkő réteg települ. Ezek az általában nem összefüggő kiterjedésű rétegek, az új barnakőszéntelepet tartalmazó rétegcsoport fölött díszkordanciát is jelezhetnek, ugyanis nem jelentkeznek minden fúrásban. A J. 17. sz. fúrásban 5 m körüli durva polimikt konglomerátum az F. 201. sz. fúrásban már egészen kis vastagságú, míg a többi hét fúrásban egyáltalán nem jelentkezett. Az F. 214. sz. fúrásban ezen a helyen 1 m-en belüli finom, illetve aprószemű homokkővet harántoltunk. A többi fúrásokban csak vékony kavicsos szintre gondolunk, mivel a fúrásokból csupán 1—2 kavicsot kaptunk. A J. 24. és

Sk. 177. sz. fúrásban ezen a helyen kavicsanyag egyáltalán nem jelentkezett. A 2-3. sz. ábrán ezt az általában durvatörmelékes szintet, mivel vastagsága kicsi, elterjedése szeszélyes, nem is tüntettük fel. Helyét felülről a harmadik eróziós diszkordancia vonal jelzi.

B) Az új barnaköszénteles rétegcsoport, mely az alaphegység nagyobb mélyedésében helyezkedik el, szárazföldi, édes és csökkentsósvízi, továbbá tengeri eredetű törmelékes kőzetekből van felépítve. Legnagyobb vastagságú a J. 17. és F. 201. sz. fúrásban (120—130 m), ahol az új köszénteleg produktív vastagságban van meg. Ezekben a helyeken vannak az alaphegységfelszín legmélyebb pontjai is. A vastagság a mélyedés széle felé rohamosan csökken, s 600—800 m távolságon belül teljesen kimarad.

a) A J. 17. és F. 201. sz. fúrások viszonylag teljesnek mondható összlete alapján a karbon alaphegység mélyedésében először a közeli, ittenivel általában megegyező anyagú terület törmelékeiből álló, szárazföldi és mocsári jellegű agyagos rétegcsoport rakódott le. Ennek a közel 100 m vastagságú összletnek a közepe táján egy 20 m körüli összletben több vékonyabb-vastagabb barnaköszénes réteg van. A barnaköszénes rétegcsoportnak az alsó részében az agyagos és barnaköszénes rétegecskéék váltakozása eredményeképpen érdemlegesnek adódott barnaköszénteleg keletkezett („új barnaköszénteleg”). Ebből a 90—100 m vastagságú alsó összletből jelentős állati ősmaradvány nem került elő.

b) Erre a mocsári jellegű agyagos összletre Schréter Z. meghatározásai alapján [10] először csökkentsósvízi molluskafaunás, majd egy-két m után tengeri jellegű faunát tartalmazó agyagréteg települ. A mikrofaunát S i d ó M. határozta meg [7].

M i k r o f a u n a : (kevés és apró természetű alak). *Rotalia beccarii* L., *Rotalia* sp., *Nonion* sp., *Bulimina* sp.

M a k r o f a u n a : *Meretrix* sp., *Meretrix* cfr. *incarnata* (S o w.), *Anadara diluvii* (L a m.), *Nassa* sp., *Turritella* (*Haustator*) *beyrichi* H o f m.

c) Az előbbi max. 5 m vastagságú összlet fölött ismét mocsári, esetleg csökkentsósvízi agyagos rétegek következnek. Az összletet egy vékony (5 cm) mocsári vaskarbonát-réteg választja el az előbbitől. Ez az általában 10 m vastagságú összlet azonban köszénes, köszénnyomos és bitumenes rétegecskéket csak igen jelentéktelen vastagságban tartalmaz. Alsó része faunás. M i k r o f a u n a : (lásd az előbb említett alakokat).

M a k r o f a u n a : (általában törmelékes példányok, közöttük nagyon sok az indet. kagyló- és csigahéj töredék). *Abra* ? sp., *Cardium* sp., *Rissoa* sp., *Murex* ? sp., *Bulla* sp., *Tympanotonus margaritaceus* B r o c k. var. *moniliformis* G r a t., halpikkelyek.

d) Az összlet legfelső 10 m körüli agyag és homokos agyag összletében a tengeri jellegek jutnak uralomra. Az összlet kissé meszes, márgás jellegű.

M i k r o f a u n a : *Echinus* túske, *Textularia carinata* d' O r b., *Gyroldina soldanii* (d' O r b.), *Planulina ariminensis* (d' O r b.), *Bulimina elongata* d' O r b., *Bulimina pupoides* d' O r b., *Martinottiella communis* (d' O r b.), *Robulus cultratus* M o n t f., *Nonion soldani* d' O r b., *Virgulina* sp., *Nodosaria crassa* H a n t k., *Nodosaria* cfr. *latejugata* d' O r b., *Lagena epiculata* R s s., *Orbulina* ? sp., *Gutulina problema* d' O r b., *Eponides* sp., *Cibicides propinquus* (R s s.), *Polimorphina* sp., *Uvigerina pygmaea* d' O r b., *Globigerina bulloides* d' O r b., *Dentalina* sp.

M a k r o f a u n a : Halpikkelyek és otolithusok, *Chenopus* cfr. *alatus* E i c h w., *Nassa* sp., *Meretrix* sp., *Tympanotonus margaritaceus* B r o c k. var. *moniliformis* G r a t., *Granulobium plicatum* B r ü g.

Ez a tengeri jellegű képződmény, illetve a felette levő, már említett kavicsos és konglomerátumos „rétegfoszlány” a felső zárótárgya az eddigi ismeretlen (ilyen kifejlődésben mindenképpen ismeretlen) rétegsornak.

Burdigalai—Eocén\*: A J. 23. sz. fúrásban a karbon alaphegység fölött viszonylag vastag szárazföldi tarka agyag települ, mely helyenként ránézésre bauxitos jellegű (nem bauxit). Felvetődik a kérdés, hogy ez a képződmény idősebb-e az előbb tárgyalt rétegsor alsó összetlenél, vagy azzal egyidős és csak a magasabb felszínen (nem vízben) történt lerakódása miatt kapta az eltérő kifejlődést. Mint az alaphegység után elképzelhető itteni legidősebb képződmény, ha nem egyidős az előbbi összlettel, legfeljebb eocén lehet.

Karbon: Az alaphegységtag anyaga sötét és zöldesszürke szericites agyagpala, melyben kisebb vastagságú sötét (fekete) mészkőrétegek települnek. Az agyagpala általában puha, ránézésre és tapintásra „grafitos” jellegű. A mészkő betelepülések kemények és általában kalciteresek. Egyébként a mészkőben és az agyagpalában is helyenként még mogyoró nagyságú pirit kristályhalmazok is megfigyelhetők (Sk. 177). Helyenként vékony „telérszerű” kvarcitos ereket és csomócskákat is tartalmaznak. A kézirat leadásáig az összes minta ásvány-közettani és őslénytani vizsgálata még nem fejeződött be.

### Az újabb barnakőszénösszlet rétegtani helyzete

Ha az alsóriolittufa rétegösszlet alatti képződményeket az ismert helyéti rétegsor anyagaival összehasonlítjuk, ránézésre is lényeges különbségeket látunk. Az alsóriolittufa alatti képződmények agyagrétegei általában zsíros tapintásúak, gyakran duzzadók, még akkor is, ha homokosak vagy kavicsosak. Márgás jellegű kifejlődés az összletben egészen jelentéktelen, laza homokrétegek pedig egyáltalán nincsenek. A helyéti rétegösszlet ezzel szemben a márgás jellegű homokos agyag és a gyakori laza homokrétegek jellemzik. Az összletek az állatvilág szempontjából is erősen különböznek egymástól. Utóbbiak korát ilyen nagymértékű eltérések ellenére azért nem tudjuk határozottan jelezni, mert ezt a rétegcsoportot még nem ismertük. Schröter Z. a J. 17. sz. fúrásból előkerült makrofaunát ismertető kéziratában [10] lehetőségét látta az alsómiocén burdigalai emelet mellett a felsőoligocén katti emeletbe való tartozásnak is. Jámbor Á. részletes földtani elemzés után a burdigalai emeletbe tartozónak jelzi [5].

Az új telep számozását illetően meg kell jegyezni, hogy eddig a VI. telep elnevezés terjedt el. Az elnevezés számszerű kifejezést elhanyagoltnak mondhatjuk, ugyanis Juhász A. [6] a Borsodi Földrajzi Évkönyv 1958. évi számában már beszél VI. telepről: „Rudolftelep környékén 2 fúrással a VI. széntelepet is megütöttük”, majd folytatólagosan azt írja, hogy „ennek azonosítása és elhatárolása még későbbi feladat”. A telep kifejlődését és V. telephez való viszonyát nem említi. Feltételezhető tehát, hogy az összehasonlító vizsgálat nélkülözésével különböző telepeknek adjuk a VI. számozást. Ettől függetlenül a telep elnevezéséből, a számszerű elnevezés mellett, a telep eltérő korának is tükröződni kellene.

Az új barnakőszéntelep a medence középső részén, ahol a telep művelésre méltó, az agyagos beagyazásokkal és a szenes rétegeket teleprészekre is elválasztó agyagrétegekkel együtt olyan vastag, hogy hozzá hasonló vastagságú barnakőszenes kifejlődés — egy telepre vonatkozólag — a helyéti rétegösszletben nem ismeretes. Sajnos produktív övet, a közel 20 m vastagságú összletben csak egy helyen tudunk kijelölni.

Lényeges különbség van az eddig ismert telepekkel szemben a radioaktivitást jelző szelvényekben is.

A telepek a bányaművelésbe való bekapcsolásához a javasolt fúrásokon (I—IV.) túlmenően még további kutatásra is szükség van. Az új telep részletesebb megkutatása után leművelését, az épülő — V. telepig tervezett — függőleges akna továbbmélyítésével is megoldhatónak látjuk. (Az akna helyét lásd az 1. ábrán.)

A F. 201. sz. fúrásban a produktív övön belül „folyékony, bűdös szagú“ mocsár jellegű szenes iszap is jelentkezett. Ilyen jelenséget helyenként kismértékben a terület V. telepében is észleltünk.

Az új barnaköszéntelep minőségi adatai, a különféle szenes és agyagos változatok miatt, meglehetősen tág határok között változnak. A berentei MEO laboratórium adataiból — a J. 17. és F. 201. sz. fúrás alapján — a művelésre méltó részekre vonatkozólag átlag értékek az alábbiakat közölhetjük:

Égésmeleg Kcal	Fűtőérték Kcal	Hamu %	Nedvesség %	Kén %	Hidrogén %	Tiszta szén égésm. Kcal
3 300	3 000	16	31	3,2	2,8	6 500

A legmagasabb fűtőérték adat viszonylag vékony rétegre vonatkozólag 3 540 Kcal. Az átlagérték adatok az itteni IV. és az V. telep felső részének adatai közé ilyen szempontból egészen jól beillenek. Az új és az eddig ismert köszéntelepek összehasonlító vizsgálatánál a MEO (kalória, hamu stb.) adatok tehát magukban nem jelzik, hogy az új telep esetében idősebb és egészen más jellegű barnaköszénről lenne szó.

A telepeket tartalmazó képződmények azonban, mint a telepek horizontális és vertikális kiterjedései is, az eltérő kor, és az eltérő fácies viszonyokat is egyértelműen bizonyítják.

#### IRODALOM — REFERENCES

1. Alföldi L.: Új limnikus barnaköszén telep (VI.) a borsodi barnaköszénmedence Ny-i határ területén. Földt. Közl., 1959. — 2. Balogh K.: A Bódva és Sajó közötti barnaköszénterület földtani viszonyai. Földt. Közl. 1949. — 3. Bana Gy.: Jelentés az 1952. évben a Sajó völgyében végzett Eötvös-íngamérésekről. (Kézirat) 1952. — 4. Jaskó S.: Új barnaköszéntelep a borsodi mintakutatói területen. Bány. Lapok, XIV. (92). 1959. — 5. Jambor A.: A Felsőnyárad-166 és Jákfalva-17. sz. fúrás összefoglaló földtani jelentése. (Kézirat) 1959. — 6. Juhász A.: A keletborsodi barnaköszénmedence. Borsodi Földrajzi Évk. 1958. — 7. Sidó M.: A Jákfalva-17. sz. fúrás Foraminifera vizsgálata. (Kézirat) 1959. — 8. Schréter Z.: A Borsod-Hevesi szén- és lignitterületek bányaföldtani leírása. Földt. Int. Kiadv. 1929. — 9. Schréter Z.: Újabb földtani vizsgálatok a sajobölgyi barnaköszénmedencében. Földt. Int. Évi jel. az 1949. évről. 1952. — 10. Schréter Z.: Földtani és őslénytani vizsgálatok a Jákfalva 17. sz. fúrás mintáanyagain. (Kézirat) 1959. — 11. Vadász E.: A borsodi szénmedence bányaföldtani viszonyai. Földt. Int. Kiadv. 1929. — 12. Vadász E.: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1953. — 13. Vitáris S.: Szakvélemény Jákfalva község barnaszén előfordulásáról. (Kézirat) 1943.

#### New results of prospecting for coal in the Borsod Coal Basin, North Eastern Hungary

GY. RADÓCZ

In the Feketeölgy mining area of the Borsod Brown Coal Basin an up-to-date system of prospecting by boring and other complementary methods was initiated by the High Authority of Geology in 1958.

In this area, the boring Jákfalva 17, intended to reach the basement and to give information of a wider scope as to the geological build of the area, reached in 1959 below the hitherto known deepest coal horizon, after having traversed an unproductive series of 174 metres thickness, a hitherto unknown coal horizon, situated some 50 metres above the basement.

In the course of the mentioned prospecting work a total of 9 borings have reached basement (see map sketch). The new productive series is situated below the already known series, of Helvetian age. The sequence situated between the Carboniferous basement and the widely extended rhyolite tuff underlying Seam V of the Helvetian coal measures are easily distinguished from the Helvetian sequence. The Burdigalian („lower“) rhyolite



tuff separating the two sequences has in the area a thickness of 60 to 110 metres. The newly discovered coal-bearing series below this tuff may be relegated to the Burdigalian or to the commencement of the Miocene. No unanimous opinion as to the age of these strata has been reached at as yet. On a macro-faunistical basis, Z. S c h r é t e r considers the possibility of a Chattian age. Á. J á n b o r stated a Burdigalian age.

The new coal series is, in all probability, lying unconformably below the „lower rhyolite tuff”. The erosional unconformity is indicated by thin strata of polymict conglomerate, and mostly by the occurrence of some pebbles only, in the boring samples.

The thickness of the new complex may be subject, as seen in profile sketch No. 2. to important changes even within small distances. This is not considered to be due to the erosional unconformity above mentioned. The sequence of terrestrial, fresh-water, brackish and marine strata, having a maximum thickness of 120 to 130 metres, may completely wedge out within a horizontal distance of 600 to 800 metres.

The series, including the new coal seam, is consequently situated in the depressions of the basement. Consequently, even if further research will show this new sequence to be of greater extension within the Borsod area, a rather capricious areal distribution of this series is to be reckoned with.

The new coal seam is situated around the middle of the new series, with maximum thicknesses where the basement is deepest. It is of a thickness much exceeding that of the Helvetian seams; however, the number of clayey intercalations is likewise much greater. There is also a significant difference in radioactivity logs. The loose sands and more competent, marly strata known to be frequent and characteristic in the upper sequence, are entirely lacking from the new one. The latter consists in the studied area almost entirely of clayey sediments, which may locally become sandy and even gravelly. The development and macroscopic features of these clays make them easily distinguishable from the clay sediments of the upper coal-bearing sequence. In the neighbourhood of the basement the fine detritus of the basement becomes increasingly frequent, especially in the gravelly sediments.

There is also a significant faunal difference between the new and the old series.

The grade characteristics (calories, ash content, moisture etc.) are subject to rather wide variations because of the varying percentage of coal and clay. The averages are within the range of similar values for the hitherto known seams, so that these data do not indicate by themselves the new seam to be different from the hitherto known ones. However, the location, horizontal and vertical extension of the new sequence prove unequivocally the difference in age and facies.

## A DUNA ÁRTÉRI SZINLŐINEK KRONOLÓGIÁJA

DR. KRIVÁN PÁL\*

**Összefoglalás:** Az ártéri teraszok szekszárdi alapszelvénye a Dunavölgy kialakulásának egyik kronológiai kulcsa. Elemzése alapján a Dunavölgy fejlődéstörténetének legutóbbi szakaszait — elődeink és kortársaink felfogásával ellentétben — már nem a holocén, hanem a wüلمي szakasz földtörténeti eseményeivel hozzuk kapcsolatba. Következtetéseink levonásánál azonban nemcsak a szekszárdi alapszelvényre támaszkodtunk, hanem felhasználtuk az évszázados ismeretanyagot is, valamint azokat a tapasztalatokat, melyeket korábbi bejárásaink, vizsgálataink során gyűjtöttünk össze.

A vizsgálatok eredményeit alábbiakban összegezzük:

1. Az ártéri magasabb terasz folyóvízi rétegei a  $W_2$ — $W_3$  interstadiálisban rakódtak le. Fedőjük 2 métert is meghaladó jellegzetes lösz. Kora:  $W_3$  jeges. A rétegsor terasszá vésése a  $W_2$ — $W_3$  interstadiálist követően indult meg s a driász, végéig tartott.

2. Az ártéri alacsonyabb terasz alsó folyóvízi homokrétge az alleröd szakaszban rakódott le. A felszínére települt 30—35 cm-es löszréteg kora: driász. A driász, löszréteg tartalmazza a késő-ösköri leletanyagot, melynek abszolút kora a heidelbergi  $C_{11}$ -laboratórium meghatározása alapján: i. e. 8 540 ± 1 200 év. A löszrétegre települt felső folyóvízi homokrétge kora: preboreális fenyő-nyír szakasz. A rétegsor terasszá vésése kétszakaszú: első szakasza a driász tartamára korlátozódik, a második a holocén boreális szakaszával veszi kezdetét.

3. Az ártéri alacsonyabb terasz az ún. klimatikus teraszok mintapéldája. Ez az egyetlen dunai terasz, melynek kialakításában az epirogén kiemelkedések semmiféle szerepe nem volt.

4. A szekszárdi alapszelvény a wüلمي szakasz záró eseményeit teljes tagoltságukban mutatja be. Herrmann—Kretzoi—Vertes [27] barlangi felismeréseitől eltekintve ez az első szelvény, melyben a „késő-glaciális” szakasz a maga jellegzetes tagolódásával jelentkezett. Különös jelentősége van az ártéri alacsonyabb terasz rétegsorában észlelt löszközbetelepülésnek, amely a driász, löszképződés első alföldi bizonyítéka.

5. Az ártéri teraszok pontos rétegtani helyének megjelölése, a hazai gyakorlat szerint wüلمي szakaszba sorolt II/a és II/b terasz rétegsorának lerakódásáról és kivésési időpontjáról vallott nézeteket is módosítja. A korábbi felfogást Pécsei M. [57] munkája nyomán szemléltetjük.

A teraszok Duna feletti magassága, jelölése, kora Pécsei M. (57) szerint:			A teraszok jelölése, kora Kriván P. (1959) szerint	
3—4 m	Ártér I/a	újholocén	Ártéri alacsonyabb terasz ill. wüلمي <sub>3</sub> záróterasz	driász <sub>4</sub> ill. posztglaciális
5—6 m	I/b terasz	óholocén	Ártéri magasabb terasz ill. wüلمي <sub>3</sub> terasz	wüلمي <sub>3</sub>
10—12 m	II/a terasz	újpleisztocénvégi (wüلمvégi)	Wüلمي <sub>2</sub> terasz	wüلمي <sub>2</sub>
20 m	II/b terasz	újpleisztocénleji (wüلمleji)	Wüلمي <sub>1</sub> terasz	wüلمي <sub>1</sub>

A II/a—II/b teraszok korára vonatkozó állásfoglalásunkat későbbi dolgozatban indokoljuk meg

Ez a dolgozat a magyarországi alluvium összefoglaló tanulmányozását célzó munka első része. Indítékát Sümeghy József tíz éve rendezett dunavölgyi kirándulásai adták. E kirándulások egyikén, a Csepel-szigeten pattant ki a problémafelvető vita,

\* Előadta a Magyar Földtani Társulat 1960. jan. 6-i előadójelentésén.

melyhez érdemben csak ezúttal, tíz év után, a dunavölgyi ártéri színlők évszázados irodalmának átnézete s a területi ismeretek, vizsgálatok birtokában, s nem utolsósorban a probléma felfejtését és egyértelmű megoldását biztosító szekszárdi alapszelvény vizsgálatát szólhatunk hozzá.

Mínt hogy az ártéri teraszok problematikájának felfejtését V é r t e s I. szekszárd-palánki késő-őskőkori lelete indította be, összefoglaló munkánk vezérfonalánál a szekszárdi alapszelvény vizsgálatát választottuk.

### Tények és vélemények

A szekszárdi késő-őskőkori lelet a dunai ártér alacsonyabb teraszának szingenetikus záránya. Ez a lakonikus települési definíció már félig-meddig kronológiai meghatározás is, ha a kultúrréteget tartalmazó terasz, a keretet adó rétegsor képződési ideje ismert. A keretrétegsor genetikai és kronológiai tanulmányozása viszont a magyar földtan legidősebb témái közé tartozik, így kronológiai elemzésünk a dunaszabályozó V á s á r h e l y i Pál elhatározó jelentőségű véleményformálásából indul ki.

V á s á r h e l y i P. a Duna szabályozása alkalmával, már csaknem másfél évszázada, két ártéri teraszt különböztetett meg ó- és új ártér, ó- és új alluvium néven. Ugyanezt a felismerést és véleményt ismételte meg négy évtizeddel később S z a b ó J. [73], Szekszárd környékének első földtani leírója. Azóta mindig ugyanez a megkülönböztetés és vélemény tér vissza minden írásban, amely a Duna ártéri teraszainak tagolásával és rétegtani besorolásával foglalkozik. Az évszázados ismerettöbblet sem a genetikai sem a kronológiai felfogáson nem változtatott, legfeljebb annyit, hogy az ártéri alacsonyabb teraszt új holocén, a magasabb teraszt pedig óholocén terasznak nevezték el.\*\*

Pedig időközben sok új, részben az elterjedésre vonatkozó felismerés történt. S z a b ó J. még a szekszárdi munka előtt leírta az ártéri alacsonyabb teraszt a Vaskapu szorosból [72], később mindkettőt a Szekszárdtól délre, az országhatárig terjedő területről [74]. Vele egyidőben K o c h A. már anyagvizsgálatokat is végzett, s az ó- és új alluviális terasz következetes megkülönböztetése mellett, a szintkülönbségen kívül adódó felépítésbeli különbségre is felhívta a figyelmet [35]. Az ártéri magasabb terasz fedőjében mutatkozó „sárga agyag” származásának fejtegetése közben már a lösszel való kapcsolat lehetőségét is felvetette. Mégsem K o c h A. ismerte fel az ártéri magasabb terasz löszboritottságát, hanem T r e i t z P. és követői [79—85, 24, 25], majd S ü m e g h y [64—68], aki határozott állásfoglalásával az ártéri magasabb terasz löszkőzetének származása és kora körüli vitát beindította.

Az a körülmény, hogy a lösz irodalmunk kezdetől fogva diluviális képződménynek s eleinte egy általános „löszteger” üledékének vette [72], óvta meg K o c h A. Antalt attól, hogy a dunai ártér magasabb teraszának löszszerű fedőjét lösznek nevezze. A beocsini munkában [35] ez a képződmény még ártéri „sárga agyagnak” minősül, így K o c h A. elkerülte azt a kettős, genetikai-kronológiai ellentmondást, melynek feloldása az utódok munkáiban kínos magyarázkodásokra adott alkalmat. Az ellentmondás keletkezése tehát az ártéri magasabb terasz löszfedőjének felismeréséből s abból a ragaszkodásból adódott, amely a kronológus V á s á r h e l y i Pált ugyan elfeledte, kronológiai véleményét viszont dogmának ismerte el.

\*\* P é c s i n e k az a megállapítása [57], hogy a dunai ártéri teraszok kettősboritottságát 1950-ben B u l l a ismerte fel, téves és helyesbítésre szorul még akkor is, ha B u l l a [11] az ártéri magasabb teraszt „eddig ismeretlen, teljesen új” teraszként ismertette.

A V á s á r h e l y i-féle kronológiai dogma erejére jellemző, hogy kutatóink még saját megfigyeléseiket is módosították olykor, nehogy az ártéri magasabb teraszt a pleisztocénba kelljen sorolniok. Ennek is megvan a kellő magyarázata.

Az a tény, hogy a Duna ismétlődő árvizei az ártéri alacsonyabb teraszt gyakorta, a magasabb teraszt pedig kivételes alkalmakkor öntik el, csakis arra a következtetésre vezethetett, hogy mindkettő a jelenkorban jött létre s annak két szakaszát, az ó- és új holocén képviseli. Ha tehát az ártéri magasabb teraszon lösz észleltek, az csak olyan vitára adhatott alkalmat, amelyben a terasz kora maradt állandó s mint ilyen, tetszés szerint módosíthatta a lösz képződéséről vallott általános és pleisztocén koráról elfogadott európai felfogást.

Az ártéri lösz problémája negyedkori vizsgálataink egyik teherátvitelévé magasodott, s a megoldások egyik-másikában a holocén löszképződés abszurd feltevésére vezetett. Mivel ez a következtetés a löszképződés korára vonatkozó európai felfogással szöges ellentétben áll, a kutatók nagyobb része az ártéri magasabb terasz löszének az általánostól eltérő sajátosságait, viszonylagosan nagyobb pelit tartalmát, karbonátgazdagságát, folyóvízi homok, esetleg kavicsréteg közbetelepülését igyekezett bizonyítékul felhasználni a löszképződés átmosásos-összemosásos származásának bizonyítására, s a képződést továbbiakban holocén lösziszapnak, löszös iszapnak kezdte nevezni.

Érdemes felemlitenünk, hogy S z a b ó J. és K o c h A. idejében az ártéri magasabb terasz „sárga agyag” fedőjét lösznek azért nem lehetett nevezni, mert a lösz egyseges, diluviális „lösztenger” üledékének vélték, s így lösz az ártéri szintekre csak átmosás-összemosás útján juthatott, ma pedig azért nem, mivel a lösz richthofeni, eolikus származását általános érvényűnek fogadták el, s a löszképződés európai lehetőségét a pleisztocén jeges szakaszokra korlátozta a felismerés. Lösz az ártéri teraszokra az újabb keletű magyarázatok szerint ismét csak átmosás-összemosás útján kerülhetett. Mivel a löszgenezis richthofeni magyarázata I n k e y B. [32] kiváló ismertetésén keresztül a magyar tudományos közvéleményt évtizedekkel, a képződés korára vonatkozó európai törvényszerűség elterjedése előtt győzte meg, T r e i t z P. és követőinek állásfoglalása [79—85, 24, 25] különösebb feltűnés nélkül szívódott fel a köztudatba.

A századfordulón kialakult helyzet értelmezése nem lenne teljes, ha nem vizsgálnók meg a „diluviális” jelző kronológiai tartalma alatt rejtőzö genetikus jelentést és következményeit. Ha egy képződés a diluvium alatt jött létre, köze volt az „özönár”-hoz, de ha egyszer az özönár felfogás megdőlt, s ráadásul a képződést egy ma is működő erő, a szél hozta létre, nehéz lesz azt következőkben egy megelőző, a diluviummal szinonim földtörténeti korra, a pleisztocénre korlátozni. Ehhez előbb felül kell vizsgálni a lösz korára vonatkozó ismereteket.

Mivel T r e i t z P. dunavölgyi munkássága erre az időre esik, megfigyeléseit, genetikai fejtegetéseit még a V á s á r h e l y i-féle kronológiai dogma sem befolyásolta. A kapott értelmezés a valóság tárgyilagos felismerését eredményezte. A V á s á r h e l y i-féle vélemény csak a kor megjelöléséből csendült ki, ez azonban könnyen helyesbíthető, ha egyszer a képződés eolikus eredete már beigazolódott. T r e i t z felismerésének hűtelét viszont nemcsak az adott helyzet s a kortársakra gyakorolt hatás [24, 25, 29], hanem jelen vizsgálataink is bizonyítják.

T r e i t z véleményének napjai azonban meg voltak számlálva. Nem mintha genetikai okfejtésébe hiba csúszott volna be, hanem azért, mert a leírt folyamatokat a V á s á r h e l y i-elv nyomán a holocénre rögzítette. A huszas évek elejére viszont már bebizonyosodott, hogy a lösz képződése Európában pleisztocén sajátosság, s csak a jeges szakaszokra korlátozódik. K a d i c [34] szekszárdi vizsgálataiban nyilatkozik meg először

ez a felfogás, aki az ártéri magasabb terasz fedőjét ugyan lösznek minősíti, a vélt holocén települési helyzet alapján azonban átmosott-összemosott származásról beszél.

Az már egészen más kérdés, hogy mi történt volna, ha T r e i t z genetikai felismerései birtokában a löszkronológia európai felfogását érvényre juttatja, s az ártéri magasabb terasz korát a pleisztocénben jelöli meg. Nyilvánvalóan előbbre hozta volna a S ü m e g h y állásfoglalásából adódó heves vitát, melynek kirobantásához már az is elég volt, hogy valaki holocén szintről löszt írjon le. Az ártéri magasabb terasz pleisztocénbe sorolását S ü m e g h y meg sem kísérelte, inkább K a d i c korábban elhangzott átmosásos-összemosásos löszgenetikájának tett engedményeket.

Mivel az ártéri magasabb terasz „iszapos” fedőképződményének a löszhöz való valamiféle kapcsolata kétségtelen, kutatóink nagyobb része óholocén löszös iszapról beszél. Ez az álláspont érvényesült Magyarország 300 ezres földtani térképének szerkesztésekor is [40].

Ezzel azonban a probléma nem jutott nyugvópontra. A „löszös” jelző nyugtalanító genetikai és kronológiai reminiszenciákat idézett fel. Ezeket M i h á l t z I. [50] kívánta felszámolni.

A dunaártéri teraszok felszíni képződményei között általánosan elterjedt „meszes iszap” küllemében feltűnően emlékeztet az ártéri magasabb terasz löszére. Szemcseösszetétele, karbonáttartalma, esigafaunája azonban attól jelentősen eltér. Mivel M i h á l t z I. a két képződményt eleve azonosnak vette, vizsgálati eredményei viszont csak a „meszes iszapra” vonatkoztak, arra a következtetésre jutott, hogy lösz, ill. „löszös” képződmény az ártéri teraszokon még átmosott formában sincs.

Függetlenül attól, hogy a lösz dunaártéri elterjedését illetően M i h á l t z István-nal szemben különvéleményre jutottunk, az átmosásos-összemosásos löszkeletkezés gondolatát és lehetőségét mindketten elvetettük. M i h á l t z I. ugyanis vizsgálatilag igazolta, hogy a löszkőzet az áttelepítés során szétiszapolódik, szemeseösszetételi jellemzői megváltoznak. Az átmosásos-összemosásos löszképződési lehetőséget azonban nemcsak kísérleti, de elvi alapon sem tartjuk elfogadhatónak, mivel lösznek csak azt a kőzetet nevezhetjük, amely a R i e h t h o f e n-féle definíciót kielégíti.

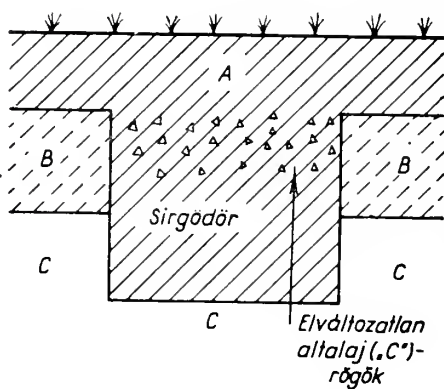
Az a körülmény, hogy M i h á l t z I. általánosságban elvetette az ártéri magasabb terasz löszének létezését, nem jelenti azt, hogy ugyanott ugyanazt a löszet nem észlelte. Magyarzata szerint azonban ezeken a helyeken „a lösz már a pleisztocénben preformált felszínen rakódott le, vagy pedig a völgy a hátságához viszonyítva a felszínen levő legfiatalabb lösszel együtt süllyedt. Ezt az eredetileg is mélyebben fekvő löszfelszínt az óholocénben a folyóvizek letarolták. Az itt kivékonyodott lösz felszínén öntésiszap rakódott le.” [48] „Óholocén teraszok az Ír-Alföldi szakaszon gyakoriak és nagykiterjedésűek. Egyik legnagyobb a Taktaharkány—Mezőzombor—Csobaj közti, amelyen az óholocén alluvium fekéje többnyire a részben letarolt lösz, illetőleg sárga agyag, néhol pedig a pleisztocén folyóvízi homok.” [49]

Érdeemes megfigyelnünk, milyen óvatosan fogalmazz M i h á l t z I. negyedkori képződményeink egyik legjobb ismerője, ha az ártéri magasabb terasz fedőjében löszet észlel. Még a süllyedés lehetőségét is felveti, nehogy az ártéri magasabb teraszról annak pleisztocénbelisége kiderüljön. Pedig a M i h á l t z által leírt lösz az biztosan az is, éppúgy mint az U r b a n c s e k é [86. 87], aki a Tiszántúl hasonló színlőjéről kiterjedt löszterületeket ismertetett. S hogy még esattanósabban szemléltsük a V á s á r h e l y i-féle kronológiai dogma kényszerítő erejét, felemlítjük, hogy F i n k és M a j d a n [17] az ártéri magasabb terasszal összehozható ún. Práter-terasz fedőjében löszet is észlelt. A terasz korát főként ennek alapján a würmi szakaszban jelölte meg. Felismerésük kronológiai véleményük azonban Magyarországon követőkre nem talált. P é c s i M. még vitába is szállt vele [57].

## Az ártéri alacsonyabb terasz rétegtani helyének megjelölése az „ante quem” módszer alkalmazásával

Még mielőtt az ártéri magasabb terasz korát illetően állást foglalnánk, vizsgálat alá vesszük az ártéri alacsonyabb teraszt is. Vizsgálataink a szekszárdi alapszelvényből indulnak ki s ugyanazt a gondolatmenetet követik, amely elődeinknek, kortársainknak egyaránt vezérfonalul szolgált. Mi is a V á s á r h e l y i-féle kronológiai felfogásból indulunk ki.

Észerint az ártéri alacsonyabb terasz rétegsorának lerakódása és terrasszá válása az új alluviális szakaszra, mai terminológiánk szerint az új holocéure esik. Az ártéri



1. ábra. A szekszárdpalánki avar temető egyik sírgödrenek szelvénye. Az avar sírok az ártéri alacsonyabb terasz felszínébe mélyülnek. A sírgödörök felszínközeli részén, a mai mezősegi talaj „B” szintjének megfelelő magasságban, az altalaj visszahantolt nagyobb régei elváltozatlan állapotban maradtak fenn.

Fig. 1. Grabprofil aus einem Awarenfriedhof auf dem Überschwemmungsgebiet der Donau bei Szekszárdpalánk. Im Grab sind die grösseren Schollen des ungeliebten Untergrundes in der Höhe des Horizonts „B” der Mezőseger Bodenfläche in unverändertem Zustand erhalten geblieben

alacsonyabb terasz felszínének fejlődése viszont a közkeletű felfogásnak megfelelően még nem fejeződött be, az évről-évre ismétlődő árvizek még ma is, folyamatosan továbbépítik. Bármennyire is hihető ez a tétel, ezúttal felülvizsgáljuk.

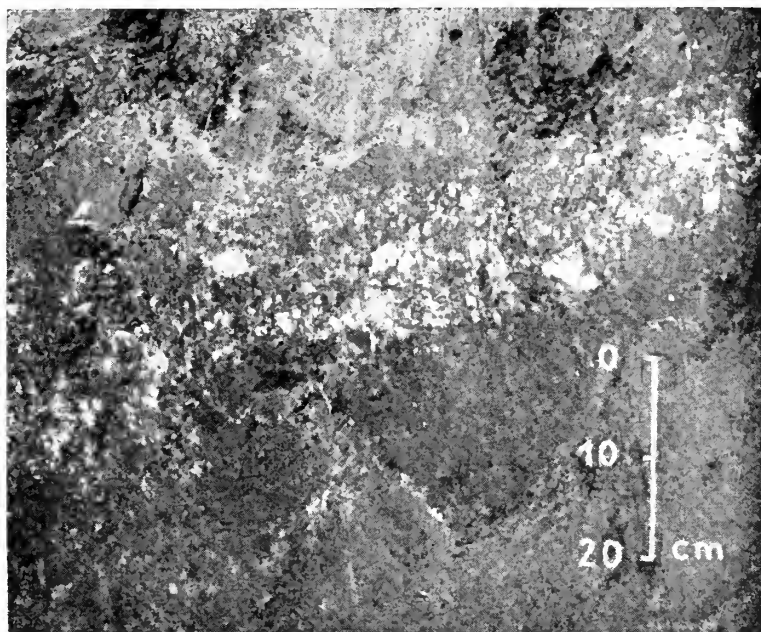
A helyi adottságok vizsgálatainknak kedveznek, az alacsonyabb terasz felszínébe avarkori, pontosan datálható temető sírgödrei mélyülnek (1. ábra). A felszínt mezősegi talajréteg borítja.

Ha a „jelenkori ártér alacsonyabb szintje” valóban érdemlegesen továbbépülő térszín, a felszínt borító mezősegi talaj vastagsága várhatóan jelentékeny. Az árvízi finomszemű üledéklerakódás ui. a rétegsor lassú gyarodását idézi elő. Ez a körülmény viszont az adott, a talajképződésnek kedvező hidrológiai helyzetben a talajréteg megvastagodását eredményezi. Ha a talajtani tényezők a meggyorsult üledékképződéssel nem tudnak lépést tartani, a talaj eltemetődik, s a rátelepült folyóvízi üledékréteg felszínén új talajréteg alakul ki [80, 30, 69]. A rétegsor növekedése mindenképpen kifejezésre jut.

Az ártéri alacsonyabb terasz szekszárdi feltárásában 45–50 cm-es mezősegi talaj borítja a felszínt. Ez, a késő-őskőkori kultúrréteg fedőjén és fedőrétegébe ázott avar sírgödörök (i. n. 600–630, [63]) felszínén kialakult, mindenütt egyöntetűen színezett, viszonylag vékony mezősegi talaj viszont inkább a lassan pusztuló térszín benyomását

kelti, s arra mutat, hogy az avar temetkezést követő másfél évezred során a rétegsor továbbépülése szünetelt.

Az avar sírok feletti és a meg nem bolygatott rétegsort borító talajtakaró makroszkópos azonossága tovább növeli a távlatokat. Az avar temetkezésnél, az elhantolás során, a felszíni talajanyag került alulra, a világos színű altalaj felülre. Ennek következtében a sírszelvények a kősz-őskőkori kultúrréteg, a telepréteg világossárga fedőjében élénken kirajzolódnak, a felülre került sárga altalaj (C szint) viszont az eltelt idő alatt környezetéhez hasonult, mezőségi talajjá változott el.



2. ábra. Elváltozatlanul fennmaradt altalajrögök a 199. avar sír szelvényében. S a l a m o n Á. felv.  
Fig. 2. Teil des Grabprofils. Unverändert erhalten gebliebene Schollen des Untergrundes aus dem oberen Teil des Grabes

Ha a sírásáskor felszínre került sárga altalaj mezőségi talajjá hasonulásához több mint egy ezredév kellett (i. n. VII. század kezdetétől napjainkig), legalább ugyanekkora időtartamot vehetünk a sírgödörkben megőrzött, a felszínhez hasonló küllemű, behantolt mezőségi talaj kialakulási idejének is. Ezzel viszont az ártéri alacsonyabb terasz észrevehető gyarapodásának időpontja az időszámítás előtti időkhöz tolódott vissza, mindenesetre a bükk<sub>2</sub> szakasz alsó határáig.

Az avar sírok szelvényeiben helyenként (2. ábra) az altalaj világossárga anyagának nagyobb rögei elváltozás nélkül maradtak fenn. Ez a körülmény nemcsak a felszíni mezőségi talaj kialakulásának bizonyított időigényét támasztja alá, hanem az előző, a sírgödörkben megőrzött mezőségi talaj kifejlődésének időkeretére is támpontot szolgál.

Mindezek után vegyük sorra az ártéri teraszok kialakulására vonatkozó morfológiai elemzéseket [7, 9, 10, 19, 42, 56, 59]. Bennük nagyjából egyöntetű állásfoglalást találunk. Eszerint a bükk<sub>1</sub> szakaszt folyóvízi bevágódás, az ártéri magasabb terasz ki-

vésése, a bükk<sub>2</sub> szakaszt pedig eleinte völgyzsélesztés, később bevágódás jellemzi. Az ártéri alacsonyabb terasz rétegsorának lerakódása tehát lényegében a bükk<sub>2</sub> szakaszban kezdődik, teraszá vésése pedig a legújabb időbe húzódik át.

Anélkül, hogy a morfológiai folyamatok értelmezésbeli egymásutánját megváltoztatni óhajtánánk, a rétegtani besorolást illetően fel kell említenünk, hogy ez a beosztás nem támaszkodik közvetlenül az adott szelvények pollensztratigráfiai vizsgálatára, hanem azt megelőzve, Z ó l y o m i B. [91] magyarországi pollenkronológiai beosztásából indult ki [7], s a Z ó l y o m i adta kereteket, mint lehetőségeket hasznosította a holocénnek vélt morfológiai folyamatok rétegtani elhelyezésére. Idővel azonban ez a besorolás is hagyománnyá vált, holott M. F a r a g ó M. [44] dunaártéri pollenanalitikai szelvényei egészen más következtetésekre jogosítanak.

Mint emlékeztetes, a morfológiai elemzések szerint az ártéri alacsonyabb terasz rétegsorának lerakódása a bükk<sub>2</sub> szakaszban ment végbe. Az alacsonyabb terasz szekszárdi szelvénye viszont nem erre mutat. Nem sikerült ui. olyan nyomokra bukkanunk, melyek alapján az ismertetett morfológiai fejlődésment korbeosztását valószínűsít-hetnénk. A bükk<sub>2</sub> szakasz egészét talajképződési folyamat töltötte ki.

### Az ártéri alacsonyabb terasz felépítése és kronológiai jelentése

Az előzőekben felhasznált „ante quem” módszer alkalmazásával már eljutottunk addig, hogy az ártéri alacsonyabb terasz rétegsorának lerakódása az új holocénnél kétségtelenül korábbi szakaszban ment végbe. Ahhoz, hogy a „post quem” utat is bejárjuk s így a vizsgált rétegsor korát a beszorításos eljárással rögzítsük, ismernünk kellene az ártéri magasabb terasz rétegtani helyét. Erre azonban később kerül sor, így nem marad más lehetőség, mint a rétegsor közvetlen tanulmányozása, rétegtani tartalmának közvetlen kifejtése.

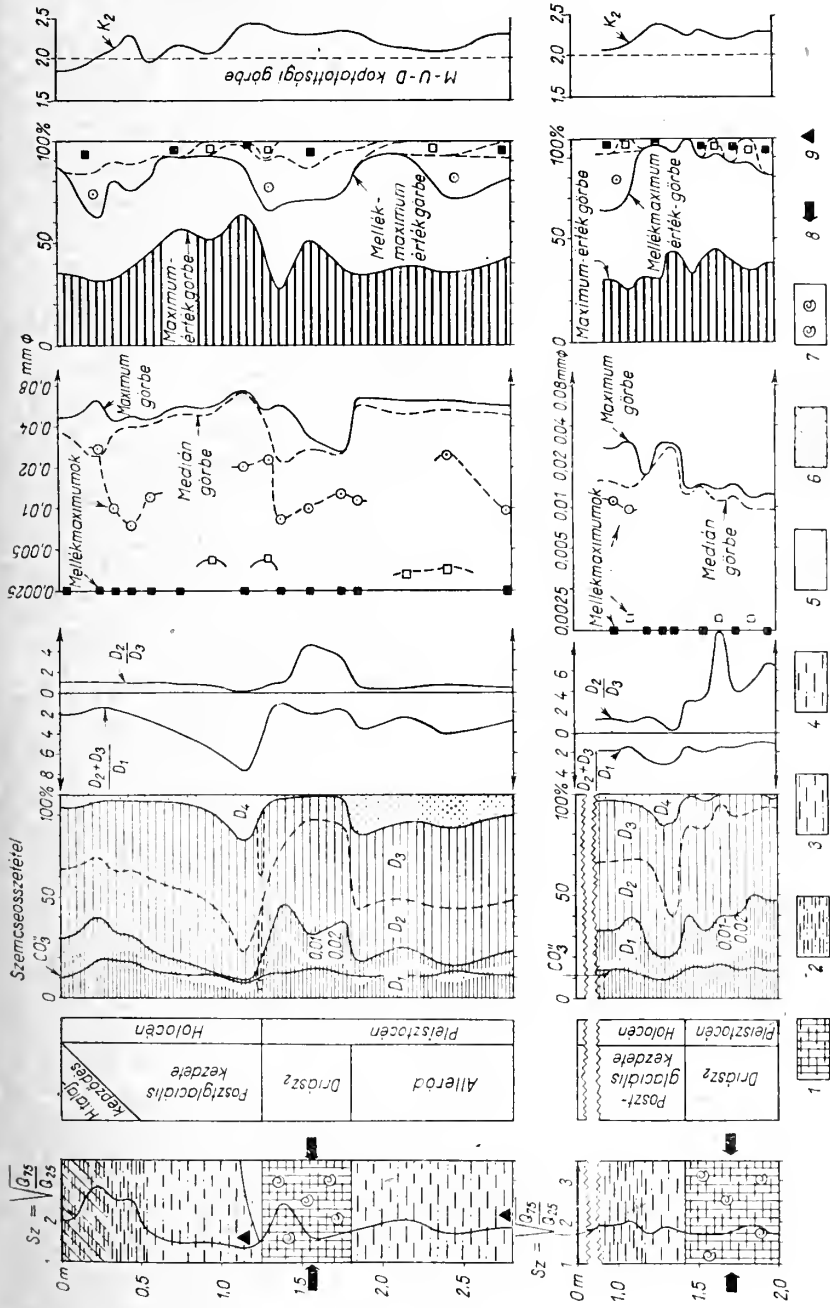
A terasz-szelvény alsó rétege finomszemű folyóvízi homok. Szemcseösszetételében 60—70% közötti értékkel a 0,02—0,1 mm Ø részleg uralkodik. A szemcseeloszlási maximum helye 0,06—0,07 mm Ø közé esik. Mellékmaximumokat a 0,02 mm Ø alatt észleltünk (3. ábra).

Ha a szemcseösszetételből a szállító közeg, a folyóvíz mozgási sebességére kívánunk következtetni, figyelembe kell vennünk az >0,1 mm Ø szemcserészlegben mutatkozó futóhomokszemek mennyiségét is. A M i h á l t z — U n g á r — D á v i d-féle (54, 12) koptatottsági módszerrel vizsgált anyag > 0,1 mm Ø részlegében ui. a biztosan eolikus származású, helyesebben: eolikus görgetettséű (3—4. típus) homokszemek mennyisége a 40%-ot is elérte. Ehhez az értékhez nem adtuk hozzá a futó- és folyami homokban egyaránt gyakori, a 2. koptatottsági csoportba tartozó szemcsék mennyiségét, pedig azok egy része még kétségtelenül a futóhomok szemcsecsoporthoz tartozik. A > 0,1 mm Ø szemcsék túlnyomó része tehát eredetileg futóhomok településben volt. Onnan bemosással, még inkább: a vízjárás ismétlődő szüneteiben ráfúvással került jelenlegi helyére.

Mivel a futóhomok szemcse nagysága gyakorlatilag a 0,1 mm Ø-nél kezdődik, a bemosott vagy ráfújt futóhomok mennyisége eltorzítja a folyóvízi finomszemű homok eredeti szemcseösszetételét, s a homokrészleg megnövelésével olyan benyomást kelt, mintha a > 0,1 mm Ø homokszemek szállításához szükséges, 0,5 cm/sec-ot meghaladó vízmozgássebesség a ténylegesnél gyakoribb lett volna.

Ha a szemcseösszetételi képből a futóhomok mennyiségét kiküszöböljük, a 0,02—0,1 mm Ø részleg uralkodása még inkább kifejeződik. Ez viszont arra mutat, hogy az üledékképződés lényegében alig mozgó-álló vízből történt, melynek maximális sebessége



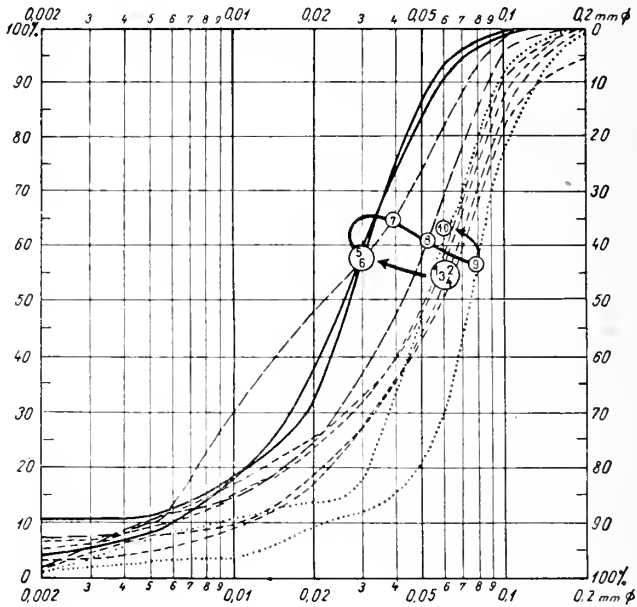


3-4. ábra. A dunai ártéri alacsonyabb teraszának szekszárdpálankai szelvényei. Jelmagyarázat: 1. lösz 2-4. folyóvízi finomszemű homok változó mennyiségű pelittrészellegel, 5. futóhomok, 6. talajképződési elváltozás, 7. ösmaradványok, 8. késő-őskőkori kultúrtréteg, 9. nehézsavány vizsgálat mintavételi helyei

Fig. 3-4. Profile der unteren Terrasse des Überschwemmungsgebietes der Donau bei Szekszárdpálánk. Zeichenerklärung der Komplexprofile: 1. Löss, 2-4. Feinkörniger fluvialer Sand mit wechselndem Pelitbestandteil, 5. Flugsand, 6. Veränderung in der Bodenbildung, 7. Fossilien, 8. Kulturschicht aus der Spätpaläolithzeit, 9. Probenentnahmestellen der Schwermetallanalyse

a 0,5 cm/sec-ot csak ritkán haladta meg. A malakofauna értékelése során K r o l o p p E. [39] is ugyanezre a következtetésre jutott.

Mivel az  $< 0,1$  mm  $\varnothing$  szemcsék lebegési hajlama a csökkenő szemcseátmérővel rohamosan nő, s az uralkodó szemcsenagyság (0,02—0,1 mm  $\varnothing$ ) alsó határa közelében már néhány század cm/sec vízmozgás sebesség is elégséges a szemcsék lebegtetéséhez, lerakódásuk megakadályozásához, arra mutat, hogy az üledékképződés kezdetben 0,5 cm/sec maximális vízmozgás sebességgel indult, később azonban gyakorlatilag állóvízből folytatódtott.



5. abra. A szekszárdpalánki alleröd—driász<sub>2</sub>—fenyőnyír szakaszbeli rétegsor szemeseösszetéti görbéi. A minták számozása a rétegtani sorrendet követi; az üledékképződési változások útját nyíl mutatja. Tagolódás: 1—4. alleröd vége, 5—7. driász<sub>2</sub>, 8—10. fenyőnyír szakasz kezdete

Fig. 5. Profil der unteren Terrasse des Überschwemmungsgebietes der Donau bei Szekszárdpalánk: Lauf der Sedimentation vom Ende der Alleröd-Periode bis Anfang der Pinus-Betula-Periode auf Grund von Körnanalysenkurven. Gliederung: 1—4. Alleröd—Schwankung, 5—7. Dryas, 8—10. Pinus-Betula-Periode

A pelit szemcsetartományba eső mellékmaximumok tanúsága szerint lehetőség nyílt a szállított törmelékanyag legfinomabb részeinek leülepedésére is, az üledékképződés tehát a víz teljes letisztulásáig, máshelyütt pedig teljes bepárlódásáig, oldott sóinak kicsapódásáig (mésziszap, dolomitiszap képződése!) haladt előre.

Az alsó finomszemű homokréteg létrejötté azonban nem egyetlen előtét és azt követő ülepedés eredménye, hanem a pelitrészlegben állandósult mellékmaximumok alapján: öntések és lerakódások sokszorosán ismétlődő folyamataira vezethető vissza. Az üledékképződés éghajlati körülményeit az északias elterjedésű *Valvata pulchella* Stud. dominanciája alapján s a szintén észlelt *Gyraulus riparius* Westl. nyomán K r o l o p p E. [39] a mainál hűvösebbnek tartja.

A vázolt körülmények jelentős változása az 5—6. sz. minta (5. ábra) vizsgálati eredményeiben mutatkozik meg. A szemcseösszetétel megfinomodik. A  $< 0,02$  mm  $\varnothing$  részleg meunyisége mintegy 10%-kal haladja meg az előzőekben észlelt átlagértéket,

az  $> 0,1$  mm  $\varnothing$  részleg értéke viszont 2% alá csökken. A  $0,02-0,1$  mm  $\varnothing$  szemcseosztály összege gyakorlatilag változatlan marad, ezen belül azonban megváltozik a  $0,02-0,05$  és a  $0,05-0,1$  mm  $\varnothing$  szemcsecsoport viszonya. Ha a  $0,02-0,05$  mm  $\varnothing$  csoportot szokás szerint [37]  $D_2$ -vel, a  $0,05-0,1$  mm  $\varnothing$  csoportot pedig  $D_3$ -mal jelöljük, a  $D_2/D_3$  viszonyszám a korábbi  $0,6-0,7$ -ről  $3,3$  ill.  $4,7$ -re változik. A szemcseeloszlási maximum helye a  $0,06-0,07$  mm  $\varnothing$  tájáról a  $0,03$  mm  $\varnothing$  -höz tolódik el; a mellékmaximumok értéke megnövekszik. A szemcseösszetételi görbék lefutása a löszgörbék jellegzetes menetét mutatja.

A malakofauna faj és egyedszám tekintetében elszegényedik. A minimum a 6. sz. mintára, a szorosabb értelemben vett kultúrrétegre esik. Ebben mindössze 5 db. *Bithynia leachi* Shepp., 2 db *Pupilla muscorum* L. és 1 db *Limacida* sp. mutatkozott.

Végül ugyanezen, löszgenetikájú réteg leülepedése alatt létesül a V é r t e s L. (89) által tanulmányozott késő-őskőkori halásztelep, melynek nyomai (eszközök, tűzhelynyomok, étkezési hulladékok stb.) csakis erre a rétegre korlátozódnak.

A vizsgálati eredmények értelmezése alapján az alsó finomhomok réteg lerakódását követő ősföldrajzi helyzetet alábbiakban jellemezzük :

1. Az ártéri öntések, öntéses rétegsor vastagodás megszűnik. Ritka megismétlődésére csak a pelitrészlegben mutatkozó mellékmaximumok s a néhány *Bithynia* alapján következtethetünk. A Duna vízhozama tehát megcsökken, levonulása csak a mederszelvényre korlátozódik. A rétegsor terasszá vésése megindul.

2. A vízhozamcsökkenéssel egyidőben az alsó finomszemű homokréteg felszíne szárazzá válik, a gyér füvezetű felületen porüledék rakódik le, lösz képződik  $30-35$  cm maximális vastagságban. A löszképződés alatt a futóhomokképződés szünetel.

3. A terasszá váló felszínen a löszképződés tartamára megtelepül az ember, halásztelep létesül.

4. A finomszemű folyóvízi homok lerakódását hézagtalanul követő löszképződés pleisztocén éghajlatingadozásra vezethető vissza. A *Valvata pulchellával*, *Gyraulus ripariussal* jellemzett, hűvös éghajlatot a löszképződés rövid tartamára hideg-száraz klíma váltja fel, keleti széljárás jut uralomra.

Bár az északi-alpesi szárazföldi faj, a *Clausilia cruciata* Stud. a kultúrréteg felső részén megtalálható, az említett hideg-száraz éghajlat már csak reminiscenciája a löszképződésre jellemző hideg-száraz sztyeppklímának. A vékony löszrétegben csak *Pupilla muscorum* L. mutatkozott, a jellegzetes hidegtűrő szárazföldi fajok hiányoznak.

Hiányoznak a szélsőséges hideg-száraz éghajlat növénytanai bizonyítékai is. Stieber J. [71] ui. a tűzhelyek faszénanyagának anthrakotómiai feldolgozása során csak *Populust* észlelt. Mivel a löszképződéssel egyidős talajképződési nyomokra a vizsgált szelvényben nem találtunk, Stieber *Populus* adata nyomán ártéri ligeterdőkre nem gondolhatunk, sokkal inkább klimatikus sztyeppre, szétszórt *Populus* állománnyal.

Az igen ritka kiöntések szemcseösszetételt módosító befolyását a 2. szelvényben vizsgáltuk (4. ábra). Itt a kissé mélyebb település következtében az öntések gyakorisága némileg megnövekszik, de sohasem annyira, hogy a pelitrészlegben előidézett szemcseösszetételi változás a lösz-ismérveket elföldné. A löszréteg szemcseösszetétele a 2. szelvényben ingadozóbb, ezt azonban a sűrített mintavétel magyarázza.

Ha az ártéri magasabb terasz löszfedőjének származtatásakor az átösszemosás gondolata oly sokszor felmerült, az alacsonyabb terasz lösz közbetelepülésének átértelmezésére, e lehetőség felvetésére még inkább számíthatunk. Ezúttal azonban nem hivatkozunk sem a bevezetőben kifejtett ellenvéleményre, sem az üledékföldtani eredményekre, csupán K r o l o p E. [39] megfogalmazását idézzük : „míg az ártéri anyagban faj- és egyedszámban gazdag, nagy területről összemosott szárazföldi csigafaunát szoktunk találni, addig Szekszárdon ennek pont az ellenkezőjét tapasztaljuk.” „A csigaházak

a közvetlen környékről származnak. Ezért hiányzik sok olyan faj, amely várható volna és a távolabbi környéken kétségtelenül élt is."

A löszképződés a 6. sz. minta lerakódását követően megszakad. Rövid átmenet és némi futóhomokképződés után lényegében a kezdeti viszonyok visszatérését figyelhetjük meg. A vékony löszréteggel borított terasz felszínére finomszemű folyóvízi homok települ, felfelé finomodó szemcseösszetétellel. Lerakódásával ér véget az ártéri alacsonyabb terasz felszínének folyóvízi feltöltése.

Az alsó és felső finomszemű homokrétég vizsgálati adatai egymáshoz igen közel állnak. A lerakódási körülmények tehát hasonlóak s P e s t y L. ásványtani megfigyelései alapján még a lehordási területet is azonosnak vehetjük. A felfelé haladóan mutató szemcseösszetételi finomodás az öntések ritkulására s a feltöltődés lassú befejeződésére mutat. A felszínközeli 20—30 cm közötti elagyagosodás azonban már a feltöltést követő talajképződés eredménye.

Az alsó és felső finomszemű homokrétég hasonlósága azonban nem merül ki a közettani bélyegek megismétlődésében. A két réteg csigafaunája is nagymérvű rokonságot mutat, benne az északias elterjedésű *Valvata pulchella* Stud. mindvégig megtalálható. A *Valvata pulchella* fontos klímaindikátor s többek közt rá is hivatkozunk a felső homokrétég kronológiai besorolásánál.

Mivel az ártéri magasabb terasz folyóvízi rétegei a fedőjében mutató  $W_3$  lösz tanúsága szerint [38] a  $W_2$ — $W_3$  interstadiális (=  $W_3$  kriofil szakasz [37]) folyamán rakódtak le, a magasabb terasz rétegsorának kivésése már a  $W_3$  jeges szakasz során megindulhatott. Ennek következtében a pleisztocén végére helyeződnek át, szinte párhuzamos eltolódással azok a folyamatok, melyeket morfológusaink eddig a holocén klímaingadozásokkal hoztak kapcsolatba.

A tölgy és bükk<sub>1</sub> szakaszokba helyezett bevágódási folyamat tehát a  $W_3$  jeges szakaszába tolódik vissza, az ezt követő, laterális erózióval jellemzett szakasz pedig a bükk<sub>2</sub> szakasz elejéről az alleröd szakaszba helyeződik át. A laterális eróziós fázishoz közvetlenül csatlakozó folyóvízi feltöltés az alacsonyabb terasz alsó finomszemű homokrétégének tanúsága szerint még az allerödben megindult. A driász<sub>2</sub> szakaszt a folyóvízi feltöltő folyamat megszakadása, vékony löszréteg képződése jellemzi, melynek abszolút korát a tűzhelyréteg faszénanyagának  $C_{14}$  vizsgálata alapján, a heidelbergi  $C_{14}$  laboratórium 10,490, azaz i. e.  $8,540 \pm 1,200$  évben adta meg.

A driász<sub>2</sub> szakaszt követően a folyóvízi feltöltés ismét megindul. A felső finomszemű homokrétég lerakódása a korábban felsorolt üledékföldtani és faunisztikai tények alapján azonban már a preboreális fenyő—nyír szakaszban befejeződik. A felszint borító mezősségi talaj képződésének kezdetei tehát a boreális szakaszig nyúlnak vissza.

Az ártéri alacsonyabb terasz rétegsorának terraszá vésése kétszakaszú. Első szakasza a driász<sub>2</sub> tartamára korlátozódik, második a holocén boreális szakaszával veszi kezdetét.

Mivel az ártéri alacsonyabb terasz rétegsorának megismétlődő folyóvízi feltöltése az alpi jégárak pusztulásával a legszorosabb kapcsolatban áll, benne a pleisztocén záróteraszát kell látnunk, melyet a második kivésési szakasz figyelembevételével is legfeljebb csak posztglaciális terasznak nevezhetünk.

Vizsgálataink nyomán egészen más megvilágításba kerülnek M. F a r a g ó M. és M i h á l t z I. [44, 51, 52] dunaártéri pollenanalitikai szelvényei is. Az ártéri alacsonyabb terasz rétegsorának felszínközeli méterekben M. F a r a g ó M. sokszor 100%-ig terjedő *Pinus* maximumot észlelt, melyet a V á s á r h e l y i-féle kronológiai dogma kényszerítő befolyása alatt M i h á l t z I. megkísérelt szelektív fosszilizációval értelmezni.

Vannak olyan tények is, amelyek arra mutatnak, hogy a jelenkori Duna egyes helyeken az ártéri alacsonyabb terasz szintjéig terjedő feltöltést végez. E tények azonban kivételek, a hullámtérre korlátozódnak, s nem fedhetik el az általános szabályt, mely szerint az ártéri alacsonyabb terasz szintjének kiképzését a Duna még a würmi<sub>3</sub> jégárák pusztulásából adódó kivételesen nagy vízhozama idején befejezte.

### Az ártéri magasabb terasz rétegtani helye

Ismét a szekszárdi alapszelvényből indulunk ki. A szekszárdipalánki téglagyári fejtő szelvénye vizsgálataink alapja. Az ártéri magasabb terasz szekszárdi szelvényének fedőjében 2,5—3,0 métert is elérő löszréteg települ. Az „ante quem” kronológiai módszer alkalmazásának lehetősége biztosított.

Vizsgálati eredmények :

A rétegsor alján, az alacsonyabb terasz közeli szelvényéhez hasonlóan finomszemű folyóvízi homok települ. A két folyóvízi homokréteg felszínének magassági különbsége B a l á s V. szintezése alapján 2,5 m-nek adódik. Felette 2,5—3,0 métert is elérő vastagságban lösz települ. A folyóvízi homok és a fedő lösz szintesen határolódik el. Átmeneti réteggént „infúziós” lösz mutatkozik gazdag molluszka faunával. A faunát K r o l o p p E. tanulmányozta.

A finomszemű folyóvízi homok fedőjében települt lösz szabályos anemolutit. Származása vitathatatlan. Osztályozottsága felfelé egyenletesen növekszik akár a

$\sqrt{\frac{Q_{75}}{Q_{25}}}$ -t, akár a maximumgörbék magasságát használjuk annak jellemzésére (5. ábra).

Az osztályozottság foka csak a felszín közelében mutat csökkenő értéket, ez viszont a felszínen kialakult talajképződési folyamatok értelenyszerű következménye.

Szemben az ártéri alacsonyabb terasz driász<sub>2</sub> szakaszbeli löszével, a mellékmaximumok jelentősége ezúttal eltörlődik, így a téglagyári szelvény (6. ábra) az átvezető „infúziós” löszréteget követően a fokozatosan uralomra jutó, zavartalan löszképződést szemlélteti. A mellékmaximumok csaknem kizárólag utólagos jelenségekkel, karbonát-felhalmozódással, elváltozási folyamatokkal függnek össze, szélső értékkel a löszfelszínt borító mezőségi talajban jelentkeznek. Bennük fejeződik ki a holocén egészét átfogó talajképződés. A 6. ábra mindegyik diagramjában észlelhető a talajképződési elváltozás agyagásványt, humuszkolloidot, szemcseaggregátumot eredményező folyamata.

A magasabb terasz fedő löszrétegében az alacsonyabb terasz driász<sub>2</sub> löszéhez hasonlóan a pelit részleg (D<sub>1</sub>) feldúsulásával találkozunk. Ennek jelentős része azonban a pelit részleg magasabb szemcseosztályaira korlátozódik s szorosan illeszkedik a lösz uralkodó szemcseosztálya mellé, nagyobbára 0,01—0,02 mm Ø szemecskéből áll. A 0,01—0,02 mm Ø szemecsek mennyisége, első közelítésben, a löszképződéshez szükséges tartós légnyugalom megismétlődő visszatéréséről tanúskodik.

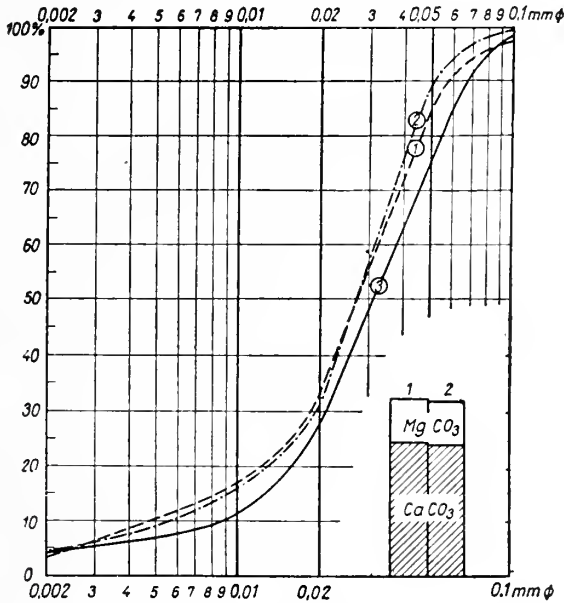
A 6. ábra felső részén kiegészítésként feltüntetettük a fedő löszrétegnek a téglagyári feltárás felszínéről lepusztított részét ill. annak vizsgálati eredményeit is. Mivel a téglagyári szelvényben mutatkozó mezőségi talaj alsó szintjében tundrajelenségek nyomait észleltük s azt a driász<sub>1</sub> enyhe tundrafázisával hoztuk össze, a driász<sub>2</sub> löszképződés megfelelőjét a téglagyári feltárástól D-re, mintegy 25 méterre gyűjtött, 1,2 méterrel magasabban fekvő löszrétegben szemlélhetjük, természetesen az alacsonyabb teraszban adott mélyfekvés szemcseösszetétel módosító befolyása nélkül.

E minta vizsgálati eredményei a löszképződés ideális körülményeiről tanúskodnak s alig különböznek a szekszárdi dombok alján, keleti oldalon települt lösz vizsgálati adataitól (7. ábra). Ugyanezen ábrán összehasonlításként feltüntetettük a paksi pleisztocén



alapszelvény wümi<sub>3</sub> löszrétégeinek átlagolásából adódó (27 db minta) szemcseösszetételi átlageredményt is. Az ártéri magasabb terasz zárórétégeinek s a szekszárdi dombvidék alján gyűjtött wümi<sub>3</sub> löszminta szemcseösszetételi hasonlóságát a két vizsgálati anyag karbonáttartalmának, CaCO<sub>3</sub>—MgCO<sub>3</sub> viszonyának azonosságára is kiemeli.

Ez a nagyfokú hasonlatosság már S z a b ó Józsefnek is feltűnt: „az árvízi vagy is mostkori képletek anyaga nagyrészt megegyez azon hegyek anyagával, mellyek a rónaságot környezik” [73]. Ugyanezt észlelte a Duna—Tisza köze déli részén, a Fruska Gora mentén K o c h A. [35] is.



7. ábra. Wümi<sub>3</sub> löszrétégek szemcseösszetételi összehasonlítása. 1. szekszárdpalánki téglagyár löszének felső rétege, 2. lösz a szekszárdi dombok keleti oldaláról, 3. a paksi pleisztocén alapszelvény legfelső löszrétégeinek átlagolt szemcseösszetétele

Fig. 7. Vergleich der Korngrößenkurven der Lössformation der Wümi<sub>3</sub>-Periode und des Lösses der höheren Aueterasse. 1. Höhere Lössschicht der Ziegelei bei Szekszárdpalánk, 2. Wümi<sub>3</sub>-Löss aus der Hügellage von Szekszárd, 3. Durchschnittskorngrößenkurve der Wümi<sub>3</sub>-Lössschicht des Pakser pleistozänen Grundprofils

Az észlelt egybehangzás az állandósult üledékföldtani helyzetről, egységes wümi<sub>3</sub> lösztakaró képződéséről tanúskodik, amely az ártéri magasabb terasz felszínére s a környező dombvidékre egyaránt települt.

Mivel az ártéri magasabb terasz folyóvízi rétegsorának fedőjében mutatkozó lösz egyetlen jeges szakasz történéseit rögzíti magában, a magasabb terasz rétegsorának lerakódását a W<sub>2</sub>—W<sub>3</sub> szakaszra, terasszá-válását, kivésését pedig a wümi<sub>3</sub> szakaszra rögzíthetjük.

## IRODALOM — LITERATUR

- I. B a l l a G. y.: A Jászság geomorfológiai fejlődéstörténetének vázlata. Földr. Ért. 7. évf. 1. füz. Budapest, 1958. — 2. B a l l a M.: A Dunafolytony vegyi viszonyairól Budapestnél. Földt. Közl. 4. évf. 1. sz. Budapest, 1874. — 3. B e r g, J.: Éghajlat és élet. Budapest, 1954. — 4. B r a n d t n e r, F.: Lössstratigraphie und paläolithische Kulturabfolge in Niederösterreich und in den angrenzenden Gebieten Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 7. Öhringen/Württ. 1956. — 5. B u l l a B.: Teraszok és színtek a Duna jobbpartján Dunaodony és Mohács között. Mat. és Term. tud. Ért. 55. k. Budapest, 1936. — 6. B u l l a B.: A magyarországi löszök és folyóteraszok problémái. Földr. Közlemények, Budapest, 1934. — 7. B u l l a B.: Teraszvizsgálatok Budapest és Dunaodony között. Földr. Közlemények, Budapest, 1939. — 8. B u l l a B.: A magyar medence pliocén és pleisztocén teraszai. Földr. Közlemények, Budapest, 1941. — 9. B u l l a B.: A Kiskunság kialakulása és felszíni formái. Földr. Könyv- és Térképárt. Ért. Budapest, 1951. — 10. B u l l a B.: Hozzájárulás a löszök és folyóteraszok problémái. „Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól” c. előadásához. M. T. A. Biol. Oszt. Közl. 1. k. 4. sz. Budapest, 1952. — 11. B u l l a B.: Az Alföld felszínének kialakulása. Alföldi Kongresszus, Budapest, 1953. — 12. D á v i d P.: A Duna—Tisza közti futóhomok szemecsealakvizsgálata. Előadás a M. Földt. Társulat 1956. máj. 30-i előadójánál. — 13. E r d é l y i M.: A Dunavölgy nagyalföldi szakaszának vizároló üledékei. Hidr. Közl. 35. évf. 5—6. sz. Budapest, 1955. — 14. F i n k, J.: Das Marchfeld. Verh. d. Geol. Bundesanstalt 1955. Sonderheft D. Wien, 1955. — 15. F i n k, J.: Quartärprobleme des Wiener Raumes. Geomorphologische Studien, Machatschek-Festschrift. Wien, 1957. — 16. F i n k, J.: Zur Korrelation der Terrassen und Lössse in Österreich. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 7. Öhringen/Württ. 1956. — 17. F i n k, J.—M a j d a n, H.: Zur Gliederung der pleistozänen Terrassen des Wiener Raumes. Jb. d. Geol. Bundesanstalt, Jg. 1954, Bd. 117. Ht. 2. Wien, 1954. — 18. F i r b a s, F.: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. 1—2. Bd. Jena, 1949—52. — 19. G ó c z á n L.: A Szentendrei sziget geomorfológiai fejlődéstörténete. Földr. Ért. 4. évf. 3. füz. Budapest, 1955. — 20. G r o s s, H.: Die Radiokarbon-Methode, ihre Ergebnisse und Bedeutung für die spätquartäre Geologie, Paläontologie und Vorgeschichte. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 2. Öhringen/Württ. 1952. — 21. G r o s s, H.: Weitere Beiträge zur Kenntnis des Spätglazials. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 6. Öhringen/Württ. 1955. — 22. G r o s s, H.: Die Fortschritte der Radiokarbon-Methode 1952—1956. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 8. Öhringen/Württ. 1957. — 23. G r o s s, H.: Die bisherigen Ergebnisse von  $C_{14}$ -Messungen und paläontologischen Untersuchungen für die Gliederung und Chronologie des Jungpleistozäns in Mitteleuropa und den Nachbargebieten. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 9. Öhringen/Württ. 1958. — 24. G ü l l V.: Agrogeológiai jegyzetek Dömsöd és Tass vidékéről s a Csepelsziget déli részéről. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1902-ről. Budapest, 1903. — 25. G ü l l V.: Agrogeológiai jegyzetek Kunszentmiklós és Alsóbadas vidékéről. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1903-ról. Budapest, 1904. — 26. H a m m e n, Th. vau d.: The stratigraphy of the Late-glacial. Geologie en Mijnbouw (Nw. Ser.), Jg. 19. 1957. — 27. H e r r m a n u, M.—K r e t z o i, M.—V é r t e s, L.: Neuere Forschungen in der Jankovich-Höhle. Folia Arch. Tom. 9. Budapest, 1957. — 28. H i j s z e l e r, C. C. W. J.: Late-glacial human cultures in the Netherlands. Geologie en Mijnbouw (Nw. Ser.), Jg. 19. 1957. — 29. H o r u s i t z k y, H.: A nyitrai völgyi Tornócz és Ürmény környéke. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1903-ról. Budapest, 1904. — 30. H o r u s i t z k y, H.: Vágsellye, Nagysurány, Szenc és Tallós. Magyarazatok a M. Kor. Orsz. részletes geol. térképéhez. Budapest, 1914. — 31. H o r v á t h A.—A n t a l f i S.: Malakológiai tanulmány a Duna—Tisza-köz déli részének pleisztocén rétegeiről. Annales Biol. Univ. Hung. Tom. 2. 1952. Budapest, 1954. — 32. I n k e y B.: A lösz képződéséről. Földt. Közl. 8. évf. 1—2. sz. Budapest, 1878. — 33. K á d á r L.: A lösz keletkezése és pusztulása. Közl. a Kossuth L. Tud. egyet. Földr. Intézetéből. 19. sz. Debrecen, 1954. — 34. K á d i c O.: Szekszárd, Tevel és Bonyhád vidékének földtani viszonyai. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1902-ről. Budapest, 1925. — 35. K o c h A.: Beocsin környékének földtani leírása. M. Földt. Társ. Munkalatai 3. k. Pest, 1867. — 36. K r i v á n P.: Die Bildung der Karbonat-sedimente im Zwischengebiet von Donau und Theiss. Acta Geol. Tom. 2. Fasc. 1—2. Budapest, 1953. — 37. K r i v á n P.: A közéurepópai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszelvény. M. Áll. Földt. Int. Évk. 43. k. 3. füz. Budapest, 1955. — 38. K r i v á n P.: Magyarország földtörténeti közelmúltja. Kézirat, 1959. — 39. K r o l o p P.: Az artéri alacsonyabb terasz szekszárdi alapszelvényének puhatestű faunája. Kézirat. — 40. Magyarazó Magyarország 1: 300,000-es földtani térképéhez. Budapest, 1958. — 41. M a r o s i S.: Morfológiai megfigyelések a Mezőföld déli részén. Földr. Ért. 2. évf. 2. füz. Budapest, 1953. — 42. M a r o s i S.: A Csepelsziget geomorfológiai problémái. Földr. Ért. 4. évf. 3. füz. Budapest, 1955. — 43. M e z ő s i J.: A Duna—Tisza közti mészkőszap röntgenológiai és DTA vizsgálata. Kézirat. 1958. — 44. M. F a r a g o M.: Dunavölgyi pollenanalitikai szelvények. Kézirat. — 45. M. L á n y i L.: A magyarországi löszváltozatok és egyéb hullóporos képződmények osztályozása. Alföldi Kongresszus, Budapest, 1953. — 46. M i h á l t z I.: A tervczt Duna—Tisza csatorna vonalának földtani viszonyai. Földmív. Min. Kiadv. Budapest, 1948. — 47. M i h á l t z I.: A Duna—Tisza köze déli részének földtani felvétele. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1950-ről. Budapest, 1953. — 48. M i h á l t z I.: Az Alföld negyedkori üledékeinek tagolódása. Alföldi Kongresszus, Budapest, 1953. — 49. M i h á l t z I.: Az Észak-Alföld keleti részének földtani térképezése. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1951-ről. Budapest, 1954. — 50. M i h á l t z I.: Hozzájárulás a löszök és folyóteraszok problémái. „A lösz keletkezése és pusztulása” c. előadásához. Közl. a Kossuth L. Tud. egyet. Földr. Intézetéből. 19. sz. Debrecen, 1954. — 51. M i h á l t z I.: Jelentés a Szegedi Tudományegyetem Földt. Int. által a M. Áll. Földt. Int. támogatásával 1956. évben végzett vizsgálatokról. Kézirat, 1957. — 52. M i h á l t z I.: Fyűgyi zárlójelentés a M. Áll. Földt. Int. megbízásából a Szegedi Tudományegyetem Földt. Intézeté által 1957-ben végzett vizsgálatokról. Kézirat, 1958. — 53. M i h á l t z I.—F a r a g o M.: A Duna—Tisza közti édesvízi mészkőzöndvények. Alföldi Tud. Int. Évk. 1. k. 1944—45. Szeged, 1946. — 54. M i h á l t z I.—U n g á r T.: Folyóvízi és szelvízű áramok megkülönböztetése. Földt. Közl. 84. k. 1—2. füz. Budapest, 1954. — 55. P é c s i M.: Völgyfejlődéstörténeti és teraszmorfológiai megfigyelések a Dunavölgy balpartján. Budapest és Baja között. Hidr. Közl. 30. k. 7—8. füz. Budapest, 1950. — 56. P é c s i M.: Újabb völgyfejlődéstörténeti és morfológiai adatok a Duna völgy Pozsony (Bratislava)—Budapest közötti szakaszáról. Földr. Ért. 5. évf. 1. füz. Budapest, 1956. — 57. P é c s i M.: A magyarországi Duna-teraszok párhuzamosítása a Bécs környéki és a vaskapui teraszokkal. Földr. Közlemények 5. k. 3. sz. Budapest, 1957. — 58. P é c s i M.: Kalocsa és Kecel—Kiskörös környékének geomorfológiai kérdései. Földr. Ért. 6. évf. 4. füz. Budapest, 1957. — 59. P é c s i M.: A Duna-völgy magyarországi szakaszának kialakulása. Kandidátusi értekezés. Kézirat, 1958. — 60. P e s t y L.: Az artéri alacsonyabb terasz folyóvízi homokrétegeinek mikromineralógiája. Kézirat. — 61. P i t t i o n i, R.: Der Beitrag der Radiokarbon-Methode zur absoluten Datierung urzeitlicher Quellen. Forschungen u. Fortschritte, Bd. 31. Ht. 12. Berlin, 1957. — 62. R i c h t h o f e n, F. v.: China. Berlin, 1874. — 63. S a l a m o n Á.: A szekszárd-palánkai avar temető. Kézirat, 1959. — 64. S ü m e g h y J.: A Tiszántúl. Budapest, 1944. — 65. S ü m e g h y J.: A Duna—Tisza csatorna dunahaszti szakaszának kutatófúrásai. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1945—



47-ről. Budapest, 1951. — 66. S ü m e g h y J.: A Duna—Tisza csatorna Alsónémedi—Sári szakaszának kutatófúrásai. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1945—47-ről. Budapest, 1951. — 67. S ü m e g h y J.: Földtani adatok a Duna—Tisza köze északi részéről. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1948-ról. Budapest, 1952. — 68. S ü m e g h y J.: A Duna—Tisza közének földtani vázlata. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1950-ról. Budapest, 1953. — 69. S t e f a n o v i t s P.: Az Alföld talajnevei és azok eredete. Alföldi Kongresszus. Budapest, 1953. — 70. S t e f a n o v i t s P.: Magyarország talajai. Budapest, 1956. — 71. S t i e b e r J.: A szekszárdi késő-őskori lelet faszénmaradványai. Kézirat. — 72. S z a b ó J.: Egy continentális emelkedés és süllyedésről Európa délkeleti részén. M. Tud. Akad. Évk. 10. k. 6. db. Pest, 1862. — 73. S z a b ó J.: Szegzárd környékének földtani leírása. M. Földt. Társulat Munkálatai, 2. k. Pest, 1863. — 74. S z a b ó J.: Földtani jegyzetek Batina-Bán és a mohácsi szigetről 1865 április 3—5. M. Földt. Társulat Munkálatai, 3. k. Pest, 1867. — 75. S z a b ó P. Z.: A Délkelet-Dunántúl felszínfejlődési kérdései. Dunántúli Tud. Gyűjt. 13. Pécs, 1957. — 76. S z á d e c z k y - K a r d o s s, E.: Geologie der rumpfungarländischen kleinen Tiefebene. Sopron, 1938. — 77. S z i l á r d J.: Geomorfológiai megfigyelések Kiskörös és Paks vidéken. Földr. Ért. 4. évf. 3. füz. 1955. — 78. T ó r y K.: A Duna és szabályozása. Budapest, 1953. — 79. T r e i t z P.: Jelentés az 1892. évnnyarán végzett felvételről. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1892-ről. Budapest, 1893. — 80. T r e i t z P.: Felvételi jelentés az 1896-ik évről. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1896-ról. Budapest, 1897. — 81. T r e i t z P.: Fülöpszállás környékének talajviszonyai. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1898-ról. Budapest, 1900. — 82. T r e i t z P.: Fülöpszállás és Solt környékének talajviszonyai. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1899-ról. Budapest, 1901. — 83. T r e i t z P.: Szabadszállás határának talajviszonyai. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1900-ról. Budapest, 1902. — 84. T r e i t z P.: Dunavecse, Apostag, Szalkszentmárton vidéké. M. Kir. Földt. Int. Évi Jel. 1901-ről. Budapest, 1903. — 85. T r e i t z P.: A Duna—Tisza közének agroeológiai leírása. Földt. Közl. 33. k. 7—9. füz. Budapest, 1903. — 86. U r b a n c s e k J.: Berettyóújfalui környékének földtani leírása. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. Budapest, 1955. — 87. U r b a n c s e k J.: A Hortobágy földtani képződményei. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. Budapest, 1955. — 88. V a d á s z E.: Földtani szakirodalmunk hagyományterheltsége. Földt. Közl. 85. k. 2. füz. Budapest, 1955. — 89. V é r t e s I.: A szekszárd—palánki ártéri terasz és őskőkori leletei. Kézirat. — 90. Z e u n e r, F. E.: Dating the Past. London, 1952. — 91. Z ó l y o m i B.: Tizezer év története virágporszemekben. Term. Tud. Közl. 68. k. 19—20. sz. Budapest, 1936. — 92. Z ó l y o m i B.: Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. M. T. A. Biol. Oszt. Közl. 1. k. 4. sz. Budapest, 1952.

## Chronologie der alluvialen Donauterrassen in Ungarn

DR. P. KRIVÁN

Das Szekszárdi Grundprofil der Auerterrassen ist ein Schlüssel zur Chronologie der Entstehung des Donautales. Auf Grund der Untersuchungen bringen wir diese jüngsten Abschnitte der Entwicklungsgeschichte des Donautales — im Gegensatz zur Auffassung unserer Vorgänger und Zeitgenossen — nicht mehr mit dem Holozän, sondern mit den geologischen Ereignissen des Würms in Zusammenhang. In unseren Schlußfolgerungen stützen wir uns nicht nur auf das Grundprofil von Szekszárd, sondern auch auf die während 100 Jahre gesammelten Beobachtungen und auch auf unsere eigenen, die wir bei früheren Geländebegehungen und Untersuchungen zeitigten und die wir im folgenden zusammenfassen:

1. Die aus Flußwasser stammenden Schichten der oberen Auerterrasse haben sich im Interstadial  $W_2$ — $W_3$  abgelagert. Das Hangende ist Löß von stellenweise 2 m Mächtigkeit. Die Terrassenbildung begann nach dem Ende des Interstadials bis zum Ende des  $Dryas_1$ .

2. Die untere, aus Flußwasser stammende Sandschicht der niedrigeren Auerterrasse lagerte sich im Alleröd ab. Die auf der Oberfläche gelagerte, 30—35 cm dicke Lößschicht stammt aus dem  $Dryas_2$ . Diese Schicht enthält den spätpaläolithischen Fund, dessen Alter auf Grund der Bestimmung des Heidelberger  $C^{14}$ -Laboratoriums  $8,540 \pm 1,200$  v. u. Z. ist. Die darüber gelagerte obere Sandschicht stammt aus der präborealen Kiefer-Birkenzeit. Die Terrasse bildete sich in zwei Etappen: die erste beschränkt sich auf das  $Dryas_2$ , die zweite beginnt mit dem borealen Abschnitt des Holozäns.

3. Die untere Auerterrasse ist ein Prototyp der sog. klimatischen Terrassen und ist die einzige Donauterrasse, in deren Bildung epirogene Erhebungen keinerlei Rolle hatten.

4. Das Szekszárdi Grundprofil zeigt die abschließenden Ereignisse des Würms in ihrer vollen Gliederung. Abgesehen von den Erfahrungen, die Hermann—Kretzoi—Vértés [27] in Höhlen erzielten, ist das das erste Profil, in dem das »Spätglazial« mit seiner charakteristischen Gliederung erscheint. Eine besondere Bedeutung hat die Lößeinlagerung, die in der unteren Auerterrasse beobachtet wurde, die der erste Beweis für Lößbildung in der Tiefebene im  $Dryas_2$  ist.

5. Die genaue Definition der Auerterrassen in stratigraphischer Hinsicht modifiziert auch die herkömmliche Auffassung über die Sedimentation und Terrassenbildung. Die frühere Auffassung bringen wir auf Grund von M. Pécsis Arbeit [55—59].

Unsere Stellungnahme hinsichtlich des Alters der Terrassen IIa—IIb werden wir in einem späteren Aufsatz eingehend begründen.

Höhe der Terrassen oberhalb des Donauniveaus und ihr Alter (nach Pécsi)			Bezeichnung und Alter der Terrassen (nach Kriván)	
3—4 m	Aueterrasse Ia	Jungholozän	Untere Aueterasse bzw. W <sub>3</sub> -Abschluß- terrasse	Dryas <sub>2</sub> bzw. Postglazial
5—6 m	I/b Terrasse	Altholozän	Höhere Aueterasse bzw. W <sub>3</sub> -Terrasse	Würm <sub>1</sub>
10—12 m	II/a Terrasse	Ende des Spätpleis- tozäns (des Würms)	Würm <sub>2</sub> -Terrasse	Würm <sub>1</sub>
20 m	II/b Terrasse	Anfang des Spätpleis- tozäns (des Würms)	Würm <sub>1</sub> -Terrasse	Würm <sub>1</sub>

## AZ URÁN—KRÓM—VANADIUM ELOSZLÁSA ÉS AZ EPIGÉN KRÓMCSILLÁM SZEREPE A MECSEKI PERMI ÖSSZLETBEN

Dr. KISS JÁNOS

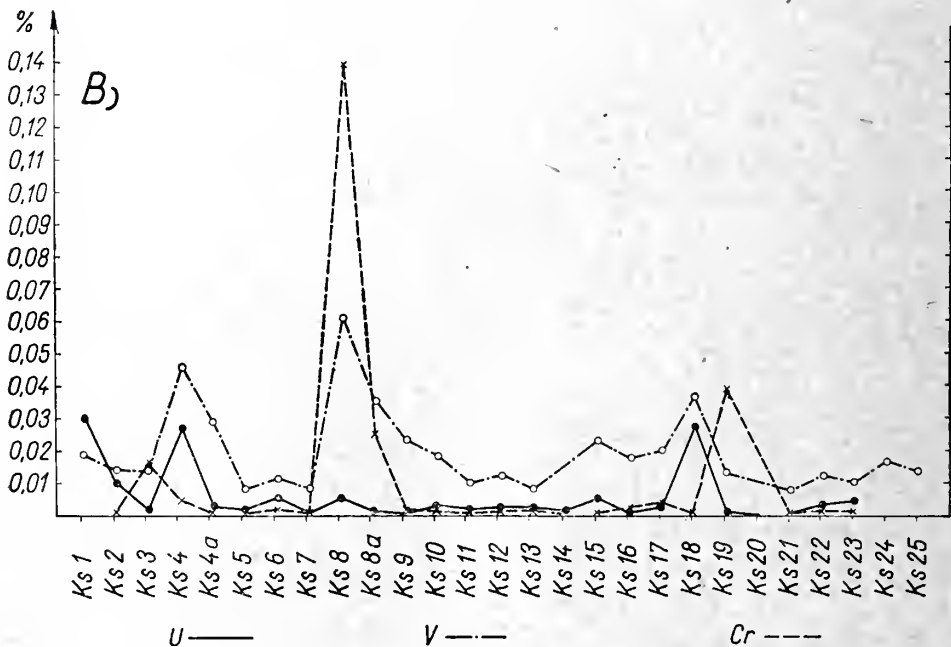
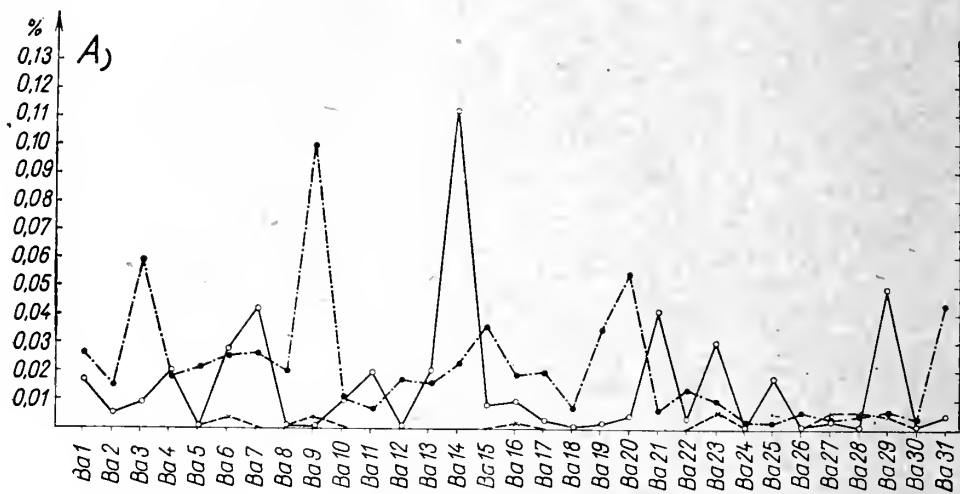
### a) A vanádium, króm és a hidrocillámok geokémiai szerepe az urán epigén feldúsulásában

A Mecsek hegységi U—Cr—V tartalmú zöld-zöldesszürke homokkő települési körülményeiben és jellegében sajátos vonásokat mutat, amelyhez hasonló a világ-irodalmi leírásokban nemigen ismerünk. Az érctelep sajátos jellege az üledékkőzettani vonásokban és a geokémiai elemcsoportosulás szokatlan együttesében mutatkozik. A világoszöld, szürkészöld homokkő, ami az É—ÉNy területrészen kb. 140 m vastagságot is elér, D—DK-i irányban erősen redukált kiterjedésben mutatkozik —, de mindkét területen a kifejlődés felső szakaszának tájkán az ún. „köztes vörös” homokkő helyettesítési fáciesként megszakítja —, az ÉNy-i területrészen egységesebb kifejlődésű, míg DK-en többször megismétlődő, jobban tagolt egységekből áll. Közös jellemvonásuk a zöld-zöldesszürke színezésük mellett a kőzetelegrészeket cementáló „szericites” (hidrocillámos) és karbonátos (dolomitos, ankerites) kötőanyagban mutatkozik, ami a sugárzó elemek feldúsulásának egyik sarkalatos velejárója is. A tanulmányozott üledéksor alsó tagozatában fellépő, főleg szürke, kissé zöldesszürke homokkő szerves anyagban gazdag, sugárzó elemekben szegény, a középső, ún. zöld homokkőösszletet a szerves anyagtartalom mellett az urán, vanádium és a krómelemek viszonylagos gyakorisága jellemzi, a felső (köztes vörös homokkő felé eső összlet) rétegcsoport „anyakőzetében” jelentős földpátmegjelenés mellett  $Fe^{3+}$ ,  $Mg^{2+}$  és  $Ca^{2+}$  elemek viszonylagos feldúsulása történt.

Az urán, vanádium és krómelemekkel jellemezhető „zöld homokkő” vizsgálata egyéb vonatkozásai mellett sok új tudományos kérdés tisztázását eredményezte, ezért ennek részletezését nagyobb terjedelemben tárgyaljuk.

A króm és az urán „merőben ellentétes geokémiai viselkedésű”, egymástól távoleső magmás geofázisban dúsuló elemnek üledékes társulása meglepően új és részletes tanulmányozást igénylő feladat, amit komplex vizsgálati módszerek alkalmazásával igyekezünk megoldani.

A króm sziderofil jelleggel az előkristályosodási fázisban és a meteorvasban dúsul fel legnagyobb mértékben, kén jelenlétében kalkofil jellegű, de földkéregbeli „nagy” gyakorisága miatt S z á d e c z k y K. E. szerint határozottan litofil sajátságokat mutat. A fő kristályosodási fázisban ultrabázisos-bázisos kőzetekben krómit—picotit alakban, ezenkívül egyes kőzetekben (olivinbombákban, bázisos metamorf kőzetekben) többnyire alumíniumot helyettesítve jelenik meg Cr-epidotban, Cr-diopszidban, uwarovitban, fuchsitban, maripositban. A litofil króm  $Cr^{3+}$  és  $Cr^{6+}$  alakban a redoxpotenciál viszonyoktól függően jelenhet meg. Ennek megfelelően a meteorvasban 3450 gr/t, a szulfidfázisban 1200—2400 gr/t, a gabbroid kőzetekben 340—410 gr/t, a mecseki zöld homokkőben átlagosan 10—1600 gr/t, a káli hidrocillámban („illit”?) 450 gr/t, a krómcsillámban középértékben 115,6 gr/t.



1. ábra. A) Cr, V és U eloszlása a permiai antiklinális északi szárnyán (zöld homokkő), B) A Cr, V és U eloszlása a permiai antiklinális déli szárnyán

Fig. 1. A) Verteilung von Cr, V und U an der Nordflanke der permischen Antiklinale (grüner Sandstein) B) Die Verteilung von Cr, V und U an der Südflanke der permischen Antiklinale

Elsődlegesen a króm tehát főleg az ultrabázisos magmához kötve jelenik meg. Ilyen ultrabázisos—bázisos kőzeteket a Mecsek-hegység paleozoós összletében nem ismerünk az itteni gránit „bázisos” slirein, lamprofiros telérialakulásain kívül, de S c h e f f e r V. mágneses mérései szerint a Mecsek-hegység egyes részein a biztosan trachidolerit-től (Pécsvárad) származó mágneses anomálián kívül, a szerkezeti fúrásokkal igazolt paleozoós—prepaleozoós területeken több, feltehetőleg bázisos tömegtől származó anomália rajzolódik ki, amelyek a granitoid és a metamorf (gneisz, amfibolit) kőzetei a permi időszakban a felszínen lehettek. Ezekből származik feltehetőleg a komlói kőszén állandó nyomelemként jelenlevő krómtartalma is, amire elsőnek Sz á d e c z k y K. E.—Földváriné vizsgálatai mutattak rá. Az eróziós felszín kialakulásától függően a fenti kőzetek mállási termékei kerültek a zöldesszürke összlet kialakulásának idején a permi üledékgyűjtő medencébe: kezdetben a metamorf köpeny és a „bázisos” kőzetek törmelékei, majd a granitoid kőzetek mechanikai és kémiai elegyrészeivel együtt éles határ nélküli, egymásba folyó pszeftites—pszammitos kialakulást eredményeztek, ahol a mechanikai elegyrészeknek statisztikus kiértékelése az összletnek korábban vázolt hármas tagolását tették lehetővé.

A zöldesszürke összlet mechanikai elegyrészei között allotigén krómásványokat (krómit, picotit) eddig kimutatni nem tudtunk, ennek alapján feltételezhető, hogy a króm gránitköpenyhez csatlakozó „bázisos metamorf” kőzetek krómszilikátos elegyrészeinek oldásából származhat a granitoid kőzetek femikns elegyrészei Cr-tartalmának hozzájárulásával, s innen ered a Mecsek-hegységi permi összlet igen nagy Clark-értéke.

A króm részben a felszíni tényezők hatására oldatba került, s a jelek szerint hidrokarbonátos közegben migrált. A króm szilikátásványaiából viszonylag könnyen kioldódik, de a spinell szerkezetből kioldódásához már különleges tényezők szükségesek.

#### b) Cr-hidrocsillám

A zöld-zöldesszürke homokkőösszletet B ö e k h J. felsőperminek, V a d á s z E. pedig középsőpermi korúnak minősítette. A homokkő színeződésének kérdésre felügyelve, annak okát közelebről nem vizsgálták. Az újabb vizsgálatok és kutatások kimutatták, hogy ez a homokkőösszlet az uránhordozó fő rétegcsoporthoz, a zöld színeződés és az urándúsulás között genetikai összefüggés van. A zöld színeződés okát első lépésben a redukciós közegben történt üledékképződésben határoztuk meg, anyagi mibenlétét a ferrovegyületek túlsúlyában láttuk. A magyarázatot első durva megközelítés alapján fogadhattuk csak el, a redukciós közeg az ok szerepét tölti be egy ilyen jellegű üledék kialakulásánál, a ferrovegyületek pedig nem egyedüli okozói ennek. A feltárások során igen változatos módon és alakban smaragd-zöld színű bekérgezések, pecsétyszerű lenyomatok, leucés kitöltések, igen finom eloszlású hintések alakjában csillámos megjelenésű ásvány gyakori jelenlétét figyelhetjük meg, amit krómtartalma alapján krómsillámnak neveztünk el. A krómsillám gyakran dolomitos és kovás fatörzseket — esetenként több centiméteres vastagságban — kérgez be. Gyakran megfigyelhető, hogy a zöld homokkő kisebb-nagyobb repedéseit utólag, epigén úton vagy a kőszenesedett páfrányszerű lenyomatokat átítatva pszeudomorfozaszerűen tölti ki. A zöld homokkő zöld színének egyik fő tényezőjét a krómsillámnak egyenlőtlen eloszlásában és másodsorban, egyéb ferrovegyületeknek (pl. piritnek) jelenlétében látjuk. Három zöld homokkőmintát (átlag minta) anyagában a króm és egyéb elemek az alábbi eloszlást mutatták:

## 1. Világoszöld homokkő. Elemző: T o l n a y V.

	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Urán
%	0,16	0,07	5,52	0,41	80 gr/t

## 2. Zöld homokkő. Elemző: U p p o r E.

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—H <sub>2</sub> O	+H <sub>2</sub> O
%	64,8	5,6	9,4	5,1	2,2	0,05	0,8	6,1

## 3. Almazöld homokkő. Elemző: U p p o r E.

	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Urán
%	4,56	0,14	150 gr/t

A kiragadott példák zöld színének árnyalatait a krómtartalom egyértelműen magyarázza. A minták pirittartalma annyira elenyésző, hogy a statisztikus kiértékelés tanúsága szerint éppen fordított előjelű eloszlást mutatva, részes ugyan a zöldes szín előidézésében, de nem a fő tényező. E megállapítás általánosítható jelleggel csak a tanulmányozott homokkőösszetre szorítkozhatik, a zöldesszürke összetlen kívüli homokkő színének — általunk kevés részletezéssel vizsgált — okát krómcillámok esetleges hiányával az említett ferrovegyületek jelenlétével (pirit stb.) hozhatjuk összefüggésbe.

A krómcillám mikroszkópos megfigyeléseink szerint fűzöld, smaragdzöld színű pikkelyek egymásfölötti sorakozásából áll, (001) szerinti tökéletes elválással. A pikkelyei rugalmasak, de nem oly mértékben, mint a valódi csillámoké (pl. muszkovit). Immerziós beágyazással (metilénjodid + benzol) a pikkelyeken mért törésmutatóit

$$n_1 = 1,610 - 1,611 \pm 0,002$$

$$n_2 = 1,614 - 1,615 \pm 0,002$$

értékben határoztuk meg.  $n_1 - n_2 = -0,004$ , gyengén kettőtörő jelleggel, minek interferencia színe I. rendű szürkésfehér. Optikailag kis 2V szögű negatív karakterű ásvány. Hevítve (900—1000 C°-on) megvörösödik, egyes mezői megbarnulnak és egyoptikai tengelyűvé válik anélkül, hogy optikai jellege megváltozna. A DTA-felvételeken jellegzetes „kloritra jellemző” 100—200 C° és 630—1900 C° között kifejezett ívelésű csúcokban endoterm reakció jelentkezik. A megismételt felvételek egyértelműen a fenti hőtartományokban endoterm átalakulásokat jeleztek, így a mellékletben csak két felvételt közlünk. (2. ábra).

## Krómcillámalelmzések

Elemző: T o l n a y V.

	1.	2.	3.
SiO <sub>2</sub> .....	46,26	46,57	48,61
TiO <sub>2</sub> .....	0,02	0,01	0,01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	19,20	20,85	17,14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	2,10	nyom	3,00
FeO .....	1,47	1,49	—*
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,39	0,25	1,81
U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> ** .....	0,14	0,07	0,11
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	11,61	12,18	10,58
NiO .....	0,01	0,01	0,15
CaO .....	1,11	0,51	nyom
MgO .....	1,62	2,35	2,69
K <sub>2</sub> O .....	7,61	7,91	7,48
Na <sub>2</sub> O .....	0,13	0,11	0,03
—H <sub>2</sub> O .....	2,52	2,43	2,67
+H <sub>2</sub> O .....	5,28	5,56	5,77
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	nyom	nyom	nyom
CO <sub>2</sub> .....	0,79	0,12	—
	100,26%	100,42%	100,05%

1. Világoszöld krómcillám dolomitos fatörzsről

2. Smaragdzöld krómcillám dolomitos fatörzsről

3. Smaragdzöld krómcillám (lencse a zöld homokkőben)

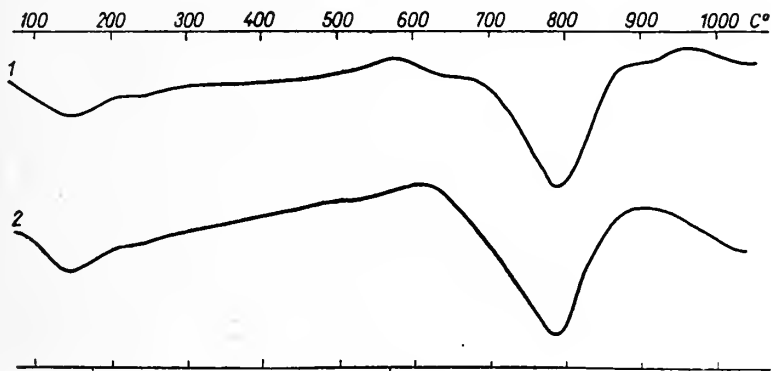
\* Nagy vanádiumtartalom miatt nem határozható meg,

\*\* U p p o r E. elemzése

Az urán és a krómcillám kapcsolatára fotodiagram készítésekor figyeltünk fel, mikoris kiderült, hogy gyakran uránászvány pl. uraninit és soddyit társaságában jelentkezik, ahol az uránászványok zárványszerű megjelenésben vagy orientált összenövésben rendeződnek el a krómcillámokban.

A krómcillám anyagából több vegyelemzés és röntgenfelvétel készült. Az elemzések gondosan kiválogatott, egynemű anyagokon történtek, eredményeik alapvető megállapítások rögzítését teszik lehetővé. Itt nem térhetünk ki a krómcillám röntgen- és vegyelemzési adataiból nyerhető rácsszerkezeti felépítés kérdéseire, ami a paragenetikai jelentőségén túl több új kristálykémiai részlet tisztázását ígéri. A feladattal később külön tanulmányban kívánunk foglalkozni.

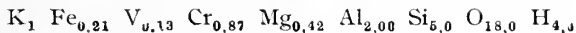
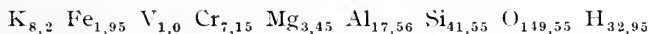
A 3. sz. minta elemzési adatait a  $\text{—H}_2\text{O}$  víz levonásával 100%-ra egészítettük ki, az oxidokat redukcióba véve az elemek súlyszázalékát állapítottuk meg, majd az atomhányados és ionszám meghatározása után a krómcillám képletét az alábbiak szerint rögzítettük :



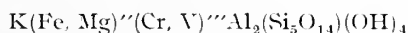
2. ábra. Krómcillámok DTA-görbéi. 1. Krómcillám (világoszöld) dolomitos fatörzsről, Kővágószőlős  
2. Krómcillám (smeragd zöld) Bakonyáról. (K o b l e n c z V. felvétele)

Fig.2. DTA-Diagramme von Chromglümmern. 1. Chromglümmern (hellgrün) von einem dolomitisierten Baumstamm, Kővágószőlős, 2. Chromglümmern (smeragdgrün) von Bakonya (Aufnahme V. K o b l e n c z)

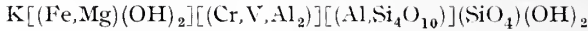
	súlyszázalék	atomhányados	ionszám
Si .....	23,322	0,83	41,55
Ti .....	0,006	0,0001	
Al .....	9,455	0,3510	17,56
Fe .....	2,154	0,039	1,95
V .....	1,042	0,020	0,00
Cr .....	7,434	0,143	7,15
Mg .....	1,666	0,069	3,45
K .....	6,377	0,163	8,20
Na .....	0,023	0,001	8,20
H .....	0,665	0,659	32,95
O .....	47,854	2,901	149,55
	99,9996%		



Összevontan a képlet :



Szerkezeti képlete feltehetőleg az alábbi:



A krómcillámról 7 db röntgenfelvétel és kiértékelés történt, közöttük kettő olyan mintáról is, amelyet előzőleg 900—1000 C°-on 3—5 órán át kiizzítottunk. A felvételek kiértékelésével a krómcillámokra az alábbi  $d/\text{Å}$ -értékek a legjellemzőbb és leg-erősebb vonalak:

Int.	$d(\text{Å})$ -ben
e(e + d) .....	3,317—3,3336
ie.....	2,570—2,578
ie.....	1,509—1,514

Int. jelzései: ie = igen erős, e = erős, d = diffúz vonal

Bra d l e y, G r i m, B r o w n szerint, ha a (006) rácssíkoknak megfelelő érték  $d_{(006)} = 1,50 \text{ Å}$ , akkor ez illítszerű ásvány esetén dioktaéderez szerkezetet jelez, ha pedig a  $d_{(006)} = 1,525—1,535 \text{ Å}$  között van, trioktaéderez a felépítés. Eddigi adataink szerint a krómcillám dioktaéderez csillámváltozatba sorolható, felépítése az illit szerkezetéhez közel áll, de azzal teljesen nem egyezik meg. A DTA-felvétel is ellentmond az illittel való azonosításnak (2. ábra).

A krómhoz hasonló szerepet tölt be a vanádium is. Ennek egy része krómcillám-ban és kálium-hidrocsillám-ban is („illit”?) kimutatható, ahol is az elsőben középtértekben 6100 gr/t, az utóbbiban 210 gr/t-ban dúsult fel. A vanádium jelentős részen azonban uránmal együtt található: a kőzet mechanikai és epigén elegyrészeként jelenlevő urán-szurokére-ásványban ismeretlen kötésben. A hidrotermális U—Ni—Co—Bi-telérek uraninitjei az irodalmi adatok szerint 500 gr/t vanádiumot is tartalmazhatnak.

Feltételezhető, hogy a magmás geofázis előkristályosodásban is „jelentős mennyiséget” felmutató vanádium (a krómmal együtt) a jelzett bázisos kőzetek femikus ásványainak mállása során dúsult fel. A mecsekéi zöldesszürke homokkőösszlet vanádium-tartalmának egy része azonban az urán és az enlített epigén (Cr— és K—) csillámoktól függetlenül is kimutatható mikrokémiai reakcióival, ásványos alakját azonban mind-ezideig tisztázni nem tudtuk. Feltételezhető a vanádiumnak kőszenes és egyéb szerves elegyrészekhez való kapcsolata is, mint pl. a komlói kőszénben S z á d e c z k y—F ö l d v á r i n é vizsgálatai a vanádiumnak „állandó” nyomelem jelenlétét rögzítették.

Az F-i és a D-i területrészt zöld-zöldesszürke homokkő elemzési adatai figyelem-keltő urán—króm—vanádium-összefüggéseket világítottak meg. Az elemzési adatokat (U p p o r E. elemzései) szelvénytérítési helyzetüknek megfelelően az 1. és 2. sz. mellékletben foglaltuk össze. Észert az északi zöld homokkőösszletben (1. ábra) az urán-, króm- és vanádiumértékek bár szeszélyes eloszlást mutatnak, azonban együttes megjelenésük — kevés kivétellel — törvényszerűnek adódott. A króm a homokkőösszlet alsó szakasza felé némi növekedést jelezve „egyenletes” eloszlási. A táblázatban csak az analitikailag meghatározott króm-mennyiségeket tüntettük fel, a mikrokémiailag difenil-karbazidos cseppreakcióval kimutatott adatok nem szerepelnek.

A rétegösszlet felső szakasza	= 10—50 gr/t Cr
A rétegösszlet középső szakasza	= 10—50 gr/t Cr
A rétegösszlet alsó szakasza	= 10—60 gr/t Cr

A vanádium eloszlása az alábbi értékeket mutatta:

A rétegösszlet felső szakasza	= 250— 600 gr/t V
A rétegösszlet középső szakasza	= 80—1000 gr/t V
A rétegösszlet alsó szakasza	= 20— 400 gr/t V



A felső telepecsoporttól az alsó telepecsoport irányában tehát a vanádium — 1—2 esettől eltekintve — „egyenletes” csökkenést jelez. A vanádium eloszlása nem követi hűen az uránmennyiségek ingadozásait, meglepően mindig azon mintákban van „nagyobb” vanádiumnövekedés, amelyek fölött észrevehető uránnövekedés volt kimutatható. Ennek okát ez idő szerint elfogadhatóan nem tudjuk magyarázni, egy később elvégzendő tanulmány során kívánunk a kérdéssel részletesen foglalkozni.

Az üledéksor felső és az alsó szakaszában az urán kis értékeket képviselve egyenletes eloszlású, a középső rétegcsoportban igen szeszélyes ingadozást jelez.

A D—DK-i zöld homokkő összlet urán-, vanádium és krómelemeinek eloszlása az ÉNy-i területhez viszonyítva egyenletesebb. Szembetűnő párhuzam mutatkozik a kis króm- és kis uránmennyiségeknél, ami azonban esetenként nagy króm- és kis uránmennyiségnél is megmutakozhat.

A króm ezen a területen a rétegsor mindhárom szakaszában 1—1 szembetűnő kiugrást jelez (2. ábra).

A rétegösszlet felső szakasza	=	200 gr/t Cr
A rétegösszlet középső szakasza	=	1400 gr/t Cr
A rétegösszlet alsó szakasza	=	400 gr/t Cr

egyébként 15—20 gr/t mennyiségekkel egyenletesen oszlik el.

A vanádium eloszlását az alább felsorolt értékek jelzik :

A rétegösszlet felső szakasza	=	100—450 gr/t V
A rétegösszlet középső szakasza	=	100—600 gr/t V
A rétegösszlet alsó szakasza	=	100—350 gr/t V

A D—DK-i zöld-zöldesszürke homokkőösszlet egyenletes eloszlással az É—ÉNy-i területhez viszonyítva kevesebb vanádiumot tartalmaz :

É—ÉNy-i terület középérték	=	110—650 gr/t V
D—DK-i terület középérték	=	100—460 gr/t V

Az urán vanádiummal együtt mindhárom rétegszakaszban 1—1 kiugrással, az É-i területhez képest lényegesen kisebb értékekkel van képviselve.

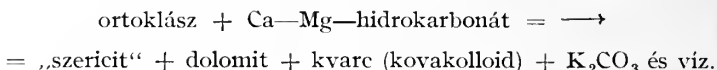
A D—DK-i területrész zöld-zöldesszürke összlete az É-inál szegényebb urán-eloszlása nem jelez nagyobb kiugrásokat :

É—ÉNy-i terület középérték	=	10—640 gr/t U
D—DK-i terület középérték	=	10—300 gr/t U

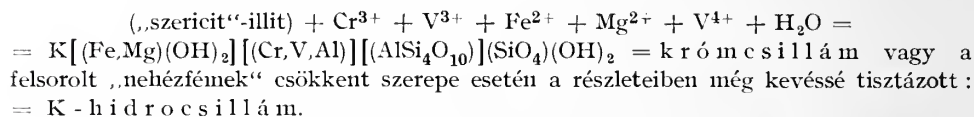
A zöld-zöldesszürke összlet pszammitos változatainak karbonátos (dolomitos-ankerites) és „hidrossillámos” kötőanyaga igen elterjedt és jelentős a krómcsillám epigén kialakulásában. K e r r—H a m i l t o n legújabb vizsgálatai szerint az ntahi Temple Mountains környék uránérc kifejlődésében átlagosan 1600—2700 gr/t krómot tartalmazó, zöldszínű agyag található pecsétes lenyomatok, agyagos átítatódások alakjában, valamint a vetődési síkok mentén kitöltéseket alkot a Wingata (triász) és Kaibab (permi) dolomitos kifejlődéseiben. A tiszta dolomít krómtartalmú agyagásványt már nem tartalmaz. A zöld agyag K e r r—H a m i l t o n szerint a M és I M csillámmódosulatok keverékeiből áll, amely az aszcendens eredetű primér uránérc kialakulásának bevezető szakaszát képviseli.

Hasonló krómcsillám (Cr-illit?) kialakulást ismerünk a Belgrád melletti Avala-hegyen is, ami a krómtartalmú szerpentinben, dolomitos-kvarcos alapanyagban cinnabarit társaságában mutatkozik. Az ntahi, az avalai és a mecsek-hegységi krómcsillámos kialakulások közötti közös vonás a mindig jelenlevő dolomitásványban van.

A hidrocillám képződése hidrotermálisan közismert, üledékes geofázisban lényegileg hasonló feltételek mellett képződhet, ha az oldatban megfelelő alkáliamennyiség és a  $p_H$  változása hajlamos vegyületek vannak (pl. alkáli földfémek hidrokarbonátjai). Az arkózás homokkő főleg ortoklászából álló földpát lebontását a Ca—Mg-hidrokarbonátos oldatok hatására vezetjük vissza, mely oldatok uránt, krómot és egyéb nehézfémeket is magukkal hoztak a lefordási területéről. Az ortoklász és plagioklászfélek lebontása Ca—Mg-hidrokarbonátos oldatok telítettségétől és a kőzet porustérfogatától függhetett a közismert átalakulási séma szerint:



A földpátfélek (ortoklász, plagioklász) lebontása a mecsek-hegységi érces összetben sehohsem érte el a kaolinképződés feltételeit, ami lényeges befolyással kihatott a diagenézis alatti és az epigén jelenségekhez kapcsolódó „elemháztartás“ kialakulására, így a krómtartalmú csillám képződésére is:



A krómnak „nránakkumuláló szerepe“ akkor kezdődik, amikor a „hidrocillám-szerkezetbe“ beépülve új módosulat jön létre és tart (?) mindaddig, amíg a rács szerkezeti, ásványfizikai és egyéb feltételek szabta határok között uránra nézve „telítetté“ válik. Króm, vanádium és egyéb elemeknek csillámszerkezetbe épülésével feltehetőleg megnövekszik (?) annak adszorpciós felülete, így lehetővé teszi a pozitív töltésű  $U^{4+}$ -nek csillámpikkelyekre való „tapadását“, ill. bizonyos fokú beépülését annak rácsába. A káliumcsillám és szerkezteiben még alig vizsgált „szericit“ néven kezelt hidrocillámok éppúgy „csapda“ szerepét töltik be a króm, a vanádium stb. elemekre nézve, mint az uránra is. Az ugyancsak adszorpciós felülettel rendelkező hidrocillámok krómcillámnál lényegesen kisebb adszorpciós jellegével magyarázható azon megfigyelésünk, hogy középértékben mindig lényegesen kevesebb uránt tartalmaznak, mint a krómcillám.

Krómcillám középértékben	= 300 gr/t U
Káliumcsillám („illit“, „szericit“)	= 60 gr/ U

Az adszorpciós kötésű nrán mellett finom hintésekben, esetleg zárványként uránszurokérc jelenlétét mutattuk ki a fenti epigén csillámokban, az epigén kialakulású uránszurokérc (Pechblende) fészkek és pecsétszerű-porszerű megjelenésű alakjai is minden esetben króm- vagy káliumcsillámokkal kapcsolatosan jöttek létre.

A krómcillám és egyéb K-hidrocillámok a fentiek szerint „kristálykémiai-geokémiai gát“ szerepét töltötték be és kiszűrték vagy lekapsolták az oldatban jelenlevő urán egy részét, ami a jelenlevő kovavassal szilikátalakban (soddyit és coffinit) és a nagyobb redoxkörnyezetű helyeken oxidalakban vált ki. Megítélésünk szerint a króm- és káliumhidrocillámos kötőanyag nélkül az oldatban (kezdeti és deszcendens oldat) levő urán majd teljes egészében eltávozott volna.

A krómcillám és a kálium-hidrocillám további urándúsító szerepe abban áll, hogy mint cementáló (tömítő) anyag, nagymértékben csökkentette a homokkő porustérfogatát s így mintegy zárórteget képezett az antiklinális mindkét szárnyán, az urántartalmú oldatokat stagnálásra készítette, amiből különböző módon és formában epigén uránásványok jöttek létre „deszcendens“ urándúsulás formájában.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## VI. tábla — Tafel VI.

1. Krómcillám (001) szrinti pikkelyes elválással. // Nikol 1:45. Chromglimmer mit schuppiger Absonderung nach (001). // Nicols, 45×
2. Krómcillám (világos mező) a kőszencedett páfrány edény-nyaláb üregeit tölti ki. // Nikol 1:45. Chromglimmer (helles Feld) in den Hohlräumen der Tracheen des verkohlten Parnes. // Nicols, 45×.
3. Arkózás homokkő szöveti képe, krómcillám kötőanyaggal. + Nicol 1:22,5. Texturelles Bild des Arkosandsteinnes, von chromglimmerigen Bindemittel. + Nicols, 22,5×.
4. Krómcillám uránszurokérc (Pechblende) és soddyit fészkekkel. // Nikol 1:125. Chromglimmer mit Nestern von Pechblende und Soddyit // Nicols, 125×

## IRODALOM — LITERATUR

1. B a r a b á s A.—K i s s J.: La genèse et le caractère petrographique sédimentaire de l'enrichissement de minerais d'uranium dans la Montagne Mecsek. Actes de la deuxième Conference internationale. — Genève, 2. 1958. — 2. B ö c k h J.: Pécs városa környezetének földtani és vízi viszonyai. Földt. Int. Évk. 4. 1876. — 3. C o f f i n, R. C.: Radium, uranium and vanadium deposits in southwestern Colorado. Col. Geol. Surv. Bull. — 16. 1921. — 4. D o m a r e v, V. S.: Geologia uranovih mestorozdenijih kapitalisztickih sztran. Goszgeolizdat. Moszkva. 1956. — 5. F i s c h e r, R. P.: Sedimentary deposits of cooper, vanadium, uranium and silver in south-west United States. Econ. Geol. 32. 1937. — 6. F i s c h e r, R. P.: Uranium bearing sandstone deposits of the Colorado Plateau. Econ. Geol. 45. 1950. — 7. F ö l d v á r i A.: A magyarországi rádióaktív kutatás földtani és közettani vonatkozásai. MÁFI. Évi Jel. 10-B. 1948. — 8. J a n t s k y B.: A mecseki kristályos alaphegység földtani viszonyai. MÁFI. Évi Jel. 1950. — 9. K e r r, P. F.—H a m i l t o n, P. K.: Chrom mica-clay, Temple Mountain-Utah, Am. Mineralogist 34. 1958. — 10. K i s s J.—G r o s s A.: Konkrecióképződés és új karbonátos fácies a Mecsek-hegységi permii pszammitos ősszletben. Földt. Közlöny, 1958. — 11. K i s s J.: A mecsekhegységi uránérctelep ásványos alkata és ércéletptani jellege. 1958—1959. (Kézirat) — 12. K i s s J.: Mineral de chrome uranifère et son rôle paragénetique dans l'ensemble permien du Mecsek, Actes de la deuxième Conference inter, Genève, 2. 1958. — 13. M a k s i m o v i c, Z.: Geomijija raspadanja ultrabazitnih stena u Srbiji—Beograd. 1958. — 14. M a n r i t z B.: A Mecsek-hegység eruptívus kőzetei. Földt. Int. Évk. XXI. 1913. — 15. M c K e l v e y, V. E.: Origin of uranium deposits. Econ. Geol. 50. Part. I. 1955. — 16. R o u b a n l t, M.: Géologie de l'uranium. Paris, 1958. — 17. S o b o l e v a, M. V.: Minerali urana. Goszgeolizdat. Moszkva, 1957. — 18. S z á d e c z k y - K. E.: Geokémia. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1955. — 19. S z á d e c z k y - K. E.: A mecseki liász kőszenc-összlet komplex vizsgálata. I. MÁFI. Évk. XLV. 1956. — 20. S z á d e c z k y - K. E.: Földvárini V o g l M.: Geokémiai vizsgálatok a magyarországi kőszencen. Földt. Közlöny. 1955. — 21. V a d á s z E.: A Mecsek hegység. Magyar Tájéki Földtani leírása. I. 1909. — 22. V a d á s z E.: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1953. — 23. V i c k e r s, R. C.: Alteration of sandstone as a guide to uranium deposits and their origin. Northern Black Hills. Econ. Geol. 52. 1957.

## Die Verteilung von U—Cr—V und die Rolle des epigenetischen Chromglimmers im Permkomplex des Mecsekgebirges

J. KISS

(mit Tafel VI)

Die Schichtenreihe des »mittel«-permischen graugrünen Sandsteinkomplexes im Mecsekgebirge ist in ihrer Mächtigkeit und auch in ihrer lithologischen Entwicklung recht variabel. In grossen Zügen kann folgende Schichtenreihe aufgestellt werden:

- a) Das unterste Glied der Reihe ist hellgrau, dunkelgrau, meistens feldspatfrei, mit mehreren pelitischen Einschlaltungen und tonigem Sandstein.
- b) Darüber folgen hellgrüne-grüne psammitische Gesteine von bedeutender Mächtigkeit, mit, zunehmendem Feldspatgehalt.
- c) Endlich folgen kennzeichnende rötlich gefärbte Arkosensandsteine, mit einer grauschwarzen pelitischen Einschaltung. Diese Eigenschaften der Schichtreihe sind mehr oder minder beständig.

Die beschriebenen Schichten sind in sedimentpetrographischer Hinsicht, und auch was ihre Elementenassoziation und mineralogische Zusammensetzung betrifft, wohl unterscheidbare Einheiten. Das unterste Glied ist reich an organischen Stoffen, der mittlere wird durch die relative Anhäufung von Cr und Ba gekennzeichnet, wogegen im dritten neben einem bedeutenden Feldspatgehalt Fe, Ca und Mg angereichert sind.

Im Aufsatz wird die bedeutende Anreicherung von Cr im mittleren Glied, die geochemische Rolle derselben, und die Korrelationen Cr—U und Cr—V besprochen, sowie die Bildung und geochemische Rolle eines epigenetisch gebildeten smaragdgrünen Cr-Mineralis ausführlich behandelt. Anhand der bisherigen Untersuchungen ist dieses Mineral dioktaédrisch gebaut, glimmerartig, und kann weder mit dem aus der Literatur bekannten Fuchsit, noch mit Cr-Ilit (Avalit), noch mit Mariposit identifiziert werden.

Erhitzt zu 900—1000° erhält das Mineral ohne nachweisbare strukturelle Umwandlung eine rote Farbe, und wird gleichzeitig optisch einachsigt und negativ.

Die grüne Farbe des Gesteins rührt hauptsächlich vom genannten smaragdgrünen Mineral her, das in feiner Dispersion zwischen den allotigenetischen Gemengteilen eines der wichtigsten Bindemittel des Gesteins darstellt. Es kann auch verkieselte Baumstämme rindenartig umhüllen und Klüfte verschiedener Grösse ausfüllen.

Das untersuchte Mineral gehört nicht zu den wichtigen Uranträgern (U um 0,026%), jedoch setzt seine uransammelnde Rolle und die geochemische Beziehung derselben die Anhäufungs- bzw. Migrationsverhältnisse der strahlenden Elemente in den Psammiten in ein neues Licht.

## KÖZETTANI ÉS FÖLDTANI VIZSGÁLATOK A DUNAZUG- HEGYSÉG DNY-I RÉSZÉN

ZELENKA TIBOR

(VII. táblával)

**Összefoglalás:** A vizsgált terület alaphegységi képződménye a D-i részen feltárt nóri dachsteini mészkő. A mészkő töbreiben vörösayag található. A fedőhegység legidősebb rétegeit a D-en összefüggő vonulatot alkotó oligocén rétegek képviselik.

A vulkánizmus valószínűleg már a helvétii emelet elején megindult, gránátos biotitdácit láva benyomulás és lávaömlés alakjában. E közben a Peres-hegyen kissé differenciáltabb hiperszténes biotitdácit képződött.

A felsőhelvétii tenger előnyomulásával a dácit-vulkánizmus fokozatosan csökkent, végül egészen ellanyhult. A helvétii homokosagyag és osztreas konglomerátumnak csak foszlányai találhatók meg a Tornynos-hegy oldalában.

A tortónai emeletben újjáéledő vulkánizmus főleg piroklasztitból álló hiperszténes amfibolandezitot szolgáltatott. A vulkánizmus a tortónai tenger előnyomulásával zárul le.

A kőzetzárványok, ill. a konglomerátum kavicsok a felszínen nem ismert vulkáni kőzetek egykori nagyobb elterjedésére utalnak.

A savanyú dácitos kőzetek sávosak. Elsődleges és másodlagos sávosság különíthető el. A másodlagos folyamatok hatására az ép vulkáni kőzetekben különböző változások mennek végbe.

Tektonizmus és vulkánizmus egymással szoros összefüggésben van.

### Földtani felépítés

#### Dachsteini mészkő

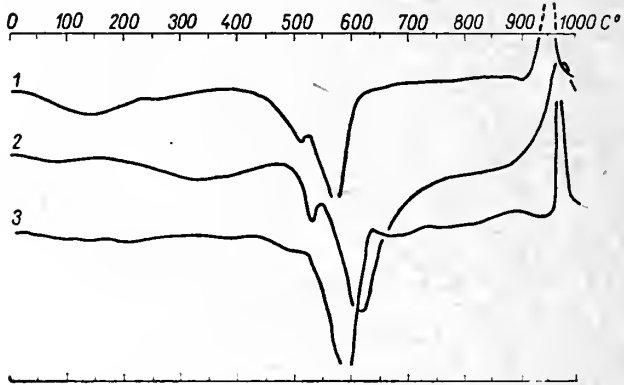
(Nóri emelet) Pilisszentkereszt D-i végén és a Dera-patak Szurdok-völgyében található. Sárgásfehér, tömött, kissé kagylóstörésű, vastagpados kőzet. Több helyen vékonylemezes mészkő-, dolomitos mészkőpadokkal váltakozik. Gyakori a breccsiás mészanyaggal összecementált öv. A morzsolási zónák, csúszási lapok, litoklázisok végig kalcitkitöltésűek. Az egész rétegösszlet É—ÉK/50—60°-kal dől. A dachsteini mészkő a terület alaphegység keretét adja, melynek folytatása K-re a Duna-balparti rögökben van felszínen. A két triáspillér között lépcsőzetesen lezökkenett területen indult meg a harmadidőszaki vulkáni tevékenység.

Pilisszentkereszt D-i részén a mészégetőknél a dachsteini mészkő karsztos felszínére töbör- és hasadékitöltésként bauxitos vörösayag és fehér tűzállóagyag települ.

A bauxitos vörösayag törésekkel átjárva paralelepipedonos elválást mutat. Kemény, helyenként apró pizolitos, törése kissé kagylós, nem higroszkópos, nem képlékeny. A DTA-vizsgálat alapján a kőzet fő agyagásványa kaolinit (1. ábra).

A fehér tűzállóagyag zsíros tapintású, könnyen morzsolható, erősen higroszkópos, vízzel elegyítve képlékeny, gyúrható anyag. Közvetlenül a dachsteini mészkőre települ a vörösayag mellett. DTA-görbéje a kaolinitásványra jellemző (1. ábra). A fehér tűzállóagyag és a vörösayag közötti kapcsolat az ittlevő települési viszonyokból nem állapítható meg. Képződése valószínűleg krétaidőszaki, hosszú szárazföldi időszakra tehető. Jelenleg a fedőjében felsőoligocén sárga agyag és növénymaradványos homokkő található.

Eocén képződményeket a felszínen nem találtam. Említésre méltó, hogy a Középinajor feletti völgyben a katti agyagban amfibólandezit kavicsot, a helvét konglomerátumban biotitos amfibólandezit és piroxéndezit kavicsokat találtam. A legidősebb vulkáni képződményben a gránátos biotitdácitban amfibólandezit-zárvány van, ami az egész Dnuzug-hegységben ismeretlen a felszínen.



1. ábra. Bauxitos vörösayag és fehéragyag DTA-görbéi. 1. Bauxitos vörösayag, Pilisszentkereszt (felv. Zelenka T.), 2. Fehér bauxit-kaolin, Nézsa (felv. Földvárié), 3. Fehér tűzállóagyag, Pilisszentkereszt (felv. Zelenka)

Fig. 1. DTA-Kurven bauxitischer roter Tone, 1. Bauxitischer roter Ton, Pilisszentkereszt (Aufnahme Zelenka), 2. Weisser Bauxitkaolin, Nézsa (Aufnahme Frau Földvári), 3. Weisser feuerfester Ton, Pilisszentkereszt (Aufnahme Zelenka)

A Szurdok-völgygel párhuzamosan az országúti Hajtúkanyarnál a dachstein mészkő egyenetlen felszínére diszkordánsan meredek dőléssel durvaszemű kvarckavicsos kvarchomokkő, aprószemű táblás homokkő és finomszemű kovás kötőanyagú homokkő települ. Földtani korát rögzíteni fauna- és részletes üledékföldtani, kőzettani vizsgálat hiányában nem lehet. A kőzetanyag jellege az ún. „hárshgyvi homokkőéhez” hasonló.

### Katti emelet

Alsó csökkenétsósvízi rétegek: A vizsgált terület Di részén összefüggően, ÉK-en pedig foszlányokban található zöldesszürke, levelesen elváló agyag, sárgászöld csillámos homokos agyag, okkersávós csillámos agyag, szenesedett növényi maradványokkal, helyenként barnakőszenes (0,5 cm) csikkokkal. A Kanyargós-patak völgyében rossz megtartású fauna található benne: *Ampullina crassatina* L a m., *Cerithium* sp., *Tympanotonos margaritaceus* Brocc., *Turritella* sp., *Ostrea* cfr. *cyathula* L a m., *Ostrea* sp. (2. ábra).

Középinajortól É-ra levő patak völgyben sárgásszürke, homokos agyagban faunagazdag homokkőlenese található. Ősmaradványai: *Tympanotonos margaritaceus* Brocc., *Turritella beyrichi* Hofm., *Ostrea* cfr. *cyathula* L a m., *Cyrena* sp. Az elsőre kavicsos agyag és aprószemű limoniteres homokkő, az utóbbira meszes kvarckonglomerátum települ. (3. ábra). A jól osztályozott, sekélyvízű partközeli homokos agyag uralkodó szemnagysága 0,063–0,20 mm. Ásványos összetétele víztiszta és matt kvarc, táblás biotit, muszkovit és klorit, turmalin, amfiból, magnetit, töredezett gránát és limonit.

Pilisszentkereszt környéki földtani képződmények áttekintő táblázata

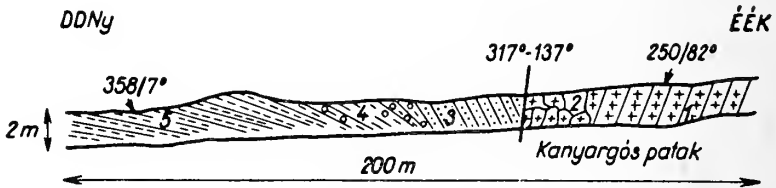
I. táblázat

Kor	Emelet	Képződmény	Fauna—Flóra	Vastagság méter	Vulkáni forma	Kifejlődési terület		
Holocén		Barna erdei talaj és nyirok		0—1				
		Lősz		0—2		Kanyargós és Dera-patak-völgy a terület D-i részén foltokban		
Pleistocén		Patakhordalék, kavics		0—1		Dera-patak-völgy		
		Horzsaköves tufit		0,0—0,1		Sikárosi-puszta		
Miocén	Szarmata	Lajta mészkő	Lithothamnium sp.	0,0—0,3		Sikáros-puszta Kerekes-hegy D-i oldal		
		Tortonai	Hiperszténés amfibolandezit	Tufa, tufit, agglomerátum pszeudo-agglomerátum	15—250	Rétegvulkán	Kakas-hegy, Zsiványbarlang, Öregvágás (655 m), Fekete-hegy, Hársas hegy, Ispán-hegy, Bükkös és Királypatak, Salabasinai-árok	
	Szürke-Oxi-					Rétegvulkán Attörés	Zsiványbarlang Kerekes-hegy	
	Helvétii	felső	Faunás meszes konglomerátum, mészkő, mészmárga, zöldesszürke homokos agyag	Crassostrea gryphoides Chlamys sp. Balanus sp. Turritella sp.	0—4		Tornyos-hegy D-i oldal	
		alsó	Gránátos biotitdacit	Oxi-			Lávatakarós lávaár alakú rétegvulkán	Tornyos-hegy (508 m), Kerekes-hegy, Morgó-hegy, Öregvágás (584,4 m)
				Szürke- és pszeudo-agglomerátum		50—200	„	Szentkút, Morgó-hegy É-i oldal Kerekes-hegy—Tornyoshegy nyereg, Bükkös patak, Salabasinai árok
				Tufa, tufit agglomerátum			Rétegvulkán	Peres-hegy, Bükkös-patak Tornyos-hegy D-i oldal, Salabasinai árok
			Hiperszténés biotitdacit (sávos dacit)		60—150	Hasadék-vulkán Dagadókúp?	Peres-hegy Kakas-hegy D-i oldal	
			Gránátos biotitleukoes hidrodacit		70	Hasadék-vulkán Lakkolt?	Régi Kálvária-hegy	
			Meszes konglomerátum		0—10		Tornyos-hegy D-i	
	Oligocén	katti	Sárga csillámos kvarchomokkő (apró és durvaszemű)	Növényi szármaradványok	0—30		Kanyargós és Dera-patak, Mészégetők, Bükkös-patak terület D-i részén foltokban	
		felső sósvízi	Sárga csillámos agyagmárga				Dera-patak	

I. táblázat folytatása

Kor	Emelet	Képződmény	Fauna—Flóra	Vastagság méter	Vulkáni forma	Kifejlődési terület
Oligocén	katti Alsó csököntessósvízi	Okkersávos csillámos agyag Sárgászöld csillámos homokos agyag Zöldesszürke leveles agyag	Ampullina crassatina Tyupanotonos margaritaceus Turritella beyrichi Ostrea cyathula Szencsedett növ.	0—100		Pilisszentkereszt és környéke Kanyargós-patak, Háromforrás-völgye, Bükk-pusztá A terület D-i részén összefüggő sávban
	Lattorfi?	Finomszemű kovás homokkő, Kvarchomokkő		0—3		Szurdok-völgy mellett
		Bauxitos vörösgyag Vörösgyag Fehér tűzállóagyag		0—2		Mészégetők (Falu D-i végén)
	Nóri	Dolomit, dolomitos-mécszkőpadok Dachsteini mécszkő		100—		Szurdok-völgy Mészégetők

A Régi Kálvária-hegyen több feltárásban érintkezik a gránátos biotit-dácit az oligocén agyaggal. A hegy D-i oldalán a kontaktus igen erős, az agyag agyagpalává alakult át, az összetöredezett lapokon kalcit- és limonitbevonat található. A kőzetet átjáró kvarciterek a palásságra merőlegesen, a kvarcos betelepülések a palásság irányában helyezkednek el. Az agyagpala DTA-felvételén montmorillonit agyagásvány görbéje



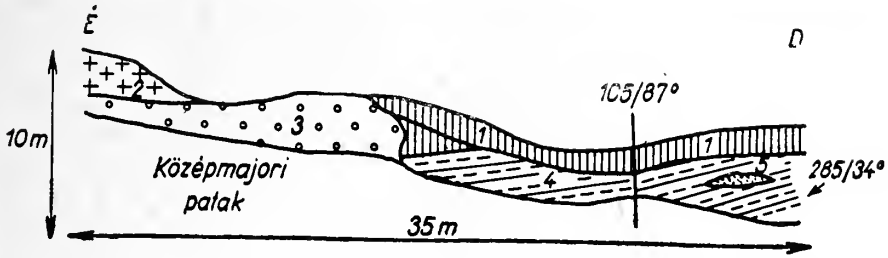
2. ábra. Katti rétegek és hiperszténus biotitdácit érintkezése a Kanyargós-patak völgyében. 1. Hiperszténus-sávos biotitdácit lavapadjai, 2. Dörzsbreccsiás hiperszténus biotitdácit, 3. Sárga, aprószemű csillámos kvarchomokkő, 4. Zöldesszürke kavicsos homokos agyag, 5. Zöldesszürke faunás agyag

Fig. 2. Berührung chattischer Schichten mit hypersthenhaltigem Biotitdazit im Tale des Kanyargós-Baches. 1. Lavabänke von hypersthenführendem gebändertem Biotitdazit, 2. Reibungsbreccie aus hypersthenführendem Biotitdazit, 4. Grüngrauer schottrig-sandiger Ton, 5. Grüngrauer fossilienführender Ton

jelentkezik (5. ábra). Az agyagpala a láva hőhatására leadja vizét és a vízgőz S z á d e c z - k y - K a r d o s s E. szerint a nyomáslejtő törvényének megfelelően behatol a lávába és a hidroxidos ásványok nagyobb mértékű képződésének kedvez, ezért az érintkezésnél a dácit biotitosabb, a biotitok is megnövekednek [18] (3—4 mm). A képződmények lankásan dőlnek, a falunál É-ÉK/7—15°, K-en ÉNy/17—35°, Sikárospusztánál ÉK/12°.

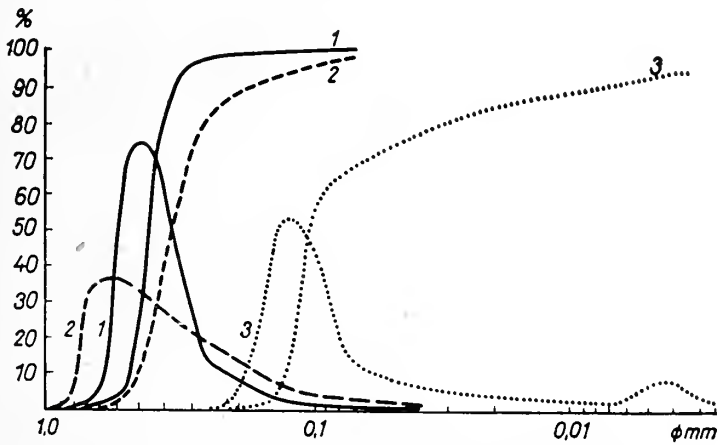
F e l s ő s ó s v í z i r é t e g e k. Sárga csillámos agyagmárga, sárga, szürkésfehér homok, apró és durvaszemű csillámos kvarchomokkő. Ezek a rétegek az alsó tagozattól nehezen különíthetők el; egyes helyeken, így pl. a Kanyargós-patak völgyében fokozatos üledékfolytonosság (agyag, homokos agyag, kavicsos agyag, homokkő)állapítható meg (2. ábra). Csak növénymaradványok találhatók benne; fő ásványa kvarc és musz-





3. ábra. Katti — alsómiocén rétegek és az czeget áttörő biotitdacit települése Középmajortól északra.  
1. Lössös, lejtőtörmelékes talaj, 2. Granátos biotitdacit (mész- és vörösigyag zárványokkal), 3. Meszes kvarckonglomerátum, 4. Zöldesszürke agyag, 5. Faunás homokkő lencse

Fig. 3. Die Lagerung der chattisch-untermiozänen Schichten und der durchbrechenden Biotitdacite N von Középmajor. 1. Lössiger Boden und Gehängeschutt, 2. Granatführender Biotitdacit (mit Einschlüssen von Kalk und rotem Ton), 3. Kalkiger Quarzkonglomerat, 4. Grüngrauer Ton, 5. Faunaführende Sandsteinlinse



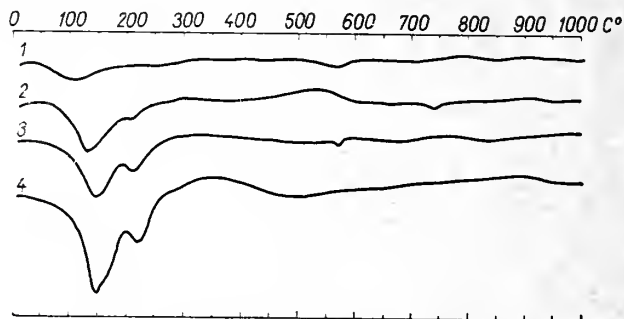
4. ábra. Katti homokkő és agyag szemcseeloszlási görbéi

Fig. 4. Kornverteilungskurven von chattischem Sand und Ton

Szemcseméret mm-ben	1. Kontakt homokkő Régi Kálvária-hegy	2. Csillámos homokkő Peres-hegy D-i előtér	Szemcseméret mm-ben	3. Homokos agyag Kanyargós- patak
Mennyiség %-ban			mennyiség %-ban	
1,40	0,3	0,1	>0,14	4,4
1,40—1,00	0,9	0,5	0,14 —0,10	51,6
1,00—0,63	2,2	35,5	0,10 —0,063	15,0
0,63—0,32	74,5	34,0	0,063—0,032	9,4
0,32—0,20	18,6	19,6	0,032—0,020	5,4
0,20—0,10	1,3	7,2	0,020—0,010	3,9
0,10—0,06	1,1	4,0	0,010—0,006	2,6
0,06>	0,9	0,2	0,006>	8,0
	99,8%	99,8%		100,3%

kovit. A homokkövek szemmagysági diagramjaiból kitűnik, hogy azok jól osztályozottak, partközelen keletkeztek (4. ábra). Az uralkodó szemmagyság 0,32—0,63 mm, ill. 0,20—0,63 mm.

A sárga csillámos, levelesen elváló agyagmárga a terület legkülönbözőbb pontjain csak kis feltárásokban van meg. A képződmények Ny-DNy/5—15° dőléssel települnek.



5. ábra. Gránátos biotitdacit és változatainak DTA-görbéi. Régi Kálvária-hegy (Felv. Zelenka). 1. Kontakt leukodacit, 2. Kontakt agyag, 3. Hidrodacit, 4. Zöld, montmorillonitos bevonat

Fig. 5. DTA-Kurven der Varianten des granatführenden Biotitdazits. Alter Kalvaria-Hügel (Aufnahme Zelenka). 1. Kontakt-Leukodazit, 2. Kontaktton, 3. Hydrodacit, 4. Grüner, montmorillonitischer Überzug

#### Akvitáni-burdigalai emelet

Középmajortól É-ra a Tornynos-hegy oldalában felsőoligocén faunás, homokos agyagra kvarckavicsos, meszes konglomerátumi települ. Kvarckavicsai kissé görgetettek. Fedőjében közvetlenül a gránátos biotitdacit található. Ennek korát fauna hiányában feltételesen az irodalmi adatok analógiája alapján [24] alsómiocénnek vettem. A katti homokkövektől különbözik (meszes kötőanyagú, csillámentes).

#### Helvétai emelet

A stájer mozgási fázissal bekövetkezik az alaphegység röglépcsőkre és váltós törésekkel szétbillenő szerkezetekre tagolódása. A mozgási öv peremén ezzel egyidőben a savanyú magma felnyomul. Ennek első terméke a gránátos biotitdacit.

Gránátos biotitdacit. A terület D-i részén a Régi Kálvária-hegytől a Tornynos-hegy vonaláig végig megtalálható ez a közettípus. A Régi Kálvária-hegy fehér színű, gránátos biotitdacitja a terület legidősebb, szálban álló vulkáni kőzete. Padossága feltűnő; a világos színű kőzetben a 3—4 mm-es biotittáblák, s a barnásvörös almandin gránát szemek erősen feltűnnek. Mállott felületén a biotitlapok aranyasárga színűek. Mikroszkóposan az alpanyag uralkodik. A magmatest szélein erősen folyásos, porfíros pilotaxitos a szövet, míg a közepe felé kevésbé kivehető a folyásos szövet (7. ábra). Ásványos összetételét a II. sz. táblázat mutatja.

A földpát bontott, leggyakoribb a földpát belső bázisos magjának agyagásványos bontása, ritkább a porfírok körüli mintegy koszorúszerű kvarcosodás. A Régi Kálvária-hegy kőzete a metavulkanitok közé sorolható [18]. Az alpanyag finom ércanyaga a fel szálló oldatok hatására csaknem teljesen kioldódott. A kőzet elválási lapjait, litoklázisait

zöld zsíros fényű montmorillonitos bevonat borítja (5. ábra). A vastartalom lecsökken, a víztartalom növekedik a szürke, ép változatokhoz képest (III. sz. táblázat).

A kőzetből további endogén vagy exogén hatásra a kovasav kioldódik: „miáltal a leukovulkanit átmeleg az agyagosodó különféle hidrovulkanitokba [18]. Keskeny sávban az andezit-homokkő érintkezésénél is van hidrodácit. A falu végén a Kanyargós-pataknál jól látszik az érintkezés. A láva hatalmas homokkötömböt fog közre, ill. egy részén rá is ömlik. Az érintkezésnél 3 cm-es hidrotermális kalcitér található, teléragyaggal együtt (hidrodácit?). Mikroszkóppal megállapítható, hogy a láva belenyúlik a homokkőbe, helyenként a kis darabokat körülölelve.

A Régi Kálvária-hegynél a padosságot a morfológia megszakítja, elvágja. A folyási irány általában  $50-230^\circ$  csapással a padossággal azonos, a kőzetrések ezt az irányt kb. merőlegesen metszik. A két irány húzó igénybevételre utal, mely nagyjából É-D irányú lehetett. A szegélyen keletkezett törések mentén nyomult fel a láva. A hegy Ny-i részén helyi jellegű kis boltozódás látszik, a boltozódás tengelyiránya közel egybeesik a hasadékkal, ill. a padossági irányval. A Csódi-hegy lakkolitjánál is ismert „a lakkolitkúp szerkezetével párhuzamos hasadékoság” [21]. A koncentrikus fő elválás mellett a Kálvária-hegyen csak párhuzamos hasadékoság, padosság figyelhető meg. A padosság a legnagyobb hőmérsékleti lejtőre merőleges kihűlési repedezettség. A morfológiailag 3—4 részre szabdaltnak, esetleg eredetileg is 3—4 egymás melletti kisebb kúp, részben hasadékvulkán, részben lakkolit lehetett.

Hiperszténos biotitdácit. Időrendben a Régi Kálvária-hegy dácitja után következő második legidősebb képződmény. A Peres-hegy csaknem teljesen ebből a kőzetből áll, de a Kakas-hegy és Fekete-hegy D-i lejtőjén is megtalálható. Az ép, üde kőzet zöldesszürke, tömöttszövetű, matt vagy zsíros fényű, világosabb és sötétebb sávossal. A fekete biotitlapok és piroxénlecek a mállott felületen jól látszanak. Egyes helyeken a repedések mentén zöld montmorillonitos bevonat van.

Mikroszkóposan az alapanyag uralkodik, szövete irányított, a folyásos jelleg gyengén látszik. Porfíros, pilotaxitos szövetű. Az alapanyag agyagásványosan, üvegesen bontott. Oxi változatában a hidrohematitos és a limonitos festés az egész kőzetet behint. A Peres-hegy D-i részén 1,5 km hosszban 137—317 csapásban érintkezik az oligocén üledékekkel (2. ábra).

A homokkő erősen muszkovitos, majd 2 cm zöld agyag (hidrodácit), ezután erősen elbontott, összetöredezett, oxisávossal breccsia következik. 10 m-rel tovább ép pados elválású a kőzet. Az érintkezési irány a terület fő törésirányának felel meg (É-Ny—DK). E törés valószínűleg többször kiújult és így keletkezett a 10 m széles breccsia. A Peres-hegy két egymás melletti dagadókúpként is felfogható. Ezt a feltevést a padosság merevsége, irányának nagy változékonysága is alátámasztja. Az oligocén rétegek dőlése, a vulkán felé növekszik, a nógrádi Vár-hegy dagadó-kúpjához hasonlóan.

A Peres-hegyi kőzetek érdekessége a sávosság, a szalagos megjelenés. Szinte minden kőzetdarab több-kevésbé sávossal. A sávosság a padossággal egyirányú, főleg a hegy peremi részein gyakori.

Peres-hegy fő tömegét lavakőzet alkotja. Az oxivulkanitok sárgásbarna, vagy lilás-vörös színeződésűek. Mikroszkóposan az első esetben gyenge opacitosság, másodikként teljes hematitos-limonitos bomlás látszik a színes elegyrészeknél. Ez utóbbinál a hipersztén is hematitos szegélyű.

A Szentkút feletti kis pihenőn gömbös, perlithez hasonló kissé gömbléjas megjelenésű vörös-zöld, fehér foltos kőzet található. Mikroszkóposan egységes folyásos szövet látszik, a nagyobb porfírok körül sötétebb foltokkal.

Gránátos biotitdácit II. A hegység D-i peremén több ciklusban tört a felszínre. Az ép kőzet világosszürke, kemény, megütve csengő hangot ad. Egyes vál-

tozata csaknem szurokkőszerű. A vérpiros almandingránátok, a barnásfekete biotitlemezek és a fehér üvegfényű vagy kissé mállott földpátok szabad szemmel is felismerhetők.

Mikroszkóposan az alapanyag túlsúlyban van, feltűnő a folyásos porfirós pilotaxitos szövet (VII. tábla, 1.). Az elegyrészek jellemzését lásd a II. táblázatban.

**Gránátos oxibiotitdácit.** A szürke változatnál a felszínen jobban elterjedt. A Tornynos-hegy, a Morgó-hegy, Kerekes-hegy és az Öregvágás oldalában lávatabláli kőfolyás alakjában ismertek. A legkiemelkedőbb részeken és az amfibólandezittal érintkező peremeken a leggyakoribb.

**Gránátos biotitdácit tufa és agglomerátum.** A Peres-hegy K-i részén a hiperszténus biotitdácitra diszkordánsan települ K/1—17° dőléssel. Az agglomerátum főleg üde, szürke, alárendelten gránátos oxibiotitdácitból, valamint fehér és vörösseszürke sávós dácitdarabokból áll.

A Nagy-völgyben a gránátos biotitdácit tufitja ismert. Iszapolási maradványában szivacsstű és fehér üreges csövecské (Bryozoa ?) található. Ásványos összetétel: matt és víztiszta kvarc, biotit, kloritos biotit, piroxén, gránát, földpát, magnetit és mészszemcsék.

A vulkáni képződményeket törések, litoklázisok járják át. Ennek következtében a víz hatására meggyorsul a kimosás, az oxidáció, a bomlás. Így keletkezik fokozatos átmenetekkel a pszeudoagglomerátum [18]. Megfigyeléseim szerint két fő csoport különíthető el.

1. A lávakőzet pszeudoagglomerátumosodik: főleg a tömbös, nagyobb összefüggő darabok esetében látszik jól a törések menti feldarabolódás. Itt indul meg a lávabreccsia, majd ebből a pszeudoagglomerátum képződése. A Tornynos-hegy alatti Nagy-völgyben és a Bükkös-patak völgyében jól látszik ez a folyamat. A jellegzetesen pados elválású kőzetek esetében ez a jelenség nem tapasztalható.

2. Agglomerátum elbomlik: a vizsgálati területen ez a gyakoribb jelenség. Többféleképpen jöhet létre:

a) Tektonikusán igen erősen összetöredezett összetetben, a nagyobb agglomerátumos darabok tovább aprózódnak. Itt a tektonikus zónán kívül a tufarétegek ép agglomerátumban folytatódnak.

b) Hőhatásra, ha még izzón folyó lávára agglomerátum és tufa, vagy fordítva, agglomerátumra és tufára láva ömlik rá. Ezt a jelenséget a Peres-hegyen és Salabasinaikban kis helyen csekély vastagságban lehet megfigyelni.

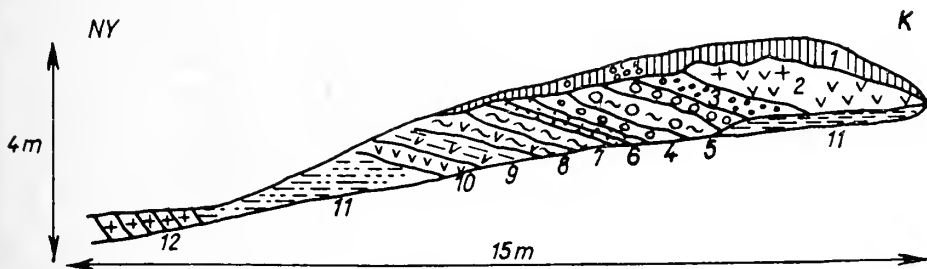
**Oxifit.** Sajátságos képződésű, eredetileg folyásos szövetű teljesen eloxidált lávadarabok vannak összecementálva, limonitos, agyagos kötőanyaggal. Iszapolási maradványában üledékes kvarc, muszkovit, szericit, mikroklin és összemosott cirkonszemek ismerhetők fel.

A dácitvulkánosság a helvétii emelet alján indult meg és több kitörési fázissal nagyjából egységesen kitölti a helvétii emelet alsó részét. A helvétii emelet felső részében D-ről, DK-ről az általános tengerelöntés fokozatosan előrenyomul. Ennek a tengernek egyik É, ÉNy-i nyúlványa lehetett a Tornynos-hegy D-DK-i oldalában levő kis vastagságú üledékes összet, mely a gránátos biotitdácitra közvetlenül rátelepül zöldesszürke agyagos homok alakjában. Az időnkénti tufaszórással finomodó szemmagysággal agyagos, márgás, mészmárgás üledékekben folytatódik. ( $\text{CaCO}_3 = 72,82\%$ ). Végül fehér, tömött mészkő következik. A tenger visszahúzódásával, ill. partingadozásával aprószemű, majd durvaszemű faunás konglomerátum következik. Az ősmaradványok közül a nagy osztréak uralkodnak: *Crassostrea gryphoides* (Schloth.), szinte teljesen ezek mészsanyaga adja a kötőanyagot. Ezen kívül *Chlamys* sp., *Balanus* sp., *Turritella* sp. és *Gastropoda* kőbelek gyakoriak. A fauna jellege a kőzet kifejlődésével összhangban a parti, partközeli üledék-

képződést jelzi. A konglomerátum anyagában szürke és gránátos oxibiotitdácit, valamint a területen nem ismert biotitos amfibólandezit és piroxénandezit kavicsai kvarckavicsokkal együtt található. A kvarckavicsok és a metamorf kőzetkavicsok laposak, a dácit-és andezitkavicsok legömbölyítettek. A konglomerátumra közvetlenül finomszemű, agyagosodott amfibolos tufa települ (6. ábra).

Ez a feltárás nagy jelentőségű, mert a dácit- és a fiatal andezit-vulkanizmust egymástól időben elválasztja és a helvétii ösföldrajzi kép adatait e területen kiegészíti.

Az agyagos-homok és kavicsanyag a Tornyos-hegy DK-i oldalában több helyen is megtalálható, rossz feltárásokban, vagy már a talajba áthalmozva. Mindezek azt bizonyítják, hogy a felsőhelvétii partszegély üledékképződése a hegység déli peremén nagy területre terjedt ki.



6. ábra. A felsőhelvétii üledékes összlet települése a gránátos biotitdácitra. Tornyos-hegy déli oldala. 1. Barna erdei talaj, 2. Agyagos amfibólos tufa, 3. Aprószemű tufás konglomerátum, 4. Aprószemű kvarckonglomerátum, 5. Durva, faunás, meszes konglomerátum, 6. Fehér tömött mészkő, 7. Zöldesfehér márga (márgás tuffit?), 8. Agyagos tuffit, 9. Agyagos-homokos tuffit, 10. Fehér vékony tufacsík, 11. Zöldesszürke csillámos homokos agyag, 12. Gránátos biotitdácit

Fig. 6. Lagerung des oberhelvetischen Komplexes über dem granatführenden Biotitdazit. Südflanke des Tornyosberges. Erklärung: 1. Brauner Waldboden, 2. Toniger amphibolführender Tuff, 3. Feinkörniges tuffführendes Konglomerat, 4. Feinkörniges Quarzkonglomerat, 5. Grobes, faunaführendes, kalkiges Konglomerat, 6. Weisse schmale Tuffschur, 7. Grünlichgrauer glimmerführender sandiger Ton, 8. Toniger Tuffit, 9. Tonig-sandiger Tuffit, 10. Weisse schmale Tuffschur, 11. Grünlichgrauer glimmerführender sandiger Ton, 12. Granatführender Biotitdazit

Meg kell említeni, hogy a fenti rétegsorhoz hasonló kifejlődés található a Garancs-hegyen (Csobánka) és a pomázi Mesélő-hegyen. A garancsi szelvényben a helvétii faunás mészkő és szürke homok alatt gránátos biotitdácittufa van, melynek anyagát teljesen azonosnak találtam a területen levő dácittufával. A Mesélő-hegyen a helvétii kavicsos bryozoás mészkőben szabad szemmel is látható biotitlemezkék, az oldási maradványokban töredezett gránát szemek vannak. H o r u s i t z k y F. [29] a kőhegyi helvétii mészkőből tufacsíkokat említ. B á l d i T. véleménye szerint, ez a területen levő rossz megtartású fauna a főtí, törökbálinti, várpalotai jó megtartású faunával összehasonlítva azonosnak vehető.

Mindezek az adatok a területen végzett kutatással egybehangzóan a dácit-vulkánosság felsőhelvétinél idősebb voltát bizonyítják.

## Tortónai emelet

A savanyú dácitvulkánosságot a stájer mozgások megerősödésével a neutrális andezit-vulkánosság váltja fel. A terület É-i részén összefüggő vonulatban, DK-en kisebb kúpokban található az andezit.

Hiperszténus amfibólandezit. Az ép, üde kőzet világosszürke, vagy sötétszürke alapanyagú, makroszkóposan nagy, zsíros fényű földpátszemekkel és

fekete amfiboltúkkal. Mikroszkóposan az alapanyag üveges, szövete hialopilités porfíros. (VIII. tábla, 2.) A fenokristályok leírását a II. táblázat tartalmazza.

Lávaközetet szállban a Zsivány-hegyen és Kopasz-hegyi áttörésnél, valamint apró kis feltárásokban találtak, hatalmas tömbökben összetöredezve.

A m f i b ó l a n d e z i t - a g g l o m e r á t u m é s t u f a. A Zsivány-barlangnál, a Bükkös-patak völgyében, a Salabasinai-árokban és a Nagy-völgyben jó feltárásokban látszik. Anyaga főleg ép, szürke, oxi- és kloroandezites darabokból áll. A Kerekes-hegy D-i oldalában és a Kótáró-forrásnál az agglomerátumban feltűnően sok hiperszténes biotitdácit lapilli található. Az agglomerátum és a tufa egymással váltakozik. Több helyen vízbe hullott. A Salabasinai-völgyben növénymaradványos, a Nagy-völgyben pizolitos tufit van. Ezek a képződmények valószínűleg sekélyvízben ülepedtek le. Az iszapolási maradékból a magmás ásványok mellett (matt és víztiszta kvarc, földpát, hasadozott amfiból, magnetit, limonit) szivacsú és fehér mészcsovecskék találhatóak. Peres-hegy Ő-i nyergénél az amfibólandezittufa földpátot, biotitot, amfibólt, limonitot, epidotot, rutilt, gránátot, magnetitet és csillámos katti homokkődarabokat tartalmaz.

A pszeudoagglomerátum képződésére az előzőekben leírt csoportosítás érvényes. Itt azonban a lávából képződött pszeudoagglomerátumok és az agglomerátum bomlásából keletkezett kőzetek elkülönítése nehéz, mert: 1. a vulkánizmus fő tömegét az agglomerátum adja, 2. a lávaközetek teljesen összetöredeztek. Mikroszkóposan a bontott kőzetben az egyes ép lapillik között a kötőanyag teljesen elbontott. Az oxidációs és szürke csomópontok bontott ásványainak ellentétes orientációjából lehet felismerni az eredeti agglomerátum jelleget. A meghatározást nehezíti, hogy az eredeti agglomerátum darabjainál kvarcitzárványok és repedést kitöltő kvarcok vannak, míg a pszeudoagglomerátumoknál az egyes földpátok üveges bomlása mellett, utólagos elkvarcosodása is megfigyelhető.

H i p e r s z t é n e s o x i - a m f i b ó l a n d e z i t l á v a é s a g g l o m e r á t u m. Az oxi-vulkánitok ritkábbak, mint a dácitoknál, bár az agglomerátum tömegekben a szürke és oxi-darabok egyaránt nagy számban szerepelnek.

A hiperszténes amfibólandezit-vulkánosság főleg a réteg-vulkánok alakjában jelentkezik. A Kopasz-hegy áttörésén az agglomerátumrétegek lankásan ( $10-15^\circ$  dőléssel) települnek. A településből egy D-i (Kopasz-hegy, Hársas-hegy) és egy Ő-i fő kitérésű központra lehet következtetni. Igen valószínű, hogy több apró kis parazita réteg-vulkán (Tornyos-hegy D-i oldal, Zsivány-barlang) is működött.

L a j t a m é s z k ő. A tortónai emelet felső részén a vulkánizmus csökkent és a transzgresszió eléri a hegységperemet. A lajtamészko a területen két kis foltban Sikáros-pusztánál és a Kerekes-hegy DNy-i oldalában található meg. Sikáros-pusztán a fedő agyagos, ezután fehér porózus kis fajsúlyú, horzsaköves tufit, alatta fehér, lithothamniumos mészkő következik. A talp zöldesfehér agyagmárga ( $\text{CaCO}_3 = 50\%$ ). A horzsakő korát településből megállapítani nem lehet, esetleg szármata, de kétségtelenül bizonyítja, hogy a lajtamészko képződés után is volt gyenge tufaszórás. A Kerekes-hegy oldalában összetöredezett gránátos biotitdácit egyetlen felszínére települ a lajtamészko. ( $\text{CaCO}_3 = 68,31\%$ ). Felismerhető ősmaradvány csak *Lithothamnium* sp. Dőlése DNy/ $29^\circ$ .

## P l e i s z t o c é n

A terület D-i részén a Szurdok-völgyi köfejtőnél a patakmederben két kavicsziut található löszös agyaggal elválasztva.

L ö s z. Eredeti településben csak a patak-völgyekben látszik kis vastagságban. Nagykovácsi-pusztta mögött würmi vályogszintes löszfeltárás van.

	Gránátos biotitlenkodácit Regi Kálváriahegy	Hipersztenes biotitdácit. Pereshegy	Gránátos biotitdácit Morgóhegy—Tornyos hegy,	Hipersztenes amfibolandezit. Kakashegy—Hársashegy	Amfibolandezit (Zárvány) Tornyoshegy, Zsványbarlang	Biotitos hipersztenamfibol- andezit (Zárvány) Pereshegy	Proxénus amfibolandezit (Zárványként) Hársashegy	
Szövet	Porfíros, pilotaxitos és mikrohedokristályos	Porfíros, pilotaxitos	Riolitos, porfíros pilotaxitos	Hialopilités porfíros	Holokristályos, porfíros	Integramlárís	Holokristályos, porfíros	
Alapanyas	Üveg	agyagásványos, kalcitos bontás	agyagásványos bontás		uralkodo			
	Kvarc	másodlagos	hullámos kioldású, xeromorf	xeromorf				
	Szamidin	apró lecek						
	Oligoklász	Al <sub>60</sub> An <sub>20</sub> 200 × 20μ	Ab <sub>30</sub> An <sub>20</sub> — Ab <sub>30</sub> An <sub>20</sub> 100 × 15μ	ikerlemezes Ab <sub>30</sub> An <sub>20</sub> — —Ab <sub>30</sub> An <sub>13</sub> 80 × 10μ 120 × 20μ				
	Andezin				apró táblák			
	Biotit	pleokroós 400 × 20μ	rezorbeált	pleokroós 110 × 15μ				
	Magnetit	keves — kioldódott	hematitos—hematitos 60 × 60μ	60 × 50μ				
Fenokristály	Szamidin	bontott 500 × 150μ	(keves)	hasadozott (keves)				
	Oligoklász	hullámos kioldású Ab <sub>15</sub> An <sub>25</sub> 400 × 300μ Ab <sub>15</sub> An <sub>25</sub> 800 × 460μ Ab <sub>30</sub> An <sub>20</sub> 1200 × 800μ zónás	zónás, leantott Ab <sub>30</sub> An <sub>25</sub> 200 × 60μ 320 × 160μ ikerlemezes 580 × 180μ zárványos, hullámos kioldású Ab <sub>30</sub> An <sub>20</sub> 1100 × 440μ 1900 × 520μ	ikerlemezes Ab <sub>30</sub> An <sub>20</sub> 400 × 140μ zónás, zárva- nyos, hullá- mos kioldás Ab <sub>30</sub> An <sub>20</sub> 820 × 440μ 1800 × 850μ				
	Andezin	ikerlemezes Ab <sub>60</sub> An <sub>30</sub> — —Ab <sub>30</sub> An <sub>20</sub> 800 × 460μ	Ab <sub>60</sub> An <sub>30</sub> — —Ab <sub>30</sub> An <sub>30</sub> 640 × 340μ 800 × 600μ	hullámos kiol- tas zónás Ab <sub>30</sub> An <sub>10</sub> — —Al <sub>30</sub> An <sub>30</sub> 460 × 380μ	zónás, zárva- nyos hullá- mos kioldású Ab <sub>60</sub> An <sub>30</sub> 220 × 80μ 500 × 200μ 1600 × 900μ	ikres, zárványos, bontott 1700 × 1200μ	ikerlemezes Ab <sub>60</sub> An <sub>30</sub>	
	Labradorit				ikres, zárványos Ab <sub>40</sub> An <sub>60</sub> 320 × 30μ Ab <sub>15</sub> An <sub>35</sub> 970 × 480μ Ab <sub>15</sub> An <sub>35</sub> 2300 × 1100μ Ab <sub>35</sub> An <sub>35</sub> 3200 × 1500μ	ikres Ab <sub>30</sub> An <sub>35</sub> 300 × 150μ Ab <sub>10</sub> An <sub>60</sub> 740 × 500μ	ikerlemezes Ab <sub>40</sub> An <sub>35</sub> 500 × 30μ 400 × 45μ	ikerlemezes leantott Al <sub>30</sub> An <sub>35</sub> 500 × 300μ
	Bytownit				Ab <sub>20</sub> An <sub>35</sub> — —Ab <sub>35</sub> An <sub>35</sub> 740 × 500μ			
	Biotit	rezorbeált, zárványos 1500 × 160μ	rezorbeált, opacitos, zárványos 310 × 120μ 980 × 100μ	zárványos, pleokroós, rezorbeált 1500 × 300μ			pleokroós 200 × 40μ	
	Hiperszten		zárványos, ikres pleokroós 400 × 120μ		opacitos, pleokroós, kloritos 720 × 400μ		cp	pleokroós ikres
	Amfibol				opacitos, zónás, zárványos 2000 × 660μ 3000 × 120μ	pleokroós opacitos 2100 × 500μ	pleokroós rezorbeált 680 × 140μ	opacitos, ikres pleokroós 1000 × 450μ
	Augit		pleokroós		ikres, pleokroós 340 × 240μ			opacitos, pleokroós
	Gránát	repedezett 420 × 380μ		kelifites, zárványos 800 × 600μ				
Apatit	prizmás 100 × 10μ	prizmás	prizmás	zárványkent				
Cirkon	prizmás 100 × 10μ	prizmás	pleokroós udvaru					
Rutil		vorósbarna					cp szemek	
Magnetit		hematitos 100 × 60μ			500 × 300μ			
Vinidit			amizoptrop, sugaras					

Sor-szám	A kőzet megnevezése és lelőhelye	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub>	Össz.	O <sub>2</sub>	Elemezte
1	Gránátos biotitdácit („Gránátartalmú trochit”) Pilisszentkereszt	68,63		14,48		4,11		2,19	0,18	1,42	4,77	4,35				100,13		F. E. Sommaruga
2	Gránátos biotit leukodácit Pilisszentkereszt. Régi Kálvária-hegy	66,02	0,18	17,64	1,78	0,95	0,25	0,90	0,29	3,95	3,05	2,99	1,88	0,32		100,20	3,74	Zelenka T.
3	Gránátos biotit „andezit” Pomáz, Csikóvár	62,79	0,28	18,88	1,84	1,68	0,07	4,63	0,34	3,56	2,78	1,74	0,89	0,31		99,98	2,29	Sűrű J.
4	Gránátos biotitos kvareandezit Dunabogdány, Csódi-hegy	64,82	0,55	18,05	2,60	1,96	ny	4,11	0,58	3,20	2,17	0,89	1,38	0,13		100,44	2,65	Emszt K.
5	Hiperszténes biotitdácit (Szürke sáv) Pilisszentkereszt, Peres-hegy	66,74	0,28	15,88	2,33	1,50	0,42	3,77	0,57	3,78	2,12	1,72	0,40	0,32		99,83	3,10	Zelenka T.
6	Hiperszténes biotitdácit (Oxi sáv) Pilisszentkereszt, Pereshegy	65,44	0,27	17,05	3,04	0,64	0,55	1,90	0,38	4,00	2,56	3,05	0,94	0,16		99,98	9,50	Zelenka T.
7	Hiperszténes biotitdácit (Pseudo agglomerátum) Pilisszentker. Pereshegy	66,45	0,20	17,01	3,58	0,18	0,28	2,76	0,40	3,32*	2,39*	2,21	2,06			100,57	39,22	Zelenka T.
8	Riodácit Kács, Bukkhegység	69,49	0,28	14,98	0,89	1,59	0,25	2,21	0,41	2,30	4,05	2,96	0,56	ny		100,17	1,11	Sűrű J.
9	Biotitdácit Nógrád-Várhegy, Börzsönyhegység	67,93	0,30	16,15	1,75	1,38	0,05	2,89	0,52	2,23	2,85	2,41	0,79	0,07	0,24	98,99	2,53	Emszt K.
10	Trachit (dolerites) Iedince, Fruska Gora	55,05	0,96	16,32	4,02	3,46		6,48	2,72	3,88	4,55	2,60		0,38		99,42	2,32	Mauritz B.
11	Dácit Daly féle átlagértékei	66,91	0,33	16,62	2,44	1,33	0,04	3,27	1,22	4,13	2,50	1,13		0,08		100,00	3,67	
12	Hiperszténes amfibolandezit Pálbnkkalja	57,97	0,77	17,66	2,75	3,32	0,14	6,03	3,27	2,28	2,03	1,82	1,56	0,17	0,72	100,49	1,66	Emszt M.
13	Hiperszténes amfibolandezit Pilisszentkereszt, Kanyargóspatak	55,54	0,50	19,90	4,69	2,31	0,49	5,25	3,16	2,67*	1,91*	2,73	0,93			100,08	4,06	Zelenka T.
14	Hiperszténes amfibolandezit (oxi) Pilisszentkereszt, Kanyargóspatak	68,37	0,49	17,08	7,32	0,47	0,62	5,82	2,95	2,76*	1,81*	1,02	0,35			99,06	31,15	Zelenka T.
15	Vörösandezit („Normál trachit”) Visegrád	68,76		16,84		8,43		6,84	0,94	1,56	3,06	2,94				98,97		Sommaruga
16	Vörös hiperszténamfibolandezit Kesztöle	56,22	0,68	19,17	6,57	0,27	0,11	6,22	3,77	2,96	1,66	1,65	0,01			99,11	48,52	Guzy K.-né
17	Oxi amfibolandezit Márianosztra, Börzsönyh.	56,24	0,89	19,26	6,77	0,88	0,10	4,97	1,12	2,89	1,97	0,83	1,82			98,74	15,34	Szelényi T.
18	Hiperszténamfibolandezit, aggl. Pilisszentkereszt, Dobogókői gerince	56,41	0,60	19,78	5,65	2,12	0,50	4,83	1,67	2,39*	1,49*	2,78	2,18			100,40	5,33	Zelenka T.
19	Hiperszténamfibolandezit, Pseudoaggl. Pilisszentker. Dobogókői gerince	56,71	0,55	18,91	5,57	2,30	0,46	5,33	2,11	2,66*	1,65*	1,40	2,54			100,19	4,84	Zelenka T.
20	andezit Daly féle átlagértékei	59,59	0,77	17,31	3,33	3,13	0,18	5,80	2,75	3,52*	2,04	1,26		0,26		100,00	2,13	

\* Dr. Simó B. elemzte



Holocén. A völgyek alján andezit és mészkőkavicsos, valamint táblás dácit-darabokból álló patakfordalék található.

A terület képződményeinek legnagyobb részét erdei talaj borítja. A Peres-hegy és a Morgó-hegy oldalában oxidácitos kőzetek felett vörös nyiroktaaj települ.

## Földtani, közettani és geokémiai összefoglalás

### A folyamatok értelmezése

#### 1. Kőzetzárványok

A Dunazug-hegység kőzetzárványaival részletesen Lengyel E. foglalkozott [9]. Píliszentkereszt környékéről kvarcit, mészkő, dolomitzárványokat említ. Magam a következőkben felsorolt zárványokat találtam [II. táblázat]:

a) Dácitos kőzetek zárványai. A Tornyos-hegy D-i oldalában gránátos biotitdácitban 3 cm-es bauxitos vörösagyag, kissé átkristályosodott dachsteini mészkő, oligocén homokkő és konglomerátum zárványok vannak.

A Peres-hegy D-i oldalában hiperszténes oxi-biotitdácitban mogyorónagyságú biotitos hiperszténes amfibólandezit-zárványok találhatók. Ez a közettípus sehol sem található meg a felszínen. Szövege intergranuláris.

b) Andezites kőzetek zárványai. A Tornyos-hegy K-i oldalán a Zsvány-barlangnál sötétszürke, tömött, 15–20 cm-es amfibólandezit-zárványok gyakoriak. Szövege holokristályos porfiros. A fenokristályok leírását lásd II. táblázatban.

A Hársas-hegy Ny-i oldalában pseudoagglomerátumban piroxénes amfibólandezit-zárvány található. Szövege szintén holokristályos porfiros. A mágnás rezorpció, valamint a pseudoagglomerátosodás ennél a kőzetnél észlelhető a legerősebben. A fenokristályok leírását lásd a II. táblázatban.

A Peres-hegyről Dobogókőre vezetőgerincen hiperszténes amfibólandezitben andaluzitszirt van. Szabad szemmel jól látható a világos és sötét csikos-slíres összeszővődés. Mikroszkóposan fő ásványa a színtelen, sárga, oszlopos, egymásra merőleges hasadású, optikailag negatív, igen gyengén pleokroós andaluzit. A csiszolat egyik felén átalakult csillámhalmazná. Az oszlopos ásványok egymás melletti elhelyezkedése adja a palásságot, amivel párhuzamos grafitos csíkok látszanak. Az ép, még csillámhalmazná át nem alakult részen a palásságra merőleges kvarcos (kevés földpát) erecskék látszanak. Ez a kőzet valószínűleg eredetileg agyagpalából alakult át, mert a palás elrendeződés eredeti struktúrára utal.

A Zsvány-barlang oldalában agglomerátum-darabként gyakori a piroxénes biotitdácit-lapill. Ez a kőzet a peres-hegyi hiperszténes biotitdácit mélyben megrekedt szubvulkáni változata.

Konglomerátum-kavicsok. A helvét konglomerátumban a hegység D-i részén felszínen nem ismert biotitos amfibólandezit és piroxéndandezit-kavicsok találhatók. Ezek anyaga a fiatal andezit-vulkanizmusall elfedett területéről származhat.

Míndezek a kőzetzárványok a mélybenfekvő, számunkra nehezen hozzáférhető kőzetekről adnak felvilágosítást és az erre vonatkozó eddigi adatokat gyarapítják. A kainozoós vulkáni kőzetek gyakorisága a vulkáni képződmények eddig ismertnél nagyobb sokrétűségét bizonyítja.

#### 2. Dácit és andezit ásványos és kémiai összetétele.

A terület kőzeteit kezdetben trachitnak (Koch, Peters, Szabó), majd később andezitnek (Schafarzik, Vendl, Takács, Lengyel) nevezték. Koch A. azt írja az általa gránátos biotittrachitnak nevezett kőzetről: „Nagy sava-

nyúsága túltesz a szabad kvarctartalmú dácitokon." A gránátos biotitdácit és a hiperszténés biotitdácit valóban dácitos jellegét a következők igazolják:

a) Ásványos összetétel és szövete: A gránátos biotitdácit ásványos összetétele integrációs asztallal kimérve: Alapanyag: 73%, (ebből üveg 12%), földpát 16,4%, biotit 7,4%, gránát 2,8%, apatit 0,2%. A kevés kálicföldpát (1%), a 70—80% alapanyag túlnyomó részét alkotó  $Ab_{85}Au_{15}$ — $Ab_{75}Au_{25}$  oligoklászlecek, az 5—15% üveges alapanyag, valamint a porfirok között uralkodó  $Ab_{75}An_{25}$ — $Ab_{70}An_{30}$  oligoklász és  $Ab_{70}An_{30}$ — $Ab_{60}An_{40}$  oligoklász-andezin a típusos dácit és riódácit alkotórészei. A kőzetben porfíros kvarc csak néhol található. Hiánya azzal magyarázható, hogy az alapanyag megmerevedése közvetlenül a földpát porfírok kikristályosodása után azonnal végbement; így a szabad kovasav az alapanyagban maradt.

Színes elegyrész kevés: kb. 4—8% (főleg biotit és kevés hipersztén), míg opak-ásvány csak a magnetit (1—4%). A kőzet szövete fluidális.

b) Kémiai összetétel: Az elemzési táblázatból (III. táblázat) kitűnik, hogy a terület dácitos kőzete kisebb  $Fe_2O_3$ ,  $FeO$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $TiO_2$  tartalmával, nagyobb  $SiO_2$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$  tartalmával az andezitekétől, de még a kvarcandezitekétől is különbözik, és a Daly-féle dácítátlagértékekhez, a nógrádi Vár-hegy biotitdácitjához és más típusos dácitelemzésekhez teljesen hasonló. A trachitokhoz csak a kb. azonos Na- és K-tartalommal hasonlít. A gránátos dácitnál a viszonylag magasabb  $Al_2O_3$ %-os érték ásványtanilag a gránáttartalommal magyarázható. Feltűnő a kőzetek nagy Mn-tartalma. A dácitoknál kisebb átlagos Mg-tartalom riolitos jellegre utal. A kémiai összetétel tehát egyértelműen a dácitos jellegét igazolja.

Összefoglalva: a kőzet szövete, ásványos összetétele alapján nem nevezhető andezitnek, de még kvarcandezitnek sem, sőt a folyásos szövet és a kémiai elemzési értékek alapján a dácitokhoz és az ún. riódácitokhoz hasonló.

A terület D-i részén végighúzódó savanyú dácit vulkáni sor legnyugatibb és legidősebb tagjainak a Régi Kálvária-hegy és a Peres-hegy kőzeteinek kémiai elemzését készítettem el. (III. táblázat) A K-i részek (Morgó-hegy, Kerekes-hegy és Tornynos-hegy) kőzeteiről csak mikroszkópiai vizsgálatot végeztem és ennek alapján az előzőekkel azonosnak találtam azokat. A rendelkezésemre álló irodalom s az elemzési adatok alapján [3—6—7—21—23] feltehető, hogy a több ciklusú, mindinkább É-ÉK-re tolódo dácitvulkánosság (az egész hegységre vonatkozóan) a későbbi kitérésű fázisokban már kissé differenciáltabb biotitos kvarcandezitet és biotitos amfibólandezitet hozott létre (Csódi-hegy és Csák-hegy).

Andezit. A hiperszténés amfibólos kőzet típusos andezit. Az ásványos összetétel, a szövet és a kémiai elemzés egyaránt andezites jellegét bizonyítja. A Dunazug-hegység fő tömegét adó amfibólandezitekkel azonos (III. táblázat).

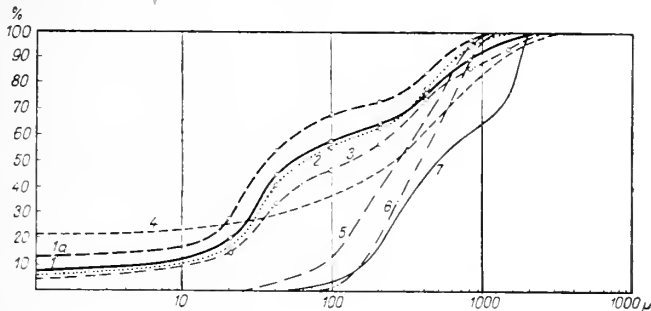
### 3. Kristályossági fok

A kristályossági fokot Szádeczky-Kardoss E. professzor szerint [16, 17] elsősorban a lehülési viszonyok szabják meg. Ezt több vizsgálati eredmény is bizonyítja:

A Régi Kálvária-hegy kontaktusánál a kőzet szövete erősen folyásos, pilotaxitos, porfíros, míg a belsőbb részeken már mikroholokristályos porfíros. Tehát már kis távolságon belül (200 m) jelentős változás mutatkozik az azonos összetételű, de különböző körülmények között megmerevedett lávakőzetben. (A mellékkőzet homokos agyag és homokkő).

A dácitos kőzetek a kristályossági diagramok alapján fő tömegükben az irodalomból ismert [5, 16] pilotaxitos porfíros (5—15% üveg) csoportba tartoznak. Gyengén két-

maximumos görbékük a kristályossági sebesség időnként növekvő, illetve csökkenő voltára utal [5]. A dunabogdányi Csódi-hegy kristályossági diagramjaival összehasonlítva [20] az látszik, hogy főleg az alapanyagban van (100 mikron alatt) jelentős különbség. A csódi-hegyi kőzetek kristályossági szemmagysága sokkal egyenletesebb, mint a Peres-hegyi és a Régi Kálvária-hegyi kőzeteké (7. ábra).



7. ábra. Kristályossági diagramok. 1a. Sávos, gránátos biotitdácit (oxisáv). Peres-hegy, 1. Sávos gránátos biotitdácit (szürke sáv). Peres-hegy, 2. Gránátos biotitdácit. Nagy-völgy, 3. Hipersténés biotitdácit. Cser-forrás, Peres-hegy, 4. Hipersténés amfibólandezit. Kányargós-patak, 5. Hipersténés amfibólandezit zárvány Peres-hegy, 6. Piroxénés amfibólandezit zárvány. Hársas-hegy, 7. Amfibólandezit. Tornyos-hegy délkeleti oldala

Fig. 7. Kristallinitásdiagramme. 1a. Gebänderter, granatführender Biotitdazit (Oxy-Band). Peres-Berg, 1. Gebänderter granitischer Biotitdazit (grauer Band). Peres-Berg, 2. Granatführender Biotitdazit. Nagy-Tal. 3. Hypersthenführender Biotitdazit. Cser-Quelle, Peres-Berg, 4. Hypersthenführender Amphibolandesit, Kányargós-Bach, 5. Hypersthenischer Amphibolandesit-Einsprengling. Peres-Berg, 6. Pyroxenischer Amphibolandesit-Einsprengling. Hársas-Berg, 7. Amphibolandesit. Südostflanke des Tornyos-Berges

A vulkáni kőzetzárványok kristályossági görbéje mind típusos egymaximumos görbe (7. ábra).

#### 4. Sávos dácitképződés

A sávosság savanyú, folyásos szövettű kőzetek tulajdonsága. A vizsgált területen a dácitok mindenütt kisebb-nagyobb mértékben sávosság. Az andeziteknel sávosság nem tapasztalható. Szádeczky-Kardoss E. a sávosságot transzaporizációs azzal magyarázza, hogy a magma nagy mennyiségű vízfelvételénél egymásban oldhatatlan fázisok keletkeznek, melyek irányított nyomás hatására szinerézishez hasonlóan sávosság különülnek el [18—21]. A Peres-hegyen a jelenlegi rossz feltárási viszonyok mellett az anyagvizsgálat alapján arra a megállapításra jutottam, hogy itt az előbbivel azonos okra visszavezethető sávosságról van szó. Kétféle: elsődleges és másodlagos sávosságot tudtam megkülönböztetni.

Elsődleges sávosság. Ez ritkábban található, jellemzését a következőkben fogalom össze:

a) A sávok a padossággal egybeesnek. Elkülöníthető a szürke-szürke, vörös-vörös és a szürke-vörös sávosság. Ez utóbbi észlelhető a legjobban (VII. tábla, 3.).

b) Agglomerátumban sávosság lapilli található.

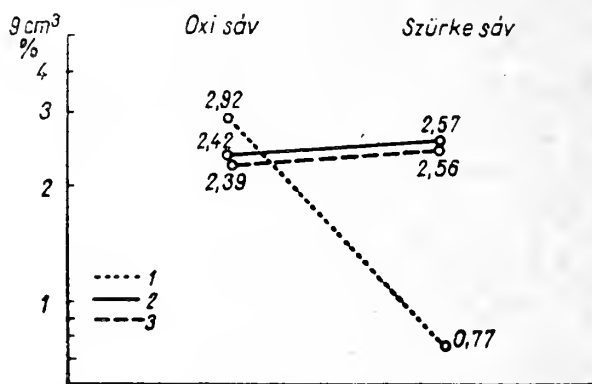
c) Makro-, illetve mikrosávosság. Mikroszkóposan az egyes sávok a folyásirányának megfelelően különülnek el.

d) A sávok között ásványi összetételben jelentős különbség nincsen. A szürke sávban a fenokristályok átlagosan nagyobb méretűek, mint az oxisávban.

e) A szürke sáv mikroszkóp alatt sötétebb, az oxisáv világosabb színű, porózus. A két sáv fajsúlya, térfogatsúlya és porozitása egymástól különbözik (8. ábra).

f) Az oxisávban a porfiros elegyrészek (földpát, biotit) rezorbeált szélűek. Két gránátos és két hipersztén biotitdácit mindkét sávját kimértem. Ezek kristályossági diagramjából kitűnik, hogy az oxisávban az alpanyag mennyisége (12%-kal) nagyobb, mint a szürke sávban. Ez részben az oxisávban történt felemésztésre, részben a finoman hintett limonitos pikkelyekre vezethető vissza.

g) Az elsődlegesen sávok kőzet sávjai utólagos oxidáció és nedvesség hatására különbözőképpen viselkednek. A szürke sávban a színes elegyrész opacitos szegélyű, a magnetitszemek „korommá esnek szét és a kőzet megsötétedik” [18]. Ez a metavulkanitos opacitosodás jellege. A vörös sávban a magnetitszemek hidrohematittá, majd



8. ábra. Sávok kőzetek porozitás, fajsúly és térfogatsúly diagramja. Peres-hegy. 1. Porozitás %, 2. Fajsúly g/cm<sup>3</sup>, 3. Térfogatsúly g/cm<sup>3</sup>.

Fig. 8. Porosität-, Raungewicht- und spez. Gewicht-diagramm gebänderter Gesteine. 1. Porosität in %, 2. Spez. Gewicht g/cm<sup>3</sup>, 3. Raungewicht g/cm<sup>3</sup>.

később részben limonittá alakulnak és a színes elegyrészek teljesen hematitosodnak. Ez típusos oxivulkanit állapot. A két különböző állapotot csak eredeti porozitáskülönbséggel tudom magyarázni.

Elképzelésem szerint a nagy porfirok kikristályosodása után a még folyékony viszkózus állapotú szilikátolvadékban a viszonylag felhalmozódott könnyen-illók valóban két egymásban oldhatatlan fázis létrejöttét segítik elő. Az alpanyag megmerevedése oly gyorsan bekövetkezik, hogy lényeges fajsúly szerinti elkülönülés (magnetit) nem jöhetett létre. A hirtelen megmerevedés következtében a kovasavtartalom nem vált ki porfiros kvarcként, hanem az alpanyagban maradt. A viszonylagosan felhalmozódott könnyen-illók egy része a gyors lehűléskor eltávozott és így létrejött a sávok közötti eredeti porozitáskülönbség. Mindezek mikroméretben történtek meg.

Másodlagos sávosság. A padossággal párhuzamosan többé-kevésbé egyenletes vastagságban mutatkozik. Az elsődleges sávosságtól legtöbbször csak mikroszkóposan lehet elválasztani.

a) A mikroszkópban nem látszik összefüggő, folyásiránytól megszabott mikrosávosság, csak a nagy porfirok (földpát, biotit, hipersztén) körül oxidációs csomópontok.

b) A két sáv között oxidációbeli különbség csak egyoldalú. Az oxisávban főleg limonitosodás az uralkodó. A szürke sávban még a biotitok is épek.

c) Az oxi- és szürke sávok viszonylag szélesek, de közöttük fokozatos oxidációs átmenet mutatkozik.

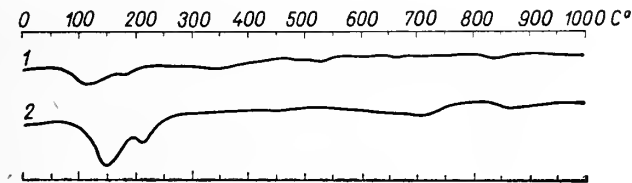
d) A két sáv közötti porozitáskülönbség mikroszkóposan alig észrevehető.

e) Az oxisáv a felszínen általában a lávaped felső részén jelentkezik. A sávok közötti különbséget a kémiai elemzési értékek szímszerűen mutatják. A világosabb pórusos oxisávban a  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}^+$ ,  $\text{H}_2\text{O}^-$ -tartalom emelkedik, míg a  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ -tartalom csökken. Mindez a fenti folyamatokat igazolja, bár az eredeti endogén különbséget exogén hatások jelentős mértékben fokozhatják és megváltoztatják.

## 5. Metavulkanitok

**Oxivulkanitok:** Két ellentétes folyamat útján keletkezett oxikőzet-típust ismertem meg.

a) Elsősorban az oxidácitoknál mikroszkóposan az látszik, hogy a földpátok belső bázisosabb magja igen gyakran agyagásványosan, ritkábban üvegesen bontott. A földpátbomlásból részben a Ca, részben az alkália kezd kioldódni és így lúgos oldat



9. ábra. Montmorillonitisan bontott hiperszténes biotitdazit DTA-görbéi (Felv. Zelenka T.).  
1. Oxisáv, 2. Oxi-pszepseudoagglomerátum

Fig. 9. DTA-Diagramme von montmorillonitisch zersetztem hypersthenführendem Biotitdazit (Aufnahme Zelenka). 1. Oxy-Band, 2. Oxy-Pseudoagglomerat

keletkezik. Ásványok  $\text{Fe}^{2+}$ -je feloxidálódik  $\text{Fe}^{3+}$ -vé, ezzel együtt valószínűleg az  $\text{Mn}^{2+}$  és  $\text{Mn}^{4+}$ -gyé, mely az öszmangántartalom növekedésében mutatkozik. A Peres-hegy lilás színeződésű oxivulkanitjainál az  $\text{Mn}^{4+}$ -nek jelentős szerepe jut a lilás szín létrehozásában. Az irodalomból ismert  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  aq és  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  aq alakjában van jelen, mely hidrohematit-hoz hasonló körülmények között  $6-7 \text{ } p_{\text{H}}$  és  $-0,2 - + 0,4 \text{ E}$  redoxpotenciálérték között stabilis a természetben. Tehát a magnetit, biotit, kisebb mértékben a hipersztén hidrohematitosodik, majd később limonitosodik. Ezek a folyamatok a víztartalom növekedésével járnak. A földpátok előbb említett bomlásánál a lúgos oldat hatására az  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ -tartalom csökken, míg az  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -tartalom viszonylagosan növekedik. A montmorillonit-tartalom a víztartalom növelését vonja maga után. Ez a folyamat endogén és exogén hatásokra egyaránt létrejöhet (9. ábra).

b) Az andezites kőzeteknél főleg az üvegzárványos zónás földpátokban egységes üveges zónákká alakulás figyelhető meg. Így a viszonylagos  $\text{SiO}_2$ -tartalom növekedése érthető. A színeselegyrészek opacitosak, helyenként fekete opak, „magnetitkorom”-szerű [18] látszik.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$  és a víztartalom lecsökken, míg az  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  és  $\text{MnO}$  növekedik. Ebben az esetben egy „száraz oxidációról” lehet szó, mely hőhatásra (magnás rezorpció), de egyszerű felszíni redox-, ill.  $p_{\text{H}}$  változásra visszavezethető. Agyagásványosodás nincs.

**Leukovulkanit és hidrodácit.** A Régi Kálvária-hegy gránátos biotitdácitja egész tömegében leukovulkanit. Ezt a kőzetet endoleukovulkanitnak tartom.

**Pszepseudoagglomerátum.** Egy amfibolandezit agglomerátum, egy amfibolandezit pszepseudoagglomerátum és egy oxi (sávós) hiperszténes biotitdácit pszepseudo-

agglomerátum kémiai elemzését hasonlítom össze (III. táblázat); döntő különbség a víztartalomváltozásban van. Legtöbb  $H_2O^+$  és  $H_2O^-$  az agglomerátumban van. A pszeudoagglomerátumoknál a  $H_2O^+$ -tartalom csökken, míg a  $H_2O^-$  növekedik. A dácitoknál a montmorillonitos bomlás is szerepel, mellyel az alkálitartalom csökkenése is együtt jár.

Mindezekből kitűnik a víznek döntő szerepe a pszeudoagglomerátum képződésében.

## 6. Tektonizmus

A tektonizmusnak jelentős szerepe volt mind a vulkanizmus elindulásában, a vulkáni formák kialakulásában, mind a későbbi átalakító hatásokban.

A terület főtörésvonala ÉNy-DK-i csapásirányú. E mellett határolódik el a Pilis-hegység, a Szentendre—Visegrád—Esztergom-i hegycsoporttól. A fő völgyek iránya is ezzel azonos (Dera, Bükkös-patak felsőrésze, Kanyargós-patak). Erre merőlegesen gyengébben az ÉK-DNy-i csapású, valamint közel K—Ny irányú törérendszer is kialakult. A területen végzett kőzetmérésekből általánosan arra lehet következtetni, hogy a helvét. emeletben a mélyebb kéregszerkezetben közel É—D-i irányú húzóerő lépett fel. A húzóerő a mezozoós alaphegységet váltós töréses rendszerével feldarabolta és így jött létre az alaphegység szétbillenő szerkezetalakulása.

Ezen töréses zóna mellett indult meg a neogén vulkanizmus. A terület legidősebb vulkáni képződményének a Régi Kálvária-hegy dácitjának padossága közel ÉNy—DK-i csapású. A Peres-hegy D-i oldalában jól kimutatható a főtörés és az általa meghatározott vulkanizmus. A Salabasinai-árokban és a Bükkös-patak völgyében több helyen felismerhetők a fő és haránttörés-irányok. Feltehető, hogy a Tornyos-, Kerekes-hegy, Öregvágás (584 m) dácitlávái ebben a vonalban nyomultak fel, ugyanez a törésvonal szolgáltathatta később a Hársas-hegy, Fekete-hegy, Öregvágás (655 m) andezitvulkánosságát is.

Mindezekből látszik, hogy a stájer mozgási fázis többszörös megismétlődő üteménél a régi főtörések kiújultak és ezzel újabb vulkáni tevékenység megindulását eredményezték. Az is valószínű, hogy a töréses mozgékony zóna DNy-ról ÉK-re időben eltolódott. A fiatal mozgások igen jelentősek, sőt nagyméretűek lehettek. A Zsivány-barlang a Peres-hegy D-i oldalában húzódó tektonikai öv ÉNy-i folytatásában hatalmas 15—30 m-es andezit agglomerátum falaival helyezkedik el. Itt az ÉNy—DK-i főtörés-iránynak megfelelően tapasztalható a legnagyobb vízszintes és függőleges elmozdulás.

A vulkáni kőzetek erős összetöredezettsége azt igazolja, hogy a vulkáni koszorú pereme hosszú ideig mozgékony öv volt.

## 7. Vulkanizmus

A terület vulkanizmusa térben és időben két fő fázisra osztható összhangban a stájer mozgásokkal. Elsőként a terület DNy-i oldalán legközelebb az alaphegység felszíni pilléreihez dácitláva nyomult fel, lakkolit hasadékvulkán alakjában. Ezen lávakőzet ma a Régi Kálvária-hegyen van felszínen. Kora valószínűleg az alsóhelvétii emelet alá tehető.

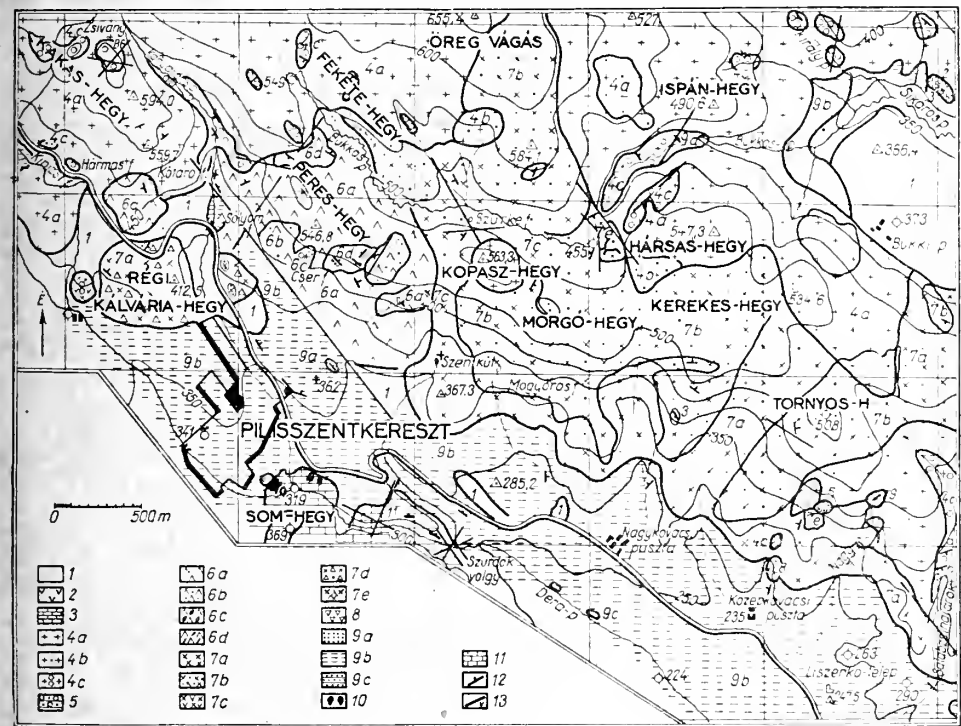
Ettől É-ra a Peres-hegyi kissé differenciáltabb hiperszténus biotitdácit található. Feltörése az alaphegység további rögökre tagolódásával az ÉK—DNy-i törésvonal kiújulásával áll kapcsolatban. A vulkáni forma itt hasadékvulkán és dagadókúp.

A nagyobb mérvű regionálisan elterjedt dácitvulkánosság a D-i hegység-peremen végig megtalálható. Az előzőkhöz képest több a piroklasztit, de még túlsúlyban van a láva. A fő vulkáni forma lávaáralakú rétegvulkán. Képződése az alsó helvétii emelet

egészét kitölti. Ezzel bezárul a dácitvulkánosság és a felső helvétii tenger transzgressziója következik.

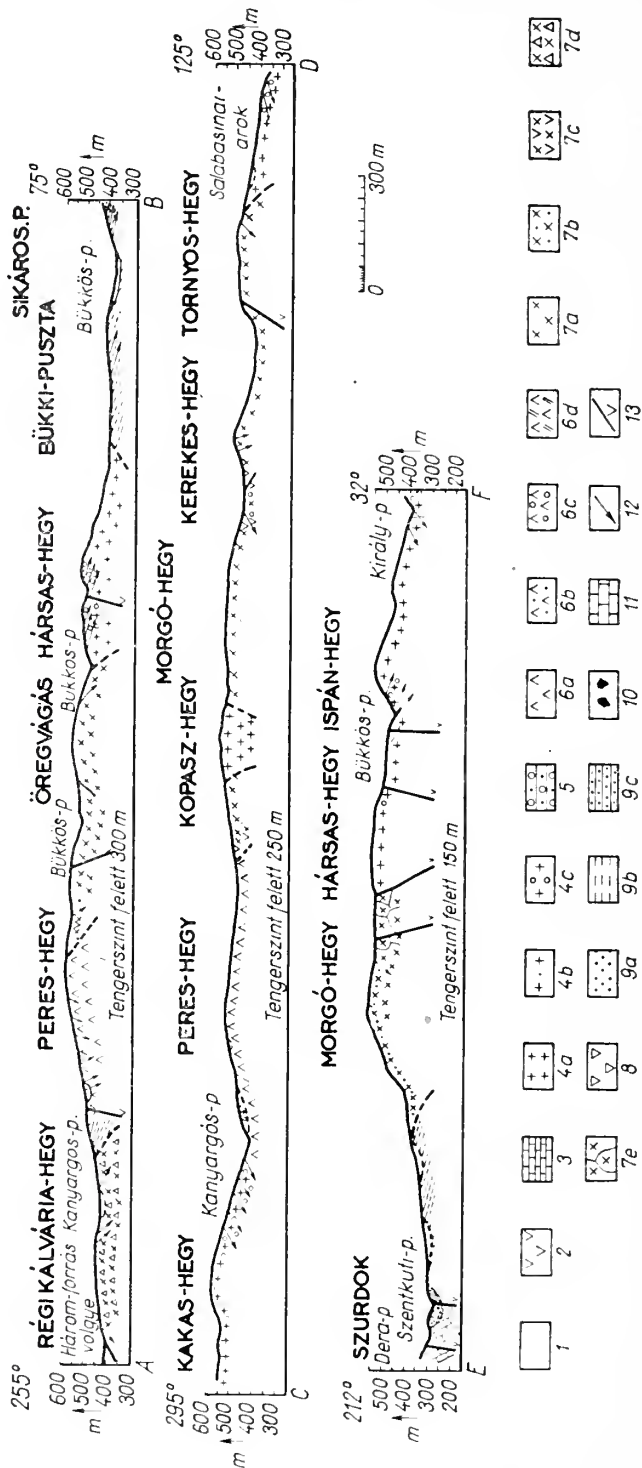
A második főciklus a hegység fő tömegét adó amfibolandezit és piroxénandezit (ez utóbbi a vizsgált terület felszínén nem található meg) vulkánosság már a tortónai emelet túlnyomó részét tölti ki, kevés lávát és nagytömegű piroklasztitot szolgáltatató rétegvulkánok alakjában.

Összefoglalva a vulkanizmus, amint a fentiekből következik térben és időben DNy-ról É-ÉK-re tolódik el, az alsó helvétii emelet aljától kisebb-nagyobb megszakításokkal a tortónai emelet felső részéig. Ezzel összhangban változik a magma össze-



10. ábra. Pilisszentkereszt környékének vázlatos földtani térképe. 1. Pleisztocén: patakfordalék és lösz, 2. Szarmata(?): horszaköves tuffit, 3. Felső-tortónai: lajtamészko, 4. Alsó—középsőtortónai: a) hipersténés amfibolandezit, b) oxi hipersténés amfibolandezit, c) hipersténés amfibolandezit agglomerátum, 5. Felsőhelvétii: homok, mészkő, konglomerátum, 6. Alsó-középsőhelvétii: a) hipersténés biotitdácit, b) oxi hipersténés biotitdácit, c) hipersténés biotitdácit agglomerátum, d) sávos hipersténés biotitdácit, 7. Alsó-középsőhelvétii: a) gránátos biotitdácit, b) oxi gránátos biotitdácit, c) gránátos biotitdácit agglomerátum és tufa, d) gránátos biotitileukodacit, e) gránátos biotitdácit pseudoagglomerátum, 8. Akvitáni-burdigalai: meszes konglomerátum, 9. Chattisi: a) csillámos homokkő, b) zöldesszürke agyag, c) lattorfii(?) kovás homokkő, 10. Kréta: vörös és fehér agyag, 11. Nóri: dachsteini mészkő, 12. Dőlés és padosság, 13. Törés és törésvonal

Fig. 10. Kartenskizze der Umgebung von Pilisszentkereszt. Erklärung: 1. Pleistozän: Alluvium und Löss, 2. Sarmat(?): bimssteinführender Tuffit, 3. Obertorton: Leithakalk, 4. Unter-Mittelorton: a) hypersthenführender Amphibolandesit, b) hypersthenführender Oxyamphibolandesit, c) hypersthenführendes Amphibolandesitagglomerat, 5. Oberhelvetisch: Sand, Kalk, Konglomerat, 6. Unter-Mittelhelvetisch: a) hypersthenführender Biotitdazit, b) hypersthenführender Oxybiotitdazit, c) hypersthenführendes Biotitdazitagglomerat d) gebänderter hypersthenführender Biotitdazit, 7. Unter-Mittelhelvetisch: a) granatführender Biotitdazit, b) granatführender Oxybiotitdazit, c) granatführender Biotitdazittuff und Agglomerat, d) granatführender Biotitileukodazit, e) granatführendes Biotitdazit-Pseudoagglomerat, 8. Aquitan-Burdigal: Kalkiges Konglomerat, 9. Chattisii: a) glimmerführender Sandstein, b) grüngrauer Ton, c) kieseliges Sandstein (Lattorfii?) 10. Kreide: roter und weisser Ton, 11. Nor: Dachsteinkalk, 12. Einfallen und Bankung, 13. Brüche und Bruchlinien.



11. ábra. Földtani szelvények. A—B: A Régi Kálvária-hegy és Sikáros-puszta között, C—D: A Kakas-hegy és Salabasinai-árok között, E—F: A Szurdok-patak és Király-patak között. Jelmagyarázat megköveteli a földtani térképpel (1. 10. ábra) között. A—B: A Régi Kálvária-hegy és Sikáros-puszta között, C—D: A Kakas-hegy és Salabasinai-árok között, E—F: A Szurdok-patak és Király-patak között. Jelmagyarázat megköveteli a földtani térképpel (1. 10. ábra) között. A—B: A Régi Kálvária-hegy és Sikáros-puszta között, C—D: A Kakas-hegy és Salabasinai-árok között, E—F: A Szurdok-patak és Király-patak között. Jelmagyarázat megköveteli a földtani térképpel (1. 10. ábra) között.



tétele (savanyútól a bázisos felé), növekszik a vulkáni anyagszolgáltatás mértéke, a kitorés hevedése, a vulkáni formák fő jellege, lakkolit, hasadékvulkán, lávaáralakú rétegvulkán, áttörés-rétegvulkán.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## VII. Tábla — Tafel VII.

1. Folyásos szövetű gránátos biotitdácit, Tornyos-hegy déli oldal. Nikol +, 45 × Granatführender Biotitdazit mit Fluidaltextur, Südflanke des Tornyos-Berges. + Nicols, 45 ×
2. Zónás földpátok hiperszténos amfibolandezitben, Kanyargós-patak völgye. Nikol +, 22,5 × Zonale Feldspäte in hypersthenführendem Amphibolandezit. Tal des Kanyargós-Baches. + Nicols, 22,5 ×
3. Mikrosávós hiperszténos biotitdácit. Peres-hegy keleti kocsitű. Nikol ||, 22,5 × Hypersthenführender Biotitdazit mit Mikrobänderung. Fuhrweg, Peres-Berg, Ostflanke. Nicols ||, 22,5 ×
4. Makrosávós hiperszténos biotitdácit. Peres-hegy keleti kocsitű. Hypersthenführender Biotitdazit mit Makrobänderung. Fuhrweg, Peres-Berg, Ostflanke

## IRODALOM — LITERATUR

1. Bárdossy Gy. né: Pilisvörösvár környékének tűzállóagyag előfordulásai. Szakdolgozat. Budapest, 1952. — 2. Beudant, F. S.: Voyage mineralogique en Hongrie pendant l'année 1818. Paris chez Verdier 1822. — 3. Csész kó M.: A szobi Csákhely környékének közet-földtani jellemzése. Földt. Közl. 1958. — 4. Gulyás I.: Szentendre—Csikóvár környékének közzettani viszonyai. Szeged. Acta 1935. — 5. Herrmann M.: A magnás közetek szövetének mennyiségi értelmezése. Földt. Közl. 1953. — 6. Koch A.: A Szentendre—Visegrád-i és a Pilishegység földtani leírása. Földt. Int. Évk. I. 1877. — 7. Lengyel E.: Petrogenetikai megfigyelések a Pilisszentlászló környéki andezitekben. Földt. Közl. 1925. — 8. Lengyel E.: A Szentendre és Pilisszentlászló közötti terület andezites közzetei. Bány. és Koh. Lap. LVIII. évf. — 9. Lengyel E.: A Dunazug-hegységi andezitek zárványai és magmatektonikai jelentőségük. Földt. Közl. 1951. — 10. Schafarzik F.: Budapest és Szentendre vidéke. Földtani Intézet kiadványa. Budapest, 1902. — 11. Sommaruga, F. E.: Chemische Studien über die Gesteine der ung. — Siebenbürg. Trachyt u. Basalt-Gebirge. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1866. — 12. Stach E. G.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Waitzen in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. Brecht—Sants. 1866. — 13. Szabó J.: Tipuskeveredések a Dunai trachitesoportban. Földt. Közl. 1894. — 14. Szabó J.: Jelentés a Dunai trachitesoport balparti részébe 1871-ben tett kirándulásokról. Földt. Közl. 1872. — 15. Szalai T.: Új adatok Pomáz- és környékének geológiájához. Földt. Közl. 1924. — 16. Szádeczky-Kardoss E.: Vorläufiges über den Kristallinitätsgrad der Eruptivgesteine und seine Beziehungen zur Erzverteilung. Soproni Közl. XVI. 1944—47. — 17. Szádeczky-Kardoss E.: Erzverteilung und Kristallinität der Magmageseine im innerkarpathischen Vulkanbogen. Soproni Közl. XVI. 1944—47. — 18. Szádeczky-Kardoss E.: A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földt. Közl. 1958. — 19. Szádeczky-Kardoss E.: Közzettan. Jegyzet. Budapest, 1956. — 20. Szádeczky-Kardoss E.: Geokémia. Budapest, 1955. — 21. Szádeczky-Kardoss E.—Kubovics I.—Pesthy L.—Ravasz Cs.: A Dunabogdányi Csódihegy lakkolitja. Kézirat. — 22. Szűcs M.: Adatok Pilismarót környékének közzettani ismeretéhez. Földt. Közl. 1937. — 23. Takács T.: Adatok a Szentendre—Visegrádi hegycsoport andezitjeinek ismeretéhez. Budapest, 1928. — 24. Vadász E.: Magyarország földtana. Budapest, 1953. — 25. Vadász E.: Elemző földtan. Budapest, 1955. — 26. Vendl A.: Szentendre, Leányfalu, Dunabogdány, Pomáz környéke. Földt. Int. évi Jel. 1924-ról Bp. 1928. — 27. Schafarzik F.—Vendl A.: Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest, 1929. — 28. Wein Gy.: Szentendre környékének földtani viszonyai. Földt. Közl. 1939. — 29. Pécsi M.: Budapest természeti képe. Budapest, 1958. — 30. Földváriné Vogl M.: Nézsai és Iszcaszentgyörgyi bauxitszelvények termikus vizsgálata. Földt. Közl. 1953. — 31. Peters, K. Geologische Studien aus Ungarn 2. Die Umgebung von Visegrad, Totis und Zsambék. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1859.

## Petrologische und geologische Untersuchungen im SW des Dunazug-Gebirges

T. ZELENKA

(Mit Tafel VII)

Das Grundgebirge besteht im besprochenen Gebiet aus norischem Dachsteinkalk, der im Süden des Gebietes zutage tritt. In den Karstdepressionen des Kalkes befindet sich roter Ton. Die ältesten Bildungen des Deckgebirges sind oligozän, die im Süden einen zusammenhängenden Zug bilden.

Der Vulkanismus fing allem Anschein nach bereits in der helvetischen Stufe an, in der Form von Intrusionen und Ergüssen eines granatführenden Biotitdazitmagmas. Derweil entstand am Peres-Berg ein etwas intensiver differenzierter hypersthenführender Biotitdazit.

Mit dem Vorwärtsdrängen des oberhelvetischen Meeres nahm der Dazitvulkanismus allmählich ab, und blieb dann ganz aus. Von den helvetischen Bildungen konnten nur Fetzen von sandigem Ton und von Ostreen-Konglomerat an der Flanke des Tornyos-Berges nachgewiesen werden.

Der in der Tortonstufe neubelebte Vulkanismus lieferte den grösstenteils aus Pyroklastit bestehenden hypersthenführenden Amphibolandesit. Dem Vulkanismus wird durch die Vordrängung des tortonischen Meeres ein Ende bereitet.

Die Gesteinseinschlüsse bzw. die in den Konglomeraten vorkommenden Gesteinsarten lassen auf eine ehemalige grössere Verbreitung heute nicht aufgeschlossener vulkanischer Gesteine schliessen.

Die sauren dazitischen Gesteine führen eine kennzeichnende Bänderung. Es kann eine primäre und eine sekundäre Bänderung unterschieden werden. Die sekundären Prozesse bedingen in den frischen vulkanischen Gesteinen Umwandlungen mannigfacher Art.

Tektonismus und Vulkanismus sind einander eng verbunden.

## PERŐCSÉNY KÖRNYÉKÉNEK KÖZETFÖLDTANI VIZSGÁLATA

PANTÓ GYÖRGY\*

(VIII. táblával)

**Összefoglalás:** A szerző a Börzsöny-hegység Perőcsény környéki részével foglalkozott. Erről a területről eddig még nem közöltek korszerű földtani vizsgálatokat.

A hegység e részének felépítéséről beigazolódott, hogy rétegvulkáni felépítésű és hogy az a felfogás is helytálló, mely szerint a hegység anyagszállítási középpontja a Hideg-hegy környékére tehető.

A közettani vizsgálatok során itt is beigazolódott, hogy a régebben eocénnek tartott kőzetek a tortonai emeletbe tartoznak, áttöréses jellegűek és mind savanyú andezitek, az egyik típus kvarctartalommal. A vulkáni sor bázissal indul, majd savanyúbb lesz és a rétegvulkáni összetétel lezáró tagja ismét bázisos. A legfiatalabb áttöréses kőzetek ismét savanyúak.

A kőzetbontás vizsgálatánál redukzív és oxidatív sor ismerhető fel és követhetők a pseudo-agglomerátum képződés szakaszai is.

A Börzsöny-hegység ÉNy-i részének Perőcsény környéki részéről eddig nem közöltek korszerű földtani vizsgálatokat. Az első térképezést az 1860-as években a Bécsi Földtani Intézet geológusai végezték. A bécsi felvételi atlasz andezit-trachitot, trachit breccsát és a Várbercen és környékén „vörös trachitot” jelez. Ez a vörös kőzet vizsgálataink szerint oxipszudoagglomerátum és ők neu is minősítették azt agglomerátumnak, mint a későbbi kutatók.

Szabó József 1871-től kezdve foglalkozik a „Dunai Trachitsoport balparti részének” közeteivel [10, 11]. Kemence környékéről említi, hogy ez a terület főleg amfibólos andezitfajtákból áll, ami erre a területre is jellemző.

1931—32-ben Liffa A. dolgozott a területen [3], de csak futólag említi és térképet nem közöl.

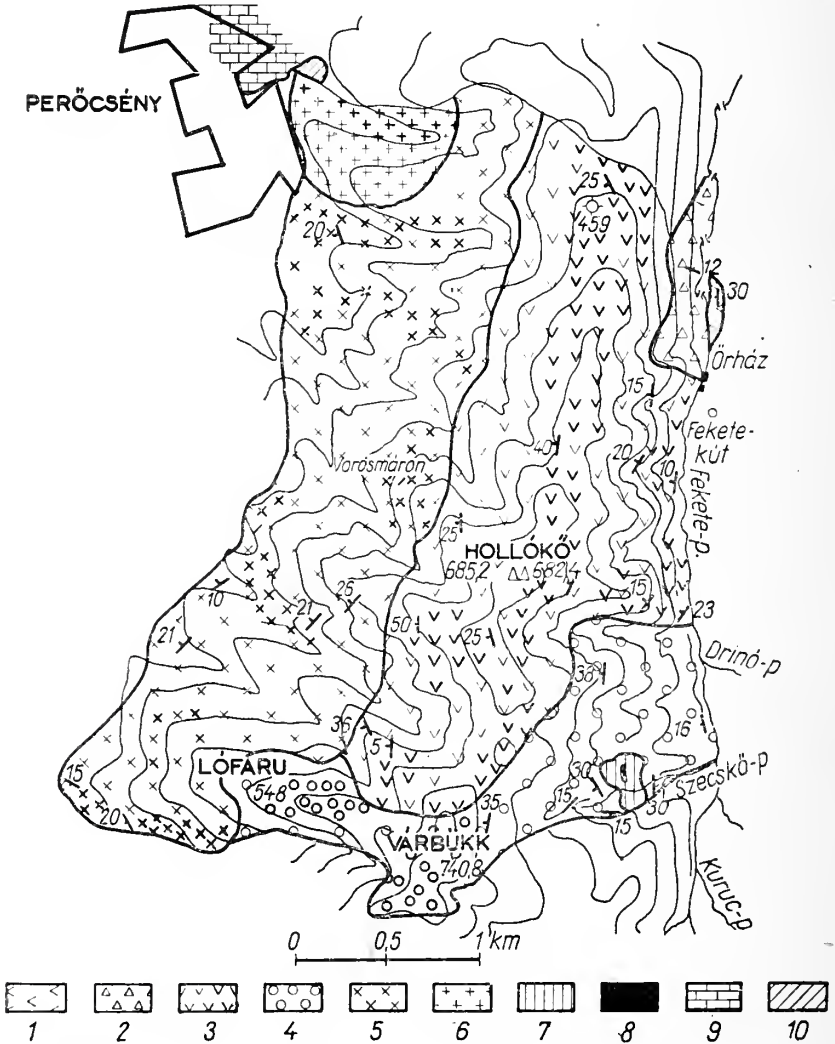
A terület feldolgozásánál Szádeczky-Kardoss E. korszerű módszereit alkalmaztam [13, 14].

### A terület felépítése

A Börzsöny-hegység e területe rétegvulkáni felépítésű. A terület legidősebb képződménye a Fekete-völgyben található hiperszténos amfiból(bazaltos)andezit, melyre egy finomszemű tufa és tufás agglomerátum szórás következett. Ez az agglomerátum pszudoagglomerátumon keresztül megy át a piroxénos amfibólandezitbe, mely az Ökörórom gerincét alkotja egészen a Várbercig. Ennél fiatalabb képződmény a Várbükköt és a Szeckő-patak környékét alkotó piroxénandezit. E rétegvulkáni kőzetek után következett a Perőcsény közelében levő fluidális piroxénos amfibólandezit és biotitos amfibólandezit feltörése. Ezek közül az utóbbi később keletkezett, mert a piroxénos amfibólandezit zárványait tartalmazza (1. és 2. ábra).

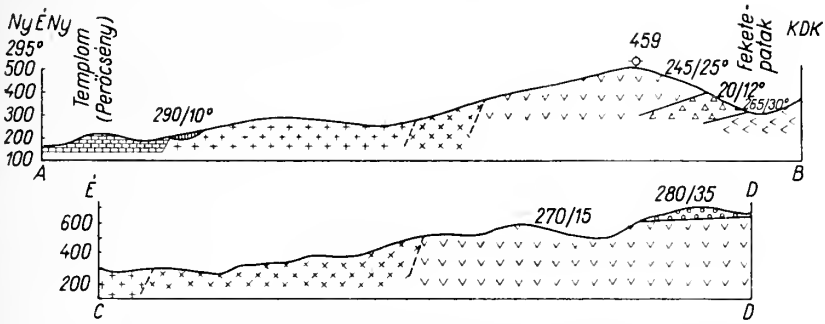
\* Készült az Eötvös Loránd Tudományegyetem Ásvány-Közzettani Intézetében.

Ezeketől valószínűleg eltérő korú, a terület legfiatalabb, de még az alsótortonai emeletbe tartozó vulkáni tevékenység eredménye, a Szecs-kő-patak melletti biotit-amfiból-kvarc-andezit áttörése és ezen belül az amfibólandezittel. E két utóbbi kőzet megegyezik a P a n t ó G. által régebben idősebb eocén korúnak vett andezittel [5].

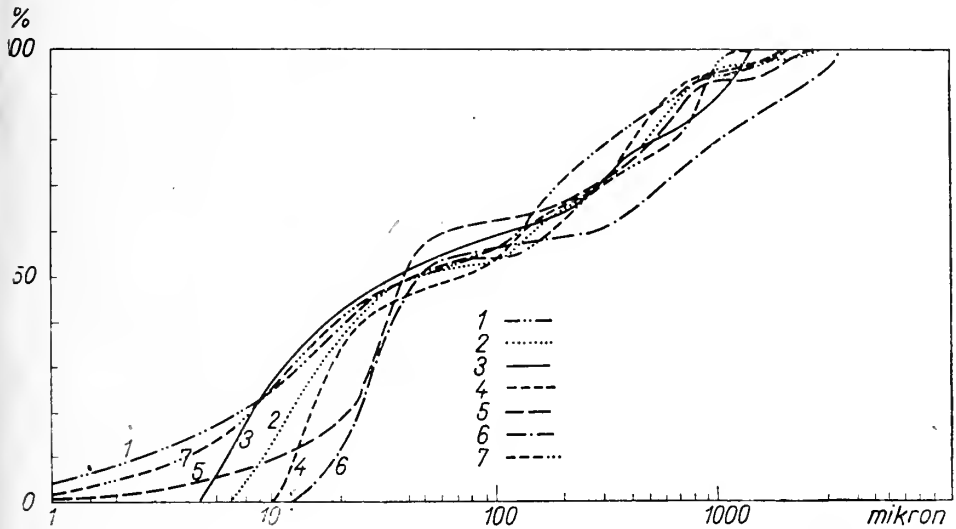


1. abra. Peröcsény környékének kőzetföldtani térképe. 1. Hiperszténus amfiból (bazaltos) andezit, 2. Andezittufa és agglomerátum, 3. Nem fluidális, sötét, piroxénus amfibólandezit, 4. Piroxénandezit, 5. Fluidális piroxénus amfibólandezit, 6. Biotitos amfibólandezit, 7. Biotit-amfiból-kvarcandezit, 8. Amfibólandezit, 9. Felsőtortonai lajtamészko, 10. Szarmata agyagos kötőanyagú andezitkavics. (A sűrűbb, nagyobb és vastagabb jelek a feltárt részeket jelölik)

Fig. 1. Petrogeological map of the Peröcsény area. 1. Hypersthénic amphibole (basaltic) andesite, 2. Andesite tuff and agglomerate, 3. Non-fluidal, dark pyroxenic amphibole andesite, 4. Pyroxene andesite, 5. Fluidal pyroxenic amphibole andesite, 6. Biotitic pyroxenic amphibole andesite, 7. Biotite-amphibole-quartz-andesite, 8. Amphibole andesite, 9. Upper Tortonian „Leitha” limestone, 10. Sarmatian andesite gravel of clayey matrix (The outcrops are designated by more frequent, greater and thicker signs)



2. ábra. Földtani szelvények. AB) Szelvény a 459. magassági ponton keresztül, CD) Szelvény a Várbukon keresztül. Magyarázat azonos a földtani térképével (1. ábra)  
 Fig. 2. Geological profiles. Profile A—B across Height 459, Profile C—D across Várbuk peak. Explanations as in the map (see Fig. 1.)



3. ábra. Perőcsény környéki kőzetek kristályossági fok diagramjai. 1. Hipersthenes amfiból(bazaltos)-andezit, 2. Nem fluidális piroxénés amfibólandezit, 3. Piroxéndandezit, 4. Fluidális piroxéndandezit, 5. Biotitos amfibólandezit, 6. Biotit-amfiból-kvarcandezit, 7. Amfibólandezit  
 Fig. 3. Degree-of-crystallinity diagrams for rocks of the Perőcsény area. 1. Hypersthenic amphibole (basaltic) andesite, 2. Non-fluidal pyroxenic amphibole andesite, 3. Pyroxene andesite, 4. Fluidal pyroxene andesite, 5. Biotitic amphibole andesite, 6. Biotite-amphibole-quartz andesite, 7. Amphibole-andesite

Az áttörés jellegét látszik igazolni az is, hogy a piroxéndandezit padosságai boltozatoszerűen veszik körül a biotit-amfiból-kvarc-andezitet. Az erősen összetört zavart részek is utólagos mozgást valószínűsítenek.

### Közzetani leírás

A területen előforduló kőzetfajták igen változatos formában találhatók és ezért látszólag igen eltérő kőzetfajták kerültek a vizsgálatok és rendszerezés során egy csoportba. A kőzeteket kristályossági fok diagramokkal jellemeztem (3. ábra). Ezek szerint a terület összes vulkanitjának görbéje két maximumos; jól megkülönböztethető a porfiros és

alapanyag generáció. Az alapanyag mikrokristályainak hossza átlag 10—40 mikron, a porfiros generáció többnyire 0,1—0,8 mm, a biotitos amfiból-kvarc-andezit esetében 0,3—1 mm hosszúságú.

Nem vizsgáltam azonban, hogy e kristályossági fok görbék folyásos szövet esetén mennyire változnak a csiszolat irányával. A folyással párhuzamos metszetben nyilván a nagyméretű szemcsék dúsulnak, mivel az elegyrészek hosszanti tengelyükkel szerepelnek.

## Kémiai elemzések

I. táblázat

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO <sub>2</sub> .....	51,29	54,61	56,23	56,59	56,42	61,38
TiO <sub>2</sub> .....	0,95	0,95	1,25	1,05	0,83	0,63
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	16,60	17,66	16,91	17,68	18,10	20,88
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	7,84	5,83	4,66	2,20	6,09	0,40
FeO .....	2,44	1,50	4,02	4,93	1,23	1,96
MnO .....	0,96	0,24	0,10	0,10	0,05	0,10
MgO .....	2,74	1,40	2,98	0,85	2,26	1,37
CaO .....	7,23	6,51	7,61	6,90	6,82	5,21
Na <sub>2</sub> O .....	5,10	4,39	3,32	4,08	3,21	3,10
K <sub>2</sub> O .....	1,60	2,43	1,32	1,79	2,50	2,75
+H <sub>2</sub> O .....	1,51	1,89	0,56	2,76	1,27	1,10
—H <sub>2</sub> O .....	1,98	2,53	0,58	0,72	1,40	0,17
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,24	0,10	0,60	0,20	0,39	0,17
CO <sub>2</sub> .....	—	—	—	0,42	nyom	—
Összesen .....	100,48	100,04	100,14	100,15	100,57	100,38

1. Hiperszténés amfiból(bazaltos)andezit. Fekete-völgyi kőfejtő. Elemző: Pantó Gy.
2. Hiperszténés amfiból(bazaltos)hydroandezit. Fekete-völgyi kőfejtő. Elemző: Pantó Gy.
3. Nem fluidális aprószemű piroxénés amfibólandezit. Fekete-oldal az Ökörorom alatt. Elemző: Dr. Simó B.
4. Piroxénandezit. Hegyes-hegy—Borjúdelelő. Elemző: Finály Gy.
5. Fluidális piroxénés amfibólandezit. Bedéktúzi kőfejtő. Elemző: Guzy K.-né
6. Biotitos amfiból-kvarc-andezit. Szecskő-patak völgye. Elemző: Pantó Gy.

Az elemzések kor szerinti feltüntetéséből kiténik, hogy e területen az egymásra következő vulkáni termékek először a bázisos felől a savanyúak felé tolódnak a réteg-vulkáni együttesben, majd a lezáró piroxénandezit ismét bázisos. A legfiatalabb áttörései termékek mind savanyú jellegűek.

**Hiperszténés amfiból(bazaltos)andezit.** Plagioklász 26%, amfiból 11%, hipersztén 6%, magnetit 1%, alapanyag 56%. Üdén sötét lilászürke max. 2 mm-es amfibólokkal. Bontottan foltossá válik és pszeudoagglomerátumba megy át. Szövede pilotaxitosis. Az alapanyag apróbb földpátjai lécesek és ikerlemezesek, míg a fenokristályok izometrikusak és zónásak. A fenokristályok összetétele labradoritnak felel meg: Ab<sub>38</sub>An<sub>62</sub>. Az amfibólkristályok viszonylag nagyok, max. 2×0,7 mm és igen erős pleokroizmust mutatnak. Erősen zárványosak. Zárványként ikerlemezes földpát-lécek, hipersztén, magnetit, ritkábban élénkörös hematit-pikkelyek szerepelnek. A teljesen azonos optikai sajátosságú amfibólok lebontásánál kétféle forma figyelhető meg. A zárványdús amfiból lebontásával földpát-hipersztén-magnetit és apróbb amfibóltöredékekből álló koszorú képződik. Minthogy az amfiból hamarabb bomlik, mint zárványai, a bomlás befelé haladásával a kiszabadult zárványok koszorú alakjában tapadnak az amfiból megmaradt részei köré. (VIII. tábla, 2.). Ha az amfibólban nincsenek zárványok, úgy bomláskor szétesés nélkül vastag opacitosis szegély keletkezik. Góciókban sugarasan összenőtt hipersztén is található magnetitrel; ez valószínűleg az amfiból teljes elbomlásával a zárványokból keletkezett.

Nem fluidális, aprószemű, sötét piroxénes amfibólandezit. A terület jelentős részét alkotó kőzettípus, melyen belül az amfiból: piroxén arány igen változó. Az andezittömeg alsó része amfibólban szegény (Fekete-patak), feljebb a piroxén és az amfiból egyensúlyba kerülnek, míg az ormon az amfibóltűk határozott túlsúlya jellemző. Horizontális változás is észlelhető, mivel a kőzetfolt szélei felé a piroxén mindinkább dúsul. A Hollókőn ebben a piroxénes amfibólandezitben biotitos amfibólandezit zárványok találhatóak (VIII. tábla, 4.)

A kőzet szabad szemmel sötétszürke, tömött, néhol sűrűn amfibóltűs. Mállottan fehérfoltos, vörhenyes és durvább szeműnek tűnik. Szövege mikroholokristályos porfiros. A földpát fenokristályok összetétele andezin és labradorit között változik. Az amfiból bazaltos, erősen pleokroós, vastag opacitos szegéllyel. Zárványai földpát, piroxén, cirkonit, magnetit. Hipersztén az augitnál nagyobb mennyiségben szerepel, jellegzetesen sugaras ikres összenövésű. Bontottan a lécek végei kiseprőződnek. Az augitnak két típusa van: magasabb kettőtörésű Ti-augit és alacsonyabb kettőtörésű közönséges augit. Magnetit és egyéb opak ásvány gyakori és főleg a piroxének udvarában csoportosulnak. A kőzet néha vörös színű gránátokat tartalmaz.

Gyakori e kőzetsoporton belül az oxiandezit. Ennek alapanyaga egészen sötétté, opakká válik, limonitosodik, agyagsodik. A színes szilikátok opacitosodnak és csak alakjukról ismerhetők fel. Hidrotermális hatásra némelykor teljesen egynemű vörös kőzetté alakul. A színes szilikátok itt nem ismerhetők fel és a földpát magja is a hematit-zárványoktól teljesen vörös, látszólag izotróp. Gyakori a zónásan chematitosodott földpát is, de ezek külső öve itt is mindig ép.

Piroxénandezit. Sötétszürke tömött, finomszemű kőzet. Mállottan vörhenyes, pettyes. Alapanyaga mikroholokristályos porfiros. Földpátjai labradorit és bytownit összetételűek, a többi kőzethez viszonyítva igen kevés zárvánnyal. A piroxének között a magas interferencia színű Ti-augit túlnyomó. A hipersztén apróbb és mennyiségileg is alárendelt. Opak elegyrészként főleg sok magnetit található.

Fluidális piroxénes amfibólandezit. A hegység peremén található valószínűleg törés mentén felnyomult kőzet. Szövege mikroholokristályos porfiros, alapanyaga szürke és sok magnetitsemcsét tartalmaz. A porfiros elegyrészek folyási irányba rendeződtek. Földpátja andezin és labradorit összetételű. Az amfiból nagy (2,8×0,6 mm), oxiamfiból sötét, erősen pleokroós és vastag opacitos szegélye van. Gyakori zárványai a földpát, hipersztén, augit és magnetit. Az augit mindig kisebb mennyiségben van jelen, mint a hipersztén. Magnetit mellett limonit is megjelenik.

Ezen a kőzetsoporton belül színben és szövetben igen különböző fajták jelennek meg, melyeknek ásványos összetétele megegyező. Északon a Bedéktúzi kőfejtőben világosszürke folyásos szövetű, a Hollókő Ny-i oldalán egészen fekete, nagy amfibóltűs a kőzet, a Vörösmáron környékén autóhidratizációval keletkezett oxianandezit található, fekete amfibóltűkkel vörös alapanyagban. D-en is oxianandezit van, de kevésbé vörös és amfibóljai makroszkóposan mindig rozsdabarnák.

Biotitos amfibólandezit. Peröcsény közvetlen környékén a fluidális piroxénes amfibólandezit tömegtől N-Ny-ra az előző megmerevedése után ennek szegélyén nyomult fel, amit a benne található zárványok igazolnak. Világosszínű, savanyú jellegű kőzet. A világosszürke kissé kékes alapanyagban fekete amfibóltűk vannak. Szövege pilotaxitos porfiros. Földpát fenokristályai andezin összetételűek. Színes elegyrészei zöld amfiból sok földpátzárvánnyal és biotit. Kevés magnetitet tartalmaz.

Biotitos amfibólkvarcandezit. Területi elterjedése a Szecsőkőpatak melletti áttörésre szorítkozik. A kőzet kvarctartalmát leszámítva megegyezik a Pantó G. által korábban eocénnek (újabbán tortónnak) tekintett egyik kőzetfajtajával

[6]. Szöveze mikroholokristályos porfiros. Alapanyagára jellemzők a nem léces, hanem izometrikus földpátszemcsék (VIII. tábla, 1.).

A plagioklász fenokristályok  $3,2 \times 2,4$  mm méretűek és andezin összetételűek,  $Ab_{62} An_{38}$ . Kétféle fajtája van: egy zárványos magot tartalmazó és egy ép, zárványmentes típus. Az amfibólok között zöld és barna is van. A zöld amfibólok épebbek, míg a barnák bontottak, ezeket opacitos szegély veszi körül. Zárványként földpát, biotit és magnetit található bennük. A kvarc porfiros kiválásként szerepel átlagban  $0,6 \times 0,55$  mm mérettel. Hullámosan olt ki és cirkonzárványokat tartalmaz. A biotit hatszöges táblákban  $1,3 \times 0,7$  mm nagyságban van jelen. Az alapanyagban sok a magnetit.

A kőzetben limonitos repedéshálózatok futnak végig mikroszkóppal is követhetően, ami azonban mélyebb változást nem okozott.

A m f i b ó l a n d e z i t. A Szeckő-patak melletti biotitos amfiból-kvarcandezit áttörő kis kőzettelér anyagát alkotja. Szürke, mállottan zöldes árnyalatú, savanyú jellegű kőzet. Szöveze hialopilités porfiros; barna üvegét tartalmaz. Földpát fenokristályai savanyú andezin összetételűek, magjai igen zárványosak. Zöld amfiból mellett barna is van. Lebontási terméként gyakori a mozaik struktúrájú kalcedon. Magnetit elszórtan porfiros beágyazásként jelentkezik. Járulékos elegyrész a kőzetben az apatit és cirkontűk.

T u f a és a g g l o m e r á t u m. A Fekete-patak az Órháztól É-ra meredeken vágja bele medrét a balpart kevésbé ellenálló, vulkáni szórt anyagból álló, jól rétegzett kőzetébe. A rétegzettséget a szórt anyag szemmagyságváltozása eredményezi. Egészen tömött, jól faragható szürkésbarna tufa, majd fokozatosan durvuló szemmagysággal következik a 3 cm-es darabokat tartalmazó tufas agglomerátum. Ez a változás folytonos, de többszörösen ismétlődik.

A legdurvább anyagban gyakori a gneiszzárvány. Ilyen a finom termékben nem található. Ez arra mutat, hogy a Börzsöny-hegység e részének aljzatát kristályos kőzet képezi. A kristálytufa anyagában található zárványok mind szilánkosak. A durvább anyagban gyakoriak a cm-es nagyságú színes szilikátok, főleg augit és amfiból.

## Kőzetváltozások, pseudoagglomerátum

A hiperszténés amfiból (bazaltos) andezit lebontási jelenségei. Az eredeti, üdén lilás árnyalatú sötétszürke kőzet először különböző színű foltos kőzetté változik, majd a lebontás előrehaladásával teljesen kifehéredik világos sárga hidroandezitté. (I. táblázat, I. elemzés). A hidroandezit keletkezéssel az alapanyag agyagosodik, az oxiamfiból mennyisége csökken, csak az igen nagyok ( $2,1 \times 0,5$  mm) maradnak meg. Ezek opacitos szegélye is igen vastag, többször csak opacitos halmaz jelzi jelenlétüket. A lebontás a földpátra nem hat, ez teljesen ép. A hipersztén kiséprződő végekkel elkloritosodott és mennyisége csökkent. Sok a zónás sugaras kalcedonkiválás is (I. táblázat, 2. elemzés).

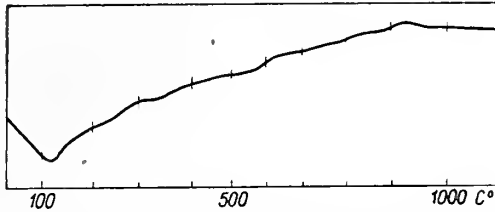
Az ép és hidroandezit elemzését összevetve a következők adódnak. A lebontás során a Si viszonylagosan feldúsul a kalcedonkiválások miatt. A  $Fe^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$ , Mn és Mg bázisok a kőzetből kezdenek kioldódni, mennyiségük csökken, ezért a kőzet színe is halványodik. A kőzet oxidációs foka 2,6-ról 3,2-re nő. A Na-mennyisége csökken, a K-é nő. Ennek megfelelően a kőzetben illit keletkezik (4. ábra). Az agyagásványok keletkezésével és a kloritosodással a  $-H_2O$  mennyisége növekedik. A kőzet szemcsenagyságában is változás áll be, amennyiben az apró és maximális méretek mennyisége növekedik, míg a középső méretek mennyisége csökken.

A nem fluidális piroxénés amfibólandezit lebontási jelenségei. Ezen a nagykiterjedésű andezittömegben igen változatos lebontási jelen-



ségek figyelhető k meg. A Fekete-oldalban vörös színű, a Hollókőhöz hasonló oxipszeudoagglomerátum van, melyben vörös alapanyagból élénkebb vörös darabok állanak ki. Mikroszkópi csiszolaton megfigyelhető, hogy teljesen különböző szöveti típusok egy helyen élesen elválnak egymástól, a csiszolat más részén pedig folytonosan, fokozatosan mennek át egymásba. Pszeudoagglomerátum jellege mellett bizonyíték az is, hogy egyes amfibóltípusok mintegy hidat képezve nyúlnak át a két különböző szöveti típusba. Mikroszkópi képen sem tufa, sem polimikt jelleg nem volt kimutatható és az anyag tökéletesen egyezik a környező kőzetekkel.

A kőzetlebontást részletesen vizsgáltam az Ökörorom É-i végén a 459  $\diamond$  pontnál a csemetekertben. Itt a pszeudoagglomerátum valódi tufa és agglomerátum felett keletkezett. A fekvő tufa és agglomerátum gőzeivel sajáttságosan befolyásolta a ráfolyó lávát



4. ábra. A hiperszténés amfiból(t bazaltos)andezit DTA-görbéje (Felv. K o b l e n c z V.)  
 Fíg. 4. DTA graph of hypersthénic amphibole(basaltic) andesite (by V. K o b l e n c z)

és tarka, színekben igen változatos pszeudoagglomerátumot hozott létre (VIII. tábla, 3.). A különböző színű kőzetek lebontási sora a következő:

1. Lilásszürke típus. A teljesen üde kőzet hiányzik. A kissé bontott lilásszürke kőzet a legépebb. Ebben a fenokristályok mennyisége az alapanyag felett erősen uralkodik. A sok zárványt tartalmazó földpát agyagosodni kezd. Az amfiból opacitos, a piroxén ép.

2. Lilászörös fehérhólt oxidált kőzetben az alapanyag viszonylagos mennyisége megnövekedett. Az összes földpát agyagosodik és erősen zárványos. A kőzetben limonit repedéshálózat van és az alapanyag is erősen limonitfólt. Az amfiból opacitos és földpátzárványos. Piroxének közül a hipersztén néha gyengén kloritosodik, opacitos szegélyű és körülötte opak ásványok csoportosulnak.

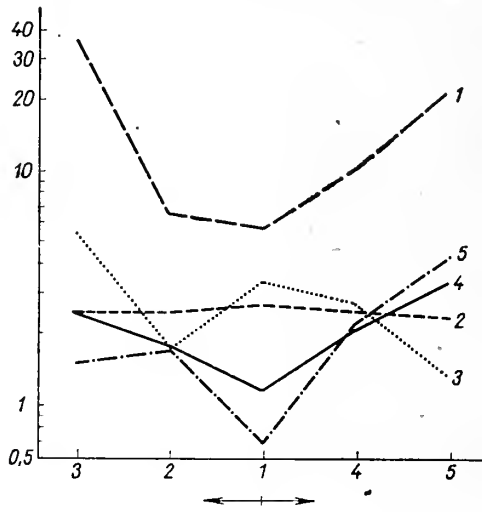
3. Vörös színű, erősen oxidált, likacsos kőzetben az alapanyag mennyisége tovább nő, a színes szilikátok teljesen elopacitosodtak. A földpát zónásan izotróppá vált. Az amfiból már csak opacitos csomók alakjában található. A hiperszténnek erősen opacitosodott kerge van, ritkán gyengén kloritos és szerpentines.

4. Zöldesszürke, kissé likacsos kőzetfajta. Alapanyaga részben elagyagosodott. A zárványos földpátok bontottak, míg a zárványmentesek épek. A bazaltos amfibólok földpátzárványosak, igen vékony opacitos szegéllyel. A hipersztén kiseprőződő végekei erősen elkloritosodott.

5. Zöld színű lebontási termék: kloroandezit. Alapanyaga teljesen elagyagosodott. A földpát zónássága szerint gyengébben, erősebben bomlott. A színes szilikátok lebontása más mint az eddigi típusoknál. Az amfiból alig felismerhetően szétesik, opacitosodás nélkül, barna halmazt alkot, pleokroizmusa alig észlelhető és hasadozottsága is elmosódik. A hipersztén teljesen elkloritosodott. Az augit teljesen ép.

Az 5. ábrán a középső, kiindulási tag az 1. minta. Ettől balra az oxidatív, jobbra a redukív sor van feltüntetve lebontási sorrendben. A bontásnál mindkét irányban nő a porozitás. A fajsúly a legépebb tagnál közepén a legnagyobb és a két szegély felé csök-

ken. A redukzív oldalon mind a kétféle víztartalom nő a baloldalhoz képest. A kőzet oxidációs foka is jobbról balfelé nő, csupán a második mintánál van kis törés. A kőzet mikroszkópi jellegei a kétféle lebontási sorral összhangban vannak. Az oxidatív sor viszonylag kevesebb vizet tartalmaz, színes szilikátjai opacitosodnak és az alapanyag limonitosodik. A redukzív sorban a víztartalom erősebben nő (klorit, agyagásvány), a színes szilikátok kloritosodnak és az alapanyag elagyagosodik



Száraz—Dry  
Oxidatív—Oxidative  
Opacitosodás—Opacitization  
Alapanyag limonitos—Limonitic matrix

Vizes—Aqueous  
Redukzív—Reductive  
Kloritosodás—Chloritization  
Alapanyag agyagos—Clayey matrix

5. ábra. Diagram a kőzetbontási sorhoz. 1. Ljakestérfogat, 2. Fajsúly, 3. Oxidációs fok ( $O_{Fe}$ ), 4.  $+H_2O$ , 5.  $-H_2O$

Fig. 5. Diagram showing the rock decomposition sequence. 1. Pore volume, 2. Bulk density, 3. Degree of oxidation ( $O_{Fe}$ ), 4.  $+H_2O$ , 5.  $-H_2O$

A különböző típusok kémizmusának összehasonlítása

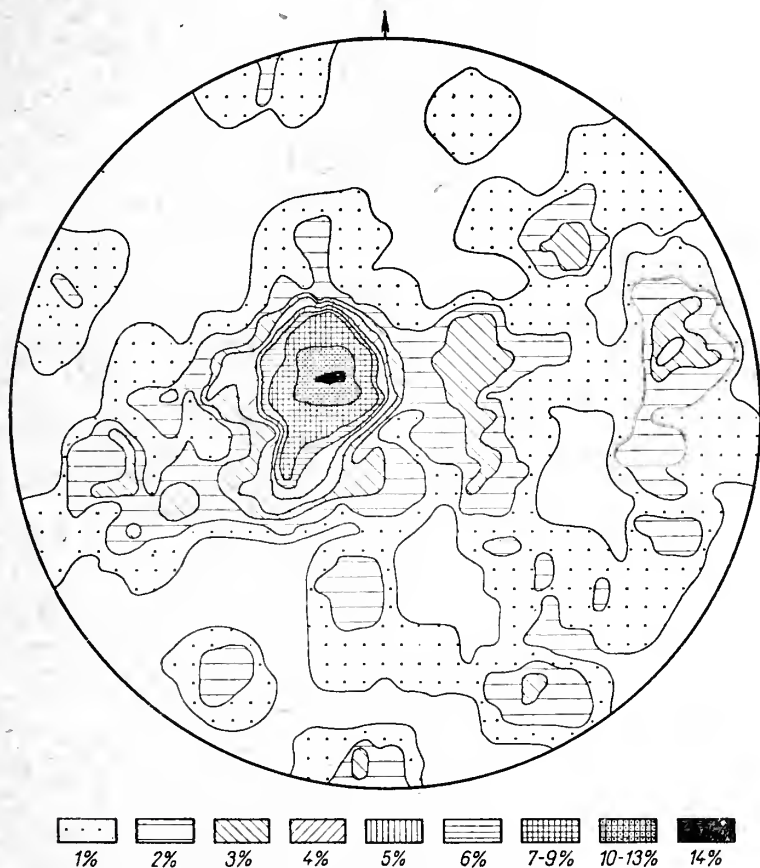
II. táblázat

	3.	2.	1.	4.	5.
$SiO_2$ .....	55,30	57,32	56,40	55,27	55,42
$Fe_2O_3$ .....	1,85	1,17	1,28	1,30	0,97
$FeO$ .....	0,66	1,28	0,75	0,92	1,30
$MnO$ .....	0,16	0,11	0,20	0,92	0,19
$+H_2O$ .....	2,51	1,84	1,24	2,17	3,49
$-H_2O$ .....	1,60	1,70	0,70	2,30	4,40
Fajsúly .....	2,66	2,65	2,72	2,68	2,60
Lkk. térf. ....	38,72	6,72	5,91	10,72	23,81
$O_{Fe}$ .....	5,60	1,82	3,41	2,82	1,49

A kőzet szemmagyságában beálló változásokat az alábbiakban lehet összefoglalni : a kiindulási kőzet viszonylag kevés alapanyagot tartalmazó nagy kristályosságú fokú kőzet. A kőzet oxidációjával először a maximális szemmagyság nő, de a kis szemcsék mennyisége is feldúsul. Az oxidáció további növekedésével a kis szemcsék lebomlanak és a maximális méret is csökken ; itt a szemcsék uralkodó mérete 200—400 mikron. A redukzív irányban történő kőzetbomlásnál ugyanez kisebb mértékben figyelhető meg ; itt a kis szemmagyságok dúsulása jellemző.

**Piroxénandezit.** E csoporton belül pseudoagglomerátum képződés nincs. Általában a nagyobb kristályossági fokú és egyben amfibóltartalmú andezit erősebben bomlik, mint a tömör, kisebb szemmagyságú piroxénandezit.

**Biotitos amfibólandezit** A fluidális szerkezetű piroxénes amfibólandezittel történt érintkezés határán pseudoagglomerátum képződik. Jellemző



6. ábra. A rétegvulkáni csoportba tartozó andezitfajták kőzetreségeinek gyakorisági diagramja  
Fig. 6. Joint diagram of andesites of the stratovolcanic group

erre a pseudoagglomerátumra, hogy gömbkértes, a nagyobb gömbökön belül kisebb gömbökre esik szét. A külső borító kéreg után befelé zöld agyagos kloritos öv következik, majd ezen a gömbön belül kisebb gömbölyded kőzetdarabok következnek.

#### Elválási formák

A nem fluidális piroxénes amfibólandezit nagyon hajlamos a pseudoagglomerátum képzésre. Üde területeken, például az Ököröröm két oldalán nagy kötengert hoz létre. A kőzetnek Ny felé dőlő padossága van és ezen az elválási síkon csúszik le a kőzet Perő-

césény felé. Ugyanekkor azonban erre merőleges litoklázis rendszer mentén a Fekete-völgy felé is nagy kötengereket hoz létre.

A piroxénandezit mindenütt vékonylemezes elválási alakot mutat.

A fluidális szerkezetű piroxénos amfibólandezit nagy litoklázisokkal tömbökre tagolódik. Itt az amfibóltűk folyási irányban rendeződnek. Az amfibóltűk hosszstengelyének iránya rendszerint merőleges a mérés pontjához legközelebb eső litoklázisra. Ez a jelenség azt mutatja, hogy ilyen vulkáni kőzeteknél a litoklázisok kialakulásában nemcsak a tektonika és a kihűlés, hanem a kőzet irányított szövete is szerepet játszik.

A Szecső-patak biotitos amfibólandezitjében található amfibólandezit telér oszlopos elválású kihűlési alakot mutat és a térszínből közel É—D-i irányban van ki-preparálva.

#### A terület szerkezeti kiértékelése

A hegységész tektonikai irányainak kiértékelése céljából kőzetrés eloszlási diagramot készítettem (6. ábra), amelyben a rétegvulkáni összlet minden kőzetfajának adatait bevettem, mert a különböző kőzetfajok egy centrumból származnak. A diagramban a szerkezeti mozgásokat jelző értékek szétszóródtak és a kihűlési padok irányai alkottak maximumokat. Kétféle kihűlési litoklázisérték látszik a diagramon. Az egyik ÉNy irányú 15°-os dőléssel, a másik erre merőleges félköralakban a látatakaró körvonala szerint. A kihűlési lemezesség általában ÉNy felé dől, tehát a dőlésiránnyal ellentétes irányban kell lennie a vulkán főtömegének, az anyagszállítás középpontjának. Ez a Hideghegy és Csóványos környékén van, ami a régebbi felfogásoknak is [3] megfelel. Erre a lemezességre merőleges másik litoklázis is a kihűlés eredménye. Ha a lapok normálisait meghosszabbítanánk, úgy ezek kb. a vulkán középpontjában találkoznának. A félkör két szélső pontja közötti szög felezőjének iránya szintén a vulkán középpontjába mutat. Természetesen a látatömegek sohasem ilyen ideális lepenyalakúak és az elméleti lap-normálisokból adódó középpont csak hozzávetőlegesnek fogadható el, de kétségtelen, hogy a Hideg-hegy környékére esik.

Tektonikai tekintetben két fő irány látszik a területen. Az egyik É—D irányú, ami a Fekete-völgy és a Szecső-pataki kőzettelér irányát is megszabta. A másik erre merőleges, ez a Fekete-oldal ki-preparált, kulisszaszerűen elhelyezkedő sziklasorát hozta létre.

#### TÁBLA MAGYARÁZAT — EXPLANATIONS OF PLATES

##### VIII. tábla — Plate VIII.

1. Izometrikus földpátszemcsékből álló alapanyag. Porfirósan plagioklászöldpát és kvarc. Nikol +, 22,5 × Matrix of isometric feldspar grains. Porphyric plagioclase and quartz. + Nicols, 22,5 ×
2. Amfiból bomlási korszakával. Nikol +, 4,5 × Amphibole with decomposition halo. + Nicols, 4,5 ×
3. Pseudoagglomerátum a Perőcsény melletti csemetekertben Pseudoagglomerate at Perőcsény
4. Nem fluidális piroxénos amfibólandezit szövete képe. Nikol + Texture of non-fluidal pyroxenic amphibole andesite. + Nicols

#### IRODALOM — REFERENCES

1. Beudant, F. S.: Voyage minéralogique et géologique en Hongrie. 1918. Atlasz. — 2. Ferenczi I.: Adatok a Börzsöny-hegység geológiájához. Földt. Int. Évi Jel. 1925—28. — 3. Liffa A. és Vigh Gy.: Adatok a Börzsöny-hegység bányageológiai viszonyaihoz. Földt. Int. Évi Jel. 1929—32-ről. 1937. — 4. Májer I.: A Börzsöny-hegység É-i részének üledékes képződményei. Földt. Közl. 1915. — 5. Pantó G.: Jelentés az 1946. évi nagybörzsönyi bányageológiai felvételeiről. M. Á. F. Int. Évi Jel. 1945—47. II. k. — 6. Pantó G.: Összefoglaló jelentés a nagybörzsönyi ércelőfordulásról. Kézirat. — 7. Papp F.: A Börzsöny-hegység eruptív kőzetei. Mat. és Term. tud. Ért. 49. 1932. — 8. Reich L.: A Börzsöny-

hegység Ny-i peremének mediterrán képződményei. M. Á. Földt. Int. Évi Jel. 1948. — 9. Stache, G.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Waitzen in Ungarn. Jahrbuch der K. K. Geol. Reichsanstalt. — 10. Szabó J.: Jelentés a dunai Trachitsoport balparti részébe 1871-ben tett kirándulásról. Földt. Közl. II. 151. 1. — 11. Szabó J.: Geológiai adatok a dunai Trachitsoport balparti részére vonatkozólag. (Dr. Szabó József hátrahagyott jegyzeteiből sajtó alá rendezte Schafarzik Ferenc). — 12. Szádeczky-Kardoss E.: Geokémia. Akadémiai Kiadó 1955. — 13. Szádeczky-Kardoss E.: A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földt. Közl. 1958. — 14. Szádeczky-Kardoss E.: Transzpozíció jelentősége a magmás kőzetek rendszerezésénél. Akadémiai Nagyhét. 1958. Előadás. — 15. Szádeczky-Kardoss E.: Vorläufiges über den Kristallinitätsgrad der Eruptivgesteine und seine Beziehungen zur Erzverteilung. Sopron, 1941. — 16. Vadász E.: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó. 1953. — 17. Vitális I.: Hont megye természeti viszonyai. 1907. Különnyomat.

## Petro-geological study of the Perőcsény area (Börzsöny Mountains)

GY. PANTÓ

(With plate VIII.)

Of the area mentioned no up-to-date study was performed up to present. The present work is aimed at eliminating this lack. It was prepared on the basis of the new significant concepts of academician E. Szádeczky-Kardoss.

This part of the mountains, similarly to the rest, is of stratovolcanic structure. The stratovolcanic complex commences with a basic member, becomes increasingly acid, with a likewise basic final member. Subsequently, very acid andesites, considered formerly to be Eocene, now relegated to the Tortonian stage, have erupted along N—S trending fissures. The biotitic amphibole andesite of the eruption at Szecső Creek is quartziferous. The crystallinity diagrams of the rocks invariably carry two peaks, making a porphyric and a ground-mass generation of grains easily distinguishable.

Pseudoagglomerate formation and rock decomposition went on along two paths. One sequence is oxidative, with smaller water content, opacitized melanocratic ingredients, limonitized ground mass. The other is reductive, with more water, chloritization and clay mineral formation in the ground mass. Both kinds of decomposition result in an increase of pore volume.

Fluidal rocks are characterized by joints perpendicular to the direction of the amphibole needles, indicating a textural preformation of jointing.

The strato-volcanic matter constituting this part of the Börzsöny Mountains was, considering flow directions as derived from joint diagrams, derived from around Nagyhideghegy Peak.

## FOTOMÉTERES SZÍNVIZSGÁLATOK A LÁBATLANI JÚRASZELVÉNYEN

KASZAP ANDRÁS

(A vegyelemzést végezte Szuagyik László)

**Összefoglalás:** A kőzetek színének vizsgálatára kidolgozott módszerek vannak, alkalmazásuk azonban mindezekig nem általánosan elterjedt. Az irodalom többféle eljárást ajánl, közöttük a legpontosabb eredményeket a műszeres színmérési módszer ígéri. A műszeres színvizsgálati eljárás számszerű adatokat ad, amelyek a színek összehasonlítását exakt — számszerű — alapon teszi lehetővé s egyben kiküszöböli a színatlászok minta-színeinek idő múltával bekövetkező elhalványulásában, illetve megváltozásában rejlő hibalehetőséget. Az eljárás alkalmazása univverzális fotométer segítségével történt, a lábatlani júraszelvény élenken színezett kőzeteim. A mintákat planparallel vizsgáltuk. A vizsgálati eredmények szemléltetésére az általánosan használatos számítási és ábrázolási módszert alkalmaztuk.

A lábatlani júraidőszaki képződmények vizsgálatából adódott grafikon (3. ábra) feltünteti a szelvény színváltozásait, összefüggésben az egyes rétegek vas- és mangántartalmával. A vizsgálat eredményei következtetéseket tettek lehetővé, amelyek egbehangzóak a Magyar Középhegység júraidőszaki üledékképződésére vonatkozólag V a d á s z E. által lerögzített törvényszerűségekkel.

### B e v e z e t é s

A rendszeresen végzett üledékköltési vizsgálatok mindezekig nem terjedtek ki az üledékes kőzetek színviszonyainak behatóbb vizsgálatára. A külföldi szakirodalom is csak szórványosan foglalkozik ezzel a kérdéssel, az eddigi irodalom azonban máris sokféle vizsgálati módszert ajánl. A Szovjetunióban az utóbbi években több kutató használta fel az exakt színvizsgálati módszerek eredményeit nagyobb rétegösszletek azonosításánál, fáciesvizsgálatoknál, nyersanyagkutatásnál. A szovjet irodalom hangsztatja, hogy az üledékes kőzetek vizsgálati módszerei között rövidesen általánosan használatos lesz a színek műszeres vizsgálata, amelynek nyomán a szelvény-nomogramok és egyes rétegtani szintek izochromatikus térképei éppúgy a geológus mindennapos munkaeszközeivé lesznek, mint manapság a granulometrikus táblázatok, vagy a vegyelemzések százalékoszlopai.

### Történeti áttekintés

A kőzetek színe, mint azok legszembeütőbb tulajdonsága, elsősorban vonja magára a figyelmet. A kőzetszínek a múlt század vége előtt mégis többnyire csak elnevezésekben tükröződtek (tarkahomokkő, vörösfekvő, régi vörös homokkő, zöldkő) és egyszerű részét adták a képződmények leírásának.

A színek összehasonlításából adódó pontosabb meghatározások szükségessége először a talajtani vizsgálatoknál merült fel. A századforduló után, az exakt alapokra helyezett vizsgálatok térhódításával, színskálákkal való összehasonlítás útján rögzítették a kőzetek színeit. Világszerte több kisebb és nagyobb színatlász jelent meg, különösen a két világháború közötti időben. Alkalmazásuk tért hódított, általános használatra azonban nem tettek szert. Az ilyen jellegű atlaszok közül kiemelkedik R i d g w a y összeállítása, amely 1115 színt tüntetett fel, a spektrum látható részét pedig 59 színre

bontotta. O s t w a l d kisebb terjedelmű színatlaszával hazánkban is végeztek színösszevetést.

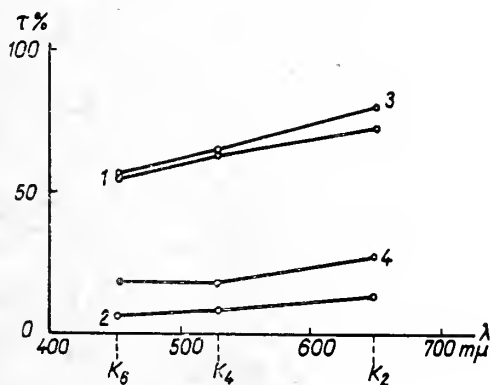
A színatlaszok összehasonlító színsorainak alkalmazásában nagy hibalehetőséget ad az, hogy az atlaszok színei az idő múltával — a különféle festékek használata miatt egyenlőtlenül — halványodnak, illetve megváltoznak. Ezt a hibalehetőséget teljesen kiküszöböli a földtani vizsgálatok terén először G r a w e által alkalmazott [4] fotométeres színmérési eljárás.

Optikai eszköz — fotométer — alkalmazása az anilinfestékek gyártásánál, a kémiai és textiliparban régóta általános. A műszeres mérési módszerek kiterjesztése a kőzetvizsgálatok területére végre lehetővé tette a kőzetek színének mennyiségi értékelését. Az optikai mérési módszer számszerű eredményeket ad, a kapott indexek révén az eredmények számszerűen összehasonlíthatók és diagramatikusan ábrázolhatók. A műszeres színvizsgálatok alkalmazása ma már elterjedtnek mondható, a Szovjetunióban az irodalom tanúsága szerint mind a rétegtani-kifejlődési, mind a gyakorlati célú vizsgálatoknál rendszeresen alkalmazzák.

### A fotométer

A különféle szakterületeken a fotométereknek különféle típusa használatos. Kőzetvizsgálatokban való alkalmazásukat gátolja, hogy a leginkább használatos fotométertípusok a vegyészeti laboratóriumok folyadék alakban történő vizsgálataihoz alkalmazott műszerek. Hazai viszonylatban legutóbb S e l é n y i P. ismertetett egyszerű felépítésű, színvizsgálatra alkalmas műszert [7]. Bár ez utóbbi sok előnyös tulajdonsággal rendelkezik, a vizsgálatoknál a leginkább hozzáférhetőnek bizonyult FM jelzésű, szovjet gyártmányú, univerzális fotométert alkalmaztuk.

A műszer álló helyzetű, egy okulárral és két objektívvel. Az objektívek fölött két változtatható nyílású diafragma van. A készülék két oldalán elhelyezett beállítócsavarok a diafragmák nyílásának változtatását szolgálják, a nyílások nagyságának leolvasását 0—100 beosztású skála biztosítja. A műszeren közvetlenül az okulár alatt, korongon helyezkednek el a színszűrők, két — M és K jelzésű — sorozatban. Az előbbi

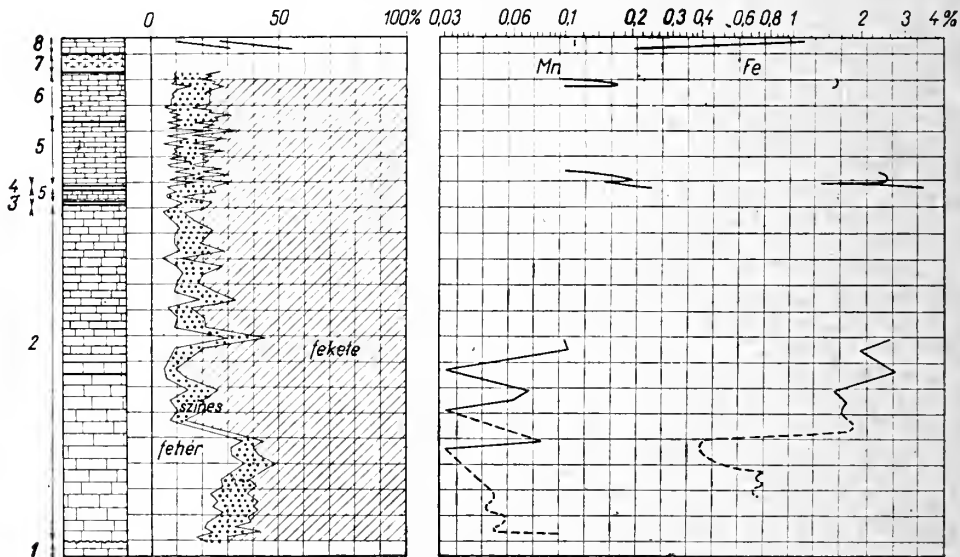


1. ábra. A minták színeltérése poralakban és csiszolatban történő vizsgálat esetén. I. Középsőliász mélyvörös színű mészkő színgörbéje poralakban (1) és csiszolatban (2) történt vizsgálatok esetén. II. Középsődolger vörös mészkő színgörbéje poralakban (3) és csiszolatban (4) vizsgálva. A poralakban történt méréseknel a szín világosabb volta szembevető

Fig. 1. Farbenunterschiede bei der Untersuchung in Staubform und im Anschliff. I. Farbenkurve des tiefroten Mittelliaskalkes (1) in Staub und (2) im Anschliff. II. Farbenkurve von rotem Mitteldolgerkalk (3) in Staub und (4) im Anschliff; die hellere Färbung der Staubproben ist auffallend

síthetően, a Mn elhelyezkedésében ásványtani különbséget is takar. Kiegészítésül megjegyezzük, hogy a mangán elemzésénél alkalmazott módszer átlagos hibaszázaléka 0,9 relatív %, a görbe fentebb tárgyalt, a várhatóval ellentétű futása elemzési hibától nem származhatik.

Az alsóliász magasabb részében mutatkozó jelentős színmélyülésen kívül a szín görbe általános menetét jellemző nagyfokú változékonyság földtani értelemben a Magyar Középhegység júraidőszaki üledékképződésének V a d á s z munkáiban tisztázott [9 és 10] folyamataiban talál magyarázatra.\*\* A triász végétől a középsőliászig tartó melegebb vízű üledékképződést a mangános agyagképződés mész-szegény, hidegebb vízre valló periódusa váltotta fel [10; 250]. A hőmérsékleti viszonyok javulásával a mészanyag újból túlsúlyra jut, a csekélyebb — tömött és agyagos-gumós mészkőrétegek



3. ábra. A Lábatlan környéki Tölgyhát-kőfejtő szelvénye és fotométeres színvizsgálati görbéi a kémiai összetétellel összehasonlítva. 1. Felsőtriász dachsteini mészkő, 2. Alsó- és középsőliász mészkő, 3. Mangános agyagréteg a középső- és felsőliász határán, 4. Gumós-agyagos, mélyvörös felsőliász mészkőréteg, 5. Felsőliász mészkő, 6. Alsó- és középsődogger mészkő, 7. Kallóvi tűzkőrétegek, 8. Oxfordkimmeridgői mészkő Fig. 3. Profil des Tölgyhát-Steinbruchs bei Lábatlan, sowie die photometrischen Farbenanalysergebnisse in Vergleichung mit der chemischen Zusammensetzung. 1. Obertriász-Dachsteinkalk, 2. Unter- und Mittellias-kalk, 3. Manganführende Tonschicht an der Grenze Mittel- und Oberlias. 4. Knollig-tonige, tiefrote oberliassische Kalkschicht, 5. Oberliasskalk, 6. Unter- und Mitteldoggerkalk, 7. Kallovische Hornsteinschichten, 8. Oxford-Kimmeridgerekalk

folytonosan váltakozó sorában érzékelődő — üledékanyag változások azonban az üledékképződési viszonyok kiegyensúlyozatlanságát jelzik.

\*

A műszeres színvizsgálatok kiterjesztése a hazai üledékföldtani vizsgálatokban jelentős szerephez juttathatja az üledékes kőzetek eddig elhanyagolt színviszonyait. Elsősorban kell szerepet kapnia ennek a vizsgálati módszernek a júraidőszaki élénkszíni

\*\* A vörös színű vasoxidos színezőanyagok szárazföldi származására a mediterrán provincia mezozoos üledékeiben többen rámutattak [1 és 8], így Gignoux és Trevisan, hazai viszonylatban V a d á s z [11].



közvetösszlet kifejlődéselemzésénél, jóllehet az egy rétegen belüli, néhány méteres szakaszokon is helyenként mutatkozó színeltérés jelensége éppen a júra közeteinél közismert. A megfelelő, alapvető szelvények, fotométeres vizsgálatokkal kiegészítve és a kémiai összetétellel összefüggésben vizsgálva, a mezozoikum rétegtanának sok, faunisztikailag nehezen kibogozható finomrétegtani és faciológiai kérdését viszi majd közelebb a megoldáshoz. Az ismertetett fotométeres vizsgálatoknak ugyanilyen szerepet tulajdonítunk a jövőben a fiatalabb üledékek, különösen a pleisztocén, sokszor élénk színekkel jellemzett üledékeinek vizsgálatában.

## IRODALOM — LITERATUR

1. Bonte et Celet: Sur la signification des sédiments rouges et verts du Trias du Jura français. Geol. Rundschau, Bd. 43. 1955. — 2. Dantshev, V. I.: On the Methodics of Investigating the Colour of Sedimentary Rocks. Izv. Akad. Nauk SSSR. Ser. Geol. 1956. No. 7. p. 49—60. — 3. Hager, D. S.: Factors Affecting the Color of Sedimentary Rocks. Bull. of the Amer. Assoc. of Petr. Geol. Vol. 12. No. 7. p. 901—938. — 4. Krumbain et Pettijohn: Manual of Sedimentary Petrography, New York, 1938. — 5. Krumbain et Sloss: Stratigraphy and Sedimentation, San Francisco, 1951. — 6. Ruchin, I. B.: Grundzüge der Lithologie, Berlin, 1958. — 7. Selényi P.: Egyszerű optikai berendezés színes fények és testi színek hullámhosszának és telítettségének meghatározására. Az Eötvös L. Tudományegyetem Term. tud. Karának Évkönyve 1952—1953. p. 31—36. Budapest, 1954. — 8. Trevisan, L.: Sul significato geologico del colore rosso nelle rocce sedimentarie marine. Atti Soc. Tosc. Sc. nat. Proc. verb. 49. p. 19—24. Pisa, 1940. — 9. Vadász E.: Üledékképződési viszonyok a Magyar Középhegységben a júra időszak alatt. Math. és Term. tud. Értesítő. Vol. XXXI/1. p. 102—120. Budapest, 1913. — 10. Vadász E.: A bakonyi mangánképződés. MTA Műszaki Tud. Oszt. Közl. Vol. V. No. 3. 1952. — 11. Vadász E.: Magyarország földtana, Budapest, 1953.

## Photometrische Farbenanalyse am Juraprofil von Lábattan (Gerecsegebirge)

A. KASZAP

(Chemische Analysen von L. Sznagyik)]

Es gibt verschiedene wohlentwickelte Methoden zur Analyse von Gesteinsfarben, jedoch konnte sich keine von diesen in der Praxis durchsetzen. Die Literatur gibt mannigfaltige Verfahren an, unter denen die instrumentelle Farbmessmethode die exaktesten Resultate verspricht. Diese Methode gibt zahlenmässige Ergebnisse, und ermöglicht dadurch eine exakte, zahlenmässige Vergleichung der Färbungen: dadurch wird gleichzeitig die Gefahr der eventuellen Verbleichung bei der Anwendung von Farbenskalen eliminiert. Das Verfahren ist mittels einem Universalphotometer vorgenommen worden, die untersuchten Gesteine waren die lebhaft gefärbten des Lábattaner Juraprofils. Die Proben sind zu planparallelen Anschliffen gestaltet worden. Zur Darstellung der Ergebnisse sind die allgemein angewandten Berechnungs- und Darstellungsverfahren herangezogen worden.

Das durch die Analyse der Juragesteine von Lábattan erhaltene Diagramm (Fig. 3) gibt die Farbenveränderungen im Profil an, im Zusammenhang mit dem Eisen- bzw. Mangangehalt der einzelnen Schichten. Die Ergebnisse der Untersuchungen gestatten Folgerungen, die mit den durch Vadász festgesetzten Gesetzmässigkeiten der jurassischen Sedimentierung im Ungarischen Mittelgebirge im Einklang stehen.

## MIKROTEKTONIKAI MEGFIGYELÉSEK A BÜKK-HEGYSÉG ÉSZAKI RÉSZÉBEN

Dr. BALKAY BÁLINT

**Összefoglalás:** Az Ómassa és Mályinka közti területen végzett mikrotektonikai megfigyelések a Bükk-hegység szerkezeti kialakulásának legalább négyszakaszú jellegét mutatják.

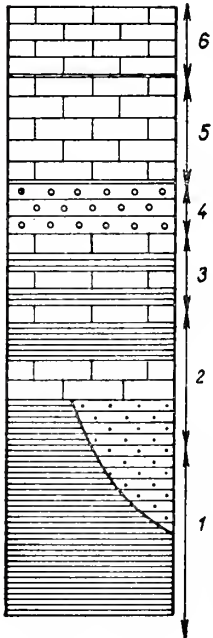
Szerző 1956 nyarán B a l o g h K. és munkatársainak munkájához kapcsolódva szerkezeti megfigyeléseket végzett a Bükk-hegységi Bálvány vonulatától északra a nagyvisnyói völgyig terjedő 9 km<sup>2</sup>-nyi területen, melyet keleten a Bán-völgy É—D-i szakasza, Ny-on a Csondró-völgy, É-on és D-en pedig körülbelül a Mályinkán, ill. a Kapubércen keresztül húzható K—Ny-i vonalak határolnak. A megfigyelések későbbi más elfoglaltság miatt nem terjedhettek ki a hegység egészére, vagy akár csak nagyobb részére, mégis érdemesnek tűnik a megfigyeltet néhány sorban rögzíteni.

A terület rétegsora az 1. ábrán látható: A paleozóos összletben vastagabb rétegcsoport, ill. vékonyabb közbetelepülések alakjában található agyagpala-képződmények mozgékonyak, bonyolult szerkezeti formákat mutatnak, de általában rosszul feltártak; a moszkvai—urali sorozatban közbetelepülésként található vékonyabb-vastagabb mészkőpadok merevebbek, aránylag rosszabb feltárásokban is jobban vizsgálhatók és az egyes mozgási fázisok gyakran eltérő színű és jellegű közettrészköltések révén jól megkülönböztethetők bennük.

Az alsópermi tarka homokkő- és homokos agyagpala-sorozat mozgékonyasági szempontból az agyagpalánál kissé merevebben viselkedik; olyan feltárásai, amelyben sajátosságait részletesen elemezni lehetne, a területen nincsenek. A felsőpermi és alsótriász mészkőösszlet a területen a legkompetensebb, de még ez is aránylag kissugarú gyüredezésre és gyűrődésre hajlamos.

A területen a következő mikrotektonikai jelek figyelhetők meg:

1. Harántpalásság csak a bánvölgyi baskir-namuri agyagpalarétegeken jelentkezik. Itt sem gyakori; a Bán-völgy É—D-i szakaszának szelvényében mintegy 10%-nyi hosszban jelentkezik

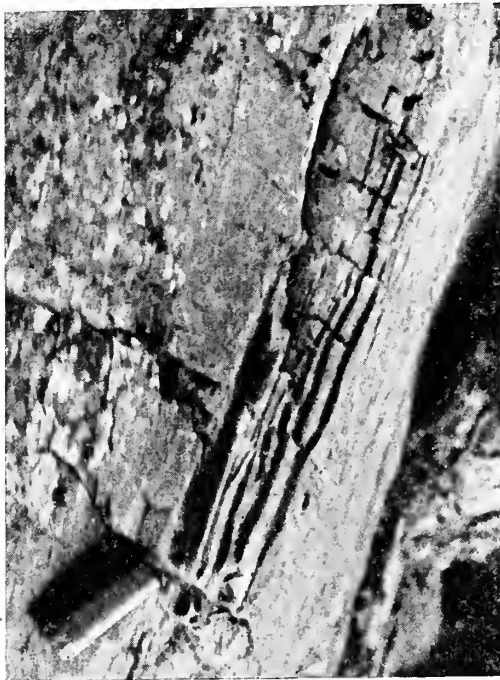


1. ábra. A vizsgált terület rétegsora B a l o g h K. szerint. 1. Baskir-namuri ősmaradvány mentes agyagpala és homokkő, 2. Moszkvai mészkő és agyagpala, 3. Urali mészkő és agyagpala, 4. Alsópermi tarka homokkő és homokos agyagpala. 5. Felsőpermi mészkő, 6. Alsótriász mészkő

Fig. 1. Schichtreihe des untersuchten Gebietes nach K. B a l o g h. 1. Baskir-namurischer fossilleerer Tonschiefer und Sandstein, 2. Kalk und Tonschiefer der Moskauer Stufe, 3. Uralischer Kalk und Tonschiefer, 4. Unterpermischer Buntsandstein und Tonschiefer, 5. Oberpermkalk, 6. Untertriaskalk

csupán. Úgy találtam, hogy a harántpalásság és rétegzettség csapása sehol sem zár be  $10^\circ$ -nál nagyobb szöget, ezért a szerkezeti képet a harántpalásság figyelembevétele nem változtatja meg jelentősen.

2. A különböző korú mészkőrétegeken megfigyelhető, kalcittal kitöltött kőzetrések közül a legidősebb a réteglapra mindenütt merőleges, a rétegek általános K—Ny-i csapással megegyező csapású kőzetrés-rendszer. Különösen az alsótriász mészkőcsoportban tűnik ki sárgás, kissé limonittal szennyezett árnyalatával. Egyes erősen összemorzolt részeken (Buzgókő) nem ismerhető már fel; másutt (Látókövek, Bartuskő) ezek a kőzetrések utólag erőteljesen gyüredeztettek.



2. ábra. Vastagabb mészkőréteg réteglapmenti felhasadozása. A fekete doboz 15 cm hosszú. Látókövek. —  
Fig. 2. Schichtparallele Zerklüftung einer massiven Kalksteinschicht. Der schwarze Behälter ist 15 cm lang. Látókő-Felsen

3. A mészkőcsoportnak erősebben meghajlított, meggyűrt részein réteglapmenti elcsúszás jelentkezik. Ahol a kőzet finoman sávos, ott a rétegek a réteglappal párhuzamosan felhasadoznak (batroklázis), és a hasadékok kalcittal töltődnek ki. Különösen jól látható ez a Látóköveken, ahol a felső lemezek az alsóbbakhoz képest kártyacsomag-szerűen északi irányba — a 2. ábrán fölfelé — elcsúsztak. Közben az előző pontban leírt, réteglapra merőleges kőzetrészeket elvonszolták és megráncolták. A Látóköveken észlelhető, északra mutató mozgásirány a területen nem általános jellegű, hanem a feltárástól É-ra fekvő boltozat déli, a feltárást is magábanfoglaló szárnyának részmozgása.

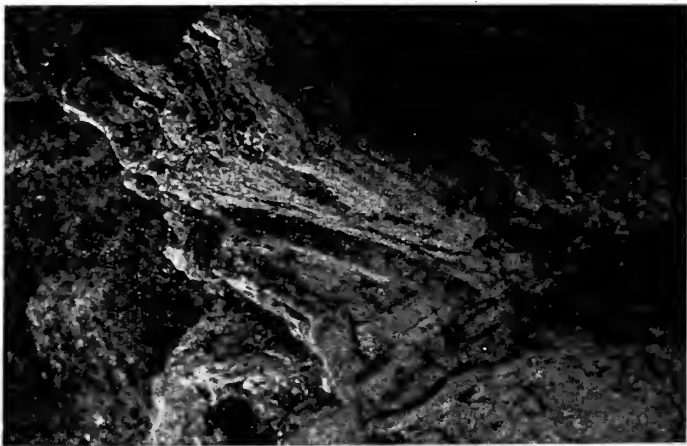
4. Helyenként sűrű rajokban egy közel függőleges, É—D-i csapású kőzetrés-rendszer figyelhető meg. Ez a kőzetrés-rendszer is kalcittal van kitöltve: az előbbieket elmetszi (3. ábra).



3. ábra. Sűrű, kalcittal kitöltött és ritkább, kitöltetlen párhuzamos kőzetrések. A kép hosszú oldala 120 cm. Látókővek.  
 Fig. 3. Dichte, mit Kalzit gefüllte und weniger dichte, ungefüllte parallele Klüfte. Lange Seite des Bildes 120 cm. Látókő-Felsen

5. A Látókő szikláin, továbbá innen nyugat felé a Kapubércig több helyen megfigyelhető a meredekre állított rétegek elvonszolódási gyüredezettsége (4., 5. ábra). A gyüredezettség jellegéből arra lehet következtetni, hogy a Kapubérc—Látókő vonulattól É-ra fekvő terület rész a délre fekvőhöz képest keleti irányban mozdult el és közben az említett vonulat mentén jelentősebb elmozdulási sík alakult ki.

6. A fent ismertetett mozgással egyidős lehet egy ÉNy—DK-i irányú nyomóerő-pár hatására létrejött pikkelyeződés. Ennek eredménye jól látható a Bartuskő—Odvaskő csoportban, ahol a permi rétegösszet az alsótriász sorozatra tolódott. Eközben a kőzetösszet látványos, zeg-zugos formákba gyüredezett.



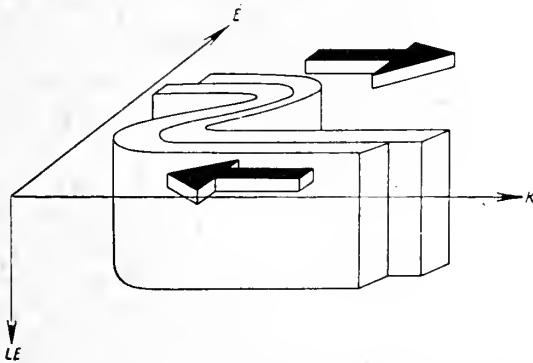
4. ábra. Elvonszolódási gyüredezettség. A kép síkja vízszintes. Látókővek  
 Fig. 4. Sigmoidalfältelung. Bildebene horizontal. Látókő-Felsen.

7. A Cakókő környékén és a szentléleki menedékház melletti ún. Kislátókő fel-tárásaiban több, nem kalcitosodott, tehát az előbbinél fiatalabb kőzetrés-rendszer figyel-hető meg. Ide tartoznak a 3. ábrán látható nem kalcitosodott kőzetrészek is, valamint a korábban kialakult mészkőboltozatok forgóit összetörő, a boltozatokkal párhuzamos lefutású, a rétegek dőlésével antitetikus kis törések.

A leírt formaelemek alapján a terület szerkezetalakulása az alábbiakban képzel-hető el.

I. Kezdeti enyhe gyűrődési fázis, K—Ny-i csapású lankás redőformákkal. Ez hozhatta létre a 2. pont kőzetreszeit.

II. A második gyűrődési fázis a szerkezet K—Ny-i csapását megtartva, forma-kincsét meredekebbre gyűrte. Ide tartoznak a 3. pont kőzetreszei, és bár a közvetlen idő-rendi kapcsolat nem állapítható meg, valószínű, hogy ez az erősebb gyűrődés hozta létre az 1. pontban leírt harántpalásságot is.



5. ábra. A 3. ábrában látható forma kialakulása K—Ny-i nyíró-erőpár hatására

Fig. 5. Entstehung der im Bild 3. dargestellten Form infolge eines O—W-lichen scherenen Kraftepaares

III. Az eddig vázolt szerkezetet elég jelentősen átalakította egy ÉNy—DK-i irányú erőhatás. Ez a kialakult K—Ny-i csapású szerkezetet ferdén érte és annak határán egy K—Ny-i nyomó és egy É—D-i irányú nyíró összetevőre bomlott fel. Az É—D-i irányú összetevő hozhatta létre a területen kivüleső Kis Fennsík délre való áttolódását és a 4. és 6. pont formakincsét, ennek kapcsán a 4. pontban leírt kőzetreszeket és a 6. pont-ban leírt pikkelyeződést, míg a K—Ny-i irányú összetevő a Kapubérc—Látókő vonaltól északra fekvő terület keleti irányú elcsúszását okozta (5. pont).

IV. A 7. pontban leírt formák közelebről meg nem különböztethető fiatalabb mozgások eredményei.

Az elmondottak alapján a Bükk-hegység területén legalább négy szerkezetképző fázis különböztethető meg. Ezek közül a harmadik (III. pont), intenzitását és irányát tekintve, a Darnó-vonal\* szerkezeti rendszerét létrehozó fázissal párhuzamosítható, tehát szávai lehet. Miután az ország területén és a környezetben a szávai fázis előtti, gosau utáni, kompresszív mozgási szakaszt nem ismerünk, ebből az következik, hogy az első két fázis gosau-előtti. Közelebbi korukat megfelelő üledékek hiányában megállapítani nem lehet, de aligha tévedünk, ha az erősebb II. fázist Schréter Z.-nal az ausztriai orogén szakaszra tesszük. A fiatalabb mozgási fázisok (IV) részben a környezetben erős disz-junktív hatással jelentkező stájer mozgások számlájára írhatók.

\* Itt a Darnó-vonal alatt T. Roth K. eredeti definíciója szerint a Bükkszéchen átfutó szávai feltolódási vonalat értem, a Darnó-vonal szerkezeti rendszere alatt pedig a vele egyidős és párhuzamos formák összességét.

## IRODALOM — LITERATUR

1. B a l k a y B.—L á n g G.: Üledékföldtani vizsgálatok a nagyvisnyói karbon-permben. Földtani Közlöny, 1957. — 2. S c h r é t e r Z.: A Bükk-hegység régi tömegének földtani és vízföldtani viszonyai Hidrológiai Közlöny, 34. 1954. — 3. T. R ó t h K.: A bükkszéki kőolajkutatás és termelés földtani tanulságai. MÁFI Évkönyv 40, 1951.

**Mikrotektonische Beobachtungen im Norden des Bükkgebirges, N-Ungarn**

Dr. B. BALKAY

Die mikrotektonische Analyse des genannten Gebietes ergab, dass die Falten- und Schuppenstruktur des Bükkgebirges in wenigstens vier Haupt- und etlichen Nebenphasen entstanden ist.

## A BAKONY-HEGYSÉG BAUXITTELEPEINEK PALYNOLOGIAI VIZSGÁLATA

DEÁK MARGIT

(IX. táblával)

Összefoglalás: Bauxitpalyológiai vizsgálatra került a sümegi, nyirádi, halimbai, eplényi, alsóperei, nagyharsányi bauxit. A tapasztalat azt mutatta, hogy csak a bauxittestek felső részéből származó minták tartalmaznak pollent, s ezekből a bauxitokból előkerült virágportartalom megegyezett a fedőüledékek pollentartalmával. Szerző ebből arra következtetett, hogy a bauxitban levő pollen vagy más szervesanyagtartalom nem a bauxit alapanyagával együtt ülepedett le, és nem látja igazoltnak a magyar bauxitösszletek keletkezésének felsőkréta korát.

A magyarországi bauxitfélék keletkezési ideje a mai napig is sok tekintetben vitás. Eddigi ismereteink szerint a legbiztosabban rögzített korú a nagyharsányi bauxit, melynek feküdköze a malm diceraszos mészkő és fedője a miliolinás, vallettiás, bitumenes barrémi-apti mészkő. A Bakony-hegységben rendszerint triász mészkő, vagy dolomit karsztosodott felszínére települt bauxitra Alsópere és Tés kivételével — ahol apti agyagmarga fedi — felsőszenon és harmadidőszaki üledékek települnek. Ez a nagy időkülönbség bizonytalanná teszi a bauxit keletkezési idejének rögzítését. Zavaró tényezőként lép fel az egyes fúrásokban, vagy felszíni kibívásokban talált alsóliász-, vagy hippuriteszes mészkőre települt áthalmazott bauxit is. Ezeket a felsőkréta vagy harmadidőszaki fedőképződményű bauxitösszleteket a fedőrétegekben talált különböző, nagyon csekélyszámú szerves maradvány alapján geológusaink egy része B a r n a b á s K. nyomán a cenomán-turoni emeletbe tartozónak tekinti.

1955-ben, amikor V a d á s z professzor ösztönzésére és támogatásával elkezdtük a bauxit pollenvizsgálatát, reméltük, hogy e munka eredményeként némi segítséget tudunk nyújtani a kérdés tisztázásához. Az elmúlt négy év alatt vizsgálatra került néhány jelentősebb bauxitösszlet. Emellett a bauxit-hoz kapcsolódó rétegek közül a Magyar Állami Földtani Intézetben feldolgoztuk az úrkúti, alsóperei és oroszányi apti agyagmarga üledékek egy részét. A barrémi és felsőszenon üledékekről G ó c z á n F. szolgáltatott palyológiai adatokat. Így jelenleg a bauxitösszletekhez kapcsolódó különböző emeletek spóra- és pollenegyüttese általában ismertnek tekinthető.

Bauxitpalyológiai vizsgálatra került a sümegi, nyirádi (Izamaajor, Darvastó), halimbai (Cseresakna, Tormáskút), eplényi, alsóperei, nagyharsányi bauxit. E különböző föltárásokból vagy fúrásokból való bauxitminták B á r d o s s y Gy., B a r n a b á s K., R a k u s z Gy., V a d á s z E., V i t á l i s S. több éve gyűjtött anyagai és — valószínűleg a „felszíni” oxidáció miatt — ezekben nagyon kevés pollen volt. A sajátkezűleg gyűjtött minták közül a halimbai bauxitból került elő oly nagy mennyiségű virágpor, hogy a továbbiakban már véletlen leletekről nem beszélhettünk. Általában egy-egy mintában a 18 × 18-as fedőlemez alatt 50—200 példányt találtunk. A vizsgálatra került mintákat a lehetőséghez képest közvetlen a fekü határáról, illetve a telepek alsó és felső

részből gyűjtöttük, válogattuk ki, és azt tapasztaltuk, hogy a telepek alsó részéből vett minták virágport nem tartalmaznak. Ugyanakkor a fedő közeléből vizsgált bauxit általában pozitívum mutatkozott. Megállapítható volt továbbá, hogy a fedőüledékek alatti részből származó bauxit virágportartalma megegyezett a fedőüledékek pollentartalmával. Erre vonatkozóan az alábbiakban néhány adatot ismertetek. A halimbai medence 357. sz. fűrásában a bauxit fedőjében az ajkai kőszénösszlethez tartozó szenon-kőszenes üledéksor települ. A bauxitban és a bauxitos agyagban levő pollenek egy része azonos a felette települő kőszenes rétegek felsőszenen pollentartalmával. Ilyen közös alakok a *Sporopollis* sp., *Oculopollis* sp., *Trudopollis nonperfectus* P f., *Extratrirporopollenites* sp. Ugyanígy az izamajori és cseresi telepek felső részéből származó minták pollentartalma az alsóeocén fedőrétegek pollenegyüttesével megegyező képet mutat.

Cseresaknán a 878-as poligonális pontnál olyan vágatból tudtunk anyagot gyűjteni, ahol a vörös, vörös-sárgaeres és szürkebauxit, valamint a felette települő eocén szenesagyag és szürkeagyag egy szelvényben van. Itt a 23 fok dőlésű telepből 2,60 m-es harántszelvényt gyűjtöttünk és találtunk a bauxitban szenesedett cf. *Dalbergia* sp., *Eucalyptus* sp., cf. *Myrsine* sp., *Myrica* sp., *Palmae* (*Sabal*) levélmaradványokat is, melyeket P á l f a l v y I. határozott meg. A bauxitból előkerült pollenek a közvetlen fölötté települő eocén agyagban egy-két forma kivételével megtalálhatók. Növénytanilag identifikálhatók az *Eucalyptus*, *Rhus*, *Symplocaceae*, *Sapotaceae*, *Cupuliferae*, *Myricaceae*, *Palmae*, *Typha* pollenek. Ezenkívül az eocén agyagban nagyobb mennyiségben szerepel a *Palmae*, és *Tetragastis* pollenje. A *Tilia*, *Ilex* és más növények pollenjeit azonban csak az eocén fedőagyagban találtuk. A bauxitból előkerült pollenek felsorolását a fajleírásoknál adjuk meg.

A Cseresakna nyugati kutatóvágatának gurítójából már 1955-ben a vörös- és szürkebauxitból 4 mintát vizsgáltunk, s ezekben talált néhány pollen alapján próbáltunk akkor a halimbai bauxit korára következtetni. Ekkor még a magyarországi krétaidőszak üledékeinek spóra-pollenegyüttesét ilyen irányú vizsgálatok hiányában nem ismertük. Ismereteink bővüléséből adódóan mai álláspontunkat az alábbiakban vázoljuk.

A vizsgálat során azt tapasztaltuk, hogy csak a telepek felső 1—2 m-es részéből származó minták tartalmaznak virágport, s ezek mindig a bauxitösszlet fedőrétegeinek sporomorpháival azonosak. Abból a tényből, hogy a bauxitösszletek alsó része nem tartalmaz virágport, következik, hogy a mészkő, dolomit karkatos felszínén leülepedett finomiszapos, kolloidos bauxitalapanyag lerakódásával együtt bekerült virágpor, vagy más szerves maradvány a bauxit diagenézise alkalmával, oxidációs folyamatok közben elpusztult. Idők múltán a vizét vesztett, többé-kevésbé diagenizálódott telepek felszínéről repedések nyúltak le a bauxittestbe, s ezekben ülepedett le az a virágportartalom, melyet ma a bauxitban találunk. A későbbiek folyamán meginduló lassú tengeri ingresszió, vagy mocsári üledékképződés, tehát általában az újabb üledékképződés folyamán jelenlevő víz a bauxit addig pusztító erők hatásának kitett felszínét teljesen fellazította. A repedésekbe leülepedő polleneket, vagy más szerves maradványt ez a fellazult bauxit-tömeg végérvényesen magába zárta, s mivel a további diagenizálódás folyamán már nem az oxidációs, hanem a redukációs hatások érvényesültek, ezeket a szerves maradványokat mind a mai napig a bauxit híven megőrizte.

A bauxitban levő pollen- vagy más szervesanyag-tartalom tehát nem a bauxit alapanyagával együtt ülepedett le, így annak keletkezési korát nem rögzíti, hanem a közvetlenül fedő üledékek keletkezése előtti időszakban élt vegetációt prezentálja.

Mindezekben túlmenően a bauxit keletkezési ideje alatt levő éghajlati körülményekre sem adhatnak felvilágosítást a bauxit felső részéből előkerült szerves maradványok, mert hiszen ezek a bauxit befedését, vagy azt közvetlen megelőző időszakot jelzik. A klíma viszonyok megítélésében elsősorban a bauxit keletkezésekor élt növényvilág



adhat felvilágosítást. A legpontosabban rögzített bauxitjaink keletkezési ideje az alsókréta aljára tehető. Ez időszak nembauxit üledékeiben levő sporomorphák, melyeket az oroslányi, úrkúti, alsóperei, gerecsei alsókréta agyagból ismerünk, páfrányfélékből: *Schizea*-, *Gleichenia*-, *Matonia*-félékből és fenyőkből: *Araucaria*, *Agathis*, *Dacrydium*, *Podocarpus*, valamint *Brachyphyllum*- és *Pagiophyllum*ból áll. Ezek a növények ma trópusi, vagy szubtrópusi éghajlaton tenyésznek. A kipusztult *Brachyphyllum*mal kapcsolatban a paleobotanikai irodalom nem egyszer rámutatott a vegetatív hajtások xeromorf külsejére, mely igazolja a nemzetség szárazvidéki növényi jellegét. Ez és más, irodalomból ismert flóramaradványok alapján, az alsókréta klímaviszonyokat, tehát a bauxitképződés éghajlati körülményeit trópusi-szubtrópusinak jelölhetjük.

Összefoglalva fenti tényeket, a palinológiai leletek nem igazolhatják a magyarországi bauxit keletkezésének felsőkréta korát. Több a valószínűsége annak, hogy a magyar bauxitösszletek egyidejűen keletkeztek és keletkezési idejük a fekü és a legidősebb fedőkőzetek kora közötti legszűkebbre fogott időközre esik. E kérdés tisztázása azonban feladatkörünket meghaladja. Itt csak a palynológiai vizsgálatok eddigi eredményeit foglaltuk össze.

### A sporomorphák leírása

Jelen munkában csak a Cseresakna 878-as poligonális pontjánál gyűjtött bauxitból származó polleneket írjuk le. A többi lelőhelyről és az eoecén fedőüledékekből származó pollenek ismertetését egy következő munkában fogjuk közölni. A fajok elnevezése Thomson & Pflug által 1953-ban bevezetett nomenklatúra szerint történt, mert ezideig ismert palynológiai nevezéktanok közül ezt tudtuk legjobban felhasználni a formák meghatározásánál. A leírt fajok a M. Áll. Földtani Intézet palynológiai laboratóriumában találhatóak.

Genus: *Monocolpopollenites* Pflug & Thomson

*Monocolpopollenites areolatus* subsp. *retareolatus* Pf.

Leírás: Thomson & Pflug 1953.

Tábla: IX. ábra: 1—2.

Genus: *Extratropopollenites* Pflug

*Extratropopollenites bauxitus* n. sp.

Leírás: 31 $\mu$ . Háromszögalakú, az oldalvonalak középtáján enyhén domború pollen. Az anulus keresztmetszete cseppalakú, a póruscsatornát csőrszerűen zárja be. A póruscsatorna kúpalakú, kifelé zárt, hossza 7 $\mu$ . Az anulus és endanulus között a vestibulum helyezkedik el, mely ékalakban zárul a pollentest belseje felé. Endexine nem észlelhető. Exine vastagsága 1—1,5 $\mu$ . Felszíne sima. Jellegzetes felépítése az eddig ismert *Extratropopollenites*ektől megkülönbözteti.

Tábla: IX. ábra: 3 (Holotípus).

Genus: *Triatriopollenites* Pflug

*Triatriopollenites excelsus* (R. Pot.) subsp. *turgidus* Pf.

Leírás: Thomson & Pflug 1953.

Tábla: IX. ábra: 6.

*Triatriopollenites excelsus* (R. Pot.) subsp. *semiturgidus* P f.

Leírás: Thomson & Pflug 1953.

Tábla: IX. ábra: 7.

*Triatriopollenites pseudovestibulum* P f. subsp. *varius* n. subsp.

Leírás: 30–34 $\mu$ . Háromszögletű, enyhén domború oldalú pollen. A pórusoknál a megvastagodott ektexinē keresztmetszetben ékformájú. Az atrium köralakú. Exine 2 $\mu$  vastag, felszínén rendszertelenül elhelyezkedett megnyúlt skulpturelemekkel. A pórusoknál 7 $\mu$  széles, a pollentest belseje felé domboruló vastagodás látszik, melynek színe a pollentestnél sötétebb. Erdtm a n—Z óly o m i-féle feltárással a pollentest narancs-sárga, a pórusoknál a megvastagodás barna. A vizsgálati anyagban négypórusú abnormális formát is találtunk.

Krutzsch (1957) XI. tábla, 2–3 ábrája megegyezik az itt leírt formával. Beosztásában a 81. formacsoportba sorolja, leírást azonban nem ad.

Növénytani kapcsolat: *Symplocaceae*.

Tábla: IX. ábra: 4–5. (Holotípus.) Ugyanarról a példányról különböző mélységi élességben készült felvétel.

*Triatriopollenites coryphaeus* (R. Pot.) subsp. *punctatus* P f. & Th.

Leírás: Thomson & Pflug 1953.

Tábla: IX. ábra: 8.

*Triatriopollenites coryphaeus* (R. Pot) subsp. *microcoryphaeus* P f. & Th.

Leírás: Thomson & Pflug 1953.

Tábla: IX. ábra: 9–11.

#### Genus: *Triporopollenites* Pflug & Thomson

*Triporopollenites vadosus* P f.

Leírás: Thomson & Pflug 1953.

Tábla: IX. ábra: 12–13. Ugyanarról a példányról különböző mélységi élességben készült felvétel.

#### Genus: *Intratriporopollenites* Pflug & Thomson

*Intratriporopollenites supplingensis* P f.

Leírás: Thomson & Pflug 1953.

Tábla: IX. ábra: 14.

#### Genus: *Duplopollis* Krutzsch

*Duplopollis myrtoides* Krutzsch.

Leírás: Krutzsch 1959.

Tábla: IX. ábra: 16.

#### Genus: *Porocolpopollenites* Pflug

*Porocolpopollenites orbis* P f. & Th.

Leírás: Thomson & Pflug 1953.

Tábla: IX. ábra: 15.

Genus: *Tricolpopollenites* Pflug & Thomson

*Tricolpopollenites microhenrici* (R. Pot) Pf. & Th.

Leírás: Thomson & Pflug 1953.

Tábla: IX. ábra: 17.

Genus: *Tricolporopollenites* Pflug & Thomson

*Tricolporopollenites pseudocingulum* (R. Pot.) Pf. & Th.

Leírás: Thomson & Pflug 1953.

Tábla: IX. ábra: 21.

*Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) subsp. *pusillus* Pf. & Th.

Leírás: Thomson & Pflug 1953.

Tábla: IX. ábra: 18—19.

*Tricolporopollenites globus* n. sp.

Leírás: 20—22 $\mu$ . Gömbalakú forma. Felszíne sima. Exine 1—1,5 $\mu$ . Equatoriális irányban megnyúlt, téglalapalakú pórusokkal. Az eddig ismert fosszilis Sapotaceaeek között hasonló formát nem találtunk.

Növénytani kapcsolat: *Sapotaceae*.

Tábla: IX. ábra: 23—24. (Holotípus.) Ugyanarról a pollenről különböző mélységi élességben készült felvétel.

*Tricolporopollenites glaber* n. sp.

Leírás: 26 $\times$ 19 $\mu$ . Ellipszis alakú forma. Felszíne sima. Exine 2 $\mu$ . Equatoriális irányban megnyúlt ellipszis alakú pórusokkal. A palynologiai irodalomban ilyen Tricolporopollenitist nem ismerünk.

Növénytani kapcsolat: *Sapotaceae*.

Tábla: IX. ábra: 26—27. (Holotípus.) Ugyanarról a pollenről különböző mélységi élességben készült felvétel.

Genus: *Tetracolporopollenites* Pflug & Thomson

*Tetracolporopollenites obscurus* Pf. & Th.

Leírás: Pflug & Thomson. 1953.

Tábla: IX. ábra: 22.

Genus: *Tetradopollenites* Pflug & Thomson

*Tetradopollenites ericius* (R. Pot.) Pf. & Th.

Leírás: Thomson & Pflug. 1953.

Tábla: IX. ábra: 27.

*Tetradopollenites hispidus* n. sp.

Leírás: 47—50 $\mu$ . A pollentest négy, nagyságrendileg egyforma felületű gömbből áll, melyeknek érintkezési síkja egymásra merőleges. Exine 1,5—2 $\mu$ , felszíne finoman hálózott, a hálózaton 1 $\mu$  alatti nagyságú tüskék vannak. Poláris helyzetben minden egyes gömböcskén egy 4—5 $\mu$  nagyságú pórus látható. Leirt fajunk legjobban a *Typha latifolia* L. pollenjéhez hasonlít.

Növénytani kapcsolat: *Typha*

Tábla: IX. ábra: 28—30. (Holotípus)

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## IX. tábla—Tafel IX.

- 1— 2. *Monocolpopollenites areolatus* (R. Pot.) subsp. *retareolatus* P f.  
 3. *Extratripopollenites bauxitus* n. sp.  
 4— 5. *Triatriopollenites pseudovestibulum* P f. subst. *varius* n. subsp.  
 6. *Triatriopollenites excelsus* (R. Pot.) subsp. *turgidus* P f.  
 7. *Triatriopollenites excelsus* (R. Pot.) subsp. *semiturgidus* P f.  
 8. *Triatriopollenites coryphaeus* (R. Pot.) subsp. *punctatus* P f. & T h.  
 9—11. *Triatriopollenites coryphaeus* (R. Pot.) subsp. *microcoryphaeus* P f. & T h.  
 12—13. *Tripopollenites vadosus* P f.  
 14. *Intratripopollenites supplingensis* P f.  
 15. *Porocolpopollenites orbis* P f. & T h.  
 16. *Duplopollis myrtoides* Krutzsch.  
 17. *Tricolpopollenites microhenrici* (R. Pot.) P f. & T h.  
 18—19. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) P f.  
 20. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) subsp. *pusillus* P f. & T h.  
 21. *Tricolporopollenites pseudocingulum* (R. Pot.) P f. & T h.  
 22. *Tetracolporopollenites obscurus* P f. & T h.  
 23—24. *Tricolporopollenites globus* n. sp.  
 25—26. *Tricolporopollenites glaber* n. sp.  
 27. *Tetradopollenites ericius* (R. Pot.) P f. & T h.  
 28—30. *Tetradopollenites hispidus* n. sp.  
 31—34. gombaspórák  
 35. *Mycrothyriaceae* családba tartozó gombamaradvány.  
 36. *Sporites circulus* Wolff.

## IRODALOM — LITERATUR

1. Barabás K.: A Halimbai és nyirádi bauxitterület földtani kutatása Magyar. Áll. Földtani Int. Évkönyve 1957. — 2. Barabás K.: A magyarországi bauxit keletkezése és földtani kora. 1958. — 3. Bárdossy Gy.: The Geochemistry of Hungarian Bauxites. Acta Geologica I—II—III—IV. 1958—59. — 4. Deák M.: A magyarországi bauxit pollenvizsgálata. Földtani Közöny, 1957. — 5. Deák M.—Pálfalvy I.: Növényi maradványok a halimbai bauxitban. Földtani Közöny 1958. — 6. Deák M.: A Bakony-hegység apti képződményeinek és bauxitlepeinek palynológiai vizsgálata. A Budapesti Mezozoos Konferencián tartott előadás. Kézirat. 1959. — 7. Göczán F.: A bakonyi szenon palynológiája. A Budapesti Mezozoos konferencián tartott előadás. Kézirat. 1959. — 8. Krutzsch, W.: Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung Zeitschrift für Angewandte Geologie, 3. 1957. — 9. Krutzsch, W.: Einige neue Formgattungen und Arten von Sporen und Pollen aus der mitteleuropäischen Oberkreide und dem Tertiär. Palaeontographica. Abt. B. 105. Lief. 5—6. 1959. — 10. Potonié R.: Zur Mikrobotanik der Kohlen und ihrer Verwandten. Arb. aus dem Inst. für Paläobotanik und Petrographie der Brennsteine, 4. 1934. — 11. Thomson P. W. & Pflug H.: Pollen und Sporen des Mitteleuropäischen Tertiärs. Palaeontographica, Band 94. Abt. B. Lief. 1—4. 1953. — 12. Vadász E.: A magyar bauxitelfordulások földtani alkata. Magyar Áll. Földtani Int. Évkönyve 1946. — 13. Vadász E.: Bauxitföldtan. Budapest, 1951. — 14. Vadász E.: Magyarországi földtana. Budapest, 1953. — 15. Wolff H.: Mikrofossilien des pliozänen Humodils der Grube Freigericht mit älteren Schichten des Tertiärs sowie posttertiären Ablagerungen. Arb. aus dem Inst. für Paläobotanik und Petrographie der Brennsteine, 5. 1934.

## Palynologische Untersuchung der Bauxitlagerstätten im Bakonygebirge

M. DEÁK

(mit Tafel IX.)

Die Bauxite der Lagerstätten Sümege, Nyirád (Izamajor, Darvastó) Halimba (Cseresakna, Tornáskút), Eplény, Alsóperre und Nagyharsány (letztere im Villányer Gebirge) sind bauxitpalynologisch untersucht worden. Die Erfahrung zeigt, dass Pollen nur in den Proben von den hangenden Partien der Lagerstätten vorkommen, wobei der Pollengehalt dieser Proben mit dem der Hangendschichten übereinstimmt. In einer Probe findet man unter einem Deckglas von 18×18 mm Oberfläche 50—200 Sporomorphen. In dieser Arbeit befasst sich Verfasserin eingehend nur mit der palynologischen Untersuchung der Bauxitproben aus dem Halimbaer Becken. Die Mitteilung der Ergebnisse an den Bauxiten anderer Lagerstätten bzw. an den Hangendgesteinen ist in einer anderen Arbeit vorgesehen. In Halimba—Cseresakna sind die botanisch identifizierbaren Formen *Eucalyptus*, *Rhus*, *Symplocaceae*, *Sapotaceae*, *Cupuliferae*, *Myricaceae*, *Palmae*, *Thypha*. Die Arten wurden nach der durch Thomson und Pflug 1953 eingeführten Nomenklatur benannt.

Aus dem Umstand, dass die unteren Teile der Bauxitkörper keine Pollen führen, lässt sich folgern, dass die gleichzeitig mit der Ablagerung der feinschlammigen, kolloidalen Bauxitsedimente über die verkarstete Oberfläche der Kalke und Dolomite eingeschwemmten Pollen und übrigen organischen Reste im Laufe der oxydativen Prozesse

der Bauxitdiagenese zugrundeliegen. Später drang durch die Risse der entwässerten, diagenisierten Bauxitfläche das Pollenmaterial in den Bauxitkörper ein, das sich heute in ihm nachweisen lässt. Die Oberfläche des Bauxits ist durch die der neuen Sedimentierung vorangehenden Überschwämmung aufgelockert und verschlammung worden, und die in den Rissen befindlichen Pollen sind dadurch dem Bauxit endgültig beigemischt worden. Da in den darauffolgenden Prozessen anstatt oxydativer bereits reduktive Wirkungen vorherrschten, hat der Bauxit diese organischen Reste verwahrt. Alles in allem sind die im Bauxit befindlichen Pollen nicht zur Zeit der Bauxitbildung abgelagert worden, können folglich das Alter derselben nicht festsetzen, sondern sie kennzeichnen die Floragemeinschaft zur Zeit unmittelbar vor der Abdeckung durch jüngere Ablagerungen.

### Die Beschreibung der Sporomorphae

Genus *Extratropopollenites* Pflug

*Extratropopollenites bauxitus* n. sp.

Beschreibung:  $31\mu$ . Dreieckig, Kanten um die Mitte leicht konvex. Querschnitt des Anulus tropfenförmig, schliesst den Porenkanal schnabelartig ein. Der Porenkanal ist kegelförmig, nach aussen zu geschlossen, Länge  $7\mu$ . Zwischen Anulus und Endanulus liegt ein Vestibulum, das sich nach dem Inneren des Pollenkörpers zu keilartig zuschliesst. Endexine kann nicht wahrgenommen werden. Mächtigkeit der Exine  $1-1,5\mu$ . Oberfläche glatt. Auf Grund der charakteristischen Form kann *Extratropopollenites bauxitus* von den übrigen *Extratropopollenites* gut unterschieden werden.

Tafel IX. Fig.: 3 (Holotypus)

Genus *Triatriopollenites* Pflug

*Triatriopollenites pseudovestibulum* Pf. subsp. *varius* n. subsp.

Beschreibung:  $30-34\mu$ . Dreieckig, mit leicht konkaver Kontur. Bei den Poren ist die angeschwollene Ektexine im Schnitt keilförmig. Das Atrium ist kreisrund. Exine  $2\mu$  mächtig, mit unregelmässig zerstreuten gestreckten Skulpturelementen an der Oberfläche. Bei den Poren ist eine  $7\mu$  breite, dem Inneren des Pollenkörpers zu konvexe Verdickung sichtbar, etwas dunkler als der Pollenkörper im allgemeinen. Die Mazeration nach Erdtmán-Zólyomi ergibt orange Pollenkörper mit braunen Verdickungen bei den Poren. Im untersuchten Material kamen auch abnorme Formen mit vier Poren vor.

Fig. 2-3, Tafel XI. von Krutzsch (1957) stimmt mit der beschriebenen Form überein. Er reiht sie in Formengruppe 81 ein, gibt jedoch keine Diagnose.

Botanische Zugehörigkeit: *Symplocaceae*.

Tafel: IX. Fig.: 4-5 (Holotypus). Aufnahmen vom gleichen Exemplar mit verschiedener Tiefenschärfe.

Genus *Tricolporopollenites* Pflug und Thomson

*Tricolporopollenites globus* n. sp.

Beschreibung:  $20-22\mu$ . Kugelig. Oberfläche glatt. Exine  $1-1,5\mu$ . Mit äquatorial gestreckten viereckigen Poren. Unter den bisher bekannten fossilen *Sapotaceae* befindet sich keine ähnliche Form.

Botanische Zugehörigkeit: *Sapotaceae*.

Tafel: IX. Fig.: 23-24 (Holotypus). Aufnahmen vom gleichen Exemplar mit verschiedener Tiefenschärfe.

*Tricolporopollenites glaber* n. sp.

Beschreibung:  $26 \times 19\mu$ . Ellipsoidisch. Oberfläche glatt. Exine  $2\mu$ . Mit äquatorial gestreckten ellipsoidischen Poren. In der Palynologischen Literatur kennen wir keine ähnliche *Tricolporopollenites*-Art. Botanische Zugehörigkeit: *Sapotaceae*.

Tafel: IX. Fig. 25-26 (Holotypus). Aufnahmen vom gleichen Exemplar, mit verschiedener Tiefenschärfe.

Genus *Tetradopollenites* Pflug und Thomson

*Tetradopollenites hispidus* n. sp.

Beschreibung:  $47-50\mu$ . Der Pollenkörper besteht aus vier, glatten Kugeln annähernd gleicher Grösse, mit gegenseitig senkrechten Berührungsebenen. Exine  $1-1,5\mu$ , Oberfläche mit einem feinen Netz belegt. Das Netz trägt kleine Stacheln von unter  $1\mu$ . Jede Kugel führt polar eine Pore von  $4-5\mu$  Durchmesser. Die beschriebene Art ähnelt dem Pollen der *Typha latifolia* L. am meisten.

Botanische Zugehörigkeit: *Typha*.

Tafel: IX. Fig.: 28-30. (Holotypus). Aufnahmen vom gleichen Exemplar, mit verschiedener Tiefenschärfe.

## AZ OSTRACODÁK MORFOLÓGIAI ÉS ÖKOLÓGIAI KAPCSOLATAI

SZÉLES MARGIT

(X. táblával)

**Összefoglalás:** Az Ostracoda teknők felületi domborzata és díszítése ökológiai és mechanikai feltételekkel függ össze. A felületi domborzat és díszítés rendkívül sokféle az Ostracodáknál. Egyesek mechanikai feltételekkel, mások a sórtartalom változásával magyarázzák az Ostracoda teknő felületi díszítettségét. Van olyan kutató, aki viszont az Ostracodák teste és háza között talált összefüggéseket és példának említi, hogy a teknőkön megfigyelhető dudorok és barázdák az állat szervét mintázzák, mintegy „álcázott lenyomatot” képeznek.

Kedves kötelességemnek tartom, hogy itt is köszönetet mondjak professzoromnak, V a d á s z Elemér akadémikusnak, aki értékes tanácsaival, utatmutató bírálatával mindenkor segített. Ő hívta fel figyelmemet a mikropaleontológiai vizsgálatok értékére és hogy a rétegtanban nemcsak a Foraminiférák, hanem az Ostracodák is fontos szerepet játszanak.

Közismert az élettérnek, a környezetnek az élővilágra gyakorolt életmód- és alakformáló hatása. Ez a hatás az első élőlények megjelenésétől kezdve a földtörténet minden időszakában megnyilvánult, rögzítődött az ősmaradvány anyagon és változását, fejlődését — többé-kevésbé pontosan — az élővilág mai képéig követhetjük.

Ilyen irányú vizsgálatokra természetesen az élőlények azon szilárd vázú csoportjai alkalmasak leginkább, amelyek hosszú földtörténeti időközön keresztül mind a mai napig élnek, s ugyanakkor a környezetformáló hatásokra érzékenyen reagáltak.

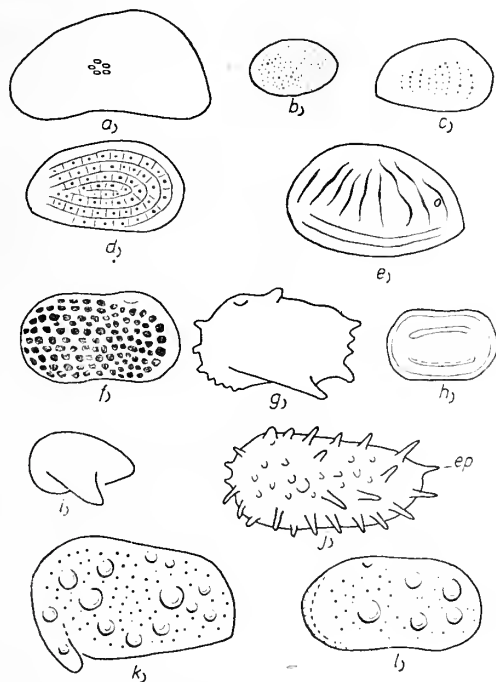
Az *Ostracoda* ősmaradványok általában nem ritkák és igen gyakran tömegesen található különböző korú üledékekben. Ezek főleg agyagokban, márgákban, tengeri eredetű agyagos mészkövekben figyelhetők meg, míg durvább üledékekben, homokkövekben, konglomerátumokban ritkán található. Úgy látszik, hogy a geológiai időkben csakúgy, mint jelenleg is az olyan iszapos, vagy finoman homokos fenekű medencéket kedvelik, melyeket gyakran növényzet borít. Az áramlás szerepe talán kevésbé fontos, mint az üledéké. Így a nagy folyók torkolatöbleiben (esztuáriumok), ahol az árapály által befolyásolt vízmozgás erős, ez kevesebb hatással van rájuk, mint a fenék közötti mihősége. Ugyanis az „iszapos“, vagy „iszapos-homokos“ fenéken találják leggyakrabban az Ostracodákat.

Mikroszkópos kicsinységüknél fogva, ha egyszer megmaradtak, különösen agyagos üledékekből iszapolással kifogástalan állapotban, tömegesen szabadíthatók ki. Így a fúrás minták iszapolási maradványában is gyakran található az Ostracodák teknői, melyek földtani kor meghatározására is sokszor felhasználhatók. Ebben nem előnyös az Ostracodák „kitartó“ nem kevésbé változékony jellege.

Sajnos eddig nem eléggé ismertük az Ostracodák ökológiáját és a ház morfológiájával való kapcsolatait. Pedig az Ostracoda-teknők felületi domborzata és díszítése ökológiai és mechanikai feltételekkel függ össze.

A felületi domborzat és díszítés rendkívül sokféle az Ostracodáknál. A héj fala néha kemény, meglehetősen vastag, vagy rendkívül finom sima felületű (1. ábra *a*), de lehet egészen üvegszerű és csak kis pontok (1. ábra *b, c, d*, X. tábla 2. ábra), szemölcszerű kiemelkedések, vagy dudorok (1. ábra *h, l*) borítják a felületet. Némelyik fajnak a teknőin

mélyedések fejlődnek ki, amelyek néha egészen kerekék, máskor pedig többé-kevésbé öt-hat, esetleg sokszögletűek (hálós díszítés 1. ábra, *f*). Máshol a hát és hasoldali szegéllyel párhuzamosan keskeny, kisebb-nagyobb sövények és barázdák futnak (bordás felület 1. ábra, *e*, *h*) végig és teszik a teknőket a többi nemek fajaitól könnyen és első tekintetre is megkülönböztethetővé. Jellemző egyes formákra, hogy a felületen egyenlőtlen nagyságú tüskéket, szárnyyszerű függeléket lehet megfigyelni (1. ábra *g*, *i*, *j*).



1. ábra. Ostracoda-teknők felületi díszítése (G r e k o f f után). *a*) sima, *b*) kis pontokkal vagy szemölcszerű kiemelkedésekkel díszített, *k*, *l*) dudorok borítják a felületet, *f*) hálós, *e*, *h*) bordás, *g*, *i*, *j*) apró tüskékkel vagy szárnyyszerű függelékkel díszített

Fig. 1. Oberflächliche Verzierung der Ostrakodenschalen (nach G r e k o f f). *a*) flach, *b*) durch kleine Punkte bzw. warzenartige Erhöhungen gekennzeichnet, *k*—*l*) Fläche wellig, *f*) netzartige Verzierung, *e*—*h*) gerippt, *g*—*i*—*j*) mit winzigen Stacheln bzw. flügelartigen Anhängseln verziert

Azoknál a formáknál, amelyek eredetileg édesvíziek voltak és azután csökkent-sósvízben is megtalálhatók, változékony dudorképződést látunk, azaz dudormentes és dudorképződményes kagylókat találunk egy fajnál. Pl. egyes fajoknál az alsópannóniai rétegekben csak a jellegzetes hálózatos felület figyelhető meg, míg a felsőpannóniában hálózatos díszítés mellett már jól kivehető dudor is látszik.

Itt merül fel a gyanú, hogy a dudorképződésnél tulajdonképpen a csökkent-sósvíz, illetve az édesvíz kisebb fajsúlyához való alkalmazkodásról van szó, amit a két héj dudorközti üres tér megnagyobbodása segít elő.

Az Ostracodák kagylóinak változatos díszítettsége közül a nagykiterjedésű oldalsó-szármag vagy szárnyszerű nyúlványok mutatják legjobban az ökológiai alkalmazkodást.

A *Cytheropteron* (X. tábla 4. ábra) szárnyyszerű függeléke segíti az állatot abban, hogy a finom homokon vagy az iszapon másszon anélkül, hogy besüppedne. A sima

felülettel rendelkező *Cyprideák* növényeken másznak. A sok apró kis tüskével borított *Cythereis hystrix* Reuss (X. tábla 3. ábra) a homokon mászik és a tüskék védik az állatot a homokban történő helyváltoztató mozgásában (ütődés.) Egyébként a tüskék ilyen irányú egyik szerepét a Foraminiferáknál is felismerték.

Más fenéken mozgó formáknál a nyúlványok rendszerint a teknő hasoldali felén helyezkednek el és így a támfelület kiszélesedését idézik elő, míg az úszó formáknál a ház közepén vagy hátoldali részén is elhelyezkedhetnek. Ezeknél a diszitéseknél feltétlenül ökológiai alkalmazkodásról van szó és ezért nem lepődhetünk meg azon, hogy ezek nincsenek kötve meghatározott rendszertani csoporthoz, hanem a legkülönbözőbb családokban lépnek fel.

Egyes Ostracodáknál, éspedig függetlenül a rokon kapcsolatoktól a paleozóos formáknál éppúgy, mint a mezozóos vagy a ma is élő alakoknál, igen elterjedten figyelhető meg egy tövisszerű nyúlvány az alsó hátsó szögleten. Mivel ez a tövisszerű nyúlvány hátrafelé és rendszerint kissé lefelé is irányul, ökológiai jelentőségét abban kell keresnünk, hogy az emelkedő fenéken való felkapaszkodásnál megakadályozza az állat hátracsúszását. Pl. a miocénkorú *Pterygocythereis jonesii* Baird faj (X. tábla 1. ábra).

A különböző *Hemycithere* és *Cytheridea* fajoknál (X. tábla 5. ábra) az elülső perem, aránylag több kis apró, sűrűn elhelyezett fogacskát hordoz, addig a hátsó peremen kevés, hosszú fog van. Az a benyomásunk, mintha az előrenéző fogacskákat a nekifeszülő víz nyomása akadályozná a fejlődésükben, a hátsó peremet viszont kedvezően befolyásolná az áramló víz hatása. Nagyszerűen jut ez kifejezésre a *Cytheridea pannonica* Mészáros fajnál is (X. tábla 6. ábra), ahol a hátsó perem fogai, különösen az utolsó, amely egészen hosszú, csaknem azt mondhatnók, hogy a vízárammal együtt áramlik.

Matthews mechanikai feltételekkel magyarázza a kagylók díszítettségét. Szerinte a fenéklakók héjdíszítésének alakulása nyilván az iszap sűrűségétől függ, mivel a fajok a héj érdességének jelentős változtatásával képesek alkalmazkodni az iszap sűrűségbeli különbségeihez. Kummervizsont az Ostracodák teste és háza között talált összefüggéseket és példának említi, hogy a *Beyrichiaceák* dudorai és barázdái „egy belső szervet mintáznak“ és mintegy „álcázott lenyomatot“ képeznek. Solle (1935) szintén az átmásoló héjdomborzat belső felépítéséről beszél. Triebel részletesen foglalkozik ezzel a kérdéssel, hogy milyen mértékben jutnak kifejezésre az Ostracodáknál állati test ismertető jelei a héj szerkezeti kiképzésében. Mivel a lágy részek maradványai csaknem teljesen hiányoznak, ezért csak a ma élő formákat veszik figyelembe az ilyen vizsgálatok kiinduló pontján. Szerinte az Ostracoda teknőkön az állati testnek azon részei ismerhetők fel a legjobban, amelyek közvetlen és szilárd összeköttetésben vannak a héjjal, vagyis egyrészt azok az izmok, amelyek a testet, vagy ennek egyes részeit a héjhoz erősítik. Szigorúan véve itt nemcsak izmokról van szó, hanem részben inakról, illetőleg szalagokról is. Mivel azonban ennek a megkülönböztetésnek a paleontológusok szempontjából nincs jelentősége, ezért a kövült héjaknál csak az izombenyomatokról lehet beszélni.

Az egyes izmocsoportok tapadási pontjai és a héjdomborzatra gyakorolt hatásuk a legjobban a ma élő *Ilyocypris* fajoknál ismerhetők fel. Itt a héj külső oldalán egy eléggé központi, de a ház középrészénél mégis valamivel előbbre elhelyezkedő rövid ovális gödröcskét találhatunk, amelynek a belső oldalon egy ugyanolyan alakú kidomborodás felel meg a záróizom négy tapadási pontjával. Ettől ferdén előre és lefelé haladva, kívül két kis szélesebb bemélyedést találunk, amelyek egy-egy izombenyomatra engednek következtetni. Ugyanez figyelhető meg az *Ilyocypris gibba* Ramdohr (8. tábla 7. ábra) formánál is. Teljes bizonyossággal feltételezhető tehát, hogy a héj bemélyedéseit, illetve kidomborodásait az izom húzóhatása okozza. A domborzat alakulása ennél a csoportnál tehát lényegében az izomnyúlványok számától és helyzetétől függ, de semmiféle



kapcsolatban sincs a belső szervekkel. Az izom húzóhatása figyelhető meg ugyancsak egyes *Limnocythere* formáknál is, azonban az izom húzóhatása nem minden Ostracodánál érvényesül oly módon, hogy betüremkedések képződnek a házon, sőt a ma élő formák között ilyenek jóval kisebb számban találhatók. Ugyanis ha a ház körvonalát összehasonlítjuk a két csoporttal, akkor azt látjuk, hogy az izom húzóhatására visszavezethető függőleges barázdák, dudorok kizárólag olyan formáknál lépnek fel, amelyek többékevésbé egyenes hátoldali peremmel rendelkeznek, ugyanakkor a boltozatos hátoldali peremmel rendelkező formáknál hiányzanak.

Itt említünk meg egy fontos kérdést, amely a paleontológiai irodalomban gyakran durva hibát okoz. Erre a paleontológusok számára igen fontos kérdésre H e s s l a n d 1941-ben megjelent dolgozatában hívja fel a figyelmet. Leírja, hogy az Ostracodák lárvafejlődési stádiumban többször vedlenek. Az élő fajokon megfigyelték, hogy csak a kilencedik stádiumban ivarérettek. Lárvafejlődés közben a körvonal, díszítés és zárószerveket egyaránt megváltozik. A korábbi, sőt a későbbi lárvastádiumok teknői annyira eltérhetnek a kifejlett faj tekuítól, hogy faji rokonságuk csak több egymásutáni lárvastádiumnál mutatható ki.

H e s s l a n d által ábrázolt Ostracodáknak és az újabb adatoknak a statisztikai kiértékelése azt mutatja, hogy minden egyes vedlési stádiummal a teknő nagyságának megnagyobbodása, a hasoldali gerincvonalak, valamint a háti és hasi peremvonal alakváltozása történik. Ezért fontos az Ostracodák ontogenezisének pontos tanulmányozása, mivel egyrészt megakadályozza, hogy a lárvafomák alapján új fajokat vagy nemeket állítsunk fel, másrészt pedig ezek a vizsgálatok jelentős mértékben hozzájárulnak a rokonsági kapcsolatok kimutatásához.

Egyes szerzők alapvető fontosságúnak tartják a sótartalom változását (A n d e r s o n 1955). Szerinte egyes *Ostracoda* fajok mindig egy bizonyos rájuk nézve kedvező sótartalmat választanak, amelynél eléri teljes kifejlődésüket. Valamely „Ostracoda-populáció” sűrűsége a sótartalom változásaival együtt nem összességében, hanem fajonként változik meg. A fajok közül az uralkodik a többi felett, amely az adott sótartalmat leginkább kedveli.

G r e k o f f szintén sótartalom változásával magyarázza az *Ostracoda*-teknők felületi díszítettségét (2. ábra). Mindegyik körben azokat a legtipikusabb nemzetségeket ábrázolja, amelyek tengervízben, csökkentsős- vagy édesvízben élnek.

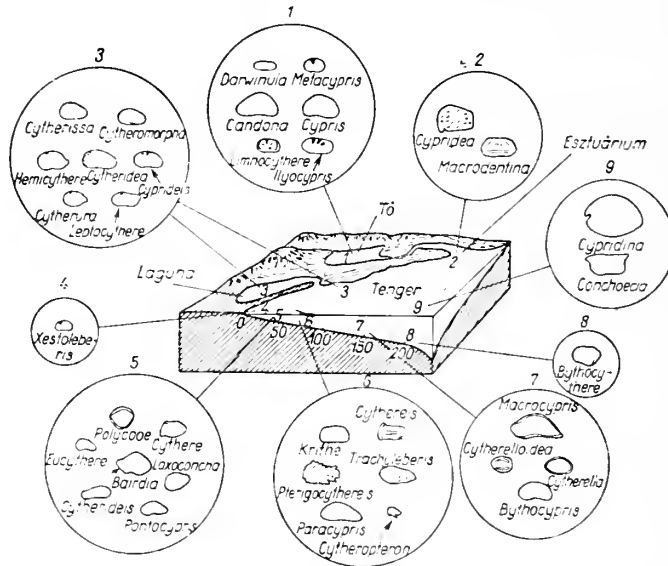
Az első körben találhatóak azok a formák, amelyek édesvízi tóban élnek, mint a *Darwinula*, *Macrocypris*, *Candona*, *Cypris*, *Limnocythere*, *Ilyocypris* nemzetséghez tartozó fajok. Általában ezeknek a fala finom, vékony, műszben szegény, a körvonal ellipszisalakú, a kagylók felülete sima, vagy csak kis pontokkal díszített. Ilyen formák nálunk a felsőpannóniai alemeletben fordulnak elő.

A második és harmadik számú kör a csökkentsősvízi *Cypridea*, *Cytheridea*, *Hemicythere*, *Cytherina*, *Leptocythere*, *Cytherura* nemzetséghez tartozó fajokat ábrázolja. Itt már a kagylóhéj felépítése vastagabb, a felületet szemlőcsszerű kiemelkedések, vagy dudorok borítják. Ezek a fajok nálunk az alsópannóniai alemeletre és a szárnáciái emeletre jellemzők.

A többi körben, amelyekben tengeri eredetű formákat ábrázol, a kagylók felülete teljesen megváltozik. A kagylók rendkívül díszítettek (*Cythereis*, *Krithe*, *Pterigocythereis*, *Trachylebris*, *Paracypris*, *Loxoconcha*, *Cytherideis*). Ezeknél erős mélyedéseket, sokszögletű hálós díszítéseket, a hát és hasoldali szegéllyel párhuzamosan kisebb-nagyobb sövényeket és barázdákat, egyenlőtlen nagyságú tüskéket és szárnyyszerű függelék lehet megfigyelni. Ide sorolhatók a hazai miocénkorú rétegekből előkerült Ostracodák.

Mint a fentiekből következtethető, a kagylók díszítettsége részint sótartalomváltozással, részint mechanikai feltételekkel magyarázható.

A kevésszámú vizsgálat alapján azonban pontosan még nem lehet meghatározni, hogy melyek azok a biztos morfológiai ismertetőjelek, amelyek a teknőket „csak” édesvízi, vagy „csak” csökkentsósvízi, vagy „csak” tengeri formaként jellemeznék. Ezért az Ostracodák ilyen irányú vizsgálatánál egyelőre még mindig figyelembe kell venni a kísérő makro- és mikrofaunát, valamint a közettani jelleget is.



2. ábra. Néhány Ostracoda-nemzetség életterének vázlata (Grekoff után)

Fig. 2. Skizzenhafte Darstellung der ökologischen Verbreitung einiger Ostrakodengattungen (nach Grekoff)

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1. <i>Pterogocythereis jonesii</i> Baird | 5. <i>Cytheridea</i> sp.             |
| 2. <i>Cytheridea elongata</i> Brady      | 6. <i>Cytheridea fannonica</i> Méhes |
| 3. <i>Cythereis hystrix</i> Reuss        | 7. <i>Ilyocypris gibba</i> Ramdohr   |
| 4. <i>Cytheropteron</i> sp.              |                                      |

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Grekoff N.: Les Ostracodes Post-Paléozoïques. Institut Francais du Pétrole 1956. — 2. Hesslerand J.: Investigations of the Lower Ordovician of the Siljan District Sweden. — Bull. Geol. Inst. Uppsala 33, 1949. — 3. Klie W.: Ostracoda Muschelkrebse. — Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, 34. Jena 1938. — 4. Kummerov E.: Über Brackwasser Ostracoden. — N. Jb. Min. usw. B. Mh. 1949. — 5. Pokorný V.: Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. 1958. Berlin. — 6. Triebel E.: Zur Morphologie und ökologie der fossilen Ostracoden. — Senckenbergiana 23, 1941.

#### Zusammenhänge zwischen der Ökologie der Ostrakoden und der Morphologie ihrer Schalen

M. SZÉLES

Das Oberflächenrelief und die Verzierung der Ostrakodenschalen hängen mit ökologischen und mechanischen Voraussetzungen zusammen. Die genannten Eigenschaften der Schale mögen äusserst mannigfaltig variieren. Diese Variationen werden von Matthes durch mechanische Voraussetzungen, von Triebel durch biologische Zusammenhänge, von Grekoff durch Salzgehaltsänderungen begründet.

Anhand der wenigen bisherigen Untersuchungen lässt es sich nicht feststellen, welche morphologischen Kennzeichen die Schalen einwandfrei als sicher limnisch, brackisch oder gewiss marin bestimmen würden.

## A MECSEK-HEGYSÉG MEZOZÓOS PHYLLOPODÁ

NAGY ELEMÉR

(XI. táblával)

**Összefoglalás:** A dolgozat a Mecsek-hegység mezozóikumából 1960-ig előkerült Phyllopodák leírását adja. Az alsótriászából az *Isaura albertii* és a *Palaeolimnadia mecsekensis* fajokat, a felsőtriászából az *Isaura hungarica*, az alsóliász kőszéntelepes csoportból az *Isaura* aff. *minuta* és a *Howellites princetonensis* var. *minor* fajokat ismerteti.

Az alábbiakban ismertetendő Phyllopodák közül mindezekig csak az „*Estheria*” *hungarica*-t ismertük a raeti emeletből, B ö c k h J. gyűjtése és V a d á s z E. meghatározása alapján. Az utóbbi időben fokozottabb ütemben megindult földtani újratérképezés és bányaföldtani felvételezés eredményeként a mezozóos rétegsor még két szintjéből kerültek elő levéllábú rákok: az alsóverfeni és az alsóliász kőszéntelepes rétegcsoportból. E leleteket a rendelkezésünkre álló Phyllopoda-tanulmányok alapján feldolgozva, jelenleg az alábbi alakokat ismerjük:

Rend: *Conchostraca* Sars.

Család: *Lioestheriidae* Raymond 1946 (*Isauridae* Bock 1953)

Nemzetség: I. *Isaura* Joly 1841 (*Euestheria* Depéret — Mazeran)

1. *I. albertii* (V o l t z), — alsóverfeni rétegekből

2. *I. hungarica* (V a d á s z), — raeti emeletből

3. *I.* aff. *minuta* (G o l d f.), — alsóliász, hettangi — szinemuri

Nemzetség: II. *Howellites* Bock 1953

4. *H. princetonensis* Bock var. *minor* n. var., — alsóliász, hettangi—szinemuri

Család: *Limnadiidae* Sars.

Nemzetség: *Palaeolimnadia* Raymond 1946

5. *P. mecsekensis* n. sp., — alsóverfeni rétegekből

*Isaura albertii* (V o l t z)

Az alsóverfeni rétegekből előkerült fajról (XI. tábla, 1, 7) egy dolgozatban már beszámoltunk [8], itt csupán a teljesség kedvéért kell megemlítenünk. Bordáinak vázlatos metszetét az 1/a. ábrán mutatjuk be.

*Isaura hungarica* (V a d á s z)

(XI. tábla, 2. ábra)

*Estheria hungarica* V a d á s z, 1952. 303. old. ábra

L e l ő h e l y : Mecsekhegység, „Szabolcs É. (Baranya m.) A Ferenc József aknától ÉNy húzódó árokból, az 1-ső telepnym közelében.” (B ö c k h J. 1873. évi gyűjtése);

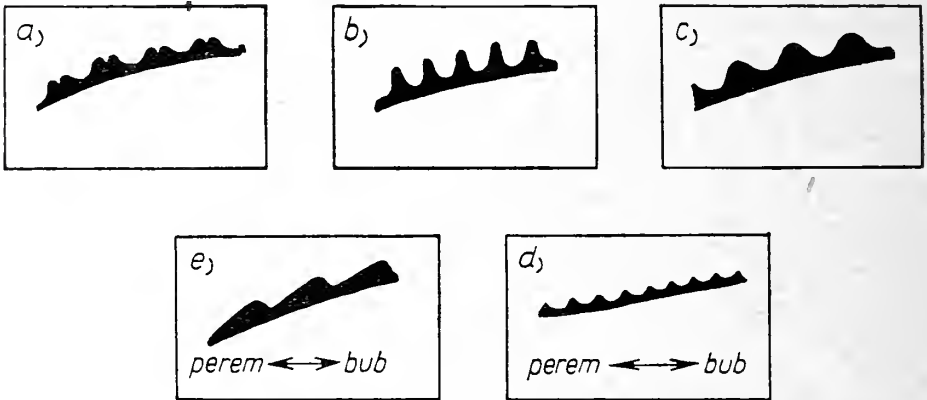
Bezárókőzet: szürke, palás, aleuritos agyagkő

Kor: raeti

Faunatárs: *Ostrocođa* indet.

Vadász E. által ismertetett syntypusok közül az alábbi lectotypusként emeljük ki.

A héj hossza 2,4 mm, magassága 1,8 mm, a zárperem hossza 0,2 mm. Balteknő, bordaszám 13. A héj radiális metszete domború. A bordák közti távolság radiálisan, búbtól haladva igen enyhén növekszik. A bordák jóval erőteljesebben kiemelkedők mint az *I. minuta* vagy az *I. albertii*n. A búb központi helyzetű. A bordák vázlatos keresztmetszetét az 1/b. ábra mutatja be.



1. ábra. Phyllopada-fajok bordáinak eltérő keresztmetszete a) *Isaura albertii* (V o l t z), b) *Isaura hungarica* (V a d á s z), c) *Isaura* aff. *minuta* (G o l d f u s s), d) *Howellites princetonensis* B o c k var. *minor* n. var., e) *Palaeolimnadia mecsekensis* n. sp.

Fig. 1. Variations of rib cross-section of Phyllopod species. a) *Isaura albertii* (V o l t z), b) *Isaura hungarica* (V a d á s z), c) *Isaura* aff. *minuta* (G o l d f u s s), d) *Howellites princetonensis* B o c k var. *minor* n. var., e) *Palaeolimnadia mecsekensis* n. sp.

A B ö c k h J. gyűjtéséből származó *Phyllopada*-alakot először B ö c k h ill. S t u r említi *Estheria* sp.-ként [3, 13]. V a d á s z E. 1952-ben az addig megjelent és a magyar szakemberek részére hozzáférhető *Phyllopada*-dolgozatok alapján e gyűjtemény alakjait az *E. ricouri* D e f r e t i n -hez hasonló új fajként ismerte fel [14]. Megfigyelésünk szerint új fajként kezelése teljesen indokolt. A nemzetségnév megváltoztatását B o c k közlései alapján tartjuk helyenvalónak.

*Isaura* aff. *minuta* (G o l d f u s s)  
(XI. tábla, 3. ábra)

E fajt a mecseki alsóliász kőszéntelepes csoportból L á d a Á. gyűjtötte. Példáynyaianak részletes ismertetése egy kéziratban lévő dolgozatban már megtörtént. E helyen csupán említeni szándékozunk. Bordáinak vázlatos metszetét az összehasonlítás teljesége kedvéért az 1/c. ábrán mutatjuk be.

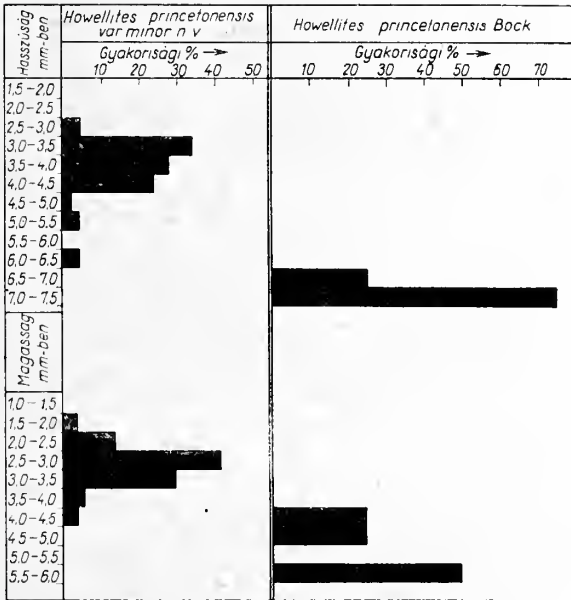
*Howellites princetonensis* Bock var. *minor* n. var.  
(XI. tábla 5—6., 8. ábra)

Lelelőhely: Mecsekhegység, Pécs, István akna, VII. szint, 1. déli keresztvágat, a 18—20-as telepcsoport meddőjében.

Bezáróközet: fekete, kőszenes, aleuritos agyagkő.

Kor: alsóliász, hettangi-szinemuri.

Faunatárs.: *Isaura* aff. *minuta*, *Ostracoda* indet., *Trigonodus* aff. *vizéri*  
Vadász.



2. ábra. A *Howellites princetonensis* Bock és a *Howellites princetonensis* Bock var. *minor* holo- és paratípusainak méretgyakoriság diagramja. a) hosszúság, b) magasság értékek gyakoriságai %-ban

Fig. 2. Dimension frequency diagram of holo- and paratypes of *Howellites princetonensis* Bock and *Howellites princetonensis* var. *minor*. a) length, b) breadth, frequencies in per cent.

Holotípus.: hossza 3,7 mm, magassága 3,2 mm, a zárperem hossza 0,3 mm. Jobbteknő, hím példány. A héj körvonala ovális, az ivari kétalakúságtól függően kerekded, vagy megnyúltabb. Radiális metszete hullámos, a peremi zóna felé kisimuló. A búb kissé a melső oldal felé tolódott, nem nyúlik túl a zárperemen. Sűrű, gyengén kiemelkedő koncentrikus bordák díszítik, melyek a búb alatt végződnek. Számuk 25. A bordák vázlatos keresztmetszetét a 1/d ábra mutatja.

Az anyag I. áda Á. gyűjtése. A paratípusok méret- és egyéb adatait másutt szándékozunk ismertetni. Itt csupán a *H. princetonensis* és a *H. princetonensis* var. *minor* holo- és paratípusainak méret-gyakoriság diagramjait mutatjuk be, indokolandó a mecseki faj új varietásként kezelését. A diagramok szerint (2. ábra) a Bock és a saját típusaink leggyakoribb méretadatai lényegesen eltérők. Igen kis méretű átfedés csak a 4,0—4,5 mm-es magasságadatok esetén mutatkozik.

*Palaeolimnadia mecsekensis* n. sp.

(XI. tábla 4. ábra)

Leleőhely: Mecsekhegység, Patactól északra mélyútban.

Bezárókőzet: zöld, palás agyagkő.

Kor: alsóverfeni.

Faunatárs.: *Isaura albertii* (V o l t z).

H o l o t í p u s : hossza 2,3 mm, magassága 1,6 mm, a zárperem hossza 1,5 mm. Balteknő. A búb — a *Limnadiidae* családra jellemzően — csupasz és viszonylag nagy : az umbonális zóna radiális hossza 0,5 mm. A bordák koncentrikusak, számuk 6. A bordák közti radiális távolság 0,2 mm. A búb viszonylag hegyes, a zárperemen 0,1 mm-el túlnyúlik, a mellső oldal felé tolódott. A héj radiális metszete domború. A bordák keresztmetszete részaránytalán (1/e. ábra).

Morfológiai jellegeit tekintve legjobban a *P. wianamattensis* (M i t c h e l l)-hez hasonlít. Attól megnyúltabb alakjával, viszonylag hosszú, egyenes zárperemével, a mellső oldal felé tolódott hegyes búbjával tér el.

A mecseki Phyllopodák mindegyike a mezozóos rétegösszlet egy-egy üledék-szakaszának kezdetén, ingressziós rétegsoportban található. A triász időszak elején és a raet-liászban történt lassú tengerelöntés kedvező környezet lehetett az eurihalin Phyllopoda-faunák kifejlődéséhez.

Az ismertetett típusok a Magyar Állami Földtani Intézet Muzéumában nyertek elhelyezést.

## TÁBLAMAG YARÁZAT — EXPLANATION OF PLATE

## XI. tábla — Plate XI.

1. *Isaura albertii* (V o l t z), 9,3×.
2. *Isaura hungarica* (V a d á s z), 10×.
3. *Isaura* aff. *minuta* (G o l d f.), 7,3×.
4. *Palaeolimnadia mecsekensis* n. sp., 9,6×.
5. *Howellites princetonensis* B o e k var. *minor* n. var., 7,6×.
6. *Howellites princetonensis* B o e k var. *minor* n. var. Paratípus, 7,6 ×.
7. *Isaura albertii* (V o l t z) populáció. 3×.
8. *Howellites princetonensis* B o e k var. *minor* populáció. 3,2×.

## IRODALOM — REFERENCES

1. B e y r i e h, H. F.: Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1857. — 2. B o e k, W.: American Triassic E-stherids. Journal of Paleont. 27. 1953. — 3. B ö c k h J.: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai M. k. F. I. Évk. IV. 1876. — 4. D e f r e t i n, S.: Sur quelques *Estheria* du Trias français a facies germanique et de l'Hettangien. Soc. Geol. du Nord. LXX. 1950. — 5. G o l d f u s s, G. A.: Petrefacta Germaniae, 1834—40. — 6. J o l y, M. N.: Recherches zoologiques, anatomiques et physiologique sur l'*Isaura cycladoïdes*, nouveau genre de Crustacé de Toulouse. Annales des Sciences Nat. 17. 1842. — 7. K i t t l, E.: Adatok a triász halobiidái és monotidái monográfiájához. A Balaton Tud. Tan. Eredm. 1. köt. 1. rész, függ. A Bal. palcont II. köt. 1912. — 8. N a g y E.: A Mecsekhegység alsóverfeni kőpződményeinek faunája. Földtani Közl. 1959. — 9. N a g y E.—I. á d a A.: Telepazonosítás a mecseki alsóliász kőszénösszletben *Phyllopoa* fajok alapján. (Kézirat.) 1959. — 10. P i c a r d, E.: Über den unteren Buntsandstein der Mansfelder Mulde und seine Fossilien. Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geol. Land. 30. 1909. — 11. R a y m o n d, P. E.: The genera of fossil *Conchostraca* — an order of bivalved *Crustacea*. Bull. of the Mus. of Comp. Zoology. 96, 1946. 12. R i c o u r, J.—F l i e n b e r g e r, F. et P.—L a u r e n t i a u x, D.: Note préliminaire sur la faune et un niveau insectifère des lentilles de grès et schistes noirs des gypses de la Vanoise (Trias supérieur). Bull. Soc. geol. de France, 6. s. II. 1952. — 13. S t u r, J. D.: Neueste Ausbeute an fossilen Pflanzenresten in der Umgegend von Fünfkirchen. Verh. Geol. R. A. Wien, 1874. — 14. V a d á s z E.: *Estheria* faj a Mecsek-hegységből. Földt. Közl. 1952. — 15. V o l t z, P. L.: Sur le grès bigarre du Soultz-les-Bains. Mem. Mus. Nat. Hist. Strassbourg. 2. 1837.

## Mesozoic Phyllopoda from the Mecsek Mountains

E. NAGY

(with plate XI)

The paper deals with the description of the Phyllopodes found in the Mesozoic of the Mecsek Mountains up to 1960. From the lower Triassic *Isaura albertii* (V o l t z) and *Palaeolimnadia mecsekensis* n. sp., from the upper Triassic *Isaura hungarica* (V a d á s z), from the lower Liassic coal measures *Isaura* aff. *minuta* (G o l d f.) and *Howellites princetonensis* B o c k var. *minor* nov. var. are described.

*Howellites princetonensis* B o c k var. *minor* n. var.

Plate XI, Fig. 5.

Locality: Mecsek Mountains, Pécs, István Shaft, VII level, 1<sup>st</sup> southern traverse, in the intercalations between seams 18 and 20. Enclosing rock: black, coaly, aleuritic claystone.

Age: lower Liassic, Hettangian-Sinemurian.

Associated with *Isaura* aff. *minuta*, *Ostracoda* indet., *Trigonodus* aff. *vizeri*

V a d á s z

Holotype: length 3,7 mm, height 3,2 mm, Length of hinge 0,3 mm. Right valve, male specimen. The outline of the valve is oval, in dependence on sexual dimorphism rounded or oblong. Radial section wavy, smoothing out around the marginal zone. The umbo is shifted somewhat towards the frontal part, but not beyond the hinge. Decorated by dense, slightly elevated concentric ribs, ending below the umbo. Their number is 25. A sketch of the cross section of the ribs is shown in Fig. 1/d.

The sample was collected by Á. L á d a. The dimensions and other data of the paratypes will be published elsewhere. Here the dimension-frequency diagrams of the holo- and paratypes of *H. princetonensis* and *H. princetonensis* var. *minor* will be shown only to stress the necessity of defining the new variety. The diagrams show the most frequent dimensions of B o c k's type and ours to be significantly different. There is a slight overlap only in the case of the height data of 4.0—4,5 millimetres.

*Palaeolimnadia mecsekensis* n. sp.

Plate XI, Fig. 4.

Locality: Mecsek Mountains, in a hollow way N of Patacs.

Enclosing rock: green, slaty sandclaystone.

Age: lower Werfenian

Associated with *Isaura albertii* V o l t z.

Holotype: length 2,3 mm, height 1,6 mm, length of hinge 1,5 mm. Left valve. The umbo is — as characteristic of the family Limnadiidae — nude and relatively big: the radial length of the umbonal zone is 0,5 mm. The ribs are concentric; their number is 6. The radial distance between the ribs is 0,2 mm. The umbo is relatively pointed, exceeding the hinge by 0,1 mm, shifted towards the frontal part. The radial section of the valve is convexe. The cross section of the ribs is asymmetrical. (Fig. 1/e).

As regards its morphological features, the species mostly resembles *P. wianamattensis* (M i t c h e l l). It differs from the same by its more oblong shape, longer, straight hinge and pointed umbo.

# HÍREK—ISMERTETÉSEK

## Megemlékezés

Amikor Méhes Gyuláról emlékezünk, ezt csak a legnagyobb tisztelet és elismerés hangján tehetjük. Mint tanár, s mint paleontológus egyaránt példaképe volt a munkáját legnagyobb pontossággal teljesítő embernek, aki egész életében becsülettel dolgozott.

Tudományos és ismeretterjesztő munkássága nagyméretű és sokoldalú volt. Első tudományos munkái Koch Antal és Lőrenthey Imre egyetemi tanárok irányításával, a század elején jelentek meg. „Magyarország pliocén Ostracodáinak ismeretéhez” c. műve a Földtani Közlönyben 1908-ban, „Bakonyi triász kori Ostracodák” c. dolgozata pedig a Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei című sorozatban 1911-ben jelent meg. 1913-ban Milliker Rezső és Princz Gyula ázsiai expedíciója gyűjtésének felhasználásával írta meg „Kövesült kagylósrákok Ázsiából” című munkáját. Neve ekkor már külföldön is ismert volt. Ugyancsak 1913-ban írta O. Fuhrmann és E. Mayor délamerikai expedíciója anyagának alapján „Süßwasser Ostracoden aus Columbien und Argentinien” c. dolgozatát.

1920-tól az Uránia Ismeretterjesztő Társulat biológus szakelőadója is volt. Százánál több előadást tartott, s értékes előadásait mozgó és állóképek vetítésével kísérte. Közben másik kedves témájáról jelent meg 1922-ben egy könyve, „Hazánk tölgyfagubacsai” címmel. 1929-ben írta meg „Állattan” c. tankönyvét a középiskolák felső osztályai számára. 1932-ben pedig a „Kéniai kísérletek” c. könyve jelent meg. 1936-ban a Geologica Hungarica sorozatban adták ki „Budapest vidékének eocén Ostracodái” c. terjedelmes munkáját. Ezt a nemzetközi tudományos élet szempontjából is nagyértékű művét a Svájci-Zoológiai Társaság francia nyelven is kiadta Genfben. 1941-ben jelent meg utolsó műve „Budapest környékének felső-oligocén Ostracodái” címmel.

Ebből a rövid felsorolásból is kitűnik, hogy Méhes Gyula jelentős alkotásokkal gazdagította a paleontológia magyar szakirodalmát. Tudományos dolgozatai úttörők voltak a maguk idejében és eredményeiből a paleontológiai kutatás meg ma is sokat merithet.

Széles Margit

1959 december 3-án, 68 éves korában hűnyt el Mazalán Pál okl. bányamérnök, kandidátus, Társulatunk régi tagja. Barátai, tisztelői 1959 december 9-én kísérték utolsó útján Mazalán Pált a magyar kőolajkutatás és termelés hőskorának és jelenének kiváló mélyfúrási szakemberét a Farkasréti temetőbe. Sírjánál Ajtay Zoltán a Bányászati Kutató Intézet igazgatója és Dr Papp Ferenc a Budapesti Műszaki Egyetem tanára mondtak istenhozzádot.

## Tudományos minősítés

1959 november 19-én rendezték meg Barabás Andor „A mecseki perm-időszaki képződmények” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. Az opponensek véleménye és a kialakult vita eredményessége alapján az elnökség Barabás Andor disszertációját megvédettnek nyilvánította s a kandidátusi fokozat odaitélése érdekében javaslatot terjesztette a Tudományos Minősítő Bizottság elé. A disszertáció opponensei Földvári Aladár egyetemi tanár és Pantó Gábor a föld- és ásványtani tudományok doktorai voltak.



**Világatlasz.** Budapest, 1959. 196 oldal: 80 térképoldal, 170 szöveges oldal

1959 november 13-án Antos Zoltán, az Állami Földmérési és Térképészeti Hivatal elnöke sajtófogadáson mutatta be és ismertette az új magyar világatlaszt.

Az izléses kiállítású, 8 és 10 színnyomású atlasz 3 részből áll. Az első rész újszerű domborzatábrázolással az egyeses kontinensek és hazánk morfológiai térképeit tartalmazza. A részletes politikai térképeket a második rész foglalja magában, 60 000 nevet feltüntetve névanyaggal. A geológus társadalom számára rendkívül fontos, hogy a hazánkat ábrázoló részletes térképeken az ország valamennyi települése megtalálható. 72 város kinagyított térképét találjuk ebben a részben a világ minden tájáról, továbbá olyan, bányászatiilag fontos részlettérképeket, mint pl a venezuelai kőolajvidék. Az atlasz harmadik része újrendszerű névmutató, amely nemcsak arról ad felvilágosítást, hogy a keresett nevek az atlaszban hol lelhetők fel, hanem azok fontosabb adatait is megadja (pl. a városok lakosságát a legújabb adatok szerint, a folyók hosszát, az országok területét, lakosságát stb.).

A Földmérési és Térképészeti Hivatal Kartográfiai Vállalata világszerte szinte páratlan adattára alapján az atlasz készítőinek a közeli és távoli területek részletességét illetően egyenletességet sikerült elérniök, hasonlóképpen a helynevek írásában, ahol az egyes államok latinbetűs átírási kulcsainak, illetve — ahol ilyen nincs — a postai használatnak megfelelően vették át a helységneveket.

Hiányként könyvelhetjük el, hogy az atlasz névmutatója csak a történelmileg fontos városok esetében adja meg a régi nevet a Kárpátokon belüli területen. Közismert, hogy 1918 előtti szakirodalmunkban, de szépirodalmunkban is, magyar néven találhatók ma más államok területén fekvő községek, amelyek megfelelő mutató hiányában ez atlasz segítségével sem értékelhetők át mai elnevezésükre. Szerencsés ebből a szempontból, hogy egyéb földrajzi elnevezések az utódállamok területén magyar néven szerepelnek, így legalább ezek azonosítása nem ütközik folyton megismétlődő nehézségekbe.

Rendkívül fontosak a Szovjetuniót ábrázoló térképlapok, amelyek nagy névsűrűségük és ábrázolási korszerűségük mellett az utóbbi évek névváltozásait is rögzítik.

A geológus munkája állandó segédeszközékként használja a térképet. Az új atlasz mind az ipar, mind a kutatóintézetek geológusainak hasznos segítője lesz a hazai föld és a nagyvilág áttekintésében.

K a s z a p

**A Bauxit, ásványtana és keletkezése** (Boxszitű, ih mineralogija i genézisz). Moszkva, 1958. Izdatyelsztvo Akademii Nauk Sz. Sz. Sz. R. 488 oldal.

A kötet az 1955-ben moszkvában megtartott bauxitkeletkezési konferencia anyagát tartalmazza 26 önálló tanulmány formájában. Az előszóból megtudjuk, hogy a konferencia célja azoknak az eredményeknek az összefoglalása és megvitatása volt, melyeket a legutóbbi bauxitkonferencia (1935) óta értek.

A vita során egységesen elvetették a hidrotermális és B e r g-féle biokémiai elméletet, egyébként azonban különböző elképzelések alakultak ki. A kötetben nem kívánták összhangba hozni az egyes szerzők véleményét, hanem azok egymástól függetlenül ismerethetők felfogásukat. Így akartak lehetőséget nyújtani arra, hogy az olvasó az összes fontosabb elméletet áttekinthesse és ezek összehasonlítása alapján saját véleményét kialakíthassa.

A kötet három részre oszlik. Az elsőben a bauxit ásványtani vizsgálatával foglalkozó tanulmányok találhatók. A második rész a bauxitkeletkezés általános kérdéseivel foglalkozik. Végül a harmadik részben egyes szovjet bauxitterületek ismertetését olvashatjuk.

A kötet jelentőségét szemlélteti, hogy Z a n s, V. A. ismert jamaikai bauxitgeológus, az Economic Geology legutóbbi számában (1959. No. 5) kilenc sűrűnszedett oldalon ismertette.

Az első rész legfontosabb és terjedelmében is legnagyobb tanulmánya B e n e s z l a v s z k i j, Sz. I. tollából származik. A bauxit főbb kémiai elemeinek sorrendjében ismerteti az egyes bauxitfajták ásványtani felépítését. Vizsgálatait nagyjából azokkal a módszerekkel végezte, melyeket újabb hazai bauxitvizsgálatainknál is alkalmaztunk. Figyelemreméltó viszont, hogy milyen nagy jelentőséget tulajdonít a bauxit vékonyesizsolati vizsgálatának. Nálunk ezt a vizsgálati módszert mindmáig teljesen elhanyagoltuk, részben bauxitjaink rendkívül kis szemmagysága, részben a vékonyesizsolatkészítés technikai nehézségei miatt. B e n e s z l a v s z k i j eredményei alapján azonban helyes lenne a jövőben nagyobb gondot fordítani erre a módszerre, mely főleg a bauxit szövetére és a bauxit ásványok egymáshoz való kapcsolatára nyújt felvilágosítást. B e n e s z l a v s z k i j különös figyelmet fordított a bauxit alapanyagát átszelő erek és hasadék-

kitöltések vizsgálatára. Ezek alapján több fontos megállapítást tett a bauxitot ért másodlagos folyamatokra vonatkozólag. Tanulmányának végén közölt ásványgenetikai táblázata a szingenetikus, a diagenetikus és az epigenetikus ásványképződés konkrét megkülönböztetésével sokban hasonló hazai hasonló tárgyú megállapításainkhoz. A tanulmányban közölt külföldi összehasonlító bauxit adatok közül sajnos a magyar vonatkozásúak túlnyomórészt meghaladtak. Különösen a bauxit ritka elemeinek és átlagos  $TiO_2$ -tartalmának táblázatában találunk elévült, vagy helytelen adatokat.

Ty e r e n t y e v a, K. F. tanulmányában a bauxit alumínium ásványainak keletkezésével és utólagos átalakulásaival foglalkozik. Genetikai felépítése több tekintetben lényegesen eltér B e n e s z l a v s z k i jétől, aki szerint a böhmit a komplex alumogél és a hidrargillit, illetőleg diaszpor közötti átmeneti alak, Ty e r e n t y e v a a hidrargillitet tartja az elsődleges bauxitásványnak. Ezenkívül Ty e r e n t y e v a szerint diaszpor kizárólag dinamometamorf hatására keletkezhet, míg B e n e s z l a v s z k i j közönséges nyomáson és hőmérsékleten is lehetségesnek tartja a diaszpor keletkezését. Hazai bauxitvizsgálataink e tekintetben B e n e s z l a v s z k i j véleményét igazolják.

G l a d k o v s z k i j, A. K. és S a r o v a, A. K. rövid tanulmányukban az urali alsókréta bauxit ásványtani felépítését ismertetik. Vizsgálataik során egy új alumínium-szulfát ásványt mutattak ki a bauxitban, szokolovit néven.

A második rész bevezető tanulmányában B u s i n s z k i j, G. I. az A r e h a n g e l s z k i j-féle bauxitkeletkezési elmélet felülvizsgálatát adja az újabb bauxitkutatósi eredmények alapján.

G o r e c k i j, J. K. a bauxittelepek települési módjának és keletkezésének összefüggését vizsgálja. Tömör összefoglalást ad arról, hogy az egyes földtörténeti időszakokban hol keletkezett bauxit. A bauxit telepeket nagyszerkezeti helyzetük alapján táblás területek és geoszmklinalis övezetek csoportjára osztja. A magyarországi bauxitterületet az utóbbiba sorolja. Azok a települési jellegek vizsont, melyek szerinte e csoportot általánosan jellemzik több tekintetben nem érvényesek bauxittelepeinkre. Ezután bírálja a laterit bauxit autohton keletkezésének elméletét és saját elméletét fejti ki, mely a bauxitkeletkezést kénsavas moesári mállással és ezt követő tengeri áthalmozással magyarázza. Elmélete sok új és megfontolandó gondolatot tartalmaz, összességében azonban túl bonyolult és a jelenségek egymásrakövetkezése tekintetében több lényeges ellentmondást tartalmaz. Elfogadhatatlan például a földközi tengeri bauxit övezet tengeri környezetbe való helyezése. Teljesen figyelmen kívül hagyja továbbá a karbonátos kőzetaltjat szerepét a bauxitosodásban, mely legalább is hazai vonatkozásban ma már bizonyítottnak tekinthető.

P a s z o v a, F. G. az egyes bauxitfajták szöveti felépítését vizsgálja. Meghatározza a bauxitözevet jellemző morfológiai sajátosságait, ásványtani és vegyi összetételét. Élesen szembehelyezkedik G l a d k o v s z k i j j a l és S a r o v á v a l, akik a bauxit pizolitokat kavicsoknak tartják és megállapítja, hogy a pizolitok kolloid-kémiai folyamatok révén a diagenézis során keletkeztek. Meghatározza továbbá, hogy az egyes szövettípusok a bauxitösszlet mely részén található. Végül mindezek alapján a bauxitképződés körülményeire következtet. Tavi képződménynek taknti a bauxitot. A bauxit szövet ilyen rendszeres összehasonlító genetikai vizsgálatával hazánkban még elmaradtunk. Mielőbbi elvégzése genetikai kérdéseink megoldását nagyban elősegítené.

Az egész kötet legjelentősebb és legterjedelmesebb tanulmányában B u s i n s z k i j, G. I. a bauxit genetikai típusait ismerteti. Három alapvető teleptípust különböztet meg. Ezek a laterit bauxit (helyben maradt üledék), áthalmazott laterit bauxit és karsztbauxit. Az első csoportot az indiai, a másodikat az arkanzasi, a harmadikat pedig a jamai-kai és az urali bauxittelepek példáján mutatja be. Bírálta tárgyává teszi az urali devon bauxit keletkezésére vonatkozó eddigi elméleteket és megállapítja, hogy azok nem tengeri eredésűek. A vörös bauxit szerinte a hajdani szárazföld karsztos mélyedéseiben keletkezett, kiindulóanyagát pedig magmás kőzetek felszíni mállása szolgáltatta. Egyedül a telepek felső, zöldesszürke része rakódott le tengeri környezetben: ez azonban már az eredeti vörös bauxit átmosott, átülepített anyaga. B u s i n s z k i j cáfolja a karsztbauxitok mészkő oklasi maradványból való származtatását és megállapítja, hogy a mai terra rossának a bauxitához semmi köze sincsen. Szerinte a „bauxitminőség javulása” (tehát a bauxitosodás) a karsztbőrökben történő ismételt áthalmozódás és leülepedés során következik be. Ez a megállapítása hazai eredményeinkkel teljesen összhangban áll, sőt azok megerősítésének tekinthető.

A kötet harmadik részének tanulmányai igen sok földtani megfigyelést és vizsgálati adatot tartalmaznak. Tulajdonképpen ez is a fő értékük. Közülük külön említést egyedül V o l k o v, A. N. tanulmánya érdemel, mely a Kazahsztáni bauxittelepek keletkezésével foglalkozik. Szerinte a feké karsztformák kimélyülése a bauxit leülepedése

idején következett be, sőt még utána is folytatódott. A karsztformák kialakulásának beható részletmegfigyeléseken alapuló elemzését hazai bauxittelepeinken is mielőbb el kellene végezni, mert éppen ez az egyik legkevésbé tisztázott oldala bauxitgenetikai vizsgálatainknak.

Össze foglalva megállapíthatjuk, hogy bár az Archangelszkij-féle merev tengeri elméletnek még ma is sok a követője a Szovjetunióban, egyre többen keresnek új utakat a bauxitkeletkezés magyarzatára. Ezek az új elképzelések számos tekintetben örvendetesen közelednek a magyar bauxitgenetikai felfogáshoz. Ilyen a bauxitkeletkezés szárazföldi jellegének felismerése (B u s i n s z k i j), a bauxitfelhalmozódás és a bauxitodásos megkülönböztetése, továbbá a diagenetikus és epigenetikus folyamatok fontosságának felismerése. (B e n e s z l a v s z k i j és V o l k o v). Úgy érezzük, hogy ezt a fejlődést a szovjet és magyar bauxitszakemberek egyre szorosabbá váló kapcsolatai is egyre inkább elősegítik.

B á r d o s s y

**G l a z o v, N. V. — G l a z o v, A. N.:** *New instruments and methods of engineering geology.* (Új eszközök és módszerek a mérnöki földtanban) Consultants Bureau. Inc. New York, 1959.

A szovjet szerzők angol nyelven kiadott műve újabb sikere a szovjet tudomány-nak. A 91 oldalas kis könyv valóban megérdemli a figyelmet, mert teljesen újszerű és korszerű módszereket és eszközöket ismertet.

A könyv öt főfejezetre oszlik. Az elsőben a defláció, erózió és anyagszállítás tanulmányozására és mérésére szolgáló módszerekről szól. Itt ismertet egy különleges készüléket, amely a folyómederbe helyezve fotó-úton rögzíti a rajta áthaladó anyag mennyiségét, minőségét, mozgását. Hasonló megfigyelésekre ad lehetőséget a mozgó anyag fluorensceus-ill. radioaktív anyagokkal történő megjelölése.

A második fejezetben a sós talajokban végbemenő oldhatósági viszonyok és kilúgzási jelenségek radioaktív izotópok segítségével történő megfigyeléséről számol be.

A harmadik rész a mérnöki földtanban használható új készülékeket és módszereket tárgyalja: kőzetek nedvességtartalmának, sűrűségének, nyírószűrésének, porozitásának és más fizikai tulajdonságainak mérését írja le gyors, terepen is elvégezhető módszerekkel. Leírja a homoktartalom újszerű jellemzését a „homok ekvivalens” fogalmával és az utóbbi meghatározását, majd a fúrólukak falának fényképezésére szolgáló készüléket ismerteti.

A negyedik fejezet a fúrási és vízföldtani kutatást megkönnyítő módszerekkel foglalkozik: hogyan lehet radioaktív izotópok segítségével az iszap-öblítéses fúrásokból adatokat nyerni, milyen célra alkalmazhatók a radioaktív izotópok a vízföldtani munkában, a vibrátoros-fúrás alkalmazása a mérnöki földtanban.

Az ötödik fejezet a víztartalom egy új formáját és annak közelítő meghatározását tárgyalja. Végül táblázatot ad a radioaktív izotóprokról és megadja röviden a velük való munka fő rendszabályait.

A könyv teljesen modern módszereket ismertet, amelyeknél a mérés egyszerűsége, gyors kivitelezhetősége és jó kiértékelhetősége egyaránt fontos célok.

V é g h n é

**B o n t e A.:** *Réflexions sur l'origine des bauxites* Észrevételek a bauxit keletkezéséről. 83<sup>e</sup> Congrès des Sociétés savantes. Lille, 1958. pp. 147—165.

Franciaországban az utóbbi években L a p p a r e n t J. 1930 óta fennálló bauxitkeletkezési elméletét több bírálat érte. E r h a r t H., G é z e B. és R o e h E. egymástól függetlenül és más-más oldalról mutattak rá a mézskő oldási maradékából való származtatás ellentmondásaira. Egyben új elméleteket dolgoztak ki a bauxitkeletkezés magyarzatára. B o n t e dolgozatában több kevesebb sikerrel igyekeznek ezeket megcáfolni. Ez R o e h hullóporos elmélete esetében nem is nehéz, E r h a r t pedológiai elméletének több pontját azonban kénytelen elfogadni.

B o n t e a L a p p a r e n t féle elmélet híve és azt igyekszik új formába öntve felújítani. Feladja az autohton bauxitkeletkezés ma már tarthatatlan elképzelését és egy ún. „parautohton” keletkezést tételvez fel. E szerint a mézskő nagy területen egyszerre mállik. A viszonylag kis vastagságú mállási maradék a felszín mélyedéseibe összerosódik. A mélyedések karsztos kimélyülése ezután is tovább folyik, sőt éppen azokon a helyeken a legerősebb, ahol a mállási maradék összerosódott. Ily módon mély töbrök jöhetnek létre, ahol az összerosott bauxit vastag telepeket alkothat. Ez az elmélet nagyon hasonlólt W e i s e J. G. bauxitkeletkezési elgondolásához, melyet a közép-európai bauxitról írt monográfiájában kifejtett (1948), B o n t e ezt hangsúlyozza is és nagymértékben azonosítja magát W e i s e felfogásával.

A morfológiai szempontból igen szellemesen megírt dolgozat sajnos éppen a legfontosabb kérdésekre nem ad választ: mekkora a fekéi mészkőnek átlagos alumínium tartalma, a még agyagjellegű mészkő-málladék miként bauxitosodik; végül mik azok a külső tényezők, melyek a bauxitosodást irányítják? Mindezek nélkül az elméletnek éppen a bizonyító ereje hiányzik. Igen értékesek viszont a szerzőnek a karsztosodás folyamatára vonatkozó megfigyelései, melyet a bauxitosodástól függetlenül is behatóan tanulmányozott.

Bárdossy

**Kettner, Radim: Allgemeine Geologie** (Általános földtan). (I—II. kötet. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften)

Kettner R. prágai professzor tankönyve az elmúlt években „Vseobecná Geologie”, címen 4 kötetben jelent meg cseh nyelven. A földtan teljes tananyagát felölelő tankönyv kézikönyv jellegű és mint ilyen jelenteti meg folyamatosan a Német Demokratikus Köztársaság kiadóvállalata. Eddig két kötet látott napvilágot.

A 412 oldalas első kötet bevezetésében tisztázza a földtan feladatát, röviden ismerteti a földtan történetét és felsorolja a fontosabb tankönyveket, a földtani intézmények kiadványait: mindkettőt a főbb nyelvek, illetve országok szerint. A következő két fejezet a Föld alakját, felszínét és nagyságát, és a Föld belsejének állapotát ismerteti. A negyedik fejezet „A réteg és rétegsorok” címet viseli, míg a következő fejezet már a tektonikai módozatokat tárgyalja. A hatodik és hetedik fejezet az intrúziós és extrúziós kőzetek települési formáival és a felszíni vulkanizmussal foglalkozik. A továbbiakban a geoszinklinálisok, epirogén és orogén mozgások, földrengések fejezeteit találjuk. Végül a különböző kozmogoniai és geotektonikai hipotéziseknek szenteli a zárófejezetet.

A második kötet 368 oldalon, nyolc fejezetre terjed. Az első kettő a földkéreg összetételét, az ásvány és kőzetképző folyamatokat, a magma sajátosságait és az eruptív kőzeteket veszi sorra. Száz oldalas fejezet ismerteti az üledékes kőzeteket klasztikus, vegyi és organogén alfejezetek szerinti tárgyalásban. Rövidebb ismertetésben találjuk a metamorf kőzetesaladot. Az ötödik fejezet a teleptan földtani alapjait, a hatodik a mállás és a talajképződés tárgykörét öleli fel; a diagenézis külön fejezetet kapott. A kötet záradékként a földkéreg anyagának állandó körforgásáról olvashatunk világnézetileg is tartalmas, rövid tanulmányt.

A könyv beosztásában szokatlan, hogy Szerző már letárgyalta a tektonika teljes körét és a geoszinklinálisokat is, amikor sort kerít az üledékekre és a diagenézis folyamataira. A világirodalom számos, általános földtani tárgyú tankönyvével szemben viszont a könyv használhatóságát nagymértékben emeli az alapvető teleptani vonatkozású összefoglaló ismertetése és a mállással szellemesen összekapcsolt talajképződés fejezete.

A szép kiállítású köteteket nagy ábraanyag kíséri. Szerző az előszóban kimondja szándékát, hogy a tankönyvek átöröklődő ábráit kerümi akarja. A sokfelé járt Szerző saját felvételei az Ó- és Újvilágból, munkatársak fényképei és saját felvételek Csehszlovákiából harmónikusan illeszkednek a sok eredeti magyarázó rajzhoz, szelvényhez és általában az elsősorban a csehszlovákiai viszonyokra támaszkodó didaktikai felépítéshez.

A két kötet tekintélyes területet felölelő tárgyköre, valamint a közeljövőben megjelenő további két kötet várható, hasonlóan magas színvonala hazai szakembereink számára fölöttébb használhatóvá teszik a német nyelven hozzáférhetővé vált kiváló kézikönyvet.

K a s z a p

# TÁRSULATI ÜGYEK

## 1959 őszi ülészakon elhangzott előadások

### október 2. Klubest

Szla vin, V. I. a moszkvai Lomonoszov Egyetem professzora „Kaukázus—Krim—Dobrudzsa perm—triász flis kifejlődései” címmel tartott előadást. Az ülésen Kertai Gy. elnökölt.

Résztevők száma: 42

### október 28. Előadóülés

Elnök: Sztró kay Kálmán

Bacsák György: Milanković M. emlékezete

Bacsák György: A jégkorszakok okai

Vita: Kriván P., Mihá ltz I., Sztró kay K., Bacsák Gy.

Kriván Pál: Mezozoos karsztosodási és karsztlefedési szakaszok, alsóbartoni sziklásparti jelenségek a Budai hegységben. A szubgresszió fogalma.

Vita: Sztró kay K., Kriván P., Sztró kay K.

Résztevők száma: 84

### november 11. Választmányi ülés

Elnök: Sztró kay Kálmán

Napirend: A Magyar Földtani Társulat Mecseki csoportjának beszámolója. Gazdasági ügyek. 1960. évi gazdasági terv. Beszámoló a Társulat taglétszámának és tagdíjfizetésének alakulásáról. Az 5 éves terv téziseinek megvitatása és ezzel kapcsolatban a Társulat állásfoglalásának és javaslatainak kidolgozása. Közgyűlés előkészítése, időpontjának meghatározása. Jutalmazások.

Résztevők száma: 23

### november 11. Klubest

ifj. Bartha Lajos és Ponor i Th. Aurél „A modern Holdkutató geológiai szempontjai” címmel tartott előadást. Az ülést Kriván Pál vezette le.

Résztevők száma: 54

### november 25. Előadóülés

Elnök: Sztró kay Kálmán

Barabás Andor: Újabb eredmények a mecseki perm képződmények fáciesviszonyai megismerésében

Vita: Kiss J., Nagy E., Szádeczky-Kardoss E., Fülöp J. Barabás A., Balogh K., Kiss J., Sztró kay K.

Csalogovics István: A mecsekhegységi primér rézércnyomok és magmás áthalmazásuk lehetőségei

Vita: Szádeczky-Kardoss E., Kiss J., Jantsky B., Fülöp J., Perlaki E., Csalogovics I., Sztró kay K.

Kriván Pál—Sznagyik László: A kozári (Mecsekhegység) karbonátos réznyomok eredete

Vita: Kiss J., Csajághy G., Fülöp J., Kriván P., Sznagyik L., Sztró kay K., Kriván P., Sztró kay K.

Résztevők száma: 69

december 9. Előadóiülés

Elnök: Sztróka y Kálmán

Sztróka y Kálmán elnök Cseh-Németh József, ifj. Dudich Endre és Nagy Elemér harmadéve végzett geológusoknak további eredményes munkásságra serkentő 1000—1000 forint jutalmat adott át.

Kóka y József: A dunántúli helvét—tortonai határ kérdése

Vita: Cs. Meznerics L., Horusitzky F., Majzon L., Bartkó L., Kóka y J., Sztróka y K.

Jaskó Sándor: Pliocén-végi kéregmozgások a borsodi barnakőszénmedencében

Vita: Horusitzky F., Szalay T., Balogh K., Jaskó S., Szalay T., Sztróka y K.

Részvevők száma: 64

**A Magyar Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1959 őszén Pécsen tartott előadóiülései:**

szepember 9. Előadóiülés

Szénás György: Geofizikai kutatások a Mecsekhegységben

Elek István: A terepi gammafelvétele módszere, alkalmazása az uránkutatásban és a földtani térképezésben

október 14. Előadóiülés

Kóka y József—Somos László: A Hird—hosszúhetényi új vasúti bevágás rétegsora

Előd Szaniszló: Földtani szelvények szerkesztése, különös tekintettel az elferdült fűrőlyukakra

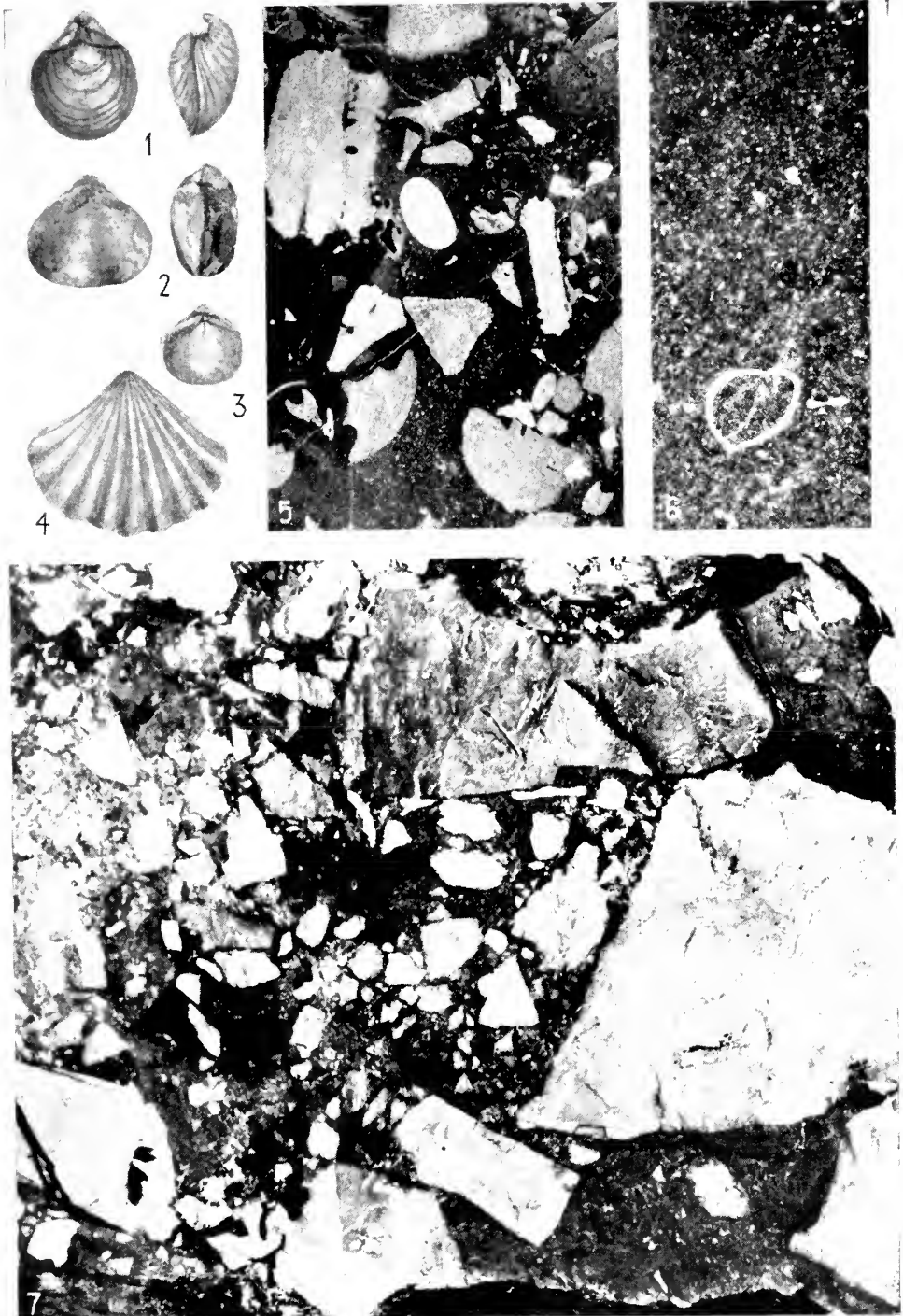
december 2. Előadóiülés

Noszky Jenő: A magyarországi jüракépződmények áttekintése

### **A Magyar Földtani Társulat Agyagásványtani Szakcsoportjának megalakulása**

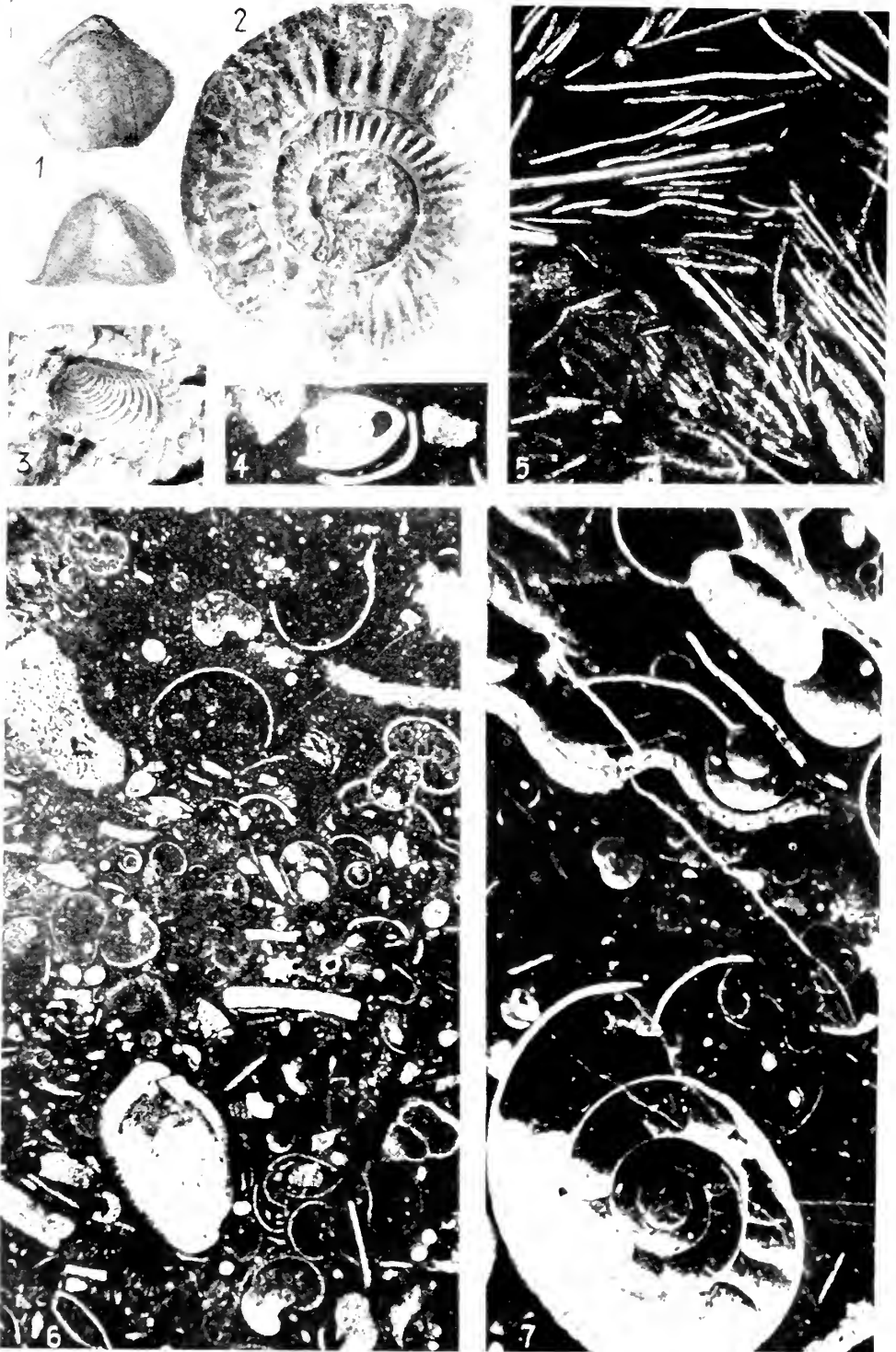
A Társulat Választmánya 1960. január 12-i ülésén az érdekelt szakágazatok képviselőinek indítványára foglalkozott az agyagásványok kutatását előmozdító Szakcsoport megalakításával. A Választmány magáévá tette az előterjesztésben foglalt indokokat, melyek kidomborították az agyagásványkutatások nagy tudományos és gyakorlati jelentőségét, és határozatot hozott a Társulaton belüli Szakcsoport megszervezésére. Ezt követően 1960. febr. 1-én tartotta a Szakcsoport első vezetőségi ülését. A Vezetőség tagjai, az Elnökséghez beterjesztett indítvány aláírói: dr. Árkosi Klára, dr. Barna János, Bereczky Endre, di. Gléria János, dr. Földváriné Vogl Mária, dr. Kertai György, dr. Náray-Szabó István, dr. Nemez Ernő, Richter Vladimír, dr. Takáts Tibor, dr. Sövegjártó János, dr. Sztróka y Kálmán, dr. Varju Gyula.

Az ülésen elnökké dr. Nemez Ernőt, titkárrá dr. Varju Gyulát választották. A Szakcsoport tagjaul jelentkezhet minden társulati tag, ill. a METESZ bármelyik tudományos egyesületének tagja.



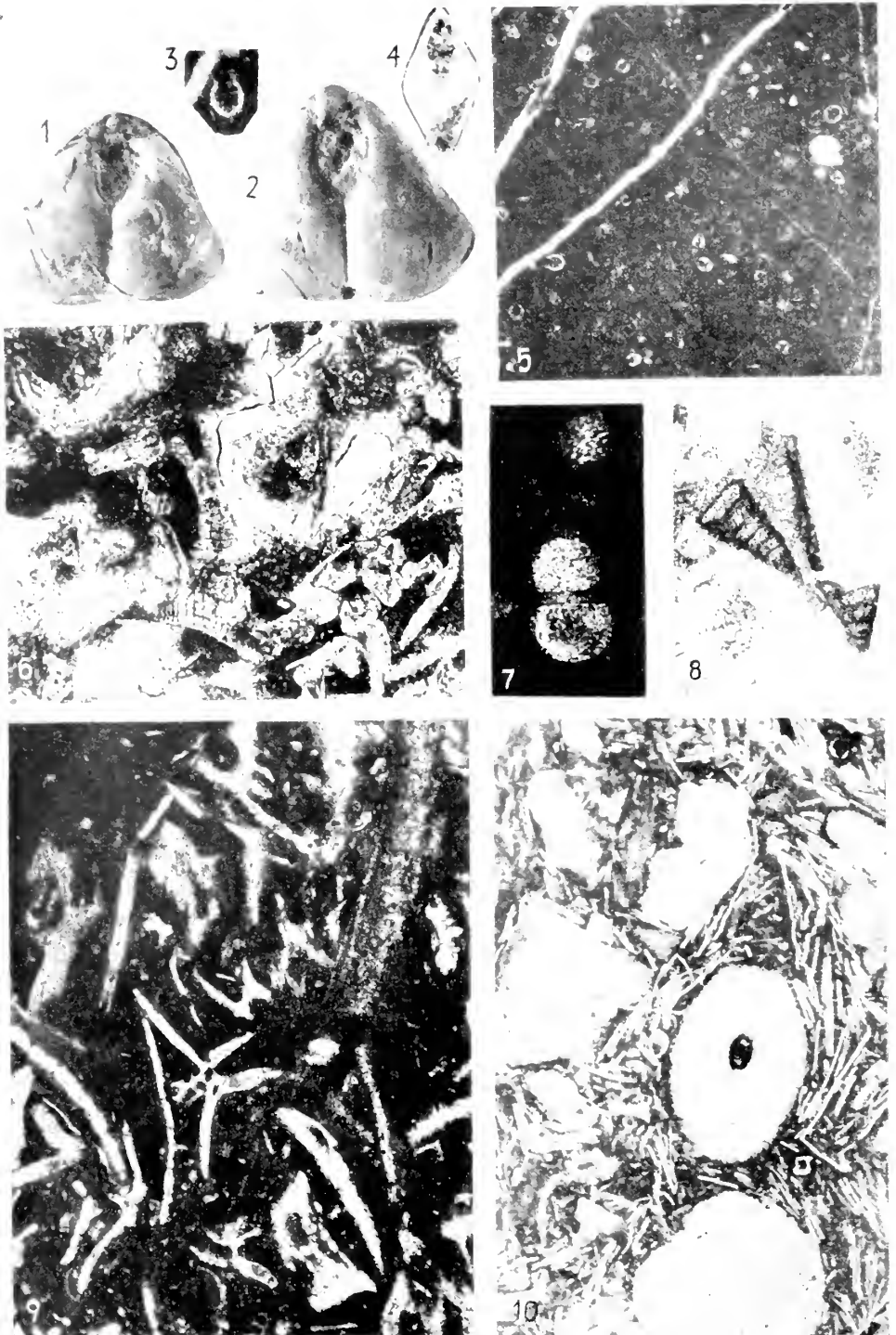
Fülep: A Vértes-hegység járása

II. TÁBLA



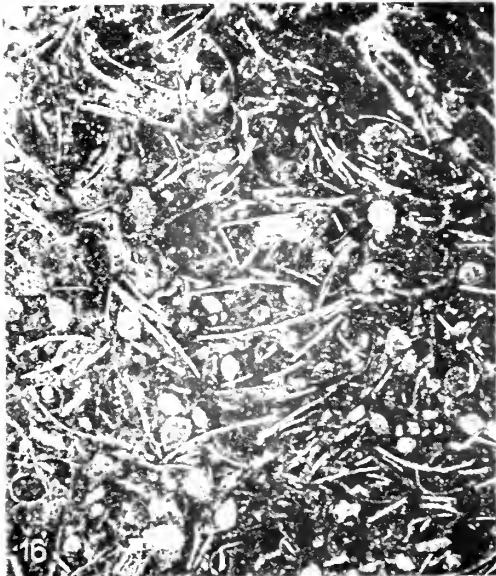
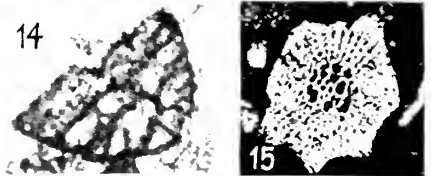
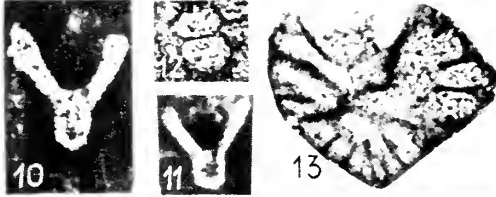
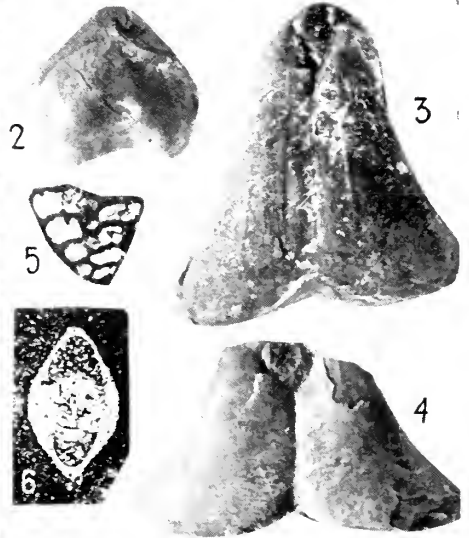
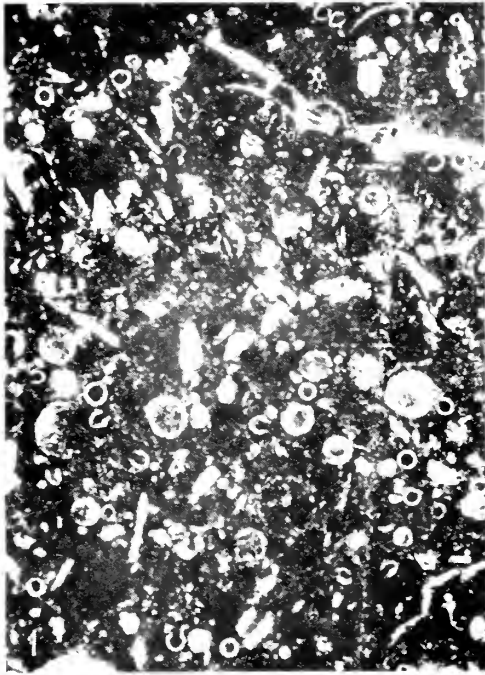
*Fotóip. A Vártes-hegység júrja*

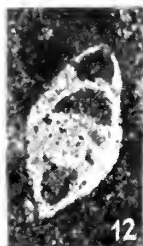
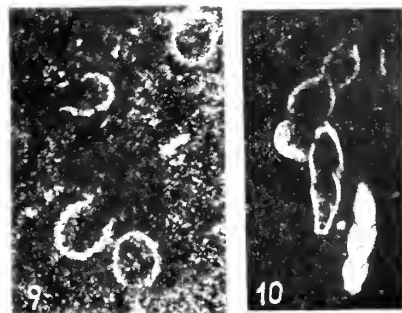
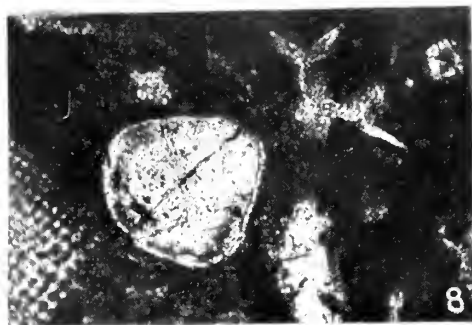
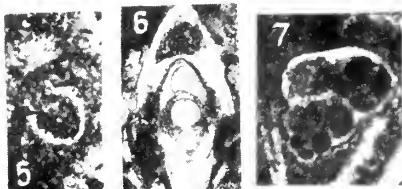
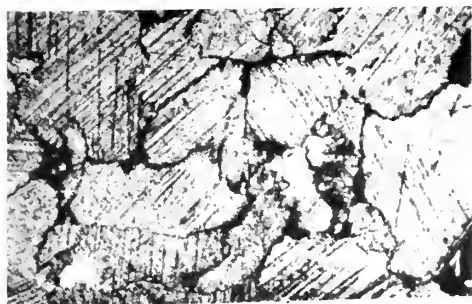




Fülp: A Vétes-hegység jürája

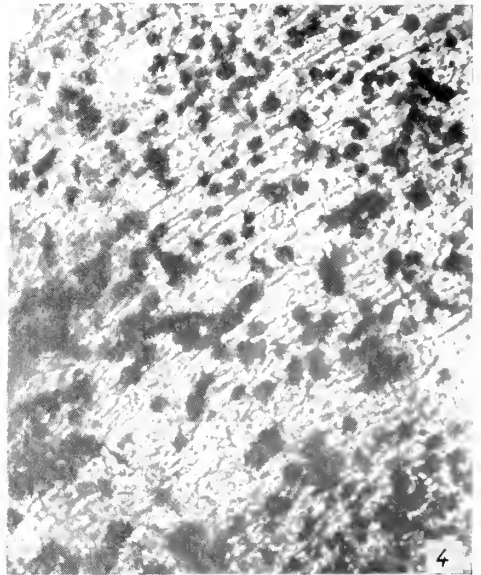
IV. TÁBLA



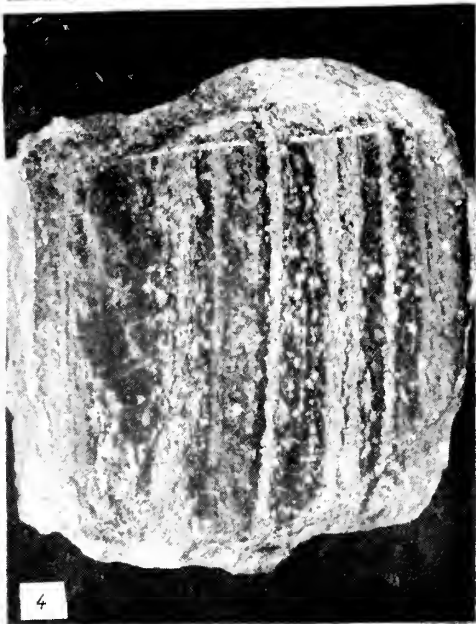
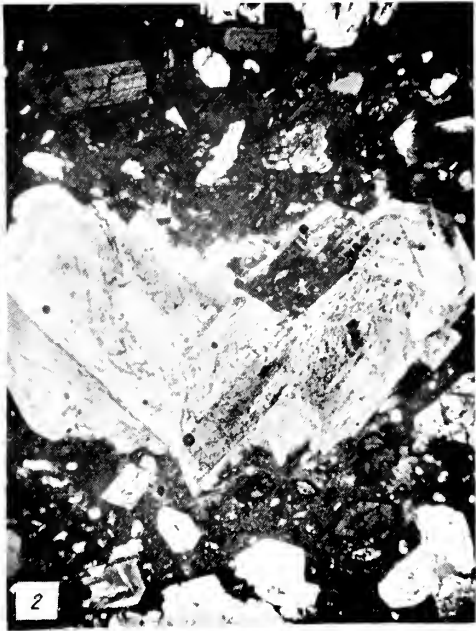


Fülep: A Vértes-hegység jürája

VI. TÁBLA

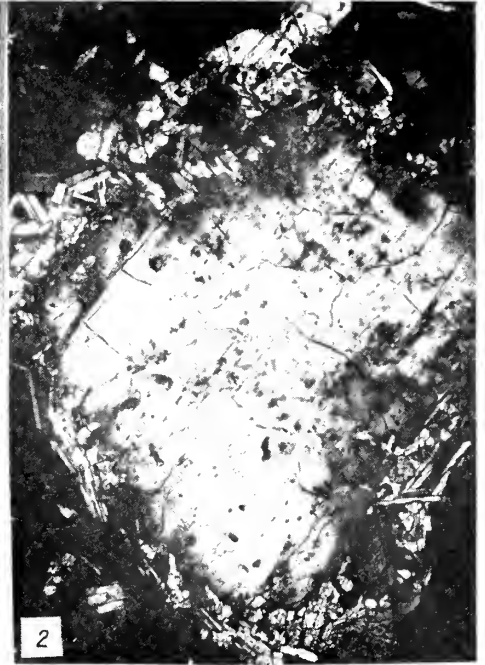
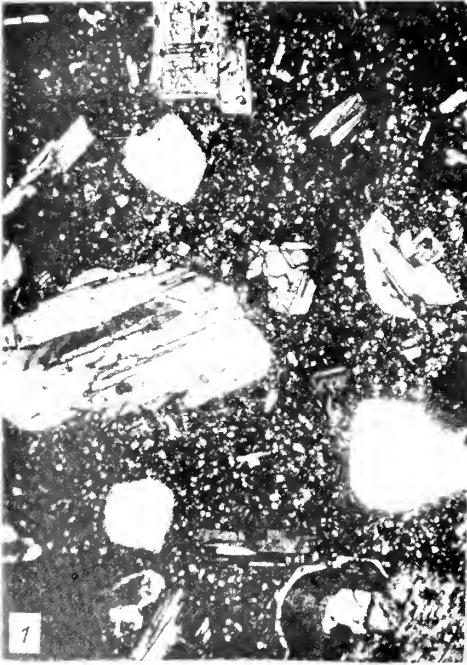


*Kiss: Az U-Cr-V a meeschi permi összetételben*

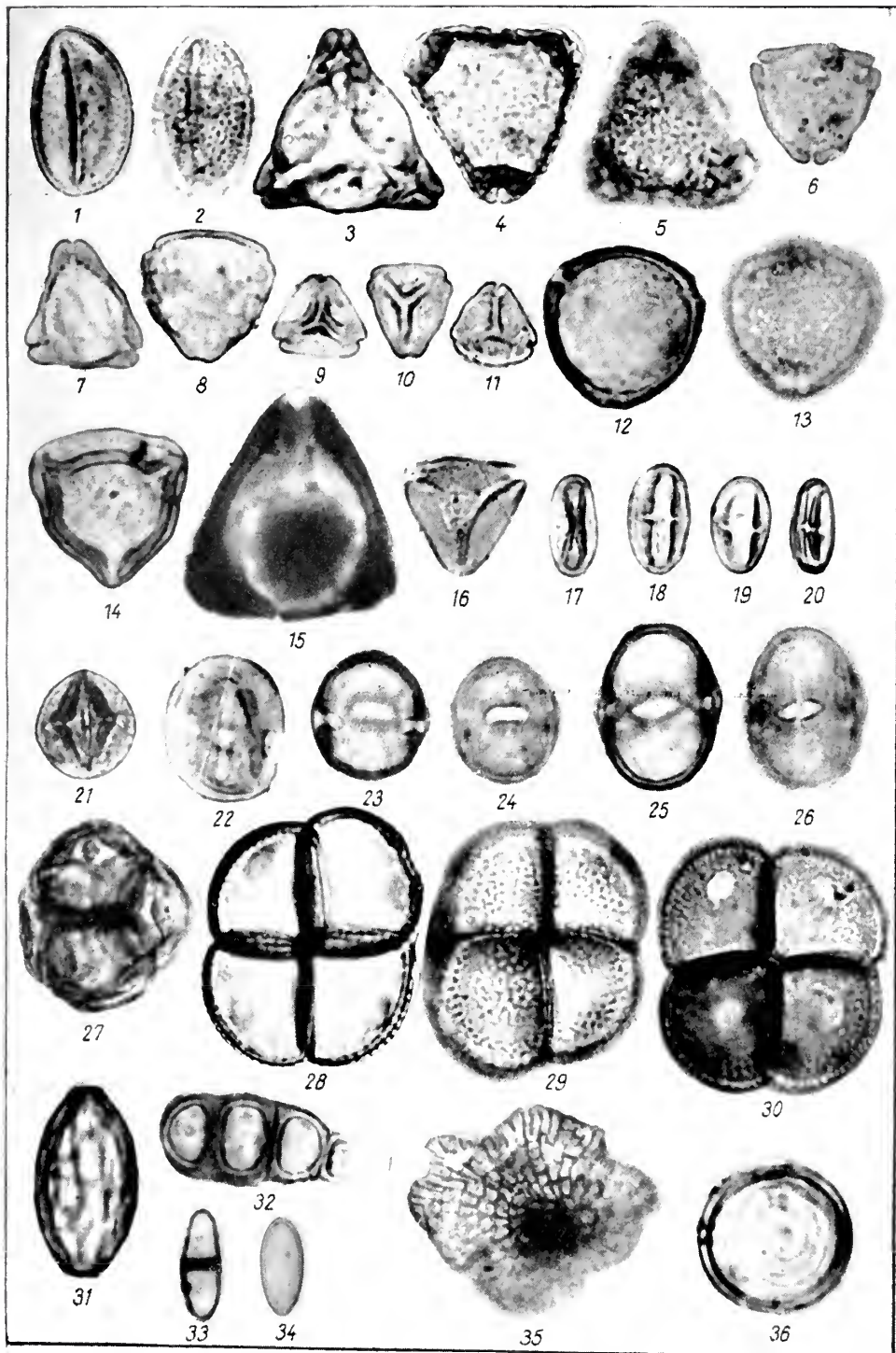


*Zelenka : Foldtani megfigyelések a Dunazug-hegységben*

VIII. TÁBLA



*P a n t ó Gy. : Peröcsény környékének közeföldtana*

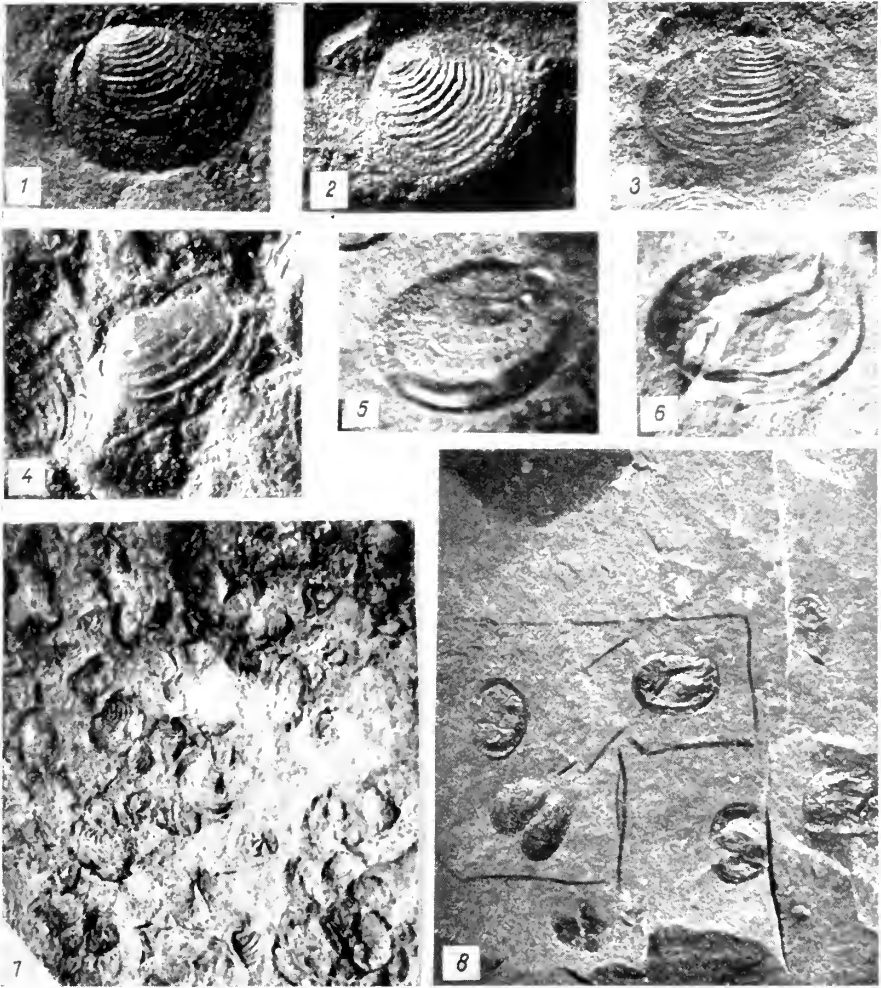


X. TÁBLA



*Széles: Ostracodák morfológiája és ökológiája*





*N a g y E. : A Mecsek-hegység mezozoós Phyllopodái*



# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA  
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE  
ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT  
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

XC. KÖTET

2. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY XC. kötet 2. füzet 121 oldal

Budapest, 1960. április—június



## VÍGH GYULA EMLÉKEZETE

(1889—1958)

A gyümölcserlelő enyhe szeptemberi nap az életet sugározta. Valamennyien kedvező hírt vártunk a munka mezejéről hirtelen kórházba szállított kollégánk, barátunk gyógyulásáról. Tudtuk, hogy nagy terveik vannak, hogy még sokat szeretne dolgozni, élni. Az őszi napfény azonban csalóka. A sárguló lombok színompája mellett hosszúra nyúlik már ilyenkor az árnyék, elkendőzötten ott a pusztulás, a halál is.

Amikor utoljára láttuk munkahelyén, olyan kiegyensúlyozott, olyan magabiztos volt, hogy az őszi ragyogásban nem is akartuk elhinni váratlan, csendes elhúnytát. Nemes szíve 1958. szeptember 25-én megszűnt dobogni.

Távozásával szeretett otthonában ürrült meg a családfői szék, hiába várja vissza önként vállalt munkája, évtizedeken át gyűjtött, példás gonddal rendezett vizsgálati anyagának feldolgozása is. Beteljesedett rajta az élet örök törvénye.

Mi, akik a közetekben régmúlt világok életét nyomozzuk s hivatásunknál fogva jól ismerjük az élet és a halál dialektikáját, tisztelettel emlékezünk róla.

Vígh Gyula a csongrádmegyei Mindszentben 1889. augusztus 9-én született. Alsóbb iskoláit Mindszentben — Szegeden, egyetemi tanulmányait a Budapesti Tudományegyetemen végezte. Édesapja ármentesítő társulati és uradalmi mérnök volt. Olyan műszaki értelmiségi családból került tehát a geológusi pályára, ahol a földet és vizet érintő műszaki feladatok napirenden voltak, s ahol az azok iránti érdeklődés már korai gyermekkorában beléoltódott.

Tehetsége már korán megmutatkozott. Professzora, Koch Antal ajánlására, tanulmányainak teljes lezárása előtt, 1912. novemberében Schafarzik Ferenc vette maga mellé a Műegyetem Ásvány- és Földtani Intézetébe tanársegédnek. Tőlük tanulta, hogy a világos logikai értékelésnek a pontos megfigyelés, a rendszeres munka az alapja.

1913-ban summa cum laude bölcsészdoktori oklevelet szerzett földtanból és őslénytanból. A tanév lezárása után a Budapesti Tudományegyetem Föld- és Őslénytani



Tanszékén lett tanársegéd. Itt végzett nevelői munkája közben telítődött a haladó irányú földtani vizsgálatok szükségességének elveivel, amelyek életpályáján végig kísérték.

A jól képzett geológust 1914. május 16-án idősebb L ó c z y a Földtani Intézet-hez nevezette ki. Itt térképező-geológusi beosztást kapott.

1917. február 20-án nősült meg. Feleségében, P a p p Juliannában olyan hűséges, áldozatkész élettársat talált, aki még a felvételi munka goudjait is megosztotta vele.

Haladó gondolkodásmódja s főleg az 1919. évi múzeumrendezés miatt a Tanács-köztársaság bukása után 13 éven át nem léptették elő. Baloldali barátait nem egyszer szemére vetették. Így csak 1935. július 1-én lett osztálygeológus, később főgeológussá, majd 1942. július 1-én helyettes igazgatóvá nevezték ki. Szerencsétlen időkben súlyos feladatok várnak rá. Igaztalan vádaskodások miatt a felszabadulás után egy időre félre-állítják. 1948. február 6-tól kezdve a hamarosan megindult átszervezésig az Intézet vezetője.

Ezután érte élete egyik legnagyobb csalódása. 1952. március 1-én ugyanis főgeológusi minőségben a Földmérő és Talajvizsgáló Irodához helyezték át s ezzel hosszú időre megszűntették annak lehetőségét, hogy a szeretett munka területén, a Gerecse-hegységben gyűjtött anyagával foglalkozzék.

Felülkerekedett azonban benne a hidrogeológus. Új munkakörét deres fejjel is maradéktalanul látta el, amit több tucatnyi nagyobb-nál nagyobb szakvéleménye bizonyít. Kitűnően végzett gyakorlati munkája elismeréseként megkapta az „Építőipar kiváló dolgozója” címet.

A megfeszített munka azonban aláásta egészségét s így 1957-ben nyugdíjba kényszerült. Amint azonban állapota javulni kezdett, nem tudott többé pihenni. Izgatta Gerecse-hegységi munkájának befejezetlensége, ezért önként vállalkozott rá, hogy azt tető alá hozza. E munka végzése közben szólította őt el a halál, kiütve kezéből a geológus kalapácsot.

Életének kiemelkedő eseménye az, hogy 1936-ban a Debreceni Tudományegyetem Bölcsész-Természettudományi Karán „A mezozoikum rétegtana és ősszállatvilága” című tárgykörből magántanári képesítést nyert s azt 1937-ben az Őslénytan tárgykörre bővítették. E minőségben hallgatóit nagy szeretettel és lelkesedéssel oktatta. Hazai mezozoikum munk területén szerzett kiemelkedő nagy tudását 1953-ban a Tudományos Minősítő Bizottság a földtani tudományok kandidátusává nyilvánítással méltányolta.

Élete főcéljánál a mezozoós képződmények kutatását választotta. Doktori értekezése és első dolgozatai a Dunántúli Középhegység ÉK-i részeinek, főleg júra és triász képződményeivel foglalkoznak.

Id. L ó c z y az ÉNy-i Kárpátokba, Nyitra-Turóc és Trencsén vármegyék területére küldi ki az ottani mezozoós képződmények behatóbb vizsgálatára. Úttörő munkát végzett, szerencsés anyaggyűjtőnek bizonyult. Különösen a Clico takaróval kapcsolatos megállapításai figyelemre méltóak, melyeket a csehszlovák geológusok ma is elismeréssel idéznek.

1919-ben a Földtani Intézet múzeuma korszerűsítő átrendezésének egyik kezdeményezője volt. Fáradozása hiábavaló volt, mert a vaskalapos konzervatívok a már befejezés előtt álló kiállítás eredeti állapotába helyezték vissza, hosszú éveken át aztán zárva tartották.

1920-ban disszertációs területére tért vissza, amit 1921-ben a Gerecse-hegységre terjesztettek ki. Sűrűn változó feladatai ellenére is élete végéig szerelmese ennek a területnek, melyre amint módja adódott vissza-visszatért és lépésről-lépésre fölmerít. Elődeivel szemben a liász elejei hézagtól eltekintve a Keleti-Gerecsében majdnem folytonos júra-rétegsort mutat ki, felhívja ezzel szemben a figyelmet a Nyugati-Gerecse júrájának hézagosságára.

Ugyanebben az időszakban a barlang-, a karszt- és ősrégészeti kutatás területén is élénk működést fejt ki. Átkutatja a Gerecse barlangjait. Nagy elismerést arat a Sárkány-luk kőfejtő és a Nagysomló-hegy egykori barlangjáratainak térképezésével és karsztjelenségeiknek leírásával, amelyek visszhangjaként a német barlangkutatók emlékéremmel tüntetik ki.

1927. körül a Budai-hegység triász képződményeit is bevonja kutatásai körébe. A Dunántúli Középhegység triász-képződményeinek összehasonlító vizsgálatai során Csákberénynél kimutatja a felsőkarni márgakomplexust, a Csákány-pusztá mellett erősen karni vonatkozású, gazdag nóri faunát, az Újlaki-hegy *Monotis salinaria*-s szintjét, a Sas-hegy *Koninckina telleri*-s márgás dolomitját.

Buda-vidéki karszthidrologiai vizsgálatai a Hunyadi-órom, a Ferenc-halom, a Sas-hegy és az Apáthy-szikla környékének máig is legrészletesebb rétegtani és tektonikai felvételei a területeknek, amelyek sok, még ma sem eldöntött, nyitott kérdésre hívták fel a figyelmet, annak ellenére, hogy a rétegtani részletes tárgyalást a jelentésből el kellett hagyniok.

V í g h Gyula munkásságának igen nagy része már a Földtani Intézetben is a természetes- és mesterséges gyógy- és hőforrások hidrogeológiai vizsgálatára, azok kölcsönhatásainak tisztázására irányult. Alig van Budán vagy Pesten, de az ország legnagyobb részén is olyan gyógyvízlefordulás, ahol bányahatósági szakértői véleményével, ésszerű javaslataival ne találkoznánk. Sajnos ilyen munkái közül nagyon kevés került közlésre. Pedig ezek, sok megfigyelési adat mellett igen sok elvi döntést is tartalmaznak a rétegtani adottságok, a hegységszerkezet és a karsztvizek összefüggéseire vonatkozóan. V í g h mutat rá például először, hogy az erősen rögökre tördelt hegységekben a területnövekedéssel járó függőleges irányú mozgások mellett oldalnyomásból eredő megtorlódások is gyakoriak, más szóval: a húzott és préselt övek szerepét a hidrogeológiában már régen és erősen hangsúlyozta. Börzsöny-hegységi vagy Dél-Mátrai felvételei során a mezozoikumnál lényegesen fiatalabb összletekben is megtalálta a leglényegesebb kérdések megoldását.

Bár a mezozoos képződmények őslénytani vizsgálata a legkedvesebb kutatási területe, ahol a triász- és júrakori *Ammonites*-, *Megalodus*- és *Brachiopoda*-fajleírásai, paleobiológiai tárgyú egyéb dolgozatai mind a világosan látó őseletbűvár nagyszerű meglátásait bizonyítják. Kezenyomát a múzeumi anyagok meghatározásaiban lépteny nyomon megtalálni.

Rajongásig szerette az Intézet gyűjteményeit. Mikor 1936-ban a Múzeum vezetésével bízták meg, keserű tapasztalatait félretéve, harcolt az Intézet anyagainak visszaszerzéséért, a pusztulásnak induló leletek konzerválásáért. Újból teljes erővel fogott neki a szétzilált Múzeum rendezésének. A negyvenes évek elejére sikerült is odáig jutnia, hogy az ajtók a nagyközönség előtt is feltárultak s készen volt az anyagok fiókkatasztere. Bár a Múzeum felállítási rendszere nem az ő elképzelései szerint alakult, mégis látszott rajta, hogy nagy szeretettel és hozzáértéssel készült. Nem egészen három évvel a megnyitás után, a háború vihara elől menteni kellett az anyagot. Fájó szívvel, a legnagyobb szakszerűséggel csomagoltatta el az originális anyagokat. Előrelátásának köszönhető, hogy legfőbb értékeink ma is megvannak.

Munkássága méltatásában utolsóinak maradt, de az elsők közt kellett volna említenem a gyakorlati, műszaki földtani kutatásainak nyomtatásban kevésnek látszó, de ténylegesen százakra menő, különböző vállalatoknál, intézményeknél, tervezőintézetekben és hatóságoknál szakvélemények formájában fennmaradt dolgozatait, jelentéseit. A Bagamér-környéki vasérckutatásra, az úrkúti mangánkutatásra, a mátrai erőmű vízellátására, a Petőfi-bányai kőszéntelepek azonosítására, a kékestetői tüdőszanatórium vízellátására, a Veszprém-, Szekszárd-, pécsi vízkérdések megoldására, az Inota-környéki

vizkutatásokra, a földesuszamlásokra, a keserűvízes területek védelmére készített jelentéseire gondolok itt elsősorban. Némi átdolgozással a még nem közöltek is gyöngyszemei lehetnének földtani irodalmunknak.

Vígh Gyula életét áldozatos munkája, mélységes szakmaszeretete mellett a családi élet harmóniája sugározta be. Magatartását megértés, jóság, józan derű, igazság-érzet és szerénység jellemezte.

Tapasztalatainak készséges átadásával jó néhány fiatal geológust indított el élet-pályáján s nem egyszer nyújtott anyagi segítséget is.

Mikor tehát Reá emlékezünk, a jó geológus, hűséges választmányi tagunk, hanem a tapintatos vezető, a melegszívű munkatárs, barát, tanító: a jó ember előtt tisztelgünk s biztosak vagyunk benne, hogy eredményeit nem burkolja feledésbe vagy közönybe az Idő.

*Dr. Noszky Jenő\**

### VÍGH GYULA NYOMTATÁSBAN MEGJELENT TUDOMÁNYOS MUNKÁINAK JEGYZÉKE

1. Júratanulmányok a Magyar Közép-hegység északkeleti részéből. Doktori ért. 1—200. o. Mindszent, 1913.
2. Liászrétegek a dorogi Nagykösziklán. Földt. Közl. XLIII. 424—427. o. 1913.
- 2a. Liasschichten am Doroger Nagyköszikla. Ibid. S. 502—506.
3. Adatok az esztergomvidéki triász ismeretéhez. Földt. Közl. XLIV. 1914. 527—577. o. III—VI. t. 48. á.
- 3a. Beiträge z. Kenntniss d. Trias im Komitate Esztergom. Ibid. S. 599—604.
4. Földtani megfigyelések Nyitra, Turóc, Trencsén vármegyék határhegységei között. Földt. Int. 1914. évi jel. 65—96. o. 2 t. 6 á. 1915.
- 4a. Geologische Beobachtungen in den Grenzgebirgen der Komitate Nyitra, Turóc u. Trencsén. Jber. d. k. Ung. Geol. R. A. f. 1914. S. 71—106. 1915.
5. Adatok Németpróna környékének földtani viszonyaihoz. Földt. Int. 1915. évi jel. 196—227. o. II—III. t. 1916.
- 5a. Beiträge z. Geologie der Umgebung von Németpróna. Jber. d. k. Ung. Geol. R. A. für. 1915. S. 215—249. 1916.
6. Előzetes jelentés a Zajár hegység déli pereme és a Felső-Nyitrai-medence földtani viszonyairól. Földt. Int. 1916. évi jel. 187—200. o. 1917.
- 6a. Vorläufiger Bericht ü. die geol. Verhältnisse d. Südrandes des Zajárgebirges u. des Ober-Nyitraer Beckens. Jber. d. k. Ung. Geol. R. A. für 1916. S. 211—226. 1917.
7. Az acanthicumos rétegek újabb előfordulása a Magyar Közép-hegységben. Földt. Közl. L. köt. 1920. 43—46. o.
- 7a. Über ein neueres Vorkommen von Acanthicum-Schichten im Ungar. Mittelgebirge. Ibid. S. 129—130.
8. Tizenöt helyről ismerjük már a magyarországi ősembert. (Egy kőszakóca története.) Magyarság. 1923. nov. 25. 7. o. „A Tudomány világából” c. rovat.
9. Zur Geschichte des dritten Miskolczer Palaeoliths. Anthropologiai Füzetek. Anthropologica Hungarica. I. évf. 4—6. o. 1923.
10. Adatok Facskó és Frivaldnás környékének földtani viszonyaihoz. Jelentés az 1917. évi felv.-ről. Földt. Int. 1917—19. évi jel. 203—207. o. 1920.
- 10a. Beiträge zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Facskó (Fackow) und Frivaldnás (Frivald und Trstena). Jber. d. k. Ung. Geol. Anst. für 1917—19. S. 263—274. 1920.
11. Földtani vázlat a Mincsov hegység (Rajeci havasok) északi részéből. (Jel. az 1918. évi felv.-ről.) Földt. Int. 1917—19. évi jel. 276—284. o. 1920.
- 11a. Geologische Skizze vom nördlichen Teil des Mincsov-Gebirges. Jber. d. k. Ung. Geol. Anst. f. 1917—24. S. 265—274. 1925.
12. Földtani jegyzetek a Gerecse hegységéből. (Jelent. az 1920—23. évi földt. felv.-ről.) Földt. Int. 1920—23. évi jel. 60—68. o. 1925.
13. Geologische Notizen aus dem Gerecse-Gebirge. (Ber. ü. d. Aufn. i. d. Jahren 1921—24.) Jber. d. k. Ung. G. A. f. 1920—24. S. 91—99. 1934.

\* Előadta a Magyar Földtani Társulat 1960. márc. 9-i közgyűlésén.



14. A „Sárkányluk”-i köfőjtő egykori barlangjai. Barlangkutatás. 1922—24. évf. 1—4. f. 31—32. o.
- 14a. Die einstigen Höhlen des „Sárkányluk”-Steinbruches bei Piszke. Barlangkut. X—XIII. H. 1—4. S. 71.
15. Barlangkutatási mozgalmak Németországban és Ausztriában. Höhlenforschende Bewegungen in Deutschland u. i. Österreich. Barlangkutatás, X—XIII. k. 1925—40.—41. o. (Ism.)
16. A n g e r m a y e r, v. E.: Das Höhlenmuseum des Landes Salzburg in Hellbrunn. Die Höhle in Sport, Wissenschaft u. Kunst. 4. S. 39—42. Verl. d. Alpenfreund G. m. b. H. München. 1922. Barl. kut. X—XIII. 41—42. o. (Ism.).
17. Három hét az osztrák barlangok világában. A barlangkutatók ebensei vándorgyűlése. Magyarország 1925. okt. sz. „A Tudomány világából” c. r.
18. Adatok a Budai- és Gerecse hegységi triász ismeretéhez. I. r. Földt. Közl. LVII. 53—63. o. 1927.
- 18a. Zur Kenntnis der Trias im Budaer und Gerecse-Gebirge. Ibid. S. 129—144.
19. Paronicerások a magyar felsőliászban és fejlődésbeli rendellenességek. (A németnyelvű szöveg kivonata.) Földt. Közl. LVII. 212—222. o. I. t. 2—4. ábr. 1927.
- 19a. Paroniceraten aus dem ungarischen oberen Lias nebst pathologischen Ammonitenformen. Földt. Közl. LVII. 248—261. o. 1927.
20. H e r m a n Ottó mint praehistorikus. Ünnepi beszéd a lillafüredi Herman Ottó emlékmúzeum felavatása alkalmával tartott emlékülésen. Kócsag. 1928.
21. Felvételi jelentés 1924-ről. F. I. évi jel. 1924-ről. 23. o. 1928.
22. Újabb ásványelőfordulások a Gerecse-hegységben. Földt. Közl. LVIII. 3—4. o. 1929.
- 22a. Neue Mineralvorkommen im Gerecse-Gebirge. Ibid. S. 239—240.
23. Führer in das Gerecse-Gebirge, nach Lábatlan u. Piszke. (N. 1. geol. Karte u. 4. Profilen) Führer z. d. Studienreisen der Paleontologischen Gesellschaft bei Gelangenheit des Paläontologentages in Budapest, 1928. S. 13—32., Bp. 1928.
24. Ein mumifizierter Katzenkadaver aus Ungarn. (M. 1. Textfig.) Palaeobiologica. II. Bd. 1929. S. 246—250. Wien—Leipzig.
25. (C r a m e r e l és K o l b b a l): Beobachtungen im Gerecse-Gebirge. (Teil I—III. Karstphänomäne d. Gerecse-Gebirges. IV. Die Höhle am Nagysomlyó-hegy.) (M. 4. Textfig. u. 1 Höhlenkarte) Mitteil. üb. Höhlen u. Karstforschung. 1931. H. 1. S. 3—18. Berlin. 1931.
26. A Rudasfürdő mellett mélyfúrással fakasztott három hőforrásnak a Szt. Imre gyógyfürdő forrásaival való összefüggésének kérdéséhez. Hidrol. Közl. 1932. 128—138. o. 1933.
- 26a. Beiträge z. Frage des Zusammenhanges zw. den Quellen d. St. Imre Bades. Ibid. S. 138—139.
27. Adatok a Dunántúli Középhegység felsőtriász-kori képződményeinek ismeretéhez. Bány. és Koh. Lapok 1933. évi 13—14. sz. 1—7. o.
28. (H o r u s i t z k y v e l): Az óharmadkori vulkánosság újabb nyomai a Budai hegységben. (Nouvelles travers du volcanisme paléogène dans les Montagnes de Buda.) Földt. Közl. LXIII. 157—164. o. 1933.
29. Neuere Triasfunde im Ungarischen Mittelgebirge. Neues Jb. f. M. etc. Beil. Bd. 72. Abt. B. S. 33—45. (M. Taf. III. 1934.)
30. Adatok a Gerecse hegység Ny-i részének földtani ismeretéhez. Jel. az 1925—28. felvételekről. Földt. Int. 1925—28. évi jel. 1—10. o. 1935.
- 30a. Beiträge z. Kenntnis d. Geol. d. westlichen Teiles v. Gerecse Gebirge. (Auszug d. ung. Aufnahmeberichte 1925—28.) Ibid. S. 11—14.
31. Séta a Földtani Intézet múzeumában. Búvár 1936. májusi szám. 353—354. o.
32. (L i f f á v a l): Adatok a Börzsöny hegység bányageológiai viszonyaihoz. (Jel. az 1930—32. évi bányageol. felv.-ről.) Földt. Int. Évi Jel. 1929—32-ről. 235—269. o. 1937.
- 32a. Beiträge z. Montangeologie d. Börzsöny Gebirges. (Ber. üb. d. Aufn. i. d. Jahren 1930—32.) Auszug d. ung. Textes. Ibid. S. 269—283.
33. A Gerecse barlangjai. A Magyar Turista Egyesület „Gerecse” füzetében. 22—26. o. 1 térképvázlat. Bp. 1937.
34. A Gerecse hegység földtani kialakulása. Turisták lapja XLIX. évf. 1937. (Jún.—júl.) 6—7 sz. 238—239. o.
35. A Mátra déli aljának földtani viszonyai a Zagyva s a baktai Hidegvölgy között. (Jel. az 1933—35. évi bányageol. felv.-ről.) Földt. Int. 1933—1935. évi jel. 653—708. o. 7. t. 14. á. 1939.

- 35a. Geol. Beobachtungen am Rand d. Alföld zw. d. Zagyva Fluss u. d. Hidegvölgy v. Bakta. Ibid. S. 708—731.
36. (H o r u s i t z k y v e l): Karszthidrológiai és hegyszerkezeti megfigyelések a Budai hegységben. (Jel. az 1932. évben végzett karsztvízkutatásokról.) Földt. Int. évi jel. az 1932—35. évekről. IV. köt. 1413—1440. o. 3 térk. 12 á. 1940.
- 36a. Karsthydrologische u. tektonische Beobachtungen im Budaer Gebirge. (Ber. üb. d. im Jahre 1932 getätigt. Karstwasserforschungen) Ibid. S. 1441—1454.
37. Rétegtani és hegyszerkezeti megfigyelések a Nagypisznice környékén. (Jel. az 1935. évi földt. reamb. felv.-ről.) Földt. Int. 1933—35. évi jel. IV. köt. 1455—1466. o. 1 t. 1940.
- 37a. Stratigraph. u. tektonische Beobachtungen i. d. Umgebung d. Berges Nagypisznice. Ibid. S. 1467—1478.
38. A karsztvízkutatás kérdése a Budai hegységben. Hidr. Közl. XX. 1—14. o. 1940.
- 38a. D. Frage d. Karstwasserforschung im Budaer Gebirge. Ibid. S. 14.
39. (i j. N o s z k y v a l): Előzetes jelentés az úrkúti mangánbánya környékén végzett földtani vizsgálatokról. (Jel. az 1936. évi bányageol. felv.-ről.) Földt. Int. 1936—38. évi jel. I. k. 225—234. o. 2 szelvény, 1 térk. 1941.
- 39a. Vorläufiger Bericht üb. d. Geol. Verhältnisse d. Umgebung d. Urkuter Mangangerwerkes. (Ber. üb. d. montangeol. Aufn. d. J. 1936.) Ibid. S. 235—244.
40. Jelentés a Gyűjteményształy 1936. évi működéséről. Földt. Int. évi Jel. 1936—1938.-ról. 1941.
41. Új hőforrások feltárása a Rákos-torok vonalában. Hidr. Közl. XXI. 7—12. füz. 1941.
42. Új melegforrás a Margitszigeten. Földt. Közl. LXXI. 7—12. füz. 287—288. o. 1941.
43. A földtan szerepe a városok vízellátásban. (Szekszárd város vízellátási viszonyai) Hidr. Közl. XXII. 1—6. sz. 145—176. o. 1943.
- 43a. Die Wasserversorgung d. Stadt Szekszárd. Ibid. S. 384—403
44. Jelentés az 1937. évi földtani vizsgálatokról, Nagyléta, Kokad, Álmosd és Bagamér környékének vasércelőfordulásai. Földt. Int. 1939—40. évi jel. 4 térkép és 2 szelvénytábla mell. 1941.
- 44a. Eisenerzvorkommen d. Gegend Nagyléta, Kokad, Álmosd u. Bagamér. Ibid. S. 243—245.
45. (R a k u s z Gy.-val): Földcsuszamlás Békásmegyer határában. Földt. Int. 1936—38. évi jel. 1483—1500 o. 1940.
- 45a. Erdbeben im Gebiete von Békásmegyer. Ibid. S. 1501—1512.
46. A bakonybéli földcsuszamlás. Földt. Int. 1955—56. évi jel. 419—423. o. 1959.
- 46a. Le glissement de terrain à Bakonybél. Ibid. S. 423—424.
47. Hozzászólás S c h m i d t E. R.: A geomechanikai szemlélet szerepe a karsztvízkutatásban és a karsztvíz elleni védekezésben c. előadáshoz. Bány. Lapok 8—9. füz. 1954.

# BALATONFELVIDÉKI PALEOZÓOS MAGMATITOK KÖZETTANI VIZSGÁLATA

JUHÁSZ ÁRPÁD\*

(XII. táblával)

**Összefoglalás:** A balatonfelvidéki fillitösszetben Alsóörs, Lovas és Balatonalmádi környékén paleovulkáni kőzetek találhatók. Ezeket a kevésbé ismert, különböző kristályosági fokú magmatitokat a szerző különleges kémiai összetételű szubvulkáni képződményeknek tekinti. Ezek az albit-gazdag magmatitok, melyek nátronkvarcporfir, nátronkvareporfir, illetőleg mikrogránitporfir néven említhetők, átmenetet jelentenek az atlanti provinciába tartozó kvarckeratofrok és a pacifikus provinciába sorolt trondhjemites kőzetek között és egyben a Szádeczký-Kardoss E. által javasolt új magmás kőzetgenetikai rendszer hemiortomagmás és hipomagmás képződményei között is.

A magmatitok kémiai alkotórészeinek mennyisége a mellékkőzettől való távolság függvényében változik, a kontaktus felé a könnyenillók és a  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  +  $\text{FeO}$  mennyisége, valamint a  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : $\text{FeO}$  arány nő.

A magmatitok körül kontaktudvarok találhatók, gyakran kisméretű vasércfészkekkel. A magmatitok szövétét két folyamat, egy magmás, és egy későbbi dinamometamorf folyamat határozza meg. A kristályosági fok részben a megmerevedési mélységtől, részben a dinamometamorf átalakulás mértékétől függ. A magmatitok nagysága megszabta a dinamometamorf átalakulás mértékét is; a nagyobb kőzettestek csak kismértékű, a vékony, tepletelérés típusok viszont igen erős szöveti átalakulást szenvedtek, így utóbbiakra a porfiroid elnevezés is alkalmazható.

A magmatitok kora bizonytalan, valószínűleg devon.

A balatonfelvidéki paleozóos epimetamorf képződményösszetben Lovas, Alsóörs és Balatonalmádi környékén több kisebb feltárásban paleovulkáni kőzetek figyelhetők meg (l. ábra).

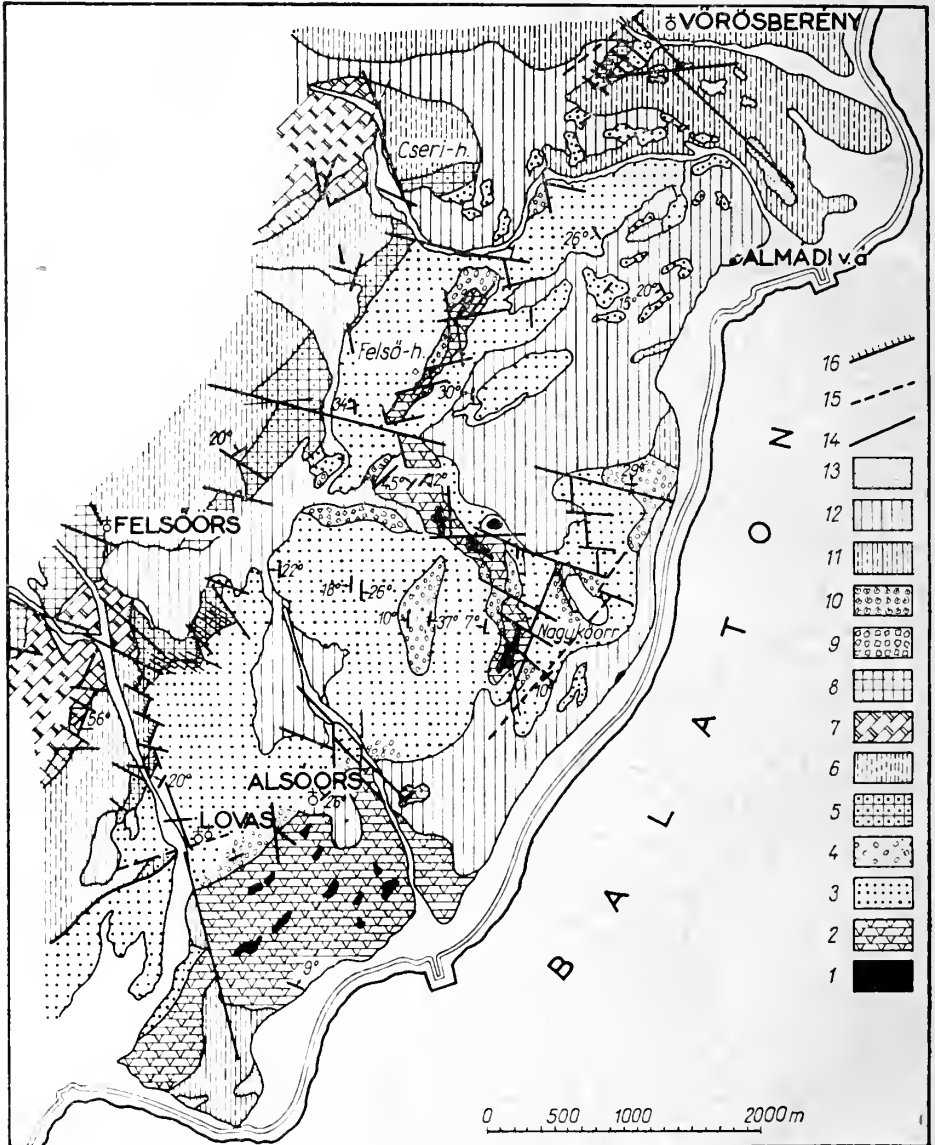
Az epimetamorf palákról először Böckh J. emlékezik meg [1] és azokat grauvakkéhoz hasonlítja. I d. Lóczy L. szerint [7] a területen szerices-illites agyag-pala az uralkodó kőzet, amely közé néhol finomszemű, palás kvarchomokkő települ. Schafarik F. [10] közzétett meghatározása alapján először i d. Lóczy L. állapítja meg, hogy a paleovulkanitok „kvarcporfir intrúziók és porfiroid telepecskék”, amelyek a „paláktól sehohsem válnak el élesen”. I d. Lóczy L. szerint a kvarcporfir a mellékkőzettel mintegy összeforr, azt elváltoztatja és látszólag arkózává alakítja. Rámutat, hogy éles intrúziók vagy apofízisek a mellékkőzettel való érintkezésnél sehohsem figyelhetők meg. Ezen jellegek alapján i d. Lóczy L. valamennyi kvarcporfirt mélységben megrekedt magma termékének tekinti. Ellenkező felfogást képvisel Jantsky B. [6], aki szerint a kvarcporfir, illetve kvarcporfirrit, tufapadokkal váltakozik. A kvarcporfir vulkanizmust iniciális magmás működés termékének tekinti, amely a flis-szerű üledékek képződésével egyidejűleg ment végbe. Ezek az üledékek később a kvarcporfirral együtt dinamometamorfózist szenvedtek.

Ezeknek a paleovulkanitoknak a közettani vizsgálatát 1958-ban kezdtem meg. Megfigyelésem szerint valamennyi paleovulkanit alaki jellegek, transzvizaporizációs kon-

\*Előadta a Földtani Társulat 1960. jan. 27-i szakülésén. Készült a Nemzeti Múzeum Ásványtárában.

Ezúton is szeretnék köszönetet mondani Szádeczký-Kardoss E. professzornak, Mauritz B. professzornak és Székyné Fux V. docensnek, akik tanácsaikkal segítségemre voltak.

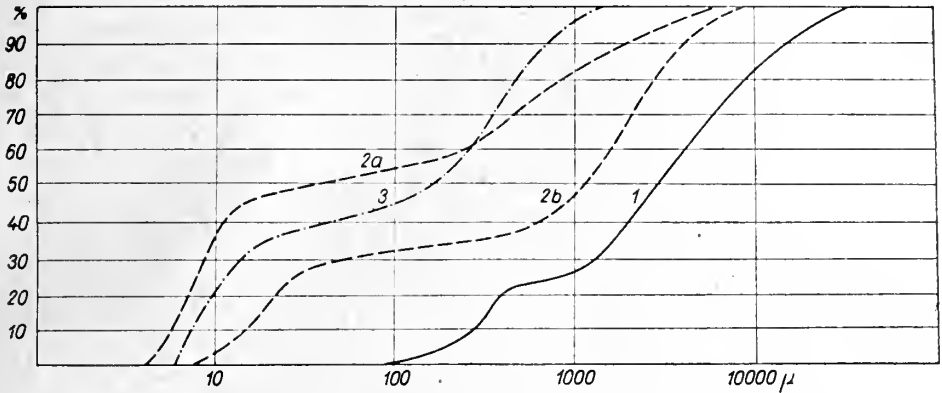
takthatások és adott magmatit-testen belüli egyértelmű változások alapján különleges kémizmusú szubvulkáni képződmény és valamennyi a fillitösszlettel együtt szenvedett dinamometamorfózist. Mivel e kőzetek szöveti és kémiai jellegeit két folyamat, egy mag-



1. ábra. Felsőörs környékének földtani térképe (T e l e k i G. után kiegészítve). 1. Palcozóos magmatitok, 2. Fillit, 3. Permi vörös homokkő, 4. Permi konglomerátum, 5. Szeizi rétegek, 6. Alsókampili tiroliteszes márga, 7. Felsőkampili lemezés mészkő, 8. Megyehegyi dolomit, 9. Régi lejtőtörmelék, 10. Szarmata mészkő, 11. Pannóniai homok, agyag és márga, 12. Löss, 13. Fútohomok, 14. Törésvonal, 15. Vetődés, 16. Áttolódási vonal. — Fig. 1. Carte géologique des environs de Felsőörs (complétée d'après G. T e l e k i). Légende: 1. Magmatites paléozoïques, 2. Phyllite, 3. Grès rouge permien, 4. Conglomérat permien, 5. Couches séisien-nes, 6. Marne à Tirolites du Campilien inférieur, 7. Calcaire lamellaire du Campilien supérieur, 8. Dolomie de Megyehegy, 9. Fboulis ancien, 10. Calcaire sarmatien, 11. Sable, argile et marne pannoniens, 12. Loess, 13. Sable mouvant, 14. Ligne de faille, 15. Faille d'affaissement, 16. Ligne de chevauchement.

más, és egy későbbi, dinamometamorf folyamat határozza meg, vizsgálataim során igyekeztem e két folyamat által okozott hatásokat szétválasztani.

A vizsgált kőzetek, mint magmatitok, változatos szövetűek, de ásványos és kémiai összetételük igen hasonló. Az átlagos szemcsenagyságeloszlás szerint, amelyet a metszetek átlagos hosszabb átmérője alapján [15] mértem, megkülönböztethető: 1. mikrogránitos porfíros, 2. mikroholokristályos durvaporfíros, és 3. mikroholokristályos apróporfíros típus. E típusok szemcsenagyságeloszlási diagramja a 2. ábrán látható.



2. ábra. Balatonfelvidéki paleozoós magmatitok szemcsenagyságeloszlási diagramja. 1. Mikrogránitos porfíros, 2.a. és 2.b. Mikroholokristályos durvaporfíros, 3. Mikroholokristályos apróporfíros szövetű típus. — Fig. 2. Diagramme de la répartition granulométrique des magmatites paléozoïques de la montagne du bord N du Lac Balaton. Légende: 1. Texture microgranitique, 2.a et 2.b Texture à porphyre grossier, microholocristallin, 3. Texture à porphyre fin microholocristallin.

### A kőzettípusok leírása

1. A mikrogránitos porfíros szövetű kőzet az Alsóörs, Káptalanfüred és Cserelak közötti területen, a Nagyköorról Ny-ra található, mintegy  $400 \times 80$  m<sup>2</sup>-es felszíni elterjedésben, feltehetőleg összefüggő tömegben. A jelenlegi feltárások alapján a kőzettest alakja és a mintavételi helyek mellékkőzettől való távolsága nem állapítható meg pontosan. A feltárások környékén szericitpalát, szericitkvarcitpalát és liditet találtam mellékkőzetként. T e l e k i G. [16] a mikrogránitporfírtömsz környékéről kis vasérctelepeket említ, és földtani szelvényén azokat a fillitantiklinálisba nyomult, általa porfiritnak nevezett mikrogránitporfírral együtt fel is tünteti. I d. L ó c z y L. a „gránitszerűen szemcsés kvarcporfir” itteni nagyobb foltjáról beszél, közelebbi meghatározás nélkül.

A szürkésfehér, durvaszemcsés, nem préselt kőzetben szabadszemmel dihexaéderez kvarc, földpát és biotit ismerhető fel. Mikroszkópos vizsgálat alapján a mikrogránitos alapanyag 100–400 µ, átlagban 230 µ szemnagyságú földpátból áll. Mennyisége 23%. Benne a 12 000 µ-t is elérő, minimálisan 600 µ, átlagban 2000 µ nagyságú porfíros szemcsék eloszlása szabálytalan. Ezek közül a p l a g i o k l á s z a kőzet 22%-a. Főleg albitoligoklász, részben albit, mely általában idiomorf táblás, vagy zömök oszlopos. Kb. 30%-án albit-ikerlemezeség, néhány %-án periklin iker is megfigyelhető. Méretei kisebbek, mint a porfíros kvarcoké. Gyakran szericitesedik, a szericit mennyisége a legtöbb kristályban csak 1–2%, de néhány plagioklászban 20–25%-ot is elér. A szericit ugyanazon kristályban sem egyenletesen oszlik el, hanem főleg apró csomókban, vagy

hasadási vonalak mentén gyakori. Az ortoklász mennyisége 12%. Mindig idiomorf, kevésbé szericitesedik, mint a plagioklász. Gyakran alkot karlsbadi ikreket. Alárendelten mikroklin is megjelenik. A porfíros kvarc mennyisége 32%. Általában idiomorf, dihexaéderre utaló keresztmetszettel, ritkán hipidiomorf. Gyakoriak egymás reszorpcióra valló lekerekített sarkok, öblök, lyukak. Sokszor repedezett. Mintegy 20%-a igen gyengén hullámos kioltású. Olykor idiomorf földpátzárványokat tartalmaz. Csaknem mindig soros folyadékzárványok figyelhetők meg benne. Sok porfíros kvarcsemege 0,1 — 0,2 mm vastag külső zónája látszólag kisebb törésmutatójú, mint a belső rész. E jelenség vizsgálata folyamatban van. Olykor a kvarc és földpát írásgránitszerű, néha pedig mirmekites összenövése látható. A biotit mennyisége 3 — 10%. Néhol csomóba tömörül, mindig fakult, de még erősen pleokróos, többnyire azonban kloritosodik, titánvasas csomók kiválása közben. Általában 2000 — 3000  $\mu$  hosszú, 300 — 400  $\mu$  széles meggyűrt lemezekben jelenik meg. Gyakran tartalmaz apatitzárványokat. Az apatit mennyisége az 1%-ot is meghaladja, kristályai a bázis szerint ízekre tagolt oszlopok, melyek hossza 500 $\mu$ , átmérője 100  $\mu$  a legtöbb esetben. Ezenkívül kevés cirkon és ilmenit is megjelenik az idiomorf elegyrészek között, nagyságuk alapján azonban már az alapanyaghoz tartoznak. Az alapanyag földpátjai nagymértékben szericitesedtek (XII. tábla 1), így meghatározásuk nem volt lehetséges. Néhol még albit-ikerlemezeség felismerhető rajtuk. Alárendelten kvarc is szerepel.

A kőzetet kétféle, általában 1 — 2 mm vastag, kvarcban gazdag ér járja át, nemcsak az alapanyagban, hanem a porfíros elegyrészekben is áthatolva. Az egyik aplit jellegű, allotriomorf kvarcból, ortoklászából, alárendelten plagioklászából áll. A kvarcgyedek több mm-esek, sík határvonalakkal érintkeznek, igen finom soros folyadékzárványokat tartalmaznak és részben erősen hullámos kioltásúak. A folyadékzárvány-sorok orientációt nem mutatnak. Ezeket kívül igen apró,  $\mu$  nagyságú, vagy annál kisebb zárványok is gyakoriak. A földpát mennyiségekben az erekben néhol a 30%-ot is eléri. Néhol hipidiomorf ortoklászából álló, nagyobb halmazok figyelhetők meg bennük. A plagioklász kevés, főleg sűrű ikerlemezes albit. Az aplit-ér földpátjai igen üdék, ebből arra következtethetünk, hogy az erek kialakulása idején a kőzet földpátjainak nagymértékű szericitesedése már megtörtént.

A kvarcér másik típusa összefogozott, erősen hullámos kioltású kvarcgyedekből áll, melyekben sugaras epidot-halmazok is láthatók. Az aplit-érhez való viszonyát megállapítani nem tudtam.

A kőzet kémiai összetételét az I. táblázat mutatja.

1. Mikrogránitporfir (Cserelak) kémiai összetétele.

I. táblázat

SiO <sub>2</sub> .....	71,47%
TiO <sub>2</sub> .....	0,55%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	17,20%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,02%
FeO .....	0,57%
MnO .....	0,02%
MgO .....	0,45%
CaO .....	0,45%
Na <sub>2</sub> O .....	3,33%
K <sub>2</sub> O .....	2,11%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,14%
—H <sub>2</sub> O .....	0,33%
+H <sub>2</sub> O .....	2,89%

Összesen: 100,53%

Elemelte: Csajághy G.

Mindezek alapján a kőzet biotitmikrogránitporfírnak, illetve a MTA Geokémiai Konferenciáján javasolt új nomenklatúra szerint (továbbiakban zárójelben) biotitos hidromikrogránitporfírnak minősül. Ha a dilhexaéderez kvarcsemcsék hullámos kioltását és a biotitok meggyűrtségét a dinamometamorf hatás bizonyítékának tekintjük, úgy e kőzet is, a kisebb kristályossági fokú kvarcporfírokhoz hasonlóan, a metamorf összlethez tartozik. Ennek eldöntése elsősorban a mellékkőzethez való viszony alapján történhet, ehhez azonban több feltárás létesítése szükséges.

2a) A mikroholokristályos durvaporfíros kőzettípus legjobban az alsóörsi kőfejtőben tanulmányozható, de megtalálható a környéken több helyen Alsóörs és Káptalanfűred között is, valamint Balatonalmádi környékén. Eltekintve a dinamometamorfózis során kihengerelt kőzettömböktől és az utólag elkvarcosodott részletektől, az alsóörsi vasútállomás mögött mintegy  $80 \times 160$  m<sup>2</sup>-es területen összefüggőnek tekinthető, az alsóörsi kőfejtő által azonban csak részben feltárt magmatittestben a mellékkőzet felé szabályszerű változások mutathatók ki. A világosszürke, néhol erősen, néhol alig, vagy egyáltalán nem préselt kőzetben szabadszemmel dilhexaéderez kvarc, földpát és biotit ismerhető fel.

A magmatittestnek az alsóörsi kőfejtő által feltárt részében a mikroholokristályos alpanyag mennyisége átlag 55%, a kontaktus közelében 4–5 m vastagságban 45%-ra csökken, míg a porfíros elegyrészek nagysága megnő. A porfíros elegyrészek: albit, albitoligoklász, kvarc, nátronortoklász, lepidomelán, apatit, rutil, cirkon.

A porfíros albit és albitoligoklász mennyisége 15–18%. Egyrészen albit ikerlemezeség, másrészen periklin ikresedés látható. Gyakran alkot karlsbadi ikreket is. Néhol csomóba nő össze. Főleg a nagyobb egyedek teljesen idiomorfok. Nagyságuk igen különböző, 50–3000  $\mu$ . Többé-kevésbé szericitesedtek, a szericit mennyisége sok kristályban a 70–80%-ot is eléri. Egy részük, főleg a mellékkőzet közelében hajlított, töredezett. A porfíros kvarc 15–20%. Nagysága a kőzettest közepén 100–1800  $\mu$ , a peremeken 5000  $\mu$ . A nagyobb kristályok idiomorfok, alpanyaggal kitöltött repedésekkel, magmás rezorpcióra utaló öblökkel, lekerekített sarkokkal. Néhány %-uk gyengén, egy-két szemcse erősen hullámosan olt ki. A kvarcsemcsék a kvarcosodott kőzettömbökben erősen korrodáltak, a földpátok ilyenkor csaknem teljesen eltűnnek. Soros zárványokat a kvarcsemcsék ritkán tartalmaznak. A porfíros ortoklász mennyisége csekély, 1–5%. Optikai adatai alapján nagy Na-tartalmú nátronortoklász. Nagysága 800–1200  $\mu$ . Feltűnően üde. A biotit lepidomelán jellegű, mennyisége változó, a feltárás közepén csak 6–7%, a kontaktus közelében 14%-ot is elér. Nagysága 120–2000  $\mu$ , a kontaktus közelében 4000  $\mu$  nagyságú lemezek is megfigyelhetők. Rendszerint erősen bomlott, részben csak fakult, de ilyenkor még erősen pleokróos. Klorittá való átalakulásakor hematitos, titánvasas halmazok válnak ki belőle. Néhol csomóba-máshol mm vastag sávokba torlódik össze. Mindig meggyűrűt, hajlított, kihengerelt (XII. tábla 2). Gyakran tartalmaz 80–500  $\mu$  nagyságú apatitzárványokat. A patit önállóan is megjelenik, izekre tagolt oszlopokként, mennyisége a biotittal együtt a kontaktus felé nő, nagysága itt a 600  $\mu$ -t is eléri. Cirkon ritka, nagysága 100–110  $\mu$ , rutil igen kevés.

Az alpanyag teljesen szemcsés, valószínűleg eredetileg is, mert sem szferulitos struktúra-maradványok, sem egyéb utólagos átkristályosodásra jellemző formák nem ismerhetők fel, másrészt vannak olyan idegen kőzetüveg-zárványok, amelyek még csak kezdődő anizotrópiát mutatnak. Az alpanyag 4–8  $\mu$  nagyságú kvarc és földpátsemcsékből áll, benne szericit és biotit, illetve főleg a biotit bomlásából klorit, hematit és titánvas figyelhető meg. Néhol kvarcosodik, illetve klinozoizitosodik, ilyenkor a porfíros kvarcok korrodálódnak, a földpátok részben felemésződnek, a biotitok a felismerhetetlenségig elbomlanak. Máshol ankeriterek mentén karbonátosodik is az alpanyag.

A kőzet kémiai összetételét a II. táblázat adja.

2a. típusú, mikroholokristályos durvaporfíros magmatit  
kémiai összetétele  
(Alsóörsi kőfejtő, ÉNy-i fal, mintavétel DNY-ról ÉK felé.)

II. táblázat

	1.	2.	3.
SiO <sub>2</sub> .....	67,87%	74,13%	69,49%
TiO <sub>2</sub> .....	0,59%	0,45%	0,70%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	17,22%	13,24%	14,57%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,73%	0,75%	2,44%
FeO .....	2,25%	2,05%	1,86%
MnO .....	0,05%	0,04%	0,06%
MgO .....	1,44%	0,97%	1,61%
CaO .....	0,76%	0,70%	0,54%
Na <sub>2</sub> O .....	6,83%	5,11%	5,40%
K <sub>2</sub> O .....	0,50%	0,76%	0,48%
-H <sub>2</sub> O .....	0,21%	0,27%	0,53%
+H <sub>2</sub> O .....	1,65%	1,48%	2,04%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,36%	0,11%	0,19%
CO <sub>2</sub> .....	0,09%	ny.	0,04%
Összesen:	100,55%	100,06%	99,95%

Elemzte: Nemes L. né Csa jághy G. Nemes L. né

Az ásványos és kémiai összetétel alapján adott kőzetesten belül a kőzet részben nátronkvarcporfírnak (2. biotitos nátronriolitporfír), részben nátronkvarcporfirritnek (1. biotitos nátrondácitporfirrit, illetve 3. biotitnátrondácitporfirrit) minősül.

2b) Mélyfúrásból is került elő Alsóörs, Lovas területéről mikroholokristályos durvaporfíros szövetű paleozoós magmatit. A makroszkóposan szürkészöld, erősen préselt, igen üde kőzetet a mélyfúrás 3 m vastagságban harántolta. E kis méretű magmás kőzetestet, valószínűleg teletelér, feltűnően nagy kontakthatására jellemző, hogy a mélyfúrásban tőle 9 m-re a különben biotitmentes, 10  $\mu$  átlagszemnagyságú szericitből, kloritből és kvarcból álló mellékkőzetben már biotit jelenik meg, amelynek mennyisége a teletelér közelében 20%-ot is elér. A durvaporfíros paleovulkanitban az alapanyag 32%. A porfíros elegyrészek: kvarc, albit, albitoligoklász, ortoklász, biotit, a patit, gránát. A porfíros elegyrészek közül a kvarc mennyisége 21%. Nagysága 400–9500  $\mu$ . A nagyobb szemcsék dihexaéderek, repedésekkel és magmás reszorpciós öblökkel, melyeket alapanyag tölt ki. A kvarcsemmcsék mintegy 20%-a igen erősen hullámosan olt ki. Főleg a nagyobb szemcsékben soros folyadékzárványok figyelhetők meg, másokban biotitzárvány is van. A plagioklász gyakran nő össze nagyobb csomókba. Mennyisége 23%. Kristályaira karlsbadi ikrekkel kombinált albit ikerlemezeség jellemző. Periklin iker ritka. Nagysága 400–6000  $\mu$ , átlagban 1100  $\mu$ . Sokszor hajlott, töredezett és nem idiomorf, egyrésze korrodált is. Többé-kevésbé szericitesedik, a szericitnek a földpáton belüli mennyisége azonban ritkán haladja meg a 10%-ot. Némelyik részben karbonátosodik, a karbonát törésmutatója alapján ankerit. Néhol kvarcorsók láthatók benne, máskor az alapanyag kvarcával mirmekit-szerűen is összenő. Ortoklászszal való összenövése több esetben megfigyelhető. Utólagos kvarcosodása a kőzeten végig hatoló kvarcerek közelében törvényszerű. Az ortoklász mennyisége 17%. Nagyság, idiomorfítás szempontjából a plagioklászokhoz teljesen hasonló. Némelyik kristályban mikroklín-szerű részletek figyelhetők meg. A biotit mennyisége 6%. Kivétel nélkül erősen fakult, részben titánvas kiválása közben klorittá bomlott. Legtöbbször 400  $\mu$  hosszú, meggyűrt lemezekben, ritkábban épp pikkelyekben jelenik meg. A patit igen kevés, átlagosan 200  $\mu$  nagy.

Az alapanyag 10–15  $\mu$ , de néhol 50  $\mu$ -t is elérő kvarc és földpátsemmcsékből, szericitből és kloritpikkelyekből áll, melyek irányított elrendezésűek. Sok helyen utólagosan



elkvarcosodik, néhány mm vastag kvarcerek mentén, amelyekben ankerit is megfigyelhető. Vannak azonban tisztán ankeritből álló erek is. Az alapanyagban cm nagyságrendű kvarcitzárványok is láthatók, melyek részben krisztobalittá alakultak. A kőzet kémiai összetételét a III. táblázat adja. (Összehasonlításul közlöm J a n t s k y B. után a Velencei-hegységi Antónia-hegy porfiroidjának kémiai összetételét.)

2b. típusú mikroholokristályos durvaporfíros magmatit kémiai összetétele

	Alsóórs (mélyfúrás.)	Porfiroid (Antónia-hegy)
SiO <sub>2</sub> .....	66,55%	60,82%
TiO <sub>2</sub> .....	0,32%	0,94%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	16,22%	16,77%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	3,98%	5,28%
FeO .....	2,10%	2,77%
MnO .....	0,04%	0,09%
MgO .....	0,56%	2,10%
CaO .....	1,10%	0,60%
Na <sub>2</sub> O .....	3,46%	3,01%
K <sub>2</sub> O .....	3,14%	3,57%
—H <sub>2</sub> O .....	0,00%	1,09%
—H <sub>2</sub> O .....	2,97%	3,08%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,13%	0,11%
CO <sub>2</sub> .....	—	—
Összesen:	100,57%	100,23%
Elemzte:	R a p s z k y J. né	T o l n a y V.

III. táblázat

Mint látható, a balatonfelvidéki minta Si-ban gazdagabb, viszont kevesebb Mg-t és ferrivasat tartalmaz. Az alkália-viszony és az összalkália-mennyiség szempontjából viszont nagy a hasonlóság, mint az a Niggli-értékekből is kitűnik.

A 2b. típusú mikroholokristályos durvaporfíros magmatit (Alsóórs, mélyfúrás) és az Antónia-hegyi porfiroid Niggli-értékeit a IV. táblázat mutatja.

	si	al	fm	c	alk	k	mg
Mikroholokristályos durvaporfíros magmatit: (Alsóórs, mélyfúrás)	313	45	26	4	25	0,3	0,1
Porfiroid (Antónia-hegy)	241	39	38	3	20	0,4	0,3

IV. táblázat

J a n t s k y B. közzétani leírása alapján a Velencei-hegységi porfiroid több biotitot, és sok, valószínűleg másodlagos hatásra (audezit) létrejött opakelegyrész tartalmaz, valamint erősebb dinamometamorfózist szenvedett. Az ásványos és kémiai összetétel alapján a balatonfelvidéki kőzet kvarcporfiritnak (klorodácitporfirít) minősül. A másodlagos dinamometamorf hatások folytán a porfiroid elnevezés is használható (klorodácitogén epigneisz).

3. A mikroholokristályos apróporfíros szövetű kőzeteket kis vastagságú teleptelérként való megjelenés, kisebb kontakthatás, kisebb összalkáliatartalom, kisebb Na : K arány, a biotit nagy mennyisége és a hibrid, impregnált kőzetekkel való együttes megjelenés jellemzi. Beunük a porfíros elegyrészek nagysága és idiomorfítása az előbbi típusokhoz viszonyítva lényegesen kisebb, szövetük pedig kataklasztos (XII. tábla 3). Legjobban tanulmányozható ez a típus a lovasi és alsóórsi műút bevágásaiban, ahol a fillitrétegek közé benyomuló, néhány cm vagy dm vastag kvarcporfirít-erek figyelhetők meg, melyek a mellékkőzetet mintegy impregnálják. E kőzetek mikroszkópi képe igen változatos. E sötétebb, általában zöldesszürke vagy szürkésbarna színű, egyenletes szemcsézettségű és erősen préselt kőzetekben a porfíros elegyrészek és

az alapanyag aránya 1 : 1 és 3 : 1 között változik. A rendszerint izometrikus porfíros elegyrészek nagysága egy teleptelérben nagyjából egyenletes, a különböző telérekben viszont 200–3000  $\mu$  között változik. A porfíros elegyrészek: kvarc, savanyú plagioklász, ortoklász és biotit, alárendelten cirkon és rutil. Ezek közül a kvarc ritkán idiomorf, sohasem reszorbeált, gyakran repedezett, töredezett, rendszerint korrodált és nagyrésze undulálva olt ki. Megfigyelhető, hogy a legnagyobb dihexaédres kvarcok víztiszták, míg a kisebb kvareszemcsék sok  $\mu$  nagyságú zárványt tartalmaznak. A földpátok hipidiomorfok, ritkán idiomorfok, rendszerint táblásak. Az ortoklász és plagioklász aránya változik. A plagioklász nagyrészt albitoligoklász, részben albit, gyakori albit ikerlemezességgel. A földpátok töredezettek, hajlítottak, sőt, olykor teljesen szétmorzsolódtak. (XII. tábla, 5). Gyakran csaknem teljes egészükben szericitesedtek. Sokszor figyelhetők meg bennük kvarcorsók is. Néhány zónás plagioklász is látható. Ritka jelenségként a földpátok hematitosodnak is. A biotit mennyisége e kőzetekben szélsőséges esetben a 20%-ot is eléri. Általában nagyobb, mint a többi porfíros elegyrész. Mindig meggyűrt, hajlított, vagy teljesen kihengerelt, rendszerint klorittá, hematittá, titánvassá bomlott. A nem kloritosodott biotit is fakult, de rendszerint még erős pleokroizmusú. Néha cirkon, máskor epidotzárványokat tartalmaz.

Az 5–10  $\mu$  szemnagyságú alapanyag kvarcból, földpátból, szericitből, biotitból, kloritból, titányasból, hematitból, másodlagosan limonitból áll. Erősen irányított szövetű. Az alapanyag erős préselés hatására a porfíros szemcsék közül kihengerlődik, ilyenkor azok szorosan illeszkednek és a szövet látszólag panidiomorf szemcséssé válik. A porfíros szemcsék közt azonban ilyen esetben mindig felismerhető főleg biotitból, illetve kloritból álló alapanyagfoszlány, amelyen mint kenőanyagon a szemcsék elcsúsztak (XII. tábla 5.). Ez a jelenség alapanyagban gazdag telérekben nem következik be, ezekben csak az alapanyag lesz irányított szövetű. Gyakran utólagos kvarcosodás is kimutatható, főleg a kvarcerek környékén. Gyakoriak cm-es kőzetzárványok is (szericitpala, lidit, kvarcit). Olykor mikroszkópikus sávozottság is megfigyelhető, a sávok közötti különbség a porfíros elegyrészek nagyságában és a biotit-tartalomban nyilvánul meg. Azokban a sávokban, ahol a porfíros elegyrészek nagyobbak, a biotit kevesebb.

Égy jellegzetes teleptelér kémiai összetételét az V. táblázat mutatja.

3. típusú mikroholokristályos apróporfíros magmatit  
(lovási mütű bevágása) kémiai összetétele

V. táblázat

SiO <sub>2</sub> .....	67,97%
TiO <sub>2</sub> .....	0,52%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	16,06%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	2,59%
FeO .....	3,04%
MnO .....	0,23%
MgO .....	0,95%
CaO .....	0,36%
Na <sub>2</sub> O .....	4,62%
K <sub>2</sub> O .....	1,03%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,06%
—H <sub>2</sub> O .....	0,30%
+H <sub>2</sub> O .....	2,57%
CO <sub>2</sub> .....	0,00%
Összesen:	100,30%
Elmezte:	N e m e s L n é

E telepteléses kőzetek tehát általában nátronkvarcporfirit (klorodácitporfirit), illetve metamorf jellegük alapján porfiroid (klorodácitogén epigneisz) néven említhetők.

## Kőzetgenetikai következtetések

Ha a három szövet-típus kőzeteinek egykori megmerevedési mélységét vizsgáljuk, csak az egyes típusok egymáshoz viszonyított értékeit tudjuk megállapítani tág hibahatárral. Ha eltekintünk a mellékkőzetösszletnek a szubvulkanitok keletkezése óta végbe ment dinamometamorf összenyomódásától, és feltételezzük, hogy a magna még nagyjából vízszintes helyzetű üledékösszletbe nyomult, úgy a következő értékek adódnak. A kétségtelenül legnagyobb kristályossági fokú mikrogránitporfir tömzshöz képest a hozzá térbelileg legközelebb eső mikroholokristályos durvaporfíros szövetű kőzet mintegy 900–1100 m-rel magasabban merevedett meg. Ha az alsóörsi kőfejtő mikroholokristályos durvaporfíros kőzettestét 0-pontnak veszem, akkor a lovasi műút mellett levő mikroholokristályos apróporfíros teletelések szintje +400–+500 m, a mélyfúrásban harántolt mikroholokristályos durvaporfíros, nagyobb vastagságú teletteléré pedig +700–+800 m.

Ez azt mutatja, hogy a kőzetszövet e mintegy 2000 m-es mélységkülönbségen belül nagymértékben függ a magmatittest nagyságától is. Hogy ezek a szintek az egykori felszíntől milyen távolságra voltak, azt ezidőszerint megállapítani nem tudjuk. Az alaki jellegek alapján valószínű, hogy a magma még aránylag laza üledékbe hatolt, nincs zárva az sem, hogy a magmás működés az üledékgyűjtőben akkor ment végbe, amikor a magasabb szinten még tartott az üledékképződés. A képződmények szubvulkanai jellege azonban kétségtelen. A részletes anyagvizsgálattal tufás képződmények nem voltak kimutathatók.

A legmagasabb helyzetű kőzettest felett a perm időszaki képződmények ma néhány száz méter magasságban települtek. Nem tudjuk azonban, hogy a permig milyen vastagságú fillitösszlet pusztult le.

Az ásványos és kémiai összetétel mindhárom típus kőzeteinél igen hasonló, de lényegesen különbözik a típusos kvarcporfiroktól. Ez jól látható az egyes kőzettípusok kémiai alkotórészeit ábrázoló diagramból (3. ábra).

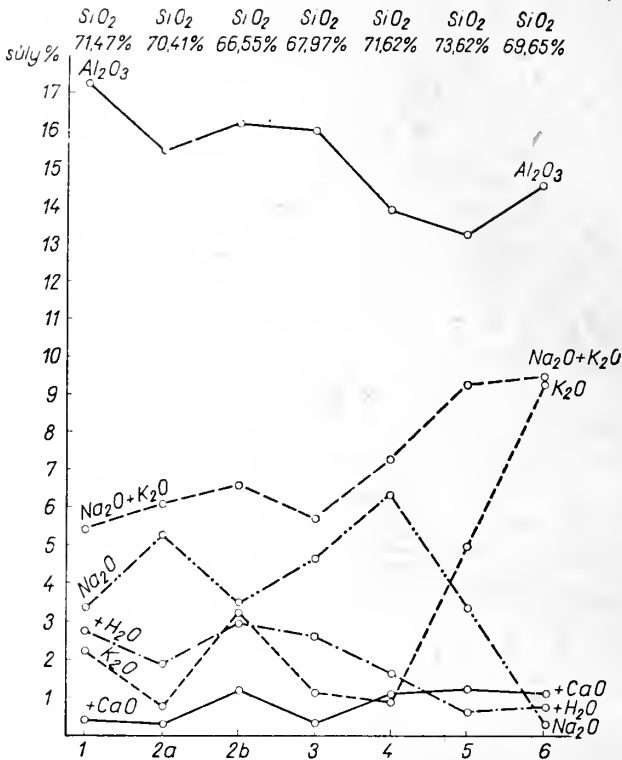
Mint a diagramból látható, a balatonfelvidéki paleozóos magmatitokra általában jellemző a K alárendelt szerepe a Na-mal szemben, és a jelentékeny kömnyenilló-tartalom. Így a típusos kvarcporfirtól lényegesen különböző ásványos és kémiai összetétel a kvarc-keratofirokhoz válik hasonlónvá, a különbség esupán a kisebb összalkália-tartalomban, illetve a nagyobb Al-feleslegben van. Így alkáliamfiből vagy alkálipiroxén nem kristályosodik, viszont az albit, illetve igen savanyú plagioklász túlsúlya, sőt, némely kőzetben a nagy Na-tartalmú ortoklász megjelenése és a biotit lepidomelán jellege kvarc-keratofirra vall. Másrészt a kémiai és ásványos összetétel egyes, Niggli által a trondhjemites magmatípusba sorolt Na-gazdag kvarcporfiritekkal, illetve dácitokkal egyezik meg.

Közelebbi elhatárolás érdekében kiszámítottam a balatonfelvidéki típusok Niggli-értékeit.

A balatonfelvidéki magmatit-típusok Niggli-értékei

Típus	VI. táblázat						
	si	al	fm	e	alk	k	mg
1.	425	59	10	2	27	0,3	0,4
2a.	411	44	21	4	31	0,09	0,4
	348	43	25	3	28	0,05	0,4
2b.	299	45	20	3	32	0,04	0,4
	313	45	26	4	35	0,3	0,1
3.	323	45	28	1	24	0,1	0,2

Összehasonlítás végett közlöm a balatonfelvidéki paleozóos magmatitokhoz hasonló Niggli-értékű magmatípusokat (VII. táblázat).



3. ábra. Balatonfelvidéki palaeozóos magmatitok kémiai alkotórészeinek összehasonlító diagramja. 1.—3. Balatonfelvidéki típusok, 4. Kvarckeratofir (Nikolaj Pavda, Ural; Rosenbusch után), 5. Kvarcporfir (Witenalp, Aar-masszívum, Svájc; Rosenbusch után), 6. Kvarcporfir (Ekströmberg, Svédország; Rosenbusch után). — Fig. 3. Diagramme comparatif de la composition chimique des magmatites palaeozoïques de la montagne du bord N du Lac Balaton. 1 à 3. Types de la montagne du bord N du Balaton, 4. Kératophyre quartzeux (Nikolay Pavda, Oural, d'après Rosenbusch), 5. Porphyre quartzeux (Witenalp, Massif de l'Aar, Suisse, d'après Rosenbusch), 6. Porphyre quartzeux (Ekströmberg, Suède, d'après Rosenbusch)

#### A balatonfelvidékiekhez hasonló Niggli-értékű magmatit típusok

VII. táblázat

Tipus	si	al	fm	c	alk	k	mg
Mészalkáli csoport	340	42	20	8	30	0,25	0,3
trondhjemites típusok.	400	43,5	15	3,5	38	0,25	0,25
	363	43,5	21,5	3,5	31,5	0,05	0,45
Nátrionsoport alkáligránitos típusok.	400	41	15	3	41	0,35	0,2
Lahnporfir (Langenaubach) Niggli után.	316	39	26	1	34	0,09	0,5
Kvarckeratofir (Nikolaj Pavda) Rosenbusch után számítva	351	40	19	5	36	0,08	0,3

Mint a táblázatokból látható, a balatonfelvidéki kőzetek értékei a trondhjemites és az alkáligránitos magmatit típusok értékei között állnak. Már Niggli utalt arra, hogy egyes kvarckeratofirok az alkáligránitokhoz tartozó kvarckeratofirok és a trondhjemites

típusú vulkáni kőzetek (nátronriolit, dácit) közötti átmenetet képviselik. Ez tehát a pacifikus és atlanti provinciák közötti kapcsolatot jelenti. A különböző provinciák kapcsolatának transzpozicionizációs eredetére Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. már a transzpozicionizációs elmélet felállításakor a Lahn—Dill terület keratofirjaival kapcsolatban utalt [11]. Ezen az alapon Cs a l a g o v i t s I. a mecseki alkáli kőzetek esetében a mediterrán és atlanti provinciák transzpozicionizációs kapcsolatát mutatta ki [4]. A pacifikus és atlanti provinciák közötti kapcsolat a balatonfelvidéki paleozóos magmatitok esetében egyben további összefüggést is jelez. Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. ugyanis a trondhjemités kőzeteket heniortomagnás, a Lahn-Dill terület keratofiros-weillburgitos kőzeteit pedig hipomagnás képződményeknek tekinti. Így a balatonfelvidéki paleozóos magmatitok egyben a heniortomagnás trondhjemités és a hipomagnás keratofiros kőzetek közötti átmenetet képviselik.

Mint ismeretes, G o l d s c h m i d t a trondhjemités kőzetek keletkezését agyagos, homokos, vízdús üledékekre hatására nedvessé vált magmával hozza kapcsolatba oly képpen, hogy a víz a magma K-tartalmát már a bázisosabb differenciációs termékekben biotit formájában köti le, és így ortoklász helyett savanyú plagioklász kristályosodik. A savanyú differenciációs termékek így K-ban szegények lesznek.

Az albit-gazdagság G o l d s c h m i d t féle magyarázatának a balatonfelvidéki szubvulkanitok esetében ellentmond azonban az a tény, hogy a legkisebb  $K_2O$ -tartalom éppen a nagy biotit-tartalmú mintákban van, másrészt ezekben a mintákban a  $K_2O$  mennyisége lényegesen kisebb, mint az — ideális összetételű biotittal számolva — az adott biotit-tartalomhoz szükséges lenne, s e csekély  $K_2O$  egy része is ortoklászhoz kötődik. Kézenfekvő tehát, hogy az albit-gazdag kőzetek keletkezését, Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. transzpozicionizációs elmélete alapján, a mellékkőzetből a vízzel együtt a magmába hatoló Na-mal magyarázzuk. Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. vizsgálatai szerint a Na-ban gazdag grauvakke-szerű óceáni üledékek, illetve a tengervíz transzpozicionizációs hatása a nátronkőzetek képződését segíti elő [11]. Cs a l a g o v i t s I. a mecseki kőzeteket vizsgálva a Na-tartalomnak agyagos mellékkőzetből való származását mutatta ki [3]. Cs a l a g o v i t s I. szóban közölt elméleti számításai szerint a Na-tartalomnak a vízzel való kapcsolata a mélység függvénye. Ugyanezt bizonyítja a legújabb szovjet irodalom éppen kvarcporfirókőzetekkel kapcsolatban, a Na-tartalomnak ritkafém ércesedéssel való összefüggéseit vizsgálva [17].

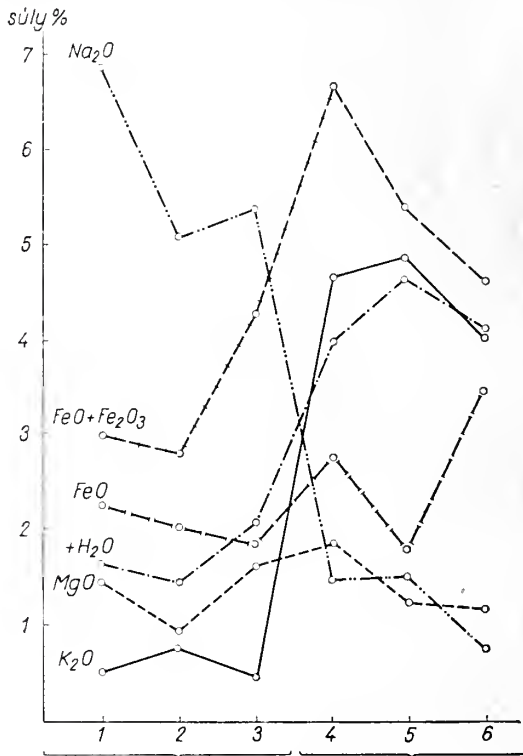
A balatonfelvidéki paleozóos magmatitok mellékkőzetei a későbbiekben metamorfizálódott kőzetek, amelyek azonban a magmá felhatolás idején még nagy víztartalmú, grauvakke-szerű agyagos-homokos üledékek lehettek.

A balatonfelvidéki paleozóos magmatitok Na-tartalmának ezekből a mellékkőzetekből való származását támasztja alá az a tény, hogy a megvizsgált esetekben a Na-tartalom adott magmatittesten belül a könnyenilló-tartalom változásával párhuzamosan a kontaktustól távolodva csökken. Ezt a több feltárásban alkália elemzésekkel igazolt jelenséget némely más jellegzetes változást mutató elemmel együtt, az alsóörsi kőfejtő kőzetelemzéseinek alapján a 4. ábra mutatja be. E diagram feltünteteti a fillites mellékkőzet kémiai változásait is a kontaktustól való távolság függvényében (4. ábra).

Mint a diagramból látható, a magmatittesten belül nemcsak a  $Na_2O$ , illetve a  $+H_2O$ -tartalom nő a kontaktus felé, hanem az  $MgO$ - és a  $Fe_2O_3$ -tartalom is. E mennyiségek kis ingadozásánál figyelembe kell venni a feltárás kis kiterjedését és azt, hogy a mintavételi helyek a kőzettel kis magassága miatt a fedőben levő fillithez is mindig közel vannak. A kémiai elemzésekkel igazolt változásokat a mikroszkópos vizsgálat is igazolja, a kőzettest közepén a biotittartalom 6—7%, a kontaktustól 1 m-re 14%-ra nő, a  $K_2O$ -tartalom egyidejű, kismértékű csökkenése mellett. Ezt a látszólagos ellentmondást a biotit lepidomelán jellege és kloritosodása csak részben magyarázza. Feltehetőleg az ortoklász

mennyisége csökken, ami az összes K-mennyiség csökkenésével jár, ezt azonban mikroszkópos vizsgálattal kimutatni nem tudtam.

Ezek a további részvizsgálatokat igénylő összefüggések kapcsolatban állnak a magmatittek nagyságával is. A legnagyobb  $\text{Na}_2\text{O}$ -tartalom a nagyobb magmatit-



4. ábra. A kémiai alkotórészek változása magmatittesten belül és a mellékkőzetben. 1.—3. Magmatit (1. a DNy-i kontaktustól 5 m-re, 2. az ÉK-i kontaktustól 9 m-re, a DNy-i-től 11 m-re, 3. az ÉK-kontaktustól 1 m-re). 4.—6. Mellékkőzet (4. impregnált, hibrid szericitfillit a kontaktustól 0,2 m-re, 5. kontaktmetamorfizált szericitfillit a kontaktustól 1,5 m-re, 6. üde szericitfillit). — Fig. 4. Changement des composants chimiques dans le corps de magmatite et dans la roche encaissante. Légende: 1 à 3. Magmatite (1. à 5 m du contact de SW, 2. à 9 m du contact de SE, 11 m du contact de SW, 3. à 1 m du contact de SE). 4. à 6. Roche encaissante (4. phyllite séricitique, hybride, imprégnée, à 0,2 m du contact, 5. phyllite séricitique affectée par le métamorphisme du contact, à 1,5 m du contact, 6. phyllite séricitique fraîche).

tek peremén mutatkozik, a teleptelés típusok viszont, amelyek szövete is gyorsabb lehűlésre utal, csak 3—4%  $\text{Na}_2\text{O}$ -t tartalmaznak csakúgy, mint a nagyobb kőzettestek központi részei. A Na-tartalom mellékkőzetből való származását végső soron a nyomelem-vizsgálatok dönthetik el.

A szubvulkáni jelleg bizonyításánál fontos a nagyobb magmatittesteket körülvevő kontaktudvar. A magmatit a mellékkőzettel nem éles határvonal mentén érintkezik, a fillites mellékkőzetet a magma néhány cm, máskor több dm vastagságban mintegy impregnálja. A mellékkőzet 0,01 mm nagyságrendű, gyengén hullámos kioltású, elmosódott határvonalú kvarcsemmeséi közé nagyságrenddel nagyobb albit és ortoklász, valamint kvarcporfir-kvarc jellegű kvarcsemmesék épülnek be. A kontaktustól 1,5 m távolságig pedig biotit (részben kloritá alakulva), turmalin, klinozoit és gránát található, a fillit

ferrogyületei pedig ferrivegyületekké oxidálódnak, ami barnás színt eredményez. Emellett a magma a mellékkőzet vasvegyületeit mobilizálja is, mert a kontaktus környékén mind a magmatittestben, mind a mellékkőzetben nagyobb az ószvas-tartalom, amely maximumát a kontaktus mellékkőzet felőli oldalán éri el (XII. tábla. 4.). A nagyobb magmatittestek környékén kis vasérclepek találhatóak, amelyek ipari felkutatását a 30-as években meg is kezdték. Bár ipari szempontból ezek jelentéktelennek bizonyultak, a kvarckeratofir jelleggel való kapcsolatuk genetikailag fontos. Mindez a transzvaporizációs elmélet értelmében a mellékkőzetből a magma felé áramló gőzök által oldott anyagoknak a kontaktus peremén való kikristályosodásából magyarázható.

Valamennyi magmatitot a megmerevedés után a fillitösszlettel együtt dinamometamorfózis érte. A mellékkőzet ennek során teljesen elvesztette üledékes jellegeit, így az *l. ó c z y l.*-féle fillites agyagpala elnevezés használata nem jogosult, hanem adott esetekben a szericitpala, szericitkloritpala, szericitkvarcitpala, grafitos kvarcit, fillit, lidit a helyes elnevezés. A magmatittestek azonban a dinamometamorfózisnak jobban ellenálltak, és főleg csak szöveti változást szenvedtek. Az egyes típusoknál megfigyelt szericitesedés, kloritosodás inkább hipomagnás folyamat, mint metamorfózis eredménye. A magmatittestek nagysága megszabta a szöveti átalakulás mértékét is, a nagyobb kőzettestekben csupán makroszkópos jelek, pl. kőzettömbök lencsés kihengerlődése, mikroszkóposan pedig a porfiros kvarcsemesék néhány százalékának hullámos kioltása és a biotitok meggyűrűsége utal dinamometamorf hatásra. A kistömegű teleptelések, ezzel szemben mindig erősen préseltek, szövetük kataklasztos, a biotit beünnök kihengerlődött a földpátok gyakran szétmorzsolódtak. E kőzetekre tehát a porfiroid, illetve az új nevezéktan szerint a dacitogén epigneisz elnevezés is alkalmazható.

A szubvulkanitok kora bizonytalan. Id. *l. ó c z y l.* az epimetamorf palákat ópaleozóosoknak tartja. A kvarcporfir, véleménye szerint, a paláknál fiatalabb. *J a n t s k y B.* szerint viszont a kvarcporfir ihiciális magmatizmus terméke, amely a pszammitos-pélites filisszerű üledékek képződésével egyidejű. E megállapításának vizsgálataim nem mondanak ellent. *J a n t s k y B.* szerint azonban e magmatitok kiömléses, tufával váltakozó képződmények, míg megfigyeléseim szubvulkáni jelleget bizonyítanak. *J a n t s k y B.* szerint a rétegösszlet dinamometamorfózisa, tehát a grauvakkepala, fillit, porfiroid, diabázpala, illetve kristályos mészkő képződése a dinanti emeletben ment végbe. Az elmúlt években egy balatonfelvidéki mélyfúrásban a fillitösszlet felett nem metamorf alsókarbon képződményeket találtak. Bár települési viszonyuk nem tisztázott, ez adat szerint, valamint a szabadbattyáni, polgárdi analógiák alapján valószínű, hogy a paleovulkanitok dinamometamorfózisa valóban végbement az alsókarbon előtt. A magmatitok keletkezése tehát legvalószínűbben a devonba tehető. Ezzel kapcsolatban érdekes megjegyezni, hogy az európai kvarckeratofirkőzetek nagyrésze devonkorú, és a balatonfelvidéki magmatitokhoz hasonlóan epimetamorf képződményekkel együtt található.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DE PLANCHE

## XII. tábla — Planche XII.

1. Nagymértékben szericitesedett földpátokból álló mikrogranitos alapanyagban porfiros albit. + Nik. Nagyítás 74 x. — Albite porphyrique en pâte microgranitique consistant en földpáths très sérictés. Nic +, Grossissement 74 x.
2. Kihengerelt, kloritosodott biotit titánvasas kiválásokkal. Nagyítás 74 x. — Biotite chloritisée, laminée, à ségrégations de fer titané. Grossissement 74 x.
3. Préselt, kataklasztos szövettű kvarcporfir-fillit hibrid kőzet a kontaktusvarban. Nagyítás 74 x. Roche hybride, consistant en porphyre quartzeux et phyllite, à texture comprimée, cataclastique, dans l'aurole métamorphique. Grossissement 74 x.
4. Kontaktmetamorfizált fillit a kontaktustól 1,5 m-re. A kőanyagban nagy mennyiségű hematit. Nagyítás 74 x. — Phyllite affectée par le métamorphisme de contact, à 1,5 m du contact. Dans la pâte: beaucoup d'hématite. Grossissement 74 x.

5. Kataklastos szövétű kvareporfirban szétmorzsolts, kihengerelt földpát. Az alapanyag a porfiros szemcsék közül kihengerlódott, így azokat csak vékony klorit—hematit hártya választja el egymástól. Nagytás 74 x. — Feldspath broys, lamine, en porphyre quartzeux à texture cataclastique. La pâte fut laminée de l'interstice des grains porphyriques; par conséquent ces derniers ne sont séparés que par une mince pellicule de chlorite-hématite. Grossissement 74 x.

#### IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

1. Böckh J.: A Bakony déli részének földtani viszonyai. I. rész. Földt. Int. Évk. 2. köt. 1872. 31—166. o. — 2. B u r r i, C. — N i g g l i P.: Die jungen Eruptivgesteine des mediterränen Orogens. Zürich. 1945. 1—654. o. — 3. C s a l a g o v i t s I.: A mecseki alkáli magmatitok transzaporizációs vizsgálata. MTA Geokémiai Konferenciájának munkálatai. 1959. 2. füz. III. 1—2. o. — 4. C s a l a g o v i t s I.: A trachidoleritek rendszerezése, a mediterrán és atlanti provinciák genetikájának transzaporizációs kapcsolatai. MTA Geokémiai Konferenciájának munkálatai. 1959. 2. füz. XVI. 1—5. o. — 5. G o l d s c h m i d t, V. M.: Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegens. IV. Übersicht der Eruptivgesteine im kaledonischen Gebirge zwischen Stavanger und Trondhjem. Vid. Selks. Skr. I. M. N. K. 1916. No. 2. 1—112. o. — 6. J a n t s k y B.: A Velencei-hegység földtana. Geol. Hung. Ser. Geol. Tom. 10. 1957. 1—116. o. — 7. id. I. ö c z y L.: A Balaton környékének geológiai képződményei és azoknak vidékek szerinti elterjedése. A Balaton tud. tanulm. eredm. I. köt. I. rész. I. szakasz. Budapest. 1913. 1—617. o. — N i g g l i P.: Gesteins- und Mineralprovinzen. Berlin. 1923. 1—602. o. — 9. R o s e n b u s c h, H.: Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart. 1923. 1—779. o. — 10. S c h a f a r z i k F.: A Balatonfelvidéken és a Déli Bakonyban található régibb, erupciós kőzetek és néhány szedimentum kőzettani vizsgálata. A Balaton tud. tanulm. eredm. I. köt. I. rész. Petrográfiai függelék. Budapest. 1911. 1—13. o. — 11. S z á d e c k y-K a r d o s s E.: A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földt. Közl. 88. köt. 2. füz. 1958. 171—200. o. — 12. S z á d e c k y-K a r d o s s E.: A földkéreg, a magma és a könnyen illók. MTA Geokémiai Konferenciájának munkálatai. 1959. 1. füz. 1—8. o. — 13. S z á d e c k y-K a r d o s s E.: A magmás kőzetek genetikai rendszere. MTA Geokémiai Konferenciájának munkálatai. 1959. 1. füz. 16—26. o. — 14. S z á d e c k y-K a r d o s s E. — P a n t ó G. — S z é k y n é F u x V.: Vitaindító javaslat egységes magmatit kőzettani nevezéktan kifejlesztésére. MTA Geokémiai Konferenciájának munkálatai. 1959. 1. füz. 61—67. o. — 15. S z á d e c k y-K a r d o s s E. — P e s t h y L.: Eljárások a magmatitok szövétének exakt kiértékelésére. MTA Geokémiai Konferenciájának munkálatai. 1959. 2. füz. XVII. 1—8. o. — 16. T e l e k i G.: Adatok Felsőörs és környékének földtani viszonyaihoz. Földt. Int. Évi Jel. 1936—38. 295—301. o. — 17. С о к о л о в а, Н. Т. — К о р о л е в, В. В.: Околожные изменения кварцевых порфиров, связанные с редко-металльным оруднением. Геохимия. 1959, №. 8. II. 696—700. — 18. V a d á s z E.: Magyarország földtana. Budapest. 1954. 1—401. o. — 19. V a d á s z E.: Földtörténet és földfejlődés. Budapest. 1957.

#### Examen pétrologique des magmatites paléozoïques de la Montagne du bord N du Lac Balaton

par Á. JUHÁSZ

Dans cette montagne, dans les environs de Lovas, Alsóörs et Balatonalmádi, on trouve des roches paléovolcaniques, associées à des formations épinémetamorphiques paléozoïques. Jusqu'à présent, on n'a pas examiné dans le détail ces magmatites. Les auteurs antérieurs les ont considérées comme porphyre quartzeux ou porphyroïde, et l'on a diversement apprécié leurs caractéristiques géologiques.

D'après les recherches récentes, ces roches se sont avérées des formations subvolcaniques atteignant de divers degrés de cristallisation. Comme, dans la suite, ces magmatites de même que la roche encaissante ont été affectées par le dynamométamorphisme, leurs caractéristiques furent déterminées par deux processus, notamment un processus magmatique et un autre, ultérieur, dynamométamorphique.

Les roches examinées, en magmatites, sont des formations dont la texture est diverse, mais dont la composition minéralogique et chimique est similaire. Du point de vue textural, on peut distinguer les types suivants: 1° type porphyrique, microgranitique, 2° type à porphyre grossier, microholocristallin, 3° type à porphyre fin, microholocristallin. Les divers degrés de cristallisation de ces types-là sont en fonction de la profondeur de consolidation et de la grandeur du corps de magmatite, mais celles-ci ne sont déterminables qu'entre des limites d'erreur bien larges.

Dans toutes les roches, atteignant de divers degrés de cristallisation, ce sont l'albite ou l'oligoclase albitique, et le quartz qui sont les composants porphyriques les plus importants, à côté desquels apparaissent l'orthoclase (parfois orthoclase sodique) et la biotite (en général lépidomélane). La biotite s'altère généralement en chlorite, ce qui est accompagné de la ségrégation des nœuds de fer titané. En quantité subordonnée, on y trouve de l'apatite, zircon, rutile, ilménite. La pâte se compose pour la plupart de feldspath bien séricitisé, quartz, chlorite, hématite, fer titané, en outre on y trouve du minéral carbonaté.

La composition chimique des magmatites est en général caractérisée par la prépondérance du Na par rapport au K, de même que par la teneur relativement haute en



matières volatiles, par conséquent elles sont très différentes des porphyres quartzeux typiques et plus voisines des kéraatophyres quartzeux. Cependant, en conséquence du surplus plus haut d'Al, n'y apparaissent point ni l'amphibole alcalin ni le pyroxène alcalin. Sur la base des valeurs Niggli, elles représentent une transition entre les types à trondjémite et à granit alcalin du magma, c'est-à-dire entre les provinces pacifique et atlantique. E. Szádeczky-Kardoss considère les roches à trondjémite comme formations hémiorthomagmatiques, tandis que les roches à kéraatophyre comme formations hypomagmatiques, par conséquent les magmatites paléozoïques de la montagne du bord N du Lac Balaton représentent en même temps la transition entre les formations hémiorthomagmatiques et hypomagmatiques. Ces roches pourraient être appelées porphyre biotitomicrogranitique, porphyre quartzeux sodique ou porphyrite quartzeuse sodique, ou bien — en employant la nomenclature proposée à la Conférence Géochimique de l'Académie des Sciences Hongroise — porphyre hydromicrogranitique à biotite, porphyre rhyolitique sodique à biotite, porphyre dacitique sodique à biotite, porphyre dacitique biotitosodique ou porphyre chlorodacitique.

Les roches encaissantes des magmatites paléozoïques de la montagne du bord N du Lac Balaton sont des formations métamorphiques qui devaient être — au temps de la pénétration du magma — des sédiments argileux-sableux à haute teneur en eau, par conséquent la concentration de certains constituants chimiques surtout celle de  $+H_2O$  et  $Na^+$ , puis de  $Fe^{+++}$  et  $Mg^{++}$ , de même que la formation des auréoles métamorphiques autour des corps magmatiques sont probablement dus à la transvaporisation.

Après leur consolidation, les magmatites et les roches encaissantes ont été atteintes par le dynamométamorphisme. Au cours de ce processus, la roche encaissante a complètement perdu ses caractéristiques sédimentaires. Cependant, les corps de magmatite résistaient mieux à l'action dynamique, et ils ont surtout subi une altération texturale. La grandeur des corps de magmatite a même déterminé les dimensions de l'altération dynamométamorphique: dans les blocs majeurs, ce ne sont que quelques phénomènes macroscopiques, p. e. la lamination lentilliforme des blocs, de même que quelques caractéristiques microscopiques comme l'extinction ondulée de quelques p. c. des grains de quartz porphyrique, l'état plissé des biotites et quelques feldspaths ployés qui indiquent le dynamométamorphisme. Cependant, la texture des filons-couches moins épais est cataclastique, les feldspaths y sont broyés, par conséquent ces roches peuvent être appelées porphyroïdes ou — en employant la nomenclature nouvelle — épigneiss dacitogénique.

L'âge des magmatites est incertain, probablement dévonien, tandis que le dynamométamorphisme devait se dérouler pendant le Dinantien. On pourra résoudre le problème de l'âge par le moyen des forages profonds.

# HIPOVULKANITOK A NAGYBÁTONYI BARNAKŐSZÉN- PIROXÉNANDEZIT KONTAKTUSBÓL

PÓKA TERÉZIA

(XIII. táblával)

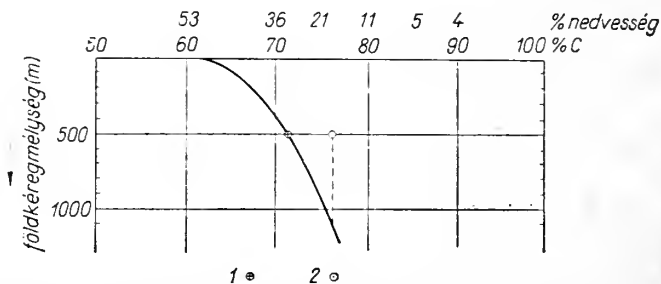
**Összefoglalás:** Nagybátóny környékén az alsómiocén barnakőszén összetétel tortónai piroxénandezit-telérek törik át.

Az andezittelérek mentén a kőszén jelentősen átalakult, a telérek andezitjének kőzet-tani jellege pedig lényegesen eltér a terület piroxénandezitjétől. A kőszén az érintkezés men-tén 0,5 m-ig kokszosódott, 0,5 m-től 10,0 m-ig jelentősen szénült kőszén található, távolabb pedig még 90 m-nél is eltér a kőszén összetétele a területen ismert barnakőszén összetételétől. A kőszénből a kontakt folyamat során főlzabraduló és a magmába áramló könnyenillók hatására az andezit magmakémizmusa is nagy mértékben megváltozott, és ennek követke-zésében a kialakuló kőzetfelelések tipusos hipovulkanitos jelleget nyertek. Ezeknek a kőzetek-nek három fajtája fejlődött ki övesen a kőszéntől való távolság függvényében.

Az andezit—kőszén érintkezéstől az andezittelér belseje felé haladva: hidroandezit szulfoandezit és karboandezit következik egymás után.

Nagybátóny környékének egyik földtani jellegzetessége a tortónai vulkánossághoz tartozó piroxénandezit-telérhálózat. A felszínre jutó hatalmas teléreken kívül a kőszén-bányászat újabb és újabb rejtett teléreket is föltár, amelyeknek regionális termikus hatása már rég ismert.

A földtani vizsgálatokból adódó, átlag 500 m-es fedőréteg vastagságnak (amely ma már a telepekről helyenként csaknem teljesen lepusztult) lágy barnakőszén szénültség felelne meg. A mai szénültség ismeretében, amely fényes barnakőszén állapotig jutott, Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. kőszénátalakulási diagramjáról [2] megállapítható, hogy a regionális termikus hatásra a nagybátóny barnakőszén nedvesség tartalma átlag 20%-kal kevesebb, míg C-tartalma átlag 8%-kal több, mint az a terület földtani adott-ságaiból következnek.



1. ábra. Sz á d e c z k y - K a r d o s s Elemér kőszénátalakulási diagramja. 1. Várható szénültség, 2. Valódi szénültség — Fig. 1. Umwandlungsdiagramm der Kohlen nach E. Sz á d e c z k y - K a r d o s s. 1. Zu erwartende Inkohlung, 2. Tatsächliche Inkohlung.

\* Ezúton köszönöm meg Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. akadémiáknak a téma kidolgozásához nyújtott eszmei és gyakorlati útmutatását és Sz é k y n é F u x V. docensnek a dolgozat gyakorlati meg-  
oldásában nyújtott segítségét.

A különbség mutatja az andezites vulkáni működés jelentős hatását a köszénülésre. A diagramról az is leolvasható, hogy a szénültés növekedése az andezit termikus hatására olyan mértékű, amely megfelel 600 m vastag fedőréteg által okozott rétegerhelési nyomásnak.

A regionális hőhatás tehát jól kimutatható, a kontakt hatás pontos kimutatása azonban csak az egyes kontaktusok részletes anyagvizsgálatával történhetett, amely azonban az érintkezések föltáratlansága miatt erősen korlátozott. Külszíni föltárásban andezit-köszén érintkezés csak a szorospataki bányateleptől ÉK-re, a Szorospatak É–D irányú völgyében található. Erről már R o z l o z s n i k P. is megemlékezett, S c h r é t e r Z. pedig vázlatot is közölt [3].

A Béke-tárótól kissé É-ra a völgy mindkét oldalán a hányó alól jut felszínre a II., alsó köszénteleg, amelybe az andezit teleptelérként nyomult. Az érintkezésen az andezit világosszürke, fehérfoltos, az érintkezés mentén közvetlenül limonitfoltos (pirit bomlásából). A köszénteleg „kiegett”, a bányabeli föltárásokban átlag 1,0 m vastag telep 10–20 cm-re kivékonyodik. Ez a föltárás nem ad jó lehetőséget az érintkezési folyamatok kimutatására, mert a külszíni hatások nagy mértékben megváltoztatták a képződményeket. Az érintkezéses folyamatok tisztázására a viszonylag friss bányabeli föltárások nyújtanak legjobb lehetőséget. A bányaterületen eddig föltárára került érintkezések nagy részét már tömedékelték (Tiribes-akna, szorospataki bányaterület, Katalinbánya). A vizsgálatok idején azonban hozzáférhető volt egy kontaktus a Kossuth-táró K–Ny irányú légvágatában, ahol 4 m vastag, ÉÉNy–DDK csapású, 75° dőlésű andezittelér töri át az alsó, 1,2 m vastag köszénteleg. Ez a telér nem jut felszínre, rejtett telér. Az érintkezés mentén porlott kocszburok van, és csak az érintkezéstől számított 2 m-re van a terület átlagos köszén típusához hasonló szövetű köszén. A köszén 0,5 m-ig pirites.

A feltűnő alaki változás tehát csak 2,0 m-ig terjed, de az anyagváltozás az anyagvizsgálati eredmények szerint még 90,0 m-nél is kimutatható (I. táblázat). Az andezittelérel makroszkóposan is elkülöníthető három átalakulási öv, élénk színkülönbséggel és keménységváltozással jelezve. A telér szegélyén, az érintkezéstől számított 10–15 cm-ig fehérésszürke, agyagos andezitsáv látható, vékony köszén és pirit erecskével. Ez az andezitféleség S z á d e c k y - K a r d o s s E. új közetrendszerének hidroandezit kategóriájába tartozik.

15 cm-től 50 cm-ig, éles átmenettel erősen pirites andezitöv következik, amely sötétszürke, piriterekkel átjárt, és foltokban is piritszemcsék csillognak rajta. Ennek az övnek andezitje S z á d e c k y - K a r d o s s E. terminológiája szerint szulfoandezit.

A harmadik öv a karboandezit öve, a telér belsejét alkotja. Világos, kissé rózsaszínes szürke, felér foltokkal, jól fölismerhető karbonátosodással. Keménysége kisebb, mint a szulfoandezité.

A telér mindkét felének átalakulása szimmetrikus, az övek vastagsága mindkét oldalon közel azonos. Ez a kontaktus típusossága és a külszíni hatások kizártsága miatt legalkalmasabbnak bizonyult részletes anyagvizsgálatra.

A Kossuth-lejtősakna területén is volt egy föltárt kontaktus a c-ereszkében, ahol ÉK–DNy irányú, 5 m vastag rejtett telér töri át a 80 cm vastag alsó köszénteleg. A telér mentén a köszén az előbbihez teljesen hasonló módon alakult át, és a teléren is ugyanazok a közetövek voltak makroszkóposan és mikroszkóposan megfigyelhetők, mint a Kossuth-táró kontaktusánál, de ebben a föltárásban a szulfoandezit vastagsága 20 cm-re csökkent. Ezt a környező köszén eredeti, szervesen kötött kéntartalmának kisebb mennyisége okozhatta.

Rendelkezésemre állt még egy B a r t k ó I. által 1951-ben, a Tiribes-aknából gyűjtött kontaktus darab (20 × 15 cm), amelyen 2–3 cm pirites természetes kocszegély, 2 cm-es hidroandezitöv és 15 cm szulfoandezit van meg.

Mínt hogy az ismertett négy kontaktus lényeges minőségi különbséget nem mutat, legfőljebb az egyes övek kiterjedése változó, az anyagvizsgálati eredményeket általánosnak tekinthetjük.

### Az anyagvizsgálat eredményei

Technikai kőszénelemzést készítettem a Kossuth-tároló kontakt kőszénének 30 mintájából, az érintkezéstől számított 90 m-ig. Az összes mintából készült nedvesség, hamu, illó és fix carbon elemzés (I. táblázat).

Kőszén elemzési értékek a Kossuth tároló kontaktusának kőszén mintáiból.

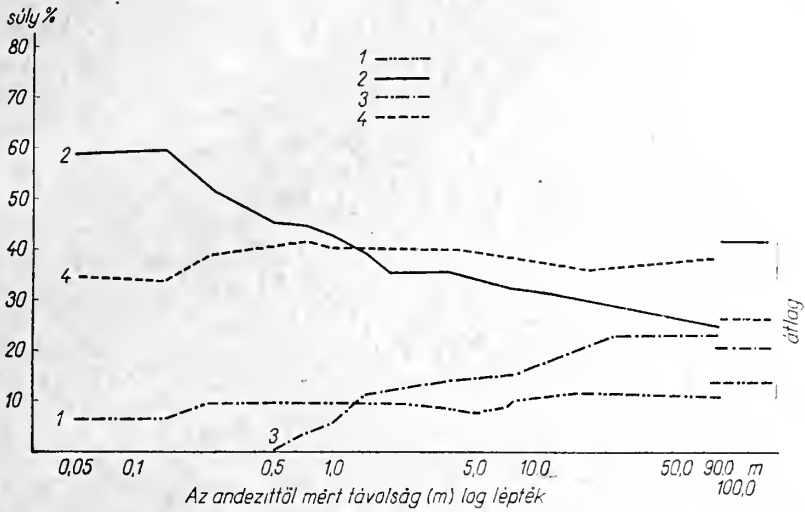
I. táblázat

Andezittől való távolság	nedvesség	hamu	illó	fix carbon
0,05 m	6,52	58,61	0,00	34,87
0,15 m	6,81	59,40	0,00	33,79
0,25 m	9,62	51,58	0,00	38,80
0,50 m	9,71	45,05	0,00	45,24
0,75 m	9,80	44,68	3,82	41,70
1,00 m	9,73	42,60	5,60	40,07
1,50 m	9,92	39,49	10,12	40,47
2,00 m	9,62	35,18	16,18	34,72
2,50 m	9,68	33,12	16,26	44,94
3,50 m	8,68	35,62	11,30	44,40
4,50 m	8,80	36,18	14,73	40,29
5,50 m	7,95	38,12	13,80	40,13
6,50 m	9,40	35,60	16,95	38,05
7,50 m	8,65	29,32	15,62	36,41
8,50 m	10,53	32,27	23,16	34,04
9,50 m	11,01	28,24	22,72	38,03
10,50 m	12,69	33,57	22,50	31,24
12,50 m	13,15	19,97	22,45	40,43
15,00 m	12,42	24,22	24,45	40,01
17,00 m	11,42	40,18	23,37	28,03
21,00 m	11,19	24,22	26,75	37,74
24,00 m	10,92	34,29	23,12	29,67
27,00 m	11,30	24,21	23,25	41,24
30,00 m	12,20	23,60	20,61	41,69
35,00 m	12,20	26,12	24,17	37,51
40,00 m	11,60	28,61	19,19	40,60
45,00 m	11,82	27,31	23,40	37,47
50,00 m	12,56	28,80	22,12	36,52
70,00 m	10,76	27,42	23,69	38,13
90,00 m	9,80	23,40	26,72	40,08
Nagybányai átlag kőszén	13,00	42,10	21,60	26,20

A kőszénösszetétel változását és az átlag nagybányai barnakőszén összetételétől való eltérést ábrázolja a 2. ábra, az erősen kiugró értékek átlagolásával.

Az elemzés szerint az andezittől számított 0,5 m-ig kialakult egy hamuban gazdag, illómentes és nedvességben szegény, közepes fix carbon tartalmú természetes kokszt öv. 0,5 m-től 8,5 m-ig egy növekvő illótartalmú, hamuban szegényebb, közepes fix carbon és nedvességtartalmú kőszénöv keletkezett. 8,5 m-től 90 m-ig állandóan csökkenő hamutartalom mellett, jelentősen növekvő illótartalommal találunk, közel állandó nedvesség és alig változó fix carbon tartalom mellett. Érdekes megfigyelni a kontaktuson a kőszénösszetétel eltérést az átlagtól. Feltűnő, hogy még 90 m-nél is, ameddig az anyagvizsgálat kiterjedt, lényeges különbség mutatkozik az egyes alkotók mennyiségében az átlaghoz viszonyítva. A hamu mennyisége lényegesen kisebb, mint az átlag, és a nedvesség sem éri el az átlagot. A fix carbon és az illótartalom pedig nagyobb az átlagnál. A lényeg-

ges mennyiségi eltérés arra utal, hogy az andezit termikus hatása a köszénre még 90 m-en is túlterjedt. Érdekes az illótartalom változását megfigyelni. Ez az alkotórész ui. igen jelentős változást mutat kis távolságon belül, és jellemző maximuma alakul ki, ahol az átlag illótartalmat is meghaladja a mennyisége. Hasonlóan erősen változó a hamutartalom is, változása éppen ellentétes az illóéval. Ennél tehát egy övben minimum alakul ki, majd újra emelkedés történik a kontakthatás mentes köszén felé (magyarázatát lásd az utolsó fejezetben).



2. ábra. A köszénösszetétel változása a Kossuth-táró kontaktusán. 1. Nedvesség, 2. Hamu, 3. Illó, 4. Fixkarbon. — Fig. 2. Veränderungen in der Zusammensetzung der Kohle am Kontakt im Kossuth-Stollen. 1. Nässe, 2. Asche, 3. Leichtflüchtige, 4. Fixkarbon.

Az egyes hipovulkanitok illótartalmát vizsgálva a Kossuth-táró andezit-köszén kontaktusának 8 mintájából a II. táblázatba foglalt eredményeket kaptam.

Mínt hogy a vizsgált andezittelér teljes egészében hipovulkanitos jellegű, összehasonlításul egy közeli kontakthatás mentes telér belsejéből vett kőzetmintát vizsgáltam. A telér a Kossuth-táró bejáratától D-re, kb. 200 m-re a dombtetőn jut felszínre.

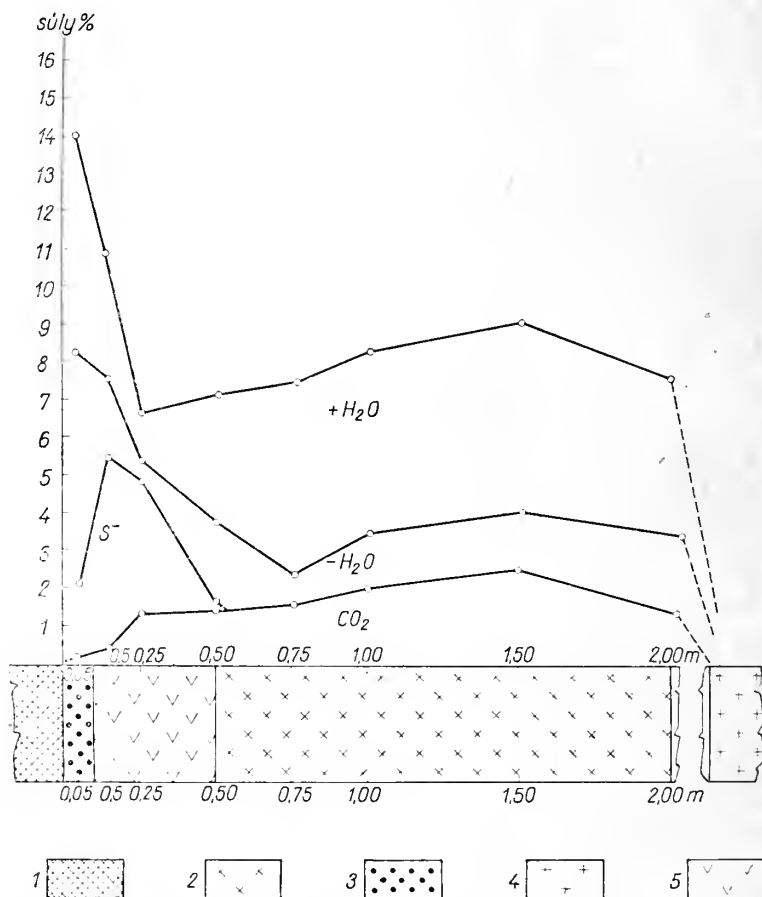
Illótartalom értékek, a Kossuth-táró kontaktusának andezitjében

II. táblázat

A mintavétel helye	Izzítási veszteség	—H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	S <sup>-</sup>	+H <sub>2</sub> O
Kontakt thatás mentes andezit	1,65	0,78	—	—	0,87
2,00 m a köszéntől .....	8,65	1,85	1,69	—	5,02
1,50 „ „ .....	9,35	1,65	2,53	—	5,17
1,00 „ „ .....	8,50	1,65	2,03	—	4,82
0,75 „ „ .....	7,53	0,89	1,55	—	5,09
0,50 „ „ .....	7,25	2,12	1,34	0,32	3,47
0,25 „ „ .....	6,72	0,56†	1,30	3,54	1,32
0,15 „ „ .....	9,98	2,12	0,33	5,15	3,38
0,05 „ „ .....	14,02	6,22	0,13	1,91	5,76

A vizsgálati eredmények szerint a kontakthatás mentes piroxénandezithez képest az összes illómennyiség átlag hatszorosára, a —H<sub>2</sub>O-tartalom több, mint hétszeresére nö-

vekszik a kőszent áttörő telér andezitjében. Az illótartalom mennyiségi és minőség eloszlását a telérben a kőszentől való távolság függvényében ábrázolja a 3. ábra. Ezen látható, hogy az összes illótartalom a szulfoandezitben mutatkozó minimum után a hidroandezitben éri el maximumát.



3. ábra. Illótartalom változása a Kossuth-táró andezittelérének kontaktusán. 1. Barnakőszén, 2. Karboandezit, 3. Hidroandezit, 4. Kontakthatástól mentes piroxénandezit, 5. Szulfoandezit.  
Fig. 3. Veränderung des Gehaltes an Leichtflüchtigen am Kontakt des Andezitganges im Kossuth-Stollen. 1. Braunkohle, 2. Karboandezit, 3. Hydroandezit, 4. Pyroxenandezit ohne Kontaktwirkungen. 5. Sulfoandezit.

A CO<sub>2</sub> és az S<sup>-</sup> egymást helyettesíteni látszik, ugyanis legtöbb CO<sub>2</sub> a karboandezitben van, a szulfo- és hidroandezitben mennyisége lényegesen csökken. Ugyanakkor az S<sup>-</sup> mennyisége a szulfoandezitben legnagyobb, és a hidroandezit felé kifejezett, de nem hirtelen fogyást mutat, a karboandezitben pedig nem mutatható ki. A +H<sub>2</sub>O-tartalom maximuma a hidroandezitben van, a legnagyobb agyagásvány-tartalomnak megfelelően.

A nagy illótartalom különbségnek megfelelően a három kőzetív közötti jellege is lényeges eltérést mutat.

A kontakthatástól mentes piroxénandezit makroszkóposan fekete, tömött szövettű, 2–3 mm-es makroporfiros földpát- és piroxénkristályokkal.

Mikroszkóposan a kőzet szövete pilotaxitos, néhol kifejezetteen holokristályos porfíros. A porfíros elegyrészek nagysága átlagban 2 mm. Közöttük legtöbbször a bázisos plagioklász, táblás habitussal, zónás kifejlődéssel. Albitiker gyakori. A (010) lapon mért kioltások alapján ( $42-44^\circ$ ) bytownit (An 72%). Gyakoriak a színes elegyrész zárványok a zónahatárokkal párhuzamos elrendeződésben. Porfíros színes elegyrész a hipersztén. Megnyúlt, 1,5–1,8 mm hosszú, a végein korrodált oszlopokban jelenik meg. Az alapanyag plagioklászléce általában 0,1 mm hosszú, 0,04 mm széles poliszintétikus iker, a kioltási szög alapján labradoritos (An 52%).

Az alapanyag színes elegyrészei az automorf augitszemcsék. Jellemző az alapanyag nagy magnetit tartalma.

A *k a r b o a n d e z i t* makroszkóposan kifakult, világosszürke, fehér foltos. A telér külső részén, az érintkezéstől 0,50 m-től 1,00 m-ig jellemző a csoportosan megjelenő 0,5–1,0 mm átmérőjű üregecske, amelyben automorf sziderit kristálykák rozettás halmazba figyelhető meg. Mikroszkóposan a kőzet szövete holokristályos porfíros. A porfíros elegyrészek közül a színes szilikátok teljesen hiányoznak. A bázisos plagioklászok táblás kifejlődésűek, zónásak, albitiker gyakori. A ritkán mérhető, b tengelyre merőleges  $37^\circ$ -os kioltás alapján összetételük labradoritos (An 62%). Nagyságuk 0,5–1,0 mm.

A telér belsőbb részein 1,0 m-től, 2,0 m-ig a *k a r b o a n d e z i t* porfíros plagioklászainak csak külső, legsavanyúbb szegélye maradt meg, belső része montmorillonitá hidratizálódott. Az alapanyag nagy mennyiségű (20–30%) kalcitot és szideritet tartalmaz. (A karbonátok meghatározása mikroreakcióval történt).

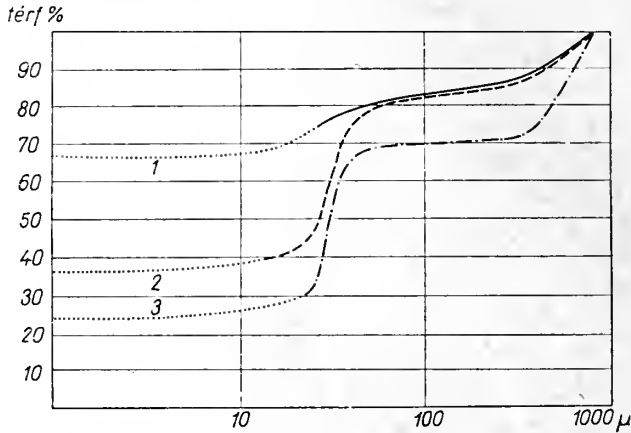
A kontaktushoz közelebb, 0,5 m-től 1,0 m-ig nincsenek montmorillonitosodott porfíros plagioklászok és az alapanyag is csak kevés szideritet tartalmaz. Ezekben a helyeken azonban nagy mennyiségű (20–25%) szabálytalan alakú, helyenként makroszkópos, de legtöbbször mikroszkópos (0,2–0,5 mm) szferosziderit üregkitöltés van, amelynek legbelső szabad üregében rendszerint kvareszemese figyelhető meg, amelyet, üregkitöltés jellegéből következtetve, utólagos kovásodás hozott létre. Az alapanyag plagioklász lécecskéi ikerlemezesek, hosszuk átlag 0,05 mm. A magnetitzemcsék az alapanyagból hiányoznak (XII. tábla 1–2).

Székelyné Fux V. 1950-ben írt le hasonló körülmények között keletkezett karbonátosodást, amelyet a komlói trachidolerit-feketekőszén kontaktus vulkanitján észlelt. A két karbonátosodás között különbség mutatkozik, ui. a trachidolerit porfíros plagioklászainak belső zónájában mutatkozott kalcit és az alapanyagban nem volt karbonátosodás. Egyezést mutat viszont az a jelenség, hogy ahol a porfíros plagioklászok hiányoznak, ott szferosziderit üregkitöltés mutatkozik [4].

A *s u l f o a n d e z i t* élénkszürke, tömött szövétű, piriterekkel átjárt, pirittel foltokban hintett kőzet. Mikroszkóposan szövete pilotaxitos porfíros. A porfíros plagioklászok aránylag épek, zónásak, ikresedés itt is gyakori. Nagyságuk 0,4–0,8 mm. Összetételük a karboandezit plagioklászával azonos, tehát labradoritos. A színes porfíros elegyrészek itt is teljesen hiányoznak. Az alapanyag kb. 25%-át átlag 0,025 mm-es hexaédres pirit szemcsék alkotják. Az alapanyag plagioklász lécecskéinek hossza 0,02–0,04 mm. A porfíros plagioklászok körül folyásos szövet alakult ki. Az alapanyag 25%-a üveges. A kőzetet szétágazódó, 0,01–0,02 mm-es piriterecskék járják át (XIII. tábla, 3.). A *h i d r o a n d e z i t* makroszkóposan fehéres szürke, kis fajsúlyú (1,8) igen kis keménységű kőzet, amelyen az eredeti kőzetnek nyoma sem ismerhető fel.

Mikroszkóposan a kőzet csaknem teljesen agyagosodott. A porfíros, (010) lapon mért  $47^\circ$ -os kioltású (bytownit) plagioklászok majdnem teljesen elbomlottak, csak a legnagyobb porfíros földpátoknak (0,8–1,2 mm) maradt meg a legsavanyúbb, keskeny zónája. A kisebb porfíros plagioklászok (0,5–0,8 mm) annyira elbomlottak, hogy csak körvonalaik látszanak. Az alapanyag is agyagosodott, néhol a porfíros plagioklászok

körül még halványan észlelhetők a plagioklász lécecskék. Nagyságuk 0,01–0,02 mm. Az alpanyagban gyakoriak a limonithalmazok. A kőzetet 0,01–0,005 mm vastag pirit és kőszén erek hálózzák be. DTA-vizsgálat szerint a hidroandezit 60–65% Na/K-montmorillonit tartalmú (XIII. tábla, 4.).



4. ábra. A Kossuth-tárho hipovolkanitjainak kristályossági diagramja. 1. Hidroandezit,  $10 \mu >$  agyagásvány, 2. Karbonandezit,  $10 \mu >$  mikrokristályos karbonát, 3. Sulfoandezit,  $10 \mu >$  kőzetüveg. — Fig. 4. Kristallinitátsdiagramm der Hypovolkanite vom Kossuth-Stollen. 1. Hydroandesit, Tonmineralien  $> 10 \mu$ , 2. Karbonandesit, mikrokristalline Karbonate  $> 10 \mu$ , 3. Sulfoandesit, Glas  $> 10 \mu$ .

Mindhárom hipovolkanit jellegzetessége, hogy színes szilikátok nem alakultak ki, a porfiros plagioklászok hidrolitisan bontottak, és az alpanyag nagy százalékban a kőszénből származó illók által létrehozott, hidrotermális hőfokon kiváló ásványból áll.

Mindhárom hipovolkanit kristályossági fok diagramjának (4. ábra). görbéje két-maximumos. Az első maximum 0,4–0,8 mm-nél van (porfiros plagioklászok), a második a 0,02–0,05 mm és az ennél finomabb szemnagyságnál (alpanyag).

Az utóbbi 20–30%-kal meghaladja az előbbi maximum nagyságát, ami a hipovolkanitos jelleget még inkább hangsúlyozza, tekintve hogy az alpanyagnak átlag 20–30%-a hidrotermális hőfokon kiváló ásvány (sziderit, pirit, montmorillonit).

	1	2	3
400—800 $\mu$	10	24	10
200—400 $\mu$	5	4	4
100—200 $\mu$	1	2	3
50—100 $\mu$	2	1	11
25—50 $\mu$	7	35	35
25 $\mu >$	75	34	47

#### A hipovolkanitok kémiai összetétele

A Kossuth-tárho andezittelérének három jellegzetes övéből és az összehasonlítással szolgáló piroxénandezitből kémiai analízis készült (III. táblázat).

Mint hogy az illómenyiség az egyes hipovolkanitokban erősen változó, igen relatív képet kapunk a kémiai elemzésekből az egyes kevésbé változó komponensek mennyiségi viszonyainak összehasonlítása céljából. Ezért a súly%-os összetételt átszámítottam illómentes kőzetre vonatkoztatva (IV. táblázat).



## Kémiai elemzések

III. táblázat

Súly %	1.	2.	3.		4.	5.
	Piroxénd. Nagybátóny	Karbonandezit (Nagybátóny) 1,5 m	Szulfoandezit (Nagybátóny)		0,15 m	Hidroandezit (Nagybátóny) 0,05 m
			0,25 m			
SiO <sub>2</sub> .....	52,74	50,34	54,90		50,22	47,90
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	18,78	20,96	17,56		17,80	16,42
TiO <sub>2</sub> .....	0,49	1,26	0,58		0,52	0,42
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	3,26	2,43	5,05		4,97	3,44
FeO .....	6,38	2,21	3,39		4,81	3,98
MgO .....	3,81	2,51	1,32		2,26	2,34
CaO .....	8,95	4,64	4,95		4,77	4,94
MnO .....	0,06	0,95	0,05		0,46	0,51
Na <sub>2</sub> O .....	1,81	2,10	2,18		2,27	2,43
K <sub>2</sub> O .....	1,00	2,96	3,97		3,60	3,85
+H <sub>2</sub> O .....	0,87	5,12	1,32		3,32	5,76
—H <sub>2</sub> O .....	0,78	1,65	0,56		2,12	6,22
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,62	—	0,62		—	—
CO <sub>2</sub> .....	—	2,83	1,30		0,33	0,13
S .....	—	—	3,54		5,15	1,91
Összeg: .....	99,55	100,38	101,29		102,56	100,25
—0 .....			—1,77		—2,57	—0,95
			99,52		99,99	99,30

Elemzők: P ó k a T. (2, 4, 5.)  
S í m ó B. (1, 3.)

A kémiai elemzések eredményei illómentes közetre számítva

IV. táblázat

Súly %	1.	2.	3.		4.	5.
	Piroxénd. (Nagybátóny)	Karbonandezit (Nagybátóny) 1,5 m	Szulfoandezit (Nagybátóny)		0,15 m	Hidroandezit (Nagybátóny) 0,05 m
			0,25 m			
SiO <sub>2</sub> .....	53,89	55,33	58,06		54,64	55,35
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	19,10	23,09	18,57		19,36	19,36
TiO <sub>2</sub> .....	0,50	1,38	0,61		0,56	0,48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	3,33	2,67	5,34		5,40	3,98
FeO .....	6,42	2,43	3,58		5,47	4,59
MgO .....	3,89	3,20	1,39		2,45	2,70
CaO .....	9,05	5,10	5,23		5,18	5,70
MnO .....	0,06	1,04	0,05		0,50	0,93
Na <sub>2</sub> O .....	1,84	2,31	2,30		2,47	2,80
K <sub>2</sub> O .....	1,02	3,26	4,19		3,91	4,40
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,63	—	0,65		—	—

Igy feltűnő, hogy a köszén transzaporizáló hatására a hipovulkanitokban az SiO<sub>2</sub> és Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> csak kissé változott [4—5].

A MgO és a CaO kb. 50%-ot csökkent. Az alkáliák koncentrációja viszont 200—400%-kal növekedett.

Az MnO a karbonandezitben egy egész nagyságrendű dúsulást ért el, valószínűleg az Fe-t helyettesíti a szideritben.

## Az anyagvizsgálat eredményeinek értékelése

Az anyagvizsgálat eredményei jól mutatják, hogy a magma és a köszén kölcsönhatásának legfőbb tényezői a könnyenillók (főleg a H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, és H<sub>2</sub>S), ui. mindkét oldalon ezeknek a mennyisége változott legnagyobb mértékben.

Ténylegesen a könnyenillók határozták meg a kialakuló kőszén és andezitövek keletkezésénél a nyomás és redoxviszonyokat, s így közvetve a hőmérsékleti és  $p_H$ -viszonyokat is.

A magma fölyomulásakor a kőszén a magma hőhatására kontaktmetamorfózison ment át, ami főleg anyagátrendeződéssel és igen jelentékeny transzvizaporizációs anyagvesztéssel járt. Ezek a mennyiségi változások végülis jelentős minőségi változáshoz is vezettek. Ugyanakkor jelentékeny hatást gyakorolt a kőszén a vulkáni kőzetre. A vulkáni kőzetben nemcsak anyagátrendeződés, hanem jelentős anyagfelvétel történt a mellékkőzetből. Ennek a folyamatnak során a kőszén könnyenillói nem átalakították, hanem kialakították a kőzetet. U. i. a magma még a kőzettéválás előtt érintkezett a könnyenilló leadásra képes kőszénnel, így a kőzettéváláson még át nem ment anyagot nem metamorfózis történt, hanem új magmatípus keletkezett.

A folyamat tehát kontakt, de nem metamorf. A leírt magmás kőzetek anyagát a magma és a könnyenilló termelő mellékkőzet együttesen alakította ki.

Igy az ismertetett karbon-, szulfó- és hidroandezit a Szádeczky - Kardoss E. által felállított új kőzetcsoporthoz, a hipovulkanitok csoportjába tartozik.

A kőszén kontaktmetamorf átalakulásának lényege, hogy a fölyomuló magma hőhatására a kőszénből a nedvesség és a többi illók is fölszabadulnak és jelentős gőz-gáznyomást hoznak létre a kőszénben, amely jelentősen meghaladja a magma nyomását. Így nyomáslejtő keletkezik, amely vektorálisan a magma felé mutat, és létrehozza az illók áramlását a magmába, vagyis létre jön a Szádeczky - Kardoss E. által fölismeret transzvizaporizáció [1].

A magma - kőszén-rendszer nyomása a kőszén helyi könnyenilló tartalma mellett a hőmérséklet függvénye. Kisebb hőfokon csökken az illók fölszabadulásának sebessége a kőszénben, csökken a nyomáskülönbség és így az illók áramlásának sebessége is. A változó  $p_t$  és az ezzel együtt változó koncentráció viszonyok hatására a kőszénben és a magmában egyaránt öves anyagváltozás következik be.

A kőszénben a kezdeti, legnagyobb intenzitású fölmelegedés során természetes kokszt jön létre közvetlenül az érintkezésén. Ez a kőszénöv illóit teljesen elveszti, ill. azok a magmába áramlanak.

Laboratóriumi tapasztalatok szerint (Sóos L.) az ilyen tökéletesen illómentes kokszt előállításához minimálisan  $800^\circ\text{C}$  szükséges. A kőszénben távolabb is fölszabadulnak az illók, azonban a lassúbb fölszabadulás kisebb nyomást és ezzel együtt lassúbb áramlást idéz elő a magma felé.

Ugyanakkor a stagnáló gázok belső nyomása mindinkább visszaszorítja a kőszén hóbomlását is. Végül  $550^\circ\text{C}$  körül a visszamaradt szilárd kőszéntermékek és a gőz-gázfázis reakcióba lép egymással, amelynek során a kőszén szénültése megnő. Tehát a természetes kokszt és a szénültébb kőszénöv éles határral szétválik, u. i. az illók addigi mennyiségi különbsége a kémiai reakciók során jelentős minőségi átalakuláshoz vezet. A 2. ábrán leolvasható változások igazolják a fönti következtetéseket. Az illótartalomnak 8-10 m-nél az átlaghoz képest maximuma mutatkozik, amelynek kialakulásánál két fő tényező játszhat szerepet a transzvizaporizációs elmélet szerint. Az egyik az, hogy a kőszénben a magma hőhatására kialakuló belső nyomás mindkét irányba, tehát a magma felé és a kőszén távolabbi része felé is irányul. Az utóbbi a kőzetporosok eltömődése miatt többnyire jelentéktelen, de mégis a kőszénből a fölszabaduló illók kisebb része a távolabbi még nem kontaktizált kőszén felé áramlik és növeli az illótartalmat. A másik tényező az, hogy az egyes illókomponensek különböző diffúziós sebességgel áramlanak a magma felé, s így a nyomáskiegyenlítődéskor idején teljes egészükben nem érnek el a magmáig, mintegy megtorlódnak a magmától távolabbi kőszénövben, ugyancsak növelve a kőszénöv átlag illótartalmát [5].

A hamutartalom változása ellentétes az illótartalommal. A 2. ábrán látható jelentős változás nagyrészt relatív a jelentős illótartalom esökkenés miatt. Azonban a hamutartalom mennyiségében még ezen túlmenően is észlelhető egy jelentős minimum, kb. az illótartalom maximuma helyén. A minimum kialakulásához hozzájárulhat, hogy a kőszénhamunak egy részét az illók mobilizálták és magukkal ragadták a magmába. Ennek eldöntésére a közeljövőben az MTA Geokémiai Kutató Laboratóriumában a kőszénhamu összetételének változásait is meghatározzuk.

Számítást végeztem a kőszén által leadott és a magma által fölvevett összes anyag abszolút mennyiségét illetően is. A térfogatsúlyok és a súly<sup>o</sup>,-os összetételek ismeretében planiméteres számítással a következő értékeket kaptam: Az 1,2 m vastag kőszénréteg, 1,2 m<sup>2</sup>-es magmával érintkező felülettel, 90 m-ig 1728 kg nedvességet, 8,3 m-ig (mert 8,3 m-től már nem volt illóvesztés) 1040 kg illót veszített. Összes vesztesége tehát 2768 kg. Az andezittel a kőszéntelep szintjében, tehát 1,2 m vastagságban, 1,2 m<sup>2</sup>-es kőszénnel érintkező felülettel 2 m-ig, vagyis a telér közepéig, 280 kg illót vett föl. Azonos szintben tehát a beáramló illóknak csak 10%-át találtuk meg. Ezt a jelenséget több tényező okozza. Az egyik tényező, hogy a könnyenillók a magmában, mint folyós fázisban a magasabb telérrészekbe is behatoltak, másrészt a magma, mint mozgó rendszer, tovább vitte áramlásaival is az illókat. A harmadik tényező, hogy az illók áramlása nemesak a magma felé történt, mint azt már előbb láthattuk.

A jellegzetes kontakt övek, vagyis a vizsgált hipovulkanitok kialakulásának lényege, hogy a nagy vízgőz és egyéb illófelvétel hatására a kristályosodás menete gyökeresen megváltozott, és a kristályosodás hőmérsékleti tartománya a főkristályosodás hőfokától (max. 1200 C°) egészen a legkisebb hidrotermális hőfokig (min. 50 C°) tartott [1].

A kristályosodási sorrend megváltozását magyarázza az a körülmény, hogy a hőmérséklet csökkenésével az illókkal telített magmában az olvadékból való kikristályosodás mindinkább oldatból való kiválássá válik, tehát az egyes elemek, ill. ionok viselkedése a lehűlés különböző stádiumaiban más és más lesz. Így a lehűlés hidrotermális szakaszba eső stádiumában a potenciálok már a hidratált ionrádiusz határozza meg. Ez magyarázza pl. az Fe-nak a kristályosodás végső fázisára tolódását, a Fe- és Mg-tartalmú szilikátok teljes hiányát, és helyettük a karbonandezit alapanyagának nagy Fe-, Mg-karbonát-tartalmát.

Kontakt kőzeteink kristályosságai fokának vizsgálatából kitűnik, hogy transzverzaporizáció hatására a fölhatolásakor már „kása” jellegű magmában, amelyben a porfíros ásványok már részben kiváltak, aránylag gyors lehűlés következett be, amíg az anyag a hidrotermális hőfokot el nem érte. Így a kőzettévalás hosszabb szakasza a kisebb hőmérsékleti tartományokra, főleg a mezo- és epitermás hőfokra esik (karbonátok, pirit, agyagásványok). A már föltörés előtt kivált porfíros ásványok a fölvevett illók hatására újra oldódnak, ill. hidratizálódnak, bázisításuk fokától függően. Ez magyarázza a porfíros színes szilikátok teljes hiányát és a legnagyobb méretű porfíros plagioklászok montmorillonitosodását. A keletkező montmorillonit jelenléte azt mutatja, hogy a  $p_H$  elég nagy, a közeg lúgos. A lúgos kémhatást a nagy vízmennyiség hatására oldatba menő alkáliák okozzák. Az alkáliák mennyisége a kémiai elemzések szerint valóban a vízmennyiség növekedésével, vagyis a telér széle felé növekszik, és a hidroandezitben éri el maximumát. A K<sub>2</sub>O igen jelentős koncentráció-növekedése úgy magyarázható, hogy a könnyenillók a kőszénből K-ot ragadtak magukkal a magmába.

Lényeges kérdés a CO<sub>2</sub> és a H<sub>2</sub>S hatásövének viszonylag éles elkülönülése, vagyis a karbon- és szulfoandezit öves kialakulása. Ezt vagy a két gáz különböző diffúziós képessége, vagy a pt viszonyok változásával változó illóösszetétel okozza. Feltevésem szerint a kezdeti legnagyobb hőfokon, a legintenzívebb gőz-gázfejlődés szakaszában, tehát a legnagyobb gőznyomás idején a nagy hőfok miatt disszociáló gázok oxidatív hatást

idéznek elő. Ez az oxidatív hatás az egész magmatömegben érvényesül. A hőmérséklet csökkenésével az illók disszociációja csökken, ekkor a csökkenő nyomás az illókat már csak a jelenlegi szulfoandezit belső határáig képes hajtani, tehát redukzív hatásukat itt fejtik ki. Így jön létre a szulfoandezitben a piritesezés.

A hidroandezit szegélyi kialakulását a hirtelen kapott, igen nagy mennyiségű víz hatására létrejött hidratizálódás mellett az magyarázhatja, hogy a magmaperem, gyors lehűlés miatt, a kis hőmérsékleteu kristályosodó hidroszilikátok képződésére alkalmasabb állapotú, végül, hogy a legkönnyebben illó víz a legkülső szakaszon legtovább, a legkisebb hőmérsékleten is még vándorolni képes.

Érdekes a karboandezitnek kétféle variációja: a telér belső övének hidro-karboandezitje és az érintkezéshez közelebbi, üregkitöltő szferosziderittel jellemzett kőzetfésülés. A hidro-karboandezitben a nagy, porfíros plagioklász belső zónája montmorillonitosodott, a plagioklász későbbi generációja bomlatlan és az alapanyagban jelenik meg a Mg-tartalmú sziderit. A szferosziderites karboandezitből hiányzik a nagy porfíros plagioklász, az alapanyagban kőzetüveg is keletkezett, viszont a szferosziderites üregkitöltés meghaladja a 20%-ot. P e s t h y L. szerint ennek a jelenségnek az lehet a magyarázata, hogy a karboandezitben hidrotermális hőfokon az illókkal való túltelítődés miatt karbonátos oldatvándorlás indul. A szegélyi gyorsabb lehűléssel már kikristályosodott kőzet megrekeszti az oldatokat. Az oldat hatására üregek oldódnak, amelyekben további koncentráció során szferosziderit válik ki. Az oldódás valószínűleg a már hidratizált plagioklászban mehet végbe legkönnyebben, ezért hiányzik a szferosziderites karboandezitből a nagy porfíros plagioklász. Ezt a feltevést igazolja az a tény is, hogy a kioldott üregek körül vékonycsiszolatban észlelhető az alapanyag plagioklász lécecskéinek orientált elhelyezkedése, ami másutt a porfíros plagioklász körül látható.

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

##### XIII. tábla — Tafel XIII.

1. Karboandezit. Az alapanyagban karbonát van. (120 x). — Karboandesit. Die Grundmasse enthält Karbonate. (120 x.)
2. Szferosziderit üregkitöltés karboandezitben. (120 x). — Sphärosideritische Hohlräumeausfüllung in Karboandesit. (120 x.)
3. Sulfoandezit. Az alapanyag piritese. (120 x). — Sulfoandesit mit pyritischer Grundmasse. (120 x.)
4. Hidroandezit. A nagy porfíros plagioklász belseje agyagosodott. Az alapanyag is agyagosodott. (120 x). — Hydroandesit. Das Innere des grossen porphyrischen Plagioklases sowie auch die Grundmasse ist in Tonmineralien umgewandelt. (120 x.)

#### IRODALOM — LITERATUR

1. S z á d e c z k y - K a r d o s s E.: On the petrology of volcanic and the intraction of magma and water. Acta geologica. 1958. T.V. F. 2. — 2. S z á d e c z k y - K a r d o s s E.: Kőzetátalakulás és szénkőzetek. MTA. Műsz. Tud. Oszt. Közl. 1951. I. — S c h r é t e r Z.: Nagybátóny és környéke. Magyar Tájak földtani leírása. 1935. — 4. S z é k y n é F u x V.: A magnás kőzetek szerepe a komlói kőszénösszetben. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 1952. V. 3. — 5. S z á d e c z k y - K a r d o s s E.: Über Migrationserscheinungen magmatischer und metamorpher Gesteinsbildungsprozesse. Freiburger Forschungshefte, C 58. 1959.

#### Hypovulkanite aus der Kontaktzone zwischen Braunkohle und Pyroxenandesit im Nagybátóny Bergrevier

T. PÓKA

In der Umgebung von Nagybátóny werden die untermiozänen Braunkohlenflöze von tortonischen Pyroxenandesitgängen durchstossen. Die regionale thermische Wirkung der Andesitgänge auf die Braunkohlen kann im Sinne des Kohlenumwandlungsdiagramms von E. S z á d e c z k y - K a r d o s s nachgewiesen werden. Verfasser hat mittels eingehender Materialprüfung der einzelnen Kontakte die Wechselwirkungen zwischen Kohle

und Andesit nachweisen können. Eine derartige eingehende Materialprüfung ist z. B. am Kontakt im Kossuth-Stollen vorgenommen worden. Man hat neben den mikroskopischen Untersuchungen technische Analysen der Braunkohle bis zu einer Entfernung von 90 m vom Kontakt, sowie Leichtflüchtigenanalysen und chemische Analysen bis zur Gangmitte am Andesit vorgenommen. (S. ungarischer Text, Tabellen I, II, III, Fig. 2, 3).

Aus den Ergebnissen der Kohlenanalysen geht hervor, dass sich in einer Tiefe von 0,5 m am Andesit eine natürliche Kokszone mit kleinem Nässe-, grossem Asche- und mittlerem Fixkarbongehalt, ohne Leichtflüchtigen, entwickelte. Von 0,5 m bis 8,5 m finden wir bei rasch ansteigendem Leichtflüchtigengehalt mittlere Nässe und mittleren Aschen- und Fixkarbongehalt. Zwischen 8,5 und 90,0 m ist der Gehalt an Leichtflüchtigen und Fixkarbonat grösser als im Durchschnitt, wogegen Nässe und Aschengehalt unterdurchschnittlich sind. Folglich reicht der thermische Effekt des Andesits selbst über 90,0 m hinaus.

Im sich mit der Kohle berührenden Teil des Andesitganges können selbst mit dem unbewaffneten Auge drei Gesteinszonen unterschieden werden. Am Rande des Ganges kommt eine dünne Hydroandesitzzone vor, begleitet nach dem Inneren des Ganges zu durch eine etwas breitere Sulfoandesitzzone, wogegen das Innere des Ganges aus Karboandesit besteht. Diese Gesteine gehören in die Gruppe der Hypovulkanite nach Szádeczky-Kardoss. Es geht aus den mikroskopischen Untersuchungen hervor, dass es in keinem der drei Gesteinstypen des Ganges porphyrische Kristalle der femischen Gemengteile gibt. Die porphyrischen Plagioklase des im Innern des Ganges entwickelten Hydro-Karboandesits sind montmorillonitisiert, die Grundmasse besteht grösstenteils aus Siderit und etwas Kalzit. In den äusseren, dem Rande des Ganges näherliegenden Teilen des Karboandesits kommt ein durch sphärosideritische Hohlraumausfüllungen gekennzeichnetes Gestein vor. Hier führt die Grundmasse kein Karbonat. Der Sulfoandesit ist durch die Anwesenheit von reichlichem Pyrit in der Grundmasse gekennzeichnet. Der Hydroandesit ist fast vollkommen in Tonmineralien umgewandelt, stellenweise sind jedoch die äusseren Zonen der grossen porphyrischen Plagioklase erhalten geblieben. Der Tonmineral wurde durch DTA-Untersuchung als Na/K-Montmorillonit bestimmt.

Die makroskopisch und mikroskopisch unterschiedenen Gesteinszonen lassen sich auch anhand des Leichtflüchtigengehaltes und der Ergebnisse der chemischen Analysen recht gut unterscheiden.

Der totale Leichtflüchtigengehalt ist im unmittelbar an der Kohle liegenden Andesit auf das Siebenfache angestiegen. Am höchsten ist der Leichtflüchtigengehalt im Hydroandesit, und nach einem Minimum im Sulfoandesit findet man im Karboandesit einen mittleren Gehalt. Der Karboandesit wird durch Reichtum an  $\text{CO}_2$ , der Sulfoandesit an S gekennzeichnet.

Es geht aus den chemischen Analysen hervor, dass die Menge von  $\text{SiO}_2$  und  $\text{Al}_2\text{O}_3$  im Verhältnis zum Andesit, der keine Kontaktwirkungen erlitten hat, sich recht wenig veränderte. Die Menge von Ca und Mg nahm bedeutend ab. Dagegen erreicht die Zunahme der Konzentration der Alkalien 200 bis 400%. Der Alkaliengehalt nimmt den Rändern entgegen zu.

Die beschriebenen Untersuchungsergebnisse lassen sich im Sinne der Transvaporisationstheorie von E. Szádeczky-Kardoss deuten. Infolge der thermischen Wirkung des aufsteigenden Magmas erlitt die Kohle eine Thermometamorphose. Diese hatte teils eine Umgruppierung der Stoffe, teils einen transvaporisatorischen Stoffverlust zur Folge. Die durch den thermischen Effekt des Andesits in der Kohle sich befreienden Leichtflüchtigen und Wasserdampf haben nämlich einen bedeutenden partiellen Drucküberschuss in der Kohle zustandegebracht, sodass diese Komponenten dem Magma zuströmen und in letzteres eindringen. Die bedeutende Steigerung des Dampf- und Leichtflüchtigengehaltes sowie der Konzentration der durch die Leichtflüchtigen mitgerissenen Elemente (z. B. Alkalien) hat den Chemismus des Magmas bedeutend verändert. Dieser Prozess hat zu der Bildung der kennzeichnenden Hypovulkanite geführt.

## PLIOCÉN KORÚ KÉREGMOZGÁSOK A BORSODI BARNAKŐSZÉNMEDENCÉBEN

DR. JASKÓ SÁNDOR

**Összefoglalás:** A Borsodi barnakőszénmedence felszínét borító szarmata és pannóniai körü fedőtakaró összvastagsága átlag 150 m és az üledékes kőzeteken kívül eruptívok is résztvesznek benne. Az idősebb főtörésvonalak mentén utómozgások történtek a pliocén végén is. Ezek a tektonikus mozgások szétdarabolták a szarmata és pannóniai rétegeket, egyes részeit megemelve, más részeit kibillentve eredeti helyzetükből és mélybe süllyesztve.

A Borsodi-medence felszínét sok helyen szarmata és pannóniai fedőtakaró borítja, mely főleg folyami kavicsból, homokból, riolittufából és andezitagglomerátumból áll és eltérő módon települ az alatta levő tengeri fáciesű középső- és alsómiocén rétegekre. A szarmata előtti lepusztulás egyes helyeken még a kőszénösszlet egy részét is letarolta. A diszkordanciafelület és a kőszénrétegek metszésvonalát megszerkesztve a kőszéntelepek elterjedésének határát is megkapjuk. Ezért gyakorlati szempontból is fontos a szarmata alsó réteghatárának tengerszint feletti magasságát meghatározni. Ez ott, ahol a völgyek az idősebb fekéregegekig bevágódtak és sem suvadások, sem lejtőtörmelék nem zavarja az képet, felszíni kibúvások alapján is lehetséges. Másutt kutatófúrások adatait kell fölbecsülnünk.

Balogh [1, 2], Jaskó [5, 6, 7] és Schréter [13, 14, 15, 16] közléseiben számos részletadatot találunk a medence szarmata és pannóniai rétegeiről. Összefoglaló, általános rétegtani leírásukat Vadász [20], majd Schréter [17] nyújtotta. A szarmata és pannón tektonikára vonatkozó részletadat azonban aránylag kevés [2; 140. o., 18; 100. o.], és mi is csak megközelítő képet alakíthatunk ki a pannon utáni elmozdulások és az idősebb hegység szerkezet kapcsolatáról.

A faunás pannóniai rétegek elterjedésének nyugati határát Rudabánya [10; 368. o.], Ormospuszta [13; 108. o.] és Hangács jelzik. Jellegzetes csökkentsősvízi szarmata makro- és mikrofauna volt kimutatható a miskolci (M<sub>1</sub>), zilizi (Z<sub>1</sub>) és damaki (D<sub>1</sub>) fúrásban, továbbá felszíni előfordulásban Császa-pusztánál [1; 278. o.], a sajkóközi Pacsány völgyben [2; 280. o.] és a csernelyi Lófő-hegyen [8; 103. o.]. DNY felé már teresztrikus szarmata csigákat találunk Egeresehíven a Villó-tanyánál [19; 354. o.], valamint Heves-aranyosnál [15; 887. o.]. A szarmatakorai beltenger partszegélyének közelsége okozta, hogy a fluviatilis és eruptív képződmények közé helyenként — alárendelten — foraminiferás és molluskás csökkentsősvízi lerakódások települnek.

A Borsodi-medence felszínét borító törmelékű, illetve delta képződése a pannóniai emelet idején is tovább tartott, azonban a beltenger szegélye kelet felé húzódtott vissza. A folyóvízi eredetű, keresztretegzett homok- és kavicslencékben a pannon és szarmatát szétválasztani nem lehet. Így a következőkben az egész rétegösszletet együtt tárgyaljuk.

A szarmata és pannóniai rétegek a feküjüket alkotó tortónai és burdigalai üledékektől általában jól elkülöníthetők. Nehézségek legfeljebb a szarmata és tortónai határán

mutatkozó riolittufaréteg korának eldöntésénél merülhetnek fel [19, 354. o.], különösen fúrásokban, ahol az érintkezés jellege nehezen ismerhető fel. A riolittufát tortónainak vehetjük, ha lefelé mikrofaunával jellemzett tortónai fehér márgába megy át. Ellenben, ha a riolittufa fekéjében rétegtani hézag van, a felsőbb padjaiba pedig andezitgörgetegek ágyazódnak, vagyis fölfelé az andezitagglomerátumhoz kapcsolódik, úgy a szarmatába sorolhatjuk. A nagy gonddal feldolgozott újabb fúrások Jákfalva (J<sub>17</sub>), Nagybarca (Nb<sub>37</sub>), Ziliz (Z<sub>1</sub>), Damak (D<sub>1</sub>) azt bizonyítják, hogy a Borsodi-medence területén a riolittufaszórás a legalsó miocéntől a pliocénig hatszor—hétszer is megismétlődött. Ismételt vulkáni törmelékiszórás előzte meg már az ún. alsó riolittufát is (J<sub>17</sub>). 1—2 méteres riolittufa padok kísérik a kőszéntelepeket Lyukóbányán [5, 98. o.] is. Ezek nagyobb távolságon aránylag változatlanul követhetők. A tortónai riolittufa a szarmata előtti lepusztulás következtében többnyire csak foszlányokban található meg. Az „alsó riolittufa” Borsodnádastól Királdig fokozatosan kivékonyodik, Ózd és Putnok vidékén teljesen hiányzik. A Sajó völgye mentén a korábbi irodalom szerint az alsó riolittufa csak Varbó és Peregcs, valamint Kurityán és Szuhakáll környékén volt ismeretes kisebb foltokban. Ezért volt meglepő, hogy a Jákfalva és Felsőnyárad környéki legújabb fúrások 100 m vastagságú riolittufát harántoltak a kőszénösszlet fekéjében [7, 458. o.]

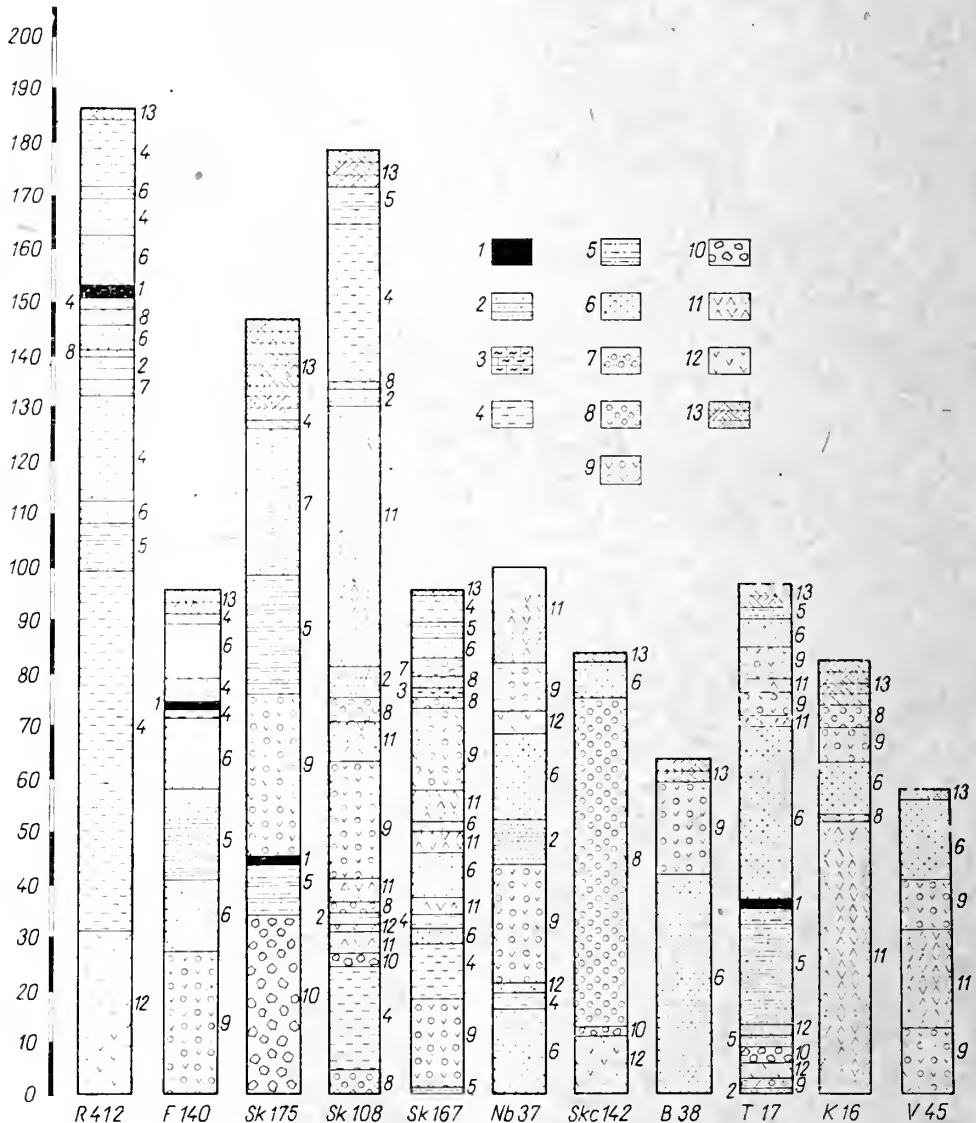
A szarmata és pannóniai rétegsor fluviatilis jellegének megfelelően erősen leucés kifejlődésű. A felsőnyárad, 2—300 m-es hálózatban telepített fúrások szelvényeiből kitévően a különböző homok-, kavics-, riolit- és andezittufa-, valamint andezitagglomerátum-rétegek vastagsága igen változó, gyakori a teljes kiékelődés is. Ha a Rudabánya és Varbó közötti néhány jellegzetesebb fúrás rétegsorát összehasonlítjuk (1. ábra), úgy általános szabályként mindössze annyi állapítható meg, hogy a rétegsor teljes vastagsága 100—150 m; ennek mintegy fele eruptív eredetű réteg (jórészt andezitbreccsia és agglomerátum). Vékony riolittufa- és tufitrétegek vannak több helyen az andezitagglomerátum alatt és fölött is. Az eruptívumok közé települt üledékes kőzetek a rétegsor felső részeiben többnyire agyagból, lejjebb pedig homokból és kavicsból állanak. Az andeziterupció hajdani központjait jelzik: a Sajómercse közelében levő andezittelér, továbbá a sajókazai Ráró-hegyen mélyített fúrás 150 m vastag andezitbreccsiája. Általában Sajómercse, Sajóvelezd, továbbá Tardona környékén a nagy, szögletes andezittömbökből álló breccsia uralkodó, míg innen délnyugatra, Bükkmogyorósd felé, továbbá északkeletre Felsőnyárad irányában az andezittufába ágyazódó andezitgörgetegek már erősen legömbölyítettek.

A medence északi szegélyén, Rudabánya és Szendrő környékén az andezittufa hiányzik. A szarmata—pannon rétegsor 10—20 m vastag alapkonglomerátummal és riolittufával kezdődik, melyre fás-barnakőszén-tartalmú homok- és agyagrétegek következnek. Utóbbiak összvastagsága 100—150 m-t is elérhet (R<sub>112</sub> és Sz<sub>1</sub> sz. rudabányai és szendrői kutatófúrások).

A Bódvától keletre eső terület szarmata és pannóniai rétegsora kissé különbözik a Borsodi kőszénmedencében levőtől, így annál jóval nagyobb vastagságú. A damaki (D<sub>1</sub>), zilizi (Z<sub>1</sub>) fúrásokban, továbbá a miskolci Deichsel gyári (M<sub>1</sub>), strandfürdői (M<sub>2</sub>) és Martin-telepi (M<sub>3</sub>) fúrt kutakban a főleg homokból és agyagból álló pannóniai rétegsor összvastagsága 60—150 m között változik, ennek alsó részében vékony lignitpadok, felső részébe pedig riolittufaréteg települ. A szarmata rétegek vastagsága pedig 150—300 m között váltakozik, javarészt andezit és riolittufából, kővületekkel jellemzett tufás agyagból és finomszemű homokból áll. Durvaszemű üledékek: kavics- és agglomerátumrétegek csak kivételesen, néhány vékony padban fordulnak elő. A rétegek leucés kiékelődése kisebb mértékű.

A szarmata és pannóniai üledékek Tornalja, Bánrève, Ózd, Bükkszék vonalától nyugatra a fekéjükben levő miocén kőszénösszlettel együtt lepusztultak.

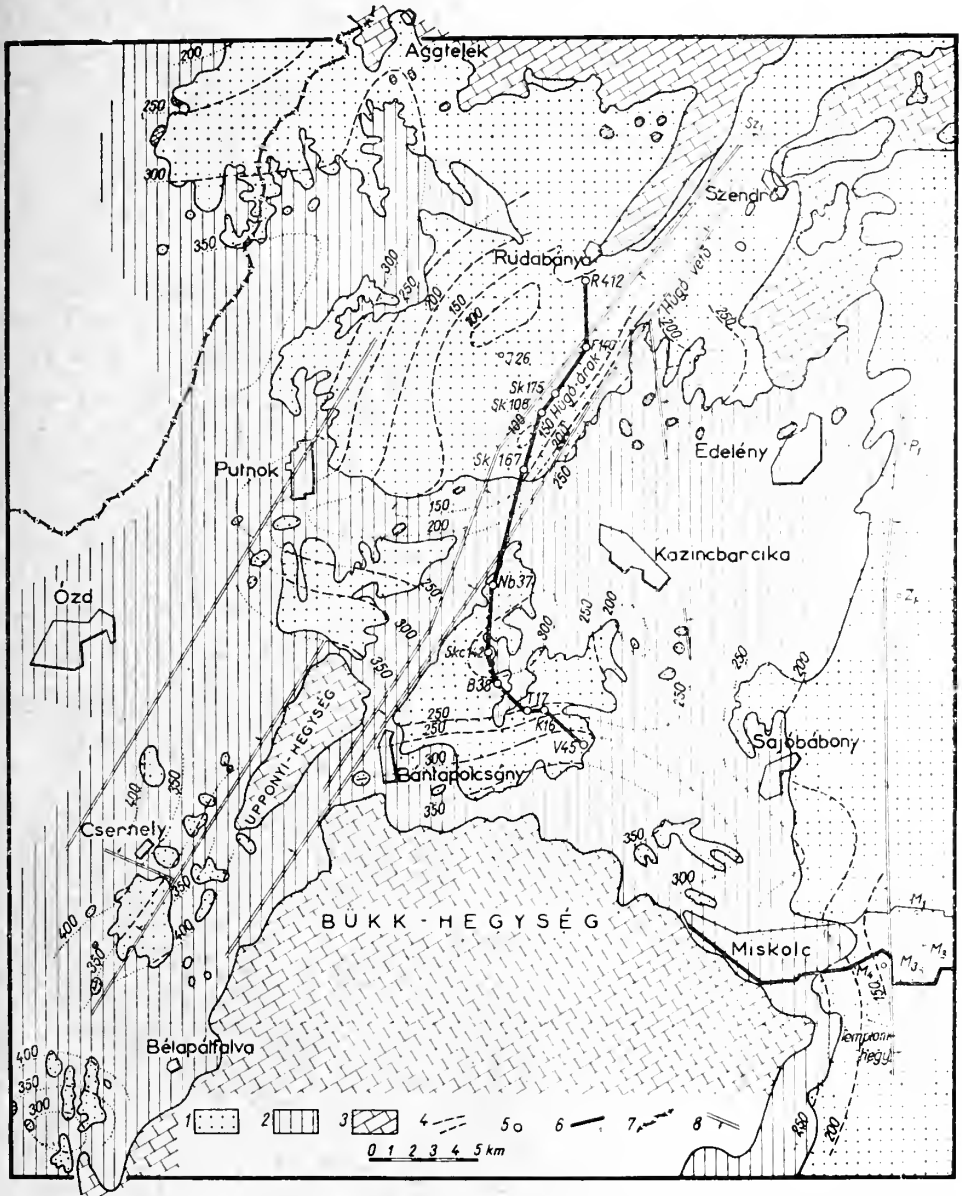
A Borsodi-medence szarmata és pannon rétegei nyugatról kelet felé enyhén lejtő térszínen rakodhattak le. Ezt azonban a pliocénvégi tektonikus mozgások szétdarabolták, egyes részeit megemelték, másokat pedig, vízszintes helyzetükből kibillentve, lezökken-tették. A rendelkezésre álló adatok hiányosságai miatt meg kell elégednünk a nagy for-



1. ábra. A Borsodi kőszénmedence szarmata és pannon rétegeinek fúrászelvényei: 1. Fás barnaköszén, 2. Homokkő, 3. Mésző és mészmárga, 4. Agyag, 5. Agyagos homok és homokos agyag, 6. Homok, 7. Kavicsos homok, 8. Kavics, 9. Andezittufa legömbölyített kvarcit- és andezit-kavicsokkal, 10. Andezit agglomerátum, 11. Andezittufa, 12. Riolittufa, 13. Negyedkori barna agyag. — Fig. 1. Bohrprofile durch das Sarmat und Pannon des Borsoder Braunkohlenbeckens. 1. Lignit, 2. Sandstein, 3. Kalk und Kalkmergel, 4. Ton, 5. Toniger Sand und sandiger Ton, 6. Sand, 7. Schottriger Sand, 8. Schotter, 9. Andesittuff mit abgerollten Quarzit- und Andesitkiesel, 10. Andesittagglomerat, 11. Andesittuff, 12. Rhyolithuff, 13. Quartärer brauner Ton.



mák körvonalainak hozzávetőleges felvázolásával, bár azokon belül még számos kisebb vetődés is van. Ezért a 2. ábra rétegszintvonalai nem tükrözik teljes pontossággal a szerkezeti képet.



2. ábra. Szarmata és pannon rétegek elterjedése a Borsodi községmedencében: 1. Szarmata és pannon, 2. Középsőmiocén és annál idősebb harmadidőszaki rétegek, 3. Mesozoos és paleozoos alaphegység a felszínen, 4. A szarmata alsó réteghatára a tszí., 5. Kutatófúrás, 6. Szelvényvonal, 7. Országhatár, 8. Posztpannon törésvonal. — Fig. 2. Verbreitung der sarmatischen und pannonischen Ablagerungen im Borsoder Braunkohlenbecken. 1. Sarmat und Pannon, 2. Mittelmiozän und älteres Tertiär, 3. Mesozoisches und paläozoisches Grundgebirge am Tag, 4. Sarmatohle, Höhe ü. d. M., 5. Schurfböhrung, 6. Profilinie, 7. Landesgrenze, 8. Postpannonischer Bruch

Bélapátfalva és Egercsehi között a dombtetőket koronázó szarmata foszlányok 4–5 km átmérőjű, lapos teknőt alkotnak. Itt zökkennek a kőszéntelepek is legmélyebbre, melyek Szucsánál és Egercsehinél kelet felé dőlnek, e teknő keleti oldalán a Bükk-hegység tövében pedig ismét hirtelen kiemelkednek. S z e n t e s F. földtani térképe [19] számos kis szarmata utáni vetődést is feltüntet itt. Ezek a vetődések ÉÉK–DDNy-i, illetve NyÉNy–KDK-i csapásúak és átlag 400–500 m-re húzódnak egymástól, sakktable-szerűen darabolva fel a területet.

Csernely és Szilvásvárad között a szarmata rétegeket ÉK–DNy-i irányú törés bontja két egymással szemben lejtő táblára. Ennek folytatásába esik az Upponyi-hegység ÉNy-i szegélye, ahol a mezozoos–paleozoos alaphegység reátolódott az alsómiocénre [9, 97. o.]. Az ÉNy-i táblát egy NyÉNy–KDK-i csapású törés Csernelynél kettéválasztja oly módon, hogy a Csernelytől északra levő Koncz-hegven kb. 50 m-rel alacsonyabb szinten vannak a szarmata rétegek, mint a Csernelytől délre levő hegytetőkön.

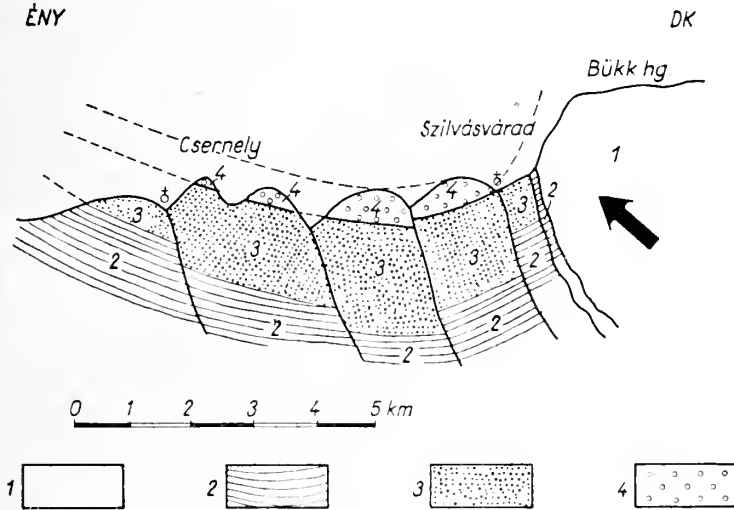
Kelemér–Zádorfalva és Ragály községek összekötő vonala mentén lapos „boltozat” húzódik, mely DNy felé nyitott, míg a többi égtájak felé mindenütt kifelé lejtnek a szarmata és pannóniai rétegek. A „boltozat” tengelyvonala mentén oligocén bukkan felszínre [16, 58. o.]. Putnoktól ÉK-re olyan éles ÉK–DNy-i törés mentén süllyednek le a szarmata rétegek, melynek folytatását az idősebb rétegekben a Sajótól délre, Sajónémetitől a királdi Zsigmond-aknáig követhetjük.

Dövény és Dubicsány között lapos, széles teknő húzódik, mely több részletformára oszlik. Így a Sajókaza és Felsőnyárad közötti kutatófúrások egy kisebb részteknyőre mutatnak. Ez a pacsányvölgyi besüllyedés éppen felette fekszik a kőszénösszletben kimutatott tektonikus besüllyedésnek, melyet a bányászok „Hugó-árok” néven jelölnek. A főmélyedés középpontja azonban Dövény környékére esik. A teknő DNy felé — úgy látszik — Dubicsánynál végződik. A Sajótól délre már mindenütt ÉÉK felé lejtnek a szarmata rétegek.

Jelentős tektonikai vonal húzódik a Bán-völgye mentén, majd a Sajót keresztezve csaknem egészen Szendrőig. Felsőnyárad és Kurittván, valamint Sajógalgóc és Sajókaza között hirtelen meredeken felemelkednek a szarmata és pannóniai rétegek. A Bán-völgyében a szarmata rétegek lepusztultak, ezért itt nem figyelhető meg pontosan az elmozdulás módja. Kétségtelen azonban, hogy a Bán-völgyénél megszűnik a Sajómercese és Sajóvelezd környékén kimutatott KDK–NyÉNy-i általános csapásirány és helyette Bánhorvátitól K-re lapos „boltozat” alakult ki, Kazincbarcikától D-re pedig egy besüllyedés körvonalai láthatók. Kimutatható a bánvölgyi nagy törésvonal az idősebb miocén rétegekben is. Ez azonos a bánfalvai, sajókazai és kurittváni bányaterületeket határoló ún. „Hugó”-vetődéssel, melynek nyugati oldalán a kőszénrétegek lesüllyedtek.

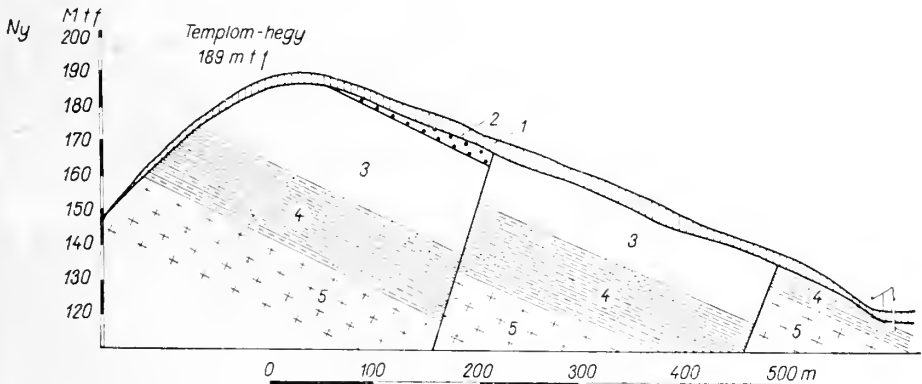
Kondótól Bántapolcsányig K–Ny-i irányú keskeny teknő húzódik. Ettől D-re a Bükk hegység felé, É-ra pedig az említett bánhorvátai „boltozat” irányában emelkednek a rétegek. A teknőt keresztező Harica-, Kazinci- és Bán-völgyben jól megfigyelhető, hogy a völgyoldalakon egyre mélyebbre süllyed a szarmata alsó réteghatára, míg csak el nem érjük a teknő tengelyvonalát. Az alsómiocén fekvőjének szintvonalas térképét [12] a szarmata fekvő felszínének szintvonalaisal összehasonlítva (2. ábra), szembevetjük, hogy itt a hegységszerkezeti formák többé-kevésbé fedik egymást, vagyis a besüllyedések és kiemelkedések nagyjából mindkét rétegfelületen párhuzamosak. Különbség csak abban van, hogy az alsómiocén fekvőn mérhető vertikális elmozdulások kb. kétszer nagyobbak a szarmata fekvő hasonló jellegű elmozdulásainál. Így az alsómiocén fekvő süllyedése R a d n ó t l y térképe szerint [12] a Bükk-hegység északi szegélyétől a Bántapolcsány–kondói teknő középpontjáig kb. 300 m; a szarmata rétegeken ugyanez csak 100–150 m-nek mérhető. A kazincbarcikai besüllyedés az alsómiocén fekvőn 100 m, a szarmata fekvőn pedig csak 50 m.

Az ormospusztai paleozóos rögök szegélyén közel É–D-i csapású törésvonal húzódik. Nagyjából ennek folytatásába esik a Kazincbarciktól délre levő szarmata rétegek kelet felé hirtelen megsüllyedése is (2. ábra).



3. ábra. Vázlatos szelvény a Bükk-hegység ÉNy-i tövéből: 1. Mezozóos és palozóos alaphegység, 2. Oligocén, 3. Mediterrán, 4. Szarmata és pannon. — Fig. 3. Profilskizze vom nordwestlichen Fusse des Bükkgebirges: 1. Mesozo-paläozoisches Grundgebirge, 2. Oligozän, 3. Mediterran, 4. Sarmat und Pannon.

Sajóbábony, Miskolc, Görömböly vonalában a Bükk-hegység irányából általában egyenletesen K-felé lejtnek a rétegek. Kisebb, 15–20 m-es antitetikus törések voltak megfigyelhetők Hejőcsabánál, a cementgyár részére végzett agyagkutató fúrásoknál (4. ábra).



4. ábra. A hejőcsabai Templom-hegy földtani szelvényvázlata (túlmagasítással). N e g y e d k o r: 1. Barua agyag, P a n n o n; 2. Homok és homokos agyag, 3. Agyag Congeriakkal és Limnocardiumokkal, S z a r m a t a; 4. Agyag és homok sűrűn váltakozó rétegekben, Cerithiumokkal, 5. Riolittufa. — Fig. 4. Überhöhte geologische Profilskizze des Templomberges von Hejőcsaba. Q u a r t ä r: 1. Brauner Lehm, P a n n o n; 2. Sand und sandiger Ton, 3. Ton mit Congerien und Limnocardien, S a r m a t; 4. Dicht alternierender Sand und Ton mit Congerien, 5. Rhyolithuff.

A Bükk-hegység K-i szegélyén a kőszénösszlet dőlésiránya azonos a fedőjét alkotó szarmata dőlésirányával. A kőszéntelepek azonban kilométerenként 30—70 m-t, a szarmata rétegek pedig csak 20—30 m-t süllyednek nyugatról kelet felé haladva [5; 100. o.].

Balajt, Boldva, Sajókeresztúr, Hejőcsaba vonalában ÉD-i csapású nagy törésvonal húzódik, melynek K-i oldalán a Borsodi-medence kőszéntelepű rétegsora hirtelen lesüllyed, a szarmata és pannóniai fedőrétegek pedig, mint azt a zilizi ( $Z_1$ ) és damaki ( $D_1$ ) kutatófúrások bizonyítják, jelentékenyen megvastagodnak. Miskolc városát kb. az Avas hegy K-i tövével keresztezi ez a nagy lezökkenés, mert míg az egyetemi városnál ( $M_4$ ) a felszíntől 40 m-re, vagyis +134 m abszolút magasságban van a szarmata alsó határa, addig a Martin-telepi fúrásban ( $M_3$ ) a felszíntől 186 m-re, vagyis —76 m abszolút magasságban még andezit-agglomerátum volt a fúrás talpa. A miskolci strandfürdő fúrása ( $M_2$ ) pedig a felszíntől 360 m-re, vagyis —245 m abszolút magasságban érte el az andezittufa fekvőjét. Itt tehát a törésvonal mentén beálló süllyedés kb. 380 m. Ezt a törést DK-felé valószínűleg még további lépcsős lezökkenések követik, mert a Sajóhídvég 1. sz. fúrásban a pannóniai rétegek talpát 655 m-ben, a szarmatát pedig 1006 m-ben érték el [18, 110. o.].

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az oligocén és mediterrán rétegeket elvető főtörésvonalak mentén a pliocén végén is történtek mozgások. Igen érdekesek a Bükk-hegység É-i, valamint az Upponyi-hegység Ny-i oldalát kísérő, még a pliocénben is fejlődő mélyedések. Ezek aszimmetrikus voltát valószínűleg az Upponyi-sziget-hegység és Bükk-hegység mezozóos—paleozóos tömegének pliocénvégi mozgása alakíthatta ki. A szarmata és pannóniai emelet folyamán történt, ismételt szakaszos süllyedéssel magyarázható a rétegek jelentékeny megvastagodása Miskolctól DK-felé.

#### TRODALOM — IITERATUR

1. Balogh K.: A Bódva és Sajó közti barnakőszéuterület földtani viszonyai. Földt. Közl. LXXIX. 1949. — 2. Balogh K. — Pantó G.: A Rudabányai-hegység földtana. Földt. Int. Évi Jelentése 1949-ről. — 3. Horusitzky H.: A miskolci Deichsel-féle gyár artézi kútja. Hidr. Közl. IV—VI. k. 1924—26. — 4. Jaskó S.: Újabb adatok a Putnok és Egercschi közötti terület harmadkori rétegeinek ismeretéhez. Földt. Int. Évi Jelentése 1949-ről. — 5. Jaskó S.: Lyukóbaúta és Perces környékének bányaföldtani leírása. Földt. Int. Évi Jelentése 1955—56-ról. — 6. Jaskó S.: A Darnóvonal. Beszámoló a Földt. Int. Vitaüléseiről. 1946. — 7. Jaskó S.: Új kőszéntelep a borsodi mintakutatási területen. Bány. Lap. 92. évf. 1959. — 8. Majzoni L.: Újabb adatok Szilvásvárad és Csernely közötti terület geológiájához. Földt. Int. Évi Jelentése 1945—47-ről. — 9. Pantó G.: Bányaföldtani felvétel az Upponyi-hegységben. Földt. Int. Évi Jelentése 1952-ről. — 10. Pantó G.: A rudabányai vasércvonalat földtani felépítése. Földt. Int. Évkönyv XLIV. k. 1956. — 11. Radnóthy E.: Földtani vizsgálatok a borsodi kőszénmedence déli részén. Földt. Közl. 1948. — 12. Radnóthy E.: A keletborsodi kőszénmedence vízföldtani kérdései. Földt. Int. Évi Jelentése 1953-ról. I. r. sz. — 13. Schréter Z.: A borsod-hevesi szén- és lignitterületek bányaföldtani leírása. Budapest, 1929. — 14. Schréter Z.: A miskolci Avas pinceomlása. Földt. Int. Évi Jelentése 1933—35. évről. IV. k. — 15. Schréter Z.: Heves-aranyos, Bátor és Szucs környékének földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jelentése 1936—38-ról. II. k. — 16. Schréter Z.: Ózd—Tornaalja vonalától K-re eső harmadkori terület földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jelentése 1943. — 17. Schréter Z.: Újabb vizsgálatok a sajtóvölgyi barnakőszén-medencében. Földt. Int. Évi Jelentése 1949-ről. — 18. Szentés F. — Balogh K. — Horusitzky F. — Kretzoi M. — Rónai A. — Noszky J.: Magyarországi 1:300.000 földtani térképhez. Földt. Int. Kiadványa. 1958. — 19. Szentés F.: Előzetes jelentés Egercschi környékének földtani térképezéséről. Földt. Int. Évi Jelentése 1955—56-ról. — 20. Vadász E.: A borsodi kőszénmedence bányaföldtani viszonyai. Budapest, 1929.

#### Pliozäne Krustenbewegungen im Borsoder Braunkohlenbecken

DR. S. JASKÓ

Die oberflächlichen Bildungen des Borsoder Braunkohlenbeckens bestehen hauptsächlich aus sarmatischem und pannonischem Schotter, Sand, Rhyolithuff und Andesit-agglomerat, die diskordant über unter- und mittelmiozänen marinen Bildungen lagern. Die präarmatische Erosion hat an manchen Stellen selbst den oberen Teil des Kohlenkomplexes abgetragen. Deshalb hat die Bestimmung der Höhenlage der Sarmatsohle eine grosse praktische Bedeutung. Wir haben darum aus den Angaben der oberflächlichen Ausbisse sowie der Schurfbolhrungen eine Karte konstruiert, die die Isohyphen der Sohlen des Sarmats bzw. Pannons zeigt.

Im östlichen Teil unseres Gebietes, in der Nähe von Miskolc, sowie im Bódvatal führen sowohl Sarmat als auch Pannon kennzeichnende Fossilien, sodass sie recht einfach unterschieden werden können. Wir haben im Südwesten des Gebietes nur terrestrische Sarmatgastropoden gefunden, und pannonische Fossilien fehlen gänzlich. Die geographische Verbreitung der Faunen von verschiedener Fazies wird dadurch erklärt, dass in diesem Gebiet die Küste der brackischen sarmatischen Binnensee verlief, sodass sich lokal und untergeordnet brackische Einschaltungen mit Foraminiferen und Mollusken zwischen den fluviatilen und eruptiven Bildungen lagern. Die Bildung des die Oberfläche des Kohlenbeckens zuschüttenden fluviatilen Schuttkegels, bzw. Deltas dauerte noch im Pannon fort, wogegen die Küste sich nach dem Osten zurückzog. In der Beckenmitte ist die ganze Mächtigkeit der sarmat-pannonischen Schichtreihe 100 bis 150 m, bis um die Hälfte aus eruptiven Bildungen bestehend. Im Norden des Beckens kommen hauptsächlich Sand- und Tonserien vor, mit Einschaltungen aus Lignit. Im Osten des Beckens erreicht die totale Mächtigkeit des Pannons etwa 150 m, meistens aus Sand und Ton bestehend. Die Mächtigkeit der Sarmatschichten verändert sich zwischen 150 und 300 m, grösstenteils aus vulkanischen Tuffen. Grobe Ablagerungen, Schotter und Konglomerate sind aus dem Osten des Beckens unbekannt.

Die oberflächlichen Sarmat- und Pannonbildungen des Borsoder Braunkohlenbeckens haben sich auf einer sanft nach Osten einfallenden Oberfläche abgelagert. Diese einst zusammenhängende Fläche ist von den spätpliozänen tektonischen Bewegungen zerstückelt worden, wobei einige Blöcke emporgehoben, andere wieder gekippt und gesenkt worden sind. Wenn wir die Isohypsenkarten der Sarmat- und Untermiozänsohle vergleichen, so geht es hervor, dass die tektonischen Formen sich mehr oder weniger überdecken, jedoch dass die vertikalen Verschiebungen des untermiozänen Liegende vom Nordrande des Bükkgebirges bis nach der Achse der Bántapolcsány-Komlóer Synklinale 300 m und der Sarmat bloss 100–150 m.

Obwohl an der Grenze Sarmat-Mittelmiozän zweifellos eine Diskordanz vorliegt, kamen doch entlang der Hauptbruchlinien, die die räumliche Lage der älteren (Oligozän- und Mediterran-) Bildungen ausgestaltet haben, posthume Bewegungen noch im Spätpliozän vor. Die die Nordflanke des Bükkgebirges sowie die Westflanke des Upponyer Gebirges begleitenden Tröge, die sich noch im Pliozän weiterentwickelt haben, sind von besonderem Interesse. Der asymmetrische Querschnitt dieser Tröge ist vermutlich durch die spätpliozäne Senkung der mesozoisch-paläozoischen Massen des Upponyer Gebirges und des Bükkgebirges bedingt worden. Die bedeutende Verdickung der Ablagerungen südöstlich von Miskolc kann auch durch eine sich periodisch wiederholende Senkung im Sarmat und Pannon erklärt werden.

## A NYIROKKÉRDÉS ÉS A FELSZÍNI MÁLLÁS

MÁNDY TAMÁS\* — IJ. ÖTVÖS ERVIN\*\*

**Összefoglalás:** A dolgozat a kőzettani, földtani és talajtani „nyirok”-elnevezés használatával összefüggő kérdéseket vet fel, és mátrai agyagos kőzetek röntgen- és DTA-vizsgálatával alátámasztva taglalja annak létjogosultságát. Az eddigi általános felfogással szemben, mely a képződményt vagy jelenkori felszíni mállásos természetűnek vagy korábbi melegebb éghajlat alatt keletkezett lateritjellegű maradványnak tekinti, kimutatja, hogy az esetek legnagyobb részében a hipo- és metavulkáni folyamatok, illetve a vulkáni nitomukódás különféle módon áthalmozott termékéről van szó. Nem javasolja a „nyirok” név további használatát. Foglalkozik mátrai vörösagyagos képződmények keletkezési viszonyaival és egyes, andezittel kapcsolatos, bomlási anyagokkal.

### A „nyirok” elnevezés keletkezése és használata

A kizárólag a magyar földtani és talajtani irodalomban alkalmazott „nyirok” elnevezés Szabó Józseftől származik [9], aki először a Tokaj-hegylajai és mátrahegyeségi eruptív kőzetekből keletkezett málladékokra alkalmazta ezt a Hegyaljáról származó helyi kifejezést. Szabó J. tanulmányának megjelenése után egy évtizeddel egy másik dolgozatában [8] eruptív kőzetekkel kapcsolatban nem levő képződményekre is kiterjesztette e nevet. Talán ez az oka annak, hogy mindmáig a legkülönbözőbb eredetű, túlnyomóan a térszínen található barna, fekete, sárgásbarna, okkersárga, vörösesbarna, vörös, pelites, pelites–pszammitos kőzetekre, bomlási termékekre, talajokra is alkalmazták az elnevezést. „Nyiroknak” neveztek és neveznek egyes szerzők különböző talajféleségeket, löszből keletkezett ún. vályogzónákat, pelites–pszammitos anyaggal kevert lejtőtörmelékeket, lauzitból és vörösagyagból létrejött „málladékokat”. Ez a nem egy-egy felfogás többek közt az ország új földtani térképén [4] is megmutatkozik.

A „nyirok” szemmagysági jellemzőit az egyes szerzők különféleképpen fogják fel. Ballenger R. idevágó tanulmányában „nyiroknak” az eruptív felszíni kőzetmálladék homok + homokliszt részlegét tekinti, a pelites szemmagyságtartományt nem. A képződmény létrejöttének éghajlati viszonyairól is különféle a nézetek. Legtöbbször a mainál valamivel melegebb éghajlat alatt keletkezettnek tekintik. Ezt — szerintük — általában már a képződmény gyakran élénk vöröses vagy sárgás színe is alátámasztja. Más szerzők, így Szabó J. szerint is [9], ellenkezőleg, „a nyirok a Hegyalján a pleisztocénben képződött, illetve jelenleg is képződik”.

Arra nézve általában egyeznek a vélemények, hogy a „nyirok”-képződésnél a talajosodás során végbemenő fizikai, kémiai és biológiai folyamatok szintén szerepet játszanak. Ballenger R. [1] talajként az általa „nyiroknak” nevezett részt és az agyagos frakciót együttesen könyveli el. De megoszlanak a vélemények afelett, hogy

\* Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszék, Budapest

\*\* Mátrai Ásványbánya Vállalat, Gyöngyös. Előadta a Magyar Földtani Társulat 1960. jan. 6-i szakülésén.

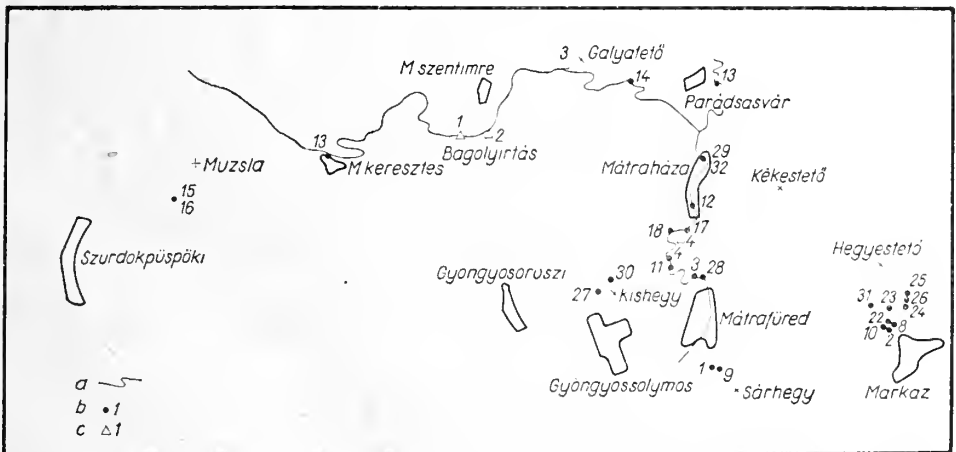
a „nyirok” talajnak vagy kőzetnek tekintendő-e. A magyar talajtanban a „nyirok” kifejezetten talajfogalom [7], bár hangsúlyozzák, hogy anyagközete és keletkezési módja sokfajta lehet. A földtani és talajtani „nyirok” fogalom közt a logikai összefüggés meg lehetőszen laza.

Jelen dolgozat a felszíni mállás egyes jelenségeinek mátrahegységi vizsgálata során a legelső, Szabó J. szerinti meghatározás alapján közelíti meg a kérdést, a „nyirok” fogalmat csak a magmás kőzetek felszíni mállásával keletkezett agyagos képződményekre alkalmazva. Az így értelmezett képződménynév használata jogosultságának kérdését is vizsgáljuk.

### izsgálati módszerek

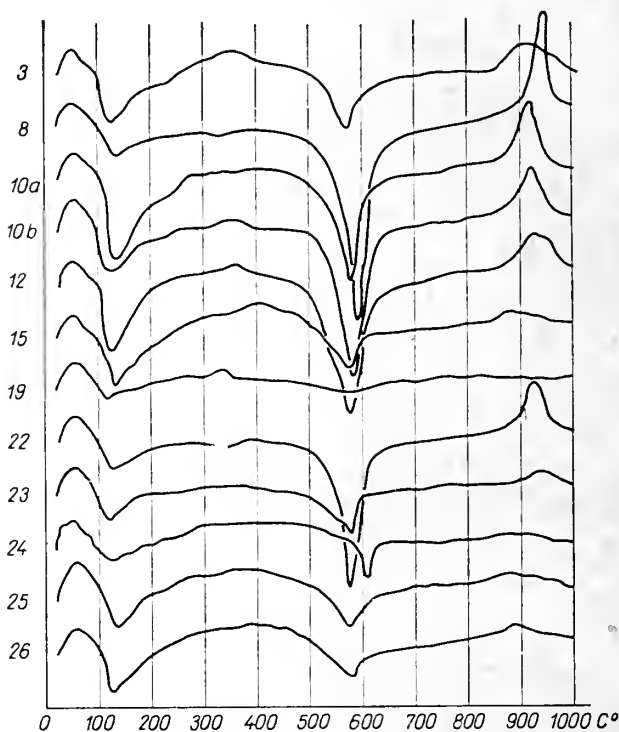
A kérdéses képződmények jellemzésére számos mintát gyűjtöttünk a Mátrahegységben, olyan anyagokból, melyek az eredeti Szabó-féle „nyirok” elnevezésnek megfelelnek, vagy azzal valószínű összefüggésben állnak. Laboratóriumi vizsgálatok során a hegység területéről mintegy 30 db mintát vizsgáltunk meg hőbomlásos és röntgenelemzéses módszerrel. A vizsgálatok az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány-és Földtani Intézetében készültek (1–26. sz. minták). A röntgenvizsgálatokat átalakított „mikro 60” típusú készülékkel, Phönix röntgensövegekkel végeztük. A felvételek túlnyomórésze FeK, néhány további CuK sugárzással készült, szűrő nélkül, radián (57,4 mm) átmérőjű kamrában. Üzemi körülmények: 30 kV, 10 mA, 5 óra exp. idő Fe-anódos csónél, 40 kV, 12 mA, 3 óra exp. idő Cu-anódosnál. A primér sugár kimenő nyílását („cutoff”) annyira leszűkítettük, hogy a kisszögű reflexiók biztosan észlelhetők legyenek. A nyílás átmérője Fe-anód alkalmazásakor 19,5 Å, Cu-anódnál 15,5 Å-ös reflexiónak felelt meg. Így mindkét esetben megjelent a montmorillonoidok 14 Å körül fellépő, a felismerés szempontjából legfontosabb reflexiója.

A hőbomlásos görbéket kézi szabályozású, kétfuratos (Földváriné Vogl M. szerinti) DTA-készülékkel vettük fel. Erre csak azoknál a mintáknál került sor, melyeknek ásványos összetételét a röntgenfelvétel alapján nem sikerült egyértelműen meghatározni.



1. ábra. Mintavételi helyek és az említett feltárások részletes helyszínrajza. a) Mátrai műút, b) Elemzett minta vételi helye, c) Szövegben jelzett feltárás — Fig. 1. Probenentnahmestellen und detaillierte Kartenskizze der erwähnten Aufschlüsse. a) Mátra-Landstrasse, b) Entnahmestellen analysierter Proben, c) Im Text erwähnter Aufschluss.

A DTA-görbék a 2. ábrán láthatók. Ezeken kívül a mátrai anyagfeldolgozás keretében az Áll. Földtani Intézet Laboratóriumában készült 4 db röntgen- és DTA-vizsgálat (27–30. sz. minták) eredményét is felhasználtuk (Melles M., Koblenz V.).



2. ábra. DTA-görbék — Fig. 2. DTA-Kurven

### A „nyirok” jellegű képződmények

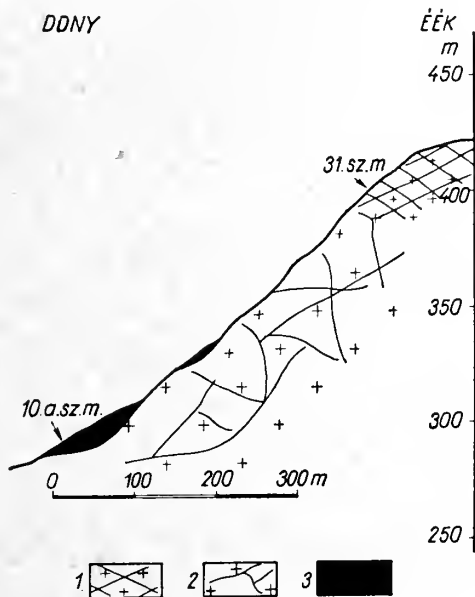
A külszíni megfigyelések és gyűjtőmunka során elsősorban az eredetileg itt „nyiroknak” nevezett, andezittörmelékkel kevert, élénksárga, agyagos, felszín borító, illetve a talajhoz hasonló képződményeket vettük figyelembe. A mátrai műutak számos feltárása kielégítő megfigyelési lehetőséget ad a Szádeczky-Kardoss E. által leírt [10, 11] hipo- és metavulkáni folyamatok és a magmás utóhatások által bontott andezittömegek, valamint az úgynevezett „nyirok” közötti összefüggés megállapítására. Többek közt a Galyatető—pásztói műút bagolyirtási, nagyátalkői és Galyatető—bekötő-úti feltárásaiban (1. ábra, 1., 2., 3.  $\Delta$ ), továbbá a műút Mátraháza—Rudolftanyai szakaszán számos ponton is jól látszik, hogy a helyenként kaolinosodott, bentonitosodott, kovásodott, piritesedett andezittömegek agyagos részének limonitos anyaga helyben, vagy kissé áthalmozva képviseli a „nyirok” anyagot. Azt, hogy a képződmény a bontatlan anyakőzetből felszíni mállás révén jött volna létre, nem lehetett megfigyelni. Legtöbb helyen, mint agyaggal összekeveredett, bontott andezittörmelék tartalmazó lejtőtörmelék jelentkezik. Mátrafüred és Mátraháza közötti öt jellegzetes „nyirok” előfordulás (3, 4, 14a–b, 18. sz. minták) anyagának pelites része az elemzések szerint közel azonos mennyiségben (egyenként 30, illetve 40%-ban) tartalmazott kaolinitet és montmorillo-



nitot. Több ponton figyelhető meg, így a 13. km-nél is, hogy a növényzet hatására a „nyirok” felső része elveszti jellegzetes sárga, sárgásbarna színét és szürke talajjá alakul át. A sástói kőfejtőnél (4  $\Delta$ ) szoliflukciós áthalmazódása észlelhető.

### Vörös agyagos képződmények

Több szerző a Mátrában is „nyirok”-nak nevezi a vöröses színeződésű, agyagos, agyagos-törmelékes képződményeket is, ha azok a magmás képződmények felszínén települnek. Legjelentősebb mennyiségben Markaztól É-ra, a Várberc D-i lejtőjén, andezitre települve található vörösagyag feltárás. Ezt az egyik törmelékúpszintben elhe-

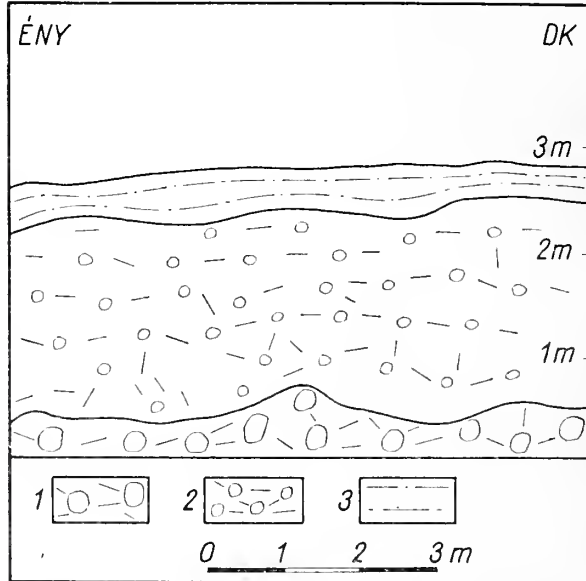


3. ábra. A markazi Várberc DNY-i oldalán levő vörösagyag-feltárások vázlatos szelvénye. 1. Bontott vörösagyagos andezit, 2. Részben pseudoagglomerátumos andezit, 3. Áthalmazott vörös agyag. — Fig. 3. Profilskizze der Aufschlüsse von rotem Ton an der Südwestflanke des Várberc bei Markaz. 1. Umgewandelter Andesit mit rotem Ton, 2. Teilweise pseudoagglomeratischer Andesit, 3. Umgehäufter roter Ton.

lyezkedő, pliocénkori, lateritképző éghajlatra utaló mállásos képződménynek tartották [3, 15]. A részben pseudoagglomerátumos [11] bomlott andezit felett elhelyezkedő, a lejtő alján 2 m vastagságot is elérő vörösagyagban montmorillonit és kaolin agyagásványok voltak kimutathatók, különböző mennyiségi arányokban. (2, 8, 10 a–b, 22. sz. minták). A lejtő felső szakaszán, a várrom alatti részen (3. ábra) a vörösagyag endogén hatásokra helyenként agyagosra bontott andezittömbben, hasadékokban és fészkekben szintén kimutatható. Innen és hasonló elsődleges keletkezési helyeiről sodródhatott az alsó vörösagyag tömeg is mai helyére.

A Várberc DK-i oldalán az áthalmazódást jelző vörösagyagos oxiandezit [11] görgeteg agyagásványa montmorillonit–illit kevert szerkezetnek adódott (23. sz. m.). A várrom alatti és az alsó feltárás kémiai összetételéről T a h y G. részleges (alkáliák nélküli) elemzése adnak képet.

	Felső feltárás (31. sz. m.)	Alsó nagy feltárás (10a. sz. m.)
SiO <sub>2</sub> .....	44,82%	50,18%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	13,38	14,95
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	17,94	12,12
CaO .....	4,73	4,51
MgO .....	1,63	1,51
Izz. vesztl. ....	14,45	13,95
Összesen .....	96,95%	97,22%



4. ábra. A mátraházi Akadémiai Üdülő melletti műútfeltárás szelvénye. 1. Andezittörmelkes sárga pszammitos-péltés anyag. 2. Vörös alapanyagú andezittörmelkes, vörösés pszammitos-péltés anyag. 3. Talaj. — Fig. 4. Profil des Landstrasseneinschnittes bei dem Urlaubshaus der Akademie der Wissenschaften bei Mátraháza. 1. Psammitischpeletischer Stoff mit Andesittrümmern, 2. Rötlicher psammitisch-peletischer Stoff mit roter Grundmasse, 3. Boden.

Sem a kémiai összetételben, sem az agyagásvány viszonyokban nincs lényeges különbség, ami annak a jele, hogy a esupán néhány százméteres távolságra történt áthalmozódás nem okozott mélyreható változást. Az alsó feltárásban észlelt SiO<sub>2</sub>-mennyiség növekedés részben a lehordás során hozzákeveredett kovás anyagból is származtatható.

Hasonló jellegű vörösagyagos málladékokat még több helyről ismerünk a Mátrahegységéből, de ezek sem éghajlatjelző felszíni mállástermékek. A mátrafüredi Pipis-hegyen található vörös agyagos talaj szintén vulkánikus hatásra agyagosan bontott andeziten alakult ki (9 a–b sz. m.). A hegy D-i részén a bontott andezitet feltárási kőfejtőben a vörösés-sárgás színűzett agyagos rész montmorillonit-tartalma az 50%-ot is eléri (1 sz. m.). A Muzsla harasztosbéréi oldalán (15, 16. sz. m.) hasonló képződmények észlelhetők, rosszabb feltárási viszonyok közt. A kovásodott, vörösagyagosodott andezitrész montmorillonit-tartalma 20–25%-os. A mátrakeresztesi koesma mögötti andezitben (13 sz. m.) levő vörösagyag telérben a montmorillonit-tartalom 70%-os, fizikai tulajdonságai (duzzadás, tixotropia) alapján is a ritkább, vasas bentonitnak kell tekinteni.\*

\* Érdemesnek tartjuk megemlíteni, hogy összehasonlító vizsgálataink során a P a r á d—gyöngyösi műút Parásd-asvár feletti feltárásában, a 38,5–38,8 km-es szakasz bontott eruptív kőzettömegében, egy iszta feletti, agyagos részben 50%-nyi kvartartalom mellett 50%-os mennyiségű, a Mátrából tudomásunk szerint ilyen keletkezéssel még nem közölt, illtet állapított meg a röntgenelcmzés (19. sz. m.).

A mátraházai Akadémiai Üdülő melletti műúti feltárásban egy alsó, vörösés alapanyagú, andezittörmelékes, vörösayagos áthalmazódási képződményre sárgásszínű, agyagos, szürkés alapanyagú andezittörmelékkal kevert 0,5–1,0 m vastag áthalmazódási képződmény települ, két helyi lehordási szakaszra utalva (4. ábra). A vörös málladék, mely részben helyben is kialakulhatott az oxiandezit törmelékanyagból, az elemzés szerint (12 a–b sz. m.) 30–50%-os mennyiségű kaolint és 25%-os montmorillonitot tartalmaz. Hasonló képződmény a 12,8 km-nél levő feltárásban, 50%-os montmorillonit-tartalmú vörös agyagos törmelék (17 sz. m.).

Összegezve megállapíthatjuk, hogy a felszínen található különféle mátrai agyagos képződmények nagy része jól megfigyelhető utólagos áthalmazódáson ment keresztül. Részben areális, részben talajfolyásos (szoliflukciós), kis részben vízfolyásos szállítás végezte ezt el.

### A „nyirok” elnevezés alkalmazhatósága

A „tágabb értelemben” vett „nyirok”-fogalom teljes elvetése mellett felmerül a kérdés, vajon a magmás kőzetekből felszíni mállás során, jelenlegi, vagy melegebb-esapadékosabb éghajlaton keletkezett képződményekre alkalmazott, laterit-szerűen értelmezett „nyirok”-elnevezés létjogosult-e. A Szabó-féle, klasszikus nyirok-meghatározásnak megfelelő, önálló képződmény jelenléte a Mátrában nem igazolódott be. Az itt, eddig „nyiroknak” nevezett képződmények belső származásúak, vulkáni utóhatásoknak köszönhetik létrejöttüket, semmi esetre sem jeleznek korábbi éghajlati viszonyokat. A Mátrában a múltban fokozott mértékben végbement és jelenleg is folyó letarolódási folyamat már magában is valószínűtlenné teszi, hogy régebbi, különösen melegebb égövi talajok, felszíni málladékok, jelentősebb tömegekben máig fennmaradhattak volna. A Mátrahegységben végbement felszíni mállás csak mellékes szerepet játszhatott az ottani ún. „nyirok” kialakításában. Vizsgálataink, valamint a rendelkezésre álló egyéb adatok alapján hasonló a helyzet, legalábbis részben a Börzsöny-hegységben, a Dunazug-hegységben, és a Hegyalján is. A jövőben az említett hegységekben kimutatásra kerülő, felszíni mállásból származó, helybenmaradt, vagy kevésbé áthalmazott agyagos képződmények számára szükségtelennek látszik külön kőzetnevet fenntartani. Megfelelőbbnek és észszerűbbnek tetszik a genetikai viszonyokra utaló, nemzetközileg használt, bevett elnevezés használata (pl. őstalaj, őslaterit, laterites típusú agyag).

Az elmondottak szerint a „nyirok” elnevezésnek eredeti, leszűkített értelmezésében való használatát sem látjuk indokoltnak. Ugyanez áll az elnevezés talajtani alkalmazására is.

### Egyes mátrai agyagos kőzetek utólagos elváltozásai

A növényzet fiziológiai hatásai által az anyakőzet agyagásványaiiban létrehozott változásokat az említett markazi vörösayagos nagy feltárás anyagán tanulmányoztuk. Itt a vörösayagba mélyebben behatoló növénygyökerek melletti, 1–2 mm-es szélességben kifehéredett, vastalanított rész és az eredeti vörösayag agyagásványviszonyai a következők:

	Eredeti vörösayag (10.a sz. m.)	Kifehéredett rész (10.b sz. m.)
montmorillonit .....	50% felett	30%
kaolinit .....	20%	50% felett
kvarc .....	10%	15%
földpát .....	5% alatt	—
hematit .....	10%	—
krisztobalit .....	—	5% (?)

A gyökérzet által termelt savak a  $pH$ -értéket a gyökérzet közvetlen közelében mintegy 5,5–5-re szállíthatták le (ifj. Dudich Endre értelmezése szerint). A savas kilúgzás kioldotta a hematitot, elbontotta a földpátot és a montmorillonit-tartalom csökkenésével párhuzamosan a kaolinit-tartalom még jelentősebb növekedését okozta.

A Mátrából két helyről vizsgáltuk endogén hatásokra agyagosan bontott andezit agyagásványainak viszonyait. A mátrafüredi műúton, 9,5 km-nél levő feltárás (11a–b. sz. m.) agyagásványos részlegeinek összetétele a következő:

	agyagosodott andezit agyagrészlege	felette levő talaj agyagrészlege
kaolinit .....	40%	55%
montmorillonit .....	50%	40%
illit .....	10%	—
kvarc .....	—	5%

A mátraházai Katonai Szanatórium alatti műúti feltárásban (27. sz. m.) a bontott andezit agyagrészlege gyengén kristályosodott, csak metahalloysitot lehetett benne kimutatni. A felette levő talaj (30. sz. m.) sok törmelékes eredetű ásvány mellett csak illitet tartalmaz.

Ezekhez a szórványos vizsgálatokhoz csatlakoznak a gyöngyössolyosi Kis-hegy riolitján és a markazi Hegyestető DK-i lejtőjének andezitjén kialakult talajok elemzései. A kishegyvi minta (28. sz.) kaolint, a markaziak (24., 25., 26. sz. m.) 25–35%-os montmorillonittartalmat mutattak ki, a 26. sz.-ban 10%-nyi kaolintartalom is volt. Hasonló további adatok a jövőben jelentősen fejleszthetnék a felszíni mállásról alkotott fogalmainkat.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Ballenegger R.: A Tokajhegyaljai nyirok talajról. Földt. Közl. 1917. — 2. Bárdossy Gy.: Az üledékes kőzetek osztályozásának kérdései. Előadás. 1958. — 3. Láng S.: A Mátra ésa Börzsöny természeti földrajza. Budapest, 1956. — 4. Magyarország földtani térképe, 1 : 300.000 M. Áll. Földtani Intézet. Budapest, 1956. — 5. Mezősi J.: Clay minerals from Asztalgő of Gyöngyössolyos. Acta Univ. Szeg. Acta Min. Petr. 1957. — 6. Stefanovits P.: Andezittufan kialakult talajok a Börzsöny hegységből. Agrokémia és Talajtan. 1952. — 7. Stefanovits P.: Magyarország talajai. Budapest, 1956. — 8. Szabó J.: Nyirok és lősz a budai hegységben. Földt. Közl. 1877. — 9. Szabó J.: Tokaj-Hegy-alja talajának leírása és osztályozása. Mat. Term. Közl. 1866. — 10. Szádeczky-Kardoss E.: A magmás kőzetek új rendszerének elvi alapjai. M. Tnd. Ak. Műsz. Tud. Oszt. Közleményei. 1959. — 11. Szádeczky-Kardoss E.: A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földt. Közl. 1958. — 12. Vadász E.: Bauxitföldtan. Budapest, 1951. — 13. Vadász E.: Elemző földtan. Budapest, 1955. — 14. Vendl A.: Geológia I. Budapest, 1951. — 15. Vigh Gy.: A Mátra déli aljának földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1933–35.

#### Die Terra lympha-Frage und die oberflächliche Verwitterung

† T. MÁNDY — E. ÖTVÖS jun.

Der Aufsatz beschäftigt sich anhand der Ergebnisse von chemischen, DTA- und Röntgenanalysen mit der Genese einer auffallend gelben oder roten, klastisch-lehmigen oberflächlichen Zersetzungsschicht, die aus dem Mátragebirge und anderen ungari-schen, aus tertiären vulkanischen Gesteinen bestehenden Gebirgen unter dem Namen „Nyirok“ (terra lympha) bekannt ist. Die Verfasser beweisen im Gegensatz zur allgemein angenommenen Auffassung, dass diese Bildung nicht das Ergebnis einer früheren, eventu-ell wärmeren klimatischen Einwirkung, folglich nicht von lateritischer Art ist, sondern aus den verschiedenartig umgehäuften Produkten hypo- und metavulkanischer bzw. postvulkanischer Tätigkeit besteht. Die weitere Anwendung der selbständigen Benennung („nyirok“) wird abgelehnt.

Im montmorillonit-kaolin-haltigen roten Ton der untersuchten Aufschlüsse haben die Verfasser die kaolinanreichernde, montmorillonitzersetzende Wirkung der durch die physiologischen Effekte der Pflanzenwurzeln entstandenen  $pH$ -Verhältnisse nachgewiesen. Sie haben des weiteren Zusammenhänge zwischen den Tonmineraltypen der Böden sowie der Natur der Unterlage (Rhyolith, Andesit, andesitische Umwandlungsprodukte) gesucht und auf die bislang vernachlässigten oberflächlichen Verwitterungserscheinungen aufmerksam gemacht.

### Hozzászólás

Mándy T. — ifj. Ötvös E.: A nyirokkérdés és a felszíni mállás c. dolgozathoz.

A nyirokkérdés újvizsgálata fontos és időszerű feladat. Szükség van a nyirok-megjelölés fogalmi leszűkítésére és pontos meghatározására. Az, hogy a nyirok elnevezés — sajnos éppen a névadó kezdeményezésére — előbb az üledékes képződményeken kialakult mállási kéregre, sőt a helybenmaradás kritériumának elvetésével mindenfajta málladékra, sőt deluviumra is kiterjedt, sajnálatos tény.

Mándy T. — Ötvös E. vizsgálatai komoly figyelmeztetést jelentenek arra vonatkozóan, hogy az eruptív kőzetek felszínén kialakuló mállási kéreg elterjedését és keletkezési feltételeit komolyan újvizsgáljuk. Valószínű, hogy ezek a nyiroknak tulajdonított klíma jelzést nem fogják megerősíteni, az is lehetséges, hogy a kőzet előzetes átalakulása a nyirok-jellegű mállás előkészítésében fontos szerepet játszik, de a kifejezés teljes száműzése a szakirodalomból, eddig még nem látszik kellőképpen alá támasztottnak. A nyirokkérdés vizsgálatát, teljes szelvények részletes elemzését, Tokaj-hegységi feldolgozásukkal kapcsolatban tervbe vettük, ennek alapján reméljük állást tudunk foglalni a képződmény eredete és az elnevezés további leszűkített értelemben való alkalmazása tekintetében.

Előzetesen a szárazsádányi Rudnokról gyűjtött 3 nyirokminta vizsgálati eredményeit közöljük. A gyűjtés helye szőlőparcella szerint egyezik Szabó nyiroktípusának származási helyével. Az andezitből álló Rudnok oldalán a tető andezitkibúvásától távolodva barna, sötétbarna, majd fekete (de semmiesetre sem vörös) nyirok található. A szín Guzy K.-né vizsgálata szerint a nyirok szervesanyag tartalmával arányos:

#### Szerves C

1. barna nyirok .....	0,42
2. sötétbarna nyirok .....	0,57
3. fekete nyirok .....	2,76

Ugyanezen minták DTA-vizsgálata Székely Ágnes szerint az alábbi eredményt szolgáltatta:

1. montmorillonit, kaolinit, sziderit jelentős mennyiségben,
2. montmorillonit, kaolinit, sziderit kisebb mennyiségben,
3. montmorillonit, kaolinit, sziderit legkisebb mennyiségben.

A megközelítő ásványos összetétel összhangban van a feküandezitből való származtatással és a közvetlen mállástermékek fokozatos csökkenése lejtőmenti áthalmozódásnak és talajosodásnak tulajdonítható. Újszerű adat a sziderit jelenléte, ami karbonátosodott andezitből való származásra utal.

Pantó Gábor

## A NEOAMMONOIDEÁK ÉLETMÓDJÁRÓL

DR. GÉCZY BARNABÁS

**Összefoglalás:** Míg a Nautiloideák törzsejlődése nagy vonásokban a fenéklakó, a belsővázásoké a szabadon mozgó életmód felé vezet, addig az Ammonoideák törzsejlődésére a pelágikus életmód megőrzésével az aktív mozgáskészség háttérbe szorulása jellemző.

Az ősélettani megismerés számára D a c q u é [1921] hármast utat jelöl meg. A mai rokoncsoportok megfigyelését, és az így nyert eredmények átvitelét a múltban élt állatokra, a kihalt szervezetek közvetlen tanulmányozását, alaki felépítésükből következően szerveik működésére, valamint az ősmaradványt magába záró üledék s a beágyazódási mód vizsgálatát. A mai lények megfigyelése, és alaki bélyegeik élettani értékelése az ősélettani és élettani vizsgálatok kapcsolatát hangsúlyozza, a beágyazódási módból kiinduló rétegtani, őskörnyezettani kérdések viszont a földtan területére vezetnek. Az ősélettani eredményessége az élettani és földtani vizsgálatok színvonalától függ.

A júra és krétaidőszakban élt Ammonites-félék, a Neoammonoideák életmódját tekintve sem a felhasználható élettani eredmények nem vehetők lezártak, sem pedig az erre vonatkozó tágabb értelemben vett földtani vizsgálatok. Az Ammonites-félékhez legközelebb álló mai lábasfejű, a *Nautilus* életmódjáról, D e a n [1901] és W i l l e y [1902] értékes megfigyelésétől eltekintve, viszonylag keveset tudunk. A mai *Nautilus* meglehetősen szűk elterjedési területét és fajszegénységét figyelembe véve a maiság elvének alkalmazhatósági határa is kérdéses, a maradványfajok környezetigényéből a virágkor idején élt alakgazdag rend környezeti feltétele, életmódja csak nehezen határozható meg, nem is tekintve a Nautiloideák és az Ammonoideák alaki eltérésének jelentőségét az életmód szempontjából. A mai *Nautilus* megfigyeléséhez hasonlóan az alakműködés viszony mérlegelésénél a mai tengeri puhatestűek köréből még számos új eredmény várható. Földtani szempontból hasonló a helyzet. A klasszikus júra *Ammonites* lelőhelyek nagyrésze, így a környező területekről Cap S. Vigilio, Svinica, Stramberg, korszerű, összetett ősélettani és faciológiai újvizsgálatra vár. A Neoammonoideák életmódjára vonatkozó végső összesítés tehát távolabbi feladat. Mégis bizonyosfokú általános következtetésekre az eddigi ismeretanyag is lehetőséget nyújt.

Pusztán a maiság elvét alkalmazva, az Ammonites-féléket a tengerfenéken élő szervezetek körébe kellene sorolnunk. A *Nautilus* ugyanis lebegő, és lökészerűen gyors mozgáskészsége ellenére inkább a fenék közelében tartózkodik. Táplálékát, túlnyomórészt már bomlásnak induló szervezeteket, szintén innét szerzi. Az Ammonites-félék alaki bélyegeinek eltérő volta azonban a Nautilus-hoz hasonló fenékközeli életmóddal nem egyeztethető össze, mint ahogyan a földtani, őskörnyezettani megfigyelések is sok esetben a fenéklakó életmód ellen tanúskodnak. Az Ammonites-féléket a Nautilus-féléktől elválasztó alaki bélyegek sorából az életmód megítélésénél különösen a kamraválaszfal előredomborulása figyelemreméltó. S o l g e r [1901] helyesen utal arra, hogy a kamraválaszfal

alakját a külső víznyomás és a belső gáznyomás viszonya szabja meg. Ha a kamraválaszfal elválasztása idején az állat nagyobb vízmélységben tartózkodik, a víz kívülről ható túlnyomása benyomja a lágytest hátsó falát, hátrafelé domboruló kamraválaszfalat eredményezve. A Nautilus-féléket ez jellemzi. Az Ammonites-féléknél azonban a kamraválaszfal előredomborulása arra utal, hogy az állat nyugalmi időszakában azaz a kamraválaszfal elválasztása idején magasabb vízrégiókban tartózkodhatott. Az állat lebegését a kamrázott és gázzal kitöltött ház mint hidrosztatikus berendezés biztosította. A tengerfenéken élő szervezetek részére a testsúly könnyítésére szolgáló berendezés felesleges és előnytelen. A mai halakra vonatkozó megfigyelések a hidrosztatikus készülék és az úszólebegő életmód összefüggését különösen jól igazolják. Konvergens evolúció gyümölcseként az Ammonites-féléknek kamrázott házával a halak úszóhólyaga analóg. A mai tengeri halak körében viszont a fejlett úszóhólyag a pelágikus csoportokat jellemzi, míg a fenéken élő halak úszóhólyaga hiányzik vagy csökevényes [J o n e s — M a r s h a l l 1953]. A Nautiloideák törzsfajlásában a hidrosztatikus berendezés radikális feladására, a gázzal töltött kamrák ledobására, a paleozóos Ascoceratidaek körében találunk példát, az Ammonoideák törzsfajlásában azonban a hidrosztatikus berendezés redukciójának semmi nyoma nincs. Ellenkezőleg a ház fokozatos nagybodása a házfal általános vékonyságával együtt a hidrosztatikus berendezés fontosságára utal. Az Ammonites-ház felépítéséből adódó általános következtetésekkel a földtani megfigyelések is összhangba hozhatók. Az ősmaradványok kitűnő megtartása folytán az őselletani vizsgálatok legkedvezőbb területe Holzmaden és Solnhofen. Mindkét lelőhelyen gyakoriak az Ammonites-félék, jóllehet a tengerfenéken élő szervezetek csaknem teljesen hiányznak. Mivel az Aptychus-leletek a lágytesttel együtt történő beágyazódásról tanúskodnak, a júra Ammonites-félék vagy a tengerfenék feletti magasabb vízrégiókban éltek (Holzmaden), vagy pedig zátonyközeli tengerrészekben (Solnhofen), de semmi esetre sem a tengerfenéken. Ammonites mázasnyom mindössze egy ismeretes, a keilheimi litográf palából [T r u s h e i m, 1934]. Ez esetben azonban az állat mozgása T r u s h e i m, gondos elemzése szerint az életmód szempontjából szókatlan kellett hogy legyen (sérült, vagy esetleg túlsékely vízbe került példány). B u b n o f f [1922] ugyan az alpi triász-képződményekben talált korong alakú Cephalopoda házak rézsütös beágyazódási helyzetéből az Ammonites-félék fenéken élő életmódjára következtetett és hasonló beágyazódási mód a jurából is ismeretes. Az Ammonites-ház és a réteglap viszonya azonban nem az életmód, hanem a beágyazódás függvénye. A vízmozgás okozta rendellenes elhelyezkedés lehetőségétől eltekintve a réteglapra merőlegesen fenékre süllyedő Ammonites-ház [R o t h p l e t z, 1909] oldalt fordulását a finomszemű üledék — különösen a korong alakú formáknál — részben megakadályozhatja. Az Ammonites-félék benthonikus életmódjának tehát földtani bizonyítéka nem ismeretes. Az Ammonites-félék pelágikus életmódja sokkal inkább valószínű.

Nehezebb feladat annak az eldöntése, vajon az Ammonites-félék a pelágikus életmódon belül inkább úszó, vagy inkább lebegő lények lehettek-e. Hiszen a két életmód éles elkülönítése a mai tengeri szervezeteknél sem lehetséges. Az úszó és lebegő életmód közt gyakori az átmenet. A mai lábasfejűek és a halak mozgásának figyelembevételével az Ammonitesek mozgása csak viszonylagosan értékelhető. Jól úszó szervezeteknek semmiesetre sem tekinthetők. A Cephalopodák körében az ideális úszótípust, a torpedó alakot, a külső víz redukciója árán a belsővázasok valóstították meg. Annak azonban, hogy a belsővázasokhoz hasonlóan, a gyorsabb mozgás érdekében az Ammonites-félék háza is a lágytestbe került volna, semmi bizonyítéka nincs. Ennek megfelelően nem tekinthetők kizárólagos érvényűnek azok az eredmények sem, melyek az áramló folyadékba merített ház alakellenállásának pontos leméréseivel próbálják meghatározni az egyes Ammonites-csoportok úszási sebességét [S c h m i d t, 1930, K u m m e l — L o y d

1955. A mai halak körében a testalak és az úszássebesség közti összefüggés valóban számszerűen kifejezhető [D u d i c h 1950], itt azonban az egész állat alakellenállása mérhető. Az Ammoniteseknél viszont, mivel a lágytest lakókamrából történt kinyomulása előfeltétele az úszásnak, a ház alakellenállására vonatkozó vizsgálatok az egész úszólény alakellenállását nem fejezik ki. Az alakellenálláshoz hasonlóan az úszás másik feltétele, a tölsér működésének intenzitása is kérdéses marad. A zoológiai ismeretanyagot tekintve pusztán annyi mondható, hogy az Ammonoideák ma élő egyetlen rokonának, a Nautilusnak sodort tölsére sokkal fejletlenebb a jól úszó belsővázasok közötti tölcserénél. Az Ammonoideák azon csoportjánál, ahol a szájadék külső peremén tölsér kivágás helyett a ház csőrszerűen előreugrik (*Amaltheus*, *Harporceras*), a tölsér teljes elcsökevényesedése valószínűbb. S c h m i d t [1930] két oldalsó tölcserre vonatkozó feltevésénél. Végül, ha a különböző Ammonites-csoportok eltérő sebességére vonatkozó eredményeket földtani-sztratigrafiai szempontból vetjük megfigyelés alá, úgy semmi jelét sem látjuk annak, hogy a házalakból ítélve jól úszó formák földrajzi elterjedése meghaladná az úszásra kevésbé alkalmasnak ítélt alakok elterjedési körét. A szintezésre felhasznált, világászerte elterjedt Ammonitesek között a legkülönbözőbb házformák találhatóak. A halak mozgását elemezve B r e d e r [1926] „manőverezés” néven különíti el az egyenes vonalú előreúszástól a kanyarodás, emelkedés és süllyedés, egyhelyben lebegés, indulás és leállás formájában megnyilvánuló mozgásokat. Az Ammonites-félék nagyrésztének mozgásmódja feltehetőleg a manőverező mozgás típuskörébe tartozik. D e a n [1901] a fogságban tartott Nautiluson figyeli meg az egyhelyben maradó állat vízszintes-rotációs irányváltoztatásának gyorsaságát, az Ammonites-féléknél, főként a hosszabb lakókamrájú alakok labilisabb egyensúlyi helyzetének figyelembevételével [T r u e m a n, 1941], emellett a vertikális irányú rotációs mozgás is jelentős szerepet játszhat. A T r u e m a n vizsgálata szerint a stabilis egyensúlyi helyzetben levő kicsavarodott házú „mellékalakok”-nál ez a manőverezés csak a hidrosztatikus működéssel kapcsolatos emelkedés és süllyedés formájában nyilvánulhat meg. Mivel a mellékalakok az evolúciós ágak befejezőiként jelennek meg, az Ammonites-félék törzsfjlődésére az aktív úszókészség elvesztése jellemző. Míg nagy vonásokban a Nautiloideák törzsfjlődése a benthoni, a belsővázasoké pedig a nektoni életmód felé vezet, az Ammonoideák törzsfjlődése a planktoni életmód felé irányul.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. B r e d e r C. M.: The locomotion of fishes. Zoologica IV. New York, 1926. — 2. B u b n o f f S.: Über die Lebensweise und das Aussterben der Ammoniten. Die Naturwissenschaften, X. Berlin, 1922. — 3. D e a n B.: Notes on living Nautilus. The Am. Naturalist XXXV. Boston, 1901. — 4. D u d i c h E.: A halak testalakjának bionómiája. Budapesti Tud. Egy. Biol. Int. Évk. I. Budapest, 1950. — 5. J o n e s H. — M a r s c h a l l N. S.: The structure and functions of the teleostean Swimbladder. Biological Rev. XXVIII. Cambridge, 1953. — 6. K u m m e l - L o y d R. M.: Experiments on relative streamlining of coiled Cephalopod shells. Journ. of Pal. XXIX. Tulsa, 1955. — 7. R o t h p l e t z A.: Über die Einbettung der Ammoniten in die Solnhofener Schichten. Abh. d. II. Kl. d. K. Ak. d. Wiss. XXIV. München, 1909. — 8. S c h m i d t H.: Über die Bewegungsweise der Schalen Cephalopoden Paläont. Zeitschr. XII. Berlin, 1930. — 9. S o l g e r F.: Die Lebensweise der Ammoniten. Naturw. Wochenschr. F. I. Jena, 1901. — 10. T r u e m a n K.: The Ammonite-body chamber with special reference to the buoyancy and mode of life of the living Ammonites. Quart. Journ. Geol. Soc. 96., London, 1941. — 11. T r u s h e i m F.: Eine neue Lebensspur aus den lithographischen Schiefer n Süddeutschlands. Pal. Zeitschr. 16, Berlin, 1924. — 12. W i l l e y A.: Contribution to the Nat. Hist. of the Pearly Nautilus. Zoological Results VI. Cambridge, 1902.

#### On the way of life of the Neoammonoids

B. GÉCZY

Considering the deviations of the formal characteristics (septa) of the tests of the Ammonoids from those of the Nautiloids, the Ammonoids cannot be considered as benthonic organisms. The Ammonoid test is a hydrostatic device serving to lighten the weight of the animal. For benthonic organisms, such a device would be superfluous as well as



cumbersome. The Ammonoid test, subdivided by the septa, is analogous to the bladder of the fishes. However, on recent marine fishes it is found that the bladder is well-developed only in the pelagic groups, while in the benthonic groups it is absent or rudimentary.

However, within the nectonic group, the Ammonoids can by no means be regarded as good swimmers. In the circle of the Cephalopods, the ideal swimming type, the torpedo shape, was attained by the *Endocochlia*. However, there is no evidence at all in favour of the assumption that in the interest of swifter movement the test of the *Ammonites* would also have been enveloped by the body. Consequently, neither can the results obtained concerning the rapidity of swimming by exactly determining the form resistance of the test immersed in a streaming liquid (Schmidt, [1930], Kummel-Lloyd [1955]) be regarded as exclusively valid. In the case of recent fishes, there is indeed a relation between shape and velocity of swimming (Dudich, [1950]), but in this case it is possible to determine the form resistance of the entire animal. However, the extrusion of the body from the living chamber being a prerequisite of swimming, in the case of the *Ammonites* the studies on the form resistance of the tests do not express the form resistance of the entire animal. Similarly, the intensity of the thrusting action of the funnel, the other prerequisite of swimming, is another open question. As regards our zoological knowledge of the Cephalopods, it may be stated that the rolled funnel of *Nautilus*, the only living relation of the *Ammonites*, is much less developed than the coalesced funnel of the excellent swimmers of the *Endocochlia*. In the group of the Ammonoids where there is a beak-like protrusion on the rim of the test opening instead of the funnel cleft (*Amaltheus*, *Harporceras*) a complete atrophy of the funnel is much more probable than Schmidt's hypothesis [1930] of two lateral funnels. Further, a geological-stratigraphical evaluation of the results allegedly suggesting the different swimming velocity of the individual *Ammonites* groups does not yield anything like a wider extension of the forms which would be better swimmers on the evidence of their shapes. Among the *Ammonites* of worldwide extension, used in stratigraphical correlation, a very wide variety of forms is encountered.

The mode of movement of most of the *Ammonites* was presumably of the manoeuvring type. Dean [1901] observed the rapidity of rotational change of direction in the horizontal plane on a *Nautilus* kept in captivity. With the *Ammonites*, especially the less stable forms of longer living chamber, (Tremann, [1941]) the vertical rotational movement may also play an important part. In the case of the evolute „lateral forms”, which, according to the studies by Tremann [1941], are in positions of equilibrium, this manoeuvring could not be anything else than rising and sinking governed by the hydrostatic apparatus. As the „lateral forms” occur on the ends of the lines of phylogeny, the named phylogeny is, in the case of the *Ammonites*, apparently characterized by a gradual loss of the swimming ability. While the general trend of Nautiloid evolution is towards the benthonic forms, that of the *Endocochlia* towards a nectonic way of life, that of the Ammonoids is directed towards a life in the plankton.

# ADATOK A DUNÁNTÚLI MEDENCERÉSZEK TORTÓNAI ÜLEDÉKEINEK MIKROFAUNISZTIKAI JELLEGÉHEZ

NYIRÓ M. RÉKA

**Összefoglalás:** A dunántúli tortónai medenceüledékek Foraminiferákban igen gazdagok. 23 családba tartozó 64 nemzetség 176 faja ismerhető fel. A *Lagenidae* és *Bulminidae* családok nemzetségei a leggazdagabbak fajszámában, míg a *Globigerinidae* és *Globorotalinidae* családok fajai egyedszámban igen gazdagok.

A dunántúli tortónai medencét nyílt tenger borította a lebegő életmódú fajok tömeges fellelése alapján. A fenéklakó Foraminiferák nagyrészt sekély, melegvízi tengerre utalnak.

A mikrofannisztiikai vizsgálatok alapján a dunántúli tortónai medence üledékeit regionálisan nem lehetett színtezni, csak lokálisan. A Ny- és D-dunántúli tortónai medence a Foraminifera-vizsgálatok alapján négy részmedencére osztható.

Ellentétben az eddigi irodalmi adatokkal a D- és Ny-dunántúli mélyfúrásokban a helvétai emelet jelenlétét Foraminiferák alapján igazolni nem lehet, ezek mikrofaunáik szerint a tortónai emeletbe tartoznak.

Hazánkban a nagyméretű kőolajkutatók során a dunántúli tortónai-medence üledékeit viszonylag jól feltárták.

Összesen 68 kőolajkutató fúrás kőzetmintáit vizsgáltuk meg. Ezek az alábbi területekről valók: Nádasd, Hárshágy, Nagylengyel, Salomvár, Zalalövő, Gellénháza, András-hida, Lovászi, Budafa, Oltárc, Dióskál, Inke, Görgeteg-Babócsa, Szigetvár, Igal, Buzsák, Karád, Vát.

A dunántúli neogén rétegek újraértékelésével Dubay L. [1958] foglalkozik. Négy területet különböztet meg: 1. É-zalai, 2. D-zalai, 3. É-somogyi, 4. D-somogyi részmedencét (1. ábra). A váti fúrást külön tárgyalja. Véleménye szerint az egyes részmedencéken belül az üledékképződés jellegének és ütemének főbb vonásai egyezők, a medencealjazat azonos. Az egyes részmedencék viszont egymáshoz képest mozgékonyaságukban, a mozgások korában és mértékében lényegesen eltérnek. Ennek megfelelően a fölējük települt neogén rétegösszlet kifejlődése is különböző. Megállapításai a mikrofauna-vizsgálatokat is figyelembe vették, így a fúrási területek tárgyalásánál az ő beosztása szolgálhat alapul.

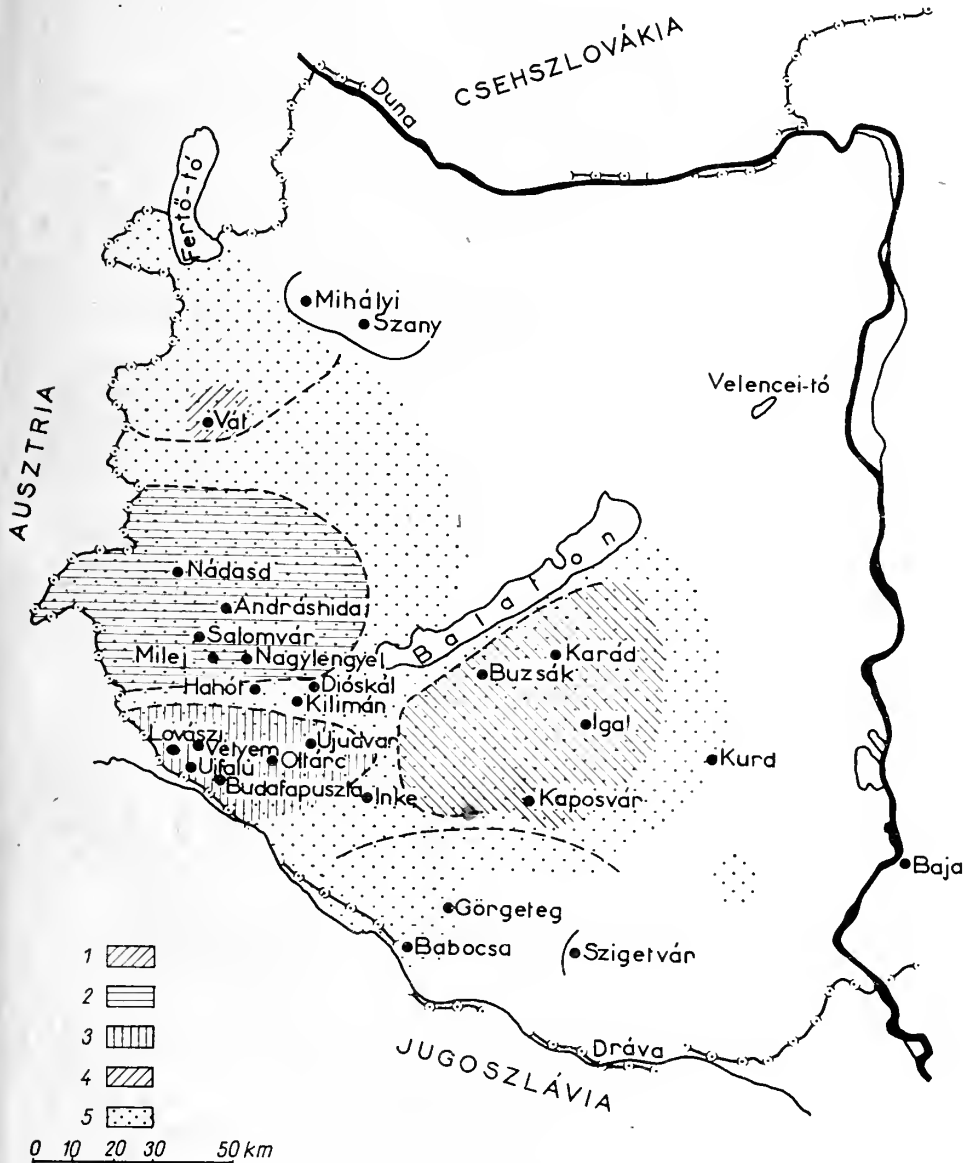
## 1. Északzalai részmedence

Északról a Kisalföld D-i pereme, keletről a Magyar Középhegység, délről a halhóti kőolajtároló szerkezet D-i szerkezeti vonala határolja. Nyugat felé a medence nyitott.

Aljzata a Magyar Középhegység mélybe süllyedt rögeiből áll. A tortónai rétegösszlet vastagsága igen változó, 0–450 méterig terjed. A medence pereme felé a tortónai rétegek kifejlődése szigettengerre enged következtetni, mivel ezeken a részekben általában a tortónai emelet rétegösszlete jóval vékonyabb és néhány helyen ki is marad.

Nádasd — 2. fúrás. A Foraminifera gyakorisági görbe alapján a tortónai rétegösszletet három csoportra oszthatjuk (2. ábra). Ezeket továbbiakban mint tortónai alsó, középső és felső rétegcsoportot tárgyaljuk.

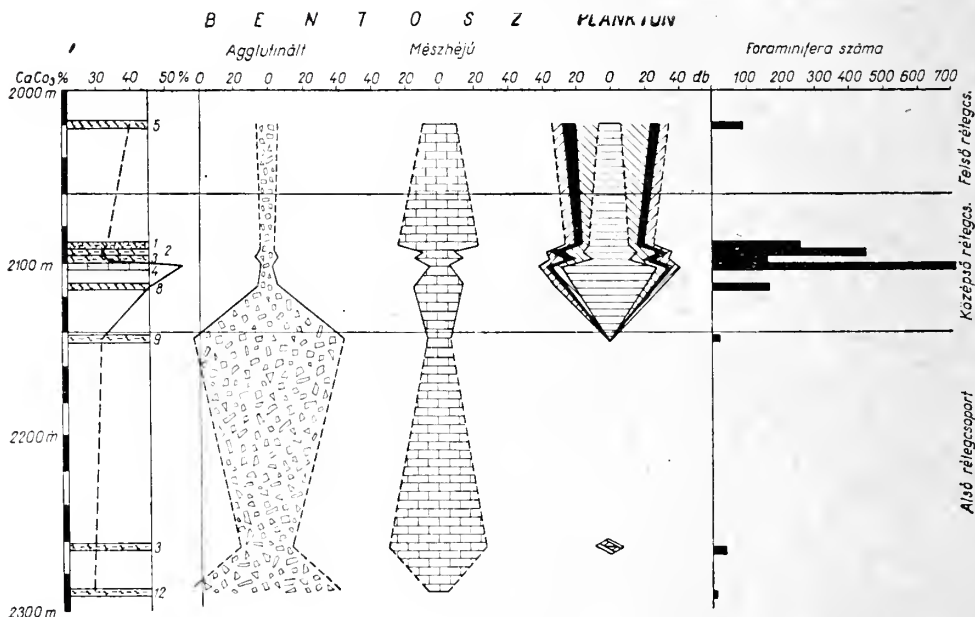
Az alsó rétegcsoport magminták alapján szürke, finomszemű, kissé homokos agyagmárgából áll, átlagos  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 32%. Elég szegényes fenéklakó Foraminifera-fauna mutatkozik benne. Felfelé vulkáni tufa és homokkőcsikok is észlelhetők.



7. ábra. A Nyugat- és Dél-dunántúli tortónai medencerészek helyzete. 1. Vát környéke, [2. Észak-zala részmedence, 3. Dél-zalai részmedence, 4. Észak-somogyi részmedence, 5. A tortónai rétegek elterjedése. — Fig. 7. Die Lage der West- und Südtransdanubischen Tortonbecken. 1. Umgebung von Vát, 2. Teilbecken im nördlichen Zalagebiet, 3. Teilbecken im südlichen Zalagebiet, 4. Teilbecken im nördlichen Somogygebiet, 5. Die Verbreitung der tortonischen Ablagerungen.

A rétegcsoport alsó részén az agglutinált házú *Cyclammmina cancellata*, *Martiniottiella communis*, *Haplophragmoides* sp. stb. uralkodnak. A magasabb rétegben a mészházú fenéklakó alakok, a *Cibicides dutemplei*, *Robulus cultratus*, *Robulus inornatus*, *Eponides haidingeri*, *Uvigerina semistrata* és *Lagena striata* mutatkoznak nagyobb egyedszámban.

A középső rétegcsoport az elektromos szelvények és a kőzetkifejlődés alapján konkordánsan települ az alsó rétegcsoportra, csaknem azonos kőzetkifejlődéssel. Főleg barnásszürke árnyalatú, zöldesszürke színi, finomszemű, kissé homokos márga és agyag-



2. ábra. A Nádasd-2. fúrás szelvénye, a  $\text{CaCO}_3$ -tartalom változása és a Foraminiférák eloszlási- és gyakorisági diagramja. M a g y a r á z a t: I. A szelvény kőzet-jelzései: 1. furadék, kiértékelhető módon nem vizsgálható, 2. mészmárga, 3. márga, 4. finom homokos márga, 5. agyagmárga, 6. finom homokos agyagmárga, 7. homokkő, 8. homokos mészkő; II. A diagram faunisztikai jelzései: a) bentosz agglutinált Foraminiférák, b) bentosz mészhéjú Foraminiférák, c) plankton (*Globigerina*, d) *Globigerinoides*, e) *Orbulina*, f) *Globorotalia*, g) Foraminiférák száma. — Fig. 2. Profil der Bohrung Nádasd-2. Veränderung des  $\text{CaCO}_3$ -Gehaltes; Verteilung und Häufigkeit der Foraminiferen. E r k l ä r u n g: I. Lithologische Zeichen: 1. Spülgut, nicht bewertbar, 2. Kalkmergel, 3. Mergel, 4. Feinsandführender Mergel, 5. Tonmergel, 6. Feinsandführender Tonmergel, 7. Sandstein, 8. Sandiger Kalk. II. Faunistische Zeichen: a) benthonische agglutinierte Foraminiferen, b) benthonische Foraminiferen mit kalkiger Schale, c) planktonische *Globigerina*, d) *Globigerinoides*, e) *Orbulina*, f) *Globorotalia*, g) Zahl der Foraminiferen.

márga. Átlagos  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 32% és 40% közötti. Meszes kötőanyagú finomszemű homokkőrétegek szakítják meg a rétegcsoportot.

A márga- és agyagmárgarétegek iszapolási maradékának majdnem a fele Foraminiférából áll. Ez magyarázza az aránylag jelentős  $\text{CaCO}_3$ -tartalmat.

A Foraminiférák főleg plankton alakokból kerülnek ki, a *Globigerina bulloides* mellett igen gyakori a *Globigerinoides triloba*, gyakoriak az *Orbulina suturalis* fejletlenebb példányai. Kevés a *Globorotalia*, az *Orbulina universa* általában hiányzik.

A fenéklakó agglutinált alakok közül jellemző a *Haplostiche rudis*, *Martiniottiella communis*, *Cyclammmina cancellata*. A meszes háziak közül pedig a *Vaginulina legumen*, *Dentalina acuminata*, *Uvigerina semistriata* és a *Robulus inornatus*.

A felső rétegcsoport konkordánsan települ a fekvőre és kőzettani kifejlődése is hasonló. A márgarétegek mikrofaunája gazdag, nagyrészt itt is nagy egyedszámú plank-

ton alakokból tevődik össze. Itt is a *Globigerina bulloides* és a *Globigerinoides triloba* a leggyakoribb, igen gyakori a *Globorotalia scitula*, jellemző az *Orbulina suturalis* fejlettebb formájának megjelenése és az *Orbulina universa* gyakorisága. Fenéklakó formákban szintén gazdag, rétegről-rétegre haladva az agglutinált és a mészházú alakok dominanciája váltakozó, kis egyedszám, de nagy fajszaám jellemző. A felsőbb rétegekben a fenéklakók száma csökken.

Az agglutinált fenéklakó alakok közül a *Textularia carinata*, *Martinottiella communis* gyakoribbak, de előkerültek a *Dorothia cylindrica*, *Bigenenerina agglutinans* és *Ammobaculites agglutinans* fajok is.

A mészházat építő fenéklakók közül különböző rétegekben különböző nemzetségek uralkodók. Legfontosabb fajok a *Robulus inornatus*, *Robulus cultratus*, *Robulus limbosus*, *Vaginulina legumen*, *Cibicides dutemplei*, *Cibicides ungerianus*, *Uvigerina semiornata*. Az *Ehrenbergina serrata* faj először került elő hazai anyagból.

Nagy lengyel (38. fúrás), Andrásida, Salomvár, Zala-lövő és Hárs-hággy fúrásaiban azonos kifejlődésű tortónai képződmények ismeretesek.

A tortónai rétegösszlet a legtöbb nagy lengyel fúrásban közvetlenül a felsőkréta üledékeire települ. Vastagsága 85–260 m között váltakozik. A rétegek közettani kifejlődése: mészkő, mészmárga, márga, agyagmárga és homokkő.

A mészkő vastagsága fúrásonként változik. Faunája és flórája igen gazdag: Lithothamnium-gumók, Bryozóák, Mollusca héjtörmelékek és Foraminiferák találhatók nagy számmal. A Foraminiferák közül a nagy alakok hiányzanak, de a plankton alakokban, különösen a *Globigerina* nemzetség fajaiban igen gazdag. A csiszolati mintákban sikerült néhány fenéklakó alakot is meghatározni, közöttük a *Cibicides dutemplei*, *Eponides haidingeri* fajokat és néhány *Nodosariát* és *Uvigerinát*.

A mészmárgarétegek barnásszürkék, általában rétegzetlenek, helyenként kissé homokosak, néhol az iszapolási maradékokban vulkáni szórt anyagra utaló kristályszerű anyagok is előfordulnak. A rétegek átlagos  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 73%.

A márga általában sötétszürke, barnás árnyalatú, kemény, muszkovitos. Átlagos  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 60%. Vulkáni tufacsikok is mutatkoznak benne.

Az agyagmárga szürke, rétegzetlen, kemény, átlagos  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 30%.

A pelites üledékek egyes rétegeiben a plankton Foraminiferák tömegesen találhatóak. Leggyakoribb a *Globigerina bulloides* és a *Globigerinoides triloba*, gyakori a *Globorotalia scitula*, az *Orbulina universa* és az *Orbulina suturalis* is. Tekintve, hogy sokszor egyazon rétegben fordul elő az *Orbulina universa* (a tortónai emelet felső rétegeire jellemző), az *Orbulina suturalis* mindkét fejlődési foka és a *Globigerinoides bisphaerica* (a tortónai emelet alsó szintjére jellemző), a tortónai emelet finomabb szintézését itt elvégezni nem lehetett.

A rétegek fenéklakó alakokban is igen gazdagok, ezek nagy fajszaamban, de kis egyedszamban jelentkeznek. Némelyik rétegben igen jó, szép megtartású és jól fejlett példányok figyelhetők meg.

Az agglutinált alakok gyérek, közülük a legjellemzőbbek a *Martinottiella communis* és a *Cyclammmina canariensis*, említést érdemel a *Haplostiche rudis*.

A mészházú formák közül meg kell említenünk: *Cibicides dutemplei*, *Cibicides ungerianus*, *Eponides haidingeri*, *Robulus inornatus*, *Robulus cultratus*.

Némelyik márgaréteg Foraminiferákban elszegényedik, rossz megtartású, apró példányok kerülnek elő belőle. Itt elég gyakori és jellegzetes az *Eponides majzoni*. E rétegek faunatársaságához hasonló a lovászi tortónai összletben van.

A tortónai márgaösszletet egy horizontálisan is jól követhető glaukonitos zöldhomokkő réteg szakítja meg. Ez zöldesszürke, általában finomszemű, csillámos, meszes

kötőanyagú. Helyenként homokos, glaukonitós mészkőbe megy át. A meszesebb rétegekben Lithothamnium-gumók is gyakoriak. A Foraminiferák kamráit glaukonit tölti ki. Egyéb szerves maradványok és törmelékeik mellett nem ritkák a nagy alakú Foraminiferák sem. A homokkőrétegek átlagos  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 40%.

A mikrofauna-vizsgálatok alapjáu megállapíthattuk, a rétegsor nyílt sekélytengerben rakódott le, a tengermélység azonban időben és térben is változott, partszegélyi és sekélytengeri jellegű beütésekkel. A kőzettani kifejlődés ugyanezt mutatja.

A tortónai emelet végén a tenger fokozatosan kiédesedett, nagyobb számban jelentek meg esökkentsósvízi alakok, a planktoni formák száma csökkent.

Nagylenygel területén a szarmata képződmények üledékfolytonossággal települnek a tortónai összletre. A tortónai-szarmata határ azonban fauna alapján az elektromos szelvényekben is jól észlelhető. Élesen kiadódik a szarmata-pannóniai határ is, bár a település itt is konkordáns.

**D i ó s k á l.** Ez a fúrási terület átmenetet mutat az É-zalai és az É-somogyi részmedencék között. Az aljzat itt eocén mészkő.

A tortónai összlet mészkő, mészmárga és márga kőzetkifejlődésű homokkő és andezittufit-rétegek közbetelepülésével. A mészmárga és márga Lithothamnium-gumókban gazdag. Mikrofaunája dús, de csak az ún. furadékminták mikrofaunája gazdag plankton Foraminiferákban. Az iszapollható magmintákban a vezetőszerepet az *Anomalina* nemzetség fajai képviselik.

Az andezittufit közbetelepülések egyrészében mikrofauna alig van, csak néhány *Globigerina* sp. figyelhető meg, más része viszont gazdag főként planktoni alakokban. A vezető szerepet a *Globigerina bulloides* faj képviseli. Az *Orbulina suturalis* fejlettebb formái és az *Orbulina univversa* a tortónai emelet magasabb szintjeire utalnak.

A mészkőkifejlődés alapján Nagylenygelhez hasonló, de parthoz közeli faciessel van dolgunk.

## 2. Délzalai részmedence

A dél-zalai részmedence É felé az Eperjes-l. sz. fúrással és a budafai kőolajtároló szerkezettel határolódik. DK felől az inkei kőolajtároló szerkezet és K felé pedig a mezőcsokonyai gravitációs minimum zóna határolja. A részmedence aljzata eddig még ismeretlen. A tortónai üledékösszlet eddigi vastagsága 2200 m.

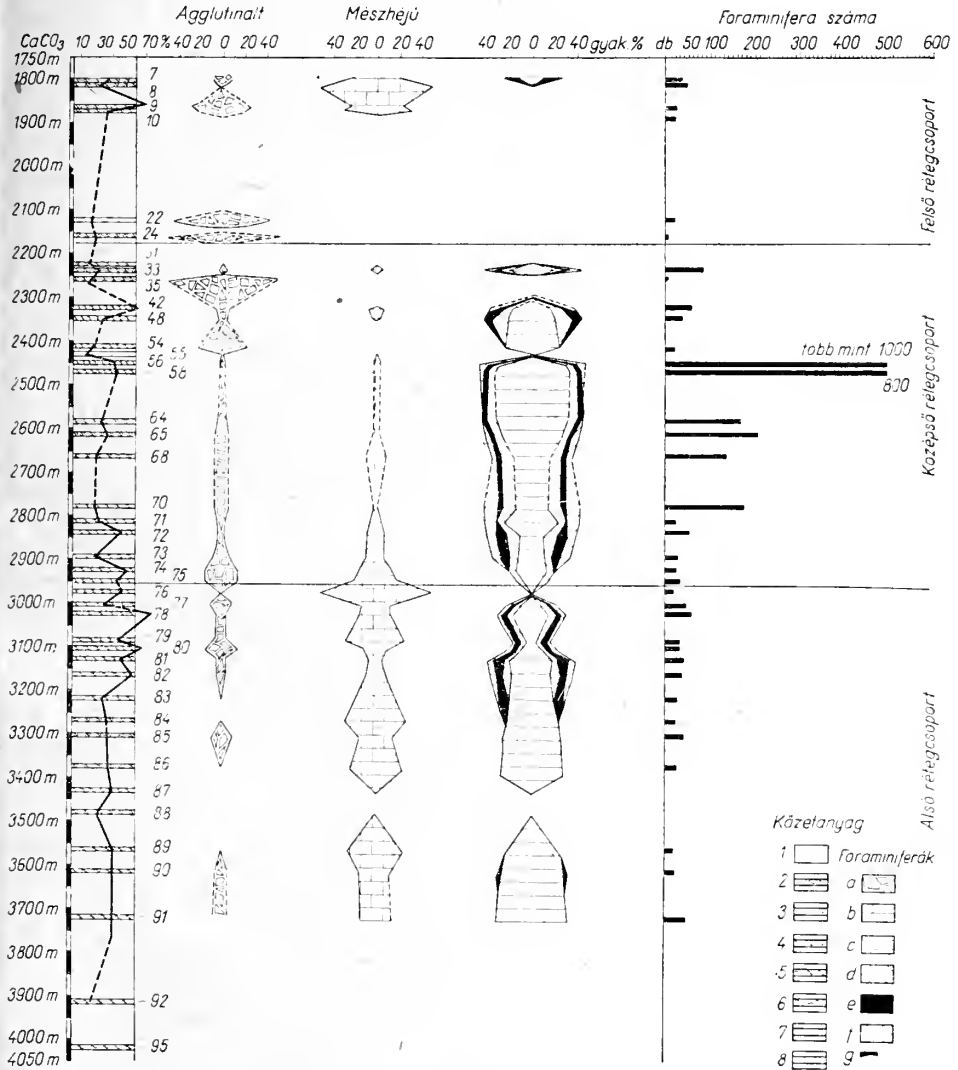
**L o v á s z i, O l t á r c, B u d a f a.** Típusfúrásnak vehető lovászi legmélyebb fúrása (L. 363), mivel a magmintavétel itt volt a legteljesebb, mikrofauna együttese nagyjából azonos az Oltárcon lemélyített fúrásával és hasonló a többi fúráséhoz.

A feltárt összlet igen kemény, sötétbarna, barnásszürke márgaösszlettel kezdődik, kisszámú vékony homokkőcsikkal. A csiszolatokban elég gazdag mikrofauna mutatkozott. Apró természetű, lebegőéletmódú Foraminiferák gyakoriak. A felsőbb rétegekből való kemény márga már iszapollható, de mikrofaunában igen szegény, apró természetű és rossz megtartású alakokat tartalmaz.

Az első gazdagabb mikrofauna-társaság 3600 m-ben jelentkezett. Ez lebegő életmódú alakokban gazdag. Vezetőszerepe a *Globigerina bulloides* fajnak van. Az *Orbulina* nemzetség képviselőit fajra meghatározni nem lehetett. Az *Orbulina univversa* faj biztosan felismerhetően először csak 3200 m-ben jelentkezik. E fölött kb 50 méterre az *Eponides majzoni* faj szerepel jelentősebb mennyiségben, valószínűleg e területen faunaszintet jelez. Ehhez hasonló faunaegyüttes Nagylenygelben csak igen vékony rétegben mutatkozott.

A barnásszürke rétegeösszlet fokozatosan megy át szürke színű kemény márga- és agyagmárga-rétegeösszletbe. Ennek az alján a Foraminiferák gyérek és igen apró természetű

B E N T O S Z P L A N K T O N



3. ábra. A Lovász-363. fúrás szelvénye, a CaCO<sub>3</sub>-tartalom változása és a Foraminifera eloszlási- és gyakorisági diagramja. Magyarázat azonos a 2. ábrával. — Fig. 3. Profil der Bohrung Lovász-363. Veränderung des CaCO<sub>3</sub>-Gehaltes, Verteilung und Häufigkeit der Foraminiferen. Erklärungen wie in Fig. 2.

plankton alakok. Egy-két réteg az agglutinált házat építő formákban gazdagabb. A plankton Foraminiferaiban viszonylag gazdag rétegekben az uralkodó forma általában a *Globigerina bulloides*, sok rétegben a *Globigerinoides triloba*, az alsóbb részeken a *Globobulimina scitula*. Az idősebb rétegekben az *Orbulina suturalis* fejletlenebb alakja nagyobb számban figyelhető meg az *Orbulina universa* mellett. A fiatalabb rétegekben az *Orbulina suturalis* fejlettebb formája gyakoribb. A réteggösszlet felső részében elkülöníthetünk

mikrofauna alapján egy anomalinás szintet, ebben kizárólag csak az *Anomalina* nemzet-ség képviselői fordulnak elő.

A tortónai rétegösszlet középső és felső csoportját homokkőrétegek tartják. Egyik-másik finomszemű homokkőréteg vékonycsiszolatában apró termetű Foraminiferákat, Bryozoákat és Lithothamnium-gumókat észleltünk. Ezek a rétegek sokszor glaukonitsemcsékben is gazdagok. A glaukonit néha a Foraminiferák kamráit is kitölti.

A lovászi 363. sz. és az Oltár 3. sz. fúrás mintáinak átvizsgálása nyomán megállapítható, hogy ez a két legmélyebb fúrás sem harántolta keresztül a tortónai rétegsort. Majzon L. [1953–56], Strausz L. [1950–54], Szepesházi K. [1956–57] és Völgyi L. [1956] véleményével szemben a mikrofaunatársaság alapján nem valószínűsíthetjük a helvét emelet jelenlétét. A mélyebb rétegek szegények ugyan tortónai alakokban, a mikrofauna összetétele alapján azonban inkább a tortónai emeletbe tartozás mellett foglalunk állást. A tortónai rétegek nagy vastagságát a medence gyors süllyedése magyarázza.

Az I.-363 fúrás mintái alapján készült grafikon (3. ábra) kimutatja az egyes rétegösszletekben a Foraminiferák eloszlását.

### 3. Észak-somogyi részmedence

É-ről a Balaton, ÉNy-ről a „halóti gerinc” K-i nyúlványa, D-felé az eddig még fel nem tárt mezőcsokonyai gravitációs minimum és annak az igali kőolajtároló szerkezet-től D-re húzódó K-i folytatása határolja. K felé az É-somogyi részmedence még lehatárolatlan.

A medencealjzat újpaleozóos, a bakonyi rétegektől teljesen idegen. A tortónai rétegek 0–1000 m-ig terjedő vastagságban jelentkeznek.

Buzsák. A tortónai üledékösszlet amphisteginás-lithothamniumos mészkő- és márgarétegekből áll. A mészkő túlnyomólag szervesmaradványok vázaiból áll. A Foraminiferák közül az *Amphistegina* nemzetség képviselői egyes rétegekben kőzetalkotó mennyiségben mutatkoznak.

Az iszapolt mintákban jól fejlett, nagy növési alakok mutatkoznak kis fajsza-mban, de nagy egyedszámban. A csiszolatokban elég sok plankton alakot, mint a *Globigerina bulloides*, *Globigerinoides triloba* és *Orbulina* sp. észleltünk.

Néhány fúrásban a mészkőrétegek alatt megtaláljuk a planktondús márgarétegeket is. Ezekben a *Globigerina bulloides*, *Globigerinoides triloba* fajokon kívül az *Orbulina suturalis* faj fejlettebb alakja és az *Orbulina universa* faj gyakori. Ezek alapján egy fiatalabb orbulinás szint jelenlétét valószínűsíthetjük.

Karádón a tortónai rétegösszlet agyagmárga, márga, lithothamniumos mészkő és meszes kötőanyagú homokkőrétegekből tevődik össze. A mészkőrétegek mikrofaunája főleg az *Amphistegina* nemzetség képviselőiből áll. Hasonlóan az előbb tárgyalt buzsáki terület lithothamniumos mészkőrétegeihez, itt is észleltünk plankton alakokat.

A márgarétegekben a *Globigerina bulloides* az uralkodó, az alsóbb rétegekben a *Globigerinoides triloba* vezető szerepe mellett sok a *Globigerinoides bisphaerica* és az *Orbulina suturalis* kezdetleges alakja. A rétegek fenéklakó formákban is gazdagok, sok a *Vaginulina legumen*, de a *Buliminidae* család képviselői viszik a vezető szerepet.

Igalon a tortónai rétegösszlet márga-, mészmárga- és homokkő-rétegek váltakozásából áll.

A márgarétegek gazdag mikrofauna társaságában a nagyszámú plankton alakokon kívül gyakoriak a fenéklakó formák is. A lebegő életű Foraminiferák közül a vezető



szerepet a *Globigerina bulloides* és a *Globigerinoides triloba* faj viszi, de igen gyakori a *Globorotalia scitula* is. Az *Orbulina suturalis* gyakoribb, az *Orbulina universa* ritka. Fenéklakó formák az alsóbb rétegekben az *Uvigerina* és a *Bolivina* nemzetség képviselői, a magasabb rétegekben az *Asterigerina* és a *Cibicides*-fajok.

A mészkőrétegek az *Amphistegina* nemzetség képviselőiben gazdagok.

A S z a l á n c z i Gy. [1948] által említett helvétai rétegek mikrofaunájuk alapján a tortónai emeletbe sorolandók.

#### 4. Délsomogyi részmedence

É-ről az észak-somogyi részmedence D-i része, ÉNy-ról az inkei és a görgetegi geofizikai maximum közötti vonal határolja. A rész-medence D és K-felé lehatárolatlan. A medencealjzatot kristályos pala alkotja.

A legkevésbé ismert részmedence. A terület csak a miocén vége felé kezdett süllyedni. A tortónai emelet üledékei csak hézagosan mutatkoznak. Görgetegen vastagabb tortónai márgakifejlődést és lithothamniumos mészkövet találunk. A márgarétegekben a mikrofauna aránylag szegény, lebegő életmódú Foraminiferák csak kis számban mutatkoznak. A lithothamniumos mészkő az *Amphistegina* nemzetség képviselőiben gazdag.

#### 5. Váti fúrás

A medencealjzat itt kristályospala. Ez a kislalföldi és a soproni medencékkel mutat rokonságot és eltér a Dunántúl többi területének medencealjzatától.

A váti tortónai rétegsor márga-, agyagmárga- és finomszemű homokkőrétegek váltakozásából áll.

A plankton Foraminiferák alapján a rétegsor két csoportra osztható. Az alsó rétegcsoport mikrofaunában gazdag, lebegő Foraminiferák tömegesek, a fenéklakó egyedek ritkábbak. *Globigerina bulloides* a leggyakoribb, de a *Globigerinoides triloba* és a *Globigerinoides bisphaerica* is jelentős. Az *Orbulina suturalis* kezdetlegesebb alakja is nagy példányszámban mutatkozik, az *Orbulina universa* hiányzik.

A felső rétegcsoport mikrofaunája is gazdag. Itt is a plankton Foraminiferák uralkodnak, a fenéklakók csak a rétegösszlet felső részén jelentősek.

A *Globigerina bulloides* a leggyakoribb, igen gyakori a *Globigerinoides triloba*, a *Globigerinoides bisphaerica* ellenben teljesen hiányzik. Nagyszámú az *Orbulina universa*. Az *Orbulina suturalis* pedig azokkal az egyedekkel képviselt, melyeknél az utolsó gömb alakú kamra már nagyrészt beborítja a kezdő kanyarulatot. Ez a faunaegyüttes a felső-tortónai emeletre jellemző.

A tortónai rétegösszlet felső csoportjában a mikrofauna a plankton alakokban elszegényedik, a bentosz formák veszik át a vezető szerepet. Leggyakoribb formák a *Rotalia beccarii*, *Robulus inornatus*, *Cibicides dutemplei*.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. D u b a y L.: Földtani megfigyelések a nagylengyeli szerkezeten (Kézirat) 1955. — 2. D u b a y L.: A nagylengyeli terület mélyföldtani viszonyai. Földt. Közl. 1956. — 3. D u b a y L.: A Dunántúl délnyugati részének neogén rétegei (kézirat), 1958. — 4. G r i l l, R.: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofauna im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen. Öl und Kohle. 36. 1941/9. — 5. G r i l l, R.: Über mikropaleontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän. Mitt. R. A. I. Bodenforsch. Zweigst. Wien. 6. 1943. — 6. K o c s i s A.: Az obornoki mélyfúrás földtani eredményei. Földt. Közl. 1954. — 7. M a j z o n L.: Az Erdélyi-medence északi felének sztratiográfiája mikrofaunisztikai vizsgálatok alapján. Földt. Int. Évi Jel. függelék I. füzet. 1944. — 8. M a j z o n L.: Foraminiferás fűrészek és rétegtani jelentőségük az olajkutatóban. Földt. Közl. 1953. — 9. M a j z o n L.: Kőolajfúrásaink újabb rétegtani eredményei. Földt. Közl. 1956. — 10. P a p p A.: Probleme der Grenzziehung zwischen der hel

vetischen und tortonischen Stufe im Wiener Becken. Mitt. Geol. Gesellsch. Wien. 40. 1956. — 11. S t r a u s z L.: Miocén képződmények a DNY-dunántúli fúrásokban. Földt. Közl. 1950. — 12. S t r a u s z L.: A magyar medence miocén rétegeinek tagozódása. Földt. Közl. 1954. — 13. S z a l á n c z i Gy.: Földtani adatok Somogyból. Földt. Közl. 1949. — 14. S z e p e s h á z i K.: Adatok a délzalai miocén képződmények sztratiográfiájához. Lovászi terület. Kézirat. 1956. — 15. S z e p e s h á z i K.: Adatok a délzalai medencebeli miocénképződmények sztratiográfiájához. Oltárci terület. Kézirat. 1957. — 16. V a d á s z E.: Magyarország földtana. Akad. Kiadó. Bpest. 1953. — 17. V a š i c e k, M.: The contemporary State of the Microbiostratigraphic Research of the Miocene Sedimentary Deposits in Outcarpatian Neogene Basin in Moravia. Sbornik of the Geol. Surv. of Czechoslov. XVIII. 1951. — 18. V e l k o v i č - Z a j e c, K.: Paleontological description of a microfauna in the boring Becej I. Acad. Serbe. Sci. Inst. Geol. Travaux vol. 22. no. 3. 1952. — 19. V ö l g y i L.: Miocén üledékek kifejlődése a lovászi mélyfúrásokban. Földt. Közl. 1956.

### Beiträge zur mikrofaunistischen Kennzeichnung der Tortonablagerungen in den transdanubischen Beckenteilen

RÉKA M. NYIRŐ

Die tortonischen Beckenablagerungen Transdanubiens sind an Foraminiferen sehr reich. Es können 176 Arten von 64 Gattungen aus 23 Familien nachgewiesen werden. An Arten sind die Familien *Lagenidae* und *Buliminidae* am reichsten, wogegen die Familien *Globigerinidae* und *Globorotaliidae* die grösste Exemplarenzahl aufweisen.

Das Transdanubische Becken war in der tortonischen Stufe von einer offenen See überschwenmt worden, wie das durch das massenhafte Auftreten planktonischer Formen indiziert wird. Die tortonischen Foraminiferen deuten grösstenteils eine seichte ziemlich warme See an.

Die mikrofaunistischen Untersuchungen gestatten anstatt einer regionalen, bloss eine lokale Parallelisierung der tortonischen Bildungen. Die West- und Südtransdanubischen Becken können anhand der Foraminiferen in vier Teilbecken gegliedert werden.

Im Gegensatz zu den bisherigen Behauptungen kann im Westen und Süden Transdanubiens die Anwesenheit helvetischer Schichten durch Foraminiferen nicht nachgewiesen werden: die hiesigen ältesten Beckenablagerungen gehören anhand ihrer Mikrofauna noch in die tortonische Stufe.

# MAGYARORSZÁGI MIOCÉN COCCOLITHOPHORIDÁK RÉTEGTANI JELENTŐSÉGE

BÁLDINÉ BEKE MÁRIA\*

(XIV. táblával)

**Összefoglalás:** Szerző rövid bevezetőben a Coccolithophoridák alaktani, élettani és környezeti tulajdonságait foglalja össze. Ezután kitér a vizsgálati anyagelőkészítés módszerére. Végül a dolgozat feladatának megfelelően a miocén különböző emeletéből származó 51 minta Coccolithophorida-tartalmát (40 faj) értékeli ki rétegtani és kifejlődési szempontból. Függeléként egy új faj leírását közli. A vizsgálatokból kitűnt, hogy a Coccolithophorida-együttesek rétegtanilag jól használhatók: minden egyes miocén emeletnek van jellemző Coccolithophorida-faunája a magyar medencében. Egyes részletkérdések még további statisztikai jellegű alátámasztást igényelnek, hasonlóképpen a távkorreláció kérdése is.

## Bevezetés

Magyarországon rendszeres Coccolithophorida-vizsgálatok eddig nem voltak. Legutóbb O r a v e c z J. [1959] rövid közleményben hívta fel a figyelmet a Coccolithophoridák jelenlétére. V a d á s z E. professzor feladatunkul tűzte ki a magyarországi miocén Coccolithophoridák tanulmányozását és főként annak eldöntését, hogy biosztratiográfiailag használhatók-e.

A Coccolithophoridák egysejtű, méshéjú Flagelláták, protoplazmájuk asszimiláló szintestecskéket tartalmaz, L o h m a n n [1902] vizsgálatai nyomán. A sejtnek kettős burkolata van, egy átlátszó, szintelen, kocsonyás héj és a coccolithokból felépített szilárd mészváz. A sejtek nagysága néhány  $\mu$ -tól maximum 100  $\mu$ -ig terjed. A magyar miocénben elterjedt coccolith típusok K a m p t n e r [1941] nevezéktana szerint: discolith, calyptrolith, zygolith, tremalith, placolith és rhabdolith. Gyakori jelenség a héjelemek dimorphizmusa. A szájnnyílást körülvevő coccolithok eltérőek lehetnek a többi, héjat alkotó coccolithoktól. A fajnév a teljes vázra vonatkozik, így egészen közelálló vázelem-típusok két vagy több fajnál egyaránt előfordulhatnak.

Az osztorok segítségével önálló mozgásra is képesek, mégis ez elhanyagolható a tengeráramlások hatásával szemben, így a plankton lények közé tartoznak. A növényi planktonlények elterjedését és elszaporodását megszabó tényezők: fény, hőmérséklet, tápanyagok, sótartalom, oxigéntartalom és  $p_{\text{H}}$ . Mélységi elterjedésüket szabályos esetben az asszimilációhoz szükséges fény és a hőmérséklet határozza meg. A növényi asszimilációhoz szükséges fény csak bizonyos mélységig hatolhat le, a víz zavarosságától függően. 100–150 m mélyen van az eufotikus öv alsó határa (V a d á s z, [1955]). A felszíni meleg vizek, E k m a n [1953] diagramja szerint, a mélység felé 80–100 m-ig rohamosan hűlnek le, ettől kezdve a hőfokcsökkenés nagyon lassú. Hőmérsékletigényük magyarázza, hogy mennyiségük évszakok szerint nagymértékben változik. A hőmérséklet és átvilágítottság egyaránt a tenger felső 100 méterében (epipelagikus régió) szabják meg a fitoplankton optimális életterét. Kvantitatív vizsgálatokból kitűnt, hogy maximális mennyiségben 20–50 m közötti mélységben található, 75 m-nél ennek már csak fele, 100 m-nél pedig csak 1/10-e (L o h m a n n [1902] a Földközi-tengerben, M u r r a y

\*Előadta a Magyar Földtani Társulat 1960. jún. 8.-i szakülésén.

és Hjort [1912] az Atlanti-óceánban). Ennek ellenére a Coccolithophoridák az Atlanti-óceánban 1000–4000 m körül is nagy mennyiségben vannak (Deflandre [1952. A.]). Feltételezhető ezeknél a heterotróf táplálkozás: rothadó Copepodák páncéljain szaprofita Coccolithophoridák élnek ráta padva. A *Pontosphaera sessilis* Lohmann faj rajta élősködik a *Coscinodiscus* diatomán. Földrajzi elterjedésüket meghatározó tényezők az éghajlat, a rendelkezésre álló tápanyag mennyisége (főként N és P), a sótartalom, oxigéntartalom és  $p_H$ .

A Coccolithophoridák nagy faj-, és egyedszámban a trópusi meleg tengerek lakói: néhány 100 000/liter általános, a maximum 30 millió/liter (Deflandre [1952. A.]). Newfoundland partjain 2,5 °C mellett is megtalálható egy-két faj és 50 egyed/liter (=50 000/m<sup>3</sup>), Murray és Hjort szerint [1912]. Egyik legnagyobb tűrőképességű ma is gyakori faj a *Coccolithus pelagicus*. Különösen lényeges szerepe van a Coccolithophoridák földrajzi eloszlásában a tengervíz P és N tartalmának, amellyel gyakoriságuk arányos. Sótartalom szempontjából kvantitatív adat nem állt rendelkezésünkre. A Coccolithophoridák tengeri szervezetek, bár vannak eurihalin fajok is, melyek csökkentsósvízben, sőt édesvízben is megélnek. Ezt a vizsgált anyag is alátámasztotta. Deflandre [1952. A.] szerint nagy részük nagyon igényli az oxigéntartalmat és a maximálisan 8,5-ös  $p_H$ -t. A fitoplanktoni élet fontossága kitűnik abból, hogy az 5–6000 m-es óceán teljes állati élete a felső 100 m növényi életétől függ.

Kamptner 1928-ban és Schiller 1930-ban felállított rendszere a recens formák teljes vázán alapult és az egyre gazdagabb fosszilis anyag nem volt belefoglalható. 1950-ben Deflandre elektrommikroszkópos vizsgálatok alapján két rendre tudta felosztani a recens és fosszilis Coccolithophoridákat a kalcit vázrészecskék mikrostruktúrája alapján: *Heliolithae*, *Ortholithae*. Már a recens tengeri üledékekben is lényegesen ritkább a teljes váz, mint a szétesett coccolithok. Üledékes kőzetekben viszont csak egészen kivételes esetben maradtak meg teljes vázak. Ilyent említ Kamptner [1948] a badeni agyagból. A vizsgált lelőhelyek közül mindössze két tortónai: Szokolya és Perbál szolgáltatott elég nagy számban teljes vázakat. Mindhárom esetben csak egyetlen faj, a leggyakoribb *Coccolithus pelagicus* mutatkozott teljes vázzal. Foszilis faj csak két esetben ismerhető fel biztosan (Deflandre [1952. B.]): 1. ha megtaláljuk a teljes vázat, 2. ha olyan jellegzetes típusú coccolithról van szó, amely biztosan jelzi a fajt. Ezenkívül is még sok problémát okoz a dimorfizmus. A *Heliolithae* rend további osztályozása (mivel igen sok élő faja van), a teljes vázon alapul. Az *Ortholithae* rendben bár vannak recens alakok (*Braarudosphaeridae*), az élő szervezet nem ismert, és jórészt csak elszigetelt vázelemeket ismerünk. Ezért vezette be Deflandre a Linné-i genus-species helyett a tisztán morfológiai manipululus-centuria fogalmakat, amint Cronis [1938] javasolta, a római hadseregben használt egyes egységek neveinek átvételével. A *Discoasteridae* családban Tan Sin Hock 1927-ben három génuoszt állított fel a karok száma alapján. Bramlette és Riedel [1954] széleskörű és nagy anyagra támaszkodó vizsgálataikban a szerintük egységes *Discoaster* génuoszt belül a fajok elkülönítésére számos bélyeget használtak fel.

Már az ópaleozoikumtól kezdve ismerünk Coccolithophorida-maradványokat. Gumbel az 1870-es években Kanadából és az Egyesült Államokból (Michigan) származó felsőkambriumi potsdami homokkőben talált coccolith maradványokat (Lohmann [1902]). Részletes vizsgálatok alapján csak a júrától ismeretesek. A kréta legvégén új alakkörként lépnek fel a Discoasterek. A miocénben egyidejűleg az egész világon igen gazdag és új típusú együttes jelenik meg (Bramlette és Riedel [1954]). Szemben a rendkívül elterjedt és jelentős, ma is élő Coccolithophoridákkal, Discoastert a jelenkori tengerekből Lecal [1952] bizonytalan közlésén kívül, nem ismerünk.

## A vizsgálati anyag előkészítése

Az anyagot igen apró darabokra törtem és negyed, vagy fél óráig forraltam vízben. Ez az agyagos részek diszpergálásához szükséges. Rövid, kb. 1 perces ülepedés után a folyadék leghígabb részéből 1–2 cseppet üvegbottal tárgylemezre tettem és láng fölött megszáritottam. Vékony kanadabalsamu réteggel fedőlemezzel lefedtem. Csak a gondosan válogatott, legvékonyabb fedőlemezeknél lehet az objektívet az ilyen nagyításhoz szükséges közelségbe hozni a vizsgálandó anyaghoz. Végül a fedőlemez szélére kinyomódott felesleges kanadabalsamot benzinnel vagy xilollal eltávolítottam. Hosszabb ülepitési idővel (Martini [1959. B.]) a vizsgálandó maradványok egy részét mesterségesen kirekeszttem. 20 C° hőmérsékleten 2,6 g/cm<sup>3</sup> megközelítő fajsúly értékűnél, 20 cm esési magassággal számolva, a 60 μ-nál nagyobb szemcsék leülepednek 59 sec alatt,

40 μ-nél nagyobb szemcsék leülepednek 2 min 10 sec alatt,

20 μ-nél nagyobb szemcsék leülepednek 8 min 28 sec alatt,

10 μ-nél nagyobb szemcsék leülepednek 33 min 10 sec alatt,

2 μ-nél nagyobb szemcsék leülepednek 13<sup>h</sup> 29 min 40 sec alatt.

Az így szétválasztott szemnagyság határok közötti frakciókat vizsgálva, még a 40–60 μ közöttiben is bőségesen találhatók Coccolithophorida-maradványok.

## Rétegtani eredmények

A vizsgált anyagban mutatkozó fajok nagy része hosszú életű. Mégis néhányat eddig csak egy emelet anyagában találtam.

Rupéliiben: *Discoaster plebeius* Martini, *D. binodosus binodosus* Martini.

Katti és akvitániban: *Discolithus patera* Kamptner.

Tortónaiban: *Coccolithus wallichi* (Lohmann), *Tremalithus rotula* Kamptner, *T. sestromorphus* Kamptner, *Micrantholithus flos* Defl., *M. vesper* Defl. (nagy egyedszámban!), *Discoaster bramletti* Martini, *Trochoaster triangularis* (Gardet), *Ceratholithus* sp. indet. Ezek azonban a *Micrantholithus vesper* kivételével a ritkább fajok közé tartoznak.

Egyes gyakori fajok egy emeletre jellemzően kiugró nagy egyedszámmal jelentkeznek.

Rupéliiben: *Zycolithus dubius* Defl.

Burdigalaiban: *Discoaster deflandrei* Braml. et Ried.

Tortónaiban: *Rhabdolithus pannonicus* cent. nov., *Discoaster challengerii* Braml. et Ried.

Szarmatában: *Calyptrolithus hemisphaericus* Kamptner.

Sokkal jobban értékelhető azonban az egyes emeletekben mutatkozó Coccolithophoridák együttese. Az egyes fajokat az I. táblázaton gyakoriságuk csökkenő sorrendjében adom. (A táblázat összeállításánál gyakorisági értéként az emeletben talált egyedszám és az emelethez tartozó vizsgált minták számának hányadosát használtam.)

A *Coccolithus pelagicus* mindvégig a leggyakoribb faj volt, ezért az összeállításba sem veszem be.

Rupéli: (csak összehasonlításként vizsgáltam néhány mintát) *Zycolithus dubius* Defl., *Discolithus cretaceus* (Arch.), *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud),

I. táblázat

	RUPÉLI	KATTI	AKVITÁNI	BURDIGALAI	HELVÉTI	TORKÓNAI	SZARMATA
<i>Discolithus macroporus</i>			—	—		—	—
<i>D. multiporus</i>		—				—	
<i>D. cretaceus</i>	—	—	—	—			
<i>D. trabeculatus</i>	—	—	—	—			
<i>D. bohotnicae</i>	—	—					
<i>D. cent. nov. f. A</i>					—		
<i>D. patera</i>		—	—				
<i>D. cent. nov. f. B</i>	—	—	—	—			—
<i>Calyptrolithus hemisphaericus</i>	—	—	—				—
<i>Zycolithus dubius</i>		—	—			—	—
<i>Z. ex gr. gracilis</i>	—	—	—	—			
<i>Coccolithus pelagicus</i>							
<i>C. leptoporus</i>	—	—	—	—			—
<i>C. wallichi</i>							
<i>Tremalithus rotula</i>						—	
<i>T. sestromorphus</i>						—	
<i>Cribrosphaerella chrenbergi</i>	—						
<i>Rhabdolithus cf. perlongus</i>	—		—			—	
<i>R. pannonicus cent. nov.</i>			—			—	—
<i>R. sp. indet.</i>							—
<i>Braarudosphaera bigelowi</i>	—	—	—			—	—
<i>Micrantholithus flos</i>						—	
<i>M. vesper</i>						—	
<i>Discoaster cf. hohnensis</i>				—			
<i>D. obscurus</i>		—					
<i>D. bramlettei</i>							
<i>D. pentaradiatus</i>				—			
<i>D. plebeius</i>	—						
<i>D. binodosus binodosus</i>	—						
<i>D. challengerii</i>		—					
<i>D. deflandrei</i>	—	—					
<i>D. woodringi</i>	—	—					
<i>D. nonaradiatus</i>				—			
<i>D. crassus</i>		—					
<i>D. barbadiensis</i>	—	—	—	—		—	—
<i>D. multiradiatus</i>		—		—			
<i>D. lodoensis</i>		—		—			
<i>D. saipanensis</i>	—	—					
<i>D. sp. indet.</i>							
<i>Trochoaster triangularis</i>						—	
<i>Isthmolithus recurvus</i>	—		—				—
<i>Ceratholithus sp.</i>						—	

*Discoaster barbadiensis* Tan, *Discolithus trabeculatus* Gorka, D. cent. nov. f. B, *Isthmolithus recurvus* Defl., *Rhabdolithus* cf. *perlongus* Defl., *Discoaster deflandrei* Braml. et Ried., *Discolithus bohotnicae* Gorka, *Zycolithus* ex gr. *gracilis* (Kamptner), *Discoaster saipanensis* Braml. et Ried., *Calyptrolithus hemisphaericus* Kamptner, *Discoaster plebeius* Martini, *D. binodosus binodosus* Martini.

Katti: *Discoaster barbadiensis* Tan, *Coccolithus leptoporus* (Murr. et Blackm.), *Discolithus* cent. nov. f. B, *D. cretaceus* (Arch.), *Zycolithus* ex gr. *gracilis* (Kamptner), *Discolithus multiporus* Kamptner, *D. trabeculatus* Gorka, *D. bohotnicae* Gorka, *Zycolithus dubius* Defl., *Discoaster woodringi* Braml. et Ried., *D. multiradiatus* Braml. et Ried., *D. lodoensis* Braml. et Ried., *Discolithus patera* Kamptner, *Calyptrolithus hemisphaericus* Kamptner, *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud), *Discoaster obscurus* Martini, *D. challengerii* Braml. et Ried., *D. deflandrei* Braml. et Ried., *D. crassus* Martini, *D. multiradiatus* Braml. et Ried.

Akvitáni: *Discolithus cretaceus* (Arch.), *Coccolithus leptoporus* (Murr. et Blackm.), *Zycolithus* ex gr. *gracilis* (Kamptner), *Rhabdolithus* cf. *perlongus* Defl., *Discolithus macroporus* Defl., *D. trabeculatus* Gorka, *D. cent. nov. f. B*, *D. patera* Kamptner, *Rhabdolithus pannonicus* cent. nov., *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud).

Burdigalai: *Discoaster deflandrei* Braml. et Ried., *D. barbadiensis* Tan, *Coccolithus leptoporus* (Murr. et Blackm.), *Discolithus macroporus* Defl., *Isthmolithus recurvus* Defl., *Zycolithus* ex gr. *gracilis* (Kamptner), *Discoaster crassus* Martini, *Discolithus cretaceus* (Arch.), *D. cent. nov. f. B*, *Discoaster lodoensis* Braml. et Ried., *Discolithus trabeculatus* Gorka, *Discoaster* cf. *hohnensis* Martini, *D. pentaradiatus* Tan, *D. nonaradiatus* Klumpp, *D. multiradiatus* Braml. et Ried.

Helvéti: Nagyon ritka *Coccolithus pelagicustól* eltekintve, *Coccolithophora-mentes*. A Budafok Kereszthegyi minta a gyakori *Discolithus* cent. nov. f. A.-val a budafoki rétegsorban a burdigalai és helvéti emelet határán jelentkezett. A coccolithokon kívül a mogyoródi slírben gyakori tengeri jellegű Diatomákat (Hajós Márta vizsgálata szerint) és szivacstüket találtam.

Tortónai: *Rhabdolithus pannonicus* cent. nov., *Micrantholithus vesper* Defl., *Discolithus macroporus* Defl., *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud), *Discoaster challengerii* Braml. et Ried., *Trochoaster triangularis* (Gardet), *Tremalithus rotula* Kamptner, *Discoaster barbadiensis* Tan, *Micrantholithus flos* Defl., *Discolithus multiporus* Kamptner, *Coccolithus leptoporus* (Murr. et Blackm.), *C. wallichii* (Lohmann), *Ceratholithus* sp. indet., *Calyptrolithus hemisphaericus* Kamptner, *Zycolithus dubius* Defl., *Z. ex gr. gracilis* (Kamptner), *Tremalithus sestromorphus* Kamptner, *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arch.), *Discoaster* cf. *hohnensis* Martini, *D. obscurus* Martini, *D. bramlettei* Martini, *D. pentaradiatus* Tan, *D. deflandrei* Braml. et Ried., *D. crassus* Martini.

Szarmata: *Calyptrolithus hemisphaericus* Kamptner, *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud), *Discolithus macroporus* Defl., *Rhabdolithus pannonicus* cent. nov., *Coccolithus leptoporus* (Murr. et Blackm.), *Discoaster barbadiensis* Tan,

*Zycolithus ex gr. gracilis* (Kamptner), *Z. dubius* Defl., *Discoaster challengerii* Braml. et Ried., *Isthmolithus recurvus* Defl.

A helvétii kivételével minden emeletben gazdag Coccolithophorida-együttes található, mégis feltűnő különbségek adódnak közöttük. A vizsgált időszakon belül igen élesen elválik egymástól a helvétii előtti, a helvétii és az ezutáni emeletek faunatársasága. A felsőoligocén és alsómiocén jól jellemezhető a *Discolithusok* (*D. cretaceus*, *trabeculatus*, *bohotnicae*, cent. nov. f. B.) változatosságával és gazdagságával, a *Zycolithus ex gr. gracilis*, *Coccolithus leptoporus* és *Discoaster barbadiensis* nagy számával, valamint egyes *Discoaster*ekkel (*D. pentaradiatus*, *deflandrei*, *crassus*, *multiradiatus*, *lodoensis*).

Az oligocén—miocén határ nem jelentkezik élesen. A *Discoaster*ek kivételével a coccolithok csak kis eltérésekkel mennek át a miocénbe. Egyetlen faj a *Discolithus bohotnicae*, amely már nincs meg a miocénben. A *Discolithus macroporus* és a *Rhabdolithus pannonicus* cent. nov. jellegzetes miocén alakok, csak az akvitániában lépnek fel. A *Discoaster*ek azonban teljesen hiányzanak az egri akvitáni rétegsorból.

A burdigalai emeletből mindössze két mintát tudtam vizsgálni. Ezekből is látható azonban, hogy a Coccolithophorida együttes nem tér el az idősebbektől. Az azonos *Discolithusok*on kívül ismét jelentkeznek az akvitániából hiányzó *Discoaster*ek, a kattival egyező alakokkal. Egyedül a *Discoaster saipanensis*t nem találtam. Legfeltűnőbb a *Discoaster deflandrei* kiugró nagy gyakorisága.

A helvétii emeletben a ritka *Coccolithus pelagicus*-on kívül igen feltűnő a Coccolithophoridák teljes hiánya. Ennek oka a sótartalom változásában kereshető. A Kárpát-medencei nagy kiterjedésű helvétii kősótelepek a tenger túl sós voltát valószínűsítik.

A tortónai emelettel robbanásszerűen új alakok jelennek meg. A *Discolithusok* közül egyedül a *D. macroporus* gyakori. Megvan ezenkívül a *D. multiporus*. Igen ritkák a *Zycolithusok* és a *Coccolithus leptoporus*. Legjellemzőbb a *Rhabdolithus pannonicus* cent. nov., *Micrantholithus vesper* és *Discoaster challengerii* gyakori fajok együttese. Gyakran jelentkeznek egyéb ősmaradványok: Diatomák, szivacsstűk, és Silicoflagelláták.

A szarmatában találó tortónai fajok vannak. Nagy gyakoriságukkal kitűnnek a *Discolithus macroporus*, *Calyptrolithus hemisphaericus*, *Braarudosphaera bigelowii*.

A pannóniai beltóban Coccolithophoridák nem éltek. A Fonyódi Magaspart pannóniai rétegeiben talált néhány példány idősebb rétegekből származó alak.

Ezeket a vizsgálatokat a külföldi irodalommal összevetni csak néhány közös pontban lehetett. Az egyes alakok fajöltőjét elég adat hiányában nem lehet még megállapítani. A *Micrantholithus vesper*, *Discoaster barbadiensis* és *Isthmolithus recurvus* fajokat Bramlette és Riedel [1954], Deflandre [1954], Samraj és Lazareva [1956] és Martini [1958, 1959] az eocén bizonyos emeleteire jellemzőnek találták. Ennek ellenére a vizsgált anyagban gyakoriaknak mutatkoztak. Hasonlóképpen Stradner [1958] az ausztriai helvétii emeletből Bramlette és Riedel [1954] által eocénnek tartott *Discoaster*eket közöl. Az ilyen ellentmondások oka nagyrészt az eddigi vizsgálatok igen csekély száma. Másrészt az időtényezőn kívül egyéb, eddig nem vizsgált tényezők is nagyon erősen befolyásolhatják a fajok elterjedését.

A *Micrantholithus vesper* faj Magyarországon a tortónai emeletre korlátozódik. Az észak-németországi eocénnek csak két szintjében található. Európában oligocén rétegekből *Discoaster*eket még alig vizsgáltak, mégis feltűnő, hogy a vizsgált anyagban a tortónain kívül csak az egri akvitániából került ki egyetlen pici, bizonytalanul meghatározható rész vagy íz.

A *Discoaster barbadiensis* faj elterjedését vizsgálva Bramlette és Riedel [1954] annak fajöltőjét az eocénen belül határozták meg. A magyarországi vizsgálatokban minden emelet anyagában elég gyakran mutatkozott. Stradner [1958] is kimutatta az osztrák miocénben. Különösen valószínűtlen másodlagos származtatást



feltételezni pl. az ÉK-i Közép-hegységi burdigalai mintáknál és a soproni szarmatánál. A tartós lebegéshez az élő szervezet számtalan alkalmazkodása szükséges, enélkül hosszú szállításhoz erős hatások szükségesek.

A sőtartalom változásához a Coccolithophoridae bizonyos határok között alkalmazkodni tudnak. A paleontológiai vizsgálatok közül csak B e r s i e r [1939] és D a n g e a r d [1932] ad néhány adatot. B e r s i e r a franciaországi oligocénből *Coccolithus pelagicus* és *C. leptoporus* maradványt említ a következő kőzet megnevezésekkel: osztrakódás mészmárga, uniós márga, cerithiumos márga, hélixes márga. Ugyanezekben Discoastereket is talált, a *D. barbadiensis* osztrakódás mészmárgában és cerithiumos tarka márgában volt található. D a n g e a r d [1932] a franciaországi csökkentsésvízi középső- és felsőoligocénből *Coccolithus pelagicus* és *C. leptoporus* maradványt ír le.

A vizsgált lelőhelyek között csökkentsésvízi, sőt édesvízi is volt. Az édesvízi mintákban a nagyon ritka Coccolithus pelagicustól eltekintve coccolithokat nem találtam. A Fonyódi Magaspart pannonjában levők idősebb képződményekből kerültek bele. A csökkentsésvízi rétegek azonban viszonylag gazdagabb Coccolithophorida-együttest tartalmaznak, így a szarmata is. Az egri W i n d-féle téglagyár rétegsora felfelé csökkentsésvízi lesz, ami a maradványok rohamos elszegényedésével jár. Világosan kitűnik, hogy a csökkentsésvízi rétegek coccolithjai a megelőző tengeri időszakból visszamaradt, a megváltozott sőtartalomhoz alkalmazkodott maradvány fauna (reliktum). A Coccolithus pelagicusnak a helvétii emeletben való előfordulása annak legnagyobb mértékű eurihalin voltát bizonyítja.

Őslénytani vizsgálatok során coccolithokat főleg agyagos, márgás kőzetekből várhatunk, ha paleoökológiai megfontolások is megengedik ezt. Jelenlétük azonban uincs kizárva homokos, sőt kavicsos kőzetekben sem, ha az adott üledékképződési viszonyok mellett agyagos frakció leülepedése is lehetséges volt.

### Új faj leírása

*Rhabdolithus panonicus* cent. nov.

Derivatio nominis: Dunántúli lelőhelyéről.

Holotypus: Perbál perspektívikus mélyfúrás 299,2–302,6 m megnevezésű preparátumban. A M. Á. F. I. 382765 sz. mikroszkópjában 8,7,86,3. A preparátum a M. Á. F. I. mikropaleontológiai csoportjánál található.

Paratypoidok: az ugyanebben a preparátumban található többi példányok.

Locus typicus: Perbál.

Stratum typicum: tortónai.

Diagnosis: köralakú, ívelt bázis, melyből elkeskenyedő csatorna nélküli nyél áll ki.

Leírás: A köralakú bázis jól észrevehetően ívelt, vastagsága kb. 1,5-szöröse a nyélének. Közepéből indul ki a bázis átmérőjéhez képest kétszeres hosszúságú nyél. A nyél és bázis találkozási lekerekített. A túszerű nyél a végén kilgyesedik, csatorna nincs benne. A közelálló *R. rectus* D e f l.-tól elkülöníti íveltebb bázisa és a csatorna hiánya. A *Rhabdosphaera hirsuta* D e f l. izolált elemeinek bázisa a nyél hosszához képest lényegesen kisebb.

Méreték: Holotypus teljes hossza 10,3  $\mu$ , a bázis átmérője 5,1  $\mu$ , a nyél átmérője 1  $\mu$ . Többi példány hossza 7,5–10,5  $\mu$ , bázis átmérő 3,5–5,1  $\mu$ .

Egyéb előfordulások: A vizsgált tortónai lelőhelyek legtöbbszörében megtalálható, ezen kívül egy egri akvitáni mintában és a perbáli mélyfúrás szarmata mintájában (211–214 m).





## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## XIV. tábla — Tafel XIV.

1. *Discolithus macroporus* De fl. — Szob, tortónai
2. *Discolithus* cent. nov. f. A. — Budafok, Kereszthegy, helvétii
3. *Discolithus* cent. nov. f. B. — Törökbálint, rupéli
4. *Zygodolithus dubius* De fl. — Sopron, szarmata
5. *Rhabdolithus pannonicus* cent. nov. holotypus — Perbál, tortónai
6. *Coccolithus leptoporus* (Murr et Black m.) — Budafok kereszthegyi Nagyárok, katti
7. a) és b) *Coccolithus pelagicus* (W a l l i c h) teljes váz — Szokolya, pleurotómás agyag, tortónai
8. *Braarudosphaera bigelowi* (G r a n e t B r a a r u d) — Szokolya pleurotómás agyag, tortónai
9. *Micrantholithus flos* De fl. — Sopron, tortónai
10. a) *Micrantholithus vesper* De fl. — Szob, tortónai; b) egy iz — Szokolya, pleurotómás agyag
11. *Discoaster obscurus* Martini — Törökbálint, rupéli
12. *Discoaster plebeius* Martini — Eger, rupéli
13. *Discoaster challengeri* Bra ml. et Ried. — Nógrádszakál, tortónai
14. *Discoaster deflandrei* Bra ml. et Ried. — Szügy—Nógrádmárcal országot, burdigalai
15. *Discoaster crassus* Martini — Szokolya, pleurotómás agyag, tortónai
16. *Discoaster barbadiensis* Tan — Budafok, kereszthegyi Nagyárok, katti
17. *Discoaster multiradiatus* Bra ml. et Ried. — Budafok, kereszthegyi Nagyárok, katti
18. *Discoaster pentaradiatus* Tan — Szügy—Nógrádmárcal országot, burdigalai
19. *Discoaster lodoensis* Bra ml. et Ried. — Budafok, kereszthegyi Nagyárok, katti
20. *Discoaster saipancensis* Bra ml. et Ried. — Törökbálint, rupéli
21. *Trochoaster triangularis* (G a r d e t) — Hidas, közsénekvő Cardita jounettivel, tortónai
22. *Ceratholithus* sp. — Szokolya, pteropodás márga
23. *Isthmolithus recurvus* De fl. — Törökbálint, rupéli

## IRODALOM — LITERATUR

1. Archangelskij, A. D.: Verhnyemlovijje otlonzenija vosztoka Evropejszkij Rossziji. Mater. dlja Geol. Rossz. 25. 1912. — 2. Bersier, A.: Discoasteridés et Coccolithophoridés des marnes oligocènes vaudoises. Bull. Soc. Sci. Natur. 60. 1939. — 3. Braarud, T. — Deflandre, G. — Halldahl, P. — Kamptner, E.: Terminology, nomenclature and systematics of the Coccolithophoridae. Micropaleontology, 2. 1955. — 4. Bramlette, M. N.: Geology of Saipan, Mariana Islands. Discoaster and some related microfossils. Geol. Surv. Prof. Pap. 280. F. 1957. — 5. Bramlette, M. N. — Riedel, W. R.: Stratigraphic value of Discoaster and some related microfossils. Jour. Pal. 28. 1954. — 6. Cronels, C. G.: Utilitarian classification for fragmentary fossils. Jour. Geol. 46. 1938. — 7. Dangeard, L.: Les craies et les calcaires à Coccolithes de la Limagne. Bull. Soc. Geol. Fr. 1932. — 8. Deflandre, G.: Classe des Coccolithophoridés in P. P. Grassé. Traité de Zoologie, 1. 1952. A. — 9. Deflandre, G.: Sous-embanchement des Flagellés in J. Piveteau. Traité de Paléontologie, 1. 1952. B. — 10. Deflandre, G. — Fert, Ch.: Observations sur les Coccolithophoridés actuels et fossiles en microscopie ordinaire et électronique. Ann. Paléont. 40. 1954. — 11. Deflandre, G.: Sur les nannofossiles calcaires et leur systématique. Revue de Micropal. 2. 1959. — 12. Ekman, S.: Zoogeography of the Sea. 1953. — 13. Gorka, H.: Coccolithophoridae z górnego masyrchtu Polski Sredkowi. Acta paleont. polon. 2. 1957. — 14. Kamptner, E.: Die Coccolithaceen der Südwestküste von Istrien. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 51. 1941. — 15. Kamptner, E.: Coccolithen aus dem Torton des Inneralpinen Wiener Beckens. Sitz.-Ber. d. öster. Akad. d. Wiss. mat.-naturw. Kl. Abt. 1. 157. 1948. — 16. Kamptner, E.: Zur Systematik und Nomenklatur der Coccolithaceen. Anz. öster. Akad. Wiss. mat.-naturw. Kl. 1. 1956. — 17. Klumpp, B.: Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien des Mittleren und Oberen Eozän. Palaeontographica, 103. A. 1953. — 18. Leccai, J.: Sur une Protiste pelagique rettachable aux Discoasteridés. Arch. Zool. exps. 89. 1952. — 19. Lohmann, H.: Die Coccolithophoridae. Arch. Protistenkunde, 1. 1902. — 20. Maier, D.: Coccolithophoriden aus dem niederreinenischen Tertiär. Fortschr. in d. Geol. von Rheiland u. Westfalen. 1. 1958. — 21. Maier, D.: Planktonuntersuchungen in tertiären und quartären marinen Sedimenten. Neues Jb. Geol. u. Paläont. Abh. 107. 1959. — 22. Martini, E.: Discoasteriden und verwandte Formen im NW-deutschen Eozän. 1. Taxionomische Untersuchungen. Senckenbergiana Lethaea. 39. 1958. — 23. Martini, E.: Discoasteriden und verwandte Formen im NW-deutschen Eozän. 2. Stratigraphische Auswertung. Senckenbergiana Lethaea, 40. 1959. A. — 24. Martini, E.: Der stratigraphische Wert von Nanno-Fossilien im NW-deutschen Tertiär. Erdöl u. Kohle, 12. 1959. B. — 25. Murray, J. — Hjort, J.: The Depths of the Ocean. 1912. — 26. Oravecz J.: Hazai Coccolithophorida vizsálatokról. Földt. Közl. 89. 1959. — 27. Samraj, I. A. — Lazareva, E. P.: Paleogénovijje Coccolithophorida i ih sztratigraficeszkoje znacsenyije. Dokl. Akad. Nauk. SszsSzR, 108. 1956. — 28. Stadner, H.: Die fossilen Discoasteriden Oesterreichs. 1. Erdöl Ztschr. 6. 1958. — 29. Vadász E.: Magyarország földtana. 1953. — 30. Vadász E.: Elemző földtan. 1955. — 31. Wimpenny, R. S.: Plankton Production between the Yorkshire Coast and Dogger Bank. Jour. Mar. Biol. Assoc. of United Kingdom, 26. 1947. — 32. Gardet, M.: Contribution à l'étude des Coccolithes des terrains néogènes de l'Algérie. — Bull. Serv. carte Géol. Algérie. Nouv. Série. Bull. no. 5. 1955.

## Die stratigraphische Bedeutung miozäner Coccolithophoriden aus Ungarn

M. BÁLDI-BEKE

Verfasserin fasst in einer kurzen Einführung die morphologischen, biologischen und ökologischen Eigenschaften der Coccolithophoriden zusammen. Sie beschreibt dann die Methodik der Probenvorbereitung. Letztens bewertet sie, als Hauptzweck des Aufsatzes, den Coccolithophoridengehalt von 51 Proben aus verschiedenen Stufen des Miozäns (40 Arten) in stratigraphischer und faziologischer Hinsicht. Im Anhang teilt sie die Be-

schreibung einer neuen Art mit. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Coccolithophoriden-Vergesellschaftungen stratigraphisch gut bewertbar sind, da im Karpatenbecken eine jede Stufe des Miozäns eine kennzeichnende Coccolithophoriden-Fauna führt. Gewisse Einzelheiten sowie die Frage der Fernkorrelation bedürfen noch weiterer Untersuchungen statistischer Natur. Zur Fernkorrelation sind die Angaben noch recht lückenhaft. Unter den ungarischen und österreichischen (Stradner 1958) miozänen Coccolithophoriden kommen auch kennzeichnende Formen der „Karibischen Region“ (Bramlette und Riedel 1958) und des norddeutschen Eozäns (Martini 1958 und 1959) vor.

#### Beschreibung der neuen Art

*Rhabdolithus panonicus* cent. nov.

Derivatio nominis: nach dem transdanubischem Fundort.

Holotypus: im Präparat bezeichnet „Perbál, perspektivische Tiefbohrung, 299,2–302,6 m“. Im Mikroskop Nr. 382765 der Staatlichen Geologischen Anstalt 8,7/86,3. Das Präparat befindet sich bei der Mikropaläontologischen Abteilung der Staatlichen Geologischen Anstalt.

Paratypoide: die übrigen Exemplare in demselben Präparat.

Locus typicus: Perbál.

Stratum typicum: Torton.

Diagnosis: kreisrunde, gebogene Basis mit einem sich verjüngenden kanallosen

Stiel.

Beschreibung: Die kreisrunde Basis ist bemerkbar gebogen, und hat eine Mächtigkeit die ungef. das anderthalbfache der Dicke des Stieles beträgt. Der Stiel, zweimal so lang wie der Basisdurchmesser, geht aus der Mitte der Basis aus. Die Berührung von Stiel und Basis ist abgerundet. Der Stiel wird am Ende nadelartig spitz und trägt keinen Kanal. Von dem nahestehenden *R. rectus* Defl. wird unsere Form durch die stärker gebogene Basis und die Abwesenheit eines Kanals unterschieden. Die Basissen der isolierten Elemente von *Rhabdosphaera hirsuta* Defl. sind im Verhältnis zur Länge des Stieles wesentlich kleiner.

Masse: Volle Länge des Holotypus 10,3  $\mu$ , Durchmesser der Basis 5,1  $\mu$ , Durchmesser des Stieles 1  $\mu$ . Länge der übrigen Exemplare 7,5–10,5  $\mu$ , Durchmesser der Basen 3,5–5,1  $\mu$ .

Weitere Vorkommen: Kommt in den meisten der untersuchten tortonischen Fundstätten vor, des weiteren noch in einer aquitanischen Probe aus Eger und in der sarmatischen Probe der Perbáler Tiefbohrung (211–214 m).

## BALATONI ARAGONIT-KIVÁLÁS

BIDLÓ GÁBOR\*

**Összefoglalás:** A Balaton vizében tenyésző növények levelein található szürkés bevonat aragonitból áll kalcit szennyezéssel, ami szerző szerint a tó vizéből képződött. A bevonatról Debye-Scherrer eljárással készült röntgen felvétel alapján megállapítható volt, hogy az aragonit mellett mintegy 20% kalcitot is tartalmaz.

A Balaton vizében tenyésző növények levelein gyakran megfigyelhető egy szürkésbarna bevonat, amelyről feltételeztem, hogy a Balatonban lebegő iszap lerakódásából keletkezett. Ez a bevonat felvilágosítást adhat esetleg a tó iszapjának keletkezésére és ezért behatóan megvizsgáltam. A mintát a Szigligeti öbölben tenyésző hinár (*Potamogeton perfoliatus*) [1, 4] leveleiről szedtem le, mintán a növényt megszáritottam.

Anyaga mikroszkóp alatt apró, fehér anizotróp kristály halmazokból áll. A kristályok pontos azonosítására a porított mintáról Debye — Scherrer-módszerrel végzett (1. táblázat) röntgenfelvétel szerint az anyag túlnyomóan aragonitból áll, amelyik még mintegy 15—20% kalcitot is tartalmaz.

A bevonat tömött, egybefüggő elhelyezkedése és a kvarc teljes hiánya arra utal, hogy a levelekre nem a tóban lebegő iszap rakódott le, hanem a vízből vált ki az aragonit a növények életműködésének hatására. A Balaton iszapjában Csajághy G. és Tolnai V. vizsgálatai szerint a mintegy 50% kalciumkarbonát mellett kvarc jelenik meg legnagyobb mennyiségben [3]. A vizsgált mintában a kvarc vonalai teljesen hiányoznak.

Az aragonit általában 30°-nál melegebb oldatokból válik ki. A vízben levő magnézium és szulfát ionok jelenléte azonban a 30°-nál hidegebb vízből is elősegíti az aragonit képződését [2, 7]. A minta begyűjtéséig a Balaton vize nem melegedett 26,5° fölé, így az aragonit kiválását a Balaton vizében levő 53,2 mg/l magnézium és 81,1 mg/l szulfát ion segítette elő [5, 6]. Az élőszervezetek hatása szintén hozzájárulhatott az aragonit képzéséhez, mert Lowenstam [8] vizsgálatai szerint a vízben élő szervezetek a kalciumkarbonátot aragonit formájában választják ki életműködésük közben.

\* Készült az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem- Ásvány és Földtani Tanszékén.

1. táblázat

$d_{\text{AKI}} \text{ \AA}$	Int.	anyag	$d_{\text{AKI}} \text{ \AA}$	Int.	anyag
3,72	gy	aragonit	1,59	igy	kalcit
3,37	ie	aragonit	1,553	igy	aragonit
2,99	ie	kalcit	1,504	igy	aragonit
2,70	e	aragonit	1,462	igy	aragonit
2,48	k	aragonit	1,412	igy	aragonit
2,35	e	aragonit	1,361	igy	aragonit
2,25	igy	kalcit	1,291	igy	kalcit
2,18	gy	aragonit	1,263	igy	aragonit
2,08	k	aragonit, kalcit	1,240	igy	aragonit
1,96	ie	aragonit	1,2037	igy	aragonit
1,87	e	aragonit, kalcit	1,1853	igy	aragonit
1,80	k	aragonit	1,1693	gy	aragonit
1,73	e	aragonit	1,0339	gy	kalcit

Jelmagyarázat: ie = igen erős  
 e = erős  
 k = közepes  
 gy = gyenge  
 igy = igen gyenge

## IRODALOM — LITERATUR

1. B o r b á s V.: A Balaton tavának növényföldrajza és edényes növényzete. Balaton Tud. Tan. Eredm. Bp. 1900. — 2. C o r n n, F.: Über die Bildungsbedingungen von Aragonit- und Kalksinter. Oest. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen. 55. 1907. — 3. C s a j á g h y G. — T o l n a i V.: A Balaton iszapjának kémiai és fizikai tulajdonságai. Hidr. Közl. 35. 1955. — 4. E n t z G. — S e b e s t y é n O.: A Balaton élete. Budapest, 1942. — 5. Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat vizelemzése alapján — 6. I l o s v a y L.: A Balaton vizének kémiai viszonyai. Balaton Tud. Tan. Eredm. Budapest, 1898. — 7. L e i t m e i e r, H.: Zur Kenntnis der Carbonate. Neues Jb. f. Min. 40. 1916. — 8. L o w e n s t a m, H. A.: Aragonite needles secreted by algae. Journ. Sed. Petr. 25. 1955.

## Aragonitausscheidung aus dem Wasser des Balaton-Sees

G. BIDLÓ

Der grauliche Überzug, den man an den Blättern der im Balaton-See wachsenden Pflanzen vorfindet, besteht aus Aragonit mit einer Beimischung aus Kalzit. Ein Röntgenogramm mit dem Debye-Scherrer-Verfahren ergab eine Menge von 20% von Kalzit.

# SZEMLE

## Emlékezések

Dr. V e n d l A l a d á r akadémikus, a Földtani Társulat egykori elnöke (1938—1941) nagy hozzáértéssel és sok nehézséggel járó, megbízható adatgyűjtéssel összeállította az immár száztizedik évét betöltött, legrégebb magyar tudományos társulat működési adatait.\* A földtan, magyar tudománytörténeti irodalmunkban eddig is példamutató vezető helyen áll; tárgya és népgazdasági jelentősége szerint szélesebb körök érdeklődésére tarthat számot mindenkori társadalmi helyzete és a magyar történelem viszontagságos, legújabbkori történelmében való szereplése is. A magyar földtan történetének ez a társulati száz éve, csaknem összeesik a budapesti tudományegyetem földtani- és ásványtani tanszékeinek százéves történetével, amiről a közelmúltban adtunk összefoglaló ismertetést.\*\*

V e n d l Aladár könyve a Földtani Társulat kimerítő tényadatainak közlésével elismeréseméltó, lézaggpótló munkát végzett. A társulat működéséhez nem fűz sem tárgyi, még kevésbé személyi kritikát vagy értékelést, noha erre félévszázados társulati kimagasló tevékenysége és személyes tapasztalatai nyomán, legilletékesebbnek tekinthető. Könyvének tényadataiban talán csak az alapító első nemzedék irányában csendül ki az őket megillető köteles tisztelet és jogos elismerés. Túlzott szerénységre vall, de ezért hiányolható, hogy a társulat elnökeinek képsorozatából kihagyta saját arcképének közlését.

Száz év távlatában szeretettel tekintünk vissza ma is az alapítókra és emlékezésünk maradéktalan tisztelettel adózik azoknak a személyeknek, akik a nemes magot elvetették.

A magyar történelem sötét fellegekkel volt terhes, midőn lelkes magyarok 1848. január 3-án a nógrád-megyei Videfalván, hazánk földjének és hasznos anyagainak megismerését és föl kutatását célzó egyesület alapításának szükségét megbeszélték és megvalósítását elhatározták. A gondolat nem hirtelen föllángoló szalmaláng volt. Nem is hirtelen ötlet, mert már a megelőző év 1847. augusztus 17-én tartott soproni Orvos-Természetvizsgálók vándorgyűlésén fölvetett javaslatban gyökerezett. Ezt a javaslatot Z i p s e r András besztercebányai tanár tette, földtani-bányászati egyesület alapítására. A gondolat a földtan tudományának újjászületési időszakával is egybeesik. A mai földtant megalapozó lyelli gondolat akkor már hódító útjának teljében állt, a „Principles of Geology” 1847-ben hetedik kiadását érte, francia és német fordításban is megjelent. A negyvennyolcas magyar nemzedékben nemcsak a nyugati szabadság-eszme tüze lobbant föl, hanem a földtani gondolat is termékeny talajra talált. Így esett, hogy Európában a földtan művelését célzó Társulat alapítása nálunk sorrendben a negyedik, Anglia (1807), Franciaország (1830) és Németország (1847) mögött.

A magyarság létéért folyt tragikus szabadságharcunk miatt, az elvetett mag csak két év múlva csírázhatott s a „Magyarhoni Földtani Társulat” forinális megalakulása csak 1850-ben valósult meg.

\* Dr. Vendl Aladár: A százéves Magyarhoni Földtani Társulat története. (Budapesti Műszaki Egyetem Központi Könyvtára.) Műszaki Tudománytörténeti Kiadványok 9. sz. Tankönyvkiadó, Budapest.

\*\* V a d á s z E.: A százéves magyar földtan tudománypolitikai mérlege. Földtani Közöny, 1950. A budapesti tudományegyetem földtani tanszékeinek százados története. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának évkönyve 1952—1953.



Nem lesz talán érdektelen, ha a közreadott társulati történeti adatok birtokában a személyes emlékezés hőmályos tükrében próbáljuk fölvetíteni öt évtized meglátásait. Ha a Társulat rendszeres működését, tagjainkat legjobban összefogó Földtani Közlönyünk 1870-ben történt megindításától, s folyamatos kiadásától számítjuk, akkor személyes megfigyelésünk a társulati élet nagyobbik felét adja.

Magyarhoni Földtani Társulat! Egyetemi hallgató korunkban előttiünk valósággal szentélyként tűnt fel. Az akkori társulati szakemberek, mennyi szeretettel és milyen kötelességszerűen jártak a minden hónap első szerdáján tartott szakülésekre és az utána következő fehér-asztali összejövetelekre. K o c h i professor pontos és kötelességtudó elnöksége alatt történt, hogy egyik hallgatója doktori szigorlatát a földtani szakülés szerda délutánjának három órájára tűzte ki, hogy a Professor szokásos véget nem érő faggatását lerövidítse. Nosza, volt is érte szemrehányás, fejmosás! De a csel sikerült, mert a Professor háromnegyedötre a szigorlatot befejezte. Csak azért árulom el, hogy a szigorlatozó én voltam, hogy beigazoljam az akkori társulati tagoknak a Társulathoz való viszonyáról említett megfigyelésemet.

Szorgalmasan jártunk aztán egy ideig a szakülésekre, mégha az előadásokból nem sokat értettünk is. Élénkebb vita vagy hozzászólás nem igen volt ugyan, komolyabb kritika még kevésbé, mégis, érzésünk szerint, a tudományos szellem és a tudománysszeretet hatott át mindent. Kicsinységünk tudatában kissé nyomasztó volt ugyan a líviateli rangok hierarchiája és még tanársegéd korunkban is kitüntetésszámba ment, ha egyik-másik „tekintély” észrevett, kezelt, sőt mi több, szót is váltott velünk. Akkoriban a szakgeológusok zöme az Állami Földtani Intézet szakembereiből adódott, akik mindmegannyi fogalom ma már a magyar föld földtani megismerésének történetében. Mellettük csak az egyetemek, akkor még gyéribb tanszemélyzete és a mainál több érdeklődő középiskolai tanár volt jelen a szaküléseken. Természetes, hogy az Állami Földtani Intézet geológusai túlsúlyban voltak, de ez akkoriban még nem nyilvánult meg hatalmi törekvésekben vagy megkülönböztetési igényekben. A magyar föld rendszeres kutatásának első nemzedéke volt ez, melynek működését r o m a n t i k u s n a k neveztem, mert egy viszonylag békés időszakban, nyugodtan élhetett kizárólag a megismerésre irányuló, öncélú törekvéseinek.

Írtam és vallom, hogy ez a tiszteletreméltó, úttörő első nemzedék, kezdetől végig „megmaradt tudományos fölfogásának és módszereinek kezdeti állapotán”. Ebből keletkeztek aztán az első hullámok a társulati élet csöndes víztükrén. A mi nemzedékünk orosz-lánkörmei kiütköztek, előbb bátortalan másként-látásban, majd elődeinktől eltérő új megállapításokban, legfőképpen pedig a külföldön akkor már nagyon előrehaladott vizsgálati irányok szóhozjuttatásában. Nem volt ez kritika, még kevésbé támadás vagy az elődök mellőzése, mégis több-kevesebb sértődöttséget okozott. B ö c k h János, a földtani intézet akkori kiváló szervezőképességű, nagy tudású, de ellentmondást nem tűró kényűrként viselkedő igazgatója 1908-ban, a Déli Bakony júra rétegeire vonatkozó előadás elhangzása után, nem jelent meg többé a Társulat szakülésein. Ugyanakkor az Ammonites-félék életinódját érintő első gyenge kísérletünket, a mai őselettudományi szemléletet, a Társulat tudományos céljaihoz nem méltó, mosolyogni való népszerűsítésnek minősítette egyik akkori legkiválóbb szakemberünk.

Távol áll tőlem, hogy az ilyen apró epizódokkal ennek a nemzedéknek értékes munkásságát s különösen a társulati életben azóta meg sem közelített szerepét kisebbíteni akarjam. Az 1919 után jobbára üldözött, vagy éppen tanszékiüktől megfosztott baloldali értelmiségiek, tudósok által alapított Ethika-társaság jelszavával élek: „Non ridere, non lugere, neque detestari, sed intelligere!” Inkább csak érthetővé szeretném tenni így azt a változást, ami a fölnövekedett új nemzedékkel, a Társulat eredeti céljának, a szakzerűségnek változatlansága mellett bekövetkezett. Az egyetemi tanszéknek nevelő hatásának nyomán, az Állami Földtani Intézetben kívül álló szakemberek száma megnövekedett. Valamennyi a szabad tudományművelés apostola, így tehát a földtani tudomány túlsúlya, a rendelkezésre álló hasonlíthatatlanul csekélyebb eszközök mellett is az Állami Földtani Intézetben kívüli szakemberekre tevődött át. Ezek részére a Magyarhoni Földtani Társulat nélkülözhetetlen nyilvánosság, serkentő és eltető szükséglet maradt. Ezzel egy-szersmind a Társulat jelentőségében is gyarapodott. Ebből származhatott az az eléggé el nem ítélnélhető, bizonyos vonatkozásban mindmáig fönálló téves fölfogás, hogy a Magyarhoni Földtani Társulatban az Állami Földtani Intézet, saját hegemoniájának biztosítására a Magyarhoni Földtani Társulatot hatalmi tényezőként megszervezni törekedett. Ezek a tárgyi tekintetek magukban véve nem zavarnak mindaddig, míg személyi kérdésekkel nem bonyolítanak. Személyes emlékeket tárok itt föl, amikor úgy látom, hogy a Társulat új utakra lendült, tudományos működése, a személyes érvényesülés és önző egyéni hatalmi célok miatt, egy időre abbamaradt. Csaknem másfél évtizedre letérült a Társulat eredeti,

szakszerű tudományos irányzatáról és a szélesebbkörű érdeklődés kielégítésében elsősorban hatalmi célra berendezkedve, papírforma szerint soha el nem érhető taglétszámmra tett szert. A megnövekedett tekintélyes külső kereten belül azonban nagy elvi ellentétek dúltak, amelyek tudománytörténeti érdekességük és főként mindeddig teljesen hamis beállításuk miatt, nagyon is idekiváncsoznak.

Az előtérbe nyomult személyeskedések és a tudományos színvonal féltése miatt 1910-ben a Társulattól kilépve, 1916-ban újból visszakényszerültem. Mint újdonsült választmányi tag 1918-ban a forradalom előestéjén, elsősorban a szakszerűség biztosítását célzó, régebbi elgondolású és több más szakegyesületben megvalósított javaslatot tettem a társulati tagok között működő szakemberek rendes tagokul történő megkülönböztetésére. Akkoriban már a közelgő forradalmat jelző szelek fújdogáltak s javaslatomat elvetve, id. I. ó c z y Lajos, s különösen I l o s v a y Lajos védték meg velem szemben a demokráciát! Aki tudja, érti az ebben rejlő komikumot, külön magyarázat nélkül! Ha még arra is emlékeztetek, hogy ugyanezt az „antidemokratikus” választmányi tagot, egy évvel később a Magyarhoni Földtani Társulat id. I. ó c z y egyetlen szavazata ellenében mint „kommunistát” zárta ki, több kiváló szakemberünkkel együtt, a Társulattól s ezzel kapcsolatban otromba dajkameséket közöltek a Földtani Közlönyben, akkor úgy hiszem eléggé fölidéztem Társulatunknak ezt a tragikomikus időszakát.

Ezek a tragikomikus események a Földtani Társulat száz év előtti alapításának szellemétől és kijelölt útjáról, a szakszerűségről való leterésnek egyenes folyományai voltak. Komikus, mert a társulati működés csak az öntömjenezést, személyi hiúságot és nem létező tekintélyek alátámasztását szolgálva, utat nyitott az önzésnek, jogtalan érvényesülésnek és a gyűlölködő személyeskedésnek. És nagyon tragikus, mert ez a kifejezetten tudományos szakegyesület beengedte a falai közé az akkori napi politika haladásellenes szempontjait.

Társulatunk működésére vonatkozó személyes emlékekből lehetetlen említetlenül hagyni ezeket az 1910–1920 közé eső éveket, melyek határozott törést, sőt veszedelmes eltérést jelentenek előleink száz év előtt kitűnő célkitűzésétől és a megelőző időszakok tárgyilagos vezetésétől. 1919-ben a Magyarhoni Földtani Társulat autonómiájának felüggesztése alkalmával, átmenetileg a Társulat vezetőjeként, egyetlen ülést tartottunk, amelyen a hazai földtani teendők tervszerűsége és a szakszerűség elvének érvényesítése mellett foglaltunk állást, kemény szavakkal, határozottan. Ezt a megnyilatkozást id. I. ó c z y Lajos elleni személyes támadásnak állították be s hirdették mindíg mindazok, akik jogtalan egyéni érvényesülésükre ezt hasznosnak vélték. Ez a tervszerűséget hangoztató állásfoglalás nem személyek ellen irányult, bár intézmények vezetésének kritikájában, általános elvi jelentősége mellett, személyekre is vonatkozhatott.

Soha egyetlen sorát ennek az írásnak meg nem bántam, vissza nem vontam és ma is vállalom! Ma már könnyű is ezt tennem. Mert aki sokat él, mindennek az ellenkezőjét is meg kell élnie!

Másfél évtizedes kemény és céltudatos kitartó munkával, megnehezített körülmények között, sikerült az időközi vezetőségeknek, köztük elsősorban V e n d l Aladár elnöki tevékenységének, visszaterelni a Magyarhoni Földtani Társulatot a szakszerűség eredeti útjára. A nagyranőtt személyeskedés lefékezése, a megnehezült léttel fokozódó kenyéririgység, a kielégíthetetlen tudományos törekvésekből folyó elkeseredés levezetése, nagy erőfelfhasználást igényelt, ami egyébként alkotó munkára lett volna fölhasználható. A húszas évekre következő két évtizedet a Társulat tudományos életének újjáépítéséül tekinthetjük. Az abban részt vett személyeket hazánk földje megismeréséért folytatott harcunk újabb előőrseinek tekintjük. A tudományban azonban az előőrsök ritkán aratnak dicsőséget. Hálával kell adózniuk Nekik, még ha hibáztak volna is; a mainál nehezebb helyzetben voltak. Fáradozásaik célja a Társulat további útjának egyengetése volt. Munkájuk eredményeit a háborús események újból megsemmisítették.

Itt állunk most száz év kötelezettségével, múltba gyökerezett hitünk jövő reményiségével. Zárószámadást kell tennünk arról, hogyan látjuk Társulatunkat száz éves működésének végén. A szakszerűség elvében — úgy hiszem — mindnyájan egyetértünk, annak gyakorlati módjában sem lehetnek közöttünk ma már véleménykülönbségek. Ha a negyven év előtt előretört nemzedék széles kaput tárt itt a földtan időközben módosult új irányzatának, száz évünk zártán, világosan ki kell jelölnünk most helyünket és szerepünket az időközben örvendetesen megszaporodott, földtani vonatkozású intézmények mellett igényeinket a gyakorlati tevékenység terén működő szaktársainknak a hazai föld megismerésére vonatkozó értékes munkálkodása irányában. Száz év előtt, a magyar föld kutatásának szükségéből fakadt a Társulat megalapításának gondolata. Ezt követően ez a kutatás részben intézményesített állami földadat, részben sokoldalú magán-tevékenység során, folyamatos megoldás felé haladt. Ebben a tevékenységben azonban, a mindennapi

élet kívánalmi háttérbe szorították a tudományos megismerés elméleti kívánalmait. A Magyar Földtani Társulat van hivatva arra, hogy egyesítse magában mindazokat, akik bármilyen vonatkozásban, kapcsolatban állnak a magyar föld földtani megismerését szolgáló kutatásokkal, földi kincseinek hasznosításával. Ez a Társulat kell legyen hivattott fóruma és összekötője mindazoknak az elsősorban tudományos és gyakorlati megismeréseknek, melyek szaktársaink bármilyen irányú működéséből leszűrhetők.

A Magyar Földtani Társulat szerepének ilyen elgondolásában az előttünk elsőrendű fontosságú tudományos tevékenység domborítható ki, amelyet véleményünk szerint, jelenleg egyetlen intézményünk sem biztosíthat. A Magyar Tudományos Akadémia sem lehet erre alkalmas, mert heterogén összetételű osztályában nem fényjelezhet különféle szaktudományokra vonatkozó dolgozatokat. Az ottani szakelőadások csak szimbolikus jellegűek lehetnek. A tudomány művelésének jogát és szükségét kívánó állásfoglalásunkat, C s e h o v egyik kevésbé ismert novellájában találjuk kifejezve a következőkben: „Utolsó sóhajom kilehelésével is hinni fogom, hogy a tudomány a legfontosabb, legszükségesebb és legszebb dolog az ember életében, hogy a szeretetnek mindenkor legmagasztosabb kisugárzása volt és mindenkor az is marad, s hogy csak a tudomány által tudja az ember önmagát és a természetet megfékezni.” Megtoldhatnám ezt még azzal a T e r m i e r által a földtani kutatására vonatkoztatott megállapítással, hogy a tudományos vizsgálatból adódó lelki örömmel semmilyen szellemi vagy testi gyönyör föl nem érhet!

Ebben a Társulatot minden hazai földtani történések szabad és független kritikai fórumává kiépítő tudományos összmunkában látjuk a Földtani Társulat új századot nyitó további működését. A kritika területén a Társaság nem sokat tett, abból is gyakran személyeskedés, gyűlölködés fakadt. Mert G o e t h e szerint „a tudósok többnyire csak gyűlölködve tudnak cáfolni s a tévedésben, főként pedig állításaik kételkedőjében halálos ellenségüket látják.” Tagadhatatlan, hogy ebben a vonatkozásban mindnyájan igen nagy tudósok vagyunk! Hasznos ellenszerű ajánlhatom, hogy önmagunkkal szemben is szigorú kritikával éljünk, ne legyünk eltelve saját alkotásaink nagy értékétől, mert E ö t v ö s s e l szövege: „mejjél nagyobb a tudományos látókörünk, annál szűkebbnek kell találjuk azt.”

Emlékeimben a társulati élet felőlő hibáit említettük, hogy az utánunk jövők számára tanulságokat adjunk. Ezzel is tisztelettel és szeretettel emlékezhetünk mindazokról, akik az előttünk eltelt évszázad alatt a társulati szellemet fönntartották s az indításhoz képest, tovább fejlesztették

„fanyar vagy édes töltse serleged;  
az Élet Bora lassan elapad,  
az Élet Lombja hull, hull és eltemet.”\*

Társulati életünk lehullt lombjában emlékeink mégis fönmmaradnak s a megkezdett út folytatásában továbbsegítenek. Hiszem és kérem, hogy az utánunk következők ezeknek az eszméknek szolgálatát vállalják s akkor megnyugvással valljuk:

„Ne félj, hogy a Lét velünk elakad;  
bő serlege az örök Allahnak  
olyat, mint mi, öntött már millió  
Büboréket — és önt még újakat.”\*\*

Dr. h. c. V a d á s z E l e m é r

\* Omár Chájjám: Robáiyát (Szabó Lőrinc fordítás)

\*\* Uo.

## Szemelvények S z a b ó József levelezéséből

DR. VENDL ALADÁR

Dr. S z a b ó József a Budapesti Tudományegyetem Ásvány-földtani Tanszékének első magyar tanára, létesítője és megalapozója (1822—1894), a legnagyobb magyar geológusok egyike, egyetemi tanításait az 1860—61. tanévben kezdte meg. Ebből az alkalomból érdeklődésre tarthatnak számot sokoldalú működésére vonatkozó adatok. Levelezése igen széleskörű volt. Nemcsak hazai és külföldi szakemberekkel levelezett, hanem a földtanon kívül más irányban dolgozókkal is összeköttetésben volt, mert érdeklődése távolabbi tudományterületekre is kiterjedt. Kétségtelenül nagy szerepe volt ebben nagy nyelvi ismeretének is. Egyébként is — úgy látszik — S z a b ó szeretett levelet írni.

Egyik ezt jellemző eset a következő. Öccsét, S z a b ó Ferenc érsekuradalmi orvost gyakran meglátogatta Kalocsán s ugyanakkor többször összejött V e n d l Károly érsekuradalmi erdőmesterrel, akivel gyakran tárgyalt futóhomok-problémákról (V e n d l Károly úttörő munkát végzett a homokkötések és az erdősítések terén [16]). Mind a két S z a b ó -család többször ebédelt az erdőmesternél. Egyik alkalommal S z a b ó József — az ebéd megkezdése előtt néhány perccel — átment az „irodába”, hogy ott néhány soros levelet megírjon. A déli harangszó már elhangzott, a leves már az asztalon párolgott, (a régi időben vidéken 12 órakor volt az ebéd), a társaság türelmetlenül várta a professzort. Végre megjelent az asztalnál s kiderült, hogy a „néhány sor” helyett egy teljes ív papírt teleírt.

A levelekből természetesen főleg csak azok maradtak meg, amelyeket hozzá írtak. Ezekből sokszor jól kiténik, hogy mi volt a levél előzménye. Saját leveleiből csak néhány idegen nyelven írt levelenek a fogalmazványa maradt meg. Ezekből meggyőződhetünk nagy nyelvi készségéről.

A sokrétű levelezés anyagának egyik része olyan, hogy ismertetése kívánatos. Nemcsak azért, mert belőlük S z a b ó J. igen sok jellemző tulajdonsága bontakozik ki, hanem azért is, mert némelyikük tudománytörténeti szempontból is érdemes a rögzítésre.

### A kňahyňai meteoritok

1866. június 9-én délután Kňahyňa (Csillagfalva, Knyahina) község vidékén valóságos meteoritzápor hullott. Ezernél több kődarab esett le összesen mintegy  $\frac{1}{2}$  tonna súlyban. Ezekből cca 18 példányt őriz a Magyar Nemzeti Múzeum meteorit-gyűjteménye. E darabok összes súlya 49 721,8 g, a legnagyobb súlya 41 256 g [14]. A darabok megszerzésében nagy érdeme volt S z a b ó J. levelezésének.

A kňahyňai meteorit szürke hipersztén-kondrit, S z a b ó J. szerint — a D a u b r é e-féle beosztás alapján — az aeglit-típusba tartozik, vagyis csak kevés színvast tartalmaz [13].

S z a b ó J. a Magyar Tudományos Akadémián keresztül megkereste a helytartótanácsot, hogy rendelje el Zemplén-, Ung-, Abaujtona-, Szepes- és Sáros-megyében azok kihallgatását, akik látták a meteorithullást, vagy általában valamit tudtak a meteorithullásról. A szolgabirodságokon összeállított vallomási jegyzőkönyvek a főispáni hivatalokon és a helytartótanácson keresztül az Akadémiára kerültek. A r a n y János, az Akadémia titkára, az 1. ábrán közölt levél kíséretében küldte el S z a b ó-nak a jegyzőkönyveket.

S z a b ó J. figyelmét a meteorithullásra — a napilapokon kívül — H a z s l i n s z k y Frigyes hívta fel, Eperjesről küldött levelében. S z a b ó J. Eperjesre utazott s onnan kelet felé egészen Zemplén megyéig (bezárólag), tovább utaztatott s nyomozta a meteoritok hullási területét. Majd a következő útján Kňahyňa környékét is felkereste [8, 9].

Sűrű levélváltása volt S z a b ó J.-nek D u m a György ungvári gimnázumi tanárral, aki igen sokat tett a meteoritdarabok összegyűjtésében. D u m a levelei közül 10 darab maradt meg. Valószínű, hogy S z a b ó J. ezek mindegyikére válaszolt. D u m a néhány levelében említi is, hogy megkapta S z a b ó sorait.

D u m a leveleiből kiténik, hogy elég nehezen sikerült eljutnia Kňahyňára. Egyik levelének ez a része így szól: „... sikerült mégis tanodánk igazgatójától múlt hó 29-én (június 29-én) másodszeri komoly kérésem folytán engedélyt kapni a nevezetes tünemény körülményes megvizsgálása s a lehullott lebkövek összegyűjtése végett teendő kirándulásra.” És később: „kirándulásom eredménye a helyszínen másfélnapi tartózkodás alatt

31 db. gyűjtése lőn. Ebből K i s z l e r nevezetű mérnöknek 0,5 font súlyú 2 darabot a leobeni akadémia számára, egy 10 latos darabot P o k o n y inak a szatmári gimnázium számára, egy 8 latos darabot pedig R i c z k ó ügyvédnek, hosszú rimánkodás után, emlékül adtam, tehát nálam 27 db. maradt, melyeket a nagyon tisztelt tanár Urnak vagyok szerencsés elküldhetni.” „Kirándulásunk eredménye csekély költségbe került:

a kövekért .....	2 frt 15 kr
pálinka .....	—frt 68 kr
dohány .....	—frt 51 kr
fuvar .....	1 frt 66 kr

összesen: ..... 5, 00 frtot adunk.”

Ennek a levélnek a végére S z a b ó J. a következő feljegyzést írta: „Megkaptam mind a 27 darabot. Július 12, 1866. S z a b ó.”

A levelezés szerint D u n a még tovább folytatta a meteoritdarabok gyűjtését, illetőleg vásárlását. Erre a célra az Akadémia összesen 150 forintot küldött neki (beleértve a fenti kis összeg fedezését is). Szerzett is még kisebb-nagyobb darabokat s azokat S z a b ó Józsefnek küldte el.

Több levél említi, hogy a meteoritdarabok ára rohamosan nőtt, akkor, amikor pesti kereskedők jelentek meg a helyszínen s az eredeti ár ötszörösét — hatszorosát is megadták, különösen a nagyobb darabokért. A kezdeti ár fontonként átlag 1 forint volt, a kereskedők 6—8 forintot is adtak fontjáért s főleg külföldre szállították a megvásárolt darabokat. (Ma az ásványkereskedők lényegesen drágábban adják el a meteoritdarabokat.)

#### A budapesti tudományegyetem euklas-kristálya

S z a b ó József 1886-ban meteoritdarabokért cserébe S z i m a s k ó leningrádi államtanácsostól egy euklas-kristályt szerzett az egyetemi ásványgyűjtemény számára [5]. A kristály lelőhelyét az államtanácsos nem tudta megmondani. Az euklast Londonban egy drágakőkereskedőtől vette, aki eredetileg köszörültetni akarta, hogy mint drágakövet értékesítse. S z i m a s k ó szerint a kristály urali származású. Akiknek azonban Németországban megmutatta — Londonból visszajövet — nem voltak egységes véleményen.

Az euklas igen ritka ásvány. A legelső példányt D o m b e y hozta 1785-ben Peruból. H a ü y állapította meg ezt az önálló ásványfajt. Később kiderült, hogy D o m b e y Peruban jutott hozzá az euklashoz, de nem Peru, hanem Brazília volt a lelőhelye: a Villa Rica bányakerületben Capão de Iano és Boa Vista lelőhelyen, ahol kloritpala üregeiben találták. 1858 óta az Ural déli részében a Szanarka folyó torlataiban találtak többé-kevésbé koptatott euklas-kristályokat. Ismert volt még 1886-ig az euklas előfordulása a Gross Glockner csillámpalájában is.\*

S z a b ó J. pontosan tudni akarta, hogy honnan való az egyetem példánya. Ezért elég nagy levelezést végzett. G r o t h professzor a budapesti példányt uralinak tartotta. B r a u n , bécsi udvari tanácsos, kitűnő ásványismerő, annak a példánynak ismerte fel a budapesti kristályt, amely az övé volt. S z a b ó levelére a többi közt a következőket írta: „Az euklas-kristályt közvetlenül Rio de Janeiróból kaptam báró S o n n l e i t n e r együtt — H o s e u s bázeli ásványkereskedő tulajdonába került. Úgy látszik, hogy H o s e u s az euklast Londonban eladta s ott S z i m a s k o megvette és 1886-ban Bécsen keresztültutattában nekem megmutatta, mint legértékesebb ásványszerzeményét londoni útján. Elégge meg volt lepve, amidőn megmondtam, hogy ez a példány eredetileg az enyém volt. Hogy ezt az euklast bocsátotta-e az ön birtokába, vagy egy uralit, nem tudom.”

S z a b ó J. H o s e u s nak írt, aki azt válaszolta, hogy a kérdéses euklast egyik londoni kereskedőnek adta el. Ez a kristály rövid volt, s hasonlított egy alai diopszidhoz, nem volt szép, mint kristály nem eladható, hanem inkább köszörülésre való. Hossza mintegy 20 mm, átmérője mintegy 10 mm. Halványzöld színű s kétségtelenül braziliai és nem urali. S z i m a s k o t H o s e u s nem ismerte.

Sem B r a u n , sem H o s e u s adatai nem illettek a kérdéses euklasra, hanem inkább a braziliai előfordulásra. Ezért S z a b ó a kristályt — sajátosságai alapján — uralinak tartotta.

\* Azóta is csak néhányal nőtt meg az euklas lelőhelyeinek száma.

1886 nyarán a berlini tudományos akadémia megbízásából Arzruni, kiváló mineralógus, az aacheni műegyetem ásványtani intézetének vezetőtanára, az Uralban végzett tanulmányokat azon a vidéken, ahol a többi között az euklas is előfordul. Hazatérése után a gyűjtött anyag feldolgozásával foglalkozott készülő nagy monográfiája számára, amely Szanarka vidékének ásványait fogja tárgyalni. Érintkezésebe került Leningráddal, Londonnal, hogy az ottani gyűjtemények szanarkai ásványairól felvilágosítást kapjon, illetőleg, hogy azokat is tanulmányozhassa. Szabót is megkérte levélben, hogy igen részletesen vizsgálja meg a budapesti euklas-kristályt. Egyúttal kérte, hogy ha az eredmények megjelennek, küldjön neki is különnyomatot.

Szabó J. választott Arzruni levelére, hogy a kérdéses euklast részletesen fogja tanulmányozni s a lelőhelyére vonatkozó nyomozásait is közölni fogja.

Erre Arzruni a 2. ábrán közölt levelet küldte Szabónak 1887. május 23-án, azaz egy héttel előbbi levele után.

Ebből kitűnik, hogy — a Szabó levelében közölt megfigyelési eredmények alapján — Arzruni is határozottan uralinak tartja a kérdéses ásványt, főleg a jellegzetes pleokroizmus alapján. A levél újból kiemeli, hogy Arzruni nagyon várja a megígért közleményt.

Sajnos, a részletes közlemény nem készült el teljesen. Csak hátrahagyott feljegyzésekből állította össze Schmidt Sándor az idézett rövid közleményt Szabó József halála után. Ez a közlemény [5] — Schmidt goniméteres méréseinek eredményein kívül — tartalmazza ugyan az euklas lelőhelye körüli nézetek különbségét, de talán még sem az, amit Szabó eredetileg tervezett.

### Doktorátusi ügy

Szabó J. a legfontosabb tanszéki, dékáni, rektori leveleit többnyire maga fogalmazta. Az idegen nyelvűeket — úgy látszik — minden esetben, dékáni és rektori tisztségében is. Egyik megmaradt fogalmazvány tanúsítja Szabó J. lelkiismeretességét és pontosságát.

B. Athanasiu-Bondrian, líceumi tanár Focsaniban (Románia), a budapesti egyetemen óhajtott doktorátust tenni. Ebben az ügyben két levelet írt a prorektornak, Szabó Józsefnek, amelyekben tanácsokat kért a doktorátus lehetőségéről és lebonyolításáról: milyen nyelven kell a doktori értekezést elkészíteni, a disszertáció témáját ki tűzi ki, a Kar, vagy a jelölt maga, mi lehet a melléktárgy, ha filozófiából tesz szigorlatot.

Szabó második levelében az elsőnél részletesebben tájékoztatta a román tanárt. Megírta, hogy a filozófia — mint doktorátusi főtárgy — magában foglalja az egyetemen előadott összes filozófiai tudományágakat, beleértve a bölcsészet történetét és irodalmát is. Melléktárgy lehet a latin és a görög nyelv. De ha főtárgyul a klasszikus filológiát választja, ekkor a latin és a görög együtt szerepel és mint két melléktárgy a böleseletnek két nagy diszciplínája választható.

Ennek a levélnek a fogalmazványát — másolatban — a 3. ábrán közöljük.

### A budapesti tudományegyetem állattani intézetének *Neoceratodus forsteri* Krefft példánya

Szabó J. külföldi utazásain nemcsak az egyetemi ásvány- és földtani intézetnek gyűjtött és cserélt anyagot, hanem — ha tehetette — az egyetem más tanszékére is gondolt.

Az 1878. évben tartott párizsi világiállításon megismerkedett Liversidge-el, a sidneyi egyetem ásvány- és földtani intézetének vezető professzorával, aki a kiállításon az ausztráliai rész egyik vezetője volt. A kiállítás ausztráliai területén a queenslandi részben, a néhány évvel ezelőtt megismert és leírt *Neoceratodus forsteri* is ki volt állítva [2].

Szabó J. az 1878. szeptember 6-án Párizsban írt angol levelében kérte meg Liversidge-t, hogy magyar gyűjtemény számára adjon *Neoceratodus*-t. Egyúttal azt is kérte, hogy Liversidge legyen szíves tekintélyével illetékes helyeken közbenjárni, hogy a legfontosabb magyar tudományos intézmények a következő tudományos folyóiratokat megkapják:

a) A Geological Survey of New Zealand. b) The Transactions and Proceedings of the New Zealand Institut.

Megírta azt is, hogy viszonzásul a magyar kormány a Földtani Intézet kiadványait és térképeket küld örömmel.

Az alkoholban konzervált *Neoceratodus forsteri* megérkezett Budapestre s Szabó J. az egyetem állattani intézetében helyezte el, melynek vezető tanára akkor Margó Tivadar volt.

Szabó J. a küldemény megérkezését és köszönetét levélben fejezte ki, amelyek fogalmazványai a 4. ábrán látható.

### Az ásványtani lexikon

Az ásványtani szakemberek jól ismerik Zepharovich Victor következő művét: Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Oesterreich. I. Bd. 1790—1857., 2. Bd. 1858—1872., 3. Bd. Enthaltend die Nachträge aus den Jahren 1874—1891 und General-Register. Nach des Autors hinterlassenen Manuscripte bearbeitet von Friedrich Becke. Ez a munka Magyarország és Ausztria ásványait foglalja össze, tekintettel az előfordulásokra.

Zepharovich a prágai német egyetemen volt az ásványtan tanára. Emelték lexikonában több szakembertől kapott különböző adatot is felhasználta. Szabó Józseffel is összeköttetésben volt. Három levele maradt meg. Az egyik 1866. november 5-én keltezett. Ebben adatokat kért a recki enargitról, hivatkozván Szabó J. barátságos készségére: 1. Ki határozta meg az enargitot? 2. Készült-e kémiai elemzés? 3. A kristályokat reflexiós goniméterrel vizsgálták-e meg? 4. Jelent-e meg az enargitról valami közlemény? A levél további részében adatokat kért hazai ásványokról és közölte, hogy magyarországi ásványokat is szívesen tanulmányozna részletesen, főleg kristálytani szempontból, mert ilyen vizsgálatokra igen jól be van rendezve a vezetése alatt levő intézet. Hangsúlyozta Budapesttel való összeköttetésének fontosságát. A levél végén — Szabó J. kézírásával — a következő megjegyzés olvasható: „válasz 12 II 1866”.

Zepharovich másik megmaradt levele 1889. április 1-én keltezett (másolatát lásd az 5. ábrán). Ebben kérte Szabót, hogy fiatal embert bizzon meg avval, hogy az irodalomban magyar nyelven közölt, hazai ásványokra vonatkozó irodalmi adatokat rövid összefoglalásban összegyűjtse, továbbá, hogy ellenőrizze az egybegyűlt adatok helyességét.

A harmadik levélben (1889. május 16. kelettel) főleg a „Természetrajzi Füzetek” című folyóirat iránt érdeklődött: nem kaphatná-e meg cserében ezt a folyóiratot. Ezen kívül adatokat kért hazai ásványokról lexikonja számára.

A megmaradt levélfogalmazványok szerint Szabó J. legalább tizenkét hazai ásványról küldött részletes adatokat Zepharovichnak 1872. március 12-én (amfiból, agut, barit, chabazit, dezmin, gránát, hipersztén, kalcit, krómit, magnezit, stilbit, welrlit). Némelyik ásvány előfordulási körülményeiről is részletes tájékoztatót küldött, amint a levélfogalmazvány egyik részének itt közölt (6. ábra) másolatából is kitétnik.

### Szabó József földpátmeghatározó módszere

Szabó József sűrűn levelezett Tschermak Gusztávval, aki a bécsi egyetem ásványtani intézetének vezető tanára volt. Tschermaknak Szabóhoz írt levelei közül hat maradt meg.

Tschermak első megmaradt levele 1870. január 10-én keltezett. Ebben megköszöni a hazai kőzetek gyűjteményét, amelyet Szabó J. egy kőzetsorozat viszonzásául küldött meg. Ebből a levélből kitétnik, hogy már előbb is leveleztek, mert Tschermak ezt írta: „Ez alkalommal bátorkodom egyik, már régebben kifejezett kívánságomra emlékeztetni”, s részvényai brochantitot kért vizsgálat céljából.

A második levelet 1872. január 25-én írta Tschermak. Ebben örömét fejezte ki, hogy a Mineralogische Mittheilungen, amelyet Tschermak teremtett meg, Szabó J. tetszését nagymértékben megnyerte. Megígérte, hogy néhány atakamitufát fog Pestre küldeni. Sajnálkozását fejezte ki, hogy Thán Károly (a kémia tanára a budapesti tudományegyetemen) ismét betegeskedett; közölte, hogy örülne, ha Szabó J. a chabazitokról tanulmányt közölné a Mittheilungenben.

A következő, 1876. március 26-án írt, megmaradt levél (7. ábra) Szabó J. földpátmeghatározó munkájának [10] elismerő bírálata.

„... Eszközt ad a kezünkbe, amellyel a földpátsorok fontosabb tagjai — amelyek egyébként csak teljes kémiai alkalmazással különböztethetők meg — könnyen felismerhetők...” „ez a közlemény nemcsak a földpátok helyes meghatározásában tör utat,

hanem a földpátcsoport elegykristály-elméletének távolabbi körökben való elismerését is meghozza.

Ismeretes, hogy Tschermak állapította meg véglegesen [15] — némi előmennyek után — hogy a plagioklászok két komponensnek, az albitnak és az anortitnak izomorf elegykristályai. Erre vonatkozott az idézet második része.

Szabónak lángkísérletes földpátmeghatározó módszerét ma már sehol sem használják. Annakidején azonban igen nagyjelentőségű eljárás volt, az egyedüli módszer a földpátok pontosabb megkülönböztetésére. Az optikai módszeres földpátmeghatározás abban az időben még ismeretlen volt. Hiszen a földpátok fontosabb optikai tulajdonságait csak 1880-ban közölt munkájában foglalta össze Schuster M.: megállapította, hogy a kioltások a (001) és a (010) lapon, az optikai tengelysíkok orientációja, az optikai tengelyek helyzete és diszperziója a komponensek arányától függ [6]. A következő 15 éven át a plagioklászok optikájának ismerete főként Des Cloizeaux, Fouqué és Fjodorov tanulmányai alapján lényegesen bővült, úgy, hogy Michéle-Lévy 1894-ben az eredményeket összefoglalta [3]. Később természetesen még javították és bővítették a meglevő adatokat.

A következő levélben (1879. május 1.) felajánlotta Tschermak, hogy az urvölgyitről írt értekezést német fordításban közölni szeretné a Mineralogische Mitteilungenben. Az 1879. május 20-án írt levelében közölte Tschermak, hogy az urvölgyitről írt német szöveget átadta a nyomdának, és hogy az értekezés a negyedik számban fog megjelenni. (Ez meg is történt.) Ezúttal az urvölgyitből anyagot kért. Az 1882. március 6-án írt sorai megköszönik a küldött darabokat (a levélből nem tűnik ki, hogy milyen darabok voltak).

### Az urvölgyitről

Szabó József 1879-ben addig nem ismert urvölgyi ásványt írt le, amelyet előfordulási helyéről urvölgyitnek nevezett el. Az ásványt Krafft bányatanácsostól kapta 1879. március 12-én. Már előbb azonban az egyik görlizti ásványkereskedő azzal a kérés-sel fordult hozzá hogy szerezzen neki „Herregrundit”-ot (Herregrund-Urvölgy).

Kreiner József — akkor a budapesti műegyetem ásvány- és földtani tanszékének tanára — a bécsi udvari gyűjteményben már előbb látott egy új ásványt „Herregrundit” ideiglenes névvel. Nyilvánvaló tehát hogy az ásvány előbb került Bécsbe, mint Budapestre. Bécsben Brezina kezdte meg az ásvány tanulmányozását; a kémiai elemzést Berwerth végezte el Brezina számára.

Az ásvány tanulmányozása tehát egyidejűleg párhuzamosan folyt Budapesten és Bécsben.

Szabó munkáját lényegesen elősegítette Winkler Benő, a selmecbányai erdészeti és bányászati főiskolán az ásvány és földtan tanára. Az új ásványt maga Winkler is tanulmányozta. Erre vonatkozólag Szabónak írt levelei közül kettő maradt meg.

Az egyik levél 1879. március 17-én keltezett. (A levél másolatát lásd alább.) Ebben Winkler értesítette Szabót, hogy Krafft az új ásványból még egy példányt szerzett Szabó számára. Közölte a levél, hogy az új ásvány réz- és kalciumszulfát és hogy a végleges részletes elemzést — nyilván Winkler felkérésére — Schenek selmecbányai professzor készíti el. Ez a levél tudatta azt is, hogy az ásvány kristály-rendszerének meghatározása végett Winkler megfelelő anyagot küldött Bonnba Rath professzornak. A meghatározás eredményét is megírta Rath eredeti szöveg-zésében, amely szerint az ásvány rombos szerkezetű.

Ugyancbben a levélben (8. ábra) kérte Szabót, hogy fogadja el az új ásvány „keresztapaszágát” s ajánlotta, hogy az új ásvány neve legyen „urvölgyit”.

Winkler második levelét 1879. április 1-én írta. Ebben közölte Schenek „ismételve, a lehető legnagyobb pontossággal és a legtisztább anyaggal véghezvitt” kémiai elemzésének eredményét és az ásvány fajsúlyát. Megenlített, hogy a rombos „alak meghatározása csak nagyon hiányosan történhetett meg”.

Megírta azt is, hogy Dr. Hintze strassburgi ásványkereskedő szerint az új ásvány „leírása Brezinától Groth kristallographiai folyóiratának legközelebbi füzetében fog megjelenni”. „Reputációnk megóvása céljából rögtön írtam Grothnak s elküldöttem neki az ásványra vonatkozó ismereteink és észleleteink eredményét, nehogy azt higgyék, hogy csak Brezina ismertetése után szereztünk róla tudomást.”

Schenek elemzése — az irodalom szerint is — teljesen megbízható, mert tiszta anyagot elemzett meg. Ezzel szemben Berwerth eredményei csupán megközelítések, mert vizsgálati anyaga nem volt egészen tiszta.



S z a b ó 1879. április 21-én adta elő sajtát, W i n k l e r és S c h e n e k vizsgálatainak eredményeit a Tudományos Akadémián [11]. Két nappal később S z a b ó Bécsből kapott egy április 22-én kelt feljegyzést B r e z i n á tól: „Herregrundit, ein neues basisches Kupfersulphat”, amely közölte az ásvány legfontosabb tulajdonságait és jelezte, hogy a részletes ismertetés rövidesen meg fog jelenni a „Zeitschrift für Krystallographie” egyik számában. S z a b ó cikke ekkor már sajtó alatt volt. A kész, kinyomtatott közleményt S z a b ó április 29-én küldte el B r e z i n á nak, akinek a Zeitschrift für Krystallographieban közölt részletes cikke csak május 5-én érkezett Budapestre. S z a b ó cikke 1886-ban németül is megjelent Bécsben [12].

A két tudós közleményében van némi különbség. S z a b ó cikkében kifogástalan az ásvány kémiai összetétele, B r e z i n a közleményében a kémiai vizsgálat eredetűnye csak nagyjában kielégítő a feutebb említett okból. Viszont: B r e z i n a helyesen állapította meg, hogy az urvölgvit monoklin, amíg S z a b ó — R a t h észlelései alapján — rombosnak vélte.

A legújabb megállapítások szerint [4] az urvölgvitet — cornwalli példányon — először P i s a n i ismerte meg és írta le — kristálytani részletezés nélkül — 1864-ben s H. S a i n t — C l a i r e D e v i l l e tiszteletére devillin-nek nevezte el.

### A Sonstadt (Thoulet)-féle oldat

S z a b ó több párizsi szakemberrel volt összekötötésben, a többi között F o u q u é-val és T h o u l e t -val is (az első a Collège de France professzora, a második F o u q u e t munkatársa). T h o u l e t két levelet maradt meg.

Az egyik levél (1878. december 21-i kelettel) S z a b ó földpátmeghatározó munkáját kéri, amelyet T h o u l e t rendkívül fontosnak tart. Kérését F o u q u é is támogatta. Közölte ez a levél azt is, hogy T h o u l e t két munkáját küldte meg S z a b ó-nak. (Ezek közül az egyik a káliumhiganyjodid oldatával foglalkozik.) S z a b ó — válaszában fogalmazványa szerint — megküldte a kért munkát s uéni utasítást is közölt módszerének alkalmazásáról. Egyúttal megírta azt is, hogy köszönettel megkapta a küldött két közleményt és, hogy az oldatot (S o n s t a d t -féle oldat) már elkészítette.

A káliumhiganyjodid oldatát, mint nagy fajsúlyú folyadékot legelőször S o n s t a d t E. tanulmányozta, s ajánlotta fajsúlymeghatározási célokra 1874-ben. Majd C h u r c h A. H. további vizsgálatokat végzett, s fejlesztette a módszert [11]. T h o u l e t 1879-ben foglalkozott az oldattal. A magyar irodalomban csak a T h o u l e t -féle oldat elnevezés szerepel.

T h o u l e t 1879. január 8-án keltezett második levelének (9. ábra) első részében megköszönte a küldött értekezést a földpátok meghatározásának módszeréről, s az eljárás jelentőségét — miután a módszert kipróbálta — hangsúlyozta.

A levél második része a káliumhiganyjodid-oldat használatára vonatkozólag közöl adatokat. T h o u l e t hangsúlyozta, hogy a káliumhiganyjodid oldatának vízzel való hígításakor gyakorlatilag nincs összehúzódás.

A készülékét is módosította T h o u l e t, s az új, egyszerű berendezés rajzát is közölte. Azt tapasztalta ugyanis, hogy ha a krómít-szemcsék közt igen kevés és igen apró szemű olivin is van, akkor az elválasztáskor a leülepedő krómít aránylag elég sok olivint tartalmaz. Ezért az új készüléke felfelé keskenyedő, az Erlennayer-féle lombikhoz hasonló alakú, felső negyedében kivezető oldalcsővel ellátott kis üvegedény (a rajz körülbelül az eredeti nagyságot ábrázolja). Az ilyen alakú kis készülékben az elválasztás úgy szölván teljesen tökéletes. A kisebb fajsúlyú részlet a folyadékkal együtt az oldalcsővön kifolyik, ha néhány csepp, a folyadékkal egyező fajsúlyú, S o n s t a d t -féle oldatot juttatunk óvatosan — például pipettával — az edénybe.

Ennek az igen egyszerű és praktikus készüléknek a használatát nálunk alig ismerik.

### IRODALOM

1. C h u r c h, A. H.: A test of specific gravity. Mineralogical Magazine. I. 1877. — 2. G ü n t h e r, Alb.: Description of Ceratodus, a genus of Gansid fish, recently discovered in rivers of Queensland, Australia. Philosophical Transactions. CLXI. 1871/72. — 3. M i c h e l - L é v y, A.: Étude sur la détermination des feldspaths dans les plaques minces. Paris. I. 1894; II. 1896; III. 1904. — 4. P i s a n i, C.: Sur une nouvelle espèce minérale du Cornouailles, la devilline. C. R. de l'Académie, 1864. — 5. S c h m i d t S.: A budapesti egyetem ásványtani múzeumának evklasz-kristálya. Hátrahagyott közlemény Dr. Szabó Józseftől. Földt. Közl. XXVIII. 1898. — 6. S c h u s t e r, M.: Über die optische Orientierung der Plagioklase. Tschermak's Mineralogische Mitteilungen. III. 1880. — 7. S t r u n z, H.: Mineralogische Tabellen. III. Auflage. Leipzig, 1957. — 8. S z a b ó J.: Jelentés az 1866. június 9-én Ung-megyében Knyahínyán történt meteoroköülullásról.

Akad. Ért. Új folyam I. — 9. S z a b ó J.: Meteorit-hullás Knyahinyán 1866. június 9-ikén. M. T. Ak. Évkönyv XI. 1868. VIII. rész. — 10. S z a b ó J.: Egy új módszer a földpátok meghatározására kőzetekben. Akad. Értekezések IV. 5. sz. 1874. — 11. S z a b ó J.: Urvölgyit, egy új réz-ásvány. Értekezések a természettudományok köréből. M. T. Ak. IX. 1879. — 12. S z a b ó J.: Urvölgyit, Kupferkalkhydrosulphat, ein neues Mineral von Herrengrund (Ungarn). Mineralogische u. petrogr. Mitt. II. 1880. — 13. S z a b ó J.: Geológia. 1883. — 14. T o k o d y L., — D u d i c h n é V e n d l M.: Magyarország meteoritgyűjteményei. Budapest, 1951. — 15. T s c h e r m a k, G.: Die Feldspathgruppe. Sitzungsberichte der Wiener Akad. L. 1864. — 16. V e n d l K.: A kalocsai érsekség birtokán eszközölt homokkötések és az érsekségi erdők ismeretése. Erdészeti Lapok XIII. 1874.

637.

K.

Üdvözlöttes úr!

Öt nagyvált. m. k. helytartó' tanács által,  
a felső Magyarországi némely vidékekre s. é.  
június 9-én látott növekedésére vonatkozóan,  
haz meyhelytől hivatatos, adatokat Szepes,  
Abauj és Komárom megyékből per eressim van  
a f. hó 5-én tartott ülés kúria oxatából ide  
mellékelve áttenni a mark. és term. tudományi  
bizottság hoz.

Maradvány tüftellett

Bud. nov. 9. 1866.

Üdvözlöttes úr!

aldratos prógóján  
Aranytársas  
Nézőkötet)

Dachau, den 16. Mai 1887.

Zugeschickter Herr!

Im vorigen Sommer bin ich im Auftrage der Berliner Akademie der Wissenschaften am Südrand gewesen und habe hauptsächlich im östlichen Gebiete, wo sich in den Gebirgsrücken zahlreich Minerale finden, Studien gemacht. Insbesondere mit der Bearbeitung meines überaus reichen Materials beschäftigt, wählte ich eines der wichtigsten dort aufgefundenen Minerale, das Euclase nicht stilkörperig übergehend, zumal es mir gelungen ist einige Proben (Spaltstücke) derselben zu finden. Nun ist dort, an der Sauerka, wie <sup>von</sup> Ihnen schon vor sehr geringer Zahl <sup>von</sup> Ihnen bekannten Minerals aufgefunden worden:

6 Stück befindet sich im Zeit Korbekloster (daran ist N<sup>o</sup> 1 jetzt im Stuttgarter Museum N<sup>o</sup> 5 im Besitz S. Kaiser. H. Dr. Herzog von Leuchtenburg, während N<sup>o</sup> 2, 3 und 4 wie ich vermuthle, im British Museum sich befinden; N<sup>o</sup> N<sup>o</sup> 6 gelichtet ist verwey ist noch nicht zu ermitteln)

3 Stück befinden sich im Berginsidat in St. Peltorsburg (daran hat ein einig Malin, der von Geringer beschrieben, sich-

der die überhaupt noch nicht beschrieben ist).

Es läge mir sehr viel daran über alle erwerbaren <sup>von</sup> Ihnen der Euclase etwas zu erfahren und so habe ich mich sowohl mit Stuttgart, als auch mit Peltorsburg und London in Verbindung gesetzt und gedenke, wenn möglich, die noch nicht bestimmten Exemplare zu beschreiben und die Resultate baldmöglichst Ihnen zu lassen, damit ich mich bei Abfassung meiner Monographie über das Sauerka-Gebiet auf die Einzeluntersuchungen berufen resp. auf dieselben verweisen kann.

Wie ich erfahren, haben auch Sie im Universitätsmuseum einen Euclase im Wohl sand. In dem Mineral und so erlaube ich mir Ihnen auch an Sie die ergebenste Bitte zu richten denselben ausföhrlich zu beschreiben resp. beschreiben zu lassen. Wenn nachher Ihre Beschreibung im Drucke erscheinen sein wird, möchte ich um ein Separatdruck dieser Arbeit bitten. Die detaillirte Beschreibung müsste meiner Ansicht nach sich auf Angaben über Dimensionen, also über Gewicht, Farbe, Pleochroismus, Kry-

stalt- Habitus, auflockernde Formen und die Resultate genauer Messungen ausbreiten. Erwünscht wäre auch eine netzgerichte Ausbildung, ein Portrait des Knygstellts. Ich sehe natürlich zwei voraus, dass Mr. Kll ein unabhängiger ist und ich nehme es an, weil mir sowohl die Petersburger Herren, die ihn gesehen haben, als auch Prof. Gorkh mittheilten, dass er sicher unverheiratet ist, einmal er sich durch eine schöne junge Fräulein auszeichnet, welche meines Wissens die in brasilianischen Exzellenz nach wie beachtet worden ist.

In Bezug auf die bei Starkbaron mit No 1-5 Klein ist mich auf diesen ausgeschiedenen Forscher berufen, über die abzujagen liegen z. H. Angaben vor. und wo sie noch fehlen, werden sie auf meine Bitte ergänzt. Schlagen Sie mir zweier die Erfüllung meiner Bitte in Betreff Ihres Exemptors nicht aus und untersuchen Sie ihn einer genauen Untersuchung. Soweit geht meine Bitte nicht, nur den Kll bestimmen zu erhalten, Son wenn ich den Kll No 1 zu erhalten bekommen habe und ihm übernehmen dürfte, so habe ich es dem Erfolg zu ver-

danken, da Prof. Fresz mir sein Stück- gader Exemplar aus seinem Stücken zu- schickte.

In der Erwartung einer baldigen gefälligen Antwort, dass Sie meiner ergebener Bitte willfaham wirden, bin ich in vorzüglichster Abkürzung

Ihr

sehr ergeben

Dr. Arzrun  
Professor der Mineralogie  
a. d. kgl. k. k. Hochschule.

3071. 1874

100  
L'Université de France  
Prépare au lycée de  
Solesmes

Reçu

Analyses le 21 octobre 1884

Monsieur

Je vous ai reçu votre lettre du 14 oct. 1884  
avec le plein usage pour la fois de comparaison, une lettre  
extremement agréable.

J'ai l'honneur de vous informer que les ouvrages de votre  
sont bien en état, seulement 14 jours, le dernier parvenu après  
les autres les uns sont sous presse de nouveau  
de pour l'achat pour le volume oral de l'écrit de physique  
et de chimie. ~~Il est~~ le comité de la promotion au doctorat de la  
le ~~projet~~ principal de votre projet est de faire un ouvrage de  
Mais ~~vous~~ est libre d'arriver après l'écrit de chimie (le principal  
comme à notre université : latin, français allemand ou anglais)  
C'est tout ce que j'aurais le sujet de l'écrit de chimie.

L'ouvrage ~~de~~ latin et l'écrit de chimie. Si vous désirez la philosophie  
pour l'objet principal, alors il faut prendre l'écrit de chimie  
philosophique enseigné à l'université, avec le latin de la physique  
et le latin, et pour ~~le~~ le deux autres ouvrages, vous  
pourvez ~~les~~ prendre le ~~quel~~ latin et chimie.

Mais en passant p.e. pour l'objet principal la philosophie de l'écrit  
alors le latin et grecs sont en état, mais comme accorde  
on pourrait choisir deux ouvrages philosophiques.  
Je pourrais par à faire un livre à l'université de Solesmes  
en la priant de nous adresser un doctorat de philosophie, ou un  
pourrait détenir le projet de science, l'objet principal est de  
accorde. Il faut des candidats de maîtrise ou de professeur. Il  
faut dire dans quelle langue pour venir faire l'examen.

L'université de France si votre prière demande peut être  
victorie, alors après avoir été la décision, vous pouvez être  
marrons en priant (à la fois de la l'opération en usage en usage  
en de l'usage) le non admettre à l'examen. Mais votre lettre  
est bien en l'honneur en passant de la décision supérieure  
Nos grands ouvrages sont dans les universités de l'écrit de chimie  
Notes ~~de~~ l'écrit de chimie enseigné au comité de l'écrit de chimie  
pour l'écrit de chimie de votre université en l'écrit de votre projet  
des livres, c'est en latin.  
Je prie de vous adresser l'écrit de votre université  
de l'écrit de chimie.

Directeur de l'université

Burkhead 1879 Feb. 2.

My dear Sir,

I have received your letter (Jan. 25) relating to the pleasure of informing you, that it is all right about the "Cervicary Testes". Not without difficulties but at last it came to his place of final destination by the care and energy of Mr. Haru Rangji the commissioner for things at the Exhibition.

It has been placed in the Museum of Zoology and comparative Anatomy of the University of Burkhead under the direction of Dr. F. Margo prof of Zoology and comparative anatomy, who is very glad to possess it.

I have received the acknowledgment the general map of Australia, many thanks for your kindness; but

Good

I have no knowledge of other specimens mentioned generally in your letter.

Let me bid you fare-well, and let me hope to meet you again at Bologna

Yours very truly,  
A. J. S. G. S. G.  
Prof at the University

April 1-189.

Luchtygecher Herr Wittgen!

Herr Kumpen hat Bilder im Wien. Institut.  
Ihrer meines lang abstrahierten mineralog.  
Lektions in Verlag genommen, was hinsichtlich  
auswärtig davon gegangen: die rechtlich angepassten  
Materialien für daselbst anzuwenden können  
die sich nach hochwachtelbar Mar. College an Ihre  
gelegentlich meines letzten Besuchs im April 1888  
gemachte Frage mich beunruhigt bei meinem Leber  
nehmen fördern zu wollen? Ich habe darauf so auch  
daß die heute meinem Leber nicht mehr genügt  
gehört sein. Es handelt sich darum daß die  
mein Herr Singer beauftragen, es der nur ein  
genügend notwendigen Materialien sind, und ein sehr  
bedeutendste Mineralogikwissenschaftler in Prag  
des charakteristischen. Dies zusammen zu stellen  
als Haupt der Darstellung, die sich schon an  
denn: was bei sehr komplizierten (Bau)

n. Seite der betreffenden Quelle empfangen; was  
immer möglich, immer ich bitten auch die Text  
des Notizbuchs in geolog. Beziehung hervorzu-  
heben: Gemeins. - Gemengtheile waren nur zu  
berücksichtigen, was es sich um selbste od. geo.  
lisch wichtige Mineral handelt, wie die z.B.  
berühmtlich Glimmer Beobachtungen über Cordierit  
in Formel in den ungen. Trachyten betrifft, die  
im Neuen Jahrb. Phil. Nat. 81 enthalten sind.  
Alles derartige ebenfalls über Kumpen publiziert  
zu bearbeiten, behalte ich mir vor zu wider sich  
demnach meine Bitte hinsichtlich auf in un-  
genügender Sprache erwähnte Mitteilungen an-  
zugeben, da ich <sup>in</sup> meiner Arbeit ganz die mög-  
lichste Vollständigkeit erreichen möchte.  
Alles darf ich, hochwachtelbar Herr Wittgen  
so wie bei mir: I. Beside in dem ich so oft  
Veranlassung hatte Ihre Mitwirkung unter  
der Lit. No. 189 <sup>(188)</sup> zu bitten, auf Ihre freundliche  
Antwortung rechnen? Ich bin die besondere  
Bitte zu machen, die gesammelten schriftlichen



Notizen eines kritischen Durchsicht zu unter  
suchen?

Ob das Buch von Tölk Mite, Hauptvergangen  
bevorzugt, besonders 1882, auch zu berücksichtigen,  
wichtig, warum ich nicht zu entscheiden -  
was ich darüber gehört, kann sein nicht die  
sonst einseitig.

Mit aufmerksamer Vernehmung in fremdesten  
Gruppen Ihre engsten

Lepkowski



Entschieden Herr Professor

.Meinen besten Dank, für die freund  
 liche Mittheilung Ihrer Abhandl.  
 lung über die Berl. i. d. d. d. d. d.  
 D. d. d. hat mich sehr interessiert.  
 weil es darin ein. d. d. d. d. d.  
 Hand sehen die verschiedenen Haupt  
 stücke der d. d. d. d. d. d. d.  
 sind nur durch die w. d. d. d. d. d.  
 chemische Analyse unterchieden  
 werden können, mit d. d. d. d. d.  
 zu erkennen. Ich hoffe diese  
 Schrift wird nicht nur eine  
 nützliche Beilage zu d. d. d. d. d.

enthalten sondern auch die Abh.  
 d. d. d. d. d. d. d. d. d. d. d.  
 zu in vielen Fällen zur Aus  
 kennung beitragen.

.Nicht zuletzt bestimme d. d. d. d. d.  
 zu ich in vorerwähnten Handl.  
 achtung. Ihnen

ergeben

A. Tschermak



skriftda ar chorion claud  
de lip gyron ar vidmængd koräl,  
ni fyon darän arad, i, mader  
ar volupirity of y' ävängd fyg  
folgalladen, fivisörigt a känd  
spesigt ofygdi i arad arad  
nygelöhi: sen volu a skelnes om  
nem Uoväljigt ?

Beccos nöröge clauslyer  
fygods ägmögelt föppliden kifye.  
2000, of. llet byöpiritt köariti."  
med; nigemat lömthi kögrades vill  
kardsögade själur nendel

Spind öpplöje

Mikla Ben

Paris, le 8 Janvier 1879

Monsieur et honoré Professeur,

J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint de votre lettre du 2 Janvier et de vote si important incursive sur la recommandance des théopistes, j'vous prie de vouloir bien agréer mes remerciements pour l'une et pour l'autre. J'ai déjà expédié votre procédé et suis, par conséquent en mesure d'en apprécier toute la valeur.

Sur la recommandation que m'a faite hier M. Fouque auquel j'ai communiqué la portion de votre lettre qui le concernait spécialement, j'vous ai expédié à l'université une petite boîte contenant des échantillons de rochus de Lava rapportés par M. Fouque. Le paquet, qui hier soir au chemin de fer depia vous parvenir en grande vitesse et franco

M. Fouque m'a chargé en outre de vous ses compliments pour vous. Il vient d'être installé d'une sympathie et a de très intéressantes leçons pendant plus d'un mois.heureusement il ne pourra lui donner l'affaire et il n'a plus besoin que de vos observations.

J'ai fait aussi votre communication à M. Michel Lévy; quant à A. Brachet, je pense y aller demain ou après-demain. Je que vous m'écrivez du regard n'est à vous lire sur microscope en m'étant pas et vous êtes sans la solution de pas un qui ont affaire à lui.

Mais voyez de voir que l'académie de sciences avait nommé M. Delap, cette nomination que date de huit seulement est une étonnante que M. Delap attendait depuis longtemps. Les nombreux travaux sur les roches.

Chaque jour voyez bien faire usage de la liqueur d'indigo. Je vous la récite de vous donner quelques renseignements sur ce qui était géométrique de faire entrer dans un note à l'institut car vous savez que l'école y est même très convenablement.

le bon moyen d'apprécier l'étendue d'un mouvement à  
 son commencement, c'est de se servir d'un  
 instrument sensible et d'observer une  
 petite quantité de liquide qui se trouve  
 dans un récipient en équilibre et à  
 l'origine de la pesanteur et de l'équilibre de  
 l'air. Le mouvement de l'air est  
 d'autant plus sensible que le liquide est  
 plus léger et que la hauteur  
 est plus grande.



L'air est bien connu, et s'agit, avec une force de  
 pression de 15 à 20 livres par pouce carré, et  
 est d'autant plus sensible que la hauteur  
 est plus grande. L'opération se fait avec une  
 machine à vapeur et se fait très bruyamment, elle  
 est très facile à faire et se fait avec une  
 machine à vapeur.

L'air est bien connu, et s'agit, avec une force de  
 pression de 15 à 20 livres par pouce carré, et  
 est d'autant plus sensible que la hauteur  
 est plus grande. L'opération se fait avec une  
 machine à vapeur et se fait très bruyamment, elle  
 est très facile à faire et se fait avec une  
 machine à vapeur.

L'air est bien connu, et s'agit, avec une force de  
 pression de 15 à 20 livres par pouce carré, et  
 est d'autant plus sensible que la hauteur  
 est plus grande.

$$(V+V')\Delta = VD+V'D$$

$$\Delta = \frac{VD+V'D}{V+V'} \text{ et } V' = \frac{V(D-\Delta)}{\Delta-1}$$

une série d'observations directes et la suite à  
 faire entre les hauteurs différenciant de 0.15 à 0.20  
 de hauteur qu'entre les hauteurs sensibles et celle  
 la plus élevée. L'opération se fait avec une  
 machine à vapeur et se fait très bruyamment, elle  
 est très facile à faire et se fait avec une  
 machine à vapeur.

L'air est bien connu, et s'agit, avec une force de  
 pression de 15 à 20 livres par pouce carré, et  
 est d'autant plus sensible que la hauteur  
 est plus grande. L'opération se fait avec une  
 machine à vapeur et se fait très bruyamment, elle  
 est très facile à faire et se fait avec une  
 machine à vapeur.





# ÚTIBESZÁMOLÓ

## A Koreai-félsziget földtani képe

(Tanulmányúti beszámoló)

VÖRÖS ISTVÁN

**Összefoglalás:** A Koreai-félsziget földtörténetében uralkodó szerepűek a magmás és metamorf képződmények. A földtörténeti korok — kivéve a triást — mind megtalálhatók. A félsziget jelentős részét prekambriumi kőzetek alkotják, ezenkívül a paleozoos kőzetek találhatóak még nagy elterjedésben. A mezozoikum részint szárazföldi eredetű üledékes, részint magmás eredetű kőzetekkel van képviselve (sok gránit). A harmadkor alárendelt szerepű, kis felszíni elterjedésben.

Gazdasági szempontból a kőolajat és földgázt kivéve minden fontos ásványi nyersanyag megvan Koreában. A paleozoikum és mezozoikumban számos értelep keletkezett, a harmadidőszaki rétegekben nagymennyiségű barnakőszén, a felsőpaleozoikumban pedig több, gazdaságilag igen jelentős antracit-telepet ismerünk.

A Koreai-félsziget földtani szerkezetében egyaránt megvannak a törésses és gyűrt formaelemek. A félszigeten öt fő tektonikai irányt különböztethetünk meg, ezek szabják meg a félsziget alakját is.

Korea területén mintegy kétharmad részben magmás, vagy metamorf eredetű kőzeteket találunk, így az ország főleg magmás és metamorf kőzetekhez kötött ásványi nyersanyagokban gazdag.

A földtörténet folyamán a Koreai-félsziget területe sokszor és hosszú ideig volt kiemelkedett szárazulat, nagyobb területen tengeri eredetű kőzeteket csak a 38–40. szélességi fokok közti területen találunk: ópaleozoos mészkövet és márgát. Az üledékes kőzetek nagyrésze szárazföldi eredetű: homokkő, agyagpala. A harmadkori rétegek csaknem teljesen hiányoznak, csupán a szovjet — koreai határ közelében találhatóak aránylag kis felszíni elterjedésben.

### Prekambrium

A félsziget DK-i részét kivéve, általános elterjedésű. Három részre osztható, legidősebb az archaikumba sorolható s z ű r k e g n e i s z. Gránitgneisszel váltakozva található, É-Korea területének csaknem felét alkotja. Korban ezután a m á c o n r j o n-rétegek következnek, tulajdonképpen az alsóalgonkiumot képviselik, főleg mészkő, dolomit és csillámpalával. Az Észak- és Közép-Koreai kifejlődés között eltérés mutatkozik a Közép-Koreai sorozat ércben gazdagabb. A felsőalgonkiumot jelentő s z a n g v o n-rétegek diszkordánsan települnek az idősebb kőzetekre, tehát kiemelkedés volt a kettő között. A szangvon-rétegeket három részre osztják:

alsó: c i k j o n  
középső: s z a d a n u  
felső: k u k j o n

Kőzeteik: cikjon: kvarcit, csillámpala. Szadanu: 7–800 m vastagságot is elérő kristályos mészkő, gyakran tartalmaz ősmaradványokat (*Collenia* sp.); ezen kívül dolomit. Kukjon: agyagpala, kvarcit.

Korea eddig ismert ásványi nyersanyagkincsének zömét a prekambriumi kőzetekben találjuk. A sziürke gneiszben arany, ezüst, grafit; a máconrjon-rétegekben grafit csillám, vasérc és magnezit; a szadanuban sok hidrotermális szkarn-telep (Au-Ag, Pb-Ag-Zn, stb.) van.

Kína Koreával határos részein a fenti prekambriumi kőzetek szintén megtalálhatók, elnevezésük azonban más. A sziürke gneiszt t a i s z a n-rétegnek, a máconrjont u t á j-nak nevezik, a szangvont pedig s z i n i g e-rétegek elnevezés alatt már az alsókambriumba sorolják.

### Alsópaleozoikum

Az alsókambriumtól az ordovicium-közepéig számolják, c o s z o n -kor elnevezéssel. Tengerelőntéssel indul, végig tengeri eredetű üledékes kőzetek képviselik, csak a középsópaleozoikum kezdetén vannak regressziót jelző kőzetek.

Alsó részén (j a n d o k, vagy c u n h a -emelet) kvarcit, agyagpala, mészkő és esillámpala, felső részén pedig az úgynevezett „n a g y -m é s z k ő”-rétegek találhatók. Ez utóbbit három részre osztják:

e o s z á n -emelet: alsó: sötétszürke, agyagpalával váltakozó mészkő,  
középső: világosszürke, dolomitos mészkő.

m a n d a l -emelet: felső: sötétszürke mészkő.

Az alsó-mészkőben *Ptychoparia*, *Olenoides*, *Lingulella* és *Blackwelderia*, a felsőben pedig *Raphistoma*-félék és *Actinoceras asaphus* képviselik az egykori faunát.

A „nagy mészkőben” sok Pb-Ag-Zn és Fe-érctelep van, a felsőmészkő-rétegeket pedig viszonylagosan tiszta CaCO<sub>3</sub>-os voltak miatt karbid- és cementgyártásra használják. A műszál-gyártás legfontosabb nyersanyagát szintén ez adja: szintetikusán a mészkőből gyártják!

### Középsópaleozoikum

Regressziós sorozat kis felszíni elterjedésben. Az ordovicium közepétől a karbon közepéig számítják. Gotlandiumi kőzet alig van, kevés konglomerátum, szegény faunával. A devont kis felszíni elterjedésben tavi üledékek képviselik (h o n s z o n r i -emelet, c o u s z o n r i -kor).

### Felsőpaleozoikum

P j o n a n -kor néven a középsőkarbontól felsőpernig terjedő időszak tartozik ide. Négy részre osztható alulról felfelé:

h o n e o n -emelet  
s z a d o n g -emelet  
k o b a n s z á n -emelet  
r o k s z e g á n -emelet

A honconban újabb, de nem túl nagymértékű transzgresszió volt, az alsószadongban már regressziós, a felsőben pedig szárazföldi eredetű kőzeteket találunk. A kobanszán-és rokszegán-emeleteket végig szárazföldi keletkezésű kőzetek képviselik.

Honcon-emelet: palás agyag és vörös, sűrű mészkő váltakozva.

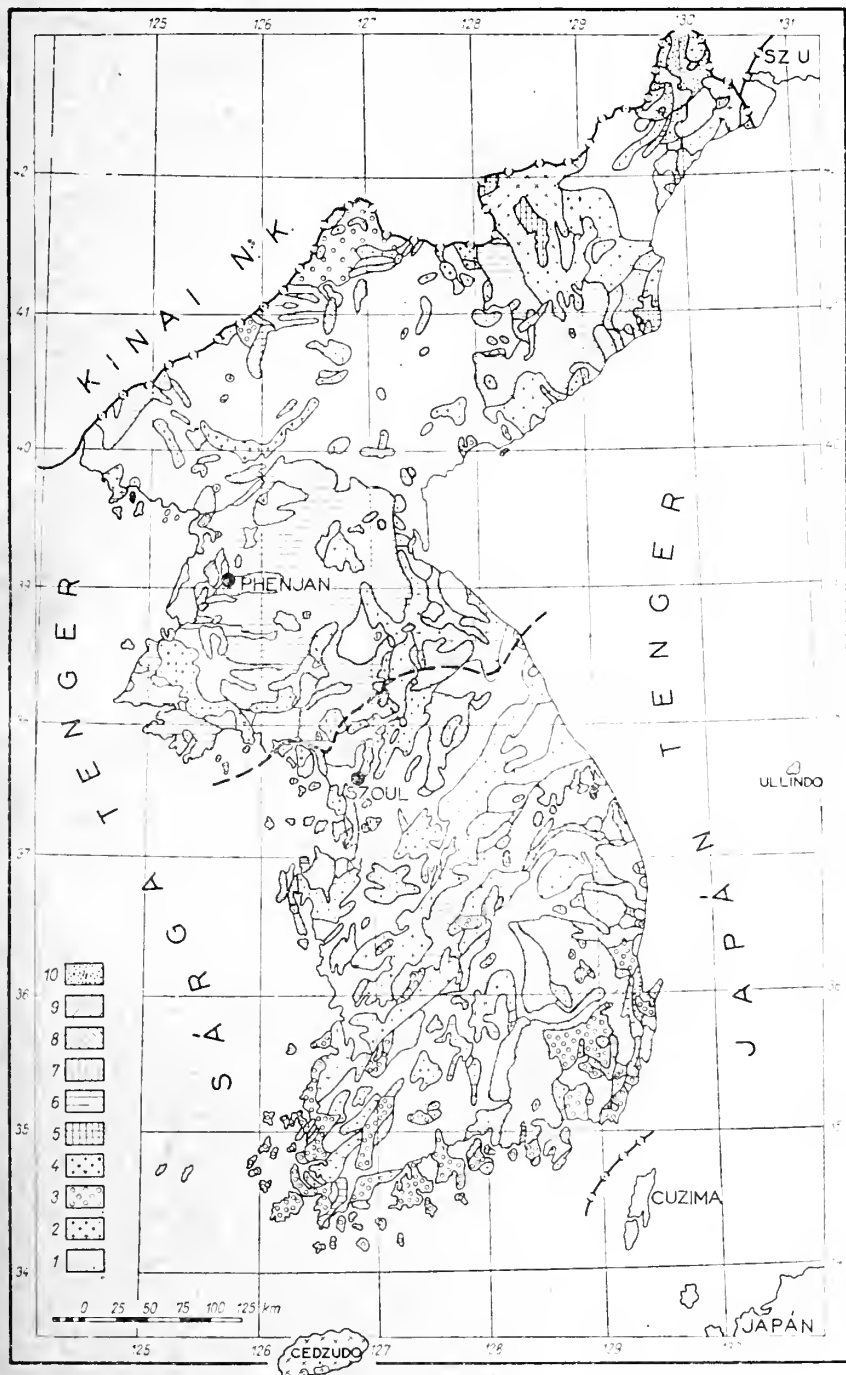
Alsószadong-emelet: homokkő, mészkő, márga.

Felsőszadong-emelet: homokkő, palás agyag. A szadong-emelet flórában igen gazdag, az európai karbonflóra itt az alsópermben élte virágkorát. Gazdagsága és jellemző összetétele miatt a keleti irodalom ezt a flórát szadong-flórának nevezi. Indokínán át jött észak felé, legismertebb alakjai: *Calamites*, *Cordaites*, *Annularia*, *Lepidodendron*, *Tainiopteris*, *Tingia*.

Kobanszán-emelet: agyagpala és homokkő, alulról felfelé világosabb színnel és csökkenő agyagtartalommal. Szárazföldi jellegét helyenkénti halványvörös festődése is kiemeli. A kobanszán flórája fajokban különbözik a szadongtól: legjellemzőbb képviselője az enyhé-meleg éghajlatot jelző *Gigantopteris*. Kelet-Kínában ez a flóra már sokkal gazdagabb, ez arra utal, hogy a trópusi éghajlat észak felé laladt.

Rokszegán-emelet: másnéven „zöldkő”-rétegek: homokos-agyagos pala, homokkő. Kifejezetten szárazföldi éghajlatra mutat az a tény, hogy a homokkő szemcséi erősen koptatottak, lekerekítettek. Ósmaradványt ezideig nem találtak ezekben a kőzetekben. A rokszegánt régebben triászknak vették, mert a kobanszán-flórában már vannak mezo-zóos jellegű tagok is. Mai felfogás szerint azonban a felsőpaleozoikumhoz csatolják, mert nincs lényeges eltérés a kobanszánhoz képest.

A felsőszadongban 6 szintben van antracit, a különböző tektonikai hatások miatt erősen porlódik, lenesés településű, helyenként grafittá vált. A hat rétegből a felső hármat fejtik, főleg Észak-Korea középső részén van igen sok és gazdag előfordulás. Az antracit itt 7–8000 kalória értékű! A kobanszánban szintén találunk néhány, jelenleg még fejtesre nem érdemes antracit-telepet. A jelenlegi kutatások szerint a felsőpaleozoikum alsó részén esetleg gazdaságilag jelentős hematit-telepek várhatók.



1. ábra. A Koreai-Félsziget földtani térképe. 1. Gneisz, 2. Gránit, 3. Porfir-porfirit, 4. Bazalt, 5. Trachit, 6. Algonkium, kambrium, szilur, devon, 7. Karbon-perm, 8. Jura, 9. Kréta, 10. Harmadidőszak. —  
 Fig. 7. Geological map of the Korean Peninsula. 1. Gneiss, 2. Granite, 3. Porphyrite-porphyrity, 4. Basalt, 5. Trachyte, 6. Algonkian-Cambrian-Silurian-Devonian, 7. Carboniferous-Permian, 8. Jurassic, 9. Cretaceous, 10. Tertiary

### Mezozoikum

A prekambriumnál jóval kisebb, de még jelentős felszíni elterjedésben található Koreában. Az üledékes kőzetek szárazföldi keletkezésűek, sok volt a mélységi magmaműködés: az ország területén ismert gránitok zöme a legújabb vizsgálatok szerint mezozoos korú. A magmaműködés erős szerkezeti mozgással járt együtt. A triász kivételével a teljes mezozoikum megvan, természetesen itt is helyi elnevezésű korbeosztással.

**Jú r a, v a g y t e d o n:** palás agyag és homokkő képviselik. A liászt azonosítjuk az alsótedon emelettel, a dogbert és malmot a felsővel. A kettő között diszkordancia van. A júra kőzetek legfontosabb flóra-maradványai: *Ginkgoites*, *Clathropteris*, *Neocalamites*, *Phoenicapsis*. Az alsótedonban ezen kívül még *Cladophletis*, a felsőben *Aralia* képviselik az egykori szárazföldi, meleg éghajlatra utaló növényzetet.

Az alsótedon rétegekben kismennyiségű antracit van.

**K r é t a, v a g y h j o n s z á n**

Két részre osztható, alulról felfelé:

alsó: r á k t o n, vagy p u l g u k s z á - e m e l e t

felső: s z i l l a - e m e l e t

Ráhton: magmás kőzetek képviselik: gránit, szienit, kvarcporfir, tufa.

Szilla: konglomerátum, palás agyag, tufa. Főleg Dél-Koreában van jól kifejlődve, legnagyobb felszíni elterjedésben is itt található.

A kréta-korú magmás működéssel nagymérvű ércképződés járt együtt, jelentős pneumatolitos és hidrotermális Au-Ag-Cu, W, réz és kovánd, Pb-Ag-Zn-telepek keletkeztek.

### Harmadidőszak

Kis felszíni elterjedésben két helyen található: északon a koreai—szovjet határvidéken, ill. Délkelet-Koreában. Palás agyag, homokkő és tufa képviselik. Az óharmadkori rétegek kb. a 42-ik szélességi foktól északra, az újharmadkoriak ettől délre találhatók. A harmadidőszakban jelentős a bázisos vulkáni magmaműködés. Területileg az egyéb harmadkori rétegekkel hozzátéveleg azonos elterjedésben bazalt-lávaömlés volt. Ekkor keletkezett a Pektuszán (Korea legmagasabb hegycsúcsa, 2744 m) bazalt-tömege.

A koreai—szovjet határvidéken jelentős barnaköszén-területek vannak, melyek az ország kőszén szükségletének nagy részét fedezik.

### Negyedkor

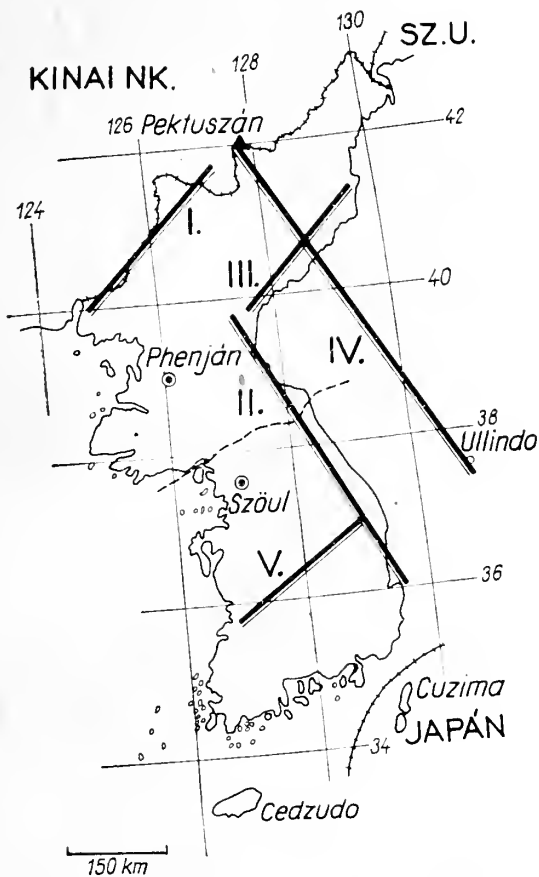
Folyami és szélhordta homok, kavics képviselik. Gazdasági jelentőségük nagy, mert a legtöbb folyó hordalékanyaga nagy mennyiségben tartalmaz ritka fémeket, nemesfémeket, főleg aranyat.

### A Koreai-félsziget földtani szerkezete

A félsziget szerkezete igen bonyolult. A földtörténet folyamán sok és nagymérvű erőhatás működött. A gyúrt és töréses szerkezeti elemek egyaránt megvannak, kutatásukat azonban igen megnehezíti az azonosításhoz jól használható, főleg a tengeri eredetű üledékes kőzetek hiánya. Ezért ma Korea szerkezetét még csak fő vonalaiban ismerik, a nagyszerkezeti egységek kialakulásának ideje is csak feltételeesen fogadható el. A szűkebb területeken a szerkezet kutatása még másodrendű kérdés. A fő szerkezeti mozgásokat a legutóbbi időköz főleg mezozoikum előttinek gondolták, azonban az újabb vizsgálatok szerint a nagytömegű, kréta korúnak bizonyult gránittal is nagymértékű szerkezeti mozgást kell feltételezni.

A töréses elemeknél öt főirány különböztethető meg:

1. Az Amnok (Jalu) folyóval párhuzamos,
2. „koreai irány”: a félsziget hossziránya,
3. ÉK—DNY-i irány,
4. „Pektuszán-irány”: a Pektuszántól dél felé húzódik az Ullin-szigeten át,
5. a nagy felszíni elterjedésű gránit déli határával párhuzamos.



2. ábra. A Koreai-félsziget fő szerkezeti vonalai — Fig. 2. Main tectonical lines of the Korean Peninsula

Látható tehát, hogy a Koreai-félsziget mai formájának kialakításában a szerkezeti mozgások feltétlenül uralkodó szerepet játszottak.

## Geological relations of the Korean peninsula

### I. VÖRÖS

The igneous and metamorphic formations play an important role in the geo-history of the Korean peninsula. Every age of geo-history — except the Trias — occurs. A great part of the peninsula is built up by pre-Cambrian rocks; besides Palaeozoic rocks occur in a great area. The Mesozoic era is represented either by terrestrial sedimentary, or by igneous rocks (granite). The Tertiary is subordinate, with a small extension.

Considering the economical respects, every important mineral resource is found in Korea, except oil and natural gas. In the Palaeozoic and Mesozoic eras a number of ore deposits were found and we know brown coal in the Tertiary and some anthracite in the upper Palaeozoic, which are economically important.

The tectonics of the Korean peninsula is faulted and folded. We can distinguish five important tectonic directions, determining the form of the peninsula.

A nemzetközi és koreai földtani korbeosztás összehasonlító táblázata

Idő	Kor	Emelet	ton (emelet)	ge (kor)	magmás kőzet
kainozoikum	negyed	holocén	hjongsze (cuncok)	negyed	bazalt
		pleisztocén	honzok		
	újharmad	pliocén	cilboszán	felső-hamgjon	alk. effuzivum
		miocén	mjoncon		
	óharmad	oligocén	rjongdon	alsó-hamgjon	alk. bazalt
		eocén	ponszán		
paleocén					
mezozoikum	kréta	felső	szilla	kjonszán	pulgukszággránit
		alsó	rakton		
	júra	felső	felsőtedon	tedon	
		középső			
		alsó			
	triász	felső			
középső					
	alsó	rokszegán			
paleozoikum	perm	felső	kobanszán	pjonan	tumángán gránit
		alsó	szadong		
	karbon	felső	honcon		
		középső			
		alsó			
	devon	felső	honszonri	conszonri	
		középső			
		alsó			
	szilur	felső			
		alsó			
	kambrium	felső	mandal	nagy mészkö	coszon
		alsó	coszán		
középső		jándok (cunha)			
alsó					
algonkium	felső	kukjon	szangvon		
		szadanu			
	cikjon	rjoncon			
	maconrjon		kogurio gránit		
archaikum			szürke gneisz		

# HÍREK — ISMERTETÉSEK

## Kitüntetések

Az Országos Földtani Főigazgatóság 1960. március 8-án, a Nemzetközi Nőnap alkalmából két tagtársnőnket: Dr. Földvári né Vogl Mária-t és Dr. Nagy Lászlónét „a földtani kutatás kiváló dolgozója” cím adományozásával tüntette ki.

## Tudományos minősítés

1960. március 24-én rendezték meg Dr. Géczy Barnabás „Korall-tanulmányok” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. Az opponensi vélemények alapján a Bizottság Dr. Géczy Barnabás értekezését a kandidátusi fokozat elnyerésére érdemesnek tartotta, ilyen értelmű állásfoglalását pedig továbbította a Tudományos Minősítő Bizottság felé. Az értekezés opponensei Dr. Kretzoi Miklós és Dr. Szörényi Erzsébet, a föld- és ásványtani tudományok doktorai voltak.

## Ruhin L. B.

1959. szeptember 9-én meghalt Ruhin L. B. professzor, a föld- és ásványtani tudományok doktora. 1912-ben született Moszkvában. Középiskolái után 1928-tól 1931-ig topográfiai technikumot végzett, majd beiratkozott a leningrádi egyetemre. Bámulatoosan rövid idő, négy év alatt elvégezte az egyetemet és az aspirantúrát, úgyhogy 1935-ben elnyerte a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa fokozatot. 1937-ben a leningrádi egyetem földtan tanszékén docens, majd 1943-ban a doktori fokozat elnyerése után, 31 éves korában professzor. Mint tudományos kutató kezdetben őslénytannal foglalkozott, később a földkéreg szerkezetének kérdései keltették fel érdeklődését, és ebben a tárgykörben könyve is jelent meg. A földtani kutatás megbízható módszerének kiterjesztése közben a matematikával foglalkozott, és alaposan elsajátította azt. A szemesösszetételi vizsgálatoknál a matematika alkalmazásával új módszert dolgoz ki. A legutóbbi 15 év alatt Ruhin az üledékes kőzetek vizsgálatára összpontosította figyelmét. 1953-ban jelent meg összefoglaló nagy műve „A litológia alapjai”, 1959-ben pedig egy másik nagy munkája „Az ősföldrajz kézikönyve”. A leningrádi egyetem kiváló professzorát veszítette el benne.

## Geokémiai Konferencia 1959. okt. 5—10.

A Magyar Tudományos Akadémia Elnökségének és Műszaki Osztályának támogatásával az MTA Geokémiai Főbizottsága múlt év okt. 5—10. között rendezte nemzetközili jellegű Geokémiai Konferenciáját.

A rendezvényen személyes megjelenéssel 12 ország küldöttei: 34 külföldi és állandó jelleggel mintegy 80 magyar kutató vett részt. Ezen kívül nagyszámú külföldi szakember mintegy külső munkatársként megjegyzéseivel, írásbeli hozzászólásaival támogatta a Konferencia munkáját. A személyesen megjelentek közt olyan világhírű tudósok szerepeltek, mint P. Eskola (Helsinki), V. S. Soboljev (Lvov), H. Schneiderhöhn (Göttingen), V. V. Scserbina (Moszkva), V. I. Lebegyev (Leningrád), A. A. Sankov (Moszkva), F. Heide (Jena), J. Zemann (Göttingen), B.

Schroll (Wien), M. Savul (Jassy), D. Giusca (Bukarest), E. Kautsch (Berlin), A. Grimbert (Paris), F. Fiala (Prága).

A konferencia munkájának intenzívebbé tétele érdekében két sorozatban, három nyelvű, azaz összesen 6 előzetes kiadvány jelent meg magyar, orosz, angol, ill. német nyelven. Az első füzetben (13 dolgozat) főleg a (magma)s kőzet-genetikai és rendszertani, valamint módszertani tanulmányokat foglaltuk össze. A második kötetben (20 dolgozat) főleg a Kárpát-vidéki magmatizmusra vonatkozó munkák kivonatai kerültek bemutatásra a tárgyukról további általános jellegű dolgozatai mellett.

A konferencia résztvevői ismerkedés céljából okt. 5-én este az Akadémia Műszaki Osztálya által rendezett fogadáson vettek részt az Akadémia Tudós klubjában.

A konferencia ünnepélyes megnyitása okt. 6-án reggel 9 órakor volt. A megnyitó-beszédet magyar, orosz, angol, francia, német nyelven Szádeczky-K. Elemér akadémikus tartotta. Ezután a tudományágak külföldi reprezentánsai üdvözölték a konferenciát. V. S. Soboljev a szovjet, P. Eskola a finn, H. Schneiderhöhn a nyugatnémet, E. Kautsch a keletnémet, F. Fiala pedig a csehszlovák küldöttség nevében. Az elnökség tagjai, illetve a különböző ülések elnökei Szádeczky-Kardoss E. akadémikuson kívül: P. Eskola, H. Schneiderhöhn, V. S. Soboljev, V. V. Scserbina, Vendel M., E. Kautsch, F. Heide, F. Fiala és Benkő F. volt.

A megnyitó után d. e. a magmás kőzetek genetikai kérdéseiről négy előadás (Szádeczky-Kardoss E., P. Eskola, H. Schneiderhöhn, A. T. V. Rothstein) hangzott el. Délután főleg a Kárpát-magmatizmusról, illetve ércesedésről nyolc előadás számolt be (E. Kautsch, Szádeczky-Kardoss E., F. Fiala — M. Kuthan, Koch S., Balkay B., Szádeczky-Kardoss E. — Vidacs A. — Varrók K., Pantó G. — Székyné Fux V., Th. Kaemmel).

Okt. 7-én, 8-án a konferencia résztvevői a Mátra- és a Tokaji hegységben a legújabb geokémiai közzéttni és teleptani eredményekre vonatkozó helyszíni vizsgálatokat tekintették meg. A kiszállás vezetői a Mátra hegységben Szádeczky-Kardoss E. és Vidacs A., a Tokaji hegységben Pantó G. és Székyné Fux V. voltak. A külszíni bejárásokat igen élénk érdeklődés és alapos vita kísérte.

Okt. 9-én tetszés szerint a Dunazug és Börzsöny hegységbe (vezető Pantó G.) rendeztek szakmai kirándulást mintegy 35 résztvevővel, illetve a dunántúli bauxit vidékre és Balatonfelvidékre (vezető Bárdossy Gy.) ugyancsak 35 résztvevővel. Ugyanakkor a külföldiek harmadik csoportja budapesti tudományos intézeteket, szakembereket látogatott meg. Sokan ugyanakkor megtekintették a főváros nevezetességeit is.

Okt. 10-én reggel 9 órakor kezdődött az ELTE Ásvány-Közzettani Intézet több éves munkával, új elvek szerint átdolgozott ásvány-kőzet gyűjteményének ünnepélyes megnyitása, a konferencia kül- és belföldi szakembereinek és az Egyetem hivatalos képviselőinek jelenlétében. Szádeczky-Kardoss E. akadémikus, az Intézet igazgatója ünnepi beszédében kiemelte a gyűjtemény megalapítójának, Szabó Józsefnek, a nagy magyar geológusnak nemzetközi jelentőségét a magmás kőzetrendszer kialakításában. Székely György rektorhelyettes és Lengyel Sándor dékán, egyetemi tanár az egyetem nevében üdvözölték a Konferencia résztvevőit, és vették át az új elvek szerint átdolgozott ásvány-kőzet gyűjteményt. A gyűjteményben megvalósított új szempontok őszinte érdeklődést keltettek. Az ásvány-fácies elvének megalkotója, Eskola professzor kiemelte, hogy a fácies elv itt nyert először következetes keresztülvitelt.

Utána d. e. 10 órától az Akadémia előadó termében a szorosabb értelemben vett geokémiai és a geokémiai módszertani előadások kerültek napirendre a következő szerzőktől: V. I. Lebegyev, P. Eskola, V. V. Scserbina, Sztróky K. — Tolnay V., Földváriné Vogl M. — Kretzoi M. — Kliburszky B., Bárdossy Gy. — Bod M., A. Vinogradov — I. S. Tarasov, Szádeczky-Kardoss E. — Grasselly Gy.

Délután 3 órakor kezdődött az általános vita és hozzászólás. Az írásban előre benyújtott és felolvasott, valamint az élőszóban elhangzott hozzászólások (Exner, Vendel M., Giusca, Eskola, Soboljev, Fiala, Savul, Földvári, Kautsch) elsősorban a konferencia alapvető problémájával, a magmás kőzetek genetikai kérdéseivel foglalkoztak. A vélemények egységesek voltak abban, hogy a transz-vaporizációs elven felépülő új genetikai magmás származtatás alapvető új irányt jelző kezdeményezés, és jelentősége az egész szakvilág érdeklődésére számot tart.

A rendszer finomítását és részletes kidolgozását értékesen segítették elő a többi hozzászólások is.



Fiala orto- és hemiortomagmatitok kategóriáin belül látja elkülönítendőnek a hipo- és metamagmás kategóriákat. Soboljev akadémikus a zöldpalafaciesek hőmérsékleti határaival, Kautsch az eklogit fácies képződésével kapcsolatban közöl kiegészítő adatokat.

P. Eskola megállapítja, hogy Szádeczky-K. E. személyében olyan tudós kezébe került a magmás kőzetan elméletének továbbépítése, aki hívatott arra, hogy a korszerű és alapvetően új genetikai kőzet-rendszerint megalkossa. Az új magmás kőzetan annál jobb és sikeresebb lesz, minél kevesebb kategóriát fog tartalmazni. Véleménye szerint a vegyületpotenciál fogalmából kiinduló potenciál szemlélet a kőzetan továbbfejlődését mélyrehatóan segíti.

Kautsch piroklasztikumokkal foglalkozó előadásához Pantó, Szádeczky-K., Földvári szölkak hozzá. Szádeczky-K. E. hozzászólásával a külszíni bejárások során sokat vitatott piroklasztikum és pszeudoagglomerátum kérdés nyert pontos megvilágítást.

Scserbina, Bárdossy Gy. és Bod M. „Új mérési módszer a kőzetek oxidációs állapotának jellemzésére” c. előadását méltatta.

A külföldiek este 1/2 9 órakor a Földtani Társulat és a Földtani Főigazgatóság vendégeiként a margitszigeti Nagyszállóban rendezett búcsúvacsorán vettek részt. A búcsúvacsorán a Konferencia vezetőin és a vendéglátókon kívül V. S. Soboljev, P. Eskola, H. Schneiderhöhn, E. Kautsch és F. Fiala szólaltak fel.

A konferencia tudományos előkészítését és szervezését Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikus, a Főbizottság elnöke, Székyné Fux Vilma kandidátus, a Főbizottság titkára, Pantó Gábor akadémiai doktor, a Főbizottság tagja, végezték.

Adminisztratív szervezésében pedig főképpen Küllői Istvánné (Geokémiai Laboratórium), továbbá Losonczyné Révai Dóra és Szabó Klára (MTA Műszaki Tudományok Osztálya) vettek részt. Kitérő fordítási és tolmácsolási munkát végeztek Balkay Bálint, Bárdossy György és Morvai Gusztáv. A külföldiek ügyeinek intézésében hathatós segítséget nyújtott a Főbizottság többi tagja, az Egyetemi Ásvány-Kőzettani-Geokémiai Intézet és az akadémiai Geokémiai Laboratórium valamennyi dolgozója.

A konferencia szakmai és rendezési sikerét bizonyítják az eddigi nyomtatásban megjelent recenziók (Schneiderhöhn a Neues Jahrbuch der Mineralogie-ban, Eskola a Geologi-ban, Zemanov előadása Göttingában), továbbá a számos írásbeli elismerés.

A Konferencián elhangzott előadások és dolgozatok jegyzéke a következő:

*A Konferencia előzetes Kiadványának I. kötete :*

Szádeczky-Kardoss, E. (Budapest): A földkéreg, a magma és a könnyen-  
állók.

Szádeczky-Kardoss, E. (Budapest): A kőzetek p-t-c-rendszere.

Szádeczky-Kardoss, E. (Budapest): A magmás kőzetek genetikai  
rendszere.

Lebegyev, V. I. (Leningrád): A magmás ásványok izomorfizmusának tör-  
vényyszerűségeiről.

Sztróka, K.—Tolnay, V.—Földvári-Vogl M.—Varsányi G.  
(Budapest): A kabai karboniumos meteorit ásványos és kémiai sajátosságai.

Rothstein, A. T. V. (London): A dawrosi színorogén peridotit.

Lengyel, E. (Budapest): Titán-vanádium-vasérc-koncentráció a Bükk-hegy-  
ség gabbróperidotit vonulatában.

Schneiderhöhn, H. (Freiburg i. Br.): A pegmatitok földtana, ásványtana,  
geokémiája és képződése.

Szádeczky-Kardoss, E.—Pantó, G.—Székyné Fux, V. (Buda-  
pest): Vitaindító javaslat egységes magmatit-kőzettani nevezéktan kifejlesztésére.

Földvári-Vogl, M.—Kliburszky, B. (Budapest): Földtani kormeg-  
határozás gránitok biotitjain Sr módszerrel.

Földvári-Vogl, M.—Kretzoi, M. (Budapest): A fluór-módszer alkal-  
mazhatóságának kritikai vizsgálata.

Bárdossy, Gy.—Bod, M. (Budapest): Új mérési módszer a kőzetek oxidá-  
ciós állapotának jellemzésére.

Nemecz, E. (Veszprém): Kristályrácshibák és az ásványgenetika összefüggésé-  
nek vizsgálata termodinamikus módszerekkel.

*A Konferencia előzetes Kiadványának II. kötete :*

Szádeczky-Kardoss, E. (Budapest): A kárpáti magmatizmus mechanizmusához.

Balkay, B. (Budapest): Magyarország mezozoós magmatektonikája.

Csalogovits, I. (Pécs): Adatok a Mecsek hegység alkáli magmatizmusához.

Szádeczky-Kardoss, E.—Vidacs, A.—Varrók, K. (Budapest): A Mátra hegység harmadkori vulkanizmusa.

Pantó, G.—Székely-Fux, V. (Budapest): A Tokaj hegység harmadkori vulkáni tevékenysége.

Lazareukó, E. K. (Lvov): Ércesedési övek a Szovjet-Kárpátokban.

Koch, S. (Szeged): A magyarországi harmadkori vulkáni ércesedés.

Scherf, E.—Székely-Fux, V. (Budapest): A telkibányai ércesedés.

Kaszánitzky, F. (Budapest): A hidrotermális ércanyag származási helye és vándorlása a Mátra hegység Gyöngyösorszi-i ércesedésében.

Varjú, Gy. (Budapest): A magyarországi perlit.

Eskola, P. (Helsinki): Az életfejlődés geokémiai gyorsító periódusai.

Eskola, P. (Helsinki): Kőzetregeneráció az archaikumban.

Kaemmel, Th. (Berlin): Borna fenoandezites vulkanitjai.

Csalogovits, I. (Pécs): A trachidoleritok rendszerének és az alkáli-nátron-kőzetek keletkezésének néhány kérdése a transzvizaporizáció szemszögéből.

Szádeczky-Kardoss, E.—Pesthy, L. (Budapest): Eljárás a magmatitok szövetének exakt kiértékelésére.

Grasselly, Gy. (Szeged): Egyszerű eljárás a háromszögű és a tetraéderez oxianionok effektív rádiuszának meghatározására.

Szádeczky-Kardoss, E.—Grasselly, Gy. (Budapest, Szeged): A potenciál szemlélet újabb fejlődési eredményei.

Savul, M.—Pomirleanu, V. (Jassy): Paleogeotermikus vizsgálatok a Baia Sprie-i (Felsőbánya) hidrotermális ércterületen.

Giusca, D. (Bucuresti): A Baia Mare-i (Nagybánya) vulkanitok adularizációja.

Cioflică, C. (Bucuresti): A mezozoós vulkanizmus fejlődése a Drocea-hegységben.

*Egyéb beküldött, illetve előadott dolgozatok :*

Vadász, E. (Budapest): A magyarországi magmatizmus területi és időbeli eloszlása és magmatektonikája.

Fiala, F.—Kuthan, M. (Prah—Bratislava [Pozsony]): A Nyugati Kárpátok harmadkori fiatal vulkanizmusának jellege.

Vinogradov, A. P.—Taraszov, I. Sz. —Žukov, Sz. I. (Moszkva): A balti pajzs érceiben előforduló ólom izotópok összetétele.

Scserbina, V. V. (Moszkva): Azonos petrogenesisű ásványok eloszlási szabályai.

Kautschl, E. (Berlin): A vulkanitok van Bemmel-féle rendszere.

Heide, F. (Jena): A tektitek urán-tartalma.

Treiber, J. (Cluj-Kolozsvár): Adatok a Kelemen—Görgényi hegység eruptív kőzeteinek utóműködéses kőzetelváltozási folyamataihoz.

Strunz, H. (Berlin): Az elemek geokémiai körfolyamatát meghatározó tényezők.

Tischendorf, G. (Berlin): Hozzászólás a migrációs jelenségek problémájához.

Szádeczky-Kardoss, E. (Budapest): Szabó József történelmi jelentősége. (Az Ásvány-Kőzettani Intézet újra rendezett gyűjteményének megnyitáskor elhangzott előadás.)

**A X. Freibergi Bányász- és Koháskongresszus (1958. május 28—31) geokémiai kőzet-tani és ércteleptani előadásai.** Freiburger Forschungshefte C 57, 1959.

Az értékes számban Szádeczky-Kardoss E. a ritka elemek geokémiájával, a magnás és metamorf kőzetek keletkezésének migrációs jelenségeivel, Lombard J. az ásványi nyersanyagok természetes koncentrációjával és a kérdés gyakorlati vonatkozásai, Röst F. az ultrabázisos kőzetek és hozzájuk kapcsolódó érctelep problémá-

máival, H o y n i n g e n — H u e n e E. a Zwickau-i rotliegendé rézlelőhelyének (termés, réz, kuprit) geológiájával, végül O e l s n e r O. a rézpala fémek eredetével foglalkozik.

A dolgozatok közül általános vonatkozásai miatt a következőket emeljük ki: Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. szerint a ritka elemek kutatása mind a geokémiai tudományos mind a technikai fejlődést döntő módon segítette elő. Szükségessé vált úgy elméleti, mint gyakorlati szempontból a kis mennyiségben előforduló ritka elemek dúsulási körülményeinek megállapítása. A ritka elemek geokémiai jellege, a különböző geofázisokban való dúsulása a szerző által bevezetett koncentrációs görbéről kitűnően leolvasható.

L o m b a r d J. a metallogenetikai térképek ésszerű felhasználása érdekében szükségesnek tartja, hogy az elem-felhalmozódások formái között különbséget tegyenek. Ezen nem a felhalmozódás érteleptani típusát, hanem azt a földtani környezetet érti, amelyben a felhalmozódás megjelenik és amelyre vonatkozóan a gyakoriság, tömeg és koncentráció átlagértékei világviszonylatban megadhatók.

S z á d e c z k y - K a r d o s s E. a szűkebb értelemben vett migrációt pontosan körvonalazza és megkülönbözteti az allokémikus metamorfózistól és metaszmatoziszról. A szűkebb értelemben vett migrációnál uralkodóan a könnyen illó komponensek anionos formában való vándorlása megy végbe. A migráció végbejuthat folyékony, szilárd fázisban és a nagy pt értékek plasztikus tartományában.

A folyékony fázisban végbemenő migráció legfontosabb megnyilvánulása a magma transzpozitivációja és a hidrotermális érkepződés. Transzpozitiváció alatt a magmának vagy lávának a könnyen illó komponensekkel való átítatódását érti. Ezek a könnyen illók a megszilárduló magma vagy láva környezetéből a magma felmelegítő hatására keletkeznek. A magmába transzpozitiváló könnyen illók a magma kristályosodási folyamatait és a keletkező kőzet összetételét döntő módon befolyásolják. A szilárd fázisban permeabilis kőzetekben, illetve uralkodóan repedésrendszerekben migráló oldatok eredményezik a már megszilárdult magmás kőzetekből metamagmatitok keletkezését. Szilárd üledékes kőzeteken migráló oldatok laterálszekréciois telepek keletkezéséhez vezethetnek. A nagy pt értékű tartományban végbemenő ionvándorlást elsősorban az ionpotenciál határozza meg. Általában a migrációnál döntő szerepet játszó könnyenillók nagymértékű mozgékonyasága is az alacsony ionpotenciál értékekre vezethető vissza.

O e l s n e r O. meggyőző geokémiai bizonyítékokat hoz fel a rézpala fémek eredetéről folyó hetvenéves vita végérvényes eldöntésére. Epigenetikus réz, ólom, cink odaszállítást sem a fémek egyenletes elosztása, sem azok egymás közötti aránya nem igazol. Nem támasztható alá geokémiailag a Vörös-fekülből való fészármaztatás sem. A rézpala nehézfém-tartalma mállásból ered. Az elsődleges értelemek lepusztulása azonban jóval előbb megindult, és a korábbi időleges felhalmozódások anyaga is belezott az elméleti számításokkal pontosan egyező arányban a Zechstein-tengerbe. A rézpala fémek tehát szingenetikus-üledékes eredetűek.

Sz. F u x — P a n t ó G.

### Szlovák—magyar vulkanológus-térképező csoportok cserelátogatása

A bratislavai S t u r D. Földtani Intézet és a Magyar Állami Földtani Intézet vulkáni térképező csoportjai között az elmúlt években közvetlen kapcsolat alakult ki. A többszörös látogatás és baráti légkörben lefolytatott megbeszélés mozgatója a fiatal vulkáni hegységeink földtani ismerettségével kapcsolatos elégedetlenség volt. Az országhatáron innen és túl fő vonásaikban egyveretű vulkáni hegységek földtani, vulkanológiai, kőzetgenetikai és térképezési problémáit más iskolák elvei szerint, más-más oldalról közelítettük meg, s így olyan alapvetően eltérő eredményekhez jutottunk, melyek ellentétének feloldása nélkül határmenti térképeink összehangolása — amit KGST-kötelezettségként vállaltunk — megoldhatatlannak látszott.

Az 1959-es év az augusztus 12—15 között Sz á d e c z k y - K a r d o s s E. akadémikussal Kremnicán (Fiala P. akad. lev. tag munkaterülete) és S t i a v - n i c á n (K u t h a n M. docens csoportjának munkaterülete) tett közös bejárások révén, de leginkább az Akadémiai Geokémiai Konferencia eszmecsere és kirándulásai útján meghozta, hogy egymás felfogását, nevezéktanát a képződményekre vetítve a helyszínen megismerjük, s megkezdődhessék az érdeklődéses vita nevek, fogalmak egységes alkalmazása, genetikai elgondolások összehangolása érdekében. Ezek az előzmények igen kedvező alapot teremtettek ahhoz, hogy a bratislavai neovulkáni csoport és a MÁFI

tokaji csoportjának október 20–31 között megszervezett cserelátogatása hasznos és eredményes legyen.

Szlovák részről Kuthan M. docens vezetésével Čajkova M., Forgáč J., Karolus K., Karolusova E. és Mihálikova M., magyar részről Pantó G. vezetésével csak Frits J., Gyarmati P. és Molnár J. vett részt a tapasztalatcserén. A szlovák csoport az általuk 1958-ban 200 000-es méretben térképezett kelet-szlovákiai vulkáni hegységeket (Prešovi, Slaneci hegységek és a Vihorlát), a magyar csoport az 1958–59-ben 2/3-ad részben 25 000-es méretben térképezett Tokaji hegységet mutatta be összefoglaló előadásban, dokumentációban és jellemző feltárásokban. A találkozó 2–2 napon Szádeczky-Kardoss E. akadémikus, ill. Salat professzor és munkatársai is résztvettek.

Két ország megfelelő geológus-kollektívájának csaknem teljes létszámú, ennyire forráságoktól mentes, közvetlen és lényegét tárgyaló tapasztalatcseréjére, örvendetesen fejlődő nemzetközi kapcsolataink keretében, eddig nem volt példa. A fejlődésnek ezt a magaslatát, melyhez a nemzetek közötti őszinte baráti légkör és a tudományos fejlődés közös célkitűzései biztos alapot teremtenek, büszkén tartjuk magunkénak és kívánjuk, hogy mielőbb általános jelenséggé váljék a földtan egész területén és más nemzetek viszonylatában is.

A tapasztalatcsere fontosabb eredményeit az alábbiakban emeljük ki:

1. Hegységeink vulkáni eseménysorozatában teljes párhuzamot sikerült megállapítani. Az eseménysorok pontos időbeli párhuzamosítása csak az országainkban használt újharmadkori rétegtani beosztás egyeztetése után válik lehetségessé (szarmata finomabb tagolása, alsópannon helyzete).

2. Északon (Prešovi és Slaneci hegység) és délen (Tokaji hegység) a vulkáni felépítés stílusa azonos. Délen a riolitpiroklasztikumok túlsúlya erősebb, a hegységész fiatal kiemelkedése nagyobb mérvű, s így a legutolsó vulkáni szakaszok képződményei lepusztultak, északon az andezit — és kevert — piroklasztikum vastagsága tetemes, és a fiatal fázisok termékei épségben megmaradtak.

3. Felszíni vulkáni formák és lávafelszíni jelenségek — előbbiekből kifolyóan — ott szebbek, elterjedtebbek és jobban feltártak.

4. Analóg képződmények azonosságát eddig eltérő nevezéktan használata rejtette el. Így az északi „autometamorf andezit”, a déli „dácit”, „riodácit”, „rioandezit” egyaránt a dácitvulkanizmushoz kapcsolódó hipovulkanit.

5. Munkamódszer tekintetében több megismerésre, átvételre érdemeset tapasztaltunk szlovák kollégáinknál. Így a mezostruktúrák gondos megfigyelése, a gyűjtés, anyagvizsgálat, dokumentáció szervezetsége, fejlett kollektorrendszer önálló munkakörökkel.

Nem voltak liábalavók eszmecseréink azokról a kérdésekről sem, melyekben teljes meggyezésre jutni nem sikerült. A piroklasztikum fogalmának különböző szélességben megvont köre nálunk csak szórt törmelékre (ejtca), Szlovákiában minden „tűzi eredetű” (nem utólagos) törmelékre alkalmazva korábban sok félreértést okozott. Egymás szóhasználatának pontos ismerete fontos lépés az egységes nevezéktan kialakításához. Reméljük, a további céltudatos kutatás „egymás kártyáiba belelátva” meghozza a közös tisztánlátást a lebontott kőzetek és álpiroklasztikumok területén is.

Pantó G.

#### Az 50. nemzetközi nőnap margójára

Napjainkban sok szó esik a nők egyenjogúságáról, társadalmi szerepéről, helyzetéről a polgári, kapitalista és szocialista országokban. Az 50. nemzetközi nőnap alkalmából talán nem lesz érdektelen, ha szemelgetünk a nők helyzetével szakmánkon, a földtanon belül. Kétségtelen, hogy amikor a nők egyenjogúságáért harcolunk, és elvileg azt minden téren keresztül akarjuk vinni, el kell ismernünk, hogy gyakorlatilag vannak olyan pályák, amelyekre a nők nem, vagy a férfiaknál kevésbé alkalmasak. Ez, a fizikai különbözőség mellett, talán a nő sok-sok évszázadon át kialakult és már öröklődővé vált szellemi beállítottságának különbözőségében is rejlik. Ilyen alkalmatlan pályák közé kell sorolnunk a földtan bizonyos ágait, mint a bányageológia, részben a földtani térképezés. Női geológusaink azonban megállják helyüket a laboratóriumokban és a paleontológiai munkákban. Elhelyezkedésük a szakmán belül ennek megfelelő: bányavállalatoknál, üzemeknél is kevés nőgeológus van, aki nem belső munkát végez.

Érdekes összevetni a nők és férfiak számarányát és működési eredményeiket. Statisztikánk alapjául vegyük a Budapesti Tudományegyetemen végzetteket, mivel ezen a régi egyetemen állnak rendelkezésre hosszabb időre szóló adatok.

1914 és 1944 között a budapesti tudományegyetemen földtan-öslénytan-ásványtan főtagryból doktorált 87 férfi és 25 nő, melléktárgyból 91 férfi és 24 nő. Számarányuk tehát 78—80% : 22—20%.

1944 és 1960 között geológus diplomát nyert 184 férfi és 47 nő, számarányuk tehát 79 : 21, közel azonos a két háború között végzettekével. Az 1914 és 1944 között doktoráltak legtöbbször azonban tanári oklevelet is szerzett és középiskolában vállalt tanítást. Csak kis részük került geológusi munkakörbe. És itt mutatkozik az óriási különbség a nők és férfiak elhelyezkedésében. Az összes 227 végzett közül 51, tehát 22% férfi, de csak 6, tehát 2% nő működött mint geológus, mineralógus-petrográfus vagy paleontológus. Ezzel szemben az 1944—1960 között végzettek valamennyien (3 kivétellel, ezek között két férfi és egy nő) megmaradtak pályájukon, működési arányuk tehát a végzettségi aránnyal egyezik.

Ugyanilyen nagy különbség mutatkozik a két időszakban vizsgálva a férfiak és nők helyzetében, ha tudományos publikációikat vesszük számba. Egyszerűség kedvéért csak a Földtani Közlöny és az Állami Földtani Intézet kiadványaiban megjelent munkákat dolgoztuk fel ilyen szempontból. Tájékozódásul ezek az adatok elegendők, mivel földtani publikációink túlsúlyát ezek teszik ki. A két világháború közötti időben 1308 cikk közül 1259 (azaz 96%) férfiak tollából jelent meg és csak 49 (azaz 4%) cikket írtak nők. A második világháború után megjelent 920 tanulmányból 791 (85%) származik férfítől és 129 (15%) nőtől. Ezekből a számadatokból tehát láthatjuk, hogy ma már a nők számaránya elérte szakmánkban az egészséges fokot. Tudományos munkásságunk megközelíti számarányukat, tehát a férfiakkal közel egyenlő mértékben veszik ki részüket munkahelyükön a munkából. A további fejlődéssel, főleg a nők háztartásbeli tehermentesítésével várható, hogy teljesen összhangba kerüljön a férfiak és nők között a végzettség, működés és tudományos munkásság aránya.

V e g h n é

**Святловский : Атлас Вулканов СССР.** (A. E. Sz v j á t l o v s z k i j : A Szovjetunió vulkánjainak atlasza.) Издательство Академии Наук СССР. Москва, 1959. (A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Kiadása, 1959. Moskva.)

A Szovjetunió fiatal vulkánjairól eddig még nem jelent meg bőven illusztrált ismertetés. Ezt a hiányt pótolja Sz v j á t l o v s z k i j munkája. Az atlasz négy terület negyedkori kialudt és működő vulkánjairól ad főként geomorfológiai tájékoztatót, és azt 285 fényképpel, 34 vázlatrajzzal illusztrálja. Magában foglalja az 1946—47-ben Kamcsatkába és a Kaukázusba Z a v a r i c k i j által vezetett expedíciók anyagát is.

Az első részben Kamcsatka 3 vulkáni területével ismerkedünk meg, Kamcsatkában a negyedkorban kb. 100 nagy vulkán alakult ki. Ezek közül több mint 60 réteg-, 10 pajzs-, 6 kaldera-vulkán. 14 vulkán szolfatára működés állapotában van. Az aktív vulkánok túlnyomórészt a félsziget keleti és déli területéről ismertek. A Ny-i partvidéken nincs működő vulkán. A vulkánok zöme az eljegesedés előtt keletkezett, jórésztük a glaciális után meg is szűnt.

Kelet- és Dél-Kamcsatka vulkánjai — néhány kivételtől eltekintve — rétegvulkán jellegűek, anyaguk andezit, dacit és bazalt. Érdekeség a Kurili-tó, amely a tenger szintje alatt 200 m-re fekszik. Származása és morfológiája hasonló a Közép-Amerikából (S. Salvador) ismert Ilopangó-tóéhoz.

A Központi Kamcsatka terület jól ismert Bezimjanni vulkánjának részletes leírásával — a nemrég hazánkban járt — G. S z. G o r s k o v munkájában már találkozunk. (Gigantic eruption of the Volcano Bezymianny, Bulletin volcanologique, 1959. Série II. Tome XX. 77—113.) Az atlasz keretén belül csak rövid áttekintést kapunk a Bezimjanni 1955-ös plinusi típusú kitöréséről.

A második rész a Kaukázus andezit, bazalt és dacit vulkánjaival foglalkozik. Többek között az Elbrus szolfatárát és hévforrásait is leírja. A Kabarjin vulkán anyaga rissz és wümi korú üledékekkel váltakozik. A terület lakkolitjai kréta és paleogén üledékekbe nyomultak be.

Örményország vulkánjai az atlasz harmadik részét képezik, s itt rövid összefoglalót kapunk a harmad- és negyedkori vulkáni tevékenységről.

Az atlasz negyedik része Dél-Gruzia negyedkori vulkánjait ismerteti. A kialudt vulkánok legtöbbször az Abul—Szamszarsk vulkáni felföldön található, bazaltból és andezitből állnak.

A szép kiállítású atlasz légifelvételekkel is rögzíti a kitörések egyes szakaszait, s így a vulkanológusok részére értékes segítséget nyújt. Érdeklődéssel várjuk az atlasz II. kötetét, amely a Kurili-szigetek vulkánjaival foglalkozik.

M. D o b o s I.

Vjalov O. Sz.: О связи направления движения материкового льда Антарктиды с ее геологическим строением (Az Antarktisz szárazföldi jégének mozgási iránya és földtani szerkezete közti összefüggésről) Bjuull. Moszkovszk. Obscsesztva Iszpr. Prir. 34, 109–116, 1959.

Egy adott „jégárok” alapján a cikk vizsgálat alá vonja G o u l d L. általánosan elfogadott elnéletét az Antarktisz szárazföldi jégmozgásáról. A jégmozgás új felosztását adja; eszerint három fő jégválasztó van: a nyugati jégválasztó a Greimann-föld és a Sentinel-hegységen keresztül a VII. Edward félsziget irányában húzódik; a középső vagy G o u l d-féle jégválasztó, amely kb. párhuzamos az antarktisi sasbérccel, végül a keleti vagy fő jégválasztó, amely a Keleti Antarktisz jégplatóján belül állapítható meg. Ezután szerző meghatározza az Antarktisz főbb morfológiai elemeit, és röviden taglalja a nagy antarktisi sasbérccet metsző völgyek eredetének kérdését.

K i l é n y i é

Časopis Moravského Musea. — Acta Musei Moraviae (Morvaország múzeumának évkönyve) Brno. 1959.

Az évkönyv ásvány-kőzettani, föld- és őslénytani, állattani és embertani cikkeket közöl. Alábbiakban csak az ásvány-kőzettani közleményeket ismertetjük.

K r u f a T.: Jeseník (Freiwaldau) ásványairól, továbbá Zlatý Chlum (Goldkoppe) és környéke bányászatáról értekezik. A helyrajzi adatok után a földtani és kőzettani viszonyokat vázolja, majd a terület hat münogenetikai provinciáját ismerteti. Jeseník környékéről 53 ásvány ismeretes, ezeket részben saját megfigyelései, részben az irodalom alapján tanulmányozta.

Részletesen foglalkozik a Jeseník melletti Zlatý Chlum (Goldkoppe) és Zlaté Hory (Zuckmantel) környéki Přičný vrch (Querberg) bányászatának történetével. A bányászat — elsősorban aranybányászat — a 15. és 16. században volt a legvirágzóbb, amikor a bányák tulajdonosai a T h u r z ó és F u g g e r családok voltak. 1630-tól kezdve a legújabb időkig többször megkísérelték a bányák felújítását. Az 1957–58 év folyamán végzett kutatások minden tekintetben eredménytelenek voltak.

Jeseník környékén a 14. században vashányák (magnetit) és vashámorok működtek a 17. századig. Az előbbiekkal egyidős Bukovice (Buchelsdorf) vashámorai hasonló sorsra jutottak (5–44. oldal).

Č e c h F. és S t a n ě k J.: Marsikov (Marschlendorf) melletti Scheibengraben pegmatitjából mutatta ki a metamikt állapotban levő mikrolit sárgásbarna 1–2 mm nagy szemcséit. A kyalitativ színképelemzés és a röntgenfelvétel igazolta az ásvány helyes meghatározását. Érdekes a mikrolittal együtt előforduló ásványtársaság: albit, apatit, bavenit, bertrandit, berill, biotit, termés bizmut, bizmutit, euklász, gránát, hematit, klorit, kolumbit, kvarc, mikroklin, mikrolit, muszkovit, spinell, topáz, turmalin, cirkon (45–48. oldal).

P o k o r n ý J.: Rozna litiumpegmatitjában megjelenő cirkon optikai, szinképelemzési és röntgenfelvétel eredményeit ismerteti (49–52. oldal).

F o j t B.: Zlaté Hory (Zuckmantel) ércvidékén kilügozott kristályos mészko kis üregeiben malachit- és cerusszittal a linarit  $0,5 \times 0,3 \times 0,3$  mm nagy kék kristályai találhatóak, melyeken az  $a(100)$ ,  $b(010)$ ,  $s(001)$  és  $c(101)$  forma állapítható meg.

Élénk pleokroizmus, nagy tengelyszög,  $\rho > \nu$  tengelydiszperzió, 1,78-nál nagyobb  $\nu$  és mutatótünteti ki az ásványt, amelynek ércsiszolatban krém-szürke színe van és reflexiója nagyobb a kvarcnál, de kisebb az azurinnál.

Szerző a főelemeket kvalitatív-kémiaiilag mutatta ki, ezenkívül színképe- és röntgenelemzést végzett.

Az ásvány a galenit- és szfaleritből keletkezett; a szupergén oldatok  $p_{H_2}$ -ját a mészko szabályozta (53–56. oldal).

Č e r n y P.: Vežna szerpentinkőzetében pegmatitok figyelhetők meg, utóbbiakban metamikt és természetes úton újrakristályosodott (rekrisztallizált) oyamalit fordul elő. A gondos és széleskörű vizsgálatok mind a két változatra kiterjedtek. Az optikai meghatározásokhoz csatlakoztak a spektrokémiai és röntgenporfelvételek és e sajátságok tanulmányozása a kristályok izzítása előtt és után. A vizsgált oyamalit cirkon és xenotim izomorf elegye S t r u n z nézetével egyezően. A rekrisztallizáció F r o n d e l megállapításainak megfelelően  $(SiO_4)^{-4}$   $(OH)_2^{-1}$  helyettesítésének köszönhető. — A yamagatit névvel jelzett ásványt szerző az oyamalittal azonosnak tartja (57–62. oldal).

T o k o d y

**Merlici: Regularitățile de formare ale mineralizărilor de mercur din Regiunea Transcarpatică.** (A higányos ércépződések keletkezésének szabályszerűségei a Kárpátokon túli övezetben. Vihorlát-hegység.) *Analele Romano-Sovietice. Geol.—geogr.* 1959. No. 2. p. 55.

**Merlici: Asociațiile minerale ale mineralizărilor neogene din Regiunea Transcarpatică.** (A neogénbeli ércesedés ásványi összetétele a Kárpátokon túli övezetben.) u. o. p. 74.

**Merlici—Spitkovskaja: Virsta intruziunilor hipoabisiale de raionul Viskovadin reg. Transcarpatică.** (A viski intrúziók kora.) u. o. p. 81.

A három dolgozat a Vihorlát-hegységben 1950—53-ban végzett kutatási eredményként a higány és társércek ismertetését tartalmazza. A főbb eredményeket a következőkben foglalhatjuk össze:

- I. Wisavo-Visk körzetben 30 higányérces és 2 ólom-cinkérces előfordulás
- II. Beregovo—Beregszász: 3 higányérc és egy ólom-cinkérc
- III. Perecin—Perecsény: egy higányérc
- IV. Olevono—Olenyova: 10 higányérc
- V. Dragovo: 4 higányérc és realgár
- VI. Soimi—Rákóczi szállás: 3 realgár, auripigment és antimonit
- VII. Cernagolovo—Sóhát: 2 realgár és antimonit előfordulás

A két utóbbi helyen kevés cinnabarit és metacinnabarit is mutatkozott.

Ezek a homokkőzónában találhatóak (az erdélyi Baboja és Dumbrava előfordulásaihoz hasonlóan!). Szerzők szerint a középsőpamponban kezdődő és a felsőpliocénben végződött vulkánosság fumarolás működésének eredményeként foghatók fel az ércesedések és nyomai.

B á n y a i

**Flügel, E.—Eberhard, S.: Die Hydrozoen der Trias** (A triász hidrozoái). *Neues Jahrb. f. Geol. und Pal.* 109. kt. 1. füzet, 1959. 1—108.

A szerzők felülvizsgálták a triász képződményekből eddig előkerült és hozzáférhető *Hydrozoa* anyagot. Vizsgálataik során kiderült, hogy az eddigi Hidrozoáknak tartott maradványok jó része nem tartozik ebbe a csoportba. Ézért három csoportba sorolták a maradványokat: biztos, lehetséges és nem Hidrozoák csoportjába. Biztosan Hidrozoák a *Heterastridae*, *Disjectoporidae*, *Sphaeractinidae* és a *Spongiomorphidae* csoportok. Rendszertanilag nem oszthatók be a *Lamellata* n. gen., a *Sphaeractinia kinzigensis* Leuchs, a germán triász eddig ismert egyetlen hidrozoája, a *Stromatopodium*, *Stromatoporellata* és *Stromatostroma*.

Hidrozoák eddigi triász képződményekből csak a Tethys területéről illetve annak peremvidékeiről kerültek ki. Elszórt anizusi és ladini leletektől eltekintve a nóri és raeti emeletre jellemzők. A Heterastridiumokat a nóri emelet vezéralakjainak lehet tekinteni. A triász Hidrozoák a *Sphaeractinoidea* és a *Spongiomorphoidea* rendekbe sorolhatók, a paleozóos formákkal összehasonlítható Stromatoporák hiányoznak. Új fajként a *Circopora triadica* és *Lamellata wöhneri* n. gen. n. sp. került leírásra, mindkettő raeti emeletbeli.

Szerzők igen alapos munkájukban mindenütt az originálisok alapján történő feldolgozásra törekedtek. Ez természetesen nem sikerülhetett minden alak esetében. Nem tartották azonban célszerűnek, olyan genuszokat, amelyeket monotípusos fajra alapítottak s amelyek originálisai biztosan megsemmisült és az elégtelen helymegjelölés miatt újragyűjtés lehetetlennek látszik, továbbra is teherként megtartani. A biztosnak látszó, de vizsgálati anyagukba be nem vonható alakokat röviden irodalmi alapon a teljesség kedvéért tárgyalják.

Az egyes családok tárgyalásánál először rövid történeti áttekintést adnak, majd a morfológiai, terminológiai, taxonómiai problémákat és adatokat tárgyalják. A Heterastridiumok népes családjánál külön rendszertani, majd elterjedés és korszertinti csoportosítást is közölnek. Függeléként a bécsi Naturhist. Museum és a linzi Landesmuseum gyűjteményében található Heterastridiumok felsorolását adják. A többi családok tárgyalásmenete hasonló.

Végül áttekintő táblázatot adnak a Hidrozoákról, rendszertani összefoglalást, rétegtani és elterjedési viszonyait tárgyalják egy fejezetben, összehasonlítást adnak a permii és júra Hidrozoák felé. Egy fejezet a Hidrozoák ökológiájával foglalkozik.

A munkát teljesnek látszó irodalomjegyzék egészíti ki és 3 tábla jól válogatott képanyaga teszi teljesebbé. Egészben véve örömmel üdvözölhetjük a korszerű, alapos összefoglaló munkát.

Magyarországi vonatkozásban elfogadják a Balatonfelvidékről (Arács, Csopak, Veszprém) és a Remetehegyről leírt Heterastridiumok faji azonosságát.

Biztosan Hydrozoáknak tartják *Vinassa de Regny* a jeruzsálemhegyi karni rétegekből leírt *Balatonia* genuszát, pontosabb rendszertani besorolását azonban a szerkezet rossz megtartása miatt eldönteni nem lehetett.

Lehetséges Hydrozoák közé sorolják a remetehegy, K o l o s v á r y által leírt Milleporidiumhoz hasonló alakot és a répáshutai ladini emeletből származó rossz megtartású *Balatonia* és *Milleporidium* alakot. Kétségesnek tartják K o l o s v á r y cseh-szlovákiai anyagból leírt alakjainak Hydrozoa voltát is. F ü l ö p J. lábatlani, köszörűkő-bányai breccsiából leírt *Milleporidium* alakjáról is úgy tűnik, hogy nem egyezik meg a genusszal.

Biztosan nem tartják Hydrozoának *Vinassa de Regny* által leírt, a bakoyni felsőtriász rétegekből származó *Stromactinia* genuszt, illetve annak genotípusát, a *Stromactinia triasica* fajt és a *Sphaerocodium* mészalgához tartozónak vélik.

A K o l o s v á r y G. által Lillafüredről ladini mészkőből és a Mecsekhegységéből anizusi mészkőből leírt *Spongioromorpha* formák revíziójára a szerzőknek nem volt módjuk. Véleményünk szerint azonban jó volna ezen leletek alaposabb megvizsgálása, mivel a faj képviselői világszerte csak a felsőtriászban, mégpedig a nóri és raeti emeletben jelennek meg. Valószínűtlen, hogy a rosszul azonosítható magyarországi leletek lennének éppen kivételek. Ugyancsak nem vizsgálták a veszprémi karni rétegekből származó, P a p p K. és K o l o s v á r y G. által leírt alakokat sem.

K o l o s v á r y G. kiküldött a mecsei anizusi mészkőből származó darabot, azt megvizsgálva Sphaerocodiummal azonosíthatónak találták. Lehetséges, hogy a K o l o s v á r y G. vizsgálta alakok is ehhez a mészalga csoporthoz tartoznak.

V é g h n é

**Heinitz K.: Das Problem der Bündelung von Geophonen** (A geofoncsoportosítás problémája.) Freiburger Forschungshefte, G-66 S. 1—49. 35 kép. Akademie Verlag, Berlin. 1959 jún.

A Freiburger Forschungshefte füzetekben gyakran jelennek meg a Freiburgi Bányászati Akadémia M e i s s e r professzor vezetése alatt álló Alkalmazott Geofizikai Intézetből diploma-dolgozatok. Egy ilyen diplomamunka az ismertetni kívánt könyv is, amely a szeizmométercsoportokra vonatkozó irodalmat foglalja össze.

A szeizmikus kutatómódszer előretérése folyamán nagyméretű kutatások folynak a módszer tökéletesítése céljából. Egyes területeken a hasznos szeizmikus jelek és a zavaró hányadosa oly kicsiny, hogy a szeizmikus módszer nem alkalmazható sikerrel. Ilyen területek meghódítására, más területeken pedig a mérések minőségének javítására fontos eljárás a szeizmométercsoportok alkalmazása.

A könyv öt fejezetből áll. Az első fejezet hasznos és zavaró szeizmikus jelekkel foglalkozik. A zavarokat két csoportba sorolja: szabályos zavarok (felületi hullámok, olyan reflexiók és refrakciók jelek, amelyek nem használhatók a kitzűtt földtani feladat megoldásához) és szabálytalan zavarok (diffúz jelek, interferenciák, a — különösen felszínközeli — közetek inhomogenitása).

A második fejezet a geofoncsoportok elméletével foglalkozik. Lényegében két elmélet fejlődött ki. Az egyik a szabályos zavarokból indul ki és azok elnyomásának lehetőségeit vizsgálja. Szelvény mentén, vagy egy felületrészen elhelyezett, egymással összekapcsolt szeizmométerek a látszólagos hullámhossztól és a szeizmométerek távolságától függetlenül vizsik át a jeleket. A szeizmométercsoport iránykarakterisztikával jellemezhető. E módszer továbbfejlesztése a különböző érzékenységu elemekből álló geofoncsoport. Ennek segítségével különböző látszólagos sebességű zavarok nagy tartománya kioltható. A másik elmélet a zavarokat szabálytalan, esetlegesen  $0-2\pi$  fázistolással bíró jeleknek fogja fel és azokra a valószínűségszámítás törvényeit alkalmazza. A számítás szerint a geofoncsoport hatékonysága arányos a csoportot alkotó elemek számának négyzetgyökével.

A harmadik fejezet a bányabeli mérések geofoncsoportjaival, a negyedik a csoportos robbantással foglalkozik. Bányában szeizmikus méréseket a kiértékelhetőség nehézségei miatt általában nem végeznek. Ezért kissé túl részletesnek tűnik C e l m i n s idevágó munkáinak ismertetése. Viszont a csoportos robbantások tárgyalása bővebb helyet érdemelt volna, mint a felhasznált egy oldal. Igaz, hogy ez a kérdés nem tartozik a címbe.

Végül az utolsó fejezet érdekes példákat mutat be a csoportgeofonok alkalmazásának eredményességére.



Valamely összefoglalásnak szükségszerűen bizonyos szempontból kell történnie, hogy — a kérdés szempontjából — lényeges a lényegtelenről elkülönüljön, sőt az is helyes, ha az összefoglalás során a szerző kritikájának is hangot ad. H e i n i t z könyvéből ez hiányzik, csupán az egyes tanulmányok értelemszerű csoportosítása történt meg. Ennek ellenére, valamint más apróbb hiányosságok ellenére a könyv betölti feladatát és a magyar sz seizmikusoknak is hasznos segédkönyve lesz.

S t e g e n a

**Lotze, Fr.: Handbuch der stratigraphischen Geologie** (A rétegtani földtan kézikönyve). 13 kötetben. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

Minden — a gyakorlati étellel kapcsolatba hozható — tudomány fejlődésében három időszakot különböztetünk meg: az elméleti alapok kiépítése (öncélű tudományművelés), a gyakorlati hasznosítás (alkalmazott tudományok virágzása) és az alaptudományi, elméleti iránynak a gyakorlati tudományművelésből történt újjáélesztése időszakát. A fizikai és vegyészeti tudományművelés után — és részben mellett — a földtani tudomány területén érkezett a kutatás ebbe a harmadik korszakba. Így nem véletlen, hogy az őslénytani kutatás elméleti alapjainak soha nem remélt méretű felvirágoztatása (Foraminifera, Ostracoda, Conodonta világkatalógusok, gerinctelen-őslénytani kézikönyvek) mellett éppen ez a korszak lépett fel a szokásos egyetemi tankönyvterjedelmen messze túllépő nagy földtani kézikönyv-sorozat igényével, melyet L o t z e Fr., az átfogó tudományos tevékenységéről nálunk is jól ismert münsteri egyetemi tanár szerkesztésében megindult sorozat hivatott kielégíteni. Az sem véletlen, hogy a nagy kézikönyv életföldtani súlypont köré épült: ez a terület tekinthető a földtani tudományok elsőrendű alapjának, magjának — minden egyéb többé-kevésbé elkívánczó felépítmény.

A kézikönyv a rétegtan egész területét 13 kötetben szándékozik közreadni, a következő csoportosításban: 1. A rétegtan általános alapjai, 2. negyedkor, 3. harmadkor, 4. kréta, 5. júra, 6. triász, 7. perm, 8. karbon, 9. devon, 10. gotlandium és ordovicium (szilur), 11. kambrium, 12. prekambrium, 13. a földtörténet áttekintése. Elsőnek a 3. kötet (harmadkor) jelent meg, két részben:

P a p p A. és T h e n i u s E.: Tertiär — 1. rész: P a p p A.: Grundzüge regionaler Stratigraphie (A tájrétegtan alapjai) — 11+411 lap, 89 kép, 63 táblázat. 1959. — 2. rész: T h e n i u s E.: Wirbeltierfaunen (Gerinces-faunák) — 11+328 lap, 12 kép, 32 táblázat, 10 tábla. 1959.

Az európai partközeli tengeri kifejlődések diasztrófikusán jól tagolt rétegtani egyseégeinek egymást követő puhatestű-faunáira, illetve ezek fokról-fokra emelkedő élő faunaelem-számára alapított eddigi rétegtani rendszerünk válságba jutott. A mélyföldtan folyamatos retrogresszióinak kor-besorolása, illetve határvonása, a távpárhuzamosítás sürgető kérdései és a fokozódó pontossági követelmények juttatták ide. Ez a válság érződik az első részt összeállító P a p p A. minden során. Ettől a válságtól mentes a második rész T h e n i u s E. összeállításában megjelent anyaga. Ez a kettősség indokolja a két rész teljes különválasztását (és indokolta volna a szárazföldi rétegtani kép kiegészítésébe kívánczó ősnövénytan rövid áttekintés áthozatalát a második részbe).

Az első részben P a p p A. általános bevezetésképpen röviden vázolja a harmadkor klasszikus európai rétegtani rendszerének kialakulását, tagolását, elvi alapjait és legfontosabb vitás kérdéseit, illetve kritikailag értékeli az egyes állattörzsek rétegtani-kronológiai jelentőségét. Itt fejt ki a válságból szerinte kivezető utat is: a Foraminiferák nyílt-tengeri alakjainak juttat kiemelkedő szerepet a távpárhuzamosításban és a nagyforaminiferákban látja a puhatestűeknél sokkal megbízhatóbb szintezési alapot, amit alaktani sorok és kortáblázatok bemutatásával igazol. Kérdéses, mennyiben alkalmasak a Miogypsinák, Discoecylinák nagy tájegységekből ki nem mutatott elterjedésük mellett erre a szerepre?

A második rész tulajdonképpen a kötet gerince (terjedelemben is kétharmadát foglalja el); beosztását a bizalmi válság, terjedelmét pedig a többi földtani korokkal szemben aránytalan rövidrefogottsága (H a u g harmadkora — ha T h e n i u s gerinces-őslénytani részét nem vesszük figyelembe — jóval nagyobb terjedelmű, mint a négyszer akkora tervezett kézikönyv megfelelő része!) károsan befolyásolja. Ilyen körülmények közt nem tehetett egyebet, mint hogy a rendelkezésre állott terjedelen kétharmadában főleg a nyugateurópai-alpi kifejlődésekben részletesen ismertette a klasszikus harmadkori rétegtan európai alapjait — egybevetve a csak most kialakuló nagyforaminifera-párhuzamosítás nem mindig megnyugtató eredményeivel. Ennél a résznél erősen érezhető a nyugati nagy tankönyvekben elhanyagolt területek aránytalanul lerövidített ismertetéséből elsősorban a kötetre háramló hátrány (a magunk vonalán pedig a tanulság: a magunk eredményeit vigyük megfelelő formában — összefoglalóan — a külföld elé; kevesebb

panaszra lesz okunk!) A többi földrész harmadkori képződményeinek ismertetését, részben munkatársak közreműködésével (T o l l m a n n A.: Afrika, T u r n o v s k y K.: Kisázsia, G l ä s s n e r M. F.: Hátsóindia — Ausztrália — Óceánia), vázlatosan adja, csak a legfontosabb ismeretanyagra korlátozva mondanivalóját. Itt óriási segítséget nyújtanak az igen szemléletes áttekintő táblázatok. Talán az idegen földrészek ismertetésénél lép legjobban előtérbe a harmadkori rétegtan bizalmi válsága: a párhuzamosítás régebbi alapjaival szemben elfoglalt — legtöbbször igen indokolt — tartózkodó állásfoglalás. Ez alól csak a *Discocyclina* — *Miogypsina* — párhuzamosítási hálózatba bekapcsolható néhány fixpont kivétel (itt viszont nem ritka az olyan párhuzamosítás, mint a helvétivel azonosított helyi felsőoligocén). Kézikönyvben szokatlan, kritikai-negatív állásfoglalása azonban adott helyzetben — úgy érezzük —, nem lesz ronboló, vagy elkedvetlenítő hatású, hanem éppen ellenkezőleg: a helyzet komolyságának felismerésén keresztül az új fejlődés kiinduló pontjává fog válni. Ebben a régi alapok ismertetése mellett a szelvények, összehasonlító rétegtani táblázatok és az igen bőséges irodalom megbecsülhetetlen segítséget jelentenek.

Felénk a fejezet sorából nem egy kérdés fordul; állásfoglalásunk a paleocén-kérdésben, a felsőocén tagolási kérdése, az oligocén — miocén határvonás kérdése, a pliocén tagolási kérdése (pannóniai emelet kérdése). Mindezen kérdések részbeni vagy teljes megoldása azonban nem maradhat a magyar földtani kutatás „belügye”. Minden idevágó új adatunk az egyetemes rétegtant is szolgálja. Ennek szem előtt tartásával kell azokat kezelniünk és közreadniunk!

Nem illeszkedik szervesen ebbe a részbe a palinológia szerepét ismertető fejezet, melyet K l a u s W. állított össze, szerintiünk igen vázlatosan és nem egyszer egyoldalúan, a S z a f e r-iskola eredményeinek figyelmen kívül hagyásával.

Negyedik fő-fejezetként szerző egész röviden vázolja a harmadkori földi történet jellegzetességeit és ezt táblázatban is vázolja.

Összegezve az első részről mondottakat, megállapíthatjuk, hogy amit P a p p Adolf a harmadkorról bátor kezdeményezéssel és a válság okainak kritikai boncolásával — egyben azonban egy kivezető út bemutatásával (hogy ez az út a válság megoldásához visze, azt a jövő mondhatja csak meg) — a tudományos kutatásnak adott, a hálátlan feladatoktól vissza nem riadó felelősségvállalásán túlmenően, a harmadkor jövő kutatásának merészségében is áttekinthető, széles alapja. Nem az ő hibája, hogy nem megnyugtató, kiegyensúlyozott szintézise.

A T h e n i u s tollából napvilágra került második kötet a legtöbb viszonylatban teljes ellentét P a p p fejezetéséinek: szerző másfél évszázad gerinces-öslénytani vizsgálatainak és ezen keresztül szárazföldi-rétegtani adatgyűjtésének szintézisét adhatja. Ez a szintézis természetesen sok helyen még csak keret tud adni, megállapításai nem egy helyen még vázlatosak. Alapelvei azonban az egész anyagot harmonikus egészévé kövessolják, melyből csak a legtávolabbi területek (Dél-Amerika, Ausztrália, Óceáni szigetek) esnek ki egyik-másik elszigetelt időszakban. Így tehát a gerinces-öslénytani, mely klaszszikus módszereivel helyi rétegtani kérdésekben soha sem érte el a puhatestűek vizsgálatára felépített szintézis pontosságát és finom tagolását, éppen a távazonosításban rendelkezik olyan lehetőségekkel, melyek a puhatestűeknél hiányoznak és amelyeket a tengeri képződmények rétegtani vizsgálatában most igyekszik a kutatás nagyforaminiferák és nyílttengeri szervezeteinek fokozódó tanulmányozásával pótolni. Ezért kímélte meg a gerinces-öslénytani alapított szárazföldi rétegtani vizsgálatokat a tengeri rétegtan válsága.

T h e n i u s, a gerinces-öslénytani anyag rétegtani jelentőségének és az ezekre épített szintézis elveinek ismertetése után, földrészek és ezeken belül földtörténeti-földrajzi egységekre bontva, végigvezet a harmadkor rétegtanának ősgerinces-adatanyagán. Itt zavarólag hat a tengeri képződmények tárgyalásához kíváncsozó fosszilis hal-anyag ismertetése (akárcsak az ősnövénytani anyag a szárazföldi képződményekkel nem összefüggően foglalkozó első részben!)

Az anyag tárgyalásmódja, az adatok összeválogatása, arányosítása mintaszerű. Nem az ismért kézi- és tankönyvek anyagát szedi össze, azok válogatási hiányosságaival és aránytalanságaival, hanem a szinte áttekinthetetlen anyag átldgozásával gyakorlatilag hiánytalan képet ad a tárgykörről, amit előfordulási helyek térképeivel, kortáblázatokkal, illetve rétegtani fontosságú sorok képeivel tesz még használhatóbbá. Irodalmi adatszolgáltatása mindeme kiterjedő, gyakorlatilag kimerítőnek mondható. Magyar vonatkozásban is csak ugyanezt mondhatjuk: minden, az irodalomban ismertett adatunkat felhasználta, és helyesen értelmezte (talán egyetlen vitatható állásfoglalása: a *Brachydiastematherium*-os és *Prohyracodon*-os andrásházai tarkaagyag-sorozatnak az oligocénbe helyezése).

T h e n i u s könyve — ha szerényen nem is formál erre igényt — a harmadkor tengeri képződményektől függetlenül, szárazföldi rétegtanának alapköve, melyre nyugod-

tan építhetjük további ismeretanyagunkat — amennyiben ezt előre láthatjuk —, a tengeri rétegtan most zajló válságának veszélye nélkül.

Mindkét kötet méltóan foglalja el helyét a tudománytörténetben nagyjelentőségű kezdeményezett jelentő kézírvényben: P a p p é az új útkeresés történelmi bátorságával és felelősségvállalásával, T h e n i u s é a higgadt szintézis idejének felismerésével — mindkettő a mindinkább áttekinthetetlenül váló ismeretanyag egységbe foglalásával.

K r e t z o i

**P o m p e r:** Vom „Korrelieren“ (A „korrelálásról“). Zeitschrift für angewandte Geologie, Bd. 5. H. 8. p. 372. 1959.

Szakirodalmunkban az utóbbi években ismételten találkozunk szaknyelainket érintő kérdésekkel, nyelvhelyességi vitákkal. Ez a jelenség elsősorban azzal kapcsolatos, hogy szakköraink idősebb tagjai majdnem kivétel nélkül a latinos műveltség elemeit kapták középiskolai tanulmányaik során, míg a fiatal nemzedék ennek részleges vagy teljes hiányával indult el pályáján. Az idősebbek és a latin nyelvben járatosak emelik fel szavukat ezekben a cikkeikben a latin nyelv szellemével ellenkező szóalkotások ellen. Jellemző a klasszikus görög nyelvnek Európa-szerte általános elhanyagoltságára a közoktatásban, hogy görög eredetű szóalkotások helytelensége aig üti meg valakinek a szemét. Mégis erről az elhanyagolt területről kínálkozik példa egy, az irodalomban szelvében használt szakkifejezés, a „sztratinomia“ helyesbítésére, ami a legutóbbi két esztendő során — irodalmi vita nyomán — maradéktalanul meghonosodott (sztratonomia — sztratinomia). Ennek a példának serkentő hatására álljon itt teljes fordításban a fenti cimen megjelent rövid közlemény:

„A »korrelálni« szó az utóbbi két-három évben bukkan fel sűrűbben a földtani írott és beszélt szaknyelvben. A szót »kölcsonös vonatkozásba hozni« kifejezés értelmében használják. Arra vonatkozólag semmi kétség sincsen, hogy a »korrelálni« ige a »korreláció« főnévből származik, képzésmódja azonban alapvetően hibás. A »korreláció« (correlatio) főnév a latin l a t u m (supinum) szóalakból származik, amely a rendhagyó f e r o ígéhez tartozik (fero, ferre, tulí, latum = vinni, hordani). Mindkét igealakból — fero és latum — a két latin igeikötő: re- és cor- (= con-) elhelyezésével a következő általánosan ismert idegen szavakat képezték:

a f e r o -ból — referens, referátum, korreferens, korreferátum;

a l a t u m -ból: korrelatum, korrelatív, korreláció.

Mi történt, amikor a »korreláció« főnévből ígét akartak képezni? Elkezdtek »korrelálni«, anélkül, hogy észrevették volna, mennyire blamálják magukat. A szó több német szótárba is bekerült.

Ez nyilvánvalóan hibás képzés. Következtesen a korreláció szóból a »korrelacionálni« ige lenne levezethető, szintúgy, mint a ráció-ból a racionálni ige keletkezett (a szelvében használt »racionalizálni« szintén helytelen képzés). Ez ellen a helyes, új képzésmód ellen viszont a nyelvérzék, helyesebben a megszokás tiltakozik. Sőt, eredetileg ez a tudatalatti nyelvérzék működhetett, amikor a latin »correlatum« supinum alakot csak egy főnévvé, a »correlatio« alakká lehetett levezetni. Bármiként is legyen azonban, a »korrelálni« semmiképpen sem megy. A szóban a »l a t u m« eredeti szónak »l a t« tövéből már csak az »l« maradt meg. A cor- és re- igeikötők, -álni pedig kissé erőltetve alkalmazott magyar igeképzővégződés.

Geológus kollégáinknak be kell látniok, hogy nem lehet tovább »korrelálni«, ha szaknyelviünket nem akarják hibás szóval gazdagítani. Ha a szónak feltétlenül idegennek keil lennie, akkor mondjuk nyelvileg helyesen: »korrelációba hozni«.

K a s z a p A.

**R o s e n b e r g, G.:** Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen (Kísérő szavak a Keleti Alpok észak- és dél-alpi triászának kifejlődési táblázataihoz.) Jahrb. d. Geol. Bundesanstalt Wien, 102. 3. 1959.

A szerző, aki sok éve foglalkozik az alpi triász-képződményekkel, 1952-ben megjelent, a középsőtriászra vonatkozó rétegtani táblázata után nyilvánosságra hozta a teljes keletalpi triász sorozatra vonatkozó összesítését.

Első táblázatában a rétegtani beosztást adja meg zónákig terjedő részletezéssel, a jellemző fauna- és flóraelemek és típusos lelőhelyek felsorolásával.

Második táblázatában a Keleti Alpok észak-alpi kifejlődését, a harmadikban a Keleti Alpok dél-alpi kifejlődését összesíti. Időben és térben egymás mellé állítja az eltérő fácieseket.

Az Északi Alpokban a bajor-, magassváb- és berchtesgadener-dachsteini, valamint a hallstatti-fácies főkifejlődési területeit különíti el és részletezi. A Déli Alpok területén a középsőtriászban a palás-karbonátos és eruptív-fácies mellett a zátony- és dolomit-fáciást különbözteti meg, a raeti emeletben pedig a velencei, gailvölgyi, karawankai, lombardiai és brentai kifejlődéseket.

Hálás feladatnak ígérkezik a magyarországi kifejlődések összevetése és egybehangolása ezzel az alapos és nagy koncepcióval összeállított összesítéssel.

V é g h n é

**V o g e l, K. P.: Zwergwuchs bei Polyptychiten (Ammonoidea)** (Törpenövés a Polyptychitesek [Ammonoidea] körében). Geologisches Jahrbuch 76, Hannover 1959.

A kistermetű Ammonites-félék tömeges előfordulásánál a fiatal és felnőtt, de törpealakú példányok szétkülönítéséhez mindezideig hiányoztak a biztos ismertetőjelek. Az *Olcostephanidae* családba sorolt alsókrétakorú Polyptychites-félék 700 példányának vizsgálata szerint az egyedi fejlődés befejezésére utaló eddig fölhasznált bélyegek (szeptum tömörülés a lakókamra előtt, s rendellenes lakókamra) csak a fauna 1/6-át jellemzik. V o g e l érdeme, hogy az egész ház kamraválaszfal sűrűségének figyelembevételével sokkal több példány törpeségét sikerült igazolnia. A törpe alakoknál ugyanis a kamraválaszfalak sokkal sűrűbbek, mint a nagytermetű példányok azonos méretű belső kanyarolatain, hiszen a törpe Ammonitesek növekedése lassúbb a rendes méretűeknél. E módszerrel V o g e l 600 példány törpeségét mutatta ki. A kistermetű Polyptychites-félék a rendes méretűektől származtak. Az átmeneti alakokon az egyedi fejlődés végső szakaszának meg rövidüléséből az ivarérettség korábbi jelentkezésére lehet következtetni a ház kisebbvé válása nélkül (neotenia). Később azután az érett bélyegek fellépése törpealakakkal párosul (mikrogerencia). — Jóllehet a törpenövés magyarázata a rendkívül gondos anyagvizsgálat ellenére homályban marad, V o g e l módszere, a kamraválaszfal sűrűségvizsgálata a magyarországi Ammonites-faunák feldolgozása szempontjából is eredményes lehet, hiszen kistermetű alakok nem csak az alsóliász rétegekből, hanem újabbban a Vérteshegység középsődogger összletéből is ismeretesek.

G é c z y

**Z i m m e r m a n n, H.: A kristályok világa.** Műszaki Kiadó, Budapest, 1960.

A kiadvány újszerű nemzetközi kollektív vállalkozás terméke. Egyidejűleg külön német, cseh és magyar nyelvű szöveggel készült a három baráti ország részére. Eredetileg német kezdeményezés és a kiadványnak ismeretterjesztés a célja. Lényegében fotoalbum, mely 96 jólsikerült (egyszínű) ásványfelvételt tartalmaz. A fényképezett anyagot a berlini, freibergi és drezdai egyetem, ill. állami gyűjteményekből válogatták össze, munkatársak a Német Demokratikus Köztársaság szakemberei voltak K l e b e r W. berlini professzorral az élen. A csehszlovák kiadványt K a š p a r G. J. prágai műegyetemi tanár dolgozta át, a magyar kiadás a Bányamérnökök „Weindl Gáspár” Munkaközösségének fordítása. A könyv fő része a 96 fotóhoz fűzött képmagyarázat. Ezeket a képszövegeken keresztül kíván a könyv tájékoztatni, oktatni. Az ötletet szerencsésnek mondhatnánk, ha a kivételben több tervyszerűség mutatkoznék. A népszerűsítés egyike a legnehezebb szakmai-oktató feladatoknak. Fokozottan nagy gondosságot igényel mind az anyag kiválogatása, mind annak elrendezése tekintetében. E téren azonban a kiadvány nem mondható sikerültebb megoldásnak. Kifogásolható pl., hogy az ásványvilág bemutatását a nátrreltitál kezdő és ezzel kapcsolatosan beszél a szilikátokról, ezeknek földkéregbeli nagy jelentőségéről, de egyúttal részletezi a zeolitszerkezetek sajátosságait is. Említhető, hogy az ismétlődő ásványok (pl. mészpát) képmagyarázatai nem kapcsolódnak tervszerűen egymásba. Ötletszerű a bemutatás, a szövegrészben a lényegtelen megelőzi a lényegesebbet. Aránytalan a szereplő ásványok megosztása is: a 96 ásványból 17 a kalcit, melyhez 8 egyéb karbonát járul, vagyis a karbonátvegyületek száma 25, ugyanakkor a szulfidokról mindössze 3 ásvány 6 képe számol be, a szulfátokat csak a barit és a gipsz képviseli, és aránytalanul kis számban (18) vannak képviselve a szilikátok. Merőben különös a felsorolás egymásutánja, mely nemcsak a mai követelményeket mellőzi, hanem alaktalanul is komoly kifogás emelhető ellene. Inkább a kialakulási formák változatosságának bemutatása volt talán a cél, mintsem az ásványszerkezettel összefüggő alaki jellegzetességek felőli tájékoztatás. Mindezek ellenére az aránylag igen jól sikerült fényképekhez számos esetben jó leírás és könnyedén szövegezett elméleti ismertetés, gyakorlati tájékoztatás járul.

Külön kell szólnunk a magyar szövegről, annak meglepő fogyatékoságairól, magyartalanságairól és nem egyszer szakszerűtlenségeiről. Idézzünk néhány példát:

„a bemutatott ásványminta kristályai fekete színűek és piramisokból, valamint prizmák-ból felépült szerkezetük határozottan hármás” (17. o.). Említsük ezt a mondatrészt: szulfidok „ipari szempontból igen jelentősek, mert — ha fejtésre méltó mennyiségben fordulnak elő mint ércelőfordulások — a fontos ásványkincsek közé tartoznak” (20. o.). Ilyen mondat is olvasható: „Kristályokról mindenesetre csak akkor van szó, ha testüket — akadálymentes, szabad növekedésük közben — sík felületek határolják” (5. o.). Kettőzötten hibás ez a szövegész: „értelmelekben mint „érközet” (ez ércmentes ásványok tömege, amely ércet kísérő ásványaként lép fel) fontos szerepet tölt be” (20. o.). Az érc és ércásvány fogalmának összezavarásán túl a német „Gangart” helytelen átültetéséről van szó, a nehézkes és zavaró zárójeles beszúrásról nem is szólva. Ilyen fordítási furcsaságok vannak még: a topáz „amely kis, rendkívül lapos felületi alakzatokkal van beszőrva” (21. o.). Továbbá: „ezt az almandinkristályt világoszöld színű, szétbomlott kloritriteg vonja be” (29. o.). De akad ilyen példa is: „az ortoklász egy káliföldpát” (30. o.). Nem szándékunk az idézeteket tovább folytatni, mert a könyv jó része ide kíváncsozók. Csak megjegyezzük még, hogy a kristályalakra *v o u a l s z e r ű* (turmalin, piromorfit, kalcit) és *l a p o s* (kalcit, barit) megnevezés nem illik és nem is használatos. Az oolit nem *t o j á s k ő*, hanem ikrakő, a hematit görögül nem: *v é r*. Az ásványnevek írásában is következetlenségek vannak. Néltány komoly sajtóhiba is akad, pl. *s z a r u s z i n t, g y a l u s s i t*.

A szándék és az újszerű vállalkozás dicséretet érdemel: a megoldás, már az anyag kiválogatása és elrendezése is, de legfőképp a magyar szöveg kevésbé dicséretes munka. Szinte minden sorából kiérezhető, hogy idegen nyelvből készült fordítás.

A kiadvány Lipésben készült, német nyomda munkája — elsősorban is szép kiállításával, igen tetszetős nyomdatechnikai kivitelezésével fog érdeklődést kelteni.

S z t r ó k a y

**Andel, T. H., van: Reflections on the interpretation of heavy mineral analyses.** (Megjegyzések nehézásvány-elemzések értelmezéséről.) *Journal of Sed. Petr.* 1959. No. 2.

A kérdés egyik legkíválóbb szakembere rövid, de alapos áttekintést ad a nehézásvány-vizsgálatok eddig elért legfőbb eredményéről és jelenlegi állásáról. 1940 körülig a gyakorlati, főleg kőolajföldtan területein rendkívül széles körben alkalmazták ezt a vizsgálati módot, azóta a módszer helytelen, sematikus alkalmazása miatti kudarcok következtében a vizsgálatok háttérbe szorultak. A kutatások eddigi eredményei alapján is már számos általánosítható szabályt lehet felállítani. Amíg a könnyűásvány-vizsgálatok üledékes és epimetamorf kőzetekkel jellemzett származási hely esetén alkalmazhatók leghatásosabban a nehézásványok magmás és mélyebb zónájú metamorf kőzeteket tartalmazó letaralási területnél használhatók. A nehézásvány-összetételt meghatározó tényezők: 1. lepusztulási és ülepedési környezetben végbement mállás, 2. lepusztulás során mechanikai pusztítás, 3. nagyság és fajsúly szerinti szétkülönülés, 4. ülepedés utáni vegyi bomlás. Számos példa bizonyítja, hogy a trópusi környezet nem okoz feltétlenül maximális fokú ásvány-mállást, mint ezt arkóza-üledékek jelenléte is hangsúlyozza. A laboratóriumi kísérleteknek látszólag ellentmondóan, természetben történt megfigyelések szerint (tengerpart, Mississippi, Rajna) 1600 km-es szállítás után sem változik meg az üledékek ásvány-összetétele. Ehhez jóval nagyobb szállítottság szükséges. Az egyes ásványszemek gyakran tükrözik anyakőzetükben elért nagyságukat. Így finomszemcsés üledékekben viszonylag nagy mennyiségű cirkon jelenléte sem jelöl feltétlenül cirkonban gazdag anyakőzetet, csupán az ásvány eredetileg is kis szemmagyságát. Hasonlóan a Rhóne deltájában észlelt proxezes, valamint a szomszédos tengerpart szakaszon megfigyelt epidotos ásványtársulás sem utal két különböző lehordási területre, csak az eltérő szemmagyság által fáciensenként létrejött szétkülönülésre. Általában azonban a különböző szemmagyság-osztályok azonos arányban tartalmazzák a különféle ásványfajtákat.

Bár az ásványtársulások száma elméletileg szinte végtelen, gyakorlatilag kevés az elterjedt. (Hornblende-epidot, epidot, cianit-cirkon, sztaurolit-cirkon, gránát-cirkon-turmalin, valamint cirkon-turmalin.) Kréta előtti időszakokból csak kevés, ellenálló nehézásvány ismeretes: cirkon, turmalin, néhol gránát. A krétától a negyedkorig terjedő időszakokban létrejött geoszinclinális üledékekben a Föld számos pontján a nehézásványtársulások az előbbi sorrend szerint követik egymást az üledékösszletlen belül. A sorrend szoros összhangban van a területek tektonikus szakaszaival, diasztrofizmusával. A kréta előtti üledékek nehézásvány szegénységét *P e t t i j o h n - n a l* szemben és *K r y n i n e - n e l* megegyezően, nem a szerinte túlzottan kihangsúlyozott „rétegenbelili oldás” szelektáló tevékenységével magyarázza. Az eddigi vizsgált, krétánál idősebb

üledékek erős felszíni mállásnak kitétt, merev kratonikus területekről származtak. A kevésbé ellenálló ásványok itt még leülepedés előtt elpusztultak. Ezt a felfogást megerősítik Szarkiszján Ural-menti vizsgálatai, melyek szerint az itteni felsőpermi és alsótriász geoszinklinális üledékek hasonló nehézasvány-sorrendet mutatnak, mint máshol a krétánál fiatalabbak. Van Andel a helyi, szintezési szempontból eddig nem használható ásvány-vizsgálatok széles, regionális alapra való helyezését javasolja, átfogó földtani és rétegtani eredmények elérése céljából.

Ötvös

**Gordon, M. — Tracey, J. I. — Ellis, M. W.: Geology of the Arkansas bauxite region** (Az arkanzaszi bauxitterület geológiája) U. S. Geological Survey Professional Paper No. 299. 1958. 268 oldal, 63 ábra, 39 rajz és fényképmelléklet.

A munka a több évtizede folyó bauxitkutatás és termelés során összegyűlt adatok monografikus összefoglalása és kiértékelése. A bevezetőben a szerzők tömör áttekintést adnak az Egyesült Államokban található bauxittelepekről, azok koráról és nagyságáról. Az elmondottakat igen jól szemléltető vázlatos bauxitföldtani térképen mutatják be.

Az Arkanzaszi bauxitterület részletes ismertetése a terület képződményeinek üledékföldtani, rétegtani és őslénytani leírásával kezdődik. A monográfia legjobban kidolgozott része a bauxittal foglalkozó fejezet. Tárgyalják a bauxit és a laterit fogalmát, a bauxit szövétét és közettani sajátosságait, ásványos összetételét. Az arkanzaszi bauxit-területen bauxitnak az olyan kőzetet nevezik, mely legalább 50% hidrargillitet tartalmaz. 15–50% hidrargillit esetében bauxitos agyagról, ez alatt pedig kaolinos agyagról beszélnek; 10%-nál nagyobb  $Fe_2O_3$  esetében pedig „vasdús bauxitról”.

Igen részletes a bauxit szövétének és közettani jellegének leírása, amit számos kézipéldány fényképe egészít ki. A bauxit ásványtani vizsgálatánál a legkorszerűbb módszereket, az elektronmikroszkópiát is alkalmazták. Ezután a bauxit kémiai összetételének vizsgálata következik. Külön ki kell emelnünk a bauxit járulékos és nyomelemeivel foglalkozó fejezetet, mely a szerzők egy korábbi dolgozatának (1952) továbbfejlesztését jelenti és több fontos geokémiai megállapítást tartalmaz.

A különböző teleptípusok ismertetése után a bauxit keletkezésének kérdésével foglalkoznak. Hazai szempontból elsősorban a bauxitosodás folyamatának részletes elemzése fontos, tekintettel arra, hogy megállapításaik részben a mi bauxitunkra is alkalmazhatók. Különösen fontosak a bauxitosodás külső körülményeire — a klímára, a térszín morfológiájára és magasságára, a talajvízszintre és a folyamat időtartamára — vonatkozó vizsgálati eredmények. Behatóan tanulmányozták a bauxitosodást követő másodlagos folyamatokat is, melyek közül főleg a kaolinosodásnak (reszilifikáció) tulajdonítanak nagy jelentőséget.

A monográfia második részében a bauxitkutatással, a bauxitbányászattal és a felhasználással összefüggő adatokat foglalták össze. Közlik a bauxitkészletek nagyságát és a további kutatások perspektíváit is. Ezután az egyes bauxittelepek részletes leírása következik. Ezek a leírások főleg bányaföldtani és egyéb ipari szempontból fontos adatokat tartalmaznak, kiegészítve egyes bauxitföldtani megfigyelésekkel. Ha a nagy számban közölt telepszelvényeket hazai bauxitszelvényeinkkel összehasonlítjuk, az egyes bauxitfajták elrendeződésében, a bauxit és a bauxitos agyag egymáshoz való viszonyában feltűnő hasonlatosságot találunk. Ez is azt bizonyítja, hogy a bauxitosodás folyamata, még az ilyen erősen eltérő települési körülmények között is, hasonló jellegű lehetett. Végül a terület egyéb hasznosítható anyagairól adnak rövid összefoglalást.

A monográfiát bőséges irodalmi jegyzék zárja be. Ez szinte kizárólag amerikai szerzők munkáit tartalmazza.

A monográfiát kiegészítő mellékletek kötete elsőrendű rajzi kiállítású, ezenkívül szemléltető és szellemes ábrázolási módokat, blokkdiagramokat, szelvény és térkép együtteseket tartalmaz. Bauxitkutató geológusaink ezeket a mellékleteket megfelelően alkalmazhatják.

Bárdossy

# TÁRSULATI ÜGYEK

## 1960 téli ülészakon elhangzott előadások

### Január 6. Előadóülés

Elnök: Sztróka y Kálmán

Kriván Pál: A Duna ártéri szinlöinek kronológiája

Vita: Scherf E., Rónai A., Kriván P., Sztróka y K.

Ötvös Ervin — Mándy Tamás: A „nyirok”-kérdés és vizsgálata Mátra hegységi agyagos képződményeken

Vita: Lengyel E., Balogh K., Scherf E., Kriván P., Horusitzky F., Kubovics I., Mándy T., Ötvös E., Sztróka y K.

Résztevők száma: 67

### Január 12. Választmányi ülés

Elnök: Sztróka y Kálmán

Napirend: Közgyűlés előkészítése. Külföldi tiszteleti és levelező tagok ajánlása.

A Földtani Közlöny regiszterének elkészítése. „Szabó József” emlékérem-bizottság kijelölése. A Társulat Agyagásványtani Szakcsoportjának megalakulása. Egyéb vezetőségi ügyek.

Résztevők száma: 35

### Január 27. Előadóülés

Elnök: Sztróka y Kálmán

Kaszap András: Fotométeres színvizsgálatok a lábatlani juraszelvényen

Vita: Kriván P., Sztróka y K., Kaszap A., Sznagyik L., Sztróka y K.

Juhász Árpád: A Balaton-felvidéki paleovulkanitok közettani vizsgálata és szerepük a permi üledékképződésben

Vita: Mauritz B., Juhász Á., Erdélyi J., Juhász Á., Szentes F., Juhász Á., Sztróka y K.

Résztevők száma: 41

### Február 1. Szakcsoport-elnökségi ülés

Elnök: Nemecz Ernő.

A Társulat Agyagásványtani Szakcsoportja február 1-én tartotta első vezetőségi ülését. A napirendnek megfelelően a szervezeti és szervezési kérdések megbeszélését az 1960 első félévi munkaterv és előadási terv kidolgozása követte. A vezetőségi ülés a Szakcsoport elnökévé Nemecz Ernőt, titkárává Varrjú Gyulát választotta.

Résztevők száma: 14

### Február 12. Választmányi ülés

Elnök: Sztróka y Kálmán

Napirend: A Tisztújító Közgyűlés előkészítésével kapcsolatos teendők. Az új tisztkart jelölő bizottság beszámolója. Hazai és külföldi tiszteleti, ill. levelező tagok ajánlása.

A Földtani Közlöny regiszter-szerkesztésének állása. Előterjesztések.  
Résztevők száma: 30

*Február 29. Agyagásványtani Szakcsoport előadóülése*

Elnök: N e m e e z Ernő

N e m e e z Ernő: A Magyar Földtani Társulat Agyagásványtani Szakcsoportjának megalakulása

Földváriné Vogl Mária — N e m e c z Ernő: A kopenhágai földtani kongresszus elé terjesztendő nemzetközi agyagásvány-nevezéktanra vonatkozó javaslat megvitatása

Vita: Sztróka y K., Náray-Szabó I., Bereczky E., Takáts T., Kiss L., Soha I., Székyné Fux V., Erdélyi J., Földváriné Vogl M., N e m e c z E.

Varjú Gyula: A Romhányi-rög területén levő tűzállóagyag-előfordulások telep-  
tana

Vita: Riehter V., Grofcsik I., Náray-Szabó I., Varjú Gy., N e m e e z E.

Résztevők száma: 44

*Március 1.*

A Magyar Földtani Társulat és a földtani kutatás magyarhoni szervei március 1-én este, a Magyar Tudományos Akadémia Tudós Klubjában rendezett, vendéglátással egybekötött, zártkörű összejövetelen ünnepelték a Társulat örökös díszelnökének, Dr. h. e. V a d á s z Elemér akadémikusnak 75. születésnapját. E bensőséges ünnepségen a Földtani Közlöny ez alkalomra készült ünnepi számát a Társulat elnöke, Dr. Sztróka y Kálmán nyújtotta át emelkedett hangú ünnepi felköszöntő és jókívánságok kíséretében.

### Március 9. Tisztújító közgyűlés

Elnök: Sztróka y Kálmán

1. Sztróka y Kálmán: Elnöki megnyitó

Tisztelt Közgyűlés!

Milyen tisztelt Vendégeink, kedves Tagtársak!

Társulatunk alapításának 112. évében összehívott mai közgyűlésünk tisztelt résztvevőinek figyelmét elsősorban is az 1960-ik esztendő jelentőségteljes évfordulóira kívánom irányítani. Alig egy hónap választ el bennünket április 4-étől, amikor hazánk felszabadításának immár 15. évfordulóját ünnepelhetjük; ugyanez a közeledik a szovjet-magyar barátsági szerződés megkötésének 15-ik évfordulója is. Új társadalmi rendünk megvalósítását és megszilárdítását jelentő évfordulók méltó megünneplésére Társulatunk vezetősége későbbi időpontban díszünnepséget szándékozik rendezni. Ennek bejelentésén túl, fel kívánom hívni a figyelmet arra a centenáriumra is, mely közvetlenül kapcsolódik Társulatunk életéhez, ill. felvirágoztatásához. Ez az évforduló a nagy magyar mineralógus-geológus Szabó József életének nevezetes fordulója. Mint tudjuk, Szabó J. miután jogi és bányamérnöki tanulmányokat végzett, a szabadságharc idején — Kossovich L. salétrom-felügyelőjeként — kezdett földtani megfigyelésekkel is foglalkozni. Így került 1849-et követően a pesti egyetem ásványtani tanszékére helyettesi minőségben. Azonban az abszolútizmus 1855-ben elmozdította állásából, ill. középfokú iskolához helyezte át, s a katedrát Peters Kárl, osztrák petrográfus kapta meg. Csak amikor Peters helye megüresedett, kérte fel a pesti egyetem ismét Szabó Józsefet a tanszék ellátására. Ez újabb egyetemi tanári működését az 1860-61. tanév második felétől számíthatóan kezdte meg. Ez volt az az időpont, mely szaktudományunk fejlődésében és egyúttal Társulatunk életében is nagy lendületet hozott, új korszakot nyitott: Szabó J. tudományos munkássága a száz év előtti második egyetemi tanári működésével indult meg. Ez időtől kezdve végezte önálló vizsgálódásait az ásványtan és földtan körében. Alapos felkészültsége, nagy nyelvismerete, széles kapcsolatai folytán hamarosan neimcsak magának, hanem a magyar földtan tudományának is igaz elismerést és megbecsülést szerzett. Ez időtől szá-



mítható — mint V e n d l A. tiszteleti tag, 100 éves Társulatunkról írt történetében kiemeli — a Magyarhoni Földtani Társulat életének megelevenedése; ő volt, mint írja, a Társulat „legfőbb buzdító, eszméket sugalló, mozgékony szelleme”. Nem célunk — az időpont sem érkezett még el — S z a b ó J. tevékenységét, eredményeit, hatását elemezni. Visszatekintő értékeléssel csak egy vonatkozásban kívánjuk a közelgő centenáriumnak alkalmából tevékenységének haladó irányzatát és előremutató jellegét kiemelni. S z a b ó J. működése egészében a XIX. sz. második felében, vagyis abban az időszakban folyt le, amikor tudományunk területén is már a részletvizsgálatokból eredő megismerések olyan időtálló alappilléreket jelentettek, melyekre minden további ráépítés biztonsággal nehezíthető. Az ásványtanban pl. a pontos ásványleírás volt a főirányzat, s ehhez a társtudományok minden alkalmazható geometriai, fizikai és kémiai eszközt és eljárását igénybe vették. Különösképpen a vegytan gyors felvirágzása tette lehetővé, de egyúttal meg is követelte, a legpontosabb vegyi és alaki leírásokat s ezek kapcsolatát.

S z a b ó J. kiváló képességei folytán hamar felismerte a vizsgált eljárások elsőlegességét és ennek útján a megbízható adatszerezés fontosságát. Számos neves kortársát megelőzve, különösen a vegyi sajátságokat részesítette előnyben, nyilván annak helyes megítélésével, hogy végső fokon a vegyi alkot minden tulajdonság letéteményese. Erről „Ásványtan”-ának előszavában így nyilatkozott: „Nehéz elkerülni, de nem is kell attól idegenkedni, hogy a szerző kiválóbb hajlama szerint munkájának külön jelleget ne adjon: egyik az alaktani, más a fizikai, harmadik a kémiai tulajdonságokat pártolja és emeli ki jobban. Én az utóbbiak közé tartozom.” Ennek megnyilatkozását és a módszeres eljárások fontosságának felismerését kell látnunk abban, hogy e téren maga is tevékenykedett, és nagy gondnal földpátmeghatározó lángkísérleti eljárást dolgozott ki. A lényegileg helyes elvekre épülő közetrendszerező alapvetéséből is ez az állásfoglalás olvasható ki.

Jelen századunk kezdeti évtizedeiben használatos módszerek segítségével viszonylag jó és megbízható eredmények születtek, és bőven gyarapodtak, amihez hozzájárult az eljárások fokozatos javítása, az eszközök finomodása. Az ismeretek gyarapodása szükség-szerűen az összefüggés keresésére készítetett. Az adatgyűjtést a lehetőségekhez szabott spekulatív irányzat, elméleti tevékenység követte. Gondolunk itt pl. a közetkemizmus jellemzésére kidolgozott ún. közetszámítási eljárásokra, ami viszont tovább fokozta az érdeklődést a genetikai és paragenetikai összefüggések megismerésére. Ebből pedig a magma állapotára, összetételére, működésére vonatkozó kidolgozások születtek.

Nagyobb részt azonban a századforduló körüli időszakban végzett vizsgálódások — a korábbi alapvetések után — az előző ismeretek finomításával, azaz főként részletproblémákkal foglalkoztak, és úgy tűnik, hogy tudományunk területén is bizonyos öneclúság lett úrrá. Az önállósult ásványtan pl. a közettannal tartotta csak a szorosabb kapcsolatot, és csak ennek közvetítésével főleg a genetikai kérdések terén a földtanhoz „tartozása” is itt-ott előtérbe került. Különben esak úgy, mint a többi természettudomány (fizika, kémia) is, a maga útját járta, s a területükön feltárt tények, kidolgozások csak részletek maradtak a kellő összesítésre, a magasabb szintű áttekintésre törekvés hiánya miatt. Az akkori természettudományos világkép valóban csak „kép” maradt, mozaikszerűen tagozódó, színesebb jelleggel, a gondolati elem kifejezésre juttatása, a melyben összefüggések keresése nélkül.

Kihatásaiban is nagy lendületű fejlődés s ezzel tudományunk előrehaladásának újabb szakasza köszöntött be, amikor új, nagyhatású kutató eszközök és eljárások bevezetésével, ill. szélesebb elterjedésével, új területek feltárásával, az ismeretek jelentős mértékben kibővültek: az anyagi felépítés részletei, a fizikai sajátságok, a vegyi alkot további összetevői és a természetes együttkelvezés összefüggései mind jobban tisztázódtak. Ez új eszközök sorában említhető pl. az opak ásványokat vizsgáló berendezés, az éremikroszkóp elterjedése, mely valóban új, ill. ismeretlen területeket tárt fel. Így az ércásványok kialakulási, növekedési, szöveti és rokonsági viszonyainak, paragenézisének megismerésével az éreföldtan is rövid időn belül oknyomozó feladatokkal, genetikai kérdésekkel és összefüggésekkel foglalkozhatott. Említsük talán, hogy ez időszak legnagyobb jelentőségű és az összes természettudományokra kiható, valóban korszakalkotó felfedezésre a szilárd anyagon előállított röntgeninterferencia volt. Ez eljárással az anyagfelépítésre vonatkozó korábbi elméleti megoldások helyébe az exakt megismerés lehetőségei kerültek. A szinte forradalmi lendületű kutatások nemcsak az ásványi anyag alaki-fizikai-vegyi sajátságainak szoros okozati összefüggéseit tárták hamarosan fel, hanem a keletkezés finomabb részleteinek és egyben az átfogóbb genetikai törvényszerűségeknek megismerése is elkövetkezett. Mindez úgy vált lehetővé, hogy a századeleji merev elszigetelődés a földtan-vegytan-fizikai tudományok közt szükségképpen és hamarosan feloldódott, sőt egyes ágaikat, mint kristálykémia, szerkezeti vegytan, atomfizika, szoros tárgyi összefonódással, új nagyszerű közös eredmények sorozatát érlelték meg. Így lendült fejlődésnek az ekkor

már mindinkább exakt pillérekre épülő, összesítő új természettudomány, a geokémia is, mely a Föld egészére kiterjeszkedően a genetikai folyamatok dinamikus egységbefoglalásának oknyomozó tudományává vált.

Nem célunk a további példák, ill. új eszközök s a nyomukban előállott előrehaladások részletezése. Szakunk ősi nemesveretű jelszavát idézve, csak arra kívánunk rámutatni, hogy az ész, a szellemi tevékenység mellett a „kalapácsra” továbbra is nagy szükség van, talán még inkább mint eddig, ha ez a geológus szimbólum most már a megfelelő segédeszközök együttesét is jelenti. Az eszközök azonban folyvást korszerűsödnek és gyarapodnak s így az előhaladás érdekében további kiegészítésekkel, immár nem is a leggyorsabbakkal, kell magunkat felszerelnünk. Természetesen a kutatómunka vezető helyén továbbra is — amint arra a száz év előtti állásfoglalás helyesen rámutatott — a vegyi alkat megismerésének elsőrendű követelménye áll. Itt a mai fejlődés iránya az, hogy a szokványos „klasszikus” eljárás mellett előtérbe kerültek — részint anyag-, költség- és időmegtakarítás, részint a kívánt cél aránylag egyszerűbb megközelítése és nagyobb számú adatszerzés céljából — az ún. műszeres és „gyors” elemzések. Minthogy ez eljárások a viszonylagosság, tehát az összehasonlítás elvét érvényesítik, mindenekelőtt szükség volt alapminták, ún. sztenderdek kijelölésére és ezek összes sajátosságának rögzítésére. Ma már nemzetközi viszonylatban csakúgy, mint hazai, tehát helyi problémák vizsgálatában is felmerül az alapminták szükségessége, amikor nagyszámú, gyorsan és kevés mintaanyagból elvégzendő elemzés a cél. Nem szabad elhallgatnunk az gyorsen és rövidesen történt, hogy mind a spektroszkópos, spektrofotométeres eljárás és automatikus gyorstítráló berendezés kifejlesztése terén hazai analitikusainknak is nemcsak számottevő eredményei, hanem továbbfejlesztő metodikai sikerei vannak, nemkülönben az ún. térfogatos-gyorselemzés vonalán is.

Ami pedig a műszeres vizsgálóberendezéseket és korszerű eljárásokat illeti, a legmelegebben kell üdvözlönnünk azt a módszertani művet, melyet a múlt év során V e n d e l M. választmányi tagunk a magyar földtani kutatás és előrehaladás érdekében adott közre. Alig is van szakunknak olyan ágazata, ahol a kiváló kézikönyvet máris ne ismernék, ill. használna le forgatnák. Részletezés nélkül is megállapítható, hogy anyagában olyan széles területet ölel fel és mind az eljárások számát, elméletét és leírását, mind a korszerűséget tekintve, világviszonylatban is egyedülálló összesítés. Egyúttal kftűnő bemutatása annak a nagy fejlődésnek is, mely az ásványi és kőzetanyag sajátosságainak exakt kivizsgálása és az eredmények értékelése — felhasználása terén az utóbbi évtizedekben végbement.

Természetesen a haladás üteme azóta sem csillapodott. Számos újabb eszköz és módszer vált elterjedtebbé s egyben kiválóan alkalmazhatóvá. Említeni kívánjuk pl. az infravörös spektroszkópiát, mellyel az anyagnak olyan sajátosságai ismerhetők meg, mint víz-, ill. hidroxiltartalom és ennek kötésformái, avagy speciális hevítéses disszociációk kimutatása, tehát kőzetek-ásványok azonosításának újabb, megbízható és gyors módszere áll rendelkezésünkre. Érinteni kívánjuk csak, az egyik legnagyobb jelentőségű kutatási irányt, az izotop elemzését és ennek kapcsán az abszolút földtani kormeghatározás terén elért eredményeket. Itt ugyancsak említésre érdemes hazai metodikai sikerek is születtek.

Ki kell emelnünk az új nagyteljesítményű automatikus röntgen diffraktométeres berendezést, mellyel kőzetek, polikristályos rendszerek elegytagjainak minőségi és 0,5–1% pontosságú mennyiségi meghatározását végezhetjük el, csekély idő alatt és parányi mennyiségekkel. Új módszer a röntgenspektroszkópia, amellyel igen nagy érzékenységgel — bár még korlátozott területen — elemi összetevők mutathatók ki.

Miúndekek lehetővé teszik anyagaink leglényegesebb, avagy legjellemzőbb sajátosságainak nagytömegű, ill. nagyszámú sorozatvizsgálatát, amelyek bármikor reprodukálhatók és tárgyilagossággal ellenőrizhetők. Utaljunk csak pl. rétegtani feladatokra: képződménysorok, üledékköszleték geokémiai-kőzettani szelvényezésére, avagy képződményhatárok helyes és pontos megvonására. Hasonlóan: ősmaradványnélküli, nagy vastagságú üledékköszleték helyes értékelésére, avagy az üledékképződés egyéb módszerrel nem észlelhető szakaszosságának kimutatására, s még számos nagyjelentőségű problémára.

Rövid szemlénket azzal végezhetjük, hogy az adatszerzés elsőleges követelmény tudományunk előbbrejutásában. Módszeres eljárás, anyagvizsgálat nélkül a földtan művelése fiktív eredményekhez juthat csak. A társadalmak fejlődését a termelőeszközök fejlődése viszi előbbre. Minden természettudomány pedig annyit haladhat, amennyit vizsgáló eszközeinek, anyagvizsgáló berendezéseinek fejlődése megenged, ill. lehetővé tesz. Természetesen a tétel így is áll, hogy a minél megbízhatóbb és minél nagyobb számban rendelkezésre álló adatok elméleti összesítése további feladatokat is kijelöl, ami ismét újabb műszeres felkészülésre ösztönöz. Vagyis a „mens” és „malleus” — miként már utaltunk rá — kölcsönhatásban vannak és lesznek mindenkoron.

De miként oldjuk meg a műszeres hozzáértés és alkalmazás terén egyre növekvő kívánalmakat? A felsőfokú szakmai oktatás lehetőségei — sajnálókat — igen szűkre szabottak. Egyrészt az ismeretanyag állandó bővülése, új tárgyak beiktatása, másrészt az oktatási időtartam rögzítettsége, az ún. túlterhelési veszély, határt szabnak a korszerű metodikai felkészítésnek. Mégis, ha nemcsak felszínen kívánunk maradni, hanem előbbre is jutni, meg kell találnunk a módját az új eljárások, vizsgáló irányzatok, felszerelések megismerésének. Az oktatás csak az alapok megvetéséig, esetleg a problémák ismertetéséig juthat el. Tehát a feladat — véleményünk szerint — csakis tervszerűen megszervezett, kellő időközökben ismétlődő továbbképzéssel oldható meg. Bizonyosak vagyunk abban, hogy Társulatunk új vezetősége műhamarabb foglalkozik a kérdéssel és korábbi, e téren nyert jó tapasztalatok felhasználásával fog hozzá a továbbképzés megindításához. Mert a földtan területén dolgozó szaktársainknak múlhatatlanul szüksége van az új eljárások, készülékek elméletének és az anyagvizsgálatban való alkalmazásának ismeretére. Természetesen nem úgy és nem azért, hogy a munkálatokat magunk végezzük el és öncélúan megrekedjünk az eljárás gyakorlásában. Hanem elsősorban azért, hogy adott esetben a vizsgálat módját, ill. módjait és irányát megválasztani tudjuk. Nemkülönbön az eredmények megbízhatóságának, értékének, jelentőségének megítélése, tehát megfelelő felhasználása, egyszóval tudományunk reális előbbrevitele céljából.

Tisztelt közgyűlés! Midőn a Földtani Társulat vezető-tisztségétől, mely 1958 októberében H o r u s i t z k y Ferenc távozásával hárult reám, az elmondottakkal megválni kívánok, teszem ezt abban a biztos tudatban, hogy a mai napon megválasztandó vezetőség minden reményeinket valóra váltva, százados Társulatunk felvirágoztatásának új szakaszát nyitja meg. Aldozatos munkájukhoz sok sikert és a magyar földtani tudomány továbbvitelében gazdag eredményeket kívánok.

## 2. N o s z k y Jenő: V i g h Gyula emlékezete

A nekrológot ugyanezen Földtani Közlöny füzet elején közöljük.

## 3. M o r v a i Gusztáv: Titkári beszámoló

Alábbiakban M o r v a i G. beszámolójának kivonatát közöljük.

A Társulat lelépő elnökségét és választmányát 1958. március 21-én, a fennállás 110 éves fordulóján választották meg azzal, hogy az 1955–56-ban nekilendült, majd az ellenforradalmi eseményektől visszavetett társulati életet felvirágoztassa. A túlméretezett tisztikar azonban a feladatnak csak részben tudott eleget tenni, s annak ellenére, hogy a társulati élet az ellenforradalmat követő évhez képest jelentősen megélné, a kívánt szintet mégsem érte el. Így az 1958-as tisztújítást követően, s a nagy gondnal előkészített Szegei Vándorgyűlést megelőzően mindössze 2 szakülésre és 1 klubestere került sor. Az 1958. őszi ülészzak pedig személyi okok folytán csak november elején indulhatott meg. Ettől kezdve azonban a Társulat működése jelentősen megélné. Jellemző adatok: az eltelt idő alatt, az 1959-ben megrendezett Nemzetközi Mezőzöos Konferencia 65 s a Nemzetközi Geokémiai Konferencia 19 előadásán kívül, a Magyar Földtani Társulat 16 budapesti előadóülésen és 3 klubesten 37 nagy érdeklődéssel kísért előadással járult hozzá a földtan tudományának felvirágoztatásához. Az 1958-as tisztújítás óta eltelt időben rendezett előadóülések, klubestek s a Szegei Vándorgyűlés lényegében a tágabb értelmű földtan csaknem minden ágát felölelték. Az előadások nagyobb része ásvány-kőzettani, rétegtani, őslénytani, negyedkorgeológiai kérdésekkel foglalkozott. Az ülések látogatottsága az elmúlt évekhez képest javuló irányzatot mutatott, a résztvevők száma átlagban elérte, sőt meghaladta a 70-es létszámot. A Szegei Vándorgyűlés résztvevőinek száma elérte a 170 főt.

Az előadóülések szervezése, illetve tartalmi kitöltése tekintetében megállapítható, hogy vezetőségünk ellen a legfőbb kifogás a némileg tervszerűtlen szakmai vezetésben, az inkább ötletszerű, mint határozott irányvonal követésében jelölhető meg. Az új elnökség egyik főfeladatává tervszerű program kidolgozását és keresztülvitelét kell tennünk.

Továbbiakban M o r v a i G. méltatta a M. Áll. Földtani Intézet 90 éves fennállása alkalmából rendezett Nemzetközi Mezőzöos Konferencia, valamint a Magyar Tudományos Akadémia Nemzetközi Geokémiai Konferenciájának nemzetközi jelentőségét és sikerét. Foglalkozott a Földtani Közlöny utóbbi 8 füzetének [88. köt. 2–4. füz., 89. köt. 1–4. füz. 90. köt. 1. füz.] tartalmával, megállapítva, hogy a közzétett több mint 70 értekezés nagyrészt a szaküléseken is bennutásra került; így a különböző témacsoportok az előadóülések jellemzésénél felsorolt gyakorlatiágban szerepeltek, kivéve az alkalmazott földtant, amely az előadóüléseken elhangzottaknál nagyobb szerephez jutott. Ennek ellenére meglevő hiányosság az alkalmazott földtan területén dolgozó tagtársak passzivitása, melynek megszüntetése az új vezetőség feladatai közé tartozik.

Foglalkozott Morvai G. a Társulat és a M. Áll. Földtani Intézet kapcsolatának eredményes kiépülésével, valamint a Társulat és az MTE SZ vezetőség kapcsolatával is. Az MTE SZ vezetősége helyt adva az Társulat régi kívánságának, új irodahelyiség és adminisztratív munkaerő biztosításával lehetővé tette ügyviteli önállósulásunkat, különválásunkat a Magyar Geofizikusok Egyesületétől. Jellemzte Morvai G. a Társulat és a Magyar Tudományos Akadémia kapcsolatát is. Ez a kapcsolat a Társulat díszelnökén s a Földtani és Geokémiai Főbizottságokban helyetfoglaló elnökségi és választmányi tagokon keresztül igen beható, melynek egyik jellemző példája a Földtani Közölny kiadásának biztosítása a Magyar Tudományos Akadémia részéről. Nem kielégítő a Társulat kapcsolata a rokonegyesületekkel, így ennek kiépítése ismét az új vezetőség feladatai közé tartozik.

Ezek után Morvai G. a Társulat pénzügyi helyzetével foglalkozott. Megállapította, hogy az utóbbi két évben mutatkozó lényeges javulás főként az ipar területén dolgozó tagtársak megértő és mindenben támogató magatartásának köszönhető.

A költségvetési mérleg mindkét évben pozitíven zárult. 1958-ban 66 ezer Ft kiadással szemben 79 ezer Ft bevétel, 1959-ben pedig 48 ezer Ft kiadással szemben 95 ezer Ft bevétel mutatkozott. A bevétel 30%-át 1958-ban, 1959-ben pedig majdnem 50%-át az ipari vállalatoktól befizetett jogi tagdíj tette ki. Abszolút értékben kifejezve a jogi tagdíj az 1958 évi 24 ezer forintról 1959-ben 46 ezerre nőtt. Emellett az állami támogatás összege is megnövekedett: 15 ezer forintról 22 ezer forintra. Bár az egyéni tagdíjából eredő, a Földtani Közölny árának levonása utáni bevétel összességében elmarad az előbbi tételétől, és a költségvetésnek mindössze 10–12%-át teszi ki, az 1958-ról 1959-re történt 50%-os növekedés 8 ezer forintról 12 ezer forintra mégis jelentős, különösen ha figyelembe vesszük azt a körülményt, hogy 1959 tavaszán többéves tagdíjhátralék miatt 52 főt törölnünk kellett a tagok sorából. Ezt követően a helyzet jelentősen megváltozott s 153 fő belépésével a Társulat létszáma 541 főre emelkedett. Örvendetesen javult a tagdíjmorál is. A hátralékosok száma talán az összes előző éviéknél is kisebb: 57 fő, vagyis a taglétszámnak alig 11%-a.

A kiadási tételek között a rendezvények igényelték jelentősebb összegeket. Így 1958-ban 21 ezer forinttal a Szegedi Vándorgyűlés szerepel, 1959-ben pedig 24 ezer forinttal a két nemzetközi konferenciához való társulati hozzájárulás. Az előadói ülésekkel, elnökségi és választmányi ülésekkel kapcsolatos kiadások, nyomtatvány- és postaköltségekkel együtt évi 14–15 ezer forintot tettek ki. 12 ezer forintos költséget okozott 1958 őszén, a Magyar Geofizikusok Egyesületétől történt különválással kapcsolatos helyiségberendezés.

Morvai G. beszámolója szerint a leköszönő vezetőség mindkét évben jóval kevesebbet költött külföldi utakra a tervezettnél. Ennek oka a valutanehezőségeken kívül a külföldi utazásokat véleményező és külkapcsolatokat intéző bizottság nem kielégítő aktivitása. Az eltelt két év során a Társulatot külföldi nemzetközi rendezvényeken 8 tagtársunk képviselte.

A leköszönő vezetőség munkáját értékelve Morvai G. kijelentette, hogy a tisztakar túlnyomórésztétege következtében a Társulatért érzett egyéni felelősség megosztott és lecsökkent. A munka eredményességét pedig a nagy létszám inkább hátráltatta, mint fokozta; bizonyítva, hogy az operatív feladatok végzésére a jelenleginél kisebb létszámú vezetőségre van szükség. Megállapította, hogy az az 1958-ban folytatott gyakorlat, mely kibővített elnökségen keresztül igyekezett a Társulat életét irányítani, nem volt helyes. Míg 1958-ban 4 elnökségi s csak 1 választmányi ülés, 1959-ben csak 1 elnökségi, de 5 választmányi ülés volt. 1959-ben a választmányi ülések között az elnök, a társelnökök egyik-másikának bevonásával, a titkárokon keresztül irányította a munkát. A nem mindenben kifogástalan, de az 1958 évinél lényegesen aktívabb 1959 év beigazolta az elvi kérdésekben a Társulat szélesebb rétegeire támaszkodó vezetés helyességét, ugyanakkor rámutatott arra is, hogy operatív munkát nem lehet nagylétszámú bizottságokon keresztül végezni, azt az elnökségnek kell vállalnia.

Az egyes bizottságok munkáját értékelve Morvai G. kiemelte, hogy a külügyi és pénzügyi bizottságok passzivitásáért az elnökség is felelősséget érez, mivel 1959-ben az ügymenet meggyorsítása érdekében a rájuk tartozó kérdésekben véleményüket nem mindig kérte ki. Az alapszabálmódosító bizottság nem foglalkozott az 1959 évi alapszabály korszerű átdolgozásával, bár erre az elnökség többször felhívta a figyelmet. Ezzel szemben 1959-ben kiemelkedően jó munkát végzett a jogi tagssággal foglalkozó bizottság. Munkája eredményeként a megkeresett, 36 földtan ikutatással kapcsolatban álló, vállalat közül 21-nél sikerült kieszközölni a jogi tagság vállalását. Köszönetet mondott végül mindazoknak, akik a Társulat anyagi alapjainak biztosítása érdekében tevékeny állásfoglalásukkal közreműködtek.

Beszámolójában Morvai G. bejelentette, hogy az MSZMP Központi Bizottságának határozata értelmében a Társulatban is közel másfél éve működik a tisztikar kommunistáiból álló pártcsoport, amely tanácsaival s a vezetőség párttagjainak mozgósításával támogatja az elnökség munkáját.

Továbbiakban értékelte a Fejér L. és Virágh K. szervezőmunkája nyomán létrehozott Mecseki Csoport tevékenységét. A Mecseki Csoport a megalakulástól számított esztendő leforgása alatt 10 szakülésen 17 előadást mutatott be nagy érdeklődés mellett. A tagok létszáma ma már a 81 főt is elérte.

A fiatal tagtársak szakmai tevékenységének fokozására, az 1958 november 14-i elnökségi határozat alapján, a vezetőség, az utolsó három évben végzett, legjelentősebb kutatói és irodalmi tevékenységet felmutató fiatalok közül hármat 1000—1000 Ft jutalomban részesített. Morvai G. javasolta az új vezetőségnek e kezdeményezés átvételét.

A beszámoló kiterjedt még a Földtani Közlöny készülő regiszterére, a már is aktívan dolgozó Agyagásvány Szakcsoportra, megalakulási körülményeire, s záradékában Morvai G. a következőket mondta:

„Ha a Magyar Földtani Társulat 1958—59 évi tevékenységét összegezni akarjuk, akkor megállapíthatjuk, hogy az előadások, a Földtani Közlönyben megjelent értekezések, a Szegeói Vándorgyűlés, a nemzetközi konferenciák sikere, a Mecseki Csoport és az Agyagásványtani Szakcsoport létrejötte tagtársaink kezdeményezőkézségéről és lelkes szakmaszeretetről tesznek tanúságot. Egyben még egyszer alá kívánom húzni, hogy leköszönő tisztikarunk teljes súllyal érzi azt a felelősséget, amely az elmúlt két év tevékenységéért reá hárult és kéri azokat, akiket tagságunk a mai közgyűlésen megbíz azzal, hogy nagymúltú Társulatunk munkáját az elkövetkező három évben irányítsák, amegtiszteltetésen kívül tekintsek sok áldozat- és felelősségvállalással járó feladatnak e munkát, s ne feledjék, hogy Társulatunk az oktatás, az ipar és a kutatás területén dolgozó geológusok egyetlen összefogó szerve s mint ilyen, mindig hű kell hogy maradjon Társulatunk több mint 110 éves haladó hagyományához, s végső céljának mindenkor dolgozó népünk boldogulásának elősegítését kell tekinteni.

Vezetőségünk nevében köszönöm tagságunknak a két éven át belénk helyezett bizalmat s akkor, amikor tisztikarunk felmentését kérem, egyben sok sikert kívánok a mainapon megválasztásra kerülő új vezetőségnek.”

4. Sztróka y Kálmán a szavazatszedő bizottság kijelölése után bejelentette, hogy a Társulat elnöksége és választmánya úgy döntött, hogy Szádeczky-Kardoss Elemér és Koch Sándor választmányi tagok tiszteleti taggá választását javasolja a közgyűlés plénuma előtt. Felkérésére Lengyel Endre felolvasta a két hazai tiszteleti tag ajánlását:

Szádeczky-Kardoss Elemér választmányi tag tiszteleti taggá ajánlása:

Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér kétszeres Kossuth-díjas akadémikus, Munkaéremrenddel kitüntetett egyetemi tanár 36 esztendeje tagja, 19 éve választmányi tagja, 1950—52 között társelnöke, majd 1954-ig elnöke a Magyar Földtani Társulatnak, amely 1958-ban Szádeczky-Kardoss Elemér kimagasló tudományos működését a „Sza b ó J ó z s e f” emlékéremmel jutalmazta.

Szádeczky-Kardoss E. a magyar földtani tudományoknak egyedülállóan sokoldalú és szaktudományuk széles, nagy területeit átfogó, nemzetközi viszonylatban is elismerten sok újat alkotó tudósa. Az üledékes közettanban nemzetközileg bevezetett új módszere, szintetikus genetikai-földtani munkái, szénkőzettani művének e tudományágban elsőként lefektetett új megállapításai, majd nemzetközi hírnevét tovább szélesítő geokémiai műve s legutóbb az egész magmás közettan területére kiható új elmélete és rendszerezése e helyen fel sem sorolható bő tárházát nyújtják tudományunkban eredeti és rendkívüli, átfogó látású megállapításainak.

Nemzetközi tudományos tekintélyének újabb elismerését legutóbb olvashattuk egyik legszínvonalasabb folyóiratunkban.

Szádeczky-Kardoss Elemér e tudományos tevékenység mellett társadalmi életünkben elfoglalt áldozatos és haladó szellemű szerepével követendő példaként áll geológus nemzedékünk előtt. Ezen tevékenységének egyik kimagasló időszaka volt a miskolci Nehézipari Egyetem első rektoraként kifejtett működése. Szádeczky-Kardoss E. oktatói működése úgyszólván a Társulat egész tagságának, de főként az új magyar geológus nemzedék tudományos szemléletének kialakulására igen nagy hatású van.

K o c h Sándor választmányi tag tiszteleti taggá ajánlása:

Dr. K o c h Sándor a föld- és ásványtani tudományok doktora, Kossuth-díjas, a Népköztársasági Érdemérem aranyfokozatával kitüntetett egyetemi tanár 40 éve tagja, 31 éve választmányi tagja a Magyar Földtani Társulatnak. Ajánlásunk indokolásában elsősorban mint kiváló nevelőt és tudományunk lelkes, kezdeményezésekben gazdag művelőjét emeljük ki.

K o c h Sándor a felszabadulás előtti idők tudománypolitikájával ellentétes oktatói tevékenységével igen nagy hatással volt tanítványaira. Az 1930-as években a szovjet geokémia kiváló művelőinek, V e r u a d s k i j és F e r s z m a n tanításait elsőként közvetítette az új magyar geológus nemzedéknek. Tudományos működésének kimagasló értéke az akkor még szinte ösztönös, de a természettudomány lényegének helyes meglátásából eredő dialektikus szemlélet. Ez többek közt az ásványtan oktatásában általa bevezetett új, genetikuss felfogás alkalmazásából is kiviláglik.

K o c h Sándor fejlődésében és kölcsönhatásában szemlélte és tanította a litoszféra jelenségeit. A Kárpát-medencék ásványkeletkezési folyamatait elsőként rendszerezte geokémiai szempontból. A hasznosítható elemek eloszlásáról írt közleményében ugyancsak erről az új és haladó szemléletről tett bizonyosságot.

Az utolsó 20 esztendőben, de különösen a felszabadulás óta mintaszerűen kifejlesztett szegedi Egyetemi Ásvány-Közetani Tanszékén, sok száz fiatalat nyert meg páratlanul lelkes oktatói munkájával a haladó természettudomány számára.

Az Acta Univ. Szeged Min. Petr. folyóirat szerkesztésével és számos mineralógiai értekezésével szaktudományunk nemzetközileg is elismert s a magyar tudománynak tekintélyt és megbecsülést szerzett tudósa.

A Társulat Tisztújító Közgyűlése ünnepi tetszésnyilvánítással járult hozzá S z á d e c k y-K a r d o s s Elemér és K o c h Sándor tiszteleti taggá választásához. Ezt követően S z t r ó k a y Kálmán elnök felkérésére L e n g y e l Endre a külföldi tiszteleti tagok ajánlásait is bemutatta.

S z l a v i n, Vladimir Iljics professzor tiszteleti taggá ajánlása:

S z l a v i n, V. I. professzor, a moszkvai Lomonoszov Egyetem tanára a tudományos kapcsolatokat már 1945-ben felvette a magyar geológusokkal. Azóta ismételtén járt hazánkban; utoljára 1959 őszén. Munkássága részben pedagógiai irányú. Moszkvai működését megelőzően Kievdében, a Technológiai Főiskolán tanított. Mint igen tevékeny és eredményes geológus a Kárpátokban is dolgozott. A közbenső tömegek kérdésével különálló munkákban foglalkozott. Egyik tanulmányában a magyar közbenső tömeg kérdését is elemezte. Ezen kívül a fiatal-paleozoós és a triász időszerű képződmények specialistája. Közvetlenül részt vett az upponyi paleozoós fauna feldolgozásában.

S z l a v i n, V. I. professzor a Lomonoszov Egyetemen működő Népi Demokrációk Földtani Kabinetjének aktív munkatársa.

V i a l o v, Oleg Sztjepanovics, az Ukrán Tudományos Akadémia tagjának tiszteleti taggá ajánlása:

V i a l o v, O. Sz. szovjet geológus a leningrádi Egyetemen, 1928-ban fejezte be tanulmányait. 1930–33 között feldolgozta Usztjurt harmadidőszaki molluszkáit. 1933-ban került a leningrádi Olajkutató Intézetbe, ezt követően Közép-Ázsia olajtartalmú rétegeit tanulmányozta. Kréta és paleogén sztratigráfiát felölő hatalmas munkája 1936-ban jelent meg. A leningrádi Egyetemen, 1937-ben a föld- és ásványtani tudományok doktora fokozatot „Közép-Ázsia harmadidőszaki rétegtana” c. dolgozatával szerezte meg. Később Turkmeniában, majd Kamesatkában és Kínában dolgozott. A háború alatt a Szredaznyeft kötelékében kutatott olajat a ferganai, tadzsik és bucharszki medencékben.

1945-ben a Kárpátokban kezdett dolgozni, ezért 1948-ban Lvovba költözött, ahol az Ukrán Tudományos Akadémia Hasznosítható Ásványok Sztratigráfiai és Tektonikai Intézetének vezetését vállalta. 1957-ben részt vett az Antarktisz-expedícióban.

Földtani kutatói munkásságán kívül tevékenyen oktat is. 1945-ig a leningrádi Bányászati Főiskolán és a leningrádi Egyetemen oktatott, 1945-től a Lvovi Egyetemen tanít. 1947-ben tudományos és pedagógiai érdemeiért Sztálin-díjjal, 1954-ben pedig Lenin-díjjal tüntették ki. 1948 óta az Ukrán Tudományos Akadémia rendes tagja.

Magyarországi kapcsolatai 1945-ben kezdődtek, amikor is S z l a v i n, V. I. professzorral együtt járt Budapesten. Azóta ismételtén meglátogatott bennünket, részt vett kirándulásokon. Tanult és tanított, előadást tartott, ahogy az adott körülmények és alkalmak megkívánták.

Szaboljev, Vladimir Sztjepanovics, a Szovjetunió Tudományos Akadémiája tagjának tiszteleti taggá ajánlása:

Szaboljev, V. Sz. a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának rendes tagja, Ivovi egyetemi tanár, a szovjet petrológia legkiválóbbjai közé tartozik. Világraszóló teljesítménye, hogy elméleti alapon a jakut gyémánttelepek lehetőségét felismerte és az errefirányuló kutatást sikerre vezette. 1948 óta ő irányította személyes részvétellel a kárpát-ukrajnai közettani kutatásokat miútaszerű alaposággal és korszerű tökéletességgel. Lenin-díjas.

Magyarok iránti szeretete magyarakta területeken dolgozva alakulhatott ki, ennek minden lehetséges alkalommal (Kárpáti Egyesülés tárgyalásain, Geokémiai Konferencia idején) ismételten kifejezést is adott. A személyes és tudományos kapcsolatok elmélyítése érdekében tett számos lekötelező megnyilatkozása minden vonatkozásban méltánylásra és viszonzásra tarthat számot.

Satszkij, Nikolaj Szergejevics, a Szovjetunió Tudományos Akadémiája tagjának tiszteleti taggá ajánlása:

Satszkij, N. Sz. szovjet geológus, a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának 1943 óta levelező, 1953-tól rendes tagja, 1956 óta az Akadémia Földtani Intézetének igazgatója. A tektonikában új irányzat alapvetője. 1933-ban Archangelszkij-jel együtt először dolgozták ki a Szovjetunió általános tektonikai vázlatát. Az összehasonlító tektonikai módszer segítségével a táblák felépítésének több általános törvényszerűségét állapította meg; kidolgozta a táblákat alkotó tektonikai szerkezetek osztályozásának alapjait (anteklízisek, szineklízisek stb.). Munkatársaival 1952-ben elkészítette a Szovjetunió első tektonikai térképét. A Nemzetközi Tektonikai Térkép Bizottság Európai Elnökségének tagja. Nagy érdeklődéssel kísérte Magyarország nagyszerkezeti térképének összeállítását, és a moszkvai nemzetközi értekezleten betegágyból küldött levelében majdnem kizárólag ezzel a kérdéssel foglalkozott. Részt vett a Mezozoós Konferencián, ahol számos alkalommal kifejezte a magyar földtan iránti érdeklődését és munkánk iránti rokonszenvét. 1946-ban Sztálin-díjjal tüntették ki. Kitüntetései: két Lenin-rend, a Munka Vörös Zászló érdemrendje és több érdemérem.

Kettner, Radim akadémikus tiszteleti taggá ajánlása:

Kettner, R. 1916–18 között a pübrami Bányászati Főiskola asszisztense. 1920-ban a prágai Műszaki Egyetem rendkívüli tanára, majd 1926-ban a prágai Károlyi Egyetem Természet-tudományi Karán nyilvános rendes tanárrá és az Egyetemi Földtani Intézet vezetőjévé nevezik ki.

Ettől kezdve a mai napig megszakítás nélkül látja el munkakörét a tudomány ezen ősi fellegvárában. 1950-ben az újjászervezett Földtani Tudományok Katedrájának vezetője lesz.

Munkássága és tudományos érdemei messze túlnőnek hazája határain. Először a prekambrium, majd a Barrande-medence térképezéssel egybekötött kutatásával foglalkozik. Éppúgy elévülhetetlen érdemeket szerzett azonban a Közép-cseh gránitplutón, a morva paleozóikum földtani vizsgálataiban is.

Az első világháború után a Kárpátok válnak munkaterületévé, ahol az Alacsony Tátra területén dolgozik. 1933-ban személyesen végzi a felfedezett Domicza-cseppkőbarlang első földtani feldolgozását.

Száznál több kisebb értekezésén kívül, 4 kötetes Általános földtana több nyelvre lefordítva ma a legteljesebb ilyen műnek tekinthető.

A 69 éves akadémikus még mindig aktív térképező geológus, hosszú termékeny pályafutása alatt nagyot, maradandót alkotott. Minden elismerésre érdemes tudományos életművét is meghaladja azonban nevelői munkájának érdeme. Mint a csehszlovák geológia szeniorja geológus generációkat nevelt hazájának. Hosszú éveken át vezetett intézetének gyűjteménye fogalomná nőtt.

Kettner, R. professzor személye egybeforr a csehszlovák geológiával, melyet annyira kedvelt s melynek fejlődését oly nagymértékben előmozdította.

Andrusov, Dimitrij akadémikus tiszteleti taggá ajánlása:

Andrusov, D. professzor apja oldalán, már kora ifjúságában megismerkedik a földtan tudományával. Egyetemi tanulmányait Petrogradban kezdi, majd Simferopolban és a párisi Sorbonne-on folytatja, végül a prágai Egyetemen fejezi be. 1925-ben doktori címet nyer.

1929-ben a prágai Károly Egyetem asszisztense, 1932-től docense. 1938-tól a Szlovák Műszaki Egyetem rendkívüli tanára, 1940-től pedig a pozsonyi Komenszky Egyetem földrajz-földtani fakultásán nyilvános rendes tanár. 1946–47-ben Szlovenská Národná Cena-val tüntetik ki. 1953-ban a Szlovák Tudományos Akadémia tagja, 1956-ban pedig a Csehszlovák Tudományos Akadémia levelező tagja lesz. 1954-től a Geológiai Komissio elnöki tisztét látja el.

40 jelentősebb munkája jelent meg. 1923-tól kezdve megszakítás nélkül dolgozik az ÉNy-i Kárpátok területének földtani megismerésén. Először a szirt-öv részletes vizsgálatával, majd a központi-öv mezozóos képződményeinek vizsgálatával foglalkozik. Mint biosztratigráfus, tektonikus és regionális geológus a legnagyobb Kárpát-geológusok sorába emelkedett. A n d r u s o v, D. mint az É-i Kárpátok legjobb ismerője hosszú évtizedes munkájának eredményeit Geologia Slovenska c. művében foglalja össze, melynek két első kötete már megjelent.

R o g e r, Jean professzor tiszteleti taggá ajánlása:

R o g e r, J. professzor a párisi Geológiai-Geofizikai és Bányászati Kutatóközpont ügyvezető igazgatója. Paleontológus és sztratigráfus. Jelenlegi fő működési területe a kontinenseket felőlelő rétegtani és őslénytani dokumentációs munka szervezése.

A XIX. Nemzetközi Geológiai Kongresszus (1952, Algir) határozataképpen létrejött Sztratigráfiai Bizottságban a Nemzetközi Sztratigráfiai Lexikonszerkesztő Albizottság titkáraként szervezi és irányítja a lexikonszerkesztést. A Lexique Stratigraphique International számos kötete megjelent már, köztük az Európa-sorozat 9. köteteként a V a d á s z professzor irányítása mellett szerkesztett magyarországi kötet is. Az ugyancsak az algiri kongresszus idején üléselő Union Paléontologique határozataképpen szervezi az őslénytani dokumentáció gyakorlati megvalósítását.

Szervezési munkája kapcsán vezeti a rétegtani bizottságok (Comité) létesítésével európai viszonylatban megvitatásra kerülő kongresszusokat, mely Prágában (paleozóos), Kielben (északi oligocén) és Bécsben (neogén) üléselt, s mely 1960 tavaszán Párisban (jura) tartja legközelebbi ülését.

Magyarországi kapcsolata a rétegtani lexikon szerkesztése kapcsán keletkezett, s az aix-en-provencei neogén kongresszus idején vált élénkebbé. A Magyar Tudományos Akadémia meghívására 1958 szeptemberében egy hetet töltött Magyarországon, amikor a szakintézmények és anyaguk beható tanulmányozása mellett a neogén képződmények jellegzetesebb feltárásait is megtekintette, és erről a M. Áll. Földtani Intézetben beszámolót tartott. A Magyar Nemzeti Múzeum Föld- és Őslénytárát az 1956-os puszulás után összehasonlító anyag és főként tudományos irodalom megküldésével segítette nemcsak közvetlenül, hanem más intézmények szervezésével is.

R o g e r professzor személyében haladó szellemű, nagy nemzetközi tekintélynek örvendő, hazánk földtani problémái iránt igaz érdeklődést tanúsító tudóst javasolunk a Társulat tiszteleti tagjául választani.

S z t r ó k a y Kálmán elnök minden egyes tiszteleti tagként javasolt tudós jellemzésének, pályafutásának, érdemeinek, magyar vonatkozású kapcsolatainak felsorolását követően szavazásra tette a javaslatot, melyet a Tisztújító Közgyűlés nyilvánossága mindannyiszor nagy tetszéssel tett magáévá.

5. Ezekután elnök felkérte M a j z o n Lászlót a Szavazatszedő Bizottság részéről, hogy ismertesse a jelöltlistát és tájékoztassa a résztvevőket a szavazás módjáról. M a j z o n L. tájékoztatója után pedig elrendelte a szavazást, melynek tartamára az ülést felfüggesztette.

6. A szünetet követően S z t r ó k a y Kálmán a Közgyűlést ismét megnyitva felkérte Szörényi Erzsébetet, a Szavazatszedő Bizottság elnökét, hogy a tisztújítás eredményeit a Közgyűlés előtt ismertesse.

S z ö r é n y i E. beszámolója szerint a szavazatok száma összesen 140. Érvénytelen 5%. A javasolt elnökség együttese 72%, a javasolt választmány együttese 60% szavazatot kapott. Ezekután felolvasta az új tisztikar névsorát, s a lelépő S z t r ó k a y Kálmán elnök helyett felkéri K e r t a i Györgyöt, a Társulat új elnökét, hogy a Közgyűlés elnöki székét a korábbinál lényegesen szűkebb belső tisztikar kíséretében foglalja el.



## A Magyar Földtani Társulat új Elnöksége:

Elnök:	Kertai György
Társelnök:	Bogsch László
	Fülöp József
Elsőtítkár:	Morvai Gusztáv
Títkár:	Kriván Pál

## A Magyar Földtani Társulat új Választmányja:

Balogh Kálmán, Barnabás Kálmán, Bartkó Lajos, Benkő Ferenc, Besze Vilmos, Biró Ernő, Boda Jenő, Csajághy Gábor, Cs. Meznereics Ilona, Csiky Gábor, Dank Viktor, Fejér Leontin, Földvári Aladár, Géczy Barnabás, Jantsky Béla, Kókay József, Kretzoi Miklós, Majzon László, Meisel János, Miháلتz István, Nagy Lászlóné, Nemezz Ernő, Noszky Jenő, Pálfalvy István, Pantó Gábor, Solyom Ferenc, Szalay Tibor, Szébenyi Lajos, Szentes Ferenc, Szörényi Erzsébet, Sztróka Kálmán, Tasnádi-Kubacska András, Vendel Miklós, Virágh Károly, Völgyi László.

## 7. Kertai György: Elnöki zárzó

Tisztelt Közgyűlés!  
Kedves Kartársak!

Amikor a most megválasztott elnökség nevében is megköszönöm a megtisztelő bizalmat, elsősorban felelősségérzetünket hangsúlyozom, mely e tisztségek vállalásakor reánk hárul. Engedjék meg, hogy egy kis visszapillantással kezdjem zárszavamat. A Magyar Földtani Társulat 20. elnökeként foglalom el e szöveget a megállapítással, hogy a húsz elnök közül 18 az egyetemek, illetve, a M. Áll. Földtani Intézet vezetői közül került ki. 1870 óta, tehát 90 éve az ipar csak egy elnököt adott a Társulatnak. Most, a második alkalommal, amidőn ismét ipari geológus áll a Társulat élére, egyformán a kőolajipar vezetőgeológusát érte a megtiszteltetés.

Első ízben akkor történt meg ez, mikor a Dunántúlon az első hazai gazdaságos kőolajtermelés megindult. Másodízben ezúttal éri az olajgeológusok gárdáját a megtiszteltetés, amidőn az immár 40 esztendőös nagyalföldi szénhidrogénkutatás népgazdaságilag döntő jelentőségű eredményre vezetett.

Amint már tagtársaink közül sokan tudják, a hajdúsági és békési földgáztelepek felfedezésével hazánk földgázvagyonát egy év alatt négy és félszeresére emeltük, és egyedül a Hajdúságban több gázt tártunk fel, mint a dunántúli összes eddigi szénhidrogénterületek (Budafa, Lovászi, Hahót, Babocsa) teljes földgázkészlete. Elismerés illeti elődeinket, amiért jó területeken jó elgondolások alapján kutattak, de öröm számunkra, hogy a kőolajkutatás módszereinek és elveinek fejlődése már oda vezetett, hogy miként Budafán, úgy most is egy már diszkriminált terület közvetlen közelében tártuk fel tudományos elgondolások alapján, céltudatos munkával hazánk földjének legnagyobbjának ígérkező földgáztelepét.

Úgy gondolom tehát, hogy az olajgeológusokat ez alkalommal ért megtiszteltetés ennek az eredménynek köszönhető, és megbecsülését jelenti annak a nagyszámú és jelentőségű földtani eredménynek, mellyel a kőolajkutatás a hazánk területének kerekén 80%-át kitevő, eddig ismeretlen medencerezek földtani megismerését elősegítette.

Mint elfoglolt olajos szakember ezen eredmények mellett ki kell emelnem a szénhidrogének mint ipari nyersanyagoknak egyre növekvő jelentőségét az iparfejlesztés területén. Az MSZMP VII. Kongresszusának határozatai között szerepel az is, hogy népgazdaságunk energiabázisának szerkezetét át kell alakítani és döntőbb szerepet kell juttatni a kőolajnak és a földgáznak. Egész iparunk, gépesített mezőgazdaságunk, fejlődő vegyi- és műanyagiparunk jövőjének alapkérdése ez, fel kell tehát számolnunk súlyos elmaradottságunkat, mely e téren az iparilag fejlett országokkal szemben fennáll. Tudvalevő, hogy a Föld energiabázisának ma már több, mint 50%-a a kőszénnél sokkal könnyebben, olcsóbban termelhető és kulturáltabban felhasználható kőolaj- és földgáz alapon áll. Hazánk energiabázisának csupán 16%-át adják a szénhidrogének, így az öt éves terv célul tűzte ki, hogy ezt a számot amennyire lehetséges, felemeljük. Úgy gondolom, hogy népünk életszínvonal-emelésének ez is egyik kulcspontja. A feladat teljesítésében fontos szerep vár az olajgeológusokra.

A Magyar Földtani Társulat vezetőségének feladata földtani tudományunk előbbrevitele és geológusainknak és a földtan ügyének társadalmi képviselete. Az új vezetőségben az egyetemek, a M. Áll. Földtani Intézet és az ipar képviselői foglalnak helyet. Ez az összetétel felbátorít arra, hogy a feladat teljesítését kevés szóval és több cselekedettel vállaljuk. Szocializmust építő rendszerünkben a reánk váró első kötelesség, a magyar föld minél jobb megismerése mellett, új ásványi nyersanyagok feltárása. Ez a feladat és tudományunk művelőinek őket megillető megbecsülése, tudományunk értékeléséért munkával küzdeni, sok áldozatot igénylő tevékenység. E célok érdekében minden tőlünk telhetőt megteszünk, és ehhez kérjük Társulatunk tagságának változatlanul áldozatos segítségét.

Megköszönve a megjelenteknek a hosszúra nyúlt közgyűlésen tanúsított türelmét, a Magyar Földtani Társulat közgyűlését berekesztem.

Résztevők száma: 205

#### *Március 16. Elnökségi ülés*

Tárgy: Működési irányelvek és program kialakítása

#### *Március 21. Agyagásványtani Szakcsoport előadói ülése*

Elnök: Földváriné Vogl Mária

Kiss Lajos — Takáts Tibor: Agyagásvány- és agyagkőzettani kutatások az Építőanyagipari Kutató Intézetben

Vita: Erdélyi J., Nemezz E., Földváriné Vogl M.

Nemezz Ernő: A montmorillonit adszorpciós és rétegtközi vízének termikus viselkedése

Vita: Barna J., Földváriné Vogl M., Székyné Fux V., Náray Szabó I., Tamás F., Erdélyi J., Árkosi K., Stefanovits P., Nemezz E., Földváriné Vogl M.

Résztevők száma: 49

#### *Március 23. Választmányi ülés*

Elnök: Kertai György

Tárgy: Működési irányelvek és a program megbeszélése

Résztevők száma: 27.

#### *Március 30. Klubest*

Geológus nők baráti találkozója

Résztevők száma: 39.

### **A Magyar Földtani Társulat Mecseki Csoportjának 1960 első negyedében Pécsen tartott előadói ülései:**

#### *Január 20. Előadói ülés*

Virágh Károly: A mecseki permii antiklinális néhány tektonikai sajátossága  
Előd Szaniszló: Szelvényyszerkesztési módszerek ferdefúrások alapján

#### *Február 26. Előadói ülés*

Láda Árpád: A pécsi liász kőszénösszlet ősföldrajzi vizsgálata és a telepazonosítás kérdése

Nagy Elemér: Rétegazonosítási lehetőségek Phyllopora fajok segítségével

#### *Március 25. Előadói ülés*

Csalogovics István: Trachidoleritek kémiai rendszere

Előd Szaniszló: Földtani szelvények szerkesztése, különös tekintettel az elferdült fúrásokra, II. rész



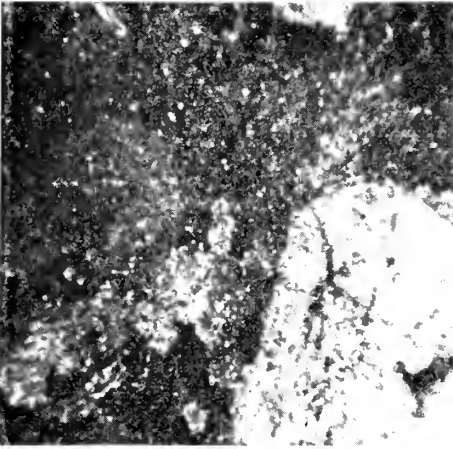
A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki felelős: Pataki Ferenc

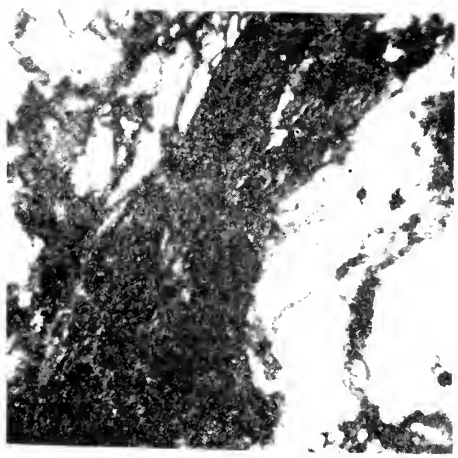
A kézirat érkezett: 1960. II. 20. — Példányszám: 1200. — Terjedelem: 108 (A/5) ív + 3 tábla és 15 melléklet

---

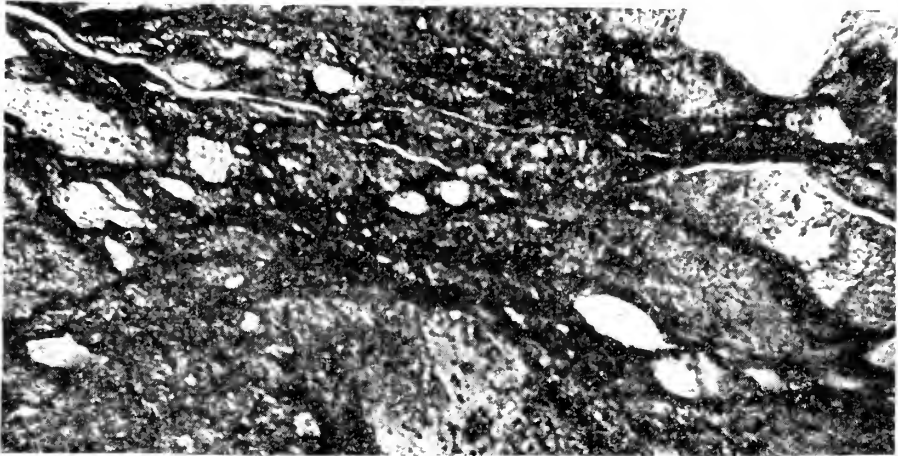
60.51055 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György



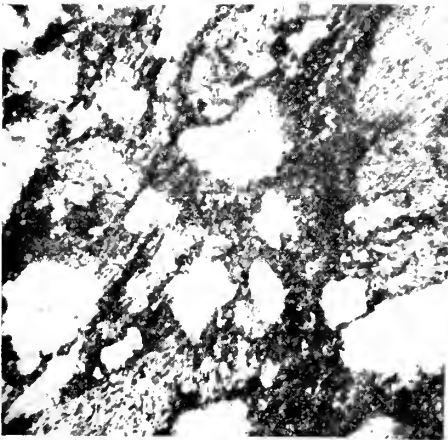
1



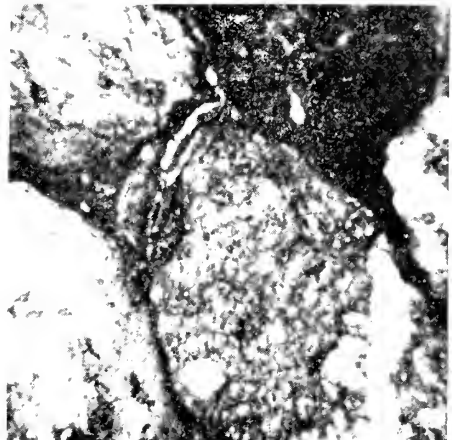
2



3

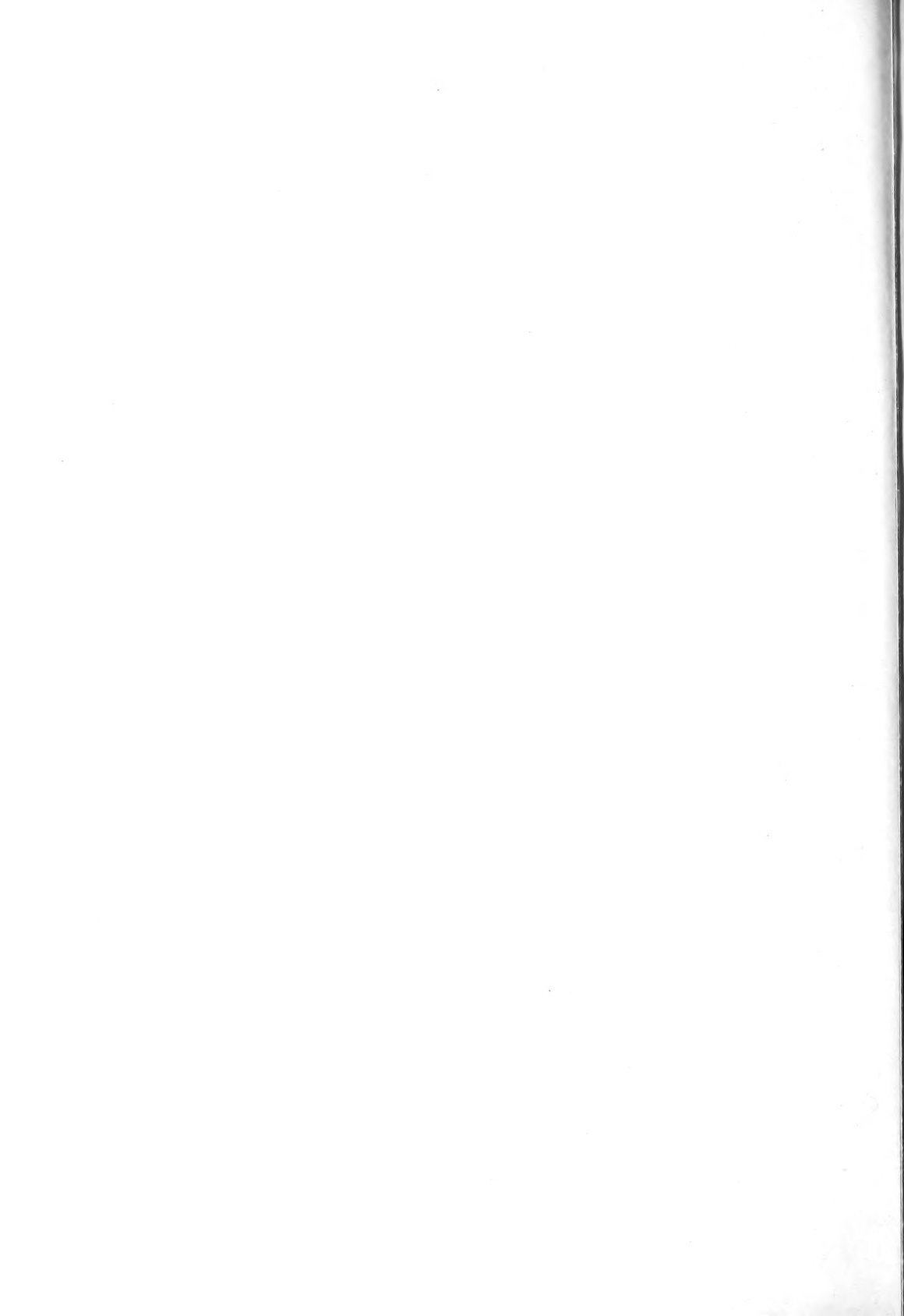


4



5

*J u h á s z : Balatonfelvidéki paleozóos magmatitok*



# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA  
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE  
ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT  
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

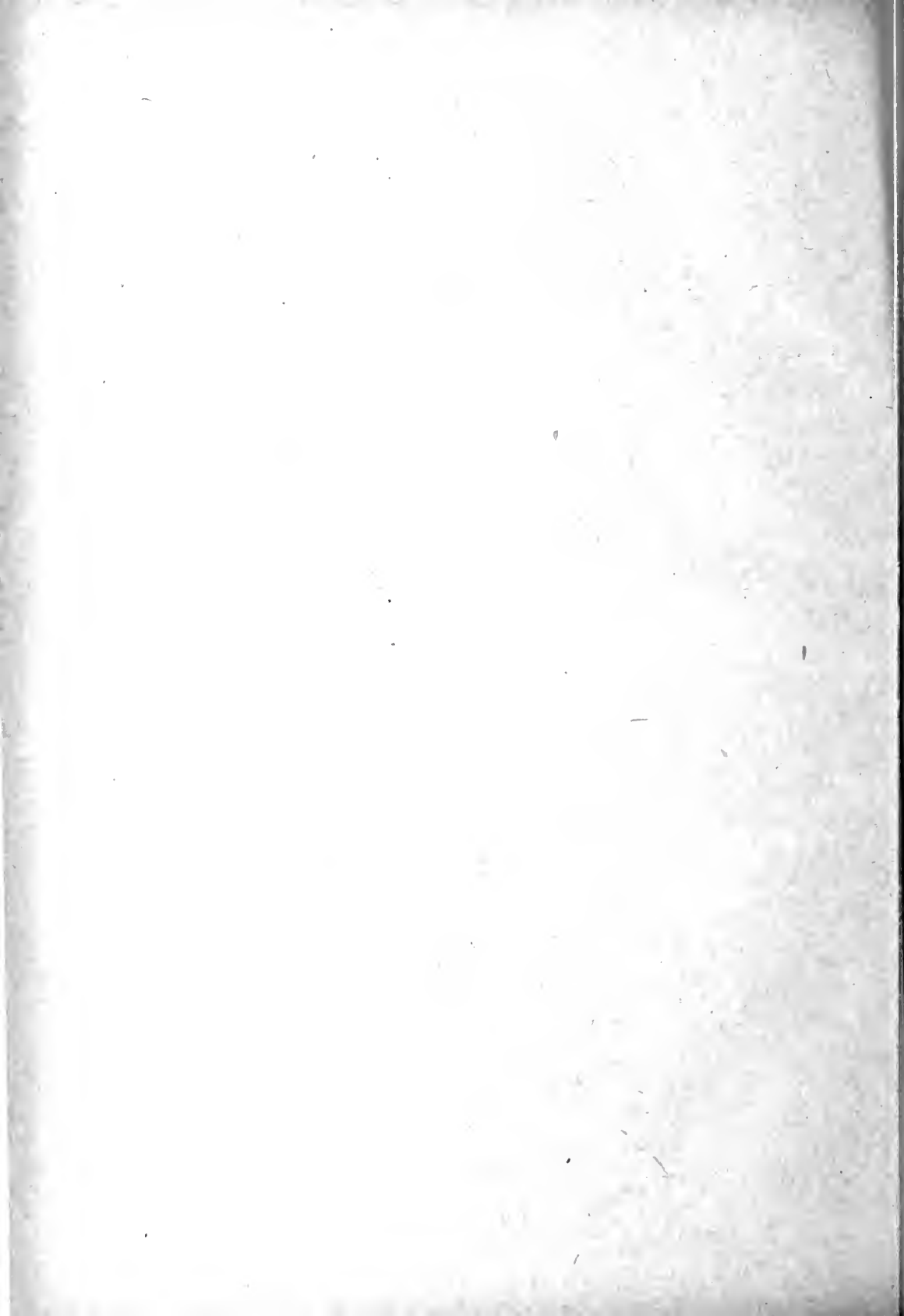
XC. KÖTET

3. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY XC. kötet 3. füzet 130 oldal

Budapest, 1960. július—szeptember





## A VELENCEI-HEGYSÉGI UTÓMAGMÁS KÉPZŐDMÉNYEK NYOMELEMVIZSGÁLATA

### I. Szkandium-niobium és kísérő nyomelemei

KUBOVICS IMRE\*

(XV. táblával)

**Összefoglalás:** A Velencei-hegységi pegmatit primér csilláma a biotit, amely utómagmás hatásra átalakult kloritá, szericitté, muszkovittá. A csillám egyéb nyomelemek mellett két ritka elemet, szkandiumot és niobiumot is tartalmaz. E két elem kiválása az eddigi adatok szerint a főkristályosodás végén kezdődött. Legnagyobb dúsulásuk (területileg a Gécsi-hegyen) a pegmatitos csillámban van,  $Sc = 1000-3000$  g/t,  $Nb = 2000-3000$  g/t átlagban. Mennyiségük az átalakulás mértékével fokozatosan csökken, az egészen muszkovittá alakult csillámban már alig mutathatók ki. A szkandium és niobium mellett említést érdemel az ezüst és az arany viszonylag nagy koncentrációja is, különösen a pegmatitkörnyéki piritcsillámokban.

A különböző képződményekből származó turmalin (pegmatit, palaösszet stb.) nyomelemtartalmában észlelhető eltérés különösen a Co, Ni, Cr, és Sn koncentrációjának a változása nagymértékben hozzájárulhat a turmalin genézisének és ezzel a bór származásának a tisztázásához is.

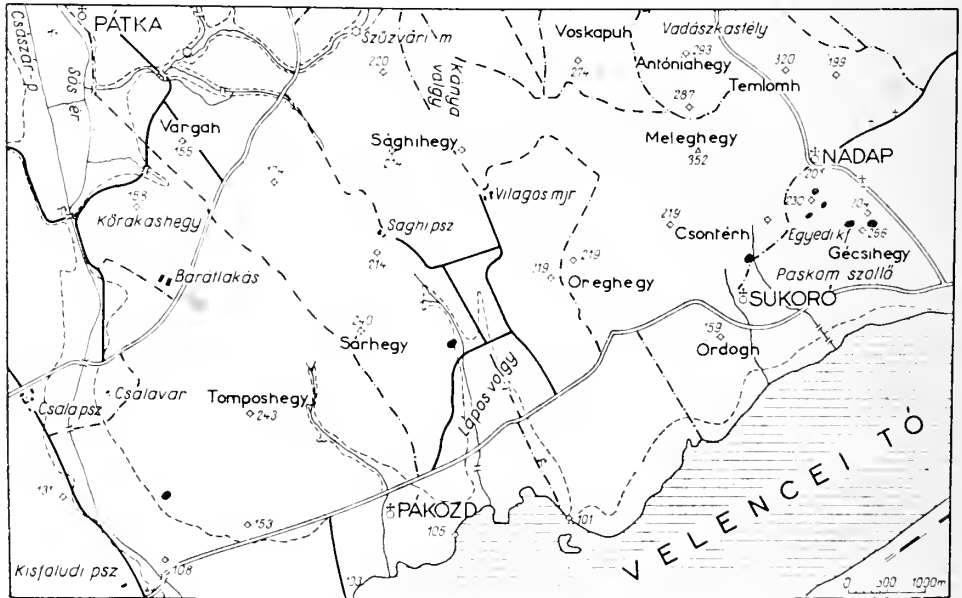
A Velencei-hegységben a gránittal kapcsolatos utómagmás folyamatnak J a n t s k y B. vizsgálata szerint az összes fázisa kimutatható. Mivel az egyes képződmények nyomelemtársulása az eltérő kifejlődésnek megfelelően különböző, célszerűnek látszott az anyag kettéosztása. Az I. részben főleg a pegmatitos csillám Sc- és Nb-tartalmának a vizsgálatával, a II. részben pedig elsősorban a hidrotermás szulfidásványok Ag-, Cd-, Ge-, As-, Sb-, és Bi-tartalmának a meghatározásával foglalkozom.

A Velencei-hegység földtani és közettani viszonyait J a n t s k y B. 1957-ben megjelent monográfiájában részletesen ismerteti. Azért a munkával kapcsolatban csak a színeképelemzéssel szorosan összefüggő, valamint a színeképelemzési adatok geokémiai kiértékeléséhez szükséges ásványtani vizsgálatot végeztem el. A fő súlyt a pegmatitos képződmények, ezen belül elsősorban a csillámok mikroszkópi és spektrográfiai vizsgálatára fektettem. A felvételek Zeiss-gyártmányú Q—24-es kvarcspektrográffal készültek, így természetesen csak a 2000—4000 Å közötti tartományban jól kiértékelhető elemeket vizsgáltam. Ezek a következők: Co, Ni, Au, Ag, Cu, Zn, Ge, Sn, Pb, As, Sb, Bi, Ti, Zr, V, Sc, Nb, Cr, Mo, Mn, Be. Áramforrásul BIG—100 típusú, Bardócz-rendszerű elektronikus vezérlésű váltóáramú szaggatott ívgerjesztőt alkalmaztam. A Sc és a Nb meghatározására a következő vonalakat használtam fel: Sc: 3911,81, 3353,73 és 3372,15. Nb: 4079,729, 4058,938 és 2927,81 Å.

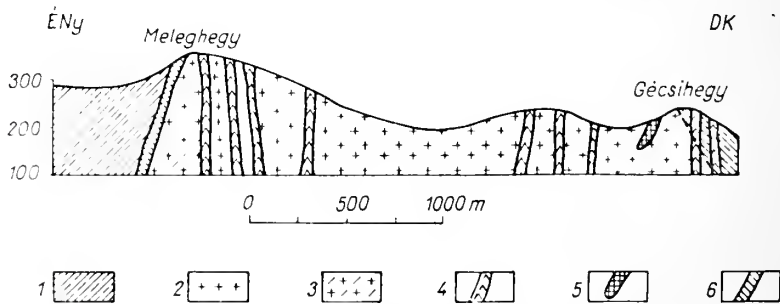
Pegmatitos képződmény a Velencei-hegységben kis foltok alakjában több helyen található (1a ábra). Megjelenése változatos. A Gécsi-hegyi nagykristályos és kevés csillámot tartalmazó kifejlődéssel szemben a hegység délnyugati oldalán levő pegmatitra általában a lényegesen kisebb szemcseméret és nagy csillámtartalom jellemző. A legtöbb helyen — különösen Pákozdi környékén — fokozatosan fejlődik ki a gránitból. Szövege a peremi részeken írásgránitos (XV. tábla I.). A két terület közötti nagy különbség részben

\* Készült az ELTE Ásvány-Közzetani Intézetében és a MTA Geokémiai Kutató Laboratóriumában.

az eltérő lepusztulás következménye. A palaösszlet a hegység ÉK-i részének D-i oldalán a Gécsi-hegy csúcsáig, az É-i oldalán pedig csaknem a Meleg-hegy legmagasabb pontjáig felhúzódik. Foszlányai e két pont között, a sukorói Csöntér-hegy oldalában is megtalál-



1a. ábra. A Velencei-hegységi pegmatit elterjedésének vázlatja. Magyarázat: 1. Pegmatit  
Fig. 1a. Extension of pegmatites in the Velence Mountains. Symbol: 1. Pegmatite



1b ábra. Szelvény a Meleg-hegyen és Gécsi-hegyen keresztül. Magyarázat: 1. Palaösszlet, 2. Gránit, 3. Kovásodott gránit, 4. Gránitporfir, 5. Pegmatit, 6. Kvarctelér, kovásodott öv  
Fig. 1b. A profile through the Meleg Hill and Gécsi Hill. Symbols: 1. Schist complex, 2. Granite, 3. Silicified granite, 4. Granite porphyry, 5. Pegmatite, 6. Quartz veins, silicified zones.

hatók. E szakaszon tehát a gránit mindössze kb. 2 km szélességben táródott fel, ami még a gránit és a palaösszlet tektonikus érintkezésének a figyelembevételével is a Gécsi-hegy környékének — a pákozdai résszel ellentétben — viszonylag kis lepusztulására utal. (A pegmatitos kifejlődés közvetlenül a palaösszlet mellett van.) A lepusztulás mértékében mutatkozó nagy különbség szerkezeti okokra vezethető vissza, az említett területen a Kazal-hegy és a Kanca-hegy közötti harántvetődéssel megvározható (1b. ábra).

A pegmatit paragenézise szegényes, uralkodó ásványa J a n t s k y B. szerint kvarc, ortoklász és muszkovit.

### A gránit és a pegmatit ásványtani és spektrográfiai vizsgálata

A Velencei-hegységi pegmatitkörnyéki gránit nagyfokú és változatos elbontásának megfelelően alakult a nyomelemtartalom is (I. táblázat). A többi területrésszel szembeni különbséget főleg a kalkofil elemek megjelenése, illetőleg nagyobb koncentrációja mutatja. A három lényeges elegyrész közül a kvarc és az ortoklász szinképelemzés szempontjából jelentéktelen, mivel viszonylag szegényes nyomelemtartalmában lényegileg sem mennyiségi, sem minőségi változás nem észlelhető.

A Velencei-hegységi gránit és gránitos kőzetek uralkodó primér csilláma a biotit amely a hegységben lezajlott nagymérvű utómagmás, illetőleg utóvulkáni folyamat hatására részben, vagy teljes egészében elbomlott. Az úgynevezett „zöld-biotit” — amely elsősorban a pegmatitkörnyéki gránitokban, különösen a Gécsi-hegyen nagyon elterjedt — ennek a folyamatnak egyik terméke. A biotitváltozás fokozatai mikroszkóp alatt, de helyenként szabad szemmel is jól megfigyelhetők (XV. tábla, 2.). A biotit nyomelemtartalma változatos. A kalkofil és pegmatofil elemek egyaránt jól kimutathatók. Az elemtársulás és az elemek koncentrációja a terület és az átalakulási fok függvényében változik. A hegység többi területétől lényegesen eltérő sajátos jelenség észlelhető a Gécsi-hegyi Enyedi-féle kőfejtő pirites gránitjának sötétszürke színű, kissé fémes fényű „biotit”-ján. E csillám nagyrésze mikroszkóp alatt halványzöld, vagy színtelen, tehát nagymértékben átalakult kloritá, szericitté, ill. muszkovittá. A biotit Fe- és Mg-tartalmát a felszálló kéntartalmú oldatok részlegesen kioldották és az így felszabadult vas a kénnel pirit alakjában, részben a szemcse belsejében kivált (XV. tábla 3, 4.). Ebből adódik a nagymennyiségű piritzárvány és a sötétszürke szín, ezzel magyarázható a szokatlanul nagy nyomelemtartalom, a kalkofil elemek jelentős feldúsulása és az egyes minták kiemelkedő arany- és ezüstkonzentrációja. A pirites biotit nagyrészt jól kimutatható a Nb is (II. táblázat), ami valószínűleg a mélyebb szintek pegmatitos képződményeiből származik. A pirit nagy Ag-, Zn- és As-tartalma is figyelmet érdemel (III. táblázat). Az elmondottakból következik, hogy az egyes ásványok nyomelemtartalma az utólagos folyamatok hatására mennyiségileg és minőségileg egyaránt nagymértékben megváltozhat. Ez egyúttal nyomatékosan rámutat arra is, hogy szinképelemzési adatok helyes geokémiai kiértékeléséhez a részletes mikroszkópi vizsgálat nélkülözhetetlen.

A gránit biotitján végbement folyamathoz hasonló jelenség észlelhető a pegmatitos csillámokon is. A pákozdi csillámdús gránitok pegmatitjában az uralkodó zöldcsillám mellett az ép biotit is gyakori elegyrész. A kettő közti fokozatos átmenet a lemezes és a csomós kifejlődésű ásványokon egyaránt jól megfigyelhető. A szemcsék mérete 0,3—1 cm között van.

A Gécsi-hegyi pegmatit biotitot már nem tartalmaz, a makroszkóposan zöld, sárgászöld, zöldessárga, vagy fehéresszürke, selymesfényű csillám mikroszkóp alatt halványzöld, vagy színtelen. Az átváltozás itt lényegesen előrehaladottabb, a biotitból részben klorit, részben pedig szericit, muszkovit keletkezett. Az átalakulásra jellemző, hogy optikai úton egy szemcsén, ill. csillámcsomón belül a biotit kivételével rendszerint az összes említett változat kimutatható. Amint azonban a IV. táblázatból kitéjük, a röntgenelemzés adatai legjobban a klorit értékeivel egyeznek, ami az átalakulás termékei közt a kloritrács túlsúlyát jelzi (IV. táblázat). Gyakori a másodlagos szagenitracsozat. Zárványként rendszerint sok cirkont és epidotot tartalmaz. A vas kiválása következtében

Gránit színképlelemzési táblázata

I. táblázat

	Co	Ni	Ag	Cu	Zn	Sn	Pb	As	Se	Nb	Ti	Zr	V	Cr	Mo
1. Zoldbiotitos gránit, Páskom-szőlők	(ny)	0	0	ny	0	0	ny	0	0	0	(+)	(ny)	?	?	0
2. Biotitos gránit (zöld és fekete biotittal), Páskom-szőlők	(ny)	0	0	ny	?	0	ny	0	0	0	+	(ny)	?	?	(ny)
3. Kaolinosodott gránit, Páskom-szőlők	0	0	0	(ny)	0	0	(ny)	0	0	0	ny	0	0	0	0
4. Zoldbiotitos gránit, Gécsi-hegy	(ny)	0	?	ny	(ny)	?	(+)	0	—	—	+	(ny)	ny	ny	0
5. Bereztessedett gránit, Gécsi-hegy, Nadapi ande-zit-kf.	(ny)	0	0	ny	0	?	(ny)	0	—	0	ny	(ny)	0	0	0
6. Gránit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	ny	(ny)	+	(ny)	(ny)	ny	?	0	0	ny	—	ny	(ny)	?
7. Kloritos gránit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	0	0	+	?	(ny)	(ny)	?	0	0	+	—	(ny)	0	0
8. Pirites gránit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	0	0	(ny)	?	0	ny	0	0	0	ny	(ny)	0	0	0
9. Erősen pirites gránit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	?	0	0	?	?	ny	(ny)	0	ny	(+)	ny	0	0	0
10. Kaolinosodott gránit, Gécsi-hegy ÉNy-i oldal, pegmatit m.	(ny)	0	0	(ny)	0	0	0	0	0	0	ny	0	0	0	0
11. Gránit, Gécsi-hegy ÉNy-i oldal, pegmatit mellől	?	0	(ny)	(ny)	?	?	(ny)	(ny)	0	0	(+)	0	?	?	(ny)
12. Kloritos-biotitos gránit, Gécsi-hegy ÍK-i old., a pegmatit szegélyéről	(ny)	ny	?	++	(ny)	ny	+	(ny)	0	0	(ny)	0	0	0	(ny)
13. Aprószemesű kloritos-biotitos gránit, Gécsi-hegy ÍK-i old., a pegmatit szegélyéről	0	0	?	ny	0	0	ny	(ny)	0	0	(ny)	0	0	0	(ny)
14. Nagyszemesű gránit (biotitos), Pákozdi Ny-i old. kf.	(ny)	?	0	(ny)	(ny)	?	(ny)	0	0	0	+	0	(ny)	(ny)	0
15. Biotitos mikrogránit, Pákozdi Ny-i old. kf.	(ny)	0	0	(ny)	0	?	(ny)	0	0	0	ny	?	(ny)	(ny)	0
16. Mikrogránit, Székesfehérvár Ásványbánya	?	0	0	ny	0	(ny)	(ny)	0	0	0	ny	(ny)	0	0	0
17. Kloritos mikrogránit, Székesfehérvár Ásványbánya	(ny)	0	0	(ny)	0	?	(ny)	0	0	0	(ny)	(ny)	0	0	0
18. Mikrogránit, Székesfehérvár Ásványbánya	(ny)	0	0	ny	0	(ny)	(ny)	0	0	0	ny	0	0	0	0
19. Kissé kaolinos, zoldbiotitos gránit, Szűzvári malom	(ny)	?	0	ny	(ny)	0	(ny)	0	0	0	+	?	(ny)	(ny)	0
20. Gránit, Szűzvári malom (a pegmatit telér mellől)	?	0	0	ny	0	0	(ny)	0	0	0	(+)	(ny)	?	?	0

Biotit színképlelemzési táblázata

		II. táblázat																	
Biotit gránitból		Co	Ni	Au	Ag	Cu	Zn	Ge	Sn	Pb	As	Sc	Nb	Ti	Zr	V	Cr	Mo	Be
1.	Csomós, zöld biotit, Gécsi-hegy, sukoroí oldal	(ny)	—	?	+	ny	0	(ny)	0	(+)	0	—	—	+	0	(+)	+	?	0
2.	Kissé kloritos biotit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	0	0	+	(+)	?	ny	(+)	?	0	ny	ny	+	(ny)	ny	ny	ny	0
3.	Szürke pirites biotit-muszkovit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	0	ny	ny	+	0	ny	ny	(+)	0	?	?	+	ny	(ny)	(ny)	(ny)	0
4.	Biotit (kissé pirites), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	ny	+	+	+	+	ny	(+)	+	ny	0	0	0	+	—	ny	0	(+)	(ny)
5.	Biotit (kissé pirites), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	(ny)	?	(ny)	(+)	ny	0	ny	0	(+)	ny	0	ny	+	—	ny	(ny)	ny	0
6.	Biotit (kissé pirites), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf. 1,00—0,63 mm közötti szemcsenagyság	ny	?	ny	(+)	ny	0	ny	0	ny	+	ny	0	?	—	ny	0	ny	0
7.	Biotit (pirites), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf. 0,63—0,32 mm közötti szemcsenagyság	(ny)	?	(ny)	ny	+	(ny)	ny	(+)	ny	0	ny	0	ny	—	ny	?	ny	0
8.	Biotit (pirites), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf. 0,32—0,20 mm közötti szemcsenagyság	+	0	ny	+	+	(ny)	+	+	(+)	0	0	0	(+)	—	(ny)	?	+	0
9.	Biotit (pirites), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf. 0,20—0,00 mm közötti szemcsenagyság	ny	+	+	+	(+)	0	ny	+	ny	0	ny	0	ny	(+)	ny	(ny)	ny	0
10.	Kloritos biotit, Gécsi-hegy, pegmatit szegélyéről	(ny)	—	0	+	+	ny	0	+	(+)	ny	0	0	(ny)	0	(ny)	0	ny	0
11.	Biotit, Pákoz, Ny-i old. kf.	ny	0	0	ny	ny	0	(ny)	ny	(ny)	0	0	0	+	0	ny	+	0	0
12.	Zöld biotit durvaszemcsés gránitból, Pákoz Ny-i old. pegmatit szegélyéről	(ny)	0	0	+	ny	0	+	+	?	—	ny	ny	+	ny	0	0	(ny)	0
13.	Csomós biotit, Pákoz, pegmatit szegélyéről	0	0	(ny)	(ny)	0	0	ny	ny	0	0	0	0	ny	0	0	0	0	?
14.	Biotit gránitból, Pákoz, pegmatit szegélyéről	(ny)	0	0	(+)	(+)	(ny)	ny	ny	0	0	0	0	(+)	0	ny	ny	(ny)	0

Pirit színképlelemzési táblázata

		III. táblázat													
Pirit gránitból		Co	Ni	Au	Ag	Cu	Zn	Ge	Sn	Pb	As	Sc	Nb	Ti	Mo
1.	Pirit (2–3 mm ◊-ű szemcsék), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	0	0	—	+	+	0	0	0	ny	ny	+	0	0	(ny)
2.	Pirit (fekete, porszerű), Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf.	0	0	—	ny	ny	+	0	0	ny	0	ny	0	0	?

gyakran szép, hatszöges hematitpikkelyek láthatók. A Gécsei-hegyi csillám mérete 0,5—5 cm között van. Mennyisége nem éri el az 1%-ot. A pegmatitok eltérő kifejlődésnek megfelelően alakult a nyomelemtartalom is, ami különösen két ritka elem, a szkandium és niobium koncentrációjának változásában mutatkozik meg (V. táblázat).

IV. táblázat

Klorit Pákozdi			Klorit (pannin) Zermatt, Svájc ASTM		Biotit Arendal, Norvégia ASTM	
I	d Å		I	d Å	I	d Å,
1.	gy	9,8	—	—	100	9,9
2.	x	7,02	100	7,2	—	—
3.	xx	4,43	100	4,6	100	4,44
4.	gy	3,54	100	3,54	—	—
5.	igy	3,359	—	—	70	3,37
6.	igy	3,148	—	—	—	—
7.	igy	3,008	—	—	60	3,07
8.	x (d)	2,567	100	2,54	100	2,56
9.	igy	2,417	70	2,40	—	—
10.	gy	2,341	—	—	—	—
11.	igy	2,217	70	2,23	10	2,19
12.	gy	1,985	100	1,99	40	2,02
13.	gy (d)	1,676	60	1,68	—	—
14.	igy	1,611	—	—	10	1,61
15.	gy	1,532	100	1,52	10	1,54
16.	ke	1,488	60	1,49	60	1,50
17.	igy	1,399	70	1,39	—	—
18.	igy	1,367	20	1,35	40	1,34
19.	igy	1,319	60	1,32	40	1,30
20.	gy	1,285	60	1,29	20	1,25
21.	gy	1,236	50	1,22	—	—

Becsült intenzitás jelölése: xx = igen erős, x = erős, ke = közép-erős, gy = gyenge, igy = igen gyenge.

A röntgenelemzést Györey G.-né végezte.

### Szkandium és niobium

A szkandium ionsugara (0,83) megegyezik az  $Fe^{2+}$  (0,83) és közel azonos a  $Mg^{2+}$  ionsugarával. E két elem tehát a szkandiumot könnyen befoghatja. Ennek következtében legnagyobb mennyiségben a magnéziumban és vasban gazdag kőzetekben jelenik meg [28]. Nockolds és Mitchell vizsgálatai szerint, valamint a 2. ábrán összesített adatok alapján — Goldschmidt és Peters megállapításaival ellentétben — maximális koncentrációja a bázisos kőzetekben van. Mennyisége a savanyú kőzetek felé fokozatosan csökken (2. ábra).

Goldschmidt és Peters szerint a Sc elsősorban az olivinben, augitban és gránátokban koncentrálódik. Nockolds és Mitchell ezzel szemben az olivint és a rombos piroxéneket teljesen Sc-mentesnek találta. Ezt főleg azzal magyarázzák, hogy az olivinben és a rombos piroxénekekben elsőrendű kationként csak a  $Si^{4+}$  szerepel, így a  $Sc^{3+}$ -nak az említett ásványok rácsszerkezetébe másodrendű kationként való belépése következtében keletkező pozitív töltéstöbblet nem egyenlítődhöz ki. Ez a magyarázat azonban nem kielégítő. Az ezred-, vagy esetleg századszázaléknyi koncentrációjú  $Sc^{3+}$ -töltésfeleslegének a kiegyenlítéséhez szükséges  $Al^{3+}$  mennyiséget az olivin és a rombos piroxének rendszerint tartalmazzák. Szádeczky K. E. szerint az olivinben a következő kettős helyettesítés is lehetséges:  $Sc^{3+} Al^{3+}-Mg^{2+} Si^{4+}$  [28].

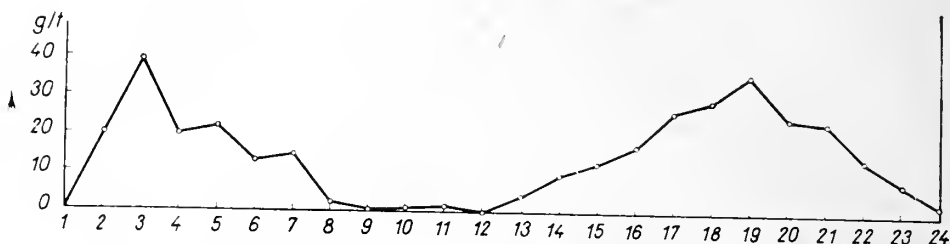
Nockolds és Mitchell magyarázatának ellentmond egyrészt az olivin viszonylag nagy króm-tartalma, másrészt pedig az olivin- és hiperszténtartalmú bázi

Biotit-klorit-szericit-mnszkovit pegmatit szintképezmenési táblázata

	Ni	Au	Ag	Cu	Zn	Ge	Sn	Pb	As	So	Nb	Ti	Zr	V	Cr	Mo	Be
1. Biotit (pegmatitos) andezitből, Gécsi-hegy, Nadapi kf.	+	—	0	(+)	(ny)	0	(+)	ny	0	?	?	+	0	ny	(++)	0	0
2. Világoszöld, vékonylemezes csillám, Gécsi-hegy, Ny-i old.	0	0	ny	+	—	0	ny	(+)	(ny)	?	ny	+	0	ny	0	ny	0
3. Sárgászöld csillám, Gécsi-hegy, Retezi kf.	(ny)	—	ny	+	—	0	ny	(+)	?	0	ny	+	0	(ny)	0	(ny)	0
4. Kloritosodott biotit, Gécsi-hegy, Enyedi-f kf. mell.	?	—	(ny)	(+)	ny	0	ny	0	0	+	+	(+++)	+	0	0	(ny)	ny
5. Kloritosodott biotit, Gécsi-hegy, Enyedi-f. kf. mell.	0	—	?	ny	(ny)	0	(+)	ny	0	ny	(+)	(+)	0	(ny)	(ny)	0	0
6. Klorit-szericit, Gécsi-hegy	(ny)	0	?	ny	(ny)	0	(ny)	(ny)	(ny)	ny	(+)	+	ny	?	ny	ny	0
7. Klorit-szericit, Gécsi-hegy	0	0	ny	ny	?	0	ny	(ny)	ny	0	+	(+++)	0	(ny)	?	ny	?
8. Klorit-szericit-mnszkovit, Gécsi-hegy	0	0	?	ny	—	0	(+)	(+)	?	ny	(+)	+	ny	(ny)	0	ny	0
9. Klorit-szericit-mnszkovit, Gécsi-hegy	0	0	(ny)	(+)	—	0	+	(+)	(ny)	0	ny	+	0	(ny)	0	(ny)	0
0. Finomlemezes, selymesfényű, szürkészöld csillám, Gécsi-hegy	0	0	(ny)	ny	—	0	+	(+)	?	0	ny	+	0	ny	0	(ny)	0
1. Szericit-mnszkovit, Gécsi-hegy	(ny)	0	ny	++	?	0	(+)	+	(ny)	(ny)	(+)	0	(ny)	(ny)	(ny)	0	0
2. Szericit-mnszkovit, Gécsi-hegy	(ny)	0	(ny)	(+)	0	0	ny	(ny)	(ny)	?	(ny)	(+)	0	?	(ny)	?	0
3. Mnszkovit, Gécsi-hegy	?	—	(ny)	(+)	(ny)	?	(+)	(ny)	0	(+)	(ny)	(+)	?	0	ny	ny	ny
4. Zöld biotit, Pákozd, Ny-i old.	(ny)	0	0	(+)	ny	0	(+)	(+)	?	(ny)	ny	+	ny	0	0	(ny)	0
5. Lemezes kloritos, zöld biotit, Pákozd Ny-i old. pegmatit szegélyéről	(ny)	0	0	(+)	ny	?	(+)	+	?	?	ny	+	(ny)	ny	0	(yn)	0
6. Klorit, Kisfahudpuszta	(ny)	—	0	+	(ny)	0	+	(+)	0	ny	(+)	++	+	(ny)	(+)	?	ny

V. táblázat

sos kőzetek (dolerit, olivin-bazalt, hipersztén-olivinbazalt, toleit, olivines piroxéndezit stb.) kiemelkedő Sc-tartalma is. Ezzel szemben az ugyancsak olivintartalmú pikritben, pikrites bazaltban lényegesen kisebb a koncentrációja (2. ábra). Ha figyelembe vesszük, hogy a pikrit ( $Sc = 13 \text{ g/t}$ ) és a viszonylag sok szkandiumot tartalmazó toleit ( $Sc = 29 \text{ g/t}$ ) egyaránt az olivinbazaltos ősmagma differenciációs termékének tekinthető, (ellentétes előjellel), akkor az elmondottakból világossá válik, hogy az ultrabázi-



2. ábra. A Sc eloszlása a magmás kőzetekben. Magyarázat: 1. Dunit (szerpentinít, olivinit stb.), 2. Augitperidotit, 3. Piroxenit, 4. Nörít, 5. Gabbro, 6. Diorit, 7. Monzonit, 8. Szienit, 9. Granodiorit, 10. Gránit, 11. Riolit, (+ obszidián, perlit, horzsakő), 12. Trachit, 13. Dacit, 14. Amfiból-piroxéndacit, 15. Biotit-amfibólandezit, 16. Piroxéndezit, 17. Olivines piroxéndezit, 18. Toleit és toleitbazalt, 19. Hiperszténes olivinbazalt, 20. Olivinbazalt, 21. Dolerit, 22. Pikrit és pikrites bazalt, 23. Alkáli-bazalt, 24. Fonolit (főleg Bray, Nockolds-Allen, Nockolds-Mitchell, Saha ma adatai alapján).

Fig. 2. The distribution of Sc in magmatic rocks. Symbols: 1. Dunite (serpentine, olivine etc.), 2. Augite peridotite, 3. Pyroxenite, 4. Norite, 5. Gabbro, 6. Diorite, 7. Monzonite, 8. Syenite, 9. Granodiorite, 10. Granite, 11. Rhyolite (plus obsidian, perlite, pumice), 12. Trachyte, 13. Dacite, 14. Amphibole-pyroxene andesite, 15. Biotite-amphibole andesite, 16. Pyroxene andesite, 17. Olivine-bearing pyroxene andesite, 18. Toleit and tholeitebasalt, 19. Hypersthenic olivine basalt, 20. Olivine basalt, 21. Dolerite, 22. Picrite and picritic basalt, 23. Alkali basalt, 24. Phonolite, (mainly according to data by Bray, Nockolds-Allen, Nockolds-Mitchell, Saha ma).

sos kőzetek kikristályosodása a kis koncentrációjú és nagyobb redoxpotenciált igénylő pegmatofil szkandiumnak még túl korai. Ebből következik az is, hogy a  $Sc^{3+}$ -t inkább a vele teljesen azonos ionsugarú  $Fe^{2+}$  fogja be, mint a kisebb ionsugarú és némileg előbb kiváló  $Mg^{2+}$ . Így az említett ásványok szkandiumtartalma elsősorban a keletkezési körülményektől függ. Egy adott magma megmerevedése során is főleg az utolsó szakaszban válik ki. Ezt igazolják többek között Bray adatai is, melyek szerint pl. a porfirós monzonit és látit kissé üveges alapanyagának, valamint a kőzet színes elegyrészeinek szkandiumtartalma csaknem egyenlő (VI. táblázat).

VI. táblázat

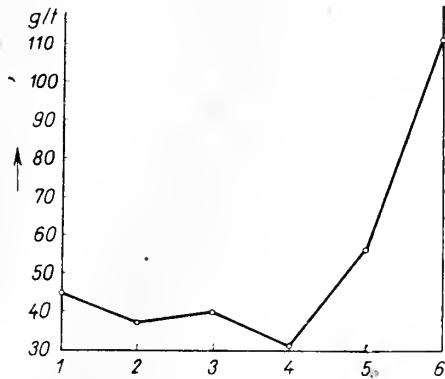
	Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /t		
	alapanyag	biotit	amfiból
Biotitmonzonit	49	22	—
Amfibólmonzonit	20	—	0
Biotitlátit	25	28	?
Amfibóllátit	22	45	0

Itt az alapanyag színes szilikátot alig tartalmaz, ezért feltehető, hogy a szkandium nagyrésze a viszonylag nagy mennyiségű aprószemcséjű magnetitben van. Ennek eldöntéséhez azonban részletes vizsgálat szükséges.

A magmás kőzetek színes szilikátjai csaknem kivétel nélkül tartalmazzak Sc-t. Átlagos mennyiségét az egyes fontosabb kőzetalkotó ásványokban a 3. ábra szemlélteti. E szerint a biotitban és a muszkovitban némi dúsulás észlelhető. A legnagyobb koncent-



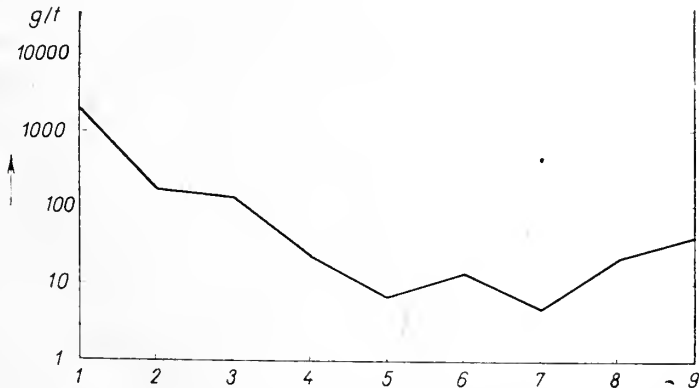
rációját az utómagmás képződményekben, — a három főásványon (thortveitit, vinkit, és backit) kívül — az egyes korai pneumatolitos wolframitokban éri el. (Goldschmidt a zinnwaldiban max. 6500 g/t Sc-t, Kalenov a kirgiziai wolframitokban max. 5000—6000 g/t Sc-t határozott meg.)



3. ábra. A Sc eloszlása az egyes színes kőzetalkotó ásványokban. Magyarázat: 1. Gránátok, 2. Titanit, 3. Augit, 4. Amfibol, 5. Biotit, 6. Muszkovit (Főleg Bray, Nockolds-Allen, Nockolds-Mitchell és Sahama adatai alapján)

Fig. 3. Distribution of scandium in the dark rock-forming minerals. Explanation: 1. Garnets, 2. Titanite, 3. Augite, 4. Amphibole, 5. Biotite, 6. Muscovite. (Mainly according to data by Bray, Nockolds-Allen, Nockolds-Mitchell and Sahama).

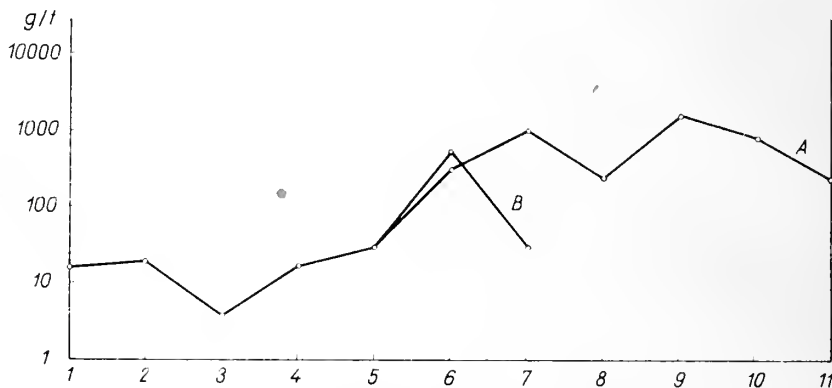
A fentiekből látható, hogy a Sc a színes szilikátoknak nagyon gyakori és elterjedt nyomeleme. Rendszerint a nyomelemként Y-t, La-t és ritka földeket is tartalmazó kőzetekben jelenik meg, megjelenésük és mennyiségi változások között azonban nem állapítható meg kapcsolat. A különböző kőzetekből származó ásványok Sc-tartalma eltérő. Különösen a biotitban mutatkozik nagy ingadozás (4. ábra).



4. ábra. A különböző kőzetekből származó biotit Sc-tartalmának változása. Magyarázat: 1. Biotit gránitpegmatitból, 2. Gránitból, 3. Adamellitből, 4. Granodioritból, 5. Tonalitból, 6. Dioritból, 7. Monzonitból, 8. Latitból. (Főleg Bray, Nockolds-Allen és Nockolds-Mitchell adatai alapján)

Fig. 4. Variation of the Sc content of biotite from different rocks. Symbols: 1. Biotite from granite pegmatite, 2. from granite, 3. from adamellite, 4. from granodiorite, 5. from tonalite, 6. from diorite, 7. from monzonite, 8. from latite. (Mainly according to data by Bray, Nockolds-Allen and Nockolds-Mitchell).

A szkandium a Velencei-hegységben csak a pegmatitos képződményekben, a pegmatitos csillámokban mutatható ki. Elterjedése és mennyiségi változása szoros összefüggést mutat a nióbiummal. A legnagyobb koncentrációjú — 1000—3000 g/t — a legjellegzetesebb kifejlődésű pegmatitos területen, a Gécsei-hegyen van. Mennyisége a biotit átalakulásának szerinte általában csökken. A tiszta szericitben vagy muszkovitban — egy minta kivételével — már nem, vagy csak igen gyenge nyomként mutatható ki, ami az alkalmazott gerjesztési módszer érzékenységből következőleg kb. 50 g/t-ra becsülhető. A szkandium nagy része hidrotermás hatásra a befogó vassal és magnéziummal együtt kilépett a biotit rácsából és mobilizálódott. A gránit kloritos és zöld biotitjában — talán éppen ezen okból kifolyólag — nem mutatható ki. A szkandiumnak hasonló viselkedését említi K a l e n o v is. Vizsgálatai szerint ugyanazon



5. ábra. A Nb eloszlása a magmás (mélységi) kőzetekben. Magyarázat: 1. Ultrabázisos kőzetek, 2. Gabbro, 3. Diorit, 4. Gránit, 5. Szienit, 6.A. Nefelinszienit, 6.B. Mélységi alkáli kőzetek, 7.A. Nefelinszienit-pegmatit, 7.B. Bázisos alkáli kőzetek, 8. Foyait, 9. Lujavrit, 10. Chibinit-pegmatit, 11. Iolit-urtit. (Főleg Borogyin, Geraszimovszkij, Kachaua, Rogyionova, Zabavnyikova és Znamenszkij adatai alapján)

Fig. 5. Distribution of Nb in magmatic (plutonic) rocks. Symbols: 1. Ultrabasic rocks, 2. Gabbro, 3. Diorite, 4. Granite, 5. Syenite, 6.A. Nepheline syenite, 6.B. Plutonic alkali rocks, 7.A. Nepheline syenite pegmatite, 7.B. Basic alkali rocks, 8. Foyait, 9. Lujaurite, 10. Chibinite-pegmatite, 11. Ijolite-urtite. (Mainly according to data by Borodin, Gerasimowski, Kachana, Rodionova, Zhabavnikova and Znamenski)

értelep wolframitjának átlaga 0,5—0,6%-os Sc-tartalmával szemben a felszíni erősen mállott ásvány már csak nyomnyi mennyiséget tartalmaz. A felszíni, mállott wolframitban FeO már alig van, a  $Fe_2O_3$  pedig az eredeti összetartalom többszörösére emelkedik. Mivel az FeO és a  $Sc_2O_3$  mennyiségi változása között szoros összefüggés van, K a l e n o v arra következtet, hogy a Sc a wolframitban is a  $Fe^{2+}$ -t helyettesíti. E helyettesítés nagyon valószínű, az említett összefüggés azonban elsősorban annak a következménye, hogy amíg a  $Fe^{2+}$  a felszínen feloxidálódik és limonit vagy hematit alakjában megkötődik, addig a szkandium, amelynek még a nehezen oldódó  $Sc_2O_3$ -alakja is viszonylag könnyen átalakul  $Sc(OH)_3$ -má, mobilizálódik. Tehát a magmás kőzetekben szoros kapcsolatot mutató vas és szkandium az oxidációs övben elválik egymástól. Hasonló jelenséget észlelt K a l e n o v a karéliei ortitokban is. Az ásvány belső magjának 0,1%-os Sc-tartalma a külső barna övben 0,02—0,03%-ra csökkent.

A niobium a szkandiummal ellentétben nagyszámú önálló ásványt alkot, ennek következtében egyes képződményekben — kisebb klark-értéke mellett is — az előbbinél lényegesen nagyobb koncentrációt ér el. Legszorosabb összefüggést, mint ismeretes, a Ti-tartalommal mutat. Az ultrabázisos és bázisos kőzetek korán kristályosodó Ti

ásványában a Nb-befogás szerkezeti okokból a későbbi kiválású Ti-ásványokhoz viszonyítva még eléggé korlátozott. Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy az ultrabázisos kőzetek keletkezésének megfelelő redoxpotenciál az  $Nb^{5+}$  kiválásához nagyon kicsi. Ennek megfelelően az említett kőzetek átlagos Nb-tartalma 16—19 g/t. Legkevesebb a neutrális kőzetekben van, a savanyú kőzetek felé ismét növekvő irányzatot mutat. Kiemelkedő érték az alkáli kőzetekben jelentkezik, de ezen belül is nagymérvű ingadozás észlelhető, különösen a két nagy — miaszkitos és agepites — csoportnak megfelelően (5. ábra). A miaszkitos alkáli kőzetek a Nb befogására kevésbé alkalmasak, Ti-ásványokat tartalmaznak, ennek megfelelően a Nb-koncentráció kisebb. A miaszkitos magma niobiumja főleg a kőzetek pegmatitos képződményeiben válik ki, önálló Nb-ásványok, elsősorban piroklór alakjában. Az agepites magma fizikokémiai viszonyai szolgáltatók a Nb-koncentráció optimális feltételeit. A nagy könnyenilló-tartalom lassú, hosszantartó kristályosodást biztosít, ennek következtében a teljes megmerevedés alacsony hőmérsékleten jön létre [28]. Így az agepites kőzetek a pegmatitos képződmények felé fokozatos átmenetet mutatnak. Mint ismeretes, a Ti- Zr- szilikátok az agepites kiválás során utolsóként kristályosodnak ki, és ez teszi lehetővé a viszonylag alacsony hőmérsékleten kiváló Nb nagymérvű befogását. A Ti-Nb izomorf helyettesítés csaknem korlátlanul válik és így létrejön a főleg szovjet kutatók által meghatározott nagyszámú ritka Ti-Nb-, vagy Zr-Nb- vagy Zr-Nb-szilikát (beljankinit, vinogradovit, menyelejevrit, vudjavit, kupletszkit, labuncovit, lovesorit, rinkolit, murmanit, nyenadkevicsit, scerbakovit, eudalit, katapleit stb.) és számos niobát pl. irinit, loparit, metalloparit stb. [10]. Az agepites kőzetek felsorolt komplex szilikátjai és niobátjai már főleg pegmatitos ásványok, a kőzetképződés tehát a pegmatitos fázisnak megfelelő hőmérsékleten fejeződik be [Sz á d e c z k y K a r d o s s E., (30)].

A Nb : Ti arány a hőmérséklet csökkenésével fokozatosan emelkedik, alacsony hőmérsékleten az irodalmi adatok szerint 1-nél nagyobb értéket ér el. Ebből adódik, hogy az említett kőzetek pegmatitjaiban némi dúsulás észlelhető (5. ábra).

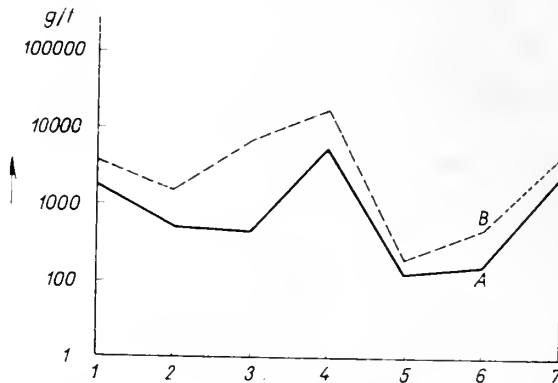
A titánon kívüli Nb-t a közel azonos ionsugarú Zr és Th is befogja. Ezért viszonylag sok halmozódik fel egyes késői Zr-szilikátokban (eudalit, cirkon stb.).

S z á d e c z k y - K a r d o s s E. vizsgálatai szerint az extrém alkáli kőzetek nagy Nb-tartalma elsősorban a Nb kis ionfajsúlyával magyarázható. Emellett azonban fontos tényező lehet a Nb és a Na szoros kapcsolata is. A  $Nb_2O_5$  alkáliák hatására nátriumnioniobát ( $Na_3NbO_4$ ), ill. nátriummetaniobát ( $NaNbO_3$ ) alakjában oldódik [17]. E jelenségnek a magmás kristályosodás folyamatában is fontos szerep tulajdonítható, mivel az alkáli magmák megmerevedése viszonylag alacsony hőmérsékleten történik. E hatás miatt a nagykoncentrációjú nátrium kiválása előtt a Nb valamely ásványba csak nagyon korlátozott mértékben épülhet be. Ennek következtében a nátriummal együtt nagymérvűen felhalmozódik és csak a kristályosodás vége felé a Na mennyiségének a csökkenésével épül be a Ti-ásványok szerkezetébe. Részben ezzel magyarázható, hogy az alkáli kőzeteken belül is elsősorban a Na-ban gazdagabb agepites képződményekben koncentráldódik. E vonatkozásban nagy különbség mutatkozik a mélységi és a kiömlési kőzetek között. Az utóbbiak az eddigi adatok szerint Nb-t nem, vagy csak ritkán tartalmaznak, de lényegesen kisebb koncentrációban. Ez feltehetőleg elsősorban a genesis-sel kapcsolatos, éppen ezért ilyen irányú hazai vizsgálatok nagymérvűen hozzájárulhatnának a mecseki alkáli kőzetek keletkezésének a tisztázásához is.

A neutrális és savanyú kőzetekben a Nb-t a kevés ilmeniten és titaniton kívül főleg a cirkon, biotit és muszkovit tartalmazza (6. ábra.)

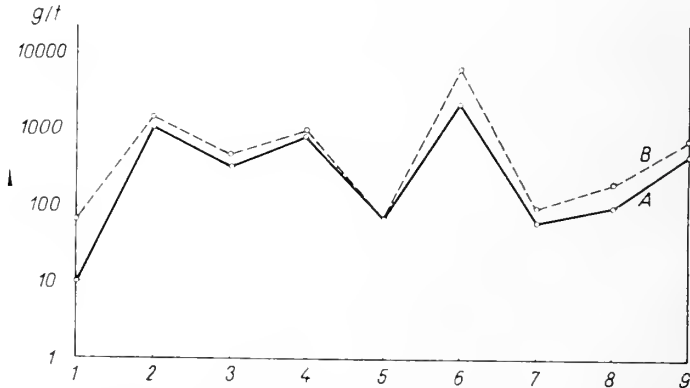
Különösen szembe tűnő a különböző kőzetekből származó cirkon Nb-tartalmának nagy ingadozása. A 7. ábra szemléltetően mutatja a pacifikus és az alkáli gránitok Nb-tartalma közötti nagy különbséget is. Az említett ásványok azonban viszonylag

korlátolt mennyiségű Nb-t képesek befogni. Ezzel magyarázható, hogy egyes extrém savanyú mélységi kőzetekkel kapcsolatos utómagmás képződményekben — pl. pneumatolitos és hidrotermás wolframitokban és kassziteritekben — nagymértékben felhalmozódik.



6. ábra. A Nb (mint nyomelem) változása az egyes Nb-tartalmú ásványokban. Magyarázat: 1. Ilmenit, 2. Titanit, 3. Cirkon, 4. Endialit (alkáli kőzetekből), 5. Biotit (gránitból), 6. Muszkovit (pegmatitból). A) Nb maximális koncentrációja, B) Nb átlagos koncentrációja. (Főleg Borogyin, Gerasimovszkij, Kachana, Rogyionova, Ogyikadze, Pavlenko, Zabavnyikova és Znamenszkij adatai alapján)

Fig. 6. The variation of the abundance of Nb as a trace element in the Nb-bearing minerals. Symbols: 1. Ilmenite, 2. Titanite, 3. Zircon, 4. Eudyalite (out of alkali rocks), 5. Biotite (out of granite) 6. Muscovite (from pegmatite), A) the maximum concentration of Nb, B) The average concentration of Nb. (Mainly according to data by Borodin, Gerasimowski, Kachana, Rodionowa, Odhikadze, Pawlenko, Zhabawnikowa and Znamenski)



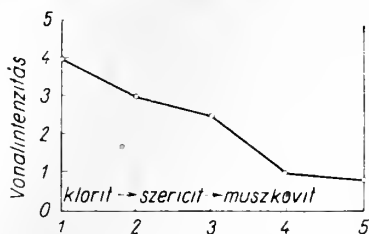
7. ábra. A különböző kőzetekből származó cirkon Nb-tartalma. Magyarázat: 1. Cirkon gránitból, 2. Alkáligránitból, 3. Elváltozott alkáligránitból, 4. Szienitből, 5. Kvarcdioritből, 6. Bosztonitból, 7. Miaszkitból, 8. Mariupolitból, 9. Alkáli-pegmatitból. A) Nb maximális koncentrációja, B) Nb átlagos koncentrációja. (Főleg Borogyin, Pavlenko és Znamenszkij adatai alapján)

Fig. 7. Nb content of zirconium from different rocks. Symbols: 1. From granite, 2. From alkali granite, 3. From altered alkali granite, 4. From syenite, 5. From quartz diorite, 6. From bostonite, 7. From miaskite, 8. From mariupolite, 9. From alkali pegmatite. A) Maximum concentration of Nb, B) Average concentration of Nb. (Mainly according to data by Borodin, Pawlenko and Znamenski)

Niobium a Velencei-hegyégben csak a biotitban, ill. a biotit átalakulási termékeiben mutatható ki. Elterjedése nagyon korlátolt. Megjelenik a gránit biotitjában is, de csak a pegmatitos képződmények közvetlen környékén, vagy pedig a durvaszemcsés, pegmatitos kifejlődésű gránitban (I. tábl.). Legnagyobb dúsulása a pegmatitos csillám-

ban, területileg a Gécsei-hegyen van. Kiválása a főkristályosodás végén kezdődött és a pegmatitos stádiumban fejeződött be. Koncentrációja az átalakulás azonos fokán levő csillámokban egy adott területen belül megközelítően egyező. Maximális mennyisége a legnagyobb szemcseméretű, de legkevésbé átalakult biotitban van, átlagban 2000—3000 g/t.

E koncentráció messzemenően meghaladja a biotitokban eddig kimutatott maximális mennyiséget, sőt a pegmatitos muszkovit maximális Nb koncentrációjának [20] is a többszörösét tartalmazza. Mennyisége az átalakulás mértékével fokozatosan



8. ábra. A Velencei-hegységi csillám Nb-tartalmának változása az átalakulás függvényében. Magyarázat: 1. Klorit kevés szericittel, 2. Klorit-szericit kevés muszkovittal, 3. Szericit-muszkovit kevés klorittal, 4. Szericit-muszkovit, 5. Muszkovit kevés szericittel

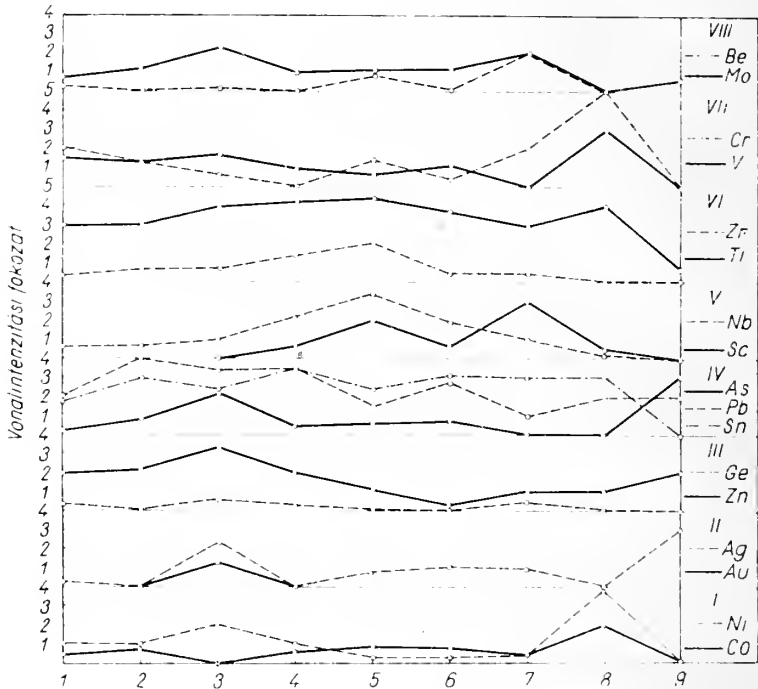
Fig. 8. Variation of the Nb content of mica from the Velence Mountains granite in dependence on the degree of alteration. Symbols: 1. Chlorite with sparse sericite, 2. Chlorite and sericite with sparse muscovite, 3. Sericite and muscovite with sparse chlorite, 4. Sericite-muscovite, 5. Muscovite with sparse sericite.

csökken, a tiszta szericitben a muszkovitban már csak gyenge nyomként — (ny) — mutatható ki (8. ábra). Kioldódása és elvándorlása a kalkofil nyomelemek jelenlétéből következőleg hidrotermás hatásra történt.

Og y i k a d z e pegmatitos muszkovitban max. 500 g/t  $Nb_2O_5$ -t határozott meg meg [20]. A Nb mellett nyomelemként Be-t, Ti-t, Sn-t, V-t mutatott ki. Rácsenergiái számításokkal is alátámasztott feltételezése szerint a Nb-t a 6-os koordinációjú Al fogja be, a következő kettős elemhelyettesítés szerint:  $Nb^{5+} Be^{2+} - Al^{3+} Si^{4+}$ . Feltételezését a Be állandó jelenléte is alátámasztja. Elhhez hasonló helyettesítés valószínűsíthető a biotitokban is. A Velencei-hegységi pegmatitos csillámokban a Be gyakran kimutatható, de a Nb és Be mennyiségi változása között összefüggés nem tapasztalható. (9. ábra). A koordinációs viszonyok alapján feltehető, hogy a 6-os koordinációjú  $Fe^{2+}$  és  $Mg^{2+}$  fogja be részben a Ti-nal együtt. Mivel viszonylag kicsi a koncentrációja az elembefogás — L e u t w e i n vizsgálatait szerint — létrejöhet töltéskiegyenlítés nélkül is. A csillámokban, főleg a pegmatit környékén nagymennyiségű zárvány van. Annak ellenére, hogy e csillámok Nb-tartalmában nem észlelhető dúsulás, mégis valószínű, hogy a Nb egy része zárványásványokban van. Feltűnő, hogy a Ta-t egyetlen mintában sem sikerült kimutatni annak ellenére, hogy mint ismeretes, a gránitpegmatitokban a Ta a Nb-mal szemben rendszerint túlsúlyban van [28].

Szoros összefüggés észlelhető a nióbbium és a szkandium között (9. ábra). A pátkozdi és Gécsei-hegyi pegmatitos csillám Sc- és Nb-tartalmában mutatkozó nagy különbség a pátkozdi pegmatit korábbi kikristályosodásán kívül részben abból adódik, hogy ugyanazon, ill. közel azonos Sc- és Nb-mennyiség a Gécsei-hegyen lényegesen kisebb tömegű csillámokban koncentrálódik. E két elem együttes megjelenése ezidáig csak a pneumatolitos és hidrotermás wolframitokban és kassziteritekben ismert [3]. E jelenség leginkább a szűrési elv alapján értelmezhető. A savanyú kőzetekben a Sc és a Nb

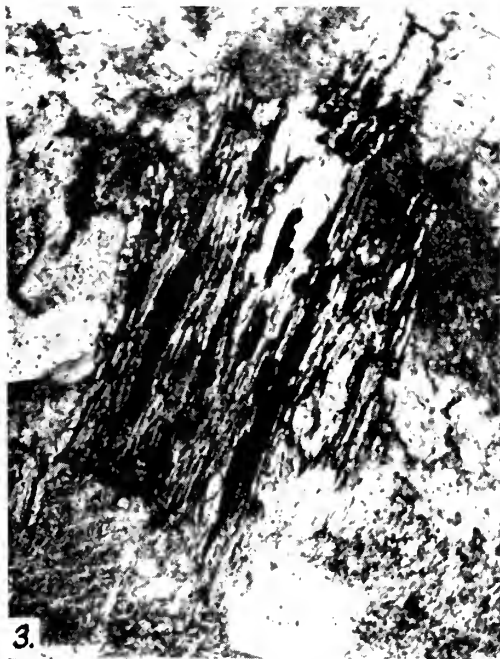
előzetes kiszűrésére alkalmas  $Fe^{2+}$  ill.  $Ti^{3+}$  v.  $Ti^{4+}$  egyaránt kevés van, ennek következtében az utómagmás ásványokban felhalmozódhatnak. A hipergén folyamatokban mutatkozó azonos viselkedés abból adódhat, hogy alkáliák hatására — a nióbbium  $Na_3NbO_4$  alakjában, a szkandium pedig  $Na_3Sc(CO_3)$  [14,17] alakjában — viszonylag könnyen elvándorol.



9. ábra. A biotit-klorit-sericit-muskovit csoport nyomelemei. M a g y a r á z a t: 1. Biotit-gránitból, Pákozd, 2. Kloritosodott biotit-gránitból, Gécsi-hegy, 3. Kissé pirites biotit-gránitból, Gécsi-hegy, 4. Kloritos zöld biotit pegmatitból ill. pegmatitszegélyről, Pákozd, 5. Klorit-sericit-pegmatitból, Gécsi-hegy, 6. Sericit és sericités muszkovit, Gécsi-hegy, 7. Muskovit, Gécsi-hegy, 8. Biotitandezitből (pegmatitos), Gécsi-hegy, Nadapi kő, 9. Pirít gránitból, Gécsi-hegy.

Fig. 9. Trace elements of the biotite-chlorite-sericite-muscovite group. E x p l a n a t i o n s: 1. From biotite granite, Pákozd, 2. From chloritized biotite granite, Gécsi Hill, 3. From slightly pyritized biotite granite, Gécsi Hill, 4. From chloritic green pegmatite and from the rim of the same, Pákozd, 5. From chlorite-sericite pegmatite, Gécsi Hill, 6. Sericite and sericitized muscovite, Gécsi Hill, 7. Muskovite, Gécsi Hill, 8. From biotite andesite, (pegmatitic), Gécsi Hill, Nadap quarry, 9. Pyrite from granite, Gécsi Hill

A Nb, Sc és a ritkaföldek elterjedése provinciális jellegű, azaz meghatározott magmatípushoz kapcsolódnak. Egyes szerzők — különösen Bray, Nockolds, Mitchell — adataiból úgy látszik, hogy koncentrációjuk a kor függvényében is változik, mégpedig az idősebb képződmények az említett elemekben általában gazdagabbak. Az elmondottakból következik, hogy az egyes ásványok átlagos Nb- és Sc-tartalma nem vonatkoztatható általánosságban, hanem csak a Nb-t illetően Sc-t és ritkaföldeket tartalmazó kőzetprovinciák színes ásványaira. Ezt a feltevést az eddigi hazai vizsgálatok is alátámasztják (Szarvaskői gabbró, diabáz). Az egyes szerzők által közölt adatokkal mutatkozó nagy eltérés a már ismertetett okon kívül részben az elmondottakkal magyarázható.



*Kubovics*: Velencei-hegységi utómagmás képződmények nyomelemvizsgálata

Turmalin és turmalinos pala szinképelemzési táblázata

VII. táblázat

	Co	Ni	Ag	Cu	Zn	Gé	Sn	Pb	As	Ti	V	Cr	Mo	Be	B
1. Turmalin, Gécsei-hegy, pegmatitból	0	0	0	(ny)	ny	?	+	(ny)	0	ny	0	(ny)	(ny)	0	—
2. Turmalinos, kvarcér Gécsei-hegy, kontaktpala	(ny)	(ny)	0	ny	0	—	?	0	(ny)	ny	(ny)	(ny)	0	0	0
3. Turmalinos, kontaktpala Gécsei-hegy	(ny)	(+)	0	+	(ny)	—	ny	(ny)	(ny)	ny	ny	ny	0	0	0
4. Turmalinos, búzapala Antónia-hegy	ny	(+)	0	(+)	(ny)	0	?	ny	?	(+)	ny	ny	0	0	0
5. Turmalin, Antónia-hegy	?	(ny)	0	ny	(ny)	—	(ny)	?	—	ny	ny	+	0	(ny)	(ny)
6. Turmalin, Antónia-hegy	0	(ny)	0	+	?	—	(ny)	0	—	(ny)	(ny)	(+)	0	(ny)	(ny)
7. Turmalin, Antónia-hegy	?	ny	0	(+)	(ny)	—	(ny)	ny	(ny)	(+)	ny	(+)	ny	(ny)	(ny)
8. Turmalin, Pátka, Kórakás-hegy	(+)	(+)	0	(+)	(ny)	0	0	(ny)	?	ny	ny	(ny)	0	0	0
9. Turmalin, Pátka, Kórakás-hegy	(+)	(+)	0	(+)	(ny)	0	0	ny	0	ny	(ny)	0	0	0	0

Sc és Nb = 0

Kontaktpala és agyagpala szinképelemzési táblázata

VIII. táblázat

	Co	Ni	Ag	Cu	Zn	Gé	Sn	Pb	As	Ti	V	Cr	Mo	Be	B
1. Búzapala, Antónia-hegy	(ny)	ny	0	ny	(ny)	0	(ny)	ny	?	+	ny	(+)	0	0	ny
2. Zöld csillám a búzapalából, Antónia-hegy	ny	+	0	+	ny	0	(ny)	ny	(ny)	+	(+)	+	(ny)	0	(+)
3. Zöld csillám a búzapalából, Antónia-hegy	(+)	ny	?	ny	(ny)	0	(ny)	+	?	+	+	+	0	—	—
4. Kontaktpala, Kánya-völgy	ny	(+)	0	—	—	0	(ny)	(ny)	(ny)	ny	ny	+	(ny)	—	—
5. Kvarceres szürke agyagpala, Szabadbattyán	(ny)	ny	0	(+)	—	0	0	0	—	ny	(ny)	ny	0	0	ny
6. Kvarceres agyagpala, Szabadbattyán	ny	+	0	+	—	0	0	(ny)	0	+	(+)	+	(ny)	—	ny
7. Bitumenes mészkő, Szabadbattyán	ny	+	?	+	—	0	0	(ny)	(ny)	(ny)	?	ny	(ny)	(ny)	—

Sc és Nb = 0



A turmalinos pala genezisének tisztázása szempontjából lényegesnek látszik a hegység különböző területeiről származó turmalin nyomelemtartalma (10. ábra). Különösen a Ni, Cr és Sn szerepe szembevetendő. A Gécsi-hegyi és Antónia-hegyi palaösszlet turmalinjának nagy Ni-és Cr-valamint kis Sn-tartalmával ellentétben a pegmatit turmalinjában kiemelkedő Sn-koncentráció mellett e két elem nem, vagy alig mutatható ki. A turmalin egy része tehát aszcendens, más része pedig a palaösszletre jellemző nyomelemeket tartalmaz. Ha figyelembe vesszük, hogy a B a Velencei-hegységi palaösszletben és a szabadbattyáni agyagpalában egyaránt jól kimutatható, e jelenség igazolja V e n d l A. azon feltevését, mely szerint a turmalin börtartalma az eredeti agyagpalából származik.

A J a n t s k y B. által kimutatott börös provincia is elsősorban a területen végighúzódó börtartalmú agyaggal, illetőleg agyagpalával magyarázható. Mint ismeretes az agyagos képződmények börtartalma viszonylag nagy, kb 90—130 g/t [28]. E feltevés alapján a turmalinos pala keletkezése S z á d e c z k y - K a r d o s s E. transzaporizációs elmélete alapján a következőképpen magyarázható: A felhatoló gránitmagma és a fedőagyag határán kialakult a maximális nyomás. Az agyag bór tartalma a nyomásviszonyoknak megfelelően két irányban vándorol. Mivel a nagy nyomás a két képződmény határán vagy közelében keletkezik, a gránitmagma és a nyomásmaximum között az agyagos börtartalmú öv keskeny. Ennek következtében pozitív irányban viszonylag kevés bór vándorolhat. Ezzel szemben az agyagpalában egy nagykoncentrációjú börös öv alakulhat ki, mert a nyomásmaximumtól az agyagpala felé a nyomáslejtőnek megfelelően a vizes oldatok nagyobb távolságig hatnak, ami a bór kioldását, vándorlását, frontszerű előrenyomulását és a két képződmény határától egy bizonyos távolságban nagymérvű felhalmozódását hozza létre. Ennek következtében egy meghatározott szakaszon a B turmalin alakjában ismét kiválhat és így létrehozza a turmalinos kontakt-pala övet. A Velencei-hegységi turmalin túlnyomó része tehát jellegzetes kontaktásvány. Ilyen megvilágításban a gránit börtartalmának egy jelentős része szintén az eredeti agyagpalából származtatható.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATE

## XV. tábla — Plate XV.

1. Irásgránitos szövet Pákozd, pegmatitból. +N. Nagyítás: 40×. — Graphic granite texture, Pákozd, pegmatite, +N. 40×.
2. A szegélyen kloritizott biotit, Pákozd. ||N. Nagyítás: 100×. — Biotite chloritized on the margins, Pákozd, ||N. 100×.
3. A hasadási lapok mentén piritesedett biotit Gécsi-hegy. ||N. Nagyítás: 100×. — Biotite pyritized along the cleavage planes, Gécsi Hill, ||N. 100×.
4. Piritesedett biotit Gécsi-hegy. (A szemcse belsejében a pirit hexaéder lapjai láthatók). ||N. Nagyítás: 100×. — Pyritized biotite, Gécsi Hill. (Within the grain, the hexahedral faces of pyrite are clearly seen). ||N. 100×.

## IRODALOM — REFERENCES

1. B e u s z, A. A.: Rol komplexnich szojegyinyenij v perenosze i koncentracii redkich elementov v endogennich rasztvorach. Geochimija, 1958. 4. 307—313. — 2. B o r i s z e n k o, I. F.—L i z u n o v, N. V.: K voprosu o raspregyelenij szkandija v wolframitach. Geochimija, 1958. 3. 222—227. — 3. B o r i s z e n k o, I. F.—L i z u n o v, N. V.: K voprosu o raspregyelenij szkandija i niobija v wolframitach. Geochimija, 1958. 6. 582—586. — 4. B o r o g y i n, L. Sz.—N a z a r e n k o, I. I.: Chimiceszkij szosztav pirochlora i izomorfnie zamescsenija v molekule  $A_2B_2X_7$ . Geochimija, 1957. 4. 278—295. — 5. B o r o g y i n, L. Sz.: O mineralach-indikatorach na niobija v nefelinovich szenitach. Dokladi A. N. SzSzsZr. 1955. tom. 103. No. 5. 865—866. — 6. B o r o g y i n, L. Sz.: O nyekotorich oszobnosztijach koncentracii niobija v nefelinovich szenitach. Dokladi A. N. SzSzsZr. 1955. tom 103. No. 6. 1061—1063. — 7. B r a y, J. M.: Spectroscopic distribution of minor elements in igneous rocks from Jamestown, Colorado. Bull. Geol. Soc. America, 53. No. 5. 765—814(1942). — 8. B r a y, J. M.: Distribution of minor chemical elements in tertiary dike rocks of the Front Range. Colorado. Am. Min. 27. No. 6. 425—440. (1942). — 9. F e r s z m a n, A. E.: Izbrannie trudi. Izd. A. N. SzSzsZr. (1952). — 10. G e r a s z i m o v s z k i j, V. I.: Geochimija i mineralogija nefelinovo-szenitovih intruzij. Geochimija, 1956. 5. 61—74. — 11. G e r a s z i m o v s z k i j, V. I.—K a c h a n a, M. M.—R o g y i o n o v a, L. M.: O szootnosenyii niobija i tantala v agepitivich porodach Lovozerszkovo scselocsnovo massziva. Geochimija, 1957. 5. 417—419. — 12. J a f f e, H. V.: The role of yttrium and other minor elements in the garnet group. Am. Min. 36. No. 1—2 133—155. (1951). — 13. J a n t s k y B.: A Velencei hegység föld-

tana Geologica Hungarica 1957. — 14. Kalenov, A. D.: K geochemij szkandija v zonye gipergenezs Geochimija, 1958. 2. 130—133. — 15. Kiss J.: A Velencei-hegység É-peremének hidrotermás ércecsődése. M. A. F. I. Évi jelentése, 1953. — 16. Leutwein, F.: Die chemische Zusammensetzung der Wolframite und ihre Lagerstättenkundliche Bedeutung. Acta Geologica, Budapest, 1952. Tomus I. 133—141. — 17. Lengyel B.—Proszt I.—Szarvas P.: Altalános és szerves kémia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1954. — 18. Nockolds S. R.—Allen R.: Geochemicseskije nabljuzhenija, Moszkva 1958. — 19. Nockolds, S. R.—Mitchell, R. L.: The Geochemistry of some Caledonian Plutonic Rocks: A study in the Relationship between the Major Trace Elements of Igneous Rocks and Minerals. Transactions of the Royal Society of Edinburgh vol. LXI, p. 11 session 1944—1948. — 20. Ogyik adze, G. L.: O nachozsgenyii niobija i tantala v muszkovitach iz pegmatitov Dzirul'szkovo krisztalicszkovo massziva. Geochimija, 1958. 4. 380—383. — 21. Pavlenko, A. Sz.—Vajsteyn E. Je.—Sevaljejevskij, I. D.: O szootnosenyii gafnija i cirkonija v cirkonach izverzennich i metasomaticszkich porod. Szoboscenyije 2. Geochimija, 1957. 5. 351—367; — 22. Pavlenko, A. Sz.—Vajsteyn E. Je.—Kachana M. M.: O szootnosenyii Nb i Ta v uykotorich miucralach izverzennich i metasomaticszkich porod. Geochimija, 1958. 6. 558—569. — 23. Povarennich, A. Sz.: O gipergennom izmenenyii wolframita iz Kirgizii. Zap. Vseszozjuznovo Min. Ob. II. szer. Cs. 85. vip. 4. 577—579. 1956. — 24. Sahama Th. G.: Akzessorische Elemente in den Granuliten von Finnisch-Lappland. Bull. de la Commission géologique de Finlande N: 0115 (267—274) 1937. — 25. Sahama, T. G.: Spurelemente der Gesteine im südlichen Finnisch-Lappland. Bull. de la commission géologique de Finlande. No. 135, Helsinki, 1945. — 26. Sescerbina, V. V.: Kompleksnie szojedinyenija i perenos chemicseskich elementov v zonye gipergenezs. Geochimija, 1956. 5. 54—60. — 27. Schröcke, H.: Zur Geochemie erzgebirgischer Zinnerzlagertstätten. N. J. Min. 1955. Band 87. 416—456. — 28. Szádeczky-Kardoss E.: Geokémia. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1955. — 29. Szádeczky-Kardoss E.: A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. Földtani Közlöny 88. 2. 1958. — 30. Szádeczky-Kardoss E.: A magnás kőzetek rendszerének elvi alapjai. MTA Műszaki Oszt. Közl. XXIII. 1959. — 31. Szlepnyev, Ju. Sz.: Geochemicseskije oszobemosztyi lovcsoritrinkolitovich pegmatitov chibiuszkovo sesclosnovo massziva. Geochimija, A. M. SzSzSzR, 1957. 5. (408—416). — 32. Szolodovnyik, Sz. M.—Ruszanov, A. K.—Kondrasina, A. I.: Szpektralnij metod opredelenija szkandija v mineralach, rudach i produktach ich pererabotki. Zs. anal. chim. 12. 372—376. 1957. — 33. Vendl A.: A Velencei hegység geológiai és petrográfiai viszonyai M. A. F. I. Évkönyve XXII. 1914. — 34. Vinogradov, A. P.: Zakonomnosztyi raszpreylenija chemicseskich elementov v zonye gipergenezs. Geochimija, 1957. 3. 226—232. — 36. Znamenskij, Jo. B.—Rogiyionova, L. M.—Kachana, M. M.: O raszpreylenyii niobija i tantala v granitách. Geochimija, 1957. 3. 222—225. — 37. Zsirova, V. V.—Zikov, Sz. I.—Tugarinov, A. I.: O vozrasztye pegmatitov Szljudzjanszkovo rajona. Geochimija, 1957. 7. 592—599.

### Trace element analysis of the post-magmatic formations of the Velence mountains

#### (I. Scandium-Niobium and associated traces)

I. KUBOVICS

In the Velence Mountains, all of the phases of postmagmatic phenomena connected with granite are present (pegmatitic pneumatolytic, hydrothermal), according to B. Jantsky.

The pegmatite formation occurs in small spots in several places (Fig. 1). Its habit is variable. As contrary to the coarse-grained and mica-poor variety of Gécsi Hill, the occurrences on the southwestern side of the mountains are characterized by a significantly smaller grain size and by a great mica content. In most places, pegmatite changes gradually into granite, consequently it belongs to the first, still more or less magmatic phase. The great difference between the two areas is attributable mainly to differences in denudation.

The mineral association of the pegmatite is monotonous, the main mineral being, according to B. Jantsky, quartz, orthoclase and muscovite.

Mineralogical and spectrochemical study of the granite and pegmatite.

In accordance with the intense and manifold alteration of the granite containing the pegmatites of the Velence Mountains, their trace element content is also highly variable (Table I). The difference against the other parts of the area consists mainly in the appearance, and higher concentration, respectively, of the chalcophile elements. Of the three main constituents quartz and orthoclase are insignificant as regards spectral analysis, as their poor trace element content does show neither qualitative, nor quantitative variations of any importance.

The predominant primary mica of the Velence Mountains granites and granitoid rocks is biotite, which has undergone partial or total alteration in the course of the post-magmatic and post-volcanic processes which have taken place in the area. So-called "green" biotite — occurring in the first place in the granites adjacent to the pegmatites, especially on Gécsi Hill — is one of the products of these processes. The stages of the alteration of biotite are clearly recognized under the microscope, but sometimes also

with the naked eye. The trace element content of biotite is variable. Chalcophile as well as pegmatophile elements may be demonstrated. The elementary association and the concentrations change in function of the place and the degree of alteration. The dark grey, "biotite" of slightly metallic lustre of the pyritic granite of Gécsi Hill shows a peculiar phenomenon significantly different from other parts of the mountains. Most of this mineral is pale green to colourless under the microscope, i. e. it is altered to a great extent into chlorite, sericite and/or muscovite. The Fe and Mg content of the biotite was partially leached by ascending solutions and the iron thus liberated was precipitated with sulphur partly in the interior of the grains (Figs. 3, 4). This was the cause of the abundant pyrite inclusions and of the dark grey colour; this was also the reason for the unusually high trace element content, the significant enrichment of chalcophile elements and the exceptional gold and silver concentration in some of the samples. In most of pyritic biotite Nb is readily demonstrated. It has presumably come from the pegmatitic formations of the deeper levels (Table No II.).

The trace element content of the individual minerals may undergo significant alterations as to quantity as well as quality in the course of secondary processes. This fact also points out with emphasis that for the correct geochemical interpretation of spectrochemical data a detailed microscopic study is indispensable.

A process similar to the one shown by the biotite of granite is seen on the micas of the pegmatites, too.

The size of the pegmatitic micas amounts to 0,3 to 1 centimetre on the southwestern side and 0, to 0,5–65 centimetre on the southeastern side: in the last area its abundance is below 1 per cent.

The trace element content has also varied in accordance with the different development of the pegmatites; this is especially apparent in the variations of the concentration of the two rare elements scandium and niobium.

Scandium and niobium.

Scandium is a frequent and widely distributed trace element of dark silicates. It occurs generally in rocks containing at the same time Y, La and rare earths as trace elements. The scandium content of minerals from different rocks is variable. Fluctuations are especially great in biotite (Fig. 4).

In the Velence Mountains, scandium could be demonstrated only in the pegmatitic rocks, in pegmatitic micas. Its distribution and quantity variations show a close connection with those of niobium. The highest concentration occurs in the most typical pegmatite area, on the southeastern side of the mountains, on Gécsi Hill. The average Sc content of mica is 1000 to 3000 grams per metric ton. Its abundance generally decreases with the proceeding of the alteration of mica. In pure sericite or muscovite — excepting some samples — it could not be demonstrated, or only in very weak traces. Most of scandium has, under hydrothermal influence, left the biotite lattice together with the iron and magnesium captivating it and became mobilized. In the chloritic green biotite of granite it cannot be demonstrated, perhaps for this same reason. A similar behaviour of scandium was mentioned by Kalenov [14].

Niobium was encountered in the Velence Mountains exclusively in biotite or in its products of alteration. Its extension is much restricted. It also occurs in the biotite of granite, but only in the immediate neighbourhood of the pegmatitic formations or in the coarse-grained granite of pegmatitic development. (Table I.) Its greatest enrichment occurs in the pegmatitic mica of Gécsi Hill (southeastern side). Its precipitation has commenced at the end of the main crystallization phase and ended in the pegmatitic stage. Its concentration in a given area in micas of an approximately identical degree of alteration is approximately constant. The greatest abundance occurs in coarsest-grained, least altered biotite where it amounts to 2000 to 3000 g/t on the average. Its amount decreases with the proceeding of alteration, in pure sericite and muscovite it is found only as a weak trace (Fig. 8). Its dissolution and migration took place, as suggested by the presence of chalcophile elements, under hydrothermal influence.

The concentration of niobium and scandium show a close correlation. (Fig. 9.) The great difference between the Sc and Nb content of the Pákozdi (southwestern) and Gécsi Hill (southeastern) pegmatitic mica may, beside the earlier crystallization of the Pákozdi pegmatite, also be due to the fact that some amount of Nb and Sc is concentrated on Gécsi Hill in a significantly smaller amount of mica. The joint occurrence of these two elements was hitherto known only from hydrothermal and pneumatolytic wolframite and cassiterite [3]. This phenomenon may be explained mostly by the filtration principle. In the acid rocks, the ions  $Fe^{2+}$ ,  $Ti^{3+}$  and/or  $Ti^{4+}$ , apt to filter out scandium

and niobium are scarce, wherefore they are able to concentrate in the post-magmatic minerals. A similar behaviour in the hypergenic processes may be due to the fact that under the influence of alkalis niobium may be readily mobilized in the form of  $\text{Na}_3\text{NbO}_4$  scandium in the form of  $\text{Na}_3(\text{Sc})(\text{CO}_3)_3$  [26].

The distribution of Nb, and especially of Sc and the rare earths are strongly provincial, i. e. these elements occur in connection with certain magma types. Consequently, the average Nb and Sc content of the individual minerals may not be generalized, excepting the dark silicates of the Nb- and Sc-bearing rock provinces. This assumption was also corroborated by other investigations in Hungary (gabbro and diabase of Szarvaskő). The great discrepancies between the data of the individual authors may be due beside the already mentioned mainly to this circumstance.

The trace elements accompanying scandium and niobium reflect to some extent the nature and intensity of the postmagmatic phenomena having taken place in the area. Beside the pegmatophile elements, characteristic of the facies (Ti, Zr, Mo etc.) locally also some of the siderophile (Ni, Au) and chalcophile elements (Ag, Sn, Pb, As) may reach significant concentrations.

## MAGYARORSZÁGI GLAUKONITOS KÖZETEK ÜLEDÉKTANI VIZSGÁLATA

BONDOR LIVIA\*

**Összefoglalás:** A bakonyi kréta cenomán emeletébe tartozó glaukonitos márgában levő *Foraminifera*-vázak egy részét glaukonit tölti ki. A dunántúli eocén mészkőben és márgában levő glaukonit zöme Nummulitesek vázába nyomult be. A törmelkes ásványok a kisebb, a glaukonit pedig a nagyobb szemcsenagyságban uralkodik. Ez a glaukonit helyben keletkezettnek bizonyult.

Az Eger környéki felsőrupéli homokkőben és márgában található glaukonitszemcsék zöme az eocénhez hasonlóan a nagyobb szemcsenagysági tartományokban dúsul. A *Foraminifera*-kitöltések, a glaukonitszemcsék alakja, és a kémiai összetétel autigén keletkezésre utal. A kísérő ásványszemcsék között sok az ép földpát és amfiból, ezek vulkáni szórt termékek.

A Nagybátony környéki katti homokkő, és burdigalái homokkő glaukonitja szállítottak mutatkozik. A nagylengyeli fúrásból származó tortónai glaukonitos homokkő ismét autigén jellegeket árul el. Az ásvány kémiai viselkedése azt mutatja, hogy a vas lazán kötődik a szilíciumhoz. Valószínű, hogy a magyarországi glaukonit biotitból és amfibólból keletkezett.

A másfél évszázaddal ezelőtt leírt glaukonit keletkezési körülményeit, a kiindulási anyagot, az átalakulás helyét és tényezőit sokan kutatták, de még mindig sok részletében vitatott az ásvány képződési folyamata. Több magyarországi üledékes kőzetben is található kisebb-nagyobb mennyiségben, sőt egyes képződményekben — a kőzet elnevezésében is szereplő — lényeges elegyrészként. Hazánkban F ü l ö p J., M e i s e l J., K o r i m K. és vegyészek, elsősorban L i b o r O. foglalkozott a hazai glaukonittal.

1959-ben a magyarországi glaukonitos üledékek vizsgálata volt szakdolgozatom tárgya, különös tekintettel a glaukonit elsődleges, vagy másodlagos előfordulásának megállapítására. A bakonyi cenomán márgából két mintát, úrkúti, tatabányai, bokodi és tokodi fúrásból származó középsőeocén márgát, és mészkövet, középsőoligocén, rupéli emeletbe tartozó homokos márgát, és agyagmárgát vizsgáltam Eger, Demjén, Szomolya környéki fúrásokból és felszíni kibukkanásokból. Vizsgáltam ezenkívül felsőoligocén, katti emeletbe tartozó homokkővet a Nagybátony melletti Szorospatákból, és tortónai meszes homokkővet nagylengyeli fúrásokból. A vizsgálati módszerek teljes kémiai elemzéséből, teljes szemcseeloszlási vizsgálatból, differenciális termikus analízisből, röntgenvizsgálatból, és az ásványos összetétel mikroszkópos vizsgálatából álltak. Ezenkívül figyelembe vettem a keménységet, térfogatsúlyt, savakkal, és lúgokkal szembeni ellenállást. A cenomán glaukonitos márga vizsgálata a minták korlátozott száma és nem megfelelő volta miatt nem kielégítő, általános következtetésekre még nem alkalmas.

A cenomán glaukonitos márgából Pénzeskúton gyűjtött minta szürke színű, limonitfoltos márga, mely nagyon sok Ammonitest tartalmaz. Az oldási maradék 0,1 mm feletti szemcsetartományában sok a *Radiolaria*, de ezeket a vázakat nem tölti ki glaukonit. Koptatott kvarc mellett világos, és sötétzöld glaukonit figyelhető meg. A *Foraminifera*-vázak egy részét glaukonit tölti ki. A bakonyinánai Gaja-völgyből származó

\* Előadta a Földtani Társulat 1960. jún. 22-i szakülésén

cenomán márga az előbbinél több glaukonitot, és kevesebb Radioláriát tartalmaz. Egyedül a *Foraminifera*-kitöltések bizonyítják autigén keletkezését, feltéve, hogy a Foraminiferák nem idősebb rétegekből kerültek be. Ez valószínűtlen, mert a Foraminiferákhoz hasonló nagyságú törmelék rendkívül kevés, az üledék határozottan pelites. A Radioláriák, és a finomszemű üledék nyílttengeri kifejlődést jeleznek.

Az ú r k ú t i 159. számú fúrásából 3,40%  $\text{Na}_2\text{O}$ -t és 4,89%  $\text{K}_2\text{O}$ -t tartalmazó glaukonitos, nummuliteszes mészkő került felszínre. Az oldási maradék zömét glaukonit adja, 0,1—0,2 mm átmérőjű, a kísérő törmelékes ásványszemcsék pedig 0,1 mm-nél kisebbek. A sötétzöld, erősen szabdalt felületű glaukonit mellett hidrohematit, biotit, gránát, kvarc, és kevés pirit figyelhető meg. Sok a glaukonitból álló *Foraminifera*, *Bryozoa*, és korall kőből. Főleg a *Quinqueloculina* és egyéb *Miliolina* vázakat tölti ki a glaukonit.

A t a t a b á n y a i 1162. számú fúrás eocén összletében 30 cm vastag nummuliteszes mészkő, 40 méterrel mélyebben pedig középsőeocén nummuliteszes, glaukonitos márga jelentkezett. A uészköben levő Nummuliteszek egy részét glaukonit tölti ki. A glaukonitszemcsék a terrigén ásványoknál sokkal nagyobbak. A 20 méter vastag márga szemcseösszetételében a 0,06—0,1 mm közötti tartomány uralkodik, a benne levő glaukonit zöme azonban 0,2—0,32 mm közé esik. A törmelékes ásványszemcsék kvarcból, kevés biotitból, turmalinból, kloritból, hidrohematitból és kevés koptatott földpátból állnak. A glaukonit világoszöld színű, és sima felületű. Az oldási maradék szemcseösszetétele az előbbiekhöz hasonlóan azt mutatja, hogy az 0,1 mm alatt dúsuló törmelékes elegyrészekkel szemben legnagyobb részét 0,2—0,63 mm átmérőjű. Sötétzöld, szabdalt felületű szemcsék és sima, világoszöld színűek is vannak. A kísérő ásványszemcsék között kvarc, pirit, barna amfiból, és hidrohematit látható.

A b o k o d i 1388. számú fúrás 2,6 méter vastag, nagyon erősen glaukonitos középsőeocén mészkövet harántolt. A glaukonitszemcsék 0,63—0,32 mm között mutatnak maximális dúsulást. Kvarc, hidrohematit, pirit, barna amfiból alkotják a törmelékes ásványtársulást. A Foraminiferák vázát világoszöld glaukonit tölti ki.

A t o k o d i 350. számú fúrás eocén összletében több glaukonitos szint ismerhető fel. A középsőeocén mészkőben, márgában, homokos agyagmárgában és a perforálás márgában több-kevesebb glaukonit jelentkezik, sőt helyenként a Nummuliteszek vázát is ez tölti ki. A középsőeocén felső részén feltűnően sok zöldesfekete, szabdalt felületű glaukonitot tartalmazó, 1,2 méter vastag márgaréteg helyezkedik el. Ebben az eocén összletben nagyon sok az üde, hatszöges biotitlemez, ami vulkáni szórásra utal. Valószínűleg távol volt a kitörési központ, és a szórt anyagból csak a lemezes biotit jutott el erre a területre. A glaukonitos kőzetekben kevesebb a biotit, mint az alatta és fölötté levőben, és a biotit nagyrészt kloritosodott. A glaukonitszemcsék kiválogatásával viszonylag tökéletes elválasztással jutottam ahhoz az anyaghoz, mely teljes kémiai elemzésre került. Az elemzés adatait az I. táblázat mutatja. Az elemzés eredményét összehasonlítva a külföldi adatokkal, H e n d r i c h—R o s s három, C o r r e n s két, S m u l i k o w s k i összefoglaló munkájában közölt 68 elemzéssel, valamint L i b o r magyarországi glaukonit elemzésével, a következő különbségek adódnak: Az  $\text{SiO}_2$ -tartalom közel áll az elemzések 47,0—50,50%-os átlagához. L i b o r O. a bakonybéli felsőeocén agyagmárgában 44%  $\text{SiO}_2$ -t talált. Ugyanakkor az ő elemzésében rendkívül nagy a CaO érték és az iztítási veszteség. Ez arra utal, hogy nem sikerült a glaukonitot tökéletesen elválasztani a márgától. Így természetesen az összes adat módosul, és nem lehet összehasonlítani a tiszta glaukonit összetételével. A tokodi glaukonitban az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  nagyon kicsi, az  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  jó átlagértéket mutat. Az FeO azonban rendkívül nagy, a 73 elemzésből csak hat múlja felül ezt az értéket. A CaO, és az MgO az átlagnál jóval nagyobb, mindössze négy elemzés mutat ennél nagyobb MgO értéket. Az  $\text{Na}_2\text{O}$  a nagy szórást mutató adatok közül nem ngrik ki. A  $\text{K}_2\text{O}$  elég sok, a 73 elemzésből csak 13 káliumtar-

talma nagyobb ennél. A háromértékű és kétértékű vas aránya nagyon kicsi, 7,72 az oxidációs fok  $\left(\frac{2\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{FeO}}\right)$ . A külföldi adatok közül csak kilenc mutat ennél kisebb értéket. Ez autigén keletkezés mellett szól, mert kiemelkedés, lepusztítás, szállítás és újra történő lerakódás esetén a keletkezésnél nagyobb oxidációs fokú környezetbe jut a glaukonit, és feltétlenül oxidálódnia kellene a redoxpotenciálra oly érzékeny vas egy részének. Különös viselkedést mutat ez a glaukonit, ha pár csepp kénsav jelenlétében flourhidrogént öntünk rá, ugyanis a többi szilikáttól eltérően egy pillanat alatt maradék nélkül feloldódik. Ez a szerkezetre enged következtetni. Sósavban főzve részlegesen oldódik, mert az oldat kétértékű és háromértékű vas reakcióját mutatja.

Az eocén glaukonitos előfordulások nagyon sok közös vonást árulnak el. A sok ősmaradvány — elsősorban Foraminiferák — vázát kitöltő glaukonitszemcsék azt igazolják, hogy az ásványt helyben keletkezettnek kell minősíteni. Az autigén keletkezést biztosan állíthatjuk, mert a glaukonittal kitöltött *Foraminifera*-vázak bemosottságának lehetőségével itt nem kell számolnunk, hiszen legtöbb esetben az eocén előtt még nem élt Nummulitesek vázát tölti ki az ásvány. Általános jelenség, hogy finomszemű törmelékes kőzetben, legtöbbször agyagos márgában, sőt egészen csekély mennyiségű törmelékes elegyreszt tartalmazó mészkőben fordul elő a glaukonit, így a nagyobb szemmagyságban egyedüli ásvány. Ez utóbbi is az autigén keletkezés mellett szól, hiszen a glaukonit izometrikus szemcséi a kvarchoz hasonló térfogatsúlyúak, és mechanikailag a kvarcnál sokkal kevésbé ellenállóak. A glaukonitos kőzetek rendszerint kevés biotitot is tartalmaznak, melynek nagy szerepe lehet a glaukonit képződésében.

Az Északkeleti Középhegységben az oligocén rupéli és katti emeletében nagyon erősen glaukonitos szintek jelentkeznek.

A DK-16. számú demjéni fúrásból származó 4,6 méter vastag felsőrupéli glaukonitos agyagmárga glaukonitszemcséi többnyire 0,2—0,63 mm átmérőjűek. A csak 0,1 mm alatt jelentkező törmelékes ásványszemcsék között víztiszta kvarc, sok hidrohematit, kevés pirit, turmalin és gránát figyelhető meg.

A Demjén—Szomolya-1. számú fúrásból 6 méter vastag glaukonitos, kissé homokos agyag került ki, melynek szemcseösszetétele az előbbihez hasonló, a törmelékes ásványszemcsék itt is jóval kisebbek a sötétzöld, erősen tagolt felszínű glaukonitszemcséknél. Kvarc, földpát, gránát, sok hidrohematit, kevés cirkonból áll a kísérő ásványtársaság. Minden szemcsetartományban látható kevés sárgásbarna, a közepén rendszerint zöld színű szemcse, mely valószínűleg a glaukonit utólagos átalakulásából származik. Feltűnően sok az idiomorf, koptatatlan, manebachi- és albittörvény szerint ikresedő földpát, mely vulkáni szórásra utal, viszonylag közeli kitörési központtal. Foraminiferák alapján felsőrupélinek bizonyul a kőzet. A DTA- és a röntgen-vizsgálat a többi glaukonitos kőzettel eltérően az agyagos tartományban is mutatott ki kevés glaukonitot. Kizárólag az agyagos frakcióban jelentkező muszkovitot a nagymennyiségű földpát mállására lehet visszavezetni.

A Demjén—Szomolya-4. számú fúrás is harántolt felsőrupéli, glaukonitos, homokos agyagot. Szemcseeloszlási görbéje és a glaukonitszemcsék nagysága az előbbiekkal csaknem teljesen egyezik. A kísérő ásványokat kvarc, hidrohematit és vulkáni tufaszórásra utaló földpát, és amfiből alkotják. A *Foraminifera*- és *Globigerina*-vázaknak csak egy részét tölti ki a glaukonit.

A Demjén—Szomolya-5. számú fúrásban 4,5 méter vastag, felsőrupéli, zöld glaukonitszemcséket tartalmazó, homokos agyagmárga jelentkezett. A nagyobb szemcse-nagyságban a glaukonit, a kisebb szemcse-nagyságban a kvarc uralkodik. A kvarc zöme víztiszta, kevésbé koptatott, közeli lehordási területet tételez fel. Ezenkívül gránát, klorit, nagyon sok hidrohematit, és a glaukonitszemcsék felületén üllő piritkristályok fi-

gyelhetők meg. Sok a glaukonitkitöltésű *Foraminifera*-váz, különösen a Miliolinák körében. Egyes glaukonitszemcséken megfigyelhető, hogy sötétzöld héj veszi körül.

Ebben a rétegben egy 2,2 méter vastag meszebb márga közbetelepülés mutatkozott, mely abban tér el az előbbtől, hogy vulkáni tufaszórásra utaló biotitot, és nagyon sok földpátot tartalmaz. A glaukonitszemcsék felületi mélyedéseiben elhelyezkedő fehér anyag vastagabb ereiből vékonyabbak ágaznak ki, amely utólagos átalakulásra utal. Az átalakulás különböző fokozatai is láthatók, a fehér erek egyre szélesebbé válnak. Itt is sok glaukonitból álló *Foraminifera*-váz figyelhető meg.

Az Eger-2. számú fúrásból 0,8 méter vastag, fűzöld, laza, porló, finomszemű homokkő ismeretes. A 0,63—0,2 mm között dúsuló glaukonit felületi bemélyedéseit kitöltő anyaghoz egészen hasonló, önálló, sárgásfehér, zöldesfehér szemcsék is vannak. A törmelékes ásványok között kvarc, gránát, kevés hidrohematit, cirkon, és rendkívül sok idiomorf földpát jelentkezik. A kiválogatott glaukonitszemcsék kémiai elemzésének adatait az I. táblázat tünteti fel. Az  $\text{SiO}_2$  kicsit kevesebb, az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  több az átlagnál, az  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  kisebb, az  $\text{FeO}$  pedig nagyobb. Ez utóbbi arra utal, hogy az átlagnál redukáltabb környezetben keletkezett. Az összes vas mennyisége kicsi, valószínűleg az  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  az utólagos átalakulás során csökkent. A  $\text{CaO}$  mennyisége nagyon nagy, az  $\text{MgO}$  viszont nagyon jól beilleszthető az elemzések átlagába. A nagy  $\text{CaO}$  magyarázatát a kiindulási anyagban lehet keresni.  $\text{MnO}$ -t is tartalmaz, ami egészen kivételes. A röntgenfelvétel kvarcot, kalcitot, és kevés muszkovitot mutat, tehát a glaukonit nem jelentkezik 0,1 mm alatt. A nagyobb szemcsenagyságban teljesen hiányzó kalcit és szericit a nagymennyiségű földpát mállásából keletkezett.

Az egeri Windt-féle téglagyártól északra, a felszínen jelentkezik glaukonitos agyagmárga, mely az előbbi fúrások felsőrupéli glaukonitos agyagmárgáival azonosítható. Dőlése szerint a téglagyári akvitáni rétegösszlet fekvőjében van. A glaukonit és a törmelékes ásványszemcsék nagyság szerinti eloszlása az eddigiekhez hasonló szabályszerűséget mutat, tehát a glaukonit maximális dúsulása 0,2 mm fölött, a törmelékes szemcséké 0,1 mm alatt van. A kvarc, hidrohematit, magnetit mellett feltűnően sok az ép földpátkristály, elsősorban szanidin, barna amfiból és biotit, melyek vulkáni szórásból származnak. A többiekől eltérően nem tartalmaz piritet, de a kőzetben levő nagy limonittartalom egy része pirit oxidációjára vezethető vissza. Több gömbölyded, sötétzöld glaukonitszemcse között fehér, sárgásfehér anyag helyezkedik el, és mintegy összetartja a különállóknak látszó szemcséket. Az is elképzelhető, hogy a kolloidális kiválásra jellemző gömbös-vesés ásvány esetén az egyes gömbök közötti bemélyedések agyaggal töltődtek ki. Bőven láthatók azonban olyan glaukonitszemcsék is, ahol a sárgásfehér agyagos anyaggal kitöltött mélyedés nem fut keresztül az ásványon, hanem érhálózatához hasonló, a szélesebb bevágódásokból keskenyek ágaznak ki. Ez feltétlenül utólagos átalakulást jelez. Azok a szemcsék lehetnek az átalakulás utolsó állomásai, melyek teljes egészükben zöldsbarnák, és sűrű erézés nyomai figyelhetők meg rajtuk.

A felsőrupéli glaukonitos kifejlődéseket összehasonlítva sok azonos vonás látható. Nagyon hasonlók az üledék jellegei, szemcseösszetétele. A nagyobb szemcsenagysági tartományokban csaknem kizárólag glaukonit fordul elő, a törmelékes ásványszemcsék jóval kisebbek. Ez a glaukonit elsődleges előfordulására utal. A glaukonitszemcsék mindenütt sötétzöldek, általában kerekded alakúak, de sok szeszélyes alakú is van, mely kizárja a másodlagos előfordulás lehetőségét. Jól megfigyelhetők az átalakulás egyes állomásai, és a teljesen átalakult sárgásbarna, vagy sárgásfehér szemcsék. Sok *Foraminifera* vázát glaukonit tölti ki, ami az autigén keletkezés mellett szól. A glaukonit könnyen szétnyomható, és az így keletkezett finom törmelék sem válik csillámszerűvé. A kísérő ásványok is hasonló jellegűek minden rupéli kőzetben. A kvarc zöme víztiszta és szögletes, ami rövid szállításra utal. Kevés szintelen gránát, és sok hidrohematit jellemző.



Feltűnően sok a földpát, szép számmal jelentkezik amfiból, és elvértve biotit. A földpát sajátalakú, ép, nem koptatott. A mechanikai és kémiai hatásokkal szemben kevésé ellenálló földpát tökéletes kristályai csak vulkáni szórásból származtathatók. A szanidin és a kevés biotit riolitvulkánosságra utal, a plagioklász és főleg az amfiból andezitvulkánosságra. Az Eger környéki rupéli összletben gyakori az amfibólandezit-tufa, de riolittufa is. Lehet, hogy azonos időben két különböző kiterjesztési központból kapott szórt anyagot. A földpát rendkívül nagy mennyisége mellett eltöri az amfiból és még inkább a biotit szerepe. A biotit hiányát az is okozhatja, hogy a lapos esillámlemezek messzebb szállítottak, mint a földpát. Sokkal valószínűbb magyarázat azonban az, hogy a kétségtelenül autigén keletkezésű glaukonit alapanyaga ezekből a színes szilikátokból származik.

A felső oligocén katti emeletbe tartozó glaukonitos kifejlődések közül a Nagybátony melletti Szorospatak kőzeteit vizsgáltam. A középsőkatti agyagos homokkőből származó minta sárga színű, laza, finomszemű homokkő. Magnás, metamorf és epigén származású kőzetek alkotják a változatos ásványtársulást. Koptatott kvare, kevés glaukonit, muszkovit, pirit, biotit, klorit, sok gránát és staurolit, kevés amfiból és cirkon figyelhető meg. A felsőkatti keresztretegzett homokkő alsó részéről származó agyagos homokkő kevés glaukonitot tartalmaz, mely 0,1 mm alatt éri el a maximális dúsulást. A törmelékes elegyrészek pedig 0,32—0,63 mm között dúsulnak. A törmelékes ásványok zöme kvare, mellette muszkovit, pirit, gránát és a kvare felületén ülő pirit-kristályok figyelhetők meg. A 0,63 mm-nél nagyobb glaukonitszemcsék egy része kavicszerűen koptatott, a többi kemény, fényes, smaragdzöld, lapos csillámszerű.

A katti emelet legfelső részéről származó homokkő kevés, és főleg 0,1 mm-nél kisebb glaukonitszemcséket tartalmaz, melyek smaragdzöldek, világoszöldek, síma felületűek, lapos esillámszerűek. Sok koptatott kvare, gránát, kevés muszkovit, amfiból, rutil és kevés cirkon alkotják az ásványtársulást.

A nagybátonyi Hársas-hegy egyik vízmosásából származó felsőkatti, jól osztályozott, középszemű homokkő is főleg 0,1 mm-nél kisebb glaukonitszemcsét tartalmaz. A törmelékes ásványok zömét kitevő kvare mellett muszkovit, gránát, barna amfiból jelentkezik. A katti emeletbe tartozó homokkővek ásványos összetételében nagy a hasonlóság. A középsőkatti agyagos homokkőben levő glaukonit nagyon hasonló a rupélihez. Egyetlen szemcsés *Bryozoa* lenyomat is látható. Ez a csekély mennyiségű glaukonit helyben keletkezettnek látszik. A felsőkatti homokkőnél jóval finomabb szemű üledékben fordul elő, ez is hasonlóvá teszi az idősebb, autigén glaukonit előfordulásokhoz.

A felsőkatti, erősen keresztretegzett homokkő sokkal durvább szemű, mint az autigén glaukonitot tartalmazó kőzetek. A glaukonitok külseje is eltér az eddigiektől, mind világoszöld, vagy smaragdzöld színű, fényes, lapos, esillámszerű. A nagyobbak között van kavicszerűen koptatott, melynek felületén sík és domború részek váltakoznak. Minden szemcsenagyságban van, de a kisebb átmérőjű tartományban több. Mindez a helyben keletkezés ellen szól. Nincs ősmaradvány vázát kitöltő glaukonit sem. Ezek azt bizonyítják, hogy más, idősebb glaukonitos kőzetekből behordott glaukonittal állunk szemben. Felvetődik az a kérdés, hogy milyen üledékes kőzetek lepusztításából származik a glaukonit. Térben közel csak a rupéli emeletben ismeretes ilyen kőzet, de ez a Bükk-től nyugatra még nem emelkedett ki ebben az időben. Esetleg az Eger környéki és ettől délre eső területről származhat, ahol hiányzik a katti emelet, tehát még a felsőoligocén előtt kiemelkedett. Ennek megállapítása azonban még további vizsgálatokat igényelne, hiszen a katti homokkő nagyon glaukonitos részéről nem történt vizsgálat. A katti emeletbe tartozó glaukonitos homokkő nagyon erős keresztretegzettsége partközeli jellegre utal, sőt helyenként deltaképződménynek látszik. Az eddigi ismeretek szerint ilyen helyen nem keletkezik glaukonit, tehát ez is a behordást bizonyítja.

A nagybátányi szorospataki b u r d i g a l a i konglomerátum fedőjéből származó középszemű homokkő szemeseeloszlását és a benne levő glaukonitot ugyanazok jellemzik, mint a katti emeletbe tartozót.

A nagylyngyeli olajkntató fúrásokból glaukonit tartalmú t o r t ó n a i rétegeket ismertek meg. Minden esetben durvatörmelékes, meszes kötőanyagú kőzetben fordul elő. Erősen koptatott kvarc, sok pirit, muszkovit, klorit, kevés turmalin és rutil kíséri a gömbös-vesés megjelenésű glaukonitot. Az eddigi autigén előfordulásokhoz hasonlóan a nagyobb szemcsenagyságban dúsul a glaukonit, mely külső megjelenésében a rupéli kőzetanyagra emlékeztet, utólagos átalakulást is mutató erekkel. A *Foraminifera*-vázaikat glaukonit tölti ki. Több kvarcsemmet félköralakban glaukonit vesz körül, gyakran a kvarc egyik oldalára ránóve látszik. Mindezek a jellegek azt bizonyítják, hogy helyben keletkezett.

Ö s s z e g e z v e az eddigi vizsgálatok eredményét, az derül ki, hogy a cenomán emeletbe tartozó bakonyi glaukonit valószínűleg, a Dunántúli Középhegység középső- és felsőeocénjében mutatkozó glaukonit, az Eger környéki rupéli emeletben levő, és a nagylyngyeli meszes tortónai homokkő glaukonitja pedig biztosan helyben keletkezett. Az Északkeleti Középhegység felsőoligocén katti emeletében levő glaukonit az eddigi vizsgálatok alapján behordottnak látszik.

#### A glaukonit egyes fizikai és kémiai tulajdonságai és az ásvány keletkezésére vonatkozó adatok

Az elsődleges glaukonit megjelenése és fizikai tulajdonságai hasonlóak. A szemcsék színe világoszöld, smaragdzöld, sötétzöld és barnászöld. A szín ugyanazon a lelőhelyen is nagyon változó. Gömbös-vesés megjelenésű az ásvány, a szemcsék könnyen szétnyomhatók. Térfogatsúlya nagyon közel áll a kvarcéhoz, bromoform és széntetralorid elegendővel különböző fajsúlyú folyadékot előállítva mindig a kvarccal együtt úszik, vagy süllyed le.

A vizet zöldre festi, és ez a szineződés hetek múlva sem tűnik el. L i b o r O. szerint kolloidrészecekké okozzák a szineződést. Sósavban is megfigyelhető ez a zöld szín, itt azonban kémiai oldásról van szó, mert a kétértékű és háromértékű vas reakcióit mutatja az oldat. Pár csepp kénsav jelenlétében a fluorhidrogén pillanatok alatt teljesen feloldja. Már az előbbieket is, de főleg ez a jelenség arra utal, hogy laza a szerkezet, a vas lazán kötődik a szilíciumhoz. N o s z o v és B o g o k i n o szerint savban részlegesen, lúgban pedig teljesen feloldódik. A magyarországi glaukonitoknál ez utóbbi nem figyelhető meg, lúgban az oldódás legcsekélyebb jelét sem mutatják.

A legtöbb optikailag izotróp, de egyesek halmazpolarizációs jelenséget mutatnak. Ez feltehetően attól függ, hogy a kolloidális kiválású glaukonit milyen mértékben kristályosodott át.

Valószínűleg színes szilikátokból keletkezett. Az eocén glaukonitot barna biotit, és zöld kloritosodott biotit kíséri, a rupéli glaukonitot viszont sok amfiból és kevés biotit. Ezek a glaukonitos kőzetek a vulkáni törmelékszórás kétségtelen jeleit mutatják. A magyarországi glaukonit sokkal nagyobb CaO tartalmú, mint a külföldiek. Ugyanakkor kevesebb a vas és az alumínium. A biotit és amfiból összetétele között is ilyen irányú az eltérés. Lehet, hogy a glaukonitjaink zöme amfibólból keletkezett, és egy kisebb része biotitból. Ez jól összehangba hozható azzal, hogy Magyarországon a paleogénben amfibólandezit és később, a középsőoligocéntól a riolitvulkánosság is gyakori volt. A kréta kivételével minden glaukonitos üledék közelében vulkáni szórt anyag, tufacsíkok és tufás rétegek helyezkednek el. Ez az eocén rupéli és tortónai előfordulásra egyaránt érvényes.

Valószínűleg kolloidális oldatból vált ki az ásvány. Ezt bizonyítja, hogy más ásványszemeket körülvesz, benyomul *Foraminifera*-vázakba, megjelenése gömbös. A csaknem azonos nagyság is kolloidális tulajdonságokra vezethető vissza, valamint optikai sajátságai is erre utalnak.

A nagylengyeli tortónai homokkővet kivéve péltés, finomszemű üledékekhez kötött, és általános érvényvel meszes üledékekhez kapcsolódik. A kalciumkarbonáttal együtt történő kiválás lúgos közeget biztosít. A pirit redukciós közegre utal, bár a pirit utólagos is lehet. A kétértékű vas redukciós közeg mellett szól, de a színes szilikátokhoz képest a glaukonit oxidáltabb állapotot jelent. Redukciós közegben nem élhetnek *Foraminifera*k, tehát a keletkezés helye összeesik az ősmaradványok tömeges pusztulásával. A mészkiválás a  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -t tartalmazó víz felmelegedéséhez van kötve, ezért teszik a glaukonitképződés helyét a hideg és meleg áramok találkozásához. Lehet, hogy a víz hőmérséklete mellett a  $p_{\text{H}}$  változásának is szerepe van a mészkő, és ugyanakkor a glaukonit kiválásában. Az ásványban előforduló elemek geokémiai viselkedése egyértelműen sekélytengeri, a szárazföldhöz közeli képződményt igazol. A nagy szilícium-, elég kicsi alumíniumtartalom, sok vas, de a foszfor és mangán is ezt mutatja.

A glaukonit utólagos átalakulására is vannak bizonyítékok. Az átalakulás során a vas oxidálódik és eltávozik. A szemese ilyenkor megbarnul, később kifehéredik. Ugyanekkor a kőzet erősen limonitos lesz. Az átmeneti tagokat, az átalakulás egyes állomásait jelző szemcséket további vizsgálatnak kellene alávetni. A felsőoligocén mintáin emeletbe tartozó glaukonitos homokkővet sok, és helyesen megválasztott minta alapján kellene megvizsgálni. Fontos támpontot adhat az, hogy a rupéli glaukonit kivételesen mangántartalmú, és ha ez halmozódott át a katti emelet során, akkor feltehetően a katti kereszt-rétegzett homokkő glaukonitja is mangántartalmú.

I. táblázat

	A	B
$\text{SiO}_2$	49,19%	48,43%
$\text{Al}_2\text{O}_3$	5,65%	9,51%
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	18,03%	16,51%
FeO	4,67%	3,15%
CaO	1,27%	2,71%
MgO	4,36%	3,30%
$\text{Na}_2\text{O}$	0,035%	0,74%
$\text{K}_2\text{O}$	7,90%	5,10%
MnO	—	0,08%
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,05%	0,16%
izzítási veszteség	8,85%	10,76%
$\text{H}_2\text{O}$	100,005%	100,45%
	3,55%	5,74%

A) A Tokod 350. számú fúrás cocu glaukonitjának kémiai elemzése.

B) Az Eger-2. számú fúrás rupéli glaukonitjának kémiai elemzése.

## IRODALOM — REFERENCES

1. Barth—Correns—Eskola: Die Entstehung der Gesteine, Berlin, 1939. — 2. Fülöp J. — Libor O. — Meisel J.: A bakonybéli glaukonitos terület földtani és kémiai vizsgálata. Földt. Közl. 1954. — 3. Galliker, E. W.: Geology of Glaucinite. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. XIX. 1935. — 4. Heim, A.: Über submarine Denudation und chemische Sedimente. Geol. Rundschau, 15. 1924. — 5. Korim K.: Magyarországi glaukonitos üledékek. Bányászati és Kohászati Lapok, 1949. — 6. Majzon L.: A magyarországi oligocén mikropaleontológiai rétegtana. — 7. Moszov, G. I. — Bogokin, F. E.: A Sztálingrádi-medence paleogénjének glaukonitjai. Izvesztija Akademii Nauk Sz.Sz.Sz.R. Moszkva, 1959. — 8. Smulikowski, K.: The Problem of Glaucinite. Warszawa, 1954. — 9. Szentes F.: Salgótarján és Pétervárasra közötti terület, Magyar Tájak Földtani Leírása. 1943.

## Investigations of sedimentary geology on Hungarian glauconitic rocks

L. BONDOR

My B. Sc. thesis, prepared in 1959, dealt with the glauconitic sediments of Hungary, with the special purpose of finding out whether the glauconite occurs in primary or secondary setting. I have studied the Cenomanian glauconitic marl of the Bakony Mountains, the upper Eocene limestone and marl of the Transdanubian Mountains, the upper Rupelian sandstone and sandy marl of the environment of Eger, Demjén and Szomolya, the upper Oligocene sandstone from around Nagybátony and a Tortonian glauconitic sandstone from a boring near Nagylengyel. The investigation techniques consisted in full chemical analyses, full grain size distribution determinations, DT analyses, X-ray analyses and the microscopical determination of the mineralogical composition.

The sample of the Cenomanian glauconitic marl, taken at Pénzeskút and in the Gaja valley near Bakonyháza, is rich in Foraminifera and Radiolaria. The Foraminifera of the open-sea pelitic deposit are mostly filled with glauconite, proving an authigenic origin of the same.

The Nummulithian limestone and marl from the Tatabánya, Urkút, Bokod and Tokod borings is locally very rich in glauconite. The bulk of the glauconite grains belongs to the 0,2–0,63 millimetre grain size range, the accompanying detritic mineral grains being generally of 0,1 mm size. Beside the dark green glauconite grains of strongly slashed surfaces there occur hydrohaematite, biotite, amphibole, garnet, quartz and pyrite. There are abundant casts of Foraminifera, Bryozoa and corals consisting of glauconite. Especially the tests of Nummulina, Quinqueloculina and other Milolids are filled with glauconite. In the Eocene complex of the Tokod boring, fresh hexagonal biotite flakes are extremely abundant, indicating a volcanic eruption. The centre of the eruption must have been situated farther away, so that only flaky biotite was able to reach the area in question. In the glauconitic rocks, biotite is scarcer than in the adjacent layers and most of biotite is chloritized. By picking out the glauconite grains I was able to obtain a relatively pure sample of the substance which then was subjected to a full chemical analysis. The results of the latter are shown in Table 1. As related to glauconite analyses from abroad, the  $Al_2O_3$  content of Tokod glauconite is extremely small, whereas the FeO content is exceptionally high. CaO and MgO are well above the average. The degree of oxidation,  $\frac{(2Fe_2O_3)}{FeO}$  is very small, indicating an authigenic

origin. The glauconite filling out the tests of the characteristically Eocene Foraminifera has to be regarded as formed *in situ*. It is a general feature that glauconite is present in fine-grained sedimentary rock, mostly in clay marl, and even in limestone containing very small amounts of detritic components, so that in the greater grain size fraction glauconite is the only mineral. This also is an argument in favour of the authigenic origin. Glauconitic rocks generally contain some biotite, which may have played an important part in the formation of glauconite.

In the Northeastern Mountains, there occur layers extremely rich in glauconite in the Rupelian and Chattian stages of the Oligocene. The glauconite grains are, here too, much greater than the accompanying detritic grains. The latter consist mostly of quartz, feldspar, hydrohaematite, garnet and amphibole. Idiomorphous, unworn feldspar twinned according to the Manebach and albite laws is remarkably abundant, indicating a scattering of volcanic ash from a nearby eruption centre. Part of the Foraminifera, Globigerina tests are filled with glauconite. The secondary alteration of glauconite is likewise observed; it is seen to proceed along tiny fissures. The chemical analysis results of the picked-out glauconite grains are shown in Table 1. The degree of oxidation is small, indicating that the medium of formation was rather more intensely reducing than usual. The amount of total iron is small; the concentration of  $Fe_2O_3$  has presumably decreased in the course of secondary alteration. The abundance of CaO is very high; the reason for this may lie in the ground material of glauconite genesis. There is also some MnO which is quite exceptional. The appearance, grain size, and shape of the glauconite grains, as well as their occurring in the form of fillings of Foraminifera tests are strongly indicative of authigenic origin. The presence of sanidine and scarce biotite suggest a rhyolite volcanism, that of plagioclase and especially of amphibole indicate andesitic eruptions. In the Rupelian clay complex around Eger, tuffs of amphibole andesite are frequent, but rhyolite tuff is also present. Beside the predominant feldspar,

amphibole and especially biotite are quite subordinate. The scarceness of biotite may eventually be explained by the assumption that the undoubtedly authigenic glauconite was formed out of these dark silicates.

The upper Chattian intensely cross-stratified sandstone is much coarser grained than the rocks containing authigenic glauconite. The external appearance of glauconite is also quite different, it is light green to emerald green in colour and occurs in brilliant mica-like flakes. Amongst the coarser grains there occur such which are rounded, in pebble fashion. Glauconite occurs in all of the grain size categories, but it is more abundant in the smaller fractions. All this contradicts the assumption of an origin *in situ*. No glauconite filling fossil tests occur either. Thus we have to assume that glauconite was swept in from the denudation area of older glauconite-bearing rocks. Now the problem arises as to what sorts of sedimentary rocks these could have been. A rock situated sufficiently close is known in the Rupelian stage, but this is supposed to have been still submerged west of the Bükk Mountains at that time. The mother rock of this glauconite could have been situated in the environment of Eger and further south where the Chattian is absent, indicating an uplift prior to the upper Oligocene. However, a detailed proof of this assumption would need further investigations, as the most glauconitic parts of the Chattian sandstone were not studied. The very intense cross-stratification of the Chattian glauconitic sandstone indicates a near-shore facies and even in some instances a delta-like origin. As far as we are able to judge, no glauconite is formed under such conditions, which is a further argument in favour of an allothigenic origin.

The Nagylengyel oil wells have yielded Tortonian strata bearing glauconite. The mineral occurs throughout in a coarse-grained rock of calcareous cement. The spheroidal to vesicular glauconite is accompanied by intensely worn quartz, much pyrite, muscovite, chlorite, some tourmaline, and rutile. Similarly to the authigenic occurrences described above, glauconite is enriched in the larger grain size fractions, reminding in its external appearance of Rupelian glauconite. The Foraminifera tests are filled with glauconite. Several of the quartz grains are overgrown in a half-circle by glauconite, which also occurs in growths on one side quartz grains. All these features prove a formation *in situ*.

The appearance and physical properties of primary glauconite are much the same everywhere. Its colour varies from light to dark green, its shape is spheroidal to vesicular, its density is close to that of quartz. It gives the water, in which it is immersed, a greenish tint, which is stable for several weeks. According to O. L i b o r the phenomenon is explained by the presence of colloid particles. The green colour is also observed in hydrochloric acid; however, here we have to deal with a chemical solution, because the liquid shows the reactions of bivalent and trivalent iron. In the presence of some drops of sulphuric acid, glauconite is instantaneously dissolved by hydrofluoric acid, as contrary to the rest of the silicates. This phenomenon as well as the previously mentioned ones suggest the structure to be quite loose, the iron being bound weakly to silicon. Most of the grains are optically isotropic, but some of them show the phenomenon of aggregate polarization.

Glauconite was presumably formed out of dark silicates. Eocene glauconite is accompanied by brown biotite and green chloritized biotite, Rupelian glauconite by much amphibole and sparse biotite. The glauconitic rocks show the unmistakable signs of the presence of volcanic ash. The Hungarian glauconites have a much greater CaO content than the ones from abroad. At the same time, iron and aluminium are less abundant. Between the composition of biotite and amphibole the difference is of a similar nature. This raises the possibility that our glauconites were generally formed out of amphibole, and only to a smaller part out of biotite. This is in good agreement with the facts of the Palaeogene amphibole andesite and subsequent rhyolite volcanism (from the middle Oligocene on). Excepting the Cretaceous glauconitic sediment, there occur volcanic ashes tuff bands and tuffy layers in the neighbourhood of all of the glauconitic horizons. This is equally valid for the Eocene, Rupelian and Tortonian occurrences.

The mineral was most probably precipitated out of colloid solutions. This is proven by its occurrence in the forms of coatings on other minerals, of test fillings, as well as by its vesicular shape. The almost even grain size and the optical properties are also in favour of this assumption.

Excepting the Tortonian limestone of Nagylengyel it is connected with fine-grained pelitic sediments and as a rule with calcareous sediments.

The co-precipitation with carbonate of calcium ensures a basic medium. Pyrite indicates a reductive medium, although it may be secondary. Bivalent iron also indicates a reductive medium, although glauconite represents a higher state of oxidation than the dark silicates. No Foraminifera could have possibly existed in a reducing medium so that glauconite formation coincides with the sudden dying-out of masses of Foraminifera. The precipitation of lime necessitates a warming-up of the water containing  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , and that is why the formation of glauconite was set at the contact of cold and warm currents.

The geochemical nature of the elements constituting the mineral is unequivocally indicative of a shallow-sea, near-shore origin.

## A PAKSI ÉS VILLÁNYI ALSÓPLEISZTOCÉN KIFEJLŐDÉSEK PÁRHUZAMOSÍTÁSA

Dr. KRIVÁN PÁL\*

**Összefoglalás:** A villányi és a paksi alsópleisztocén kifejlődések párhuzamosítása, általában a biosztratigráfiai és az üledékföldtani úton elért pleisztocéntagolási eredmények összehozása régi óhaja negyedkorkutatásunknak. Bár a járható út rögos és nehéz, s a kapcsolatokat illetően többnyire feltevésekre kell szorítkoznunk, a villányi és a paksi szerencsés földtani adottságok, a mindkét részről legkorszerűbb anyagfeldolgozási igénnyel lefolytatott vizsgálat, alsópleisztocén vonatkozásban, konkrét eredményekre vezetett. Az alsópleisztocén orogén fázisok rétegtani helyének mindkét területen véghezvitt pontos meghatározása, a mozgások sajátosságainak, fejlődéstörténetének megismerése kulesot adott kezünkbe a rétegsorok összehozásához, a külön útonok elért azonos rétegtani megállapítások pedig a felhasználható módszerek ill. az általuk nyert eredmények értékelésének helyességét bizonyították be.

Az eredményeket a következőkben összegezzük:

1. A pleisztocén első, biztosan rögzített orogén fázisa a villányi szakasz elejére ill. az annak megfelelő  $G_2$  szakasz elejére esik. Tartama alatt  $\dot{E}$ -D-i dilatáció eredményeként az adott irányban árkos-sasbércecs röszkerecti elemek jöttek létre.

2. A pleisztocén második orogén fázisa a villányi és a bihari szakasz határán, vagyis a  $M_{1,2}$  szakasz elején ment végbe. A második orogén fázist  $\dot{E}$ -D-i irányú kompresszió, torlódásos szerecti elemek létrejötte jellemzi.

3. Az első orogén fázis során igénybevett legfiatalabb paksi pleisztocén réteg korra a téglagyári szelvény korábban véghezvitt rétegtani tagolásának felhasználásával a  $G_1$ - $G_2$  szakaszra datálódik. Anyaga löszfelszínen kialakult erdei talaj. Fekvéjében a paksi szelvény s egyben Középeurópa legidősebb löszkifejlődése, a  $G_1$  löszképződés első határozott bizonyítéka mutatkozik.

4. A második orogén fázis már a  $G_2$ ,  $G_3$ - $M_1$ ,  $M_{1b}$ ,  $M_{1a}$  rétegsort is igénybevette. Ez a rétegsor a villányi emelet Villányi-hegységi kifejlődésével a szövegközti táblázat szerint hozható össze. Vagyis: a  $G_2$  löszképződés megfelelője a Villányi hegységéből eddig még nem ismert, a Kretzoi által  $G$ - $M$  szakaszba helyezett vörösagyag képződés Pakson talajképződésnek ( $G_2$ - $M_1$ ), a  $M_{1a}$  eróziós szakasz a talajképződés befecsközésnek ( $M_{1a}$ ), a  $M_{1b}$  löszvályog képződés pedig löszképződésnek ( $M_{1b}$ ) felel meg. A zárójeltek között feltüntetett kronológiai jelek rétegtani állásfoglalásunk kifejezői.

5. A Villányi hegységi  $M_{1b}$  löszréteg kifejlődésével ér véget a bihari szakasz. A bihari szakasz paksi záróüledéke szintén lösz. Ennek korát a  $M_{1\beta}$  szakaszra rögzítettük. Vizsgálataink szerint tehát a  $M_{1\alpha}$  és a  $M_{1\beta}$  szinonimák.

6. A „Beneze-Kocsmai” feltárással és a vasúti szelvény bekapcsolásával  $\dot{E}$ -D-i irányban kiegészített paksi alsószelvény (téglagyári szelvény) szerecti viszonyait a 8. ábra szemlélteti.

7. A vizsgálataink során alkalmazott diasztrófikus szemlélet nemcsak a rétegsorok párhuzamosításának, hanem a külön utakon elért pleisztocén rétegtani rendszerek ellenőrzésének, egymás segítésének is eszköze.

8. A mindkét területen észlelt orogén fázisok első közelítésben az ó- és újromán orogén szakaszokkal hozhatók össze. Ennek tisztázása a középeurópai pleisztocén rétegsorok távazonosításának lehetőségeit rejti magában.

9. Bár mindenféle elméletigazolási szándék távol áll tőlünk, sőt éppen azért kell kijelentnünk, hogy a  $M_{1a}$  n k o v i c - B a c s á k c h n c t e t

ill. kronológiai rendszer az általunk alkalmazott kölcsönösségi elv, az egymás közt egybevágó sorok azonosítási módszere alapján, a kölcsönös függetlenség fenntartása mellett jól használhatónak bizonyult. Ideje lenne már, ha a negatív ellenvélemény képviselői egyszer a saját állásfoglalásukat is felülvizsgálják s törekednének megismerni umeasak az ellenvéleményt megerősíteni látszó adatokat, hanem B a c s á k G y. munkásságát is, aki az általuk célpontnak kiválasztott besugárzási görbe rétegtani tagolásra való felhasználása ellen két évtizede tiltakozik. Ami pedig a  $C_1$  dátumok perdöntő jelentőségét illeti, a két abszolút kronológiai rendszer közötti kapcsolat csak akkor elentmondásos, ha a besugárzási görbe az összehasonlítás alapja, s főként, ha a  $C_1$  adatok 15 ezer éven túli rohamos torzítását a  $M_{1a}$  n k o v i c - r e n d s z e r s o r v á s á r a f i g y e l m e n k i v ü l h a g y j á k .

Mivel ez már éppen esedékes, a  $M_{1a}$  n k o v i c rendszer helyzetére, értékelésére hamarosan átfogó tanulmány keretében térünk vissza.

Régi óhaj teljesedik be ebben az írásban. A gerinces faunákkal jellemzett és tagolt villányi alsópleisztocén kifejlődések, s a gerinces faunát csak elszórtan tartalmazó, s legfeljebb csak malakológiailag jellemzett paksi klasszikus pleisztocén szelvény rétegsorának párhuzamosítására vállalkoztunk benne. Vállalkozásunk sikerét az öt éve publikált paksi monográfiára [14] s K r e t z o i M. [13] röviddel utána megjelent nagyszabású villányi munkájára alapoztuk, a megoldás kulcsát viszont a paksi vasúti feltárás gondosan tanulmányozott szelvénye adta kezünkbe.

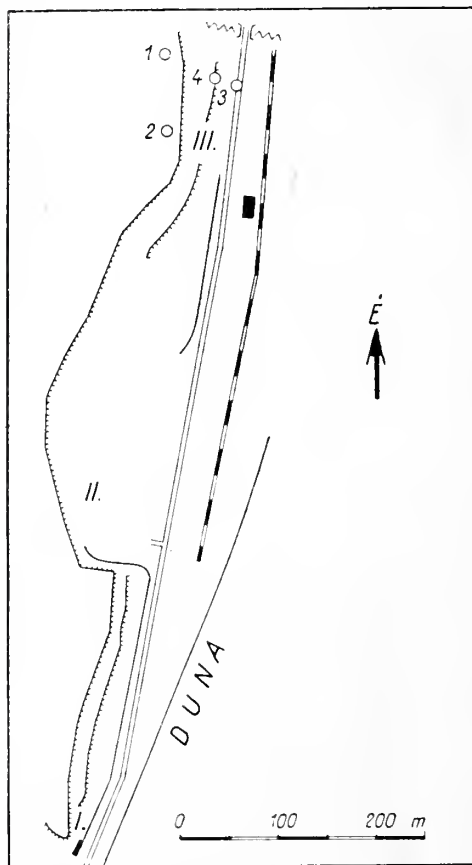
### A paksi vasúti feltárás létesülése

A Budapest—pécsi, ún. 6. sz. főközlekedési út Dunakömlőd—Paks közötti szakaszán, a paksi vasútállomással szemközti részen (106,561—106,730 km között) 1952-ben, a műútépítéssel kapcsolatban rézsüállékonysági vizsgálatokat kellett végezni.

A műút fölé emelkedő magaspart stabilitási viszonyait ui. a rétegsor alján észlelt vízszivárgás annyira lerontotta, hogy suvadási-rogyási jelenségek bekövetkezésére is számítani lehetett. A suvadásveszély elkerülésére P a p f a l v y F. [18] a magaspart teraszos rézsüsítését hozta javaslatba, s 1,2-szeres biztonsági tényező mellett 40°-os rézsűkiképzést tanácsolt. Véleményét az általa kitűzött 4 fúrás kőzetmechanikai vizsgálatára alapozta. Mivel a paksi pleisztocén alapszelvényre (téglagyári feltárás) vonatkozó vizsgálatunk erre az időre estek [14], P a p f a l v y F. a kőzetmechanikai vizsgálatok eredményét s a fúrások anyagát egyaránt készséggel bocsájtotta rendelkezésünkre.

A paksi vasútállomással szemközti magaspart részleges rézsüsítésére azonban már P a p f a l v y F. vizsgálatai előtt sor került. Az így létesített feltárás egyik rétegből [14, 5. kép] került elő S t e f a n o v i t s P. híres, sokat vitatott alsópleisztocén ősgerinces lelete, melynek tartórétegét a paksi pleisztocén alapszelvény (továbbiakban: téglagyári szelvény) megfelelő rétegevel már az idézett munkában párhuzamosítottuk.

Mint bevezetőben említettük, a villányi és a paksi alsópleisztocén kifejlődések párhuzamosításának kulcsa a paksi vasúti szelvény, ahhoz azonban, hogy ezt a kulcsot haszonnal forgathassuk előbb tisztáznunk kell annak a téglagyári szelvényhez való kapcsolatát.



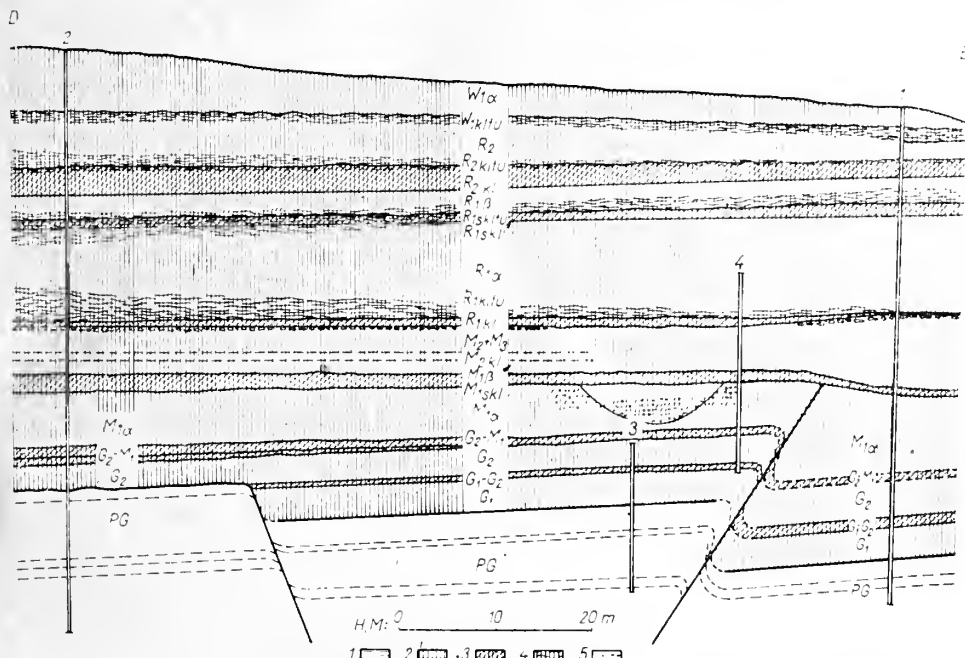
1. ábra. A paksi feltárások helyszínrajza. I: Bencze-kocsmái, II: téglagyári, III: vasúti feltárás. 1—4: a vasúti feltárás fúrásai.

Fig. 1. Plan des affleurements de Paks. I: au cabaret de Bencze, II: à la briqueterie, III: au chemin de fer, 1 à 4: forages de l'affleurement du chemin de fer.



## A paksi téglagyári és vasúti szelvény kapcsolata

A nemzetközi híró és rangú paksi téglagyári szelvény Középeurópa legfontosabb pleisztocén alapszelvénye. Rétegsora eddigi ismereteink szerint a középeurópai pleisztocén legteljesebb eolikus rétegösszlete. A csaknem 60 méteres pleisztocén összlet a gүнzi-mindeli interglaciálislól a würmi szakasz végéig terjedő időtartamot fogja át, így a pleisztocénnek több mint 5/6 részét képviseli. Középeurópai alapszelvényre nyilvánítását namcsak adottságai, a pleisztocén egymást követő szakaszainak megfelelő réte-



2. ábra. A vasúti feltárás szelvénye, Magyarázat: 1. Pregünzi agyagösszlet, 2. Löss, 3. Elváltozott lösz (eltemetett talaj), 4. Szoliflukciós úton áttelepített ill. áttelepítést nem szenvedett fagyleveléses lösz, 5. Mészkonkréción-sorok.

Fig. 2. Profil de l'affleurement du chemin de fer. Légende: 1. Complexe d'argile pré-günzienne, 2. Loess, 3. Loess altéré (sol recouvert), 4. Loess à feuilles de glaciation, transporté, et solifluction ou resté sur place, 5. Séries de concrétions de calcaire.

gek egymás fölötti, leghézagtalanebb megjelenése s az ebből adódó rétegtani-következtetési biztonság, hanem a rajta végzett, mindenre kiterjedő üledékföldtani-rétegtani elemzés és összesítés [14] is indokolja.

1954 végén lezárt vizsgálataink eredményeként a téglagyári feltárásban az addig többek által gүнzinek vélt [24, 4, 8, 1, 31] rétegeket fiatalabbnak minősítettük, így a téglagyári rétegsor korábban hangoztatott teljességét csak a gүнzi-mindeli interglaciállal kezdődő s a pleisztocén végéig terjedő tartamra valószínűsíthettük [14]. A téglagyári szelvény általunk végzett rétegtani felosztása, besorolása azonban megfelelhet a valóságnak, a vasúti feltárásban ui. a téglagyári szelvény legalsó, a mindeli szakasz elejére sorolt löszrétegének megfelelő réteg alatt még két további, a gүнzi jeges szakaszokkal összehozható löszréteg volt felismerhető. Ezzel a pleisztocén löszrétegsor alsó határát is elértük, alatta prepleisztocén (pregünzi), valószínűleg édesvízi agyagösszlet települ (2. ábra).

Bár a vasúti feltárás létesítése téglagyári vizsgálataink idejére esett, ennek fel- dolgozása részint az anyagvizsgálat jelentős időigénye, részint elvi megfontolások alap- ján visszamaradt. A téglagyári feltárás rétegsorának kronológiai tagolása, besorolása körül kialakult nézetek, a különbözőségükből adódó bonyolult viták első lépésként *ui.* a helyzet tisztázását, a viták lezárását követelték meg. Erre szolgált korszerű anyag- vizsgálati igényvel lefolytatott tanulmányunk, amely a téglagyári feltárás rétegsorára vonatkozó korábbi megfigyelések és vizsgálati eredmények értékelését is magában foglalta.

Rétegtani állásfoglalásunk határozottságát a monográfiában közölt összesítő szelvény [14, 3. melléklet] fúrásszelvénytípusú ábrázolási stílusával kívántuk kihang- súlyozni. A téglagyári fejtő É-D-i irányban megnyitott rétegsorának hossz-szelvényében való ábrázolása s a kronológiai vélemény arra történő rávitele *ui.* újabb vitákra adott volna alkalmat a rétegtani besorolás, a tagolás helyessége tekintetében. E vitát az a megfontolás váltotta volna ki, hogy az eolikus üledékképződés és üledékpusztulás egyidejű egymásmellettsége közismert tapasztalati tény, így az eolikus rétegek szelvény- beli összekötése időben össze nem tartozó kifejlődések szinkronizálását eredményezheti. Annak ellenére, hogy a szárazföldi üledékképződés és üledékpusztulás valóban szoro- san összefügg, különösen löszrétegek esetében túlzottnak kell minősítenünk ezt az aggályt, ami a paksi téglagyári feltárás felszínén jól követhető rétegsorának hosszanti szelvény- ben való ábrázolását ill. annak közlését mégis megakadályozta.

Az előzőekben megfogalmazott ellenvetést már a vizsgálatok kezdetén el kívántuk kerülni, ennek megfelelően részletes anyagfeldolgozásunkat a kétségtelenül egymást követő, egymás után lerakódott rétegek folyamatos, fúrásszelvény-szerűen begyűjtött mintáin végeztük el. A fúrásszerű összesítő szelvényhez való ragaszkodás így eleve kielé- gítődött.

Tévedés leme előrebocsájtottak alapján azt hinni, hogy kronológiai állásfoga- lásunkhoz szemellenzős módon csak a „fúrásszelvény” anyagvizsgálati adatait használ- tuk fel. A rétegtani következtetések megvonásakor az összes korábbi észleléseket, vizsgá- lati eredményeket, saját vizsgálati adatokat és a téglagyári fejtésben tett észleléseinket egyaránt felhasználtuk s amennyiben az szükségesnek mutatkozott, a téglagyári feltá- rástól D-re fekvő „Bence-kocsmai” szelvényben s az É-ra levő vasúti szelvényben szer- zett tapasztalatokat is értékesítettük [14].

A vasúti szelvényvel való kapcsolat megkeresését már *Stefanovits* ősgé- rincees lelete is megkívánta, ennek alsópleisztocén rétegtani helye *ui.* meggyőző erejű őszállattani tény volt azon geológusok véleményével szemben, akik a paksi eolikus öszlet egészét a würmi szakaszba kívánták helyezni [27].

Mivel a téglagyári és a vasúti feltárás egymáshoz közel fekszik (1. ábra) s rétegeik a magaspárt közbeeső részén át meglehetősen jól követhetők, a két feltárás rétegsorát kiegészítő gondolatok nélkül is összehozhattuk. Ezzel a vasúti feltárás rétegtani besorolá- sához is eljutottunk. Bár a két feltárás felszíni összefüggése jól nyomozható, a párhuza- mosítási eljárás során még a látható összefüggéseket is körültekintően ellenőriztük, s különös figyelmet fordítottunk a vasúti feltárás fölé és talpába telepített fúrások anyag- vizsgálati eredményeinek értékelésére.

A téglagyári fejtől É felé haladóan a rétegfelszínnek enyhén emelkednie. A vasúti feltárás irányában megnyújtott téglagyári szelvény tehát „dőlés” ellenében halad, így a vasúti feltárásban már az idősebb pleisztocén tagok is felszínre bukkannak, a würmi szakasz üledékei viszont a kiemelt helyzetből következően nagyrészt lepusztultak (2. ábra). A vasúti feltárás fúrásokkal alul és felül kiegészített rétegsora a pregünzi édesvízi agyagöszlettől kezdődően folyamatos sorban mutatja be, főként a nagy jeges szakaszok történéseit, egészen a würmi jeges kezdetéig.

A téglagyári szelvény rétegsorának kormegállapítása alkalmával az egymá s k ö z t egybevá g ó s o r o k kronológiai-azonosítási elvét használtuk fel. Ehhez két dolog volt szükséges: 1. a pleisztocén korszak őséghajlati változásainak ismerete, mint kronológiai etalon és 2. a feltárás rétegsorában rögzített őséghajlati változások kifejtése és időrendbeállítás.

Mivel az első feltételt nem tudtuk kielégíteni, azaz a paksi szelvény az eddig ismert középeurópai szelvényeknél részletesebb, teljesebb lévén nem volt olyan éghajlatváltozási, induktív úton szerkesztett etalon, amihez hozzámérhettük ,vagy amivel összevethettük volna, kénytelenek voltunk M i l a n k o v i c — B a c s á k [3. 4. 5. 6. 7] deduktív úton nyert rendszerét, az eddig legrészletesebb pleisztocén klímátörténeti rendszert felhasználni. Ehhez azonban előzetesen el kellett végezniünk annak földtani értelmezését, kifejtését is [14].

Dedukciós műveletünk a középeurópai pleisztocén klímátörténetéseinek egyfajta megismerésére vezetett. Minthogy ez a művelet ugyanakkor a megfelelő kritikai szemléletet és áttekintést nem nélkülözte, magát a M i l a n k o v i c — B a c s á k rendszerből kifejtett éghajlatváltozási etalont csak a vizsgált rétegsor induktív, hagyományos geológusi feldolgozása után, a rétegekben rögzített őséghajlati helyzetek jellegének és változási rendjének kiolvasása, megismerése u t á n használtuk fel.

Hangsúlyoznunk kell azonban, hogy M i l a n k o v i c — B a c s á k rendszere a kormeghatározó egybevetési eljárás során meg is állta a helyét, de ugyanakkor elődeink hibáját elkerülendő, nem kívántuk a rétegsorból kiolvasni mindazt, amit a M i l a n k o v i c-rendszer „előírt”. Meggyőződésünk ui., hogy a geológusok elméletigazolási szándéka — az időben, mikor még nem is tudták mit kellene M i l a n k o v i c-elméletének elméletigazolás címén „segíteniök” — többet ártott ennek az elméletnek, mint a C<sup>14</sup> adatok tömege, amelyek összehozása a M i l a n k o v i c — B a c s á k kronológiai etalonnal nem is ütközik olyan nehézségekbe, mint azt sokan gondolni szeretnék. Arról pedig meg vagyunk győződve, hogy C l e m e n c e számításai s az így megkívánt revízió nem érinti az elmélet lényegét, közzétételük a M i l a n k o v i c — B a c s á k elmélet stabilitását nagyban növelni fogja.

Maga az egymás közt egybevá g ó s o r o k kronológiai-azonosítási elve nem új. Régóta hasznosítják varv-rétegösszletek párhuzamosítására s a dendrokronológiában is közismert eredményességgel. Újabban V é g h n é N e u b r a n d t E. [29] felsőtriász rétegösszletek párhuzamosítására használta fel.

Mindezek után természetes, hogy a téglagyári szelvény kronológiai adataival együtt az alkalmazott nevezéktant is átvesszük. Jogos tehát a pleisztocénen belül jégképző („kriofil”) és jégpusztító („kriofób”), valamint részleges jégpusztító („szemikriofób”) és részleges jégképző („szemikriofil”) szakaszok megkülönböztetése s felismerésük szükségessége, mert a nevezett szakaszok felismerését ill. felismerésének lehetőségét téglagyári vizsgálataink már bebizonyították.

A „kriofil”, a jégképző szakaszok felismerhetőségét már S t a u b M. [25] példázta a feleki flóra éghajlati jelentésének értelmezése alkalmával ugyanúgy tapasztalati úton, ahogyan a téglagyári feltárásban még a további, a jégpusztulási, a részleges jégpusztulási és részleges megújulási szakaszokat is felismerni tudtuk. Pedig S t a u b M. felismeréseit sem fűtötte semmiféle igazolási szándék (1891!), nem kereste tudatosan azt amit talált, s mégis a K ö p p e n-elv megszületése volt az eredmény, vagyis azé a felismerésé, hogy az eljegesedések létrejöttéhez nem általános leülés, hanem ellenkezőleg, kiegyenlített évi középhőmérséklet, egyaránt csapadékos hűvös nyarak — enyhe telek sorozata szükséges. Ezt azonban olyan korán sikerült megfogalmaznia, hogy visszhangra nem talált, sőt K ö p p e n-nek egészen más úton, klímátológiai tapasztalatok és megfontolások alapján kellett ugyanehhez a következtetéshez eljutnia. Azt viszont

fel sem kell említenünk, hogy K ö p p e n-nek a S t a u b-féle tapasztalati felismerésről nem volt tudomása, pedig négy évtizeddel ezelőtt a negyedkori irodalmat még át lehetett tekinteni.

Az a körülmény, hogy S t a u b munkássága után hat évtizeddel már tudatosan törekedtünk arra, hogy ne csak a jeges és jégszüneti szakaszokat, hanem a képződési és pusztulási szakaszokat is felismerjük és megkülönböztessük véletlenül sem jelenti azt, hogy eredményeink a M i l a n k o v i c—B a c s á k elméletből folytak, bármennyire is elősegítette az a jegesek létrejöttének és pusztulásának egységes klimatológiai magyarázatát. Hogy a M i l a n k o v i c—B a c s á k elmélet földtani kifejtésénél alkalmaztuk először a fenti nevezéktant az eleve azért történt, hogy a deduktív rendszer s az induktív rendszer összehozását azonos nevek alkalmazásával megkönnyítsük ill. lehetővé tegyük, vagyis a dedukciót odáig vigyük, ameddig induktív úton is eljuthatunk. Más szóval: a lehetőségek és a valóság nyelvét törekedtünk közös nevezőre hozni.

A monográfiában közzétett pleisztocén tagolási rendszeren csak annyi változás történt, hogy a mindeli<sub>1</sub>, rissi<sub>1</sub>, wüirmi<sub>1</sub> ott megállapított kettétagoltságát, két jeges szakaszt ezúttal már M<sub>1α</sub>, M<sub>1β</sub>, R<sub>1α</sub>, R<sub>1β</sub>, W<sub>1α</sub>, W<sub>1β</sub> jelöléssel láttuk el. Rövidítések: PG: pregünzi, G: gүнzi, M: mindeli, R: rissi, W: wüirmi szakasz; kl: Kriofil, skl: szemikriofil, tu: tundra szakasz. Későbbiek során, a rövidség kedvéért, e megjelöléseket a szövegben is alkalmazzuk.

A vasúti feltárás rétegtani tagolódását a 2. ábra mutatja.

A vasúti szelvény szerkesztésében felhasznált 4 fúrás üledékföldtani összesítő szelvényét [32, 3—6. ábra] a monográfia-beli gyakorlatnak megfelelően állítottuk össze. Róla a fúrási rétegsor részletes közettani felépítése, szemcseösszetéti sajátosságai, a szemcseösszetételből ill. a szemcseeloszlásból kihozható üledékképződési jellemzői leolvashatók. Mivel a rétegsorokat mindenkor jeges nézőpontból tekintettük át, s abban is a hozzánk legközelebbi, legismertebb jeges, a wüirmi „krión” fázisok viszonyait vettük alapul, a szemcseosportok határának megállapításában a lösz, közelebbről a téglagyári feltárás wüirmi löszének jellemzőiből indultunk ki.

Szemcsenagysághatárok: D<sub>1</sub>: < 0,02, D<sub>2</sub>: 0,02—0,05, D<sub>3</sub>: 0,05—0,1, D<sub>4</sub>: > 0,1 mm Ø D<sub>1</sub> alatt a < 0,02 mm Ø részleg 26% feletti mennyiségét értjük. Megkülönböztetését a téglagyári szelvény wüirmi lösz-összetének 26% átlagú pelittartalma indokolja.

A D<sub>2</sub> + D<sub>3</sub> a lösz jellemző törzsrészele, melyben D<sub>2</sub> általában nagyobb mint D<sub>3</sub>. A D<sub>2</sub>/D<sub>3</sub> átlagértéke 1,4—1,5-nél rendszerint nagyobb, felső határa 4 körül van. A D<sub>3</sub> megnövekedése a D<sub>2</sub>/D<sub>3</sub> viszonyt 0,7-ig is leszoríthatja, ez azonban kivételes eset, a löszképződés végét vagy újabb löszképződés kezdeteit jelzi. Mivel a szemcsék eolikus lebegési hajlama a 0,05 mm Ø fölött rohamosan csökken [17], a D<sub>3</sub> részleg lösz genetikájú üledékekben való előtérbenyomulása az üledékképző közeg, a szél sebességének megnövekedésére mutat, valamint arra, hogy a szállított poranyag finomabbszemcséjű részeinek leülepedéséhez szükséges légnyugalmi állapot ritkán köszöntött be ill. rövid ideig tartott.

A  $\frac{D_2 + D_3}{D_1}$  viszony az ellenkező helyzet szemléltetésére alkalmas. Értéke a téglagyári feltárás wüirmi lösz-összetében 2—3 között ingadozik, a rissi összletrészből azonban 1 körüli értékig csökken le. Ebből a rissi löszképződést a porszállítás ismétlődését megannyiszor követő, hosszás, teljes légtisztulást eredményező légnyugalmi állapottal jellemeztük. Mivel az epigén folyamatok (talajképződés stb.) a D<sub>1</sub> részleg rendellenes megnövelésével a fenti viszonyszám értékét lecsökkenthetik, löszképződési következtetéseink levonásánál az elváltozási folyamatokra különös figyelmet fordítottunk.

Az osztályozottságot a quartilértékek hányadosával  $\left( Sz = \frac{Q_{75}}{Q_{25}} \right)$ , s a szemelosz-

lási maximumok magasságával jellemeztük. Az osztályozatlanság kifejezésére a szemeloszlási görbék mellékmaximumait használtuk fel, minthogy azt az előző két adat nem mindig jellemzi kielégítően. Az üledékképző közeg uralkodó sebességét és annak állandóságát a szemeloszlási maximum helyéből ill. annak stabilitásából, változását a maximum helyének ingadozásából ill. mellékmaximumok megjelenéséből olvashatjuk ki. A  $D_1$  szemcserészlegben mutatkozó mellékmaximumok elváltozási folyamatok hatására is létrejöhetnek, ezek felismerése azonban nehézségekbe nem ütközik.

A kőzetmechanikai szelvény a rétegsor anyagváltozásainak felismerésében nyújtott hasznos segítséget.

A vasúti feltárás fúrásszelvényeiben az azonos korú rétegek anyagvizsgálati eredményei némi szórás mutatnak. Ezt a körülményt nem annyira a horizontális irányú anyagváltozás magyarázza, inkább a fúrási mintavétel, amely nem törekedett folyamatos anyagbegyűjtésre s többnyire a makroszkóposan észlelhető változásokat tartotta szem előtt. A fúrások összesítő anyagvizsgálati szelvényeit a dolgozat németnyelvű változatában tettük közzé [32, 3—6 ábra].

### A vasúti szelvény pregünzi-günzi rétegei és jelentésük

A téglagyári szelvény legidősebb löszrétege  $M_{1a}$ -ra datálódott. A vasúti feltárásban viszont a  $M_{1a}$  löszréteg fekvőjében levő egykori talajréteg alatt még két löszréteget észleltünk. A két alsó löszréteget egymástól fosszilis talajréteg választja el. Az 1, 3, 4 sz. fúrás mindkettőt harántolta, a 2 sz. fúrásban csak a felső volt észlelhető.

A két alsó löszréteg kronológiai helye települése alapján: günzi<sub>1</sub> ill. günzi<sub>2</sub> szakasz. Fekvéje kevéssé tagolódó agyag.

A fekvő agyagösszetétel közöttani sajátosságait az 1, 2, 3 sz. fúrásban tanulmányoztuk. Felszíni kibukkanása nincs, a műút szintjéhez (96,9 m A. f.) legközelebbi helyzetben a 2 sz. fúrás szelvényében találtuk.

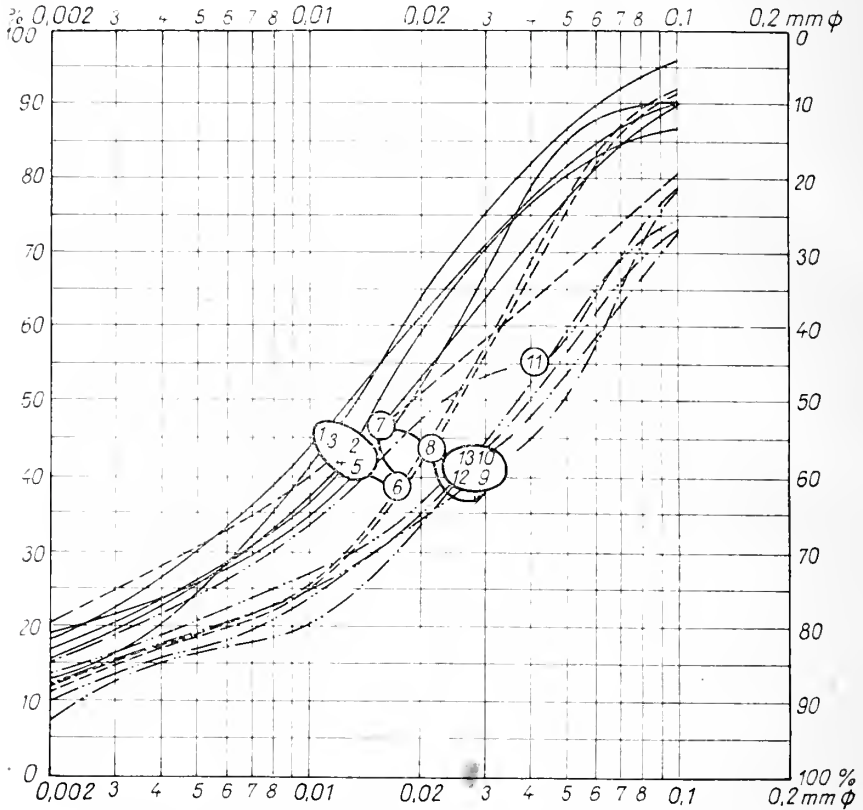
Ahhoz, hogy az üledékképződési folyamatok változásait s velük az éghajlati változásokat nyomonkövethessük hasznos módszernek bizonyult az egymásra következő rétegminták szemcseösszetételének egy diagramban való összehasonlítása [14, 4—9, 11. ábra]. Mivel ez alkalommal az alsópleisztocén kezdeteinek üledékképződési körülményeit, klimatikus jellemzőit, valamint azok változásait szeretnők megismerni, az egyes fúrások rétegsorának alsó összletcsoportját hasonló módon tanulmányoztuk (3—7. ábra).

A fekvő agyag szürke, száradási repedéssel megrakott mészkonkréciókat tartalmazó, a feltárt mélységig kevéssé tagolódó törmelékeny üledék. Földtanilag agyagkőzet, pelit, szemcseösszetétel alapján pedig átmeneti üledék, melynek felépítésében az agyagrészleg ( $< 0,002$  mm  $\varnothing$ ), az ún. „iszaprészleg” (0,002—0,02 mm  $\varnothing$ ) és a finomhomok részleg (0,02—0,1 mm  $\varnothing$ ) egyaránt résztvesz. Ennek következtében az összeggörbék lefutása lapos (3. ábra), az osztályozatlanság jelentős.

Kora a települési helyzet alapján kétségtelenül prepleisztocén, pregünzi. Kőzetkifejlődése tavi üledékképződésre utal. Az a körülmény, hogy a günzi rétegek jelentősebb, jól felismerhető diskordancia nélkül települnek az agyagösszetétel felszínén, arra enged következtetniünk, hogy a tavi üledékképződés nem sokkal a pleisztocén kezdete előtt zárult le.

A felsőpannóniai emelet a téglagyári szelvény fekvőjében s a tőle D-re levő „Benche-kocsmai” feltárásban homokos kifejlődésben mutatkozik. A téglagyári és a vasúti szelvény közelsége s a nagy litológiai különbség nem engedményezi, hogy a felsőpannóniai homokos kifejlődést és a vasúti feltárás fekvő agyagösszetétel faciesvonalkozásához, bár az agyagösszetétel D-i irányában nem folytatódik, a vasúti szelvény fúrásai pedig a felsőpannóniai homokösszetétel 15 méteres előrehaladás után sem tárták fel. Mivel a

vasúti feltárástól D-re levő részeken a felsőpannóniai homokösszlet felszínére közvetlenül a magasabb pleisztocén tagok (günzi-mindeli ill. mindeli-rissi) települnek, feltehető, hogy az agyagösszlet a vasúti feltárástól D-re is kifejlődött, később azonban, a pleisztocén lepusztítási szakaszok áldozatául esett.



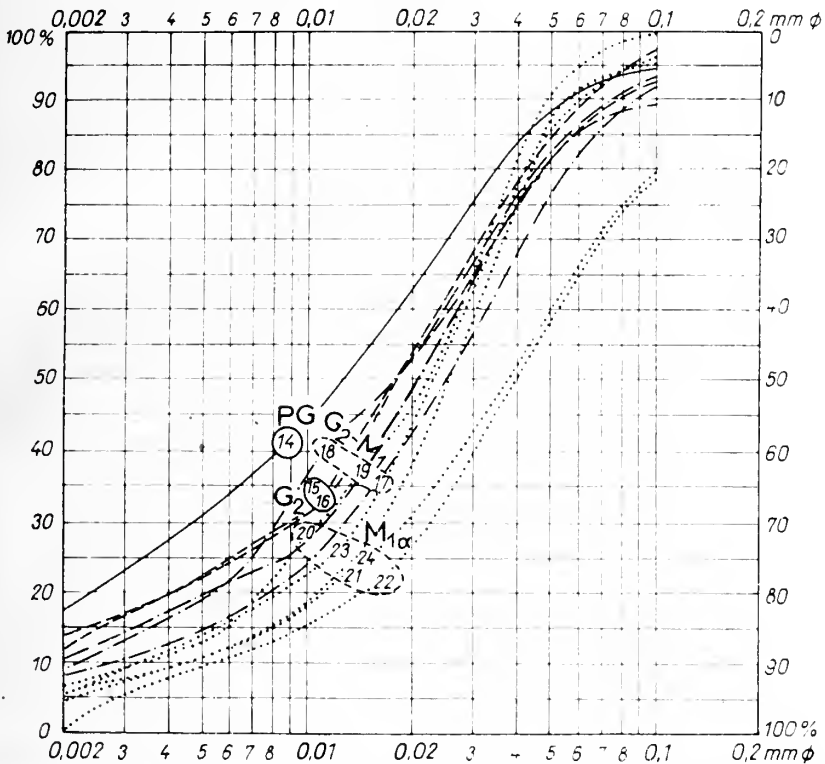
3. ábra. A 2. sz. fúrás pregünzi agyagösszletének szemcseösszetételi görbéi (1—13 = 60,0—47,0 m). A minták számozása a rétegtani sorrendet követi; az üledékképződési változások útját a nyíl mutatja. — Fig. 3. Courbes de composition granulométrique du complexe d'argile pré-günzienne du forage No 2 (1 à 13 = 60,0 à 47,0 m). Les numéros des échantillons suivent l'ordre stratigraphique; l'ordre des changements de sédimentation est indiqué par la flèche

Bár a vasúti feltárás fekvő agyagösszletének pontos korát megadni nem tudjuk, annyi azonban máris kétségtelen, hogy képződése a felsőpannóniai emelet után s a pleisztocén kezdete előtt ment végbe. Lehetséges, hogy a felsőpannóniai homokösszletből folyamatosan fejlődött ki, s a kiédesedett pannóniai beltő záróüledéke, erre azonban bizonyítékunk nincs, így megnevezésére újabb ismeretek szerzéséig a pregünzi megjelölést alkalmazzuk.

Anélkül, hogy a pliocén felső részének tagolódási kérdéseivel foglalkoznunk kellene térünk rá a günzi rétegek jellemzésére. A tavi agyagösszlet egymáshoz igen hasonló (3—6. ábra) rétegeire éles határral települ a pleisztocén első ill. második (2 sz. fúrás) löszrétege. Ez az üledékváltozás az 1, 2, 3 sz. fúrás üledékföldtani összesítő szelvényében [32, 3—5. ábra] s a szemcseösszetételi változást bemutató diagrammokon (3—6. ábra) egyaránt szembeötlően mutatkozik meg. A pregünzi-günzi határt az 1, 3 sz. fúrás

sokban vizsgáltuk [32, 3, 5. ábra, a pregünzi-günzi<sub>2</sub> határt a 4. ábra [32] mutatja be.

A választott ábrázolási mód helyettünk beszél. A günzi löszrétegek a löszgörbék jellegzetes menetét mutatják, az őket elválasztó elváltozott löszréteg ( $G_1-G_2$ ) szemcseösszetételében, epigén agyagosodás és anyagfelhalmozódás következtében, a  $D_1$  részleg megnövekedését figyelhetjük meg.



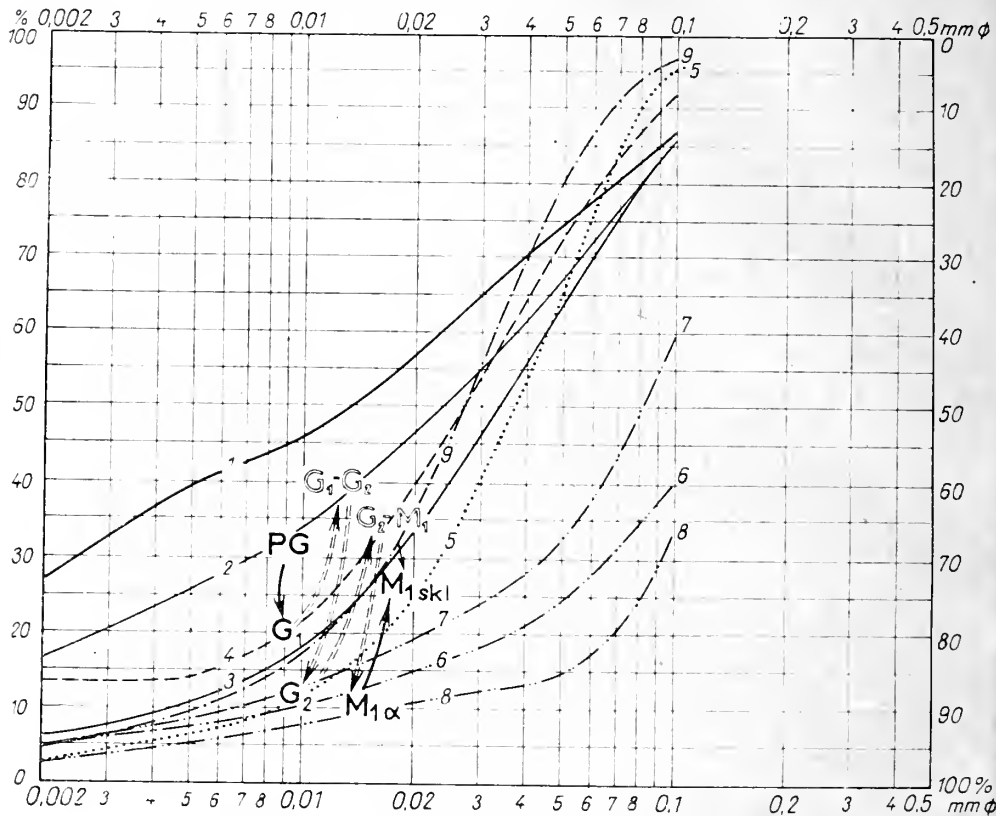
4. ábra. A 2. sz. fúrás günzi és alsómindeli összetételének szemcseösszetéti görbéi. A mintaszámzás a 3. ábráról folytatódólag (14—24 = 46,0—38,3 m). A diagram a két orogén szakasz közötti üledék-képződést szemlélteti.

Fig. 4. Courbes de composition granulométrique des complexes günzien et mindelien inférieur du forage No 2. Les numéros des échantillons continuent de la fig. 3 (14 à 24 = 46,0 à 38,3 m). Le diagramme figure la sédimentation entre les deux phases orogéniques

Mivel a fúrási anyagmintavétel nem volt mindenütt azonos részletességű, a  $G_2-M_1$  réteget a 2 sz. fúrásban (4. ábra), a  $M_{1\alpha}$ -ba való átmenetet az 1, 2, 4 sz. fúrásban (5, 4, 7. ábra), a  $M_{1skl}$  réteget pedig az 1, 4. sz. fúrásban (5, 7. ábra) tanulmányoztuk.

A  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $M_{1\alpha}$  krion fázisok löszgörbéket eredményeztek. A  $M_{1\alpha}$ -ban ez a löszképződés a téglagyári szelvényben tapasztalt helyzethez hasonlóan, a felszínen levő  $G-M$  futóhomok területek löszrel való teljes lefedéséig, a mozgékony futóhomok-anyag löszképződési szünetekben történt ráfúvásából adódóan, eltorzult görbékkel azaz löszös-futóhomok, futóhomokos löszgörbékkel jelentkezik, később azonban már szabályos löszgörbéket eredményez, csökkenő mennyiségű futóhomok szemyeződéssel (6, 7. ábra). A környéki futóhomok területek teljes lefedése csak a  $M_{1skl}$  réteg lerakódása idején következett be. Megjegyezzük, hogy teljesen hasonló viszonyokat észleltünk téglagyári vizsgálataink során a  $R_{1\alpha}$  és a  $W_{1\alpha}$  tanulmányozásakor.

A  $G_1-G_2$ ,  $G_2-M_1$ ,  $M_{1skl}$  szakaszok talajképződési folyamatai a löszfelszínek agyagosodására vezettek, ennek megfelelően a szemcseösszetéti változások főként a  $D_1$  szemcsetartományra korlátozódnak (4–7. ábra). Az üledékképződés nyílak mentén nyomomonkövethető menetében a csökkenő  $D_1$  érték eljegesedésre, a növekvő  $D_1$  érték



5. ábra. Az 1. sz. fúrás gúnzi-alsómindeli összetételének szemcseösszetéti görbéi (1–9 = 48,0–28,0 m). A diagram a második orogén fázist megelőző üledékképződési változásokat szemlélteti.  
Fig. 5. Courbes de composition granulométrique du complexe gúnzien-mindélien du forage No 1 (1 à 9 = 48,0 à 28,0 m). Le diagramme figure les changements de sédimentation antérieurs à la deuxième phase orogénique.

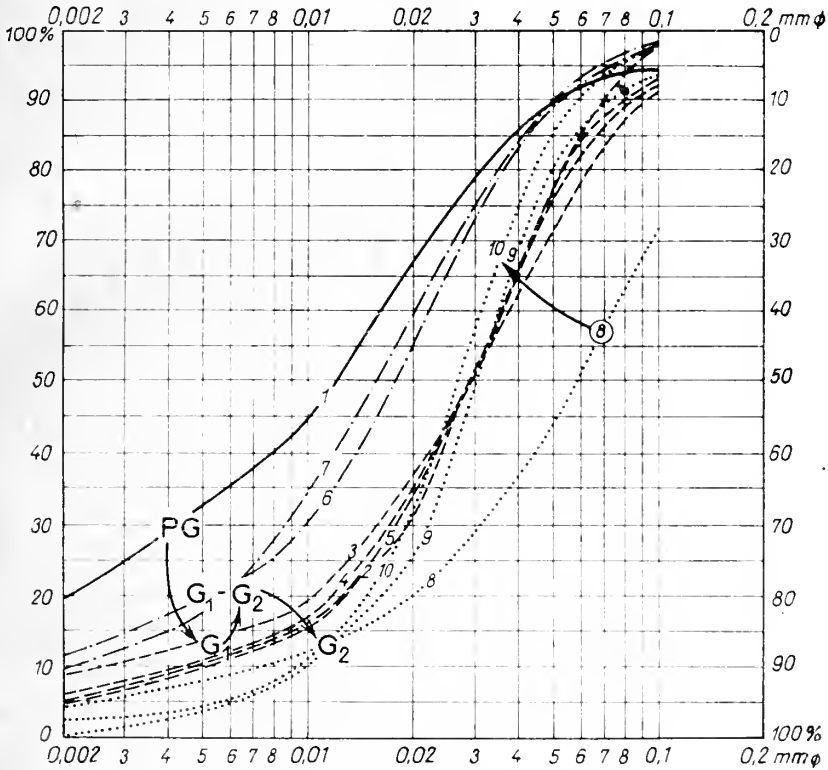
jégszüneti szakaszokra utal. A  $G_1-G_2$ ,  $G_2-M_1$  megjelölésekben természetesen a  $G_2$  ill. az  $M_1$  eljegesedését bevezető kriofil szakaszt is benne értettük, a megjelölés fenti használatára csupán az egyszerűség kedvéért történt.

A vasúti feltárás két alsó,  $G_1$  ill.  $G_2$  löszrétegének s a  $G_1-G_2$ , valamint a  $G_2-M_1$  szakaszok elváltozott löszének felismerésével a téglagyári-vasúti szelvény jelentősége megnövekedett. E rétegek felismerése egyben némi visszaigazolásként is felfogható a téglagyári szelvény, az ún. alapszelvény tagolásának hitelességét illetően, amennyiben a vasúti feltárás alsó löszrétegének lerakódását megelőzően löszképződést nem feltételezünk, jéges nyomokat nem várunk. Ettől függetlenül azonban a vasúti feltárás  $G_1$ ,  $G_2$  krión szakaszra datált löszrétege a középeurópai löszképződés kétségtelenül legidősebb tanúja, melynek alapján a legtöbb problémát felvető gúnzi krión fázisok alatti löszképződés bizonyítottan lehet.



### A vasúti feltárás szelvényében rögzített alsópleisztocén orogén mozgások jellege, kora, jelentősége

A vasúti feltárás szelvényének szerkesztése alkalmával a rétegek összekötését nemcsak a fúrások anyagvizsgálati eredményeire, hanem a feltárásban gyűjtött megfigyelésekre és mérésekre alapoztuk. A  $M_{1skl}$  réteg pleisztocén összlet szelvényének szer-



6. ábra. A 3. sz. fúrás güenzi rétegeinek szemcseösszetételi görbéi (1—8 = 7,2—1,2 m). A 9—10. minta a 4. sz. fúrásból a G<sub>2</sub> zárótagját mutatja be, a güenzi üledékképződés fejlődésmentének kiegészítésére szolgál.

Fig. 6. Courbes de composition granulométrique des couches güenziennes du forage No 3 (1 à 8 = 7,2 à 1,2 m). Les échantillons Nos 9 et 10 représentent le dernier membre de G<sub>2</sub> dans le forage No 4 et servent à compléter le processus de l'évolution de la sédimentation güenzienne.

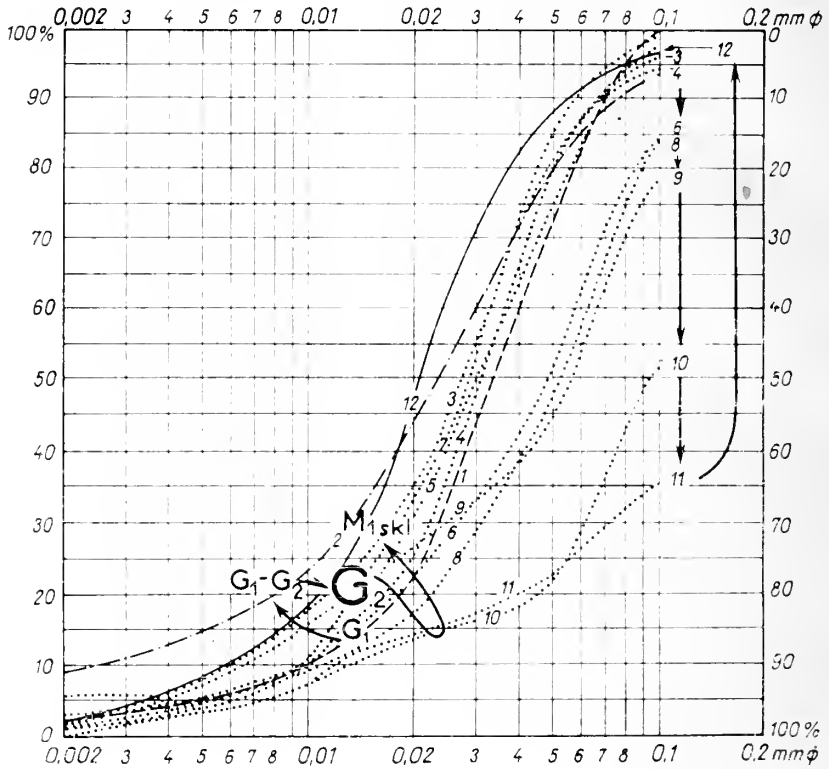
kesztése különösebb nehézségeket nem okozott, annál inkább az idősebb összletrész szelvénybeli ábrázolása, mivel a 3. sz. fúrás telepítési helye fölött a feltárás irányára merőleges tengelyű súvadás nyomait lehetett felismerni (2. ábra). Ennek létrejötté viszont az adott  $M_{1\alpha}$  korú síkságon csak váratlan morfológiai változással, szerkezeti lépcső képződésével magyarázható.

Feltárásbeli megfigyeléseink eredményeként megállapítható, hogy a  $M_{1skl}$  rétegnél fiatalabb összlet rétegfelszíneinek lejtése, dőlése enyhe, iránya délies. A  $M_{1skl}$  réteg a feltárás É-i részén ellentett dőlést mutat. Tőle függetlenül az alatta települt összlet-rész rétegeinek összekötése során ismét délies dőlés volt megállapítható.

Az a körülmény, hogy a dőlés az alsó összletrészben is megtartja délies irányát és lejtési értékét, s ugyanakkor 60 méteren belül (2—3 sz. fúrás, 2. ábra) a dőlésirányban

várható, mintegy 4 méteres  $G_1$ ,  $G_1-G_2$  réteg kimaradása észlelhető (2 sz. fúrás), helyette pedig már a pregünzi agyagösszletet harántolta a fúrás, hegységszerkezeti mozgásokra utal, melyek során a szelvény irányában árkos-sasbércecs rögszerkezeti elemek jöttek létre.

A  $G_2$  löszréteg a 2 sz. fúrásban közvetlenül a pregünzi összletre, tőle  $\hat{E}$ -ra, a 3. 4. 1. sz. fúrásban (2. ábra) pedig a  $G_1-G_2$  rétegre települ. A vasúti szelvény D-i részén



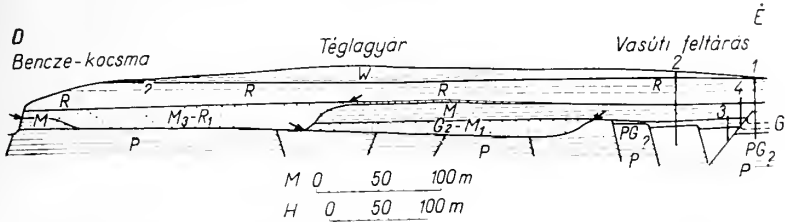
7. ábra. A  $G_1-G_2$  s a  $M_{1skl}$  szakasz közötti üledékképződési változások a 4. sz. fúrás vizsgálatában (1-12 = 20,15-11,3 m).  
Fig. 7. Changements de sédimentation entre les cycles  $G_1-G_2$  et  $M_{1skl}$ , sur la base du forage No 4 (1 à 12 = 20,15 à 11,3 m).

kiszerkesztett sasbérce felszínén települt  $G_2$  löszréteg tanúsága szerint a mozgás időpontja a  $G_1-G_2$  és a  $G_2$  szakasz közé esik, pontosabban: a  $G_2$  löszképződést közvetlenül megelőzően ment végbe. Erre mutat az a körülmény is, hogy a 2 sz. fúrásban a  $G_2$  szakaszt bevezető kriofil fázisnak megfelelő talajképződés nyomait nem sikerült felismernünk.

Ezzel azonban még nem jutottunk el a vasúti szelvény  $\hat{E}$ -i részének szerkezeti képéhez. A  $M_{1skl}$  szakasz előtt bekövetkezett súvadás ui. későbbi szerkezeti mozgásokra hívja fel a figyelmet, melyek során a szelvény irányára merőlegesen, K-Ny-i irányban, árkos-sasbércecs rögszerkezeti elemek alakultak ki. Mivel a szelvény problematikus részét 25 méteren belül 3 fúrás tárta fel, az  $\hat{E}$ -i szelvényrész szerkezete is megrajzolható oly módon, hogy a szelvény irányában ható összenyomó erő hatására elnyíródást és egymásatorlódást tételeztünk fel (2. ábra). E torlódásos mozgások kialakulásának időpontja ugyanolyan jól rögzíthető, mint a korábbi orogén szakaszé, a  $M_{1skl}$  réteg ui.

egyaránt rátelepül mind a súvadásos felszínre, mind az alátolódott rétegsorra, települése pedig a mozgások jellegének megfelelően a törési síktól É-ra a feltárásban észlelt általános déli dőléstől eltérően északi irányt vesz fel.

A második orogén fázis időpontja tehát a  $M_{1a}$  löszréteg lerakódását követően s a  $M_{1skl}$  talajképződési elváltozási folyamatokat megelőzően következett



8. ábra. Szerkezeti áttekintő, értelmező szelvény a Bencez-kocsmai feltárástól a vasúti feltárásig. J e l m a g y a r á z a t: W: würmi, R: rissi,  $M_3-R_1$ : mindeli-rissi, M: mindeli,  $G_2-M_1$ : gúnzi-mindeli, G: gúnzi, PG: pregünzi, P: felsőpannoniai rétegek. Nyílak: lepusztítási felszínek. 1—4: a vasúti feltárás fúrásai. M e g j e g y z é s: Az ó- és újromán orogén szakaszok nyomán előállott morfológiai változások jelentős posztorogén lepusztítást eredményeztek. A lepusztítás mértékét a Bencez-kocsmától a vasúti feltárásig érezte hatását, a  $M_3-R_1$  lepusztítási felszín viszont a Bencez-kocsmától a téglagyári feltárásig követhető. Az a körülmény, hogy a „nagy” interglaciális ( $M_3-R_1$ ) alatti lepusztítás mértéke jóval alatta marad a  $G_2-M_1$  lepusztításnak, arra enged következtetnünk, hogy a  $G_2-M_1$  szakasza rögzített lepusztítást már egy korábbi, jelentős lepusztítási szakasz megelőzte. Ez a kikövetkeztethető denudációs szakasz a pliocén medencérsz első szerkezeti feltagolódásával áll összefüggésben, amely a pliocén-pleisztocén határon végbement pasadéni mozgások eredménye. E felfogás értelmében az ó- és újromán orogén fázisok során létrejött szerkezet törési síkjai már a pliocén-pleisztocén határan preformálódtak.

Fig. 8. Profil structural synthétique, à partir de l'affleurement du cabaret Bencez jusqu'à celui du chemin de fer. L'échelle: W: Würm, R: Riss,  $M_3-R_1$ : Mindel-Riss, M: Mindel,  $G_2-M_1$ : Günz-Mindel, G: Günz, PG: Pré-Günz, P: Pannonien supérieur. Flèches: surfaces de dénudation. 1 à 4: forages de l'affleurement du chemin de fer. Notice: Les changements morphologiques dus aux cycles orogéniques roumains ancien et nouveau, ont abouti à une dénudation post-orogénique, considerable. Les dimensions de cette dénudation sont observables au surfaces de dénudation, au S de l'affleurement du chemin de fer. De parmi ceux-là, la dénudation  $G_2-M_1$  agit du cabaret Bencez jusqu'au chemin de fer, tandis que la surface de dénudation  $M_3-R_1$  peut être suivie du cabaret Bencez jusqu'à la briqueterie. Le fait que les dimensions de la dénudation accomplie pendant la „grande” période interglaciaire ( $M_3-R_1$ ) sont inférieures à la dénudation  $G_2-M_1$ , indique la dénudation  $G_2-M_1$  fut déjà postérieure à une période considerable de dénudation. Cette période de dénudation, établie par déduction est en connexion avec le premier morcellement structural du bassin partiel pliocène, étant le résultat de mouvements pasadéniens, accomplis à la limite plio-pléistocène. Selon cette conception, les plaus de fracture de la structure produite par suite des phases orogéniques roumains anciennes et nouvelles, ont été préformés à la limite plio-pléistocène.

be. Megállapításaink biztonságát növeli az a tény is, hogy a súvadás létrejöttéhez csapadékos éghajlat beköszöntése, a vízvezető  $M_{1a}$  réteg alatti  $G_2-M_1$  agyagos réteg átmedvesedése, képlékennyé válása, az É—D-i törés mentén kialakult meredek rézsű labilissá válása volt szükséges, ez viszont a  $M_{1skl}$  bevezető szakaszában jelöli meg a második orogén fázis időpontját. Érdekességként megjegyezzük, hogy a Pappalvy-féle rézsűállékonysági vizsgálatok szükségességét is ugyanezen,  $G_2-M_1$  vízzáróréteg átmedvesedése ill. a  $M_{1a}$  réteg azt lehetővé tevő vízvezetése indokolta.

A  $M_{1skl}$  bevezető szakaszában kialakult É—D-i csapású szerkezeti árokban a dunajbópparti magaspartok s a Dunavölgy legfőbb morfortektonikai preformálódását szemléljük.

A vasúti feltárás alsópleisztocén összletben két orogén fázist ismertünk fel és kronológizáltunk. Ezek a szelvény irányában ható dilatációs, később kompressziós erőhatásra vezethetők vissza. A dilatáció ill. kompresszió iránya azonban a  $G_2$  elejétől a  $M_{1skl}$  szakaszig tengelyét megváltoztatta.

A  $G_2$  eleji orogén fázis nyomán kialakult sasbércről (2 sz. fúrás, 2. ábra) a kiemelt helyzetből következően a  $G_1$  löszréteg és a  $G_1-G_2$  talajréteg lepusztult. Mivel a vasúti feltárástól D-re a pregünzi agyagösszlet hiányzik, s a felsőpannoniai összlet D felé a

felszint is eléri („Bence-kocsmai” feltárás), rá pedig közvetlenül a  $G_2-M_1$  futóhomok-összlet települ, arra mutat, hogy a vasúti feltárás sasbérce csak egyoldalas, melytől D-re haladva szerkezeti lépcsőkkel érjük el a sasbérc központi magját. Ez a szerkezeti helyzet, a D felé megnövekedett reliefenergia, a kitétségs  $s$  a belőle adódó lepusztítás magyarázza a preglüzi rétegsornak a paksi szelvény D-i részein észlelt hiányát. A lepusztítás kora a  $G_2-M_1$  futóhomokösszlet felsőpannóniai összletre települése alapján a  $G_2-M_1$  szakaszra tehető, ez viszont hegység szerkezeti magyarázatunkkal összhangban áll.

A téglagyári feltárás középrészéig tartó délies dőlés kialakulási ideje a  $M_{1skl}$  szakaszt bevezető orogén fázisra tehető, vagyis arra az időpontra, melyben a téglagyári feltárástól D-re fekvő részek dőlése É-nak fordult. Az így kialakult szerkezet a Bence-kocsmai feltárásban észlelhető eróziós völgy tengelyét fokozatosan É felé tolta el, vagyis a Bence-kocsmá mellett létesült  $M_3-R_1$  völgy a rétegdőlésnek megfelelően É-i irányban az ellentett dőlésű összletig „lecsúszott”.

Messzire vezetne, ha a Mezőföld néven összefogott terület negyedkori morfológiájának fejlődésének első két fázisát a vasúti feltárás szelvényében rögzített mozgási szakaszokkal hoznánk összefüggésbe, mégis fel kell vetnünk ezt a lehetőséget, mivel a Mezőföld területén belül ez az első alkalom a pleisztocén mozgások rétegtani helyének pontos rögzítésére. Az a nagyméretű morfológiai munka, amely Á d á m L. — M a r o s i S. — S z i l á r d J. tolla alól került ki [2] a mozgások kronológiai helyének megjelölése tekintetében úgyis a lehetőségek latolgatására, jobb esetben kizárásos módszerrel elért következtetésekre támaszkodik, melyek tényre iktatását többnyire csak a kijelentő mondatok sora biztosítja.

E fejezetten belül kell megemlékeznünk P á v a i - V a j n a F. [19—23] duua-jobbparti munkásságáról. P á v a i - V a j n a F. volt az első, aki a lőszerűek között észlelt eltemetett talajrétegek felszínének lejtési viszonyait az adott alföldperemi területen rétegdőlésként értelmezte. Bár szárazföldi összletekben az aljzat morfológiájának átöröklődése, sajátos eolikus települési formák létesülése (futóhomok), az állandó kitétségs  $s$  az ebből adódó lepusztulási-felszínformálódási folyamatok lehetősége ilyen következtetésekre nem jogosít fel, mégis ki kell emelnünk P á v a i - V a j n a F. állásfoglalásának jelentőségét, mert merész megállapításaival ráterelte a figyelmet a negyedkori mozgásokra, s mint a paksi szelvény esetében láttuk, következtetései bármennyire is vitatható alapokra támaszkodtak, nagy vonalakban megállják helyüket.

A P á v a i - V a j n a F. megjárta út azonban sok buktatót rejt. Eljárását nem kívánjuk gyakorlattá tenni, viszont el sem zárkozhatunk attól a lehetőségtől, hogy a pleisztocénbeli felszín lejtése esetleg rétegdőlésként is értelmezhető s így tektonikus jelenségekre is felhívhatja a figyelmet.

### A villányi alsópleisztocén orogén mozgások rétegtani helye, jellege, jelentősége

K r e t z o i M. nagyszabású villányi monográfiájára [13] már a kezdősorokban ráutaltunk. Az alsópleisztocén hegység szerkezeti mozgások ebben jutnak először a rétegtani hely pontos, biosztratigráfiai megalapozottságú meghatározásához.

A Villányi-hegység hasadékkitöltő gerinces faunáinak vizsgálata során K r e t z o i M. két egymástkövető faunaegyüttest, két „faunahullámot” ismert fel. Az egyiket villányi, a rákövetkezőt bihari faunaegyüttes néven fogta össze. Bár más rétegtani nyelvet beszélünk, K r e t z o i M. törekedett arra, hogy az általunk is használt alpi nevezéktannal való kapcsolatot is megjelölje. Ez a körülmény teszi lehetővé a biosztratigráfiai és az üledékföldtani pleisztocéntagolás első egymásratalálását azon igény nélkül, hogy egymás nevezéktanait a külön utakat járó pleisztocén-rétegtani vizsgálatok egyikére is kötelezővé kívánók tenni. Ennek is megvan a maga elegendő oka.

Pleisztocén eolikus összleteink, akár a paksi klasszikus szelvényt, akár a Duna—Tisza-közi felsőszevénai szelvényt [16] tekintjük, kevés adatot szolgáltatnak az interglaciális szakaszok rétegtani felosztásához. Ugyanez a hasadékköltő és barlangi, valamint az édesvízi mészkőbeli gerinces faunák vizsgálata alapján viszont elvégezhetőnek mutatkozik. A G—M interglaciális felosztását épp K r e t z o i M. villányi munkája példázza, a R—W interglaciális gerincespaleontológiai feldolgozását J á n o s s y D. [10] tanulmánya indította be.

Mivel az interglaciális szakaszok feldolgozásához, azok klímaingadozásait önmagukban jelző szárazföldi kifejlődéseket ezidőszert még nem tudtunk felismerni, s az eolikus összletek interglaciális helyzetű futóhomok közbetelepülése csak az interhelyzetet jelöli, azok feldolgozására lehetőségét nem ad, e tekintetben biosztratigráfiai eljárásokra kell támaszkodnunk akár puhatestű-, akár gerinces faunisztikai, akár pedig paleobotanikai vizsgálatot értünk alattuk.

Ha a jövő eredményei az interglaciális klímaingadozások sorának megjelölésére alkalmas üledékkifejlődések felismerését mégis meghoznák, még akkor sem csökkennék szkepticizmusunk az elérhető rétegtani eredményt illetően. Közismert ui. az interglaciálisoknak a jeges szakaszokkal szembeni, felfokozott lepusztítási folyamata, amely az ilyen természetű vizsgálatokat eleve csak a süllyedő medencéreszek területére korlátozná.

Ha K r e t z o i M. az alpi nevezéktanvaló kapcsolatot nem, vagy tévesen jelölte volna meg, még akkor is adódnék egy lehetőség a villányi és a paksi alsópleisztocén kifejlődések párhuzamosítására. A villányi szakasz faunaegyüttese ui. K—Ny-i csapású hasadékkrendszerben halmozódott fel, a rá közvetlenül következő bihari szakasz faunaegyüttese viszont a K—Ny-i hasadékkészlet összességét követően megnyílt É—D-i hasadékokban helyezkedik el. Ez a körülmény a hegyszerszerkezeti kompresszió irányának megváltozását, derékszögű elfordulását jelenti: a villányi szakasz elején a K—Ny-i csapású törések létesülését és megnyílását, a villányi és a bihari szakasz fordulóján a K—Ny-i nyílt törések összességét, É—D-i törések létesülését és megnyílását. A törések „létesülése” megfogalmazással a prefomálódási lehetőséget nem kívántuk kizárni, annak azonban e vizsgálatok során nincs jelentősége.

Ha a paksi szelvény alsópleisztocén mozgásainak hasonló jellegű jelenségsorát a villányi mellé állítjuk, a két rétegsor kapcsolatának rögzítése, a kifejlődések távkorrelációja máris kiadódik. Ezzel viszont rétegtani vizsgálataink biosztratigráfiai ellenőrzéséhez is eljutottunk.

### **A paksi és a villányi alsópleisztocén kifejlődések párhuzamosítása a hegyszerszerkezeti időtvény alkalmazásával**

A hegyszerszerkezeti időtvény alkalmazására a negyedkori irodalomban nem találunk példát. Nem mintha ez a törvény a negyedkoraon belül érvényét vesztenne volna, vagy lenne olyan földtörténeti módszer, amit a negyedkori kronológizálás ne használna fel ha tudna, de hiányzott a negyedkori orogén fázisok pontos rétegtani ismerete s rendszerint hiányoznak az adottságok, melyek az első feltétel kielégítése esetén a kormeghatározást, a rétegsorok párhuzamosítását lehetővé tennék.

K r e t z o i M. villányi tanulmánya orogén jelenségeket rögzít. „A villányi és bihari faunaszakaszoknak megfelelő két üledékképződési ritmus és két egymásra merőleges hegyszerszerkezeti hatás megállapítása vált lehetővé finomrétegtani módszerekkel rögzített időméretben” [13, 123 o.]. Így a diasztrófikus elv alkalmazásának első feltételét alsópleisztocén vonatkozásban K r e t z o i M. már megteremtette. Felismerete azonban a hasznosításban rejlő lehetőségeket is: „a felsorolt rétegtani, települési adato-

kon kívül a faunák időegymásutánjának egy további ellenőrzési lehetőségét dolgozhatjuk ki, melynek segítségével, ha nem is az egyes szintek közvetlen összefüggése, de a faunák villányi vagy bihari szakaszba sorolása megfelelő jellemző faunaelemek nélkül is lehetővé válik. Ugyanis megállapítható volt, hogy valamennyi olyan lelethely, mely kelet-nyugati irányú hasadékbán fekszik, villányi korú faunát szolgáltatott, míg a törésrendszer nagyjából észak-déli irányú hasadékaik kivétel nélkül bihari szakaszba tartozó faunát zártak magukba.” [13, 93 o.]

Ha a mozgások korára vonatkozó eredményeket ezúttal elmellőzzük, s egyelőre nem tételezünk fel semmiféle ismeretet a vasúti feltárásban észlelt orogén jelenségek rétegtani helyéről, s csak a feltárás szelvényét, a benne rögzített mozgások jellegét, sajátosságainak változását vesszük ismertnek, már el is jutottunk a diasztrófikus elv első negyedkori alkalmazásához. Ismeretes ui. a hegységszerkezeti kompresszió irányának alsópleisztocénbeli, derékszögű elfordulása a Villányi-hegységben. Az ott észlelt orogén jelenségek kora a villányi szakasz elejére ill. a villányi-bihari szakasz határára esik. Ha a paksi vasúti feltárás szelvényében felismert orogén jelenségek hasonló fejlődését tekintjük, a két terület orogén szakaszainak és alsópleisztocén kifejlődéseinek párhuzamosítása máris megtörtént. Észterint a paksi vasúti szelvény első orogén fázisa a villányi szakasz elejére, a második pedig a villányi-bihari szakasz fordulójára esik. Az első orogén szakaszt követően lerakódott s a második során igénybevett rétegsor ( $G_2$ ,  $G_2-M_1$ ,  $M_{1kl}$ ,  $M_{1a}$ ) tehát a villányi, a rátelepült rétegsor alsó összletrésze pedig a bihari szakaszba tartozik.

## Párhuzamok:

		Villányi hegység		Paks, vasúti feltárás	
Bihari szakasz	$M_{2b}$	lész	lőszképződés	$M_{1\beta}$	
	$M_{2a}$	erózió	talajképződés lezáródása	$M_{1skl}$	
	$M_1-M_2$	vörös agyag	talajképződés		
2. orogén szakasz					
Villányi szakasz	$M_{1b}$	lőszvályog	lőszképződés	$M_{1a}$	
	$M_{1a}$	erózió	talajképződés lezáródása	$M_{1kl}$	
	$G-M$	vörös agyag	talajképződés	$G_2-M_1$	
	—	—	lőszképződés	$G_2$	
1. orogén szakasz					

Kretzoi M. a villányi és a bihari szakasz két szintjében „pluvális eróziós diszkordanciát” ismert fel. Időpontját a  $M_{1a}$  ill. a  $M_{2a}$  tartamára rögzítette. Ezek a mindeli<sub>1</sub> jegest bevezető  $M_{1kl}$  és az azt megosztó  $M_{1skl}$  szakaszokkal hozhatók össze.

A  $M_{1kl}$  s a  $M_{1skl}$  egyaránt óceáni éghajlattal jellemzett szakaszok. Mivel Kretzoi M. a pluvialis jelzővel a szélsőségesen csapadékos éghajlatot kívánta kifejezni, s így annak szokványos mediterráneumi jelentésétől eltekintett, a  $M_{1a}$  és a  $M_{2a}$  szakasz párhuzamosításának fenti módja önként adódik. Az a körülmény, hogy párhuzamosítási eljárásunk során a  $M_{2a}$  szakaszt a  $M_{1skl}$  szakasz második részével hoztuk össze onnan

ered, hogy korábbi vizsgálataink a  $M_1$ ,  $R_1$ ,  $W_1$  két krypton fázisra való feltagolódását állapították meg. A  $M_{1a}$  és  $M_{1b}$  közötti szemikriofil ( $M_{1skl}$ ) szakasz viszont éppúgy óceáni éghajlattal jellemezhető, mint a  $M_{1a}$  szakasznak megfelelő  $M_{1kl}$  szakasz, így a K r e t z o i M. elvégezte párhuzamosítás lényegében helyesnek mondható, hiszen a Villányi-hegységben észlelt interstadiális jellegű faunát és kőzetkifejlődést s az azt követő lepusztítási szakaszt minden, a klasszikus alpi rendszer alapján álló kutató a  $M_1$ — $M_2$  ill.  $M_{2a}$  tartamára rögzítette volna. Az már egészen más kérdés, hogy a  $M_1$  szakaszt a  $R_1$  és  $W_1$ -hez hasonlóan „interstadiális” ( $M_{1skl}$ ) osztja ketté s így a bihari szakasz első két szintje nem a  $M_{2kl}$  szakasznak, hanem a  $M_{1skl}$  szakasznak felel meg.

A  $M_{1b}$  löszvályog a  $M_{1a}$ , a  $M_{2b}$  pedig a  $M_{1b}$  löszével hozható össze. K r e t z o i M. mindkét kifejlődés képződési idejére sztyepp körülményeket, esetleg erdős sztyeppet valószínűsít, ennek jellege azonban paksi tapasztalatok alapján sem olyan zord, mint azt a würmiszakasz krypton fázisaiban tapasztalhattuk.

A biosztratigráfiai nevezéktan K r e t z o i-féle rendszere s az alpi rendszer kapcsolatát a táblázat baloldalán látható módon K r e t z o i M. végezte el. Hogy mennyire jól, azt fentiekben s a táblázat jobb szélén feltüntetett kronológiai állásfoglalásunk összehasonlításából olvashatjuk ki. A kettő közötti különbség lényegtelen és könnyen magyarázható: K r e t z o i M. a klasszikus alpi rendszerből indult ki, mi pedig a paksi vizsgálatok során felismert, módosított tagolási rendszer eredményeit is felhasználtuk.

Ebben a munkában, mint bevezetőben mondtunk, régi óhaj teljesedett be. A gerincespaleontológiai és az üledéköltani pleisztocénrétegtan talált itt egymásra, a diasztrófikus távazonosítás első pleisztocénbeli alkalmazásában. Ehhez, úgy érezzük, mindketten megtettük az érdemes, fáradságos lépéseket, s bár egymás munkáját kritikus szemmel néztük — vagy éppen azért — eltölthet bennünket a büszke öröm, hogy külön utakat járva, az elért eredmény azonosságával az igazság megismeréséhez jutottunk közelebb.

## IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

1. Ádám L., Marosi S., Szilárd J.: A paksi löszfeltárás. Földr. Közlem. 2 (78) köt. 3. sz. Budapest, 1954. — 2. Ádám L., Marosi S., Szilárd J.: A Mezőföld természeti földrajza. Budapest, 1959. — 3. Bacsák Gy.: Az interglaciális korszakok értelmezése. Időjárás, 1940. Budapest, 1940. — 4. Bacsák Gy.: A skandináv eljegesedés hatása a periglaciális övön. Budapest, 1942. — 5. Bacsák Gy.: Az utolsó 600 000 év földtörténete. M. Áll. Földt. Int. Vitanlései 1944-ről. Budapest, 1944. — 6. Bacsák Gy.: A Miankovic-elmélet védelme. Kézirat, 1954. — 7. Bacsák Gy.: A pliocén és a pleisztocén az égi mechanika megvilágításában. Földt. Közl. 85. köt. 1. füzet. Budapest, 1955. — 8. Horváth A.: A paksi pleisztocén-üledékek csigái és értékelésük. Állattani Közlem. 44. köt. 3—4. füzet. Budapest, 1954. — 9. Horváth A.: A délföldi lösztábla rétegsorának puhatestű faunája. Előadás a M. Földt. Társulat Szegedi Vándorgyűlésén. 1958. — 10. Jánosy D.: A Lambrecht Kálmán barlang felsőpleisztocén gerinces faunája és a rissz-würmi interglaciális problémája. Kandidátusi ért. Kézirat, 1959. — 11. Köppen, W. — Wegener, A.: Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin, 1924. — 12. Kretzoi M.: Adatok a Magyar-medence negyedkori tektonikájához. II. Földt. Közl. 35. évf. 1—2. sz. Budapest, 1955. — 13. Kretzoi M.: A Villányi hegység alsó-pleisztocén gerinces faunája. Geol. Hung. Ser. Pal. Fasc. 27. Budapest, 1956. — 14. Kriván P.: A közép-európai pleisztocén éghajlati változása és a paksi alapszélvénnyel. M. Áll. Földt. Int. Évk. 43. köt. 3. füzet. Budapest, 1955. — 15. Kriváné Hutter E.: Az abszolút időszámítás növénytani módszere. Földt. Közl. 86. köt. 2. füzet. Budapest, 1956. — 16. Miháلتz I.: A délföldi lösztábla rétegsora. Előadás a M. Földt. Társulat Szegedi Vándorgyűlésén. 1958. — 17. Moldvay, L.: Die äolische Sedimentation. Acta Geol. Tom. 4. Fasc. 3—4. Budapest, 1957. — 18. Pappalvy F.: Talajmechanikai szakvélemény a 6. sz. út 106,51c—106,730 km szelvényei közötti szakaszán levő magaspart biztosítása és kiszáritása tárgyában. Kézirat, 1952. — 19. Pávai-Vajna F.: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közl. 47. köt. 4—9. füzet. Budapest, 1917. — 20. Pávai-Vajna F.: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közl. 55. köt. Budapest, 1926. — 21. Pávai-Vajna F.: Magyarország Duna-medence rétegtana és hegyszerkezete. Kézirat, 1952. — 22. Pávai-Vajna F.: Az alföldi Dunamellék rétegtana és hegyszerkezete. M. Áll. Földt. Int. Évk. Jel. 1951-ről. Budapest, 1953. — 23. Pávai-Vajna F.: 1953. évi intézeti felvételeim összesítő jelentése. Kézirat, 1953. — 24. Seherl, E.: Versuch einer Einteilung des ungarischen Pleistozäns auf moderner polyglazialistischer Grundlage. Verhandl. d. III. Internat. Quart. Konf. Wien 1936. Wien, 1938. — 25. Staub M.: Magyarország jégkorszaka és florája. Földt. Közl. 21. köt. 1—3. füzet. Budapest, 1891. — 26. Stefanovits P. — Kléh Gy. — Sűcs L.: A paksi löszfal anyagának talajani vizsgálata. Agrochimica és Talajtan, Tom. 3. No. 4. Budapest, 1954. — 27. Sümeghy J.: Medencénk pliocén és pleisztocén réteg-

tani kérdései. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1951-ről. Budapest, 1953. — 28. Vadasz E.: Földtörténet és földfejlődés. Budapest, 1957. — 29. Végelné Neubrandt E.: A gerecsehegységi triász üledék-földtani vizsgálata. Kandidátusi ért. Kézirat, 1957. — 30. Wittmann, O.: Gibt es auch im Diluvium orogene Phasen? Geol. Rundschau, Bd. 32. Stuttgart, 1941. — 31. Zebera K.: Beszámoló a magyarországi negyedkori képződményeken végzett tanulmányutam tapasztalatairól. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ről. Budapest, 1955. — 32. Kriván, P.: Parallelisierung der unterpleistozänen Bildungen von Paks und Villány anhand der diastrophischen Anschauung. Ann. Univ. Sci. Bpest. Sec. Geol. Tom. 3. Budapest, 1960.

### Corrélation des faciès du Pléistocène inférieur de Paks et de Villány

Dr. P. KRIVÁN

Nos chercheurs du Quaternaire s'efforcent depuis longtemps de mettre en corrélation les faciès du Pléistocène inférieur de Villány et de Paks, et, en général, d'harmoniser les résultats concernant la subdivision du Pléistocène, acquis par la voie biostratigraphique ou par la voie sédimentologique respectivement. Bien que cette tâche soit très difficile et — quant aux connexions — on doit se borner à des suppositions, on a pu obtenir des résultats concrets concernant le Pléistocène inférieur, par les recherches accomplies en employant les méthodes les plus modernes de tous les deux côtés, et grâce aux conditions géologiques favorables des régions de Villány et de Paks. En déterminant d'une manière exacte la position stratigraphique respective des phases orogéniques pléistocènes inférieures sur tous les deux territoires et après avoir connu les particularités et l'histoire de l'évolution de ces mouvements, il est devenu possible de mettre en corrélation les séries stratigraphiques, tandis que les constatations stratigraphiques, identiques mais obtenues par des voies diverses, ont prouvé que les méthodes employées et les résultats acquis ont été appréciés d'une manière juste.

Voici brièvement les résultats:

1<sup>o</sup> La première phase orogénique, déterminable d'une manière sûre, du Pléistocène tombe au début du cycle de Villány ou bien au début du cycle  $G_2$  qui correspond à celui-là. Pendant cette phase se formèrent des éléments structuraux à horsts et fossés, en résultat d'une dilatation ayant la direction de N—S.

2<sup>o</sup> La deuxième phase orogénique du Pléistocène s'accomplit à la limite des cycles de Villány et de Bihar, c'est-à-dire au début du cycle  $M_{1skl}$ . La deuxième phase orogénique est caractérisée par une compression de N—S et par le développement des éléments structuraux d'empilement.

3<sup>o</sup> La plus jeune couche pléistocène de Paks, affectée par la première phase orogénique, date du cycle  $G_1—G_2$ , en employant la subdivision stratigraphique établi en connexion avec le profil géologique de la briqueterie. Elle consiste en sol forestier, formé sur une surface de loess. Dans la couche sous-jacente, se présente la formation de loess la plus ancienne à Paks et en Europe Centrale, notamment la première de la formation de loess  $G_1$ .

4<sup>o</sup> La deuxième phase orogénique a déjà affecté les séries  $G_2$ ,  $G_2—M_1$ ,  $M_{1kl}$ ,  $M_{1a}$ . Cette série stratigraphique peut être alignée avec les faciès de l'étage de Villány dans la Montagne de Villány, selon le tableau inséré dans le texte hongrois. Notamment: On ne connaît encore le pendant de la formation de loess  $G_2$  dans la Montagne de Villány; la formation d'argile rouge, rangée par Kretzoi dans le cycle G—M, correspond à Paks à une pédogénèse ( $G_2—M_1$ ), le cycle érosif  $M_{1a}$  correspond à la fin de la pédogénèse ( $M_{1kl}$ ), la formation d'argile sèche à loess  $M_{1b}$  correspondant à la formation de loess ( $M_{1a}$ ). Les signes chronologiques mis entre parenthèse représentent notre propre point de vue stratigraphique.

5<sup>o</sup> Le cycle de Bihar se termine par le développement de la couche de loess  $M_{2b}$ , dans la Montagne de Villány. A Paks, le dernier sédiment en dessus du cycle de Bihar consiste également en loess. A notre avis, ils appartiennent au cycle  $M_{1\beta}$ . Par conséquent, d'après nos recherches,  $M_{2b}$  et  $M_{1\beta}$  sont des synonymes.

6<sup>o</sup> Les conditions structurales du profil fondamental (profil de la briqueterie) de Paks, complété vers le N et le S par l'affleurement «du cabaret Bencze» et par le profil du chemin de fer, sont à voir à la fig. 8.

7<sup>o</sup> Par le point de vue diastrophique, employé au cours de nos recherches on peut mettre en corrélation les séries stratigraphiques, mais en outre cela facilite aussi de contrôler mutuellement les systèmes de la subdivision du Pléistocène, établies par les voies diverses.



8° A la première approximation, les phases orogéniques observées sur tous les deux territoires, sont en corrélation avec les cycles roumains ancien et nouveau.

9° Bien que nous n'ayons pas l'intention de justifier aucune théorie, il faut tout de même souligner que la théorie ou plutôt le système chronologique de Milanković et Bacsák se sont prouvés bien utilisable, en employant notre principe de réciprocité sur la base de l'identification des séries concordantes, et en gardant mutuellement notre indépendance. A notre avis, il est bien actuel que les représentants des contravis revisitent leur point de vue, et qu'ils s'efforcent de connaître non seulement les données qui semblent soutenir leur contravis mais aussi l'activité de Gy. Bacsák qui ne cesse pas de protester depuis une vingtaine d'années contre ceux qui veulent employer la courbe d'irradiation à la subdivision stratigraphique. En ce qui concerne l'importance décisive des déterminations d'âge par la méthode  $C^{14}$ , le rapport entre les deux systèmes de chronologie absolue n'est contradictoire que dans le cas où l'on prend la courbe d'irradiation pour base de la comparaison, et surtout si l'on fait abstraction de la distorsion rapide des données de  $C^{14}$  au-delà de 15 000 ans, aux dépens du système de Milanković.

Comme c'est actuel, nous avons l'intention de revenir sur l'appréciation du système de Milanković, dans un mémoire synthétique.

## A HEGYSÉGGÉPZŐDÉS ÉS GYŰRŐDÉS MECHANIZMUSÁRÓL\*

Dr. EGYED LÁSZLÓ

**Összefoglalás:** Szerző földtágulási elméletének alapján, a hegységképződés és az azzal kapcsolatos jelenségek újszerű értelmezését adja. A hegységképződés geoszinklinális fázisa azokkal a mélytörésses övekkel van szoros kapcsolatban, amelyeket a mélytengeri vályuk és izosztatikus anomáliák vonulata kísér. Másfelől a kiemelkedés szakaszát kísérő jelenségek a Föld felületén sekélyfésztkü földrengésekkel és bazaltos vulkánossággal együtt jelentkező árkokkal vannak szoros kapcsolatban. A geoszinklinális fázisban és közvetlenül azután a gyűrődések nagy részét a benyomuló magmás tömegek oldalirányú nyomása hozza létre, a későbbiekben pedig túlsúlyba kerül a felhalmozott tömegek súlya folytán előálló lecsúszások hatása.

A lánchegységek keletkezése szoros kapcsolatban van a Föld belső felépítésével, szerkezeti felépítését jellemző fizikai adataival, külső és belső energiáival, valamint azzal a mechanizmussal, amelyen keresztül ezek az energiák az alakváltozásokat létrehozó mechanikai munkává alakulnak.

Az eddigi felállított hegységképződési elméletek a tektonikai energiák főforrását a Föld kihűlése, magmaáramok, vagy valami más ok következtében előálló kompresszióban keresték. A hegységképződéssel párhuzamosan jelentkező, a kompresszióval legalábbis egyenértékű, de véleményünk szerint jóval fontosabb nem-kompresszív jellegű feszültségeket ezek az elméletek figyelmen kívül hagyták. Egy táguló Földet feltételező elmélet [Egyed, 1955—57] szempontjából azonban az ilyen feszültségek és a rájuk visszavezethető jelenségek elsődrendű fontosságúak.

A Föld egészére kiható tágulás esetében első pillantásra nehéz belátni, hogy honnan származhatnak a hegységképződésben jelentkező nyomóerők. A következőkben mégis szeretnénk megvizsgálni azt, hogy a hegységképződéssel kapcsolatos földtani megfigyelések mennyiben egyeztethetők össze a Föld általános tágulásának eszméjével.

Földtani megfigyelések szerint a hegységképződés a következő lépésekben megy végbe:

1. fázis: A Föld felszínén hosszú keskeny területek süllyedni kezdenek és a süllyedékeket sekélytenger tölti meg. A terület a környező részekhez viszonyítva üledékgyűjtővé válik, és miután az üledékfelhalmozódás lépést tarthat a süllyedéssel, a medence rendszerint megtartja sekélytengeri jellegét. Ezek a süllyedő medencék a geoszinklinálisok.

2. fázis: A több 10 millió év alatt felhalmozódott üledékes tömegekben nagyszabású alakváltozás, szerkezetalakulás következik be.

3. fázis: Egy idő után megszűnik a süllyedés és a felhalmozódott hatalmas kőzet-tömegek — felhalmozódásuk tartamához képest viszonylag gyorsan — kiemelkednek. Ez a folyamat a szó morfológiai értelmében vett hegységképződés.

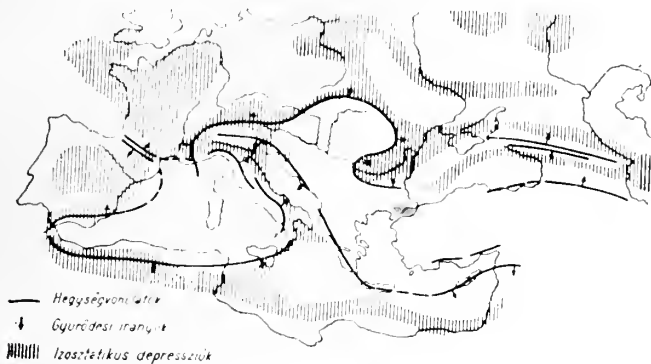
A hegységképződés egyes fázisait eléggé szabályszerűen jellegzetes magmás fázisok kísérik.

\* Előadva a Geologische Vereinigung 50. jubilaris ülésén Würzburgban 1960. márc. 14-én.

Az 1. fázist az ún. iniciális ultrabázisos magmatizmus jellemzi, kevés könnyenillóval és kis termometamorf hatással. Ez a folyamat vezet a H e s s-féle szerpentinövek kialakulására [H e s s, 1955].

A 2. fázist az ún. színorogén magmatizmus kíséri gránitplutónok benyomulásával és megszilárdulásával. A nagyvastagságú geosinklinális üledéksorban közben végbe-menő nagyszabású metasomatikus folyamatok nagy tömegű, magas hőmérsékletű gázok, gőzök és oldatok jelenlétére vallanak.

A 3. fázist kísérő szerorogén magmatizmus részben ismét gránitképződéshez vezet, de nagyobbára andezites kiömlési kőzetek képződésében nyilvánul meg. A poszt-orogén magmás működés tetőfokát rendszerint bazaltos vulkánosságban éri el.



1. ábra. Az alpi orogén övek és a tömeghiányt jelző izosztatikusanomáliásávok S c h e f f e r V. szerint.  
— Fig. 1. The Alpidic zones of orogeny and the isostatic anomaly zones indicating mass deficit: according to V. S c h e f f e r.

A preorogén üledékek gyakran szenvednek regionális átalakulást, migmatitosodást és gránitosodást. A színorogén üledékeket ezek a folyamatok kevésbé érintik, már csak magasabb helyzetük miatt is. A poszt-orogén üledékekben migmatitosodás és átalakulás soha sem jelentkezik [R e a d, 1955].

Soroljunk fel a fenti földtani adatok mellé néhány geofizikai és tektonikai megállapítást.

1. A megfigyelések szerint a hegységképződés térben és időben közelítőleg ismétlődő jelenség.

2. Egy adott hegységövön belül (pl. a Kárpátok flis övében) a gyűrt vonulatok vergenciája általában azonos irányú.

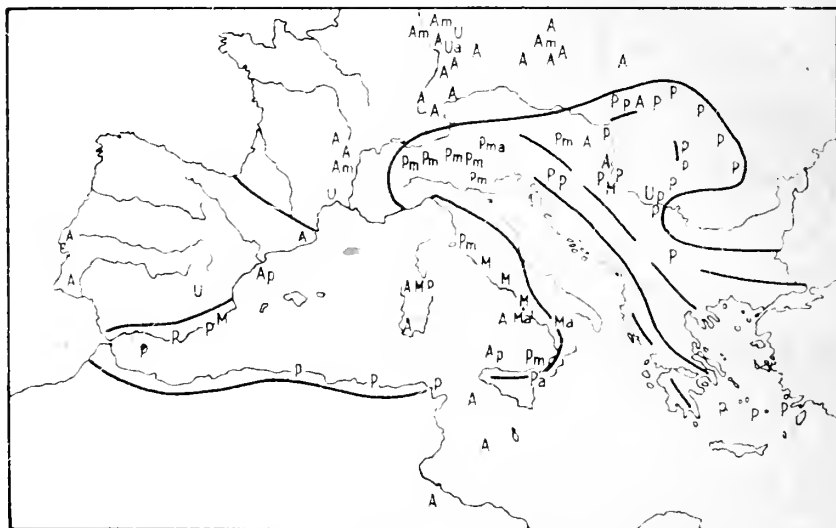
3. A hegységláncokat ugyanúgy negatív és pozitív izosztatikusanomáliák övei kísérik, mint a mélytengeri vályúk és mélyfészktű földrengések öveit. A gyűrődések vergenciája általában a negatív izosztatikusanomáliájú területek felé irányul [S c h e f f e r, 1955].

4. N i g g l i magmaeloszlási térképe szerint az Alpokon és a Kárpátokon belüli területekre leguagyobb részben pacifikus természetű magmás működés jellemző, míg a külső övekben atlanti típusú magmák gyakoribbak. Ugyanez a magmaeloszlás a Csendes Óceánt körülvevő andezitövön belül ill. kívül is.

5. A Keleti Kárpátok izosztatikusanomáliaszelvénye nagyon hasonló a jávai, ill. japáni izosztatikusanomáliaszelvényekhez, csak az anomáliák amplitudójában van különbség. Az izosztatikusanomáliák helyzetéhez viszonyítva a kárpáti harmadidőszaki vulkáni öv ugyanott helyezkedik el, mint a jávai és a japáni jelenkori vulkánosság.

6. A lánchegységek magyában nagy tömegű savanyú és intermedier magmás közettömegek foglalnak helyet.

7. Földrengésvizsgálatok alapján a Föld köpenye részben a fellépő nyomás hatására szilárd halmazállapotú. A legfelső 800—1000 km-es rész a nyomástól függetlenül is szilárd és benne nagyméretű feszültségek vannak felhalmozva. Ezért indokolt a tektonoszféra fogalmát erre az övre vonatkoztatni. A kéreg és köpeny szilárdsági szempontból folytonosan kapcsolódik egymáshoz és ez vonatkozik a bennük végbenenő deformációkra is.



2. ábra. A magmatikus típusok eloszlása az alpi orogén területen Niggli szerint.

Fig. 2. Distribution of magmatic types in the area of the Alpidic orogeny according to Niggli

8. Az újabb vizsgálatok szerint a Föld köpenye csak a legfelső 150—200 km-es zónában differenciálódott [Egyed, 1960] és ennek differenciációja szolgáltatja az atmoszférát, hidroszférát, szial-t, szimá-t és a köpeny felső részének ultrabázisos közeit. Ezzel szemben a köpeny mélyebb részei nem szenvedtek differenciációt, miért is ezek könnyenillókban föltöbb gazdagok és intermedier összetételűek.

9. A lánchegységek a Föld felszínén hosszú keskeny sávokban helyezkednek el, hasonlóan a mélyfészki földrengések öveihez.

10. Kétféle földrengési övet különböztethetünk meg: a) árokterületek övét, b) mélysebhelyek övét.

Az árkok öve magában foglalja az afrikai árkokat, valamint az óceáni hátságok tetején végigfutó mintegy 4 km mély és 8—15 km széles árokrendszert [Heezen, 1959]

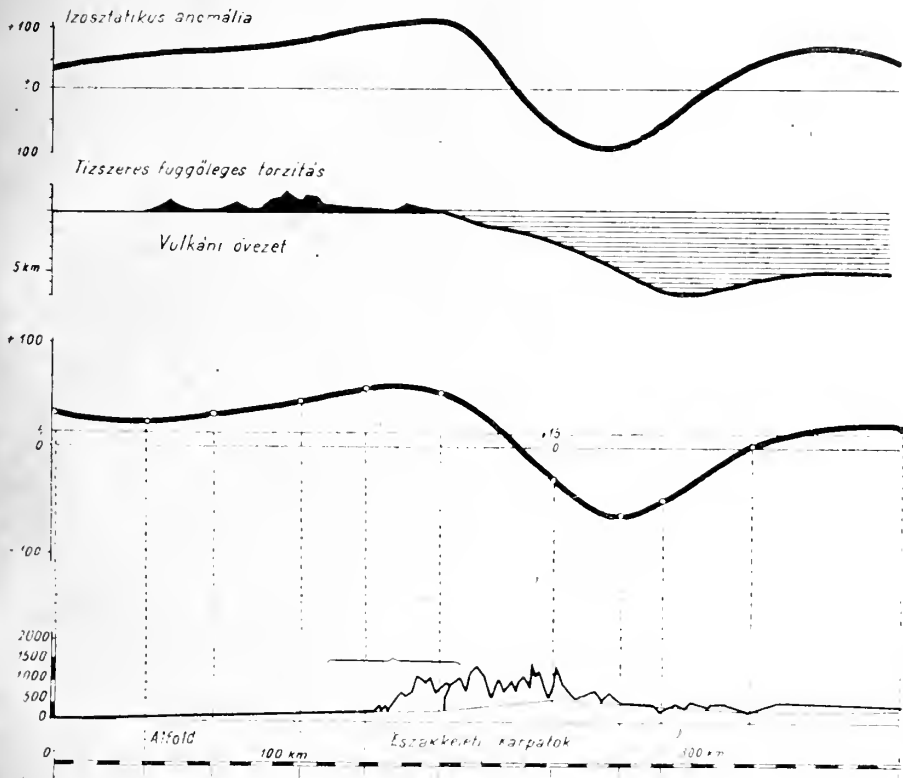
Az árkos területeken a földrengések általában nem haladják meg a 7-es méretet. A fészkmélység mindenütt kisebb 70 km-nél és legnagyobbbészrt bazaltos vulkánosság kíséri az övet.

A mélysebhelyek öve a mélytengeri árkok övét és az alpi hegységrendszer egyes részeit foglalja magában. Ezekben az övekben mélyfészki földrengések lépnek fel (70—750 km közötti fészkmélységgel). A hipocentrumok síkja rendszerint a mélytengeri vályú közelében metszi a földfelszínt. Az övet erőteljes negatív izosztatikusanomáliásáv

és andezites vulkánosság kíséri. A világ legnagyobb földrengései ezeken a területeken jelentkeznek.

Ezeknek az adatoknak a birtokában próbáljunk meg deduktív eszközökkel a hegységképződés mechanizmusára vonatkozólag következtetéseket levonni.

A gyűrűt hegységláncolatok, ill. a mélytörések és mélyfészki földrengések övei közötti hasonlóság — mely nem csupán felszínes, hiszen kéregszerkezeti hasonlóságra is



3. ábra. Isosztatikus anomáliaszelvény az Északkeleti Kárpátokon át, összehasonlítva egy japáni szelvényvel.

Fig. 3. Isostatic anomaly profile through the Northeastern Carpathians, in comparison with a profile through Japan

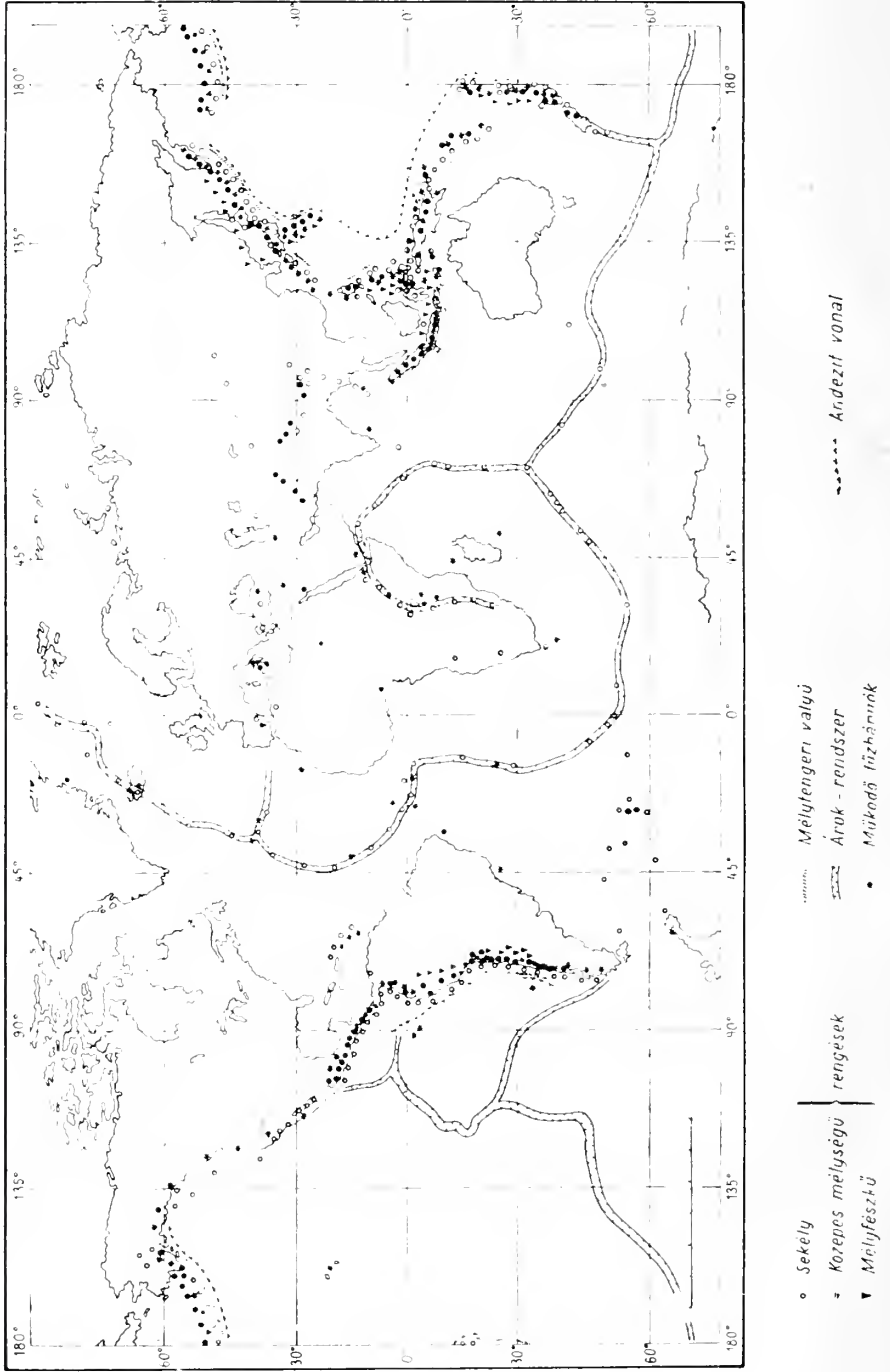
támaszkodik — arra vall, hogy a gyűrűt hegységvonalatok képződésében a mély seblhelyek és az ezekkel kapcsolatos törési jelenségek fontos szerepet játszhattak.

A geoszinklinális területek öveinek összes süllyedése arra vall, hogy a geoszinklinális övben a tektonoszféra keresztmetszete — összhangban egy expanzióra visszavezethető feszültség-rendszerrel — nagymértékben megcsökkent.

Földtani megfigyelések is arra mutatnak, hogy geoszinklinális területeken belül felléphetnek húzásos jelenségek [T r ü m p y, 1960, van B e m m e l e n, 1957].

Az a körülmény, hogy a magmás tömegek képesek benyomulni e területeken a köpeny felső részeibe és a kéregbe, ugyancsak húzófeszültségek jelenlétére vallanak.

Expanzió esetén a köpeny felső részében és a kéregben hatalmas feszültségek léphetnek fel, amelyek túlhaladhatják az ott elhelyezkedő anyagok szilárdságát és a Föld



4. ábra. A földrengés övek eloszlása.  
 Fig. 4. The distribution of earthquake zones

felszínén árokszerű szerkezetek, a köpenyben pedig sebhelyek alakulhatnak ki. A megfigyelések szerint (lásd 10. pont) mindkét jelenség egyidőben fellép.

A magmás jelenségekre vonatkozó megfigyelések szerint a nagyobb hőmérsékletű és könnyenillókban gazdag savanyúbb magmás intrúziók nem a kezdeti geoszinclinális fázisban, hanem a színorogén fázisban kialakult a mélytörések rendszere mentén az azt mutatja, hogy a színorogén fázisban kialakult a mélytörések rendszere mentén az összeköttetés a köpeny könnyenillókban gazdag differenciálatlan részei felé, míg a kezdeti fázisban csak a felszínhez sokkal közelebb keletkezett bázisos és ultrabázisos magmák juthattak a geoszinclinális üledékekbe.

Mindezek alapján azt állíthatjuk, hogy az alaktani hasonlóságon kívül a mélyfészki földrengések övei és az orogének kialakulása és fejlődése között szerves kapcsolat van.

Ha összehasonlítjuk az orogéneket kísérő izosztatikus anomáliásávokat (3. pont), a magmatípusok eloszlását az orogén öveken belül és kívül (4. pont) és a vulkáni öveknek az izosztatikus anomáliákhoz viszonyított helyzetét (5. pont), a mélyfészki földrengések öveivel, ill. a velük kapcsolatos magmás működés és izosztatikus anomáliák elrendezésével, akkor nyilvánvalóvá válik, hogy a mélysebhelyek övei a jelenkori hegységképződési öveknek felelnek meg.

A fentiek alapján a hegységképződés folyamatát a következőképpen képzelhetjük el:

A felhalmozódó húzófeszültségek következtében a mélytörések öveiben a földfelszín süllyedni kezd. A süllyedés folyamán az izosztatikus felhajtóerőt részben ellensúlyozza a kialakuló geoszinclinálisban felhalmozódó üledéktömegek súlya. Bár ez a süllyedési folyamat olyan lassú, hogy a tektonoszférában fellépő feszültségek ki tudnak oldódni, az expanzió állandóan pótolja a szükséges feszültségeket és ezáltal fenntartja a folyamatot. Így a süllyedés lépést tart az üledékes feltöltéssel.

A fenti folyamat által létrehozott deformációk miatt fellépő sekélyfészki földrengések nagymennyiségű hőt hoznak létre a földkéregben és így annak hőmérsékletét erősen megemelik. Eközben a kialakuló mélytörések kapcsolatot teremtenek a tektonoszféra legmélyebb övei felé, úgyhogy megkezdődhet a könnyen illó alkatrészek fel-törése. A könnyenillók révén szállított hőmennyiség fel tudja olvasztani a kéregszeketi deformációk által amúgyis fölmelegített és meglazított ultrabázisos kőzeteket. Az olvadék részben a kéregben fellépő feszültségek következtében a törésrendszereken keresztül benyomul a geoszinclinális alján helyetfoglaló, nedvességgel telített üledékekbe, ahol sós rétegvizek jelenlétében szerpentin képezében szilárdul meg.

Ez a fázis azonban a könnyenillók felnyomulásának csak a kezdetét jelenti. A mélysebhely lefelé folytatódásával azonban a felszabaduló gőzök és gázok mennyisége és hőmérséklete állandóan emelkedik, s ezek a fellazított anyagösszletek mentén felfelé migrálnak. Nagy hőmérsékletűknél és nyomásuknál fogva transzaporizálják a mélysebhelyeket környező részeket s az itteni könnyebben oldható anyagokat a bennük levő nyomelemekkel együtt olvadékká alakítják át. Ezek az olvadékok pedig igen kis sebességgel a fellazított sebhely mentén felfelé vándorolnak. A húzás alatt levő repedésekkel átszótt földkérgen áthaladva a nagy hőmérsékletű gőzök és gázok behatolnak az üledékekbe s azokat metamorfizálják, migmatizálják és gránitostítják, s létrehozzák a palinogén gránitokat. Ehhez hozzáadódik a mélyből jövő savanyú, vagy félsavanyú magma, mely maga is a többszáz km-es köpenyrész nyomelemeit tartalmazza s ez létrehozza az orogén terület gránittömegeit. A benyomuló gránittömegek kompressziós jellegű feszültségeloszlást hoznak létre az orogén felsőbb részeiben.

E nyomófeszültség kialakulása bizonyos mértékig az intruzív tömegek térszükségletének következménye. A magmás tömegek felpréseléséhez szükséges nyomást rész-

ben az expanzió hozza létre. A benyomuló magmás tömegek által létrehozott nyomás elég ahhoz, hogy a deformációs fázisban végbemenő gyűrődést és áttolódást előidézze. A benyomuló tömegek átmérője több 10 km lévén, alkalmasnak látszik arra, hogy ilyen nagyságrendű távolságokra szétnyomjon üledékes összességeket és takarókként értelmezhető szerkezeti formákat hozzon létre.

A megfigyelések egybehangzóan azt mutatják, hogy az orogének központi részét általában hatalmas magmás tömegek foglalják el (6. pont).

Azonban az orogének felső részében fennálló feszültségeloszlást jelentősen módosítják a mélytörések, és ezt visszatükrözik az üledékek, amelyeknek vastagsága kevesebb mint a tektonoszféra egészének 1%-a, és amelyek éppen ezért az orogén folyamatokban csak a „strain gauge” szerepét töltik be. A tektonoszféra deformált felső részében gyűrődésben és áttolódásokban megnyilvánuló kompresszió ébredhet, amely részleges kiemelkedésre is vezethet.

A mélyből feltörő könnyenillók és savanyú anyagok megvastagítják az orogén területen a savanyú földkéregget, úgyhogy az izosztatikus felhajtóerő fokozatosan nő.

A harmadik fázis akkor kezdődik, amikor a kéreg már nem képes ellenállni a törérendszerek mentén fellépő feszültségeknek és végülis szétszakad, és vagy új szimmetrikus aljzatú óceáni medence alakul ki, vagy pedig egy régebbi ilyen medencekiszéleledik. Ennek következtében a földkéregben és a köpeny felső részében felhalmozódott és még ki nem oldódott feszültségek felszabadulnak, és ezáltal az izosztatikus erők uralkodóvá válnak.

Az izosztatikus erőhatások eredményeképpen a könnyebb, vastagabb gránitos kéreggel rendelkező orogén területek kezdenek kiemelkedni. A kiemelkedést azonban megkönnyíthetik a kéreg felszakadása következtében beálló tömegátrendeződések is. A tömegátrendeződéseknek kétféle hatása lehet: Közvetlen következménye lehet a kéregszektorok egymáshoz viszonyított elforgása, ahogy C a r e y tételtezte fel, amikor megkísérelte a hegységképződést expanziós úton magyarázni. Ennek a lehetőségnek az illusztrálására szabadon bemutatni C a r e y elképzelését a Pireneusok kialakulására vonatkozóan [C a r e y, 1958].

A tömegátrendeződések egy másik következménye az impulzusnyomaték megmaradásának tételéből következik. A felszínen fellépő tömegátrendeződések a Föld forgástengelyét elmozdítani igyekeznek, és ez vízszintes értelmű jelentékeny tehetetlenségi erők fellépésére vezet, azaz ugyancsak kompressziót hoz létre.

Azonban, míg a geoszinklinális fázisban a nyomó-feszültségek legnagyobb része és az ezzel kapcsolatos gyűrődéses jelenségek a benyomuló tömegek térigényének következményei, később a kiemelkedés során és után a gyűrődések legnagyobb részben az üledékes tömegek saját súlyának, vagyis a vízzel telített, kis nyírószilárdságú, képlékeny laza üledékek gravitációs lecsúszásának lesznek következményei. Szabadjon ebben a tekintetben v a n B e m m e l e n [1957] egyik dolgozatából idéznem:

„Auf diese Weise wird die intensive tektonische Deformation der Gailtaler Alpen aufgefasst als eine gravitative Reaktion auf die Entstehung eines Grabens in der Südflanke der Ostalpinen Geoantikline. Die intensive Faltungen und Anschuppungen, die wir in dieser Zone wahrnehmen, haben nach dieser Auffassung nichts zu tun mit einer Verkürzung der Erdkruste. Der Ban der Gailtaler Alpen, so wie wir ihn heute sehen, lässt sich im wesentlichen aus Deformationen herleiten in denen Dehnungen der vorherrschende Element waren”.

A kéreg felszakadása az új óceáni területek kialakulása mellett a tektonikai feszültségek feloldódását is lehetővé teszi. De a sebhelyek begyógyulása után a tektonikus feszültségek felhalmozódása újra kezdődik. Így az erők játéka megismétlődhet. Azonban, mivel a következő feszültségszakaszban az előző mély orogén egy preformált gyöngye zóna



szerepét játssza, a következő orogén egybe fog esni, vagy párhuzamosan fog lefutni az előzővel. Ez kitérő egyezésben van azzal a megállapítással, hogy az orogenezis térben és időben ismétlődő jelenség (1. pont).

A hegység tengelyére merőlegesen fellépő erőknek valóban összefüggő vergencia-rendszer kell létrehozniok, függetlenül attól, hogy az magmás intrúzióknak vagy gravitációs lecsúszásnak a következménye (2. pont). A geoszinklinális területeken a magmás hatásoknak legkevésbé kitett üledékek maradnak a leglazábbak és így a legkevéssé sűrűk. A kiemelkedő nagyobb szilárdságú tömegek, amelyek oldalirányban keresnek kiutat, a legkisebb ellenállás irányába fognak terjedni. Ez érthetővé teszi azt a megfigyelést, (3. pont) miszerint a gyűrődés vergenciája a gravitációs minimummal jellemzett laza, kis sűrűségű tömegek felé mutat.

A hegységképződés főnt körvonalazott magyarázata, mely az expanzió eszméjén és a Föld belső szerkezetére vonatkozó más megállapításokon alapul, jó egyezésben van a hegységképződés fázisaira és azok magmás kíséretére vonatkozó megfigyelésekkel és a magmás folyamatokat részben új megvilágításba helyezi.

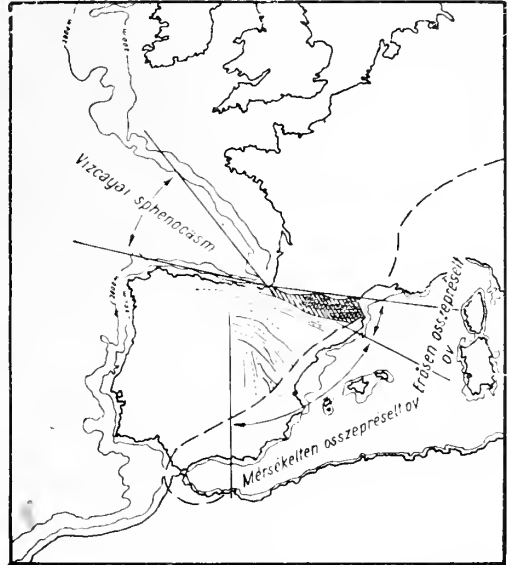
Így például a délamerikai pereni hegyláncok magyarázata ezen a módon nem ütközik nehézségbe, míg eddig ezt a problémát a legtöbb hegységképződési elmélet kénytelen volt nyitva hagyni.

Másfelől meg kell állapítani, hogy Carey hegységképződési elmélete [Carey, 1958] bár egy sor érdekes elemet tartalmaz, a hegységvonulatok képződésének nem annyira szigorúan okszerű, mint inkább esetleges magyarázatát adja. A magmás jelenségeket pedig egyáltalán nem tudja magyarázni.

A fentiek tekintetbevétele mellett is a szerző teljesen tisztában van azzal, hogy az itt leírtak csupán körvonalait jelentik egy expanzióra alapított hegységképződési elméletnek, és hogy az egyes részletek tisztázása még további kutatómunkát igényel.

#### IRODALOM — REFERENCES

1. B e m m e l e n, R. W. van: Beitrag zur Geologie der westlichen Gailtaler Alpen (Kärnten, Österreich) Jahrb. d. Geol. Bundesanstalt 100, 179—212 (1957). — 2. C a r e y, S. W.: The tectonic approach to continental drift. Continental Drift, A symposium, Tasmania, 1958. — 3. E g y e d L.: A new theory on the internal constitution of the Earth and its geological-geophysical consequences. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. IV, 43—83, 1956. — 4. E g y e d L.: A Föld belső felépítésének új elmélete és annak földtani-geofizikai következményei. Földtani Közöny, 85, 3, 277—318, 1955. — 5. E g y e d L.: A new dynamic conception of the internal constitution of the Earth. Geologische Rundschau 46, 101—121, 1957. — 6. E g y e d L. and S t e g e n a L.: Physical background of a dynamical Earth model. Zeitschr. f. Geophysik 24, 108—115, 1958. — 7. H e s s, H. H.: Serpentine, Orogeny and Epeirogeny. Crust of the Earth, Geol. Soc. Am. Spec. Paper 62, 391—407, 1955. — 8. H e e z e n, B. C.: Géologie sous-marine et déplacements des continents. Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique, 295—302, Paris 1959. — 9. R e a d, H. H.: Granite Series in Mobile Belts. The Crust of the Earth.



5. ábra. Erőhatások a Pireneusok kialakulásánál, Carey szerint.

Fig. 5. The play of forces bringing about the development of the Pyrenees, according to Carey.

Geol. Soc. Am. Spec. Paper 62. 409—430. 1955. — 10. Scheffer, V.: Über dem Zusammenhang zwischen isostatischen Anomalien und Vergenzen der Gebirgsbildung. Acta Techn. Ac. Sci. Hung. X. 19—29. 1955. — 11. Trimpy, R.: Der Werdegang der Geosynklinalen. (Lecture delivered at the 50th Anniversary Meeting of Geologische Vereinigung Würzburg 1960).

### On the mechanism of mountain building and folding

L. EGYED

Attaching himself to his earlier investigations, the author gives a new interpretation of mountain building and associated phenomena on the basis of his earth expansion theory. The geosynclinal phase of mountain building is connected with deep fractures accompanied by deep-sea troughs, isostatic anomalies and andesitic volcanism. On the other hand, the phase of emergence is accompanied by phenomena observable in the graben areas, which in their turn are connected with shallow-focus earthquakes and basaltic volcanism. Folding is brought about in and immediately after the geosynclinal phase by the lateral pressure of the intruding magma masses, and later on by the gliding by gravity of the accumulated sediments.

## FÖLDTANI MEGFIGYELÉSEK A MECSEKHEGYSÉGI LIÁSZBAN ÉS MIOCÉNENBEN

SOMOS LÁSZLÓ — KÓKAY JÓZSEF\*

(XVI—XVII. táblával)

**Összefoglalás:** A szerzők az új vasútvonal feltárással kapcsolatban tettek földtani és őslénytani megfigyeléseket. Közvetrés mérésekkel elméleti és gyakorlati következtetéseket vontak le a terület tektonikai és hegység szerkezeti mozgásviszonyait illetően. A feltárási rétegtani és őslénytani szempontból legértékesebb része a miocén-szakasz. Újdonság számba megy az alsóhelvétii összletből eddig ismeretlen tengeri ingressziós padok jelenléte.

A közettani, geomechanikai és tektonikai részeket S o m o s L., míg az őslénytani és rétegtani vonatkozású részeket K ó k a y J. állította össze.

Az 1954—55-ös években megkezdett Hird-hosszúhetényi bányavasút építésénél olyan mesterséges feltárások létesültek, melyek az 1954. évi földtani térképezésnél még nem voltak észlelhetők (1. ábra). Ezek részletes vizsgálata a terület földtani térképét helyenként kiegészítette.

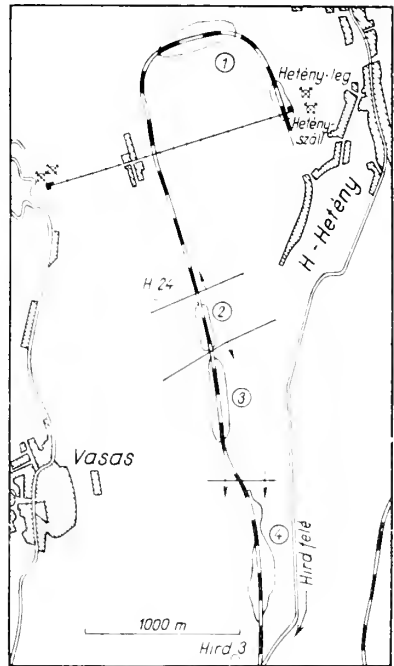
A vasútvonal túlnyomó részben liász képződményeket harántolt és csak a déli területen 365 m hosszban tárta fel a miocén helvétii, tortónai emeletbe tartozó rétegeket, a bevágás földtanilag legértékesebb részét.

A rétegsor a hetényi aknától Hird felé haladva a következő:

1. Az üzemvezetőségi épülettől nyugatra a robbantások alsóliász fedőmárgát tártak fel. A képződmény gyér faunájú, szürke, enyhén csillámos kemény márga, átlagosan  $58^\circ$  mésztartalommal.

A telep csoport fedőképződményeit legszelbben a nagy K—Ny-i bevágásban figyelhetjük meg. A bevágás nyugati részén gyakoriak a szénült uszadékfa darabok. A fedőmárga-csoport egészére jellemző kövületszegénység itt is mutatkozik, csak *Rhynchonella* sp., egy *Rhacophyllites* sp.-re emlékeztető alak és *Gryphaea*ák kerültek elő.

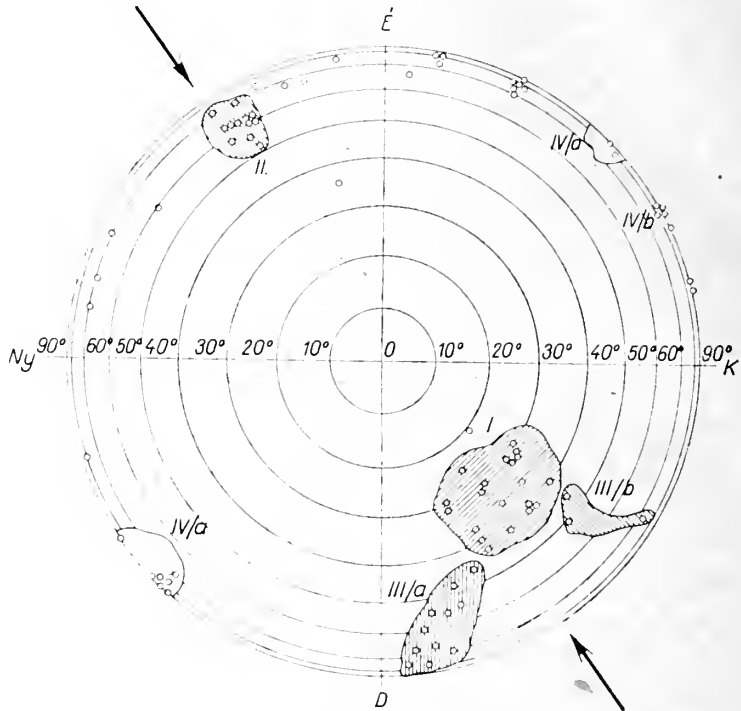
Érdekes szerkezeti és mikroszerkezeti megfigyeléseket tudunk tenni a nagy tömegű fedőmárgafeltárási teljes hosszában. A közvetrés mérések eredményeit sztereografikus projekcióban ábrá-



1. ábra. Térkép vázlat a Hosszúhetény—Hird községek közötti területről.  
Abb. 1. Kartenskizze vom Gebiet zwischen den Gemeinden Hosszúhetény und Hird.

\*Előadták a Magyar Földtani Társulat 1960. május 11-i szakülésén.

zolva (2. ábra) a következő megállapítás tehető: A területet ért krétakorú igénybevétel jól megfigyelhető két csúsztatósíkpárt (Mohr síkok) hozott létre. Ezek megszabják a helyi szerkezeti vonalakat, konkrétan a hosszúhetényi antiklinális Kövestető—Hármashegy közötti részét létrehozó nyomóerő irányát. Feltárásunk az antiklinális déli



2. ábra. A fedőmárga-összetétel közetrés diagramja.  
Abb. 2. Kluftdiagramm des Hangendmergelkomplexes

zárnyában van, közvetlenül az ún. semleges zóna alatt. Ez az oka annak, hogy a bolt ozat-zerkezetekben jelentkező, nyomóerővel nagy szöget bezáró csúsztatósíkpáron kívül III/a.—III/b.) egy másik, szinklinálisra jellemző síkpár is kialakult (IV/a.—IV/b.). Nyomás-igénybevétel igazolnak a feltárás mentén lépten-nyomon előkerülő gömbös elválási formák is, melyek keletkezése a gömbköszénhez hasonlóan Mohr síkok metszésével magyarázható.

Az ábrán I. és II.-vel jelzett réteglapok, illetve rétegfekkekhez szimmetrikusan elhelyezkedő csúsztatósíkok valószínűsítik, hogy a kréta utáni igénybevételek hatásában az előbbiekhöz képest területünkön elhanyagolhatók. A későbbi miocén és intrapannon igénybevétel által létrehozott síkcsoportok egy részét ábrázoltuk a diagramban, de viszonylag alacsony gyakoriságuk miatt geomechanikailag nem értékelhetők.

A IV/b. jelű közel É—D-i csapású meredek síkok rendkívül megnehezítik a megfelelő rézsű kialakítását. Ezek mellett és a réteglapok mentén a bevágás északi oldala állandóan csúszik. Súlyosbítja a helyzetet az is, hogy a réteglapokon kisebb-nagyobb

vetődések jelentkeznek. A suvadás megakadályozásának egyetlen módszere a rétegdőlésnél kisebb rézsű kialakítása, ami igen nagy előre nem látott többletköltséget jelent.

A feltárt márgaösszlet egyöntetű DK-i dőlése és a nyomási igénybevétel értékelése alapján a következő eredményre jutottunk:

Hasonló irányú átlagdőlés jelentkezik az épülő aknában, ami szerint a feltárás és az akna már az ismert boltozat-szerkezet déli szárnyában van. Az északi szárnyat a Hármass-hegy északi dőlésű tömege adja. Tehát a boltozat tengelye a fővetőtől nyugatra, az eddigi elképzelésektől kb. 700 m-rel északabbra nyomozható, ÉK—DNy-i csapásban.

N é m e d i V. Z. az itt vázolt szerkezeti kép kialakításában elsőrendű szerepet juttat a terület ÉNy-i részén felszínre lépő fonolitnak, ugyanis a fonoliton mintegy szilárd tömeget a liász rétegsor bizonyos fókig megtorlódott és így a képződmények közelítőleg követik a fonolit lefutását. Ezt igazolja a kőzetrés diagramon bejelölt nyomási irány ÉNy—DK-i volta is.

2. Tovább haladva a vasút mentén egy-két jelentéktelen márgafoszlány után a Farkaskeresztől Vasasra vezető út és a bevágás metszéspontjától délre a telepcsoport rendkívül zavart, 90°-os dőlésű összletét látjuk, vékony telep kibúvásokkal. Valószínű e telepeket fejtették a feltárástól nyugatra levő régi bányában.

Az a tény, hogy a közeli hetényi 24. sz. fúrásban 500 m volt a fedőösszlet vastagsága és hogy a vasút mentén a várt fedőrétegek helyett kőszéntelepes összlet van, valószínűsíti a térképvázlaton jelölt KÉK—NyDNy-i szerkezeti vonalat.

Hasonlóan közel párhuzamos vető zárja le a telepcsoportot délről is, amely mentén lefedett területen a kőszénösszlet a fedőmárgacsoport magasabb tagjaival érintkezik.

3. A kőzettani kifejlődés itt szürke, kemény, igen enyhén finomhomokos mészmárgapados márga. A kb. 900 m hosszú, majdnem hiánytalan feltárás utolsó 400 m-e kőzetkifejlődés alapján már a középsőliász foltosmárga csoportot képviselheti. A mésztartalom-értékek minden esetben a mészmárga-tartományba esnek. Átlag-dőlés viszonylag nagy határok között ingadozik, leggyakoribb érték 99/42°-os, tehát közel keleti. Legnagyobb ingadozást a vasút S kanyarának közelében észlelt mérések mutatnak, ahol szépen nyomozható a középsőliász képződmények rátolódása a helvétii szárazföldi konglomerátum összletre. E nyilvánvaló intrapannon szerkezeti vonalat először K o v á c s L. ismerte fel 1952-ben [4]; az 1954-es földtani térképről valószínű tévedésből lemaradt.

4. A feltolódás felszíni kibúvásától délre a vasúti bevágás miocén képződményeket harántolt 365 m hosszban (3. ábra).

A rétegösszlet szerkezetiileg közel zavartalan volta rendkívül szép miocén rétegsort eredményezett. Átlagos dőlés DK-i irányba 45, esetleg 50°-os, ami alapján látszólag megegyező dőléssel szögeltérés nélkül települ a liász korábbi mészmárga padjaira. A feltárás kezdőpontjától délre kb. 900 m-re a Hird.-3. sz. fúrásában már ugyanezek a képződmények közel szintesek. Ily módon a rétegsor megbillenése a feltolódással kapcsolatos, tehát intrapannon és természetesen a zavargási vonal közelében a legnagyobb.

A bevágás a földtani térkép alapján várt tortónai képződményeken kívül tetemes vastagságú helvétii rétegsort is eredményezett. Ezek alsó szakaszában a gyakori tengeri beütések merőben új alsóhelvétii kifejlődést tettek ismertté.

A miocén rétegsor számos tengeri ingressziós padot, esetleg kisebb összletet tartalmaz, melyekből gyűjtéseink eredményeképpen viszonylag gazdag és rétegtani szempontból igen értékes makro- és mikrofaunát sikerült meghatározni.

A fácies és litológiai viszonyokat szem előtt tartva az összevont rétegsort a 4. ábra mutatja. (A közölt vastagságok valódi vastagságok).

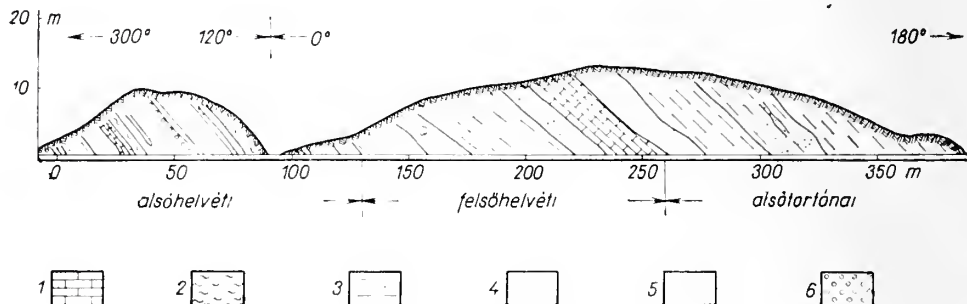
1. Alsóhelvétii, transzgressziót megelőző szárazföldi konglomerátum, homok és homokkő. Néhány méternyi csapásban tovább nyomozható.

2. 40 cm barnássárga homokos mészkő, tengeri fauna: *Foraminifera*-metszetek;

*Chlamys* cfr. *multistriata* P o l i ; *Ostrea* sp.; *Balanus* sp. Ezek a tengeri és a partközeli jelleget kétségtelenül igazolják, további rétegtani következtetés nélkül.

3. 1,5 m zöldesszürke nagy kálium- és glaukonittartalmú, finomszemű tengeri homok, molluszká héjtöredékekkel.

4. 14 m változó kőzetű, esőkentsős és tegeri homokos slir, helyenként hullámzási



3. ábra. A helvétí-torónai rétegsor feltárása a vasút déli részén. M a g y a r á z a t: 1. Mész, 2. Marga, 3. Agzag, 4. Homok, 5. Homokkő, 6. Laza konglomerátum.

A b b. 3. Aufschluss der helvet-tortonischen Serie im südlichen Teil des Eisenbahneinschnittes.  
E r k l ä r u n g e n: 1. Kalkstein, 2. Mergel, 3. Ton, 4. Sand, 5. Sandstein, 6. lockeres Konglomerat.

keresztrétegzettséggel. Kis méretű, túlnyomórészt roskadós tektonikai elemek lefutását réteglapok mentén jelentkező mészerék szépen jelzik. A gyér fauna elsősorban *Rotalia beccarii* L., *Cibicides* sp. elvéve egy-két echinida túske és *Chlamys* sp.

5. 6 m édesvízi okkersárga apró- és közép szemű, kavicsos, kissé csillámos, homok-kőcipős homok, homokkőpaddal.

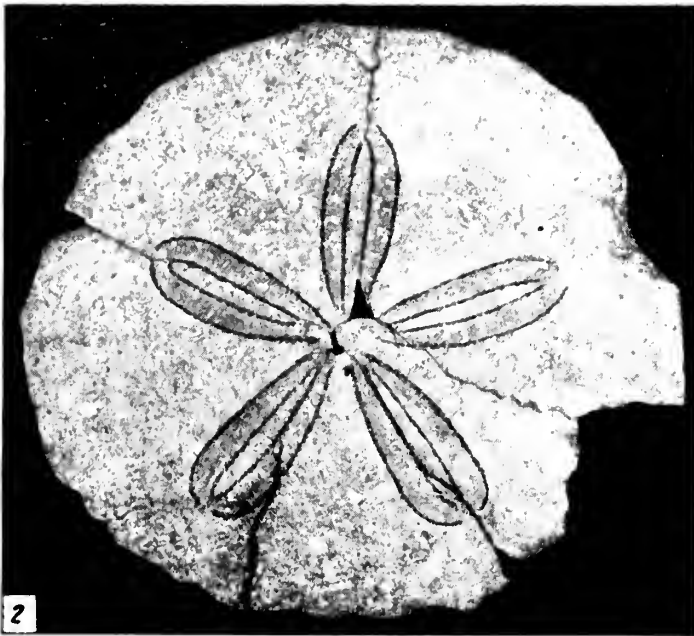
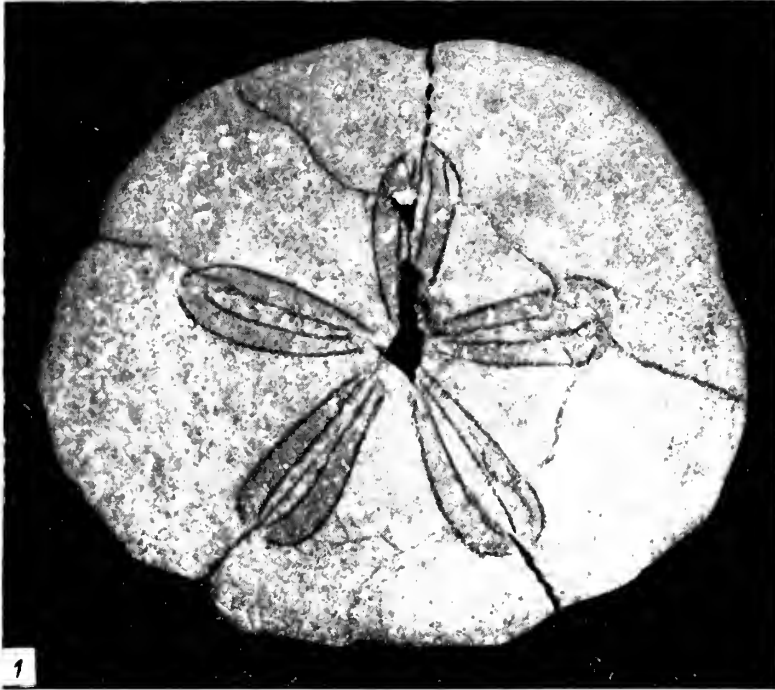
6. 70 cm vörösfoltos sárga, finomszemű, kavicsos homok, gyakori limonitkiválással. Tengeri jellegű héjtörmelékei már bevezetik a következő ingressziós réteg faunaképét.

7. A szelvény 29. méterénél 70 cm okkersárga kővületes, kavicsos, nagyon homokos durvamész. A képződmény a fekü és fedő részen fokozatosan megy át homokkőbe, majd homokba. Gazdag molluszkatársasága egyedülállónak mondható a mecseki alsóhelvétí rétegsorban:

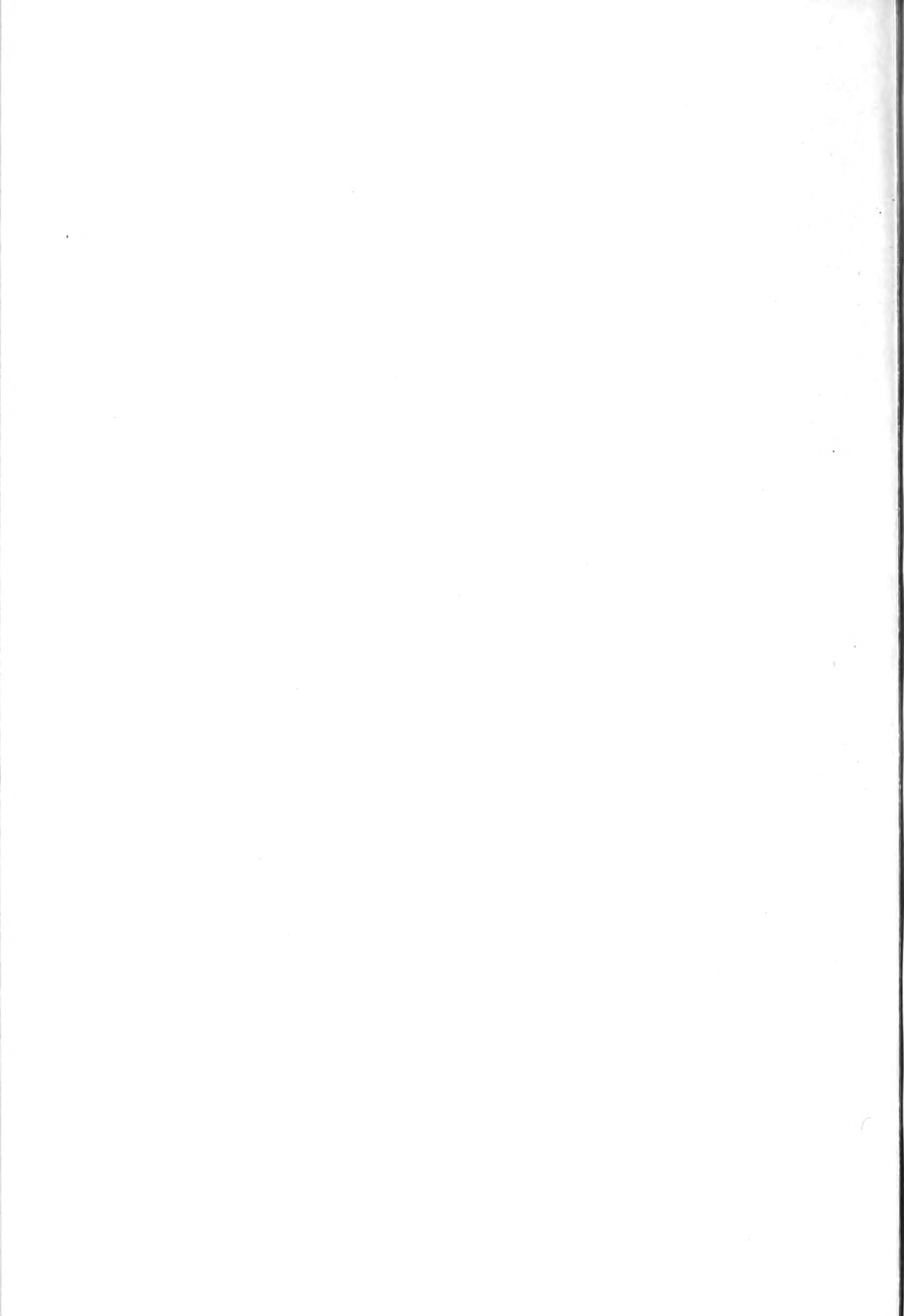
*Arca* sp., *Glycymeris* sp., *Pinna* sp., *Pecten fuchsii* F o n t., *Chlamys* sp., *Ostrea* sp., *Anomia ephippium pergibbosa* S a c c o., *Ringicardium* cfr. *kunstleri* C o s s m., et P e y r., *Laevicardium multicostatum* (B r o c c.), *Discors spondyloides* H a u e r, *Diplodonta rotundata* (M o n t.), *Megaxinus* sp., *Phacoides columbella* (L a m.), *Phacoides columbella basteroti* (A g.), *Loripes dujardini* (D e s h.), *Lutraria lutraria jeffreysi* D e G r e g., *Tellina* sp., *Angulus planatus* L a m k. sp., *Macoma elliptica oltuangensis* (H o e r n.), *Cardita* sp., *Pitarina* sp., *Venus basteroti* D e s h., *Venus basteroti* cfr. *latilamellata* K a u t., *Tapes* sp., *Aloidis gibba* O l i v i., *Aloidis carinata taurolonga* S a c c o., *Thracia* sp., *Panopea meynardi* D e s h., *Natica millepunctata* L a m., *Turritella erronea* C o s s m., *Protoma rotifera* L a m k., *Cerithium* sp., *Terebra* cfr. *fuscata* B r., *Ficula condita* B r o n g t., *Tudiclas rusticula* B a s t., *Euthriofusus burdigalensis* (B a s t.), *Voluthilites ficulina rarispina* B e l l., *Raphitoma lirifera* B e l l., *Conus mercati* B r o c c., *Conus* sp.

Ezek között vannak a magyar miocénből eddig nem ismertek, vagy pedig idősebb (burdigalái) képződményekből tudottak.

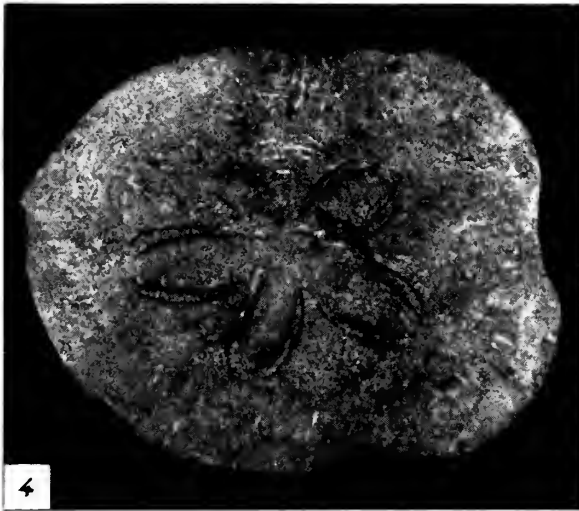
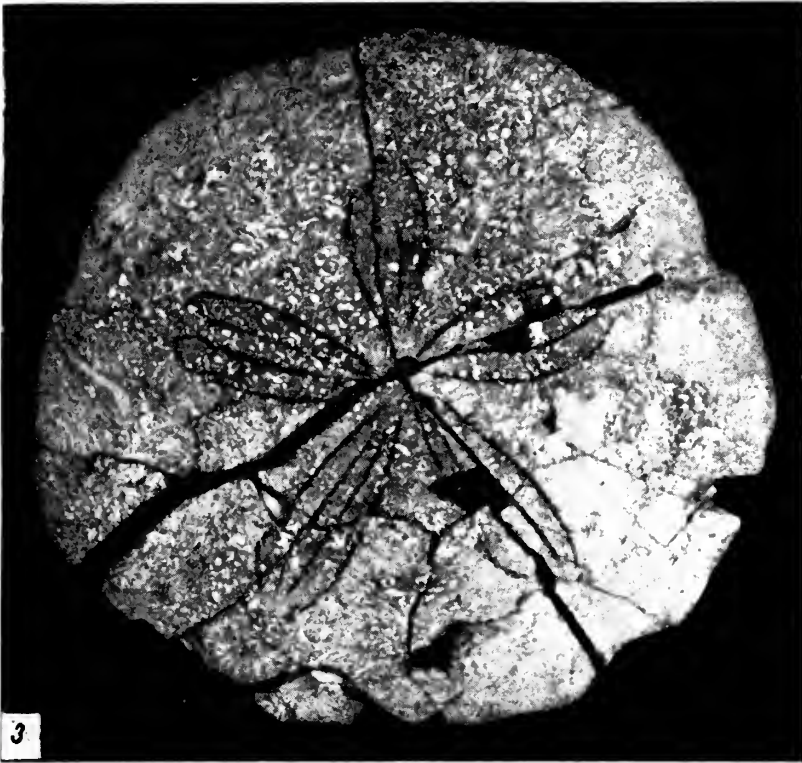
8. 70 cm barnássárga, finomszemű aprókavicsos, héjtöredékes tengeri homok. Gyakori a *Rotalia beccarii* L. és a *Nonion boueanum* d'Orb.



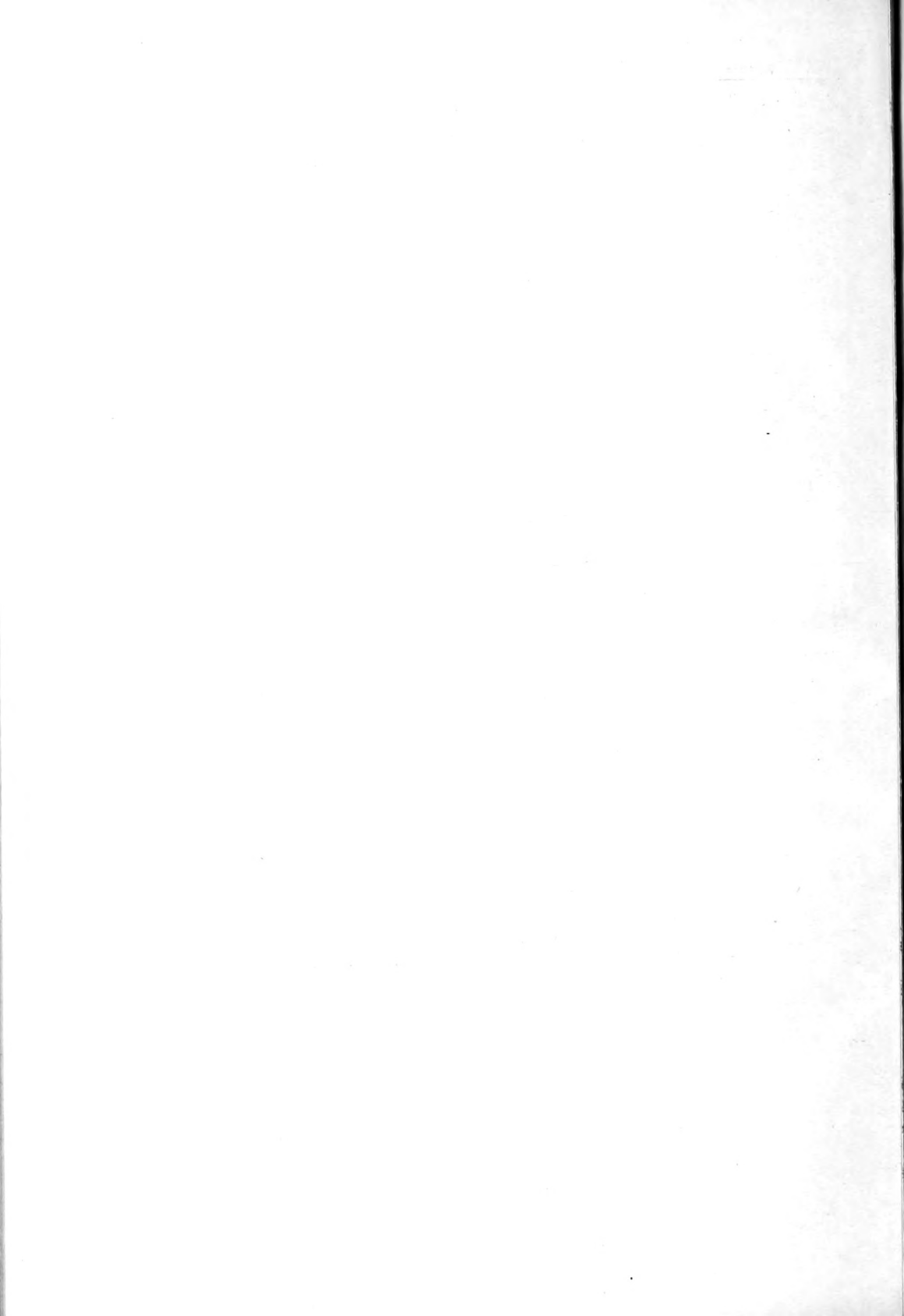
*Somos—Kökay*: Földtani megfigyelések a Meesek-hegységben



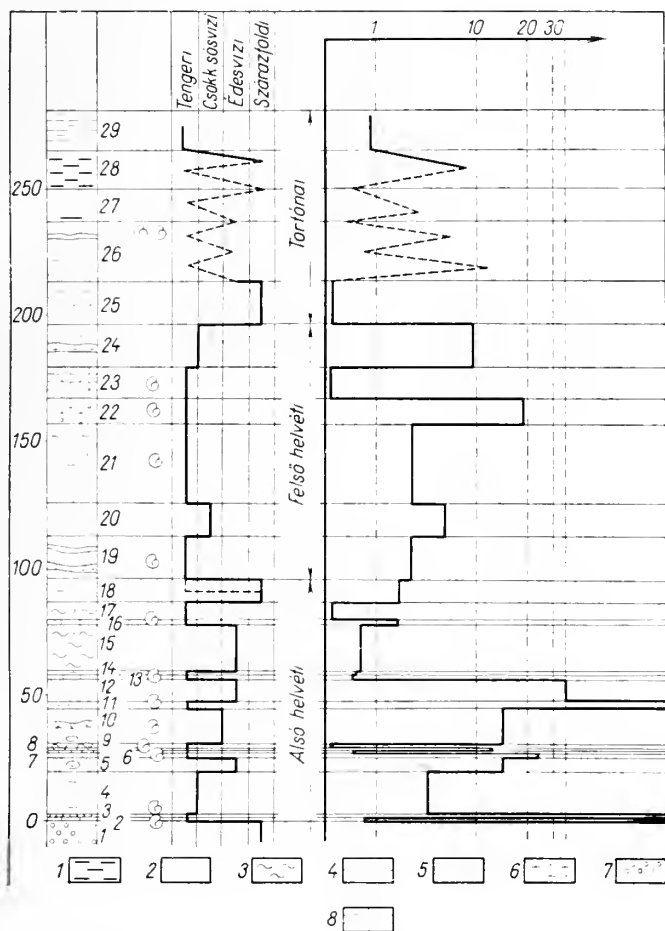




*Somos - Kókay*: Földtani megfigyelések a Meesek-hegységhen



9. 4 m lilásszürke, kissé csillámos növénymaradványos, halpikkelyes, palás agyag-márga, tengeri jellegű mikrofaunával: *Rotalia beccarii* L., *Nonion commune* O r b., *Robulus inornatus* O r b., *Cibicides* sp., echinida-tüskék.



4. ábra. Földtani szelvény, fácies oszcillogram és a pszammit: pelit-arány változása a miocén rétegsorban. M a g y a r á z a t: 1. Barnakőszécsik, 2. Tuffit, 3. Márga, 4. Agyag, 5. Homok, 6. Homokkő, 7. Konglomerátum, 8. Mészkö

Abb. 4. Geologisches Profil, Fazies-Oszillogramm und die Veränderung des Verhältnisses Psammit-Pelit in der Miozänserie. E r k l ä r u n g e n: 1. Braunkohlenschur, 2. Tuffit, 3. Mergel, 4. Ton, 5. Sand, 6. Sandstein, 7. Konglomerat, 8. Kalkstein

10. 17 m vastagságú váltakozó édes- és csökkentsóvízi rétegek, homok — homokkő és közbetelepült laza konglomerátum. A képződményben egy közel vízszintes elmozdulás követhető, mely mentén a mészszerék 40—50 cm-re eltolódtak egymástól. Az előbbieken már említett homokkőkonkréciók is jelentkeznek.

Az elszórtan jelentkező *Ostrea*-héjtörmelékek és halpikkelyek bizonytalan édes- és csökkentsóvízi fácieset jeleznek.

11. 50 cm barna, középszemű, kemény, meszes, kavicsos homokkő gyér faunalemekkel: *Macoma elliptica ottangensis* H o e r n., *Turritella* sp.
12. 9 m édesvízi finom, és középszemű homok, meszes homoklisztkő-paddal, jellegzetes mészekkel és limonitsávokkal.
13. 40 cm tengeri mészkő, molluskafaunával: *Arca* sp., *Glycymeris* sp., *Ostrea* sp., *Angulus planatus* L a m., *Cardita* sp., *Pitaria* cfr. *islandicoidea* (L a m k.), *Pitaria* sp., *Panopea meynardi* D e s h., *Turritella turris taurolaevis* S a c c o, *Turritella subarchimedis* d' O r b., *Protoma cathedralis paucicincta* S a c c o, *Terebra acuminata* (B o r s.), *Tudicula rusticula* B a s t., *Clavatulula styriaca* A u i n g., *Conus* sp. A meghatározott 17 faj közül csak a *Protoma cathedralis paucicincta* S a c c o alakot emelem ki mint a burdigalai (Eggenburg) és helvétii képződmények jellegzetességét.
14. 2,5 m szürke, homokos slir, iszapolási maradékában *Rotalia beccarii* L., *Cibicides* sp. és *Pecten* sp.
15. 18 m vastagságú összlet; édesvízi homok (8 m) és szürke halmaradványos agyagmárga (10 m) *Rotalia beccarii* L.-val.
16. Kizárólag litológiai alapon vettük külön a következő 40 cm-es réteget. A képződményben a mintavételi helytől függően hol meszeskötésű konglomerátum, hol pedig kavicsos mészkő volt a laboratóriumi szemnagyság, ill. mésztartalom-vizsgálatok eredménye szerint. Végeredményben nehezen definiálható, átmeneti mészkőkonglomerátum rétegnek minősíthető. Faunája szegényes: *Diplodonta* sp.
17. A következő 10 métert túlnyomórésztben slir jellegű vörös agyagmárga uralja. A slir-képződményeknél szokatlan lilásvörös színeződés magyarázatára a későbbiekben még visszatérünk (339. oldal). Faunatársasága tengeri: *Bulimina* sp., *Rotalia beccarii* L., *Elphidium crispum* L., *Chlamys* sp., *Cardium* sp.
18. 14 m szárazföldi erősen legömbölyített szemcséjű homok az alsó- és felsőhelvétii alemelet határán. A képződmény tovább tengeri jellegűvé válik, azonban pontos fáciesmegállapítást a rossz feltártság nem tesz lehetővé.
19. Tengeri agyagos homok váltakozik a következő 20 m-ben kövületes mészkőpadokkal. Az egyik ilyen mészkőképződmény csapás mentén élesen megváltozik, gyors horizontális fáciesváltozást jelezve. Mészkőből kb. 10 m-en belül meszes, középszemű homokkő lesz. Túlnyomórésztben a mészkőpadokból került elő: *Chlamys albina* V o n T e p p n., *Cardium* (*Ringicardium*) sp., *Diplodonta* sp., *Capsa lacunosa* (C h e m n.), *Panopea meynardi* D e s h., *Clypeaster* sp. Az agyagos, homokos részek iszapolási maradékában *Rotalia beccarii* L. és *Elphidium* sp. gyakori.
20. 13 m rozsdássárga, finomszemű, sávos, agyagos, aprócsillámos homok levélmaradványokkal.
21. 32 m vastag tengeri homokos ditrupás slirmárga, homok- és homokkő-közbe településsel. Dús mikro- és makrofaunája a felsőhelvétii tengeri jellegét igazolja. *Spiroplectammia carinata* d' O r b., *Robulus* sp., *Vulvulina pectinata* H a n t k., *Virgulina schreibersiana* C z j z., *Uvigerina* sp., *Rotalia beccarii* L., *Elphidium* sp., *Nonion commune* d' O r b., *Nonion boueanum* d' O r b., *Bolivina dilatata* R s s., *Bolivina limbata* B r a d y., *Bolivina nobilis* H a n t k., *Eponides umbonatus* R s s., *Anomalina* sp., *Cibicides ungerianus* d' O r b., *Amphistegina hauerina* d' O r b., *Globigerina bulloides* d' O r b., *Discorbis planorbis* d' O r b., *Ditrupa cornea* (L.), echinida-tüskék; *Nucula nucleus* L., *Arca* sp., *Chlamys* sp., *Amussium cristatum badense* F o n t., *Lima subauriculata* Mont. var. *Cardium* cfr. *edule* L., *Cardium* (*Ringicardium*) sp., *Mactra* (*Spisula*) *subtruncata triangulara* R e n., *Psammobia uniradiata* (B r.), *Solenocurtus candidus* (R e n.), *Cardita scalaris* S o w., *Angulus* sp., *Pitaria chione* L., *Pitaria* cfr. *erycinoides* L a m k., *Pitaria* cfr. *islandicoidea* L a m k., *Pitaria* sp., *Venus vindobonensis* M a y., *Venus basteroti* D e s h., *Paphia taurelliptica* (S a c c o), *Aloidis carinata* (D u j.), *Aloidis* sp., *Panopea meynardi* D e s h.

*Natica millepunctata* L, a m. k., *Turritella subarchimedis* d'Orb., *Turritella eryna turrijiformis* Voorth., *Turritella partschi* Rolle, *Turritella* sp., *Protoma proto* Bast., *Aporrhais alata* Eichw., *Nassa* sp., *Euthriofusus burdigalensis* Defr., *Ancilla glandiformis* L, a m. k., *Clavatula olgae* H. et Au., *Clavatula sophiae* H. et Au., *Genotia ramosa* (Bast.).

Az *Euthriofusus burdigalensis* Bast. faj még arra utal, hogy a grundi szint zónájánál nem vagyunk magasabban.

22. Éles közetteni határral jelentkezik a helvétii emelet végét jelző 11 m vastag lithothamniumos homokkő. A homokkő sárga, kavicsos, erősen meszes volta mintegy átmenetet jelez a lithothamniumos mészkő és a homokkő között. Faunája: *Spiroplectammina carinata* d'Orb., *Robulus inornatus* d'Orb., *Vulvulina pectinata* d'Orb., *Elphidium crispum* L., *Eponides* sp., *Cibicides dutemplei* d'Orb., *Cibicides* sp., *Amphistegina haueriana* d'Orb., *Chlamys multistriata* Poli, *Anomia* sp., *Scutella* sp., *Clypeaster folium* Ag. var., *Schizaster* sp., *Balanus* sp., lithothamnium csomók.

23. A tulajdonképpeni „lithothamniumos” mészkő 17 m-es rétege helyenként agyagos fációsban települ az előbb említett homokkőre. Többszörös gyűjtéssel sikerült figyelemre méltó faunát összeszednünk, mely nem annyira a mennyiségével, hanem inkább jellegzetes faunaelemeivel tűnik ki. Legfeltűnőbb a faunából a *Scutella vindobonensis* egy új alfaja. *Amphistegina haueriana* d'Orb., *Heterostegina* sp., *Arca* cfr. *noae* L., *Modiolus* sp., *Lithodomus avitensis* Mayer, *Pecten fuchsi styriacus* Hilb., *Pecten* sp., *Flabellipecten* cfr. *besseri* Andr., *Chlamys solarium* L, a m. k., *Chlamys* sp., *Chlamys puymoriae* May, *Chlamys fasciculata* Millet, *Chlamys latissima nodosiformis* Pusch., *Spondylus crassicosta* L, a m. k., *Ostrea edulis* L., *Anomia ephippium ornata* Schaff., *Cypraea* sp., *Vermetus arenarius* L., *Turritella subarchimedis* d'Orb., *Turritella* cfr., *subangulata* Brocc., *Scutella vindobonensis planata* nov. subsp., *Scutella* sp., *Clypeaster crassus* Ag., *Clypeaster* sp.

Az egész közetre egyébként jellemző a foraminiferagazdagsága, melyek közül az *Amphistegina haueriana* d'Orb. faj tömeges megjelenésű.

24. A felsőhelvétii tenger regressziós sorozatát látjuk a következő 12 m-ben. Sárgásszürke, finomszemű, faunamentes homok, mely konglomerátumpaddal zárul.

25. A következő több mint 20 m vastag tarkaagyag-összetétel faunamentes. A réteg a szelvény tulajdonképpen „legszárazabb” része, ily módon erősen el is különül a többitől. Ez feltétlen nagymérvű partemelkedést jelez, mely a Stille-féle stájer mozgásokkal kapcsolatos. Litológiai és faunisztikailag is két egymástól különböző kőzetösszetétel határát jelző szárazföldi színorogén szakasz gyakorlatilag a helvétii-törtónai emelet határát jelenti, tehát ez a lithothamniumos mészkő mint azt a faunakép is mutatja, még felsőhelvétii.

26. 17 m változó fációsú tengeri, csökkentsósvízi és édesvízi képződmény, homok, homokkő, agyagos és koralltelepés lumasellappaddal. A törtónai rétegsor alján a hídasi telepesoport szintjét néhány cm vastag fás-földes barnakőszén-zsínór valószínűsíti.

A tengeri és csökkentsósvízi képződményekből került faunák: *Rotalia beccarii* L., *Elphidium macellum* F. M., *Porites incrustans* M. Edw. et Heime, *Siderastraea* aff. *crenulata* (Goldf.), *Orbicella defrancei* (M. Edw. et Heime), *Arca* sp., *Pecten* cfr. *fuchsi styriacus* Hilb., *Ostrea lamellosa* Brocc., *Ostrea edulis* L., *Ostrea gryphoides* Schlotth., *Anomia* sp., *Cardium edule* L. var., *Pitaria gigas* L, a m. k., *Dosinia* sp., *Aloidis basteroti* (Hoern.), *Neritina picta* Férr., *Polynices redempta* L, a m. k., *Turritella subarchimedis* d'Orb., *Pirenella gamlitzensis* Hilb., *Pirenella picta* Defr., *Pirenella picta mitralis* Eichw., *Pirenella moravica* (Hoern.), *Pirenella moravica variabilis* Friedb., *Pirenella moravica pseudonympha* Str., *Cerithium europeum* May., *Nassa dujardini* (Desh.), *Nassa schönni* H. et Au., *Melanopsis* sp., *Ancilla glandiformis*

L a m k., *Clavatula* cfr. *jouanneti* D e s m., *Scutella vindobonensis* L a u b e., *Scutella vindobonensis* L a u b e s s p. (A korallokat K o p e k G. meghatározása alapján közöljük.)

27. 20 m változó fáciesű rétegösszlet szárazföldi és tengeri eredetű padokkal. A szárazföldi képződmények fosszilis humusztartalmát nagy, közel 1,5% szervesanyag-tartalom valószínűsíti. Ezen padok erős barna színe és helyenként gyökérmaradványokkal jellemzett volta első pillanatra megtévesztő és kőszéntelepként hat.

A tengeri és csökkentsősvízi részek faunája: *Spiroplectammina carinata* d' O r b., *Lagena* sp., *Glandulina* cfr. *cuspidata* F r n z n., *Polymorphina* sp., *Rotalia beccarii* L., *Nonion boueanum* d' O r b., *Bolivina* sp., *Eponides* sp., *Cibicides dutemplei* d' O r b., *Guttulina communis* d' O r b., *Cardium* sp., *Tellina* sp., *Pitaria islandicoides* L a m k., *Aloidis gibba* (O l i v i), *Aporrhais alata* E i c h w., *Clavatula* sp.

28. A következő képződmény kb 20 m rosszul feltárt agyagos rétegsor, az előző összlet folytatását jelenti a bevágáson kívül.

29. A bevágástól délre kb. 30 m-re már felsőtörtónai rétegeket sejtető mészszipap, került elő, bizonytalan *Rotalia* sp. és *Cibicides* sp. fejletlen alakjaival.

A felsőbb miocén tagokat a Hird- 3. sz. fúrás harántolta, melynek faunáját B o d a J. határozta meg.

Az itt bemutatásra került miocén szelvényben rendkívül rossz az osztályozottság foka. A B á r d o s s y-féle nevezéktan alapján a képződmények 90%-át vegyes szemcsenagyságúnak kellett minősítenünk, viszont a megkülönböztetés szükségessége miatt

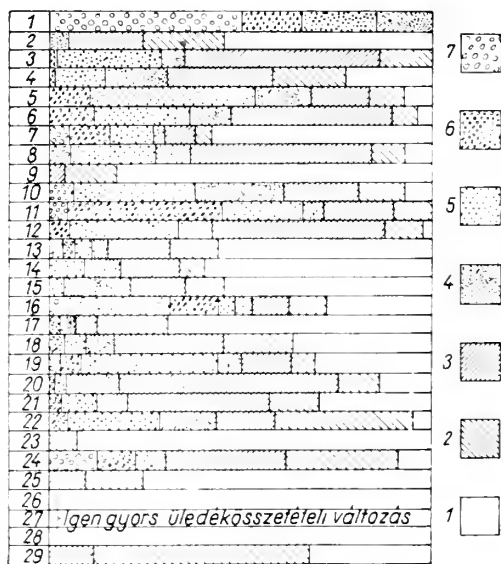
kénytelenek voltunk mindig csak a legnagyobb százaléku részleg anyagát jelölni és esetenként kombinált jelölésekkel korrigálni. (A szemcsőösszetéti vizsgálatok a Mecseki Földtani Kutató—fúró Vállalat laboratóriumában készültek) (5. ábra).

Feltűnő a rétegsorban a pszammitos üledékek túlsúlya ami különösen a felsőhelvétii tengeri képződményeknél szembeötlő.

A 3. sz. rétegben jelzett nagy káliumtartalom (2,94%) valószínű a lepusztítás területéről származtatható. Csalagovits I. a fonolit hidrotermáiban erős K-dúsulást figyelt meg, ami természetszerű magyarázatot szolgáltat a környező fiatalabb üledékek nagy K-tartalmára. A nagy K-tartalom a homokban finomeloszlású glaukonitból is származtatható.

A kiválogatott zöldes színű ásványszemek röntgenvizsgálati eredményét Nagy István Z.-né vizsgálatai és Erdélyi J. véleményezése alapján közöljük.

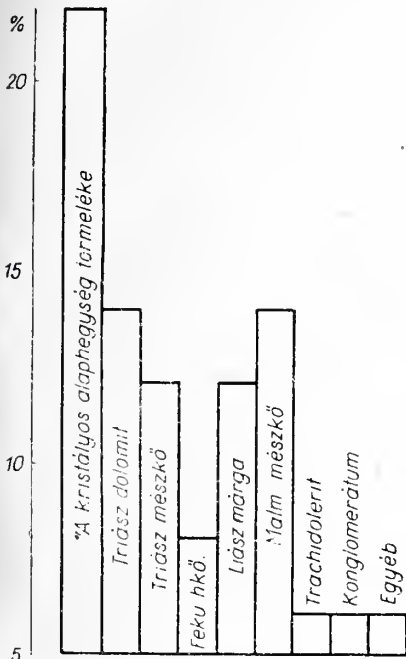
Erdélyi J. szerint a minta röntgen-pordiagrammjának vonalai a kvarc és glaukonit (hidromuszkovit) vonalaival egyeztethetők. A kvarc fel-



5. ábra. A helvétii-törtónai rétegsor üledékösszetéti diagramja. M a g y a r á z a t: 1. Pelit, 0,02 > mm, 2. Homokliszt, 0,02—0,06 mm, 3. Finomhomok, 0,06—0,1 mm, 4. Apróhomok, 0,1—0,2 mm, 5. Középszemű homok, 0,2—0,5 mm, 6. Durva homok, 0,5—2 mm, 7. Kavics, > 2 mm

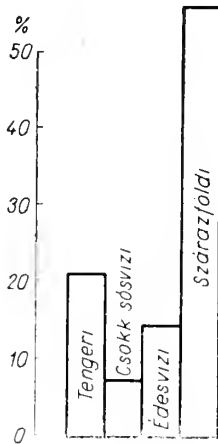
Abb. 5. Diagramm der Korngrößenverteilung der helvet-tortonischen Schichtenreihe. E r k l ä r u n g e n: 1. Pelit, unter 0,02 mm. 2. Mo, 0,02—0,06 mm. 3. Feinsand, 0,06—0,1 mm. 4. Feinsand, 0,1—0,2 mm, 5. Mittelkörniger Sand, 0,2—0,5 mm. 6. Grobsand, 0,5—2,0 mm. 7. Schotter über 2 mm.

tehetőleg finom szennyezés. A röntgendiagram vonalai az illítével is elég jól egyeznek, de az általában nem szokott ilyen nagy szemcsékben előfordulni. A homok nagy K-tartalma is a glaukonitot valószínűsíti. Az anyag valószínűleg az atmoszferiliák hatására bekövetkezett mállásra és kiluzásra utal.



6. ábra. Laza homokos konglomerátum padok %-os összetétele

Abb. 6. Prozentuale Zusammensetzung von lockeren sandigen Konglomeratbänken



7. ábra. Az alsóhelvétii rétegsor fáciesösszetétel i diagramja

Abb. 7. Faziesdiagramm der unterhelvetischen Schichtenreihe

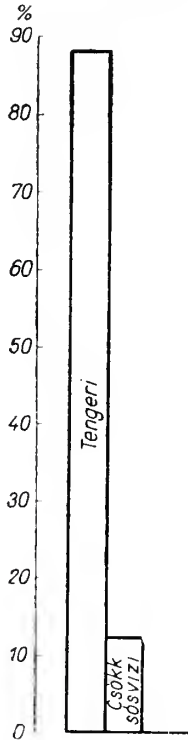
A 17. számú slirréteg nagy oxidációs foka (6,6%) valószínűleg a képződmény keletkezése utáni szárazföldi időszak következménye, ily módon a vörös szineződés is azzal egyidejű.

Külön figyelmet érdemelnek a helyenként előforduló laza konglomerátum, ill. homokos kavicspadok.

A kőzetanyag megközelítő statisztikus összetételét látjuk a 6. ábrán. Legnagyobb százalékot a kristályos alaphegység törmelékei adják és ezen belül is az anyag túlnyomó része kvarcporfir, ill. egy-két esetben gránit, vagy gneisz. Feltűnően és a vártnál nagyobb a középső-, esetleg alsótriász dolomit aránya, ami az egykori dolomitos fáciesnek a mainál nagyobb elterjedését magyarázhatja. Itt említem meg, hogy a Pécs-7. sz. fúrásban hasonlóképpen a dolomit aránya rendkívül nagy, kb 70%. Magyarázat csak az említett és már lepusztult dolomitfácies túlsúlyából, esetleg nagyobb mállási ellenálló-képességből adódhat.

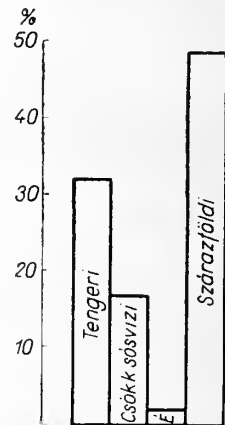
A kavicsanyagban kis %-ban mutatkoznak már konglomerátummá cementálódott kavicsok is. Tehát az alapkonglomerátum felett képződött kavicspadokban megtalálhatók a transzgressziós szakasz kezdetén keletkezett kavicsanyag cementálódott törmelékei is, ami az alsóhelvétii szakasz gyakori tengeringszűkítését igazolja.

Összefoglalásképpen a 7—8. és 9-es ábrákon bemutatjuk az alsó- és felsőhelvétii, valamint a tortónai rétegsor fáciesösszetételét. Míg az alsóhelvétii összetételében meglepően sok a tengeri képződmény, addig a tortónai telepsoportban az édesvízi képződmények alacsony %-a feltűnő. Ilymódon helytelennek tartjuk a tor-



8. ábra. A felsőhelvétii rétegsor fáciesösszetételei diagramja

Abb. 8. Faziesdiagramm der oberhelvetischen Schichtenreihe



9. ábra. A tortónai rétegsor fáciesösszetételei diagramja

Abb. 9. Faziesdiagramm der tortonischen Schichtenreihe

tónai telepsoportra a „tortónai édesvízi” megjelölést. Helyette megfelelőbbnek mutatkozik a „tortónai oszcillációs sor” megnevezés.

### Őslénytani és rétegtani kiértékelés

A vasúti bevágás miocén rétegsorának faunájából foglalkozunk mindazon alakokkal, melyek az eddigi ismereteinkkel szemben valami újdonságot jelentenek, vagy a magyar miocénből eddig nem ismertek. Ilyenek:

*Chlamys albina* von Teppner [8]. Ezt a fajt von Teppner írta le a Stájer-medencéből az itteni előfordulással azonos szintbeli lajtamészke fáciesű képződményekből. Ugyanezen szintből Hidasról egy igen jól kifejlett hatalmas példány is előkerült. Az itteni fiatal példány. A mélyebb helvétii rétegekben is otthonos, bár elég ritka. Magasabb szintekből ismeretlen. Előkerült a 19. sz. rétegből.



*Chlamys latissima nodosiformis* P u s c h. [8]. Ez a nálunk jól ismert faj leginkább a típusos tortónai (felső) lajtamészkből került elő. Várpalotán az alsóhelvétí rétegekben is található. A hirdi szelvényben pedig a felsőhelvétí (grundí) rétegekből, a lithothamniumos mészkőből származnak a talált példányok. A mediterrán faunartományban igen elterjedt a burdigalaitól a tortónai korú képződményekig.

*Chlamys puymoriae* M a y e r - E y m a r [8]. R o g e r terjedelmesen foglalkozik ezen igen jellegzetes alakkal. Noha csak egy hiányos példány került elő, mégsem téveszthető össze semmilyen más fajjal. A felületét díszítő jellegzetes hálózatos vonalkázás és bordázata biztos útmutatásul szolgálnak. Csak a helvétí rétegekből ismert. A lithothamniumos mészkőből származik.

*Phacoides columbella basteroti* (A g g a s s i z), [2]. A magyar miocénből eddig nem ismert (7. sz. rétegből!).

*Lutrania lutrania jeffreysi* D e G r e g. [9], mely eddig csak burdigalai képződményekből ismert. (7. sz. rétegből!)

*Tapes (Paphia) taurellipicta* (S a c c o) [1]. A magyar miocénből ezideig nem ismert.

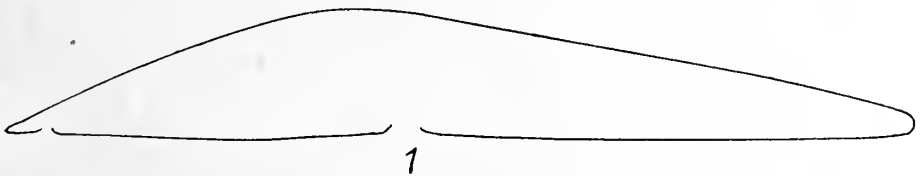
*Corbula (Aloidis) carinata taurolonga* S a c c o [1]. A magyar miocénben eddig nem fordult elő. (7. sz. rétegből!)

*Protoma rotifera* L a m a r c k [16]. A faj eddig csak Várpalotáról került elő az alsóhelvétí összlet alsó zónájából. Ezenkívül eddig egész Közép- és Kelet-Európából ismeretlen. Portugália és Franciaország burdigalai és helvétí képződményeiből ismert. A várpalotaival egyenértékű szintből, a 7. sz. rétegből került elő.

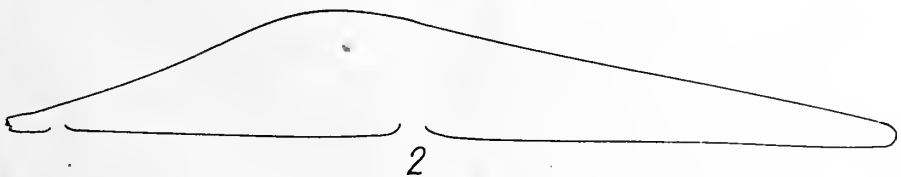
*Raphitoma lirifera* B e l l. [1] faj a magyar miocénből ezideig nem volt ismeretes (7. sz. rétegből!).

*Scutella vindobonensis planata* K ó k a y nov. ssp.

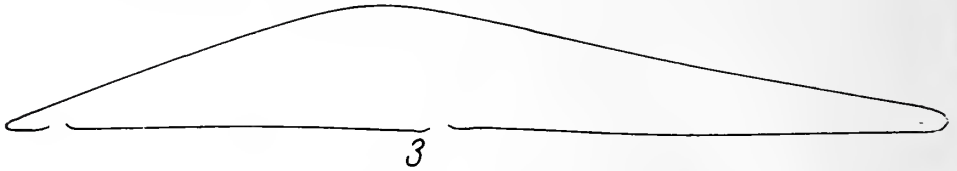
(XVI. tábla 1—2. és XVII. tábla 3.). A hirdi új vasúti bevágás lithothamniumos mészkőösszletéből három egész és több töredék *Scutella*-félést sikerült gyűjtenünk. Amint a megfelelő szakirodalom és összehasonlító anyagok tanulmányozásából kitént, az előkerült példányok egyik eddig ismert fajjal sem azonosíthatók. Annyi azonban már első pillantásra is látszik, hogy a *Scutella vindobonensis* L a u b e jól ismert és horizontálisan igen elterjedt faj alakkörébe tartozik. A három vizsgált példány méretei és hosszmetseteí a következők:



h = 129 mm    sz = 148 mm    m = 18 mm



h = 127 mm    sz = 143 mm    m = 18 mm (Holotypus az Állami Földtani Int. gyűjteményében, Eb. 638. sz. alatt).



$$h = 134 \text{ mm} \quad sz = 143 \text{ mm} \quad m = 17 \text{ mm}$$

A méretek kiértékelésénél és a *Scutella vindobonensis* fajjal való összevetésből kitűnik, hogy sokkal laposabb, mint *Laube* faja. Ami ahhoz közelivé teszi, az jellegzetes aszimmetrikus keresztmetszete. Még egyéb eltérő jelek a típusétól: A perem nem annyira tagolt, zezugos körvonalú és valamivel vékonyabb is, főleg a mellső perem. Aljzatának barázdáltsága sokkal sűrűbb, mint a típusé. Tetőponti szerkezete az új fajnak hátrább toldott. Egyéb jellegekben (körvonal stb.) eléggé változékony, mint általában a *Scutella*-félék.

Közel áll még a *Scutella gibbercula* de *Serr.* fajhoz is, azonban attól lényegesen eltér abban, hogy körvonala semmi esetre sem kerek és a perem nem olyan erősen tagolt, valamint alacsonyabb is annál.

Nem új fajként, hanem csak alfajként kezeltem, mivel a vasúti bevágás réteg-sorának magasabb tagozatában, a lithothamniumos mészkő fedőjében, a tortónai oszcillációs sorozatban olyan *Scutella* példányokat sikerült találnunk, melyek jellegeikben (magasabbak) átmenetet képeznek a típus és az új alak között. Ilyen átmeneti alakok azonban nem kerültek elő a lithothamniumos mészkőből. Így tehát vertikális irányban úgy látszik egy fejlődési sorral állunk szemben, mivel a típusos *Scutella vindobonensis* fellépése az oszcillációs sorozat fedőjébe illő típusos tortónai lajtamészkő-képződményekre jellemző. Mindez pedig alátámasztja azt, hogy a *Scutella*-féléket a miocénban a Pectenekhez hasonlóan kitűnő szintjelzőnek kell tekintenünk. Megerősíti még ezt a véleményt az is, hogy például a várpalotai alsóhelvétai összletből előkerült *Scutella*-félék mind másfélék, idősebb karakterűek.

Hidasról is előkerült a kőszénfekvő-képződmények rétegtanilag azonos értékű szintjéből.

Steiermarkban Leibnitz közelében, a lithothamniumos mészkőösszlettel azonos szintben ugyancsak hasonló *Scutellák* vannak.

#### *Scutella* sp.

Kistermetű, alacsony, vékony, éles és tagoltabb peremű *Scutella* faj két darabja került elő a lithothamniumos mészkőből, közelebbi meghatározás lehetőségét kizárván. Ehhez igen hasonló, de sajnos ugyancsak darabok kerültek elő a várpalotai homokbányából is, rétegtanilag tehát azonos szintből.

#### *Clypeaster folium* Ag. nov. ssp.

(XVII. tábla, 4. ábra.) 1914. *Clypeaster folium* V a d á s z: Magyarország mediterrán tüskésbőrűi. Geol. Hung. I. kötet. 2. füzet, p. 106. fig. 83.

A típustól annyiban tér el, hogy hossz tengely irányában erősebben megnyúlt és a mellső perem vastagabb. Ezen jelek a *C. martini* D e s m. fajhoz teszik némileg

közelivé. (Meznerics I.: Új magyarországi miocén tuskésbőrűek. Ann. Musei. Nat. Hung. 1941. p. 86. T. II. fig. 2., T. III. fig. 5.) Mivel csak egy példányban került elő a lithothamniumos homokkőből, nem lehet új alfajként leírni.

\*  
\*  
\*

A miocénösszlet legidősebb tagja a tenger transzgresszióját megelőző — már említett — szárazföldi jellegű laza konglomerátum, homok, kavics és tarka agyagsorozat. Ugyanakkor a Hidas-53. sz. fúrásban ez a rétegsorozat hiányzott. Ezen összlet korát feltételelesen helvétiként kezeljük, megemlítvén azonban a mecseki szárazföldi eredetű miocén összlet kétszatosításának lehetőségét. Ti. a mecseki miocénhez hasonló kifejlődésű stájer öböl miocénjében a tengeri helvétai összlet alatti szárazulati és folyami eredetű lerakódásokat — az ún. „alsó eibiswaldi” rétegeket és a „Radel—Wildbachschotter” összletet — az osztrák geológusok a burdigalai emeletbe sorolják [10, 11]. Ezen sorozatra következő tengeri eredetű betelepülésekkel sűrűn átszótt összlet volta-képpen a Mecsek-hegység területén jól ismert és elterjedt „halpikkelyes palás agyagmárgák” és az ún. „dobostorta összlet” szintje. Ezt V a d á s z nyomán [7, 8] a helvétai emeletben tartják nyilván. Újdonság számba megy azonban az összletben a tengeri ingressziós padok jelenléte, ti. a Mecsek-hegység területén eddig mindenhol szárazföldi eredetű üledéksorként volt ismeretes. Ezek faunaelemzése azonban rétegtanilag nem hozott újat, csak megerősítette V a d á s z korábbi rétegtani besorolását. Érdekes, hogy a hegység K—i része felé a tengeri jellegű beütés csökken, míg Ny felé növekszik. Így a Hidas - 53. sz. távlati jellegű kutató fúrásban a vastag (250 m) halpikkelyes palás agyagmárga összletnek csak az aljában talált L a k y I. geológus csökkentsős beütésű agyagréteget *Rotalia beccarii* L. Foraminiferákkal. Vastagsága a bevágásban kb. 100 m. A helvétai vagy helyesebben alsóhelvétai összlet a felsőhelvétai (grundt), vagy újabban ún. „alsótörtónai” rétegösszlettől egy közbetelepült szárazulati eredetű limonitos homokkal válik el a szelvény 125. méterénél (18. sz. réteg). Alatta egykori atmoszferiliák hatására lilásvöröstre oxidált tetejű foraminiferás sliragyag helyezkedik el. A Stájer-medencében és a Bécsi-medencékben ezen a határon jelentkezett a stájer hegységképződési fő fázis [1, 10.], az alsóhelvétai összlet erős kimosztásával és lepusztításával. Kisebb mértékben Várpalotán is sikerült kimutatni [2], ahol regresszió, lepusztulás, oxidálódás és helyenként tarkaagyag felhalmozódás történt. Ésszerű volt tehát itt meghúznunk a rétegtani határt, mivel ezen a részen nem kielégítő a fauna az őslénytani kiértékelés szerinti elválasztásra.

A felsőhelvétai rétegsor 105 m vastag, mely egy-két kisebb csökkentsős betelepüléstől eltérve teljes egészében tengeri, akárcsak Hidason. Egyébként a slires jellegű képződményekre vonatkozólag külön megjegyezzük, hogy azok az alsó- és felsőhelvétai rétegsorban egyaránt megtalálhatók. Az alsóban levő slirrétegek makro- és mikrofaunában úgy látszik szegényebbek. A felsőhelvétai összlet a lithothamniumos mészkővel zárul. A települési helyzet és a fauna alátámasztja a grundt szinttájba való sorolását és így „alsólajtamésző”-nek lehet tekinteni. Legszembetűnőbb a helyzet Hidason, ahol a kőszéntelep csoport fedőjében van a felső, az igazi lajtamésző, míg a fekvőben az alsó. A lithothamniumos mészkő felett a rétegtani határt a szárazföldi kiemelkedésre utaló tarkaagyagösszlet adja. Az oszcillációs sorozat a törtónai emelet alsó részébe (újabb szemléletek szerint a középsőbe), míg a felette következő tiszta tengeri sorozat — a bevágáson kívül — a törtónai emelet felső részébe tartozik. Külön érdekesség, hogy a közeli Hird - 3. sz. fúrásban a törtónai oszcillációs sorozat után közvetlenül az alaphegység következett, tehát az egész helvétai összlet kimaradt. Más, Pécshez közelebb eső fúrások is szolgáltatnak hasonló eredményt, a törtónai tenger transzgresszióját igazolván.



lélet szerint felsőhelvétí (grundi), míg az új I. és II. sz. alternatívák szerinti alsótörtónai alsó és felső lagenidás szint, (felsőgrundi). Az oszcillációs, hidasi széntelepes csoportnak megfelelő összlet a régi rétegtani tagolás szerint alsótörtónai, vagy csak törtónai. Az új I. sz. változat alapján felsőtörtónai (alsó része), míg a II. sz. felfogás szerint középsőtörtónai. Az oszcillációs sorozat fedőjében levő (bevágáson kívül) tengeri rétegcsoport a régi nézet szerint felsőtörtónai, vagy csak törtónai, míg az I. és II. sz. új felfogás alapján ugyancsak felsőtörtónai.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## XVI. tábla — Tafel XVI.

1—2. *Scutella vindobonensis planata* nov. ssp. Mindhárom példány felzete — Oberansicht aller drei Exemplare

## XVII. tábla — Tafel XVII.

3. Ua. mint XVI. tábla 1—2. — Wie in Tafel XVI, 1—2.

4. *Clypeaster folium* Ag. nov. ssp. Felzet — Oberansicht

## IRODALOM — LITERATUR

1. Bellardi—Sacco: I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Torino. 1876—1904. — 2. Cossmann, M.—Peyrot, A.: Conch. néogen. de l'Aquitaine. Actes de la Soc. Linnéenne de Bordeaux. 1909. — 3. Grill, R.: Über d. geol. Aufbau d. Ausseralpinen Wiener Beckens. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt 1958, Heft. 1. — 4. Kókay J.: Adatok a várpalotai perspektivikus kutatásokról. Földt. Közl. 89/2. 1959. — 5. Kókay J.: A dunántúli helyét-törtónai határ kérdése Földt. Közl. 89/4. 1959. — 6. Kovács L.: Vasas-Hosszúhetény—Pécsvárad közti terület földtani leírása. M. A. Földt. Int. Évi jel. 1952. — 7. Meznereics I.: Die tortonische Faune von Hidas (Kom. Baranya, Ungarn). Földt. Int. Évk. XXXIX. k. 2. f. 1950. — 8. Roger, J.: Le genre Chlamys dans les form. néog. de l'Europe. Mém. Soc. Géol. France, N. S. 40. 1939. — 9. Schaffer, F. X.: Das Miozän von Eggenburg. Abh. Geol. B.-A. 1910—1925. — 10. J. V. De Sitter: Structural geology. London, 1956. — 11. Vadász E.: A Mecsekhegység. Magy. tájak földt. leírása. I. 1935. — 12. Vadász E.: Magyarország földtana. 1953. — 13. Winkler—Hermanden, A.: Geol. Bau des steirischen Beckens. Petroleum, 1939. — 14. Winkler—Hermanden, A.: Die Jungtert. Ablag. . . Schaffer: Geologie von Österreich (2. Aufl.) 1951. — 15. Winkler—Hermanden, A.: Zur Geol. des südweststeirischen Tert. Beckens. Mitt. d. Nat. Vereines für Steiermark. Bd. 88, Graz, 1958. — 16. Zbyszewski: Le Burdigalien de Lisbonne. Com. serv. geol. Portugal. 1957.

## Geologische Beobachtungen im Lias und Miozän des Mecsekgebirges

## I. SOMOS — J. KÓKAY

Es haben sich anhand der Aufschlüsse einer neu angelegten Kohlenförderbahn im südöstlichen Mecsekgebirge zwischen den Gemeinden Hosszúhetény und Hird gewisse Abänderungen einer früher entstandenen geologischen Karte ergeben.

Die Schichtenreihe besteht aus dem Unterlias-Kohlenflözkomplex des Mecsekgebirges, seinen hangenden Gliedern und aus neogenen Bildungen. Es sind bei dieser Gelegenheit im lotharingischen sog. Hangendmergel erstmalig massenhafte Kluftrmessungen vorgenommen worden, deren richtige Auswertung die Erkenntnis der Struktur des bergbaulich wichtigen Gebietes wesentlich erleichtert. Es wurde möglich, auch den Abschnitt westlich vom Dorf der öfters als klassisches Beispiel hingestellten Hosszúhetényer Antiklinale aufzuschliessen. Die Ergebnisse der Kluftrmessungen sind in der stereographischen Projektion dargestellt worden (Abb. 2). Diese erlauben die untenstehenden Folgerungen. Die kretazische Beanspruchung des Gebietes brachte zwei ausgeprägte Scherflächenpaare (Mohrsche Flächen) zustande. Unser Aufschluss befindet sich am Südflügel der Antiklinale, unmittelbar unter der sog. neutralen Zone. Das ist der Grund dafür, dass sich hier neben den in den Antiklinalen üblichen, mit dem Druck einen grossen Winkel einschliessenden Scherflächen (III/a—III/b) auch ein anderes, für Synklinalen kennzeichnendes Flächenpaar entwickelte (IV/a—IV/b). Eine Beanspruchung auf Druck wird auch durch die im Aufschlusse Schritt für Schritt auftretenden kugeligen Absonderungsformen angedeutet, die den Kohlenbällen ähnlich aus den durch die Klüfte bedingten parallelepipedischen Blöcken entstanden sein durften.

Die in der Figur mit I und II bezeichneten Schichtflächen, bzw. Klüfte lassen

vermuten, dass die nachkretazischen Beanspruchungen in unserem Gebiet im Verhältnis zu den kutarischen unbedeutend waren. Ein Teil der durch die späteren miozänen und intrapannonischen Beanspruchungen zustandegebrachten Ebenenscharen sind im Diagramm gleichfalls dargestellt worden, jedoch können diese infolge ihrer kleinen Häufigkeit geomechanisch nicht bewertet werden.

Die N—S streichenden IV/b bezeichneten steilen Klüfte machen die Ausgestaltung einer entsprechenden Böschung äusserst schwierig, da entlang von diesen und den Schichtflächen die nördliche Seite des Bahneinschnittes ständig in Rutschung gerät. Die Lage ist noch dadurch erschwert, dass an den Schichtflächen Verwerfungen verschiedener Ausmassen auftreten. Der einzige Weg der Eindämmung der Hangrutschungen ist die Ausgestaltung eines Böschungswinkels unterhalb der Schichtneigung, was jedoch zu unerwarteten Unkosten führte.

In den letzten 365 m des Aufschlusses ergaben die tektonisch ungestörten Miozänschichten eine ausserordentlich schöne Schichtenreihe. Das durchschnittliche Einfallen beträgt bis 50° nach SO, wodurch das Miozän scheinbar konkordant über den Kalkmergelbänken des Lias lagert. Etwa 900 m weiter südlich vom Beginn des Aufschlusses, in der Bohrung Hird 3 sind die gleichen Bildungen bereits nahezu horizontal. Demnach ist die Kippung der Schichtenreihe mit der randlichen intrapannonischen Aufschubung verbunden und selbstredend dicht an der Störung am markantesten.

Wir haben die Verteilung der Fazies der unterhelvetischen und oberhelvetischen bzw. der tortonischen Schichtenreihe in den Abbildungen 7—8 und 9 zusammenfassend dargestellt.

Beschreibung der neuen Formen:

*Scutella vindobonensis planata* nov. ssp.

Fotographische Abbildung: Tafel XVI.

Es gelang uns dem Lithothamnienkalk des neuen Eisenbahneinschnittes bei Hird drei vollständige und mehrere zerbrochene Stücke von *Scutella* zu sammeln. Die Exemplare können mit keiner der bisher beschriebenen Arten identifiziert werden. Tafel XVI, 1—2., Tafel XVII, 3.

Der Holotypus befindet sich in der Sammlung der Ung. Geol. Anstalt, unter Nummer Eb 638. Jedoch gehören sie offenbar dem Formenkreis der wohlbekannten Art *Scutella vindobonensis* Laube von grosser horizontaler Verbreitung an. Abmessungen und Querschnitte der drei untersuchten Stücke sind auf S. 341—342 des ungarischen Textes sichtbar (h = Länge, sz = Breite, m = Höhe).

Die Auswertung der Messergebnisse zeigt, dass die Form viel flacher ist als *L a u b e s* Art. Die Verwandtschaft dazu beruht auf dem kennzeichnenden asymmetrischen Querschnitt. Weitere unterscheidende Merkmale: der Rand ist nicht so kräftig gegliedert, von zickzackigem Umriss und auch etwas schlanker, besonders vorne. Die Unterseite ist viel dichter als diejenige des Typus mit Furchen versehen. Der aufgewölbte Teil ist bei der neuen Unterart etwas nach hinten verschoben. In den übrigen Merkmalen (Umriss usw.) herrscht eine ziemlich grosse Variabilität, wie bei *Scutella* üblich.

Die Form steht auch der Art *Scutella gibbercula* de S e r r. nahe, unterscheidet sich jedoch davon wesentlich darin, dass der Umriss nicht gerundet, der Rand nicht so kräftig gegliedert ist; weiterhin ist auch die Höhe unserer Form kleiner.

Ich betrachte die Form nicht als neue Art, sondern bloss als eine Unterart, da im höheren Teil der Schichtenfolge im Eisenbahneinschnitt im Hangenden des Lithothamnienkalksteines, in der tortonischen Oszillationssequenz Stücke von *Scutella* vorgefunden worden sind, die mit ihrem höheren Wuchs Übergänge zwischen dem Typus und der neuen Unterart darstellen. Der Lithothamnienkalkstein ergab jedoch keine solchen Exemplare. So scheint es uns in vertikaler Richtung mit einer Entwicklungsreihe zu tun haben, da das Auftreten der typischen *Scutella vindobonensis* für die typischen Leithakalke im Hangenden der tortonischen Oszillationssequenz kennzeichnend ist. All dies macht darauf aufmerksam, dass die *Scutella*-Arten im Miozän, den *Pecten* ähnlich, als ausgezeichnete Leitfossilien betrachtet werden dürfen. Diese Meinung wird auch dadurch unterstützt, dass z. B. die *Scutellen* des Várpalotaer unterhelvetischen Komplexes sämtlich von älterem Charakter sind.

*Clypeaster folium* A g. nov. ssp.

Unterscheidet sich vom Typus dadurch, dass entlang der Längsachse gedehnter ist, mit einem dickeren Vorderrand. Diese Eigenschaften machen es gewissermassen mit der Art *C. martini* D e s m. verwandt. [I. M e z n e r i c s: Új magyarországi tuskés-

bőrűek, Ann. Musei Nat. Hung. 1941, S. 86, T. II, Fig. 2, T. III, Fig. 5]. Das einzige vorfundene Exemplar berechtigt keine Beschreibung als Unterart.

Das älteste Glied der miozänen Serie ist ein aus lockerem Konglomerat, Sand, Schotter und buntem Ton bestehendes Komplex, älter als die Transgression des Miozänmeeres. Das Alter dieses Komplexes wird vorläufig als helvetisch angenommen, gleichzeitig sei jedoch erlaubt, die Möglichkeit der Zweiteilung des Mecseker kontinentalen Miozäns aufzuwerfen. Die österreichischen Geologen reihen nämlich die kontinentalen und fluviatilen Ablagerungen im Liegenden des marinen Helvets des Steirischen Beckens, das gewisse Ähnlichkeiten mit dem Mecseker Miozän aufweist, nämlich die sog. „unteren Eibiswalder Schichten“ und den „Radelwildbachschotter“ in die Burdigalstufe ein [10, 11]. Die darüberliegende, in marinen Einschaltungen reiche Serie ist, im Mecsekgebirge eigentlich der Horizont der wohlbekannteren und weitverbreiteten „schiefrigen Tonmergeln mit Fischschuppen“, und des sog. „Tortenkomplexes“. Diese werden nach V a d á s z [7, 8] allgemein für helvetisch gehalten. Das Auftreten von ingressiven Marinschichten im Komplex ist jedoch eine Neuigkeit, nämlich ist diese Serie im Mecsekgebirge bislang als festländisch betrachtet worden. Die Faunenanalyse hat jedoch kein neues Alter ergeben, sondern die Altersbestimmung von Professor V a d á s z bestätigt. Die Mächtigkeit des Komplexes erreicht im Eisenbahneinschnitt die 100 m.

Die oberhelvetische Serie hat eine Mächtigkeit von 105 m, die, abgesehen von einigen kleineren brackischen Einschaltungen, gänzlich aus marinen Schichten besteht, ganz wie bei Hidas. Übrigens wollen wir betreffs der schlierartigen Bildungen besonders betonen, dass diese sowohl im unter-, als auch im oberhelvetischen Komplex vorliegen. Die Schliere im unteren Komplex sind anscheinend an Makro- und auch an Mikrofauna ärmer. Die oberhelvetische Schichtenfolge wird durch den Lithothamnienkalkstein abgeschlossen. Die stratigraphische Lage und die Fauna bestätigen eine Einreihung in den Grunder Horizont, weshalb der Kalk als „unterer Lithothamnienkalk“ aufgefasst werden soll. Die Lage ist am auffallendsten bei Hidas, wo der obere, eigentliche Leithakalk im Hangenden, der untere dagegen im Liegenden der flözführenden Schichtenreihe auftritt. — Über dem Lithothamnienkalk wird die stratigraphische Grenze durch ein auf Emersion hinweisendes buntes Tonkomplex angegeben. Die oszillierende Serie gehört in den unteren Teil der Tortonstufe (nach neueren Ansichten in die mittlere), wogegen die darüberliegende rein marine Serie — ausserhalb des Einschnittes — in den oberen Teil desselben eingefügt werden soll. Die Tortonsschichten werden von Sarmat und Pannon überlagert.

\*

Wir wollen endlich besprechen, wieweit sich die Miozänserie des Eisenbahneinschnittes in das einheitliche zusammenfassende Profil über die „Gliederung der mittelmiozänen Bildungen“ (Abb. 10) einfügen lässt. In diesem Profil sind die unterschiedlichen Ansichten über die Gliederung des mitteleuropäischen Mittelmiozäns dargestellt. Unsererseits wollen wir dabei vorläufig noch bei der alten Auffassung verharren [5].

Anhand der älteren Auffassung soll die Serie mit ingressiven marinen Einschaltungen (Schicht 2. bis Schicht 17., d. h. bis zum 120. Meter) als unterhelvetisch betrachtet werden. Gleichzeitig ist nach Variante I der neuern Auffassungen diese Serie einfach helvetisch, u. zw. die Zone von Schicht 2. bis 9. (38 Meter) unterhelvetisch, das übrige oberhelvetisch. Nach der Variante II vertreten die Schichten 2—9 das Helvet („Belpbergen“) und die übrigen die karpatische (untere Grunder) Stufe. Von Schicht 18 bis zum Lithothamnienkalk einschliessend sind die Bildungen nach der älteren Anschauung oberhelvetisch (Grunder Schichten), dagegen nach den zwei neuen unterortonisch (obere Grunder Schichten). Nach der alten Auffassung ist die oszillierende, dem Braunkohlenkomplex von Hidas entsprechende Serie unterortonisch oder bloss einfach tortonisch. Nach der I. neuen Variante ist sie Obertorton, nach der II. mittelortonisch. Die marine Serie ausserhalb des Eisenbahneinschnittes im Hangenden der oszillierenden Serie ist nach der älteren Auffassung obertortonisch, oder einfach tortonisch wogegen diese nach den beiden neueren Auffassungen gleichfalls obertortonisch ist.

## ÚJ NEVEK ÉS ÚJ ALAKOK A MIOCÉN PUHATESTŰEK KÖZT

### III. RÉSZ

Dr. STRAUZS LÁSZLÓ

(XIX—XX. táblával)

**Összefoglalás:** A szerző a *Gibbula pseudoaraonis* nov. sp., *Nerita undata pseudoplicata* nov. var., *Solarium simplex szobiense* nov. var., *Solarium soproniense* Roth L., *Fusus prevosti szobiensis* nov. var., *Latirus (Neolatirus) danubicus* nov. nom., *Clavatulula schreibersi szokolysensis* nov. var. leírásait adja dolgozatában.

*Gibbula pseudoaraonis* nov. sp. XIX. tábla, 1, 2, 4. ábra. (monotypus; loc. typ.: Várpalota; strat. typ.: Szabó-bánya, alsótörtónai vagy felsőhelvéciai homok; deriv. nom.: araonis, hasonló alakú faj neve). Fél cm-nél kevéssel nagyobb, szélessége alig nagyobb a magasságánál. Spirája elég szabályos alacsony kúp alakú, derékszögnél alig kisebb búbszöggel; az utolsó kanyarulat hirtelenül, de gyenge szöglettel fordul át a bázisra, a bázisrész igen alacsony kúpszerű. A spíra és a szájnylás egyenlő magasságúak. Kanyarulatainak oldalvonala alig domború, fent azonban kissé lépcsőzöttek. Diszítése a kezdőkanyarulattól lefelé fokozatosan erősödik. Az első kanyarulat sima (és még elég erősen domború), a másodikon két alig csomózott spirális él húzódik, a harmadikon három spirális él van gyenge csomózással, majd négyre szaporodik a spirális sorok száma s csomózásuk erősödik. Az utolsó kanyarulaton hat spirális csomósor húzódik az oldalvonal megtörése feletti részen, erős, egyenletes gyöngyözésű csomókkal, a csomók axiálisan nem rendezettek, a csomók száma a legfelső spirális sorban a legkisebb, lefelé következő sorokban kevéssel nő számuk. Az oldalvonal megtörése körül alig csomózott spirális él húzódik, majd a bázison lefelé (a köldök felé) egyre vastagabb csomózatlan spirális bordák következnek, kilenc borda.

Sacco-nál a *Gibbula* nemzetségbe, *Phorculellus* alnemzetségbe sorolt *Ph. mutinocinctus* Sacco [1896. Moll. Tert. Piem. vol. 21, p. 36, tab. 4, fig. 10] eléggé hasonló termetű, utolsó kanyarulatának szöglete erősebb, spirális sorainak száma kisebb. A „*Magulus*” *ardens* Salis alakkörében is vannak kissé közeledő változatok, pl. *M. ardens elatastensis* Sacco [1896 l. c. p. 34, tab. 4, fog. 1.]. Esetleg a várpalotai alak is változatként kapcsolható a *Gibbula ardens* Salis fajhoz, — ez még bizonyításra szorulna. — Ellenben meglepő a termet és díszítés egyezése a *Clanculus araonis tuberculatus* Eichwald („*Monodonta araonis Basterot*” néven gyakrabban szereplő) fajéval; összetévesztést azonban valószínűtlenné teszi a szájnylásaiknak lényegesen eltérő jellege (*Gibbula*: a belső ajak keskeny, legfeljebb egy gyenge foggal; *Clanculus*: a belső ajak széles, mind belső, mind a külső szájperemen fogak).

Egyetlen példánya Várpalotáról való, a M. Földtani Intézet gyűjteményében található.

*Nerita undata pseudoplicata* nov. var. XIX. tábla, 3 ábra. (monotypus; loc. typ.: Várpalota; strat. typ.: Szabó-bánya, alsótörtónai vagy felsőhelvéciai homok; deriv. nom.: plicata, hasonló alakú faj neve). Magassága 17 mm, szélessége 19 mm,



legnagyobb mérete (szájnnyílással szembe nézve bal-felülről jobbra le, keresztben) 20,5 mm. A spira 5 mm magas, a kanyarulatok domborúak eléggé feltűnő varrattal. A díszítés erős spirális bordázás, az utolsó kanyarulaton 18 magas, tompahátú borda, valamivel keskenyebb közökkel. A növedékvonalak erősek s kissé érdessé teszik a bordák hátát és az árkokat is. A szájnnyílás síkja kb 30 fokkal fent-előredűlő, a szájnnyílás méretei a saját síkjában (nem axiális vetületben) mérve: külső szélessége 13 mm, a belső beszűkülésnél 5 mm széles és 3 mm magas, külső magassága 13 mm; a belső ajak szélessége 6—8 mm. A belső ajak előre majdnem egyenes határu (nem előre kerekített), egész felületén jobb-felülről balra-lefelé sűrű, erős, szabálytalan ráncolódás húzódik, belső szegélyén 4 fog van: a felső a legszélesebb, azután két keskeny-éles, alul egy gyengébb, tompább fogacska. A külső szájpereem kívül éles, gyengén fűrészelt a spirális bordázásnak megfelelően; belső vastagodásának belső határán legfelül egy gyenge fog után következik egy erősebb (de ez is csak 1 mm széles és magas); utána 16 gyenge fogacska következik, kb. egyenletes elosztásban.

A szájnnyílásnak ilyen részletes leírására azért volt szükség, mert a ma élő *Nerita* (*Ritena*) *plicata* Linné 1858 fajtól csupán a szájnnyílás belsejének jellegeiben tér el alakunk, de ebben lényegesen, más alnemzetségbe (a *Nerita* sensu stricto alnemzetségbe) tartozik; egyébként természetük és díszítésük egészen hasonló. A *Nerita* (*Ritena*) *plicata* L. külső szájpereemének belső vastagodásán fent és lent van egy-egy vastag, erősen kiduzzadó főfog, közöttük pedig kevés (rendesen 4—8) keskeny, éles, lécszerű fog — ez a *Ritena* Gray 1858 alnemzetség lényeges ismertetőjele — van. Egyébként a *N. plicata* belső ajkának belső szélén is valamivel erősebbek a fogak, mint a most leírt miocén fajén. Eltérése a *Nerita undata* Linné 1758 [Syst. Naturae X. edit., p. 779], fajtól és annak „*quadricolor* Gmelin 1790” [Linné, Syst. Nat. XIII. edit., p. 3684] változatától igen csekély, csak bordáinak száma kisebb 5—10-zel. — A *N. undata* L. ma DK-Ázsia partjain, a *N. undata quadricolor* Gmelin a Vörös-tengerben és az Indiai-óceánban él. Mediterrán faunánk rokonsága ezen tengerek mai állatvilágával régóta ismeretes.

(A fentebb említett nem rokon, de hasonló természetű és díszítésű *Nerita* (*Ritena*) *plicata* L. faj néhány citátuma: Linné 1758, Syst. Naturae X. edit. p. 779; Tryon, Manuel of Conchology, Gastropoda vol. 10, p. 27. tab. 5. fig. 81—83; Wenz, Gastropoda in Schindewolf, Handb.d. Paläozool. vol. 6, p. 420, fig. 1023).

A *Nerita undata pseudoplicata* nov. var. egyetlen példánya a M. Áll. Földtani Intézet gyűjteményében található M. 10 sorszám alatt.

*Solarium simplex szobiense* nov. var. XIX. tábla, 4, 5 ábra. (monotypus; loc. typ.: Szob; strat. typ.: tortonien; deriv. nom.: Szob lelőhely). Abban tér el a *Solarium simplex* Bronn faj típusától, hogy kanyarulatainak felső oldalán a peremi zsinóron belül először egy elég erős, majd két gyengébb, széles spirális zsinór következik, végül a belső (felső) varrat mellett még egy igen keskeny, de az előbbi kettőnél valamivel jobban kiemelkedő zsinór; az öt spirális zsinór közt és a legfelsőn belül is a varratnál igen gyenge árokvonalak láthatók. Átmérője 9 mm, magassága 4 mm, 4 kanyarulatból áll.

Példányunk Szobról, a Koliba-árokából származik, régi gyűjtésből; a M. Áll. Földtani Intézet gyűjteményében van, M. 8. sorszám alatt.

*Solarium soproniense* Roth L., in coll., sp. XX. tábla, 1, 3, 4. ábra. (monotypus; loc. typ.: Sopron; strat. typ.: tortonien; deriv. nom.: Sopron, lelőhely). 23 mm átmérőjű, 10 mm magas; szájnnyílása 8 mm széles, 7 mm magas. Spirája alacsony, egyenes oldalvonalú, az utolsó kanyarulat oldalvonala a bázison erősen domború. Köldöke tág és mély, átmérője kb. az egész házának harmada. Az utolsó kanyarulat peremén elég vastag

spirális zsinói húzódik, a felső oldalon befelé mellette mély és széles árokvonal következik, majd egy spirális csomósor, sűrű apró csomózással, 100-nál több csomó, ezen belül néhány elmosódó spirális vonal, keresztező igen gyenge (kifelé-hátra ferde lefutású) axiális ráncocskával. A varrat aránylag mély, ill. éles. A bázison a köldök peremén erős csomósor húzódik, 36 sugarasan kissé megnyúlt csomóval, majd keskeny éles árokvonal után kifelé újabb, valamivel gyengébb csomósor következik, nagyobb számú, szintén sugarasan megnyúlt csomóval, ill. erős ráncsal, ezek kifelé hirtelen simulnak el s az utolsó kanyarulat bázisi részének közepe és külső fele (a perem melletti árokvonalig) sima.

Közelálló alakok közül a *Solarium pseudoperspectivum* Brocchi 1814 felső oldala sokkal simább, díszítése gyengébb. (1. pl. Sacco, Moll. tert. Piem, vol. 12. p. 48—49, tab. 1, fig. 60), a *Solarium stephanense* Cossmann et Peyrot 1919 köldöke szűkebb, a köldök peremén nincsen ilyen erős kettős csomósor, a külső kanyarulatok felső oldalán a díszítés gyengébb.

Egyetlen példánya Sopronból származik, a M. Áll. Földtani Intézet gyűjteményében M. 11. sorszám alatt, pontosabb megjelölése: 1878 évi 82. sz., lelőhelye patakbedés a temetőnél, csatorna, kékes agyag.

*Fusus prevosti szobiensis* nov. var. [*Fusus* nov. sp. Csepreghyné. Meznericis, Földt. Int. Évk. vol. 45, p. 410. tab. 8, fig. 11—14.] (Monotypus; loc. typ.; Szob; strat. typ.: tortonien; deriv. nom.: Szob lelőhely). Abban tér el a *Fusus prevosti* Partsch [in Hörnés 1856, Abhandl. Geol. R. Anst. Wien, vol. 3, p. 285—286, tab. 31, fig. 1, 2] faj típusától, hogy sokkal karcsúbb, búbszöge sokkal kisebb, 25 fok körüli, kanyarulatainak felső részén horpadt sáv alig van, axiális bordái fent majdnem a varratig érnek, axiális bordáinak száma kisebb, 6—8.

Bár termete lényegesen karcsúbb és kanyarulatainak oldalvonala közelebb áll az egyenletes domborúsághoz, mint a *F. prevosti* Partsch faj típusán, kapcsolatukat eléggé bizonyítja az, hogy kezdőkanyarulataik jellege teljesen megegyező, s spirális díszítésük az alsóbb kanyarulatokon is azonos.

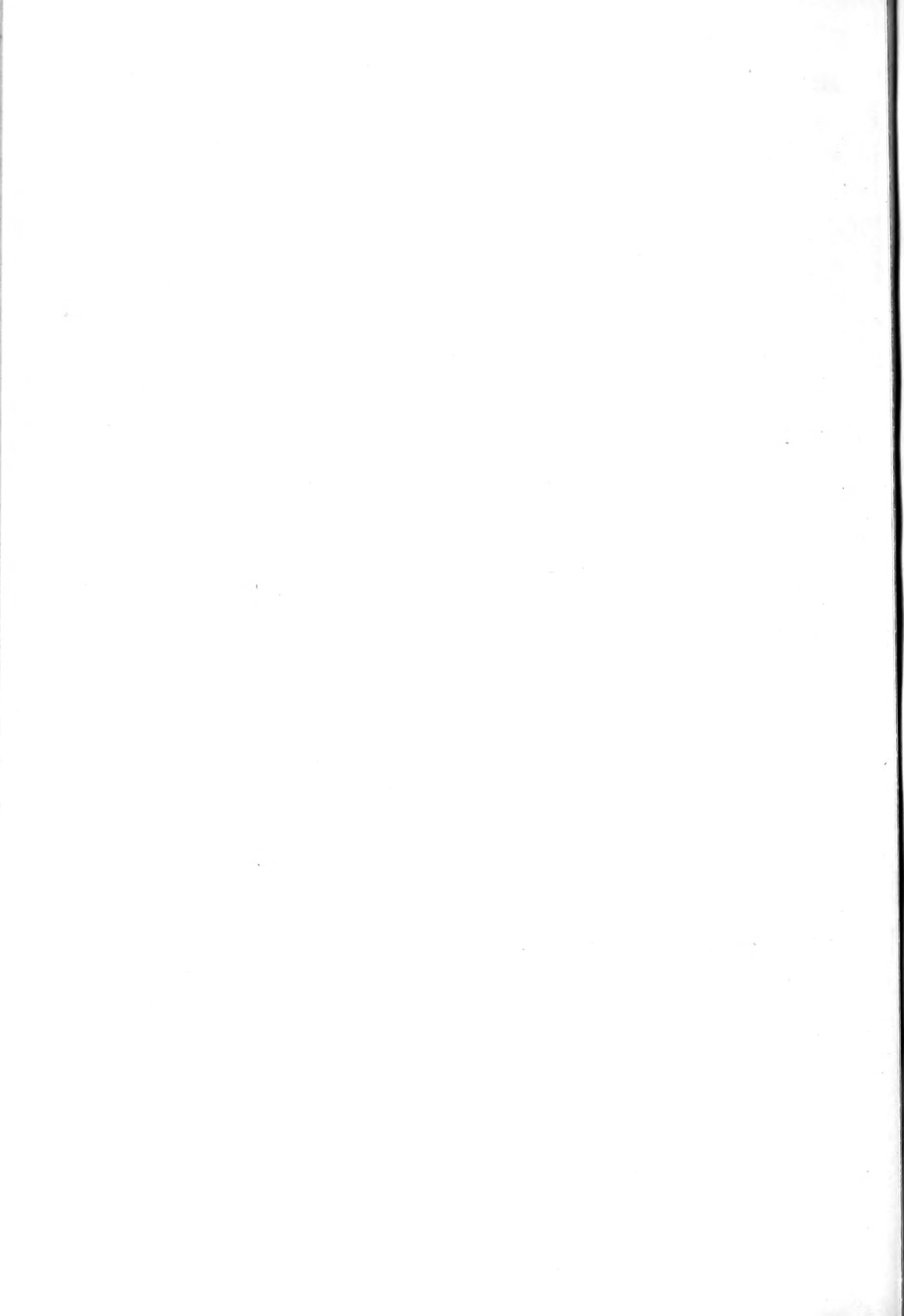
Csepreghyné Meznericis I. Szobon találta egyetlen sérült példányát. Nyele ennek is hiányzik, így a nemzetségbe sorolása is csak a *F. prevosti* fajjal való kapcsolata alapján történhet.

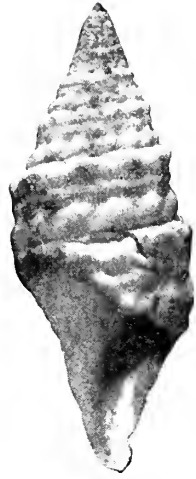
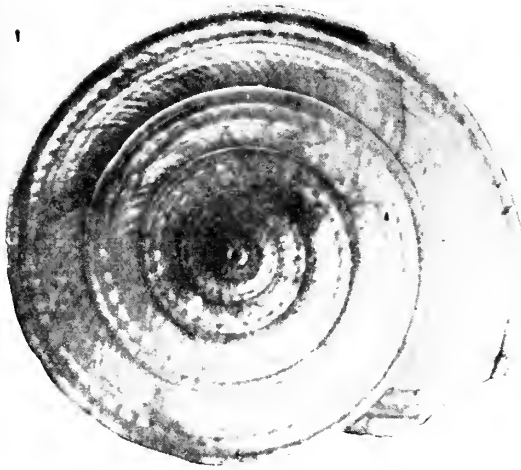
*Latirus (Neolatirus) danubicus* nov. nom. Syn.: *Fasciolaria bellardii* (non Michelotti), Hörnés 1856, [Abhandl. Geol. R. Anst. Wien, vol. 3, p. 300, tab. 33, fig. 8.] *Lathyrus (Neolathyrus) bellardii* Hörn., [Cossmann, Ess. Pal. Comp. vol. 4., p. 46.] *Fasciolaria bellardii* Hörn., [Csepreghyné, Meznericis, Földt. Int. Évk. vol. 45, p. 409, tab. 7, fig. 36, 37.] *Fasciolaria (Pleuroploca) bellardii* Hörn., [Sieber, Ann. Naturhist. Mus. Wien, vol. 62, p. 152.] Deriv. nom.: Duna folyó vidéke]. A „*Turbinella bellardii* Michelotti 1847” [Descr. foss. terr. mioc. Ital. septentr., Haarlem 1847 p. 266, tab. 8, fig. 2.] régebbi. Ez a faj vagy a *Latirus* nemzetségnek *Latirus* s. str. alnemzetségébe tartozik (ahogy Cossmann minősítette, [Ess. Pal. Comp. vol. 4, p. 43]), vagy a *Fasciolaria* nemzetségbe (ami egyes ábrák alapján feltételezhető. [pl. Bellardi, Moll. tert. Piemonte vol. 4, tab. 1, fig. 19]. A „*bellardii* Hörnés 1856” név mindkét esetben homonima s így érvénytelen. Tí. ha a „*bellardii* Michelotti 1847” faj valóban *Latirus*, akkor a „*bellardii* Hörnés 1856 a két alak helyes besorolása szerint homonima. Ha pedig a „*bellardii* Michelotti 1847” ténylegesen *Fasciolaria*: akkor azért érvénytelen a „*bellardii* Hörnés 1856” név, mert Hörnés eredetileg, az első leíráskor *Fasciolaria*-nak minősítette („holtan született” név).

Kéves példánya ismeretes, a Bécsi Medencéből, Lapugyról és Letkésről.

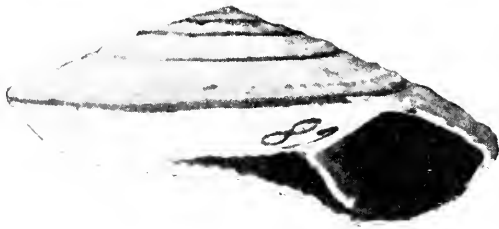


*Strauss*: Új nevek és új alakok a miocén puhatestűek közt





2



3

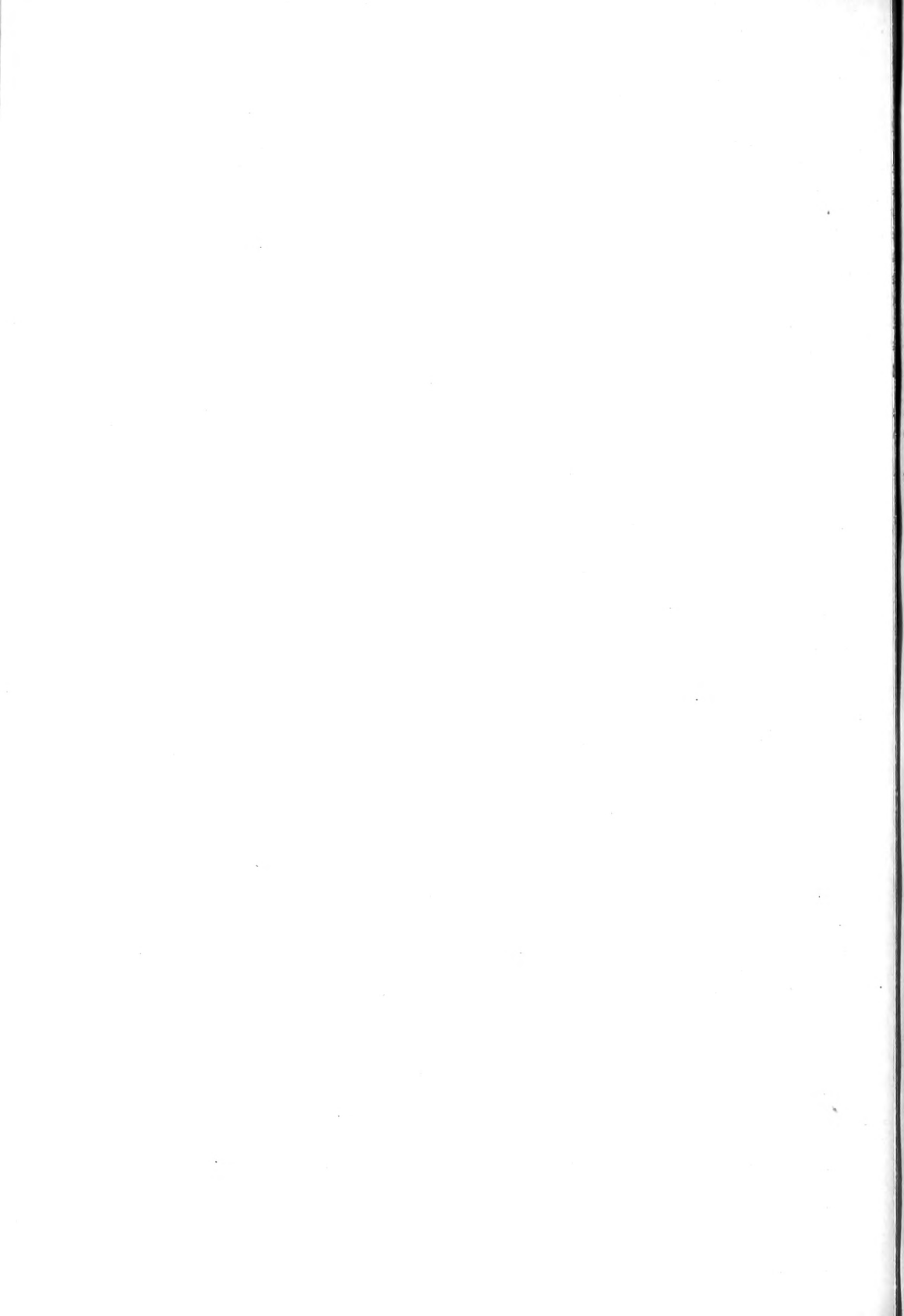


4



5

*Strausz*: Új nevek és új alakok a miocén puhatestűek közt



*Clavatula schreibersi szokolyensis* nov. var. XX. tábla, 2, 5, ábra. (Monotypus: loc. typ.: Szokolya; strat. typ.: tortonien; deriv. nom.: Szokolya lelőhely). Kettős kúpalakú, 14 mm magas, 5,5 mm széles, a spira magassága egyenlő a szájnnyílásával. Kanyarulatai kissé lépcsőzöttek, felső szélükön csomósor van 10 kissé hegyes csomóval, alsó részükön is csomósor, 13 tompa, axiálisan kissé megnyúlt csomóval. A kanyarulatok középmagasságában éles spirális zsinór húzódik, gyenge csomózással. A három spirális sort keskeny és sekély árok választja el. Az utolsó kanyarulaton az alsó (harmadik) csomósor alatt még egy további, gyengébb csomósor is van, ennek csomói kissé kapcsolódnak axiálisan a felette levőkhöz. Tovább a bázison és a nyélen igen gyenge spirális zsinórozás látható. Felsőbb kanyarulatok díszítése abban tér el az alsókétől, hogy a középső spirális zsinór határozottan csomózott. A szájnnyílás sérült, de így is megállapítható, hogy a csörgő eléggé elváló, kb. egyenlő magas a szájnnyílás felső tág részével. A külső szájperem szinuszja elég keskeny és mély, a középső spirális zsinórra esik.

A *Clavatula schreibersi* H ö r n e s fajtól főleg abban tér el, hogy alsó spirális sorában a csomók szabályosabbak és tompább hátúak, középső spirális zsinórja pedig erősebb.

Egyetlen példányát G a l I. gyűjtötte Szokolyán. A M. Áll. Földt. Int. gyűjteményében található M. 9. sorszám alatt.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## XIX. Tábla — Tafel XIX.

1, 2, 4, 7. ábra:	<i>Gibbula pseudoaraois</i> nov. sp. Várpalota,	4 ×
3.	„ <i>Nerita undata pseudoplicata</i> nov. var.	„ 3,5 ×
4, 5.	„ <i>Solarium simplex szobiensis</i> nov. var.	Szob 6 ×

## XX. Tábla — Tafel XX.

1, 3, 4.	„ <i>Solarium soproniense</i> Roth L. nov. sp.	Sopron, 3,2 ×
2, 5.	„ <i>Clavatula schreibersi szokolyensis</i> nov. var.	Szokolya, 4,3 ×

## Neue Namen und neue Formen unter den Miozänmollusken

(III. Teil)

Dr. L. STRAUZ

*Gibbula pseudoaraois* nov. sp.

(Tafel XIX., Abb. 1, 2, 4, 7.)

Monotypus; Loc. typ.: Várpalota; Strat. typ.: Szabó—Sandgrube, untertortonischer bzw. oberhelvetischer Sand; Derivatio nominis: aus „araois“, Namen einer verwandten Art.

Kaum grösser als ein halbes Zentimeter, die Breite ist kaum grösser als die Höhe. Die Spira ist ein ziemlich regelmässiger niedriger Kegel, mit einem kaum unter 90° liegenden Öffnungswinkel; die letzte Windung — geht jäh, jedoch in einem sehr stumpfen Winkel in die Basis über; der basale Teil hat die Form eines überaus niedrigen Kegels. Spira und Mündung sind gleicher Höhe. Die Profile der Windungen sind ganz schwach gewölbt, oben schwach abgestuft. Die Verzierung wird von der Anfangswindung ausgehend immer markanter. Die erste Windung ist glatt (und noch ziemlich stark gewölbt), an der zweiten laufen zwei spirale Schnuren mit sehr schwach ausgeprägten Knoten ab, am dritten befinden sich drei solche Schnuren mit schwachen Knoten; des weiteren erreicht die Zahl der Schnuren vier und die Knoten werden immer ausgeprägter. Auf der letzten Windung gibt es bereits sechs spirale Knotenreihen oberhalb der Brechungsstelle der Seitenlinie, mit kräftigen, einheitlich perlenartigen

Knoten; diese weisen keine axiale Anordnung auf; ihre Zahl ist in der obersten Reihe am kleinsten, nimmt nach unten um ein geringes zu. Nahe der Brechung der Seitenlinie sitzt eine fast knotenlose spirale Rippe; weiter unten an der Basis, dem Nabel entgegen gibt es neun knotenlose spirale Rippen von zunehmender Stärke.

Bei Sacco ist die in die Gattung *Gibbula*, Untergattung *Phorculellus* eingereihte Art *Ph. multinocinctus* Sacco 1896 (Moll. tert. Piem., Bd. 21, S. 36, Taf. 4, Fig. 10) von annähernd ähnlicher Gestalt; der Winkel der letzten Windung ist kräftiger, die Zahl der spiralen Reihen ist kleiner. Im Formenkreis des „*Magulus*“ *ardens* Salis gibt es auch näherstehende Abarten, wie *M. ardens elatastensis* Sacco 1896 (l. c., S. 34, Taf. 4, Abb. 1). Vielleicht kann auch das Exemplar von Várpalota als Unterart in die Art *Gibbula ardens* Salis eingereiht werden, obzwar das noch der weiteren Begründung bedarf. Dagegen ist die Übereinstimmung von Gestalt und Verzierung mit *Clanculus araoanis tuberculatus* Eichwald (häufiger unter dem Namen „*Monodonta araoanis Basterot*“ angeführt) auffallend: eine Verwechslung ist jedoch wegen der wesentlichen Unterschiede der Mündungen nicht zu befürchten. (*Gibbula*: die innere Lippe ist schmal, mit höchstens einem schwachen Zahn; *Clanculus*: innere Lippe breit, und beide Lippen führen Zähne).

Das einzige Stück stammt aus Várpalota und befindet sich in der Sammlung der Staatlichen Geologischen Anstalt.

*Nerita undata pseudoplicata* nov. var.

(Tafel XIX., Abb. 3.)

Monotypus; Loc. typ.: Várpalota, Strat. typ.: Szabó-Sandgrube, Untertorton- bzw. Oberhelvetsand; Derivatio nominis: „plicata“, Namen einer verwandten Art.

Höhe 17 mm, Breite 19 mm, grösste Abmessung (Ansicht gegenüber von der Mündung, von links oben nach rechts unten, schräg) 20,5 mm. Die Spira ist 5 mm hoch, die Windungen sind gewölbt, mit ziemlich auffallenden Nahten. Die Verzierung besteht aus kräftigen Spiralarippen, auf der letzten Windung gibt es 18 hohe, flachrückige Rippen, mit etwas schmälere Zwischenräumen. Die Anwachslinien sind kräftig und machen die Rücken der Rippen sowie auch die Zwischenräume etwas rau. Die Ebene der Mündung ist um etwa 30° schräg, mit dem oberen Teil nach vorne; die Abmessungen der Mündung in der eigenen Ebene (d. h. nicht in der Projektion auf die Achse): äussere Breite 13 mm; bei der inneren Einengung 5 mm breit und 9 mm hoch; die äussere Höhe beträgt 13 mm; die innere Lippe ist 6–8 mm breit. Die innere Lippe ist nach vorne fast gerade abgegrenzt (weist keine Rundung nach vorne auf) ihre ganze Oberfläche ist von rechts oben nach links unten von dichten, kräftigen, unregelmässigen Runzeln durchzogen. Auf der inneren Kante sitzen vier Zähne; der oberste ist der breiteste, darunter folgen zwei schmale, scharfe; der unterste ist schwächer, stumpf. Der äussere Mündungsrand ist der Spiralarippen entsprechend bezahnt, aussen scharf; am inneren Rande der inneren Verdickung folgt oben nach einem schwachen Zahn ein stärkerer (jedoch auch bloss 1 mm hoch und ebenso breit), darunter folgen 16 schwache Zahnlein, in ungef. regelmässiger Verteilung.

Diese eingehende Beschreibung der Mündung war deshalb notwendig, da unsere Form von der rezenten *Nerita (Ritena) plicata* Linneé 1858 nur in den Eigenschaften der inneren Umrandung der Mündung abweicht, darin jedenfalls wesentlich; die Unterschiede verweisen sie in eine andere Untergattung, nämlich *Nerita* s. str.; übrigens sind Gestalt und Verzierung ganz ähnlich. Auf der inneren Verdickung des äusseren Mündungsrandes von *Nerita (Ritena) plicata* L. sitzen oben und unten je ein kräftiger, herausragender Hauptzahn, und zwischen ihnen gibt es wenige (meistens 4–8) schmale, scharfe, lattenähnliche Zähne: das ist die kennzeichnende Eigenschaft der Untergattung *Ritena* Gray 1858. Übrigens sind die Zähne am Innenrand der inneren Lippe von *N. plicata* auch etwas kräftiger als bei der soeben beschriebenen miozänen Art.

Die Abweichung von der Art *Nerita undata* Linneé (Syst. Naturae X. Ausgabe, S. 779) und deren Abart „*quadricolor* Gmelin 1790“ (Linneé, Syst. Nat. XIII. Ausgabe S. 3684) ist sehr gering. Bloss die Zahl der Rippen ist um 5–10 kleiner. *N. undata* L. bewohnt heute die südostasiatischen Küsten, *N. undata quadricolor* Gmel. das Rote Meer und den Indischen Ozean. Die Verwandtschaft unserer Mediterranfauna mit der rezenten Faunengesellschaft dieser Meere ist seit langem bekannt.

(Die erwähnte nicht verwandte Art ähnlichen Wuchses und Verzierung, *Nerita (Ritena) plicata* L. wird u. a. zitiert in Linneé 1758, Syst. Naturae I. Ausgabe, S. 779;



Tryon, Manuel of Conchology, Gastropoda, Band 10, S. 27, Taf. 5, Abb. 81–85; Wenz, Gastropoda in Schindewolf, Handb. d. Paläozool., Band 6, S. 420, Abb. 1023.)

Das einzige Exemplar von *Nerita undata pseudoplicata* nov. var. befindet sich in der Sammlung der Staatlichen Geologischen Anstalt unter der Katalognummer M. 10.

*Solarium simplex szobiensis* nov. var.

(Tafel XIX., Abb. 4, 5).

Monotypus; Loc. typ. Szob, Strat. typ. tortonisch, Derivatio nominis: Fundstätte Szob.

Unterscheidet sich vom Typus der Art *Solarium simplex* Bronn darin, dass auf der oberen Seite seiner Windungen innerhalb der randlichen Schnur zuerst eine kräftigere, dann zwei schwächere breite Schnuren auftreten, endlich dicht an der oberen (inneren) Naht eine weitere sehr schmale, jedoch den beiden vorangehenden gegenüber scharfer herausgehobene Schnur dahinzieht; zwischen den fünf spiralen Schnuren und auch innerhalb des obersten, an der Naht, sind sehr schwache Rillen sichtbar.

Unser Exemplar stammt von Szob, aus dem Koliba-Graben, aus einer älteren Sammlung und befindet sich in der Sammlung der Staatlichen Geologischen Anstalt unter der Katalognummer M. 8. Es besteht aus vier Windungen, sein Durchmesser beträgt 9, seine Höhe 4 mm.

*Solarium soproniense* Roth l. in coll., nov. sp.

(Tafel XX., Abb. 1, 3, 4).

Monotypus; Loc. typ.: Sopron, Strat. typ.: tortonisch, Derivatio nominis: Fundstätte Sopron.

Durchmesser 23 mm, Höhe 10 mm; Mündung 8 mm breit, 7 mm hoch. Die Spira ist niedrig, geradlinig begrenzt; die Begrenzung der letzten Windung an der Basis ist kräftig gewölbt. Der Nabel ist weit und tief, sein Durchmesser beträgt ungef. ein Drittel des ganzen Gehäuses. Am Rande der letzten Windung zieht eine ziemlich breite spirale Schnur dahin, auf der oberen Seite folgt nach innen eine tiefe und breite Rille, dann eine spirale Knotenreihe, mit dichten winzigen Knoten (mehr als 100), weiter innen mehrere verwachsene spirale Linien, mit sehr schwachen, nach aussen und hinten schrägen axialen Fältchen. Die Naht ist verhältnismässig tief bzw. scharf. An der Basis sitzt entlag dem Nabelrand eine kräftige Knotenreihe, mit 36 radial etwas verlängerten Knoten; nach einer schmalen scharfen Rille folgt nach aussen eine weitere, etwas schwächere Knotenreihe, mit einer grösseren Zahl von gleichfalls verlängerten Knoten bzw. kräftigen Falten, die nach aussen jäh verkümmern, so dass die Mitte und der äussere Teil der basalen Partie der letzten Windung (bis zur Rille neben dem Rande) ganz glatt ist.

Das einzige Exemplar stammt aus Sopron, ist in der Sammlung der Staatlichen Geologischen Anstalt unter der Katalognummer M. 11 verwahrt. Die genauere Bezeichnung lautet: Fundort 82, Jahr 1878, Eindachung des Baches bei dem Friedhof, Kanal bläulicher Ton.

*Fusus prevosti szobiensis* nov. var.

*Fusus* nov. sp. ? Csepregy-Meznerics, Földt. Int. Évk., Band 45, S. 410 Taf. 8, Abb. 11–14. Monotypus; Loc. typ.: Szob, Strat. typ.: tortonisch, Derivatio nominis Fundstätte Szob.

Unterscheidet sich vom Typus der Art *Fusus prevosti* Partsch (in Hörnes: 1856, Abhandl. Geol. Reichsanst. Wien, Band 3, S. 285–286, Taf. 31, Abb. 1, 2), in einem viel schlankeren Wuchs, mit einem viel kleineren Gewindevinkel um 25°; an den oberen Seiten der Windungen gibt es kaum konkave Zone, die axialen Rippen reichen oben fast bis zur Naht, die Zahl der axialen Rippen ist viel kleiner, 6–8.

Obwohl der Habitus viel schlanker ist und die Seitenlinie der Windungen einer gleichmässigen Wölbung viel näher steht, als bei *F. prevosti* Partsch der Fall ist, wird die Verbindung zur Genüge bewiesen dadurch, dass die anfänglichen Windungen ganz gleiche Eigenschaften aufweisen und die spirale Verzierung auch auf den untereren, Windungen gleich ist.

Das einzige gebrochene Exemplar ist durch I. Csepreghy—Meznerics bei Szob gefunden worden. Der Stiel fehlt auch hier, sodass die generische Kennzeichnung nur anhand der Ähnlichkeit mit der Art *F. prevosti* erfolgen kann.

*Latirus (Neolathirus) danubicus* nov. nom.

*Fasciolaria bellardii* (non Michelotti) Hörnes, 1856, Abhandl. Geol. Reichsanstalt Wien, Band 3, S. 300, Taf. 33, Abb. 8.

*Lathirus (Neolathirus) bellardii* Hörn., Cossmann, Ess. Pal. Comp. Band 4, S. 46  
*Fasciolaria bellardii* Hörn., Csepreghy—Meznerics, Földt. Int. Évk. Band 45, S. 409, Taf. 7. Abb. 36—37.

*Fasciolaria (Pleuroploca) bellardii* Hörn., Sieber, Ann Naturhist. Mus. Wien, Band 62, S. 152.

Derivatio nominis: Umgebung der Donau.

Die Benennung „*Turbinella bellardii* Michelotti 1847 (Descr. foss. terr. mioc. Ital. septentr., Haarlem, 1847, S. 266, Taf. 8, Abb. 2) ist älter. Entweder gehört diese Art in die Untergattung *Latirus* s. str. der Gattung *Latirus* (wie durch Cossmann, Ess. Pal. Comp. Bd. 4., S. 43. behauptet), oder in die Gattung *Fasciolaria* (was anhand gewisser Abbildungen wie Bellardi, Moll. tert. Piemonte Band 4, Taf. 1, Abb. 19, als vermutlich erscheint). Der Name „*bellardii* Hörnes 1856“ ist in beiden Fällen homonym, deshalb ungültig. Falls nämlich die Art „*bellardii* Michelotti 1847“ wahrhaftig zu *Latirus* gehört, so ist „*bellardii* Hörnes 1856“ nach der richtigen Einordnung der beiden Formen homonym. Falls jedoch „*bellardii* Michelotti 1847“ wahrhaftig eine *Fasciolaria* ist, so ist die Benennung „*bellardii* Hörnes 1856“ deshalb ungültig, weil bei der ersten Beschreibung die Art durch Hörnes als eine *Fasciolaria* hingestellt wurde („totgeborener Name“).

Es sind spärliche Exemplare aus dem Wiener Becken, Lapugy in Transylvan und Letkés Szob bekannt.

*Clavatula schreibersi szokolyensis* nov. var.

(Tafel XX., Abb. 2.5.)

Monotypus; Loc. typ.: Szokolya; Strat. typ.: tortonisch, Derivatio nominis: Fundstätte Szokolya

Doppelkegelförmig, 14 mm hoch, 5,5 mm breit, die Höhe der Spira ist der der Mündung gleich. Die Windungen sind etwas abgestuft, mit 3 Spiralrippen bzw. Knotenreihen; die obere stark, mit zehn etwas spitzigen Knoten, die mittlere schwächer, kaum geknotet, am Unterteil gibt es gleichfalls eine stärkere Knotenreihe, mit 13 stumpfen, axial etwas verlängerten Knoten. Die drei spiralen Reihen werden durch schmale und tiefe Rillen getrennt. Auf der letzten Windung gibt es unterhalb der untersten, dritten Knotenreihe noch eine weitere schwächere, deren Knoten mit den axial darübergelegenen gewissermassen zusammenhängen. Weiter, an der Basis und am Stiel ist eine sehr schwache spirale Rillung wahrzunehmen. Die Verzierung der höheren Windungen weicht von der der unteren darin ab, dass die mittlere spirale Schnur eine ausgesprochene Knotung aufweist. — Die Mündung ist ziemlich mangelhaft erhalten, jedoch lässt sich selbst so feststellen, dass der Ausguss ziemlich schmal, etwa der oberen weiten Partie der Mündung gleich hoch ist. Der Sinus des äusseren Mündungsrandes ist recht tief und schmal, entfällt auf die mittlere spirale Schnur.

Von der Art *Clavatula schreibersi* Hörnes weicht unsere Art hauptsächlich darin ab, dass in der unteren spiralen Reihe die Knoten regelmässiger sind und stumpfere Rücken haben, und dass die mittlere spirale Schnur kräftiger ist.

## MAGYARORSZÁGI PALEOGÉN FORAMINIFERA-SZINTEK

Dr. MAJZON LÁSZLÓ\*

(XVIII. táblával)

**Összefoglalás:** A bükkaljai olajkutató Eger–Bogács vonalán lemélyített fúrásai egy újabb, a felsőrupéli emeletbe tartozó foraminifera-szintet mutattak ki. Az aránylag vékony szint erősen glaukonitos, több helyen homokos agyagmárga, mely alatt lithothamniumos homokos, agyagos mészkő települ. A rétegek faunájában a nagytermetű *Lepidocyclina dilatata* Michelotti faj mellett két új *Heterostegina* is előkerült.

Az újonnan megismert fiatalabb rupéli foraminifera-szint miatt a szerző módosította a régebbi, számozásos beosztását és a szintek elnevezését a bennük található jellegzetes alakokkal adja meg.

H a n t k e n 1875-ben az alsóoligocén szétválasztásában a „Clavulina Szabói rétegek” bevezetése és azoknak alsó és felső osztályzatának megkülönböztetése által előfutára az O p p e n h e i m - féle [1896] hármas tagolású oligocénnek. H a n t k e n beosztása volt az oligocén üledékeknek a világirodalomban első Foraminifera-vizsgálatok eredményein alapuló szintezése.

Nagy segítséget nyújtott az oligocén rétegösszletének megismerésében az ország különböző részén lemélyített fúrások rétegminta-anyagának parányóslénytani tanulmányozása. Ezek a gyakorlati célú fúrások az üledéksorozatok kifejlődésének pontos egymásutánosságára részletesebb adatokkal szolgáltak. 1934-ben a tardi, majd 1936-ban a bükk-széki mélyfúrások rétegeinek vizsgálata közben megfigyeltük, hogy az idősebb oligocén egységesnek látszó rétegösszlete, amit rendszerint „kiscelli agyag” néven emlegettek, foraminiferafaunáját tekintve nagy különbségeket mutat. A szintek között volt egy Foraminifera-mentes is, melyet M a j z o n először a tardi mélyfúrásban vastag kifejlődésben észlelt és 1939-ben mind faunisztikai, mind közettani eltérése miatt „tardi” rétegeknek nevezett el. Később ezeket az üledékeket id. N o s z k y [1943] „tardien” néven önálló emeletként hozta javaslatba. A hat, illetőleg hét szint jól tanulmányozható az ország más területein lemélyített fúrásokban is.

Újabb vizsgálatok bővítették erre vonatkozó megállapításainkat és a régebben „0”- 6. számozással megkülönböztetett szintek rétegtanilag is módosultak. A módosítást a következő három szempont tette szükségessé:

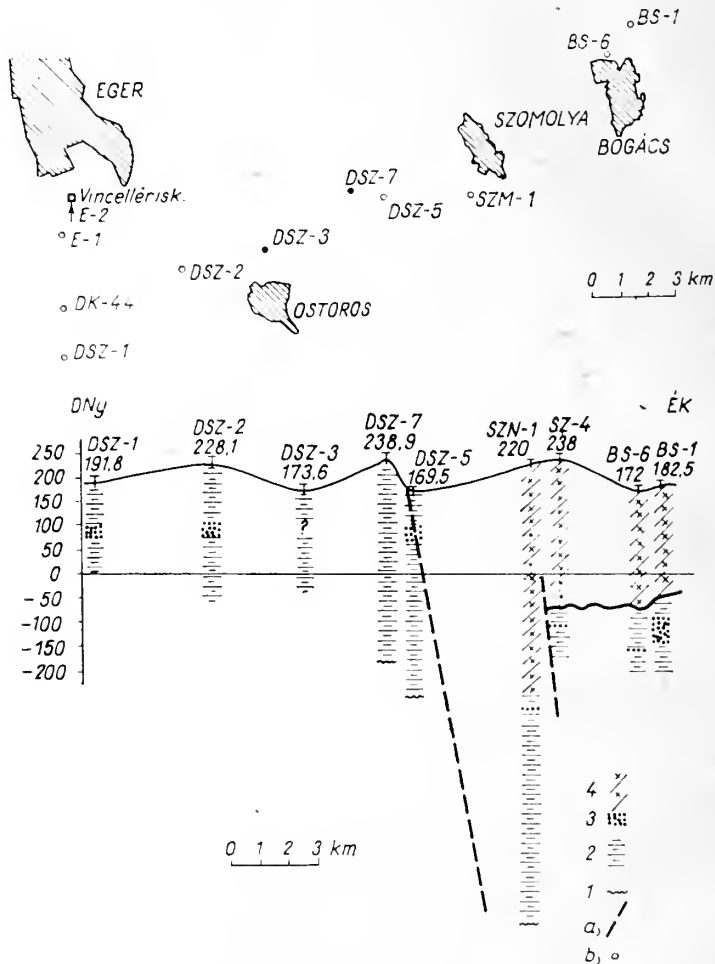
1. Eleinte a „budai” márgával párhuzamosítható 6. jelzésű szintet az alsóoligocénhez soroltam, bár ennek föld- és életfejlődése (nagy mésztartalom, települési helyzet, apró Nummulitesei) alapján az eocénhez tartozik, mint annak záró tagja (ludi alemelet).

2. A tardi és bükk-széki mélyfúrások rétegsorából hiányzott a később fölismert számnélküli, vagy „0” jelzésű felsőrupéli szint.

3. A Bükk-hegység déli peremén 1955 óta mélyült fúrásokból a felsőrupéli számnélküli és az 1. számú szint között egy újabb, úgynevezett heterosteginás-lepidocyclinás, glaukonitos szintet ismertünk meg.

\* Előadta a Magyar Földtani Társulat 1955. nov. 2-i szakülésén.

A felsorolt irodalom ismeretében a mellékelt táblázat egységes keretbe foglalja a régebbi jelzésű szinteket, beillesztve az új heterosteginás, glaukonitos kifejlődését is, melyet a következőkben ismertetünk.



1. ábra. Eger és Bogács környéki fúrások helyszínrajza és szelvénye. Magyarázat: 1. Lattorfii emelet felső határa, 2. Rupéli emelet, 3. Felsőrupéli glaukonitos kifejlődés, 4. Középsőmiocén riolittufa, a) Vetődések, b) A glaukonitos rétegeket feltárt fúrások.

Fig. 1. Lay-out map and profile of borings around Eger and Bogács. Symbols: 1. Upper limit of Lattorfian, 2. Rupelian, 3. Upper Rupelian glauconitic facies, 4. Middle Miocene rhyolite tuff, a) Faults, b) Borings which have disclosed the glauconitic layers.

A Kőolajipari Tudományos Laboratórium vizsgálatai kimutatták Demjén, Eger-Szomolya és Bogács határában lemélyített szerkezetet kikutató fúrásokban a rupéli emeletnek nemcsak hazánkra nézve új, eddig még ebben a rétegösszetben ismeretlen kifejlődését. A bogácsi 1. számú fúrás 218 m mélységig a középsőmiocén riolittufa összetételű harántolta, melynek alsó része a vizsgálatok szerint az irodalomból ismert „alsó riolittufa”-nak felel meg. Majd 229 m-ig tarkaagyag következik, s innen 318 m mélységig

felsőrupéli üledékeket harántolt a fúró, ezek alatt a rupéli emeletnek már ismert rétegei települnek. A 229-318 m közötti felsőrupéli szakasz a következő rétegekből áll:

229-272,1 m szürke, kékesszürke agyagmárga,

272,1-318,0 m glaukonitos, homokos agyagmárga.

A 267,2-282,3 m között *Heterostegina*-féléket, és néhány puhatestű maradványát találtuk, majd alatta 309,5-318,3 m között még a felsőrupéli legalsó része jellegzetes lithothamniumos homokos, agyagos mészkő alakjában mutatkozott. Az előbb említett puhatestűek (*Tellina*, *Pecten*, *Diplodonta*, *Crenella*) az egri Vincellér-iskola kútjából ismeretes, hasonló kifejlődésű glaukonitos réteggel való azonosságra mutatnak, melyet makrofaunája alapján az akvitániai emeletbe sorolnak. Viszont a réteg települése, valamint a felette fekvő felsőrupéli mikrofaunát magábazáró agyagmárga az akvitáni emeletbe való tartozást kizárja.

I. táblázat

Kor	Emelet		Szint	Kifejlődés	
Oligocén	Katti	alsó	bathysiphonos	csillámos, igen finom homokos agyagmárga (slires) (neogén fauna megjelenése)	
		felső	Discorbis ambiguus	<i>C. szabói</i> nélküli, homokos, homokkőves agyagmárga (paleogén fajok utolsó alakjai)	
	Rupéli	felső	heterosteginás-lepidocyclinás	glaukonitos, heterosteginás laza homokos mészkő és agyagmárga	
			utolsó Clavulinoidesek (1. szint)	gazdag foraminiferás agyagmárga	
		alsó	felső globigerinás (2. szint)	globigerinás agyagmárga	
			rhabdamminás-cyclamminás (3. szint)	agglutinált foraminiferás, homokkőves és tufás agyagmárga (mangánkarbonát)	
	Latorfi	alsó	középső globigerinás cassidulinás (4. szint)	globigerinás agyagmárga (óbudai eredeti „kiscelli” agyag)	
			foraminiferamentes (5. szint)	peremen: durva homokkő, konglomerátum és tűzálló agyag (Hárs-hegy, dunáninnen-i rögök); medencében: foraminiferamentes, hal- és növénymaradványos palás rétegek („tardi rétegek”)	
	Eocén	Priabonai	alsó	alsó globigerinás-buliminás (6. szint)	peremen: byrozoás „budai” márga; medencében: globigerinás agyagmárga; fliskifejlődésű területen: tarka homokos globigerinás agyagmárga;
			Lüdi	hantkeninás-acariminás	hantkeninás- globigerinás agyagmárga; glaukonitos, homokos agyagmárga
Lutéciai		alsó	disco- és astero-cyclinás	„orthophragminás”, „orbitoidesés”, apró nummuliteses lithothamniumos mészkő és márga	
		felső	nagytermetű nummuliteses	perforátás, milicaputos, striátás márga és mészkő első <i>C. szabói</i> példányok	
Londoni		alsó	miliolideás-elphidiumos	miliolideás-alveolinás márga és mészkő	
	operculinás		operculinás agyagmárga (paleogén fajok megjelenése)		

Hasonló rétegek voltak a szerkezetileg magasabb helyzetű Demjén—Szomolya 5. számú fúrásban is, ahol a felsőrupéli

75 - 95 m glaukonitos agyagmárga és mészmárga,

95 - 99,5 " lithothamniumos és heterosteginás, tömött glaukonitos mészmárga

99,5 - 105 " erősen glaukonitos márga és tufás agyagmárga rétegekből áll.

Alatta rupéli és latorfi rétegsorozat foraminiferás szintjeiben haladt a fúrás a 605,7 m-es talpmélységig. A felsőrupéli rétegek tehát itt 30 m vastagságúak és csak a bogácsi 1. számú fúrásból ismert glaukonitos-lithothamniumos alsó szakasza maradt meg az egyéb területekről ismert rendszerint 100 m körüli szintből.

E két fúráson kívül glaukonitos rétegek még Eger és Bogács között hasonló kifejlődésben a bükkaljai fúrásoknak alábbi mélységeiből kerültek elő:

Fúrás	Mélység m	Vastagság	T. sz. f.	Korbeosztás
Eger-1.	60,6- 66,1	5,5*	194,38	Felsőrupéli legalsó része
Eger-2.	13,0- 23,0	10,0	171,48	Felsőrupéli legalsó része
Demjén-Kelet-44.	75,0- 79,5	4,5*	226,80	Felsőrupéli legalsó része**
Demjén-Szomolya-1.	94,1-106,2	12,1	191,79	Rupéli 1. szint legfelső része
Demjén-Szomolya-2.	107,3- 148,1	40,8	228,10	Felsőrupéli alja és rupéli teteje
Demjén-Szomolya-5.	75,0-105,0	30,0	169,52	Felsőrupéli legalsó része
Szomolya-4.	348,8-353,4	4,6*	238,00	Felsőrupéli**
Szomolya-1. mélyf.	556,5-561,0	4,5*	220,17	Felsőrupéli**
Bogács-6.	336,2-339,8	3,6*	172,00	Felsőrupéli legalsó része
Bogács-1.	272,1-318,9	46,9	182,50	Felsőrupéli legalsó része

\* A fúrásból ritkán kaptak magot.

\*\* Egy mintát kaptak.

A terület többi fúrásából glaukonitos rupéli lerakódásokat nem ismerünk, s a lithothamniumos-heterosteginás réteg is csak a Bogács-1. és a Demjén - Szomolya-5. számú fúrásban volt meg.

Eddigi s most már véglegesnek látszó adataink szerint a glaukonitos rétegek mindig a felsőrupéli legalsó, illetőleg a régebbi 1. számú foraminiferás szint felső részén foglalnak helyet. A lithothamniumos-heterosteginás mészkő, vagy tömött mészmárga pedig a glaukonitos rétegek alsó részén mutatkozott. A glaukonitos lerakódás eltérő vastagságát magyarázhatják az egyes fúrások ritkább, nem folyamatos magminta vétele, valamint tektonikai elmozdulások is, amit a szelvény ÉK—i részén húzódnak töréses öv igazolni látszik.

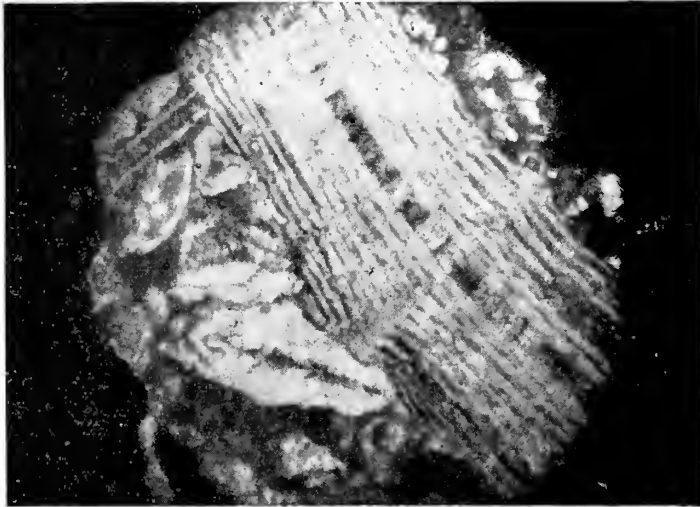
A felsőrupéli glaukonitos 53-90 m vastag rétegek faunája a már ismert alakokból áll, s ezekhez a *Discorbis ambiguus* csatlakozik. Két fúrásunkban (Demjén - Szomolya 1. és 5.) a glaukonitos üledék az eddigi 1. szint legfelső részén is megtalálható s így itt már a *Clavulinoides szabói* példányai is megfigyelhetők. A két helyről (Bogács- 1. és Demjén Szomolya- 5.) ismeretes heterosteginás réteg rupéli típusú faunája eldönti a lerakódás földtani korát is. A fauna gazdag és közötté a *Marginulina behmi*, *Dentalina zsigmondyi*, *Bolivina reticulata*, *Vulvulina pectinata* mindkét helyen megtalálható. De



1



2



3





ezek mellett egy *Amphistegina-Asterigerina* alak is szerepel. A faunában feltűnő a *Heterostegina* és *Amphistegina* alakok jelenléte, melyek közül az előbbi eddig nálunk ismeretlen az oligocén rétegösszletben, míg az utóbbi nemzetséghez tartozó példányok újabban a rupéli emeletnek legalsó 4. számú globigerinás szintjének alsó szakaszából kerültek elő, ugyancsak e terület mélyfúrásaiból.

Felvetődik itt a középsőmiocén (tortónai), valamint a középsőocén (lutéciai) emelettel való hasonlat, mely utóbbiban a közeli rokon *Operculina-Nummulites* alakok szerepelnek. Szinte csábító az összehasonlítás ezekkel a középsőoligocén adatokkal, mivel szinte szabályszerűnek látszik e három tengeri kifejlődésű emelet középső szakaszában a két jellegzetes, a partokhoz közeleső kifejlődésű üledékre jellemző Foraminifera típus megjelenése. Megemlítendő még, hogy Szomolya-1. és a Demjén-Kelet 44 sz. fúrásban nagytermetű *Lepidocyclina* alakok is voltak. Ezek Kecskeméti T. meghatározása szerint a *Lepidocyclina (Nephrolepidina) dilatata* Micheliotti fajnak bizonyultak, mely külföldön a latorfi emelettől a burdigalai emeletig is megtalálható.

Az egri vincellér iskola kútjából való glaukonitos-heterosteginás, Telegdi Róth K. gyűjtötte kőzetanyagot is megvizsgáltuk s ez megegyező volt.

Schréter Z. erről a területről megjegyzi, hogy Egerben a vincellér iskola közelében levő árkokban van a DNy-i kibukkanása a „kiscelli agyagnak”. Az egri langyosvizeket ismertető munkájához mellékelte térképen az iskolától É-ra húzódó árok K-i bejáratánál a pleisztocénkorú terrasza alatt feltünteteti a „kiscelli agyagot”.

Egyes kőzetmintáink nagy glaukonit-tartalmúaknak mondhatók, s ezzel kapcsolatban felvetődik a glaukonitkeletkezés és a fauna összefüggése. A glaukonitképződés körülményeinek magyarázatában a vélemények még ma is megoszlanak, és ezeket nálunk Korim K. foglalta össze. Szádeczky-Kardoss E. és mások véleménye szerint, meleg és hideg tengeri áramlások találkozásánál a mikrofauna tömeges pusztulása<sup>1</sup> következtében olyan redukciós közeg áll elő a tengerfenéken, ami halmiolitikus glaukonitképződésre vezet. Ezt valószínűsíti egyébként az őseletmaradványok képe is, mert a *Lithothamnium*-, *Heterostegina*- és *Amphistegina*-félék mai élő rokonai a meleg tengerek lakói.

Megjegyzendő még, hogy a glaukonit-keletkezés fizikai körülményei az üledék-képződésben beállott változással kihatással vannak az élővilágra. Az alsó- és felsőkréta határán képződött glaukonitos márga szinte két részre osztja a mikrofaunát. Az albai emeletben nálunk kihálnak az *Orbitolinák* és a cenomán turrilitészes márgában lépnek fel a *Globotruncánák*. A felsőszonon inocerámuszos márga a nagylengyeli fúrásainkban glaukonitos. A felsőocén glaukonitos rétegeinek lerakódási ideje körül tűnnek el a *Nummulites* és a *Hantkenina*-félék.

Az előbb tárgyalt középsőoligocén glaukonitos rétegek is kisebb mértékben hasonló jelenségeket mutatnak. Szinte bevezetői a mikrofauna megváltozásának. A típusos *Clavulinoides szabói*-fauna itt kezd megváltozni, mely változás azután a katti emelet glaukonitos üledékeinek lerakódása előtt teljesen be is fejeződik. Tortónai üledékeinkben is található glaukonitos (néha 20% tartalommal bíró) rétegek, mint ezt újabban a lovászi, andráshidai fúrások rétegvizsgálata bizonyítja, s rövidesen faunaváltozás is megfigyelhető. Sem a felsőrupéli, sem pedig a tortónai lithothamniumos mészkő-rétegek nem glaukonitosak, vagyis az ásvány képződése homokos üledékekhez kötött.

A glaukonitos felsőrupéli rétegekben található *Heterostegina*-félék jellegzetes új fajok, melyeknek leírását közöljük.

*Heterostegina margaritacea* nov. sp.

**Holotypus:** Plate XVIII. Fig. 1. In the Paleontological Collection of the Hungarian National Museum (Budapest).

**Derivatio nominis:** margaritaceus (Latin): pearly.

**Locus typicus:** Bogács, Well No 1, 251 to 256 metres of depth.

**Stratum typicum:** Oligocene, upper Rupelian glauconitic, *Heterostegina*-bearing sandy clay marl.

**Descriptio:** The test is of an oval shape, no involution can be observed. On the surface of the test the septa are indicated by flexuous chains of pearls, which are on the older septa sickle-like, having a slighter curvature on the younger ones. Secondary septa are absent, the number of the chambers is 14. The spacing of the pearl chains is becoming wider in the direction of the younger part of the test. The aperture cannot be observed. The dimensions are variable, the greater diameter is between 4 and 12 millimetres.

There is a similarity to Papp und Küpper's *H. costata costata* d'Orbigny (Fig. 5, Plate XVIII.) and *H. margaritacea*. However, the equidistant spacing of the likewise pearl-studded septa, the flat and pearl-decorated umbonal knob as well as the much greater number of the chambers serve as sufficient criteria for distinguishing the two species.

*Heterostegina rupelica* nov. sp.

**Holotypus:** Fig. 2. In the Paleontological Collection of the Hungarian National Museum.

**Derivatio nominis:** From the Rupelian stage of the Oligocene, in the upper part of which it occurs.

**Locus typicus:** Bogács, Well No 1, 251, to 256 metres of depth.

**Stratum typicum:** Oligocene, upper Rupelian glauconitic *Heterostegina*-bearing sandy clay marl.

**Descriptio:** The test is rather circular in outline, the involution is difficult to see. On the surface, the ribs are powerful, their edges studded with pearls: they take undulating courses and some of them show a sudden bending near the rim and continue also on the umbonal knob which is shifted towards the center. The spacing of the ribs is closer on the older part of the test. No aperture is seen. The diameter is 4 millimetres.

Similar protruding ribs are observed on *H. ocalana* Cushman in, however, a closer spacing, described 1921 from the lower Jackson group of the upper Eocene, from the Ocala limestone. However, these ribs form a network-like decoration on the surface of the test together with the secondary ribs. From *H. margaritacea* this species is easily distinguished by the pronouncedly oval outline, the close is easily distinguished by the pronouncedly oval outline, the pearl-studded and closer-spaced septa of the latter species.

## JAROSIT-KÖTŐANYAGÚ HOMOKKŐ A SZENDRŐI-HEGYSÉG DK-I PEREMÉN

Dr. JÁMBOR ÁRON

**Összefoglalás:** A Szendrői-hegység paleozóos rétegeire diszkordánsan települő pannóniai alaprég a hegység DK-i peremén két feltárásban nagyobb mennyiségű jarositot tartalmaz. A vizsgálatok a jarosit diagenetikus vagy epigenetikus képződését valószínűsítik.

Egy a Szendrői-hegységben gyűjtött pannóniai homokkőmintát vizsgálata közben feltűnt annak sárga kristályos anyagból álló, szokatlanul nagy mennyiségű kötőanyaga. A homokkőből kiszabadított ásványokat M a u r i t z B. professzor határozta meg. Meghatározása, majd K o b l e n c z V. DT-vizsgálata, a kötőanyag jarosit voltát bizonyította.

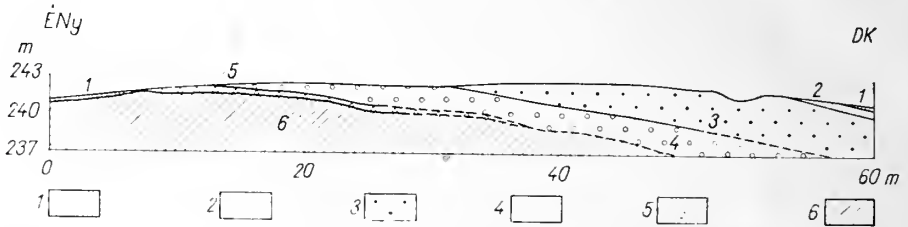
Mivel a jarosit nagyobb tömegű előfordulás esetén szulfát- vagy káliumnyersanyag lehet, érdemesnek látszott a minta lelőhelyének és környezetének további megvizsgálása. Indokoltta tette ezt az a tény is, hogy tudomásom szerint a jarositot eddig homokkötőanyagként sehonnan sem említették. Ismert előfordulásai általában szulfidos érctelepek oxidációs zónájához kapcsolódnak. Ennél fogva az Irota környéki előfordulás keletkezési körülményeinek tisztázása tudományos szempontból is fontosnak látszott.

A Szendrői-hegység paleozóos képződményeit Szakácsi, Irota és Ganda vonalától D-re pannóniai rétegek fedik. Ezen a területen az alaphegység finomtörmelékese eredetű, fekete szericitpala, vegyi eredetű sötétszürke mészkő- és kovapalarétegekből áll. A sötétszínű kőzetekben üledékes, illetőleg diagenetikus pirit apró kristályai gyakran megfigyelhetők. A pannóniai rétegek általában közvetlenül ezekre a meggyűrt és meredekre állított ókori képződményekre, helyenként pedig a pannon előtti lepusztulásból visszamaradt szarmata gömbzárványos riolittufára települnek. A nagy területeket borító pleisztocén rétegek alsó része sötétvörös, felső része sárgás-vörös agyag.

A területen két helyen mutatkozik jarosit. Az egyik Irotától DK-re 1 km-re, 253,4  $\triangle$ -tól ÉK-re 250 m-re, a másik Gadnától ÉNy-ra 250 m-re, a Nagy völgy Ny-i oldalában levő homokgödörben van. A két feltárás egymástól légvonalban 2700 m-re esik. A jarositot mindkét lelőhelyen az alaphegységre közvetlenül rátelepülő aprókavicsos és homokos pannóniai alsó szint rétegei tartalmazzák. Az alaphegység szericitpala-rétegei az irotai előfordulásban közvetlenül észlelhetők. Gadnán ellenben csak az alaphegység közeli (250 m) kibúvásából következtethetjük, hogy a homokgödör is a pannóniai alsó szintet tárja fel. Mindkét feltárás alján 1–2 m vastag aprókavics felett néhány méter vastag középszemű homokkő következik. Ezek a rétegek mindkét helyen jarosittartalmúak. A felettük települő apróbb szemű homok már nem tartalmaz jarositot. Irotán a finomabb homok felett még egy félméter vastag szürke agyagrég is fel van tárva (1. ábra).

A két feltárás kőzeteinek részletesebb vizsgálata a jarositos rétegek törmelékese anyagának azonosságát bizonyítja. Az aprókavicsos üledék főleg metamorf kvarc, alá-

rendeltebben szürke kovás szericitpala- és fekete szericitpalakavicsokból áll. E két utóbbi kőzetfajta a paleozóos alaphegységéből származik. Elvértve akad egy-egy fehér riolittufakavics is. A kavicszemek legfeljebb 8 mm, általában 3–4 mm átmérőjűek. A hoinok összetételében ugyanezek a közzetzemcsék vesznek részt, mennyiségi megoszlásuk azonban más. A kvarc- és a muszkovitzemcsék mennyisége lényegesen nagyobb, a Szendrői-hegységéből származó szemcsék mennyisége kisebb, a riolittufa-szemcsék száma viszont megnövekedett. Emellett a homokmintákban elenyésző mennyiségű nehézasvány is felismerhető. Mindkét feltárás homokrétegei keresztregéztettek. A gadnai homokgödör kavicsrétegeinek alján durva (2 cm átmérőjű) szürke agyagkavicsok láthatók. Ezekből a jellegekből megállapíthatjuk, hogy a jarositot tartalmazó rétegek azonos körülmények között, olyan



1. ábra. Az irotai jarositelfordulás vázlatos földtani szelvénye. Magyarázat: 1. Holoecén talaj Pannóniai; 2. Szürke agyag, 3. Jarositos homokkő, 4. Jarositos és kötőanyag nélküli apró kavics, 5. Limonitos szericitpala törmelék. Devon (?); 6. Szericitpala és mészkő.

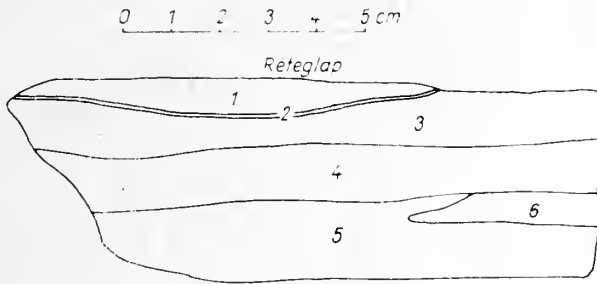
Рис. 1. Схематический геологический профиль месторождения яросита в с. Ирота. Объяснен я: 1. Голоценовая почва, Паннон; 2. серая глина, 3. яроситовый песчаник, 4. мелкие гальки, яроситовые и без цемента, 5. обломки лимонито-серцитового сланца. Devon?; 6. серцитовый сланец и известняк.

sík partvidéken ülepedtek le, amely gyakran szárazra került (agyagkavicsok): így, hol folyóvízi, hol pedig állóvízi üledékképződés történt. A két feltárás kőzeteinek jarosittartalma erősen különbözik. Az irotai feltárásban sokkal több a jarositkötőanyag. Itt az ásvány kristályhalmazokat alkot. A gyantasárga, átlátszó jarositkristályok nagysága 0,05–0,5 mm között változik, általában azonban 0,1 mm. Felismerhető rajtuk a (0001) bázislap, a  $R$  romboéder és az (10 $\bar{1}0$ ) forma 4–5 lapja. (Goldschmidt táblázatában ez a jarosit-kristályalakzat már megtalálható.) A kavics jarositanysága olykor a hézagterefogat legnagyobb részét kitölti. Kristályhalmazai többnyire a kavics- és homokszemcsék között helyezkednek el mint a tapadó- és a szögletvíz. Az irotai feltáráson belül is erősen különböző jarosittartalmú szintek vannak. Egy rétegen belül állandóbb a jarosit mennyisége, mint az egymás felett települő rétegekben. Az irotai feltárás homokrétegeinek felső részén a jarosit utólagos kioldódását állapíthatjuk meg a homokkő jellegeiből (2. ábra). A „meddő” homok szemcséit kis mennyiségű vörössárga Koblenz V. DT-meghatározása szerint illites agyag kérgezi be.

Ezen jellegek alapján megállapíthatjuk, hogy a jarosit nem törmelékes elegyrészként került a kőzetbe. Keletkezhetett tehát szingenetikus vegyi kiválásként, a törmelék-üledék képződése közben, vagy a leülepedés után, de a felszínre kerülése előtt. A felszínre kerülés előtti keletkezést az bizonyítja, hogy a jelenleg felszínen levő rétegek jarositjának limonittá alakulása általánosan megfigyelhető. Hogy üledékképződés utáni vegyi kiválásról van szó, bizonyítja az a néhány kvarc- és szericitpalaszemcse is, amelyek vékony (0,1 mm) repedéseinek falán egy-egy jarositkristály volt megfigyelhető. Olykor mikroszkópikus erecskét kitöltve jelenik meg a jarosit a szericitpala anyagú kavicszemcsében. Ezekbe a vékony hasadékokba úgy, mint a szemcsék közötti szögletekbe, nyilván oldat alakjában jutott el a jarositanyság ott a kellő töménység elérése után kikristályosodott.

Mindezek figyelembevételével a jarosít-kötőanyag keletkezése a következőképpen képzelhető el: az aprókavics — és homok —, valamint az ezeket fedő agygrétegek lerakódása után a vízből még szigetként kiálló paleozóos alaphegység rétegeiben levő pirit mállani kezdett. A képződött szulfátos oldat a kavics- és homokrétegekbe került, itt a kevés agyagos alkotóval és K-tartalmú horzsakőtörmelékkel reakcióba lépve, jarosít keletkezett. A jarosít-kiválás valószínűleg csak a rétegek későbbi, lassú víztelepedése folyamán történt meg. A töményedés lassú voltát a kristályok fejlettsége bizonyítja.

A gadnai feltárás jarositosodása az irotaiétól némileg eltér. A gadnai rétegek — az irotaiakhoz képest — csak harmadrésnyi jarosítot tartalmaznak. A jarosít nem kötőanyag-



2. ábra. A jarositos homokkő kioldásos szövettel. Magyarázat: 1. Laza, fehér homokkő, 2. Limonitos homokkő, 3. Jarositos homokkő, 4. Laza, fehér homokkő, 5. Gyér jarositos homokkő, 6. Dús jarositos homokkő.

Рис. 2. Ярозитовый песчаник с выщелоченной текстурой (естественные размеры). Объяснения: 1. Рыхлый, белый песчаник, 2. лимонитовый песчаник, 3. ярозитовый песчаник, 4. рыхлый, белый песчаник, 5. худой ярозитовый песчаник, 6. богатый ярозитовый песчаник.

ként, hanem porszerű, apró gömbölyded szemcsékben van a rétegekben. Szem nagysága mind a kavics, mind a homokrétegekben egyaránt 0,05—0,2 mm körüli. Színe citromsárga, nem átlátszó. A gadnai feltárás aprókavics-rétegében a feltárás É-i felén a jarosítot a belőle nyilván utólag keletkezett limonit helyettesíti. A homokszemcsék némelyikének anyaga hófehér, könnyen szétmorzsolható, szürke interferencia színű, de ritka és apró volta miatt meg nem határozható. A zavartalan minták e „puha” homokszemcséin gyakran jarosítgömböcskék ülnek. A jarosít ilyen megjelenése azt a benyomást kelti, hogy kiválására hirtelen került sor s így a kristályformák ki sem alakulhattak. Az egyébként azonos körülményekből következethetően a két lelőhely lényegében egyforma genetikájú.

A Szendrői-hegység jelenlegi DK-i szélét ezek a jarosittartalmú homokkőrétegek valószínűleg végigkísérik.

Mivel a jarosítot fajsúlya alapján nehéz lett volna elkülöníteni a kőzet többi alkotójától, ezért a rétegek jarosittartalmát kémiai elemzéssel próbáltuk meghatározni. Az elemzéseket G u z y K.-né készítette a M. Áll. Földtani Intézetben.

A jarosít elméleti kémiai összetétele:  $KFe_3(OH)_6(SO_4)_2$   
Ebből a jarosít súlyszázalékos elemi megoszlása:

K	7,8	súly %
3 Fe	33,4	„
6 (OH)	20,4	„
2 (SO <sub>4</sub> )	38,3	„
	<hr/>	
	99,9	súly %

Elsősorban a  $\text{SO}_4$  mennyiségét vehetjük alapul, mivel ez a kőzet más ásványi alkotójának összetételében nem szerepel. A K, Na,  $\text{Fe}^{II}$ , és  $\text{Fe}^{III}$  helyettesítő vagy ölelemként a kőzetnek jóformán bármely ásványában jelen lehet. Az így megvizsgált mintákból a következő elemzett és számított értékeket kaptuk. (A minták csökkenő  $\text{SO}_4$ -tartalom szerint vannak felsorolva.)

Kőzet	Lelelő-hely	1.				
		$\text{SO}_4$	K	Na	$\text{Fe}^{III}$	$\text{Fe}^{II}$
1. Finomsz. homokkő	Irota	17,23	1,57	1,95	7,87	0,12
2. Durvaszemű homokkő	"	15,84	1,62	1,90	7,11	0,14
3. Középszemű homokkő	"	7,25	2,17	0,37	3,43	0,09
4. Középszemű homokkő	"	7,24	2,24	0,37	3,63	0,08
5. Aprósz. konglomerátum	"	7,08	0,84	0,70	3,09	0,10
6. Középsz. homokkő	"	5,80	1,35	0,91	2,64	0,15
7. Laza homokkő	Gadna	3,51	1,70	0,37	1,67	0,08
8. Kavicsos homokkő	"	2,81	1,22	0,60	1,38	0,14
9. Durva homokkő	"	1,78	1,12	0,74	0,87	0,12
10. Középszemű homokkő	Irota	1,61	2,08	1,07	1,17	0,24

Kőzet	Lelelő-hely	2.			
		jarosít-tartalom	3.	4.	5.
1. Finomsz. homokkő	Irota	44,98	35,82	99,85	0,15
2. Durvaszemű homokkő	"	41,35	32,98	99,81	0,19
3. Középszemű homokkő	"	18,92	16,70	99,75	0,25
4. Középszemű homokkő	"	18,90	16,94	99,79	0,21
5. Aprósz. konglomerátum	"	18,48	14,77	99,69	0,31
6. Középszemű homokkő	"	15,14	12,87	99,47	0,53
7. Laza homokkő	Gadna	9,18	8,85	99,55	0,45
8. Kavicsos homokkő	"	7,33	6,91	99,02	0,98
9. Durva homokkő	"	4,64	4,71	98,80	1,20
10. Középszemű homokkő	Irota	4,25	5,71	98,30	1,70

1. Elemzéssel kapott értékek

2.  $\text{SO}_4$ -tartalomból a jarosít  $\text{KFe}_3(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$  képlet alapján számított értékek

3. Az elemzett K, Fe,  $\text{SO}_4$  és a számított OH mennyiségi összegezéséből kapott jarosittartalom

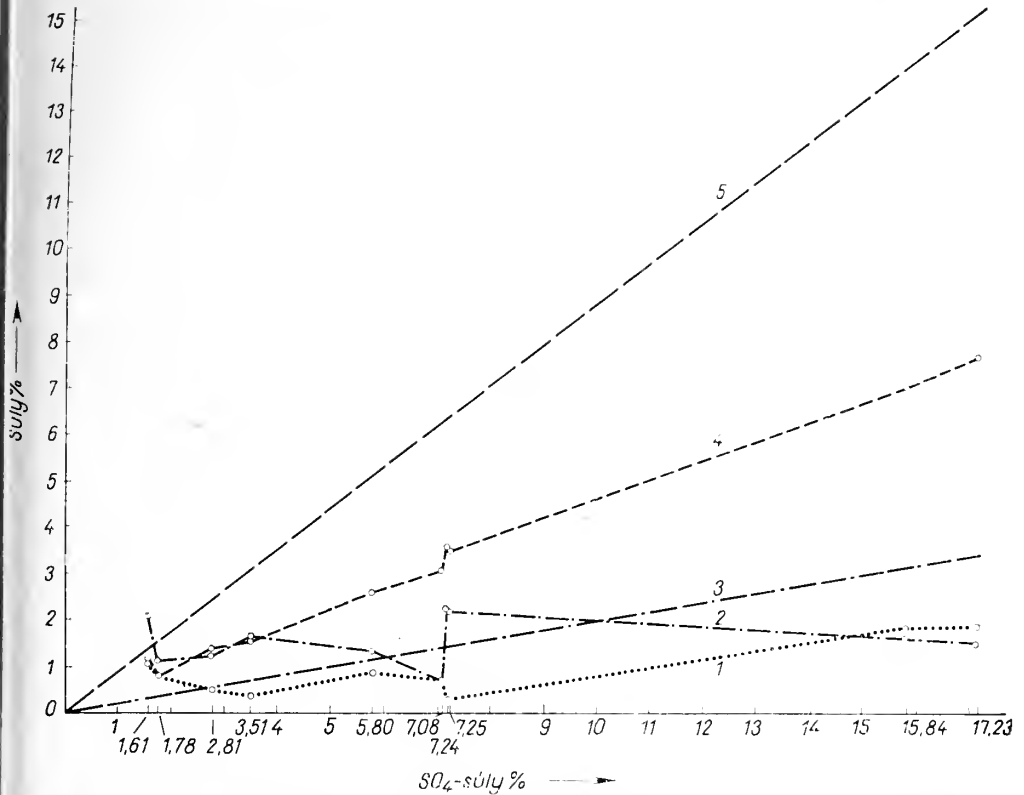
4. Az összes vastartalom oxidált részének %-os aránya

5. Az összes vastartalom redukált részének %-os aránya

Az elemzési eredményekből megállapíthatjuk, hogy a  $\text{Fe}^{III}$  mennyisége, a várokozásnak megfelelően, a  $\text{SO}_4$ -tartalommal egyenes arányban növekszik (3. ábra). Mennyisége azonban általában csak 50%-a a képletből számítottaknak. Nyilvánvaló tehát, hogy ebben az ásványban a  $\text{Fe}^{III}$  jelentős részét más kation, valószínűleg Al helyettesíti.

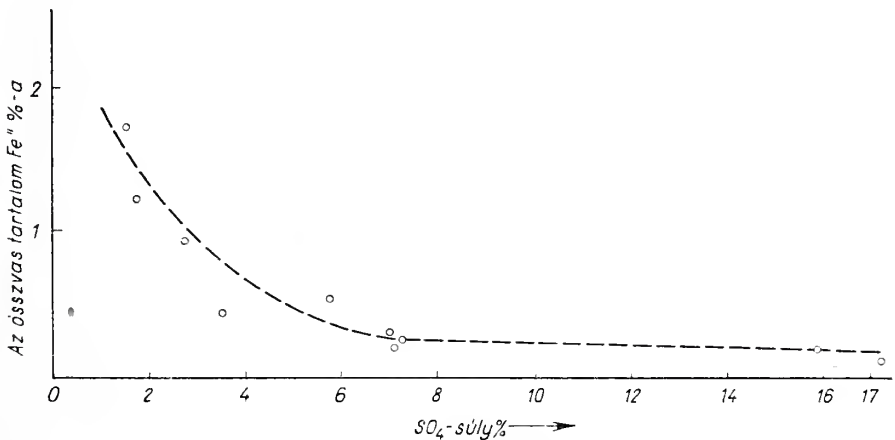
A K mennyisége az esetek többségében több, három nagy  $\text{SO}_4$ -tartalmú mintában azonban lényegesen kevesebb, mint amennyi az  $\text{SO}_4$ -tartalomnak a képlet szerint megfelelne. Ebből nyilvánvaló, hogy a káliumot is részben helyettesíti valamelyik másik elem, (Ca?), az esetek többségében mutatkozó K-felesleg pedig a muszkovitból adódott. Mindezek a következtetések azonban csak abban az esetben állják meg a helyüket, ha az  $\text{SO}_4$  más ásványban nem található az elemzett kőzetben. A jarositon kívül azonban más szulfátásvány nem volt kimutatható, sem mikroszkóp alatt, sem a DTA-felvételeken.

A K és Na viszonyának vizsgálatához, az összefüggések biztos megállapításához, több elemzési eredményre lenne szükség. Ennek ellenére annyi megállapítható, hogy a Na mennyisége az elméleti K-tartalommal, s az  $\text{SO}_4$ -tartalommal általában növekszik. Ebből arra következtethetünk, hogy az Na, ha nem is rácsszerkezetileg, de genetikailag



3. ábra. A jarositos homokkőminták elemzési eredményei. Magyarázat: 1. Na elemzési értékei, 2. K elemzési értékei, 3. A jarosít-képletnek megfelelő K-tartalom, 4.  $Fe^{III}$  elemzési értékei, 5. A jarosít-képletnek megfelelő  $Fe^{III}$ -tartalom

Рис. 3. Результаты анализа образцов ярозитовых песчаников. Объяснения: 1. Величины анализа Na, 2. величины анализа K, 3. содержание K, отвечающее формуле ярозита, 4. величины анализа  $Fe^{III}$ , 5. Содержание  $Fe^{III}$ , отвечающее формуле ярозита.



4. ábra. Az összesvastartalom  $Fe^{II}$  %-ának összefüggése a  $SO_4$  súlyszázalékával.

Рис. 4. Соотношение процентного содержания  $Fe^{II}$  в общем содержании железа и весного процента  $SO_4$ .

a jarosithoz kapcsolódhatnak. Az elemzett K-tartalomhoz képest a Na mennyisége határozottan csökken. Ebből is arra következtethetünk, hogy a K-t a Na legalább esetenként helyettesíti.

A  $\text{Fe}^{\text{II}}$ -tartalom váltakozása sem a  $\text{Fe}^{\text{III}}$ - sem a  $\text{SO}_4$ -tartalommal nincs közvetlen összefüggésben. Ha viszont azt vizsgáljuk, hogy a kőzet összes Fe-tartalmának hány%-a  $\text{Fe}^{\text{II}}$  és ennek mennyisége hogyan függ az  $\text{SO}_4$  mennyiségétől, azt látjuk, hogy a szulfáttartalom növekedésével kezdetben hirtelen csökken az  $\text{Fe}^{\text{II}}$  mennyisége (4. ábra), majd 7%  $\text{SO}_4$ -tartalom elérése után már csak mintegy féltized %-nyit csökken. A jelenséget úgy értelmezhetjük, hogy a leülepedéskor is erősen oxidált homokkőzet  $\text{Fe}^{\text{II}}$ -tartalmát a kőzetbe hatoló szulfátos oldatok tovább oxidálták, azaz csökkentették. Az  $\text{Fe}^{\text{II}}$ -tartalomnak, nyilván valamely ellenálló ásványban levő részét viszont az oldatok meghagyták eredeti redukált alakjában.

### Песчаник с ярозитовым цементом в горах Сендре, Венгрия

А. ЯМБОР

К горам Сендре, слагающимся из древнепалеозоических (девон) глинистых сланцев, известняков и кремнистых сланцев присоединится в ЮВ-ом направлении территория, состоящая из паннонских слоев. Паннонские слои залегают на фундаменте эрозионным несогласием либо непосредственно, либо с прожилками тонких сарматских, сферовидных включений риолитовых туфов. В двух местах, располагающихся в 2,5 км друг от друга, мелкие галечные и песчаные слои имеют ярозитовый цемент до 4,2—44,9%, рассчитанный из содержания  $\text{SO}^{\text{II}}$ . В горных породах одного обнажения ярозит образует накопления кристаллов диаметром 0,05—0,5 мм смоляно-желтого цвета. (Содержание сульфата горных пород достигает в среднем 8%). В слоях другого месторождения (содержание сульфата в среднем 3%) ярозит встречается в форме лимонно-желтых, пылевидных зерен. Так как ярозит наблюдается и в трещинах некоторых песчинок, очевидно, что ярозит попадал в горные породы в форме раствора после оседания песчаных зерен и выделился прежде чем попасть на поверхность. На это обстоятельство указывает поверхностная лимонитизация ярозита. Можно сказать, следовательно, что ярозит возник в течение диагенезиса или элигенетическим путем. По химическим анализам ярозит не согласится с формулой  $\text{K} \cdot \text{Fe}_3(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{K}$  и  $\text{Fe}^{\text{III}}$  заменяются частично другими ионами. Растворы ферросульфатного содержания, по всей вероятности, возникли из поверхностного выветривания содержания пирита слоев фундамента и попадали в горные породы при боковой миграции где, вступая в реакцию с обломочным материалом риолитового туфа, выделился ярозит.



## ÚJONNAN MEGISMERT HÉVFORRÁSNYOM BUDAPESTEN

OZORAY GYÖRGY

(XXI. táblával)

**Összefoglalás:** Az újonnan feltárt Rókahegyi-barlang (Budapest) hévvízes eredetű a csillaghegyi források pleisztocéneleji járata. Ásványai a képződés sorrendjében: részben goethitté kristályosodott limonit (markazit utáni pszeudomorfozákkal), gipsz, barit, aragonit, „borsókó”, idősebb kalcit; cseppkő, későbbi kalcit, lublinit.

A Rómaifürdőt a csillaghegyi Árpádfürdővel összekötő DK—ÉNy-i vonal meghosszabbításában a Róka-hegyen eocén mészkő fejtése közben hévvízes eredetű barlangot nyitottak meg.

A Róka-hegy legidősebb ismert kőzete a dachsteini típusú felsőtriász mészkő, melyet a mélyebb kőfejtők tárnak fel. Fölötte alsóbartoni transzgressziós konglomerátum, majd felsőeocén nummuliteszes-discocyclinidás mészkő települ, melyet számos kőfejtőben fejtenek. Az ÉNy-i részen települő bryozoás márga már nem karsztosodik, barlangképződésre nem alkalmas. A felszínen vékony, mészkőtörmelékkel kevert fekete rendzinatalaj képződött.

A barlangnak nincs természetes bejárata. Mint a Buda—Pilisi-hegycsoport többi hévvízes barlangjánál is, az eredeti forráskiömlési helyek eltömődtek. A kőfejtő falán jól látható egy, egészen a felszínig érő, csak vékony talajréteggel lefedett forráskürtő. Kitértése felülről belekerült törmelék, alulról a hévvízaramlással felsodort borsókó-törmelék és helyben képződött fehér, porló mészüledék.

A kőfejtés során már máskor is tártak fel üregeket, de azokat lefejtették, vagy betemették.

Az eddig megismert barlangrész alig több, mint egyetlen, kb. 50 m mély\*\* kürtőrendszer. Meredek falú, egyes szakaszokon, így az utolsó, kb. 20 m-en is, függőleges. Átmérője néhány dm-től (ahol csak tágitással lehetett keresztülhatolni) több m-ig változik. Több helyen kis teremmé tágul, oldalelágazásai többnyire gömbfülkék.

A falakat kb. 5 m-es mélységtől kezdve kristályos képződmények fedik. A legalsó üreg falait dm vastagon borítja a kristálykéreg.

Ez az alsó, terem szerű üreg az általunk bejárt barlangrész és egy reányiló függőleges, nagyméretű kürtő egyesülésénél van. Alját törmelék-alkotta álfenék zárja el.

A barlang eocén mészkőben kezdődik. Az utolsó üreg alját borító törmelék közt dachsteini mészkövet találunk. A képződményekkel fedett falakon nem látszik az eocén és triász mészkő érintkezése, de nyilvánvaló, hogy az alsóbb barlangszakaszok már dachsteini mészkőben alakultak ki. Ebben az ugyancsak könnyen karsztosodó kőzetben további járatok is lehetnek.

\* A barlangot Szilvássy Gyula és barlangkutató társai tártak fel. A második szakasz első bejárásán, 1959. október 18-án Kincses Júlia geológus-technikus és magam is részt vettünk.

\*\* Szilvássy Gy. adatai szerint 64 m.

A jelenleg is képződő szalmacseppkövekről csepegő jelentéktelen vízmennyiségtől eltekintve a barlang száraz. A legalsó üreg alján a nyomok szerint időnként pár dm átmérőjű, néhány cm mély tócsa gyűlik meg.

Az alapkőzet a kristályos bevonat alatt helyenként (főleg gipsz és aragonit alatt) vékony rétegben porlódik, morzsolható.

Az alsó nagy üreg egyik oldalkürtőjének falát kb. 1—5 cm-es aragonittűkből álló kristályhalmazok borítják. (Az ásvány pora a Meigen- és a Feigl—Leitmeier-reakciót jól adja). Az utolsóelőtti teremben, a függőleges kürtő indulásánál az oldalfalakon, porló alapkőzeten aprókristályos kalcit, azon túpárnaszerű, félgömbalakú halmazokban aragonit telepszik.

A barlang legnagyobb tömegű képződménye a kürtőfalakat vastagon borító, karfiolszerű, ágas-bogas sárgásfehér-világosbarna „borsókó”. A borsókószemek koncentrikus növekedési gömbhéjasságot és sugaras kristályos szerkezetet mutatnak. Az ásvány pora a Feigl—Leitmeier-reakciót rosszul adja, bár az ellenőrző kalcitpornál sokkal jobban. Valószínűleg a borsókószemek aragonittűk köré rakódtak le, esetleg eredetileg aragonit anyaggal is, mely utólag nagyrészt kalcittá kristályosodott át.

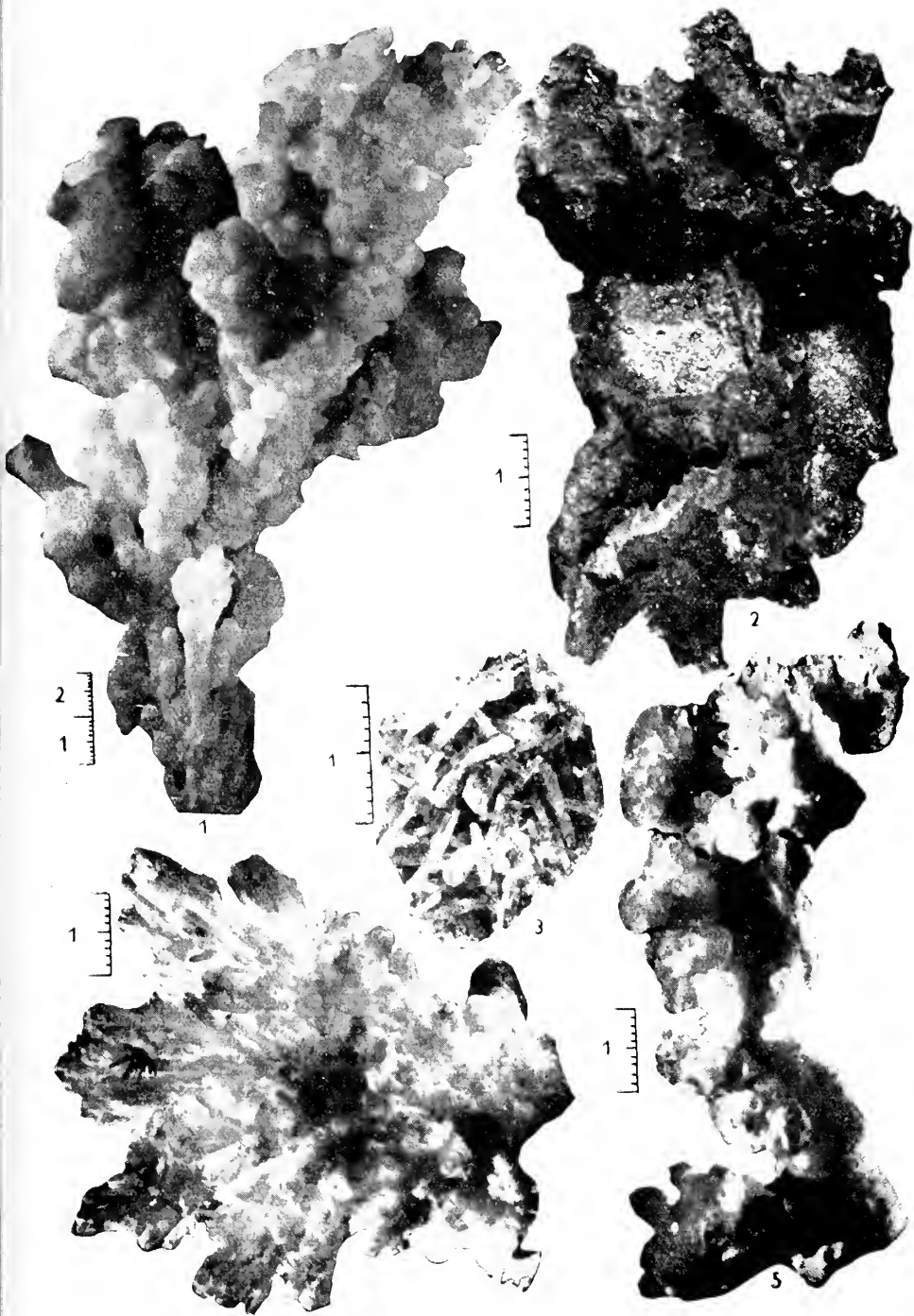
Főleg a legalsó terem oldalüregeinek falát több cm-nyi vastagságban erősen csillogó kristályos gipszkéreg borítja. A kéreg 1 mm körüli szemcsékből áll, fehér színű, szétmorzsolható. (A kristályhalmaz üregeiben levő kalciumkarbonát miatt sósavval megcseppentve erősen pezseg). A gipszkéreg az alapkőzettől elválik, a bevonat feltáskásodik. Helyenként pár cm-es ágas-bogas, tús és csavart gipszképződmények vannak, így a főkürtő talpától az utolsóelőtti terem álfenék-elzárta talpáig nyúló mellékkürtő magasabb szintjén. Gipsz csak a barlang mélyebb szintjén fordul elő, a felső 25 m-en csak limonitgumók mellett, ahol a mészkő a markazitbomlásból felszabaduló kénsavat gipsz alakjában köti meg.

Az utolsóelőtti teremben néhány milliméteres táblás kristályokban barit is van.

Hasadékkittöltésként, más képződmények alatt a falakon ülve, valamint fennőtt kristályokban kalcit mutatkozik. A „borsókó”-csomókon néhol továbbnövekedésként áttetsző, külső kristályformát nem mutató, illetve legömbölyített, jégcsapszerű, pármilliméteres kalcitcszemek találhatók. Hasadási lapjuk finoman rostozott. A „borsókó”-szemek kimart, érdes felületét néhol mészfehér, átlátszatlan kalciumkarbonátkéreg fedi, mely a kioldott anyag helybeni kicsapódásából keletkezik. A kéreg anyaga a Feigl—Leitmeier-reakciót nem adja.

Közetrések mentén, fészekben, gyakran a kőzetből tarajszerűen kiálló, sejteszivacsos, részben aprókristályos, fekete, vagy rozsdaszínű kéreggel fedett ásványhalmazok találhatóak. Karcuk sárgás-, vagy vörösesbarna. Két mintáról J a n k o v i t s L. vegyelemzést, R a p p T.-né pedig DT- vizsgálatot készített. A minták főtömegét kolloid vashidroxid alkotja (limonit). A 2. sz. görbén 350 C° körüli erősebb endoterm csúcs a limonit kristályosodását mutatja, azaz részben goethitté (rombos vasoxidhidroxiddá) alakult. A látható kristályalakok markazit utáni pseuromorfózáék. Az eocén mészkő repedéseiben kislőmérsékletű oldatból markazit vált ki, később a markazit limonittá oxidálódott. Az eltávozott kéntartalom gipszképződést eredményezett. A lassú átalakulás folytán a limonit részben megtartotta a markazit külső kristályalakját. Az ércerekkel közrefogott mészkődarabok oldásakor az ásványhalmaz sejtes szerkezetet nyert. A limonit utólag helyenként goethitté alakult.

A limonithalmazok sejtes üregeiben és egyes felsőbb gömbfülkék falán fehér nemez-, vagy laza vattaszerű csomókban lublinit fordul elő. A lublinitet helyenként kenhető bevonat formájában találjuk, mely megszáradva apró morzsákká, göröngyökké esik szét. Újabban S z t r ó k a y K. I. [7] részletes vizsgálatai szerint az aggteleki barlangból előkerült lublinit olyan finom szálas kalcit, mely idegen társionok hatá-

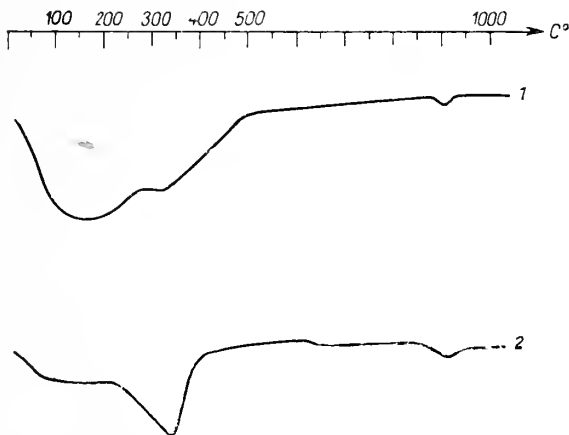


*Özönv:* Újoman megismert hévforrásnyom Budapestben



sára képződik. A mikroszkópban is megfigyelt lublinittel további vizsgálatot nem végeztünk.

A képződmények keletkezését tekintve, a ma már csak pszeudomorfózáként ismert markazit a barlangképződésnél idősebbnek látszik. A gipsz, barit, aragonit, „borsókő” és az idősebb kalcitnemzedék a hévvízes működés folytán képződött ásványok. Termális hatást jelez a mészkő porlódása is. A cseppkő, a későbbi kalcit és lublinit a hévforrásműködésnél és a termális ásványoknál fiatalabb. (Megjegyzem, a „borsókő”-csomókra telepedő, azokat bekérgező fiatal cseppkővön kívül egy idősebb cseppkőgene-



*DTA-görbék.* 1. Rókahegyi barlang, Budapest, bejáratától 15 m-re. Sejtes limonit, markazit utáni pszeudomorfózákkal. Túlyomóan kolloid állapotú vashidroxid. A 900 C°-nál levő kis endotherm csúcs kevés kalcit jelenlétére utal. 2. Uo. Sejtes ásványhalmaz, pszeudomorfózáknélkül. Részben amorfi vashidroxid, 350 C°-nál goethitire utaló éles endotherm csúcs, 900 C°-nál ismét kevés kalcit mutatkozik. (Felvette: R a p p Tamásné, M.Áll. Földtani Intézet.; — *DTA-Kurven.* 1. Rókahegy-Höhle, Budapest, 15 m vom Eingang. Zelliger Limonit, mit Pseudomorphosen nach Markazit. Eisenhydroxid von überwiegend kolloidischem Zustand. Die kleine endotherme Spitze bei 900° zeigt die Zugegenheit von etwas Kalzit an. 2. Dasselbst. Zelliges Mineralaggregat, ohne Pseudomorphosen. Z. T. amorphes Eisenhydroxid, bei 350° eine auf Goethit hinweisende scharfe endotherme Spitze, bei 900° gleichfalls etwas Kalzit. (Aufnahme von Frau T. R a p p. Staatliche Geologische Austalt.)

ráció is van, amelyre „borsókő” telepszik, nyilván a „borsókő”-képződés utolsó szakaszában). A markazit limonittá oxidálódása a hegység más pontjain, a hévvízes működéstől függetlenül is megfigyelhető.

A barlang kb. 240 m t. sz. f. magasságban nyílik, azaz kb 20 m-rel magasabban, mint a Pálvölgyi- és Szemlő-hegyi- és kb 10—20 m-rel alacsonyabban, mint a Ferenc-hegyi-barlang. (A Rókahegyi-barlang és elsődleges hévvízes képződményei idősebbek a kiscelli párkánysík 130—150 m magasán elhelyezkedő édesvízi mészkövével.) Korban is az említett barlangokkal vehetjük egyidőseknek. A pleisztocén elején itt voltak a hegység hévforrásai.

A barlang kb. 1200 m-re esik ÉNy-ra a csillaghegyi Árpádfürdőtől. A barlang a csillaghegyi forrás csoport egyik korábbi járatának tekinthető.

VEGYELEMZÉS (számozás, mint a DTA-görbékénél): végezte: J a n k o v i t s László, M. Áll. Földt. Int

	1. sz. minta :	2. sz. minta :
SiO <sub>2</sub>	1,30%	2,50%
TiO <sub>2</sub>	0,07	0,05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,78	0,15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	89,93	80,15
FeO	0,05	0,02
MnO	nyom	nyom
MgO	0,04	0,17
CaO	0,70	0,81
Na <sub>2</sub> O	1,25	1,35
K <sub>2</sub> O	0,07	0,07
+ H <sub>2</sub> O (kötött)	5,19	13,34
- H <sub>2</sub> O	0,70	0,82
CO <sub>2</sub>	0,44	0,91
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,14	0,21
szerves C	0,03	0,12
Összesen	100,69%	100,67%

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

##### XXI. Tábla — Tafel XXI.

A Rókahegyi-barlang ásványkiválásai. 1. Borsókő, 2. Sejtés limonit, 3. Barit, 4. Aragonit, 5., C seppkőre telepedett borsókő, áttetsző kalcit továbbnövekedéssel.

Mineralausscheidungen der Höhle am Rókaberg. 1. Erbsenstein, 2. Zelliger Limonit, 3. Baryt 4. Aragonit, 5. Erbsenstein über Tropfstein, mit Weiterwachsungen aus durchscheinendem Kalzit.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. J u g o v i c s L.: Rókahegyi baryt. Ann. Musei Nat. Hung. X. 1912. — 2. K r i v á n P.: Mezozoos karsztosodási és karsztlefedési szakaszok, alsóbartoni sziklásparti jelenségek a Budai-hegységben. A subgresszió fogalma. Földt. Közl. 1959. — 3. S c h a f a r z i k F.: Visszapillantás a budai hévforrások fejlődéstörténetére. Hidr. Közl., I. 1921. (1928). — 4. S c h e r f E.: Hévforrások okozta kőzetelváltozások (hidrotermális kőzetmetamorfózis) a Buda-Pilisi hegységben. Hidr. Közl. II. 1922. (1928). — 5. S c h m i d t E. R.: Geomechanika. Bp. Akadémiai Kiadó, 1957. — 6. S c h r é t e r Z.: Hármadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a budai hegységben. — 7. S z t r ó k a y K. I.: Ásványtani megfigyelések az Aggteleki cseppkőbarlangból. Földt. Közl. 1959.

#### Neuerlich erkannte Thermalquellenspuren bei Budapest

GY. OZORÁY

Die neuerlich aufgeschlossene Rókaberg-Höhle (Budapest) ist von hydrothermaler Abstammung, der frühpleistozäne Trichter der Csillaghegyer Thermalquellen. Die Mineralien sind, in der Reihenfolge ihrer Entstehung: teilweise goethitisierter Limonit (mit Pseudomorphosen nach Markasit), Gips, Baryt, Aragonit, »Erbsenstein«, älterer Kalzit, Tropfstein, jüngerer Kalzit, Lublinit.

## A BAKONYI HYDROBIÁS MÉSZKŐ RÉTEGTANI HELYZETE

Dr. VÉGH SÁNDOR\*

**Összefoglalás:** A korábbi ismeretek szerint a nagyjából Eplény—Szentgál vonaltól Ny-ra eső tulajdonképpeni Bakonyban a tengeri (csökkentsősvízi) szarmata üledékek hiányoznak. A lajtamészko-rétegek fölötti hydrobiás édesvízi rétegeket a tortónai-emelet zárótagjaként fogadták el. E rétegekből néhány helyen előkerültek ugyan más faunaelemek is, ezek alapján azonban a szarmata kort biztosan megállapítani nem lehetett. A szerző dolgozatában a hydrobiás mészkő mélyebb részéből gyűjtött, szarmata kort igazoló faunát ismertet.

A tulajdonképpeni Bakony DNy-i részén sok helyről ismerünk szürke, vagy szürkésfehér színű mészkőféléket, amelyeket a bennük legtöbbször kizárólagosan található Hydrobiák alapján hydrobiás mészkő néven tartanak számon. E képződményt először B ö c k h J. ismertette „paludinás mészkő” néven [3] és egy agyagos közbetelepülésből előkerült *Rotalia beccarii* Orb. és (bizonytalanul) *Discorbina*-félék alapján a szarmata emeletbe sorolta. Később id. I ó c z y úgy vélte, hogy a hydrobiás mészkő a mediterrán alját jellemzi és oda sorolandó [4].

A mélyfúrások eredményei alapján biztosan megállapítható volt a hydrobiás üledékek lajtamészko-fölötti helyzete, a korbeosztás tekintetében azonban továbbra is megoszlottak a vélemények. Általában inkább a tortónai-emelet édesvízi zárótagjának tekintették.

Újabbán B a r n a b á s K. a nyirádi Honi-malommal szembeni egyik feltárásban *Cardium obsoletum* E i c h w., *Tapes gregaria* P a r t s c h (?), *Modiola* cf. *volhynica* E i c h w., *Cerithium pictum* B a s t. fajokat tartalmazó, a nyírád-devecseri úttól K-re levő ún. Kiserdőben *Cardium* cf. *obsoletum*-tartalmú mészkövet talált [1]. Ezt szarmata képződménynek tekintette, bár a fauna a biztos korhatározáshoz nem elegendő és B o d a J. összefoglaló munkájából [2] a képződményt el is hagyta. B a r n a b á s K. egyben a hydrobiás mészkövet is szarmatában keletkezettnek tekintette, mivel ez az említett molluszkumos mészkőre egy helyen rátelepül.

1959 nyarán a Nyírádról Pusztamiske felé vezető úttól Ny-ra, a Kigyós-pataktól (Honi-malom) K-re a földút és az erdősarok találkozásánál egy régi kis köfajtó újranyitásával érdekes szelvényt tártak fel (1. ábra).

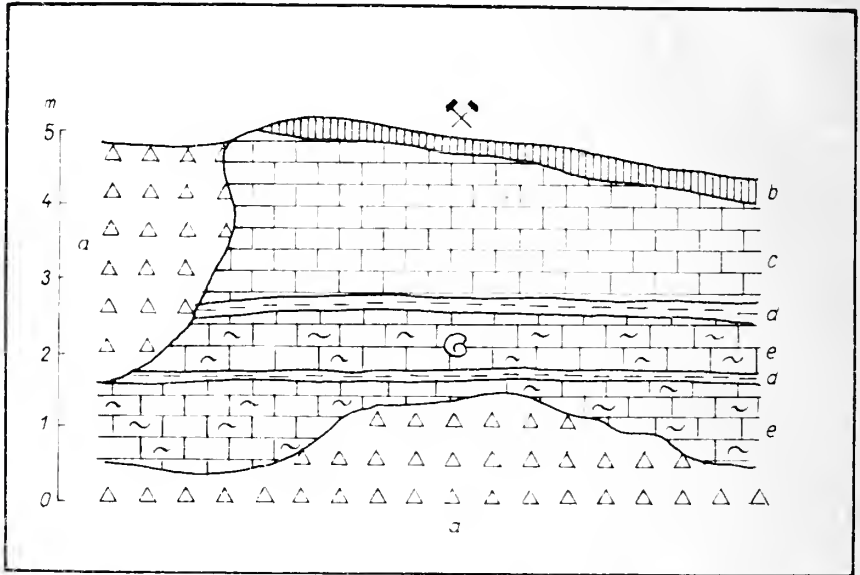
Az agyagrétegekben faunát nem találtam, az alsóbb helyzetű márgás mészkőből viszont bő és eléggé változatos Mollusca-faunát sikerült gyűjtenem. Ez K ó k a y J. szerint az alábbi alakokból áll:

*Abra reflexa* (E i c h w.), *Cardium vindobonense vindobonense* (P a r t s c h) L a s k., *Cardium* sp., *Ervilia* cf. *irigonula* (S o k o l o v), *Irus* (*Paphirus*) *gregarius dissitus* (E i c h w.), *Maetra fragilis* L a s k., *Modiolus incrassatus* (O r b.), *Musculus sarmaticus* (G a t u e v), *Acteocina lajonkaireana lajonkaireana* (B a s t.), *Clithon* cf. *pictus* E i c h w.,

\*Előadta a Magyar Földtani Társulat 1960. június 8-iki szakülésén.

*Dorsanum verneuillii* (Orb.), *Gibbula hoernesii* Jek., *Hydrobia stagnalis stagnalis* (Bast.), *Hydrobia* sp., *Pirenella* sp.,

Ez a törpefauna-szerű puhatestű ősmaradvány-társaság már kétségtelenül bizonyítja a képződmény szarmata korát. A molluszkumos mészkő fölfelé fokozatos kiédesedést jelző mészkőbe és mészmárgába megy át, amelyben elvéve Hydrobiákat lehet találni. Ez a fentiektől következően szintén csak a szarmata-emeletben keletkezhetett.



1. ábra. Feltárás a Nyirádról Pusztamiske felé vezető út mellett. Jelmagyarázat: a) törmelék; b) talaj; c) mészkő és mészmárga, elvéve Hydrobiákkal; d) szürke agyag; e) molluszkumos-hydrobiás; márgás mészkő

Abb. 1. Aufschluss an der Strasse zwischen Nyirád und Pusztamiske. Zeichenerklärung a — Schutt, b — Boden, c — Hydrobienkalk und Kalkmergel, d — grauer Ton, e — Kalkstein und mergeliger Kalk mit Mollusken und Hydrobieu

Az ismertett fauna-lelet az eddig ismert és elfogadott ősföldrajzi képet jelentősen módosítja s egyben újból alátámasztja azt a korábbi megállapítást is, amely szerint a DNy-i Bakonyban a felszínen és fúrásokból egyaránt ismert, lajtamészkő-fölötti hydrobiás képződmény a szarmata-emeletben képződött.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Barnabás K.: A halimbai és nyirádi bauxitterület földtani kutatása. Földt. Int. Évkönyve (Bauxit-kötet), 46. 3. 1957. — 2. Boda J.: A magyarországi szarmata-emelet és gerinctelen faunája. Földtani Int. Évkönyve, 47. 3. 1957. — 3. Böckh J.: A Bakony D-i részének földtani viszonyai, II. rész. Földt. Int. Évkönyve, 3. 1. 1875—78. — 4. Lóczy L.: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. Bal. tud. tan. eredményei, 1. köt., 1. r. Bp., 1913. — 5. Vadasz E.: Magyarország földtana. Bp., 1953.



## Stratigraphische Lage des Hydrobienkalksteines im Bakonygebirge

Dr. S. VÉGH

Laut unserer früheren Kenntnisse sind aus dem eigentlichen Bakonygebirge, nördlich und nordwestlich vom sog. Balatonhochland, die marinen (brackischen) Ablagerungen des Sarmats abwesend. Verfasser hat jedoch im Sommer 1959 zwischen Pusztamiske und Nyirád in einem neu eröffneten Steinbruch mit Tonen wechsellagernde Schichten von sarmatischem Kalkstein bzw. mergeligem Kalkstein vorgefunden (Abb. 1).

Der Ton ergab keine Fauna, wogegen es mir gelang, aus dem tieferliegenden Kalkstein eine reichliche und ziemlich abwechslungsreiche Molluskenfauna einzusammeln. Nach J. K ó k a y besteht diese aus folgenden Formen:

*Abra reflexa* (E i c h w.), *Cardium vindobonense vindobonense* (P a r t s c h) L a s k., *Cardium* sp., *Ervilia* cf. *trigonula* (S o k o l o v), *Irus* (*Paphirus*) *gregarius dissitus* (E i c h w.), *Mastra fragilis* L a s k., *Modiolus incrassatus* (O r b.), *Musculus sarmaticus* (G a t u e v), *Acteocina lajonkaireana lajonkaireana* (B a s t.), *Clithon* cf. *pictus* E i c h w., *Dorsanum verneuilli* (O r b.), *Gibbula hoernesii* J e k., *Hydrobia stagnalis stagnalis* (B a s t.) *Hydrobia* sp., *Pirenella* sp.

Demnach ist die Bildung zweifellos sarmatisch und von brackischer Fazies. Der obere Teil der Schichtenreihe geht allmählich in einen Kalkstein über, der in ausgesüßtem Wasser entstanden war, und worin es bereits nur Hydrobien gibt. Dieser Hydrobienkalk ist im südwestlichen Teil des Bakonygebirges auch auf der Oberfläche ziemlich weit verbreitet, und kann nach den Besagten gleichfalls nur im Sarmat entstanden sein.

Die Bedeutung der beschriebenen Fundstätte im Rahmen der ungarischen Sarmatbildungen liegt darin, dass sie die Altersfrage des Hydrobienkalkes ein für allemal entscheidet und die Verbreitung der Sarmatbildungen im Bakonygebirge erweitert.

# HÍREK — ISMERTETÉSEK

## Kitüntetések

1960. április 4-én, hazánk felszabadulásának 15. évfordulója alkalmából a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa F ü l ö p József kandidátust, A. M. Áll. Földtani Intézet igazgatóját, Társulatunk társelnökét „Munka Érdemérem”-mel tüntette ki.

1960. április 11-én, a Magyar Tudományos Akadémia Nagyhete Közgyűlésén a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa érdemes és eredményes munkássága elismeréséül Dr. hon. c. V a d á s z Elemér akademikust, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtani Intézetének vezető tanárát, Társulatunk örökös díszelnökét újolag a „Munka Vörös Zászló Érdemrend”-jével tüntette ki.

A Magyar Tudományos Akadémia 1960. évi Közgyűlése tudományunk két doktorát, E g y e d Lászlót és K o l o s v á r y Gábort, a budapesti és a szegedi Tudományegyetem tanárait, érdemes tagtársainkat akadémiai levelező tagokká választotta.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem fennállásának 325. évfordulója alkalmából rendezett jubileumi közgyűlésen 1960. május 12-én, B e n k e Valéria művelődési miniszter B o g s c h László egyetemi tanárt, Társulatunk társelnökét az Oktatásügy Kiváló Dolgozója címmel és jelvénnel tüntette ki.

A Csehszlovák Akadémia keretében működő Csehszlovák Mineralógiai és Geológiai Egyesület 1960. február 9-i, prágai Közgyűlése egyhangúlag választotta tiszteleti tagjai sorába J a n t s k y Béla kandidátust, Társulatunk választmányi tagját. A kitüntető megtiszteltetés indoklásában a csehszlovák testvéregyesület Elnöksége kiemelte J a n t s k y Béla tagtársunk igen érdemes földtani munkásságát valamint azt a különleges baráti és szakmai kapcsolatot, amely őt a prágai Károly Egyetemhez és a csehszlovák geológusokhoz fűzi.

A Lengyel Népköztársaság Központi Földtani Intézetének 40 éves fennállási fordulója alkalmából megrendezett jubiláris ülészakon és kirándulásain, 1960. május 10—16 között a Magyar Földtani Társulatot C s e h - N é m e t h József, F e j é r Leontin, G é c z y Barna és G i d a i László képviselte. A jubiláris ülészak témája: a kelet-európai prekambriumi tábla nyugati peremvidékének paleozoikumja és Dél-Lengyelország fontosabb földtani problémái.

## Businszkij G. I., a föld- és ásványtani tudományok doktorának magyarországi tanulmányútja

1960. április 19-től május 9-ig a Magyar Tudományos Akadémia vendégeként hazánkban tartózkodott Businszkij G. I. doktor, a Szovjet Tudományos Akadémia Földtani Intézetének főmunkatársa. Mint a szovjet bauxitvizsgálatok egyik vezető szakembere a magyar bauxitkutatás eredményeivel akart megismerkedni. Ezen felül általános üledékföldtani és üledékközvetlen kérdéseinkkel is foglalkozott. Tanulmányútja során látogatást tett az Egyetemi Földtani Intézetben, az Egyetemi Közvetlen Intézet-

ben, a Tudományos Akadémia Geokémiai Kutató Laboratóriumában és a Földtani Intézetben. Megbeszéléseket folytatott ezen intézmények vezetőivel, megtekintette a kőzet- és ásványgyűjteményeket és megismerkedett a különböző vizsgálati módszerekkel. Ezután 8 napos vidéki helyszíni vizsgálat következett, melynek során megtekintett a főbb magyar bauxitterületeket és a működő bauxitbányákat: Nézsát, Nagyszált, Gántot, Iszkaszentgyörgyöt, Halimbát, Szócót, Nyíradot és Sümeget. Meglátogatta még a cserszegtomaji kaolinitbányákat is. Bányalátogatásai során sok hasznos beszélgetést folytatott a magyar bauxit-szakemberekkel. Május 6-án a Tudományos Akadémia magyarországi tapasztalatainak figyelembevételével értékes előadást tartott „Magyar—kínai—szovjet bauxit telepek összehasonlító jellemzése” címen. Az előadást V a d á s z E. akadémikus vezette be. Elutazása előtt közös kutatási program kidolgozására is sor került. A tervek szerint szoros együttműködésben bauxit-szövet- és szerkezet vizsgálatokat fogunk végezni, melyek eredményeit közösen fogjuk publikálni. Ugy érezzük, hogy B u s i n s z k i j G. I. magyarországi tanulmányútja nagyban hozzájárult a magyar és szovjet geológia tudományos együttműködésének elmélyítéséhez.

Bárdossy

**Pécsi M.—Sárfalvi B.: Magyarország földrajza.** Akadémiai Kiadó, Budapest, 1960. 328 oldal, 85 ábrával.

A magyar művelt nagyközönség hosszú évek óta nélkülözötte egy Magyarország területére vonatkozó, új összefoglaló földrajzi munka megjelenését. Ebben a tekintetben úttörő fontosságúnak tekintendő ez a könyv. A szerzők két részben összesen 12 fejezetben igyekeztek összefoglalni a Magyarországra vonatkozó földrajzi ismereteket. Az első rész, Magyarország természeti földrajza Pécsi M., a második rész, Magyarország gazdasági földrajza Sárfalvi B. műve.

Az első részben I. A domborzat kialakulása és a felszín arculata, II. Ásványi nyersanyagok, III. Éghajlat, IV. Vízrajz, V. A természetes növénytakaró, VI. Magyarország talajai, VII. Magyarország tájai; a második részben I. Gazdaságtörténeti áttekintés, II. Magyarország népessége és települései, III. Az ipar, IV. A mező- és erdőgazdaság, V. A forgalom c. fejezetek szerepelnek. Ezek közül bennünket elsősorban az első rész I., II, és a második rész III. fejezete érdekelhet.

A domborzat kialakulása és a felszín arculata c. fejezet Magyarország területének földtani kialakulását igyekszik röviden összefoglalni. Meg kell azonban állapítanunk, hogy igen sok alapismeretet megkövetelő módon írták meg, a szakembernek mégis kevés, a kívülállóknak pedig száraz és nehéz. Sajnos a számos (kilenc) lektor között egyetlen geológus sem kapott helyet, így történhetett, hogy a fejezet földtanilag nem kifogástalan (például a 16. oldalon a tektonikus mozgások fogalma fel van cserélve az epirogenetikus mozgás fogalmával, a 31. oldalon: „A mesterségesen feltárt források vizét . . . mélyfúrások hozzák felszínre”). Hiányolnunk kell azt is, hogy a magyar föld kialakulásának tárgyalásánál szól a mecsekhegységi feketekőszén, a krétaidőszakbeli bauxit keletkezéséről, ugyanakkor nem említi a legalább ilyen fontos eocén és miocén barnakőszénmedencék létrejöttét. Ezen a hiányosságon az sem változtat, hogy az ásványi nyersanyagokról szóló fejezetben ezeket is tárgyalja.

Az ásványi nyersanyagokról szóló fejezetre is azt kell mondanunk, hogy túlságosan adatszerű, lexikális, száraz. Ezt a könyvben mutatkozó fedések kiküszöbölésével el lehetett volna kerülni. Például a bauxitról három helyen van szó: a 12. oldalon a fejlődéstörténet vázolásánál, a 23—24. oldalon az ásványi nyersanyagok között és a 233. oldalon az ipar-fejezetben. Igaz, hogy más és más szempontból tárgyalja az egyik és másik fejezet, mégis az a véleményünk, hogy összeítve a három rész terjedelmét sokkal többet és sokkal kevésbé szárazan lehetett volna mondani erről a témáról. Sajnos elavult adatok is szerepelnek a könyvben. Ilyen például az, amely szerint az ország bauxittermelésének több mint egyharmadát Gánt szolgáltatná.

Fenti megjegyzések természetesen nem érintik a kötet jelentőségét és hasznosságának elismerését. Mindenesetre úgy érezzük, hogy a könyv adós maradt azzal, hogy szórakoztató, a fiatalság és kevésbé iskolázott közönség számára is élvezhető módon tudatosítsa a magyar föld szépségeit és értékeit. Egy ilyen jellegű könyv kiadása pedig feltétlenül hasznos volna.

Véghné

**Oncescu N.: Geologie Repub. Pop. Romine.** Bukarest. Technikai Kiadó 1959. A Román Népköztársaság földtani ismertetése. 11. kiadás. 544 lap. 163 ábra. 9 táblázat s az ország földtani térképe.

Oncescu-nak állandóval is kiténtetett munkája a legfrissebb kutatási eredmények felhasználásával jó tájékoztatót nyújt az érdeklődőnek. Főbb fejezetei az ország földtani egységei szerinti beosztással nyújtják az anyagot:

Általános áttekintés az ország földtani szerkezetéről. — Moldvai dombvidék — Dobrogea. — A Nagy Románalföld. — Keleti Kárpátok. — A Keleti Kárpátok fiatal eruptív zónája. — Déli Kárpátok. — A Déli Kárpátok alatti süllyedés. — Bihar-hegység (beleértve a Szamos—Maros közti vidéket is!). — Erdélyi Medence. — Pannon Medence. — Ösföldrajzi fejlődése az ország területének. —

Az egyes fejezeteknél az egységes csoportosítás miatt könnyű az áttekintés. — Általános bevezető. — Morfológia. — Vízhalózlat. — Sztratigrafiai és petrografiai leírás. — Tektonika. — Hasznosítható ásványi anyagok.

Irodalom és betűrendes tárgymutató egészítik ki a munkát.

Igen értékes része a munkának a Kárpáti flis tagolása. A régi Herbic h-féle egyenként talált *Ammonites* óta több kövület-lelőhellyel sikerült jobban tagolni az eddig csak a bőven talált hieroglifákkal jelzett képződményeket. A békási gazdag felsőkréta kövületanyag nincs ismertetve. Kiegészítésül felemlíti a Szovjet irodalomban legújabban közölt feltevéseket is a Kárpátok zónális beosztására. A Hargita igen jellemző postvulkáni jelenségei közt nem említi a cinober és fluorit előfordulásait. Nem tudjuk, hogy a szienitizációs dioritjának a ditroid elnevezése milyen alapon történt. A szienit metasomatikus keletkezésének kérdése nem új, azt már régen hangoztatta Szádeczky K. Gy. A Kárpátok kénes vizeinek egy részét szulfátok bomlásából származtatja. Nagyobb a valószínűsége a monoszulfidokból való keletkezésnek. Téves az algyógyi meleggörvén vízének a borvizek közé sorolása.

Az Erdélyi Medence rétegtani ismertetésénél újabb adatokat kapunk a mélyfúrásokkal elért eredményekről, amelyeket eddig sajnálatosan nélkülöztünk az irodalomból

Bányai

**Horn af Rantzien, H.: Morphological types and organ-genera of Tertiary charophyte fructifications.** (Morfológiai típusok és organ-genuszok a harmadidőszaki Charophyták terméseinél). — Stockholm Contr. Geol. vol. IV: 2, p. 45—197, 1—24 táblázat, 1—21 tábla, Stockholm, 1959.

Szerző a harmadidőszaki rétegekből előkerült, *Charophyta* gyrogonitokat részletesen analizálta, különösen súlyt helyezett mészhéjuk (a gyrogonitok pödördeden csavart sejtjei) morfológiájára és anatómiai szerkezetére, és ha megőrződött, az alaplemez vizsgálatára.

A fosszilis *Charophyta* gyrogonitok osztályozását elsősorban mészhéjuk jellegzettségei alapján végezte. Organ-speciesek, organ-genuszok és morfológiai típusok az egységei ennek az osztályozásnak.

A *Charophyta* gyrogonitok alapján hét nagyobb morfológiai típuscsoportot különböztetett meg: charoid, tectocharoid, brevicharoid, sphaercharoid, aclistocharoid, raskyelloid és lagynophoroid típuscsoportokat. A morfológiai típuscsoportba kilenc organ-genuszt sorolt be: *Tectochara*, *Nodosochara*, *Peckichara*, *Brevichara*, *Sphaerochara*, *Maedleriella*, *Rhabdochara*, *Harrisichara* és *Raskyella*. Újabb hat organ-genuszt e munkájában állított fel: *Charites*, *Grambastichara*, *Maedlerisphaera*, *Croftiella*, *Grovesichara* és *Raskyaechara* néven.

A fosszilis *Charophyta* gyrogonitok részletes vizsgálatát és leírását a recens oogoniumokkal való összehasonlításra alapozta.

A harmadidőszaki gyrogonitok organ-genuszainak és specioseinek rétegtani elterjedését táblázatban foglalta össze. A gyrogonitok morfológiai felépítését és anatómiai szerkezetét 21 táblán kitűnő fényképek szemléltetik.

A szerző a *Sphaerochara*, *Raskyella* és *Raskyaechara* organ-genuszokat hazánkban ismertetett leletekre alapította.

Rásky

## A MAGYAR FÖLDTANI IRODALOM JEGYZÉKE 1959

## Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie de l'an 1959

## Библиография литературы геологических и смежных наук, публикационных в Венгрии в 1959 г.

A jegyzék összeállításánál a következő folyóiratokat és kiadványokat vettük figyelembe:

1. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae, — 2. Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae — 3. Acta Technica Academiae Scientiarum Hungaricae, Series Geophysica et Geodaetica, — 4. Acta Biologica, Acta Universitatis Szegediensis, Szeged, — 5. Acta Mineralogica-Petrographica, Acta Universitatis Szegediensis, — 6. Acta Palaeontologica Polonica, Varsó, — 7. Annales Universitatis Budapestensis de R. Fötvös nom., Sectio Geologica, — 8. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, — 9. Atomki Közlemények, Debrecen, — 10. Bányászati Kutató Intézet Közleményei, — 11. Bányászati Lapok, — 12. Botanikai Közlemények, — 13. Časopis pro Mineralogii a Geologii, Prága, — 14. Československý Kras, Prága, — 15. Compte rendu sommaire de la Société Géologique de France, Paris, — 16. Economic Geology, Lancaster, U. S. A., — 17. Eiszeitalter und Gegenwart, Öhringen-Württemberg, NSZK, — 18. Falusi Füzetek, — 19. Földtani Közlöny, — 20. Földrajzi Értesítő, — 21. Földrajzi Közlemények, — 22. Fizikai Szemle, — 23. Freiburger Forschungshefte, Berlin, NDK, — 24. Geofizikai Közlemények, — 25. Geologické Práce, Bratislava, — 26. Geologie, Berlin, NDK, — 27. Geologisches Jahrbuch, Hannover, NSZK, — 28. Geološki Vjesnik, Zagreb, — 29. Hidrológiai Közlöny, — 30. Iparitanulóképzés, — 31. Journal of Paleontology, Wisconsin, U. S. A., — 32. Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, — 33. Kirándulásvezető a magyarországi Mezőzöos Konferencia résztvevői számára, Magyar All. Földtani Intézet, Budapest, kiadv., — 34. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése, — 35. Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, — 36. Magyar Tudomány, — 37. Magyar Tudományos Akadémia, Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, — 38. Magyar Tudományos Akadémia, Földrajztudományi Kutatócsoport Közleményei, — 39. Magyar Tudományos Akadémia, Biológiai Csoport Közleményei, — 40. Petermanns Geographische Mitteilungen, Gotha, NDK, — 41. Paläontologische Zeitschrift, Stuttgart, NSZK, — 42. Палеонтологический Журнал АН СССР, Москва, — 43. Régészeti Füzetek, Magyar Nemzeti Múzeum — Történeti Múzeum kiadv., — 44. Revue de Micropaléontologie, Paris, — 45. Revue algologique, Paris, — 46. Senckenbergiana lethaea, Frankfurt a.M., — 47. Studia Geophysica et Geodaetica, Prága, — 48. Természettudományi Közlöny, — 49. Travaux Scientifiques (Union Géodésique et Géophysique Internationale), Toulouse, — 50. Vasi Szemle, Szombathely, — 51. Vertebrata Hungarica, Természettudományi Múzeum kiadv., — 52. Veszprémi Vegyipari Egyetem Közleményei, Veszprém, — 53. Vízügyi Közlemények, — 54. Zeitschrift für angewandte Geologie, Berlin, NDK.

Á d á m L.: A Móri-árok és északi előterének morfológiája. — Morphologie des Grabens von Mór und seines nördlichen Vorfeldes. — Морфология морского грабена и его северного предгорья. Földrajzi Értesítő, VIII, 417–431, 3 ábra, 4 kép, ném. R.

Á d á m L.: A Móri-árok és északi előterének kialakulása és fejlődéstörténete. — Ausbildung und Entwicklungsgeschichte des Mórer Grabens und seines nördlichen Vorfeldes. — Формирование и история развития морского грабена и его предгорья. Földrajzi Értesítő, VIII, 1959, 277–307, 6 ábra, 3 táblázat, 4 kép, ném. R.

A j t a i Z.: Karsztvízveszélyes mélybányászat geotermikus viszonyainak vizsgálata. — Examen des conditions géothermiques des puits profonds, susceptibles de danger par l'eau karstique. — Исследование геотермических условий шахт, опасных по прорыву карстовых вод. Bányászati Lapok, 14(92), 1959, 658–663, 8 ábra, 8 táblázat

A l f ö l d i L.: Új limnikus barnakőszéntelep (VI) a borsodi barnakőszéntermedence Ny-lhatárterületén. — Ein neues limnisches Braunkohlenflöz (Nr VI) im Westgebiet des Borsöder Braunkohlenreviers. — Новый лимнический пласт бурого угля в угленосном бассейне Боршод. Földtani Közlöny, 89, 1959, 308–309, ném. R.

A l f ö l d i L.: Abrázíós diskordancia nyomai a sajtóölgyi barnakőszéntelepek fedőjében. — Die Spuren einer Abrasionsdiskordanz im Hangenden der helvetischen Braunkohlenformation des Sajótales, Nordostungarn. — Следы абразионного несогласия в крыше пластов бурого угля в долине р. Шафо. Földtani Közlöny, 89, 1959, 125–132, 6 ábra, ném. R.

A n d r e á n s z k y G.: Sarmatische Flora von Ungarn. — Сарматская флора Венгрии. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959, 1–360, 68 tábla, 238 ábra, 4 táblázat, 7 térkép és grafikon (Geologische Übersicht von Z. Schréter)

- Andréanszky G. — Mészáros M.: Ősnövények az Erdélyi-medence középső eocénjéből. — Pflanzenreste aus dem mittleren Eozän des Siebenbürgischen Beckens. — Растительные остатки из среднего эоцена Трансильванского бассейна. Földtani Közlöny, 89, 1959, 302—307, 2 ábra, ném. R.
- Árkosi K. — Barna J.: Electron microscope investigation of Hungarian Kaolinites. — Исследования на венгерских каолинитах с помощью электронмикроскопа. Acta Technica, 26, 1959, 357—364, 9 ábra, angolul, ném. fr. or. R.
- Báldi T.: Paläoökologische Fazies-Analyse der burdigal-helvetischen Schichtreihe von Budafok in der Umgebung von Budapest. — Палеоэкологический анализ по формациям бурдигал-гелветской толщи в окрестности г. Будапешт. Annales Univ. Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 21—38, 5 ábra, németül
- Balkay B.: Crustal structure below Hungary. — Строение земной коры в Венгрии. Annales Univ. Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 3—13, 8 ábra 3 táblázat, angolul
- Balla Gy.: A Monor—ceglédberceli löszöshát geomorfológiája. — Geomorphologie des Lössrückens Monor—Ceglédbercel. — Геоморфология лессового хребта сс. Моно и Цегледберцел. Földrajzi Értesítő, VIII, 1959, 27—53, 5 ábra, or. ném. R.
- Balogh K. — Pantó G.: Északmagyarország mezozoós hegységei. Kirándulásvezető a magyarországi mezozoós konferencia résztvevői számára. — Die mesozoischen Gebirge Ungarns. Führer zu den Ausflügen der Konferenz über das ungarische Mesozoikum. — Les montagnes mésozoïques de la Hongrie du Nord. Guide des excursions de la conférence sur le Mésozoïque de Hongrie. — Мезозойские горы Венгрии. Путеводитель к экскурсиям конференции по мезозою Венгрии. Budapest, 1959, 66—89, 7 ábra német, francia, orosz szöveggel
- Balogh K.: Kirándulások a Déli- és Keleti-Alpokban. — Excursions dans les Alpes méridionales et orientales. — Экскурсии в южных и восточных Альпах. Földtani Közlöny, 89, 1959, 103—106, 1 ábra
- Bárdossy Gy.: Adatok a cerszeztomaji kaolinos agyag ismeretéhez. — Some contributions to the knowledge of the kaolinitic clay of Cerszeztomaj (Transdanubia). — Данные к познанию каолиновых глин из окрестности с. Черсетомай. Földtani Közlöny, 89, 1959, 374—380, 1 ábra, 1 tábla, ang. or. R.
- Bárdossy Gy.: The geochemistry of Hungarian bauxites. Parts III, IV. — Geochemie der ungarischen Bauxite. Teil III und IV. — Геохимия бокситов Венгрии, части III и IV. Acta Geologica, VI, 1959, 1—53, 6 ábra, angolul, ném. or. R.
- Bárdossy Gy. lásd Bod M.
- Bárdossyné Lieszkovszky Zs.: Dolomitkutatás magnéziumkohászatra Inota környékén. — Prospection de dolomie pour la métallurgie de magnésium dans les environs d'Inota. — Разведка на доломитовую муку и древесу в окрестности с. Инота для целей металлургии магния. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 261—268, 3 ábra, fr. or. R.
- Bárdossyné Lieszkovszky Zs.: Ipari dolomitliszt és murva kutatása Pilisvörösvár környékén. — Prospection de dolomie industrielle dans les environs de Pilisvörösvár. — Разведка на промышленную доломитовую муку и древесу в окрестности с. Пилишверешвар. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 269—279, 1 melléklet, 3 ábra, fr. or. R.
- Barna J. lásd Árkosi K.
- Barta Gy.: On the secular variation of the level surface of gravity. — О вековой вариации поверхности гравитации. Annales Univ. Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 15—19, 3 ábra, angolul
- Barta Gy.: A tihanyi Földmágnesez Observatórium. — L'Observatoire géomagnétique de Tihany. — Обсерватория земного магнетизма в Тихань. Természettudományi Közlöny, 90, 1959, 247—250, 4 ábra, 5 kép

- Barta Gy.:** Tudományos mértékegységek, országos hálózatok nemzetközi egyeztetése. — Unification internationale des unités de mesure et des réseaux nationales scientifiques. — Интернациональное согласование научных единиц меры и национальных сетей. *Természertudományi Közlöny*, 90, 1959, 561—562, 2 kép
- Barta Gy.:** A Föld mágneses sarkainak és középpontjának időbeli változásáról. — Zur säkulären Wanderung der magnetischen Pole und des Mittelpunktes der Erde. — О вековой миграции магнитных полюсов и центра Земли. *Geofizikai Közlemények*, VIII, 1959, 3—17, 6 ábra, 4 táblázat ném. R
- Bartha F.:** A Balaton környéki felsőpannoniai korú képződmények finomrétegtani vizsgálatának földtani eredményei. — Geologische Ergebnisse von Feinstratigraphischen Untersuchungen an oberpannonischen Bildungen von der Umgebung des Balatonsees. — Геологические результаты стратиграфических исследований на верхнепаннонских образованиях в окрестности озера Балатон. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 23—36, 14 ábra, 1 táblázat, ném. R
- Bartha F.:** Finomrétegtani vizsgálatok a Balaton környéki felső-pannon képződményeken. — Feinstratigraphische Untersuchungen am Oberpannon der Balaton-egend. — Тонкостратиграфическое изучение верхнего паннона окрестности озера Балатон. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évkönyve*, 48, 1959, 1—191, 5 melléklet 17 tábla, 22 ábra, ném. or. R
- Bendefy L.:** Niveauänderungen im Raum von Transdanubien auf Grund zeitgemässer Feineinwägungen. — Изменения уровня на территории Трансданубии на основе современных измерений. *Acta Technica, Series Geodaetica et Geophysica*, XXIII (I), 1959, 167—190, 12 ábra, hozzászólásokkal
- Bendefy L.:** Hév- és gyógyvízfeltárási lehetőségek Szombathely térségében. — Possibilités de l'ouverture des sources thermales dans les vicinités de Szombathely. — Возможности открытия лечебных вод в окрестности города Сомбатхель. *Vasi Szemle*, II, 1958, 48—62, 6 ábra
- Beneslavsky S. J.:** Chemical and mineralogical composition of bauxites and some problems concerning the genesis of their minerals. — Die chemische und mineralogische Zusammensetzung der Bauxite und einige Probleme der in den Bauxiten stattfindenden Mineralgenese. — Химический и минералогический состав бокситов и некоторые вопросы минералообразования в них. *Acta Geologica*, VI, 1959, 55—64, angolul, ném. or. R
- Berinkei L.:** Early Pleistocene fish fossils from the Űröm quarry. — Плейстоценовые ископаемые рыбы из карьера с. Уром. *Annales Hist. — Nat. Musei Nat. Hung.*, 51, 1959, 105—112, angolul
- Bidló G.:** Adatok a talajvíz kémiai összetételének kialakulásához. — Über die Entstehung der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers. — Данные к сформлению химического состава грунтовых вод. *Hidrológiai Közlöny*, 39, 1959, 459—461, or. ném. R
- Bisztricsány E.:** On the determination of earthquake magnitudes. — Определение величины землетрясений. *Annales Univ. Budapestinensis, Sectio geologica*, II, 1959, 39—51, 13 ábra, angolul
- Bisztricsány E.:** On a new method of determining earthquake magnitudes. — Новый метод определения величины землетрясений. *Travaux scientifiques (Union Géodésique et Géophysique Internationale)*, Toulouse, 1959, 9—15, 5 ábra angolul
- Bod M. — Bárdossy Gy.:** Új módszer az üledékes kőzetek redox viszonyainak meghatározására. — A new method for the determination of the redoxpotential of sedimentary rocks. — Новый метод для определения редокspotенциала осадочных пород. *Geofizikai Közlemények*, VIII, 1959, 53—72, 6 táblázat, 6 diagramm, ang. R
- Boda J.:** A magyarországi szarmata-élet és gerinctelen faunája. — Das Sarmat in Ungarn und seine Invertebraten-Fauna. — Сарматский ярус Венгрии и

- включенная в нем фауна беспозвоночных. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évkönyve*, 47, 1959, 569—862, 44 tábla, ném. or. R
- Boros Á.: Moesz Gusztáv emlékezete. — Erinnerung an G. Moesz. — Память Густава Моса. *Botanikai Közlemények*, 47, 1958, 223—238, bibliográfia
- Boros I.: Darwin világszemlélete. — L'idéologie de Ch. Darwin. — Мировоззрение Дарвина. *Magyar Tudomány*, 1959, 387—397
- Bulla B.: Alexander von Humboldt emlékezete. Részlet a Magyar Tudományos Akadémián elhangzott előadásból. — En mémoire de A. de Humboldt. — Память А. Гумбольдта. *Természettudományi Közlöny*, 90, 1959, 337—340, 5 képpel.
- Bulla B.: Humboldt és a földrajztudomány. — A. de Humboldt et la science de la géographie. — А. Гумбольдт и география. *Földrajzi Közlemények*, 7 (83), 1959, 193—196, 1 portré
- Csajághy G.: A vegyi laboratórium 1955—1956. évi működése. — L'activité du laboratoire chimique en 1955—1956. — Деятельность химической лаборатории в 1955—1956 гг. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56. évről*, 1959, 11—19, fr. or. R
- Csajághy G.: Szilikátelelmzéseink megbízhatósága. — La sureté de nos analyses de silicate. — Надежность силикатных анализов, проведенных химической лабораторией. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56. évről*, 1959, 21—28, 3 táblázat, fr. or. R
- Csajághy G.: — Zamaróczy D.: Pirites ásványkiválás a tatabányai medencéből. — Über eine pyritische Ausscheidung aus dem Tatabányaer Becken. — О колчеданном выделении из угленосного бассейна г. Татабánya. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 270—279, 5 ábra, 2 táblázat, ném. R
- Csepregyhnyé Meznerics I.: Die Burdigalfauna in den Liegendschichten des Braunkohlenflözes von Egeresehi—Ózd. — Бурдигальская фауна в подстилающих слоев пластов бурых углей из угленосного района гг. Эгерчехи—Озд. *Annales Hist.—Nat. Musei Nat. Hung.*, 51, 1959, 85—103, 4 tábla
- Csepregyhnyé Meznerics I.: Az egeresehi—ózdai kőszénfekvő burdigalai faunája. — La faune burdigalienne du mur de charbon d'Egeresehi—Ózd (Hongrie du Nord). — Фауна подстилающих слоев угля в угленосном районе гг. Эгерчехи—Озд. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 413—424, 4 tábla, 1 táblázat, fr. R
- Csepregyhnyé Meznerics I.: Pectinides du Néogène de la Hongrie et leur importance biostratigraphique. — Неогеновые пектиниды Венгрии и их биостратиграфическое значение. *Compte rendu sommaire de la Société Géologique de France*, Páris, 1959, 168
- Csiky G.: A föld legmélyebb olajfúrásai. — Les plus profonds sondages d'huile minérale du monde. — Самые глубочайшие буровые скважины мира. *Földrajzi Közlemények*, 7 (83), 1959, 385—387
- Csiky G.: Az Erdélyi-medence földtani képe a legújabb szénhidrogénkutatások tükrében. — The geological features of the Transylvanian Basin in the light of recent hydrocarbon prospecting. — Геологическая картина трансильванского бассейна в свете последних разведок на углеводороды. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 227—241, 2 ábra, ang. or. R
- Csiky G.: Az ötven esztendősz erdélyi földgáz. — Le gaz naturel de Transylvanie fête son 50-ième anniversaire. — 50 лет добычи природного газа в Трансильвании. *Bányászati Lapok* 14 (92), 1959, 623—627, 3 ábra
- Csiky G.: A Föld 1958. évi kőolajtermelése. — La production d'huile minérale du monde en 1958. — Добыча нефти мира в 1958 г. *Bányászati Lapok* 14 (92), 1959, 635—636



- Csillagné Teplánszky E.: A cserszegtomaji tűzálló agyag és festékföld. — L'argile réfractaire et la terre colorante de Cserszegtomaj. — Огнеупорная глина и красящая земля района с. Черсегтомай. Magy. All. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 29—36, 2 ábra, fr. or. R
- Csomor D. — Kiss Z.: Die Seismizität von Ungarn. — Сейсмичность Венгрии. *Studia Geophysica et Geodaetica*, Prága, 3, 1959, 33—42, 4 ábra, 4 táblázat, 2 térkép
- Csongrádi Béláné — Kőváry J. — Majzon L.: Adatok a Budapest környéki medencerészek rétegsorához. — Contributions to the stratigraphy of the basins around Budapest. — Данные к стратиграфии бассейнов около г. Будапешт. *Földtani Közöny*, 89, 1959, 407—412, 1 ábra, 2 táblázat, ang. R
- Dank V.: Mélyszerkezeti kutatások geológiai eredményei és gazdasági kilátásai a Budafa-pusztai boltozatou. — Résultats géologiques des recherches de structure profonde sur l'anticlinorium de Budafa et les perspectives économiques y relatives. — Геологические результаты и экономические перспективы исследований по глубокой структуре антиклинали «Будафаста». *Bányászati Lapok*, 14 (92), 1959, 541—554, 6 ábra
- H. Deák M.: A mecsek-hegységi gipsz kísérleti palinológiai vizsgálata. — Experimentelle palynologische Untersuchung des Gipses aus dem Mecsekgebirge, Südungarn. — Опытное палинологическое исследование гипса, происходящего из гор Мечек. *Földtani Közöny*, 89, 1959, 170—173, 2 tábla, ném. R
- H. Deák M.: Observations concernant le changement de forme des spores trilètes. — Наблюдения на изменение форм трилетических спор. *Revue de Micropaléontologie*, Paris, 1959, 28—30, 1 tábla
- Dudich E.: A barlangbiológia és problémái. — La spéléologie et les problèmes y relatives. — Спелеобиология и ее проблемы. *Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Csoport Közleményei*, III, 1959, 323—357
- ifj. Dudich E.: Paläogeographische und paläobiologische Verhältnisse der Budapester Umgebung im Obereozän und Unteroligozän. — Палеогеографические и палеобиологические условия окрестности г. Будапешта в верхнем эоцене и нижнем олигоцене. *Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica*, II, 1959, 53—87, 4 ábra, németül
- Egerszegi P. — Kiss K.: Az oroslányi szemmedence töréses szerkezetének vizsgálata geofizikai módszerekkel. — Examen de la structure fracturée du bassin houiller à Oroszlány par des méthodes géophysiques. — Исследование структуры нарушения угольного бассейна «Орослань» геофизическими методами. *Bányászati Lapok* 14 (92), 1959, 681—683, 6 ábra
- Egyed L.: On the origin of terrestrial heat flow. — Происхождение земного теплового течения. *Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica*, II, 1959, 89—92, angolul
- Egyed L.: A gravitációs mérések fejlődése. Eötvös Lóránd emlékének 1919—1959. — Le développement des mesurages de gravitation. En mémoire de R. Eötvös 1919—1959. — Развитие гравитационных измерений. Памяти Роланда Этвеша 1919—1959. *Fizikai Szemle*, 9, 1959, 291—295
- Egyed L.: Die Änderung der Dimensionen der Erde auf Grund paläogeographischer Daten und ihre geodätischen Konsequenzen. — Изменение размеров Земли на основе палеогеографических данных и его геодезические итоги. *Acta Technica, Series Geodaetica et Geophysica*, XXIII (I), 1959, 243—248, hozzászólásokkal
- Egyed L.: Zsugorodás, tágulás vagy magmaáramlások? — Shrinking, expansion or magmatic currents? — Сжатие, расширение или магматические течения? *Földrajzi Közlemények*, 7 (83), 1959, 1—20, 3 ábra, ang. R

- Erdélyi J. — Koblenz V. — Tolnay V.: Montmorillonit aus den Spalten des Basaltes vom Badacsony-Berg. — Монтмориллонит из полостей базальта горы Бадачонь. Acta Mineralogica—Petrographica, Szeged, XII, 1959, 73—84, 1 ábra, 1 táblázat, németül
- Erdélyi J. — Koblenz V. — Varga N. S.: Hydroamesit, ein neues Mineral aus den Hohlräumen des Basaltes von dem Haláp-Berge am Plattenseegebiet. — Hydroamesite, a new mineral from the cavities of the basalt of mount Haláp in the Balaton Area. — Гидроамезит, новый минерал из полостей базальта горы Халап в районе озера Балатон. Acta Geologica, VI, 1959, 95—106, 2 ábra 2 táblázat, németül, ang. or. R
- Erdélyi J. — Koblenz V. — Varga N. S.: Neuere strukturelle Regeln der Hydroglimmer. Hydroantigorit, ein neues Serpentinmineral und metakolloidaler Brucit vom Csódi-Berg bei Dunabogdány (Ungarn). — New structural rules of the hydromicas. Hydroantigorite, a new serpentine mineral and metacolloidal brucite from mount Csódi near Dunabogdány (Hungary). — Новые структурные правила гидрослюд. Новый серпентиновый минерал, гидроантигорит, и метакolloидный брусит из горы Чоди в районе с. Дунабогданы, Венгрия. Acta Geologica, VI, 1959, 65—93, 2 ábra, 4 táblázat, németül, ang. or. R
- Erdélyi M. lásd Schwáb M.
- Frits J.: A szegilongi kaolinelfordulás. — L'occurrence de kaolin de Szegilong. — Каолиновое месторождение района с. Сегилонг. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 41—45, 1 ábra 1 táblázat, 1 melléklet, fr. or. R
- Frits J.: A végardói bentonit- és kaolinelfordulás. — L'occurrence de bentonite et de kaolin de Végardó. — Бентонитовое и каолиновое месторождение с. Вегардо. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi jelentése az 1955—56 évről, 1959, 47—54, 1 ábra, 1 melléklet, fr. or. R
- Frits J.: Sárzasadány—Tolcsva—Vámosújfalú közötti terület földtani viszonyai. — Conditions géologiques du territoire situé entre Sárzasadány, Tolcsva et Vámosújfalú. — Геологические условия территории, располагающейся между с. Шарасадань, Толчва и Вамошуйфалу. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 55—64, 2 melléklet, fr. or. R
- Földváriné Vogl M.: A komlói erőmű salakhányójának nyomelemvizsgálata. — L'analyse des éléments de trace de la halde de scories de la centrale de Komló. — Исследование микроэлементов шлакоотвала электростанции г. Комло. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 37—39 fr. or. R
- Fuchs H.: Sziréna-lelet Erdélyből. — Ein Sirenenfund aus Siebenbürgen. — Находки сирена из Трансильвании. Földtani Közlöny 89, 1959, 326—328, 1 ábra, 1 táblázat, ném. R
- Fülöp J. lásd Nagy Elemér
- Fülöp J. lásd Végh Sándorné
- Géczy B.: *Liparoceras (Hemiparinodicerus) urkaticum* n. sg. n. sp. (Ceph.) a bakonyi középsőliászból. — *Liparoceras (Hemiparinodicerus) urkaticum* n. sg. n. sp. (Ceph.) from the middle Liassic of the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. — *Liparoceras (Hemiparinodicerus) urkaticum* n. sg. n. sp. (Ceph.) из среднего лейаса гор Баконь в Венгрии. Földtani Közlöny, 89, 1959, 143—147, 2 ábra, 1 tábla ang. R
- Géczy B.: Az Ammonites-félék elhalásáról és beágyazódásáról. — On the decease and interment of Ammonites. — Умирание и захоронение аммонитов. Földtani Közlöny, 89, 1959, 298—301, ang. R
- Géczy B.: Über das Absterben und die Einbettung der Ammoniten. — Умирание и захоронение аммонитов. Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 93—98, németül

- Géczy B.: Sur les *Diploctenium* (Anth.) de Sümeg. — Die *Diploctenien* (Anth.) von Sümeg — Диплоктении (коралли) г. Шюмег. Acta Geologica, VI, 1959, 195—208, 4 tábla, 6 ábra, franciául, ném. or. R
- Géczy B.: *Tragophylloceras vadászi* (Lóczy 1915) emend. nov. aus der Klippenzone der NW Karpaten. — *Tragophylloceras vadászi* (Lóczy 1915) emend. nov. из рифовой зоны СЗ-Карпатов. Geologické Práce, zpravy 16, Bratislava, 1959, 183—186, 1 tábla, németül és szlovákul
- Gedeon T.: Diaszpóros bauxitfajták feltárhatósága. — Возможность открытия диаспоровых бокситов. Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, 24, 1959, 439—452
- Grasselly Gy.: The role and significance of the complex anionic potentials in the geochemistry. — Роль и значение комплексного анионного потенциала в геохимии. Acta Mineralogica—Petrographica, Szeged, 1959, XII, 3—71, 19 ábra, 18 táblázat, angolul
- Gregorowicz Z.: Die geochemische Kennzahl V/Ni der Erdöle des Karpaten-vorlandes. — The geochemical index V/Ni of the mineral oils of the foreland of the Carpathians. — Геохимический показатель V/Ni нефтей переднего края Карпат. Acta Geologica, VI, 1959, 107—118, 3 táblázat, németül, ang. or. R
- Greguss P.: Xylotomische Untersuchungen an Braunkohlenfunden aus Várpalota. — Ксилотомические исследования на находках бурных углей из угленосного района г. Варпалота. Acta Biologica, V, Szeged, 1959, 1—16, 4 tábla, németül
- Greguss P.: Окремнелый ствол дерева из нижнего эоцена бассейна Волги. Kovásodott fatörzs a Volga völgyének alsó eocénjéből. — Tronc d'arbre silicifié de l'Éocène inférieur de la vallée du Volga. Палеонтологический Журнал, Москва, 1959, 134—137, 2 tábla, oroszul
- Greguss P. lásd Kozłowski R.
- Gyalokay M. — Hálek V. — Zajicsék V.: Folyómenti területsávok geohidrologiai feladatainak megoldása, különös tekintettel a Közép-Duna felső szakaszára. — Solution des problèmes de géohydrologie se rattachant aux eaux souterraines du sous-sol bordant les rivières en égard spécialement au secteur amont du Danube moyen. — Lösung der geohydrologischen Probleme der Ufergelandestreifen, mit besonderer Berücksichtigung der Oberstrecke der mittleren Donau. — Решение геохимических задач участков территорий, находящихся вдоль реки с особенным вниманием на верхний участок среднего Дуная. Vízügyi Közlemények, 1959, 496—518, 16 ábra, or. cseh, fr. ném. R
- Sz. Hajós Márta: A szurdokpüspöki kovaföldrétegek algái. — Die Algen der Kieselguhrschiechten von Szurdokpüspöki, Nordostungarn. — Водоросли кремневых слоев с. Сурдокпюшпеки в Венгрии. Földtani Közöny, 89, 1959, 155—169, 6 ábra, 2 táblázat, 2 tábla, ném. R
- Sz. Hajós Márta: Az Erdőbénye—ligetmajori kovaföldelőfordulás. — Le gisement de diatomite d'Erdőbénye—Ligetmajor. — Месторождение кизельгура сс. Эрде, бенье—Лигетмайор. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 65—71, 1 melléklet, 4 ábra, 1 táblázat, fr. or. R
- Sz. Hajós Márta: A kővágóórsi és kisörspusztai homok- és kvarchomokkőelőfordulás. — Compte rendu de la recherche de sable et de grès de quartz à Kővágóórs et Kisörspuszt. — Отчет о разведке на пески и кварцевые песчаники, проведенной в сс. Ковагоерш и Кисэршпуста. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56. évről, 1959, 73—82, 3 melléklet, 2 táblázat, 4 ábra, fr. or. R
- Sz. Hajós Márta: Erdőhorvati környékének 5000-es földtani térképezése. — Levé géologique des environs d'Erdőhorvati. — Геологическое картирование района с. Эрдохорвати. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 83—95, 1 melléklet, 5 ábra, 2 táblázat, fr. or. R

- Hédervári P.: A jelenlegi Hold-vulkanizmus kérdéséről. — On the problem of present lunar volcanism. — Проблем современного лунного вулканизма. Földtani Közlöny, 89, 1959, 313—316, 2 ábra, ang. R
- Hédervári P.: Vulkánkitörések más égitesteken. — Eruptions volcaniques sur les autres corps célestes. — Вулканические извержения на других небесных телах. Földrajzi Közlemények, 7(83), 1959, 83—85, 1 ábra
- Hédervári P.: A holdfelszín morfológiája és képződményeinek eredete. — The morphology of the Moon's surface and the origin of its features. — Морфология поверхности Луны и происхождение ее черт. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 119—129, 9 ábra, ang. R
- Hédervári P.: A pólusok mozgása és a kontinensek viszonylagos helyzete a földtörténet folyamán. — Die Bewegungen der Pole und die relative Position der Kontinente im Laufe der Erdgeschichte. — Движения полюсов и относительное расположение континентов в течение истории Земли. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 351—364, 9 ábra, 5 táblázat
- Hetényi R. lásd Végh Sándorné
- Horusitzky F.: A Budai-hegység triász képződményei. — Les formations triasiques de la montagne de Buda. — Триасовые образования гор Буда. Kirándulásvezető a magyarországi Mezozoos Konferencia résztvevői számára, Budapest, 1959, 3—12, 5 ábra, 1 táblázat, sokszorosítva
- Horusitzky F. lásd Tusnady F.
- Humboldt, Alexander von. Bányászati Lapok 14 (92), 1959, 538—540, (szerző: Freeman Miklósné), 1 képpel
- Humboldt A. lásd még Radó S., Bulla B.
- Irmédi-Molnár L.: Aus der Vergangenheit der ungarischen Kartographie. — Из прошлого венгерской картографии. Acta Technica, XXIII (I), 1959, 261—270, hozzászólásokkal
- Jakucs L.: Feltűnő kutatási eredmények Aggteleken. — Résultats intéressants de recherche à Aggtelek. — Интересные результаты разведки в Аггтелек. Karsztés Barlangkutatási Tájékoztató, 1959, december, 15—28, 5 ábra
- Jámbor Á.: A Bükk-fennsík pleisztocén „vályog” képződményei. — Les formations de „limon” pleistocène du plateau de la montagne Bükk, Hongrie. — «Самановые» образования плейстоцена на плато гор Бюкк, С-Венгрия. Földtani Közlöny, 89, 1959, 181—184, 3 ábra, fr. R
- Jámbor Á.: Rendellenes fejlődésű Ammonites a Gerecse hegység középső liászából. — An Ammonite of abnormal development from the middle Liassic of the Gerecse mountains, North Central Hungary. — Аммонит аномального развития из среднего лиаса гор Гереце. Földtani Közlöny, 89, 1959, 425—427, 1 ábra, ang. R
- Jámbor Á.: A bükkhegységi Kisfennsík földtani újvizsgálata. — Relevé géologique du plateau Kisfennsík dans la montagne Bükk. — Геологическая реамбуляция плоскогорья Киш в горах Бюкк. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 103—122, 2 melléklet, 4 tábla, fr. or. R
- Jámbor M.: Külfertési területek földtani feldolgozása. — Die geologische Behandlung von Tagebauen. — Геологическая обработка данных открытых разрезов. Földtani Közlöny, 89, 1959, 242—261, 11 ábra, ném. R
- Jánossy D.: Kleinvertebratenfauna aus der holozänen Ausfüllung der Felsnische von Istállóskő. — Фауна малых позвоночных из голоценого заполнения гротты Ишталлошке. Vertebrata Hungarica, 1, 1959, 113—120
- Jánossy D.: Neuere Angaben zur Kenntnis der postglazialen und holozänen Kleinvertebratenfauna Ungarns. — Новые данные к знанию постгляциальной и голо-

ценной фауны малых позвоночных Венгрии. *Annales Hist.-Nat. Musei Nat. Hung.*, 51, 1959, 113—119, 1 ábra

J a s k ó S.: Új kőszéntelep a borsodi mintakutatói területen. — Un gisement neuf de carbon dans le bassin minier à Borsod. — Новый угольный пласт в угольном бассейне Боршод. *Bányászati Lapok*, 14 (92), 1959, 456—458, 3 ábra

J a s k ó S.: A földtani felépítés és a karsztvíz elterjedésének kapcsolata a Dunántúli Középhegységben. — Relationslip between the geological structure and the extension of karstic waters in the Transdanubian Central Range. — Связь распространения геологического строения и карстовых вод в Задунайском Среднегорье. *Hidrológiai Közlöny*, 39, 1959, 289—297, 2 ábra, or. ang. R

J a s k ó S.: Lyukóbánya és Pereces környékének bányaföldtani leírása. — Description géologique des environs de Lyukóbánya et Pereces. — Горногеологическое описание окрестности сс. Юкобанья и Перецеш. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről*, 1959, 97—102, 1 ábra, fr. or. R

J u g o v i c s L.: Balaton környéki bazalthegyek. — Montagnes de basalte dans les environs du lac Balaton. — Базальтовые горы в окрестности озера Балатон. *Természettudományi Közlöny*, 90, 1959, 59—62, 4 ábra

J u g o v i c s L.: A haláphegyi bazalt kőzettani vizsgálata. — Examen pétrographique du basalte du mont Haláp. — Петрографическое изучение базальта горы Халап. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről*, 1959, 123—136, 7 ábra, 3 táblázat, fr. or. R

J u g o v i c s L.: A tályai Kopaszhegy piroxénandezitje. — L'andésite pyroxénique du mont Kopasz de Tállya. — Пироксенандезит горы Копас в районе с. Тая. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről*, 1959, 137—151, 1 melléklet, 1 tábla, 5 táblázat, 5 ábra, fr. or. R

J u g o v i c s L.: Újabb vulkanológiai és kőzettani megfigyelések a Tátika-csoport bazalthegyein. — Nouvelles observations volcanologiques et pétrographiques aux monts basaltiques du groupe Tátika. — Новейшие вулканогенные и петрографические наблюдения на базальтовых горах группы Татика. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről*, 1959, 153—178, 2 melléklet, 1 tábla, 3 táblázat, 8 ábra, fr. or. R

J u g o v i c s L. — Csánk Elemérné: A Tátika bazaltcsoport fekü és fedőhomokjának eredete. — L'origine des sables sous-jacent et de toit du groupe basaltique du Tátika. — Происхождение подошвенных и кровельных песков базальтовой группы Татика. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56. évről*, 1959, 179—190, 7 ábra, 6 táblázat, fr. or. R

K a d i ć O t t o k á r (nekrológ). *Geološki Vjesnik*, Zagreb, XII, 1958—59, 280—281 horvátul, irodalomjegyzék (szerző: M. Malez)

K a s z a n i t z k y F.: A pátkai kőrákáshegyi érckutatás jelenlegi állása. — Der gegenwärtige Stand der Erzforschung bei Pátka, Velenceer Gebirge, Transdanubien. — Современное положение разведок на руды около с. Патка, в горах Веленце, в Венгрии. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 133—142, 1 ábra, ném. R

K a s z a n i t z k y F.: Genetic relations of ore occurrence in the Western Mátra Mountains, North Eastern Hungary. — Генетические связи рудных месторождений в западной части гор Матра, СВ-Венгрия. *Annales Hist. Nat. Musei Nat. Hung.*, 51, 1959, 5—28, 2 tábla, 1 térkép, angolul

K a s z a p A.: Dogger rétegek a Villányi-hegységben. — Doggerschichten im Villányer Gebirge (Südungarn). — Пласты доггера в горах Вилланы, Ю-Венгрия. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 262—269, 2 ábra, 1 táblázat, 9 tábla, ném. R

K a s z a p A.: Néhány megjegyzés a földtan tanításának módszertanához. — Contributions à l'enseignement de la géologie. — Некоторые замечания к методу преподавания геологии. *Iparitanulóképzés*, 1959, 21

- Kaszap A.: A felszínformáló erők működése 1957-ben. — Le travail des facteurs formatifs du profil de la Terre en 1957. — Деятельность формирующих поверхность Земли сил в 1957 г. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 384—385
- Kecskeméti T.: Die Discocycliniden des südlichen Bakonygebirges. — Дискоциклиниды из южной части гор Баконь. Annales Hist.-Nat. Musei Nat. Hung. 51, 1959, 31—84, 5 tábla, 28 ábra, 2 táblázat, németül
- Kéz A.: A mészkőfelszín pusztulása. — La destruction de la superficie calcaire. — Разрушение известняковой поверхности. Földrajzi Értesítő, VIII, 1959, 473—481, 5 ábra
- Kilczér Gy. — Szénás Gy.: Szeizmikus refrakciós mérések a mecseki kőszenterület földtani kutatásában. — Mesurage réfracteur sismique faisant part de la prospection géologique du bassin houiller „Mecsek”. — Сейсмические рефракционные измерения в геологических разведочных работах мечекских угольных месторождений. Bányászati Lapok, 14 (92), 1959, 374—380, 4 ábra
- Kiss J. — Virágh K.: Urántartalmú foszfátos kőzet a balatonfelvidéki (pécselyi) triász összletben. — An uranium-bearing phosphatic rock in the Triassic of the Balaton Uplands around Pécsely. — Ураносодержащие фосфатные горные породы в триасе на Балатон плато, около д. Печель. Földtani Közlöny, 89, 1959, 85—97, 4 ábra, 3 táblázat, 3 tábla, ang. R
- Koblencz V. lásd Erdélyi J.
- Kókay J.: Adatok a várpalotai perspektivikus kutatásokról. — Über die perspektivischen Forschungen im Kohlenrevier Várpalota, Transdanubisches Mittelgebirge, Ungarn. — Данные к перспективным исследованиям в угленосном бассейне около г. Варпалота. Földtani Közlöny, 89, 1959, 178—180, ném. R
- Kókay J.: A dunántúli helvét-tortonai határ kérdése. — La limite entre Helvétien et Tortonien en Transdanubie. — Граница между гелветского и тортонского ярусов в Трансданубии. Földtani Közlöny, 89, 1959, 402—406, fr. R
- Kolosváry G.: Über die neue Korallenbank in Bükkszentkereszt. — О новой коралловой пачке в с. Бюккценткерест. Acta Biologica, IV, Szeged, 1958, 107—114, 2 tábla, németül
- Kolosváry G.: Trias-Madrepোরarien aus der Zeit vor dem ungarischen Ladinikum. — Триасовые кораллы из периода до ладинского яруса в Венгрии. Acta Biologica, IV, Szeged, 1958, 237—244, 4 tábla, németül
- Kovács Á.: A tatabányai szénmedence kutatófúrásainak anyagából származó szénminták urántartalmának vizsgálata Béta-sugárzásmérés útján. — L'examen au contenu d'uranium des échantillons de charbon, provenant des forages expérimentels du bassin houillifère de Tatabánya par le mesurage du rayonnement  $\beta$  — Исследование на содержание урана образцов угля, происходящих из буровых скважин угленосного бассейна г. Татабánya, путем измерения излучения  $\beta$ . Atomki Közlemények, Debrecen, 1959, 27—30, 1 ábra.
- Kozłowski R. — Greguss P.: Discovery of Ordovician land plants. Preliminary communication. — Находка ордовикских наземных растений. Acta Palaeontologica Polonica, IV, Varsó, 1959, 1—9, 4 tábla, angolul, lengyel, or. R
- Kőrössy L.: A Nagy Magyar Alföld flis jellegű képződményei. — The flysch-like formations of the Great Hungarian Basin. — Флишовые формации Большой Венгерской Низменности. Földtani Közlöny, 89, 1959, 115—124, 2 ábra, ang. R
- Kőrössy L.: Az Északkeleti Kárpátok, az Ung-beregi síkság kőolajföldtani viszonyai és a határos magyar területek kilátásai. — Conditions géologiques pétrolières des Carpathes du Nord—Est et de la plaine Ung—Bereg; perspectives géologiques pétrolières des territoires limitrophes de la Hongrie. — Геология нефтяных месторождений СВ-Карпат и равнины Унг—Берег, а также возможности нахождения нефти на смежных венгерских территориях. Bányászati Lapok, 14 (92), 1959, 482—488, 9 ábra

Kőváry lásd Csongrádi Béláné

- Kretzói M.: Életföldtani vizsgálatok módszertani jelentősége és eddigi eredményei. — L'importance méthodologique des recherches biogéologiques et les résultats obtenus. — Значение биогеологических исследований и их результаты. Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, 23, 1959, 365—378, hozzászólásokkal
- Kretzói M.: Igazgatói jelentés az 1955—56 évről. — Compte rendu directorial sur les années 1955—1956. — Отчет директора за 1955—1956 гг. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 3—10, fr. or. R
- Kriván P.: Traces du volcanisme andésitique pleistocène supérieur (Rissien) de la zone des Carpathes dans le profil de loess fondamental de Paks. — Следы андезитового вулканизма из верхнего плейстоцена в бассейне Карпат, найденные в лессовом профиле г. Пакш. Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 99—105, 3 ábra, franciául
- Kriván P.: Mezozoós karsztosodási és karsztlefedési szakaszok, alsóbartoni sziklásparti jelenségek a Budai-hegységben. — A szubgresszió fogalma. — Phases de karstification et de karst couvert mésozoïques, phénomènes de falaise du Bartonien inférieur dans la montagne de Buda. — La notion de subgression. — Стадии карстификации и покрытого карста мезозоя, разрывные явления нижнего бартона в горах Буда. Понятие о субгрессии. Földtani Közlöny, 89, 1959, 393—401, 4 ábra, 2 tábla, fr. R
- Kulcsár L.: Jelentés a Háromhuta (Ujhuta) környékén végzett földtani térképezésről. — Compte rendu du levé géologique des environs de Háromhuta (Ujhuta). — Отчет о геологическом картировании, проведенном в окрестности с. Харомхута (Уйхута). Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 191—196, 1 melléklet, fr. or. R
- Láng G.: Vegyi üledékek az egercsehi szarmatában. — Sédiments chimiques dans le Sarmatien d'Egerscheli. — Химические осадки в сармате района с. Эгерчехи. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 197—201, 1 ábra, fr. or. R
- Leél-Össy S.: Jelentés az 1959. évi karszt- és barlangkutatásaimról. — Rapport de mes recherches de karst et grottes en 1959. — Доклад о разведок карста и гротт в 1959 г. Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 1959, december, 29—31
- Leél-Össy S.: A Bükk víznyelőinek és víznyelőbarlangjainak tanulmányozása. — Untersuchungen der Ponoren und Ponorenhöhlen des Bükkgebirges. — Поглотители и поглотительные пещеры гор Бюкк. Földrajzi Értesítő, VIII, 1959, 179—190, 3 ábra, ném. R
- Lengyel E.: Földtani és közettani megfigyelések a Tokaji-hegységben. — Geologisch-petrographische Beobachtungen im Tokajer Gebirge. — Геологические и петрографические наблюдения в горах Токай. Földtani Közlöny, 59, 1959, 381—392, 7 ábra, ném. R
- Lengyel E.: Sárospatak környékének földtani újrafelvétele. — Relevé géologique des environs de Sárospatak. — Геологическое реамбуляция окрестности г. Шарошпатак. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 203—223, 1 melléklet, 11 ábra, fr. or. R
- Lengyel E.: A Tokaji-hegység földtani felépítése Erdőbénye—Tolcsva—Erdőhorváti környékén. — Constitution géologique du bord de la montagne de Tokaj dans les environs d'Erdőbénye, Tolcsva et Erdőhorváti. — Геологическое строение восточной окраины Токайских гор в районах сс. Эрдебень, Толча и Эрдохорвати. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 225—260, 3 melléklet, 6 tábla, 13 ábra, fr. or. R
- Majzon L. lásd Csongrádi Béláné
- Mészáros Miklós lásd Andreánszky G.

- Mezősi J.: A Tiszántúl déli részén, fiatalokú üledékeken kialakult talajok agyag-  
 ásvány-vizsgálata. — A study on the clay minerals of soils formed above young  
 sediments in the southern part of the region east of the Tisza river. — Исследо-  
 вания глинистых минералов почв, возникших над молодых осадках в южной части  
 Затисской области. Földtani Közlöny, 89, 1959, 65—70, 1 ábra, ang. R.
- Modell H.: Die tertiären Najaden des ungarischen Beckens. — Третичные Naja-  
 didae венгерского бассейна. Geologisches Jahrbuch, Hannover, 1958, 75, 197—250,  
 5 ábra, 2 táblázat, németül
- Molnár B.: A statisztikus nehézásvány-vizsgálat hibalehetőségei. — Fehlermöglich-  
 keiten der statistischen Schwermineral-Analyse. — Возможность ошибок стати-  
 стического анализа тяжелых минералов. Földtani Közlöny, 89, 1959, 294—297,  
 1 ábra, 4 táblázat, németül
- Mosonyi E. — Papp F.: Műszaki földtan. (Mérnökgeológia). — Technische Geologie  
 (Ingenieurgeologie). — Инженерная геология. Műszaki Könyvkiadó, Budapest,  
 1959, 1—534, 72 táblázat, 454 ábra.
- Müller-Stoll W. R. — Madel E.: Betulaceen-Hölzer aus dem Tertiär des  
 rannonischen Beckens. — Древесины Betulaceae из третичного периода паннон-  
 ского бассейна. Senckenbergiana lethaea, Frankfurt a/M, 1959, 159—194, 8 tábla,  
 németül
- Nagy Elemér.: A Mecsek—hegység alsóverfeni képződményeinek faunája. —  
 La faune des formations du Werféien inférieur de la montagne Mecsek (Sud de  
 la Hongrie). — Фауна из формаций нижнего верфена в горах Мечек (Ю—Вен-  
 грия). Földtani Közlöny, 89, 1959, 317—320, 1 ábra 1 táblázat, fr. R!
- Nagy E. — Wein Gy. — Fülöp J. — Noszky J.: A Mecsek és Villányi hegy-  
 ség mezozoikumja. — Le Mésozoïque des montagnes Mecsek et Villány. —  
 Мезозой гор Мечек и Вилланы. Kirándulásvezető a Magyarországi Mezozoós  
 Konferencia résztvevői számára, Budapest, 1959, 47—65, 7 ábra, 3 táblázat,  
 soksz.
- Nagy I. Z.: *Neocalamites* és ?*Neocalamostachys* a mecseki liászból. — Földtani  
 Közlöny, 89, 1959, 431—432, 1 tábla
- Nagy I. Z.: Egy újabb faunakihalási elmélet. — Une théorie nouvelle de l'extinction  
 des faunes. — Новая теория по вымиранию фауны. Természettudományi Köz-  
 löny, 90, 1959, 515
- Nagy Lászlóné.: Pollenanalytische Untersuchungen einer ungarischen pliozänen  
 Braunkohle. — Поллинические исследования на венгерских плиоценовых бурых  
 углях. Acta Botanica, V, 1959, 413—423, 4 ábra, németül
- Nemecz E.: A perkupai szerpentin geokémiai vizsgálata. Összefoglalás. — Über die  
 geochemische Untersuchung des Serpentin aus Perkupa. — Геохимическое ис-  
 пытание серпентина от месторождения Перкупа. A Veszprémi Vegyipari Egye-  
 tem Közleményei, 1, Veszprém, 1957, 187—188, németül, or. R.
- Nemecz E.: A study of the interdependence of crystal lattice defects and mineral  
 genesis by thermogravimetric methods. — Untersuchung des zwischen den  
 Kristallgitterfehlern und der Mineralgenetik bestehenden Zusammenhanges  
 mittels eines thermogravimetrischen Verfahrens. — Изучение связи между  
 ошибками кристаллических решеток и минералогенезом при помощи термогра-  
 виметрического метода. Acta Geologica, VI, 1959, 119—151, 22 ábra, angolul,  
 németül, or. R.
- Noszky J. lásd Nagy Elemér
- Noszky J. lásd Végh Sándorné
- Oravecz J.: Hazai Coccolithophorida vizsgálatokról. — Über Coccolithophoriden-  
 Untersuchungen in Ungarn. — Исследования на Coccolithophoridae в Венгрии.  
 Földtani Közlöny, 89, 1959, 428—430, 1 táblázat, németül, R.



- Oszlaczky Sz.: A magyarországi szénhidrogénkutatás geofizikai munkálatainak eddigi irányai. — Past and present trends of the geophysical exploration for hydrocarbons in Hungary. — Прошлые и современные направления геофизических поисков на гидрокарбон в Венгрии. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 351—363, ang. R
- Oszlaczky Sz.: Einige geophysikalische Probleme der ungarischen Kohlenwasserstoff-Forschung. — Некоторые геофизические проблемы разведки на гидрокарбон в Венгрии. *Freiberger Forschungshefte*, Berlin, 1959, Heft C 60, 30—35
- Ottlik P.: Adatok a Déli Bakony földtani szerkezetéhez. — Contributions to the knowledge of the structure of the Southern Bakony Mountains, Transdanubia. — Данные к геологическому строению южной части гор Баконь. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 174—177, 2 ábra, ang. R
- Paál Árpád né: A Máza V. sz. kőszénkutató fúrás köszönközettani feldolgozása. — Élaboration pétrographique du forage de recherche de houille de Máza No V. — Угленепетрографическая обработка углеразведочного бурения с. Маза № 5. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről*, 1959, 3 tábla, 1 táblázat, 1 ábra, 1 melléklet, 281—297, fr. or. R
- Palik P.: „New” and interesting Diatom remainders in the Pannonian „Yellow” sand of Bogács. — «Новые» и интересные остатки Diatomae в паннонских желтых песках, найденных около с. Богач. *Revue Algologique*, Páris, 1959, 147—151, 2 tábla
- Pantó G.: Vorschläge zur Schaffung einer einheitlichen Terminologie für vulkanische Gesteine. — Предложения к созданию единой номенклатуры вулканических горных пород. *Zeitschrift für angewandte Geologie*, Berlin, 5, 1959, 373—376, 2 ábra
- Pantó G.: Az ércképződés és az értelepek kialakulásának törvényszerűségei. — Закономерности образования руд и формирования рудных залежей. A földrajz tanítása, Tankönyvkiadó, Budapest, 1959/1960, 5 ábra
- Pantó G.: Geologické a rudné pomery Fe-ložisk v Rudabányi v Maďarsku. — A rudabányai vasérctelep földtani viszonyai. — Геологические условия месторождения железной руды в Рудабанья, Венгрия. *Časopis pro Mineralogii a Geologii*, Prága, 1959, 468—473, 9 ábra
- Pantó G. lásd Balogh K.
- Papp F.: A víz előfordulása és a geológiai adottságok. — Das Wasservorkommen und die geologischen Verhältnisse. — Вода в породах. *Hidrológiai Közlöny*, 39, 1959, 407—415, 2 ábra, 4 táblázat, német. or. R
- Papp F. lásd Mosonyi E.
- Papp Károly professor 85 éves. — Prof. Dr. Károly von Papp 85 го́ду (A. Cerven — J. Ilavsky). *Časopis pro Mineralogii a Geologii*, Prága, 1959, 242—243
- Pécsi A.: Földrajzi párhuzamok. — Parallèles géographiques. — Географические параллели. *Földrajzi Közlemények*, 7 (83), 1959, 343—349, fr. R
- Pécsi M.: A Duna-völgy magyarországi szakaszának kialakulása c. kandidátusi értekezés vitája. — Discussion sur le thèse de M. Pécsi „La formation de la partie hongroise de la vallée du Danube”. — Дискуссия над кандидатской диссертацией М. Печи «Образование венгерской части долины Дуная». *Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatócsoport Közleményei*, Budapest, 1959, 58, 113—131
- Pécsi M.: Das Ausmass der quartären tektonischen Bewegungen im ungarischen Abschnitt des Donautales. — Величина тектонических движений в четвертичном периоде в венгерской части долины р. Дуная. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, Gotha, 1958, 102, 274—280, 1 tábla

- Pécsi M.: A negyedkori tektonikus mozgások mértéke a Dunavölgy magyarországi szakaszán. — Ausmasse quartärer tektonischer Bewegungen im ungarischen Abschnitt des Donautales. — Степень тектонических движений четвертичного периода на венгерской участке долины реки Дуная. *Geofizikai Közlemények*, VIII, 1959, 73–83, 1 ábra, 1 táblázat, ném. R
- Pécsi M. — Pécsiné Donáth É.: Elemző módszerek alkalmazása a geomorfológiai kutatásban. — Die Anwendung analytischer Forschungsmethoden in der Geomorphologie. — Применение аналитического метода в геоморфологии. *Földrajzi Értesítő*, VIII, 1959, 165–178, 10 tábla, 3 táblázat, 2 ábra, ném. R
- Perlaki Elvira I. Széky F.
- Pesthy L.: Eljárás a fajsúlyszerinti ásványelválasztás pontosságának fokozására. — Ein Verfahren zur Erhöhung der Genauigkeit der Mineralseparation nach spezifischem Gewicht. — Способ увеличения точности выделения минералов по удельным весам. *Földtani Közlöny*, 89, 1959, 286–293, 5 ábra, 7 táblázat, ném. R
- Pesthy L. lásd Szalay S.
- Radó S.: Humboldt, a geográfus (Alexander von Humboldt halálának 100. évfordulójára). *Földrajzi Közlemények*, 7 (93), 1959, 321–341, 2 térkép, ném. R
- Rásky Klára: The fossil flora of Ipolytarnóc. — Ископаемая флора с. Ипойтарноц. *Journal of Paleontology*, 33, 1959, 453–461, 2 tábla,
- Rásky Klára: A csillárka-növény megkövesedett maradványai. — Les restes fossilisés de la plante Charophyte. — Ископаемые находки растения Charophytae. *Természettudományi Közlöny*, 90, 1959, 84–87, 11 ábra
- Ravasz Cs.: Japan Quarzwilling von Vaskő. — Японский двойник кварца из с. Вашкё. *Annales Hist.-Nat. Musei Nat. Hung.* 51, 1959, 29–30, 1 ábra
- Regőczy E.: Die wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Ergebnisse des ungarischen Triangulierungsverfahrens. — Научные и экономические результаты венгерского метода триангуляции. *Acta Technica, Series Geodaetica et Geophysica*, XXIII (I), 1959, 71–92, 16 ábra
- Renner J.: Schwerkraftsuntersuchungen in Ungarn seit Roland Eötvös' Tätigkeit. — Гравитационные исследования в Венгрии с времени деятельности Роланда Этвеша. *Acta Technica, Series Geodaetica et Geophysica*, XXIII (I), 1959, 227–242, (Kádár I. hozzászólásával.)
- Renner J.: A magyar országos gravitációs alaphálózat végleges feldolgozása. — Final elaboration of the measurements of the national Hungarian network of gravity bases. — Окончательная обработка материалов опорной гравиметрической сети в Венгрии. *Geofizikai Közlemények*, VIII, 1959, 105–141, 6 ábra, táblázatok, or. ang. R
- Ricour J.: Compte-rendu de la Conférence sur le Mésozoïque tenue à Budapest en septembre 1959. — Отчет о конференции по мезозою, проведенным в Будапеште в сентябре 1959 г. *Compte rendu sommaire de la Société Géologique de France*, Paris, 1959, 166
- Rónai A.: Az Ócsa—Bugyi—Majosháza környékén végzett síkvidéki térképezés. — Levé géologique des environs d'Ócsa—Bugyi—Majosháza. — Картирование, проведенное в районах сс. Оча, Буды и Майошхаза. *Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955–56 évről*, 1959, 299–316, 299–316, 1 melléklet, 5 ábra, fr. or. R
- Rónai A.: Adatok a folyók üledékképző munkájának ismeretéhez. — Beobachtungen über die Sedimentbildung von Flachland-Flüssen. — Наблюдения по наносотлагающей работе равнинных рек. *Hidrológiai Közlöny*, 39, 1959, 1–16, 11 ábra, 16 kép, or. ném. R

- Schmidt E. R.: Egy geomechanika keltette „gondolatok” nyomán... — Sur les idées, provoquées par une géomécanique... Об «идеях», вызванных одной геомеханикой... Bányászati Lapok, 14 (92), 43—47
- Schréter Z.: A Bükk-hegység tengeri eredetű permii képződményei. — Die marinen Permbildungen des Bükk-Gebirges. — Образование перма морского происхождения в горах Бюкк. Földtani Közlöny, 89, 1959, 364—373, 1 táblázat, német. R
- Schréter Z. lásd Andreánszky G.
- Schwáb M. — Székely F. — Erdélyi M.: Az 1955. évi távlati kutatófúrások. — Les forages de recherche perspective en 1955. — Перспективные разведочные бурения в 1955 г. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 445—474, 7 ábra, fr. or. R
- Sebestyén K. — Sajti L.: A vízkutató fúrások mélyfúrási geofizikai vizsgálata. — Geophysikalische Untersuchung der wassererschliessenden Bohrungen mittels Bohrlochkarottage. — Геофизическое исследование бурений на воду. Geofizikai Közlemények, VIII, 1959, 33—52, 16 ábra, 2 táblázat, német. R
- Simonsics P.: A Salgótarján vidéki miocén barnakőszén palinológiai vizsgálat a Palynologische Untersuchungen der miozänen Braunkohle von der Umgebung von Salgótarján (Nordostungarn). — Палинологические исследования на бурых углях миоценового возраста в окрестности г. Шалготарьян. Földtani Közlöny, 89, 1959, 71—84, 4 ábra, 1 táblázat, német. R
- Siposs Z.: A dorogi Ferenc-akna környékének hegyszerszerkezete. — Conditions tectoniques des environs du puits Ferenc de Dorog. — Геологические условия района шахты «Ференц» с. Dorog. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 317—323, 3 ábra, fr. or. R
- Strausz L.: Ujnevek és új alakok a miocén puhatestűek közt. — Neue Namen und neue Formen unter den miozänen Mollusken. — Новые наименования и новые формы среди миоценовских моллюсков. Földtani Közlöny, 89, 1959, 148—154, 1 ábra, 2 tábla, német. R
- Strausz L.: Über Gastropoden-Gehäuseschnitte. — On sections of Gastropoda shells — О разрезах раковин брюхоногих моллюсков. Acta Geologica, VI, 1959, 209—229, 4 tábla, 22 ábra, németül, angol. or. R
- Strausz L.: Nomina nova und neue Formen unter den miozänen Mollusken. Földtani Közlöny, 89, 1959, 321—325 (a 148—154. oldalon lévő szöveg német fordítása, ábrák és táblák a magyar szövegnél)
- Sulok I.: Mai szemmel a földmágnességről és a sarki fényről. — Du géomagnétisme et de l'aurore boréale du point de vue moderne. — О земном магнетизме и о полярном сиянии с современной точки зрения. Természettudományi Közlöny, 90, 1959, 174—176, 5 ábra
- Szabó E.: Nomogram a bauxitkeverési arányok megállapítására. — Nomogramme pour la détermination des proportions d'alliage du bauxite. — Номограмма для установления пропорций смешивания боксита. Bányászati Lapok, 14 (92), 248—251, 1 ábra, 2 táblázat
- Szabó Gy.: Pest belterületének hidrogeológiai viszonyairól. — Hydrogeological conditions in the interior of Pest. — Гидрогеологические условия внутренней территории г. Пешт. Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 416—424, 2 ábra, 3 táblázat, angol. or. R
- Szabó I.: Földtani adatok a nagytétényi bentonitelfordulások ismeretéhez. — Contributions à la géologie des gisements de bentonite de Nagytétény. — Геологические сведения о бентонитовых месторождениях района с. Надьтетень. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 325—330, 2 ábra, fr. or. R
- Szabó I. lásd Végh Sándorné

- Szabó P. Z.: Kras v jižním Madarsku. — Karst in Southern Hungary. — Карст в южной Венгрии. Československy Kras, XI, 1958, Prága, 145—156, 11 ábra, csehül, ang. R
- Szabóné Drubina M.: Az eplényi mangánércelőfordulás közettani viszonyai. — Conditions pétrographiques du gisement de minerais de manganese d'Épplény. — Литологические условия месторождения марганцевой руды в районе с. Эпплень. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 331—342, 1 melléklet, 4 ábra, fr. or. R
- Szabóné Drubina M.: Manganese deposits of Hungary. — Марганцовые месторождения Венгрии. Economic Geology, 54, 1959, 1078—1094, 5 ábra
- Szádeczky-Kardoss E.: Vallás és földtudományok. — La religion et les sciences géologiques. — Религия и геологические науки. Egyetemi Lapok, 1959. június 15
- Szádeczky-Kardoss E.: Bemerkungen zu einer Arbeit von F. Leutwein & K. Doerffel. — Замечания к одной из работ Ф. Лейтвейна и К. Дерффеля. Geologie, Berlin, 8, 1959, 131—148, 1 táblázat
- Szádeczky-Kardoss E.: A magmás kőzetek új rendszerének elvi alapjai. — Les principes d'une classification nouvelle des roches magmatiques. — Основы новой классификации магматических горных пород. Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, 23, 385—403, 5 ábra, hozzászólásokkal
- Szádeczky-Kardoss E.: Über Migrationserscheinungen magmatischer und metamorpher Gesteinsbildungsprozesse. — О явлениях магматических и метаморфических процессов образования горных пород. Freiburger Forschungshefte, C 58, Vorträge des X. Berg- und Hüttenmännischen Tages, 28—31 Mai 1958 in Freiberg, Berlin, 1959, 66—92, 7 ábra
- Szádeczky-Kardoss E.: Seltene Elemente und Geochemie. — Les éléments rares et la géochimie. — Редкие элементы и геохимия. Freiburger Forschungshefte, C 58, Vorträge des X. Berg- und Hüttenmännischen Tages, 28—31 Mai 1958 in Freiberg, Berlin, 1959, 5—19, 5 ábra
- Szalai T.: Bitumen előfordulások a Szentendre—Visegrádi hegységben. — Gisements bitumineux dans la montagne de Szentendre—Visegrád. — Месторождения битума в горах Сентэндере—Вишеград, разведка угля возраста эоцена. Bányászati Lapok 14 (92), 1959, 694—697, 3 ábra
- Szalay M.: A növénytársulástan mint a hidrológiai kutatás segédeszköze. — Die Pflanzensoziologie als Hilfsmittel der hydrologischen Forschung. — Plant sociology as an aid for hydrological research. — Наука об ассоциации растений, как средство гидрологического исследования. Hidrológiai Közlöny, 39, 1959, 222—231, 3 ábra, 3 táblázat, ném. ang. R
- Szalay S.—Almássy Gy.—Pesthy L.—Lovas I.: Magyarország egyes fontosabb közszerűleteinek átvizsgálása uránium nyomelőfordulás szempontjából. — L'examen des plus importants territoires houillifères de Hongrie du point de vue de l'occurrence d'uranium. — Изучение некоторых угленосных районов Венгрии с точки зрения местонахождения урана. Atomki Közlemények, Debrecen, 1959, 7—26, 10 ábra
- Szebényi L.: A mátraalji pannon rétegvizek hidrogeológiai viszonyai. — Conditions hydrogéologiques des eaux profondes pannoniennes du pied de la montagne Mátra. — Гидрогеологические условия паннонских вод подошвы гор Матра. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 343—349, 1 ábra, fr. or. R
- Székelly A.: Az erdélyi vulkanikus hegységek geomorfológiai problémái. — Die geomorphologischen Probleme der vulkanischen Gebirge Siebenbürgens. — Геоморфологические проблемы вулканических гор Трансильвании. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 235—263, 13 ábra, 8 kép, ném. R

- Székely F.—Schwáb M.—Perlaki E.: Az 1956. évi távlati kutatófúrások. — Les forages de recherche perspective en 1956. — Перспективные бурения 1956 года. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 475—490, 5 ábra, fr. or. R.
- Székyné Fux V.: Szenesedett, kovás fatörzs propilités piroxéuandezitből. — Verkohlter, kieseliger Stammrest aus propylitisiertem Pyroxenandesit. — Обугленный, кремневый остаток ствола дерева из пропилизированного пироксенандезита. Földtani Közöny, 89, 1959, 310—312, 1 tábla, ném. R.
- Székyné Fux V.—Szepesi K.: Az »alföldi« lösz szerepe a szikes talajképződésben. — Über die Rolle des „Alföld-Lösses“ in der Entstehung von Alkaliböden. — Роль «Алфелд» лесса в образовании щелочных грунтов. Földtani Közöny, 89, 1959, 53—64, 4 ábra, 9 táblázat, ném. R.
- Székyné Fux V.—Szepesi K.: The role of loess in alkali soil formation. — Роль лесса в почвообразовании. Acta Geologica, VI, 1959, 153—171, 4 ábra, angolul, ném. or. R.
- Szemerédy P.: On the magnetoelastic property of the earth's crust. — Магнитоупругие свойства земной коры. Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 107—115, 4 ábra, angolul
- Szénás Gy. lásd Kilczér Gy.
- Szentes F.: Előzetes jelentés Egercsehi környékének földtani térképezéséről. — Compte rendu du levé des environs d' Egercsehi. — Предварительный отчет о геологическом картировании, проведенном в окрестности с. Эгерчехи. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 351—359, 1 melléklet, fr. or. R.
- Szepesi K. lásd Székyné
- Szilárd J.: A magyar országos gravitációs alaphálózat. — The Hungarian National network of gravity bases. — Государственная опорная гравиметрическая сеть в Венгрии. Geofizikai Közlemények, VIII, 1959, 97—104, or. ang. R.
- Szófoga dó P.: A Darnó-vonal szerepe Recsk bányászlakótelep vízellátásában. — The significance of the Darnó line for the water supply of the mining settlement Recsk. — Роль линии Дарно в водоснабжении шахтерского посёлка Речк. Hidrológiai Közöny, 39, 1959, 219—221, 3 ábra or. ang. R.
- Szörényi E.: Les Tornyocrius (Crinoides) du Crétacé inférieur de la Hongrie. — The lower Cretaceous representatives of the genus Tornyocrius (Crinoids) in Hungary. — Представители рода Tornyocrius (морские лилии) в нижнем меле Венгрии. Acta Geologica, VI, 1959, 231—271, 4 tábla, franciául, ang. or. R.
- Sztróka y K. I.: Ásványtani megfigyelések az Aggteleki cseppkőbarlangból. — Mineralogische Beobachtungen aus der Aggteleker Tropfsteinhöhle. — Минералогические наблюдения из сталактитовой пещеры Аггтелек. Földtani Közöny, 89, 1959, 280—285, 2 ábra, ném. R.
- Sztróka y K. I.: The application of X-ray analysis to the study of meteorites. — Применение рентгенанализа к изучению метеоритов. Annales Universitatis Budapestinensis, Sectio geologica, II, 1959, 117—127, 1 ábra, 4 táblázat, angolul
- Takács J.: Eine neue Methode der ungarischen Kartographie: die Karte der Zukunft. — Новый метод венгерской картографии: карта будущего. Acta Technica, Series geodaetica et geophysica, XXIII (I), 1959, 271—275 hozzászólásokkal
- Tárczy—Hornoch A.: Weiteres zur Ausgleichung der kontinentalen Triangulierungsnetze. Acta Technica, Series Geodaetica et geophysica, XXIII (I), 1959, 9—16, 2 ábra
- Telegdi—Roth K.: Ősállattan. — Paläozoologie. — Палеозоология. 2. kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1959, 1—813, 1123 ábra, 1 táblázat

- Tokody L.: Die Mineralien von Füzerkomlós. — The minerals of Füzerkomlós. — Минералы района с. Фюзеркомлош. Acta Geologica, VI, 1959, 173—194, 5 tábla, 2 ábra, németül, ang. or. R
- Tolnay V. lásd Erdélyi J.
- Tusnádý F.—Vigh F.—Horusitzky F.: Az oroslány—pusztavámi barnaköszénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés irányelvei. — Les conditions hydrologiques du bassin houillifère d'Oroszlány—Pusztavám et les principes de la protection contre les eaux minières. — Bányászati Kutató Intézet Közleményei, II, 1957, 67—79, 2 ábra
- Ubell K.: A Kisalföld déli, Magyarország területére eső részének talajvízviszonyai. — Bodenverhältnisse des südlichen, auf ungarisches Gebiet fallenden Teiles des Kisalföld. — Groundwater conditions over the southern part of the Kisalföld lying on Hungarian territory. — Условия грунтовых вод южной части Киш-алфелда, находящейся на территории Венгрии. Hidrológiai Közlemény, 39, 1959, 165—175, 8 ábra, 2 táblázat, németül, ang. R
- Ubell K.: A talajvízháztartás és jelentősége Magyarország vízgazdálkodásában. — Der Grundwasserhaushalt und seine Bedeutung in der ungarischen Wasserwirtschaft. — Groundwater household and its significance for water conservancy in Hungary. — Баланс грунтовых вод и его значение в водном хозяйстве Венгрии. Vízügyi Közlemények, 1959, 185—251, 29 ábra, or. németül, ang. R
- Urbanek A.: Egy fontos őslénytani felfedezés története. — A Graptolitok helyzete az állatok rendszertanában. — L'histoire d'une importante découverte dans la paléontologie. — История важного открытия в палеонтологии. Természettudományi Közlemény, 90, 1959, 202—205, 10 ábra
- Vadász E.: Fűrökagylónyomos kovásodott fa a Szovjetunióból. — Arbre silicifié avec traces de Teredo de l'URSS. — Окремнелое дерево с следами сверляющих моллюсков из Советского Союза. Földtani Közlemény, 89, 1959, 185—186, 1 kép
- Vadász E.: Természettudományi reformtörekvések 1919-ben. — Efforts de réformes scientifiques en 1919. — Стремления к реформам в области естествознания в 1919 г. Magyar Tudomány, 1959, 1—7
- Vadász E.: Szaknyelvünk védelmében. — En défense de notre langue spéciale. — В защите нашей научной терминологии. Földrajzi Közlemények, 7 (83), 1959, 89—90
- Varju Gy.: A Romhányi-rög területén levő (Bánk—petényi) tűzállóagyagelőfordulás. — L'occurrence d'argile réfractaire dans la motte de Romhány (Bánk—Petény). — Банк—пегенское месторождение огнеупорной глины, располагающейся на территории ромханьской глибы. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56 évről, 1959, 361—373, 3 melléklet, 5 ábra, 1 táblázat, fr. or. R
- Varju Gy.: Tolcsva környéki földtani térképezés. — Levé géologique dans les environs de Tolcsva. — Геологическая съемка окрестности с. Толчва. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955—56. évről, 1959, 375—403, 4 melléklet. 23 ábra, fr. or. R
- Varju Gy.: A pilisi töbragyag (tűzállóagyag) teleptani viszonya, ásványközettani és technológiai jellemzői. — Les conditions de gisement de l'argile réfractaire de Pilis, ses caractéristiques minéralo-petrographiques et technologiques. — Условия залегания и минерало-петрографические показатели огнеупорной глины в районе гор Пилиш. Bányászati Kutató Intézet Közleményei, II, 1957, 133—140, 17 ábra
- Varga N. Sarolta lásd Erdélyi J.
- Végh S.: A keleti Mecsek hegység helvét képződményeinek üledékföldtana. — Géologie sédimentaire des formations helvétiques de la partie orientale de la montagne Mecsek. — Седиментология гельветских образований восточной части гор Мечек.

Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955–56 évről, 1959, 405–418, 1 melléklet, 2 ábra, 1 táblázat, fr. or. R

Véghné Neubrandt E.: Vasérc, mangánérc, uránérc. — Minerai de fer, de manganèse et d'uranium. — Железная, марганцевая и урановая руда. „Falusi füzetek”, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Földrajz–földtan–geofizikai szakosztálya kiadv. 1959, 1–18

Végh Sándorné–Vigh G.—Hetényi R.—Fülöp J.—Szabó I.—Noszky J.: A Gerecse-, Vértes- és Bakony hegység mezozoikumja. — Le Mésozoïque des montagnes Gerecse, Vértes et Bakony. — Мезозойский гор Герече, Вертеш и Баконь. Kirándulásvezető a Magyarországi Mezozoós Konferencia résztvevői számára, Budapest, 1959, 13–46, 17 ábra, 2 táblázat, soksz.

Vendel M.: A kőzetmeghatározás módszertana. — La méthodologie de la détermination des roches. — Метод определения горных пород. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959, 1–754, 450 ábra, 49 táblázat

Vértes L.: Untersuchungen an Höhlensedimenten, Methode und Ergebnisse. — Исследования на пещерных отложениях, их метод и результаты. Régészeti füzetek, series II, 7, Magyar Nemzeti Múzeum — Történeti Múzeum, 1959, 1–176, 54 ábra, németül

Vértes L.: Das Moustérien in Ungarn. — Мустерский период в Венгрии. Eiszeitalter und Gegenwart, Öhringen/Württemberg, 1959, 10, 21–40, 3 ábra

Vigh F. lásd Tusnády F.

Vigh G. lásd Végh Sándorné

Dr. Vigh Gyula (nekrológ). Hidrológiai Közöny, 39, 1959, 325

Vigh G.: A bakonybéli földcsuszamlás. — Le glissement de terrain à Bakonybél. — Скользание земли в с. Баконьбел. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955–56. évről, 1959, 419–424, 5 ábra, fr. or. R

Virágh K. lásd Kiss J.

Vitális Gy.: A borjádi tározó vízföldtani és műszaki-földtani vizsgálata. — Hydrogeological and engineering-geological investigation of the Borjád reservoir. — Гидрогеологическое и инженерно-геологическое исследование Борядского водохранилища. Hidrológiai Közöny, 39, 1959, 208–217, 8 ábra, 1 táblázat, or. ang. R

Vitális Gy.: Adatok az Upponyi-hegység vízföldtanához. — Particulars to the hydrogeology of the Uppony mountains. — Данные к гидрогеологии горы Уппонь. Hidrológiai Közöny, 39, 1959, 375–380, 8 ábra, 1 táblázat, or. ang. R

Völgyi L.: A nagyalföldi kőolajkutatás újabb földtani eredményei. — Neue geologische Ergebnisse der Erdölforschung in der Grossen Ungarischen Tiefebene — Новые геологические результаты разведки на нефть на Большой Венгерской Низменности. Földtani Közöny, 89, 1959, 37–52, 7 ábra, ném. R

Vörös I.: Koreai jegyzetek. — Notes sur la Corée. — Записи из Кореи. Természettudományi Közöny, 90, 1959, 213–215, 4 kép, 1 térkép

Wein Gy.: A mecsekhegységbeli kisújbaniai medence karszthidrológiája. — Hydrology of the karstic region of the Kisújbanya basin in the Mecsek Mountains. — Карстовая гидрология бассейна Кишуйбанья при горе Мечек. Hidrológiai Közöny, 39, 1959, 298–302, 2 ábra, or. ang. R

Wein Gy. lásd Nagy Elemér

Zalányi B.: Magyarországi kagylósrák- (Ostracoda)-faunák rétegtani értékelése. — Évaluation stratigraphique des faunes d'Ostracodes de la Hongrie. — Стратиграфическая оценка фаун раковинчатых (Остракод) Венгрии. Magy. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955–56. évről, 1959, 425–444, fr. or. R

- Zalányi B.: Észak-bakonyi apti Ostracoda-faunák. — Ostracoden-Faunen aus der Aptstufe des nördlichen Bakony-Gebirges. — Аптские фауны раковинчатых северных гор Баконь. Magy. Áll. Földtani Intézet Évkönyve, 47, 1959, 357—565, 6 tábla, 5 táblázat, 66 ábra, ném. or. R
- Zalányi B.: Tihanyi felső pannon ostracodák. — Oberpannonische Ostracoden aus Tihany. — Верхне-паннонские раковинчатые с. Тихань. Magy. Áll. Földtani Intézet Évkönyve, 48, 1959, függelék, 195—237, ném. or. R
- Zamaróczy D. lásd Csajághy G.

Összeállította: K i l é n y i n é



# TÁRSULATI ÜGYEK

## 1960. tavaszi ülészakon elhangzott előadások

### *Április 6. Előadóülés*

Elnök: Kertai György

Nagy Károly – Szabényi Lajos – Varju Gyula: Újabb ásvány-kőzettani, tektonikai és teleptani megfigyelések a Felsőcsatár környéki szerpentin-előfordulásokon  
Vita: Szádeczky-Kardoss E., Gedeon T., Krizsán P., Bendefy L., Kaszanitzky F., Nagy K., Szabényi L., Varju Gy., Kertai Gy.  
Kaszanitzky Ferenc: A nyugatmátrai ércesedés genetikai viszonyai és a kutatás jelenlegi problémái

Vita: Szádeczky-Kardoss E., Vidacs A., Jantsky B., Kertai Gy., Kaszanitzky F.

Résztevők száma: 58

### *Április 22–23. Ünnepi ülés*

A Magyar Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesületének közös rendezvénye Magyarország földtani és geofizikai kutatásának 15 éves fejlődéséről

*Április 22. de. 9 óra:*

Elnök: Bese Vilmos

Bese Vilmos: Megemlékezés felszabadulásunk 15. évfordulójáról

Kertai György: A magyarországi szénhidrogénkutatás eredményei 1945-től 1960-ig

Csókás János: A magyar geofizikai kutatás fejlődése a felszabadulás óta

*Április 22. du. 14 óra 30 perc:*

Elnök: Bese Vilmos

Hajdu Gusztáv: A geofizikai műszergyártás fejlődése

Hegedüs Gyula: A magyar köszénkutatás 15 éve

Rónai András: Magyarország felszínközeli vízei

Sebestyén Károly: A szén- és vízkutató fúrások geofizikai vizsgálatának eredményei

*Április 23. de. 9 óra:*

Elnök: Kertai György

Fülöp József: A földtani térképezés helyzete és feladatai Magyarországon

Dombai Tibor: Geofizikai térképezés Magyarországon a felszabadulástól napjainkig

Kertai György: Zárszó

Résztevők száma az ünnepi ülés két napján mintegy 250–150 fő

Az ünnepi ülés a Magyar Tudományos Akadémia központi épületének 300-as termében került megrendezésre.

### *Április 25.*

*Agyagásványtani Szakcsoport egésznapos ankétja a hazai D. T. A. vizsgálatok problémáinak megbeszélésére*

Elnök: Nemező Ernő

Vitavezető: Földváriné Vogl Mária

A megbeszélés fő témái:

1. A D. T. A. vizsgálatok elvi alapjai
2. A hazánkban elterjedt D. T. A. típuskészülékek ismertetése
3. A D. T. A. vizsgálatok kapcsán felmerült problémák
4. A D. T. A. alkalmazása talajok és agyagok vizsgálatára (Gorbunov professzor, Moszkva)

Vita: Bidló G., Boros J.-né, Juhász Z., Kliburszky B., Mándy T., Nemezc E., Paulik F., Pécsi M.-né, Stefanovits P., Takáts T., Nagy K., Székyné Fux V.

Résztevők száma: 102

*Április 27. Előadóülés*

A Magyar Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesületének közös rendezvénye

Elnök: Egyed László

Gzovszkij M.: Tektonofizika és földregés-előrejelzés

Vita: Csomor D., Scherf E., Egyed L., Szilárd J., Scheffer V., Gzovszkij, M., Egyed L.

Résztevők száma: 48

*Május 9. Agyagásványtani Szakcsoport előadóülése*

Elnök: Nemezc Ernő

Szántó Ferenc: Agyagásványok elektrokémiai sajátosságairól

Vita: Sztróka K., Juhász Z., Csajághy G., Szántó F., Nemezc E.

Juhász Zoltán: Kaolinok belső morfológiájának változása égetés során

Vita: Nemezc E., Szántó F., Sztróka K., Varju Gy., Földváriné Vogl M., Juhász Z., Nemezc E.

Résztevők száma: 34

*Május 11. Előadóülés*

Elnök: Bogsch László

Majzon László: A magyarországi Hantkeninák

Vita: Kecskeméti T., Majzon L., Bogsch L.

Kókay József — Somos László: Földtani megfigyelések Hird és Hosszúhetény között

Vita: Jámbor Á., Végh S., Kókay J., Végh S., Bogsch L.

Báldiné Beke Mária: Magyarországi miocén Cocolithophoridák rétegtani jelentősége

Vita: Bogsch L.

Résztevők száma: 65

*A Magyar Földtani Társulat Mecseki Csoportjának előadóülése:*

*Április 29.*

Hegybíró Béla: Kutató fúrások minősége

Hetényi Rudolf: Milyen fúrási minőségre van szükség a térképező munkánál

Résztevők száma: 39

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

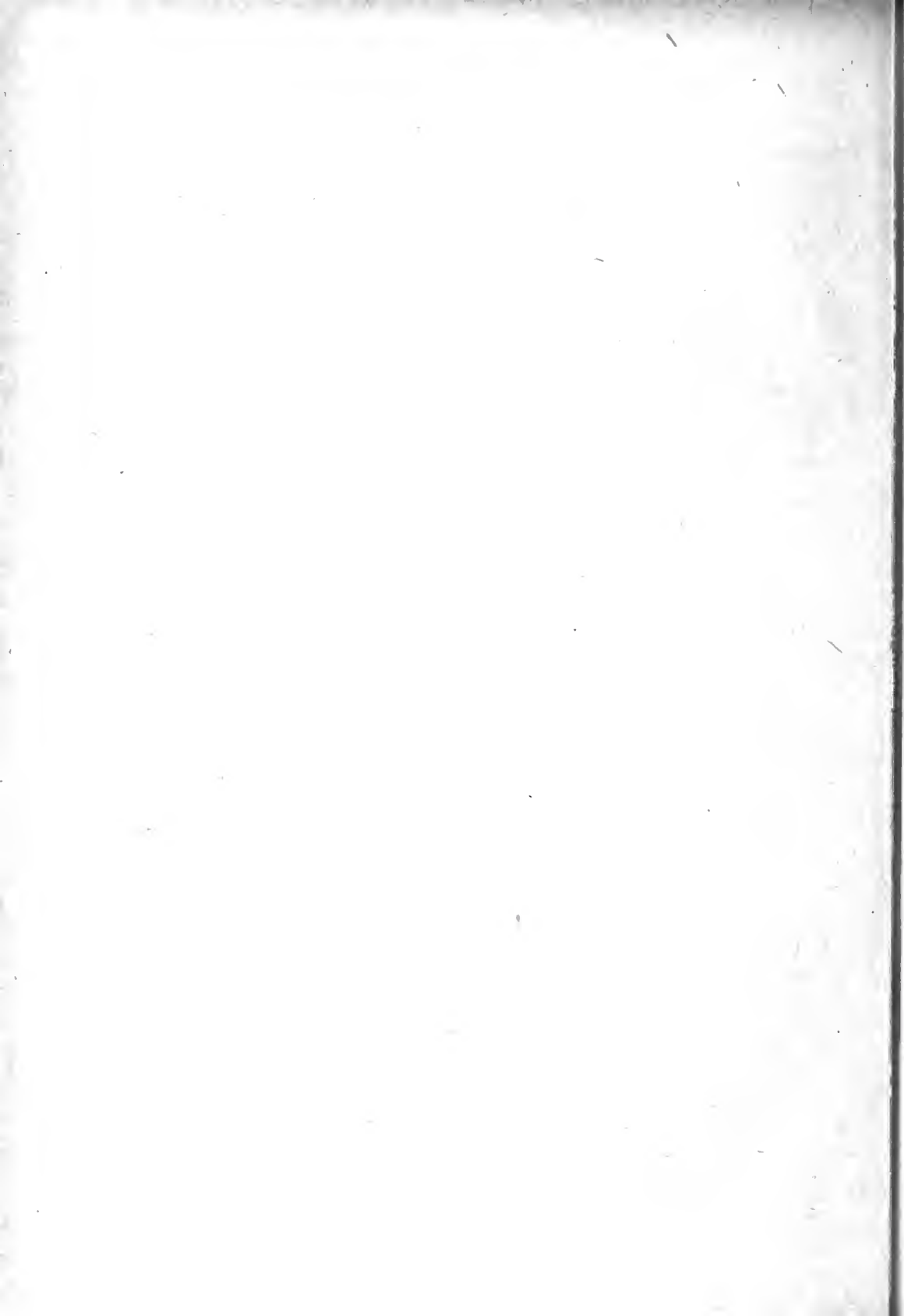
XC. KÖTET

4. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY XC. kötet 4. füzet 80 oldal

Budapest, 1960. október—december



# ÜDVÖZÖLJÜK A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT ÚJ TISZTELETI TAGJAIT



D. Andrusov



R. Kettner



J. Roger



N. Sz. Satszkij  
megh. 1960. VIII. 1.



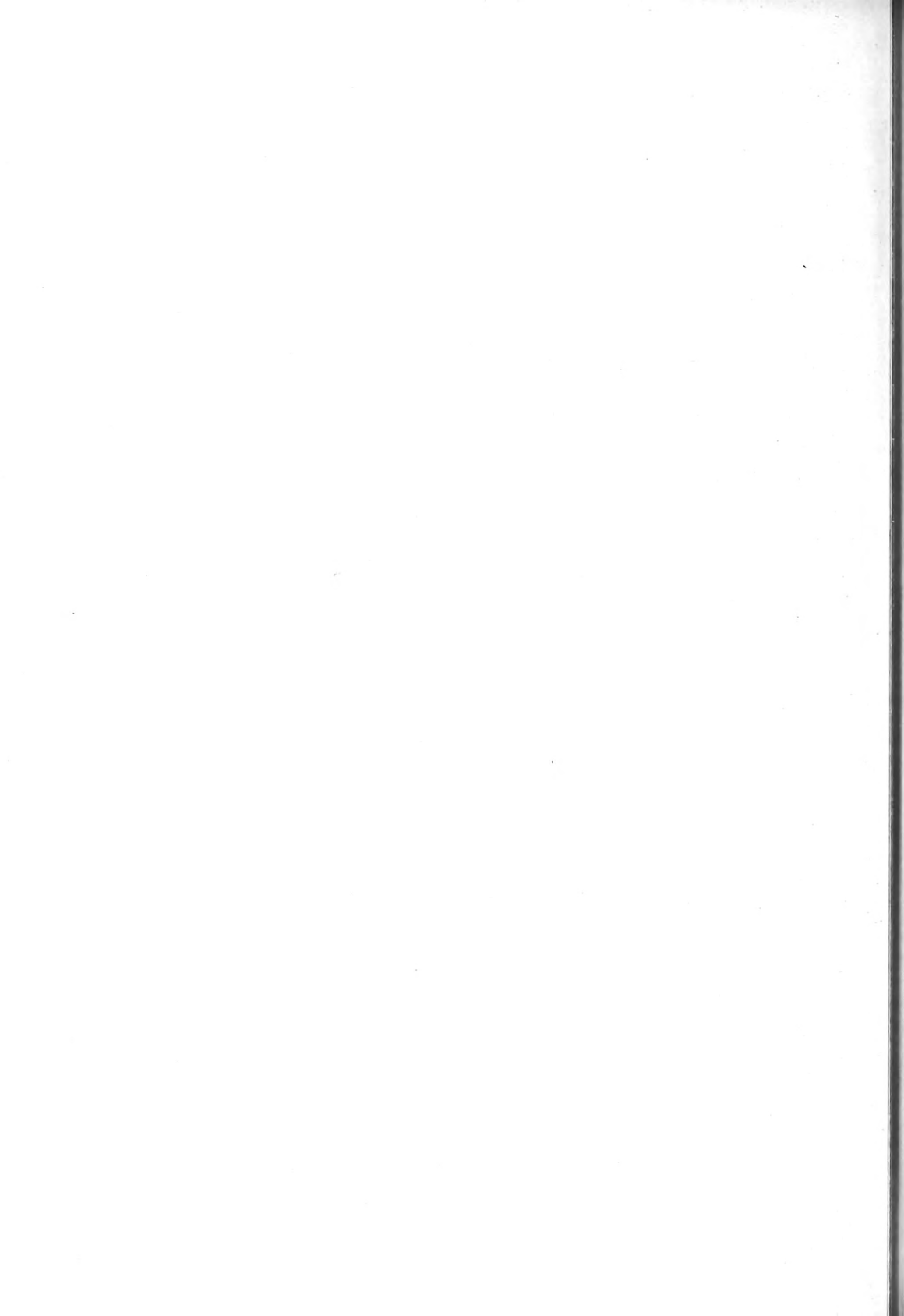
V. J. Szlavin



V. Sz. Szaboljev



O. Sz. Vialov



## MEGEMLÉKEZÉS HAZÁNK FELSZABADULÁSÁNAK 15-IK ÉVFORDULÓJÁRÓL

BESE VILMOS\*

15 éve annak, hogy a Szovjetunió dicsőséges Vörös Hadserege kiüzte hazánkból a német Hitler-fasiszta megszálló csapatokat, ezek hazai nyilas cinkosait és felszabadította a magyar dolgozó népet az évszázados úri elnyomás alól.

1945. április 4-én fejeződött be a Horthy-fasiszta rendszer teljes szétzúzása, annak a rendszernek a szétzúzása, amely olyan nagy nyomorba taszította a magyar népet és olyan kegyetlen háborúba sodorta az országot.

Mi, magyar dolgozók soha nem felejtjük el a Szovjetunió dicsőséges Vörös Hadseregének, hogy kiüzte hazánkból a fasiszta német csapatokat és kegyelettel emlékezünk meg azokról a nagyszerű emberekről, akik életüket adták a magyar nép szabadságáért, függetlenségének kivívásáért. Ezzel több évszázados elnyomás után visszakaptuk nemzeti függetlenségünket és megnyílt a szabadság útja a magyar nép előtt.

Felszabadulásunk napja: április negyedike a magyar nép legnagyobb nemzeti ünnepe lett. 15 évvel ezelőtt az ország irányítása végre azoknak a kezébe került, akik csakugyan hazánkat képviselik: a munkások és a parasztok kezébe.

Míndez megnyitotta az utat ahhoz, hogy hozzáfoghassunk új életünk építéséhez és lerakhassuk egy új társadalom: a szocialista társadalom alapjait.

Munkások, parasztok, értelmiségiek áldozatos munkájának köszönhető a 15 év alatt elért hatalmas eredmények. Helyreállítottuk a háború okozta károkat, újjáépítettük, szebbé varázsoltuk hazánkat.

Építő munkánk során szüntelenül éreztük a Szovjetunió hatalmas támogatását. 1945-ben kenyeret biztosított a magyar dolgozóknak. Az újjáépítés szakaszában alap- és nyersanyagokat, valamint termelőeszközöket adott azok helyett, amiket a német fasiszták és magyar csatlósai az országból kiraboltak.

A felszabadulás óta eltelt évek alatt a magyar dolgozó nép életkörülményei gyökeresen megváltoztak. Hatalmasat emelkedett a dolgozók életszínvonala, amely ma olyan szinten van, hogy az európai államok között előkelő helyet foglal el, a szociális, kulturális, egészségvédelmi területen pedig az elsők között vagyunk.

A tudományos kutatás terén is megnyílt a lehetőség az alkotó munkára, mert hiszen a szocialista rendszer az egyedüli rendszer, amelyben a tudományos kutatás ilyen kibontakozása, ilyen perspektívája lehetséges. Ezt a tényt igazolja a tudományos kutatás kiszélesedése és az ezirányú tevékenység számtalan eredménye. Tág lehetőség van a földtani és geofizikai tudományos munka fejlesztésére, mind annak módszerei, mind pedig a műszerek fejlesztése és az ezek segítségével végzett kutatási munkálatok tekintetében.

\* Előadta a Magyar Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesülete 1960. ápr. 22-i együttes ünnepi ülésén.

A felszabadulás óta hatalmas fejlődést ért el földtani és geofizikai kutatásunk. Ez a tevékenység az egész népgazdaság számára hasznos volt, bővült az energiabázis és az ország ásványi nyersanyag ellátása.

A két egyesületre, illetve társulatra más feladatok hárulnak, mint az iparra, vagy a mezőgazdaságra. Mint társadalmi egyesületeknek, az a feladatuk, hogy a népgazdasági tervben meghatározott konkrét céloknak az eléréséhez szükséges társadalmi összefogást kiszélesítsék, megerősítsék. Foglalkozniok kell egyes tudományos fejlesztési problémák tisztázásával, a fejlesztési tervek előkészítésében való segítségnyújtással, az iparvezetés magasabb szintre emelésének kérdéseivel. Útmutatást kell nyújtaniok a magyar geológiai kutatás fejlesztésére, a geofizikai kutatás műszerfejlesztésére, módszerfejlesztésére és azok alkalmazására.

Kiemelkedő esemény volt egyesületeink életében a Magyar Állami Földtani Intézet által, az Intézet 90 éves fennállásának évfordulója alkalmából 1959 őszén szervezett mezozóos konferencia, melynek rendezése és szakmai színvonala a megjelent külföldi vendégek messzemenő elismerését váltotta ki és igen sikeres volt.

Úgyancsak meg kell említenem a Magyar Geofizikusok Egyesülete által évente megrendezésre kerülő nemzetközi ankétokat is, melyek mindenkor igen hasznosak és eredményesek.

Beszélnünk kell a magyar szakemberek külföldön végzett kiváló munkájáról is, így például a Kínában dolgozó expedíció sikeres működéséről. Munkájuk során eddig 30 szerkezetet mutattak ki, melyből 4 szerkezeten végeztek kutatófúrásokat és mind a 4 szerkezeten szénhidrogén-nyomokat, illetve olajat találtak.

A magyar kutató szakemberek nagyszerűen megállják helyüket a Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa keretében Magyarországra háruló feladatok megoldásában, de komoly szakmai segítséget nyújtanak a többi demokratikus állam földtani, illetve geofizikai kutató munkájához is.

Míndez elsősorban annak köszönhető, hogy a felszabadulásunk óta eltelt időben pártunk és kormányunk nagy segítséget adott ahhoz, hogy a magyar földtani és geofizikai kutatás ezt a hatalmas fejlődést elérje, amelynek eredményei a tudományos és ipari kutató munkában meg is mutatkoznak.

A párt és kormány támogatásának felhasználásával emeljük még magasabbra kutatóink szakmai színvonalát, bővítjük nemzetközi kapcsolatainkat, segítsük a Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsában résztvevő demokratikus államok kutatási munkáját, fejlesszük műszereinket, hogy olyan eszközök álljanak rendelkezésünkre, amelyekkel egyre jobban előrevihetjük hazánk és a demokratikus államok kutatási munkásságát. Erősítsük, ápoljuk továbbra is a magyar geológusok, geofizikusok együttműködését, mert ez az együttműködés az alapja a további kutatásoknak és azok eredményeségének.

A második ötéves terv pártunk VII. Kongresszusán meghatározott feladatainak ismeretében látnunk kell, hogy az ilyen hatalmas arányú iparfejlesztéshez még nagyobb alapanyag-, illetve energiabázisra van szükség. Ezen belül a köszen mellett előtérbe kerültek, mint olcsó energiahordozók, és vegyipari alapanyagok a szénhidrogének, így a földgáz és a kőolaj.

A felszabadulásunk óta eltelt 15 esztendő fejlődésében nagy, eredményekben gazdag időszak volt, ami csak úgy következhetett be, hogy adva voltak a békés építő munka lehetőségei és most, amidőn felszabadulásunk 15 éves évfordulóját ünnepeljük, nyugodtan kijelenthetjük: csak azért építhettük ilyen békés időszakban hazánkat, mert ma már van egy olyan erős bázisa a világnak, mint a Szovjetunió, Kína és az egész demokratikus tábor, melynek nem az a célja, ami az imperialista államoknak: más államok legyőzése, gyarmati népek leigázása, kizsákmányolása és érdekeinek megfelelően



egyre újabb háborúk elindítása. A Szovjetuniónak, Kínának és a demokratikus tábornak az volt és az lesz továbbra is a célja — és ennek érdekében fejtenek ki erőfeszítést —, hogy végre megszűnjenek a háborúk és az emberek békés, nyugodt építő munkával töltsék napjaikat, hogy az emberek egyre nagyobb jólétben éljenek, megismerjék egymás országaikat, élvezhessék az élet természet nyújtotta és emberek által teremtett szépségeit. A világ népei ma már látják, hogy a háborúk nem szükségszerűek, a háború csak egyes imperialista csoportok számára szükségszerű.

Ha figyelemmel kísértük H r u s c s o v elvtárs amerikai, középkeleti és franciaországi útjait, látnunk kellett, hogy az itt-ott mutatkozó kezdeti tartózkodó fogadtatás mint változott át két-három napon belül lelkes üdvözlésekké, ami annak bizonyossága, hogy ezek a népek már H r u s c s o v elvtárs első szavaiból és magatartásából megértették, hogy a Szovjetunió nem az emberek pusztulását, a világ rombadöntését akarja, hanem a népek boldogulását, és az emberek szabadsága, felemelkedése érdekében harcol minden területen.

Ránk, magyar dolgozókra a béke nagy ügye azt a feladatot hártja, hogy továbbra is fokozzuk munkásságunkat a magasabb eredmények, a tudomány fejlesztése érdekében, erősítsük hazánkat, ezen keresztül szilárdítsuk az egész béketábor és elősegítsük a Szovjetunió Kommunista Pártja által vezetett harcot, amely végső kimenetelében mégiscsak a háborúmentes, békés, biztos jövőt fogja a világ népei számára eredményezni.

## A MAGYARORSZÁGI SZÉNHIĐROGÉNKUTATÁS EREDMÉNYEI 1945—1960-ig

Dr. KERTAI GYÖRGY\*

**Összefoglalás:** Magyarországon a gazdaságilag értékes kőolaj- és földgáztelepek száma 36, melyből 1945 után 28-at fedeztek fel, köztük a legnagyobb olaj- és földgázkincseket.

Magyarországon eddig 115 helyen volt felderítő kutatófúrás s ennek 31%-a volt eredményes.

A jó eredményesség a magyar viszonyoknak megfelelően kialakított, korszerű kőolaj-földtani-szemléletnek és a kutatás tervszerűségének köszönhető.

A kőolaj- és földgáztartó alakulatok, a csapdák és a tárolókőzetek igen változatosak. Azok főtípusait a mellékelt térkép tünteti fel. Az ország sok területén, melyeket a közlemény részletesen felsorol, még komoly reményekre jogosító medencérszek vannak, melyek további olaj- és földgáztelepeket tartalmazhatnak.

1945-ben hazánkban nyolc helyen ismertünk kőolaj- és földgáz felhalmozódást. E helyek voltak: Budafapuszta, Bükkszék, Lovászi, Lendvaujfalu, Hahót—Pusztaszentlászló olajtelepei, a mihályi szénsav felhalmozódás és az inkei, valamint körös-szegapáti széndioxid-dal kevert szénhidrogéngáz-telepek.

Fúrás közbeni gázkítőrések és felszökő vízzel együtt kapott kevés földgáz tanúsított még ebben az időben az őrszentmiklósi, tótkomlósi és hajduszoboszlói földgáztelepek lehetőségéről.

1960 áprilisáig a felszabadulás óta eltelt időszak alatt további 28 kőolaj- és földgázfelhalmozódást ismertünk meg, ezzel a magyarországi olaj- és földgáztartó telepek száma, melyek gazdaságilag értékesíthető mennyiségben tartalmazzák az ásványi kincseket, 36-ra emelkedett. Az összes telepek helyét, szerkezeti jellegét és a tároló kőzet korát a mellékelt térkép tünteti fel.

A felszabadulás után feltárt telepek a felfedezés sorrendjében a következő helyeken található: Hahótederics, Biharnagybajom, Nagylengyel, Mezőkeresztes, Szolnok, Buzsák, Rákóczi-falva, Nádudvar, Kílímán, Őrszentmiklós, Demjén, Babócsa, Püspök-ladány, Bajcsa, Törtel, Tótkomlós, Kaba, Jászkarajenő, Barabásszeg, Tatárülés, Nagy-körös, Pusztaföldvár, Hajduszoboszló, Tompa, Szandaszöllős, Kísújszállás, Fedémes, Battonya. (Nem számítjuk külön telepcsoportnak a kiscsehi, a hahótsójtőri és az Újfalu-keleti földtani alakulatot.)

Legnagyobb olajtelepeinket Nagylengyel vidékén és legnagyobb földgáztelepeinket Hajduszoboszlótól északra a felszabadulás után 1951-ben, az utóbbit 1959-ben fedezték fel.

A szénhidrogénkutatás feladatának nagy kockázatára és bonyolultságára világít az a meglepő szám, amit az ország egész területének és eddig ismert összes szénhidrogéntároló területeinknek összehasonlításából kapunk: az ország 93 011 km<sup>2</sup> területéből az összes szénhidrogéntároló terület a felszínen mérve 164 km<sup>2</sup>-t tesz ki. Az ország területének tehát csak kerekén 0,176 százaléka. Ez a viszonylag kicsi terület szolgáltatja az alapot a jelenlegi évi egy millió tonnát meghaladó olajtermelésünkhöz, annak bizonyos mértékű emeléséhez és gáztermelésünkhöz akár több mint évi félmilliárd köbméterre való felemeléséhez.

\* Előadta a Magyar Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesületének 1960. ápr. 22-i ünnepi ülésén.

Ez a szám azt mutatja, hogy bonyolult felépítésű medencéinkben talált telepek, 30 m-es átlagvastagságot feltételezve, összesen 5 km<sup>3</sup>-nyi köztérfogatot töltenek ki, az ország egész üledéktömegének kerekén 180 ezer km<sup>3</sup>-re becsült térfogatából, ennek tehát mindössze 3 ezred százalékát. (Nem nagy túlzás tehát, ha nagyságrendben e kutatást a szalmakazalban való gombostű kereséséhez hasonlítjuk, persze a kazal szétbontása nélkül.)

Míndezek figyelembevételével értékes az a tény, hogy például az 1958—59-es években összes kutatófúrásainknak több mint 50%-a volt eredményes, magasan felülmúlva ezzel a Föld átlagát.

1945-ig hazánkban 35 területen folytattak szénhidrogén kutatást és ebből 8 terület vált eredményessé, azaz kerekén 23%. 1945 óta további 80 területet kutattunk meg és ebből 28, tehát 35% tartalmazott értékes mennyiségű olajat, vagy földgázt. Összesen hazánkban tehát eddig 115 területen kutattunk, melyből kisebb-nagyobb olaj, vagy földgáztelepet tartalmazott 36, azaz kerekén 31%.

A felszabadulás utáni kutatások eredményességét három tényezőcsoportban foglalhatjuk össze:

1. A megfelelő kutatási módszerek alkalmazása.
2. A kutatás szervezetének a szocialista népgazdaság megkövetelte módon történő összefogása és a kutatás tervszerűsége.
3. A magyar medencék, az olaj- és gáztelepek rétegtani és szerkezeti jellegére vonatkozó ismeretek bővülése.

E három tényezőcsoportot sorbavéve vizsgálhatjuk meg a 15 év alatt elért fejlődést.

1. Az eredményes kutatási módszerek terén a felszabadulás előtt a földtani térképezés és a gravitációs geofizikai mérés uralkodott. Szeizmikus mérés kevés volt a Dunántúlon és kevés, de jó eredményű mérés, közvetlenül a háború előtt, a Tiszántúlon. Ugyanítt kismértékű szerkezetkutató fúrási tevékenység is folyt.

A földtani módszereknek 40 évvel ezelőtt megkezdett alkalmazása, annak megközelítő pontossága ma is tiszteletreméltó. Ha a régi budafapusztai fúrást, a régi hajdúszoboszlói fúrásokat értékeljük, meg kell állapítani, hogy ezek a regionálisan helyes földtani megfontolás alapján kítűzött fúrások megközelítették legnagyobb szénhidrogén kincseinket. Természetes, hogy a műszeres mérések pontossága és az olajföldtani módszerek fejlődése kellett ahhoz, hogy a fúrópontok, és a most már műszakilag is jól megnyitott rétegek kijelölése gazdaságilag is jelentős eredményhez vezessen.

Fúrásaink kijelölését, eredményes kutatásainkat nagyban segítette az e g y s é g e s magyar olajföldtani szemlélet kialakulása. Egy nemrégén külföldön járt geológus szaktársunk ott éppen ezt hiányolta, elismerve a régi olajtermelő ország földtani szolgálatának fejlettségét.

Az a tény, hogy mi már 1957 óta azonos „olajföldtani nyelven beszélünk”, hogy a nagy nyugati olajföldtani könyvek megjelenése előtt, mi már 1948 óta a kutatás alapelveként a keletkezés, vándorlás és felhalmozódás törvényszerűségeinek, valamint a tároló kőzetek olajföldtani paramétereinek tisztázását állítjuk a napi kutatási feladat homlokterébe, olyan kedvező körülmény, amely szinte észrevétlenül teremtette meg a gyakorlat és elmélet eredményre vezető egységét. Büszkék lehetünk rá, hogy ezt az olajföldtani szemléletet nem külföldi könyv lefordításával, hanem sajátos hazai körülményeinknek megfelelően, az olajföldtani irodalom szintézise segítségével, sok eredeti alaptétellel alakítottuk ki. Ebben az irodalomban a felszabadulás előtt természetesen csak a nyugati szerzők akkor még szerteágazó szemlélete tükröződött, 1949—50-től kezdve azonban uralkodóvá vált a szovjet irodalom rendkívül gyorsan gazdagodó és a gyakorlat és elmélet egységét pompásan tükröző tárháza.

Ma az olajkutatásban és termelésben dolgozó 44 geológus közül 36 már a felszabadulás után végezte az egyetemet, 28 ezek közül az Eötvös Lóránd Tudományegyetemen, 5 a Szovjetunióban és 3 a Soproni Műegyetemen ismerkedett tudományunkkal.

A felszabadulást követő, az olajiparra nézve szomorú három esztendő rohamosan lefelé görbülő termelési grafikonját és az előkutatási tevékenység pangását követte 1948-ban a valóban első ízben magyar olajipar megszületése.

Az első két évben még a Nyugatról kapott és az 1941—44 között itthon kidolgozott rendszerrel végzett belső feldolgozás, a rétegsorok és kőzetek korszerű olajföldtani vizsgálata képezte a dunántúli kutatás fellendülésének alapját.

A termelés fellendülését 1948 után a budafai és lovászi területeken az ún. sűrítő fúrásoknak és a kiscsehi telepek feltárásának köszönhetjük. A fúrópontok kijelölését a rétegtérképek átrajzolásával végeztük és így sikerült a budafapusztai telepek nyugati folytatását megtalálni, közel négy évig tartó fúrási szünet után.

A budafai és lovászi telepek sűrítő fúróponthálózata nemcsak egyszerűen a kitermelés meggyorsítását szolgálta, hanem sok új földtani adatot adott a telepek és a szerkezet jobb megismeréséhez. Elősegítették továbbá a kutak a másodlagos művelés kiterjesztését, a végső olajkihozatal növelését. Ezzel a kis eredménnyel és az ezzel egyidőben a Nagyalföldön folyó MASZOLAJ kutatás biharnagybajomi sikerével indult el új és azóta eredményekben gazdag újtára olajkutatásunk módszereinek fejlődése.

A geofizikai újratérképezés segítségével sikerült az eddigi eredménytelen salomvári nagyszerkezet déli oldalán 1951-ben a Nagylengyel környéki olajfelhalmozódást megtalálni.

A földtani térképezés, továbbá a gravitációs mérések kiegészítését és végül a kutatófúrások megtelepítését az az egyszerű elv indokolta, hogy a hahóti nagyszerkezettől északra húzódó depresszió túloldalán is feltételezhetjük a felhalmozódást.

Ma is örömmel vesszük kézbe központi dokumentációnkban azt a két, vörös csillaggal díszített jelentést, melyet geofizikusaink a sztálini műszakban, „határidő előtt” készítettek el, felajánlva 1949. december 21-re. Szép történelmi dokumentuma ez a felszabadult, saját újtára indult magyar olajkutatásnak, mely két év múlva hozzásegített bennünket a legnagyobb magyar olajtelepek felfedezéséhez.

Ezt követően egyre fejlődő geofizikai és kutatófúrási tevékenység indult el töretlenül felfelé vívő úton, melynek minden állomásáról ezúttal nem beszélhetünk.

Kőolajföldtani módszereink fejlődésének állomásait jelentik a nagymértékben kibővült mélyföldtani térképezés, az ismert telepek részletes feldolgozása és az a módszer, hogy a minimális adatok segítségével, már két-három fúrás alapján térképeket szerkesztettünk, azokat javítva, naprakész állapotban tartva végeztük el a területek továbbkutatását. Hazánk sajátos változatos üledékképződési viszonyai között medencénk még tisztázatlan tektonikai formáin csak ez a módszer vezethet sok helyen jó eredményhez. Tudjuk, hogy nem egy helyen, például Hahót-Pusztaszentlászlón, Buzsákon, Nagykőrösön, vagy Battonyán, 300—600 m-es kutatófúrási távolságokkal gazdaságilag is jelentős szénhidrogéntelepeket ugorhattunk volna át. Természetesen, ahol az üledékképződési, vagy szerkezeti viszonyok nagyobb területen kiterjedt felhalmozódást sejtettek, mint például Hajdúszoboszlón, vagy Pusztaföldváron, ott a térképek, de mindig a térképek, határozottabb extrapolálhatósága a nagyobb térközi kutatást tette lehetővé, túl sok meddő fúrás nélkül.

Olajföldtani szemléletünknek és a kutatásnál alkalmazott módszereinknek tovább kell fejlődnie. Egyre inkább rá kell térnünk a számszerű adatok térképezésére, ezzel nemcsak az olajföldtani paraméterek három dimenziójú változásait ábrázolva, — a készletszámítások és kúttelepítések pontosabb tétele érdekében, — hanem

a kőzetminőség, a litológiai tényezők változását is, elősegítve ezzel az üledékképződési viszonyok, fácies változások irányának előrejelzését.

Ez a módszerfejlesztési szempont magában rejti természetesen a műszertechnika, a karottázs-szolgálat további fejlődését is. A telepek jól felfúrt környékének részletes feldolgozása a későbbiekben vezet el majd a képződmények nagyobb, országos, vagy egységenkénti megismeréséhez. Míg az előbbi a telepek teljesebb megrajzolhatóságát, az utóbbi az új telepek helyének felkutatását segíti.

Kőolajföldtani szemléletünk jövő fejlődésének példajaképpen most csak egy üledékképződési és egy szerkezetani problémát vetek fel.

Változatos pannóniai sekélytengeri és sekélyvízi üledékképződésünk egyik legnagyobb problémája éppen az ún. lencsés homokkőrétegek kutatása. Legtöbbször aggódva várjuk egy-egy homokkőréteg kikelődését. Alsó- és felsőpannóniai homokrétegeink jellegét még alig kíséreltük meg értelmezni. B u s c h D a n i e l erre vonatkozó kiváló csoportosítása alapján el kell döntenünk, hogy homokkőrétegeink mely típusozathoz tartoznak?

1. Partmenti, partot követő homoksávok?
2. Parttól távolodó zátonysorok („offshore”?)
3. Üledékgyűjtők peremét tevő csapásmenti „bikonvex” felhalmozódások, vagy
4. deltaüledék-képződés, csatorna alakú homokkifejlődései?

A homokkőrétegek jellegének eldöntése az ún. lencsés tároló kőzetek továbbnyomozását segítené elő.

A tároló kőzet, a telep, a csapda, a szerkezet, vagy földtani alakulat fogalmainak általunk követett éles szétválasztása, segítségül véve B r o d O. I. teleprendszerét, egyik fontos tényezője olajföldtani szemléletünknek. Az alapelveket már ismerjük, ezúttal csak a szerkezeti tényezők szerepét összefoglalóan és a L, a l i c k e r féle 5 tényező továbbfejlesztését említjük továbbkutatásunk tektonikai szemléletének fejlesztése érdekében.

A vertikális elmozdulás eredményeként létrejött szerkezetek esetében, a felfelé ható mozgás következtében az olaj-, vagy gázfelhalmozódás a legnagyobb kitérés helyéhez legközelebb eső tároló kőzetben keletkezik. Vertikális tényező azonban lefelé is irányulhat, míg az előbbire a budafapusztai, lovászi, vagy a román sódomok szép példák, erre közelebről ismert példát nem tudunk adni, mint a venezuelai Maracaibó-tó környéki telepeket. Ilyen irányú mozgás azonban minden egyszerű epirogén süllyedés. Lefelé ható vertikális elmozdulás esetében az elmozdulási maximum helyétől legtávolabb, a „fentmaradó” réteggkomplexumban kell a felhalmozódás helyét keresni.

A horizontális hatóerő, a nyíró, csavaró hatás, a tömörülés és eredeti dőlés esetein túl olajföldtani értelemben szerkezetképző tényező lehet (tehát a másodlagos migráció lehetőségét megteremtheti) egy egyszerű m o r f o l ó g i a i felszín domborulat, akár a felépítő kőzet rétegösszletének dőlésével ellentétes irányú korrodált szelvényrésze is. Ilyen esetekkel állhatunk szemben a nagylengyeli mezozoós telepek egy részén és ilyen „szerkezetek” sok helyen jelenhetnek meg hazánkban is a fiatal takaró alatt.

2. A másodk tényező, mely kutatásaink eredményeit elősegítette és elősegíti, a s z o c i a l i s t a i p a r s z e r v e z é s m ó d s z e r é n e k a l k a l m a z á s a.

Dokumentumaink között megtalálható az „állami kezelésbe vett MAORT” első 1948-ban kelt kutatási munkaterve, melyben meglepő pontossággal olvashatók azok a célkitűzések, melyek az eredményhez vezettek.

1951-ben kiváló szovjet szakértőkkel konzultálva, majd velük együttműködve alakítottuk ki a kutatás nagyarányú fejlesztését. Földtani alapfúrásokat mélyítettünk,

kiterjesztettük a sekélyszerkezet kutatást és több mint 10 esztendő szünet után újra megindítottuk a szeizmikus méréseket.

Kutatásaink anyagi alapját elsősorban azok a gépi berendezések, műszerek, szállító eszközök képezték, melyeket a szovjet társ, majd a szovjet segítő barát szállított. Kis ország másképpen nem is vállalkozhat a kőolajkutatás nagy kockázatára. Bizonyítja ezt számtalan helyen a kőolaj történelme. Vagy a nagyítóke kiszákmányoltjaként, vagy a szocialista tábor kölcsönös munkamegosztásának egyenrangú tagjaként lehetséges a nagy vállalkozás. Kritikus gazdasági időszakainkon ez a szocialista kapcsolat segítette át bennünket.

A kutatások irányításában mindenkor a „kollektív bölcsesség” módszerét használtuk. Az egyéni dicsőség csak a kollektív örömben és eredményben elosztva érték.

Az új területek sorrendiségét, a kutatások megindítását, de sokszor egy fúrópont kitzűzését is éles viták után határoztuk el. A sokmillió forint értékű fúrások kitzűzésében, kiképzésében minden kis megfigyelésnek, minden helyes szemléletű elméleti elgondolásnak igen nagy a jelentősége. Kutatóink kollektívája, beleértve a fúrásokra felügyelő fiatal geológus társainkat és a nagyobb tapasztalatú vezetőket, túlnyomó többségben érzi azt a tudományos felelősséget, amely a szocializmust építő népből reá hárul.

Első ötéves tervünk elején, 1950-ben, a Magyar Tudományos Akadémia ankétján foglaltuk össze a „Magyarországi olaj- és földgázvagyon növelésének lehetőségé”-t. Az ekkor megjelölt elvek és területek eredménye vitte győzelemre olajiparunk első ötéves tervének kutatási részét.

1957-ben ismét megállapítottuk akkori ismereteink szerint a legkedvezőbb területek sorrendjét. Ebben a vitában már a KGST keretében a baráti országok vezető geológusai is segítettek. Most az 1957-ben megjelölt területeken már eddig elért kedvező kutatási eredmények alapján derűlátással kezdünk hozzá második ötéves tervünkhöz.

3. Végül eredményeinket, olaj- és gázkészleteink, valamint termelésünk növekedését a ténybeli megismerés fejlődésének köszönhetjük.

Amint a bevezetésben említettem, a felszabadulás előtti 8 olaj- és gázfelhalmozódáshoz további 28 járult az elmúlt 15 esztendő alatt.

Az így összesen 36 kőolaj- és földgáztelep igen változatos szerkezetű teleptani és tároló típusokhoz tartozik. Az eredményes és a meddő-kutatófúrások értékes földtani eredményeként hazánk területét a szénhidrogén kutatás szempontjából a már ismert 7 főmedencére osztottuk. Az egyes részmedencékre vonatkozó ismereteink még állandóan fejlődésben vannak, s így az első felosztás, mintegy kutatási munkahipotézisként szolgál. Megkísérli a felosztás a kutatás követendő módszerének és a várható főbb szerkezeti típusoknak megállapítását. Az 1957-ben felállított munkahipotézis az első lépésben igen célravezetőnek bizonyult, mert a sorrendileg előre helyezett délzalai, északalföldi és délalalföldi medencékben értük el valóban a legnagyobb kőolaj- és gázkészlet-növekedéseket.

A talált új alakulatok szerkezeti típusai sem hoztak különösebb váratlan meglepetéseket. Rendkívül változatosak azonban a telepek típusai és meglepően, egyelőre még magyarázhatatlanul sokfélék a felhalmozott olaj- és gázminőségek.

A gyűrt harmadkori, tört mezozóos, tört paleogén, paleozóos és mezozóos rögök felett hajlott boltozatok szerkezetitípusaira találtunk az újabb időben is.

A telepek között azonban új formaként jelent meg a „flis” jellegű homokkő és homokos márga változatos rétegsorában kialakult halmaztelep (?) Hajdúszoboszlón.

Mind gyakrabban találkozunk az Alföldön immár jellegzetessé váló paleozóikum feletti alapkonglomerátumban kialakult, valószínűleg kőzettanilag határolt telepekkel. Ilyenek a biharnagybajomi, kőrösszegapáti, a nagykőrösi, a battonyai felhalmozódások

és a pusztaföldvári telepek egy része. Valószínűleg ilyen típusú az Alföld jugoszláviai részén termelésben álló örményházaí telep is.

Jellegzetes, hogy felhalmozódások az ilyen szerkezetet fedő fiatal üledéksorban is létrejönnek, legtöbbször közzettanilag árnyékolt rétegelekben. Így van ez Bihar-nagybajomban, ahol kevert gáz, Nagykőrösön, ahol széndioxid, Pusztaföldváron, ahol gáz és olaj és Battonyán, ahol gáz tárolódik e rétegekben.

A battonyai, biharnagybajomi konglomerátum telepe, továbbá a pusztaföldvári alsó szint telepe a szabálytalan olaj—víz határ alapján feltételezhetően a Brod által az orosz pajzsról leírt, közzettanilag kialakult teleptípusra vallanak.

Az egyes részmecsek jelenlegi ismereteink szerint a következőképpen értékelhetők:

A délnyugat-dunántúli neogén medence és annak mezozoós északi kerete tartalmazza egyik legnagyobb szénhidrogén kincsünket. E medencerészt fiatal, kiváló olajgeológusaink ma már az itt mélyült két millió méter kutató és termelő-fúrás tapasztalata alapján részletesebben megismerték, szerkezeti elemeire bontva taglalták és a szerkezetet, sőt az olajfelhalmozódások fejlődését is kutatják.

A délzalai medencében a Nagylengyel, Gellénháza, barabásszegi rögcsoport kutató-fúrásai alapján mezozoós anyakőzet is valószínűsíthető. A réteg- és halmaztelepek olajkincsének felhalmozódásában az ugyancsak eredetileg általunk bevezetett fogalomnak, a harmadlagos vándorlásnak is fontos szerepet tulajdonítanak.

Ezen a területen Nagykanizsa határában, Bajcsán, az alsópannóniai homokkő-rétegekben felhalmozódott gáz és kevés olaj továbbnyomozása folyik.

Az inkei szerkezet alsópannóniai homokkő rétegeiben kialakult földgáz-telepekhez hasonló gáz, vagy olajtelepek a geofizikai maximum déli és északi részén még lehetségesek.

A Nagylengyel környéki rögcsoporttól északkeletre és keletre levő szerkezeti egységek kutatása eddig nem járt kedvező eredménnyel, még reménykeltő nyomokkal sem. Ennek ellenére az anyakőzet összlet Újudvar felé való kiterjedése még e medence keleti peremét sem zárja ki a perspektivikus területek közül.

A kisélföldi gazdasági értékben eddig csak széndioxidot tartalmazó nyugati paleozoós és keleti mezozoós aljzati medencékben jelenleg folyó szeizmikus mérések alapján kezdjük majd meg a mélyfúrásokat, nem feledve a mihályi széndioxidban és a mihályi szerkezet alsópannon márgáiban talált szénhidrogén nyomokat.

A keletdunántúli-medencét újabb ismereteink alapján két részre oszt-hatjuk. A déli ún. Dráva-medence nyugati részén az ópaleozoós metamorf rögöket csak a neogén tenger borította el. Ezen a részen az alsópannóniai hajlott homokkő-rétegekben tárolódik Görgeteg—Babócsa és Heresznye földgáza és kevés olaja. A továbbkutatást a medence mélyebb részén nyugat, északnyugat és emelkedő részén kelet és északkeleti irányban folytatjuk.

A keletdunántúli-medence északi része máig is egyik leg-ismeretlenebb területeink közé tartozik.

A legnagyobb részén újpaleozoós aljzatu medence egyes részein a paleogén tenger is jobban előrenyomult délkelet felé, mint ahogy azt eddig ismertük. Olajat e területen eddig csak a buzáki tortonai mészkörögben találtunk. A Görgetegtől a mezőcsokonyai gravitációs minimum felé húzódó depressziós öv peremvidéke és a Mecsek—Igal vonaltól északra levő vidék a közvetlenebb, illetve távolabbi kutatás feladatai közé tartozik.

Mielőtt az alföldi részmedencékről szólnánk, meg kell említeni a Bakony és a Dunántúli Középhegység térképünkön fehéren hagyott területeit is. A legújabb mezozoós, esetleg paleozoós anyakőzetre utaló adatok alapján, a második ötéves terv végén már





ez a terület is megkövetel néhány tájékoztató alapfúrást, a mezozoikum és esetleg az újpaleozoikum értékének tisztázására.

Igen jelentősen bővültek mind gazdaságföldtani, mind szerkezetani és rétegtani ismereteink az utóbbi két esztendőben az északi és délföldi neogén medencék ről. A bemutatott két metszet délnyugat—északkelet és északnyugat—déleleti irányban halad át a Nagyalföldön, 13 olaj és földgáztartó alakulatot érintve.

Mindkét metszet, mintegy paleozoós rögre támaszkodva húzódik át az északi, illetve déli medencéreszkekre. A délnyugat—északkeleti metszet a nagykörös paleozoikumiban érinti a legidősebb alapot és innen kiindulva dél felé Kiskőrösnél már a mezozoós aljzatú medencérszt tárja fel.

Nagykörösön a gránit és permii vörös homokkő feletti konglomerátumban kisebb olajtelepet, a rögökre boruló pannónikum homokkő rétegeiben széndioxid telepeket tártunk fel. Újabban a nagykörös gravitációs maximum egyik déli szeizmikusan kimutatott viszonylagos emelkedett részén, Kecskemét közelében, közvetlenül a gránit alaphegység repedéseiből, illetve a fedőüledék határáról még nem egészen tisztázott felhalmozódási és műszaki viszonyok közül jelentősebb éghető kevert gáztermelést kaptunk.

E metszet a továbbiakban északkelet felé, Törteltől kezdve végig a kréta vulkáni és flisjellegű üledékek felett települő harmadkori üledékeken át halad. A tiszavidéki részek magmás tömegei és a viszonylag nagy szerkezeti különbségek alapján intenzívebb töréses szerkezetet feltételezhetünk. Az északalföldi mezozoós aljzatú neogén medence Hajdúság közelében elterülő részén a töréses jelleg valószínűleg már a larámi és pireneusi mozgásokkal megszűnt, mert a paleogén-kréta felszínén a harmadkori üledékek már enyhébb redőkben települnek.

Törtelen kis olajtelepet és kevert gázt tartalmazó homokkőréteget tártunk fel az alsópannóniai emelet legfelső részén, a magasra emelt flisjellegű kréta üledékek felett.

Szolnokon enyhén gyűrt, kis redőkben tárolt, vízzel kevert olajat nyerünk az alsópannóniai homokrétegek halmaztelepeiből. A neogén rétegek itt közvetlenül a

1. ábra. Magyarország földgáz- és kőolaj telepei. Jelmagyarázat: A kőolaj és földgáztartó szerkezet: 1. Gyűrt, újharmadkori; 2. Tört, paleogén; 3. Tört mezozoós; 4. Mezozoós rögök felett hajlott, harmadkori; 5. Paleozoós rögök felett hajlott, harmadkori; 6. A tárolóközet kora: p = pliocén, m = miocén, o = oligocén, k = kréta, t = triász; 7. Olajtelep kutatás alatt; 8. Olajtelep termelésben; 9. Uralkodóan szénhidrogén gáztelep; 10. Uralkodóan kevert gáztelep; 11. Uralkodóan CO<sub>2</sub> gáztelep; 12. A kutatás szempontjából elhatárolt újharmadkori medencék; 13. A kutatás szempontjából felosztott óharmadkori medence; 14. A kutatás szempontjából elhatárolt óharmadkori medence; 15. A harmadkori medence feltételezett talpa mezozoós; 16. Jelenlegi ismereteink szerint kutatásra nem alkalmas terület; 17. A harmadkori medence, feltételezett talpa paleozoós.

Рис. 1. Нефте- и газоносные структуры. Объяснения: 1. Складчатая, поздне-третичная структура, 2. Разрывная структура палеогена, 3. Разрывная структура мезозоя, 4. Наклонная третичная структура над глыбами мезозоя, 5. Наклонная третичная структура над глыбами палеозоя, 6. Возраст коллектора: p = плиоцен, m = миоцен, o = олигоцен, k = мел, t = триас, 7. Залеж нефти под добычей, 8. Залеж нефти под разведкой, 9. Залеж в преобладающей части углеводородного газа, 10. Залеж в преобладающей части смешанного газа, 11. Залеж в преобладающей части смешанного газа, 12. Ограниченные с точки зрения поисков поздне-третичные бассейны, 13. Разделенные с точки зрения поисков ранне-третичные бассейны, 14. Разделенные с точки зрения поисков ранне-третичные бассейны, 15. Предположительная мезозойская подошва третичного бассейна, 16. Территория, неспособная для поисков при наших настоящих знаниях, 17. Предположительная палеозойская подошва Третичного бассейна.

Fig. 7. The oil and gas territories of Hungary. Symbols: The oil and gas structure is: 1. Folded, late Tertiary; 2. Faulted, Paleogene; 3. Faulted, Mesozoic; 4. Bent Tertiary above Mesozoic blocks; 5. Bent Tertiary above Paleozoic blocks; 6. Age of the reservoir rock: p = Pliocene, m = Miocene, o = Oligocene, k = Cretaceous, t = Triassic; 7. Oil deposit under prospecting; 8. Oil deposit under exploitation; 9. Gas field with predominant hydrocarbons; 10. Predominantly mixed gas field; 11. Gas field with predominant CO<sub>2</sub>; 12. Prospection units in late Tertiary basins; 13. Prospection units in early Tertiary basins; 14. early Tertiary basins undivided from the point of view of prospecting; 15. Presumable Mesozoic basement of Tertiary basin; 16. Area unfavorable for prospecting according to present state of knowledge; 17. Presumable Paleozoic basement of Tertiary basin.

valószínűleg krétakorú diabáz agglomerátumra települnek. (Az egyes területekre vonatkozó mélységszámokat nem közlöm, azok a metszetekről leolvashatók.)

Szolnoktól keletre, Szandaszőlősen egyelőre monoklinálisszerűen emelkedőnek látszó szerkezetben, valószínűleg litológiaiag árnyékolt rétegtelepeken jól éghető gázfelhalmozódást találtunk.

Ugyancsak kréta aljazt felett meghajlott alsópannóniai homokrétegekben tartalmaznak gázt a kisebb Kisújszállási, nádudvari, kabai és a nagyobb tatárülési földtani alakulatok.

A nádudvari alsópannóniai gáztartó homokkövek szerkezeti formái az előzők egy részéhez hasonlóan már szeizmikus méréseink értelmezésének jelentős fejlődését dicsérik.

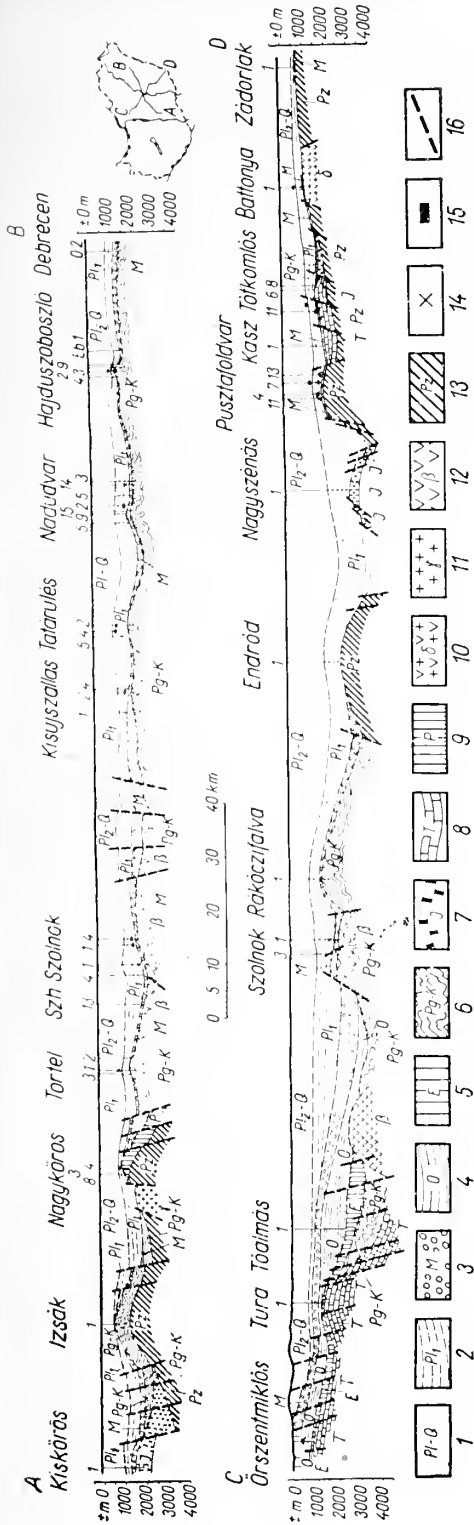
Nádudvartól kelet-északkeletre és Kabától északkeletre emelkedik a hajdúszoboszlói boltozat. Mint legnagyobb olajkincsünk, Nagylengyel esetében, úgy itt is, néhány szóval ismertetnünk kell legnagyobb földgázkincsünk felfedezésének történetét. Nádudvar keleti részén levő néhány fúrásban kisebb olaj- és gáztelepeket tártunk fel, Nádudvartól kezdődően általános nyugat-délnyugati dőlésirányban. Ezen az alapon feltételezhető volt, hogy a Kabától északra fekvő medencérszen újabb kedvező szerkezetet találunk.

Szeizmikus reflexiós méréseket kezdtünk tehát e vidéken. Geofizikusaink azt tapasztalták, hogy a regionális szelvényen is jelzett északkeleti emelkedés nagy kiterjedésben felfejlődik és Hajdúszoboszlótól északra terjedő térségben tetőzik. Megjegyzendő, és azt a mérések célkitűzése is tartalmazta, hogy a méréseknek a hajdúszoboszlói területre való kiterjedése feltételezhető volt. Szeizmikus szakembereink munkájaként rajzolódtól ki a több mint 10 km hosszú, 3—4 km széles 2—300 m szerkezeti záródást mutató felboltozódás. Tekintettel arra, hogy a kiemelkedés déli szárnyának tengelyközeli mélyrészén települtek a hajdúszoboszlói vizes—gázos kutak, joggal fűztünk nagy reményeket a szerkezet felső részéhez és az első kutató mélyfúrást már a mérések közben, 1958 októberében telepítettük. E fúrás a felső- és alsópannóniai alemelet határán és a paleogén—kréta flisjellegű homokkő, homokos márga, márga sorozatban több nagy kapacitású gáztelepet harántolt. A további kutatófúrások 1959. év folyamán a területet jelentősen bővítették.

A metszet Debrecen felé folytatódik és az azóta folyamatban levő szeizmikus mérések tanúsága szerint érdekes, értékes területen végződik. Az 1952-ben mélyült Debrecen-2 sz. mélyfúrás az alsópannóniai sorozat fekvőjében jó olajnyomokat talált, a réteg kivizsgálása azonban víztartó rétegekkel együtt történt. Ha figyelembe vesszük azt, hogy ez a debreceni fúrás a most felmérés alatt levő józsi szeizmikus kiemelkedés déli szárnyán van, megállapítható, hogy egyik legfontosabb kutatási területünk alakult ki e vidéken.

A nyíregyházi alapfúrás vastag vulkáni sorozata egy időre Hajdúböszörménnyel összevetve leszállította a Nyírség olajföldtani értékét. Ezeknek az újabb adatoknak alapján, ha keskenyebb övben is, de Hajdúszoboszló egész környékén, beleértve a Nyírség felé való továbbfejlődést és a szerkezet körül már kimutatott további szeizmikus kiemelkedéseket, nagyon érdekes és esetleg értékes kutatási feladat előtt állunk. Értékes lehet későbbi kutatásaink eredményeitől függően a Nyírség távolabbi, keleti peremvidéke is.

Az Alföldön át északnyugatról délkelet felé haladó metszet a paleogén medenceből indul ki. Őrszentmiklóson az egykori gázkitörés helyén kicsi gáztelepet határoltak körül az oligocén homokkövekben segélykutató fúrásaink. E paleogén medence eddig legcélravezetőbb kutatási módszere a szerkezetkutatás, sekélykutatás volt. Az Eger mellett feltárt Demjén első olajnyomait magánkutatató fúrásainknak köszönhetjük.



2. ábra. Földtani metszetek a magyar Nagyalföldön át. Jelmezarázat: 1. Pleisztocén és felsőpannoniai homok, agyag; 2. Alsó-pannoniai agyagmárga, homokkő; 3. Miocén (tortonai és szarmata) üledékek; 4. Oligocén agyag, homokkő; 5. Eocén agyag, mészmárga, mészkő; 6. Flis-jellegű coccu-kréta homokos márga, homokkő, mészkő; 7. Júra márga és mészkő; 8. Triász mészkő, dolomit; 9. Perm vörös homokkő; 10. Késs metamorfizálódott granodiorit; 11. Gránit; 12. Kréta (?)-korú diabáz és diabáztaufa; 13. Paleozóos metamorf pala; 14. Kőolajtelepek; 15. Földgáztelepek; 16. Feltételezett törésvonalak.

Рис. 2. Геологические профили на Большой Венгерской Низменности. Объяснения: 1. Пески и глины верхнего паннона и плейстоцена, 2. Глинистые мертели и песчаники нижнего паннона, 3. Отложения миоцена (тортон и сармат), 4. Глины и песчаники олигоцена, 5. Глины, известняковые мертели и известняки эоцена, 6. Песчаные мертели и известняки флишевого характера эоцена и мела, 7. Мертели и известняки юры, 8. Известняки и доломиты триаса, 9. Красные песчаники перма, 10. Немного метаморфизованные гранодиориты, 11. Гранит, 12. Диабаз и диабазтаufa мелового(?) возраста, 13. Метаморфные сланцы палеозоя, 14. Залежи нефти, 15. Залежи природного газа, 16. Зоны предполагаемых разломов

Fig. 2. Geological profiles through the Great Hungarian Basin. Symbols: 1. Pleistocene-upper Pannonian sand and clay; 2. Lower Pannonian clay marl, sandstone; 3. Miocene, Sarmatian and Tortonian sediments; 4. Oligocene clay and sandstone; 5. Eocene clay, limy marl and limestone; 6. Flysch-like Eocene to Cretaceous sandy marl, sandstone and limestone; 7. Jurassic marl and limestone; 8. Triassic limestone and dolomite; 9. Permian red sandstone; 10. Slightly metamorphosed granodiorite; 11. Granite; 12. Cretaceous (?) diabase and diabase tuff; 13. Paleozoic metamorphic schist; 14. Oil deposits; 15. Gas deposits; 16. Supposed zones of faulting.

Azóta immár jelentős olajtermelést adó, erősen összetört, északnyugatról délkelet felé süllyedő oligocén rögöket tártak fel sekélykutató fúrásokkal.

Lényegében ehhez hasonló szerkezet a mezozoós, illetve felette települő paleogén rögsor egy mélyebb lépcsőjeként **M e z ő k e r e s z t e s** is. A telepek elhelyezkedése azonban gazdaságilag azért volt kedvezőtlenebb, mert a szeszélyesen összetört oligocén telepek vastagabb pliocén és miocén takaró alatt helyezkednek el.

Fontos adat e medence vidékének értékelése szempontjából az, hogy **Mezőkeresztesen** az oligocénnel fedett eocén és triász mészkő is tartalmazott néhány kútban kisebb olajfelhalmozódást.

Ez a lehetőség az egész oligocén depresszió területén esetleg nagyobb mértékben is fennáll a paleogéntől körülvevett, viszonylag kiemelt mezozoós rögökben.

A Bükk-hegység mellett a „Darno” diszlokációs övtől nyugatra, **F e d é m e s e n** kisebb gáztelepeket tártak fel sekélykutatóink, ugyancsak az oligocén homokkő rétegekben.

A szerkezetvizsgáló fúrások jelentős földtani eredményeit azok nagy gyakorlatú irányítója több értékes közleményben már eddig is közreadta és a további földtani eredmények úgyszólván naponként születnek. E földtani eredményektől eltekintve, ha e fúrások által ebben a paleogén medencében feltárt szénhidrogénkincset tekintjük, meg kell állapítani, hogy annak mennyisége értékben felülmúlja az e fúrásokra eddig összesen fordított összeget.

Metszetünk a paleogén medencéből a mezozoós aljzatú neogén medence felé haladva érinti a turai és tóalmási fúrásokat, amelyeket a mezőkeresztes-i mezozoós olajelőfordulásnál megemlíttetett kutatási cél érdekében fúrtunk. Ez a kutatás azonban eddig nem vezetett eredményre, folytatni akarjuk elsősorban Tura vidékén, ahol a mezozoikum fedőjében gyenge olajnyomok is jelentkeztek.

A szolnoki olajtelepeknél harántoljuk az északkelet délnyugati metszetet, majd a **r á k ó c z i f a l v a i**, viszonylag magasra emelt flisjellegű rög fedőjében, a miocén homokkővekben kialakult nagy földgáztelepet érintjük. Sajnálatos, hogy ez a nagy földgázkincs átlagosan 90%-ban széndioxid és csak 10%-ban éghető.

A metszet Rákóczifalvától délkeletre az endrődi kutatófúrásnál éri el a tisztántúli paleozoós aljzatú neogén medencét és ezen túlhaladva megy át a délföldi változatosabb felépítésű és még sok tekintetben ismeretlenebb medencerészbe. A nagyszénási alapfúrás (egyesek szerint még kétségbe vont) júra képződménye jelezne e medence északi részének mezozoós aljzatát, míg a déli részen egy valószínűleg csekély mezozoós geoszinklinális Tótkomlós környékén húzódik.

E két mezozoós öv között emelkedik a **p u s z t a f ö l d v á r i** paleozoós rög, amely a délföldi medence eddig legjelentősebb szénhidrogénkincsét tartalmazza. E telepek jellegéről már az előbbieken szóltunk.

Tótkomlósön e medence nagyságrendben harmadik földgáztelepei főleg az alsó-pannoniai homokkőben tárolódnak.

Utolsóként említjük meg a felfedezés sorrendjében is legutolsó **b a t t o n y a i** viszonylag magasra emelt, kissé metamorfizált granodiorit felett kialakult olaj- és gáz-tároló szerkezetet. A telep továbbkutatása még folyik, annak földtani jellegéről már ugyancsak a fentiekben szóltunk.

Megkíséreltük röviden olajkutatásunk 15 év alatt elért eredményeit konkrétumokban és általános tudományfejlődési szempontból is vázolni. Az utóbbi szempont, az elmélet fejlődése, újabb konkrétumokat eredményez. Az újabb eredményeket biztosítja a 2. pontban vázolt, szocialista tudományművelés és tudományos ipárirányítás további fejlődése.

Magyarország területének kutatási feladatait elsősorban a már ismert területekből kiindulólág soroltani fel. Reményeinket azonban tovább növeli, ha az ország megkutatottsági állapotát vizsgáljuk:

1935 és 1960 január 1-e között Magyarországon összesen 2,708,143 m-t fúrtunk kőolajkutatás és termelés céljából. E fúrások eloszlása azonban rendkívül egyenlőtlen, elsősorban azokon a területeken koncentrálódott, ahol a kezdeti eredmények jelentkeztek.

A mellékelt táblázatokból kiderül, hogy amíg a délzalai medence egy négyzetkilométerére eddig összesen 575,5 m, addig a Kisalföldre csak 2,67 m, a kelet-dunántúli medence északi részére csak 2,89 m jut négyzetkilométerenként, pedig a délzalai medence csupán 3,375 km<sup>2</sup> és a Kisalföld és a kelet-dunántúli medence kereken 19 000 km<sup>2</sup>.

Az ország kőolaj- és földgázkutatás — termelés céljából való felfúrtságának adatai  
1935—1959 december 31. között

Medence	Összes fúrás méter	Terület km <sup>2</sup>	km <sup>3</sup> üledék	m/km <sup>2</sup>	m/km <sup>3</sup>
1. Délzala-medence	1 942 299,06	3 375	10 200	575,50	190,4
2. Kisalföld	23 848,35	8 942	13 450	2,67	1,77
3.a. Kelet-Dunántúl déli része	112 491,74	3 019	6 000	37,26	18,75
3.b. Kelet-Dunántúl északi része	29 599,10	10 246	10 000	2,89	2,96
4. Paleogén medence	170 507,00	8 175	8 000	20,86	21,31
5. Északalföldi neogén medence	223 360,30	20 427	30 000	10,93	7,45
6. Paleozóos aljzatú neogén med.	104 621,50	4 413	6 600	23,71	15,85
7. Délalföldi medence	101 416,88	15 547	23 400	6,52	4,33
Összesen	2 708 143,93	74 144	107 650	36,53	25,16

Felderítő kutatófúrások medencénkénti összesítése 1935—1959 december 31. között

Medence	Fúrások méterben	Eredményes %	Terület km <sup>2</sup>	Üledék km <sup>2</sup>	m/km <sup>2</sup>	m/km <sup>3</sup>
1. Délzalai-medence	181 827,32	23,7	3 375	10 200	53,87	17,83
2. Kisalföld	23 848,35	14,3	8 942	13 450	2,67	1,77
3.a. Kelet-Dunántúl déli része	49 119,96	29,2	3 019	6 000	16,27	8,19
3.b. Kelet-Dunántúl északi r.	20 846,90	5,3	10 246	10 000	2,03	2,08
4. Paleogén medence	45 137,40	20,7	8 175	8 000	5,52	5,64
5. Északalföldi neogén m.	85 336,10	36,7	20 427	30 000	4,18	2,84
6. Paleozóos aljzatú n. m.	34 563,10	31,6	4 413	6 600	7,83	5,24
7. Délalföldi-medence	37 923,60	30,0	25 547	23 400	2,44	1,62
Összesen	478 602,73	25,4	74 144	107 650	6,46	4,45

Az értékes északalföldi neogén medence 20 427 km<sup>2</sup>-ére négyzetkilométerenként csak 11 m fúrás jut. A délföldi 23 400 km<sup>2</sup>-re pedig csak 6,52 m. E medence felfúrtsága tehát kereken századrésze például a délzalai medencének.

Ha a termelő fúrásokat leszámítjuk és csupán a felderítő fúrásokat hasonlítjuk össze, úgy is azt tapasztaljuk, hogy az országos átlag megkutatottsági mértéke tizedrésze a délzalai medencének.

**Успехи поисков на углеводороды в Венгрии в периоде с 1954 по 1960**

ДЬ. Г. КЕРТАИ

В Венгрии число промышленных залежей нефти и природного газа в настоящей времени достигло 36. Из этого числа 28 было открыто после 1945 г., среди них находятся наибольшие запасы нефти и газа.

В Венгрии до сих пор производилось всего 115 разведочных бурений (wildcat), 31% которых было успешным.

Эти успехи связаны с современными взглядами по нефтяной геологии и с планомерными поисковыми работами.

Нефте- и газоносные структуры, ловушки и нефтесодержащие коллекторы Венгрии являются очень разнообразными. Их главные типы изображаются в нашей карте. В статье подробно перечислены районы Венгрии, которые могут содержать дальнейшие залежи нефти и природного газа.

**The results of prospecting for hydrocarbons in Hungary in the years 1945 through 1960**

Dr. GY. KERTAI

In Hungary the number of oil and gas deposits of economic value is 36, 28 of which, the most important ones among them, were discovered after 1945.

The number of wildcat wells brought down is 115, with an efficiency rate of 31 per cent.

The high efficiency is the result of an up-to-date way of oil geological thinking specially adapted to Hungarian circumstances as well as of the systematical planned exploration.

The oil- and gasbearing structures, traps and reservoir-rocks are exceedingly variable. Their main types are shown by the annexed map. In a number of areas of the country, enumerated in detail in the paper, there are still further hopeful basin parts in which further oil and gas deposits may eventually be hidden.

## MAGYARORSZÁG FELSZÍNALATTI VIZEI

Dr. RÓNAI ANDRÁS\*

**Összefoglalás:** A szerző áttekintő képet ad Magyarország vízviszonyairól és vízzel való ellátottságáról. Röviden ismerteti a múltban végzett és ma folyamatban levő vízföldtani munkát, a vízkutatás mai feladatait és perspektíváját.

A vízkutatás fontosságáról Magyarországon ma már nem kell bevezetőben szólni. Ez köztudomású. Ma készletről, beszerzésről, utánpótlásról, minőségről, tisztításról, visszanyerésről, visszapótlásról beszélünk. A vízfogyasztás ugrásszerűen nő az iparosodás és városiasodás folytán és az öntözési igények emelkedésével.

Magyarországon az évi vízfogyasztás az Orsz. Vízügyi Főig. megállapítása szerint 3 milliárd m<sup>3</sup>, ebből az ipar és lakosság igénye 2 milliárd m<sup>3</sup>, a mezőgazdaságé 1 milliárd. 1948-ban a fogyasztás fele ennyi volt, a következő 10 évben 120%-os emelkedéssel számolnak.

Világsszerte folyik a vízkészletek és vízutánpótlás számbavétele. Az országos és nemzetközi statisztikának egyik legfontosabb tétele a jövőben ez lesz.

A vízbeszerzés

a) felszíni és

b) felszín alatti forrásokból merít.

Felszíni vízfolyásainkról 75 év óta mintaszerű adatgyűjtés folyik. Előbb a víz elleni védekezés érdekében gyűjtötték az adatokat: árvizek magassága, gyakorisága, tartóssága, jégviszonyok, mederviszonyok, árhullámok levonulása; másrészt a hajózási viszonyok: kisvizek, gázlók voltak a megfigyelés tárgyai; ma ezek mellett: a vízhozam, ennek ingadozása, vízminőség, hordalék a kutatás tárgyai. További probléma a víz-tisztítás és visszanyerés.

A felszíni vizek hozama a folyók vízjárásától s ez a csapadéktól függ. Nagyvízkor évi 200 milliárd m<sup>3</sup>-t szállítanak Magyarországon, kisvízkor 61 milliárdot, átlagosan 120 milliárdot. Ez a víz nem vehető mind igénybe a folyók egyéb szerepének (hajózás, halászat, vízelvezetés) sérelme nélkül.

A kivehető vízmennyiség átlagos vízszállításkor bőven fedezi a mai szükségletet (összegen, de nem helyileg), kisvízkor azonban nem. A 3 milliárd m<sup>3</sup> becsült szükséglet 1/10-ét lehet kisvízkor a folyókból kivenni.

Az országos szükséglet többi részét és a folyóktól távoli területeken az egész szükségletet felszínalatti vízből merítik. Jelenleg az országos szükséglet 30—40%-át fedezik felszínalatti vízből.

A felszínalatti vizekről nincsen olyan pontos adatgyűjtésünk — s a dolog természete szerint nem is lehet — mint a felszíni vizekről. De e téren is vannak régi kezdeményezéseink, amikre büszkék lehetünk. Jelenleg a mélységi vizek felkutatása, tudományos megismerése és gyakorlati feltárása jónéhány intézményünknek feladatkörében foglal el fontos helyet.

\* Előadás a M. Földtani Társulatban, 1960. április 22-én.

A mélységi vizekről rendszeresen gyűjtött legrégebb adatokat a M. Áll. Földtani Intézet vízügyi osztályán őrzik. A múlt század végén nagy iramban meginduló artézi-kút-fúrások rétegsoraikat és vízszolgáltatási adataikat gyűjtötték itt össze. Ezek a fúrások fényt vetnek negyedkori laza rétegeink vízviszonyaira, s egyúttal képet adnak fiatal üledékekkel feltöltött alföldjeink felszínközeli földtani viszonyairól is. Ez az adat-anyag szolgáltatás alapot jelenlegi alföldi vízkutatásainkhoz és tervezéseinkhez, ennek alapján véleményezik és engedélyezik a további kút-fúrásokat és vízigénybevételt. A kötelező adatszolgáltatáson nyugodó dokumentumgyűjteményt a Földtani Intézet Vízügyi osztályán ismételtelen végrehajtott ellenőrző bejárásokkal, adatgyűjtéssel és egyeztetéssel igyekeztek teljessé tenni s az jelenleg összefoglaló feldolgozás alatt áll. A MÁFI-ban gyűjtött vízföldtani adatok felölelik a mélységbeli vizek kémizmusára vonatkozó elemzések eredményeit is. Nincs adatunk és megfigyelésünk azonban a mélyebb víztartó rétegek vízutánpótlódásáról.

A Földtani Intézet jelentős munkát fordított a talajvízviszonyok felderítésére és megvilágítására is az Alföldön és síkvidéki területeinken. Elkészült, illetve ezévben befejezést nyer az ország síkvidéki területének ásvókút katasztere, eddig 1 156 000 kút számbavételével. A mérések alapján 200 000-es talajvízszint térképet szerkesztettek az Alföldről és Kisalföldről, felhasználva az egyszeri tömegmérés eredményeinek értékelésére a VITUKI-kezelésben levő rendszeresen mért talajvízkutak adatait. A talajvíztükör felszínalatti mélységét feltüntető térkép mellett térkép készült a talajvíz minőségéről, a vízben oldott sók összetételéről kb. 1500 vízminta vegyelemzése alapján.

1954-ben megszervezték a hazai nagyobb kút-fúró vállalatok geológus-szolgálatát. Azóta ez a geológus-szolgálat bevált, a kút-fúrásokat jobb előkészítés alapján telepítik. Az elvégzett fúrások tapasztalatai, a rétegsorra, vízhozamra, vízminőségre vonatkozó adatai rendszeresebben és biztosabban megőriztetnek és felhasználhatnak a további vízkutatás és vízfeltárás érdekében. A központosított Vízkutató és Kút-fúró Vállalatnál nemcsak adatgyűjtő, hanem feldolgozó, kiértékelő munka is folyik.

A Vizgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet a talajvízviszonyokat hidrológiai szempontból tanulmányozza. Kiterjedt országos figyelőkúthálózatot tart fenn és az azokból nyert adatokat többféle módon feldolgozza.

A felszínközeli földalatti vízviszonyok tisztázásánál igen nagy szolgálatot tesznek az építkezési, talajmechanikai próbafúrások, ezeknek vizszelzési adatai, valamint a vízvezető és vízzáró rétegekről készült talajfizikai vizsgálati adatok (képlékenységi vizsgálatok, szemcsegörbék, természetes víztartalom meghatározása stb.) A Földtani Intézet 100 000-es laponkint összegyűjtötte és gyűjti ezeket az adatokat és mind a földtani, mind a talajvíztérképek szerkesztésénél felhasználja.

A különböző tervező irodák fúrási és feltárási munkája mellett nem jelentéktelen az olaj- és szénhidrogénkutatással kapcsolatos kútfúrások (szeizmikus fúrások) adatszolgáltatása a felszínközeli rétegek vízvezetésére és vízrekesztésére vonatkozóan. Újabban ezek a fúrások is kiértékelést nyernek vízföldtani szempontból. Az olajkutató mélyfúrások adatait is mind gyakrabban használják fel a mélységbeli rétegek vízkincsének meghatározására. Állandó a törekvés, hogy a szénhidrogénre meddő fúrások — kedvező viszonyok esetén — termálkuttakká legyenek kiépíthetők.

A fő kérdés a felszínalatti víztartók jellege, kifejlődése, vastagsága, a bennük tárolt víz mennyisége. Továbbá az utánpótlás útja és mennyisége.

A felszínalatti víztartók

1. Karszt, 2. Negyedkori laza rétegek, 3. Idősebb, nem karsztos rétegek.

A k a r s z t kis területet foglal el (1340 km<sup>2</sup>), de nagy jelentőségű a helyi vízellátásban. Évi 317 millió m<sup>3</sup> a hozama, az ország becsült szükségletének 10%-a.



Az idősebb, nem karsztos kőzetek közül országunkban a hegyvidékek vulkáni kőzeteinek repedés- és hasadékhálózata és a pannóniai tengeri üledékek víztartó rétegei a legjelentősebbek. Az első területileg kicsiny, mélyben adott vízeről most nem beszélünk. A magasan levő pannóniai rétegek kevés vizet adnak (lásd Dunán-túl), a mélybe süllyedt rétegek többet.

Legnagyobb jelentőségű a negyedkori laza rétegek vize a két nagy medencében. Az ország felszínének több mint 80%-át foglalják el negyedkori rétegek, kb. 50%-át vastag folyóvízi üledéksorok. Legnagyobb vastagságuk meghaladja az 500 métert, 1,5 millió ásott kút és 15—20 000 artézinek mondott fúrt kút mélyül beléjük. Kb. 3/4 milliárd m<sup>3</sup> vizet emelnek belőlük. Az ország lakossága több mint felének ivóvízfogyasztását, az állatállomány fogyasztását, az öntözés egy kisebb részét és az ipari fogyasztás egy részét fedezik.

Az Alföld negyedkori folyóvízi töltelékanyagát 45 000 km<sup>2</sup> területen az eddigi kutatások alapján 8800 km<sup>3</sup>-re becsüljük.

Negyedkori rétegek átlagos vastagsága az Alföldön 200 m

Kisalföld negyedkori töltelékanyaga . . . . .	200 km <sup>3</sup>	} 2,500 km <sup>2</sup> területen
Kisalföld negyedkori rétegek átlagvastagsága 80 m		

A Kisalföldet nagyrészt durva szemcséjű üledék, az Alföldet finom szemcséjű tölti ki.

A Kisalföld negyedkori rétegeiben tárolt víz mennyiségét . . . . 65 km<sup>3</sup>-re tehetjük.  
Az Alföld negyedkori rétegeiben tárolt víz mennyiségét . . . . 2,600 km<sup>3</sup>-re tehetjük.

Ez a víz nem vehető ki, mert egy része finom szemcséjű agyagban és iszapban áll. Kavics-, homok- és homokos rétegekben áll a Kisalföldön a tárolt víznek kb 2/3 része, az Alföldön kb 1/3 része. Ennek a víznek is csak az úgynevezett „szabad lézagtérfogatban” levő része termelhető ki.

A Kisalföld elméletileg kiemelhető vize . . . . .	30 km <sup>3</sup>
Az Alföld elméletileg kiemelhető vize . . . . .	300 km <sup>3</sup>
E két nagy medence vize a mai évi fogyasztásnak 100-szorosa.	
A felső 50 m-ből kivethető víz Kisalföldön . . . . .	25 km <sup>3</sup>
A felső 50 m-ből kivethető víz Alföldön . . . . .	65 km <sup>3</sup>
kb. 30 évi mai szükséglet . . . . .	90 km <sup>3</sup>

Ha 1 m-rel süllyesztünk a vízszintet Kisalföldön és Alföldön, összesen 2—3 km<sup>3</sup> vizet nyernénk.

A negyedkori rétegek vízének jelentősége országosan nagy, helyileg nagy területeken döntő. Főleg az Alföldön. Van olyan felfogás, hogy az Alföld mélyében mindenütt van elegendő víz. Másoknál aggodalmak, majd újra gondatlanság váltják egymást.

Az alföldi medence vízviszonyai nagyon különbözőek. A negyedkori rétegekkel borított, a felszín alatt magasra felnyúló pannóniai hátságok kevés vizet adnak. Köztük a nagy vastagságban laza folyóvízi hordalékkal kitöltött mélyedések sokat. Magas pannóniai hátságok vannak a Nagykünság, Hajdúság, a békési lösztábla felszíne alatt. A Duna—Tisza közén is vannak eltemetett magas pannóniai vonulatok, a Jászság egyes részei alatt szintén.

Nagyobb, durva anyaggal feltöltött öblök: a Sajó törmelékkúpja, a déltiszai süllyedék (Maros törmelékkúp), a Duna nagy völgye Bp.—Baja között, az északi hegység-perem kisebb törmelékkúpjai és elősüllyedékei.

A mai felszín az alföldi medencének ezt a vízföldtani szempontból oly fontos feldaraboltságát nem tükrözi. Azért nehéz az Alföld területének földtani, vagy vízföldtani tájbeosztása is, mert a felszín alatti pannóniai térszín morfológiáját a fúrások alapján csak nagy vonalakban tudjuk követni. A talajvíztükör térképe e téren jelentős segítséget hozott. Mindenesetre az Alföld medencéje a maga részmedencéivel, felszínalatti vízváltató hátságaival, durva üledéket nagy vastagságban rejtő üstjeivel, egyes helyeken a régi árterek nagy kiterjedésű és nagy vastagságú vízzáró iszapanyagával, másrészt gyorsan változó szemszenagyságú rétegsoraival földtani unikum, amely igen részletes vizsgálatot igényel.

A Kísalföld jóval egyszerűbb medence, bár a pannóniai alap itt is elég erős reliefet mutat. Ez a jóval kisebb süllyedék töltelékanyagban is, szerkezetében is egységesebb. Negyedkori tölteléke nagyrészt kavics és durva homok, a víz benne bőséges, az utánpótlás jó.

A mélységi vizek sótartalma általában a mélységgel arányosan nő. Nagyobb hő, nagyobb nyomás, több oldat. A negyedkori rétegeken belül kisebbek a különbségek, csak legfelül a talajvíznél és legalul a tengeri rétegek elérésénél, változik ugrásszerűen a helyzet. A talajvíz nagy sótartalma az alföldi területeken. Erőteljes a bepárlódás és a levegő, valamint a szénsav kémiái, továbbá a növényi és állati szervezetek biológiai hatása. (5—10 000 mg/l oldott só nem ritkaság). Van egy optimális zóna, 25—50-től 100—200 m. Ez a leginkább felhasználható jó víz rezervoárja. Viszont ebben a zónában elég gyakori a víz vasassága és agresszivitása.

A talajvíz az Alföldön ivásra, ipari célokra, öntözésre általában alkalmatlan nagy magnéziumsulfát, nátriumsulfát, nátriumhidrogénkarbonát és egyéb szennyezettsége folytán. Ezért terjednek a fúrt kutak. Nagyobb a hozamuk is. A szabad tükrű talajvíz, ha finom üledékben áll, kevesebb hozamot ad, mint a nyomás alatt álló rétegeké. Viszont a talajvízkutak építési költsége, vízkiemelése annnyival olcsóbb, hogy fel kell használni őket, ahol lehet.

Egyes helyeken elterjedtek az ásott öntözőkutak. Kis igénybevétel esetén jól be is válnak. Talajvízből egy helyen nagy víztermelést erőltetni azonban általában helytelen. A tanyarendszer felszámolása is nehézségekbe ütközik a vízellátás vonalán. Szétszórt kis kutakból jobban össze lehet hozni nagyobb vízmennyiséget, mint egy-egy helyen épített nagy, vagy sűrűn telepített kutakból.

Talajvíznél fontos a hőmérséklet. Az artézi vizek hőmérséklete azok hazájában, a Dél-Tiszántúlon 20 C° körül jár. Ezt ivásra, sőt a magasabb hőmérsékletűeket öntözésre is hűteni kell. Ipari üzemeknél hűtésre jó az alacsony hőmérsékletű talajvíz. Átlagosan 10—12 C° a talajvíz hőmérséklete és nyáron sem megy fel néhány foknál többel azokban az átlagos mélységű kutakban, ahol a vízszint 3—4 m-nél mélyebben helyezkedik el a felszín alatt. Az alföldi ember frigidaireje a kútja.

A vízkészletek számbavétele mellett döntő az utánpótlás kérdése. Elvileg a felszín alatti víz pótlódhatik alulról és az atmoszférából. Az alulról való pótlódás folyamata és mennyisége ma még ismeretlen. A talajvíznek a csapadékvízből való pótlódására végeztek számításokat nálunk is, külföldön is. Mélyebb vízádórétegek vízének a felszínről való táplálására megnyugtató megfigyeléseink és számításaink még nincsenek. A nyugalmi vízszintek és nyomásviszonyok időbeli változására sincs hazánkban elegendő adatunk. Ugyanolyan rendszeres mérőhálózatra volna szükség, mint a talajvízkutaknál. A meteorológiai adatokkal párhuzamos ilyen adatgyűjtés adhat csak választ arra, hogy a beszivárgó csapadékvíznek mekkora része, milyen úton, milyen sebességgel kerülhet a mélybe és milyen változásokon megy át útjában?

Meggondolások alapján: a hegyvidéki területeken a felszínen lefolyó víz mennyiségéhez képest a felszín alatt szivárgó csak kisebb lehet. Síkvidéken a csapadékból a párolgás víz el legtöbbit, a lefolyás kicsiny, a beszivárgás sem nagy. A felszíni vizek hozama a felszíni alattival szemben kisebb. A beszivárgási viszonyok igen változóak: domborzati helyzettől, közzettani viszonyoktól, növényzettől, hőmérséklettől, szélétől függöek. Eddig nagyobb területen a beszivárgást megnyugtatóan mérni nem tudjuk.

Ipari területeken többször tíz méteres vízszintsüllyedéseket észlelnek a felszín alatti víz nagyfokú kihasználása miatt. Többféle visszapótlással próbálkoznak. Nálunk is számolni kell a fogyasztás rohamos növekedésével. Az alföldi lakosság vízfogyasztása elképesztően kicsiny.

Nálunk a vízszint 1—2 m-es süllyedése is nagy változásokkal fog jární, 700—800 ezer alföldi kutunkban a nyári hónapok alatt átlag 1—2 m vízoszlop van. Ezek a kutak méteres nagyságú vízszintsüllyedés esetén mind szárazra kerülnek. Már a periódusos vízszíntingadozás is katasztrófát hozhat 15—20 évenként.

A kiemelő szerkezetek is felmondják a szolgálatot, ha a süllyedés nagyobb fokú és állandó.

Nagyobb víztermelés esetén a vízszintsüllyedés nem lesz egyenletes az egész Alföldön, mint ahogy a vízszint elhelyezkedése sem egyenletes és az utánpótlás sem az. A víztükör évszakos ingadozása is igen különböző mértékű az Alföld egyes tájain. Ezért fontos a helyi részletes tanulmányozás. Az 1950. évi kezdeményezés, az Alföld földtani- és talajvízviszonyainak részletes térképezése, a közeljövöben hozza meg majd gyümölcsét.

Fordított baj is van, ha jóval ritkábban is. A magas talajvíz. 1941 és 1942 tavaszán a kutak álltak a vízben az Alföldön és nem a kutakban állt a víz. Az öntözések talajvíz-duzzasztó hatása a Tiszántúl egyes részein az elmúlt években katasztrófális méreteket öltött.

A talajvízjárást figyelni, előre jelezni s egyes helyeken szabályozni kell.

Felszíni vizeknél a ma problémája a tározás és helyes elosztás. A mély rétegek természetes tározó terek építési költség és párolgási veszteség nélkül. Ezt a tározó helyet is gondozni kell. Szabályozni a beszivárgási viszonyokat, az igénybevétel helyeit és mennyiségét. Mindezt csak a tározótér nagyságának, formájának, elhelyezkedésének, anyagának s egyéb tulajdonságainak ismerete alapján lehet.

Ez a vízföldtani és részben síkvidéki földtani kutatás soron következő legfontosabb feladata.

## Das unterirdische Wasser von Ungarn

Dr. A. RÓNAI

Verfasser gibt eine kurze Übersicht über die Wasserverhältnisse und Wasserversorgung Ungarns. Er gibt die in der Vergangenheit getätigten und die im Gange befindlichen hydrogeologischen Arbeiten, die Aufgaben und die Perspektive der Wasserforschung bekannt.

## A MAGYAR KŐSZÉNKUTATÁS 15 ÉVE (1945—1960)

Dr. HEGEDŰS GYULA

**Összefoglalás:** A Szerző ismerteti a magyarországi kőszénkutatás fejlődését az elmúlt 15 év folyamán, kapcsolatban az ipari földtani szolgálat megszervezésével és kifejlesztésével és az új kutatási módszerek bevezetésével. A tervszerű és rendszeres kutatások eredményeképpen új szénterületeket tártak fel, jelentős szénvagyonnal.

Hazánkban a termelés mennyiségét és értékét, valamint a bányászattal foglalkozók létszámát tekintve is a legjelentősebb bányatermék a kőszén. Felszabadulásunk 15. évfordulója alkalmából rövid áttekintést nyújtunk a kőszénkutatás és a vele foglalkozó ipari geológiai szolgálat 15 éves fejlődéséről.

A felszabadulás előtt a két nagy kőszénbánya vállalatnál és az állami bányászatnál folyt többé-kevésbé rendszeres, de a mai fogalmak szerint tervszerűnek nem mondható földtani kutatás. A két nagy vállalatnak állandó geológus szakértője volt, a többiek eseteként az egyetemek és az Áll. Földtani Intézet geológusait kérték fel szakvélemény adásra.

A felszabadulás után a kőszénbányák államosítása még nem hozott azonnali változást a kutatások fejlődésében. Az ország leromlott gazdasági helyzete következtében csak fokozatosan érték meg a fejlődés feltételei. Ebben az időben a korábbi gyakorlathoz hasonlóan részfeladatokra adtak szakértői megbízatást egyes geológusoknak.

1949-ben kezdődött a kőszénbányászatban a rendszeresebb geológiai munka, midőn a bányaközpontokba geológusokat neveztek ki. Ezek voltak Komló, Tatabánya, Dorog, Salgótarján, majd Pécs, Miskolc és Középdunántúl, melynek központja akkor Várpalotán volt. Még ugyanebben az évben a geológusok az 1949. okt. 1-én megalakult Bányászati Kutatási és Mélyfúró N. V. állományába kerültek. Feladatuk elsősorban a kutatások irányítása és ellenőrzése volt.

1950. szeptember 1-én a Földtani Kutatási Központ megalakulásakor a bányászati kutatásoknál dolgozó geológusok a M. Áll. Földtani Intézet állományába kerültek, továbbra is a bányáknál dolgozva a Földtani Intézet kirendeltségeiként.

1952. július 1-én a kirendeltségek megszűntek, illetve ismét állományilag is a kőszénbányászathoz, a kőszénbányászati trösztökhöz kerültek. Az Ózdi Szénbányászati Tröszt földtani szolgálatát rövid ideig a miskolci geológus látta el, 1953-ban alakult ott is önálló földtani szolgálat. A Várpalotai Szénbányászati Trösztnek a Középdunántúltól való elválásával a földtani szolgálat is kettévált. A földtani szolgálat feladata ebben az időben főleg a kutatások tervezése, ellenőrzése és a fúrások anyagfeldolgozása volt. A földtani szolgálat szakmai irányítását a Bánya- és Energiaügyi Minisztérium földtani főosztálya, majd 1953. márciustól az Országos Földtani Főigazgatóság végezte.

1953. január 1-ével történt az első kísérlet a részletesen dokumentált kőszénvagyon felmérésére. Ez a felmérés már a szovjet rendszerű A, B, C kategóriákat használta, de részletesen kidolgozott utasítás hiányában a kategóriába sorolás erősen szubjektív volt. Hibái ellenére ez az anyag alapvető változást jelent a kőszénvagyon felmérésében. 1954—55. év folyamán, kormányunk meghívására tanácsadóként hazánkban tartózkodott Tyerentyev E. V. szovjet geológus. Tevékenysége hatalmas változást hozott a földtani szolgálat munkájában. Tanácsai nyomán kezdtük bevezetni a fúrási hálózat szerinti tervszerű kutatást, aktív közreműködésével készültek el az első készletszámításal



követelményeket. A Magyar Állami Földtani Intézet megkezdte kőszénterületeink 5000-es és 10 000-es méretarányú térképezését. Ennek során feldolgozzák a fúrási és bányabeli adatokat, készítenek fedett, fedetlen és teleptani térképeket. A munka során nagyrészen elkészült a mecseki kőszénterület és a Dorogi Szénbányászati Tröszt területének térképezése, a többi területeken még csak a munka kezdetén tartanak.

A mélyfúrású kutatás a felszabadulás óta nagy fejlődésen ment keresztül. A felszabadulás előtti fúrások nagy részéről semmi dokumentáció nem áll rendelkezésre, sokról fúrómesteri rétegsor és csak egy részről geológus feldolgozása alapján készült rétegleírás. Ma a fúrások nagy részéről korszerű feldolgozásunk van.

Adatgyűjtésünk szerint a felszabadulás előtt 3700 kőszénkutató fúrás mélyült, 580 ezer fm hosszban, a felszabadulás óta ennek mintegy kétszerese.

A fúrások eredményeképpen több mint 100 kisebb-nagyobb új kőszénterületet ismertünk meg mintegy 1,5 milliárd tonna készlettel, ezek egyrészen bányászati termelés vagy bányafeltárás folyik, más részük különböző mértékben megkutatva a későbbi évek során kerül bányatelepítésre. Jelentős új területeket kutattunk fel a Mecsekben, a Dunántúli Középhegységben, Borsodban és a Mátraalján. Földtanilag is érdekes Borsodban az eddig ismert középsőmiocén kőszéntelepek alatt, legújabban az alsómiocéntelep megismerése. Mindezek az eredmények a Földtani Intézet, a fúrási földtani szolgálat és a bányaföldtani szolgálat közös munkájának eredményei, részben az eddigi földtani adatok átértékeléséből, részben terepi megfigyelésekből adódó új földtani felismerések nyomán, nem utolsósorban az utóbbi években bevezetett geofizikai vizsgálatok nyomán, pl. a Mecsek északi előterében a kőszéntelepés rétegsor kimutatása, a hidasi déli terület, a dorogi Kerekdombmajor új kőszénterülete, a borsodi alsómiocén telep felismerése, külfejtési területek.

A földtani szolgálat munkája során számos tudományos cikket, tanulmányt és ezekhez mérhető szakmai jelentést készített, nem teljes adatok szerint több mint 120-at. Ezeknek igen kis része jelent meg nyomtatásban, nagyobb része témája miatt kézirat, belső, bizalmas anyag, de hivatalos használatra hozzáférhető. Helyes volna ezeket a tanulmányokat megfelelő szakbírálattal alapján az illető geológusok szakmai tevékenységüként nyilvánartani és publikációként elfogadni.

Geológusaink közül egy kandidátusi disszertációját készíti, egy levelező aspiráns. Technikusaink egyike az elmúlt évben geológusmérnöki oklevelet szerzett, többen járnak egyetemre, illetve levelező technikumba.

A bányaföldtani szolgálat munkájával kivívtá a bányák és trösztök vezetőinek elismerését, ma már igénylik közreműködésüket a tervezési és termelési feladatok megoldásánál.

A földtani szolgálat tagjai közül többen kapták meg a „Bányászat kiváló dolgozója” illetve a „Földtani kutatás kiváló dolgozója” kitüntetést.

**Ö s s z e f o g l a l v a** megállapíthatjuk, hogy az ipari földtani szolgálat és munkája eredményeként a kőszénkutatás jelentős fejlődésen ment keresztül és szép eredményeket mutat fel. A további feladatot a fúrási- és a bányageológia, valamint a Földtani és Geofizikai Intézet még jobb, szorosabb együttműködésében és munkamegosztásában, az anyagfeldolgozás fejlesztésében, ennek alapján a tervezést megelőző és a tervezés igényeit jobban kielégítő összefoglaló földtani jelentések készítésében jelölhetjük meg.

Végül nem fejezhetem be anélkül, hogy hálával ne emlékezzem meg a Szovjet Hadseregről, amely népünk számára elhozta a felszabadulást és megadta a fejlődés lehetőségét, valamint a szovjet szakmai segítségére, amely a fejlődésre az ipari földtani szolgálat szervezése, a tervszerű kutatás, az újrendszerű készletszámítás és összefoglaló földtani jelentések készítése terén utat mutatott.

**15 Jahre Kohlenprospektion in Ungarn (1945—1960)**

Dr. GY. HEGEDÜS

Verfasser macht uns mit der Entwicklung der Kohlenprospektion in Ungarn in den letzten 15 Jahren im Zusammenhang mit der Organisierung des montangeologischen Dienstes und mit der Einführung neuer Forschungsmethoden bekannt. Als Ergebnis der planmässigen und systematischen Forschungen sind neue Kohlenlagerstätten mit bedeutenden Vorräten aufgeschlossen worden.

## A MAGYARORSZÁGI HANTKENINÁK

Dr. MAJZON LÁSZLÓ\*

**Összefoglalás:** Újabb Magyarországon mind több és több helyről kerülnek elő Hantkeninák. Ezigdig nálunk a *H. kochi* (Hantken), *H. longispina* Cushman, *H. dumlei* Weinzierl és Applin és a *H. liebusi* Shokhina fajok váltak ismeretessé. Rétegtanilag ezek a Hantkeninák több esetben együtt is megtalálhatók a felsőeocén bartoni alelmeletébe sorolt, rendszerint globigerinadús agyagmárga rétegekben. Magyarországi elterjedésük Dunántúlon a nagylengyeli körzettől (Bak-1. számú mélyfúrás) kisebb-nagyobb megszakításokkal egészen Bányhidáig tart, azután pedig nagyobb távolságra az alföldi, eddig elszigetelt helyzetű nádudvari 3. számú mélyfúrás eocénjében találhatók. Igen érdekes, hogy a nádudvari lelőhelytől kelet felé legközelebb már csak a Krim-félszigeten figyeltek meg Hantkeninákat.

### Bevezetés

Szükségesnek tartottuk, hogy a *Hantkenina kochi* (Hantken) faj körüli, a külföldi irodalomban fennálló bizonytalanságokat kritikailag megvizsgáljuk és az elveszett egyetlen prototípus helyett a „locus classicus”-ról, Porváról származó példányok tanulmányozásával a félreértéseket megszüntessük.

Újabb Hantkeninákat Magyarországon mind több helyről ismerünk. Így 1955-ben az Alföldről a nádudvari 3. számú fúrásból is előkerültek, tehát egy olyan területről, ahol megjelenése, mondhatnók meglepő volt. Ez év elején pedig a nagylengyeli körzetről, a baki 1. sz. fúrásból jó megtartású házaikat vizsgálhattuk.

Mindezek az ehmondottak együttvéve tették szükségessé, hogy részben az irodalom, részben a hazai összes eddig ismert lelőhelyek, valamint a még rendelkezésre álló Hantken-féle külföldi gyűjtés anyagát tanulmányozva a kérdésről mi is véleményünk adjunk. Tisztázni kívántuk a faj őslénytani és a bezáró kőzet rétegtani helyzetét.

### A *Hantkenina kochi* vizsgálatának története

Hantkennek 1875-ben Porváról leírt *Siderolina kochi* faja több szerzőnél szerepel. Maga Hantken 1884-ben az északolaszországi Euganeákban és Nizza környékén figyelte meg ezt a formát. Halkyard a Biarritz közelében fekvő bartoni kék márgában észlelt alakját Heron—Allen *Nonionina kochi* (Hantken) néven említi és megjegyzi, hogy ez új nemzetségbe sorolható faj. Schubert 1900-ban, 1902-ben és 1904-ben Déltirolban, majd a jugoszláviai (Dalmácia) Vrana-tó és Zadar (Zára) melletti középsőeocén márga rétegeiből *Siderolina kochi*-t jegyez fel. Liebus 1911-ben 12 észak-dalmáciai középsőeocén lelőhelyről *Pullenia kochi* (Hantken) fajt említ. Ugyancsak Liebus 1922-ben írja, hogy a morvaországi Ošičko közeli Podhajem flisösszet menüites palái közé települt globigerinás márgában a *Pullenia kochi* faj igen gyakori. Megjegyzi, hogy a faj inkább a *Pullenia*-khoz, vagy a közel rokon planispirálisba csavarodott *Globigerina*-khoz hasonló (mint pl. a *G. digitata*).

\* Előadta a Magyar Földtani Társulatban 1960. május 11-én. (Készült a Kőolajipari Trószeti Tudományos Laboratóriumában.)



C u s h m a n 1924-ben az alabamai Cocoa postahivatala melletti felsőeocén korú zeuglodonos rétegekben több olyan Foraminiferát figyelt meg, melyek — mint írja — nehezen sorolhatók bármely eddig ismert nemzetségekhez. Ezekhez pedig az a faj esik a legközelebb, amelyet H a n t k e n *Siderolina kochi* néven írt le. Közli a H a n t k e n -féle ábrát is és megjegyzi, hogy az amerikai alakok ettől mind eltérnek. Mivel pedig a *Siderolina kochi* és az új amerikai fajok különböznek a *Siderolina D e f r a n c e* 1824. nemzetségtől, mely egyébként is a *Siderolites L a m a r c k*, 1801-nek a szinonimája, C u s h m a n ezen alakok részére a *Hantkenina* új nemzetséget hozta javaslatba a *H. alabamensis*, C u s h m a n típusal. Ugyancsak ő 1927-ben felállítja a *Hantkeninidae* családot, melybe azután, közben módosításokkal 1950-ig különböző nemzetségeket sorol.

K e i j z e r 1938-ban ugyancsak a dalmáciai, Omiš környéki középsőeocénben találta meg a *H. kochi*, míg R e y 1938-ban marokkói Rharb bartoni szürke márgában figyelte meg a *Hantkenina kochi* fajt.

T h a l m a n n (1934) a kövesült Foraminiferák földrajzi fajta-köreinek megállapítását javasolta, mivel ez egyes fajok nomenklatúráját leegyszerűsítene. Így egy jól és határozottan leírt főtípus köré csoportosíthatnók az önálló fajokat, mely azután a különböző közelrokon, de tulajdonképpen nem fajértékű alakokat foglalná össze. T h a l m a n n kimondja, hogy a típus lehetőleg a l e g r é g i b b ismert faj legyen s így azután a kutató ismeri a földrajzi rasszt, a morfológiai típust és a földtörténeti időt is. Erre egyik példájául a *Hantkenina* fajokat említette. Ezeknél az alsó- és középsőeocénben a típus a *H. longispina*, a középső- és felsőeocénben pedig a *H. kochi*, mely utóbbi köré csoportosulnának a *primitiva*, *alabamensis*, *brevispina* (vagyis ezek, mint változatok szerepelnek).

B r o n n i m a n n 1950-ben a *Hantkenina liebusi* S h o k h i n a faj leíró tárgyalásánál megjegyzi, hogy a dalmáciai L i e b u s -féle *Pullenia kochi* (H a n t k e n) a *H. liebusi* szinonimája. Egyben kívánatosnak tartja a *H. kochi* eredeti anyagon való felülvizsgálatát, összehasonlítását a *H. liebusi*-val, mivel a rétegtani különbség tovább nem tartható fenn a két faj között. Ugyanebben a munkájában R e y marokkói *H. kochi* ábrát, mint szinonimákat, a *liebusi* és *longispina* fajokhoz sorolja. Végül T h a l m a n n -nak a típusfajok köré változatokként vett alakokat önálló fajoknak veszi.

V a š i č e k 1951-ben a csehszlovákiai (moravskai) lelőhelyek *H. liebusi* példányaikat ismertetve megjegyzi, hogy a magyarországi *H. kochi* egyesek szerint *H. liebusi* lehet. Éppen ezért ajánlja a holotípus újvizsgálatán kívül, hogy a típus lelőhelyén (vagyis Porván) meg kell kísérlni a *H. kochi* másik példányának felkutatását. V a š i č e k tudomása szerint ugyanis nálunk eddig csak az 1875-ben említett H a n t k e n -féle egy példány ismeretes. Tehát elkerülték figyelmét M a j z o n (1940), ifj. N o s z k y (1941), B e r t a l a n (1947) és S z ő t s (1948) irodalmi adatai.

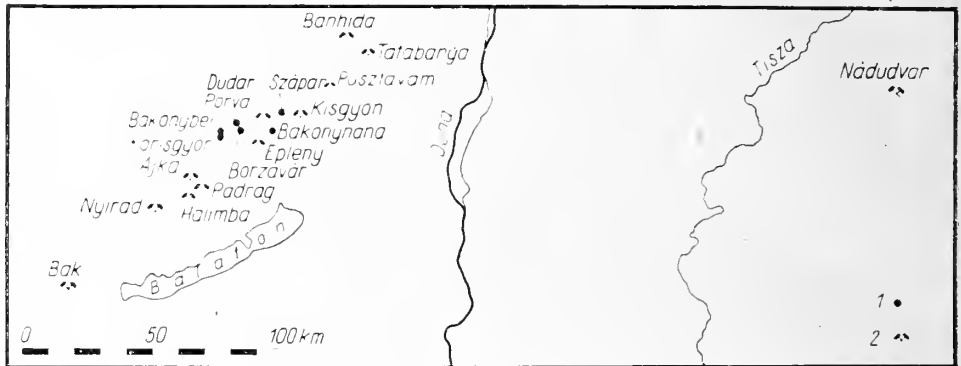
S h o k h i n a -hoz hasonlóan S u b b o t i n a is rámutat, hogy a *H. liebusi*, melyet Észak-Kaukázusban talált, alig különbözik L i e b u s a dalmáciai középsőeocénből származó *Pullenia kochi* alakjától.

L e g ú j a b b a n H a g n 1956-ban foglalkozik a *H. kochi* fajjal és mint B r o n n i m a n n is, megjegyzi, hogy e faj és a *H. liebusi* között rétegtani elterjedés tekintetében különbség nem állhat fenn. Megemlíti még azt is, hogy a két fajt nehéz egymástól elválasztani.

Éppen emiatt foglalkoztam részletesebben az egész kérdéskomplexummal, a *H. kochi* leírásánál H a n t k e n külföldi gyűjtési anyagával is, mivel H a g n 1956-ban S c h r ö d e r és O e t t i n g e n gyűjtéseire, valamint K ü h n r e h í v a t k o z v a H a n t k e n n e k Teolo és Nizza környéki rétegtani megfigyeléseit módosítani igyekezett. Hasonló volt S z ő t s E. (1956) véleménye is, aki a bakonyhegységi hantkeninás rétegeket a lutéciai emeletbe helyezte, szerintünk hibásan.

## A hazai hantkeninás rétegek

Először magyarországi lelőhelyeinek rétegeivel kell foglalkoznunk. Ezt indokolja az is, hogy először nálunk találták meg a szóbanforgó alakot; másodszer pedig, hogy erre az irodalomban régebben és újabban is utalások történtek. A *H. kochi* faj 1940-ig csupán a Koch A.-tól 1871-ben gyűjtött Porvai-völgy alsó részén a Kiserdő és a „Steinbündl” árkából volt ismeretes. Azóta, mint látni fogjuk, a mindinkább gyűlő magyarországi adatok bizonyossága szerint a hantkeninás felsőeocén lerakódások szépen illeszkedve új láncszemet képeznek e fontos és jellemző őssálatmaradvány révén felismerhető terület-sávban, mely Földünkön Kaliforniától kiindulva kelet felé egészen Új-Zeelandig húzódik és az egykori fiatalabb eocén tenger övét jelzi.



1. ábra. Hantkeninás lelőhelyek térképészete. 1. Felszínen; 2. Fúrásban. — Fig. 1. Map sketch of the Hantkenina-bearing localities. 1. On the surface; 2. In borings.

H a n t k e n az első, aki 1868-ban a Magyarhoni Földtani Társulat Munkálataiban megjelent két értekezésében a bakonycsernyei, nagygyóni és bakonybányai nagy elterjedésű kiscelli agyagot említi. Megjegyzí, hogy a szápári kőszén fekvését is ez a réteg képezi, melynek Foraminiferái teljesen megegyeznek a Buda vidékéről ismert kiscelli agyagban található alakokkal. Kiemeli a lerakódás legjellemzőbb, az akkor még *Rhabdonium* nemzetségbe sorolt *szabói* fajt, mely szerinte az eocén rétegekből nem ismeretes, „hanem kizárólag a kiscelli agyag sajátja”. H a n t k e n n e k ez a megjegyzése bizonyos mértékben zavarta a későbbi rétegtani megfigyeléseket és az ezekből levont következtetéseket is (T a e g e r H., V a d á s z E., T. R o t h K. és ifj. N o s z k y J.). H a n t k e n 1875-ben megjelent „A Clavulina Szabói rétegek foraminiferái” című monográfiájában a Bakony-hegység területén az eddig említett három lelőhelyen kívül megemlíti még Porvát is, melyek közül a szápári és a porvai rétegek faunája a leggazdagabb. Az első Hantkeninát a porvai anyagból írta le *Siderolina Kochi* néven, melyet a fentebb említett K o c h A.-tól begyűjtött mintában csak egy példányban figyelt meg. A szápári és porvai réteget a C. szabói rétegek „alsó osztályzatá”-ba helyezi, míg az 1878-ban kiadott szénmonográfiában már ismét a kiscelli agyag szerepel, vagyis a „felső osztályzat”, mely alatt agyagos, glaukonitos homokkőréteg fekszik és ez már nagy mennyiségben „*Orbitoides*”-eket tartalmaz.

V i t á l i s I. is munkáiban a szápári széntelep fekvőjét képező foraminiferás agyagmárgát oligocénkorúnak említi, de szerinte már a jádsi, H a n t k e n -féle peres-hegyi, az újabb térképek szerint vargahegyi Clavulina szabói-márga a benne talált *Acanthoceras* alapján a kréta időszakba tartozik.

M a j z o u I. egy rövid jelentésében 1940-ben mikropaleontológiai vizsgálatokkal mutatta ki, hogy ezek az oligocénkorúnak tartott foraminiferás rétegek részben a hantkeninás felsőeocén, részben a globotruncanás-tritaxiás felsőkréta-ba sorolt cenomán turritákos márga lerakódások.

V a d á s z az első, aki a Vértes-hegységben a móri foraminiferás agyagmárgák eocén korát hangoztatta.

Az újabb szerzők (B e r t a l a n K., ifj. N o s z k y J., S z ő t s E.) 1940 után már a „kiscelli” agyagnak tartott rétegeket a Bakony-hegység más területein is megfigyelték és ezeket a Vértes-hegységben is a felsőeocénbe helyezik.

Vizsgálataink a saját és az előbb említett kutatók felszínről származó gyűjtési anyagán kívül egyes kőszén-, kőolaj- és bauxitkutató fúrásokból előkerült rétegmintákra is kiterjedtek. Hantkeninákat ezideig a következő lelőhelyekről volt alkalmam megfigyelni (lásd a térképvázlatot):

1. Bak-1. számú fúrás 2394—2395 m;
2. Nyirád-5. sz. fúrás 163,3—163,8 m (a Nyirád és Szóc közötti fele úton);
3. Halimba-45. sz. fúrás 15 m;  
Halimba-45. sz. fúrás 3,90 m;
4. Padrag-1. sz. fúrás 41—111 m;
5. Ajka (egyik fúrás);
6. Eplény-10. sz. fúrás 51—54 m;
7. Kőrösgyórtól D-re fekvő árkok;
8. Bakonybél, Hamburger árok, Kis- és Nagy-sötét árok;
9. Borzavár, Irtás árok.
10. Porva, a K o c h A.-féle lelőhely, melyből H a n t k e n leírta a *H. kochii* a községtől D-re fekvő Kiserdő árkaiban található. A nummulinás mészkő felett sárga, „feketén pettyezett” (— így említi K o c h a glaukonit szemecskéket —) meszes agyag fekszik, amelyben „milliószámra vannak a legcsinosabb és legváltozatosabb alakú” Foraminiferák.  
Porva, Tuskolós árok talpa a Zsidó-erdei részen.  
Porvától Ny-ra, a Sudaraskútnál összefutó árok.
11. Dudar-41. sz. fúrás 83—92 m;  
Dudar-45. sz. 150—168 m;  
Dudar-50. sz. fúrás 42—49 m;  
Dudar-56. sz. fúrás 141—158 m;
12. Bakonyúána, a falu főutcájának D-i végén az utca kétoldali árka és az utca végén a K-i oldalon levő keresztút.
13. Szápár, Sánchegy, Ny-i oldala a DDK-re vivő útnál;
14. Kisgyón, (Tórcét) 9. sz. fúrás 120—141 m;
15. Pusztavám-627. sz. fúrás 234—287 m;
16. Tatabánya, az alsőeocén operculinás agyagmárgában 9 m-re a szénösszlet felett (S ó l y o m F. adata).
17. Bánhidai 683. sz. fúrás 232 m;
18. Nádudvar-3. sz. fúrás 1840—1843 m.

Vizsgálataink eredménye a következő volt. A hantkeninás agyagmárga fekvője többé-kevésbé glaukonitos agyagmárga, melyben igen ritkák a Hantkeninák. Ez azután fokozatosan megy át a kevés glaukonitot tartalmazó globigerinás—hantkeninás agyagmárgába. (Ifj. N o s z k y felcseréli a két rétegféleséget.) A rétegek vastagsága Dudaron 9—18, Kisgyónon 21, Padragon 70 és Halimbán 87 m. Vagyis az utóbbi két helyen megközelíti azt az adatot, melyet V a d á s z a Bakony-hegységi globigerinás felsőeocén rétegekről közöl. Rétegeink fekvője az auverssi „orthophragminás” márga. Fedőrétege pedig mindenütt törmelékes lösz, csupán Szápáron települ a globigerinás—hantkeninás agyagmárgán a vékony (9—11 m-es) felsőoligocénbe sorolt, szerintem alsőoligocénkori barnakőszenes összlet.

A magyarországi hantkeninás rétegek faunája megegyező, bár egyes helyeken gyakoriak a *C. szabói* típusos, a régi kutatókat megtévesztő maradványai, az összfauna képe a rupéli agyagmárgáktól nagyon különbözik. Rétegeink nemcsak a „kiscelli” agyagban, de a „budai” márgában is hiányzó *Hantkeninák*-on kívül egyéb faunaelemek miatt is eltérők.

Ezenkívül nemcsak a *Hantkenina kochi* (H a n t k e n) fajt találtuk meg rétegeinkben, hanem ebbe a nemzetségbe sorolható más alakokat is. Legtöbb helyen sokszor tömegesek a *Globigerinák* és nem ritka bennük a szintén planktoni *Acarinina rohri* faj.

Ezekkel a jellegekkel üledékeink nagyon hasonlóak a kaukázusi lerakódásokhoz, ahol a *Hantkeninák* az acarininás zónában találhatók.

Sajnos a Kaukázusból nem ismerjük olyan részletesen a mikrofaunát, mint a H a g n-féle varignanoit (ledei). De a két terület eddigi adatai és a mi globigerinás-hantkeninás rétegeink helyzetét jól rögzítik a felsőeocén bartoni elemletében. A Hantkeninákon kívül vannak más fajok is, melyek Észak-Olaszországban, vagy másutt csupán ezekben a rétegekben találhatók és vannak, melyek eddig határozottan magyarországi fajok és csakis a hantkeninás agyagmárgákból kerültek elő. Találunk azonban olyanokat is, melyek a Budai-hegység budai márgájába és ami ezzel párhuzamosítható, a globigerinadús 6. számú foraminiferás szintbe is felmentek és itt haltak ki, viszont a hantkeninás agyagmárgánál idősebb üledékekből még nem ismertek. Itt nagyon csábító, hogy a hazai viszonyokra alkalmazzuk V a š i č e k véleményét a felsőeocén globigerinás rétegekről, melyet szinte kettéoszt egy hantkeninás szint, amely felett és alatt az egyébként globigerinás lerakódásokban *Hantkenina* faj nem található. Nálunk az alsó globigerinás szakaszra eddig nincsen adatunk, de a felsőre jó példa a Dudar-41. számú fúrás, ahol 83 m felett, a hantkeninás rétegre települve csak a *Globigerinák* gyakori megjelenését figveltük meg.

Egyébként ilyen felső Hantkenina-nélküli szint lehet a „budai” márga is, mely közismert Globigerinákban való gazdagságáról. Egyes hantkeninás rétegekből tanulmányozott fajok is igazolják ezt a véleményt. Ilyen hantkenina-mentes fiatalabb felsőeocén (ludi) rétegek lennének pl. a bakonycsérnyei, Rékosi és Lencsési tárók, a Sikátor-hegytől Ny-ra eső domb, a jásdí Varga-hegy, a nagysztergári fúrás felső szakaszának, valamint egyes bakonybéli és olaszfalui rétegeken kívül, a móri Antal-hegy és az Ernő-légaknából ismert lerakódások.

A magyarországi hantkeninás rétegeknek jellegzetes fajai a következők: + *Cylindroclavulina rudistota* H a n t k e n, *Robulus porvaensis* (H a n t k e n), *Robulus granulatus* (H a n t k e n), *Robulus baconicus* (H a n t k e n), *Palmula* n. sp., + „*Dentalina*” *zsigmondyi* H a n t k e n, + *Bulimina sculptilis* C u s h m a n, + *Uvigerina multistriata* H a n t k e n, *Trijarina budensis* (H a n t k e n), *Tubulogenerina* n. sp., + *Valvulineria* (?) *jiliae-principis* H a g n, + *Cassidulina inexculta* F r a n z e n a u, + *Globigerina conglomerata* S c h w a g e r, + *Globigerina eoecena* G ü m b e l, *Globigerina dissimilis* C u s h m a n és B e r m u d e z, *Globigerina mexicana* C u s h m a n, *Hantkenina kochi* (H a n t k e n), *Hantkenina dumblei* W e i n z i e r l és A p p l i n, *Hantkenina longispina* C u s h m a n, *Acarinina rohri* (B r o n n i m a n n), *Discorbis baconicus* H a n t k e n, *Anomalina dalmatinus* V a n B e l l e n, *Cibicides dalmatina* D e W i t t P u y t, + *Vagocibides elongata* (H a n t k e n), + *Victoriella abnormis* (H a n t k e n), + *Nummulites incrassatus* D e L a H a r p e, + *Asterocyclina stella* (G ü m b e l), + *Asterocyclina stellata* (D' A r c h i a c).

(A + -el jelölték a „budai” márgában, illetve a vele párhuzamosítható és a mélyfúrásokból ismert 6. számú foraminiferás szintben is megtalálhatók.)

Megjegyzendő, hogy e jellemző fajok közül a legtöbb minden hazai lelőhelyen megfigyelhető. Így a *Hantkeninák* mellett pl. az *Acarinina rohri*, „*Dentalina*” *zsigmondyi*, *Cassidulina inexculta* és *Anomalina*, és *Cibicides dalmatinus*-n kívül azonnal szembetűnő a nagytermetű, zömök *Globigerina*-fajok gyakori megjelenése. Ezek azután biztosan meghatározzák a réteg földtani korát.

#### A *Hantkenina* nemzetség fajai

Ma már szinte áttekinthetetlen azoknak a rétegtani és őslénytani értekezéseknek a száma, amelyek a *Hantkenina* fajokkal foglalkoznak és ezeknek a Föld legkülönbözőbb területeiről — az előzőekben vázolt — nagymértékű horizontális elterjedését közlik.

*Hantken* 1875-ben leírt *kochi* faja óta az egyes szerzők 15 elismert *Hantkenina* fajt ismertettek (XXII. és XXIII. tábla), amelyek időrendi sorban az alábbiak:

1. *Hantkenina kochi* (H a n t k e n), 1875. — Földt. Int. Évk. IV. p. 68. XVI. tábl. 1. ábra.
2. *Hantkenina longispina* C u s h m a n, 1924. — *Proceed. United. States Nat. Mus.* 66. p. 3. 2. táb. 4. ábra.
3. *Hantkenina mexicana* C u s h m a n, 1924. — *Ibid.* 66. p. 3. 2. táb. 2. ábra.
4. *Hantkenina alabamensis* C u s h m a n, 1924. — *Ibid.* 66. p. 3. 1. táb. 1—6. ábra. 2. táb. 5. ábra.
5. *Hantkenina lehneri* C u s h m a n és J a r v i s, 1929. — *Contr. Cushman Labor. Forum. Res.* 5. p. 16. 3. táb. 8. ábra.
6. *Hantkenina primitiva* C u s h m a n és J a r v i s, 1929. — *Ibid.* 5. p. 16. 3. táb. 2, 3. ábra.
7. *Hantkenina dumblei* W e i n z i e r l és A p p l i n, 1929. — *Journ. Pal.* 3. p. 402. 43. táb. 5. ábra.
8. *Hantkenina aragonensis* N u t t a l l, 1930. *Journ. Pal.* 4. p. 284. 24. táb. 1—3. ábra.
9. *Hantkenina hamata* (B r o t z e n), 1934. — *Zeitschr. Deutsch. Palästine Vereins.* 57. p. 68. 3. táb. a) ábra.
10. *Hantkenina liebusi* S h o k h i n a, 1937. — *Moscov. Univ. Probl. Pal.* 2—3. p. 427. 2. táb. 2—3. ábra.
11. *Hantkenina australis* F i n l a y, 1939. *Roy. Soc. New Zealand Trans.* 68. p. 538. 69. táb. 5. ábra.
12. *Hantkenina bermudezi* T h a l m a n n, 1942. — *Amer. Jour. Sci.* 240. p. 812. 1. táb. 5. 6. ábra.
13. *Hantkenina trinitatensis* B r o n n i m a n n, 1950. — *Journ. Pal.* 24. p. 411. 56. táb. 17. ábra.
14. *Hantkenina thalmanni* B r o n n i m a n n, 1950. — *Ibid.* 24. p. 415. 55. táb. 19—21. ábra. 56. táb. 3, 11. ábra.
15. *Hantkenina suprasuturalis* B r o n n i m a n n, 1950. — *Ibid.* 24. p. 416. 56. táb. 12, 13. ábra.

Újabbán T h a l m a n n a *Hantkenina* nemzetséget az *Aragonella*, *Applinella*, *Hantkeninella* és *Cribrohanthenina* alnemzetségekre bontja, ami szerintünk a legutolsót kivéve csupán felaprózást jelent. B r o n n i m a n n ezt átveszi, viszont a *H. mexicana* szinonimájaként kezeli a *H. aragonensis*-t; a *H. brevispiná*-t a *H. alabamensis*, míg a *H. inflata*, *danwillensis* és *mccordi* fajokat a *Hantkenina* (*Cribrohanthenina*) *bermudezi* formával, mint ezzel megegyező fajjal vonja össze.

B r o n n i m a n n - n a k ezek az összevonásai rámutatnak arra, hogy a leírt *Hantkenina* fajok bizonyos típusokba sorolhatók, melyet a ház alaktani bélyegeire és egyes fajoknak rétegtani elterjedésére alapíthatók. Így négy csoport, vagy típus állítható fel. (Ez a magyarországi lelőhelyeket értékelve T h a l m a n n réteg- és őslénytani vonatkozású módosítása.)

1. Kétoldalról összenyomott kamrák a csillag ágaihoz hasonlóan helyezkednek el, mely ágaknak a végén, annak tengelyének meghosszabbításában folytatódnak a tüskék. A kamrák hossza jóval meghaladja a szélességüket. A kamrák varratai egyenesvonalúak, vagy enyhén görbültek és jól kivehetők. Ide sorolható a *H. aragonensis*, *mexicana*, *lehneri*, amelyek az ypresi—alsóbartoni emeletben találhatók.

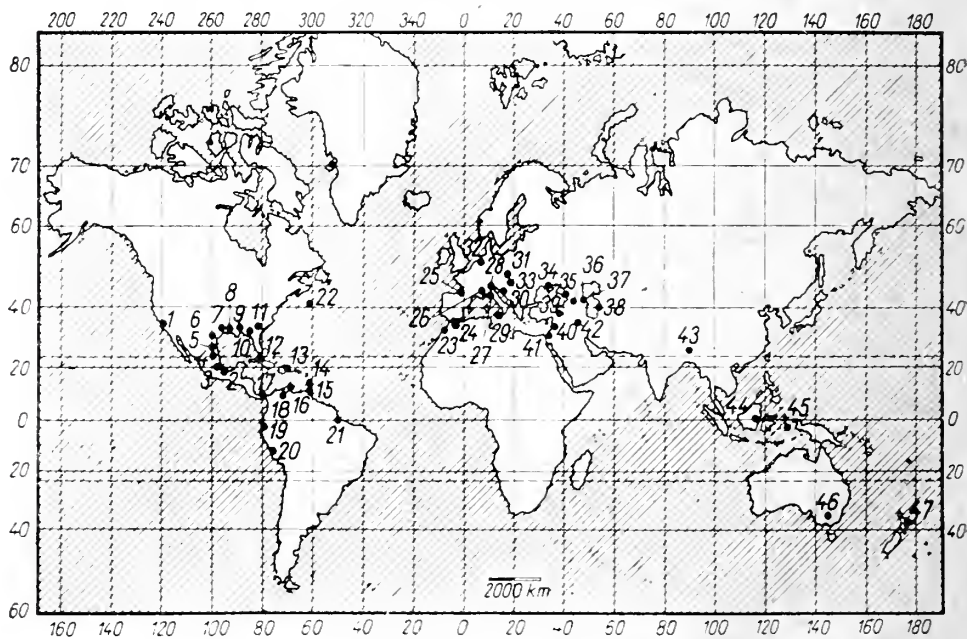
2. A kamrák csak kissé összenyomottak, vagy ki is domborodók és sugarasan helyezkednek el; a tüskék eléggé rövidek és a kamrák peremi mellső sarkában helyezkednek el; a varratok enyhén bemélyedők és vagy egyenes, vagy S-alakúak. Ebbe a csoportba a *H. dumblei* és a *liebusi* fajok tartoznak, melyek a lutéciai, illetve bartoni emeletben figyelhetők meg.

3. A kamrák szélessége nagyobb a hosszúságuknál és kidomborodók; a tüskék lehetnek rövidek, vagy hosszabbak is és a varratvonalak végén, vagy annak közelében helyezkednek el, néha érintőlegesen előre vagy hátra a ház pereme felé hajlanak. A varratok sugarasak és általában egyenesek. Ilyenek: a *H. kochi*, *alabamensis*, *primitiva*, *brevispina*, *trinitatensis*, *australis*, *thalmanni* és *suprasuturalis* fajok, melyek lutéciai-felsőbartoni emeletig találhatók.

4. A kamrák nagysága gyorsan növekvő és erősen domború, sőt az utolsó kamra gömbalakú lehet. A varratok mélyek, sugarasak; a tüskék rövidek és vastagok, az idősebb kamrákon a varratokon, vagy annak mentén helyezkednek el, míg a fiatalabb kamrákon addig tolnak előre, míg az utolsó kamra közepére nem kerülnek; *H. bermudezi* (és a szinonimák: *H. inflata*, *danwillensis*, *mccordi*). A bartoni emeletben találhatók, míg jelenlétük latorfi emelet alsó részében már erősen kétes.

A *Hantkenina* fajok rétegtani elterjedését vázolja a mellékelt táblázat (módosítva Thalmann után).

Faj neve	Alsóeocén	Középsőeocén	Felsőeocén (Priabonai)		Alsóoligocén
	Ypresi	Lutéciai	Bartoni	Ludi	Lattorfi
<i>aragonensis</i> Nutall .....	_____	_____	_____	_____	_____
<i>mexicana</i> Cushman ....	_____	_____	_____	_____	_____
<i>lehneri</i> Cushman és Jarvis .....	_____	_____	_____	_____	_____
<i>dumblei</i> Weinzierl és Appin .....	_____	_____	_____	_____	_____
<i>longispina</i> Cushman ...	_____	_____	_____	_____	_____
<i>liebusi</i> Shokhina .....	_____	_____	_____	_____	_____
<i>kochi</i> (Hantken) .....	_____	_____	_____	_____	_____
<i>alabamnesis</i> Cushman...	_____	_____	_____	_____	_____
<i>tritinatensis</i> Bronni- mann .....	_____	_____	_____	_____	_____
<i>australis</i> Finlay .....	_____	_____	_____	_____	_____
<i>primitiva</i> Cushman és Jarvis .....	_____	_____	_____	_____	_____
<i>thalmanni</i> Bronnimann	_____	_____	_____	_____	_____
<i>suprasuturalis</i> Bronni- mann .....	_____	_____	_____	_____	_____
<i>hamata</i> (Brotzen) .....	_____	_____	_____ ? _____	_____ ? _____	_____ ?
<i>bermudezi</i> Thalmann ..	_____	_____	_____	_____	_____ ?



2. ábra. Hantkeninák elterjedésének térképe. — Fig. 2. Map of the extension of Hantkenina.

T h a l m a n n két cikkében (1932, 1942) foglalkozott a Hantkeninák regionális elterjedésével és az azóta közölt kiegészítésével összefoglalóan a nemzetség lelőhelyei Kaliforniától kelet felé húzódva egészen Új-Zeelandig ismeretesek: 1. Kalifornia, 2. Tehuantepek-földszoros, 3. K-Mexikó, 4. Tuxpan vidéke, 5. Tampico, 6. Rio Grande-medence, 7. Texas, 8. Louisiana, 9. Mississippi, 10. Alabama, 11. Georgia, 12. Kuba, 13. Haiti, 14. Barbados, 15. Trinidad, 16. Bonaire-sziget, 17. Panama-zóna, 18. Venezuela, 19. Ecuador, 20. Peru, 21. Brazília (Marajo-árok), 22. Atlanti óceán (Új-Skóciától DK-re), 23. Marokkó, 24. É-Marokkó (Rif), 25. Biarritz környéke, 26. Nizza (Scarena és Gorbio), 27. Liguri-Appenninek, 28. Euganei-halmok, Garda-tó (Monte Brione), Varese-tó, Dél-Tirol (Val di Non), 29. Szicília, 30. Dalmácia (Vrana-tó, Zára, Omis, Imotski), 31. Morava (Pod Hajem, Slavkov, Uherské Hradište, Suchy Potok), 32. Hollandia (Limburg), 33. Magyarország, 34. Krim, 35. ÉK-Kaukázus, 36. Közép-Kaukázus, 37. Grozny, Dagestan, 38. Turkménia, 39. Dél-Törökország (Urfa), 40. Szíria, 41. Izrael és Sinai-félsziget, 42. Irak, 43. India (Assam), 44. Kelet-Borneo, 45. Ceram, 46. Ausztrália (Victoria), 47. Új-Zeeland (lásd a térképvázlatot).

Így szorosán összefoglalva kiegészítettük T h a l m a n n 1942-ben megjelent jegyzékét, mivel azóta különböző helyeken sok új lelőhelyről, főleg Európából és Dél-Amerikából ismeretesek a *Hantkenina* nemzetség tagjai. Az ide tartozó fajokat magukba-záró üledékek a nyugati hosszúság  $122^\circ$  (Kalifornia) és a keleti hosszúság  $178^\circ$  (Új-Zeeland) vagyis az öt világrész, ezeken belül pedig az északi szélesség  $51^\circ$  (Hollandia) és a déli szélesség  $38^\circ$  (Új-Zeeland) között voltak ezideig megfigyelhetők. Rétegtanilag pedig a *Hantkenina* fajok megjelenése a középső-, de főleg a felsőocén Tethys-tenger elterjedésének övét követi.

Érdekes, hogy a Hantkeninák lelőhelyei jórésztben megegyeznek Földünknek olajkutatás céljából behatóbban vizsgált területeivel.

### A magyarországi hantkeninás üledékek rétegtani kapcsolatai

A magyarországi hantkeninás—globigerinás agyagmárgákból előkerült foraminifera-fauna részletes tanulmányozása kimutatta, hogy összefüggésben vannak H a g n (1956) Garda-tó közeli és nemkülönböztetve S u b b o t i n a (1953) Észak-Kaukázusból ismertetett és korszerűen vizsgált globigerinás, Hantkeninákat is tartalmazó üledékeivel. Nemcsak a planktoni nagytermetű Globigerinák (*G. eoacena*, *dissimilis* és *G. conglobata*) és az apróbb Globigerinák sokszor egy-egy rétegződésben tömeges fellépése, hanem az egy formakörbe tartozó, általunk megfigyelt *Hantkenina* fajok között a *H. kochi* is kimutatható és a szintén lebegő életmódú Acamininákon kívül egyéb alakok is azt bizonyítják, hogy rétegeink a felsőocén (priabonai) alsóbb részébe, a bartoni alemeletbe tartoznak.

H a n t k e n 1884-ben az észak-olaszországi Euganeákban a teoloi, valamint a Nizza-környéki márgákat tanulmányozva kimutatta bennük a *Hantkenina kochi* fajt, mely aránylag nem ritka, de mellettük igen gyakoriak, sőt ahogy írja, uralkodóak a *Globigerina*-félék. Az olaszországi Teolo márgáit a „Clavulina szabói rétegek” alsó osztályzatával (tehát a budai márgával megegyező szinttel), míg a nizzaiakat (Scarena és Gorbio mellett), — mivel hiányzott belőlük a *Clavulina cylindrica* (= *Cylindroclavulina rudislostia*) — a kiscelli agyaggal párhuzamosította. Ez utóbbi véleménye nem helytálló, hiszen a *H. liebusi* fajt a nizzai mintákban is megtaláltam. Igen érdekes, hogy ezek a minták nem tartalmaznak Bryozóákat, éppen úgy, mint a magyarországi globigerinás rétegeink, tehát már ezeknek hiánya által is megkülönböztethetők az olaszországi priabonai bryozóás és a Budai-hegység megfelelő budai bryozóás márgáitól. H a n t k e n

ezt a különbséget észrevette, de rétegtanilag nem értékelte, bár 1875-től kezdve már jól ismerte a Bakony-hegység megfelelő lerakódásait.

H a g n a Garda-tó környéki varignanói ledei emeletet globigerinás rétegeknek nevezi, melynek részletes fauna-vizsgálatával kimutatja, hogy nincsen összefüggésben a Párisi-medence és Észak-németország eocénjével.\* Többször is utal arra, hogy — mint az egyébként a sok G ü m b e l és H a n t k e n fajnevből is kitűnik — a varignanói fauna sok tekintetben emlékeztet a magyar felsőeocén faunákra. Ezzel csak igazolja azt az előző megállapítását, hogy Dalmácia, Magyarország, Dél-Franciaország, Olaszország, Marokkó, és ezenkívül megfontolást érdemlően a karaibi faunataromány (Mexikó, USA öbölparti államok, Nyugatindiai-szigetek, Venezuela) hasonló korú faunái szoros kapcsolatban állnak egymással. H a g n még külön ki is emeli, hogy ennek a területnek faunája lényegében e u r ó p a i fajokból tevődik össze.

V a š i č e k és P o k o r n y szerint lehetséges, hogy a morvaországi hantkeninás rétegek a felsőeocén nemcicei sorozat globigerinás lerakódásaiban csak lokálisan találhatóak. Mindamellett valószínűbb, hogy e nyílttengeri és lebegő életű nemzetség tagjai csak a felsőeocénen belül rövidebb időszakban éltek, ami azután nem ismétlődött meg. Észreint a globigerinás rétegek két részre oszlottak, melyeket a hantkeninás, vékonyabb-vastagabb szint választ el. (Ez utóbbi vélemény Magyarországon is magyarázatul szolgálhat.)

H i l t e r m a n n szerint a lengyelországi flis-rétegek mikrobiosztratigráfiájában a globigerinás rétegek felsőeocén korúak.

Az Észak-Kaukázus *Hantkenina* és *Globigerina* fajaival G l a e s s n e r, S h o k h i n a és S u b b o t i n a foglalkoztak. S u b b o t i n a az itteni eocén rétegeit alulról felfelé a *Globorotalia* (alsőeocén), *Acarininina* és *Hantkenina* (középső- és felsőeocén), valamint az apró és nagytermetű *Globigerina* (felsőeocén) fajok alapján szintezte.\*

Itt kell megjegyeznünk, hogy Romániában az északerdélyi területen *Hantkenina* fajokat még a hantkeninás-globigerinás rétegeinkkel azonosítható, vagy közel egykorú lerakódásokban sem találtunk. A klasszikus lelőhelyekről (Méra, Zsibó, Rohu, Kolozsvár) gyűjtött nagymennyiségű brédi vagy bryozoás márga, valamint a hójai és mérai rétegekben más faunataráság volt megfigyelhető. Vagyis a felsőeocén folyamán az Erdélyi medencének nem lehetett kapcsolata Ny-felé, mert nemcsak a fenéklakók, hanem még a leggyorsabban terjedő nyílttengeri planktoni fajok (*Globigerina*-alakok tömege, a nem ritka *Acarininina* és a *Hantkenina*) is hiányoznak az egyébként megfelelő időben lerakódott üledékekből. A Nádudvar-3. sz. fúrásban ezeknek a jellegzetes formáknak az alföldi megfigyelése csak megerősíti, hogy az eocén folyamán az Alföld és az Erdélyi-medence között még nem volt meg a kapcsolat, mely csak ezután és pedig az o l i g o c é n e l e j é n nyílt meg. Ezt egyébként a két terület Nummulináiban mutatkozó különbségeken kívül a makrofauna (*Gryphaea*) is igazolja.

### Őslénytani rész

A magyarországi bartoni lerakódásokban a *Hantkenina kochi*, *H. dumblei*, *H. longispina* és a *H. liebusi* fajokat figyeltük meg.

Család: *Hantkeninidae* C u s h m a n, 1927.

Nemzetség: *Hantkenina* C u s h m a n, 1924.

\* Erre a megállapításra már 1940-ben Magyarországon is rájöttek, sőt ezt az Észak-Erdélyben végzett vizsgálatokkal igazolva — sajnos, nem közölve — Erdély hantkenina-nélküli, felsőeocén zónának nevezték.

\* Legújabbban S u b b o t i n a, mint a vele való megbeszélés során kitént, nemcsak az általa vizsgált szovjetumiói, hanem a jugoszláviai (Dalmácia) hantkeninás rétegeit az eddigi felfogásával ellentétben a felsőeocénba helyezte.



*Hantkenina kochi* (H a n t k e n) (XXIV. tábla 17, 21, 23. ábra).

1875. *Siderolina Kochi* H a n t k e n—H a n t k e n : Földt. Int. Évk. IV. p. 68. XVI. táb. 1. ábra.  
 1924. *Hantkenina kochi* (H a n t k e n) — C u s h m a n ; Proc. U. S. Nat. Mus. 66. p. 2. táb. 2. 1. ábra.  
 1938. *Hantkenina kochi* (H a n t k e n) — R e y ; Bull. Soc. géol. France, sér. 5. tom. VIII. p. 324, 330. textfig. b. tab. XXII. ábra 6.  
 1937. *Hantkenina kochi* (H a n t k e n) — S h o k h i n a ; Probl. Pal. II—III. tab. 1. ábra 2.  
 1951. *Hantkenina kochi* (H a n t k e n) — V a š i č e k ; Sborník Geol. Surv. Czechoslov. XVIII. p. 110, 115, táb. IV. 5. ábra.

A ház planispirális, köralakú, a kamrák varratainál igen gyengén karéjos, egy kanyarulaton öt kamra figyelhető meg, a varratok jól kivehetők, kissé bemélyedtek és a kamrák ezáltal laposan domborúak. A kamrák peremén a régi homlokrészek, a varratok meghosszabbításában rövid, rendszerint előrehajló üreges tüske foglal helyet. A nyílás nem látható, mivel ez rendszerint a finom, pelites kőzetanyaggal kitöltődik. H a n t k e n emiatt a nyílást a csőszerű tüske végében gondolta.

A ház átmérője 0,4—0,5, vastagsága 0,15 mm.

A legtöbb magyarországi bartoni korú hantkeninás-globigerinás lelőhelyen megtalálható. (A holotípus elvesztett.)

H a n t k e n a K o e h A.-féle gyűjtés rétegminta anyagában csak egyetlen porvai példányt talált, míg mi nemesak porva-környéki, hanem más lelőhelyek bartoni agyagmárgájában észleltük. H a n t k e n hiányos fajleírása miatt, bár S e h u b e r t és L i e b u s főleg a középsőeoecénből (Dalmácia, Déltirol) említenek *H. kochi* példányokat, melyek a későbbi részletesebb összehasonlító vizsgálatok alapján más *Hantkenina* fajoknak bizonyultak (*H. liebusi*, *H. longispina*). Egyes kutatók (B r o n n i m a n n, H a g n, S u b b o t i n a és V a š i č e k) az utóbbi években a *H. kochi* közeli rokonának tartják a *H. liebusi*-t, és a két fajt H a g n szerint nehéz elválasztani egymástól. Pedig a *H. liebusi* háza ovális és a fiatal példányok pereme mélyebben karéjos, miáltal a kamrák jobban elkülönülnek, a tüskék egyenesek és hosszabbak. Viszont, ha meg is egyezne a két alak, — ami véleményünk szerint nem áll fenn — úgy az elsőbbség alapján a *H. kochi* elnevezését kellene megtartanunk. Ezzel szemben a *H. kochi*-hoz igen közel áll a *H. australis* és *H. suprasuturalis* fajokon kívül a *H. alabamensis* C u s h m a n faj, melyet sajnos nem volt alkalmam eddig vizsgálni. Mindenesetre a leírásai és ábrái erre utalnak. Ezenkívül figyelemreméltó, hogy ez a faj kimondottan kozmopolita alak, melyet a Föld minden részének felsőeoecén üledékeiben megfigyeltek és így joggal sorolható a felsőeoecén Tethysének legfontosabb vezetőalakjai közé, valószínűleg megegyezik a *H. kochi* fajunkkal. Így természetesen az *alabamensis* csak már mint színönéma kezelendő.

H a g n említi, hogy a H a n t k e n-féle észak-olaszországi Teolonál S e h r ö d e r és O e t t i n g e n gyűjtési anyagából nem tudták kimutatni a *H. kochi*-t, sőt a *C. szabói*-t sem és az itteni rétegek középsőeoecén korúak, vagyis idősebbek, mint azt H a n t k e n jelzi.\* A Nizza melletti Scarena és Gorbionál a H a n t k e n-féle rétegeket K ü h n szintén idősebbeknek veszi. H a g n e két lelőhellyel kapcsolatban megjegyzi, hogy még további gyűjtésekre van szükség a teolói rétegek korának tisztázására és szerinte a nizzai rétegtani kérdés megoldása a topotípus anyag ismerete nélkül nem lehetséges. Éppen emiatt közöljük az ELTE birtokában levő H a n t k e n Nizza melletti scarenai 1884. évi gyűjtési anyagból származó fényképet (XXIV. tábla 19. ábra), mely megegyező a *H. liebusi* alakokkal.

\* Egyébként a *Clavulinoides szabói* Magyarországon a középső-, sőt alsőeoecénben is megfigyelhető.

*Hantkenina longispina* Cushman (XXIV. tábla 24. ábra)

1924. *Hantkenina longispina* Cushman—Cushman: *Proceed United Stat. Nat. Mus.* 66. p. 2. táb. 4. ábra.  
 1937. *Hantkenina longispina* Cushman—Shokhina: *Problems Pal.* II—III. p. 436. II. táb. 4. ábra.  
 1938. *Hantkenina longispina* Rey, *Bull. Soc. géol. France*, sér. 5. tom. 8. p. 323. táb. XXII. I, 2. ábra.  
 1950. *Hantkenina (Applinnella) longispina* Cushman—Bronnimann: *Journ. Pal.* 24. p. 411. 55. tab. 12, 13, 15. ábra. táb. 56. 2. ábra.  
 1953. *Hantkenina longispina* Cushman—Subbotina: *Iszkopaenia Foraminiferi SSSR*, 76. p. 134. tab. I. fig. 8, 9a, b, 10a, b.

A ház körvonala karéjok nélküli és majdnem elliptikus. A kamrák száma öt, melyeknek mérete fokozatosan nő. A kamrák varratai egyenesek és nem nagyon bemélyedők. A hosszú, hegyes és végig üres tüskék a varratok alatt helyezkednek el. A rendszeren fejlett példányokon a tüskék legalább olyan hosszúak, mint a kamrák sugárirányú átmérőit. A nyílás nem figyelhető meg. A ház legnagyobb átmérője 0,3, vastagsága 0,1; külön a tüskék hossza 0,3—0,4 mm. A bakonyánai agyagmárgában ritka.

*Hantkenina dumblei* Weinzierl és Applin (XXIV. tábla 26. ábra)

1929. *Hantkenina dumblei* Weinzierl és Applin. — Weinzierl és Applin: *Journ. Pal.* 3. p. 402. táb. 43. 5a, b ábra.  
 1937. *Hantkenina dumblei* Shokhina: *Probl. Pal.* II—III. p. 437. táb. 2. ábra 12—13.  
 1938. *Hantkenina dumblei* Rey: *Bull. Soc. géol. France*, sér. 5. tom. 8. p. 324, textfig. 329. c, d, tábl. XXII. 10—12. ábra.  
 1950. *Hantkenina (Applinnella) dumblei*. — Bronnimann: *Journ. Pal.* 24. p. 408. tábl. 55. 17, 18, 22—24. ábra.  
 1951. *Hantkenina dumblei* Weinzierl és Applin. — Vašiček: *Sbornik Geol. Surv. Czechoslovakia*, XVIII. p. 115. tábl. 4. ábra 6, tábl. 1. partim exempl. 28. ábra, tábl. 2. ábra 53.

A ház kerülete ovális, illetőleg megnyúlt háromszög ívszerűen hajlott oldalakkal, a kamrák száma 5—6, az utolsó kamra jóval nagyobb az előzőknél és alakja tömlőalakúan kihegyesedő. A kamrák összenyomottak és a szegélyen alig különülnek el; a varratok igen gyengén hajlottak; a köldök eléggé nyitott. A tüskék a kamrák elülső szögleténél, közvetlenül a varratok alatt találhatóak, azonban egy-egy példányon a legtöbbjük már az eredeti helyen letoredezett. A nyílás nem figyelhető meg.

A *H. dumblei* a *H. liebusi* faj ősenek is tekinthető, de attól nagyobb termetével, laposabb házával és rövidebb tüskéivel különbözik. Érdekes, hogy Magyarországon a bartoni rétegekben található (Dudar-56. sz., Bak-1. sz. fúrások).

*Hantkenina liebusi* Shokhina (XXIV. tábla 18—20., 22., 25. ábra)

1911. *Pullenia kochi* Hantken. — Liebus: *Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien*, 120. p. 942. tab. II. fig. 9, 10.  
 1937. *Hantkenina liebusi* Shokhina. Shokhina: *Probl. Paleont.* II—III. p. 427, 446. tab. II. fig. 2a, b, 3. textfig. 1—2, 6—8, 11—13, 16—29, 31—49.  
 1950. *Hantkenina (Applinnella) liebusi* Bronnimann: *Journ. Pal.* 24. p. 410. tab. 56. fig. 2, 18.  
 1951. *Hantkenina liebusi* Shokhina — Vašiček: *Sbornik Geol. Surv. Czechoslov.* XVIII. p. 114. tab. I—II—III. fig. 1—67 (partim), tab. IV. fig. 1—3, 7.  
 1953. *Hantkenina liebusi* Shokhina — Subbotina: *Iszkopaemie Foraminiferi SSSR*. 76. p. 132. tab. I. fig. 11a, b.

A ház inkább ovális és általában egy kanyarulatlan 4—5 kamra látható; az utolsó kamra duzzadtabb és körülbelül a ház egyharmad részét képezi. A varratok inkább egyenes vonalban húzódnak és jól kivehetőek; a köldök nyitott. A tüskék üregesek, közepes hosszúságúak, egyenesek, vagy néha kissé hajlottak és a kamrák elülső szögletének peremi részén a varrat alatt foglalnak helyet.

A fiatalabb példányok háza Subbotina (1953) ábrájához hasonlóan szélesebb és karéjos, ami által hasonlít az idősebb *H. lehneri* és *H. mexicana* fajokhoz. Ezeknél a

tüskék a kamrák tengelyének meghosszabbításában helyezkednek el. Ilyen a XXIV. tábla 19. ábrája, mely H a n t k e n a Nizza melletti scarenaí gyűjtéséből származó összenyomott példány eredeti felvétele. H a n t k e n ezt a *kochi* fajnak tartotta. R e y (1938) marokkói ábrái nem a *H. liebusi* formához tartoznak.

A *H. kochi* fajtól legfőképpen abban különbözik, hogy az kerekdedebb, kamrái egyenletesebben növekvők, tüskéi rövidebbek és előre hajlók, a kamrák külső peremi íve enyhébben hajlott a *H. liebusi*-nál.

A XXIII. tábla 11. ábrája V a š i ě k I. tábla 4. és 5. ábrájával megegyező alakú.

Jugoszlávia (Dalmácia), Csehszlovákia (Moravska) és Kaukázus *H. liebusi* fajt tartalmazó üledékei mind középsőeocén korúak\*. Magyarországon az ismertetett többi Hantkeninával együtt található és aránylag gyakori. Egyébként B r o n n i m a n n is a trinidadai felsőeocénben figyelte meg, amely adata egyezik a miénkkel.

A legtöbb magyarországi bartoni korú hantkeninás—globigerinás lelőhelyen megtalálható.

\* \* \*

Befejezésül idézzük S h o k h i n a mondatait, melyeket éppen a Hantkeninák-kal kapcsolatban írt a nálunk szinte hozzáférhetetlen folyóirat, a Problems of Paleontology 1937. évi kötetében.

„A kőolajtermelő mezőkön, a kőolajkutak fúrásánál az olajszakembereknek dolguk akad „meddő” rétegösszletekkel, melyek gyakran jelentős vastagságúak. Ezen rétegösszletek korának megállapítása a gyakorlati munkában nagy nehézséget okoz: részben a makrofauna maradványoknak teljes hiánya, részben pedig az egyes szintek pontatlan közettani ismerete miatt. A tektonikai felépítés bonyolultsága mellett a feladat egyszerűen megoldhatatlan. Ilyen esetekben különösen értékes segítséget a mikrofauna nyújt, mely a kőolajmezők rétegösszleteiben nagy bőségben figyelhető meg. A mikrofauna (kis Foraminiferák) tanulmányozása lehetőséget ad még az aprólékosabb tagolásokra is.” Itt S h o k h i n a az Észak-Kaukázus teljes eocén rétegoránák a Foraminiferák, köztük a *Hantkeninák* segítségével történt hat szintre való beosztására célzott, melyek számát 1953-ban S u b b o t i n a hétre és négy alszintre bővítette.

\* Ezt, mint említettük S u b b o t i n a legújabb felsőeocénre módosította

## TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATES

### XXII. tábla — Plate XXII.

1. *Hantkenina dumblei* Weinzierl és Applin (szerzők után, 1929)
2. *Hantkenina kochi* Hantken (szerző után, 1875)
3. *Hantkenina mexicana* Cushman (szerző után, 1924)
4. *Hantkenina longispina* Cushman (szerző után, 1924)
5. *Hantkenina lehneri* Cushman és Jarvis (szerző után, 1929)
6. *Hantkenina hamata* Brotzen (szerző után, 1934)
7. *Hantkenina aragonensis* Nuttal (szerző után, 1930)
8. *Hantkenina liebusi* Shokhina (szerző után, 1937)
9. *Cribohantkenina bermudezi* Thalmann (Howe és Wallace után, 1934)

### XXIII. tábla — Plate XXIII.

10. *Hantkenina alabamensis* Cushman (szerző után, 1935)
11. *Hantkenina australis* Finlay (szerző után, 1939)
12. *Cribohantkenina bermudezi* Thalmann (Bronnimann után, 1950)
13. *Hantkenina thalmanni* Bronnimann (szerző után, 1950)
14. *Hantkenina suprasuturalis* Bronnimann (szerző után, 1950)
15. *Hantkenina primitiva* Cushman és Jarvis (Bronnimann után, 1950)
16. *Hantkenina trinitatensis* Bronnimann (szerző után, 1950)

### XXIV. tábla — Plate XXIV.

17. *Hantkenina kochi* (Hantken) — Felsőeocén, hantkeninás—globigerinás agyagmárga, Porva, Sasárok. Eredeti felvétel, 60×. Upper Eocene clay marl with *Hantkenina* and *Globigerina*. Porva, Sasárok. Original photo, 60×.
18. *Hantkenina liebusi* Shokhina. — Fiatal példány. Felsőeocén, hantkeninás—globigerinás agyagmárga, Porva, Sasárok. Eredeti felvétel, 80×. — Young specimen. Upper Eocene clay marl with *Hantkenina* and *Globigerina*. Original photo, 80×

19. *Hantkenina liebusi* S h o k h i n a. — Felsőocén, Scarena, Nizza mellett Ercdeti felvétel, 60×. — Upper Eocene, Scarena, by Nizza. Original photo, 60×
20. *Hantkenina liebusi* S h o k h i n a. — Felsőocén, hantkeninás—globigerinás agyagmárga, Dudar, 56. sz. fúrás, 141—158 m. Ercdeti felvétel, 55×. — Upper Eocene clay marl with *Hantkenina* and *Globigerina* Dudar, Well No 56, 141 to 158 m. Original photo, 55×
21. *Hantkenina kochi* (H a n t k e n) — Felsőocén, hantkeninás—globigerinás agyagmárga, Dudar-56. sz. fúrás, 141—158 m. Ercdeti felvétel, 55×. — Upper Eocene clay marl with *Hantkenina* and *Globigerina*. Dudar, Well No 56, 141 to 158 m. Original photo 55×
22. *Hantkenina liebusi* S h o k h i n a. — Felsőocén, hantkeninás—globigerinás agyagmárga, Porva, Tuskolós arok, ún. Zsidóerdő. Ercdeti felvétel, 60×. — Upper Eocene, clay marl with *Hantkenina* and *Globigerina*. Porva, Tuskolós-trench, the so-called Zsidóerdő. Original photo, 60×
23. *Hantkenina kochi* H a n t k e n. — Felsőocén, hantkeninás—globigerinás agyagmárga, Padrag 1. sz. fúrás, 42 m. Ercdeti felvétel, 65×. — Upper Eocene clay marl with *Hantkenina* and *Globigerina*. Padrag, Well No. 1. 42 m. Original photo, 65×.
24. *Hantkenina longispina* C u s h m a n. — Felsőocén, hantkeninás—globigerinás agyagmárga, Bakouyána, a falu D-i végén. Ercdeti felvétel, 60×. — Upper Eocene clay marl with *Hantkenina* and *Globigerina*. Bakouyána, at the S end of the village. Original photo, 60×
25. *Hantkenina liebusi* S h o k h i n a. — Felsőocén, hantkeninás—globigerinás agyagmárga, Bak-1. sz. fúrás, 2394—2395 m. Ercdeti felvétel, 85×. — Upper Eocene clay marl with *Hantkenina* and *Globigerina*. Bak Well No 1, 2394 to 2395 m. Original photo, 85×
25. *Hantkenina dumbei* W e i n z i e r l és A p p l i n. — Felsőocén, hantkeninás—globigerinás agyagmárga, Dudar-56. sz. fúrás, 141—158 m. Ercdeti felvétel, 55×. — Upper Eocene clay marl with *Hantkenina* and *Globigerina*. Dudar Well No 56, 141 to 158 m. Original photo, 55×
27. Hantkeninás-globigerinás agyagmárga izapolási maradvány, Dudar-56. sz. fúrás. 141—158 m. Ercdeti felvétel, 35×. — Washing residue of clay marl with *Hantkenina* and *Globigerina*. Dudar Well No 56, 141 to 158 m. Original photo, 35×

## IRODALOM — REFERENCES

1. B e c k m a n, J.: Die Foraminiferen der Oceanic Formation (Eocene—Oligocaen) von Barbados, Kl. Antillen. Ecl. Geol. Helv. 46. p. 301. 1953. — 2. B e l l e n v a n, R. C.: Some eocene Foraminifera from the neighbourhood of Ricie near Imotske. F. Dalmatia, Yugoslavia. Proc. Nederl. Akad. Wetensch. XLIV. p. 1001. 1941. — 3. B o l l i H., L o e b l i c h, A. és T a p p a n, H.: Planktonic Foraminiferal Families Hantkeninidae, Orbulinidae, Globorotaliidae and Globotruncanidae. United Stat. Nat. Mus. Bull. 215. p. 3. 1957. — 4. B r o n n i m a n n, P.: The genus *Hantkenina* Cushman: in Trinidad and Barbados, B. W. I. Journ. Pal. 24. p. 297. 1950. — 5. B r o t z e n, F.: Foraminiferen aus dem Senou Palästinas. Zeitschr. Deutsch. Palästina Vereins, 57. p. 28. 1934. — 6. C u s h m a n, J.: A new genus of Eocene Foraminifera. Proc. United Stat. Nat. Mus. 66. p. 1. 1924. — 7. C u s h m a n, J.: Eocen Foraminifera from the Cocoa sand of Alabama. Contr. Cushman Labor. Forum. Res. 1. p. 65. 1925. — 8. C u s h m a n, J. és J a r v i s, P.: New Foraminifera from Trinidad. Contr. Cushman Labor. Forum. Res. 5. p. 6. 1929. — 9. F i n l a y, H.: New Zealand Foraminifera: The occurrence of *Rzehakina*, *Hantkenina*, *Rotaliatina* and *Zeauvigerina*. Trans. Roy. Soc. New Zealand, 68. p. 538. 1939. — 10. G l a e s s n e r, M. F.: Zur Mikropalaontologie der kaukasischen Erdfelder. Zeitschr. Petroleum. XXXII. Nr. 27. p. 5. 1936. — 11. G l a e s s n e r, M. F.: Studien über Foraminiferen aus der Kreide und dem Tertiär des Kaukasus. I. Die Foraminiferen der ältesten Tertiärschichten des Nordwestkaukasus. Problems Pal. II—III. p. 349. 1936. Moskva. — 12. H a g n, H.: Geologische und paläontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung. Paläontographica, 107. 1956. — 13. H a l k y a r d, E.: The fossil Foraminifera of the Blue Marl of the Cote des Basques, Biarritz. Adalékokkal kiadta Hieron-Allen és Earland. Mem. Proc. Manchester Lit. Phil. Soc. LXII. Nr. 6. 1919. — 14. H a n t k e n, M.: A *Clavulina* Szabói rétegek faunája. I. Foraminiferák. Földt. Int. Évk. IV. 1875. — 15. H a n t k e n, M.: A *Clavulina* Szabói rétegek az Enganeák és a tengeri-Alpok területén és a krétakor, „Scaglia” az Enganeákban. Ért. Term. Tud. Köréből, XII. p. 1. 1884. — 16. H i l t e r m a n n, H.: Zur Stratigraphie und Mikrofossilführung der Mittelkarpaten. Oel und Kohle, 39. p. 745. 1943. — 17. H o w e, H.: An observation on the range of the genus *Hantkenina*. Journ. Pal. II. p. 13. 1928. — 18. H o w e, H. — W a l l a c e, W.: Apertural characteristics of the genus *Hantkenina*, with description of a new species. Journ. Pal. VIII. p. 35. 1934. — 19. K o c h A.: A Bakonyhegység északnyugati részének Nummulit képlete és fiatalabb képződményei. Földt. Közl. I. p. 118. 1871. — 20. L i e b u s, A.: Die Foraminiferfauna der mitteleozänen Mergel von Norddalmatien. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, CXX. p. 942. 1911. — 21. L i e b u s, A.: Zur Altersfrage der Flyschbildungen im nord-östlichen Mähren. Lotos. 70. p. 23. 1922. — 22. M a j z o n, I.: Előzetes jelentés Zirc Bakonycsernye közötti terület földtani viszonyairól. Földt. Int. Évi Jel. 1939—40. évekről, I. p. 263. 1943. — 23. M a j z o n, I.: Kőolajfúrásaink újabb rétegtani eredményei. Földt. Közl. LXXXVI. p. 48. 1956. — 24. P o k o r n y, V.: Compte rendu du levé géologique et microstratigraphique exécuté dans les environs de Slavkov u. Brno. Vestník Stat. Geol. Ústav. CSR. XXV. p. 76. 1950. — 25. R e y, M.: Distribution stratigraphique des *Hantkenina* dans le Nummulitique du Kharb (Maroc). Bull. Soc. Géol. France, sér. 5. tome. VIII. p. 321. 1938. — 26. S c h u b e r t, R.: Der *Clavulina* Szabói Horizont im oberen Val di Non, Südtirol. Verhandl. Geol. Reichsanst. 1900. p. 80. — 27. S c h u b e r t, R.: Mitteleozäne Foraminiferen aus Dalmatien. I. Aus Norddalmatien. Verh. Geol. Reichsanst. Wien, 1902. p. 267. — 28. S c h u b e r t, R.: Mitteleozäne Foraminiferen aus Dalmatien. II. Globigerin- und *Clavulina* Szabói-Mergel von Zara. Ibid. 1904. p. 115. — 29. S h o k h i n a, V.: The genus *Hantkenina* and its stratigraphical distribution in the North Caucasus. Probl. Pal. (Moszkva), II—III. p. 425. 1937. — 30. S u b b o t i n a, I.: Globigerinák, Hantkeninák és Globorotaliák. A Szovjetunió fosszilis Foraminiferái. 76. p. 129. 1953. — 31. S z ó t s E.: Az Északi Bakony eocén képződményei. Földt. Közl. LXXVII. p. 52. 1948. — 32. S z ó t s E.: Magyarországi eocén (paleogén) képződményei. Geol. Hung. Ser. Geol. 9. 1956. — 33. T h a l m a n n, H.: Die Foraminiferen-Gattung *Hantkenina* Cushman 1924. und ihre regional-stratigraphische Verbreitung. Ecl. Geol. Helv. 25. p. 287. 1932. — 34. T h a l m a n n, H.: Über geographische Rassenkreise bei fossilen Foraminiferen. Pal. Zeitschr. 16. p. 120. 1934. — 35. T h a l m a n n, H.: *Hantkenina* in the Eocene of East-Borneo. Stanford Univ. Publ. Geol. Scienc. III. p. 3. 1942. — 36. T h a l m a n n, H.: Foraminiferal genus *Hantkenina* and its subgenera. Amer. Jour. Sci. 240. p. 809. 1942. — 37. Die Gattung *Hantkenina* im indopazifischen Eozän. Ecl. Geol. Helv. 42. p. 508. 1949. — 38. Stratigraphische Verbreitung der Gattung *Hantkenina* in Cuba und Venezuela. Ibid. 42. p. 511. 1949. — 39. V a d á s z E.: Magyarországi földtana. Akadémiai Kiadó, 1953. — 40. V a š i č e k, M.: Representatives of the Genus *Hantkenina* in the Paleogene of Moravia. Sborník Geol. Czechoslov. XVIII. p. 101. 1951.

## The Hantkeninae of Hungary

Dr. I. MAJZON

M. Hantken describes in 1875 the species *Siderolina kochi*, mentioned by Cushman in 1924 under the name of *Hantkenina*. Since 1940 more and more occurrences have yielded the species *Hantkenina kochi* (Hantken), *H. liebusi* Shokhina, *H. Longispina* Cushman and *H. dumblei* Weinzierl and Applin. Sometimes they occur together in the same deposit. From the point of view of stratigraphy the deposit containing *Hantkenina* represents a clay marl to be ranged into the Bartonian substage of the upper Eocene, often characterized also by the abundant occurrence of *Globigerina* (*G. eocaena*, *G. dissimilis*, *G. conglomerata*, *G. mexicana*). Other species, known in Hungary only from the upper Eocene, as *Cylindroclavulina rudislostia* (Hantken), *Robulus porvaensis* (Hantken), *R. granulatus* (Hantken), *R. baconicus* (Hantken), *Bulimina sculptilis* Cushman, *Trifarina budensis* (Hantken), *Tubulogenerina* sp., *Cassidulina inexculta* Franzena, *Acarinina rohri* (Bronnmann), *Discorbis baconicus* (Hantken), *Anomalina dalmatina* Van Bellen, *Cibicides dalmatinus* De Witt Puyt, *Vagocibicides elongata* (Hantken), *Victoriella abnormis* (Hantken), *Nummulites incrassatus* De La Harpe, *Asterocyclina stellata* (D'Archiac), *A. stella* (Gumbel) are found likewise.

In our opinion the deposits containing *Hantkenina* are older than the bryozoan marl of Buda ranged into the Ludian substage of the Priabonian. However, these deposits do not bear *Hantkenina* although they contain many forms characteristic of the upper Eocene and occurring likewise in the strata with *Hantkenina*.

The extension of the strata with *Hantkenina* may be pursued discontinuously in Transdanubia, from the territory of Nagylengyel (Bak, Well No 1) to Bánhida. Later, they were discovered at a greater distance, on the Great Hungarian Plain, in the so far isolated Well No 3 of Nádudvar. It is very interesting that the nearest occurrence of *Hantkenina* east of Nádudvar seems to be the Crimean peninsula (Glaessner).

The study of the Foraminifera of the clay marl with *Hantkenina* in Hungary has shown a connection with the strata with *Globigerina* bearing *Hantkenina* in the vicinity of the Garda lake (Hagn) and with those from the North Caucasus (Subbotina). Lately, Subbotina, as known from personal communication, has changed her earlier opinion and ranged the deposits with *Hantkenina* originating from the URSS and Yugoslavia (Dalmatia) into the upper Eocene. Upon a thorough study of the fauna of the strata with *Hantkenina*, mentioned by Hantken in 1884, originating from the occurrences of Nizza an Teolo, contrary to Schröder and Oettingen, I am of the opinion that they are of upper Eocene age. The same can be said of the Dalmatian strata too, where the middle Eocene limestones with *Nummulites* are overlain by deposits with *Hantkenina*. The fauna of Hagn from the locality of Monte Brione reminds us in many respects of that of the upper Eocene of Hungary. This circumstance supports the possibility of a close connection among the faunas of the same age originating from Dalmatia, Hungary, the South of France, Italy, Morocco and presumably of the Caribbean fauna assemblage (Mexico, coastal states of the USA, West Indian islands, Venezuela). Hagn is right in affirming that the fauna of this territory consists mainly of European species.

It is interesting to state that the upper Eocene strata of the Transylvanian basin do not contain *Hantkenina* as I have established studying the fauna originating from the classic occurrences of Méra, Zsibó, Rohi and Kolozsvár. This confirms the opinion that between the Transylvanian basin and the Great Hungarian Plain there was no connection in the course of Eocene; this was established only at the beginning of Oligocene.

In our opinion the species *H. alabamensis* Cushman is very near to *H. kochi*, in fact it may be regarded as synonym. At any rate, the descriptions and illustrations refer to that. Moreover, it must be taken into consideration that this species is definitely a cosmopolitan form which has been observed in the upper Eocene deposits all over the world and therefore, it may be ranged among the most important index fossils of the upper Eocene of the Tethys.

# A BAKONYI EOCÉN SZINTEZÉSE NAGYFORAMINIFERÁK ALAPJÁN

KOPEK GÁBOR—Dr. KECSKEMÉTI TIBOR\*

**Összefoglalás:** A bakonyi eocén finomrétegtanának kialakítására szerzők kidolgoztak egy rétegtani beosztást. Ez túlmege az eddigi, többnyire csak emeletbeosztásokra szorítókozo tagolásokon és a bakonyi eocén nagyforaminiferákat tartalmazó üledékeiben 7 szintet jelöl ki.

355 feltárás nagyforaminifera-anyagának beható faunisztikai és paleoökológiai vizsgálata alapján kiadódott az egyes lelőhelyek faunaképe, ezek összevetése során pedig az egyes szintek jellemző faunaegyüttese.

A faunaegyüttesek elemzése kvantitatív módszerekkel, értékelése grafikonok segítségével történt, de szerzők messzemenően figyelembe vették az öskörnyezet tényezőinek hatását is a faunaegyüttesre. Az ilyen módszerekkel végzett vizsgálatok az alábbi szintek elkülönítésére vezettek:

N. laevigatusos szint; fauuszegény szint; N. perforatus—lucasanusos szint; A. spirás—subspirás szint; N. millecaputos szint; N. millecaputos—discocyclinidás szint; glaukonitos—tufás szint.

Az első, a N. laevigatusos szint az yprézi emelet zárótagja, míg a többi 6 szint a teljes lutéciai emeletet tölti ki.

A bakonyi eocén kutatása csaknem 100 esztendő s múlt ra tekint vissza. Az alapokat H a n t k e n M. (1875), B ö c k h J. (1872—74), L ó c z y L. (1913) és T a e g e r H. (1913) vetették meg. Utánuk számosan foglalkoztak még eocén kérdésekkel, főleg egy-egy terület egység részletesebb kutatásával kapcsolatban, mint R o z l o z s n i k P. (1925, 1928), T o m o r T h i r r i n g J. (1934), J a s k ó S. (1935), V e c s e y Gy. (1939), B e r t a l a n K. (1944) és N o s z k y J. (1938, 1951, 1952, 1957). Az eocén-kutatás általános problémáit fejtegette V a d á s z F. (1942), S z ő t s E. (1956) pedig összefoglaló jellegű munkájában átfogó képet adott a magyarországi eocénról.

## Rétegtani elhatárolás és tagolás

Az eocén képződmények elhatárolása területünkön lefelé, a kréta felé, egyszerű. A felsőkréta dániai, a paleocén monsi és tanéti emeleteiben a Bakonyhegység szárazulat volt, üledékhiánnyal, nagyméretű mozgásokkal és igen erőteljes lepusztulással. A kréta és eocén képződmények így közzettanilag, faunisztikailag, de településben is, igen élesen elkülönülnek egymástól.

Az oligocén felé történő elhatárolásnál is hasonló a helyzet. A felsőeocén legfiatalabb képződményei a bartoni emelet legmagasabb szintjei, a mai ismereteink szerint valószínűleg eróziós lepusztulás miatt általánosan hiányoznak a Bakonyban. Szerkezetileg preformáltan, a különböző szintekbe tartozó eocén képződményekre éles díszkordanciával oligocén—miocén szárazföldi, illetve miocén tengeri, vagy még fiatalabb üledékek települnek.

Az eocénon belül, az alábbi indokolás alapján eltérünk S z ő t s E. emelet-beosztásától és visszaállítjuk a régebben használt emeletelnevezéseket. Ezek így, mint látni fogjuk, jobban fedik a valóságot.

Az alsó-eocénon a régi értelemben használt paleocént és alsóeocént értjük, az alábbi emeletekkel: 1. Yprézi, 2. Sparnakumi, 3. Tanéti, 4. Monszi.

A középsőeocént a lutéciai, míg a felsőeocént a bartoni emelet képviseli.

\* Előadva a Földtani Társulat 1960. júni. 8-i szakülésén.

I. táblázat

Sz ö t s, 1956		Szinonim nevek		K o p e k — K e c s k e m é t i		
Felsőeocén	Rupéli			Oligocén		
	Lattorfi					
Középső-eocén	Bartoni	Ludi Bartoni	Priaboniai	Ludi Bartoni	F. eocén	
	Lutéciai	Párisi		Lutéciai	K. eocén	
	Londoni	Cuisei Sparnakumi		Yprézi Sparnakumi	Alsó-eocén	Alsó-eocén
Alsóeocén	Tanéti			Tanéti	Pálcocén	
	Monszi			Monszi		

Az alsóeocént a középsőtől az alábbi jól felismerhető különbözőségek választják el: közzettanilag rendkívül változatos az üledéksor. Túlnyomórészt laza törmelékes üledékek, kisebb részben kötöttebb meszes-törmelékes, illetve törmelékes—meszes üledékek alkotják, több helyen műre érdemes kőszéntelepekkel. A keletkezés helyét tekintve: a gyakori fenékingadozások következtében szárazföldi, édesvízi, csökkentsósvízi és tengeri üledéksorok váltogatják, illetőleg helyettesítik egymást. A képződmények legnagyobb része lencsés településű, nem nagy kiterjedésű. Ezért sok az egymást helyettesítő fácies. Az egyes szintek azonosítása igen nehéz.

Faunisztikai tekintetben az idetartozó üledékek, különösen a magasabb, a lutéciai emelettel határos szintek rendkívül gazdag faunájúak, sokhelyütt lamasella jellegűek. A Nummuliteszek lényegesen gyérebbek, mint a lutéciai emeletben, kőzetalkotó mennyiségben sohasem találhatók. A faunában a molluszkák vannak túlsúlyban.

A középsőeocént közzettanilag meszes üledékek, mészkövek jellemzik. A medencék belsejében törmelékes—meszes üledékek a gyakoribbak, ezek azonban különösen a Bakony nyugati felében a mészkövekhez képest területi kiterjedésben alárendeltek. Az emelet felsőbb szintjeiben az agyagosodás egyre erőteljesebbé válik, agyagos mészkőig, ritkábban mészmárgáig terjedően. Az emelet üledékei lényegesen egyveretűbbek, függőleges és vízszintes irányban egyaránt nagyobb vastagságban és kiterjedésben nyomozhatók.

Az idetartozó üledékek tengeriek, a feltárások többségében partszegélyi zátonymészkövek, a medencékben pedig sekélytengeri képződmények. Területileg túlterjednek az alsóeocén üledékeken és igen sokhelyütt az alaphegység különböző tagjain található. Ezt az alsóeocénél jóval nagyobb arányú süllyedés okozta, az időszakos, de kisebb mértékű fenékingadozások megmaradása mellett.

Faunisztikailag a középsőeocén képződményei igen sokban különböznek az alsóeocén képződményeitől. Legalsó szintje úgyszólván faunamentes, gyéren tartalmaz csak Nummuliteszeket, ritkán Lithothammiumokat, esetleg korallokat. Molluszkákat alig találni benne. A magasabb szintekben erősen megváltozik a helyzet. Nummuliteszek, illetőleg más nagyforaminiferák mind gyakoribbá válva, kőzetalkotók lesznek. A molluszkumok csak a legmagasabb szintekben számottevők, faj- és egyedszámuk kisebb, mint az alsóeocénben.

A középső- és felsőeocén ellatárolása az előbbieknél nehezebb. E tekintetben külön kell beszélnünk a Keleti- és külön a Nyugati-Bakonyról. A Keleti-Bakonyban Noszky J. (1951) a jól kimutatható denudációt tekinti határvonalnak, melynek a foraminiferás—molluszkumos agyagmárga és a discocyclinidás\*—molluszkumos márga közötti elhelyezkedésében (a bányafeltárások alapján) Szóts E.-vel egyetértünk. Ezzel kapcsolatban viszont Tomor Thirring J. (1934) sűrűhegyi ún. priabonai „orthophragminás—molluszkumos mészkőve” a lutéciai emelet tetejébe kerül.

Ezt a beosztást indokolja továbbá, hogy a Tomor Thirring J. által leírt képződmény kőzettanilag is inkább a lutéciai emelet ún. „főnummuliteszes mészkővéhez”, mint a felsőeocén márgáihoz, agyagmárgáihoz simul. A felsőeocénben ui. újra a pelites (lantkeninás, vasconellás agyagmárga) és a pszammitos (csernyei homokkő) üledékek túlsúlya jellemző.

A Nyugati-Bakonyban nem ilyen egyszerű a helyzet. A keleti részen annyira jellemző, általános elterjedésű kiemelkedést és a vele kapcsolatos denudációt csak Sümegyen észleltük. Sőt a halimba—padragi kutatófúrások az üledékfolytonosság mellett bizonyítanak. Az ellatárolásnál itt a kőzettani jellegekhez kell nyúlnunk, nevezetesen két olyan adottsághoz, amely a két csoport kőzeteit könnyen elkülöníthetővé teszi.

A lutéciai emelet üledéke úgyszólván kivétel nélkül mészkő, a magasabb szintekben kissé agyagos, márgás mészkő. Ezzel szemben a bartoni emelet üledéksora uralkodóan márgából, sőt agyagmárgából és közbetelepült homokkőrétegekből áll. Tehát a Keleti-Bakonyban megállapított kőzettani különbség itt is érvényes.

A másik jelleg a tufatartalom. A középsőeocén legmagasabb szintjei már tartalmaznak finom eloszlásban tufaanyagot, a bartoni emelet képződményeiben azonban tufa-, illetőleg tufitpadokat, sőt tufás homokkő közbetelepüléseket is találunk a rétegcsoporthoz jellemző mennyiségben.

A nagyobb egységek áttekintése után az alsőeocén további tagolásával kell foglalkoznunk. A monsi és tanéti emeletbe sorolható üledékeket a Bakony területéről nem ismerünk. Ebben az időben a hegység a jelek szerint üledékképződés nélküli lepusztulásos szárazulat lehetett.

Magyar vonatkozásban Szóts E. (1956) a sparnakumi és yprézi emeleleteket londoni emelet néven vonta össze. Magunk részéről szükségesnek tartjuk a két emelet különválasztását. A sparnakumi emeletre nagyméretű fenékingadozás jellemző. Ez az üledékek kőzettani sajátosságaira és települési viszonyaira erősen rányomta bélyegét. Függőleges és vízszintes irányban egyaránt erősen változó, kis területre szorító, lencsésen kifejlődött, tengeri, csökkentsósvízi és édesvízi összlet ez kőszéntepekkel. Anyagában a durva és finomabb törmelék jellemző, jelentéktelen mennyiségű meszes üledékkel, de ez utóbbi is erősen homokos, sőt helyenként kavicsos, a Nummulites-félék teljes hiányával.

Az yprézi emeletben a fenékingadozás kisebb méretű, a fáciesek változása is ritkább, az egyes kőzettípusok nagyobb területeken lelhetők fel.

Kőzettanilag a gyengén finomtörmelékes, meszes üledékek uralkodnak. Képződményei kivétel nélkül tengeriek. Faunisztikailag a sparnakumi emelet üledékeinél dúsabb fauna, főleg a molluszkák jellemzői. Nummulites-fajok is vannak (*N. laevigatus*, *N. subplanulatus*, *N. planulatus*, *N. lucasanus*, *N. perforatus*), sőt elvéve Discocyclinidák is jelentkeznek.

\* A nomenklaturai szabályok értelmében helyes és érvényes családnévből (*Discocyclinidae*) képezve az „orthophragminás” jelző helyett a „discocyclinidás” megjelölést használjuk.



Az itt elmondottakat részletesen szemlélteti a II. táblázat, amelyben a Bakony-hegység eocén képződményeiről, azok azonosításáról és szintekbe sorolásáról igyekeztünk áttekintést adni. Táblázatunk a témán túlmenően olyan részleteket is tartalmaz, amelyekkel nem célunk itt bővebben foglalkozni, összeállításunkat ebben a formában inkább az áttekinthetőség megkönnyítése érdekében adjuk közre.

A Bakony eocén kifejlődései

II. táblázat

Emelet	Sumeg	Deli-Bakony	Bakonybéli	Zirc-Dudár-Jásd	Kisgyón-Balinka	
Felső-eocén	Bartoni	Agyag agyagmarga meszmarga tufa tuffes tufás homokkő kőzetlevegővesekkel (max. vastagság 150 m)		Hantkeninás agyagmarga	Nummuliteszes agyagmarga és agyagmargás homok	
		Mész-kőhamulós blokkos konglomerátum		Margós glaukonitás tufás homokkő (Csernyé)	Nummuliteszes agyagmarga és agyagmargás homok	
Középső-eocén	Lutéciai	Glaukonitás, rákos marga	Glaukonitás tufás, rákos meszmarga	Glaukonitás tufás, discocyclinidás agyag	Discocyclinidás súnorsós lemezes meszkő	
		Glaukonitás discocyclinidás marga	N. millecaulus discocyclinidás marga	Discocyclinidás marga	Discocyclinidás meszmarga	
		N. millecaulus tufás meszkő				Nummuliteszes agyagmarga és agyagmargás homok
		Assilina spiras meszkő				Nummuliteszes agyag és homok általában
		Kövicses meszkő és konglomerátum				
Alsó-eocén	Ypresti	N. perforatus - lucasianus meszkő		Faunastegény meszkő	Nummuliteszes agyagmarga és agyagmargás homok	
		Faunastegény meszkő (M. lidina, A. aedina)	Lithothamniumos korallias meszkő	Faunastegény meszkő		
		Homokos meszmarga (Dorvastó)	N. laevigata tufás meszkő	Nummuliteszes molluskumos marga	Nummuliteszes molluskumos marga	Nummuliteszes molluskumos marga
		Homokos agyag és marga, homokos agyagmarga	Alaprecéca	Nummuliteszes molluskumos marga	Nummuliteszes molluskumos marga	Nummuliteszes molluskumos marga
		Homokos agyag és marga, homokos agyagmarga	Utkőzi marga (Alia millianus feltétele)	Nummuliteszes molluskumos marga	Nummuliteszes molluskumos marga	Nummuliteszes molluskumos marga
Mónsi tanári	Szarazulati	Szarazulati üledékhiánnyal				
		Szarazulati üledékhiánnyal				

~~~~~ diszkordancia      - - - - - feltételezett határvonal

**Történeti áttekintés**

A nagyforaminiferák jelentőségével a bakonyi eocén rétegsorban, már a korábbi irodalom is részletesen foglalkozott. Nagy általánosságban az a vélemény alakult ki, hogy ezek alapján a rétegsor, különösen a „főnummuliteszes meszkő” nem tagolható szintekre. Később egyes szerzők engedtek ugyan ebből a merev álláspontjukból (Hantken M., Szóts E.), de vizsgálataikkal a kérdés tényleges megoldására lényegében sohasem törekedtek.

Hantken M. 1867-ben megenyélkezik az Ajka környéki „nummulit képlet”-ről, annak Nummuliteszek alapján történő szintezhetőségét azonban határozottan tagadja. Ugyanő 1875-ben változtat álláspontján és az eocén rétegsort Nummuliteszek segítségével három szintre bontja. Alulról felfelé ezek a következők:

- a) Félrig recés Nummuliteszek rétegsorozatja (N. laevigatusos rétegek. Szerintünk yprezi emelet teteje).
- b) Pontozott és kiterült Nummuliteszek rétegsorozatja (N. spirás rétegek. Szerintünk a főnummuliteszes meszkő három alsó szintje).

c) Sima Nummuliteszek rétegcsoportja (N. tchihatcheffis rétegek. Szerintünk N. millicaputos rétegek).

Böckh J. 1872—74-ben megjelent összefoglaló munkájában még Hantken M. 1867-es álláspontját fogadta el.

Lóczy L. és Taeger H. 1913-ban az eocén Nummuliteszek alapján két részre tagolja, bár hangsúlyozzák, hogy a két szint nem különíthető el élesen egymástól, azok egymásba folynak és csak bizonyos faunaelemek uralkodó fellépésével jellemezhetők. Alsó szintként a lutéciai emeletbe helyezik a pontozott és kiterült Nummuliteszek rétegcsoportját, míg a sima Nummuliteszek rétegcsoportját az ún. „Orbitoida-dús” rétegeket a felsőeocén bartoni emeletébe utalják. Taeger H. az alsó rétegcsoport jellemző ősmaradványának az *Assilina spira* fajt véli és ezt a csoportot „Assilina spira zóna” néven vezeti be az irodalomba.

Rozlosznik P. (1925) az orthophragminás márga fedőjében levő biotrtos—tufás rétegeket, az előbbi szint lutéciai emeletben történő rögzítése mellett, a bartoni emeletbe helyezi. 1928-ban pedig a csékúti nagyköfejtő klasszikus szelvényének rögzítésével lényegében Hantken M. 1875. évi megállapításait támasztja alá.

1939-ben Vecsey Gy. az ún. „Assilina spira zónát” egy alsó perforatás és felső spirás szintre különíti, egyben a millicaputos rétegek feletti ún. „bartoni” képződményeket az eddigi szerzőknél jobban széttagolja. Végül Szöts E. (1956) ad újabb áttekintést, de munkájában a nagyforaminiferák szerepének értékelése, „új vizsgálatok hiányában” meglehetősen alárendelt.

Az 1958—1959. években az Állami Földtani Intézet tervmunkájának keretében (Köpek G. 1959—1960) nagyszámú feltárást vizsgáltunk és gyűjtöttünk be. Különös figyelmet fordítottunk a nagyforaminiferák szerepének vizsgálatára, annál is inkább, mert csakhamar arra a meggyőződésre jutottunk, hogy a molluszkafaunával legfeljebb statisztikus kiértékelésre alkalmas gyűjtéssel lehet ezen a téren esetleges eredményt elérni. Kiértékelő munkánkban a fúrási anyagokat is figyelembe vettük, melyek (különösen jó magkihozatal esetében) a szintezés szempontjából igen hasznos adatokat szolgáltatottak.

355 lelőhely nagyforaminifera-anyagát gyűjtöttük be és vizsgáltuk meg (közel 15 000 példány). Vizsgálataink során kvantitatív, ahol ez nem volt lehetséges félkvantitatív módszerekkel dolgoztunk, hogy eredményeink minél pontosabbak legyenek. Figyelembe vettük az egyes fajoknak a faunaegyüttesben való százalékos mennyiségét, továbbá szelvénybeli helyzetét (fedőhöz és fekűhöz való viszonyát) és közettani jellegekhez való kötöttségét.

Mélyreható faunisztikai és paleoökológiai vizsgálat során észrevettük, hogy megszorításokkal a nagyforaminiferák alkalmasak egyes szintek elkülönítésére. Különösen érvényesnek mutatkozott ez a megállapítás az ún. „főnummuliteszes mészkő” összletre, amelyet bár egyes szerzők megkíséreltek tagolni, mégis a területen dolgozó szakemberek gyakorlatilag többnyire egységnek vettek.

Arról is csakhamar meggyőződünk, hogy az egyes fajok, az ún. vezérkövületek, általában nem jellemzők, hanem a többi faunaelemmel való együttlétük, tehát a fauna összképe a perdöntő.

Így nyugodtan mondhatjuk, hogy egyes fajok — néhány ritka kivételtől eltekintve, mint a *N. subplanulatus* — önmagukban nem szintjelzők, hanem együttesükben (biocönózis) és az öskörnyezet figyelembevételével (biotóp), használhatók finomabb szintezésre.

Az előbbieken vázolt elgondolásaink és módszereink szerint végzett vizsgálatok az alábbi szintek elkülönítésére jogosítanak:

|                 |                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------|
| Yprézi emelet   | N. laevigatusos márgás mészkő szint                 |
|                 |                                                     |
| Lutéciai emelet | N. perforatusos—lucasanusos mészkő szint            |
|                 | A. spirás—subspirás mészkő szint                    |
|                 | N. millecaputos agyagos mészkő szint                |
|                 | N. millecaputos—discocyclinidás mészkő szint        |
|                 | Glaukonitos, tufás, discocyclinidás mészmarga szint |

Az 1. ábra kördiagramban a lelőhelyek szintenkénti százalékos megoszlását tünteti fel.

Következésként az adódik, hogy a lelőhelyek egyenlőtlen megoszlása szorosan összefügg az egyes képződmények feltártságával, vastagságával, és későbbi lepusztított-ságával. Ez bizonyos későbbi korrekciót kíván még meg, de az — úgy véljük — éppen a lelőhelyek nagy száma miatt, az összképen lényeges változást nem okoz.

#### Az egyes nemzetségek szintenkénti elterjedése

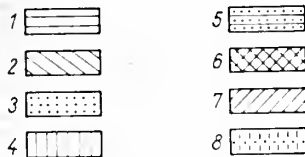
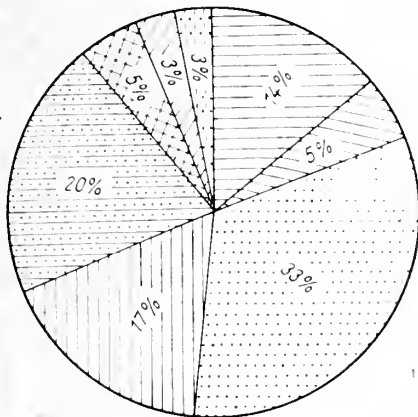
A 2. ábrából világosan kitűnik, hogy a legáltalánosabban elterjedt nagyforaminifera nemzetség a *Nummulites* genusz. Az yprézi emelettől a bartoni emeletig minden szintben megtalálható. Rétegtani beosztásunk három alsó szintjében a *Nummulites*-félék uralkodnak, mellettük más nagyforaminifera genuszok jelentéktelenek. Az *A. spira* szintben már kissé háttérbe szorulnak az *Assilina*kkal szemben, de így is sokszor kőzetalkotók. A lutéciai emelet három felső szintjében a *Discocyclinid*akkal szemben mennyiségileg alulmaradnak ugyan, de egyes fajok szerepe ekkor sem csökken (*N. millecaput*, *N. striatus*). A bartoni emeletben újra uralkodóvá válnak.

A fajok közt vannak egyes szintekre nagy egyedszámmal jellemző alakok (*N. laevigatus*, *N. perforatus*, *N. lucasanus*, *N. millecaput*) és vannak kis egyedszámú, a tájegységre jellemző, ún. színező elemek (*N. baonicus*).

Az *Assilina* genusz is képviselve van az összes szintben, de az *A. spirás* és a *N. millecaputos* szinten kívül faj- és egyedszáma jelentéktelen.

Az *Operculina* genusz, amelyet területünkön elsősorban az *Operculina ammonica* képvisel, a Bakony-hegység területén nem játszik komoly szerepet. A vértesi és gerecsei tapasztalatokkal szemben az *Operculinát* itt csak az *A. spirás* rétegekben sikerült eddig megtalálnunk.

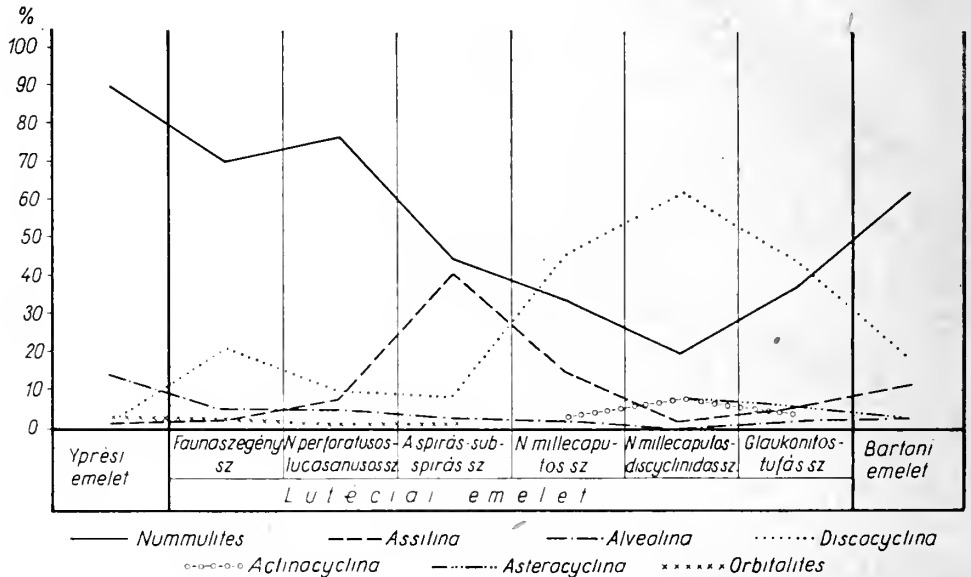
Az előbb tárgyalt *Nummulitidae* család genuszai után a *Discocyclinidae* család nemzetségei a legszámottevőbbek. Eloszlásuk rendkívül érdekes. A *Discocyclinák* az yprézi emelettől a bartoni emeletig mutatkoznak, de kőzetalkotó szerephez csak a *N.*



1. ábra. Az egyes szintek feltártsága. 1. *N. laevigatusos* szint; 2. Faunaszegény szint; 3. *N. perforatusos*—*lucasanusos* szint; 4. *A. spirás*—*subspirás* szint; 5. *N. millecaputos* szint; 6. *N. millecaputos*—*discocyclinidás* szint; 7. Glaukonitos—tufás szint; 8. Bartoni képződmények. — Abb. 1. Aufgeschlossenheit der einzelnen Horizonte. 1. Horizont des *N. laevigatus*; 2. Fossilarmen Horizont; 3. Horizont des *N. laevigatus*—*lucasanus*; 4. Horizont der *A. spira*—*subspira*; 5. Horizont des *N. millecaput*; 6. Horizont mit *N. millecaput* und *Discocyclina*; 7. Glaukonitisch—tuffiger Horizont; 8. Bartonbildungen.

millecaputos és a *N. millecaputos*—discocyclinidás szintekben jutnak. Feltűnő, hogy biztosan felsőeocénnek tekinthető kőzetekben a Nummulitesekkel szemben is háttérbe szorulnak.

Ha ezek alapján akarnók megvonni a középső- és a felsőeocén határát, akkor a *N. millecaputos* és a felette levő szinteknek már a bartoni emeletbe kellene tartozniuk. Ellenkezik azonban ezzel az elhatárolással egyéb, kőzettani szempontok mellett, a bartoni emelet magasabb részeiben történő háttérbeszorulásuk, illetőleg rovásukra a Nummulitesek újabb térhódítása.



2. ábra. Az egyes nagyforaminifera genuszok szintenkénti elterjedése. — Abb. 2. Verteilung der einzelnen Grossforaminiferen-Gattungen in den einzelnen Horizonten.

Az *Actinocyclus* és az *Asterocyclina* lényegesen szintállóbbak. Egy *Actinocyclus* faj yprézi-emeletben való megjelenésén kívül, a *N. millecaputos* szintnél mélyebb tagokban teljesen hiányzanak, de a bartoni emeletben is meglehetősen jelentéktelenek. Fő elterjedési szintjük a *N. millecaputos*—discocyclinidás szint.

Az *Alveolina* nemzetség képviselői az eddigi megfigyelések szerint pillanatnyilag nem látszanak szintjelzőknek. Előfordulásuk százaléka az egyes szinteken belül nem mutat nagy ingadozásokat, szerepük csak helyenként és lencsésen kőzetalkotó, s ilyen megjelenésben nem nagy területekre kiterjedő.

Az *Orbitolites* genusz szerepével még nem vagyunk tisztában. Ezideig úgy látszik, hogy csak az *A. spirás* szintnél mélyebben fordul elő az *Orbitolites complanatus* fajjal, a magyarpolányi gazdag lelőhelyen kívül nem túl nagy mennyiségben. Adataink gyarapodásával azonban rétegtani jelentőségük esetleg növekedhet.

#### Az egyes fajok elemzése

Az egyes fajok elterjedésének törvényszerűségeit, a fajok szintenkénti eloszlását és egymáshoz való viszonyát a 3. és 4. ábra tünteti fel. A feltüntetett értékek arra vonatkoznak, hogy a faj egy-egy szinten belül hány lelőhelyen fordult elő százalékos érték szerinti megoszlását figyelembe véve.

A *Nummulites laevigatus* faj a hazai irodalom szerint csak az alsóeocénben található, mint annak jellegzetes alakja. A 3. és 4. ábra szerint kétségkívül az alsóeocén yprézi emeletében a legelterjedtebb (52%), de a lutéciai emelet alján, ha kis százalékban is, az A. spirás szintig megtalálható. Szintjelzőség tekintetében rendkívül fontos a nagy egyedszáma (ha nem is közetalkotó) és a molluszkák nagy tömegével való együttes előfordulása.

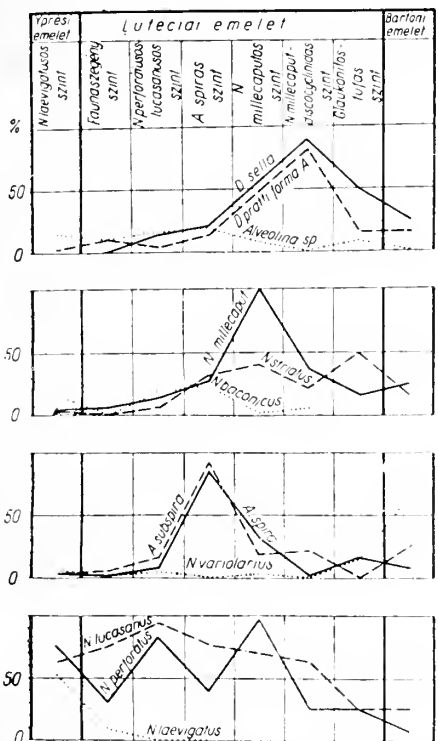
A *N. lucasanus*, a bakonyi eocén legelterjedtebb, minden szintben nagy százalékarányban mutakozó faj. Szintezési célokra csak közetalkotó mennyisége esetén használható fel. A *N. perforatus*val együttes közetalkotó szerepe, a lutéciai emelet *N. perforatus*—*lucasanus* szintjében domborodik ki.

Nagyjában ugyanez mondható el a *N. perforatus* fajról is azzal a különbséggel, hogy százalékarányát tekintve ez szintenként erősebb ingadozásokat mutat és görbéje alapján három szintben általánosabb elterjedésű (yprézi emelet, *N. lucasanus*—*perforatus* szint és *N. millecaputos* szint). Bár a háromcsúcsú görbe maximumát a *N. millecaputos* szintben éri el, ez nem csökkenti a *N. millecaput* szintjelző értékét, mivel a *N. millecaput* százalékos mennyisége e szintben a *N. perforatus*éhoz viszonyítva nagyobb.

A *N. baconicus*, sajátos tájfaj, nem szintjelző; az yprézi emelettől a lutéciai emelet *N. millecaputos*—*discocyclinidás* szintjéig megtalálható. Az eddigi megállapításokkal szemben tehát, ha csökkentebb mennyiségben is, de a lutéciai emelet magasabb részeiben is honos. Az alsóbb szintekben sem mutat jelentősebb kiugró százaléértékeket; optimálisan az A. spirás szintben tenyészett (23%).

A *N. millecaput* az eddigi irodalmi adatokkal ellentétben megtalálható az összes általunk ismertett szintben. Ennek ellenére is jó szintjelző. Ugyanis a *N. millecaputos* szintnél mélyebb helyzetű megjelenése ritkaság számba megy és erősen csökkent számában van a glaukonitos—tufás szintben és a bartoni emeletben is. Optimális előfordulását a nevével jelzett szintben találjuk, ahol közetalkotó (l. a grafikont).

A *N. striatus* az eddigi irodalmi értékelés alapján területünkön biztosan csak a bartoni emeletben található. S z ő t s E. (1956) — megkérdőjelezve ugyan — a londoni és lutéciai emeletből is említi. A mellékelt görbe szerint a faj az yprézi emelettől a bartoni emeletig egyaránt megvan a Bakonyban. Az A. spirás szintnél mélyebb szintekben azonban csak igen jelentéktelen százalékban szerepel, a glaukonitos—tufás szintig bezárólag azonban még eléggé jelentékeny százalékban jelentkezik. Érdekes, hogy optimuma — hangsúlyozzuk a Bakonyra vonatkozóan — nem a bartoni emeletben van, hanem a lutéciai emelet glaukonitos—tufás szintjében.



3. ábra. A rétegtanilag jelentősebb nagyforaminifera-fajok szintenkénti százalékos megoszlása. Abb. 3. Die prozentuale Verteilung der stratigraphisch wichtigeren Grossforaminiferen-Arten in den einzelnen Horizonten.

A *N. variolarius* a Bakony eocénjében mindmáig nem eléggé méltányolt faj. Irodalmunk meg sem említi, holott a bakonyi bartoni emeletre igen jellemző (66%). Hézagosan mélyebb szintekben is megtaláljuk (*N. perforatus*—*lucanus* szint, *N. millecaputos* szint), de nagyobb szerephez csak a glaukonitos—tufás szintben jut (16%), s maximális jelenléte a bakonyi bartoni emeletet jellemzi.

A további *Nummulites* fajok mennyiségre jelentéktelenek, de szintjelző szerepük elsőrendű. A *N. globulus* csak a lutéciai emelet legalsó szintjéből került elő eddig, s igen kis százalékban (5%). A *N. planulatus* és a *N. subplanulatus* viszont csak az yprézi emeletben volt található.

A további részletvizsgálatok természetesen még számos faj jelenlétét, esetleg új fajok megjelenését hozhatják, ez azonban valószínűleg az eddigi következtetéseinkben lényeges változtatást nem eredményezhet.

Az *Assilina spira* több-kevesebb lézaggal az yprézi emelettől a bartoni emeletig bezárólag megtalálható. Az alsóbb szintekben igen ritka, maximumát a róla elnevezett szintben éri el (83%), ahol legtöbbször kőzetalkotó mennyiségben található. A *N. millecaputos* szinttől felfelé jelentősége fokozatosan csökken. Az elmondottak az *A. subspirára* is vonatkoznak.

A további két *Assilina* faj, az *A. exponens* és az *A. praespira* előfordulása szintjelzés szempontjából még nem tisztázott. Eddig az *A. spirás* szintnél mélyebb helyzetben nem találtuk meg őket.

A legelterjedtebb *Discocyclina* faj a *D. sella*. Az yprézi emeletből és a lutéciai emelet faunaszegény szintjéből hiányzik, a többi szintben megtalálható. Optimumát a *N. millecaputos*—*discocyclinidás* szintben éri el (89%), ahol kőzetalkotó mennyiségben található. Aránylag gyakori még a *N. millecaputos* (54%) és a glaukonitos—tufás szintekben (50%) is.

A *D. pratti forma „A”* fő elterjedése a *N. millecaputos* és *N. millecaputos*—*discocyclinidás* szintekre terjed ki (48, ill. 89%). A *D. sellával* együtt az utóbbi szint legjellegzetesebb, egyben kőzetalkotó alakja. Lényegében ezt a szintet a két faj tömeget előfordulásával is jellemezhetnénk. Az eddigi irodalmi adatokkal szemben a faj már az yprézi emeletben megjelenik és végigkövethető az összes szintben. Az előbb említett szintekhez képest, a magasabb, ill. mélyebb szintekben százalékos gyakorisága alárendelt.

A *D. pratti forma „B”* sokkal kisebb jelentőségű, százalékos jelenléte lényegesen alatta marad a forma „A”-nek, de optimumát ugyancsak a *N. millecaputos*—*discocyclinidás* szintben éri el.

A *D. papyracea* mind monstanáig mint a Bakony-hegység irodalomban legtöbbet említett, legelterjedtebb *Discocyclina* faja volt ismert. Ennek okát a téves meghatározásokban kereshetjük, ui. a faj százalékos előfordulása messze mögötte marad az előbb említetteknek. Anyagukban a lutéciai emelet aljától a bartoni emeletig bezárólag megvan. Optimális előfordulása a *N. millecaputos*—*discocyclinidás* szintben van.

A többi *Discocyclina* faj nagyobb mennyiségben már csak a lutéciai emelet két legfelső szintjére jellemző. Meg kell azonban emlékeznünk az egyes fajok fajöltőjével kapcsolatos újabb adatokról is.

A *D. nummulitica*, K e c s k e m é t í T. korábbi vizsgálatai (1959) szerint a középső- és felső lutéciai emeletből ismert, újabban azonban a lutéciai emelet alsó szintjeiben is sikerült megtalálnunk.

A *D. varians* és a *D. aspera* fajöltőjét eddig csak a felső lutéciai rétegekre korlátozták. Anyagunkban azonban sikerült ezeket a fajokat a lutéciai emelet mélyebb szintjeiben is meglelnünk.



## Biocönózis és biotóp

A még folyamatban levő, természeténél és módszerénél fogva időigényes paleocönológiai és paleoökológiai vizsgálatok révén már eddig is nagyon sok értékes adathoz jutottunk. A további vizsgálatok is hasonló eredménnyel kecsegtetnek. Egyelőre itt csak a már is leszűrhető, legszembetűnőbb megfigyeléseket rögzítjük.

A *N. laevigatus* tömeges megjelenése esetén jellegzetes kagyló- és csigafauna társaságában található. A csigák és kagylók legnagyobb része nagytermetű alak, tehát kimondottan partszegélyi.

Azokban a szintekben, ahol a *N. perforatus* és *N. lucasanus* vezető szerephez jut, méginkább ott, ahol kőzetalkotóvá lesz, egyéb faunaelemet nemigen találunk. Ritkán határozott zátonyépítő formák (*Lithothamnium*, korallak) vagy nagytermetű, a hullámvérést kedvelő molluszkák jelennek meg társaságukban. Ugyanez jellemző az *A. spira* és az *A. subspira* fajokra is.

Ezzel szemben a *N. millecaput* törvényszerűen bő molluszká és tengeri sün fauna-társasággal jelentkezik.

A *Discocylinida*-fajok túlsúlya esetén társaságukban már gyérebb faunát találunk. Ez néhány molluszkaalakból, tengeri sünből és rákféleségből áll.

Rendkívül érdekes az egyes fajok előfordulása, kőzetalkotó mennyisége és a bezáró kőzet anyaga közti összefüggés, amelyből egyben a fajok egykori optimális biotópjára következtethetünk.

A *N. laevigatus* kedvelt zónája az agyagos—márgás mészkő. A tiszta mészkő jellegű üledékekben (lutéciai emelet alja) egyedyszáma lecsökken, majd kihal a faj. A *N. perforatus* és a *N. lucasanus*, bár eléggé perzisztens fajok, mégis optimális életfeltételeiket a tiszta mésziszapos tengerfenéken találják meg. A *N. millecaput* és a *Discocylinida*-félék viszont inkább agyagosabb, márgásabb jellegű üledékekben lelhetők.

További érdekes paleobiológiai megfigyelés az, hogy a dimorf alakoknál mindig a makroszférás alakok mennyisége dominál, a nagyobb termetű mikroszférás alakok számszerűségben erősen elmaradnak mögöttük (*N. perforatus*—*N. lucasanus*; *A. spira*—*A. subspira*; *Discocylinina pratti* forma „A” — forma „B” stb.).

## Az egyes szintek jellemzése

Az általunk megkülönböztetett alábbi szintek közül az első, a *N. laevigatus* szint az yprézi emelet zárótagja, míg a többi szint a teljes lutéciai emeletet tölti ki.

a) *N. laevigatus* szintet agyagos mészkő képviseli igen dús molluszkatartalommal (kagylók, csigák). Itt jelennek meg először a *Nummulites*-félék, de nem kőzetalkotó mennyiségben. Jellemző, hogy a *N. laevigatus* valamennyi szint közül itt mutatkozik legnagyobb százalékban. Heteropikus fáciesei gyakoriak (miliolinás mészkő, miliolinás—alveolinás agyagos mészkő stb.). Ajánlatos azonosításnál a fekvő és fedő kőzeteit is megvizsgálni. Vastagsága 5—10 m.

b) Faunaszegény szint. Igen kemény, sokszor cukros szövetű, mezozóos mészkőre emlékeztető, tömeges megjelenésű tiszta mészkő. Alján breccsa vagy kissé agyagos mészkő is lehet (c sékítű nagykőfejtő), néha egybeolvad a fölötte levő szinttel. *Nummulites*eken és tengeri sünökön kívül ritkán tartalmaz ősmaradványt. Ezeket is igen gyéren. Van gyér korall-, ill. *Lithothamnium*-tartalmú zátonyfácies is (Bakonybél). Vastagsága igen változó.

c) *N. perforatus*—*lucasanus* szint. Jellemző kőzete kemény pados mészkő. Egyes helyeken kavicsos szintek közbeiktatódásával. Úgyzólván tisztán *N. per-*



foratus és *N. lucasanus* építi fel. Mellettük egyéb ősmaradvány ritka; ezek durvahéjú, nagyalakú kagylók és csigák, amelyek mellett tengeri sünök fordulhatnak elő. Vastagsága 20—30 méter.

d) A spirás—subspirás szint. Jellegetesen pados mészkő kőzetalkotó mennyiségű *A. spirával*, *A. subspirával*, kevesebb *N. perforatusszal* és *N. lucasanusszal*, lencsésen Alveolinákkal. Meg kell jegyeznünk, hogy Bakonybélről keletre e szint már nem tekinthető kizárólagos vezetősíntnek.

e) *N. millicaputos* szint. Agyagos mészkő, mészmárga jellemzi. A *N. millicaput* kőzetalkotó mennyiségben szerepel, de mellette igen sok *N. perforatus* és *N. lucasanus* is található. A *Discocyclinida*-félék erőteljes fejlődésnek indulnak. Az összes lutéciai szint közül a leggazdagabb faunájú. Uralkodó faunaelemei a csigák, kagylók, tengeri sünök. A legvastagabb lutéciai szint, egyes szelvényekben (Köleskepe-árok, Csabrendek) eléri a 100 m-t is.

f) *N. millicaputos*—*discocyclinidás* szint. Közettanilag mészmárga. A *Discocyclinidák* túlsúlyban vannak. A *N. millicaput* egyes helyeken erősen háttérbe szorul. Nem nagy vastagságú, maximálisan 5—10 m.

g) Glaukonitos—tufás szint. Finom eloszlású tufa és nagy glaukonittartalom jellemzi márgáit. Uralkodó *Nummulites*-faja a *N. striatus*. A *Discocyclinidák* mennyisége és fajszáma az előbbi szinthez képest csökken, de így is dominál. Nagyforaminiferákon kívül jellemzőek a rossz megtartású tengeri sünök és rákok. Vastagsága 10 m körüli.

\*

A bakonyi eocén finomrétegtanának kidolgozására irányuló munkánk eddigi vizsgálati eredményeit foglaltuk itt össze. A nagyforaminiferák vizsgálata alapján nagy vonásokban rétegtani beosztást dolgoztunk ki a Bakonyra. Ez túlmegy az eddigi, többnyire csak emeletbeosztásokra szorítkozó tagolásokon és a bakonyi eocén nagyforaminiferát tartalmazó üledékeiben több szintet jelöl ki. Tisztában vagyunk azzal, hogy beosztásunk még nem léphet fel a tökéletesség és kiforrottság igényével, de kísérletnél lényegesen több. Úgy hisszük, további kutatásainkhoz megteremtettük a megbízható, széleskörű vizsgálatokon nyugvó kiindulási alapot. További beható vizsgálatainkkal az itt vázolt beosztást szeretnénk még pontosabbá és finomabbá tenni.

#### IRODALOM — IITERATUR

- Bertalan K.: Bakonybél környékének eocén képződményei. Földt. Közl. 74. 1944. — 2. Böckh J.: A Bakony déli részének földtani viszonyai. I—II. Földt. Int. Évk. II—III. 1872—74. — 3. Hantken M.: Az ajkai kőszénképlet geológiai viszonyai. A Magy. Földt. Társ. Munk. III. 1867. — 4. Hantken M.: A zirci eocén rétegek. Földt. Közl. 4. 1874. — 5. Hantken M.: Az alveolinák szcrepe a délnyugati középsőmagyarországi hegység eocénképződményeiben. Földt. Közl. 4. 1874. — 6. Hantken M.: A Nummulitok rétegtani (stratigrafiai) jelentősége a délnyugati középsőmagyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. Ért. Term.-tud. Kör. V. 1875. — 7. Hantken M.: Új adatok a déli-Bakony föld- és őslénytan ismeretéhez. Földt. Int. Évk. 5. 1875. — 8. Hantken M.: Hébert és Munier-Chalmas közleményei a magyarországi ó-harmadkori képződményekről. Ért. Term.-tud. Kör. IX. 1879. — 9. Jaskó S.: A Pápai-Bakony földtani leírása. A „Földt. Szemle” mell. Budapest, 1935. — 10. Kecskeméti T.: 1875. — 11. Kecskeméti T.: Bis jetzt in Ungarn unbekannte Discocyclina und Asteroocyclina aus dem Eozän von Ajka. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. s. n. 9. 1958. — 12. Kecskeméti T.: Die Discocycliniden des südlichen Bakonygebirges. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 51. 1959. — 13. Kopék G.: Jelentés az Északi-Bakony keleti része eocén üledékeinek 1958. évi újvizsgálatáról (Kézirat, MÁFI Adattár) 1959. — 14. Kopék G.: Jelentés a Bakonyhegység eocén képződményeinek 1958—59. évi újvizsgálatáról. (Kézirat, MÁFI Adattár), 1960. — 15. Lóczy L. sen.: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeken vidékek szerinti települése. A Balaton Tud. Tan. Ered. I. k. I. r. I. sz. Bp. 1913. — 16. Noszky J. jun. et Vigh Gy.: Előzetes jelentés az úrkúti mangánbánya környékén végzett földtani vizsgálatokról. Földt. Int. Évi Jel. 1936—38. I. 1941. — 17. Noszky J. jun.: Jelentés az 1950. évben Magyarországon az F-i Bakony középső és Ny-i részén Alsópere—Zirc—Bakonybél—Ugod és Bakonyjákó térségében végzett bauxitkutatási munkálatokról. (Kézirat, MASZOBAL, Évi Jel. 1950) 1951. — 18. Noszky J. jun.: Jelentés a Tés—Csérnye—Várpalota—Csőr környékén végzett bauxitkutatási munkálatokról. (Kézirat, MÁFI Adattár) 1952. — 19. Noszky J. jun.: Jelentés a „Bakonyi Csoport” 1957. évi Sümeg és Csabrendek környéki térképezési munkájáról. (Kézirat, MÁFI Adattár) 1957. — 20. Rozlozsnik P. et Hantken M. et Madarász Zs.: Nummulinák Magyarország ó-harmadkori

rétégeiből. Földtani Szemle, 1.4. 1924. — 21. Rozlozsnik P.: Bevezetés a Nummulinák és Assilínák tanulmányozásába. Földt. Int. Évk. XXVII.1. 1924. — 22. Rozlozsnik P.: Adatok Ajka vidékének geológiájához. Földt. Int. Évi Jel. 1920—23-ról. 1925. — 23. Rozlozsnik P. et de la Harpe, Ph.: Matériaux pour servir a une Monographie des Nummulines et Assilines. Földt. Int. Évk. XXVII.1. 1926. — 24. Rozlozsnik P.: Führer in Ajka—Csingervölgy. Führer z. d. Studienreisen Pal. Ges. Bp. 1928. — 25. Rozlozsnik P.: Studien über Nummulinen. Geol. Hung. Ser. Pal. 2. 1929. — 26. Szóts E.: Magyarország eocén (paleogén) képződményei. — L'Éocène (Paléogène) de la Hongrie. Geol. Hung. Ser. Geol. 9. 1956. — 27. Taeger H.: Összehasonlító megfigyelések a Déli-Bakony eocén rétegeiről. In: Lóczy L.: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. K. L. r. I. sz. Budapest, 1913. — 28. Tomor-Thirring J.: A Bakony dudaraszlopi „Sűrű” hegycsoportjának földtani és öslényi viszonyai. A „Földt. Szemle” mell. Budapest, 1937. — 29. Vadász E.: Eocén kérdések. Földt. Közl. 72. 1942. — 30. Vadász E.: Magyarország földtana. Budapest, 1960. — 31. Vecsey Gy.: A bakonyi Ajka—Úrkút—Hafimba környékének eocén képződményei. A „Földt. Szemle” mell. Budapest, 1939.

## Gliederung des Bakonyer Eozäns auf Grund von Grossforaminiferen

G. KOPEK—Dr. T. KECSKEMÉTI

Der einleitende Teil des Aufsatzes befasst sich mit der Abgrenzung und Gliederung der Eozänbildungen im Bakonygebirge.

Nach unten, den Kreideschichten zu ist die Abgrenzung der Eozänbildungen recht einfach. Das Bakony-Gebirge lag nämlich im Dan, Mons und Thanet trocken, und zugleich gingen auch tiefgreifende tektonische Bewegungen und eine starke Abtragung vor sich. Demzufolge können die Kreide- und Eozänbildungen sowohl faunistisch und lithologisch, als auch anhand ihrer Lagerungsverhältnisse leicht unterschieden werden.

Bei der Abgrenzung gegen das Oligozän ist die Lage ähnlich. Die jüngsten Ober-eozänbildungen, die höchsten Glieder der Bartonstufe, sind nach unseren heutigen Kenntnissen über das Bakonygebirge, vermutlich infolge einer Erosionsphase, allgemein abwesend. Über den tektonisch präformierten Eozänbildungen der verschiedenen Horizonte lagern mit einer scharfen Diskordanz oligozän-miozäne terrestrische bzw. miozäne marine oder noch jüngere Bildungen.

Innerhalb des Eozäns richten sich die Verfasser nach der Stufeneinteilung der Tabelle I. Demnach verstehen sie unter Untereozän die Mons-, Thanet-, Sparnacien- und Yprésstufe. Als Mitteleozän wird die Lutetstufe betrachtet, und das Obereozän enthält die Bartonstufe.

Das Sparnacien besteht lithologisch überwiegend aus lockeren klastischen, untergeordnet aus gebudeneren kalkig-klastischen Ablagerungen, mehrfach mit Kohlenflözen. Die Fazies der Ablagerungen sind infolge der häufigen Meeresbodenschwankungen abwechselnd terrestrisch, limmisch, brackisch und marin. Die Lagerung ist im allgemeinen linsenartig, die einzelnen Bildungen sind von relativ kleiner Verbreitung, deshalb ist die Zahl der einander gegenseitig heteropisch abwechselnden Fazies gross. Diese Bildungen werden durch eine reiche Molluskenfauna und durch das vollkommene Fehlen von Nummuliten gekennzeichnet. In der Yprésstufe kommen die schwach klastischen, kalkigen Ablagerungen zu einem Übergewicht. Infolge der schwächeren Bodenschwankungen ist auch die Abwechslung der Fazies nicht so bunt. Die Bildungen sind ausnahmslos marin. Die Fauna ist, besonders was die oberen Horizonte betrifft, überaus reich. Die Nummuliten sind, obzwar stratigraphisch von grosser Wichtigkeit (*N. subplanulatus*, *N. planulatus*, *N. laevigatus*), nicht häufig. Die Fauna wird von den Mollusken beherrscht.

Das Mitteleozän wird lithologisch durch kalkige Sedimente bzw. Kalksteine gekennzeichnet. Die oberen Horizonte sind bereits toniger, tonige Kalksteine und Kalkmergel werden häufig. Der Komplex besitzt sowohl horizontal wie auch vertikal eine recht grosse Verbreitung. Die Ablagerungen sind marin und transgressiv. In der Mehrzahl der Aufschlüsse gibt es laterale Riffkalke, in den Becken neritische Bildungen. Der unterste Horizont ist sozusagen fossilleer, wogegen in den höheren die grossen Foraminiferen sich gesteinsbildend anreichern. Mollusken sind nur in den obersten Horizonten von Belang, ihre Arten- und Individuenzahl ist kleiner als im Untereozän.

Infolge der Abtragung der höheren Horizonte wird das Obereozän nur durch die Bildungen der unteren Stufe, des Bartons vertreten. Diese bestehen aus Mergel, Tonmergel, weiterhin aus tuffigen bzw. tuffitischen Sandsteinen. In der Fauna spielen die grossen Foraminiferen und Mollusken bedeutende Rollen. Die Abgrenzung gegen das Mitteleozän wird im westlichen Bakony durch scharfe faunistische und lithologische Unterschiede, im Osten durch eine klar sichtbare Denudation ermöglicht.

Die Eozänfazies des Bakonygebirges sind in Tabelle I. u. II. zusammengestellt (S. 443, 445. S. im ungarischen Text).

In den weiteren Kapiteln des Aufsatzes besprechen Verfasser die Untersuchungen, deren Ergebnisse zu den Grundzügen einer Mikrostratigraphie des Bakonyer Eozäns geführt haben.

Die eingehende faunistische und paläoökologische Untersuchung der Grossforaminiferen von 355 Aufschlüssen ergab das Faunenbild der einzelnen Fundstellen und deren Vergleich (443, 445. S.) die kennzeichnenden Faunenvergesellschaftungen der einzelnen Horizonte.

Die Analyse der Faunenvergesellschaftungen erfolgte mit einem quantitativen Verfahren, durch Diagramme (Abb. 2., 3., 4. im ung. Text) jedoch sind auch die Einflüsse der Umgebung auf die Vergesellschaftungen weitgehend in Betracht gezogen worden.

Anhand der Untersuchungen mit diesem Verfahren haben die Verfasser eine stratigraphische Einteilung entwickelt, die eingehender als die bisher nur die Stufen unterscheidende Gliederung ist und haben in den Grossforaminiferen enthaltenden Ablagerungen des Bakonyer Eozäns sieben Horizonte festgestellt.

Die einzelnen Horizonte lassen sich wie folgt kennzeichnen:

**H o r i z o n t** des *Nummulites laevigatus*. Mergelarten, tonige Kalksteine mit sehr reichem Molluskengehalt. Hier treten die Nummuliten zuerst auf, jedoch nicht in gesteinsbildenden Mengen. Es ist merkwürdig, dass *N. laevigatus* unter allen Horizonten hier im grössten Prozentsatz auftritt. Es gibt mehrere heteropische Fazies (Miliolinenkalkstein, toniger Miliolinen-Alveolinenkalkstein usw.). Bei einer Parallelisierung empfiehlt es sich, auch die Liegend- und Hangendschichten in Betracht zu ziehen. Die Mächtigkeit des Horizontes beträgt 5—10 m.

**F a u n e n a r m e r** H o r i z o n t. Er besteht aus einem sehr harten, massigen, mesozoisch anmutenden reinen Kalkstein von zuckerkörnigem Gefüge. Im untersten Teil kann eine Brekzie oder etwas tonige Kalkschicht auftreten (Grosser Steinbruch von Csékút). Dieser Horizont ist manchmal mit dem Hangenden verwachsen. Neben Nummuliten und Seeigeln sind Fossilien recht selten. Es kommt auch eine seltene Koralle und Lithothamnien führende Riffazies vor (Bakonybél). Die Mächtigkeit ist recht variabel.

**H o r i z o n t** des *N. perforatus* und *lucanus*. Harte, bankige Kalksteine. An manchen Stellen schalten sich schottrige Lagen ein. Das Gestein besteht fast ausschliesslich aus *N. perforatus* und *lucanus*; weitere Fossilien sind selten; es können grobschalige, grosse Muscheln und Schnecken, eventuell auch Seeigeln vorliegen. Die Mächtigkeit beträgt 20—30 m.

**H o r i z o n t** der *Assilina spira-subspira*. Bankige Kalksteine mit *A. spira* und *subspira* in gesteinsbildender Menge, untergeordneter mit *N. perforatus* und *lucanus*, und mit Alveolinen in Linsen. Man muss feststellen, dass östlich von Bakonybél dieser Horizont nicht als absoluter Leithorizont dastelt.

**H o r i z o n t** des *N. millecaput*. Tonige Kalksteine, Kalkmergel. *N. millecaput* tritt in gesteinsbildender Menge auf, daneben findet man jedoch recht viel *N. perforatus* und *lucanus*. Die Discocyclinen sind in einer kräftigen Entwicklung begriffen. Unter all den lutetischen Horizonten ist dieser am fossilreichsten. Neben den grossen Foraminiferen sind auch die Mollusken und Seeigeln bedeutend. Weiterhin ist dieser Horizont auch am mächtigsten innerhalb des Lutet entwickelt, in einigen Profilen (Köleskepe-Graben, Csabrendek) erreicht er eine Mächtigkeit von 100 m.

**H o r i z o n t** mit *N. millecaput* und *Discocyclina*. Lithologisch wird er durch Kalkmergel gekennzeichnet. Die Discocyclinen (*D. sella*, *D. pratti*, *D. papyracea* sind am häufigsten) sind in der Mehrzahl, *N. millecaput* tritt örtlich stark in den Hintergrund. Die Mächtigkeit ist nicht gross, höchstens 5—10 m.

**G l a u k o n i t i s c h - t u f f i g e r** H o r i z o n t. Seine Mergel werden durch feinv verteilte Tuffstoffe und einen hohen Glaukonitgehalt gekennzeichnet. Die vorherrschende Nummulitenart ist *N. striatus*. Die Zahl und Artenzahl der Discocyclinen nimmt im Verhältnis zum vorangehenden Horizont ab, ist jedoch noch immer dominierend. Neben grossen Foraminiferen sind noch Seeigeln schlechter Erhaltung und Krebse kennzeichnend. Die Mächtigkeit beträgt etwa 10 m.

Der erste Horizont mit *N. laevigatus* ist das Schlussglied der Yprésstufe, wobei die restlichen sechs die ganze Lutetstufe ausfüllen.

## NÖVÉNYMARADVÁNYOS FELSŐKARBON KAVICSOK A MECSEK-HEGYSÉG HELVÉTI KAVICSÖSSZLETÉBŐL

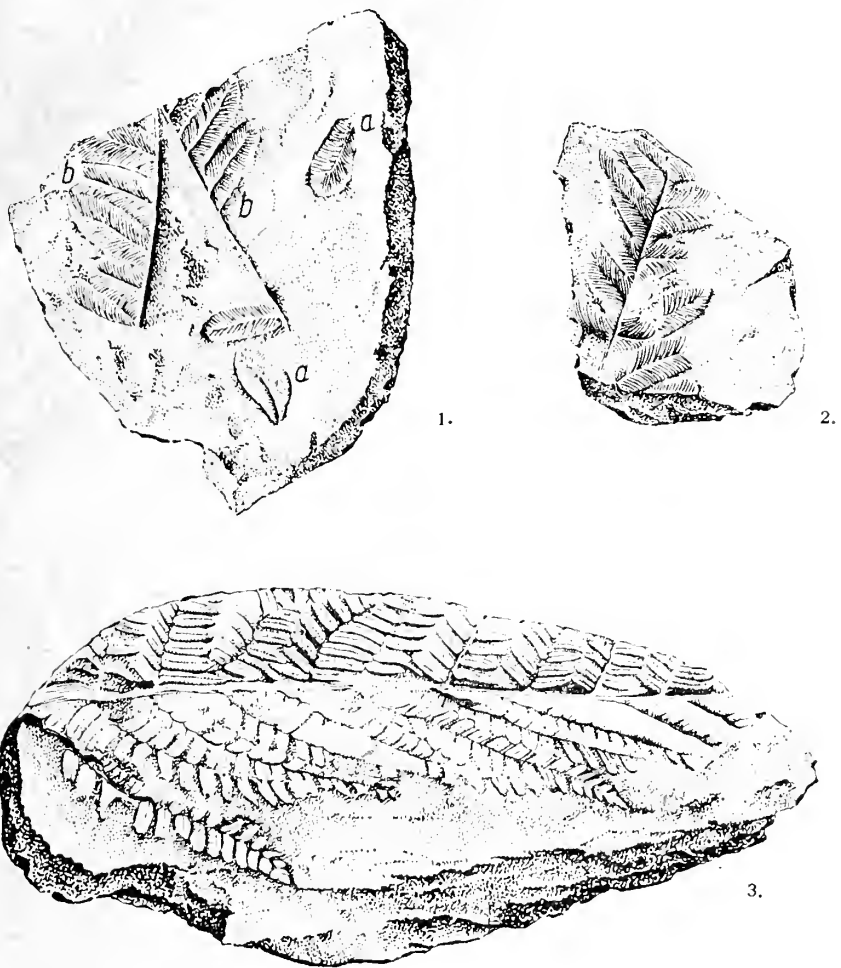
SOÓS ISTVÁN—Dr. JÁMBOR ÁRON

**Összefoglalás:** A Mecsek-hegység ÉNy-i részén a helvétii kavicsösszlet anyagösszetételének vizsgálata közben több fekete szericites palakavicsban jömegetartású növénylenyomatokat találunk. A n d r e á n s z k y G. ezekben *Alethopteris aquilina* (S c h l o t h) G o e p p., *Neuropteris microphylla* (B r g t.), *Pecopteris* sp., *Calamites* sp. fajokat ismert fel. A fajok felsőkarbonbeliek, de még a perm legelején is éltek. Földtani megfontolások alapján bezáró kőzetük keletkezése a felsőkarbonra rögzíthető.

1959 nyarán, a Mecsek-hegység ÉNy-i részén, a helvétii összlet kavicsrétegeinek vizsgálata során, a kavicsösszlet kőzettani minőségéről, lehordási területének földtani felépítéséről kívántunk tájékozódni. A megvizsgált, mintegy tízezernyi kavics közül több olyan kőzet került elő, amelyet eddig a Mecsek-hegység területéről sem felszíni feltárosokból, sem mélyfúrásokból nem ismertünk. Különösen nagy számban mutatkozott egy fekete szericites palaféleség. Ennek kavicsai többnyire mindegyik megvizsgált kavicsréteg felépítésében résztvesznek. 5 szericites palakavicsban növénymaradványokat is találunk. Közülük az *Alethopteris aquilina* (S c h l o t h.) G o e p p., *Neuropteris microphylla* B r g t. és *Pecopteris* sp. levélenyomatain kívül *Calamites* sp. áglenyomat volt felismerhető. A fajra meghatározott alakok felsőkarbonbeliek, de még a perm időszak elején is éltek. A szericites pala kora az ősnövénytani tartalom rétegtani jelentése és a mecsek-hegységi földtani ismeretek összevetéséből azonban határozottan a felsőkarbonra rögzíthető. Mind az öt növénymaradványos kavics a Bakóca—Kishajmás környéki helvétii kavicsrétegekből került elő. A meghatározható növénymaradványokat tartalmazó kavicsok egyikét Bakócától D-re, a Hollófészek-tetőről É felé lefutó vízmosás felső végéből a tarkaagyagos rétegcsoportból, másikat pedig Kisbesztercétől DK-re, 1,5 km-re, a boródpusztai völgy ÉNy-i mellékágának felső végéből, a kongériás rétegcsoportból gyűjtöttük. A bakócai növénymaradványos kavics legnagyobb átmérője 8 cm, míg a kisbesztercei 19 cm. Mindkét kavics bezáró rétege jellegzetesen polimikt anyagú. Kvarckavics azonban csak néhány százaléknyi mennyiségben található bennük. A durva és szárazföldi jellegű kavicsrétegek anyaga (magas oxidációs fok, kavicsfőtengek meredek állása) igen rövid, 20—30 km-nél nem hosszabb folyóvízi szállítás útján a hegységnek ma fiatalabb üledékekkel fedett részéről kerülhetett az üledékgyűjtőbe. A szállítás iránya nem adható meg pontosan. Csupán a Mecsek K-i részén levő helvétii kavicsrétegek összetételéből [4] és az alaphegység felépítéséből következtethetünk arra, hogy DK, K és ÉK felől nem szállítódott erre a területre kavicsanyag. A Ny-ról történt szállítást azzal a megfontolással zárhatjuk ki, hogy a hegység szerkezeti fővonásai már a helvétii kort megelőzően kialakultak. Így csak az É-ről és D-ről való anyagszállítás lehetősége marad meg.

A felsőkarbon összlet lepusztult része váltakozó fekete szericites pala és sötét-szürke földpátos homokkőrétegekre utal. A felsőkarbon képződmény nem haladja meg a közepes epigenezis mértékét, szerkezetileg tehát nem tartozhatik a kristályos alaphegységhez. Az alpid szerkezeti emelethez való tartozásának pedig néhány nagyobb kavicson észlelhető harántpaláság mond ellent. Harántpalás kőzeteket ui. a Mecseknek sem a permii, sem a mezozoi üledékeiből nem ismerünk. Ebből arra következtethetünk, hogy a permii üledékképződés megindulása előtt két szerkezetalakulási folyamat zajlott le a

hegységben. Joggal tehetjük fel tehát, hogy a felsőkarbon rétegek diszkordánsan települnek a kristályos alaphegységre, ugyanakkor a permtől is diszkordancia választja el őket. A karbon homokkő ásványtani összetételében a kvarc és a fehér földpát (plagioklász?)



1. ábra. a) *Neuropteris microphylla* Brgt., b) *Alethopteris aquilina* (Schloth.) Goep.  
 2. ábra. *Alethopteris aquilina* (Schloth.) Goep.  
 3. ábra. *Pecopteris* sp.

mely utóbbi szinte teljesen szericitesedett) kb. egyenlő mennyiségben vesz részt. A muszkovit-csillám alárendelt mennyiségű. Részletesebb vizsgálatra csak a kvarcsemcsék alkalmasak. Ezek a következőképpen oszlanak meg: a 0,5—1,5 mm nagyságúaknak fele zárványsoros magmás és fele pedig metamorfi kvarc. A zárványsoros kvarcsemcsék általában gyengén hullámos kioltásúak és csak egy-egy olyan szemcse akad köztük, amelynek egész metszete egyszerre olt ki. A kvarc- és földpátsemcsék egyaránt szögletesek, teljesen görgetetlenek. A homokkő kötőanyaga epigén eredetű, kovás—szericites.

A szericités pala túlnyomó része szericitéből áll. Ez a kőzet utólagosan gyakran teljesen át van kovásodva. Alapanyagában 0,1—0,3 mm átmérőjű, nem hullámos kioltású kvarcsejtsékek és valamivel nagyobb muszkovit-lemezek ülnek. A muszkovit-lemezek az egykori réteglappal párhuzamosak. A kőzet fekete színét valószínűleg nagyon finom eloszlású vasszulfid okozza.

A felsőkarbon kőzetek kőzettani jellege arra utal, hogy anyaguk magmás és metamorf kőzetekből felépített alaphegység pusztulásából származik és szakaszos üledék-képződéssel szellőzetlen kénhidrogénes vízben ülepedett le. A homokkő ásványos összetétele alapján arra következtethetünk, hogy a felsőkarbon rétegek diszkordánsan települnek a kristályos alaphegységre. A helvétii emeletben ezen rétegek jelentős része lepusztult. Letarolódásuk azonban nem lehetett teljes, mert még a helvétii emelet végének kavicsrétegei is jelentős mennyiségű (20—40%) karbon szericités pala- és homokkő-kavicsot tartalmaznak, amikor pedig a domborzati energia megcsökkenése miatt a szállító erők már csak az apró kavicssejtsékeket tudták megmozgatni.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. B a r a b á s A.: A mecseki perm-időszaki képződmények. (Kézirat.) 1956. — 2. V a d á s z E.: A Mecsekhegység. 1935. — 3. V a d á s z E.: Magyarország földtana. 1953. — 4. V é g h S.: A Keleti Mecsekhegység helvétii képződményeinek üledékföldtana. Földt. Int. Évi Jel. 1955—56-ról. 1959.

#### Oberkarbonische Pflanzenreste aus den Helvetschottern des Mecsekgebirges (Südungarn)

Dr. Á. JÁMBOR—I. SOÓS

Die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse des Kristallins und der Permschichten im Mecsekgebirge sind im Mangel an Aufschlüssen unbekannt. Bislang war man, in Anbetracht dessen, dass die Permkonglomerate bei der Abwesenheit von Geröllen sedimentären Ursprungs metamorphes Material enthalten, der Meinung, dass die Permbildungen diskordant unmittelbar über das Kristallin liegen. Jedoch ergab die Untersuchung der groben terrestrischen Helvetschottern im Nordwesten des Gebirges etliche Gerölle eines schwarzen Serizitschiefers, die Pflanzenreste enthielten. Unter diesen konnten *Alethopteris aquilina* (Schloth.) Goepf., *Neuropteris microphylla* (Brgt.), *Pecopteris* sp., *Calamites* sp. bestimmt werden. Die Pflanzenreste sowie die Fazies der Gesteine sprechen für ein oberkarbonisches Alter. Diese Funde und die Umstände ihres Auftretens beweisen, dass in den heute durch jüngere Bildungen bedeckten Teilen des Mecsekgebirges Oberkarbonschichten liegen müssen. Es kann festgestellt werden, dass diese Bildungen aus einer Wechsellagerung von schwarzem Serizitschiefer und grauem feldspatführendem Sandstein bestehen müssen. Aus der nichtmetamorphen Natur dieser Gesteine kann geschlossen werden, dass sie diskordant übers Kristallin liegen. Die Gerölle des Serizitschiefers weisen z. T. Transversalschieferung auf. Vermutlich sind daher die Oberkarbonschichten vor dem Beginn der permischen Sedimentierung einmal schon tektonisch durchbewegt worden, folglich lagern sie auch der permischen Serie gegenüber diskordant.

## KŐSZENESDETT AUTOCHTON FATÖRZS A DOROGI BARNAKŐSZÉN MEDENCÉBEN

Dr. RÁKOSI LÁSZLÓ  
(XXV. táblával)

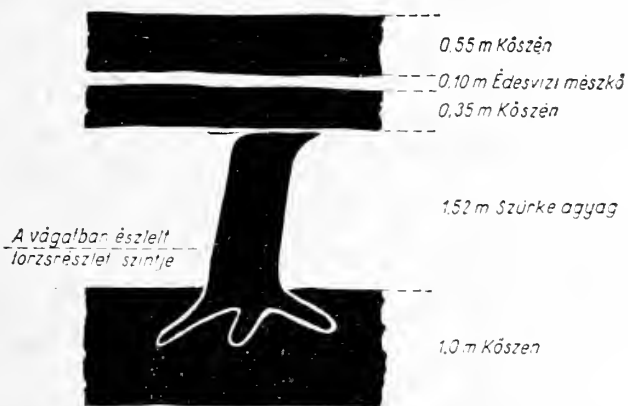
**Összefoglalás:** A mogyorósbányai tanbánya VI. lejtaknájában álló fatörzset találtak. A feltárásban két kőszéntelep mutatkozott. Az alsóban helyezkedett el a fatörzs gyökértönk-része, a két telep közti meddőben a voltaképpeni törzs, amely a felső telep határán elhajolt (1. ábra). A famaradvány a xylotómiai vizsgálat alapján *Sequoioxylon* sp.-nek tekinthető.

Elemzési adatok a törzs és a telep kőszenesedésének egyidejűségét és kőszénanyagának azonosságát igazolják. A fatörzs álló helyzete a telep autochton voltára utal, eddigi idevonatkozó adatokkal szemben.

A szénkőzettani vizsgálat szerint feltűnő a fatörzs egyes részeinek 6—8% xantozin és 10—14% melanorezint tartalma és új megállapítás az alsó kőszénpad nagy ősgyanta-tartalma is.

A mogyorósbányai tanbánya VI. lejtaknájának egyik vágatában fejtés közben egy kőszenesedett fatörzset találtak. A jelentések nyomán, mint a dorogi Tájémuzeum munkatársa siettem a színhelyre.

A vágat jobb oldalán az alsó, mintegy 1,20 m vastag telepben az álló fatörzsgyökértönk volt látható. A törzs vastagabb gyökerei a telepben mintegy 60—80 cm



A mogyorósbányai kőszenesedett gyökérrészes álló fatörzscsonk helyzetének rajza. — A drawing of the position of the carbonized tree trunk stump and roots of Mogyorósbánya.

távolságig voltak követhetők. A gyökértönkből a kőszéntelep feletti köztes szürke homokos-agyag meddőbe nyúlt a törzs további része. A törzs itt függőlegesen 1,5 m magasságban volt követhető és a felső telep határán elhajlott (1. ábra). Az álló törzs 80 fokos hajlású volt a telepdőlés irányában.

Az egész törzs nagysága és súlya miatt nem volt kiemelhető. Ezért a xylotómiai és kémiai vizsgálatok céljából több helyen mintát vettünk a törzsből és a bezáró felső és alsó telepéből.

A törzs xyloptomiai elemzése a következőkben összegezhető:

**Keresztcsiszolat:** A törzs szűk üregű tracheidái fenyőeredetre utalnak. A nagyfokú összenyomottság miatt az évyűrűk csak nehezen különíthetők el. Gyantajarat nem látható. A gyantatartalmú hosszparenchyma-sejtek igen érdekes módon körkörös sorokba rendeződnek.

**Húrcsiszolat:** A bélsugarak csak nagy gyantatartalmuk miatt láthatók, egy sejt szélesek és (2)—6—10 sejt magasak. A tracheidák hosszanti fala jól látszik, de gödörkézettséget nem mutat. A hosszparenchyma-sejteket a gyantatartalom teljesen kitölti. A sejtek szélessége 20—25 mikron, magassága 100—120 mikron. A sejtek vízszintes falai a kőszenedés folyamán teljesen elroncsolódtak, így határozó értékük nem lehet. Az egyes gyantarögök közelségéből ítélve a vízszintes falak simák lehetnek.

**Sugárcsiszolat:** A tracheidák falán a vermesgödörkék két sorban ellentett helyzetben láthatók. A tracheidák átmérője 20—24 mikron. A gödörkék 8—9 mikron nagyságúak és rendszeren ellipszis alakúak. A bélsugár keresztződési mezők és ezek gödörkéi a nagyfokú összenyomódottság miatt csak ritkán láthatók. A keresztződési mezőben 1—3 egyszerű gödörke figyelhető meg, nagyságuk 10—11 mikron. A bélsugár-sejtekből található gyantatagok 40—50 mikron hosszúak.

Az ismertetett és a kőszenedés miatt csak hiányosan észlelhető xyloptomiai bélyegek alapján a törzs csak megközelítően határozható meg. A sugárirányú hosszmetsetben a tracheidák gödörkézettsége és a bélsugár keresztződési mezők egyszerű, ovális alakú gödörkéi a *Taxodiaceae* családra utalnak. Itt elsősorban a *Sequoia* genus harmadkori alakjai jöhetnek számításba. A bélsugár keresztződési mező gödörkézettsége hasonló *Greguss P.* által Várpalotáról ismertetett [5] egyik törzshöz. Hiányos xyloptomiai bélyegei alapján *Sequoioxylon* sp. néven nevezhetjük.

Üledékföldtani és kőszénképződési viszonyok tekintetében közöljük a vizsgált mintadarabok és a bezáró kőszén alábbi (dorogi szénbányászati laboratóriumban készült) veylemzési adatait.

|                          | 1.<br>Törzs<br>belseje | 2.<br>Törzs<br>oidala | 3.<br>Törzs<br>felső r. | 4.<br>Gyökér | 5.<br>Felső<br>telep | 6.<br>Alsó<br>telep |
|--------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|----------------------|---------------------|
| Égésmeleg kal. ....      | 6032                   | 6198                  | 6164                    | 5668         | 5026                 | 4584                |
| Fűtőérték kal. ....      | 5817                   | 5900                  | 5897                    | 5398         | 4742                 | 4318                |
| Hamu % .....             | 4,63                   | 7,81                  | 3,99                    | 12,28        | 15,40                | 20,85               |
| Nedvesség % .....        | 11,20                  | 9,00                  | 13,10                   | 10,17        | 11,81                | 11,21               |
| Éghető kén % .....       | 2,51                   | 3,20                  | 3,24                    | 6,21         | 5,71                 | 10,31               |
| Hidrogén % .....         | 4,71                   | 4,66                  | 4,64                    | 4,34         | 4,08                 | 3,80                |
| Tisztaszén cm. kal. .... | 7166                   | 7450                  | 7450                    | 7308         | 6904                 | 6747                |

Az elemzési adatok az álló törzs és a telepek kőszenedésének egyidejűségét, kőszénanyagának azonosságát igazolják. A kőszenedett törzscsonk álló települési helyzete a kőszénképződés anyagának autochton volta mellett szól, eddigi idevonatkozó irodalmi adatainkkal szemben (S z á d e c k y - K a r d o s s E.). A szövettani vizsgálat kiegészítésére még megemlíthetjük, hogy S o ó s L. szénközettani megállapítása szerint „a korai pásztában erősen összenyomódott, valószínűleg parenchymás sejtekben xantorezint van, mintegy 6—8% mennyiségben, majd a késői pászta határán hólyagos melano-rezint 10—14% mennyiségben mutatkozik. Feltűnő az alsó teleppad nagy gyantatartalma, amit ebből az oligocén telepből eddig nem ismertünk, s ami S o ó s L. további vizsgálatai nyomán új paleoökológiai és ősföldrajzi gondolatokat vet föl. Mindent összevéve ez a törzscsonk az alsó teleprezsz tőzeglápjában csonk alakjában állhatott ki s ebben



a helyzetben borította be a süllyedő lépmedencében leülepedt lúpiszap. A csonk felső végének elhajlása a rétegterhelésből eredő töréses alakulat, a kőszenesedett állapotban, utólagosan keletkezett.

A tokodi oligocén kőszéntelep új feltárásából, az édesvízi köztes meddő rétegből hasonló, de meszesedett állapotú fatörzsdarab került ki, ami *Sequoioxylon* cf. *gigantea* szerkezetét mutatta. Ez a meszesedett maradvány kétségtelen egykori uszadékfából származik.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Andreánszky G.: Ősnövénytan. Budapest, 1954. — 2. Greguss P.: Xylotomische Bestimmung der heute lebenden Gymnospermen. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1955. — 3. Greguss P.: Ein Lignit aus dem Miozän von Rixhöft (*Sequoioxylon germanicum* n. sp.) Abh. d. Dt. Akad. Wiss. Kl. f. Chem. Geol. u. Biol. 3. 3—10. Berlin, 1957. — 4. Greguss P.: Oznaczenie dolno-miocenkiego pnia drzewa z Turowa nad Nysa Łużycka. Acta Geol. Polonica, 5. 273—275. 1955. — 5. Greguss P.: Xylotomische Untersuchungen an Braunkohlenfunden aus Várpalota. Acta Biologica. 5. 1—2. 1—16. Szeged, 1959. — 6. Kräusel, R.: Die fossilen Koniferen Hölzer, Palaeontographica. 89. 83—203. 1949. — 7. Szádeczky-Kardoss E.: Szénkőzettan. Budapest, 1952. — 8. Vadasz E.: Kőszénföldtani tanulmányok. Budapest, 1940. — 9. Zalewska, Z.: Trzeciorzędowe szcztaki drewna z Turowa nad Nysa Łużycka, I. II. III. Acta Geol. Polonica. 3. 481—543. 1953, 5. 278—304. 1955, 5. 517—537. 1956.

#### A carbonized autochthonous tree stump in the Dorog brown coal basin

Dr. L. RÁKOSI

In the inclined shaft No VI of the coal-miner pupils' mine Mogyorósbánya a tree trunk was found in the upright position. The disclosure in question contained two coal seams. The root part of the trunk was situated in the lower one, the upper part in the interbedding, bent off at the boundary of the upper seam. (See figure in Hungarian text). Xylotomical investigations have revealed the trunk to be a *Sequoioxylon* sp.

Analysis data prove that the carbonization of the trunk and the seams took place at the same time and that the coal thereby formed is of an identical nature. The upright position of the tree trunk is a point in favour of the autochthonous genesis of the coal deposits, as contrary to hitherto published opinions.

Coal petrographical analysis has demonstrated a remarkable amount of 6 to 8 per cent of xanthoresinite and 10 to 14 per cent of melanoresinite in some parts of the trunk. The high fossil resin content of the lower coal seam is also a novelty.

## ÚJABB LIÁSZNYOMOK A HOMORÓDALMÁSI — MEREŠTI (ROMÁNIA) „ORBÁN BALÁZS” BARLANG MELLETT

Dr. BÁNYAI JÁNOS

**Összefoglalás:** E kis közleményben jelezni óhajtottam a következő új adatokat: Az alsóliász új előfordulását. Az alsókréta homokkővonulatnak a barlangközébe való feljutását. — A tarka triász homokkő előfordulását. Az Erdélyi Medence neogén képződményeinek legkeletibb határát a dacittufa, alabástrom előfordulásaival. A pontusi folt törlését a Kishomoród patak keleti oldaláról [3].

A Persányi-hegység északi szakaszán (a népi elnevezés szerint Ritka-hegység!) a barlangot magábazáró júrakori mészkőszirtek eltűnnek a hatalmas kiterjedésű Hargitai plató andezit agglomerátuma alatt. A júraszirtek és a rátelepülő kárpáti flis homokkőveit határolódnak a Hargita andezites összletével a Keleti-Kárpátok mezozóos képződményeitől. A barlang vidékét a Kárpátok gyimesi szakaszával összekötő vonal mentén a Hargita eruptívumában s magában a lávaanyagban is zárványként, de nagyobb mennyiségben az andezit agglomerátumban megtaláljuk a mezozóos, sőt az alatta levő kristályospala vonulat zárványait (mészko-, homokko-, kristályospala-, kvarckavicsok).

A homoróthalmási barlang közvetlen környékéről részletesebb leírás *Herbich* F. munkáján és *Strömpl* G. morfológiai tanulmányán kívül nem jelent meg.

Feltűnő, hogy a Vargyas-patak szűk szurdokának a kijáratánál a Kőcsúr nevű, átlukasztott mészszikla alatt zöldes-vöröses csikozatú alsótriász bújlik ki. Lejjebb a mészkőszirtek elnaradnak és a rátelepült krétahomokkőösszletben a völgy kiszélesedik s állandó lakások is vannak a különben elhagyatott helyen. A legfelső lakás irányában a nyugati oldalon a Homoróthalmás (Merešti) község asszonyai által jólismert vörös-agyagréteg rejtőzködik az erdő által eltakarva. Ez a vörösayagréteg az alsórákosi állomás közelében levő Ūrmösi Töpe-hegy ammoniteszes lelőhelyéhez hasonlít s ebben dr. *Papp* Samu kővületeket talált, amelyekből egy párat a kolozsvári (Cluj) Babeş—Bolyai Egyetem földtani intézetének juttatott el, s egy párat nekem is átadott közelebbi meghatározásra.

A töredékek csak közelítő meghatározást engedtek meg, de így is megállapítható, hogy ez az előfordulás megegyezik az Ūrmösi Töpe-hegy és a Nagyhagymás alsóliász lelőhelyeivel.

*Arietites* sp., *Schlotheimia* sp. 3 féle, *Belemnites acutus* *Müll.* és két más *Belemnites* sp., *Pentacrinus* sp.

(A fajok revízióját dr. *Vadász* E. akadémikusnak köszönhetem!)

Nyilvánvaló, hogy az alsóliász középső szintjéről, a *Quenstedt* „arietites” rétegéről van szó, tisztán mediterrán jellegű faunával.

Ezt az alkalmat felhasználom, hogy az újabb kutatási eredményeimnek közlésével kiegészítsem a barlang környékének eddig ismert képét egy pár részletadattal.

E terület felszínén kinyomozható legrégebb képződményeinek azokat a szétszórt mezoeruptívumokat tekinthetjük, amelyek az egész Persányi-hegység hosszában az erőzíóval kerültek a felszínre kisebb foltok alakjában, sokszor csak egy pár négyzetméter nagyságban lépve ki a felszínre.

Ezeknek a legészakibb előfordulása gabbró alakjában a barlangtól nem messze, a Fehér-pataknak a Vargyas-patakba való beömlésénél van. Erre települ a szirtalakban

kiemelkedő triász vöröstarka mészkő, amelyben az *Encrinus* nyéltöredékei igen gyakoriak. E vöröstarka mészkővön nyugszik az előbb már említett tarkahomokkő. Ezen látszik elhelyezkedve az alsóliász vöröscopyag a jellemző faunával, ami további gyűjtésre vár.

A barlangot rejtő fehér mészsziklák már a títan emeletbe tartoznak s tele vannak kővület metszetekkel.

A Vargyas-patak szurdokának alsó torkánál a júra mészkővekre a Száraz-patak feltárása szerint, az alsókréta konglomerátumos mészkő települ, zöld glaukonitszemekkel s néhol pirit-impregnációkkal. Ezen találjuk a közeli Hidegasszó-patakban a vastag kárpáti homokkőpadokat 60°-os dőléssel nyugati irányban.

A hegycsúcsok közepe táján közvetlen ezekre települ az Erdélyi Medencéből jól ismert vastag dacituffa. Ez az előfordulás legkeletibb pontja. Szádeczky Gyula vizsgálatai alapján régebbi levélbeli értesítése (1930. III. 10!) szerint, szabad szemmel a világos zöldszínű, apró szemű kőzetben egyes szürke foltok láthatók. Mikroszkóp alatt a tulajdonképpen dacituffa uralkodó horzsaköves szálain, széttrobbant üvegmorzsákon, zónás szerzetű labrador és andezin földpáton és kvarcszilánkon kívül igen sok idegen kőzetmorzsa is van benne. Ez leginkább az áttört kéregrészből származó muszkovit, ibolyás veresbarna biotit ilmenitzárvánnyal, kloritos foszlány, kristályos palamorzsa, hullámosan sötétedő régi kvarctöredék, albit mikropertites oligoklással, utóbbiban apatitú-zárvánnyal. Ezekon kívül akad benne globigerinás zárvány és kezdő glaukonitos üvegtöltelék.

A dacituffát a Kőmező nevű puszta felé agyag és alabástromrétegek fedik.

A mészkővonulattól északra, a Vargyas-patak mindkét oldalán, a platófedő andezit-agglomerátum alatt le a völgy talpáig mindenütt a kővületes szarmatát találjuk. A felsőbb szintekben homok és konglomerátum detritusz szerű településében jellemző faunával (Cerithiumok, Tapések Érvileákkal). Homoródalmás község felé lefutó Almás-patak fejében agyagos márga van szénfoszlányokkal s édesvízi mocsári csigák töredékei (Planorbis, Limnaea). Épp így szénfoszlányok mutatkoznak a Vargyas-patak keleti oldalán is a Tolvajos-patak beömlése alatt, a meredeken keleti irányban dőlő konglomerátumban is, amelyben először 1908-ban, majd 1942-ben folytak feltárások. Az 1942-ben 270 m-re lemélyített fúrás eredménytelen volt.

A bukaresti földtani intézet által kiadott 500 000-es geológiai térképen a Vargyas- és Kishomoród-patakok közti részen tévesen szarmatát fedő pontusi képződmények vannak feltüntetve.

A Vargyas-patak szurdokának kijárata alatt az egész völgy hosszában megtaláljuk a mezozoós képződményeken a dacituffát némi megszakitásokkal, valamint a fiatalabb szarmata lerakódásokat is.

Valamennyi képződményt a hargitai andezit agglomerátum takarja. Ennek a szintes felszínén kiterjedt mocsarak vannak. A Hidegasszó-patak egyik mellékágában a leszakadt andezites platószerű részbeni feltorlódásából, a Gyilkos-tóhoz hasonlóan, egy kisebb tó keletkezett, amelyet a lakosság Dugás-tónak nevezett el. Ennek a víztükréből lombosfák elárasztott koronái emelkednek ki.

## Neuere Liasspuren neben der Orbán Balázs-Höhle (Homoródalmás—Merești, Rumänien)

Dr. J. BÁNYAI

Im vorliegenden kurzen Aufsatz teilt Verfasser folgende neue Angaben mit: 1. Ein neues Vorkommen des Unterlias. 2. Die unterkretazische Sandsteinserie reicht ganz nahe an die Höhle heran. 3. Ein Vorkommen des triadischen Bundsandsteins. 4. Das östlichste Vorkommen des transilvanischen Neogens in der Form von Dazituff und Alabaster. 5. Der pontische Fleck von der östlichen Seite des Kishomoród-Baches fällt weg.

## Geológusok életkora

Egykori tanítómesterem, Koch Antal harminc éves korabeli 1871—74. évi 1950-ben kezembe került noteszában leltem egy följegyzést 28 „híres természettudós életkora” címen. Megelőzőleg Spencer 1924-ben megjelent közleményében mineralógusok, majd Cloos E. közleményében angol—amerikai geológusok 1954-ben megjelent életkor-grafikonjai keltették fel figyelmemet ennek a kérdésnek általános voltára is.

Tudománytörténeti vizsgálatok során, az egyes szakemberek személyes körülményeinek mérlegelésénél, tudományos teljesítményeik értékelésében előtérbe kerül életkoruk kérdése. Az életkor meghosszabbításával foglalkozó orvostudományi törekvések a gerontológia tudományága tekintetében sem érdektelen, ha a másfélszázados földtan művelőinek életkor-adatairól számot adunk. Összegezésünk nem teljes, még kevésbé végleges, de továbbépítésre alkalmas lehet. A földtan tudománytörténeti irodalmából s a földtan másfélszázados idejében működött geológusok hozzáférhető életrajzi adataiból elsősorban a tudomány fejlődésmenetében ma már többnyire klasszikus értékű külföldi tudósokat, majd a szakirodalomban tevékenyebbeket vettük tekintetbe. Külön tüntettük fel a magyarországi szakemberek életkor adatait válogatás nélkül. A tudományszak elhatárolásában a századforduló előtt élt tudósok szakmai működését tágabb értelemben kell értelmeznünk és ebben a vonatkozásban idesoroltunk a földtannal határos tudományágak, sőt természetbölcseleti területen működőket is. Magyar vonatkozásban geológusként tekintjük az ásványtan és őslénytán művelőit is. Így a válogatás nem eleve meghatározott életkor alapján történt, tehát a statisztikai értékelés a valóságot jobban megközelíti. Külön vettük számításba a földtan kezdeti előidejéből, a 17—18. századbéli tíz klasszikus természetbúvárt, köztük Leonardo da Vincit, akít az egykori tengerek, folyóvizek, egykor élt szervesmaradványok lánglelkű első felismerőjeként tisztelünk (1452—1519). Figyelmen kívül hagytuk a közbeeső háborúk áldozatait, viszont a számításba vettek között öngyilkosok és hivatásuk során szerzett betegségben elhaltak is vannak.

Ezekből az adatokból meglepő életkor-összehasonlítás adódik. A 15—17. századi előidők 12 tudósának életkor-átlagáa 73,5 év, közel azonos a többségében a 19. században napjainkig működött 286 geológus 72 évet jelentő életkor-átlagával. Az 1860-ig elhunytakat külön tekintve mindössze 65 év életkor átlagot találtunk. Ezek figyelmen kívül hagyásával már 72 éves átlag adódik. Részleteiben tekintve 40 éven alul elhalt 1,2%, 40—50 év között 4,8%, 50—60 év között 12,4%, 60—70 év között 22%, 70—80 év között 32%, 80—90 év között 23,2% s 90 év fölött 3,2%. Egyetlen százéves akadt, a francia Deshayes személye. A 70—90 év közöttiek többségben (56%) vannak.

A magyar geológusok működése kizárólag a 19. századra esik. Ezeket mai napig terjedőleg vettük számításba. Idesoroltuk azonban Kitáibél Pál legnagyobb természetbúvárukat, földtani gyűjtései és megfigyelései révén, bár mindössze 60 éves életkora nem javítja eredményeinket. Az 50 magyar geológus átlagos életkora 68 év messze alatta marad a külföldi geológusok életkor átlagának. Kitéjük ez a részleges életkor százalékokból is. A magyar geológusok közül 60 évet nem ért el 20%, 40 éven alul elhalt 4%, 40—50 év között 7,7%, 50—60 év között 13,4%, 60—70 év között 23%, 70—80 év között elhunyt 30%, 80 év fölötti életkorú volt 20%, 90 év fölött mindössze egy volt. A még élők között vannak 70, sőt 80 éven felüliek is.

A magyarokéhoz hasonló, feltűnően kisebb életkor-átlagot mutat 37 orosz geológus életkora 68,2 átlag évvel, amiből 60 év alatti 32%, 60—70 év közötti 21%, 70—80 év közötti 19% s 80 éven felüli 25%, egyetlen 90 éven felüli adattal. Eddigi gyérebb adataink szerint a legkisebb átlagos életkort a román geológusok jelzik 66 évvel, majd a csehszlovák

adatok 68 éves átlaga a magyar adatokkal egyezik, ntána az oroszok, s növekedő sorrendben németek (70,3), olaszok és svájciak (72), franeiák (73) s angolok—amerikaiak a legnagyobb (77 év) életkor átlaggal. Ezek a számok aligha jelenthetnek reális matematikai értékeket a nemzetek tekintetbe vett különböző számú személyei miatt, mégis némi megfontolásra alapul vehetők. Különösen feltűnő a nagyszámú amerikai geológusok régi generációjának nagy életkora.

A számadatok magukban véve különben sem alkalmasak általános érvényű következtetésre. Önként adódnék ugyanis az a vélemény, hogy a geológusi foglalkozás szabadban való mozgással jár, tehát a természettel való gyakoribb kapcsolat erősíti a szervezetet s nagyobb életkort biztosít. Ez a megállapítás azonban aligha általánosítható, mert a számításba vett geológusoknak egy része (mineralógus, paleontológus) működésének nagyobb részét íróasztali foglalkozással töltötte. De nehéz az ilyen általánosítás azért is, mert nem ismerjük az egyéb foglalkozásúakra vonatkozó hasonló adatokat. Egyelőre nincs mód tehát más foglalkozásúak életkorával való összehasonlításra.

További nehézség adódik abból, hogy az idevonatkozó életrajzok csak ritkán ismertek az illető szaktudósok egyéni életkörülményeit, testi, szervezeti, alkati sajátosságait. Amiről tudunk, arra utal, hogy voltak nagy életkorú tudósok, akik gyermekkoruktól fogva igen komoly és állandó betegségi állapotban, testalkati hibákban szenvedtek s hosszú életük végéig szellemi képességük és alkotókészségük birtokában voltak. Viszont vannak olyanok is, akik öregségi állapotban évtizedekig szellemi alkotás nélkül voltak. Fölvetődik még az életkörülmények vizsgálata a társadalomalakulás viszonylatában. Kétségtelen, hogy a földtan művelői a 19. század közepéig egyházi ellenőrzés hatása alatt állottak. Ez hivatali kötelekben bizonyos mértékű korlátozást jelentett, leginkább az egyszerű leírásra szorítkozással. A földtani oknyomozás úttörői hivatalon kívül, többnyire vagyonilag függetlenek voltak. A múlt század közepéig a földtan legnagyobb jelentőségű, alapvető földtani vizsgálatai mind öncélú, elméleti jelentőségűek voltak. Még a múlt század második felében L y e l l munkája iránti szélesebbkörű érdeklődés sem hatott ki a földtan intézményesítésére, még kevésbé a geológusok tevékenységének szükséges megbecsülésére. A darwinizmussal szembeni, jóformán napjainkig tartó tudományos harcok és egyházi üldözések pedig közismertek. Mindez arra utal, hogy a tudományos, főként a geológusi tevékenységre a polgári társadalom aligha volt nyugodt életformát biztosító hatással. Mégis, a múlt század geológusainak hatalmas tudományos eredményei vannak, amelyek a tudományművelés önzetlen belső szükségletéből fakadtak s talán ebben a lelki adottságban gyökerezik a hivatásos geológusok nagyobb életkorának egyik tényezője, néha rossz külső életkörülmények között is. Ezt a lelki adottságból folyó kiegyensúlyozott életet igazolja az a tény, hogy a 18—19. században geológusként működött tudósok nagyrészt orvosokból, teológusokból, jogászokból, bányamérnökökből, zoológusokból és botanikusokból tértek át a földtan különböző ágazatainak művelésére és oktatására.

A századeleji nagyrafejlődött polgári társadalomban, a hasznosítható természeti földi anyagok iránti kereslettel kialakult gyakorlati földtan életkort befolyásoló kihatásai még általános következtetésekre nem jogosítanak. Eddigi adataink szerint az ezzel járó fizikai fáradság hosszabb időn át csak különleges testi alkattal végezhető. Ezért az ilyen irányú fizikai és szellemi tevékenység együttesét kívánó geológusi tevékenység csak időközönként, főként fiatal korban végezhető. Mindig lehetnek olyan testi egészségben mutatókó kihatásai, amelyek az életkort megrövidítetik, vagy a tevékenységet időközönként gátolhatják. Egyik bizonyítékául annak a bevezetőben említett érvnek, hogy a külső természetben való foglalkozás nem föltétlen elősegítője az életkornak.

Ezt a negatívumot megerősíthetjük a magyar geológusok életkorára vonatkozó közvetlen ismereteinkkel. Mint említettük ezek életkor átlaga kisebb a külföldi átlagnál. Ugyanakkor azt találjuk, hogy a nagyobb életkorúak között vannak nemcsak kisebb természetűek, hanem határozottan hibás testalkatúak (sánta, püpos, gerinelibás) is.

Külön tanulmányt igényel az életkor és a tudományos produkció, különösen pedig az utóbbi értékelésének kényes kérdése. A földtan kétségtelenül tapasztalati tudomány s a megfigyelési tapasztalatok sokaságától függ a vizsgálati eredmények minősége is. Ezért a földtan művelőire aligha vonatkoztatható O s t w a l d megállapítása, miszerint a nagy természet tudósok klasszikus alkotásaikat harmincas életkorukig hozták létre. Geológusok életművében megkülönböztetést kell tenni a megfigyelési adatok többé-kevésbé részletes leírásának mennyisége és azokból levont általános érvényű következtetések vagy törvényszerűségek között. Előbbi magában véve is szükséges és értékes lehet, az utóbbi pedig minőségi többletet jelent. A mindenre kiterjedő alapos adatközlés időtálló lehet, a következtetések, a vizsgálati irányok, munka-föltételek szerint módosulhatnak, változnak.

Korai volna, ha kiindulási alapunktól a geológusok életkorának adatszerűségéből ilyen messzemenő elemzéseket adnánk. Az oknyomozás sokrétű tényezőinek ismerete még sok vizsgálatot kíván. Egyelőre ezekkel a tudománytörténeti adatokból nyert számszerűségekkel kívánjuk segíteni a további vizsgálatokat.

Dr. h. c. V a d á s z E l e m é r

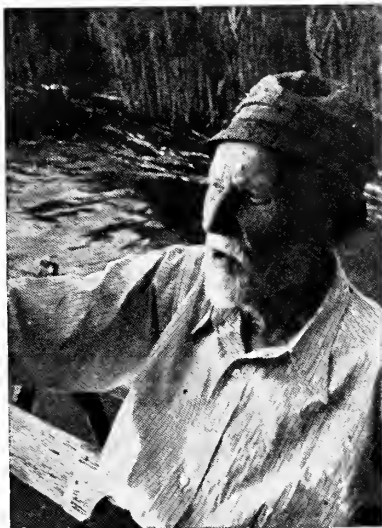
#### IRODALOM

1. S p e n c e r: Biographical notices of mineralogists recently deceased. *Mineralog. Magazine* XX. 1924. — 2. C l o o s, E.: History of Geology in graphical presentation. *Bull. Soc. Geol. Amer.* 56. 1945. — 3. Z i t t e l, A.: Geschichte d. Geologie u. Palaeontologie. München, 1899. — 4. A d a m s, F. D.: The birth and development of the geological sciences. Baltimore, 1938. — 5. M a t h e r & M a s o n: A source book in Geology. New York, 1939. — 6. R o u s s e a u, P.: Histoire de la science. Paris, 1945. — 7. V a d á s z E.: A földtan fejlődésének vázlata. Budapest, 1953. — 8. Vázlatok a földtani tudományok történetéből (oroszul). I., II. Moszkva, 1953. — 9. Centenaire de la Société Géol. de France 1830—1930. — 10. Proceedings volume of the Geol. Soc. of America.

# HIREK — ISMERTETÉSEK

## Bacsák György 90 éves\*

Dr. B a c s á k György a poliglacialista pleisztocénszemlélet, az éghajlati alapozottságú pleisztocéntagolás, a negyedkori abszolútkronológia magyarországi mestere, a M i l a n k o v i c-elmélet megújítója és továbbfejlesztője, a föld- és ásványtani tudó-



mányok doktora, a Magyar Földtani Társulat doyenja 1960 június 1-én ünnepelte 90. születésnapját. A kivételesen ritka alkalomból, a helyi és a járási szervek rendezte meghitt hangulatú alsóbélatelepi ünnepségen a Magyar Tudományos Akadémia és a Magyar Földtani Társulat nevében díszelnökünk, V a d á s z Elemér akadémikus köszöntötte társulatunk nagy öregjét megilletődött hangú jókívánságokkal.

A korához mérten kitűnő egészségnek örvendő B a c s á k György, kinek emberi és tudósi magatartása olyan kivételes példa, ami semmiféle szabályt sem erősít, őszinte, páratlan szerénységgel tért ki az ünneplés elől: „nem az én érdemem, nem az enyém, hanem kitűnő tanárainomé, azoké a kiváló embereké, akik bárhová mentem, bármerre jártam mindenütt, mindenben csak segítettek”.

\*

90 év az igazság keresésében, megismerésében, szolgálatában. Ez B a c s á k György életműve. Alig 17 éves, amidőn figyelme D o h n á n y i Frigyes fizikaóráján az égi mechanika felé fordul. Jóllehet távol van még a felismerés ideje, mire B a c s á k a

\* Elhangzott a Magyar Földtani Társulat 1930. június 8-i előadójelentésén.

naprendszer felszálló csomópontjainak egy körnegyedbe tömörülését, mint negyedkori sajátosságot összefüggésbe hozza az eljegesedésekkel, s „kedvezményes körnegyed”-nek nevezi, egyelőre azonban a jelenség okát senki sem ismeri s ez elég ahhoz, hogy B a c s á k visszatekintve így nyilatkozzék: „tűszúrást éreztem, melytől nem tudtam szabadulni többé”.

Azóta hét évtized múlt el. Hetven évnek kellett eltelnie ahhoz, hogy a 17 éves korban megfogant kérdőjel megoldására rátaláljon. És ez a felelet nem kívülről érkezett, hiszen az irodalom mindnag tanácstalannul áll a jelenség oknyomozásában. A feleletet maga B a c s á k Gy. fogalmazta meg s bocsájtotta szűkkörű vitára két évvel ezelőtt egy szabadsághegyi kollokviumon.

Időközben azonban B a c s á k Gy. beható ismereteket szerzett az égi mechanikában. Kivételes matematikai képessége, lényeglátása hamarosan az égi mechanika kiemagasló autodidakta szakemberévé tette. Megismerkedik az égi mechanika klasszikus alapvetőinek munkáival, majd A d h e m a r, C r o l l, P i l g r i m s végül M i l a n k o v i c eredményeivel s máris az eljegesedések létrejötté, lefolyása érdekli, nem is beszélve arról, hogy közben régészeti ásatásokat vezet, többek közt a Magyar Nemzeti Múzeum megbízásából is.

Századunk húszas éveiben jelenik meg (1924) a K ö p p e n — W e g e n e r mű, az őségahajlattan első korszerű kézikönyve, szerencsés szerzőtársulásban, két zseniális bűvár, egy klimatológus és egy geológus együttműködésének eredményeként. Ebben kerül először a széles nyilvánosság elé M i l a n k o v i c negyedkori eljegesedési elmélete. Ugyanez év kezdetén válnak ismertté egy szakülésen E b e r l új eredményei is. Előadásában E b e r l a P e n c k-féle négyes pleisztocén felosztást az általa felismert stadiálisokkal  $2+2+2+3$  megosztásban 9 részre bontotta. 1924-ben találkozik tehát először a negyedkor deduktív alapú felbontása az induktív alapozottságú tagolással. Az egymástól független kutatási irányok eredményeinek teljes egybevágását, amit a besugárzási görbe és a földtani ismeretek az 1924-es szinten eredményeztek, a valószínűségszámítási argumentumok fényes bizonyítása nélkül is olyan egybehangzásnak fogadták el, ami hitelesítette M i l a n k o v i c eljegesedési elméletét, nemcsak mint az eljegesedések magyarázó elméletét, hanem mint a negyedkori abszolútkronológia alapját is.

E találkozásban azonban sok veszély rejtett. Számos geológus részben vagy egészben feladta induktív szemléletét s a lépten-nyomon mutakkozó nehézségek értelmezésében teljességgel a M i l a n k o v i c-féle besugárzási görbére hagyatkozott, ezzel viszont sajnálatosan és jellemzően nem annyira saját munkájának hitelességét, sokkal inkább a M i l a n k o v i c-elmélet hitelét ásta alá.

B a c s á k volt az első, aki felismerte a M i l a n k o v i c-féle besugárzási görbe alkalmazásában rejlő veszélyeket. Miután s mialatt megfogszotta az elméletet tehetetelétől, a hibaforrásoktól s kivédte a P e n c k-féle „kifogást”, rámutatott arra, hogy a besugárzási görbe nem alkalmas a negyedkor abszolútkronológiai felbontására. Ez az alkalmatlanság azonban nem a besugárzási görbe hibáiból adódik, hanem abból a körülményből, hogy a földtani képződményekből kiemelvezhető negyedkori éghajlatváltozási görbe lefutása annál sokkal egyszerűbb, nagyvonalúbb s főként csak a markánsabb besugárzási ingadozásokat adja ki. A baj nem is abból eredt, hogy E b e r l és M i l a n k o v i c egymástól függetlenül elért eredményei 1924-ben egymásrataláltak, hanem abból, hogy ezt követően a geológusok egy része a besugárzási görbe szolgálatába állt s minden egyes ingadozáshoz igyekezett megfelelő képződményt keresni. A megoldást B a c s á k dolgozatai tartalmazzák. Rámutatott arra, hogy a besugárzási görbe helyett eljegesedési görbét kell a negyedkorvizsgálók kezébe adni, s ezt a K ö p p e n s-féle küszöbérték általa véghezvitt értékelésén, a szoláris klimatípusok megkülönböztetésén és jellemzésén, hatékonyságuk mennyiségi vizsgálatán keresztül eredményesen érte el. Az viszont már nem B a c s á k György hibája, hogy a M i l a n k o v i c-elmélet ellen vezetett támadások máig terjedően, kivétel nélkül a besugárzási görbéből indulnak ki. A negyedkorvizsgálók még társaik nevében sem tudják megbocsájtani M i l a n k o v i c-nak, hogy az 1924-es egybehangzás után önkéntesen mondtak le induktív szemléletükről. Vajon ebben is M i l a n k o v i c és elmélete a hibás?

Munkaeredményeit B a c s á k „A pliocén és a pleisztocén az égi mechanika megvilágításában” címmel 1954-ben, nyilvános vitában oly fényes okfejtéssel védte meg, hogy a Tudományos Minősítő Bizottság a benyújtott kandidátusi értekezést a tudományok doktora magasfokozat adományozásával tüntette ki.

Pedig B a c s á k Gy. ekkor már 85. életévét járja s még hátra van a „kedvezményes körnegyed” okainak magyarázata, amit két évvel később nagy bravúrral old meg. New York-i bemutatásra vár „A térítők közti év besugárzása” c. munkája, az 1961-es lengyelországi INQUA-ra készített dolgozatában pedig a 90 éves örökifjú B a c s á k, a



nagy vitatkozó, aki annyira szereti az igazságot, hogy kivételes tisztelettel és megbecsüléssel fogadja és várja a neki ellentmondókat, a negyedkorkutatás fejlődéséről beszél 17 §-ra bontott munkájában.

Töretlen élet, töretlen szellemi és testi alkat. Titka a sohasem csökkenő figyelem, az alkotás mindenre kiterjedő jelenléte a hajóácsolástól, a kertészkedéstől, a vízisporttól az elvont matematizálásig; a türelem mellett, a fontoskodás teljes hiánya, a természet rendjének megértése és átélése — mindez a legtisztább humanizmus foglalatában. Ez az, mi távlatokat nyit s bennünk reményt, hogy együtt lehesünk vele szerető jókívánásainkkal 1970 június 1-én, születésnapján, a századikon.

Dr. Kriván Pál

### Pávai-Vajna Ferenc kitüntetése

1960 július 30-án Székér Gyula, a nehézipari miniszter helyettese, Besze Vilmos, a Kőolajipari Tröszt vezérigazgatója és Kertai György a Tröszt főgeológusa jelenlétében nyújtotta át Dr. Pávai-Vajna Ferenc-nek a Nehézipari Minisztérium elismerő levelét és a vele járó 5 000 Ft pénzjutalmat, elismeréséül annak



a fáradhatatlan és lankadatlan küzdelemnek, elszánt bizakodásnak és jövőbe mutató eredményességnek, melyet Pávai-Vajna Ferenc a magyar kőolaj- és földgáz-kinés feltárása érdekében csaknem négy évtizede vívott. A kitüntetés alkalmából a Népszabadság cikkírója a lap 1960 július 31-i számában, fényképpel kísért háromhasábos riportban elevenítette meg Pávai-Vajna Ferenc munkásságát, s cikkét „A magyar földgáz felfedezője” címmel tette közzé.

A Magyar Földtani Társulat részéről örömmel fogadjuk a tiszteleti tagunk iránt megnyilvánuló elismerést, amit a késői utódok számára is rögzít immár a debreceni Nagyerdő gyógyfürdőjének bejáratán, Földvári Aladár professzor részéről javasolt, itt is bemutatott emléktábla szövege.

### Koch Nándor 75 éves

1960 július 7-én ünnepelte 75. születésnapját Dr. Koch Nándor tagtársunk, a Magyar Földtani Társulatnak több mint fél évszázada, 1908 óta rendes tagja, a pécsi Tudományegyetem v. magántanára, az Eötvös Loránd Tudományegyetem aranydiplomával kitüntetett geológusdoktora.

Koch Nándor 1885 július 7-én Kolozsvárott született. Egyetemi tanulmányait édesapja, a feledhetetlen emlékű nagy magyar geológus, Koch Antal vezetése mellett végezte. Doktori disszertációja a tatai Kálvária domb járójának feldolgozásával foglalkozott. 1910-től a „Tenger” c. folyóirat szerkesztője, 1913—14-ben az első magyar tengerkutató expedíció, a „Najade-expedíció” hidrográfusa. 1936-tól a pécsi Tudományegyetemen a „Tengertan” magántanára.

Időközben a földtanoktatás módszertani kérdései foglalkoztatják. Mint gimnáziumi, majd gyakorló gimnáziumi vezetőtanár, később pedig mint pécsi ill. székesszékhelyi tankerületi főigazgató a középiskolai földtanoktatás lelkes szószólója. Közreműködésének köszönhető, hogy a két világháború közötti időben, a középiskolai reform során a földtan oktatása a középiskolai tantervben helyet kapott.

Koch Nándor kezdettől fogva a magyar földtan haladó szellemű művelőinek lelkes táborához tartozott. 1919-ben, a Tanácsköztársaság alatt, tagja a Természettudományi Szövetségnek. Működését a Tanácsköztársaság megdöntése után a Magyar Földtani Társulat kirendelt igazoló bizottsága rosszállásra ítélte. 1945-ben a székesszékhelyi Magyar Szovjet Baráti Társaság első elnöke, aki a helyi Pedagógus Szakszervezet megalakításában is tevékeny részt vállalt magára. Nyugdíjazása után mint egyetemi meghívott előadó az Eötvös Loránd Tudományegyetemen adott elő. Szakismereteit több éven keresztül a M. Áll. Földtani Intézet is hasznosította.

Amidőn hírül adjuk, hogy őt az Eötvös Loránd Tudományegyetem 1960. évi évnnyitő Tanácsülése a doktori aranydiplomával tüntette ki együttesen ünnepeljük Koch Nándort mind a 75. születésnap, mind pedig kitüntetése alkalmából az alkalomhoz méltó jókívánságokkal.

### Szádeczky-Kardoss Gyula születésének századik évfordulója

Száz éve, 1860-ban született Dr. Szádeczky-Kardoss Gyula professor, a magyar földtan közzetani vonalának egyik úttörője. Egyetemi tanulmányait Szabó József tanítványaként a budapesti Tudományegyetemen végezte, majd ezt követően, mint Szabó József tanársegédje, 1884-ben, franciaországi tanulmányútra indult, ahol a Collège de France-ban Fouquet professzor vezetése alatt, Michel-Lévy és Lacroix társaságában dolgozott. Franciaországi tanulmányútja elhatározó jelentőségű volt: Szádeczky-Kardoss Gyula az elsők közé tartozott, akik szemben az uralkodó németes iskolázottsággal a francia irányzat magvetői voltak Magyarországon. Visszatérte után már a közzetán magántanára a budapesti Tudományegyetemen, 1896-tól pedig a kolozsvári Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Intézetének tanára. A Magyar Földtani Társulatnak 1883 óta rendes, majd örökítő tagja, 1890—91-ben titkára. A Nemzetközi Geológus Kongresszusoknak állandó résztvevője. Tevékenységét 1935-ben bekövetkezett haláláig Kolozsvárott fejtette ki. Szádeczky-Kardoss Gyula mesterc, Szabó József szelleméhez méltóan hervadhatatlan érdemeket szerzett a magyar közzetán felvirágoztatásában, petrográfus generációk felnevelésében. Születésének századik évfordulója alkalmából személyére a Magyar Földtani Társulat, mint a franciás iskola hazai úttörőjére és kiváló képviselőjére emlékezik.

### Emléhalászások

1960 március 5-én, 82 éves korában húnnyt el Dr. László Gábor nyugdíjas agrogeológus a M. Áll. Földtani Intézet munkatársa. László Gábor Böckh János igazgatása idején, 1901-ben, Papp Károly támogatásával került az Intézet állományába. Az ott töltött három évtized alatt agrogeológiai témákban dolgozott. Munkái közül

a magyarországi tőzeglápokkal foglalkozó monográfia mindmáig alapvető fontosságú forrásmunka. Halálával a századforduló agrogeológus nemzedékének utolsó tagja költözött el az élők sorából. **László Gábort** Izbégen helyezték örök nyugalomra.

1960 június 30-án, 50 éves korában, tragikus hirtelenséggel húnyt el **Edvi Illés Gyula** tagtársunk, okl. geológus, a VIZITERV munkatársa. **Edvi Illés Gyula** egyetemi tanulmányait a szegedi és a budapesti Tudományegyetemen végezte, geológusi oklevelét 1951-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetemen szerezte. Érdeklődését kezdettől fogva a műszaki földtan tárgyköre kötötte le; geológusi munkásságának egyetlen évtizede is ennek jegyében formálódott. Résztvett a budapesti Földalatti Vasút földtani szolgálatának ellátásában, az építőipari agyagbányászati tervek kidolgozásában, legutóbb pedig a Dunai Erőmű földtani előtanulmányának elkészítésében. Dunavölgyi földtani tanulmánya a Földtani Közlönyben hamarosan nyilvánosság elé kerül. Ez a nagy alapossággal, rátermettséggel és szeretettel összeállított, a Komárom—budapesti Dunaszakasról első, biztos áttekintést, sok új megismerést tartalmazó munka azonban már nem szolgálhatja szerzőjének kívánságát, az egyetemi doktori fokozat vele történő elnyerését. **Edvi Illés Gyulát** 1960. július 2-án, a Farkasréti temetőben helyezték örök nyugalomra. Hantjánál tanára **Dr. Horusitzky Ferenc**, a barátok, a pályatársak s a Magyar Földtani Társulat nevében pedig **Dr. Kriván Pál** mondott istenhozzadót.

### Pályázati hirdetés

A Magyar Tudományos Akadémia Tudománytörténeti Bizottsága pályázatot hirdet az alábbi témakörök kidolgozására:

1. Egy magyar tudományos társaság vagy tudományos folyóirat XIX. és XX. századi története (országos vagy helyi jellegű társaságok illetve organumok története).
2. A szellemtörténet hatása a társadalomtudományokra, vagy a társadalomtudományok egy ágának fejlődésére Magyarországon.

A jelígyével ellátott pályamunkákat 1961. május 1-ig a Magyar Tudományos Akadémia Tudománytörténeti Bizottságának címére (Budapest I. Uri u. 51—53.) kell beküldeni. Az érdemleges pályamunkák jutalomban részesülnek, illetve a Bizottság megjelenésükről gondoskodik.

Olyan nagyobb terjedelmű munka esetében, amelynek részletes kidolgozása a beadási határidőn túlmenő hosszabb időt vesz igénybe, elegendő a munka egy nagyobb részletének és az egész mű részletes vázlatának benyújtása is.

A Magyar Tudományos Akadémia  
Tudománytörténeti Bizottsága

**Vadász E.: Magyarország földtana.** Második, átdolgozott és bővített kiadás. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1960. 646 oldal (213 szövegekőzti ábrával és 48 fényképtáblával), 18 táblázat, 2 színes melléklet.

A felszabadulás után tartalmilag és mennyiségileg egyaránt megizmosodott magyar földtani irodalom legjelentősebb alkotása, száz esztendő vizsgálati eredményeinek kritikai szinopszisa kibővített és továbbbeszított alakban kerül most az olvasó kezébe. A könyv szakirodalmunk legégetőbb hiányát tölti ki az országos földtani összesítés megteremtésével. Érzékelteti elért eredményeinket, számbaveszi a még megoldásra váró régi és új problémákat. Dialektikus tárgyalási módja különböző vélemények szembeállításán és egyeztetésén keresztül vezet el minden területen a problémálatásig. Tanítása sohasem egyetlen álláspont dogmatikus erőltetését, hanem a tények és összefüggések, eszmék és nézetek rugalmas szemléletét sugározza. Ezért szinte kimeríthetetlen forrása és ösztönzője a további újrávizsgálatnak.

Már a könyv 1953. évi első kiadása is hatalmas ismeretanyagot ölelt föl. Ez most, hét esztendő után, az azóta jelentékenyen kiszélesedett vizsgálatok (nem utolsó sorban éppen a **Vadász** professzor nevelte tanítványok) eredményeivel továbbbővekedett, s már magában véve is a korábban még csak röviden érintett kérdések bővebb tárgyalását vonja maga után.

Sok, új szövegekőzti ábrán kívül egészen új a fontosabb ősmaradványok koronkénti szemléltetésére szolgáló fényképtáblák beiktatása. A rétegtani táblázatok, ősföld-

rajzi térképek nagy része kicserélődött, és a szöveg megfelelő helyén nyert elhelyezést. A két színes melléklet közül az egyik a K e r t a i -féle üledékvastagság-térkép, a másik pedig Magyarország nagyszerkezeti vázlatának az újabb mélyfúrások alapján módosított változata. A hasznosítva anyagoknak a könyv fő célkitűzésével csak laza kapcsolatban álló jellemzése helyett terjedelmes tárgy- és névmutató könnyíti meg a könyvben való tájékozódást.

A tartalmi módosításoktól eltekintve a könyv szerkezete az első kiadás felépítését követi. Az országterület földtani helyzetének bemutatása után a hazai földtani megismerésének vázlata következik, a magyar földtan kezdeteinek kiemelésével, klaszszikusai arcképének ábrázolásával.

A földtörténeti részben először az alaphegységdaraboknak, majd azok harmadkori fedőösszletének (az ún. fedőhegységeknél), végül fiatal medencéink töltelékének, illetve paleo—mezozoos aljzatának képződményei kerülnek koronkénti és azon belül területenkénti tárgyalásra. A földtörténeti rész ötödik fejezete a magmatizmus szerepét mutatja be koronként, különválasztva egymástól annak felszíni és medencebeli termékeit. A hatodik fejezet hazánk szerkezeti egységeit jellemzi, elkülönítve egymástól az ókori, a kréta-végi és a harmadidőszaki hegységképződési szakaszokban kialakult szerkezeti elemek, tehát a kristályos és perm—mezozoos alaphegységek, valamint a harmadkori fedőhegységek szerkezeti leírását. A fedőhegységek szerkezetének összefoglalását a nagy medence-részek (a Pannóniai medence és a Magyar Alföld) szerkezeti kialakulásának ismertetése követi.

A paleo- és mezozoikumra, illetve harmadidőszakra vonatkozó rövid ősföldrajzi összefoglalás és a magyar föld kratogén jellegét rögzítő hegységszerkezeti összesítés után külön fejezetek foglalkoznak hazánknak a környező lánchegységekhez való nagyszerkezeti kapcsolataival és kéregszerkezeti helyzetével.

A könyvnek tartalmához méltó, szép kiállítása, a fényképábrák túlnyomó részének jól sikerült sokszorosítása a kiadó és a nyomda gondos munkáját dicséri.

B a l o g h K á l m á n

**Engels B.: Die kleintektonische Arbeitsweise unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung im deutschen Paläozoikum** (A kistektonikai munkamódszer, különös tekintettel a német paleozoikumban való alkalmazásaira), Geotektonische Forschungen, 13, I—II, 1959.

Az elmúlt harminc évben a világ számos táján, sok tekintetben egymástól függetlenül dolgoztak ki a kutatók olyan módszereket, amelyek segítségével valamely terület szerkezetetalakulását kis méretben, a csiszolattól a kőfejtő nagyságrendjéig, meg lehet ragadni. Ezt a munkamódot nevezik kistektonikának, szemben a szokványos tektonikai munkamódszerrel, mely az adott terület szerkezetetalakulását elsősorban a rétegtani egységek elterjedésének pontos térképezésével igyekszik megoldani. A kistektonikában a rétegtan helyett inkább, és egyre inkább, a geomechanikára, a kőzetek deformációiból kiolvasható kinematikai (mozgástani) és dinamikai (erőműtani) jelekre építünk.

Éppen mivel sok különböző helyen sokan dolgozták ki az alapvető munkamódszereket, mindeddig hiányzott az olyan összefoglalás, amelyből könnyen meg lehet állapítani, hogy egy adott területre milyen eljárás való, és hogy ez eljárás alkalmazásának eredményeit hogyan lehet lefordítani a nem-specialista számára is érthető nyelvre, azaz — röviden szólva — értelmezni. Ezt a hiányt pótolja az itt ismertetett mű.

A szerző munkájában következetes rendszerességgel ismerteti a kistektonikai szerkezeti elemeket (palásság, csúszási karcok, közetrések), megmérésük módjait, ábrázolásuk eszközeit (a S c h m i d t-hálót, W u l f f-hálót, a velük való szerkesztéseket, a statisztikai kiértékelés módzatait), a szemcseorientációs mikroszkópi vizsgálatok módszereit és értelmezését, a rétegzés, gyűrődés, gyüredezettség, palásság, közetrések, hasadékok, eltolódások, csúszási karcok) kistektonikai értékelését, a tektonikai térképezés és szelvény szerkesztés módszertanát, végül a kistektonikai modellkísérleteket.

A mű legszerencsésebb vonását, hogy egyszerű, szűkszavú, és mégis közérthető. Így sikerül ezt a hatalmas anyagot mintegy 120 oldalon elmondania. Érthetősége a tektonikai irodalomban általános sanderi homállyal szemben rendkívül kellemes vonás. Receptkönyvül is kiválóan használható, azaz, ha megértettük a mondanivalóját, a módszereket nehezség nélkül magunk is megvalósíthatjuk, — feltéve, hogy a módszernek az adott körülmények között egyáltalán van értelme, — és az eredmények kiértékelését is elvégezhetjük a könyv útmutatásai alapján.

Mindent összevetve, E n g e l s munkája a kistektonikai munkamódszernek olyan jó összefoglalását adja, hogy abból elvenni, vagy ahhoz hozzátenni mit sem érdemes. Éppen ezért, olvasása minden geológusnak szívből ajánlható, es hogy a nyelvi nehézségek ezt meg ne gátolják, akár magyarra való lefordítását is érdemes lenne meggondolni.  
B a l k a y

**K e d v e s M.:** *Études palynologiques dans le bassin de Dorog, I. Pollen et Spores, Vol. II.* No 1. Paris 1960. p. 89—118. 10 tábla, 5 ábra.

K e d v e s M. tanulmánya a Dorogi-medence közelebről meg nem jelölt két fúrása által harántolt alsóeocén és felsőoligocén rétegek palynológiai feldolgozását adja. Szerző az ősföldrajzi, erdőtörténeti viszonyok rekonstruálásával igyekszik képet adni a medence alakulásáról. Az erdőszukcessziót a pollenspektrumok alapján és a transzgresszió mértéke szerint négy csoportba sorolja. Tanulmánya kizárólag növénytani szempontok figyelembevételével íródott. 10 tábla nagyon szép fényképanyaga. 4 diagram és 1 szövegközi ábra teszi értékesé. Sajnálatos azonban, hogy rétegsort nem közöl és az egyes fajok szintbeli előfordulását sem tünteti fel. Így palynológiai adatai a terület sztratigráfiai megismerését nem viszik előbbre.

K r i v á n P á l n é

**B o r n m a n n, G.:** *Grundlagen und Auswerteverfahren der dynamischen Baugrundeismik.* (A dinamikus altalajszeizmika alapjai és kiértékelési módszere.) Freiburger Forschungshefte, Akademie Verlag, Berlin, C 65, 1959. 99 oldal, 8,50 DM.

A dolgozat elején a szerző rövid áttekintést ad az előforduló talajszerkezetekről és azok tulajdonságairól, valamint a rezgésgerjesztőkről. Közli a végtelen rugalmas féltérben terjedő hullám mozgásegyenletét, majd ennek megoldásait térhullámokra és felületi hullámokra. Külön fejezetben írja le a felületi hullámfajták periódusegyenleteit mind egy, mind két réteg esetén. Megmagyarázza, hogy határozható meg a talajszerkezet a diszperziós egyenlet és a sebességmérés segítségével. A továbbiakban a rezgésgerjesztővel kényszerrezgésbe hozott talajréteg saját frekvenciájából és amplitudójából a talaj-állandók meghatározását írja le. Végül a kiértékelési módszerekkel foglalkozik.

B i s z t r i c s á n y

**N e m k o v, G. I.:** *O szisztematike szemejsztva Nummulitidae.* (A Nummulitidae család rendszertanáról.) — Trudü Moszkovszkovo Geologo-razvedocsnovo Insztituta. Tom. XXXIII. 1959. pp. 79—88.

Szerző a rétegtanilag egyik legjelentősebb nagyforaminifera család, a *Nummulitidae* család rendszerezésére dolgozott ki egy vázlatot. N e m k o v munkája rendkívül fontos, mert rendszertanának kidolgozásánál — bár morfológiai és rétegtani szempontokat is figyelembe vett — elsősorban filogenetikai szempontok vezették.

Dolgozatának bevezető részében a korábbi rendszerezési törekvéseket átnézve és bírálva rámutat arra, hogy miért nem készülhetett mindmáig korszerű rendszer a *Nummulitidae* családról. Szerinte ennek főokai a következők:

— csupán a család két génusza (*Nummulites*, *Assilina*) tanulmányozott kellőképpen, a többi igen kevésé;

— a család rendszertanának eddigi kidolgozó (B r a d y, S c h u b e r t, G a l l o w a y, G l a e s s n e r, C u s h m a n) a foraminiferák általános rendszerezésével foglalkoztak s a *Nummulitidae* családot kevésé ismerték;

— a család egyes génuszai közti törzsfeljedési összefüggések tisztázatlanok. Ennek igazolására a sok közül bemutatja S c h u b e r t (1908), G a l l o w a y (1933) és C u s h m a n (1950) rendszert, melyek között komoly eltérések mutatkoznak a család ősalakja (*Nummulostegina*, *Orobias*, *Archaeodiscus*) és a génuszok filogenetikai fejlődése tekintetében. Beható vizsgálatai és leellenőrzött rétegtani adatok alapján kimutatja e vázlatok filogenetikai helytelenségét s kijelöli a helyes utat.

A dolgozat második részében a gazdag tényanyagon alapuló hosszantartó filogenetikai, morfogenetikai és rétegtani vizsgálatok, továbbá nagyszámú gyűjtemény és a gazdag irodalom áttanulmányozása után rögzíti osztályozásának alapelveit.

Osztályozása során 4 alcsaládot különböztet meg 14 génusszal. Beosztását vázlatosan az alábbiakban adjuk:

|                               |                       |                                                |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|
| Család: <i>Nummulitidae</i> . | Alcsalád:             | Nem:                                           |
| Alcsalád:                     | Nem:                  | <i>Siderolitinae</i> : <i>Siderolites</i>      |
| <i>Nummulitinae</i> :         | <i>Nummulites</i>     | <i>Arnaudiella</i>                             |
|                               | <i>Operculinella</i>  | <i>Pellatispira</i>                            |
|                               | <i>Assilina</i>       | <i>Heterostegininae</i> : <i>Heterostegina</i> |
|                               | <i>Operculina</i>     | <i>Grzybowskia</i>                             |
| <i>Miscellaneinae</i> :       | <i>Miscellanea</i>    | <i>Spiroclypeus</i>                            |
|                               | <i>Sulcoperculina</i> | <i>Cycloclypeus</i>                            |
|                               | <i>Laffiteina</i>     |                                                |

A továbbiakban az egyes alcsaládok és genuszok jellemzését és időbeli elterjedését adja. Ezek részleteinek mellőzésevel, itt csak annyit jegyzünk meg, hogy tagolása az újabb rendszertani vázlatok közül leginkább Sigal (1952) beosztásához áll közel. Lényegesebb eltérés csak a *Miscellanea*-félék besorolását illetően van. Ezeket, szemben Sigallal, alcsaládként vonja be a *Nummulitidae* családba.

Osztályozásának érdekessége, hogy a *Nummulitinae* alcsaládon belül, a főként amerikai szerzők által megkülönböztetett *Operculinoides* és *Ranikothalia* génuszokat világos őslénytani jellemzés hiányában nem fogadja el önálló génuszoknak. Az ide sorolt fajokat részben a *Nummulites*ekkel, részben az *Operculinellákkal* azonosítja.

A család eredetét nyomozva, igen fontos az a megállapítása hogy a *Nummulitidae* első biztos képviselői csak a felsőkretában lépnek fel s a korábbi prepaleogén alakok (karbon, júra) csak téves meghatározásnak köszönhetik létüket (pl. a *N. antiquior* a *N. distans*-szal, a *N. pristina* a *N. variolarius*-szal azonos).

Az egyes génuszok filogenetikai kapcsolatait tárgyalva kiemeli, hogy a felsőkretában jelennek meg az első *Nummulites*ek és *Operculinák* s ezek oldalági leszármazottjainak tekinthetők a legmélyebb eocénben megjelenő *Assilínák* és a valamivel később fellépő *Operculinellák*.

Csak közbevetőleg jegyezzük meg itt, hogy hasonló eredményre jutott legújában Droogeris (1960), aki a rotaloid foraminiférák filogenezisének vizsgálata alapján a *Nummulites*, *Assilina* és *Operculina* génuszokat nem egymásból kifejlődő származási sornak veszi, hanem a kréta—eocén határán szétváló, párhuzamosan futó fejlődési ágnek.

Nemkov munkája során — nagyon helyesen — egyszerűsíteni igyekezett a bonyolult rendszertani helyzetet. Ez nagyjában és egészében sikerült is neki. Vizsgálatai nyomán néhány probléma megoldottnak tekinthető. Reméljük a további kutatások a néhány, még kevésbé vizsgált génusz filogenezisét is tisztázva, közelebb visznek bennünket a *Nummulitidae* család még tökéletesebb rendszerének kialakításához.

K e c s k e m é t i

P a p p, A.: *Nummuliten aus dem Untereozän vom Kühlgraben am Fusse des Untersberges (Salzburg)*. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1959/2. pp 163—179.

Ausztriában az eocén képződmények ritkák s azok is inkább a felsőeocénbe tartoznak. Ezért méltán tarthat érdeklődésre számot szerző e dolgozatával, melyben az Északi-Mészkölpokban, Salzburg közelében *Nummulites*ekkel igazolt alsőeocént mutat ki.

A szintek szerint begyűjtött fauna feldolgozása Schaub H. példamutató módszerei alapján készült. A kikerült *Nummulites*ek (*N. solitarius*, *N. pernotus*, *N. globulus*, *N. subramondi*, *N. ataticus*, *N. praecursor*, *N. praelucasi*, *N. planulatus*), továbbá a kísérő egyéb nagyforaminiférák (*Discocyclina seunesi*, *Alveolina oblonga*) és kisforaminiférák (*Globorotalia*, *Turborotalia*) egybevégtően az alsóypresi kort jelzik. Érdekessége a dolgozatnak, hogy szerző a Discoasteridákat is figyelembe vette a rétegtani kiértékelésnél.

A leírt fajokat jól sikerült rajzok szemléltetik.

K e c s k e m é t i

# TÁRSULATI ÜGYEK

## 1960 tavaszi ülészak végén elhangzott előadások

*május 25. Klubest*

Szurovy Géza „Földtani kutatómunkán Ázsiában”, Alföldi László pedig „Vízutató expedícióval a Mongol Góbiában” címmel tartottak vetített képekkel és színes filmvetítéssel egybekötött beszámolót.

Részvevők száma: 52

*május 30. Agyagásványtani Szakcsoport előadóülése*

Elnök: Nemezc Ernő

Stefanovits Pál: Agyagásványok D. T. A. vizsgálatának jelentősége talajgenetikai kutatásoknál.

Vita: Bidló G., Csajághy G., Sztrókey K., Székyné Fux V., Földváriné Vogl M., Stefanovits P., Nemezc E.

Cser Arisztid: A tűzállóagyagipar agyagásvány-nyersanyagproblémái.

Vita: Náray-Szabó I., Nemezc E., Sztrókey K., Kiss L., Cser A., Nemezc E.

Részvevők száma: 21

*június 1. Elnökségi ülés Dorogon*

*június 8. Előadóülés*

Elnök: Bogsch László

Kriván Pál: Megemlékezés Bacsák György 90. születésnapjáról

Kriván Pál: A paksi pleisztocén alapszelvény összefoglaló bemutatása

Vita: Pécsi M., Kriván P., Bogsch L.

Végh Sándor: Szarmata fauna a bakonyi hydrobiás mészkőből.

Vita: Noszky J., Bogsch L., Végh S., Bogsch L.

nagy Foraminiferák alapján

Vita: Noszky J., Bogsch L.

Részvevők száma: 52

*június 22. Előadóülés*

Elnök: Kertai György.

Ravasz Csaba: A gyöngyöstarjáni biotitos piroxéndezit közettani vizsgálata

Vita: Kaszanitzky F., Kertai Gy., Székyné Fux V., Ravasz Cs., Kertai Gy., Kubovics I.

Bondor Livia: A magyarországi glaukonitos kőzetek üledékvizsgálata

Vita: Kertai Gy., Bondor L., Székyné Fux V., Bárdossy Gy., Bartkó L., Bondor L., Kertai Gy.

Kubovics Imre: A Velencei hegységi utómagnás folyamatok nyomelemvizsgálata. I. rész: Szkandium—niobium és kísérő nyomelemei

Vita: Székyné Fux V., Kertai Gy., Kubovics I., Kertai Gy.

J á m b o r Á r o n: Jarositos kötőanyagú pannóniai kifejlődés a Szendrői hegység délkeleti részéről.

Vita: K u b o v i c s I., J á m b o r Á., S z é k y n é F u x V., J á m b o r Á., K e r t a i G y.

Részvevők száma: 47

július 6. Elnökségi ülés

**A Magyar Földtani Társulat Mecseki Csoportjának előadóiülése:**

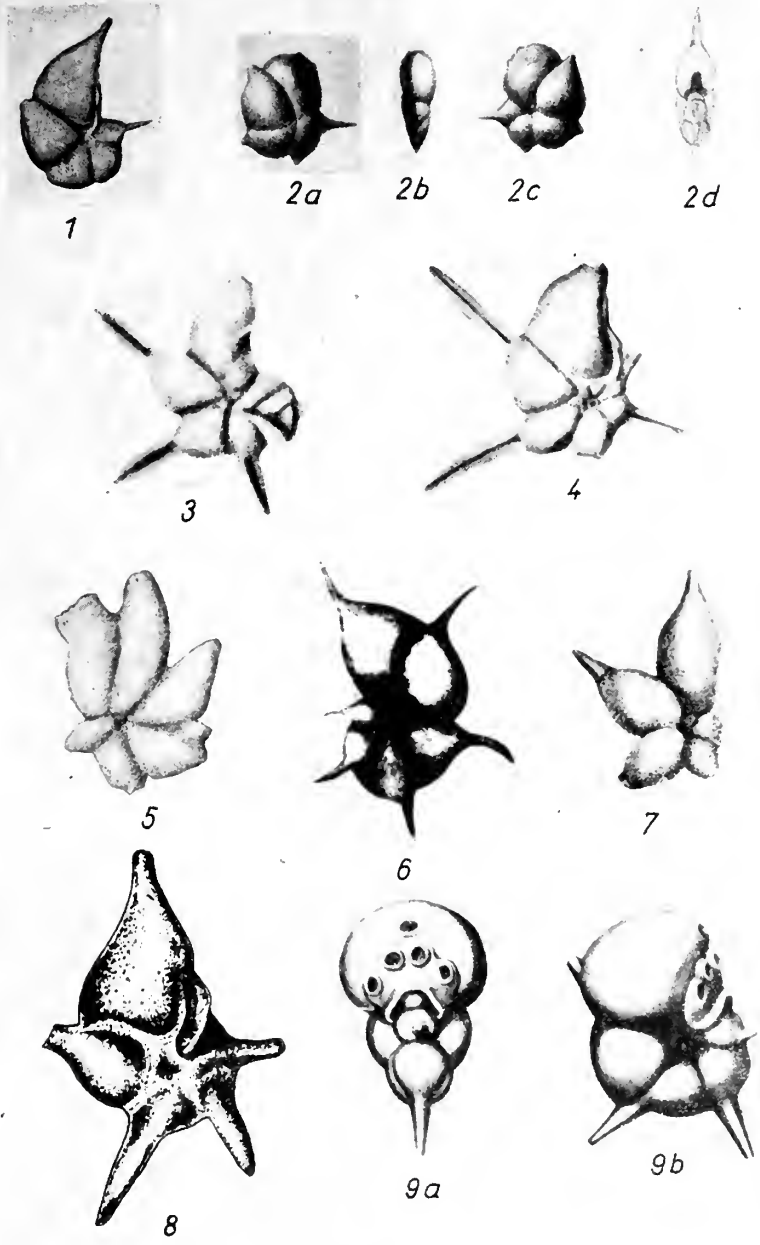
június 24.

N é m e t h L á s z l ó: Radioaktív vizek keletkezése és a radiohidrogeológia jelentősége

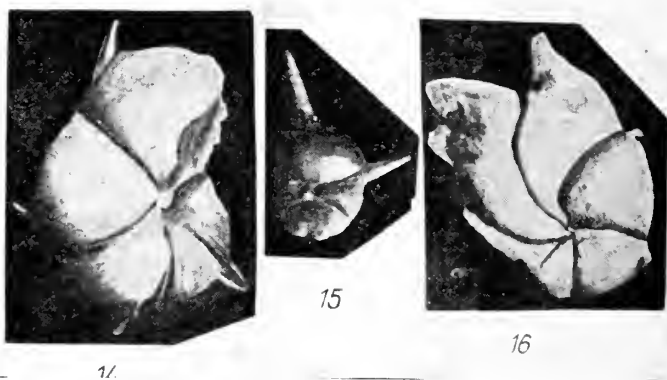
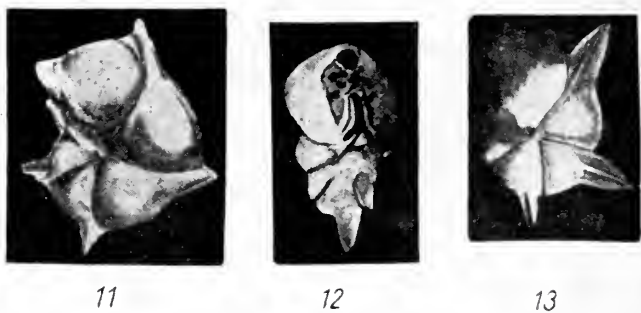
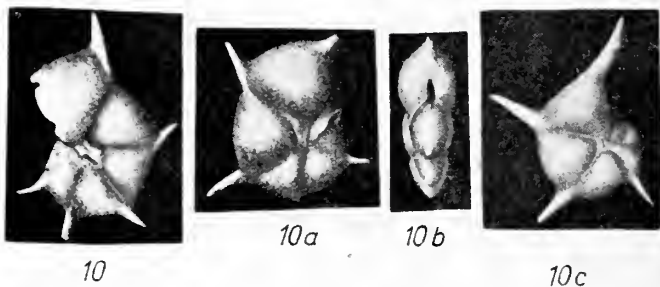
G e r g á s z G y ö r g y: A bányabeli kutatófúrások technológiája

Részvevők száma: 31





M a j z o n : A magyarországi Hantkeninák



Majzon: A magyarországi *Hanlkeninák*



17



18



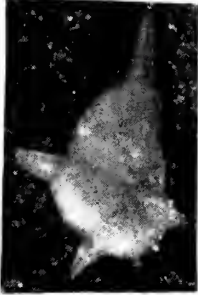
19



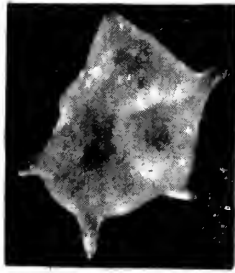
20



21



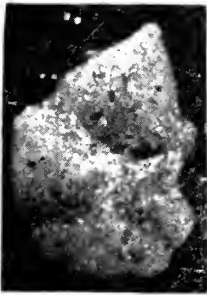
22



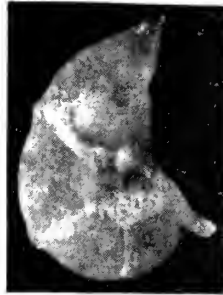
23



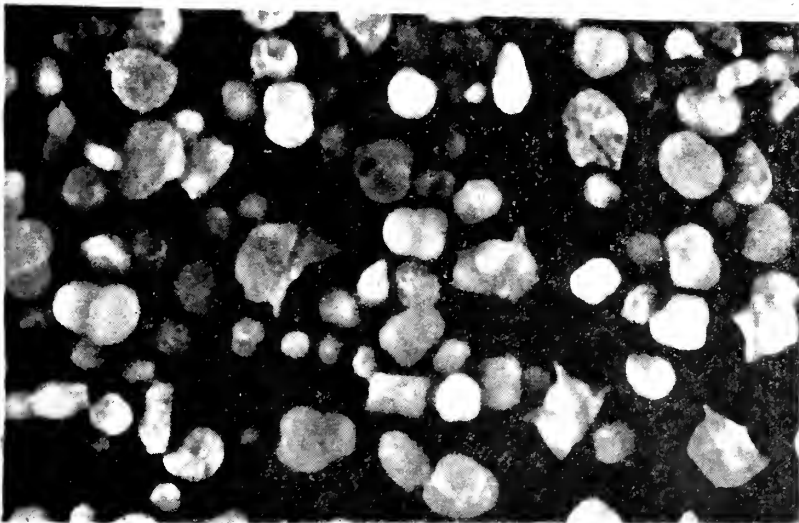
24



25



26



27



*R á k o s i : Kőszenesedett fatörzsmaradvány a dorogi barnakőszénből*



