

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 062 400 522

ANNEX
LIBRARY

B

088291

Q
2
1
A

ANNEX
LIBRARY
B
088291

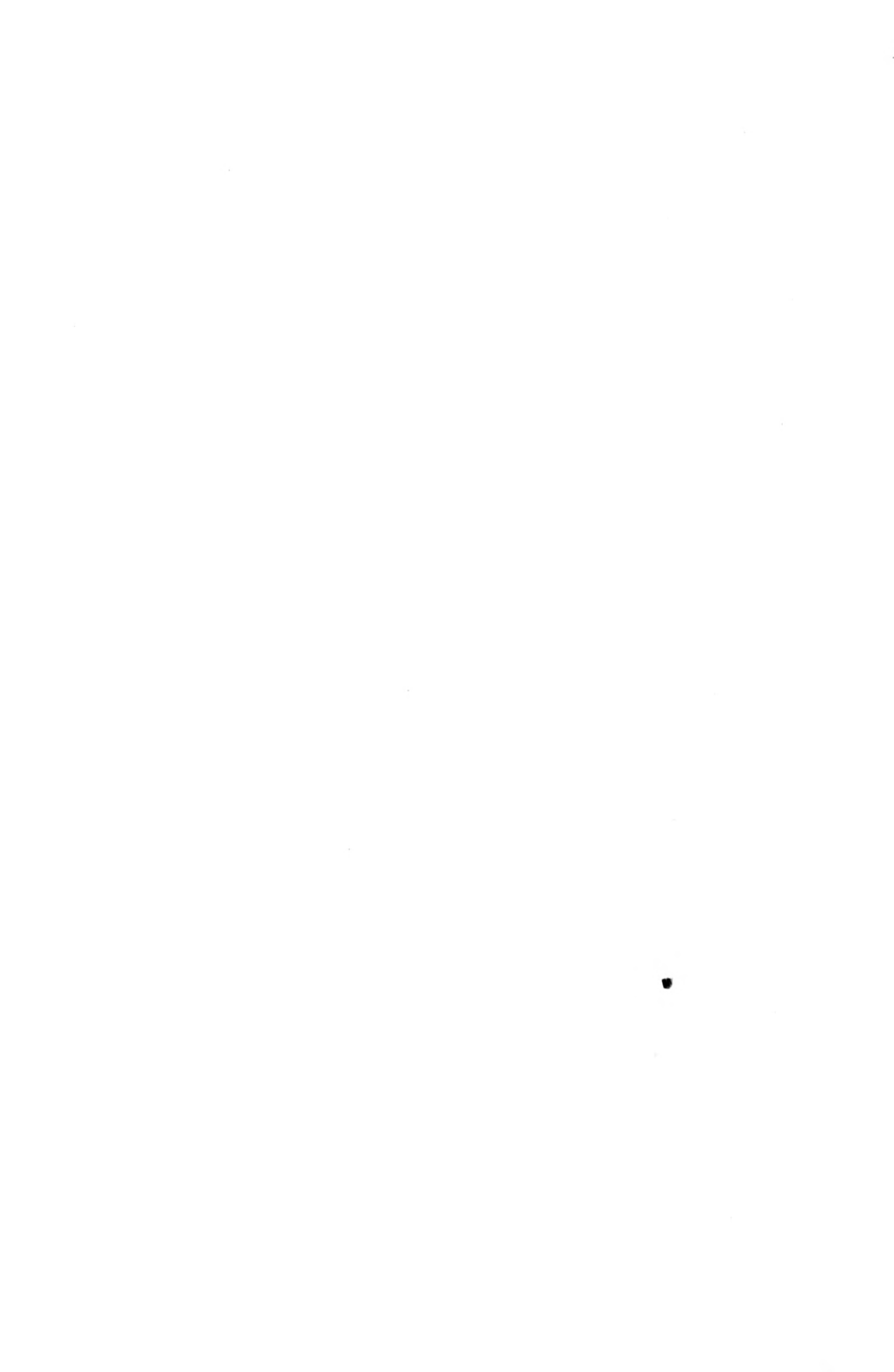
CORNELL
UNIVERSITY
LIBRARY



CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 062 400 522



FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

EGYSZERSMIND

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE

SZERKESZTI

DR. PAPP FERENC

HATVANHATODIK (LXVI.) KÖTET

10 TÁBLÁVAL ÉS 50 SZÖVEGKÖZÖTTI ABRAVAL

FÖLDTANI KÖZLÖNY

(GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTICHES ORGAN DER. KÖNIGL. UNGAR. GEOLOGISCHEN ANSTALT

UNTER MITWIRKUNG VON

E. v. MAROS

REDIGIERT VON

F. PAPP

SECHSUNDSECHZIGSTES (LXVI.) BAND

MIT 10 TAFELN UND 50 TEXTFIGUREN

BUDAPEST, 1936.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA
EIGENTUM DER UNG. GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

TARTALOMJEGYZÉK — INHALTSVERZEICHNIS

Gyászjelentés: izlói Szontagh Tamás haláláról. — <i>Traueranzeige über den Tod von T. v. Szontagh.</i> — — — — —	1
Gyászjelentés: nagyilosvai Hosszay Lajos elhunytáról. — <i>Traueranzeige ü. d. Tod von L. v. Hosszay.</i> — — — — —	241
Emlékbeszédék — Gedenkreden.	
Timkó Imre: Treitz Péter emlékezete. — <i>Erinnerung an P. Treitz.</i> — — — — —	2
Szentpétery Zsigmond: Szádeczky-Kardoss Gyula emlékezete. — <i>Erinnerung an J. v. Szádeczky-Kardoss.</i> — — — — —	22
Liffa Aurél: Beyschlag Ferenc emlékezete. — <i>Erinnerung an F. Beyschlag.</i> — — — — —	19
Értekezések — Abhandlungen.	
Károly Erzsébet: Szarnkövek a Budai-hegységben. — <i>Notes sur les cherts de dolomies et calcaires se trouvant dans les montagnes de Buda.</i> — — — — —	254
Kulhay Gyula: A Beregszászi-hegység eruptív kőzetei és azok elváltozásai. — <i>Über die eruptive Gesteine des Beregszászer Gebirges und ihre Zersetzung.</i> — — — — —	161
László Mihály: Mernye és környékének geológiája. — <i>Geology of Mernye and its surroundings in the Transdanubian part of Hungary.</i> — — — — —	89
vitész Lengyel Endre: Jáspisváltozatok a Hegyaljáról. — <i>Jaspisvarietäten vom Tokaj-Hegyalja-Gebirge.</i> — — — — —	129
vitész Lengyel Endre: SiO ₂ -ásványok a Tokaj-Hegyaljai Jáspisokban. — <i>SiO₂-Minerale in den Jaspissen des Tokaj-Hegyalja-Gebirges.</i> — — — — —	278
Majzon László: Rendellenes foraminifera héjjak. — <i>Abnormitäten an Foraminiferen-Schalen.</i> — — — — —	245
Mottl Mária: A bervavölgyi sziklaüteg állatvilága különös tekintettel a hazai magdalénienre. — <i>Die Fauna der bervavölgyer Höhlung mit besonderer Berücksichtigung des ungarischen Magdalenien.</i> — — — — —	148
Schréter Zoltán: Lyttonia a Bükk-hegységből. — <i>Lyttonia aus dem Bükk-Gebirge.</i> — — — — —	113
Szádeczky-Kardoss Elemér: Pleisztocén strukturalajok az alföldi és bécsi medencékben. — <i>Pleistozäne Strukturbodenbildung in den ungarischen Tiefebene und im Wiener Becken</i> — — — — —	213
Szentes Ferenc: Megkövesült hullambarázalák. — <i>Über fossilten Wellenfurchen.</i> — — — — —	40
Szörényi Erzsébet: Négyszörmű elypeaster a mátraszöllösi lajtamészből. — <i>Cas tetralogique d'un elypeaster mioéne de Mátraszöllös</i> — — — — —	300

- Sztróka y K á l m á n: A Descabezado (Chile) vulkánosoport 1929. évi kitöréséből származó vulkáni hamu közettani vizsgálata. — *Petrographische Studien an der Asehe des Vulkans Quizapu (Chile)*. — — — — — 122
- Tomor-Thirring János: A cseszneki vonulat tektonikai viszonyai. — *Die tektonischen Verhältnisse des Gebirgszuges von Csesznek*. — — — — — 198
- Tomor-Thirring János: Oslénytani újdsóságok a Bakony-hegységből. — *Paläontologische Neuigkeiten aus dem Bakony-Gebirge*. — — — — — 51
- Vavrinecz Gábor: Ásványrendszertani tanulmányok, II. kötetemény. — *Mineralsystematologische Studien II. (Chlorite)*. — — — — — 242

Rövid közlemények — Kurze Mitteilungen.

- Ferenczi István: A kristályos pala alaphegység Ipolyság melletti eddig ismeretlen felbukkanásáról. — *Über ein bisher Unbekanntes Auftauchen des aus kristallinischem Schiefer bestehenden Grundgebirges neben Ipolyság*. — — — — — 63
- Földvári Aladár: A badeni agyag előfordulása Budapesten. — *Das Vorkommen des Badener-Teigels in Budapest*. — — — — — 228
- Horusitzky Ferenc: A Gutai-hegyi mészkő koráról (s taciéséről). — *Über das geologische Alter und die Fazies des Kalksteines vom Gutaberg*. — — — — — 70
- Mottl Mária: A III. nemzetközi quartergeológiai kongresszusról. — *Über die Erfolge der III. Internationalen Quartärversammlung*. — — — — — 308
- Strausz László: Megjegyzések a mecseki mediterránról. — *Über das Mediterran Mecsekgebirges*. — — — — — 157

Társulati ügyek.

Közgyűlés:

- Vendl Aladár: Elnöki megnyitó (A petróleum keletkezésére vonatkozó újabb elméletek). — *Eröffnungsgrede (Über die neuesten Ergebnisse von den Theorien über die Entstehung des Petroleum)*. — — — — — 72
- Papp Ferenc: Titkári jelentés (A jubilézó egyetemek, a Polgári Tanárképző főiskola tantervének módosítása elleni lépéseink, a m. kir. Földtani Intézet 1935. évi munkássága, a VII. nemzetközi bányászati és alkalmazott geológiai kongresszus (Párisban)). — — — — — 78
- Szakülések. — *Fachsitzungen*. — — — — — 86
- Választmányi ülések. — *Ausschusssitzungen*. — — — — — 87
- Előadóülések. — *Vortragssitzungen*. — — — — — 87
- Bibliographia Geologica Hungarica 1935. — — — — — 233

FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXVI. kötet. 1936. január—március Heft 1–3. füzet.

A

MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT VÁLASZTMÁNYA

nagy szomorúsággal jelenti, hogy

Dr. iglói SZONTAGH TAMÁS

m. kir. udvari tanácsos és királyi tanácsos, m. kir. bányatanácsos, a m. kir. Földtani Intézet ny. igazgatója, a Magyarhoni Földtani Társulat elnöke és tiszteleti tagja, a Magyarhoni Földtani Társulat Hidrológiai Szakosztály elnöke és tiszteleti tagja, a II. oszt. polgári hadi érdemkereszt tulajdonosa, Társulatunknak 1880 óta hű tagja

1936. évi január hó 31-én elhunyt.

ÁLDOTT LEGYEN AZ EMLÉKE!

TREITZ PÉTER EMLÉKEZETE.

*Timkó Imre.**

ERINNERUNG AN P. TREITZ.

Von I. *Timkó.***

Az elmúlt év január hó 22-én nagy gyász érte a magyar tudományos életet. Ekkor halt meg Treitz Péter kísérletügyi főigazgató, a m. kir. Földtani Intézet talajtani osztályának volt vezetője. Treitz Péter egyike volt azoknak a nem igen ritka nagy magyar elméknek, akinek munkásságát a külföldön sokkal jobban ismerték, mint itthon. Tiszteletbeli tagja volt a Nemzetközi Talajtudományi Társaságnak, mely kiváló címmel az egész világon harmad félezer taggal bíró társaságnak mindössze hét tagja diselekedhetik. Óriási munkássága az agrogeológia összes területeit fellelta. Mind elméleti, mind pedig gyakorlati téren az alkotásoknak egész sora teszi halhatatanná a nevét.

Treitz Péter a magyar agregeológia megteremtője, született: Kiszálláson (Bács m.) 1866 november 18-án. Középköskoláit részben Prágában és nagyrészt Bécsben, főiskoláit a bécsi műegyetemen, majd a magyaróvári gazdasági akadémián végezte. 1890-ben a m. kir. Földtani Intézethez nyert meghívást, ahol Inkei Béla vezetésével az agrogeológiai felvételi osztályt szervezte meg. Évtizedeken át térképezte a *Nagy Magyar Alföld* talajait. E munkalatai kapcsán éber szemmel figyelte a magyar termőföld sajátosságait és természetrajzát. Itthoni ezirányú tanulmányai mellett járt még Németországban s ott különösebben a porosz és szászországi agrogeológiai kutatásokat tanulmányozta. Orth prof. és később Wahnscheffe voltak mesterei. Németországi tanulmányai mellett nagy hatással voltak rá az orosz kutatók: Dokutsajev, Sibirceev, Glinka, Tanfiliev, és Nabokich, az oroszországi talajismereti kutatások megindítói és nagynevelői. Már romániai tanulmányútján felfigyelt Mrazek és főleg Murgoci mellett az orosz talajismereti munkásságra. Egy későbbi tanulmányútján mit 1906-ban Timkó Imrével tett Oroszlengyelországban, Novoalexandriában, megismerkedhetett Glinka professzorral s a *Dokutsajev-Sibirceev* iskola lelkes művelőivel, kik a talajismeretben új lehetőségeket nyitottak meg számára. Ez az iskola később mindinkább lővölve lőtrchozta a pétervári *Dokutsajev talajismereti intézetet*, mely ezután az idők folyamán a lelkes kutatók egész raját boesáj-

* Felolvasta a Magyarhoni Földtani Társulat 1936 évi február 5-én tartott LXXXVI. rendes közgyűlésén.

** Auszug aus der Gedächtnisrede, gehalten in der Generalversammlung der Ung. Geol. Gesellschaft am 5. Februar 1936.



TREITZ PÉTER
1866—1935.

totta ki az orosz tudományos életbe. Ez a lelkes csoport lett később alapítója a Nemzetközi Talajismereti Társaságnak, mely „Talajismeret” című folyóirata, továbbá a nemzetközi talajismereti konferenciák és kongresszusok által jelentős munkásságot fejtett ki. Megjegyzendő, hogy Treitz Péter — Sigmond Elek dr. és Timkó Imre részvételével — az első nemzetközi talajismereti konferenciát 1909-ben a m. kir. Földtani Intézet 40 éves jubileuma alkalmával itt Budapesten rendezte meg.

Treitz Péter tudományos érdeklődése egész Európára kiterjedt s a *kontinentalajriszonyainak aligha volt nála jobb ismerője*. Mintegy 170-t kitevő szakmunkája közül első jelentősebb munkája: Földrajzi Közleményekben megjelent *Talajgeográfiaja*, melyben a német, svéd, orosz, lengyel és olasz földön, valamint Romániában, Szerbiában és Boszniában végzett talajtanulmányainak eredményét foglalta össze.

E művében a talaj kialakulásának új magyarázatát adta meg. A hulló por talajkialkító szerepének felfedezésével, melyet a külföldi agrogeológiai intézetek alapul fogadtak el, már oly közismertté vált neve a szakirodalomban, hogy 1912-ben a belga kormány Batz O. tanárt, majd 1914-ben a japán kormány Wakimizu tókioi egyetemi tanárt küldi ki hozzá egyévi tanulmányútra.

Az idők haladásával és a talajismereti tudomány bővülésével módját ejthette, hogy Olaszországba is eljussen, ahol a római kongresszuson már Magyarország talajklíma térképét is beuntatta. A balkáni országokon kívül résztvett még Amerikában a washingtoni talajismereti kongresszuson is.

Tudományos munkásságának egyik legjelentősebb része saját találmányú talajtérképezési módszere, mely az erdő- és mezőgazdaságnak, minden más térképezési móddal szemben, a legtöbb felvilágosítást nyújtja, a tudomány és a gyakorlat köréből származó megoldáshoz egyaránt. *Ez a térképezési módszer ma már külföldi szakkörökben is általánosan elfogadott*. Nemzetközi Talajtudományi Társaságnak Európa térképét szerkesztő bizottsága, mely 1926-ban Budapesten tartotta konferenciáját, hivatalosan is Treitz módszerét tette magáévá. Ezután kapta a kongresszustól azt a megtisztelő feladatot, hogy a pireneusi félsziget talajtérképét készítse el, mely munkát három hónap alatt végzett el. Számos hazai és külföldi tudományos társaság tagja volt: így a Nemzetközi Talajismereti Társaságnak tiszteleti- és kartográfiai osztályának előadója, a debreceni Tisza István tudományos társaság, a Szent István akadémia rendes tagja, a Magyarhoni Földtani Társulat, Magyar Földrajzi Társaság és Természettudományi Társulat választmányi, az Országos Talajjavító Bizottságnak pedig állandó tagja volt.

Nevezetesebb munkái: Magyarország talajainak beosztása klímazónák szerint (1901). A Duna-Tisza közének agrogeológiai leírása (1903) Szeged-Kistelek vidékének agrogeológiai térképe (1905).

Meszes talajok és az ezekre alkalmas szőlőfajok, *Les sols et les changements du Climat*. Stokholm (1910). „Az agrogeológia feladatai” Földtani Közlöny 1910; Talajgeográfia. Sós és szikes talajok természetrajza 1924.

Treitz Péter m. k. kísérletügyi főigazgató gyakorlati munkássága.

40 évet kitevő talajismereti szolgálata ideje alatt főként 3 főirány körül csoportosíthatjuk munkásságát:

1. Közreműködött Treitz Péter, mint a hazai rög szerelmese szőlőink felújításának munkájában 1896-tól 1916-ig, mint az állami felső szőlészeti és borászati tanfolyam talajismereti előadó tanára.

A Phylloxera által elpusztított szőlőink felújításának legnagyobb akadályja az volt, hogy nem állott a szakembereknek olyan eljárás rendelkezésre, melynek segítségével meg lehetett volna állapítani, hogy a szóban forgó talajnak mekkora a hatékony és tartalma, ennél fogva milyen amerikai alanyfajta volna alkalmas azon a felújításra. Ezt a kérdést tanulmányai alapján sikerült megoldania.

A módszert az 1903. évi nemzetközi Gazdasági kongresszuson Rómában mutatta be és azóta külföldön a közhasználatban is elterjedt. Francia-, Olasz- és Spanyolországban mint „*Methode Hongroise*” ismeretes, hazánkban a szőlőknek felújítása alkalmával pedig már évtizedek óta ezt a módszert használják.

Annak idején a pécsvidéki szőlők állami felújításánál Pettenkoffer Sándor szől. és borászati felügyelővel kipróbáltuk ezt a módszert és minden tekintetben helyénvalónak találtuk azt.

Sajnos, minthogy módszerét nem a szőlészeti és borászati központi kísérleti állomás kebelében végezte, annak idején a munkáról szóló jelentést a kísérleti átomás nem adta ki. Minthogy pedig a tárgy tisztán gyakorlati voltánál és jelentőségénél fogva nem illett bele a m. kir. Földtani Intézet ügykörébe sem, így az igazgatóság sem volt hajlandó munkáját kiadni, miért is kénytelen volt Szilágyi Jánossal együtt a munkát saját költségén kiadni. A felső szőlészeti tanfolyam rendezett talajismereti kirándulásokon több ízben Treitz Pétert én helyettesíttem.

2. Nagyjelentőségű tevékenységének második csoportja a *hazai dohányterület átalakítására irányult*. Treitz azzal a munkájával kapcsolatban, melyet a m. kir. Pénzügyminiszterinnak eszközölt, bejárta Kisázsia, azután Török-, Görög- és Bolgárországek legnevezetesebb dohányterülv vidékeit s ott végzett talajtani kutatásai alapján tett javaslatot, hogy Csoukamagyarországnak melyik részein lehetne a Macedóniából importált magból jó ciga-

retta-dohányt termelni. Timkó Imrével együtt szerkesztett Csonkamagyarország átnézetes talajtérképén még a jellegzetes hazai burgonyatermő területekre is kiterjeszkelett a dohánytermelésen kívül.

3. Sokkal ismertebbé tette azonban nevét Treitz Péter a szőlő újabb telepítésénél végzett munkájánál a hazai szikes talajok javításával, mely talajismereti kérdéssel már 1892 óta kezdett hivatalból foglalkozni. Ezekben a munkáiban, mint munkatársa segédkeztem neki egész haláláig. Első kísérleti telepei e téren a Szeged melletti *Fehértó* partján voltak, azután Kétegyháza és Békésesaba határaitban. Utóbbiakban annak idején magam is részt vettem hivatalból, amidőn a békésesabai öntözött rétterületen, — nemkülönben Siklón, Kétegyháza és Gyula határaitban talajvizsgálásokat eszközöltem. E vizsgálatokról, főleg a termő szikes talajok és öntözött talajok kötött vizének ismertetéséről 1901-1902-1903. évi jelentéseimben számoltam be. Ezután még Székudvar és Kiszénő határaitban, József főherceg akkori gazdaságaiban folytattam szikes talajvizsgálásokat s a főhercegi birtok egyes szikesebb részeire ajánlottam is a mészpórral való trágyázásnak sikerrel kecségtető alkalmazását, mely annak idején be is vált. Ugyanezen időben még Békésgyulán előadást is tartottam egy vándorgyűlésen a szikes talaj javításának lehetőségeiről.

Treitz Péter már az első négy évben is olyan sikereket ért el, hogy a földművelési miniszterium, országos jelentőséget tulajdonítva az ő munkájának, a telepek vezetését kivette a Földtani Intézet hatásköréből és ezt a m. kir. Országos Növényermelési Kísérleti Állomás hatáskörébe utalta át. A világháború után azonban a viszonyok megváltoztak. A megcsónkított ország termő területe kevesebb lévén így a javíthatlan szikeseknek megjavításával kapható nagyobb termőterületi nyereség, a javítást újra országos fontosságú kérdéssé tette. Ekkor kérte ezután Treitz Péter a miniszteriumot, engedjék meg neki, hogy a szikes talajok javítására kidolgozott és kipróbált módszerét az állam valamelyik birtokán bemutathassa. Propaganda előadás sorozataink tartása után a miniszterium végre megengedte, hogy a javítás lehetőségét saját költségünkön szerzett mésszel a Karcagi Mezőgazdasági Iskola birtokán Treitz Péter bemutathassa. 1922. évben kezdtük meg a szikjavítást, de már az első évek sikerei meggyőzték az ellenőrzéssel megbízott szakembereket, hogy az eljárás jó és nagy jelentősége van. Ezután már szikeseink megjavítását az állam a maga költségén folytatta tovább egész az elmúlt év folyamáig és az 1921 évi mezőgazdasági kiállítás alkalmával a földművelési miniszterium által kiadott kimutatás szerint csak a tiszai Alföldünkön a szikjavítási akció circa 15—20.000 kat. holdat javított meg, főleg kisgazdák és középbirtokosok földjéből.

Ezek a bemutató kísérletek s főleg a Jászságban és Kiskun-

ságban tartott propaganda gazdanépgyűlések váltak alapjaivá az országos szikjavító akciónak, melynek folyamán 6 év alatt állami támogatással a Treitz-féle módszerrel 15,000 k. holdnál több terméketlen szikes területet javítottak meg és tettek jó buzatermő területté. A szikes talajok javítására kidolgozott Treitz-féle módszer még nagyobb gyakorlati hasznot jelent az országra nézve, mert ezzel az eljárással az összes mésztelen, egyagos, szikes talajok megjavíthatók.

A meszes, sziksós területek javítása és kihasználásának is megtaláltuk a módját a Patonay-féle sziki mézspázsittal való javítási munkában, mellyel az összes dunamenti lecsapolt, terméketlen szikesek is gazdaságilag értékesíthetőkké válnak. Előadássorozatunk révén sikerült a kérdés iránt, a vezető kispazda körök érdeklődését a *Kis Kunságban* és *Jászságban* is számos helyen felkelteni úgy, hogy már több gazdaságban, így pl. Fülöpszállás határában próbálkoznak a gazdák a Patonay-féle mézspázsit termelésével kísérletképen. Így tehát minden reményünk meg van arra, hogy a szikes talajoknak eme legrosszabb fajtája is mihamarább termő talajjává lesz átalakítható. Garán, a mai Bácsmezgye legdélibb határán, hasonló szép kaszálót sikerült beállítani Herke Sándor növénytermelési kísérletügyi igazgatónak az oltani sziksós réten, hol még egy jó artézi kúttal az öntözés lehetőségét is sikerült megoldani, mint ahogy arról a helyszínen néhány évvel ezelőtt Herke kalauzolása mellett meggyőződtem.

A szikes talajok javítása alkalmával végzett tanulmányok összefoglalására nem kaphatván a Földtani Intézettől támogatást, ezért azután a Nemzetközi Talajtudományi Társaság V-ik nemzetközi bizottsága Memoirjeában akarta kiadni a munkát, mint a „Memoires sur la Cartographie des sols“ című sorozat egy kötetét. Közbejött nehézségek miatt azonban a munka kéziratban maradt, miért is nem maradt más hátra, mint a munkát saját költségén kiadni, hogy legalább magyar nyelven jelenhessék az meg. A munka 1924-ben végre meg is jelent.

A m. kir. Földtani Intézetben a talajkutatások mellett mégis csak a talajok térképezése volt Treitz Péternek egyik főfeladata. A Földtani Intézetben az agrogeológiai térképeket régebben a Porosz királyi Geológiai Intézetben szokásos módszerek alapján készítették. E módszer szerint készített térképek olvashatósága és megértése azonban, a sok jelzés miatt, melyekkel azokat túlterheltek — nagyon nehéznek bizonyult, gyakorlati alkalmazhatóságuk pedig nagyon csekély volt. Agrogeológusainknak már az első éveken feltűnt, hogy a hazai talajok minden tekintetben különböznek a külföldi felvételek leírásaiban ismertetett talajoktól; nem tudtuk, hogy összes talajaink különböznek a külföldiekétől vagy csak néhány. Szóval minden tekintetben szükségünk lett volna egy

ilyen térképre, amelyen hazánk összes talajtípusai fel lettek volna rajzolva.

1906. évben nálunk volt Mrazek L. a romániai földtani intézet igazgatója. Ő, valamint id. Lóczy Lajos, a későbbi földtani intézet igazgatója együtt ajánlották dr. Semsey Andor-
nak az ottani talajkialakulások tanulmányozását és az ottani szak-
társakat, főleg Murgoci geológussal erről egyeztetett meg, hogy
a talajleírás és talajtérképezés terén nagyon hiányos még itt ná-
lunk az egyöntetűség. Ugyanekkor tanulmányozhatta még Romá-
niában, a Fekete tenger partján levő félig sós vizű li-
mánok talaj kialakulásait. Ugyanezek az 1906. esztendőben
még médját ejthette annak is, hogy Oroszországban
tanulmányutat tehetett Timkó Imre agrogeológussal, amelyen
az Oroszország legutóbbi eljegesedésének Dibatárait nyomon követhette
ki, ugyanott nemkülönböztetve Oroszországnak talajkialakulá-
sait a Visztula mentén előforduló Kréta területén a *rendzina* jel-
legzetes talajtípus előfordulásait; Novoalexandria (Pulav) környé-
két az ottani erdőszeti és gazdasági főiskolának berepedéseit
Gliuka és Sibireev akadémiai tanárok vezetése mellett sike-
rült nemcsak Oroszországnak speciális talajviszonyait és
talajkialakulásait végigtanulmányozni, hanem sikerült beletekin-
teni az oroszországi talajismereti tudományoknak történeti fejlő-
désébe is.

Ugyanekkor még Podolia és Tauriai kormányszakszolgálatokban
Balta és környéket, Odessa vidékét, a Fekete tenger partvidékeit
és egész Krimiat sikerült talajismeretileg áttanulmányozni Na-
bokich edessai egyetemi tanár, a lelkes növényfiziológus és talaj-
geografus kalauzolása mellett. Megismervén az oroszországi talaj-
ismereti szakembereket és korszakalkotó munkásságukat, most
már könnyű volt összehozni a romániai és oroszországi talajkuta-
tókat s megegyezni velük abban, hogy a nyugati országokban dol-
gozókkal egy európai konferencián találkozhatnak. Az orosz és
romániai szaktársak Budapestet jelölték ki a konferencia leg-
alkalmasabb helyéül, mert a m. kir. Földtani Intézetben a talaj-
tanulmányozásában, már addig igen szép eredményeket értünk el
és az igazgatóság részéről is a legtöbb támogatást is itt remél-
hettük, mert továbbá Keletről és Nyugatról egyformán könnyen
érhető el Budapest.

Dr. Lóczy Lajos akkori igazgatónk átértékelte a kérdés fon-
tosságát, a konferenciát 1909-ben össze is hívta itt Budapesten. E
konferencia — záró ülésén — egyhangú határozatot is hozott, mely-
ben igazolta a magyar agrogeológusok régi álláspontjának helyes-
ségét, amennyiben ki is mondta, hogy „elsősorban minden ország-
nak átnézetes talajtérképe készítenendő el s ha ez már megvan: csak
akkor lehet a részletes felvételekbe belefogni. Másodsorban elké-

szítendők olyan részletes talajtérképek, melyek a főbb talajtípusoknak tulajdonságait monografikus leírásban tartalmazzák.“

Id. dr. Lóczy Lajos akkori földtani intézeti igazgató is elhatározta, hogy az átnézetes talajtérképet elkészíteti. Az országos talajtérkép felvételét 1911. évben kezdtük el négyen, de a világháború alatt csak Treitz Péter és Timkó Imre főbányatanácsossal dolgozhatott és vele együtt ketten végezték ezt be. Az első térkép 1919. évben készült el és azt a III-ik nemzetközi Talajtudományi konferencián mutattuk be 1922. évben Prágában. De az első térképen használt ábrázolási móddal Treitz nem volt megelégedve s folyton javított rajta. Az újabb ábrázolási módot a IV. Talajtudományi konferencián és a legutolsót pedig 1927. évben Washingtonban tartott I. Nemzetközi Talajtudományi kongresszuson mutatta be Treitz.

Ez a legutolsó ábrázolási mód szaktársainak amnyira megtetszett, hogy a térkép tanulmányozására egy konferenciát is terveztek, ennek keretében a térképen feltüntetett talajtípusokat kívül a természetben is tanulmányozni kívánták, hogy így az ábrázolási mód okszerűségéről meggyőződhessenek. Ez a cél hozta össze a Nemzetközi Talajtudományi Társaságnak V-ik kommissióját az 1926-ik évben Budapesten. Nopcsa báró igazgatósága alatt.

A konferenciának az volt a kimondott célja, hogy megvizsgálja az átnézetes talajtérképen használt módszert. Alkalmas-e az a nemzetközi IV. konferencián tervbe vett átnézetes világtérképen való felhasználásra? A konferencián bemutatott térkép alapelvét jónak találták és elfogadták és — mint már említettem — megbízták Treitz Pétert, hogy Spanyolország átnézetes talajtérképét is ezen az alapon készítse el Európa talajtérképe számára. E kitiintető megbízás alapján a magyar kormány pénzbeli támogatásával el is végezte Treitz a reá bízott feladatot.

A Nemzetközi Talajtudományi Társaság, I-ső kongresszusán 1927. évben Washingtonban, a földtani tudomány fejlesztése és térképezése terén elért sikerét azzal honorálta Treitz-nak, hogy elismerése fejében beválasztotta őt a Nemzetközi Társaság tiszteleti tagjainak díszes sorába. Mint már említettem, a társaságnak 340 tagja van, míg tiszteleti tagoknak a száma csak hét volt, úgy hogy ha tekintetbe vesszük, hogy Treitz Péter a világháborúban legyőzött országba tartozott; akkor kitűnik, hogy megválasztásával ért kitiintetése mily nagy és azzal hazijárk mily jelentős erkölcsi sikert szerzett, mert ezzel a magyar tudományos munkásságának nemzetközi elismerését vírtta ki.

A kongresszus után elkészítette Csouka Magyarországnak nagymértékű talajtérképét, mellyel a főiskolákban működő és talajismerettel foglalkozó szaktársai és a gyakorlatban működők elismerését is Fivirta. Sajnos ez a térkép még nem jelenhetett meg magyar nyelven nyomtatásban, csak egy kicsinyített mását siker-

rült saját költségen kiadni. A nagy léptékű térkép csak kéziratban maradt meg.

Treitz Péter egész élete végéig fáradhatatlanul dolgozott: így kéziratban, befejezetlenül maradt reánk egy „Általános talajtan” c. munka, amelyet egy német cég adett volna ki. Ezenkívül hátra maradt még nagy léptékű átnézetes talajtérképének magyarra fordított szövege is, mely az átnézetes országos térképnek kiegészítője lett volna és amely az átnézetes térképen feltüntetett talajtípusok monografikus ismertetése lett volna.

Összeöglélve már most Treitz Péter életműködését, megállapítható, hogy az források volt meddő, *hancum fölötté ter mékenynek nerezhető*. A magyar irodalomban még leginkább Hermann Ottó kiváló invenciózusságával és munkásságával hasonlítható össze, mert Treitz Péter is egyike volt azoknak a hazai tudós elméeknek, kiknek nevét jobban ismerték a külföldön, mint saját hazájában. Mind elméleti, mind gyakorlati téren az alkotásosora teszi halláttá a nevét.

Csedás találkozása ez a véletlenek, hogy két kiváló tudós, kik közül mindegyik szokalmukában nagyot és maradandót alkotott, mikéért a nemzet osztatlan halálját is méltán kiérdemelték, nemet családból származott. Lehetetlenség azonban a családi származás akármiféle, az az egy bizonyos, hogy a magyar környezet és annak hatása olyan intenzív átalakító erejű volt munkáikra, hogy az egyik a magyar néprajzi tudományok válnak büszkeségére pásztoréletünk és halászatunk tudományos feldolgozását által, a másik pedig a magyar föld, a hazai termőtalajok szereplésévé válnak által, hogy egy egész élet izzó hazafias munkásságát állította ennek a nemnek nagy céljának szolgálatába.

Nem a véletlenek, hancum a csodás asszimiláló erőnek tudhatjuk csak be ezeket a jelenségeket. A magyar környezet tudta megfogni ezeket a lelkeket olyan hathatós erővel, hogy a magyar fajta becsületos nyíltsága, szorgalma és megbízhatósága inkarnálódott bennük az idők folyamán. Közös bennük a magyar pusztának szeretete és bár más és más utakon jutottak el ehhez, de tiszteletreméltó volt nemes rajongásuk azért az egyszerű, de izgvérig tisztán magyar természetű szépségért, a délibábos magyar rénákért és annak minden egyéb kísérő requizitumaiért. Jól esik látni, hogy tudományos kutatások folyamán is találkozhattak ők, akár a hortobágyi pusztai részeken, akár a pestmegyei *Koloutó* és *Kurjantó* nádasaiban s az azokat környező szikes pusztákon, hol mindketten a magyarság nagyságáért szövögették tündéri álmukat.

Treitz Péter idegenhangzású neve ellenére jó magyar volt, ezt bizonyítja „Magyarország morfologiai egysége” című értekezése, melynek minden állítását tárgyilagosság és a béke őszinte szeretete jellemzi. A földtani és ásványtani érvek hosszú sorozata, egy lehiggadt tudós bölcs életfelfogását tükrözi vissza.

Treitz Péter nemcsak tudós volt, aki figyelt és következtetett, hanem melegszívű ember is, aki észrevette mások gondjait és igyekezett azokat eloszlatni. Az Alföld talajviszonyainak és hidrografiájának legjobb ismerője írásban, beadványokban, szóbelileg, előadások révén mindig arra törekedett, hogy a szakemberek együttes munkássága alapján oldják meg a kérdéseket. A geológusok mellőzését látva, megfigyelve egyes területrészek káros elváltozásait, mikor már szava schol meghallgatásra nem talált, a magyar írók egyik legjelesebbjéhez, Zilahy Lajoshoz fordult, aki e találkozásról megrázó cikket írt a Magyarország 1935. VIII. 18-i számában.

Treitz Péter mint kísérletügyi főigazgató és a Földtani Intézet talajtani osztályának vezetője fejezte be csaknem négy évtizedre terjedő, eredményekben gazdag tudományos életét.

E nagy tudós széleskörű szakmunkássága mellett példás családi életet élt. Első felesége szül. Obermajer Róza szül. Szőlősgyörökön (Somogy vámben.). Pogári iskolai tanítónő és rajztanárnő. Főképp az iparművészet terén működött.

Elvesztése után másodsor is megnősült; második feleségének szül. Maklár Berta Zsuzsannának az a nehéz szerep jutott, hogy az öregedő tudósba elhatalmosodott szívbaja dacára még ébren tudta tartani és még fokozni továbbra is a készséget, hogy a megkezdett munkáit befejezhesse. Nagyban segítettek ebben leánya: Horváth Tiborné, nővére; Mayer Jenőné Palágyi József és György fogadott gyermekei, kik hűséges ragaszkodással viselkedtek utolsó leheletükig a hazai rög tudósa, a magyar föld szerelmese iránt.

Egyenesen megható volt néhai Treitz Péternek az az igyekezete, ahogy azt a feladatot, amit mint a Nemzetközi Talajismereti Társaság térképészeti Osztályának lelkes tagja vállalt magára, az ezzel járó sokoldalú levelezést felesége közvetítésével igyekezett lebonyolítani. Hátrahagyott iratainak rendezése közben láttam, hogy mennyi mindennel foglalkozott élete utolsó pillanataig. 1935. január hó 22-én délután esendes alomra hajtotta fejét s ebben az álomban fájdalom nélkül elszunnyadt örökre, befejezve csaknem 4 évtizedre terjedő, eredményekben gazdag életét.

Temetésén a kerepesi temetőben a főváros által adományozott díszsírhelyénél zokogó özvegyén kívül résztvettek leánya, Horváth Tiborné, nővére, Mayer Jenőné, tisztelői, számos tanítványa és barátai utolsó lsten Hozzádot mondva nagy halottunknak, kire azután dübörögve hullott az a hazai rög, melynek egész életén át szerelmese tudott lenni.

P. Treitz, der Pionier der ungarischen Agrogeologie wurde am 18. November 1866, zu Kiszillás (Komitat Bács-Bodrog) geboren und in 1890 zur Kgl. Ung. Geol. Anstalt berufen, wo er Jahrzehnte hindurch die Böden des Nagy Magyar Alföld (Grosse Ungarische Tiefebene) kartierte. Sein wissenschaftliches Interesse umfasste ganz Europa und es gab kaum einen besseren Kenner der Bodenverhältnisse des Kontinentes, wie er. Die Anzahl seiner Fachschriften beträgt ca. 170, von denen seine erste bedeutendere Arbeit die Resultate seiner in Deutschland, Schweden, Russland, Polen, Italien, Rumänien, Serbien und Bosnien durchgeführten Bodenstudien zusammenfasst und unter dem Titel *Boleugeographie* in der Zeitchrift „Földrajzi Közlemények“ veröffentlicht wurde.

Eines der bedeutendsten Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Tätigkeit ist sein eigenes System der Bodenkartierung, das der Forst- und Landwirtschaft sowohl in wissenschaftlicher, wie auch in praktischer Hinsicht mehr bietet, wie alle anderen und auch in den ausländischen Fachkreisen allgemein anerkannt wurde. Die Redaktionskommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft gab ihm den ehrenvollen Auftrag, für die Europakarte die Karte der Pyrenäischen Halbinsel fertigzustellen.

Seine wichtigsten Arbeiten sind: die Einteilung der Böden Ungarns nach Klimazonen (1910), die agrogeologische Beschreibung des Gebietes zwischen Donau und Tisza (1903), die agrogeologische Karte der Gegend von Szeged-Kistelek (1905), *Leckige Böden und für dieselben geeignete Weinsorten. Les sols et les changements du climat*, Stockholm, 1910, die Aufgaben der Agrogeologie, *Földtani Közlöny* (Geol. Mitteilungen) 1910., *Naturgeschichte der Salz- und Szik-Böden*.

Seine Tätigkeit konzentrierte sich auf 3 Gebiete:

1. Er wirkte im Zeitraum 1896–1916 als Vortragender der Bodenkunde in den höheren staatlichen Lehrkursen für Weinbau und Kellerwirtschaft bei der Erneuerung unserer Weingärten mit.

2. Er bereiste im Auftrag des kgl. ung. Finanzministeriums die wichtigsten Tabakgebiete Kleinasiens, der Türkei, Griechenlands und Bulgariens und beantwortete auf Grund seiner dortselbst durchgeführten bodenkundlichen Untersuchungen die Frage, in welchen Teilen Rumpfungarns aus dem von Macedonien eingeführten Tabaksamen ein guter Zigarettentabak gezogen werden könnte.

3. Sein Name wurde jedoch in erster Linie durch seine Arbeiten im Interesse der Verbesserung der ungarischen Szik-(Soda)-Böden bekannt.

TREITZ PÉTER IRODALMI MUNKÁSSÁGA.

LITERARISCHE TÄTIGKEIT VON P. TREITZ

1. Jelentés az 1892 év nyarán végzett felvételtől (Mezőhegyes, Magyaróvár) (Földt. Int. 1892 évi jelentés, p. 175—177 — Bericht über die im Sommer des Jahres 1892 vollführte Aufnahme in der Umgebung Mezőhegyes und Magyaróvár. (Jahresber. d. kgl. ung. geol. Aust. f. 1892. S. 195—196.) Budapest, 1894.
2. Úti jelentés (Heidelberg, Darmstadt) (Földt. Int. 1892 évi jel. 212—223.) 1893. Reisebericht (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Aust. f. 1892.) S. 233—242. Budapest, 1894.
3. Székes és szikes talajok — Szék- und Szik-Böden. „Köztelek“. 1894 évf. Budapest. (Nur ungarisch.).
4. Mily módon fokozhatjuk a szikes talajú réteg termőképességét? — Wie kann man die Ertragsfähigkeit der Szik-Böden steigern? (Köztelek 1894. évf.) Budapest, 1894. (Nur ungarisch.).
5. Szikes talajok. — Szik-Böden. (Mezőgazd. szemle 1894. évf.) Budapest, 1894 (Nur ungarisch.).
6. Jelentés az 1893. évben végzett agronom-geológiai felvételtől. (Magyaróvár környéke) (Földt. Int. 1893 évi jel. 143—153.) 1894. — Bericht über die im Jahre 1893 vollführte agronom-geologische Aufnahme. (Magyaróvár.) (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Aust. f. 1893.) S. 159—169. Budapest, 1895.
7. A magyarországi székes-szikes talajok és azok javítása. Budapest, 1896.
8. Jelentés az 1895. évi felvételtől (Halas, Majsa, Jankóvára, Hajós, Sükösd, Nádudvar, Csanád, Fajsz, Dunsók Bátya, Miske) (Földt. Int. 1895 évi jel. 109—112. o.) — Aufnahmebericht des Jahres 1895. (Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Anstalt f. 1895. S. 124—127.) Budapest, 1898.
9. A székes talajok és azok javítása. — Die Szik-Böden und ihre Melioration. („Köztelek“ 1896 évf. (Nur ungarisch.). Budapest, 1896.
10. Magyaróvár környékének talajtérképe. (Földt. Int. évk. XI. 281—220. o.) 1896. — Bodenkarte der Umgebung von Magyaróvár (Ung. Altenburg.) Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. Geol. Anst. Bd. XI. Budapest, 1898.
11. A szikes talajok kérdéséhez — Zur Frage der Szik-Böden. (Köztelek) 1897. évf. Budapest 1897. (Nur ungarisch.).
12. Felvételi jelentés az 1896. évről. (Hajós, Hild-Érsekhalom) (Földt. Int. 1896 évi jelentés 165—170. o.) — Bericht über die Aufnahme im Jahre 1896. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1896.) Budapest, 1898.
13. Székes területek Magyarországon. (Földt. Közl. XVIII.) 1898. Szaböden in Ungarn (Földt. Közl. Bd. XVIII.) 1898.
14. Szikes talajok Magyarországon. — Szik-Böden in Ungarn. (Term. tud. Közl. XXX. köt. Pótfüzetek) Budapest, 1898. (Nur ungarisch)

15. Jelentés az 1897 évben Szeged-Kaloosa közötti területre végzett reambulációról és a keszthelyi m. kir. gazdasági tanintézet birtokának agrogeológiai felvételéről. (Földt. Int. 1894. évi jel. 150—154. o.) 1898. — Bericht über die Reambulation im Jahre 1897 auf dem Gebiete zwischen Szeged und Kaloosa und über die agrogeologische Aufnahme der Besizung der kgl. landwirtschaftlichen Lehranst. in Keszthely. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. I. 1897. (1899.) S. Budapest, 1898.)
16. A nitrogén a termőtalajban. Der Stickstoff im Kulturboden. („Köztelek”, 1900. évf.) Budapest 1900. évf. (Nur ungarisch.)
17. Jelentés az 1898 év nyarán végzett talajfelvételi munkálatokról. (Keszthely, Révfölöp, Fülöpszállás) (Földt. Int. Évi jel. 1898. 167—182. o.) 1900. — Bericht über die agrogeologische Spezial-Aufnahme im Jahre 1898. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. I. 1898. S. 189—205.) Budapest, 1900.
18. A talajnemek osztályozása. (Földt. Közl. XXX. 147—162. o.) 1900. — Einteilung der Bodenarten (Földt. Közl. Bd. XXX. S. 187—205.) Budapest, 1900.
19. Jelentés az 1899 év nyarán végzett talajfelvételi munkálatokról. (Kassa, Tokaj, Hegyalja, Eger és Visonta) (M. kir. Földt. Int. 1899 évi jel. 95—105. o.) 1901. — Bericht über die im Jahre 1899. durchgeführten Bodenuntersuchungen. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. I. 1899.) S. 104—115. Budapest.
20. Magyarország talajának beosztása klimazónák szerint (Földt. Közl. XXXI. 353—359.) 1901. — Die klimatischen Bodenzonen Ungarns. (Földt. Közl. Bd. XXXI. S. 432—439.) Budapest, 1901.
21. Jelentés az 1900 év nyarán végzett agrogeológiai munkálatokról. (Szabadszállás). (Földt. Int. 1900 évi jel. 132—141. o.) 1902. — Bericht über die agrogeologische Detail-Aufnahme im Jahre 1900. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. I. 1900. S. 151—161. Budapest, 1904.)
22. Jelentés az 1901 év nyarán végzett talajfelvételi munkálatokról. (Halas, Kiskun-Majsa, Pécs) (Földt. Int. 1901. évi jel. 120—128. o.) 1903. — Bericht über die agrogeologische Detailaufnahme im Jahre 1901. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. I. 1901. S. 137—148.) Budapest,
23. A Mecsek-hegység és a Zengő-hegycsoport D-i részének agrogeológiai viszonyai (Földt. Int. 1902. évi jel. 127—145. o.) 1903. — Die agrogeologischen Verhältnisse der südlichen Partie des Mecsek und der Zengő-Gebirge (Jahresber. der kgl. ung. Geol. Anst. I. 1902. S. 145—166.) Budapest, 1904.
24. Le dosage du calcaire soluble dans les terres à vignobles. Bpest. 1903.
25. A Palicsi tó környékének talajismereti leírása. (Földt. Közl. XXXIII. köt. 297—316. o.) 1903. — Bodenkundliche Beschreibung der Umgebung des Palics-Sees. (Földt. Közl. Bd. XXXIII.) Bu-

- dapest, 1903. — Description agrogéologique des environs du Lac de Palics. Budapest, 1903.
26. A Duna-Tisza közének agrogeológiai leírása. (Földt. Közl. XXXIII. 316—321.) 1903. — Agrogeologische Beschreibung des Gebietes zwischen der Donau und Tisza. (Földt. Közl. Bd. XXXIII.) 1903. — Description agrogéologique de la partie de la grande Alföld entre le Danube et la Tisza. Budapest, 1903.
27. Areapiknometert zavaros vízben a talaj súlyának meghatározására. (Földt. Közl. XXXIII.) 1903. — Areopiknometert zur Gewichtbestimmung des Bodens in trübem Wasser. (Földt. Közl. Bd. XXXIII.) Budapest, 1903.
28. Die Bestimmung des Kalkes in Weinböden. (Wein Ig. 1904.) Wien, 1904.
29. A szőlőtalajok mésztartalmának meghatározása az amerikai alanyfajták kiválasztása céljából. — Bestimmung des Kalkgehaltes der Weingartenböden zwecks Auswahl der amerikanischen Wildlinge. (Borászati Lapok, 1904. évf.) Budapest, 1904. (Nur ungarisch.)
30. Soltvadkert-Halás városok határának földtani leírása. (Földt. Int. 1903. évi jel. 184—207. o.) 1904. — Agrogeologische Beschreibung der Umgebung von Soltvadkert und Kiskunhalas. (Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1903. S. 210—237.) Budapest, 1905.
31. Szeged és Kistelek vidéke agrogeológiai térképe. 20 zón. XXVII. rov. jelű lap (1:75.000) és magyarázatok (m. kir. Földtani Intézet kiadása.) 1905. — Die Umgebung von Szeged und Kistelek. Agrogeologische Karte. Blatt: Zon. 20 Kol. XXII. u. Erläuterungen. (Publiziert v. d. kgl. ung. Geol. Anstalt) Budapest, 1905.
32. A vasborsó. (Földt. Közlöny, XXXV.) 1905. — Das Bohnerz (Földt. Közl. XXXV.) Budapest, 1905.
33. Jelentés az 1904 évben végzett agrogeológiai felvételről. (Nagyszomlyó) (Földt. Int. 1904. évi jel. 174—195. o.) 1905. — Bericht über die agrogeologische Spezialaufnahme im Jahre 1904. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1904. S. 203—229.) Budapest, 1906.
34. — és Szilágyi L.: Meszes talajok és meszes talajokra alkalmas amerikai szőlőfajtákról. Pécs, 1905.
35. Jelentés az 1905. évben végzett agrogeológiai felvételekről (Szeged, Deák, Ó-Bába, Szerb-Keresztúr, Horgos határa) 168—173. o. 1906. — Bericht über die agrogeologische Detailaufnahme im Jahre 1905. (Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1905. S. 198—204.) Budapest, 1907.
36. Die Entstehung der Kalkböden und die Bestimmung des kohlensauren Kalkes in Weinböden. (Mitt. üb. Weinbau und Kellerwirtschaft), Wien 1906.
37. A termőtalaj. — Der Kulturboden. (Cholnoky-Littke-Papp: A Földműveltség könyvtára, Budapest, 1906. (Nur ungarisch.)
38. A Balatonról fenéki szapjának és altalajának kémiai alkata. A Balaton tud. tanulm. eredet. I. köt. I. rész. függelék. 1911. — Der

Grund des Balaton-Sees, seine mechanische und chemische Zusammensetzung. (Recht d. Erf. d. Balatonsees, Bd. I. Teil I. Suppl.

39. Jelentés az 1906 évben végzett agrogeológiai felvételekről (Nagy Hortobágy, Balmazújváros) (Földt. Int. évi jel. 1906. 197--203. o.) 1907. — Bericht über die agrogeologische Aufnahme im Jahre 1906. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Aust. f. 1906. S. 226—234.) Budapest, 1908.
40. Homokszőlők műgyázása. Düngung der Weingärten auf Sand. (Kivonat a „Szeged földje és gazdasága” c. munkából.) Szeged Híradó 1907. évf.) Szeged, 1907. (Nur ungarisch.)
41. A műtrágya a homoki szőlőkben. — Kunstdünger in Sandweingärten. (Kivonat „Szeged földje és gazdasága” c. munkából. (Szeged Híradó 1907. évf.) Szeged, 1907. (Nur ungarisch.)
42. A homok. — Der Sand. (Kivonat a „Szeged földje és gazdasága” c. munkából. Szegedi Híradó 1907. évf.) Szeged, 1907. (Nur ung.).
43. Sós földek a Nagyalföldön (Földt. Közl. XXXVIII.) 1908. — Die Alkaliöden des ungarischen grossen Allöds. (Földt. Közl. Bd. XXXVIII.) Budapest, 1908.
44. Die Bestimmung des physiologisch wichtigen Kalkgehaltes in Weinbergböden (C. r. de la I. conf. intern. agrogeologique. Budapest, 1909. M. kir. Földtan. Intézet kiadása. — A szőlőtalajok physiologiai hatású mésztartalmának megállapítása. I. nemzetk. agrogeol. értekezlet munkálatai. Budapesti, 1919. M. kir. Földtani Intézet kiadása.
45. Was ist Verwitterung? (C. r. de la I. conf. intern. agrogeologique. — Mi a mállás? (I. nemzetk. agrogeol. értekezlet munkálatai) Budapest, 1910. A m. kir. Földt. Int. kiadása.
46. Meszes talajok és az amerikai alanyfajták, Riparia Berlandieri. — Kalkige Böden und die amerikanischen Wildlinge. (Borászati Lapok 1909. évf.) Budapest, 1909. (Nur ungarisch).
47. Jelentés az 1907 évi nagyalföldi felvételtől (Szabadka környéke). (Földt. Int. 1907. évi jel. 192—219. o.) 1909. — Bericht über meine agrogeologische Aufnahme im grossen ungarischen Allöds im Jahre 1907. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Aust. f. 1907. S. 217—248.) Budapest.
48. A termőtalaj kialakulása. (Vezető a m. kir. Földtani Intézet múzeumában.) A m. kir. Földt. Int. kiadása. — Ausgestaltung des Kulturbodens (Führer d. d. Museum d. Kgl. ung. Geol. Aust.). (Budapest, 1909. A m. kir. Földt. Int. kiadása.
49. A II. agrogeológiai konferencia Stockholmban (Földt. Közl. XL. köt.) 1910. — Le deuxième congrès agrogeologique à Stockholm. (Földt. Közl. Bd. XL.) Budapest, 1910.
50. Les sols et les changements du climat. (Die Veränderungen des Klimas seit d. Maximum d. letzten Eiszeit.) Stockholm, 1910.
51. Jelentés az 1908. évi nagyalföldi felvételtől (Szabadka, Almás és

- Kúmbaja) (Földt. Int. Évi jelentés, 1908, 157—170.) 1910. — Agrogeologische Beschreibung der Umgebung von Szabadka und Kelebia. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1908, S. 174—189.) Budapest, 1911.
52. Az agrogeológia feladatai. (Földt. Közl. XL.) Budapest, 1910. — Die Aufgaben der Agrogeologie (Földt. Közl. Bd. XL.) Budapest 1910.
53. A negyedkori klímaváltozások agrogeológiai bizonyítékai. — Die agrogeologischen Beweise der quaternären Klimaänderungen. (M. kir. Földt. Int. népszerű kiadványai, II. köt. 3. füz.) Budapest, 1910. (Nur ung.).
54. és Timkó I., Güll V.: Felvételi jelentés 1909-ről. (Nagy-Alföld keleti része, Bihar, Hegyes-Drócsa) (Földt. Int. évi jel. 1909-ről) 1911. — u. Timkó, I. Güll V.: Aufnahmebericht vom Jahre 1909. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1909.) Budapest, 1912.
55. Aradhegyalja és Aradhegye síkvidékéről szóló előzetes jelentés. (Földt. Int. 1910. évi jel. 195—216. o.) 1912. — Vorläufiger Bericht über den Boden der Weingegend Aradhegyalja und vom ebenen Teile des Komitates Arad. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1910, S. 214—249.) Budapest.
56. Jelentés az 1911. évben végzett átnézetes agrogeológiai felvételekről (Duna-Tisza köze és Duna-Maros köze). (Földt. Int. évi jel. 174—180. o.) 1912. — Bericht über die im Jahre 1911 ausgeführten agrogeologischen Aufnahmen. Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. 1911, S. 193—201. Budapest, 1913.
57. Jelentés az 1912 évben végzett agrogeológiai felvételekről. (Sopron-, Vas-, Zala- és Somogy m.) (Földt. Int. 1912. évi jel. 220—253. o.) 1913. — Die Bildungsprozess des Bodens im Osten des pannonischen Beckens. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1912, S. 246—289.) Budapest, 1913.
58. Talajgeográfia. (Földr. Közl. XLI. k. p. 1—53.) (Nur ung.) Bp. 1913.
59. Jelentés az 1913 évben végzett agrogeológiai felvételekről. (Zemplén, Ung, Bereg és Máramaros m.) (Földt. Int. évi jel. 417—427. o.) 1914. — Bericht über die agrogeologischen Aufnahmen im Jahre 1913. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1913, S. 472—486.) Budapest, 1914.
60. Jelentés az 1914. évi agrogeológiai munkálatokról. (Brassó és Csik m.) (Földt. Int. 1914. évi jel. 431—460. o.) 1915. — Bericht über die im Jahre 1914. ausgeführten Arbeiten (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1914, S. 491—522.
61. Jelentés az 1915. évben végzett agrogeológiai felvételekről. (Brassó, Háromszék, Csik és Udvarhely m.) (Földt. Int. 1915. évi jel. 448—470. o.) 1916. — Bericht über die im Jahre 1915. ausgeführten agrogeologischen Aufnahmen. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1915, S. 492—520.) Budapest, 1916.

62. Jelentés az 1916. évben végzett agrogeológiai munkálatról. (Arad hegyalja, (Songrád m., Kiskunfélegyháza) (Földt. Int. 1916. évi jel. 477—510. o.) 1917. — Bericht über meine im Jahre 1916 durchgeführte agrogeologischen Aufnahmen (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1916. S. 537—573.) Bpest, 1917.
63. Agrogeológiai tanulmányok Montenegróban. — Agrogeologische Studien in Montenegro. (Földt. Int. 1917. évi balkán munka tudományos eredménye.) Budapest, 1918. (Nur ungarisch.)
64. Az agrógeológia feladatai. — Die Aufgaben der Agrogeologie. (Term. Tud. Közl. LXXIX.—LXXX. Pótfüzetek. 1918. (Nur ung.)
65. Magyarország morfológiai egysége. (Földt. Közl. XLVIII.) 1918. p. 357.
66. — and Ch. Papp: The geographical Unity of Hungary. (Publ. by F. Pfeiffer) Budapest.
67. Das Wesen und der Bereich der Agrogeologie. (C. r. de la III. Conférence agrogéologique.) Prague, 1922.
68. Verbreitung der Alkaliböden im ungarischen Tieflande. (Mémoire sur la cartographie des sols.) Publié par la V^{ème} commission intern. des études pédologiques cartographie des sols.
69. Die Bodenregionen im geschichtlichen Ungarn und die Stellung der Hauptbodentypen zu der allgemeinen Klassifikation. (Actes de la II. commission internationale p. la nomenclature et la classification des sols.) Rome, 1924.
70. és néhai dr. Zsilinszky Endre: A szikesek javítása. — Die Verbesserung der Szik-Böden. (Nur ung.)
71. A sós és szikes talajok természetrajza. — Die Naturgeschichte der Salz- und Szikböden. (Stádium kiadás 1924.) (Nur ungarisch.)
72. Magyarózó az országos átnézetes klimazonális talajtérképhez. — Erläuterung zur klimazonalen Übersichtsbodenkarte Ungarus. (Földt. Int. kiadása.) 1934. (Nur ungarisch.)
73. A belvizek mozgása Szeged határában — Über die Bewegung der Binnengewässer in d. Umgebung v. Szeged. (Hidr. Közl. I. 1924.)
74. Jelentés az 1919—23 években végzett agrogeológiai munkálatokról. (Szolnok m., Szászberek, Budapest, Mezölak, Duna-Tisza köze). (M. kir. Földt. Int. 1919—23 évi jel. 137—139. o.) 1925.
75. Jelentés az 1924. évben végzett agrogeológiai munkálatokról. (Földt. Int. 1924. évi jel. 31—34. o.) 1928. — Bericht über die Schicksale und Arbeiten der agrogeologischen Sektion während der Jahre 1919—23. (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. f. 1917—24. S. 311—319.) Budapest, 1934
76. A Duna-Tisza-közi belvizek és hasznosításuk. — Die Binnengewässer zwischen Donau und Tisza und ihre Verwertung. (Hidr. Közl. X. 1930.)
77. Führer zur Informationsreise der III. Kommission der internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft. (Als Manuskript gedruckt. Publikation der kgl. ung. Geol. Anst. Budapest.) 1928.

78. Preliminary report on the alkali investigations in the Hungarian Great Plain. Geological Survey, Budapest, 1927.
 79. Bodenkarte der Iberischen Halbinsel. Publikation der III. Kommission der Internat. Bodenkundl. Gesellschaft, Danzig, 1927.
 80. The soilmap of Hungary. Publication of the roy. hung. Geol. Survey, Budapest, 1927.
 81. Magyarország klimaregionális talajtérképe. — Bodenkarte Ungarns nach Klimaregionen. (Kiadja a m. kir. Földtani Intézet 1927. Budapest.) (Nur ungarisch.)
 82. Meszezés a mezőgazdaságban. — Kalkung in der Landwirtschaft. Budapest, 1928. (A szerző kiadása. Nur ungarisch.)
 83. Magyarázó a többtermelés szolgálatában álló talajvizsgálatokhoz. — Erläuterungen zu den Bodenuntersuchungen im Dienste der gesteigerten Produktion. M. kir. Földt. Int. népszerű kiadványai. Budapest, 1929. (Nur ungarisch.)
 84. Csonkamagyarország termőtalaja. 2 térképpel. — Der Kulturboden Rumpfungarns Budapest, 1929. (A szerző kiadása.) (Nur ung.)
 85. Mezőgazdasági ásványtan és talajismeret. — Landwirtschaftliche Mineralogie und Bodenkunde. Budapest, 1929. („Patria“ irodalmi vállalat és nyomda rt.) (Nur ungarisch.)
 86. A Földtani Intézet a mezőgazdasági kiállításon. — Die Kgl. Ung. Geologische Anstalt in der landwirtschaftlichen Anstellung. (Köztelek 19—20. szám 42. évf. 1932. III. 5. (Nur ungarisch.)
 87. A dohány és a talaj kapcsolata. — Verbindung zwischen Tabak und Boden. (Mezőgazd. Kutatások. VI. évf. 193—118. 1. 1933.) (Nur ungarisch.)
 88. A dohány és a talaj. — Der Tabak und der Boden, 1933. (Köztelek). (Nur ungarisch.)
 89. Ein Beispiel für moderne Bodenuntersuchung. Die Bodenkarte Ungarns. Die Ernährung der Pflanze. Berlin, Bd. 29. Heft 2. 1933.
 90. Csonkamagyarország ós és szikes talajai. 1 térképpel. — Die Salz- und Szikböden Rumpfungarns. (177 Pg.). A m. kir. Földmív. Miniszterium kiadv. 1934. 2. sz. Vízügyi műszaki csoport. A magyar szikesek. Szerkesztették Sajó Elemér és Tóthmér Arpád. (Nur ungarisch.)
-

BEYSCHLAG FERENC.

Irta: *Liffa Aurél dr.**

ERINNERUNG AN F. BEYSCHLAG.

Von *A. Liffa***

Nagy gyász érte az elmúlt év derekán a tudományos világot. Dr. **Beyschlag Ferenc**, a porosz birodalmi földtani intézet igazgatója július hó 23-án visszaadta lelkét a Teremtőjének. Mint mikor érett gyümölcs hull le a fájáról, úgy tekinthetjük **Beyschlag**-nak, élete 79-ik évében bekövetkezett halálát, amely pontot tett egy ismeretekben gazdag élet végére.

Bár személyesen alig ismerte közülünk valaki, elmúlása ennek ellenére közelebből érint minket, mivel 1916 óta társulatunknak tiszteleti tagja volt. Emléket állított nevének hazánkban is mindazok előtt, akik a hazai vöggel és annak érterülekeivel foglalkoztak. Mert **Beyschlag** hazánk ércelőfordulásainak nagyrészt nem csupán az irodalomból, de főképen a helyszínen szerzett éles megfigyelései alapján ismerte. Tannmányai különösen a trianoni béke óta elcsatolt erdélyi nemesércelőfordulásokra terjedtek ki, amelyeket több ízben volt alkalma — még pedig majd mindannyiszor nagy iparvállalatok megbízásából — a helyszínen véghez vinnie.

Mindezeknek összefoglalását képezik azok a nagy fejezetek, amelyekben **P. K r u s c h**- és **I. H. L. V o g t**-tal írt több kötetre terjedő „Lagerstätten” című kézikönyvében a magyar ércelőfordulásokat ismertette.

A Magyarhoni Földtani Társulat értékelni tudta **Beyschlag**-nak nemesak a hazai bányageológiai vizsgálatok, hanem általában a földtani tudomány terén kifejtett munkáját és azért önmagát tisztelte meg, midőn ennek elismeréseképen, a már világszerte nagy hírnévnek örvendő tudóst **Schafarzik Ferenc** és **Szontagh Tamás** javaslatára tiszteleti tagjai sorába választotta. Szorosabb kapcsolatot a hazai tudományos körökkel csak annyiban tartott fenn, hogy — mint egyúttal a berlini bányászati akadémia tanára — szívesen foglalkoztatta rátermett tanítványait egy-egy doktori értekezés megírása alkalmával a magyar ércelőfordulások beható tanulmányozásával. Ezt különösen előmozdította néhai id. **Lóczy Lajos**hoz fűződött barátsága, aki

* Felolvasta a Magyarhoni Földtani Társulat 1936. évi február 5-én tartott LXXXVI. rendes közgyűlésén.

** Siehe Seite 21.

mindig tudott módot találni arra, hogy tanítványai egy tapasztaltabb hazai geológus kíséretében végezhessek el feladatukat.

Igy volt nekem is alkalmam egy ízben egyik tanítványával R. Willmanns szigorló bányamérnökkel a nyári felvétel egy részét a krassószörényi kontakt területen, még pedig Vaskón együtt tölteni. Ekkor láttam mily messzemenő előrelátással gondoskodott idegenbe küldött tanítványának nemcsak a szellemi szükségleteiről, hanem egyben mindarról is, ami testi épségének a biztosítására szolgál. Mert Beyschlag F. hazánk biztosságí viszonyai iránt úgy látszik nem viseltetett vajmi nagy bizalommal s így történt, hogy ajánlatára fent nevezett tanítványa, egész sor fegyverrel látta el magát midőn e bányavidéknek a területére lépett.

Beyschlag Ferenc a magyarországiaknál sokkal nagyobb utazásokat tett nemcsak Európa különböző országaiban, hanem más kontinenseken is. Az így szerzett töménytelen sok tapasztalatainak köszönhette azt az óriási nagy áttekintést, amellyel nemcsak az ércelőfordulások, hanem a só, szén, petróleum stb. terén rendelkezett. E rendkívül nagy ismerettömeget tükrözi vissza — nagy számú értekezésén kívül — a már fennebb idézett és az egész földkerekségének az előfordulási viszonyait felölelő munkája, amely nemcsak az elméletnek, de a gyakorlatnak is nagy szolgálatokat tett. De nagy szolgálatot tett a tudománynak Beyschlag még, hogy a bolognai nemzetközi geológiai kongresszus részéről a porosz birodalmi geológiai intézetre bizott „Europa internationalis geológiai térképének“ a szerkesztését elvállalta s azt, valamint a velejáró óriási nagy munkát részben maga, részben munkatársai segítségével a legnagyobb sikerrel keresztül vitte. De nagy része volt azonkívül még a Föld átnézetes geológiai térképének a W. Schriell által vezetett szerkesztésében is.

Beyschlag Ferenc nemcsak mint a porosz földtani intézet igazgatója, de egyben — mint már fennebb jeleztem — mint a berlini bányászati akadémia tanára is nagy érdemeket szerzett magának a bányászati tudomány fejlesztése körül. Kezdetben mint magántanár az érctelepekről, később, mint rendes tanár a földismeret és teleptanból tartott, — a világ minden tájáról felhozott példákkal illusztrált — előadásokat. Végül, midőn sok irányú elfoglaltsága egyre nagyobb mértékben nehezedett rá, csak a só- és széntelepekről tartott rövidebb kollégiumokat.

* * *

Ha ezek után, mint embert kívánjuk megismerni, — mások állításaira támaszkodva — jó szívű, szolgálatkész embernek mondhatjuk, aki — mint fennebb is láttuk — a tudománya iránt érdeklődőket készséggel a legmesszebb menő határokig támogatni képes.

1856-ban Karlsruheban született. Édes apja Beyschlag

Willibald udvari prédikátor volt, ki később mint teológiai tanár szerzett jó hírt nevének. Középiskoláinak elvégzése után a berlini bányászati akadémiára iratkozott. Mintán doktori oklevelet nyert, a porosz birodalmi geológiai intézeihez nevezték ki 1883-ban. Tizenhárom évvel később, azaz 1896-ban már osztály-igazgató, 1901-ben a földtani intézet másod igazgatója, 1907-ben pedig a bányászati akadémia igazgatója lett.

Beyschlag Ferenc, mint az elmondottakból is látható, gyorsan haladt a tudományos pályán, a hol sok oldalú ismeretei nemcsak a geológia, hanem a bányászat terén felmerülő kérdésekben is vezető szerepet biztosítottak neki.

Miként embertársai iránt jószívűség, úgy szakvéleményeiben is optimizmus jellemzi egyéniségét.

Végül még csak annyit legyen szabad felhoznom, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat néhai tiszteleti tagja emlékének óhajtott áldozni, midőn a mai közgyűlésen e rövid emlékbeszéd keretében, sokoldalú tudományos tevékenységére rámutattunk.

* * *

F. Beyschlag, der ehemalige Präsident der Preussischen Geologischen Anstalt war seit 1916 Ehrenmitglied der Ungarischen Geologischen Gesellschaft. Diese Auszeichnung war ein Beweis unserer Anerkennung dafür, dass dieser hervorragende Gelehrte die auf die Naturschätze des ungarischen Bodens bezüglichen Kenntnisse nach allgemeinen Gesichtspunkten aufarbeitete.

In der am 2. Feber 1936 abgehaltenen LXXXVI-ten Generalversammlung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft wurden die hohen Verdienste des Verstorbenen in einem Nachruf gewürdigt.

DR. SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA EMLÉKEZETE.
1860—1935.

Hrta: *Szentpétery Zsigmond*.*

ANDENKEN AN DR. JULIUS V. SZÁDECKY-KARDOSS
1860—1935.

Von Dr. Sigismund v. *Szentpétery***

A bennünket megelőző nemzedék egyik kiválóságának, Szádeczky Gyulának az elhunytával ismét szegényebb lett Társulatunk egy ideális lelkiületű kutató tagjával. Pihentést alig ismerő teste most már a kolozsvári Házsongárd árnyas temetőjében nyugszik abban a földben, melyet annyira ismert és szeretett. Egész Kolozsvár társadalmi és tudományos köreinek tisztelete és elismerése kísérte utolsó útján 1935. november 10-én, sőt Erdély sok részéből is elzarándokoltak az ő végtisztességére és adták meg neki halálában is azt a megbecsülést, amit nemes élete folyamán teljességgel kiérdemelt. Puritán lelke egész életében került az ünnepeletést, a dísz, sohasem vágyott a maga személynének kitiüntetésére és mindezt maradék nélkül megkapta az őt gyászolók nagy tömegének tisztességteljesében, az ő elvesztése felett érzett mély fájdalomban.

Élete folyásában erős erdélyi lelkiületűvé vált Szádeczky Gyula Felsőmagyarországon, Pusztafalun született 1860-ban régi nemesi családból. Középiskoláit Szepesiglón és Sárospatakon, egyetemi tanulmányait Budapesten végezte, itt szerezte meg középiskolai tanári és bölcsészdoktori oklevelét. Az ásvány-földtani tudományok iránt való érdeklődésével már a középiskolában kitűnt, de még inkább az Egyetemen, ahol rövidesen magára vonta Szabó József professzornak figyelmét, aki már 1884-ben tanár egédévé választotta. Tudományos működésére nagy hatást gyakorolt franciaországi tanulmányútja, amidőn főleg a College de Franceban delgözött Fouché professzor intézetében, Miellet-Lévy és Lacroix társaságában, akiknek hatása mindvégig érezhető rajta. A következő évben már magántanári képesítést nyert a budapesti egyetemen a kőzettantból. Ugyanebben az évben vezette oltárhoz Molnár Jolán úrlölgyet, aki mindvégig hűséges kísérő társa volt az ő harmónikus családi életében, élető és bátorító jó szelleme a

* Felolvasta a Magyarhoni Földtani Társulat 1936. évi február 5-én tartott LXXXVI. rendes közgyűlésén.

** Vorgelesen in der Generalversammlung der Ung. Geol. Gesellschaft am 5. Februar 1936.



SZÁDECZKY—KARDOSS GYULA
1860—1935



boldog napokban épen így, mint a megpróbáltatások Leserni, nehéz óráiban. Boldog családi életüket a Mindeható 5 gyermekkel áldotta meg, kik közül a legfiatalabb: Elemér, a budapesti egyetem magántanára, műveli tovább nagy sikerrel atyjának szaktudományát.

1896-ban a kolozsvári egyetemen az ásvány- és földtan tanára és az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárának igazgatója lett. Itt találta a világháborút követő összeomlás. De nem tudott ekkor sem elszakadni Erdély földjétől, ahová minden érzése kötötte és tudományos munkálkodását meg nem szakítva, itt is maradt haláláig.

Társulatunknak 1883 óta rendes, majd örökítő tagja, 1890-1891-ben titkára. Kolozsvárt az Erdélyi Múzeum Egyesületnek mind végig buzgó, lelkesen működő tagja, ill. alelnöke volt. Itt is maga köré gyűjtötte a geológia iránt érdeklődő fiatalabb kutatókat. Az Erdélyi Gyorsírók Egyesületét megalapította s annak sok éven át elnöke volt. A kolozsvári zenekonzervatóriumnak és az Erdélyi Képző Egyesületnek éven a legnehezebb időkben, az 1920-as években viselte elnöki tisztségét. A nemzetközi geológiai kongresszusoknak majdnem állandóan tagja volt és azokban sokszor részt is vett, így a rendelkezésemre álló, bizonyára nem teljes adatok szerint 1897-ben a szentpétervári, 1900-ban a párisi, 1910-ben a stockholmi, 1913-ban az ottawai, 1926-ban a nadorvári, 1929-ben a pretoriai, 1932-ben a washingtoni kongresszuson, amelyeken többnyire előadást is tartott, az ottawaiak alelnöke is volt. A gyűléseket követő nagy kirándulásokon mindig bőséges vizsgálati anyagot is gyűjtött. Így megismerte Oroszország, Franciaország, Svédország, Kanada, Dél-Afrika és az Északamerikai Egyesült Államok nagy területeit, ezenkívül más alkalmakkor Svájc és Egyiptom egyes vidékeit is.

Szádeczky Gyula a feltűnést mindig és mindenben kerülte, nem kereste még a valóban megérdemelt érvényesülést sem, sohasem politizált. A tudományt magáért a tudományért művelte, felfedezéseinek anyagi felhasználását mindig elutasította magától. A tudományos kutatásban találta legfőbb élvezetét és még sem volt egyoldalú. Nagy nyelvtudása, kiváló zenei tehetsége közismert volt, szervező képességének mindenkor ékes tanúbizonysága az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtára és a vezetése alatt állott egyetemi intézet, mindkettőt Koch Antal után ő tette naggyá; kiváló professzori voltát minden tanítványa igaz hálával, tiszteletteljes elismeréssel emlegeti; tudományos törekvéseit számtalan munkája igazolja.

Az *Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtára* 1896-ban, amidőn annak igazgatását átvette, összesen 12.000 darab ásvány-kőzet-kövületből állott, 1918-ban pedig az ő céltudatos fejlesztése révén kb. 75.000 darabra emelkedett. De új gyűjteményeket is szervezett és pedig képekben, fényképekben, mikrofotográfiákban, domború

térképekben, mikroszkópi vékonyesiszolatokban, amelyek mind a gyűjtött és feldolgozott anyagokra és a bejárt vidékekre vonatkoztak, céltudatos rendszer szerint sorakoztatva. Elvének megfelelően a gyűjteményekben nem akarta a világhírű nagy gyűjteményeket utánozni, amelyek nagy dotációjukkal mindenre kiterjeszthetik figyelmüket, hanem arra törekedett, hogy Erdély földje minél gazdagabban, minél szebben legyen képviselve, hogy tehát minden tekintetben a legteljesebb erdélyi gyűjtemény legyen. Ezt a céliát egészen el is érte. De mint tudományos gyűjtemény didaktikai célokat is szolgált. Ugyanennek a célnak az érdekében történtek azok a sorozatos tudományos és népszerű előadások, amelyeket ő és intézetének alkalmazottai a szakkörök és a nagyközönség részére tartottak. Mindezeknek az eredménye az volt, hogy úgy a legmagasabb erdélyi társadalmi rétegek és a nagyközönség, mint az erdélyi középiskolák tanulói fűsága állandóan nagy számmal látogatta úgy a gyűjteményeket, mint az ismertető előadásokat. *Szádeezky el nem mülő érdeme, hogy Erdélyben nagy érdeklődést tudott kelteni a geológia és az ásványos kincsek kutatása iránt.*

De kiváló volt mint *pedagógus* is. Hallgatói, tanítványai iránt való egész viselkedése, minden cselekedete oktatás volt. Nem zárkózott el előlük, velük együtt dolgozott. Amint szobája ajtaja, úgy szíve is nyitva állott előttük. Maga a példaadása olyan volt, hogy miudegyikünk követésre méltónak találta. A geológiai tudományok iránt való lelkesedése állandóan hevítette, legyőzte a tanítványokban rejlő gyengeségekben akadályokra talált. Erdély különböző vidékeire tett tanító kirándulásai mindenkor felejtethetetlen tanulsággal szolgáltak. Nem vonta ki magát a legnehezebb teendők alól, a fáradságot nem ismerte. Ezekben a kirándulásokon tanította meg hallgatóit a geológiai kutatás elemeire, ezeken tanulták meg a leendő középiskolai tanárok a legfinomabb részleteket is, hogyan kell kiint a természetben is mindent felhasználni a tanításra. Amidőn előadásait már beszüntette, akkor is felkereste régi tanítványait, hallgatóit és tanácsaival tanította. Igazságos kritikáját mindig az oktatási cél vezette. Az ellenvetéseket meghallgatta, megbeszélte és így igyekezett nagy türelemmel mindenkit a helyes útra vezetni s ott megtartani. Rendkívül ügyes és fordulatos módszerével iparkodott minden tanítványába beleoltani az ő igazságos természettudományi gondolkodását, aminek alapja az volt, hogy *szerinte a természettudományos kutatásokban az igazság becsületes keresése a főcél*, miint ezt rektori székfoglaló beszédében is olyan meggyőzően kifejtette. Ennek az igazságnak és becsületességnek volt ő a típusa és rendithetetlen híve.

Tudományos munkálkodásában 3 időszakot lehet megkülönböztetni. Az első időszak budapesti egyetemi tanárségédi és gimnáziumi tanári kora volt, amidőn különböző tárgyakkal foglalkozo,

apróbb értekezései után az ő elvének és kutató természetének megfelelően belekezdett a Tokaj-Eperjesi hegység részletes tanulmányozásába. *Elre az volt, hogy a kőzettan nemcsak laboratóriumi tudomány, a kőzeteket magáral a földdel kapcsolatban, nem pedig attól elszakítva kell vizsgálni, mert képződési viszonyukat csak így érthetjük meg, ezért részletes kőzettani felvételeket kell végezni.* Ez a kőzettan lehet csak igazi alapja a geológiának. De vezette őt az az elv is, aminek professzor korában tanítványainál is sokszor érvényt tudott szerezni, hogy a közelebbi hazának, a szülőföldnek v. tartózkodási helynek a tanulmányozása az, ami külön lelkesedési momentumot vihet be a kutatásba. A Tokaj-Eperjesi hegység déli részében több éven át folytatott részletes felvételt, bőséges gyűjtésének egy részét fel is dolgozta részletesen, modern módszerekkel és több értekezésben közzé is tette. Főleg a tűzeredésű kőzeteket tanulmányozta, de pontosan és részletesen leírta az ezeket vékonyan fedő mállási és törmelékes rétegeket is. Ugyancsak e vidék képződményeivel, a riolitokkal és obsidiánokkal foglalkozik egy régebbi munkája is, melyben még mesterének, Szabó Józsefnek nomenklatúráját használja. Szintén ezeket tárgyalja a még hallgató korában kidolgozott egyik pályadíjnyertes értekezése is.

A második időszak kolozsvári professzorságának az ideje, amidőn nemes tudományos szomjúsággal vetette magát Erdély kimeríthetetlen gazdagságú ásvány-földtani kincseinek tanulmányozására. Először csak az általános bejárásoknál leginkább feltűnő, új felfedezéseiről ír, így az erdélyi korund előfordulásokról, a szurdoki ehloritoidos fillitekről, stb., de modern kőzettani leírást ad a gyalpi telérandezitekéről, a ditrói szienitfajtákról és differenciálódási termékeikről stb. Ennek a második időszaknak azonban a legjellemzőbb vonása két nagy tárgykörnek: a Vlegyása-Bihar hegységnek és az Erdélyi Medencenek tanulmányozása. Egész sorozatát írta ezekről az értékes dolgozatoknak. Ugy felvételi munkája, mint leírásai megfelelnek az ő ember jellemvonásának, hogy mindenben becsületesen kereste az igazságot. Az ő eredménye és a későbbi kutatók megállapításai között vannak bizonyos kérdésekben eltérések, ide az bizonyos, hogy leíró kőzettani és petrologiai eredményei kifogástalanok. Legfontosabb petrologiai eredményei közül megemlítem, hogy *a Vlegyása-Biharhegység intrúziós és extrúziós kőzeteinek szoros egybefüggését, képződési sorrendjét ő állapította meg. Az ő vizsgálataiból derült ki az is, hogy a hegység uralkodó képződménye az általa kimutatott riolit. Kétséget kizárólag kimutatta, hogy a hegység eruptívumainak képződése a krétakor végén indult meg* stb., stb. Megállapításait még az eléinte vele vitában állók is nagyrészen elfogadták.

Földtani felvételei kapcsán részletesen megvizsgálta a Biharhegység bauxit előfordulásait. Sok új lelőhelyet mutatott ki. Ku-

tatásai virágzó és jövedelmező bányaműveletek alapjánál is szolgáltak, amelyek őt azonban már nem érdekelték, mint ahogy felfedezéseinek anyagi részét kiaknázni sohasem akarta.

Másik nagyobb kutatási tárgykörébe az Erdélyi Medence eruptív tufái tartoztak. Már 1901-ben rámutatott arra, hogy az Erdélyi Medence dacit tufái semmiképpen nem származhatnak a Vlegyászából, a világirodalomban egyesek mégis ezt a viszonyt hangsúlyozták még egy évtized múlva is. Ez a körülmény bírta rá voltaképpen a részletes kutatásokra, amire kedvező alkalmat nyújtott a pénzügyminisztérium megbízása, hogy az Erdélyi Medence anti-klinalisai mentén előforduló dacit tufákat tanulmányozza. Eltekintve a Medence É-i és D-i részén kinyomozott tufavonulatokra vonatkozó tanulmányától, 3 nagy értekezésben adta ki Kolozsvár közeli és távolabbi vidékének dacit és andezittufáira vonatkozó vizsgálati eredményeit, amelyekben behatóan leírja a tufák előfordulási viszonyait, összefüggéseit a neogén rétegekkel és részletes fiziógráfiajukat. *Kiuntatta, hogy ezek a neogén tenger széléin képződött robbanási kráterekből származnak, amelyek közül egyeseknek a valószínű helyét meg is állapította. Tehát a Bihar-Vlegyásza eruptívumával semmi összefüggésük nincs.*

Székely Gyula tudományos törekvéseinek értékét, pontos és gondos vizsgálatait általánosan elismerték. Elismerte a román tudományos világ is és ennek tulajdonítható, hogy élete végéig megtarthatta laboratóriumát, eredeti szobáját a kolozsvári egyetemi ásvány-földtani intézetben, sőt az intézet vezetői kollégialisan rendelkezésére hagyták az intézet tudományos felszerelését is. Főgeológusi kineveztetésével pedig lehetővé vált további tudományos munkálkodása.

Tudományos munkálkodásának harmadik időszaka 1922-től számítható, amidőn főleg eddigi működési területein szerez újabb geológiai és kőzettani adatokat és az elért eredményeket nagy területekre általánosítja. Ezek alapján két új probléma vetődik fel előtte. Az egyik az Erdélyi Medence képződése alkalmával lezakadt és a ráakadótt üledékektől eltakart hegységrendszer mai helyzete. Az ő dolgozási módszerének megfelelő gondos megfigyelések alapján kimutatta, hogy a Gyalmi hegység még messze elyúlik kelet felé a fiatalabb üledékek alatt Kolozsvárig, sőt azon túl is. Az Erdélyi Medence északibb részén pedig Kodrufele anyagú, ekvatoriális irányú régi hegyek törnelékes romjaira akad. A másik nagy probléma, amire szintén sok adatot gyűjtött, Erdély nyugati határhegységei képződésüknek viszonyai. Adatai alapján kijelenti, hogy a nyugati határhegység kristályospalainak és különböző eruptívumainak képződése a kréta periodusban ment végbe: a Bihar-Vlegyásza eruptív testének képződése a felsőkrétában indult meg, a gyalmi centrális gránit felnyomulási ideje a kréta középerő esik, a torockói porfirites vonulat képződése szintén krétakorú, az

íteni títommészkövet atkrisztályosította. A hegység eddigi kutatói a gyalúti gránitos tömeget permekarbonnak, a terockői porfirites vonulatot pedig lőtömegében triásznak, ill. tithonelőttinek tartják, de bőven ismernek, pl. a Bedellői lavasokban is mikrogranitos és felzites alapanyagú porfir és porfirrit telepteléreket ételepeket, melyek valóban fiatalabbak a títommészkönél.

Ugyanevak az 1920-as években, annak közepén kezdte meg a Hargitahegység részletes vizsgálatát, melynek egyes vidékeit már sok idővel azelőtt jól megismerte és mivel ő maga, mint láttuk máshol volt elfoglalva, már 1904-től kezdve kijelölte tanítványai részére feldolgozás céljából. Rövid vizsgálatai alapján a hegység-általános ismertetésén kívül részletes eredményeket is közöl értekezéseiben, de megfigyeléseinek csak egy részét lehetett közzé. A délafrikai geológiai kongresszuson a Hargitában végbenemű asszimilációs jelenségeket adta elő.

Tudományos működésében mindig határozott rendszer szerint járt el. Ezt a rendszerességet és következeteséget megtaláljuk ipodalmi működésének első időszakában is, de még inkább a következő időkben, amidőn kiindulási pontja a Vlegyászai volt. Ennek a hegységnek a tanulmányozásánál olyan problémák is felmerültek, melyek szükségessé tették a szémszédos Gyalúti és Érchegység granitos, riolitos, andezites, stb. közeiteinek a megvizsgálását. Az utóbbi hegységekből nyert analóziákkal csak alátémosztani akarta a vlegyászai vizsgálatokból kilakult véleményét. Majd az Erdélyi Medence erapeiés tufáinak vizsgálatát kezdte el, hogy megállapítsa a Vlegyászai közeiteitől való különbözőségüket, elsősorban különböző képződésüket. Az Erdélyi Medence eruptív anyagú konglomerátjainak és tufáinak kutatása szükségsszerűleg elvezették a Hargitavonulat rendszeres tanulmányozásához, hogy itt találja meg esetleg az összefüggést.

A természettudományos igazságának és ezen igazság hirdetésének fanatikus híre volt. Csak azt írta le, aminek igaz voltáról a leggondosabb közettani vizsgálatok alapján határozottan meggyőződött. Hegy memyire pontos, sőt pedáns és elővigyázatos volt tudományos működésében, milyen gondosan újra és újra átvizsgálta a kétségesnek látszó dolgokat annak majduem két évtizedig magam is tanúja voltam. A legtalálóbban jellemzi őt életének egyik legjobb ismerője, a kiváló kolozsvári lelkészprofesszor, Dr. Tavaszy Sándor a következő szavakkal: „Szádeczky Gyula nagysága az igazlelkűségben állott, élete pedig az egyszerűség tiszta szépségéig emelkedett . . . Fenyetlen pillanatra sem állott meg olyan úton, amely nem egyenesen vezetne öntudatosan felismerert célja felé és sohasem vett részt olyan tanácsban, amely szemérmes lelke tisztaságát, jó szíve nemességét veszélyeztette. Igaz ember volt családjában, munkakörében, hivatása és szolgálata mezején. Az igazságon kívül nem ismert más érdeket, de az igazságért élete utolsó napjáiig ifjú lelkesedéssel tudott égni. Megragadó erővel csüggőtt tudomá-

nyos kérdésein. A drága erdélyi föld szövevényes történetének a legtöredezettebb lapjaiba is bevilágított látása és tudása. Megoldásai . . . az idők bármily változásai közt is hirdetik Szádeczky Gyula nevét. Ezek a megoldások életének legszebb gyümölcsei.“ (Pásztortűz XXI. 472—473. l.)

Ilyennek ismertük mi, tanítványai is. Elfogódott lélekkel állottunk koporsója előtt, amely örökre elvitte tőlünk. Elvei, eszméi azonban tovább fognak élni bennünk, akik az ő tanításait adjuk át a következő nemzedéknek, de maradjon a Magyarhoni Földtani Társulat minden tagja előtt is tiszteletben az ő emléke, akinek nemcsak lelkét a földtani tudományok iránt mindig igaz lelkesedés hevítette.

• • •

Julius v. Szádeczky-Kardoss, Mitbegründer und gewesener Sekretär unserer Gesellschaft wurde 1860 zu Pusztafalu im Komitat Abauj-Torna geboren und starb 1935 in Kolozsvár. Er war Assistent des Professors Josef v. Szabó, später Privatdozent der Gesteinslehre an der Universität Budapest. Von 1896 bekleidete er die Stelle des Professors der Geologie an der Universität Kolozsvár. Die Grundlagen seiner wissenschaftlichen Bildung erwarb er in der Anstalt der Universität Paris, in der Gesellschaft Michel Lévy's und A. Lacroix', deren Einfluss auf ihn stets bemerkbar blieb.

Seine wissenschaftliche Tätigkeit lässt sich in drei Zeitaltern aufteilen. Im ersten war er Assistent und Privatdozent in Budapest, wo den wichtigsten Gegenstand seiner Forschungen die Gesteine vom S-lichen Teil der Gebirge von Tokaj und Eperjes bildeten. Die zweite Periode umfasst seine Tätigkeit als Professor in Kolozsvár, wo er hauptsächlich die Bildungen des Bihar-Gebirges und des siebenbürgischen Beckens studierte. In der dritten Periode von 1922—1935, erforschte er von der gegenwärtigen Lage ausgehend die Bildungen der alten Gebirge Siebenbürgens und stellte die Altersverhältnisse der Eruptionen und der kristallinen Schiefer der W-lichen siebenbürgischen Grenzgebirge fest. Ansserdem begann er Forschungsarbeiten auch im Hargita-Gebirge.

Eine ausführlichere Würdigung seiner Tätigkeit in deutscher Sprache wird in der Zeitschrift Acta Chem. Mineralog. et Phys., Tom. V, fasc. 1—2 in Szeged erscheinen.

DR. SZÁDECZKY K. GYULA IRODALMI MUNKÁSSÁGA.¹ —
LITERARISCHE TÄTIGKEIT VON DR. JULIUS v. SZÁDECZKY.

Rövidítések — Verkürzungen: *F. K.* = Foldtani Közöny, *Értesítő* = Értesítő az Erdélyi Múzeum Egylet orvos-természettudományi szakosztályából. II. Természettudományi szak, *Revue* = Revue über den Inhalt des „Értesítő“, Sitzungsberichte der medizinisch-naturwissenschaftlichen Section des Erdélyi Múzeum Egylet (Siebenbürgischer Museumverein), *Ásványtár* = Múzeumi Füzetek, Az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárának Értesítője, *Mitteilungen* = Múzeumi Füzetek, Mitteilungen aus der mineralogisch-geologischen Sammlung des Siebenbürgischen Nationalmuseums, *Dări* = Dări de Scamă ale Sediintelor Institutul Geologie al României din Bucuresti.

1887. A magyarországi obsidiánok, különös tekintettel geologiai viszonyaikra.— Die ungarischen Obsidiane mit besonderer Rücksicht auf ihre geologischen Verhältnisse, (Értekezések a természettudományok köréből, M. Tud. Akad. Kiadványa, p. 1—64. Budapest, 1887.) (Nur ungarisch.)

1889. A Tokaj-epérjesi hegység Pusztafalu körül lévő centrális részének geologiai és petrographiai viszonyairól. (F. K. XIX. k. p. 244—258. és 320—336. Budapest, 1889.) — Petrographische und geologische Verhältnisse des zentralen Teiles der Tokaj-Eperjeser Gebirgskette in der Umgebung von Pusztafalu. (F. K. XIX. p. 289—298, 372—383. Budapest, 1889.)

Rhyolithnyomatok Svédországból. (F. K. XIX. p. 359—406. Bpest., 1889.) — Rhyolithspuren in Schweden. (F. K. XIX. p. 437—447. Budapest, 1889.)

1890. Adatok Munkács vidékének geologiajához. (F. K. XX. p. 5—22. Budapest, 1890.) — Beiträge zur geologischen Beschaffenheit der Umgebung von Munkács. (F. K. XX. p. 61—67. Bpest, 1891.)

A magyarországi rhyolithokról. — Über die ungarischen Rhyolithe. (Természettudományi Közöny XXII. Pótfüzet p. 71—77. Budapest, 1890.) (Nur ungarisch.)

A malachit mesterséges előállítása. (F. K. XX. p. 47—48. Budapest, 1890. — Die künstliche Darstellung des Malachits. (F. K. XX. 1890.) (Nur ungarisch.)

1891. A Pilishegy Nagybári mellett. (F. K. XX. p. 225—240. Budapest, 1891.) — La montagne de Pilis dans le Szigethegység du Comitat de Zemplén. (F. K. XXI. p. 265—274. Budapest, 1891.)

¹ A feltüntetett értekezések közül tíznek a címét *dr. Balogh Ernő* kolozsvári tanár által összeállított jegyzékből (megjelenőben az Erdélyi Múzeum 1936. évi XLI. kötetében, Kolozsvárt) vettem át. Ezek arról ismerhetők fel, hogy ezeknél nincsenek megadva az oldalszámok, mintán sem az értekezéseket tartalmazó folyóiratok illető évfolyamát sem a különlenyomatokat nem tudtam megkapni.

1892. Adatok az Erdélyi Érc-hegység eruptív kőzeteinek ismeretéhez. (F. K. XXII. p. 289—300. Budapest, 1892.) — Zur Kenntnis der Eruptivgesteine des Siebenbürgischen Erzgebirges. (F. K. XXII. p. 323—330. Budapest, 1892.)
A Magas Tátra gránitjáról. (Természettudományi Közlöny XXIV. Pótfüzet. p. 184—188. Budapest, 1892.) (Nur ungarisch.)
1893. Der Granit der Hohen Tatra. (Tschermak's Min. Petr. Mitt. Bd. 13. p. 222—230. Wien. 1893.)
Az eruptív kőzetekről. — Über die Eruptivgesteine. (Emlékkönyv a Kir. Magy. Term. tud. Társulat félszázados Jubileumára. p. 698—707. Budapest, 1893.) (Nur ungarisch.)
1895. A szobi Ság-hegy andesitjáról és közetzárványairól. (F. K. XXV. p. 161—174. Budapest, 1895.) — Über den Andesit des Berges Ság bei Szob und seine Gesteinseinschlüsse. (F. K. XXV. p. 229—236. Budapest, 1895.)
1896. Cölestin Gebel el Ahmárról, Egyiptomban. (F. K. XXVI. p. 113—116. Budapest, 1896.) — Cölestin vom Gebel el Ahmar in Ägypten. (F. K. XXVI. p. 161—165. Budapest, 1896.)
1897. A Zempléni sziget-hegység geológiai és kőzettani tekintetben. — Das Zempléner Inselgebirge in geologischer und petrographischer Hinsicht. (Természettud. Társ. kiadv. p. 1—63. Bpest., 1897. (Nur ungarisch.)
Chloritoidos phyllitek Szurdukból. (Hunyad m.) (Értesítő XIX. p. 1—9.) — Chloritoid-Phyllite von Surduk (Comitat Hunyad). (Revue. Bd. XIX. p. 1—8. Kolozsvár 1897.)
A danki földesűzás. (Értesítő. XIX. p. 234—243. Kolozsvár, 1897.) — Die Erdbeben bei Dank. (Revue XIX. p. 204—207. Kolozsvár. 1897.)
- Jelentés az Erdélyi Muzéum Ásványtárának állapotáról az 1896. évben. (Értesítő. XIX. k. p. 77—78. Kolozsvár 1897.) — Bericht über den Zustand der mineralogischen Sammlung des Siebenbürgischen Museums im Jahre 1896. (Nur ungarisch.)
A Sátoralja-járástól ÉNy-ra Ruda-Bányaéska és Kovácsvágás közé eső terület geológiai és kőzettani tekintetben. (F. K. XXVII. p. 273—326. Budapest, 1897.) — Das nordwestlich von Sátoralja-Ujhely, zwischen Ruda-Bányaeska und Kovácsvágás liegende Gebiet in geologischer und petrographischer Hinsicht. (F. K. XXVII. p. 349—385. Budapest, 1897.)
1898. Az 1897. évi erdélyi földesűzásokról. (Erdély VII. évf. p. 2—5. Kolozsvár, 1898.) — Über siebenbürgische Erdbeben im Jahre 1897. (Nur ungarisch.)
Jelentés az Erdélyi Muzéum Ásványtárának állapotáról az 1897. évben. (Értesítő. XX. p. 42—44. Kolozsvár 1898.) — Bericht über den Zustand der mineralogischen Sammlung des Siebenbürgischen Museums im Jahre 1897. (Nur ungarisch.)
Sztolna környékén lévő telér-andesitokról. (Értesítő. XX. k. p.

- 23-36. Kolozsvár 1898.) — Über die Andesitgänge bei Szolna (Revue, Bd. XX, p. 25-37. Kolozsvár 1899.)
- Adatok Erdély ásványtauáéhoz. (Értesítő XX, p. 136-144. Kolozsvár 1898.) — Beiträge zur Mineralkenntnis Siebenbürgens. (Revue, Bd. XX, p. 96-104. Kolozsvár 1899.)
1899. Jelentés az Erdélyi Múzeum Ásványtárának állapotáról az 1898. évben. — Bericht über den Zustand der mineralogischen Sammlung des Siebenbürgischen Museums im Jahre 1898. (Értesítő XX, p. 82-85. Kolozsvár 1899.) (Mit deutschem Auszug.)
- A régi egyiptomi építkezések kőzetei. — Die Gesteine der alten ägyptischen Bauten. (Égyptom. Tanulmánykönyv stb. p. 235-252. Budapest, 1899.) (Nur ungarisch.)
- A magyarországi kornad előfordulásokról. (F. K. XXIX, p. 240-252. Budapest, 1899.) — Vom Vorkommen des Korands in Ungarn. (F. K. XXIX, p. 296-309. Budapest 1899.)
- A kolozsvári egyetem ásvány- és földtani intézetének és az Erdélyi Múzeum ásványtárának kiállítása Párisban az 1900. évben. (Értesítő, XXI, k. p. 209-242. Kolozsvár 1899.) — Description des minéraux et des roches présentés à l'Exposition de Paris 1900. Par le laboratoire de minéralogie et de géologie de l'Université de Kolozsvár et par le „Museum Transylvanicum“. (Revue, XXI, p. 23-29. Kolozsvár 1900.)
- Új telér kőzet Assnából. (F. K. XXIX, p. 153-159. Bp., 1899.) — Ein neues Ganggestein aus Assnau. (F. K. Bd. XXIX, p. 210-216. Budapest, 1899.)
1900. Az Égeres vidéki gipsz és barnaszén képződéséről. — Über die Entstehung von Gips und Braunkohle in der Gegend von Egeres. (Erdély, 1900. évf. p. 41-44. Kolozsvár, 1900.) (Nur ung.)
- Jelentés az Erdélyi Múzeum Ásványtárának állapotáról az 1899. évben. — Bericht über die Mineralsammlung d. Siebenb. Mus. im 1899. (Értesítő XXI, k. p. 260-262. Kolozsvár, 1900.) (Nur ung.)
- A geológia fejlődéséről és az élethez való viszonyáról. Dékányi beszéd. — Über die Entwicklung der Geologie und ihr Verhältnis zum Leben. (Acta Universitatis Reg. Hung. etc. fasc. 1. Beszédok, p. 11-39. Kolozsvár 1900.) (Nur ungarisch.)
1901. Jelentés az Erdélyi Múzeum Ásványtárának 1900. évi állapotáról. — Bericht über den Zustand der mineralogischen Sammlung des Siebenbürgischen Museums im Jahre 1900. (Értesítő, XXIII, p. 197-200. Kolozsvár, 1901.) (Nur ungarisch.)
- A Vlegyásza félreismert kőzeteiről. (Értesítő, XXIII, k. p. 47-64. Kolozsvár 1901.) — Über einige verkannte Gesteine des Vlegyásza-Bihargebürges. (Revue Bd. XXIII, p. 17-35. Kolozsvár, 1901.)
1902. Özönvízről. — Über die Sintflut. (Urania, III. évf. p. 328-339. Budapest, 1902.) (Nur ungarisch.)
1903. Erdély nevezetesebb ásványvizeinek általános geológiája. — Die

- allgemeine Geologie der namhafteren Mineralwässer Siebenbürgens. (Erdély nevesebb fürdői 1902 ben. p. 45—66. Kolozsvár. 1903.) (Nur ungarisch.)
- Jelentés az Erdélyi Múzeum ásvány- és földtani gyűjteményeinek állapotáról az 1901. esztendőben. — Bericht über den Zustand der min. u. geol. Sammlung des Siebenbürgischen Museums im Jahre 1901. (Értesítő XXIV. p. 110—113. Kolozsvár 1903.) (Nur ungarisch.)
- A Vlegyásza-Biharhegységbe tett földtani kirándulásaimról. (Értesítő XXV. k. p. 53—78. Kolozsvár, 1903.) — Meine geologischen Exkursionen ins Vlegyásza-Bihargebirge. (Revue, Bd. XXV. p. 70—73. Kolozsvár, 1903.)
- A nagybárodí rhyolithről, mint a Vlegyásza-Biharhegység É-i folytatásáról. (Értesítő XXV. p. 171—193. Kolozsvár, 1903.) — Das Rhyolithvorkommen von Nagybárod, als die nördliche Fortsetzung des Vlegyásza-Biharer Eruptivstockes. (Revue, Bd. XXV. p. 55—69. Kolozsvár 1903.)
- Jelentés az Erdélyi Múzeum ásvány- és földtani gyűjteményeinek állapotáról az 1902-ik esztendőben. — Bericht über den Zustand der mineralogischen Sammlung des Siebenbürgischen Museums im Jahre 1902. (Értesítő XXV. p. 134—138. Kolozsvár. 1903.) (Nur ungarisch.)
- Egyetemi ásvány- és földtani Intézet és az EME ásványtára. — Das min. geol. Institut d. Universität und das Mineralienkabinet d. Sieb. Nat. Museums. (Emlékkönyv a kolozsvári m. k. F. J. t. egyetemi stb. a m. orv és term. vizsg. XXXII. vándorgyűl. tagjai részére. p. 82—90. Kolozsvár, 1903.) (Nur ung.)
1904. Adatok a Vlegyásza-Biharhegység geológiájához. (F. K. XXXIV. p. 2—64. Budapest, 1904.) — Beiträge zur Geologie des Vlegyásza-Bihargebirges. (F. K. XXXIV. p. 115—184. Budapest, 1904.)
- Jelentés az Erdélyi Múzeum ásvány- és földtani gyűjteményeinek állapotáról az 1903-ik esztendőben. — Bericht über den Zustand der mineralogischen Sammlung des Siebenbürgischen Museums im Jahre 1903. (Értesítő, XXVI. p. 93—97. Kolozsvár, 1904.) (Nur ungarisch.)
- A Remece-vidéki alumínium kőzet geológiai viszonyairól. (Angol, francia és német kivonattal. p. 1—31. Kolozsvár 1904.) Mit englischem, französischem und deutschem Auszug.
1905. Határhegységeinkről. — Über unsere Grenzgebirge. (A m. orv. term. vizsg. 1903. Kolozsvárt t. XXXII. vándorgyűlésének t. v. és munkálatai. p. 222—225. Budapest, 1905.) (Nur ungarisch.)
- Az Erdélyi Múzeum Ásvány- és Földtani gyűjteményeinek állapotáról az 1904-ik esztendőben. — Bericht über den Zustand der mineralogischen Sammlung des Siebenbürgischen Museums im Jahre 1904. (Értesítő XXVII. p. 213—218. Kolozsvár, 1905.) (Nur ungarisch.)

- A Biharhegység aluminiumércéről. (F. K. XXXV. p. 247—267. Budapest, 1905.) — Die Aluminiumerze des Bihargebirges. (F. K. XXXV. p. 247—267. Budapest, 1905.)
- A Biharhegység Rézbánya-Petrosz-Szkerisora közötti részének geológiai szerkezetéről. (A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1904-ről. p. 142—153. Budapest, 1905.) — Über den geologischen Aufbau des Bihargebirges zwischen den Gemeinden Rézbánya, Petrosz und Szkerisora. (Jahresbericht d. kgl. ung. Geol. Anst. für 1904. p. 166—179. Budapest, 1906.)
1906. Jelentés az 1906. évi (aug. 17—szept. 22.) olaszországi tanulmány-útjáról. p. 1—4. Kolozsvár, 1906.) — Bericht über die Studienreise in Italien. (Nur ungarisch.)
- Glecseryomok a Biharhegységben. (Földrajzi Közl. XXXIV. p. 299—304. Budapest, 1906.) — Gletscherspuren im Bihargebirge. (Földrajzi Közl. Bd. XXXIV. p. 131—134. Budapest, 1906.)
- A Szárazvölgy (Vale Száka) geológiája Rézbánya vidékén. (Múzeumi Füzetek. I. p. 50—73. Kolozsvár, 1906.) — Geologie des Szárazvölgy (Valea Saca) bei Rézbánya. (Naturw. Museumshefte. Bd. I. p. 94—116. Kolozsvár, 1906.)
- Seprősi Czárán Gyula. — Julius Czárán von Seprős. (Erdély, XV. p. 1—6. Kolozsvár, 1906.) (Nur ungarisch.)
- Jelentés a Biharhegység középső részében az 1905-ben végzett földtani felvételemről. (A m. kir. Földtani Int. évi jelentése 1905-ről. p. 123—144. Budapest, 1906.) — Bericht über die im Jahre 1905 im Bihargebirge durchgeführte geologische Aufnahme. (Jahresbericht d. kgl. ung. Geol. Anstalt f. 1905. p. 144—170. Budapest, 1907.)
1907. Az Erdélyi Múzeum ásvány- és földtani gyűjteménye 1906-ban. — Bericht über den Zustand der mineralogischen Sammlung des Siebenbürgischen Museums im Jahre 1906. (Nur ungarisch.) (Az EME évkönyve 1906 évre. p. 88—94. Kolozsvár 1907.)
- A Vesuviónak 1906. évi nagy kitöréséről. — Über die grosse Eruption des Vesuvio im Jahre 1906. (Az EME negyvenedik vándorgyűlésének Emlékkönyve. p. 3—16. Kolozsvár 1907.) (Nur ungarisch.)
- A Biharhegység középső részének kozettani és tektonikai viszonyairól. (F. K. XXXVII. p. 1—15. Budapest, 1907.) — Über die petrographischen und tektonischen Charaktere des mittleren Teiles des Bihargebirges. (F. K. XXXVII. p. 77—93. Budapest, 1907.)
- Boldognásznak kérdéséhez. Dékáni beszéd. — Zur Frage unserer Wohlfahrt. (Acta Universitatis Reg. Hung. etc. Fasc. I. Beszédek. p. 1—33. Kolozsvár, 1907.) (Nur ungarisch.)
- A Biharhegységben és a Vlegyászán 1906. évben végzett geológiai reambulatióim. (A m. kir. földtani int. év jelentése 1906-ról. p. 51—68. Budapest, 1907.) — Über meine im Bihargebirge

- und in der Vlegyásza im Jahre 1906. vorgenommenen geolog Reamlulationen. (Jahresbericht. d. k. ung. Geol. Anstalt f. 1906. p. 56—77. Budapest, 1908.)
1908. Jelentés az ásványtárról. — Bericht über die Mineraliensammlung. (Az EME évkönyve 1907-re. p. 78—81. Kolozsvár, 1908.) (Nur ungarisch.)
- Adatok a Hidegszamos kristályospaláinak ismeretéhez. (F. K. XXXVIII. p. 257—276. Budapest, 1908.) — Zur Kenntniss der kristallinen Schiefer der Hideg-Szamos. (F. K. XXXVIII. p. 382—404. Budapest, 1908.)
- Bemerkungen zu „Neue ostungarische Bauxitkörper und Bauxitbildung überhaupt“. (Zeitschrift f. prakt. Geologie. Bd. 16. p. Halle a S. 1908.)
1909. Jelentés az Ásványtárról. — Bericht über die Mineraliensammlung. (Az EME évkönyve 1908-ra. p. 76—78. Budapest, 1909.) (Nur ung.)
- A délolaszországi földrengésről és a földrengés lehetőségéről minálunk. — Über das süditalienische Erdbeben und die Möglichkeit der Erdbeben in Ungarn. (Műzemmi Füzetek IV. p. 8—18. — Kurzer deutscher Auszug ibidem. p. 26. Kolozsvár, 1909.)
- Verespatak közeteiről. (F. K. XXXIX. p. 336—362. Budapest, 1909.) — Über die Gesteine von Verespatak. (F. K. Bd. XXXIX. p. 436—464. Budapest, 1909.)
- Az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárának technologiai gyűjteménye, beküldve a mezvéktől. — Die technolog. Samml. d. Siebenbürg. Nationalmuseums. (Műléklet az 1907—1908. évi jelentéshez. p. 1—20. Budapest, 1909.) (Nur ung.)
1910. Megjegyzések Sawicki Ludomir dr. „A Biharhegység eljegesedésének kérdéséhez“. (Földrajzi Közl. XXXVIII. p. 81—83. Budapest, 1910.) — Bemerkungen zu Dr. Ludomir Sawicki's Abhandlung „Zur Frage der Vergletscherung des Bihargebirges“. (Földrajzi Közl. XXXVIII. p. 98—100. Budapest, 1910.)
- Jelentés az ásványtárról. — Bericht über die Mineraliensammlung. (Az EME évkönyv 1909-re. p. 74—77. Kolozsvár, 1910.) (Nur ungarisch.)
- A holtak városáról, Messzináról és környékéről. — Über die Stadt der Toten, Messina und Umgeb. (Természettudományi Közl. XLII. p. 57—77. Budapest, 1910. Ugyanez a c. jelentés Universitas V. k. p. 54—75. Budapest, 1910.) (Nur ung.)
- A gáznemű és folyékony bitümekek a közlekedés szempontjából. — Die gasartigen und flüssigen Bitumene vom Gesichtspunkt des Verkehrs. (Közlekedés, 1910. 7. sz.) (Nur ung.)
1911. Dés földjének történelméből. (Az EME 1910-ban Désen tartott V. vándorgyűlésének Emlékkönyve. p. 40—46. Kolozsvár, 1911.)
- Jelentés az Ásványtárról. — Bericht über die Mineraliensammlung.

- Mag. (Az EME évkönyve 1910-re, p. 57—71. Kolozsvár, 1911.) (Nur mag.)
- Földgáz és petróleum az Erdélyi Medencében. Erdgas und Petroleum im Siebenbürg. Becken. (Természettud. Közl. XLIII, p. 82—92. Budapest, 1911.) (Nur mag.)
- Választmány jelentése az Egyesület 1910-évi működéséről. — Bericht d. Ausschusses ü. d. Tätigkeit d. Vereins i. J. 1910. (Az EME évkönyve 1910-re p. 3—10. Kolozsvár, 1911.) (Nur mag.)
- Egy nagy tévedés földünk életének magyarázatánál. (Ásványtár. I. p. 41—46. Kolozsvár 1911.) — Ein grosser Irrtum in der Erklärung des Lebens unserer Erde. (Mitteilungen, Bd. I. p. 90—96. Kolozsvár, 1911.)
- Erdgas im siebenbürgischen Tertiärbecken. (Petroleum, 1911. 61. sz. Budapest.)
- Erdély geologiai múltja. — Die geolog. Vergangenheit Siebenbürgens. (Magyarország 1911. 61. sz. Budapest.) (Nur mag.)
- A szerves világ fejlődése és ráuk maradt képei. Die Entwicklung und die Relikte d. organischen Welt. (Természettudományi Közl. XLIII, p. 834—841. Budapest, 1911.) (Nur mag.)
- A kissármási metángáz kitörése és az Erdélyi Medencének régibb iszapvulkánjai és fortyogói. — Die Eruption des Metan-gases bei Kissármás, etc. (Természettud. Közl. XLIII, p. 897—911. Budapest, 1911.) (Nur mag.)
1912. Jelen, múlt és jövő. Rectori beszéd. — Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft. (Acta Universitatis Reg. Hung. etc. fasc. II, p. 5—9. Kolozsvár, 1912.) (Nur mag.)
- A víz szerepe a vulkáni kitörésekben. — Rolle des Wassers bei den vulkanischen Eruptionen. (Természettud. Közl. XLIV, Pótfüzet, p. 96—99. Budapest, 1912.) (Nur mag.)
- Dr. Koch Antal negyvenéves egyetemi tanári jubileuma. (Ásványtár. I. k. p. 97—98. Kolozsvár, 1912.) — Zum 40-jährigen Jubiläum des Professors Dr. Anton Koch. (Mitteilungen Bd. I, p. 173—175. Kolozsvár, 1912.)
- Az Ásványtár jelentése. — Bericht der Min. Sammlung. (Az EME évkönyve 1911-évre, p. 86—92. Kolozsvár, 1912.) (Nur mag.)
- Amphibolandesit-ásványtufák az Erdélyi Medence DNy-i felében (Ásványtár. I. p. 99—102. Kolozsvár, 1912.) — Amphibolandesittuffe in der südwestlichen Hälfte des siebenbürgischen Beckens. (Mitteilungen Bd. I, p. 176—190. Kolozsvár, 1912.)
1913. Adatok az Erdélyi Medence tektonikájához (F. K. XLIII, p. 405—416. Budapest, 1913.) — Beiträge zur Tektonik des Siebenbürgischen Beckens. (F. K. XLIII, p. 481—494. Budapest, 1913.)
- Jelentés az Ásványtár állapotáról az 1912. évben. — Bericht über d. Zustand der Min. Sammlung im Jahre 1912 (Az EME évkönyve 1912-re p. 65—69. Kolozsvár, 1913.) (Nur mag.)
- Jelentés az 1912. évi felvételekről. — Bericht ü. d. Aufnahmen im

1912. (Jelentés az Erdélyi Medence földgáz előfordulásai körül végzett kutató munkálatok eredményeiről. II. rész. p. 1—2). Budapest, 1913.) (Nur ung.)
1914. A kanadai XII. nemzetközi geológiai kongresszus. (F. K. XLIV. p. 1—26. Budapest, 1914.) — Über den XII. internationalen Geologenkongress in Kanada. (F. K. XLIV. p. 105—122. Budapest, 1914.)
- Jelentés az Erdélyi Múzeum Ásványtárának állapotáról az 1913. évben. — Die Mineraliensammlung in 1913. (Az EME évkönyve 1913. évre. p. 46—52. Kolozsvár, 1914.) (Nur ung.)
- Tufatannmányok Erdélyben. I. rész: Kolozs tufavonulatai. (Ásványtár. II. p. 201—233. Kolozsvár 1914.) — Tuffstudien in Siebenbürgen. I. Teil: Die Tuffzüge von Kolozs. (Mitteilungen. Bd. II. p. 295—333. Kolozsvár 1914.)
- Amerikai tapasztalatok. (Uránia XV. évf. p. 153—162. Bpest, 1914.)
1915. A Vlegyásza-Biharhegység eruptívus kőzetei újabb irodalmának kritikai átnézete. (Ásványtár. III. p. 30—72. Kolozsvár, 1915.) — Kritische Übersicht der neueren Literatur über die Eruptivgesteine des Vlegyásza-Bihargebirges. (Mitteilungen Bd. III. p. 107—156. Kolozsvár 1915.)
- Kissebes, Hodosfalva, Sebesvár, Marótlak, Magyarökereke geológiai viszonyairól. (Ásványtár. III. p. 1—24. Kolozsvár 1915.) — Die geologischen Verhältnisse von Kissebes, Hodosfalva, Sebesvár, Marótlaka und Magyarökereke. (Mitteilungen. Bd. III. p. 73—101. Kolozsvár, 1915.)
1916. Tufatannmányok Erdélyben. II. rész: Kolozsvár nyugati környékének tufás rétegei. (Ásványtár. III. p. 164—216. Kolozsvár 1916.) — Tuffstudien in Siebenbürgen. II. Teil: Die tuffhaltigen Schichten der westlichen Umgebung von Kolozsvár. (Mitteilungen. Bd. III. p. 233—292. Kolozsvár, 1916.)
- A világháború és a geológia. — Der Weltkrieg und die Geologie. (Természettud. Közl. XLVIII. p. 65—71. Budapest, 1916.) (Nur ungarisch.)
1917. Tufatannmányok Erdélyben. III. Kolozsvár, Kolozs, Visa közti terület tufái. (Ásványtár IV. p. 1—94. Kolozsvár 1917.) — Tuffstudien in Siebenbürgen. III. Die Tuffe des Gebietes zwischen Kolozsvár, Kolozs und Visa. (Mitteilungen. Bd. IV. p. 105—213. Kolozsvár, 1917.)
1918. — és Szentpétery Zsigmond: A gyakoribb közetalkotó ásványok legfontosabb tulajdonságainak táblázata. — Tabelle der wichtigsten Eigenschaften der Gesteinsbildenden Minerale. (p. 1—36. Kolozsvár, 1918.) (Nur ung.)
- Megemlékezések: Szakáts Dahua 1897—1918, Dr. Kiss Ernő 1886—1918, Vig Gergely György 1887—1918, Szilágyi S. Márton 1887—1918. (Ásványtár. IV. 2. sz. p. 1—IV. Kolozsvár, 1918.) — Gedenkreiden. (Nur ung.)

- A Gyalui kristályos tömeg kalotaszegi és kapu menti (ÉK-i) részére települt „alsó tarkaagyag” szárazföldi származásáról. (Ásványár, IV, p. 245–251. Kolozsvár 1918.) Über die konfidentale Entstehung des auf dem Kalotaszeger und Kapnser (nord-östlichen) Teil des Gyaluer kristallinen Massivs gelagerten „unteren bunten Tonen”. (Mitteilungen, Bd. IV, p. 275–279. Kolozsvár 1918.)
- Pusztító kömlés a kolozsvári Fellegyáron. Verheerender Bergsturz in der Zitadelle von Kolozsvár. (Földműszettud. Közl. L. p. 167–173. Budapest, 1918.) (Nur ungarisch.)
- Magyarország geológiai és egyéb kapcsolata a Balkánnal, főleg Szerbiával. Geologische u. sonstige Zusammenhänge Ungarns mit dem Balkan, insbesondere mit Serbien. (Földtud. Társ. jubileumi Emlékkönyve részére készült dolgozat. Az adatot vettem: Acta Univ. Fr. Jos. Kolozvárensis 1918/1919, Fasc. I, p. 73. Kolozsvár, 1919.) (Nur ungarisch.)
1919. Felsőkréta eljegesedés és rátolás kérdése Erdély nyugati határhegységében. Oberkreatazeische Vereisung und Überschiebung im W-lichen Grenzgebirge Siebenbürgens. (Ásványár, V, p. 1–16. Kolozsvár, 1919.) (Nur ung.)
1922. Relatiile geologice ale unor roci utilizabile în industria ceramică af late în munții din nord-est a apu eană a Ardealului și vârsta sisturilor cristaline din Valea Drăganului. (Dări, X, p. 1–7. 1922.)
1923. Asupra originii și vârstei sisturilor cristaline din munții ardealeni Munții Gilău. (Dări, XI, 1923.)
1924. Studii geologice în Munții Apusei, cu privire specială asupra formării sisturilor cristaline. (Dări, XII, p. 1–6. 1924.)
1925. Insula cristalină dintre comunele Petridel de Jos, Burn și Oco isul (Jnd Turda). (Dări, XIII, p. 1–5. 1925.)
- Partea de Nord a masivului cristalin al Gilăului. (Dări, XIII, p. 1–7. 1925.)
- Munții ascunși din nord-vestul Transilvaniei. (Dări, XIII, p. 1–6. 1925.)
- Thetis a hegyek szülője. — Thetis, die Mutter der Berge. (Nur ung.) A Gyalui kristályos hegység képződése. — Die Entstehung des kristallinen Gebirges von Gyalu. (Nur ung.) (Ujság, 1925.)
- A Gyalui havasokról. — Über die Gyalner Schneeberge. (Nur ung.) (Ujság, 1925.) A Vezuv újra kitört. — Neuere Eruption des Vesuvio (Nur ung.) (Ujság, 1925. máj. 3.) Mi okozta a jégvihart. — Ursachen des Hagelgewitters. (Nur ung.) (Ujság, 1925. máj. 10.)
1926. Rocile cristaline ale insulelor de sisturi cristaline Ciceu și Prehucă. (Dări, XIV, p. 1–3. 1926.)

- Muntii ascensi ai seriei cristaline mai vechi (seria întâia) din nord-vestul Ardealului. (Dări. XIV, p. 1—7. 1926.)
1927. Petrografia și vârsta rocilor cristaline din regiunea Borsei. (Dă-Muntii ascensi din Transilvania de Est. (Dări. XV, p. 1—9. 1927.) Erdély nyugati határhegységeinek képződése és kora. (F. K. LVII, p. 188—197. Budapest, 1927.) — (Bildung und Alter der westsiebenbürgischen Grenzgebirge. (F. K. LVII, p. 236—239. Budapest, 1927.)
1928. Eltakart hegyek az Erdélyi Medence északnyugati részében. (F. K. LVIII, p. 30—35. Budapest, 1928.) — Verdeckte Gebirge im NW-Teile des Siebenbürgischen Beckens. (F. K. LVIII, p. 164—167. Budapest, 1928.)
- Asupra vârstei eruptivului dela Vlădeasa. (Dări. XV, p. 1—4. 1928.)
- Muntii vulcanici Hărgăhita-Călimani. (Dări. XVI, p. 1—16. 1928.)
1929. Assimilations-Erscheinungen in dem Hargithazuge der Ostkarpathen. (Compte Rendu. XV. International Geological Congress in South Africa, II, p. 434—436; 1929.)
- A Székelyföld képződése. — Die Entstehung des Széklerlandes. (Emlékkönyv a Székely Nemzeti Muzem 50 éves jubileumára. p. 491—502. Sepsiszentgyörgy, 1929.) (Nur ungarisch.)
1930. Borszékfürdő forrásairól geológiai tekintetben. Deutscher Auszug: Über die Quellen vom Bad Borszék in geologischer Betrachtung. (Az Erd. Muz. E. term. tud. szak.közleményei. 1930. p. 11—26. Kolozsvár, 1930.)
1931. Erdély különös szerepe és helye a Föld testén. Deutscher Auszug: Die besondere Lage und Rolle Siebenbürgens auf dem Erdkörper. (Erd. Muz. E. term. tud. szak. közleményei 1930. p. 27—31. Kolozsvár, 1930. — Ugyanez megjelent az EME marosvásárhelyi IX. vándorgyűlésének Emlékkönyvében. p. 61—68. Kolozsvár, 1931.)
- Adatok Kolozsvár környékének geológiájához. Deutscher Auszug: Zur Geologie der Umgebung von Kolozsvár-Cibj. (Erd. Muz. E. term. tud. szak. Közleményei. 1931.)
1932. Nagyenyed vidékének geológiai kialakulása és kapcsolata a szerves élettel. — Die geologische Ausgestaltung der Geoged von Nagyenyed im Zusammenhang mit dem organischen Leben. (Az EME Nagyenyeden tartott X. vándorgyűlésének Emlékkönyve. p. 85—96. Kolozsvár, 1932.) (Nur ungarisch.)
- Oligocénkorú trachit-vulkán nyomai Kolozsvár határában. Deutscher Auszug: Spuren oligocäner Trachyt-Vulkanausbrüche

in der Umgebung von Klausenburg. (EME term. tud. szak. Közleményei 1932. p. 19-24. Kolozsvár 1932.)

A helveticen traasgressio konglomerátja és sarmation kavicsok Kolozsvár környékén. Deutscher Auszug: Die Transgressionskonglomerate des Helvetien und Schotter des Sarmation der Umgebung von Klausenburg. (Az EME term. tud. szak. Közleményei. 1932. p. 25-39. Kolozsvár 1932.)

1933. Születés és halál a szervetlen világban. Deutscher Auszug: Geburt und Tod in der anorganischen Welt. (Az EME Nagybányán tartott vándorgyűlésének Emlékkönyve, p. 1-11. Kolozsvár 1933.)

A Szamosfalvi sósfürdő geológiája. Várhatóan ipari földgáz Kolozsvár környékén. Deutscher Auszug: Geologie des Salzbad bei Szamosfalva Ist industrielles Erdgas in der Umgebung von Klausenburg zu erwarten? (Az EME term. tud. szak. Közleményei 1932. p. 247-256. Kolozsvár 1933.)

1934. A föld 1932-ben megjelent geologiai térképe. Deutscher Auszug: Die in 1932 erschienene geologische Karte der Erde. (Az EME term. tud. szak. Közleményei. 1934. v. 161-164. Kolozsvár, 1934.)

Kolozsvár környéki elpusztult hegy-észak. Deutscher Auszug: Über die verwüsteten Gebirgsteile in der Umgebung von Klausenburg. (Erdélyi Múzeum. XXXIX. p. 363-372. Kolozsvár 1934.)

Adatok Sepsiszentgyörgy és környéke geológiájához. Deutscher Auszug: Zur Geologie v. Sepsiszentgyörgy-Saugheorghe n. Umgebung. (Az EME Sepsiszentgyörgyön tartott vándorgyűlésének emlékkönyve, p. 97-104. Sepsiszentgyörgy, 1934.)

A Bükk geológiájának váza. — Grundriss der Geologie des Bükk-Gebirges. (Erdély. XXXI. p. 1-2. Kolozsvár, 1934.) (Nem magyar nyelvű.)

1935. Osborn: Titanotherium monográfiájának jelentősége. Deutscher Auszug: Die Bedeutung Osborns Titanotherium Monographie für Siebenbürgen. (Az EME brassói vándorgyűlésének emlékkönyve, p. 79-86. Kolozsvár 1935.)

Újabb adatok városunk geológiájához — Neuere Beiträge zur Geologie unserer Stadt. Mit kurzem deutschem Auszug. (Erdélyi Múzeum. XI. p. 269-282. Kolozsvár, 1935.)

KÖVESÜLT HULLÁMBARÁZDÁK.

Irta: *Szentes Ferenc dr.**

ÜBER FOSSILE WELLENFURCHEN.

Von Dr. Franz *Szentes.***

Fossile Wellenfurchen sammle ich im Wirtschaftsgeologischen Institut schon seit längerer Zeit. Es kann nicht mein Zweck sein, hier alle fossilen Wellenfurchen aufzuzählen, die in den heimischen Sammlungen sich befinden, wie ich auch die in ausländischen Sammlungen (Bukarest, Wien, Graz, Firenze, Roma, Napoli) untersuchten Exemplare nicht aufzählen will. Bei meinen Excursionen habe ich vielerorts die Entstehung von Wellenfurchen beobachtet, durch Wind, in Flüssen und am Meeresstrand. Auch konnte ich mit einfachen Experimenten ihre Entstehung studieren.

Im allgemeinen kann gesagt werden, dass versteinerte Wellenfurchen keine Seltenheit sind und von silurischen Graptolithenschiefer bis zum Pliozän zu allen Zeiten und an den verschiedensten Orten zu finden sind. Nicht selten bezeichnen sie ausgezeichnete Schichtenreihen von bedeutender Mächtigkeit, z. B. die *Tetzener* Schichten in den äusseren Ostkarpathen. Nicht nur die Reste von Pflanzen und Tieren oder deren Betätigung, sondern auch diese mechanischen Produkte haben nach ihrer Art den Charakter der „Versteinerng“, was nicht selten zu wichtigen paläogeographischen Entdeckungen führte, z. B. zur Anlegung des Devon-Sandsteins am Dnjestr (16), oder zur Unterscheidung zwischen dem Unteren- und Hauptbundsandstein in der Gegend von Marburg (2). So lassen die Wellenfurchen von Mátravándszent (Kom. Heves) darauf schliessen, dass diese Schicht sich am seichten Meeresufer gebildet hat, zu Ende der älteren Phase der steirischen Faltung, die Oszillationen bestätigend.

Deshalb kann es nicht uninteressant sein, die geologische Bedeutung dieser Gebilde hervorzuheben, und man kann mit Recht behaupten, dass man den Wellenfurchen mehr Beachtung heimesen muss.

Mit der Genetik und der Morphologie der Wellenfurchen (Ripple marks, Rides) haben sich schon sehr viele beschäftigt und über diesen Themenkreis steht eine erschöpfende Literatur zur Verfügung. In den Einzelheiten findet man aber viele Abweichungen. Selbst die in den Handbüchern enthaltenen allgemeinen Erklärungen führen leicht zu irrümlichen Vorstellungen.

Dass die Wellenfurchen nicht Abdrücke der Wellen sind, ist leicht begreiflich. Die Bewegungen der einzelnen Komponenten

* Előadta a Magyarhonj Földtani Társulat 1936. évi január 8-i szakülésén.

** Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellschaft am 8. Januar, 1936.

der Wellenfurchen können mit den Orbitalbewegungen überhaupt nicht verglichen werden. Ihre Entstehung ist z. T. das Resultat jenes physikalischen Vorganges, der die idealen Wellen zustande bringt, z. T. jener Gesetzmässigkeit, die sich aus den verwickelten Umständen der Reibung ergibt.

Diese Gesetzmässigkeiten studiert man schon seit mehr als hundert Jahren. Reiche theoretische Korrespondenzen, in der Natur vorgenommene sorgfältige Beobachtungen stehen heute bereits zur Verfügung. Die Wellen- und Wirbeltheorien zeigen besonders in der Entwicklung der Aviatik raschen Fortschritt. Diese Beobachtungen aber bestätigen unstrittig, dass die geologischen Lehrbücher bei der Helmholtz-Busch'schen Theorie zurückgelassen sind, welche zwar nicht unrichtig ist, die *sämtlichen* Symptome aber nicht meritorisch beleuchtet.

Wenn wir die Experimente von de Candolle, Forel, Darwin, Cornish, Baschin, Bertoldy, Solger, Harman, Trikalinos einer Prüfung unterziehen, springen mehrere gemeinsame Beobachtungen in die Augen. In erster Reihe stimmen die Ansichten der meisten Beobachter darin überein, dass die in den Laboratorien gemachten Experimente (bei Anwendung von Wasser, Luft, andererseits mit verschiedenartigem Sand, künstlichen Mischungen, Farben usw.) den natürlichen Verhältnissen nicht vollständig entsprechen und daher die in Laboratorium erzielten Resultate nur *vis-à-vis* *in vivo* *curvisse* *Nass* auf die Naturgesetze angewendet werden können. Andererseits können die in der Natur durchgeführten gründlichen Beobachtungen die in den Laboratorien erzielten Erfolge *gut ergänzen*. Bei der Anwendung der Wellentheorien müssen sowohl die in den Laboratorien wie auch die in der Natur gemachten Beobachtungen in Betracht gezogen werden, sich aber weitgehender Verallgemeinerung womöglich enthaltend.

Die Details der Beobachtungen betreffend, berufe ich mich auf die Fachliteratur, hier sollen bloss die übereinstimmenden Resultate zusammengefasst werden. Aus diesen ist es ersichtlich, dass man scharfe Unterschiede machen muss zwischen den durch die Wirkung des Windes auf den Sandoberflächen entstandenen *Windfurchen* (Kräuselungsmarken) und den durch die Wirkung der Wellen unter Wasser zustande gekommenen *Wellenfurchen*. Letztere sind immer verschieden, je nachdem sie in *fließendem* oder *stehendem Wasser* zustande kommen. Diese Unterschiede wurden schon früher erwähnt, ohne jedoch die *wichtigen genetischen Momente* hervorzuheben. Mit anderen Worten: die in den Lehrbüchern verallgemeinerte Helmholtz-Busch'sche Wellentheorie,* über die Entstehung der Wellenfurchen ist nur auf ihren

* Die Helmholtz'sche Wellentheorie ist kurz die folgende: Auf der Berührungsfläche zweier Medien von verschiedenem spezifi-

entsprechenden Wert reduziert anzuwenden, weil sie mit den oben erwähnten Beobachtungen nicht immer im Einklang steht.

Jede Wellenfurche entsteht durch Wellen, Wirbel, Auslese, oder durch deren Gesamtwirkung. Die Genese spiegelt sich in der Morphologie der Wellenfurchen wider.

1. *Asymmetrische Wellenfurchen* marinen, fluviatilen, lakustrischen, colischen Ursprungs. Richtung und Grad der Asymmetrie kann beobachtet werden. In versteinelter Form zeigt der Abdruck die ursprüngliche Wellenfurche in verkehrter Asymmetrie (Fig. 9—10). Stoffliche Qualität und andere Umstände sollen näher bestimmt werden.

Sowohl die colischen wie auch die fluviatilen Wellenfurchen sind asymmetrisch: in der Stromrichtung (Luv) mit flachem Abhang (5—10°), in Gegenrichtung (Lee) mit steilem Abhang (28—45°). Beide Wellenfurchen haben scharfen Kamm, was jedoch kein wichtiges Kriterium ist. Sämtliche Beobachtungen bestätigen, dass die colischen Windfurchen am Kamm, die fluviatilen Wellenfurchen hingegen an der Lee-seite und den davor liegenden Gräben aus groben Sandkörnern bestehen. Figur 9 zeigt das Profil der asymmetrischen Windfurchen, Figur 10 das Profil der fluviatilen Wellenfurchen. Bei beiden ist die Arbeit der Auslese zu sehen.

1a). Dass die Helmholtz-Baschinsche Wellentheorie die Entstehung der *Windfurchen* nicht erklärt, ist leicht verständlich. Bei d. Windfurchen handelt es sich nicht um eine Grenzfläche zwischen Wasser und Luft, sondern um eine Sand-Oberfläche, die nicht als Flüssigkeit behandelt werden kann. Jeder Beobachter ohne Unterschied konnte die Wahrnehmung machen, dass ein Material von gemischter Korngrösse (im allg. Sand) dazu notwendig ist, um die Windfurchen zustande zu bringen; in einem Material von gleichmässiger Korngrösse entstehen sie nicht.

Es kann einstimmig angenommen werden, dass die *Entstehung der Windrippeln mit dem Sortiment beginnt*. Mit dem Abtransport des feinen Sandes wird die Oberfläche uneben, es erheben

schen Gewicht (Flüssigkeiten oder Gase), bei denen die Bewegung verschieden ist, entstehen Wellen. Ein stabiler Zustand ist nur dann möglich, wenn der Druck an beiden Seiten der Grenzflächen identisch ist, während die glatte Grenzfläche immer ein labiles Gleichgewicht schafft. Ein glatter Wasserspiegel, über den sich ein gleichmässiger Wind bewegt, ist in labilem Gleichgewichtszustand, so dass die Entstehung der Wasserwellen hauptsächlich auf diesen Umstand zurückzuführen ist.

Diese Wellentheorie benutzte Baschin erstmals zur Erklärung der *Windfurchen*.

sich kürzere-längere Sandstreifen mit dazwischen liegenden kleineren Vertiefungen und das ganze besteht ausschliesslich aus groben Körnern. Hinter dem so gestalteten Hindernis (den ausgewähl-

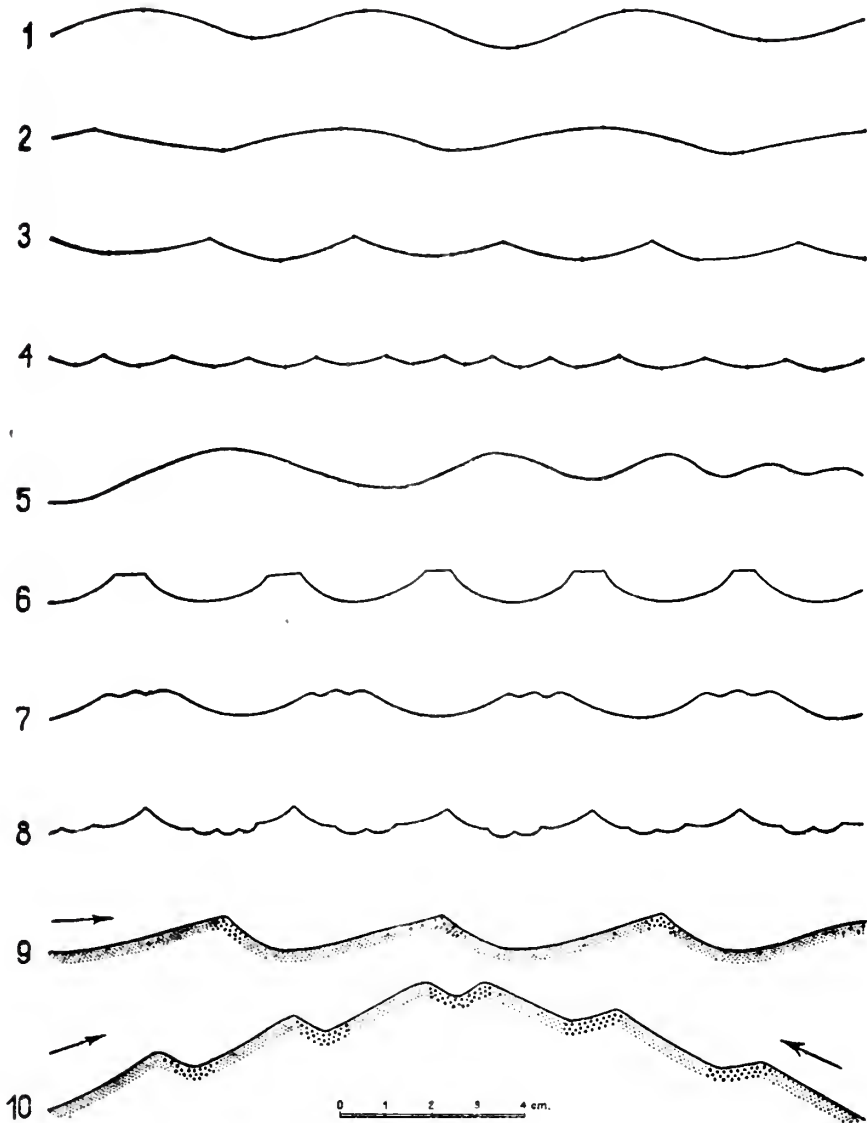


Fig. 1—10. Ébra. *Fossile Wellenfurchen-Profile*. 1. Symmetrische Wellenfurche mit Sinuskurve. Unterhelvet, sog. terrestrische Schichten, Mátramindszent, (Com. Heves), Köszöriútkő-Bach. 2. Symmetrische Wellenfurche mit Sianskurve, Helvetien, Tetzani-Schichten, Calugara-Mara bei Bacau, Moldau. 3. Symmetrische Wellenfurche mit Hyper-

hohlenkurve, Werfener Schichten, kalkige Zwischenlagerungen im Sandstein, Balatonfüred (Com. Veszprém), Erhohlungsheim. 4. Symmetrische Wellenfurche mit Hyperbolenkurve, Flyschähnlicher Gosau Sandstein, Wasserspreng bei Mödling, südlich von Wien. 5. Gelinderte Wellenfurchen. 6. Abradierte Wellenfurchen. 7. Zweitrangige Wellenfurchen in Sinuskurve. 8. Zweitrangige Wellenfurchen mit Hyperbolenkurve. 9. Aeolische asymmetrische Wellenfurche. 10. Marine asymmetrische Wellenfurche bei halbseitig gehobener Oberfläche.

ten grösseren Körnern) lagert sich das feinkörnige Material ab, Windrippeln, Kräuselungsmarken bildend. Weitere Versuche haben zur Erkenntnis der Tatsache geführt, dass die Windfurchen nicht bei jeder Windstärke entstehen. Nach Trikalinos' sorgfältigen Versuchen entstehen Windfurchen bloss bei Windstärken zwischen 4.5-7-8 m/sec. (bei längerer Einwirkung auf trockenen Sand), während stärkerer Wind die Oberfläche bereits glättet (20). Hierin liegt auch der genetisch wichtige Unterschied, der die *Windfurchen von den Dünen scharf unterscheidet*, worauf schon ausdrücklich hingewiesen wurde (6), entgegen den älteren Beobachtungen. Die Dünen sind stabile, von der Kerngrösse unabhän-

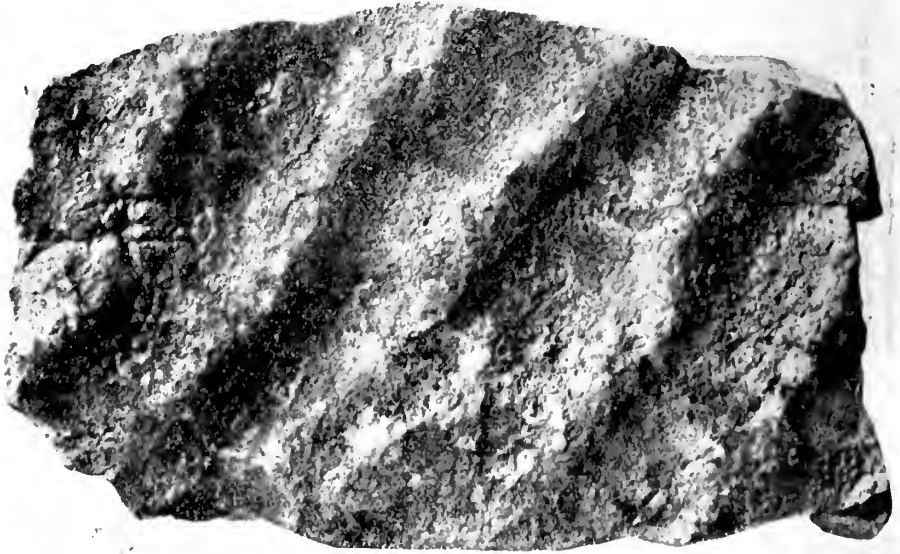


Fig. 11. äbra. Fossile Wellenfurche Tihany (Com. Veszprém). Pliocäner Bazalttuf. Original 22×14 cm. Phot. T. v. Dömök.

gige Gebilde, während die Windfurchen ephemere Erscheinungen sind und sich nach dem momentanen Wind richten.

1b). Ähnlich, wie bei der Entstehung der Windfurchen, ist auch bei den in *fließendem Wasser entstehenden Wellenfurchen*,

die Klassifizierung von primärer Bedeutung. Auch hier kann bei gewisser Korngrösse nur eine gewisse Stromgeschwindigkeit Wellenfurchen zustande bringen. Die aus grösseren Sandkörnern gebildeten Sandstammungen wachsen, wenn sie eine gewisse Grösse erreicht haben, rasch und es entstehen Wellenfurchen. Wenn das als Ausgangspunkt wirkende Hindernis zu gross ist, entstehen keine Wellenfurchen, sondern es wird hinter dem Hindernis das feine Material ausgewaschen und es kommen Strudelbewegungen ins Übergewicht. Die entstandenen Wellenfurchen bewegen sich mit dem Strom weiter. In der Nachbarschaft des stärksten Wasserlaufes stellen sich leichter Unregelmässigkeiten ein, als bei gleichmässiger Strömung, während in Ufernähe wegen der seitlichen Reibung längliche Furchen entstehen.

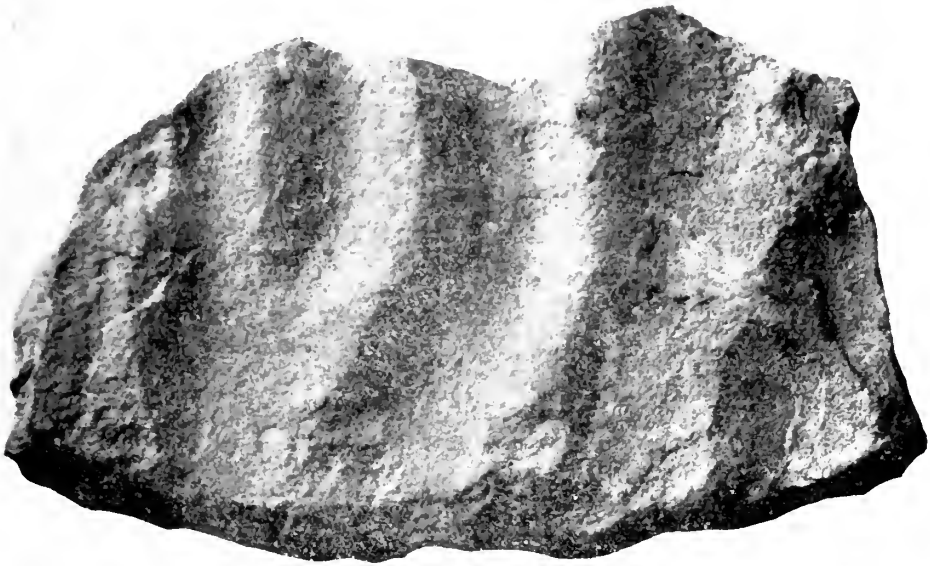


Fig. 12. Äbra. Fossile Wellenfurche. Mättramindszent (Com. H. ves.) Unterhelvetische sog. terrestrische Schichten. Original 28×18 cm. Phot. F. v. Dömök.

1c). Die dritte Abart der asymmetrischen Wellenfurchen ist *marinen Ursprunges* und wird später besprochen.

2). Die *symmetrische Wellenfurche* kann ihrer Gestalt nach verschieden sein:

2a). Als Sinuskurve bezeichnete zyklische Linie, also regelmässige Wellenlinie (Figur 1—2).

2b). Einander schneidende Hyperbolen, wo grössere Wellentäler durch schmale scharfe Wellenberge getrennt werden (Figur 3—4).

Zwischen beiden besteht der praktische Unterschied, dass bei der regelmässigen Wellenlinie der positive und negative Abdruck gleich, nur umgekehrt ist, bei den aus hyperbolischen Bogenteilen bestehenden Wellenfurchen aber zwischen breiten Wellenbergen schmale Kämme stehen, deren Deckplatte, also ihr Abdruck, im Gegenteil zwischen breiten Wellenbergen schmale Furchen zeigt.

Die *marinen oder lakustrischen Wellenfurchen* sind im allgemeinen symmetrisch, ihre Entstehung weicht von jener der asymmetrischen ab. Der unter Wasser liegende Sand ist seiner Korngrösse nach bereits klassifiziert, nur feiner Schlamm und moderige Stoffe schweben über ihm. Aber die *Helmholtzsche* Regel kann sich auch hier nicht vollständig durchsetzen, weil die an Wasser- und Sandgrenzflächen entstandenen Wellen anders sind, als die an Luft- und Wassergrenzfläche zustande gekommenen. Neben der Anwendung der Helmholtz'schen Wellentheorie muss man auch mit der Strudelbewegung rechnen. Die Beobachtungen bestätigen zur Genüge die bedeutende Rolle der Strudelung. Da die Wasserteilchen sich in den Furchen bald auf die eine, bald auf die andere Seite bewegen, ändert sich die Intensität des Strudels in der Weise, dass sie immer auf der Leeseite stärker wirkt. Die feinen Sandteile bewegen sich in der Wellenfurche horizontal hin und her, bis sie an einem Hindernis stehen bleiben und kleine Sandanhäufungen bildend, abermals Strudelung verursachen. Auch hier kann es konstatiert werden, dass die Grösse der Wellenfurche nur zwischen gewissen Grenzen der Geschwindigkeit mit der Bewegung proportional ist (5), mit der Tiefe des Wassers aber in umgekehrtem Verhältnis steht.

Dass bei der Entstehung der *marinen Wellenfurche* das *Helmholtzsche* Gesetz und das Gesetz der Strudelungen zusammenwirken, beweist auch die Tatsache, dass die ursprünglich asymmetrische Wellenfurche später symmetrisch werden kann (5). Anderseits wird die symmetrische oder in der Stromrichtung gekrümmte asymmetrische Wellenfurche durch die einseitige Hebung der Oberfläche, dem Abhang entgegenstehend asymmetrisch, die Wellenfurche kehrt sich also um. Als solche gekrümmte Oberfläche kann beim zurückgehen der Ebbe das sandige Ufer betrachtet werden, wo die steile Seite der asymmetrischen Wellenfurche dem Ufer, die flache Seite dem Meer zugekehrt ist (Figur 19). *Die marine asymmetrische Wellenfurche unterscheidet sich also von der eolischen und fluvialen Wellenfurche dadurch, dass ihre steile und flache Seite verkehrt ist.* (Typus 1/c.)

Zur Ergänzung sollen noch einige extreme Fälle angeführt werden:

3. *Zerstörte und unangestaltete Wellenfurchen* sind seltene Erscheinungen, können aber ebenfalls verschieden sein:

3a). *Gelinderte Wellenfurchen*, wo die Grösse der Wellenfurchen in einer Richtung innerhalb kleiner Distanz gleichmässig abnimmt. (Figur 5.)

3b). *Abradierte Wellenfurchen*, wo der obere Teil der regelmässig gestalteten Wellenfurchen glatt abgehobelt wurde. Das beim Eintritt der Ebbe zurücksickernde Wasser kann die Wellenfurchen zum Teil beschädigen, ohne jedoch die Bildfläche vollständig zu glätten (7), (Figur 6).

3c). Bei beiden Formen der Wellenfurchen können auch *Furchen zweiten Ranges* auftreten. Sie kommen entweder auf dem Kamm, oder in den Wellentälern vor. (Figur 7 und 8). Diese Wellenfurchen zweiten Ranges sind häufig nicht parallel mit den Hauptwellenfurchen, auf denen sie sitzen, sondern kreuzen diese gewissermassen. Verschiedene Wellenstärken, die Änderung der Wellenrichtung oder Wasserwellen zweiten Ranges bringen sie hervor (11).

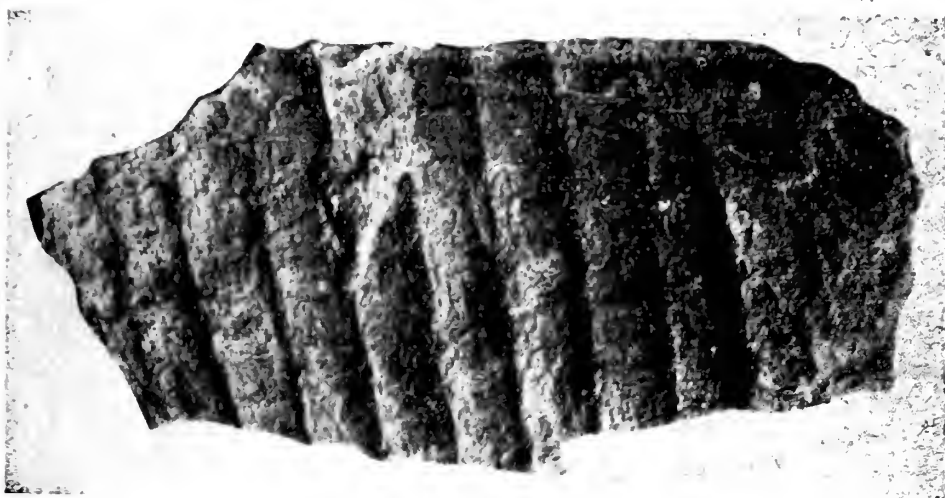


Fig. 13. ábra. Fossile Wellenfurche. Balatonfüred (Com. Veszprém). Werfener Schichten, kalkige Zwischenlagerungen im Sandstein. Original 37 x 19 cm. Phot. T. v. Dömök.

Es soll noch erwähnt werden, dass die mathematisch regelmässige Wellenfurche in der Natur nicht vorzufinden ist und dass zwischen sämtlichen Typen *Übergänge* bestehen.

Die Wellenfurchen ordnen sich in lange, meist ziemlich gerade, kaum gebogene, zur Bewegung von Wind oder Wasser senkrechte, parallele Reihen, in der Länge von mehreren hundert Metern. Wenn die Triebkraft ungleich und nicht genau aus einer Richtung wirkt, entstehen unregelmässige Wellenfurchen, die einander kreuzen, ineinanderfliessen, einander vergrössern oder ver-

kleinern, unterdrücken. Dies ist häufig bei den in geschlossenerer Bucht entstandenen Wellenfurchenreihen zu sehen. Die Windfurchen sind selten gerade, gewöhnlich sichelförmig, zwischen die Hauptfurchen keilen sich (bei stärkerem Wind!) kleinere Nebenfurchen ein, oder es ist die ganze Oberfläche flach und nur an einzelnen geschützteren Stellen gibt es Furchen. All dies lässt sich durch die Ungleichheit der Oberfläche erklären.

Es ist eine vielumstrittene Frage, bis zu welcher Tiefe unter Wasser Wellenfurchen entstehen können. Wir haben gesehen, dass in der Region von Flut und Ebbe, an glatten, sandigen Ufern symmetrische Wellenfurchen asymmetrisch werden. Grozesen hat im Schwarzen Meer, in der Gegend von Constanza, in 1.5 Meter Tiefe keine Wellenfurchen mehr gefunden (11), ebenso nimmt auch Walther nur eine geringe vertikale Verbreitung an. Nach Helmholtz entspricht bei gegebener Wellengestaltung jeder Windstärke eine Wellenhöhe. Nach Hunt setzt sich die Wellenfurchen gefunden und in 68—75 Meter Tiefe noch ihre Existenz bis zu 62-facher Tiefe unter Wasser fort (12). Die Grösse der Wellenfurchen steht — wie wir sehen — mit der Tiefe in umgekehrtem Verhältnis. Nach Forcé (10) bleiben die Wellenfurchen bei grösserer Tiefe besser erhalten; im Genfer See konnte er sie noch in 12 Meter Tiefe beobachten, in 30—50 Meter Tiefe aber hat er sie nicht mehr gefunden. Hunt hat in 27.4 Meter Tiefe noch Wellen angenommen (12). Krümmel erwähnt Wellenfurchen bis zu 200 Meter (15). Schott bei den Kanarischen Inseln in 55 und 146 Meter, Pizard zwischen Schottland und den Faröer Inseln in 150—200 Meter Tiefe. Trusheim nimmt ihre Existenz in noch grösserer Tiefe an. (21). Nach André (3) können als gewöhnlich Tiefen angenommen werden, wo die Strömungen auf der Sandoberfläche noch mit genügender Kraft zur Geltung gelangen. Wenn aber die Kraft der ursächlichen Strömung abnimmt, wird die Wellenfurche verwachsen, bevor sie sich erhärten konnte.

Allgemein kann also angenommen werden, dass im Meer bis zu auffallend grosser Tiefe kleinere Wellenfurchen entstehen können, so dass *sie keineswegs den unmittelbaren Uferrand des Meeres andeuten müssen.*

Die Grösse der Wellenfurchen ist von der Gesamtwirkung des Reibungscoefficienten und von der Qualität des rippeligen Materials abhängig. Am Anfang des glatten Terrains sind die Wellenfurchen schmal, gegen das Ende nehmen sie an Breite zu, bis sie sich endlich ganz verflachen und anschlätten. Die Breite einer Furche kann sich von 1—2 Centimetern bis zu 1—2 Meter verändern, ihre Höhe schwankt zwischen 0.5 Millimeter und 10 Centimeter. (Bascchin beschreibt die maximalen Werte des grobkörnigen Sandes von den Faröer Inseln) (4). Von den Gotland-Inseln werden im oberen Graptolithenoolith 76 Centimeter breite fossile Wellenfurchen erwähnt.

Von den regelmässigen geometrischen Gestalten sind im allgemeinen 10—20% Abweichungen zulässig. Die unter Diagenese stehenden, rnzelligen Gesteine weisen manchmal ähnliche Formen auf, obzwar ihr Ursprung ein ganz anderer ist, und dieser Umstand macht die strengere Fassung des Begriffes der Wellenfurchen notwendig.

Bei der Beurteilung versteinierter Wellenfurchen ist auch die Prüfung der *stofflichen Qualität* von Wichtigkeit. Die obigen morphologischen Abstraktionen können der Natur der Sache gemäss nicht in ihren kleinsten Details unveränderlich sein, immerhin werden die aus morphologischen Merkmalen geschöpften Schlussfolgerungen durch andere Erscheinungen weitgehend bekräftigt. Abgesehen von den im Schnee entstandenen Wellenrippeln, kann sich die eolische Windfurche bloss aus Sand oder sandigem Material bilden. Bei unter Wasser entstandenen Wellenfurchen sind mergelige oder tonige Zwischenlagerungen sehr häufig. Auch auf kalkigem Ton (Kalkstein) können Wellenfurchen entstehen, was gerade die gute Lösbarkeit des Kalkes, als diagenetischer Faktor erklärt (z. B. Werfener-Schichten von Balatonfüred). Weitere Stützpunkte liefern andere „Hieroglyphen“, namentlich die Spuren von Anneliden etc., Pflanzenabdrücke, Fussspuren, Regentropfen-spuren, Septarien usw.

IRÓDALOM. — SCHRIFTTUM.

1. Ahlborn, Fr.: Strömungsbilder und ihre Erklärung (Natur und Museum LIX. p. 440—453. Frankfurt a. M. 1929.)
2. Andrée, K.: Die paläogeographische Bedeutung sedimentpetrographischer Studien. (Petermanns Mitteilungen, LIX. p. 186—187. Gotha, 1913.)
3. Andrée, K.: Geologie des Meeresbodens. (Vol. II. Leipzig, 1920.)
4. Baschin, O.: Dünenstudien. (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, XXXVIII. Berlin, 1903.)
5. Bertolody, E.: Rippelmarken und Dünen. (Münchener Geographische Studien, IX. München, 1900.)
6. Cholnoky J.: Die Bewegungsgesetze des Flugsandes. (Földtani Közlöny, XXXII. p. 128. Budapest, 1902.)
7. Deecke, W.: Einige Beobachtungen am Sandstrande (Centralblatt für Mineral. Geol. Paläont. p. 721—727. Stuttgart, 1906.)
8. Exner, F. E.: Zur Physik der Dünen (Sitzungsbericht der Akademie der Wiss. in Wien, math.-naturwiss. Klasse, Abt. II. a. Vol. CXXIX. p. 929—952. Wien.)
9. Forchhammer: Geographische Studien am Meeresufer. (Neues Jahrbuch f. Miner., Geol., Paläont. pag. 7. 1841.)
10. Forel, F. E.: Les riches de fond étudiées dans le Lac Léman.

- Bull. de la Soc. Vaudoise des sciences nat. Vol. XV. p. 66—77. Lausanne, 1879.)
11. Grozescu, H. G.: Geologia Regiunii Subcarpatice din Partea de nord a Districtului Băcău. (Anuarul Inst. Geol. Romanie. Vol. VIII. 1914. p. 142—143. Bucuresti.)
 12. Hunt, A. R.: On the formation of Ripplemark (Proceedings of the Royal Society of London. Vol. XXXIV. 1882—83. pag. 1—18. London, 1883.)
 13. Jentzsch, A.: Geologie der Dünen. (P. Gebhardt—J. Anromeit—P. Bock—A. Jentsch: Handbuch des deutschen Dünenbaues. pag. 1—124. Paul Parey kiad Berlin, 1900.)
 14. Kramer, H.: Modellgeschiebe und Schleppkraft. Berlin, 1932. Dissertation.
 15. Krümmel, O.: Die Tiefseelotungen des Siemens-schen Dampfers „Faraday“ im Nordatlantischen Ozean. (Annales d. Hydr. u. Marit. Meteorol. Vol. XI. p. 5—8. 1883.)
 16. Prelipcean, J.: Das Vorkommen von Rippelmarken im Devon-sandstein des Dnyestertales bei Zaleszezyki, (Buletinul Facultatii de Stiinte din Cernauti. II. p. 462—467. Cernauti, 1928.)
 17. Richter, R.: Eine geologische Exkursion in das Wattenmeer. (Natur und Museum. LVI. p. 289—307. Tab. 17—20. 1926.)
 18. Scherber, R.: Trockenrisse. (Natur und Museum. LXI. Fase. 12. p. 482—489. 1933.)
 19. Schoklitsch, A.: Geschiebebewegung in Flüssen und an Stauwerken, J. Springer Verlag. Wien, 1926.
 20. Trikalinos, J.: Windrippeln (Petermanns Mitteilungen. LXXIV. p. 266—271. Gotha. 1928.)
 21. Trusheim, F.: Rippeln in Schlick. (Natur und Museum. LIX. Fase. 1. p. 72—79. Frankfurt a. M. 1929.)
- Die weitere Literatur ist in den genannten Werken aufgezählt.
-

ÖSLENYTANI UJDONSAJOK A BAKONYTIEGYSEGBÖL.

Irta: *Tomor-Thirring* János dr.

PALÄONTOLOGISCHE NEUIGKEITEN AUS DEM BAKONY-GEBIRGE.

Von: *Dr. J. Tomor Thirring*

Der nördliche Bakony im ungarischen Mittelgebirge ist vom geologischen und paläontologischen Gesichtspunkt noch wenig bearbeitet, und erst neuestens erschienen Arbeiten, die sich in Detailfragen vertiefen. So ist es zu verstehen, dass in den stratigraphischen, tektonischen, und paläontologischen Publikationen eine Neuigkeit der anderen folgt.

Gelegentlich der geologischen Aufnahmen bei Dndar, Esztergár und Bakonyoszlop fand ich reiche, bisher noch nicht publizierte Versteinerungsfundorte, die auf das Interesse der Paläontologen rechnen können. Von der Masse der Versteinerungen gibt es einen entsprechenden Begriff, dass ich, an einem Fundorte *beiläufig 150 Arten* sammeln konnte. In einer früheren Arbeit* gab ich eine ausführliche Faunaliste. Diesmal will ich nur jene Arten beschreiben, die sich nach eindringender Untersuchung als neue Arten erwiesen.

Die Grundlage der geologischen Bildungen, die am Aufbau der erwähnten Gebirgsgruppe teilnehmen, ist der triassische *Hauptdolomit*. Nach dem folgt in konkordanter Lagerung der *Dachsteinkalk* vom Rhätium. Auf dieses triassische Grundgebirge folgen, — abgesehen von den geringen *kretazeischen Ablagerungen*, — in diskordanter Lagerung die *Gesteine des Transgredierenden coezänen Meeres*, und zwar einerseits am Meeresufer abgelagerte Kalksteine und da mit *mediterraneum Schotter* bedeckt sind. In höchster Stufe Bildungen folgen *oligozäne Sandsteine*. Sand und Ton, die hier und da mit *mediterraneum Schotter* bedeckt sind. In höchster Stufe folgt, — wie auch in den übrigen Teilen des Bakony-Gebirges — in grosser Ausbreitung der *Löss* (Siehe die geologische Karte. Földt. Közl. 1935. Bd. LXXV. Taf. I).

In dem bisher gesammelten Versteinerungsmaterial waren paläontologische Neuigkeiten im Dachsteinkalk, im Hauptdolomit und Priabonamergel zu finden.

Jüngere obertriassische Kalksteinfacies, Dachsteinkalk vom Rhätium.

Im erwähntem Gebiet liegen zwei grössere Plätze, die als

Versteinerungsfundorte des Dachsteinkalkes eine bedeutende Rolle spielen. Der eine ist am Süri-Berg ober Dudar.

Der westliche Teil dieses Berges besteht aus norischem Dolomit, der südwestliche aus Dachsteinkalk. Sowohl am Dolomit, als auch an dem ihm transgressiv überlagernden Hauptnummulinenkalk sind Neigungen zu beobachten, die darauf schliessen lassen, dass es sich hier um eine umgekippte Dolomitafel handelt, deren Schichten unter 30° nach Süd einfallen. Die umgekippte Dolomitafel hob natürlich den Hauptnummulinenkalk flexurenartig empor und brachte in einer ziemlich umfangreichen Ecke auch den Dachsteinkalk zum Vorschein. Die bedeutendste Fundstelle ist jene *Gesteinsblockserie*, die neben dem Dudar—Esztergärer Weg anzutreffen ist. Die mächtigen Schichtenflächen treten tafelförmig auf und neigen süd-südwestwärts. Diese Blockserie tauchte wahrscheinlich in der kretazeischen Formation auf, denn in dieser Zeit sanken längs mächtiger Bruchlinien ganze Gebirgszüge in die Tiefe, so dass an der anderen Seite der Linie grosse triasische Gebirgsblöcke emporragen. Als solchen gehobenen tektonischen Gegenflügel kann man auch diesen erwähnten Dachsteinkalkblock auffassen, der von der Bodajk—Rátóter Hauptkette durch eine mächtige Verwerfung losgerissen wurde.

Die Bewohner von Dudar und Esztergár holen von hier Steine für ihre Kalköfen. Bei grösseren Sprengungen sind ziemlich viele Versteinerungen zu sammeln, die hauptsächlich zu der Gattung *Megalodus* gehören. Neben den ganz gewöhnlichen Arten, die überall im Dachsteinkalk zu finden sind, fanden sich auch solche, die paläontologisch bisher noch nicht beschrieben wurden.

Die am häufigsten vorkommenden Arten sind: *Megalodus complanatus* Guemb., *Megalodus guembeli* Stopp. var. *segestana* Di Stef., *Megalodus hoernesii* var. *elongata* Frech., *Megalodus* cf. *triqueter* mut., *Neritaria* sp.

Die neuen Arten sind folgende: *Megalodus kutassyi* nov. sp., *Megalodus complanatus* nov. var. *dudarensis*, *Megalodus complanatus* nov. var. *inflata*, *Megalodus complanatus* var. *italica* Kut.

Megalodus kutassyi nov. sp.

Tafel I, Abbildung 2—3.

Diese charakteristische Art des Esztergár-Dudarer Fundortes liegt mir in einem vollkommenen Exemplar vor. Wie bei den *Megalodonten* am häufigsten, handelt es sich auch hier um einen Steinkern. Das vorliegende Exemplar ist mittelgros. Höhe: 4,2 cm. Breite: 3,4 cm, Dicke: 2,9 cm. Die äussere Form zeigt hauptsächlich im Profil betrachtet, von den bisher bekannten Arten gänzlich abweichende Unrisse. Die etwas längliche Form erinnert einigermaßen an *Megalodus carinthiacus* Woerm. und *Mega-*

lodus vértésiusis Kut., doch verleiht der gerade hintere Rand diesem Exemplar einen entschieden abweichenden Charakter. Von hinten betrachtet zeigt es mit seiner Asymmetrie und seinen flachen Muschelklappen auf den ersten Blick einige Ähnlichkeit mit *Megalodus complanatus* Guemb.

In der Seitenansicht ist der gerade Verlauf der hinteren Randlinie bemerkenswert. Diese Linie biegt sich nur bei den Wirbelzapfen ein, mit ganz sanftem Bogen. Der gerade Verlauf der Randlinie ist besonders an der rechten Klappe gut zu beobachten. Die untere Randlinie biegt sich bogenförmig und geht in die hohe Vorderlinie über. Wegen der ausserordentlichen Höhe der vorderen Kante hat das Exemplar eine tiefliegende und niedere Lamula. In der Vorderansicht biegen sich die Wirbelzapfen schwach gegen einander und eine gut sichtbare Furche zieht sich bis zu dem Verschluss. Die Asymmetrie der Klappen ist auffallend, da der linke Wirbelzapfen bedeutend grösser ist.

Von rückwärts betrachtet ist der Verlauf der hinteren Klappenkanten auffällig, in dem sich besonders die Linie der grösseren Muschelklappe stark gegen die andere, sanfter gebogene biegt. An dem gut erhaltenen Steinkern ist auch der Verschluss gut zu beobachten. Die in der Beschreibung nicht ausführlicher erkärten Charakterzüge sind aus der beigegebenen Abbildung klar ersichtlich. Das beschriebene Exemplar befindet sich im Geol. Institut der Kgl. Ung. Universität in Debrecen.

Megalodus nov. sp.

Aus dem Dachsteinkalk des Dudarer Süü-Berges befreite ich zwei *Megalodus* Bruchstücke, die höchst wahrscheinlich Repräsentanten einer neuen Species sind. Leider konnte nur ein Teil der rechten Muschelklappe mit dem Wirbelzapfen befreit werden, so dass ich keine ausführliche Beschreibung geben kann. Annähernd rekonstruiert, gleicht Form und Grösse der Art *Megalodus kutassyi* nov. sp., die Kante des hinteren Randes biegt sich aber viel stärker und der Wirbelzapfen dreht sich auffallend stark gegen die Lamula. Neben der hinteren Randkante der rechten Klappe, beim Wirbelzapfen verläuft eine starke Furche. Eine weitere Merkwürdigkeit des Exemplars ist, dass die dicke Kalzitshale gut erhalten blieb.

Megalodus complanatus Guemb.

nov. var. *dudarensis*,

Tafel I, Abbildung 4—5.

Der Fundort am Dúdar--Esztergárer Weg liefert in grösster Masse *Megalodus complanatus* Guemb. Im Besitz eines reichlichen Materials konnte ich vier verschiedene, vom Typus abweichende Formen unterscheiden. Ein Exemplar entspricht gänzlich

der Abbildung von G n e m b e l. Das zweite zeigt durch auffallend grosse Asymmetrie und längliche Form einige Ähnlichkeit mit dem italienischem Exemplar, welches K n t a s s y als *Megalodus complanatus* var. *italica* vom Typus trennte. Die zwei letzteren Formen haben aber so abweichende morphologische Eigenschaften, dass ihre Trennung vom Typus unbedingt nötig ist.

Das abgebildete Exemplar hat folgende Dimensionen: Länge 7.7 cm, Breite 5.8 cm, Dicke 4.6 cm. Vor allem sind die flachen, zusammengedrückten Muschelklappen bezeichnend. In der Seitenansicht ist die hintere, gerade verlaufende Kantenlinie gut zu sehen; sie trifft sich am oberen Teil der Klappe mit der gebogenen Linie des Wirbelzapfens. Am charakteristischsten ist aber die Vorderansicht, denn sie zeigt am auffallendsten die zusammengedrückten Klappen, die abweichende Beschaffenheit der Wirbelzapfen und die Form der Lamula.

Von einem ausgesprochenem Wirbelzapfen kann hier keine Rede sein, denn die Lamula ist ganz flach und endet am oberen Teil mit einer kaum gebogenen Fläche. Die Asymmetrie der Klappen, — die gerade bei *Megalodus complanatus* zum Vorschein kommt, — ist hier kaum sichtbar. Die hoch liegende, seichte Lamula und die Asymmetrie verleihen dem Exemplar einen abweichenden Charakter. Bemerkenswert ist die Höhe der vorderen Kante und die dadurch bedingte Höhe der Lamula.

Die nicht beschreibbaren Eigenschaften sind aus den Abbildungen ersichtlich. Das beschriebene Exemplar befindet sich im Geol. Institut der Kgl. Ung. Universität in Debrecen.

Megalodus complanatus G n e m b e l.
nov. var. *inflata*.

Tafel I, Abbildung I.

Aus den Dachsteinkalkbänken am Dudar—Esztergärer Weg liegt mir ein *Megalodus*-Exemplar vor. Bei oberflächlicher Untersuchung zeigt es die Eigenschaften des *Megalodus complanatus* G n e m b e l., namentlich den charakteristischen Verlauf der hinteren Kante und die Lage der Lamula. Das vorliegende Exemplar besitzt aber vom Typus scharf abweichende Eigenschaften und ist infolge dessen sicher eine Varietät.

In der Vorderansicht ist die mässige Asymmetrie der Muschelklappen auffallend. Der Wirbelzapfen der rechten Klappe ist grösser und dicker als der Andere. Am charakteristischsten sind aber die stark *aufgeblasenen Muschelklappen*. Das verleiht dem Exemplar eine stark bauchige Konturlinie in der Vorderansicht. — Dimensionen des abgebildeten Exemplars: Länge 8.2 cm, Breite 7.1 cm, Dicke 7.2 cm. Die abgebildeten Original Exemplare sind im Museum der Universität Debrecen aufbewahrt.

Megalodus complanatus Guemb.
var. *italica* Kut.

Eine, bisher noch nicht publizierte Varietät: *M. complanatus* Guemb. var. *italica* konnte ich auch im Dachsteinkalk bei Dudar sammeln. Die Abbildung dieses interessanten Exemplars fand ich im Manuscript von Kutassy's *Megalodonten*-Monographie, wo der Verfasser die Beschreibung eines italienischen Exemplars gibt. Die flachen Muschelklappen sind auch für das Dudarer Stück bezeichnend. Auffallend sind: die Tiefe der Lamula, die ausgeprägte Asymmetrie und hauptsächlich die mächtig entwickelten Wirbelzapfen. Diese Asymmetrie ist auch am italienischem Stück gut sichtbar, am ungarischem Exemplar aber direkt auffallend. Der Verlauf der hinteren Kante ist übrigens für *Megalodus complanatus* bezeichnend.

Dimensionen:	Länge:	Breite:	Dicke:
kleine Muschelklappe	9,8 cm	7,4 cm	
grosse Muschelklappe	12 cm	8,5 cm	6 cm.

Das hier beschriebene Exemplar ist im Geol. Institut der Kgl. Ung. Universität Debrecen aufbewahrt.

Hauptnummulinenkalk.

Versteinerungen aus dem Hauptnummulinenkalk sind hauptsächlich an zwei Stellen zu sammeln, und zwar in der Teufelschlucht und bei Bakonyoszlop. *Der grössere Teil stammt vom Weg, der vom Köhegy-Major nach Bakonyoszlop führt.* Am abhängigen Ende des Weges, nahe zum Kalkofen bei Bakonyoszlop, ist eine grosse Strecke des Hauptnummulinenkalkes aufgeschlossen. An diesem Ort, wo der Kalkstein nordöstliche Neigung hat, ist er etwas mergelig und locker, so dass die Erosion während langer Jahre viele Versteinerungen wahrhaftig herauspräpariert hat. Wie von den übrigen, finden wir auch von diesem grossartigen Fundort keine Erwähnung in der Literatur. Diese Schichten repräsentieren eine ganz hohe Stufe des Hauptnummulinenkalkes und dürften, wie aus der ganz jungen Fauna ersichtlich, mit dem Bartonischen Gestein des Vérteser Hauptnummulinenkalkes übereinstimmen.

Zu erwähnen ist, dass hier bisher 44 Arten zum Vorschein kamen.* Wenn man die harte Konsistenz und die ziemliche Armut des Hauptnummulinenkalkes an Versteinerungen in Betracht nimmt, ist das eine bedeutende Zahl. Schöne, guterhaltene Versteinerungen sind hauptsächlich unter den Muscheln und Echiniden zu finden.

* Dr. Tomor-Thirring: Stratigraphie und Tektonik des Eozäns im Nördlichen Bakony-Gebirge

Schizaster pappi nov. sp.
Tafel II, Abbildung 17.

Vom grossen Fundort zwischen Bakonyoszlop und Köhegy-Pusztá, von wo hauptsächlich Echiniden zum Vorschein kamen, liegt mir eine merkwürdige Art vor, die nach gründlicher paläontologischer Untersuchung als eine neue Spezies aufgefasst werden muss. Die gut erhaltenen Kalkgerüstreste meines Exemplars gehören zum Genus *Schizaster* und ähneln — nach der mir zur Verfügung stehenden Literatur gerichtet, — einigermaßen De Loriols *Schizaster jordani*, welcher aus dem Arad-er Nummulitenkalk herstammt. Jedoch sind bereits auf den ersten Blick wichtige Unterschiede zu finden, die eine Trennung begründen. Solche sind hauptsächlich die Form des Kalkgerüsts, der Verlauf der Ambulacren, ihre Länge und ihr gegenseitiges Verhältnis.

Dimensionen:

Grösste Länge: 6.5 cm. Grösste Breite: 6.3 cm.
Höhe des Apex: 2.6 cm. Die Weite des Apex vom ersten Einschnitt: 2.5 cm.

Die Form ist eine ausgesprochen *abgerundete*. Leider ist das Exemplar ein wenig verletzt, so dass die Lage des Periproets nicht ganz genau zu beobachten ist. Immerhin lässt sich das Gerüst gut rekonstruieren. Das Exemplar spitzt sich nach hinten ein wenig zu, die vordere Seite hingegen ist stumpf abgerundet. Bei *Schizaster jordani* ist umgekehrt, gerade die vordere Seite gespitzt. In der Oberansicht ist es auffallend, dass der Apex stark vorgeschoben steht, im Gegenteil zu *Sch. jordani*, dessen Apex gerade in entgegengesetzter Richtung: nach hinten verschoben ist. Sehr auffallend ist noch der Verlauf und die Gestalt der Ambulacren. Bezeichnend ist der Winkel der vorderen Ambulacralpaare. Dieser Winkel ist so ungewöhnlich gross, dass er zusammen mit dem vorgeschobenen Apex den grossen Unterschied sofort bemerklich macht. Der Verlauf der Ambulacren ist schwer zu beschreiben, die feinen Biegungen erläutert besser die Abbildung. Immerhin kann man betonen, dass die Biegung am *Loriolischen* Exemplar viel stärker ist n. auch die Ambulacren sind gut ausgebreitet. An meinem Stück schliesst das vordere Ambulacralpaar einen Winkel von 121° ein. Das hintere Ambulacralpaar schliesst einen spitzen Winkel ein und auch der Verlauf der Ambulacren ist gerade. Das vordere, unpaare Ambulacrum verläuft ebenfalls gerade. Die Linien der Poren verlaufen parallel, und erst am Ende nähern sie sich einander.

Die Fasciola ist nur über eine geringe Strecke zu verfolgen, lässt aber schon auf diesem kleinen Stück einen Unterschied beobachten. Von unten betrachtet, ist das Gerüst auch hier gut erhalten. Das Peristom ist halbmondförmig, mit stark gebogener Vor-

derlinie und aufragender Lippe. Von der Seite betrachtet ist es bemerkenswert, dass das Exemplar seine maximale Höhe erst weit hinter dem Apex erreicht. Auch die tieferen Kanten der Ambulae ren sind gut zu sehen.

Das beschriebene Stück befindet sich im Museum der Universität zu Budapest.

Priabouamer gel.

Am Gipfel des Sürü-Berges bei Dudar befinden sich ziemlich viele kleinere Steinbrüche. Die Bewohner holen von hier den harten, zähen Hauptmmulinenkalk. Bevor sie aber den Kalkstein erreichen, müssen sie einen lockeren, versteinungsreichen Mergel abräumen. Durch systematische paläontologische Untersuchungen konnte es sicher nachgewiesen werden, dass es sich hier um *Priabouaschichten* handelt.

Dieser merkwürdige Fundort verdient die Aufmerksamkeit der Paläontologen, erstens, weil es sich um einen Fundort der in Ungarn wenig publizierten Priabonienversteinerungen handelt, zweitens, weil die Versteinerungen in so *grosser Menge* vorhanden sind, dass die Formation mit Recht als ein *Agglomerat organischer Formeln* aufgefasst werden kann. Bisher wurden *106 Arten* gesammelt.

Es gelang mir auch merkwürdige neue Arten zu sammeln, die sicher spezielle Vertreter des Ungaischen Priaboniens sind. Es kamen drei schöne *Echiniden* zum Vorschein, von denen festzustellen war, dass sie neue Arten darstellen.

Die *Crustaceen* haben auch eine grosse paläontologische Wichtigkeit, indem fast lauter spezielle, neue kleine Arten in so grosser Menge vorkommen, dass sie gleichfalls als typische Bakonyer Priabon-Formen aufzufassen sind.

Echinolampas umbellipsoidalis nov. sp.

Tafel II, Abbildung 13 und 14.

Die für das Genus *Echinolampas* bezeichnende, grosse Variabilität ist wohl bekannt. Diese Variabilität ist jedoch nur bis zu einem gewissen Grad zu berücksichtigen, denn wenn die Abweichungen der Form und anderer Eigenschaften die Diagnose der Spezies überschreiten, ist im Interesse der Genauigkeit der paläontologischen Diagnosen die Aufstellung einer neuen Spezies unbedingt nötig.

Aus dem Nmmulinenkalk des Sürü-Berges liegt mir eine bisher noch nicht beschriebene Art des *Echinolampas* vor. Die Form und Lage der Ambulaeren, wie auch des Peristoms und Periprocts erinnert einigermassen an den von Loriol im Mémoire Soc. Paléout. Suisse abgebildeten *Echinolampas escheri* Agau-

siz. Die systematische Trennung von dieser Spezies ist aber infolge der grossen Unterschiede doch berechtigt.

Dimensionen:

Länge: 54 mm, Breite: 46 mm, Höhe beim Apex: 31 mm, Periproct: 15 mm.

Dimensionen der Ambulacren:

Vordere unpaare: 18 mm, mit 28 Poren.

Bemerkenswert ist auch die Gestalt des Kalkgerüsts. In der Oberansicht gleicht die Form des Exemplars einer Ellipse, die vorne und hinten zugespitzt ist, und deren grösste Breite in der Linie des Peristoms liegt. Auffallend und bezeichnend ist auch die Seitenansicht. Die untere Linie ist sanft gebogen, wie auch beim Loricischen Exemplar, die obere, apicale Linie hebt sich stark gegen den Apex, biegt sich aber dann mit einem stumpfen Winkel unten ein. Bezeichnend ist auch die Form des Peristoms, indem der gegen das Periproct liegende Teil tief und gebogen, der andere Rand hingegen gerade und hoch ist, und sich lippenartig emporhebt. Bei dem Stück, welches Agassiz beschrieb, liegen die Ränder des Peristoms in gleicher Tiefe, und auch die Biegung entfällt gerade auf die andere Seite. Der Anus ist gross, beiderseits zugespitzt elliptisch. Auch seine Lage ist bezeichnend, wie es aus der Abbildung gut zu ersehen ist.

Die inneren Porenpaare sind rund, und klein, die äusseren hingegen tropfenförmig. Das abgebildete Exemplar befindet sich in der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt.

Radiocyphus hungaricus nov. sp.

Tafel II, Abbildung 15.

In den oben erwähnten Steinbrüchen des Süri-Berger Priabonamergels sind guterhaltene *Echiniden* in grosser Masse zu sammeln. Von dieser reichen Echinidensammlung ist hauptsächlich eine reguläre Form bemerkenswert, indem die schönen Exemplare nach eingehender paläontologischer Untersuchung sich als Representanten einer neuen Art erwiesen. Fünf guterhaltene Stücke gelang es zu sammeln, die zum Genus *Radiocyphus* gehören. Cotteau beschrieb dieses Genus in seinem Werke: „*Echinides cocènes de la province d'Alicante*“ und bildete eine Spezies ab: *Radiocyphus villanorae*. Die Gennsdiagnose bezieht sich auch auf das Süri-Berger Exemplar, wesentliche Unterschiede erfordern aber die Aufstellung einer neuen Spezies.

Die Exemplare sind mittlgross. Dimensionen:

Durchmesser	22 mm	15.5 mm	19 mm	26.5 mm	20 mm	bei Cotteau: 25 mm
Höhe:	8 „	6 „	6.4 „	8.5 „	7 „	11 „

Bei Cotteau's Exemplar sind die Proportionen des Diameters und der Höhe kleiner als die der meinen, wo die Teilzahl

der zwei Detailangaben im allgemeinen 3 ist, oder etwas höher. Das Peristom liegt in einer Vertiefung zentral. Cuttler erwähnt charakteristische, tiefe Suturen in seiner Artbeschreibung, die hauptsächlich im Gebiet des Peristoms auffallend sind. An den vorliegenden Exemplaren sind nur verschwommene Spuren dieser Suturen zu sehen.

Bezeichnend ist für das Äussere des Kalkgerütes, dass sich die obere Seite regelmässig erhöht, den unteren Teil hingegen ein abgerundeter Wulst begrenzt, so dass das Exemplar beim Peristom stark konkav ist. Durch dieses Merkmal ist das Genus sofort zu erkennen. Vom systematischen Gesichtspunkt ist aber hauptsächlich die Grösse und Verzierung der ambulacralen und interambulacralen Plattenreihen bezeichnend. Die ambulacralen Platten sind fast halb so breit wie die interambulacralen. Die ambulacralen Felder enden bei dem Peristom spitzig, oben hingegen sind die Ränder weniger konvergent, flacher und viel weniger verziert als unten.

Sowohl die ambulacralen, als auch die interambulacralen Felder sind mit zwei Reihen Tuberkeln verziert, die aber an den interambulacralen Platten grösser sind und auch in grösseren Abständen stehen. Auf ein Tuberkel kommen 4 ambulacrale Öffnungspaare, die eine ovale Form haben und gut zu unterscheiden sind. Die Tuberkeln heben sich hauptsächlich am äquatorialen Teil gut empor. Der obere Teil ist perforiert, und bei der Spitzeneinschnürung fein, aber gut sichtbar gefurcht. Der untere Teil der Tuberkeln hat eine auffallend charakteristische *Rippenverzierung*, die aus regelmässig angeordneten Leisten besteht. In der Richtung des Peristoms laufen zwei parallele Leisten, die in entgegengesetzter Richtung nur in Spuren zu verfolgen sind. An den Warzen der interambulacralen Platten laufen in der Richtung der ambulacralen Öffnungen 4 Leisten, die gut entwickelt und mit feinen Tuberkeln verziert sind. Sobald sie aber zu den Öffnungen gelangen, werden sie ganz flach und breit, umfassen die ovale Öffnung, die dadurch aussieht, als ob sie auf einer Leiste läge. Die zwei Warzenreihen sind auch miteinander durch Leisten verbunden, und zwar so, dass eine Warze zwei Leisten zur andern sendet. Da aber von der andern gleichfalls solche ausgehen, macht es den Eindruck, als ob die ganze Fläche mit *Leisten durch und durch verziert wäre*.

Die kleinen Warzen sind mit einem Tuberkelkranz umringt, hinter dem die grosse, mit Leisten verzierte Warze sitzt. Die oben erwähnten Eigenschaften sind mit geringer Ausnahme abweichende Eigenschaften, wodurch die Diagnose zugleich eine Differentialdiagnose ist.

Die beschriebenen Stücke sind z. T. im Museum der Universität Budapest, z. T. in der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt aufbewahrt.

Liuthia pseudoglobalis nov. sp.

Tafel I. Abbildung 6. 7. 8.

Im Priabonamergel waren auch zum Genus *Liuthia* gehörige *Echiniden* zu finden. Zwei eigentümliche Exemplare zeigen von den bisher beschriebenen Arten abweichende Eigenschaften, so dass ich sie nach eingehender Untersuchung für Repräsentanten einer neuen Art halte. Leider ist das eine Stück ziemlich verletzt, und das Kalkgerüst an einer Stelle stark zersprungen, so dass ich die Beschreibung nach dem unverletzten Exemplar verfasste.

Auf den ersten Blick ist es auffallend, dass das Tier fast vollkommen *kugelförmig* war. Von oben betrachtet kann man beobachten, dass der kreisförmige Umriss nur beim Anus ein wenig verflacht ist. In der Seitenansicht ist der hintere, gegen den Anus liegende Teil stark gehoben, so dass diese Linie im Querschnitt senkrecht erscheint. Die obere Konturlinie fällt in weitem Winkel ein und biegt sich dann in die untere Linie. Dieses Seitenbild ist auch für *Liuthia pseudoverticalis* Oppenheim bezeichnend, so dass man dieses Exemplar vielleicht auf den ersten Blick m. d. erwähntem Spezies verwechseln könnte. Von unten betrachtet zeigen sich ebenfalls Eigenschaften, die vom systematischen Gesichtspunkt wichtig sind. Die erwähnte senkrechte Scheibe an der analen Seite biegt sich ein wenig nach unten, und vereint sich mit der unteren Scheibe in einer auffallend starken Stachelspitze. In einer Linie mit dieser merkwürdigen Spitze liegt das eigentümlich gestaltete Peristom, dessen einer Rand bogenartig als eine Lippe angeschwollen ist.

Wichtig ist die Gestalt und die Lage des Anus. Seine Gestalt ist charakteristisch länglich oval, und er liegt sehr hoch.

Der Apex ist ziemlich vorgeschoben und die Ambulacren sind breit, verengern sich nur wenig, am Ende. Das vordere unpaare Ambulacrum ist am breitesten und liegt in einer ziemlich tiefen Fissur. Die ambulacralen Öffnungen sind gerade, schmale und lange Spalten. Ihre Zahl ist bei den vorderen Ambulacren 2×16 , bei den hinteren 2×11 . Für die hinteren Ambulacren ist auch ihre tiefe Lage bezeichnend, die noch durch den Kamm zwischen dem hinteren Ambulakralpaar betont wird.

Mit geringer Ausnahme ist die obere Diagnose zugleich eine Differentialdiagnose. Leider ist die Warzenverzierung nur an einigen Stellen gut zu sehen. Mit schütter stehenden grossen Warzen sind die vorderen unpaaren und paaren interambulakralen Felder verziert.

Dimensionen: Länge: 15 mm. Breite: 14.5 mm. Höhe: 13.8 mm.

Dimensionen des Anus: Länge: 3.5 mm. Breite: 2.2 mm.

In der Abbildung sind die charakteristischen Eigenschaften

gut zu sehen: die Kugelform, die starke Spitze am unteren Teil, die Form des Peristoms, die Lage und Form des Anns.

Das beschriebene Exemplar befindet sich in der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt zu Budapest.

Crustacea.

Vom Priabonamergel des Dudarer Süü-Berges war eine reiche und guterhaltene Dekapodenfauna zu sammeln. Dieser neue Fundort ist unter andern auch darum beachtenswert, weil guterhaltene Dekapoden nur selten zu finden sind. Erfahrungsgemäss bleiben Dekapoden nach ihrem Tode nur ganz kurze Zeit in unversehrtem Zustand. Nach der Verwesung der Weichteile zerfällt das Hautskelett in seine einzelnen Elemente, von denen nur die härteren längere Zeit dem Verfall widerstehen. Demgemäss sind die *Fossilisationsmöglichkeiten bei den Dekapoden verhältnismässig ungünstig*. Nur wo die Individuen rasch nach ihrem Tode in den Schlamm eingebettet werden, sind ziemlich gute fossile Exemplare zu erwarten. Da die Dekapoden in Ungarn hauptsächlich in Litoral- und Flachwassersedimenten zu finden sind, ist es bemerkenswert, dass am Süü-Berg statt den erwarteten Bruchstücken, gut erhaltene Exemplare kleiner Arten zum Vorschein kommen.

Nach der Durchsicht der ungarischen und ausländischen Dekapodenliteratur, sowie der Sammlungen der Kgl. Ung. Geolog. Anstalt und der Universität, konnte ich feststellen, dass die erwähnten Dekapoden in das Genus *Harpactocarcinus* gehören. Die hierher gehörigen Arten sind in Ungarn an mehreren Stellen zu finden, unter andern ist der Piszkeer Fundort mit *Harpactocarcinus punctulatus* Desm. var. *piszkeiensis* Lör. berühmt.

Milne Edwards und Lőrenthey betonten schon, dass beim Genus *Harpactocarcinus* die grosse Variabilität charakteristisch ist. Diese Feststellung vor Augen haltend, konnte ich an meinem reichen Material dennoch charakteristisch abweichende Züge beobachten, die es beweisen, dass es sich um neue Arten handelt.

Das bisher gesammelte Dekapodenmaterial vom Süü-Berg befindet sich z. T. in der Kgl. Ung. Geol. Anstalt, z. T. im Geol. Institut der Kgl. Ung. Universität **Budapest**.

Harpactocarcinus tlegdi-rothi nov. sp.

Dimensionen des männlichen Exemplares:

Breite bei den letzten Stacheln: 62 mm. Länge von der Stirn bis zum Hinterrand: 41 mm. Länge der Schere: 48 mm. Länge des Fingers: 25 mm.

Aus diesen Detailangaben ist zu ersehen, dass es sich um verhältnismässig kleine Exemplare handelt Reste grösserer Tiere

wurden nicht einmal in Spuren gefunden. Die Männchen sind *breiter* und kürzer, die Weibchen hingegen zeigen einen *ovaleren* Umriss.

Auffallend ist die Ausbildung der Scheren. (Figur 14. ábra.)

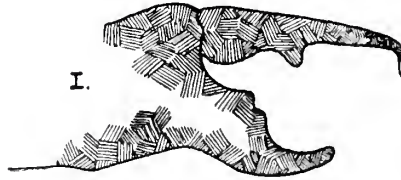


Fig. 14. ábra.

Das Propodit ist neben dem Index angeschwollen und zeigt eine starke Ausbuchtung. Der Index entspringt mit einem scharfen Winkel vom Propodit, und biegt sich dann stult zurück. Diese Charakterzüge des Index erinnern an *Harpactocarcinus macrodactylus*. Abweichend ist die Form des Pollex, denn letzterer ist im Verhältnis zur Schere schlank, dünn. Am Ursprung ist seine Dicke beiläufig die Hälfte der des Index. Im Anfang verbreitert sich der Pollex in einen stumpfen Zahn, der sich später ganz verflücht und in einen charakteristischen sehr spitzen Zahn übergeht. Im Gegenteil zur grossen Schere, dessen Pollex einen stumpfen Zahn hat, ist am kleinen Pollex kein Zahn zu finden, am kleinen Index hingegen stehen mehrere kleine Zähne neben einander.

Vom Typus abweichende, wichtige Merkmale sind in der Form und der *Stachelverzierung* des Cephalothorax zu beobachten. Die stark gewölbte Form des *Harpactocarcinus punctulatus* ist bei diesem Exemplar wenig gewölbt und hat in der Seitenansicht einen viel niedrigeren Umriss. Der frontale Teil ist vorspringend, die zwei mittleren Stirnzähne stehen näher zu einander, sind abgerundet und stehen vor. Die zwei anderen stehen weiter rückwärts und sind sehr gespitzt, wodurch die Augenhöhlen tief im Cephalothorax liegen und mit einer Furche begrenzt sind. Vom systematischen Gesichtspunkt sind auch die Stacheln bemerkenswert, die am Vorderteil des Cephalothorax zu finden sind. Von der hinteren Seite angefangen ist der Randstachel gross und sehr gespitzt, diesem folgt ein kurzer, der dem folgenden grossen ganz nahe steht. Hiernach folgen Stacheln in gleicher Entfernung, mit unbedeutendem Grössenunterschied. Die Stachelverteilung zeigt auch in der Nähe des Augenteiles von den normalen abweichende Verhältnisse. Namentlich ist neben dem langen Augenstachel ein kleinerer, doppelter Stachel zu finden, welchem wieder normale Stacheln folgen.

Die äusseren Struktur des Hautskelettes ist dem Fossilisations

prozess unterworfen. Abgesehen von den schon vor der Einbettung stattfindenden Veränderungen, erleiden die Dekapoden auch durch den Fossilisationsprozess selber eigentümliche Veränderungen, durch welche die Skulptur und Oberflächenverzierung an dem fossilen Stück in mannigfacher Weise von dem ursprünglichen Ansehen abweichen. Infolgedessen hat beim Genus *Harpactocarcinus* die *Verzierung des Cephalothorax kaum einen systematischen Wert*. Der Panzer besteht nämlich aus mehreren Schichten. Die äusserste, gefärbte Schicht geht meistens schon vor dem Versteinernprozess zugrunde. Die tieferen Schichten leiden später infolge der Fossilisation und weiters an der Oberfläche von den Atmosphärien.

Die *Crustaceen* sind sehr variabel. Besonders gilt dies für die Art *Harpactocarcinus*. Das haben schon Reuss and Milne Edwards festgestellt, aber Lórenthey betont es in seiner Dekapodenmonographie noch ausdrücklicher. Er vereinigte sogar mehrere neue Arten in die Spezies *H. punctulatus*, weil man sie auf Grund der Form des Stirnrandes, der Knotenverzierung der Hand, usw. getrennt hatte. Dennoch beschreibt Lórenthey eine Varietät auf Grund der Stachelverzierung des Cephalothorax. Leider fehlen diese wichtigen Merkmale meistens, denn gerade diese Stacheln sind die zerbrechlichsten Teile des Hautskeletts. Wie erwähnt, bleiben diese zerbrechlichen Teile nur dann unversehrt, wenn die Reste in feinem Grundgestein sitzen, wie wir das bei Piszke sehen. Ich war in der glücklichen Lage, trotz des lockeren Gesteins mehrere Exemplare sammeln zu können, an denen auch diese Stachelverzierung gut erhalten ist, so dass ich in der Diagnose meiner neuen Art auch diese Kennzeichen beschreiben konnte.

Das beschriebene Exemplar befindet sich im Geol. Institut der Kgl. Ung. Universität Budapest.

Harpactocarcinus telegdi-rothi nov. sp. nov. var. *biconica*.

Tafel II, Abbildung 10.

Im Priabonamergel des Sürü-Berges fand ich eine Form, die infolge ihrer massenhaften Erscheinung, gleich der oben beschriebenen neuen Spezies, entschieden eine charakteristische Form des Ungarischen Priaboniens ist. Das vorliegende Exemplar gleicht einigermaßen *Harpactocarcinus oralis* M. Edwards, den Lórenthey später mit *H. punctulatus* vereinigt hatte, weil seine Beschreibung auf *sexuellem Dimorphismus* beruhte. Die Exemplare des Sürü-Berges zeigen aber von dieser irrtümlich beschriebenen Form charakteristisch abweichende Merkmale, so dass es richtig ist, auf Grund der folgenden Diagnose eine Varietät der Art

H. telegdi-rothi nov. sp. zu beschreiben. Beide Formen beschreibe ich nach *erwachsenen, männlichen Exemplaren*.

Vor allem sind die Form und die Proportionen der Schere bemerkenswert. Der Index gleicht dem der *H. telegdi-rothi* nov. sp., entspringt aber unter viel spitzerem Winkel und biegt sich viel weniger nach oben. Der Pollex ist dick, biegt sich sanft am Endteil. Statt der dünnen, geraden, in spitzem Haken endigenden Form findet man hier eine plumpe, dicke, etwas gebogene Form. Pollex und Index sind gleich lang. Es ist noch charakteristisch, dass die Zähne des *H. punctulatus* weder am Pollex, noch am Index zu finden sind. Die Stachelverzierung des Cephalothorax stimmt mit *H. telegdi-rothi* überein und ist demgemäss von jener des *H. punctulatus* abweichend.

Bei weiblichen Exemplaren ist die Schere geprägterer, Pollex und Index sind schlanker.

Das beschriebene Exemplar befindet sich im Geol. Institut der Kgl. Ung. Universität Budapest.

Harpactocarcinus punctulatus nov. var. *dudarensis*.

Es gelang mir auch eine dritte Form des reichen Dekapodenmaterials in mehreren Exemplaren zu sammeln, unter denen männliche und weibliche Stücke waren. Leider sind die Füsse und die vom systematischen Gesichtspunkte so wichtigen Scheren zugrunde gegangen. Der Cephalothorax selbst ist unversehrt, so dass man auf der Schale die charakteristische Punktverzierung des *Harpactocarcinus* beobachten kann. Im Museum des Geologischen Institutes der Univ. fand ich das Exemplar, nach welchem Lœrentz den typischen *Harpactocarcinus punctulatus* beschrieb. Da mir ausserdem auch noch zwei Stücke von Mossano vorliegen, konnte ich sämtliche Eigenschaften vergleichen, in denen meine Exemplare abweichen.

Dimensionen: Länge: 56 mm, Breite: 68 mm

Dimensionen: Länge: 52 mm, Breite: 71 mm.

Auffallend ist, dass die Panzer viel kleiner sind, als die des typischen *Harpactocarcinus punctulatus*, und noch bemerkenswerter ist die flache Form. Meine Exemplare sehen wie zusammengedrückt aus. Bei dem Typus ist der Panzer stark gewölbt und in der Seitenansicht fällt die hintere Konturlinie senkrechter ein als die vordere. Bei meinen Stücken ist das kaum zu beobachten. Sehr wichtig ist die ungewöhnliche Verzierung des Panzers. Am dorsalen Teil des Cephalothorax, rechts und links von den Rückenfurchen, ist je eine tiefe, dreieckige Fissur zu beobachten. Ausserdem, dass die Verzierung auffallend tief liegt, liegen in den Furchen dicht neben einander kleine Punkte, die die rautenförmige Schalenverzierung noch auffallender machen. Da ich

die oben geschilderten ungewöhnlichen Eigenschaften weder an den Piszkeer und Mossaer Original-Exemplaren, noch in der Literatur finden konnte, war es angezeigt, eine Varietät des *Harpectocarcinus punctulatus* aufzustellen.

Das beschriebene Exemplar befindet sich im Geol. Institut der Kgl. Ung. Universität Budapest.

Harpectocarcinus hungaricus nov. sp.

Eine vierte Gruppe meines Dekapodenmaterials zeigt die Merkmale einer neuen Spezies. Bezeichnend ist vor allem, dass es sich um eine kleine Art handelt. Die Dimensionen sind folgende:

Länge: 38 mm.	Breite: 56 mm.
Länge: 34 mm.	Breite: 49 mm.

Der Vorderteil des Cepalothorax ist bogenartig, der Hinterseitenrand bildet einen scharfen Winkel. Der Panzer ist bei männlichen Exemplaren flacher, als bei den weiblichen. Merkwürdig ist die Verzierung des Hautskeletts, indem man statt der Punktverzierungen des *H. punctulatus* dicht neben einander liegende, unregelmässige Löcher findet in deren Mitte hier und da sogar kleine Erhöhungen zu finden sind. Das bezeichnende Merkmal liegt aber in der ungewöhnlichen Stachelverzierung des Cephalothorax. (Figur 15. ábra.)

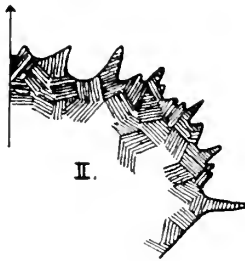


Fig. 15. ábra.

Der hinterste letzte Stachel ist stark, lang und spitz. Diesem folgen nach vorne zwei kleine, und ein grosser, dann folgen in einer Gruppe ein mittelgrosser, neben diesem ein grosser und knapp neben letzterem zwei kleine. In einer nächsten Gruppe steht neben einem kleinen Hügelchen ein grösserer Stachel, dann folgt ein allein stehender Stachel, dann zum Schluss der Augenstachel.

Die Augen liegen nicht sehr tief, so dass der frontale Teil nicht vorspringt. Desto bezeichnender ist aber die Furche neben dem Auge. Bei den Scheren ist es auffallend, dass sie ganz glatt sind. Die verzierenden Tuberkeln fehlen. Der Index ist eine gerade Fortsetzung der Hand, biegt sich sanft und endet in einer stumpfen

Spitze. Am Index zieht sich eine deutliche Fissur dahin, die im zweiten Drittel der Hand endet. Bezeichnend ist die sanft gebogene Form des Pollex, an dessen inneren Teil drei Zähne zu finden sind.

Die oben beschriebene neue Art gleicht keiner bisher beschriebenen Form und könnte höchstens auf den ersten Blick mit *Xanthopsis littneri* Lör. oder mit *Harpactocarcinus punctulatus* verwechselt werden. Im Besitze eines reichen Materials konnte ich aber eine sichere Differenzialdiagnose aufstellen.

Das beschriebene Exemplar befindet sich im Geol. Institut der Kgl. Ung. Universität Budapest.

TÁBLAMAGYARÁZAT I. — TAFELERKLÄRUNG I.

1. Abbildung. *Megalodus comptanatus* nov. var. *inflata*.
2. Abbildung. *Megalodus kutassyi* nov. sp. (Vorderansicht.)
3. Abbildung. *Megalodus kutassyi* nov. sp. (Seitenansicht.)
4. Abbildung. *Megalodus comptanatus* nov. var. *audarensis* (Seitenansicht.)
5. Abbildung. *Megalodus comptanatus* nov. var. *dudarensis* (Vorderansicht.)
6. Abbildung. *Lyuthia pseudoglobalis* nov. sp. (Von oben.)
7. Abbildung. *Lyuthia pseudoglobalis* nov. sp. (Von unten.)
8. Abbildung. *Lyuthia pseudoglobalis* nov. sp. (Von hinten.)

TÁBLAMAGYARÁZAT II. — TAFELERKLÄRUNG II.

9. Abbildung. *Harpactocarcinus telegdi-rothi* nov. sp.
10. Abbildung. *Harpactocarcinus telegdi-rothi* nov. sp., nov. var. *bacconica*.
11. Abbildung. *Harpactocarcinus hungaricus* nov. sp. (Von oben.)
12. Abbildung. *Harpactocarcinus hungaricus* nov. sp. (Schere, mit Cephalothorax Bruchstück.)
13. Abbildung. *Echinotaupos rombottipsoidalis* nov. sp. (Seitenansicht)
14. Abbildung. *Echinotaupos rombottipsoidalis* nov. sp. (Von oben.)
15. Abbildung. *Radiocyphus hungaricus* nov. sp. (Von unten.)
16. Abbildung. *Cassidaria carinata* L. m. k.
17. Abbildung. *Schizaster pappi* nov. sp. (Von oben.)

TRODALOM. — SCHRIFTTUM.

1. d'Archiac: Desc. des foss. recueillis par M. Thorent. Mém. Soc. Géol. France II. 1846.
2. Bayan: Sur les terrains tert. de la Vénétie. Bull. d. l. Soc. Géol. France. XXVII.

3. Bellardi-Sacco: Molluschi terziarii del Piemonte.
4. Benerlen: Vergl. Stammesgeschichte d. höheren Krebse, 1930.
5. Bittner: Beitr. z. Kenntnis alttertiärer Echinidenfauna d. Südalpen I., II. Betr. z. Pal. Öst.-Ung.
6. Bittner: Mitteil. über das Alttertiär der Colli Berici. Verh. d. k. k. Geol. R. A. 1878.
7. Bittner: Echiniden d. Vicentin. Beitr. z. Pal. Öst.-Ung.
8. Blanckenhorn: Das Eozän in Syrien. Z. d. D. geol. Ges. XLII.
9. Cosmann: Essai de Paléoconchologie. 1—9. kötet.
10. Cosmann—Pisarro: Monogr. complète. 1—2.
11. Cosmann: Catalogue des coquilles foss. de l'éoc. des environs de Paris. 1886.
12. Cotteau: Echinides éocènes. Paléont. Franc. 1885—89.
13. Cotteau: Echin. éoc. de la province d'Alicante. Mém. Soc. Géol. de France. 1891.
14. Cotteau—Perou: Echin. foss. de l'Algérie. Fasc. 9—10. 1885.
15. Dainelli: L'Eocene Friulano. Monogr. geol. e pal. 1915.
16. Dames: Die Echiniden der vic. n. veron. Tertiärlagerungen. Paleontogr. XXV.
17. Deshayes: Desr. des coquill. foss. des environs de Paris. 1824—32.
18. Douvillé: Evolution des numm. dans les diff. bassins de l'Europe occidentale 1906.
19. Edwards—Milne: Monographie des crustacés fossiles de la fam. des cancériens. 1—4.
20. Fabiani: Paleontologia dei Colli Berici. 1908.
21. Fourtau: Sur quelques échinides éoc. d'Égypte. Bull. de l'Inst. Égyptien. 1907.
22. Fourtau: Note sur le Schizaster gibberius et observ. sur le genre Schizaster.
23. Frech: Új kagylók és brachiopodák a bakonyi triászból. Balaton tud. tan. 1904. 1912.
24. Goldfuss: Petrefacta Germaniae 1826—1833.
25. Hantken: Geologische Untersuchungen im Bakonyer Wald. Verh. d. k. k. Geol. R. A. 1870.
26. Hörnes: Adatok a Bakony f. triász megalodontjainak ism. Földt. Közl. XVIII., XIX.
27. Kutassy: Triász Megalodusok monográfiája. (Kézirat.)
28. Kutassy: Adatok a Vértes és Bakony hegységi földalomit faunájának ismeretéhez. 1933.
29. Lambert—Thiery: Essai de Nomencl. Raisonnée des Echinides. 1909—1925.
30. Liebus: Die Tertiärformation in Albanien. Paleontogr. LXX.

31. Lorient: Deser. des Echinides tertiaires de la Suisse Abh. d. Schweiz. Geol. Ges. 1876.
32. Lorient: Eocene Echiniden aus Aegypten u. d. Lybischen Wüste, Paleontogr. XXX.
33. Lörenthey—Beuerlen: Die foss. Decapoden der Länder d. Ung. Krone. 1929.
34. Lörenthey: Paleont. tanulm. a rákok köréből, III. 1898. 1907. 1901.
35. Lörenthey: Adatok Magyarország harmadk. rákfaunájához. 1897.
36. Lörenthey: Beitr. z. Kenntnis d. coc. decapodenfauna Aegyptens. 1907—1908.
37. Lörenthey: Újabb adatok Budapest körny. üled. geológiájához. III. Math. Term. Ért. 1911.
38. Oppenheim: Das Alttertiär der Colli Berici im Vicentin usw. Z. d. d. G. G. XLVIII.
39. Oppenheim: Die Priabonaschichten und ihre Fauna. Paleontogr. 47.
40. Tournouer: Recensement des Échinodermes.
41. Wilkens: Triadische Faunen von Predazzo.

A KRISTÁLYOS PALA ALAPHEGYSÉG IPOLYSÁG
MELLETTI EDDIG ISMERETLEN FELBUKKANÁSÁRÓL.

Írta: Dr. *Ferenczi* István.

ÜBER EIN BISHER UNBEKANNTES AUFTAUCHEN DES
AUS KRISTALLINISCHEM SCHIEFER BESTEHENDEN
GRUNDGEBIRGES NEBEN IPOLYSÁG.

Von Dr. *J. Ferenczi*.

Ein kurzer Ausflug im Jahre 1935 bot mir Gelegenheit, die Gruppe der am Grunde des Ipoly-Beckens zu erwartenden Bildungen in der Umgebung von Ipolyság kennen zu lernen. In diesem Gebiet waren die im Tal des Korpona-Baches, zwischen den Ortschaften Felsőtúr und Palást zutage tretende paläozoische Scholle und in der Fortsetzung derselben die im Tal des Selmec-Baches neben der Ortschaft Szalatnya auftauchende Scholle bereits aus den österreichischen Aufnahmen bekannt. Diese paläozoischen Schollen sind auf der geologischen Karte von Lóczy-Teleki-Papp veranschaulicht, doch fehlen auf derselben bedauerlicher Weise die kleinen Triaskalk- und Dolomitflecke, die nach den österreichischen Karten NW-lich von der erwähnten Schollen zwischen Léva und Szántó an der Oberfläche vorkommen.

Im Vorkommen bei Felsőtúr sind die gut geschichteten, quarzitischen, glimmerigen Sandsteine mit dazwischengelagerten dicken Partien eines reineren, an die Quarzite der kristallinischen Schiefer erinnernden Quarzes in guten Aufschlüssen sichtbar. Ich halte es für wahrscheinlich, dass der Verfall der gewiss allgemeiner verbreitet gewesen ähnlichen paläozoischen Sandsteine und Quarzite des Vepor-Gebirges viel Material zum Aufbau unserer tertiären Schotterhorizonte lieferte.

Noch interessanter ist das bisher unbekanntes Auftauchen des aus kristallinischen Schiefer bestehenden Grundgebirges in der Nähe von Ipolyság. Die die vorerwähnten, aus mesozoischem Kalk, Dolomit und paläozoischem Sandstein bestehenden Schollen verbindende, WNW-OSO-liche tektonische Linie, die zugleich auch die Anbruchlinie der schwefelhaltigen Säuerlinge von Szántó, Magyarád, Gyögy, Égeg bedeutet, brachte in einen kleinen Fleck auch die kristallinischen Schiefer an die Oberfläche. In dem von N zu der auf besetztem Gebiet gelegenen Ortschaft Tesmag herablaufenden Nektal oberhalb der auf der Karte als südlichste verzeichneten Olyár-Pusztá, in der kleinen Talenge O-lich von der Kote 277 \odot beobachtete ich an beiden Seiten des Tales aus Glimmerschiefer bestehende Felsen. Dieses Vorkommen ist auch auf der österreichischen Karte nicht dargestellt.

Der letzte oberflächliche Anbiss der kristallinischen Schiefermasse des Vepor-Gebirges ist nach der österreichischen Karte vom östlicheren Ursprungsort des vom besetzten Gebiet nach Nóg-rádzsák herablaufenden Szteregova-Baches, neben der Ortschaft Madačka (NW-lich von Losone) bekannt. Auch in der Umgebung von Selmebánya sind die kristallinischen Schiefer im Liegenden der dortigen mesozoisch-paläozoischen Serie vorhanden. Vom Vepor-Gebirge und dem kristallinischen Schieferfleck bei Selmebánya südwärts bis zum Veleuceer Gebirge liefern nur die durch die Andesitruption des Csák-Berges bei Szob¹ emporgerissenen Cordieritgneis- und Amphibolgneis-Einschlüsse einen Beweis dafür, dass das kristallinische Schiefer-Grundgebirge nicht allzu tief liegen dürfte. Als vergessene, auf keiner Karte verzeichnete Angabe muss ich vom Gebiet zwischen Selmebánya, Losone (Madačka) und Ipolyság (Olyár-Pusztá) noch den von R a e c k i e w i e z² erwähnten kleinen Gneisfleck aus dem Tal des Litava-Baches neben der Ortschaft Dreno anführen. Das Auftauchen der kristallinischen Schiefer bei Ipolyság bildet nun ein Kettenglied zwischen den von einander verhältnismässig weit gelegenen, erwähnten Punkten.

¹ Szádeczky, Gy.: Über den Andesit des Berges Ság bei Szob und seine Gesteinseinschlüsse. (Földtani Közl. XXV, 1895, p. 229–236.)

² R a e c k i e w i e z, M.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Litava, Sebechleb, Palást und Celovec im Honther Comitete. (Jahrb. d. k. u. k. Geol. Reichsanstalt, XVI, 1866, p. 350, Fig. 6).

A GUTAI-HEGYI MÉSZZKŐ KORÁRÓL ÉS FÁCIESÉRŐL.

Írta: Dr. *Horusitzky* Ferenc.

ÜBER DAS GEOLOGISCHE ALTER UND DIE FAZIES DES KALKSTEINES VOM GUTAI-BERG.

Von Dr. F. *Horusitzky*.

Der Kalkstein vom Gutai-Berg bei Galgaguta (Cserhát-Gebirge) wurde bisher einem sarmatischen Süßwasserkalk angesehen. Verfasser erbringt den Nachweis, dass das Gestein ein tortonischer Melobesien-Kalk ist; gleichzeitig weist er auch auf die in diesem Gebiet stattgefundenen prä-sarmatische, post-tortonische Deformation hin.

* * *

Galgagutától DK-re fekvő Gutai hegy (337.7 m) tetején már régebben ismeretes egy sajátos mészköfácies, melyet a tető É-i peremén kezdetleges lejtésekkel tártak fel. Ezt a kőzetet geológiai irodalmunkban eddig mint édesvízi mészkövet ismertük és hasonló előfordulások figyelembevételével a szarmata szárazföldi üledékekkel állították párhuzamba.* Fekülje, amint ez a Gutai hegy északi lejtőjén közvetlenül is megfigyelhető, a helvetien-tortonien határon lezajlott hatalmas eruptív időszak andezitufája, fedője pedig fiatalabb kavicsos üledék, melynek korát biztosan megállapítanom még nem sikerült. Amnyi bizonyos, hogy ez a kavics a környékbeli szarmata mészköveknél fiatalabb, mintán a galgavölgyi dombor egyes pontjain, pl. az aesai Nagy Papushegyen, a kövületes szarmatán fekszik. Vagy a pannóniai rétegek bázisán fellépő kavicsos üledékekkel lehet e képződményt azonosítani, vagy pedig levantei kaviesterrasz foszlányát kell benne keresnünk.

A nagy-papushegyi szarmata települési viszonyainak ismeretében stratigraphiailag is könnyen lehetett a gutai hegyi mészkövet a szarmatával összetéveszteni, phytogén struktúrája pedig, különösen a mállottabb daraboknak valóban édesvízi mészkő külsőt adott. Fácies tekintetében paleogeográfiai aggályaim voltak a kőzet édesvízi eredetével szemben, tekintve, hogy nemesak a Gutai-hegyet K-ról határoló vanyarci depresszióban vannak már meg szépen kifejlődve a típusos szarmata cerithimmos mészkövek, hanem ronseait a Gutai hegytől délre a galgavölgyi dombvonulat magaslatain is megtaláltam. Ez a körülmény arra késztetett, hogy a gutai hegyi mészkövet alaposabban megvizsgáljam.

A gutai hegyi mészkő voltaképpen tömött mészkő, mely csak az egyenetlen mállás következtében válik porózusabbá, likaesosab-

* Noszky J.: A Cserhát középső részének földtani viszonyai. Földtani Int. Évi Jelentése, 1913.

bá. A kőzet növényi (phytogen) eredetű, telve már szaladszemmel is rögtön feltűnő algákkal. Az algákból vékonyesíszolatot készítve, az átkristályosodott szerkezet miatt csak annyit állapíthattam meg, hogy a tengeri fekéregző *Melobesiák*-hez tartoznak, mint a *Lithothamnium* is. Az algák mellett a kőzetből néhány más kőüveget is gyűjtöttem, elég gyakoriak lévén benne, különösen a melobesiagennők közepén, koncentrikusan bekérgezve, a gasztropoda lenyomatok, ritkábban kagylókőbelek, *Vertagus orditus* M. t. c., *Cerithium Bronni* P. a. t. c., *Psammobia Labordei* B. a. t., s ezen kívül egy meghatározatlan korall került innen elő. Mind ezekből máris kétségtelen, hogy egy tisztán tengeri algás mészkő van itt jelen, mégpedig, tekintetbevéve települését is, egy tortonien lajtamészkő-fácies, melynek képződése a helvetien-tortonien határán lezajlott tufahullást közvetlenül követte. Erre vall az is, hogy a kőzet petrografiailag is szorosán kapcsolódik a fekéü eruptív csoporthoz, amennyiben tele van az eruptív tufahullásból származó zárványokkal, biotit pikkelyekkel és augit szervekkel.

A tortonien felismerése ezen területen nemcsak azért fontos, mert a Galgavölgyben e szint eddig egyáltalában nem volt ismeretes, sőt a környéken is Bujákig kell elvinnünk, míg tortonienre akadunk, hanem azért is, mert e tortonien felttal kapcsolatban általánosabb problémák is vetődnek fel. Mintán nyíánis ezen egyetlen, eróziótól megkímélt folttól eltéekintve a környéken a tortonien mindenünnen hiányzik, s a szarmata közvetlenül az eruptív tufákra (Püsnökhatvantól D-re, az aesai Csibaj hegyen, a Gizella majortól DNy-ra, stb.) vagy a helvetien slírrre (a galgagutai Cseres hegyen, az aesai Nagy Papueshegyen?) települ, itt *egy jelentékeny praesarmata-posttortonien denudációrall kell számolnunk*. Ez a denudáció távolította el a tortonien üledékeit, sőt helyenkint talán az eruptív tufákat is annyira, hogy a szarmata eróziós diszkordanciával a mélyebb fekére települhetett. Ez a tény viszont még bonyolultabbá teszi hazai szarmata üledékeink rétegtani helyzetének problémáját. Schréter Zoltán** volt az első, aki rámutatott arra, hogy hazai szarmatánk esupán az orosz alsó, legfeljebb közép-ső szarmatának felel meg, míg a felső szarmata már valószínűleg a mi alsó pannóniai rétegeink fáciesében fejlődött ki. Míg ez a megállapítás a magasabb szarmata szintek hiányára mutatott rá, az általam lent vázolt torton utáni denudációs időszak az alsó szarmata alsó részéből vesz el egy részt szárazföldi időszak javára, és így itt a hazai szarmata tengeri, illetve brakk időszak tartamát még jobban korlátozza. Bátorokodom erre a körülményre rámutatni, anélkül, hogy további megoldási kísérletekbe bocsátkoznék, miután területem erre nézve támpontot nem nyújt.

** Dr. Schréter Zoltán: A magyarországi szarmata rétegek rétegtani helyzete, Koch emlékkönyv. 127. old.

TÁRSULATI ÜGYEK GESELLSCHAFTSANGELEGENHEITEN

Legyzökönyvi kivonat a Magyarhoni Földtani Társulat 1936. évi február 5-én tartott LXXXVI. rendes közgyűléséről. Elnök: Vendl Aladár. Jelen van 56 tag és 45 vendég.

Az elnök az ülést megnyitja:

Mélyen tisztelt Közgyűlés!

Tisztelettel üdvözlöm a Magyarhoni Földtani Társulat iránt érdeklődő miniszterek, intézmények és társulatok megjelent képviselőit: a m. kir. iparügyi miniszter úr képviselőjében jelenlevő Pethe Lajos miniszteri tanácsos urat, a pénzügyminiszter úr képviselőjeként megjelent Böhm Ferenc miniszteri tanácsos urat, a földművelésügyi miniszter úr képviselőjét dr. Devics László miniszteri osztálytanácsos urat, a magyar kir. Ferenc-József-tudományegyetem Matematikai és Természettudományi karát képviselő dr. Szentpétery Zsigmond egyetemi nyilvános rendes tanár urat, valamint dr. Ferenczi István egyetemi magántanár urat, a m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bányászati és Erdőmérnöki Karának képviselőjében megjelent dr. Vendl Miklós egyetemi nyilvános rendes tanár urat, az Országos Magyar Bányászati Egyesület alelnökét Tilles János bányaiügyi főtanácsos, alelnök urat és Vizer Vilmos, bányaiügyi főtanácsos, bányaiigazgató urat, a Magyar Barlangkutató Társulat képviselőjében megjelent dr. Kadlic Ottokár egyetemi c. rk. tanár, ügyvezető elnök urat, a Magyar Mérnökök és Építészek Nemzeti Szövetsége nevében jelenlevő Pantó Dezső m. kir. főbányatanácsos urat s a Budapesti Földrengetési Observatórium képviselőjében megjelent dr. Szilher József né. asszisztens öngyáságát és Szalkay Ferenc asszisztens urat.

Bensőségteljes és őszinte örömmel köszöntöm a megjelent hölgyeket és urakat.

Az elmúlt esztendő is fövetelte áldozatait Társulatunktól.

Jannár 22-én hunyt el Treitz Péter választmányi tagunk, a magyar agrogeologia lelkes apostola. Julius 23-án halt meg Beyschlag Ferenc a porosz állami földtani intézet nyugalmazott elnöke, tiszteleti tagunk. November 7-én hagyott itt bennünket Szádeczky-Kardos Gyula, a kolozsvári egyetemen az ásványtan és földtan tanára. Mind a három nagy halottunk kiváló érdemét emlékbeszéd fogja méltatni.

Őszinte örömmel kell megemlékeznem arról, hogy ötven évvel ezelőtt 1885-ben választotta meg a Társulat Bibel János, Gyürky Gyula és Thirring Gusztáv urat rendes taggá. Bibel udvari

tanácsos úr, a ruszkiei márványbányák tulajdonosa mindig igen nagy figyelemmel kísérte a földtan fejlődését. Gyürky bányaiügyi főtanácsos úr, a Rimamurány—Salgótarjáni vasmű Rt. nyugalmazott központi igazgatója az érbányászat és a kohászat terén kifejtett érdeműs munkássága révén igen szorosan kapcsolódott a földtan tudományához. Thirring kormányfőtanácsos úr, a székesfővárosi statisztikai hivatal nagyérdemű nyugalmazott igazgatója, habár hivatásánál fogva távolabb működött a földtan területétől, mégis állandóan éber figyelemmel követte a Társulat működését.

Mély tisztelettel és meleg szeretettel üdvözlöm mind a három hűséges tagtársunkat az 50 éves évforduló alkalmából. Szívvel kívánom: engedje meg a Mindenható, hogy még igen sokáig egészségük teljességében üdvözölhessük Öket körünkben. Együttal kérem Öket, hogy ezután is együttérzéssel támogassák a Társulat önzetlen törekvéseit, mint a lepergett ötven év alatt. Mi ezen leszünk, hogy a jövőben is ugyanavval az őszinte, mély tisztelettel és igaz nagyrabecsüléssel vegyük körül mindegyiküket, mint a múltban s a jelenben.

Mélyen tisztelt Közgyűlés!

Méltóztassék megengedni, hogy — a közgyűlés hosszú tárgysorozatára való tekintettel — az elnöki megnyitó a szokottnál rövidebb legyen.

A petróleum képződésére vonatkozó néhány újabb felfogásra és vizsgálatra irányítom rá ez alkalommal a figyelmet, avékkül természetesen, hogy a tárgyat kimeríteném.

Ismeretes, hogy a kőolaj képződésére vonatkozó felfogások közül kémiai szempontból az Engler-féle elmélet sokáig egyedül volt az előtérben. Ma is ez az elmélet az általánosan elfogadott, mert a nagy elterjedésben, nagy mennyiségben előforduló zsírok és viaszok a petróleumhoz aránylag elég közel állanak. Főként pedig azért, mert Englernek sikerült termikus bontás révén zsírokból petróleumhoz hasonló termékeket nyerni.

Engler felfogásától több tekintetben különbözik Archangel-szki (1927) és munkatársai vizsgálatainak eredménye. Igen részletes tanulmányaik szerint a Fekete-tenger mai üledéke s a Kaukázus É-i részén lévő Grozny-terület kőolajtartalmú harmadkori üledékei közt nagy megegyezés állapítható meg a kőzetek kémiai, petrográfiai összetétele és fannája alapján. Mivel a petróleum itt primér helyen van, megkísérelték a mai viszonyok alapján a petróleum képződését visszafelé a harmadkorba követni.

Szerintük a petróleum kiinduló anyaga a tengeri plankton és nekton. Ha növények nagyobb mértékben vennének részt az átalakulásban, akkor szerintük inkább szén képződnék, továbbá más termékek: ozokerit és polibitumenek. Magából a planktonból is csak akkor indul meg a petróleum képződése, ha a lerakódás oly heveken jön létre, hol levegőtől pl van zárva, H₂S fejlődhetik és bizonyos baktériumok lehetnek jelen. A Fekete-tenger feekén ilyenek a viszonyok s itt megindul a kőolaj képződése.

Az első átalakulást gázok és katalizátorok idézik elő, melyek a H_2S -tartalmú vízben jelen vannak (pirit, vasoxid-hidrát, kovasav). Denitrifikáló és deszulfuráló baktériumok hatására a H_2S , N, NH_3 és H egy része kiválik. A további átváltozás is baktériumok hatására megy végbe. Ginsburg-Kargiesevat T. L. az apseroni olajtelepeken még ma is élő baktériumflórát fedezett fel, melyben deszulfuráló, denitrifikáló, és fehérjéket szétbontó fajokat állapított meg. (1924, 1933). Egyidejűleg Bastin E. S. amerikai olajterületeken is ugyanezt találta. Ezek a baktériumok igen ellenállók, némelyek még 70—75°-ot is kibírnak s a víz sótartalom-változása iránt is alig érzékenyek. Köztük azok a legfontosabbak, melyek oxigénmentes közegben fehérjéket, szénhidrátokat és illó savakat bontanak szét éghető gázok: metán és hidrogén képződése közben.

Az organikus vegyületek átalakulása a kőolajat termelő kőzetben két részletben játszódik le: 1. mindjárt a leülepedés után a nitrogéntartalmú vegyületek felhalmozódva a szén rovasára és 2. a későbbi folyamatban a nitrogén mennyisége fogy addig, míg a polibitumenekre jellemző arányt eléri. Archangelszki szerint az olaj képződése már korán megindul, vagy a metán képződésével egyidejűleg, vagy csak kevéssel később.

Ma az orosz geológusok általában biokémiai folyamatokkal, baktériumok közreműködésével magyarázzák a petroléum képződését.

Hosszú időn át nem voltak eredményesek azok a kísérletek, melyek más, nem állati eredetű vegyületekből igyekeztek a kőolajat származtatni. Az utolsó néhány év vizsgálatai — főként kémiai kutatások — kezdik azonban már a növényi eredet lehetőségét laboratoriumi eredmények, tehát nem csak feltevések alapján kidomborítani.

Ebből a szempontból igen fontosak Hackford J. E. vizsgálatainak eredményei. Hackford tengeri algákból vezeti le a petroléum képződését, mert sikerült algák anyagának hidrolízise révén olajat és bitumenszerű termékeket előállítani.

Az algák kémiai összetétele a szárazföldi növényekétől bizonyos tekintetben különbözik. Jellemző bennük a cellulóze aránylag kisebb mennyisége, továbbá, hogy alginssavat s mannitot tartalmaznak. A kalcium elég fontos szerepű bennük részben kalciumszulfát alakjában.

Hackford *Laminaria digitata* algából autoklávban 16 atmoszféra nyomáson vízzel kivonatot készített. Az első kivonat lúgos kémhatású volt, a továbbiak semlegesek, majd savanyúak. A lúgos kivonatot levegő hatására savanyúvá vált, kénsav képződött és kalciumszulfát vált ki. A levegő hozzájuttatására baktériumok fejlődtek (*Chlorella dichotoma*), mire előállt a savanyú kémhatás. Hackford a kivonathoz annyi kénsavat adott, hogy a kénsavtartalom 5% volt s akkor barna, bitumenszerű test, az algarit és kevés olaj vált ki. Az algarit szerinte amorf test és főleg algarozeból áll. Az algaritot Hackford bitumen anyagnak tekinti, az algaroze pedig maga a tiszta bitumen volna. A savanyú oldatból kloroformmal kivont olaj kénsavval

szemben elég állandó, szodaoldatban részben oldódik. A nyersenkor savanyú hidrolízise is algarozet és kloroformban oldódó olajat szolgáltatott.

Az algarit tulajdonságai a mekittűt tevű természetes bitumen sajátosságaihoz hasonlóak. Haekford szerint a természetes olajok és bitumenek gyakran az algák bomlási termékeit tartalmazzák.

Ezek a vizsgálatok természetesen még minesenek lezárva s ezért az általánosítások még koraiak. Kétségtelen azonban, hogy az eredmények igen fontosak s további kísérletek kiindulópontjaivá fognak válni. Orlov (1933—1934) igen lényegesnek tartja Haekford eredményeit s szeriate igen valószínű, hogy a tengeri algák szénhidrátjai levegyes kiinduló anyagai a petróleumnak.

A kőolaj növényi eredetét kutató vizsgálatok közül igen fontosak Berl kísérletei (1932, 1933). Ezek szerint cellulose kevés alkálifém hidroxidot tartalmazó vízben 300°C hőmérsékleten hevítve kő-zénszerű anyaggá alakul át s további melegítésre a természetes kőszénhez még jobban hasonlít. Ha az alkálilhidroxid koncentrációja nagyobb volt, akkor légyabb, könnyebben oldódó bitumenanyagok képződtek. Tehát az alkálilhidroxidnak a cellulozéhoz való viszonyos mennyisége volt fontos a kísérletekben. Az alkálifémhidroxid helyett használt kalciumhidroxid, kalciumkarbonát, vagy dolomit is hasonló eredményre vezetett.

A több alkálilhidroxiddal képződött plasztikus tömeget Berl *protoproduktumnak* nevezte. Magasabb hőmérsékleten több léggel é hosszabb hevítésre olajos termék képződött.

A prototermék hidrólása révén Berl és Biebesheimer a természetes kőolajhoz hasonló olajokat nyert.

A fontos kísérletek lényege a következő:

200 gr (cellulose) gyapot 1 liter normál NaOH-val két óráig 310—330°on melegedett s a gyapot barna olajos tömeggé alakult. Ez a prototermék a levegőn mindig sötétebb lett, végül aszfaltszerű kemény tömeggé vált, melynek elenzése azonban alig adott az eredetifől elérő adatokat. A prototermékből könnyen és nehezen illó olajok desztillálhatók.

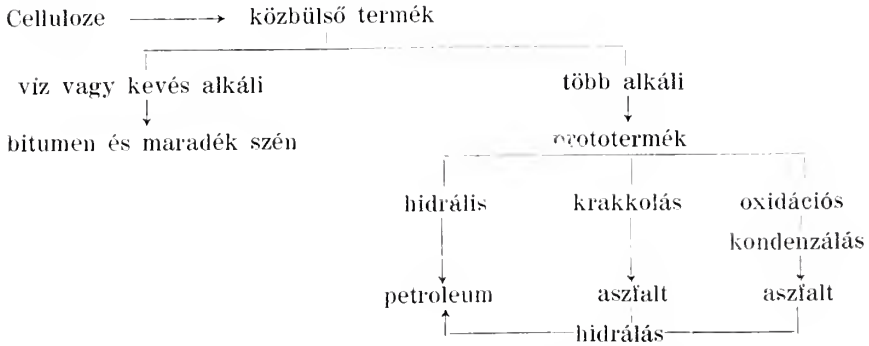
A prototerméket autoklávban hidrogénnel nagyobb nyomáson termu reductum és jód katalizátorok jelenlétében hidrálták. Ekkor oly termék képződött, mely szag és egyéb fizikai és kémiai tulajdonságai szempontjaból a nyers petróleumhoz nagyon hasonlít. A képződött olajok kis optikai aktivitásúak. Az olaj desztillálása után maradt tömeg igen hasonlított a természetes aszfalthoz.

Később Berl és Dienst W. (1933.) kimutatták, hogy a prototermékekből krakkolással 400°-on nyomás alatt hasonló olaj képződik, amely azonban még oxigéntartalmú vegyületeket is tartalmaz; a fő-tömeg kősz-szerű maradék.

Több alkálilhidroxiddal (acellulozéhoz viszonyítva) **kizárólag** oldódó bitumenanyagok, — s semmi szilárd maradékanyag — képződ-

nek, míg természetes hidrálás vagy krakkolás petróleumot eredményez.

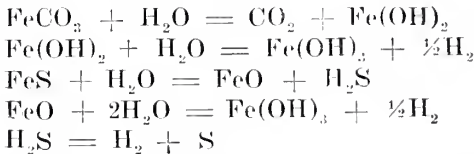
Az átalakulások menetét vázlatosan a következőképen tüntették fel:



Az alkalikus reakció Taylor nyomán konyhasó oldatok (ten-gervíz) és permutit gyanánt ható fedőkőzetek báziskicszerélődésével magyarázható meg.

Az alkálikus reakció a fedőben levő mészkő vagy dolomit valószínűvé teszi.

Berl szerint: A petróleum képződését egy magasabb hőmérsékletű zónába való lesüllyedés indítja meg. Ha itt lényegileg krakkolás megy végbe, aszfaltok maradnak vissza. Hidrálás révén kőolaj képződik. A hidrálási folyamatokat pirít és ferrokarbonat idézheti elő, melyek révén hidrogén fejlődik a következő sémák szerint:



Pf. Sziderit vízzel 350° fölé hevítve szabad H-t ad, miközben a vas részben ferrivé válik. FeS vízzel hevítve H₂S-t ad, ami erősen redukáló s földgázokban előfordul.

Berl szerint azonban a kiinduló anyagban jelenlevő állati és növényi zsírok, lehérvék, gyanták és viaszok is hozzájárulnak a petróleum-képzéshez. Különböző helyről való petróleumok különbözőségét Berl szerint a kiindulási anyag különbözősége okozza.

Ezek a vizsgálatok azt bizonyítják, hogy növényi eredetű vegyületek elsősorban szénhidrátok, átalakíthatók olajjá. A kémiai kísérletek alkalmával a geológiai hosszú időtartam befolyását a reakciók gyorsított lefolyása helyettesíti.

Treibs A. kimutatta (1934), hogy a petróleumban, aszfaltban és bitumenes palákban porfirinok fordulnak elő. Ezek vörös, vörösbarna festőanyagok, melyek főként klorofilból és kis részben haminból származnak. Telj. kétségtelen, hogy klorofil-tartalmú növények is részt vesznek a petróleumot szolgáltató anyagban.

Miúdezek az eredmények kétségtelenül arra vallanak, hogy a szénhidrátokból, s általában a növényi eredetű vegyületekből képződött petróleummal is számolnunk kell.

A kőolaj képződését a legtöbbször olyan magas hőmérsékleten lejátsszódónak vélik, amilyen hőmérséklet a mesterséges előállításakor szükséges. Ez a felfogás Engler alapyető kísérleteiből indult ki. Kérdés, hogy valóban szükséges-e ez a nagy meleg?

Orton már 1886-ban azt tartotta, hogy a kőolaj képződése már 200° C alatt is végbemehet. Chaseman (1930.) hangsúlyozta, hogy cellulose közönséges szobahőmérsékleten is átalakul petróleummá aktív hidrogén-ionok jelenlétében. Legújabbban Steinbrecher kémiai törvényszerűségek és geológiai megfontolások alapján jutott arra az eredményre, hogy a petróleum nem magasabb hőmérsékleten képződött. Ebből természetesen önként következik, hogy a petróleum nem nagy mélységben képződik, miként Archangelszki felfogásából is kitűnik.

Ezzel a Magyarhoni Földtani Társulat LXXXVI közgyűlésél megayítottnak nyilvánítom.

Vendl Aladár elnöki megnyitója után Treitz Péter-ről Timkó Imre, Beyschlag Ferenc-ről Liffa Aurél és Szűdeczky Kardoss Gyuláról Szentpétery Zsigmond emlékezett meg. L. a Földtani Közlöny LXVI. k. p. 2-39.

Majd Liffa Aurél másod-elnök a választmány egyhangú határozata folytán a Szentmiklósi Szabó József emlékéremet átadja Vendl Aladár műegyetemi tanárnak. . . . A Társulat egykori elnökének szentmiklósi Szabó József-nek érdmével jutalmazza Méltóságod 20 éves fáradhatatlan munkásságát. Méltóságod Szabó József szellemében tevékenykedik . . . Bár adná a Mindenható, hogy Méltóságod sok örökbeesű munkával gazdagíthassa a magyar föld megismerését célzó irodalmat. Isten áldását kérem a műre és a szerzőre.“ Vendl Aladár köszönetet mond. „Öszintén köszönöm, hogy egy szerény munkámat megjutalmazták a Szabó-emlékéremmel. Különös szépsége a sorsnak, hogy annak a kezéből veszem át a Társulat kitüntetését, akivel 25 évvel ezelőtt Középenrópa egyik legérdekesebb területére, a szászvárosi és szécheni havasok vidékére együtt indultam el. Te a férfikor küszöbét átlépve, én még egy évvel előtte állva sokat vártunk az életől, lelkesedéssel, tele rugalmassággal indultunk útnak; ma galambösz fejjel plóttünk az élet össze. . . A rugékonyság, a fiatalság ha el is hagyott kissé, a tudomány önzetlen szeretete a régi. A Társulat mai nagyjainak köszönöm a kitüntetését, a régi nagyjainak; akik tanáraim voltak köszönöm, hogy megtanítottak önéél nélkül szeretni a tudományt, az ő számukra vettem át ezt a legnagyobb kitüntetését.“

Ezután a titkári jelentés következett.

Mélyen Tisztelt Közgyűlés!

Az elmúlt 1935. esztendő mozgalmas időszak volt társulatunk és a közelálló intézmények életében. Pény és árny, öröm és szomorúság egymást kísérték.

360-an voltunk, akik résztvettünk a társulat életében; ez a szám az előző évi taglétszám némi emelkedését jelenti. A tagok ajánlása révén különös érdemeket szereztek: Vendl Aladár, és Vigh Gyula, akik 3—3, Böhm Ferenc 2, Horasitzky Ferenc, Jurgovits Lajos, Kutassy Endre, Liffa Annel, Pethe Lajos, Reichert Róbert, Szentpétery Zsigmond, Vitális István és Vendl Miklós, akik 1—1 új tagot hoztak körünkbe. Pártoló tag lett az European Gas and Electric Company, Budapest. Új rendes tagjaink: Bárányi Károly, Dinda János, báró Eötvös Lőránd Geofizikai Intézet, Erdélyi Fazekas János, Fekete Jenő, Fekete Zoltán, Hirschner József, Iparügyi Minisztérium N. szakosztálya, Kárpáti Jenő, Kisgyóni Bakonyvidéki Egyesült Kőszéubánya r. t., Kulhay Gyula, Mátravidéki Kőszéubánya r. t., Meinhardt Vilmos Gyula, Szücs Zoltán, és Vidacs Aladár.

Az események egymásutójából kiemelkedik néhány örvendetes alkalom is. A társulatunkhoz igen közelálló két felsőoktatásügyi intézmény, a jelenleg Sopronban működő selmeci bányászati főiskola, most a Műegyetem szerves része, tagtársaink tekintélyes részének nevelője, ez év június 27-én ünnepelte működésének 200 éves évfordulóját. Az ünnepelő főiskola és a Földtani Társulat életében — az említett nevelői munkásságon kívül — is van közösség. Így 1872-ben a selmeci főiskolához tartozó lelkes tagtársak megalakították ott a Földtani Társulat fiókegyletét. E fiókegylet munkásságának egyik legszebb bizonyítéka az a monográfia, mely Selmecbánya földtani felépítéséről értesít. Változtak azóta az idők és most társulatunk (1847-i) szülőföldje, Sopron városa ad otthont a volt főiskolának.

Október havában ünnepelte a Pázmány Péter Tudományegyetem fennállásának 300 éves évfordulóját. Társulatunkat különös hála fűzi a Tudomány Egyetemhez, mert annak a földtant és rokon tudományait művelő kiváló tanárai munkásságukkal példát és tartalmat adtak. Van azonban, ami az emlékezés hangulatát zavarja és ez a társulatunktól már több ízben sürgetett kérés, hiány, hogy az őslénytani tanszékét töltsék be, mert e tekintetben egyedül állunk a művelt nemzetek között. Az őslénytani a földtan alapvető segédtudománya, mely minden európai államban, legalább egy főiskolán, külön intézetet és azt vezető tanárt kap. Éppen oknál fogva igen kívánatos lenne, ha a jubiláló egyetem e nagy hiányát pótolná.

A földtan és rokon tudományainak terjesztésének érdekében két részletes emlékiratot dolgoztak ki tagtársaink, nevezetesen a hadige-

ológia fontosságára és az idegenvezetők megfelelő kiképzésére vonatkozólag.

Míg egyfelől rést igyekeztünk itni a tájékozatlanság és közöny állapotán, addig felemeltük szavunkat a Polgári Tanárképző Főiskola új tananyagának szaktárgvaínkat lezorítani akaró terve ellen, eszerint az ásványtan óraszámát 25%, a kőzettan és földtan óraszámát 75%-al rövidítették meg. A Kultuszminiszter Oragyméltóságához beterjesztett emlékiratunk, melyet Mauritz Béla, Szentpétery Zsigmond egyetemi tanárok egy szűkebb körű bizottsággal dolgoztak ki, a többi között így indokolja a Társulat kérelmét:

...Az eddigi (a jelenleg még érvényben lévő) tanrendben is szűkre szabott ásvány-földtani tananyagot megrövidíteni a tudományos színvonal feladása és a főiskolai hallgatók szakképzésének veszélye nélkül nem lehet. A megrövidítésnek egyik következménye az lenne, hogy az ásvány-földtanban rejlő nagy pedagógiai érték teljesen elveszne a hallgatók számára. Aki valamikor a közép- vagy felsőiskolában ezt a tudományt tanította, feltétlenül tudja, hogy a természet hatalmas erőinek megfelelően képzett szakember által való ismertetése minő csodálatos felemelő hatással van a tanuló lelkiületére, aki ebből kiesínységének tudatára ébred, felát szerénységet is tanul.

A föld képződményeinek és természeti kincsének megismertetése fejleszti a megfigyelőképességet, a jelenségek közötti összefüggések megértése pedig a logikus gondolkozást és az ítéletalkotó képességet neveli. Megemlíthetnénk itt a tanuló vallásos lelkiületére való mély hatást is, ami az ifjúban felébred, illetve megerősödik a természetben működő erők nagyszerűségének megismerése folytán.

Végül mint egyik legsúlyosabb érvet említtjük itt az ásvány-kőzettan és földtan fontosságát illetően, hogy e tudományágak legalakalmasabbak a hazai föld alkotásának, felépítésének és természeti értékeinek megismertetésére és megszerettetésére. Az új tanterv a megcsontított keretek között a fentebbi szempontok szolgálatát lehetetlenné teszi. A hiányos képzés a hallgatókban felületes tudást és veszedelmes félműveltséget alakít ki."...

Az emlékiratot megküldtük a testvér-intézményeknek: a Műegyetem Bányászati és Kohászati Karának, a Bányászati és Kohászati Egyesületnek, a Magyar Mérnökök és Építészek Nemzeti Szövetségének, az Országos Erdészeti Egyesületnek, az Országos Mezőgazdasági Kamarának, az Országos Magyar Gazdasági Egyesületnek. Ezek, kivétel nélkül helyeselték társulatunk okfejtését, hasonló értelmű emlékiratokkal a maguk érveit is felsorakoztatták. A beadványok elementek és eljutottak az illetékesekhez, félő azonban, hogy az idegen szakmájú kartársak csak saját elgondolásaik megsértését látják és így a világos érveket ne tudják megérteni. Minden bizalmunk a kérdésben a magas kormányzatban van, ahol pártatlanul szemlélve a törekvéseket, felismerik a kérdés egyedül helyes megoldásának módját.

E szinte meddő törekvések mellett vannak örvendetes események

is, mikor kitüntetés, illetve előléptetés ismerte el a magyar geológusok munkájának értékét.

A Magyar Tudományos Akadémia 1935-ben kiadott nagydíját, az örök értékű legjobb munka jutalmát: Vendl Aladár dr. érdemelte ki. Mauritz Béla dr. a II. oszt. érdemkeresztet kapta és a Tudományos Akadémia igazgató tanácsának tagjává választották. Emszt Kálmán és Lilla Anrél dr. pedig a legfelső elismerést nyerte el. László Gábor főgeológust földtani intézeti helyettes igazgatóvá, Rozlozsnik Pál főgeológust földtani intézeti aligazgatóvá, Maros Imre II. oszt. főgeológust I. oszt. főgeológussá, Ferenczi István és Vigh Gyula dr. osztálygeológusokat főgeológussá, Pethő Lajos miniszteri tanácsost miniszteri ügyosztály főnökévé, Pantó Dezső bányatanácsost, főbányatanácsossá nevezte ki.

Amilyen őszinte örömet vált ki ez az elismerés illetőleg előléptetés, annyira nyugtalanító a fiatalabbak helyzete. Míg a béke éveiben 25—26 éves korban végleges állást töltöttek be a tagtársak, addig most a 32 évesek is ideiglenes alkalmazottak. Egyébként is meggondolandó, hogy vajjon a szakállások betöltésénél nem lenne-e jobb verseny-vizsgálatra bocsátani a pályázókat és az eredményre, nem pedig külső befolyásra, egyéni érzelmekre alapítva elintézni egyesek és velük együtt egy jobb sorsra érdemes szakma jövőjét. A MÁV és igen sok vállalat újabbán már így, verseny-vizsga alapján protekciót kizárva, tölti be a szakállásokat.

16 tagtárs egyébként 7 szakülésen 18 értekezést mutatott be, 2—2 előadást tartott Mottl Mária és Kertai Gy., 1—1 előadással szerepeltek: Meznierics Hona, Balyi K., Bobest B., Emszt K., Endrődy E., Jaskó S., Maros I., Méhes Gy., Papp F., Papp S., Schréter Z., Smal W., Szádeczky E., Szentpétery Zs., s Tomor Thirring J. A 18 előadás közül ásványtani tárgyn volt 4, közettani 2, földtani 5, őslénytani 5, talajtani 1 és egyéb 1.

Nem lenne azonban hü a kép, ha ezenkívül nem emlékeznénk meg azokról a nagyobb tanulmányokról, melyek szaküléseken kívüli időszakban készültek el és előadás mellőzésével jelentek meg a Földtani Közöny-ben. 12 ilyen értekezés közül 4 ásványtani, 4 közettani, s 4 geológiai tárgyn volt. Az érdekes szerzők névszerint: Fekete Zoltán geológiai-, Koch Sándor ásványtani-, vitéz Lengyel Endre közettani-, Neszky Jenő geológiai-, Pantó Dezső a dunai aranymosásról szóló, Reichert Róbert ásványtani-, Rozlozsnik Pál geológiai-, Schréter Zoltán geológiai-, Sztrókay Kálmán, Fokody László, Vavriacez Gábor és Zombory László, ásványtani dolgozattal. Mindezek az elhangzott előadások anyagával együtt a Földtani Közöny LXV. kötetében jelentek meg, mely az elmúlt évben 364 lap terjedelmű volt s melyet XIII. tábla, 76 szöveggközötti ábra tett teljessé. Ezt a terjedelmet csakis az adományok tették lehetővé, hisz a tagdíjakból befolyó 1000 P. mindössze egy negyedévi szám megjelölését biztosítja. Mind

a kormányhatóság, mind pedig a vállalatok egy része törekvéseink megértése, elismeréseképpen az elmúlt évben is anyagilag segítettek. A MAGYAR ÁLTALÁNOS KÖSZÉNBANYA RT. 300 P, a SALGÓ-TARJÁNI KÖSZÉNBANYA RT. 200 P, az EUROGASCO. 120 P, a RIMAMURÁNY SALGÓ-TARJÁNI VASMŰ RT. 100 P, az ALUMINIUM-ÉRC ÉS BANYA R. T. 100 P, a M. KIR. ÁLLAMI VAS- ACÉL- ÉS GÉPGYÁR 20 P adománya hozzájárult ahhoz, hogy a Földtani Közlöny az említett terjedelemben megjelenhetett. A szerzők közül is többen kutatásaink fontosságától áthatva sajátjukból is áldoztak, hogy munkájuk eredményét közölhessék. *Az adatozókat csak öszint-köszönet és elismerés illetheti.* Egyébként az összes bevétel 5641 P 33 fillér, az összes kiadás pedig 5538 P 90 fillér, mely összegből közel 4900P-öt a Földtani Közlöny előállítására fordítottunk, a fennmaradt 638 P-ből pedig 120 P-t, mind az Eurogaseo alapítótágdíj részletét az alaptőkéhez csatoltunk. Külön ki kell emelni azt, hogy a választmány 1935. november 6-i ülésén elhatározta előadó ülések rendezését, hogy a tagtársak a geológiával kapcsolatos kérdésekről, a kutatások mai eredményei alapján tájékoztassák egymást és a művelt nagyközön-séget. László Gábor dr. földtani intézeti h. igazgató december 12-én „A Föld kora. Időszámítás a földtörténetben.” c. előadását 180 tag-társ és vendég hallgatta nagy érdeklődéssel.

A m. kir. Földtani Intézet 1935. évi működése.

A m. kir. Földtani Intézet az elmúlt évben is serényen folytatta gyakorlati és tudományos munkásságát Lóczy Lajos dr. vezetése alatt

A vízügyi és fűrő-osztály fokozott igénybevétel mellett a kötelező bejelentés és fűrési anyagszolgáltatás következtében tömegesen beérkező fűrési adatokat gyűjtötte és a kincstári Tard I. és Örszennik-lős L. az Eurogaseo minihályi I. és görgetegi fűrőpróbbám kívül a pestszenterzsebti, a vasfonalgári mintaananyagaival együtt feldolgozta.

A fűrési anyagok osztracoda fannájának feldolgozását a múlt évben is Zalányi Béla dr. külső munkatárs végezte, Sümeghy József dr. pedig a fűrások mikrófannájának vizsgálatával párhuzamosan a pamon makrófannájának 1934-ben megkezdett regionális tanulmányozásával foglalkozott.

A múzeum fiók-anyagának 1934. évben megindult rendezése és leltári jegyzékbefoglalása a múlt évben is folytatódott.

A Földtani Intézet Évi Jelentése 1925-28 évekről megjelent kö-tete 252 oldalon sok becses adatot tartalmaz Budapest és környéke, Gerece, Vértes, Börzsöny, Eperjes Tokaji hegység, Sopron m. É-i ré-sze, Székesfehérvár környékéről, Aggtelek-, Bérczháza-, Búdöspes.-, Kecskeluk-barlangokban végzett ásításokról. Ezenkívül Maglódi dhat és a Tüpióvölgy, a Duna-Tisza közét É-ről szegélyező vidék, a Kiskun-

ság és Jászság szikeseinek leírását találni meg, Nagykőrös, Kecskemét, és Kiskunfélegyháza pleisztocén és holocén képződményeire, illetve talajaira vonatkozólag tartalmaz fontos adatokat.

Az agrogeológiai térképek közül 2 darab 1:25.000 méretű termelés-technikai térképlapot adott ki az Intézet.

A m. kir. Iparügyi miniszterium megbízásából a budapest környéki területen Rozlozsai Pál főgeológus, aligazgató Szedőlyi Elek bányamérnök közreműködésével Csomád—Fót—váchartyán környékén végzett műszeres felvételeket. Pávai Vajna Ferenc dr. főbányatanácsos nyomasak Budapest környékén az előző évek során megállapított boltozatokat dolgozta ki részletesen. A Mátra É-i oldalán Schréter Zoltán dr. főgeológus, Szentes Ferenc dr. és Schmidt Eligins dr. adjunktus közreműködésével folytatta Ny-felé Rozlozsai Pál főgeológus, aligazgató 1934 évi parókörnyéki felvételeit. Nagybátóay, Maconka és Docogháza községek között az elősteier gyűrődési fázisban keletkezett boltozatokat, míg Mátraverebély és Mátramindszent környékén a torton utáni gyűrődési fázisba tartozó antiklinálisokat mutatott ki és konstataálta, hogy a maconkai báb felső-oligocénkori kőzetei bitumenszagúak. Ferenczi István dr. főgeológus, egyetemi m. tanár a két évi munkája alapján Sóshartyán és Endrefalva között, illetve Mearal és Piliny körül két felemelt helyzetű területet jelölt ki. Megállapítása szerint a felsőoligocénkori sílres fáciesterületen a kőzetek bitumenszagúak, a Magyaréc melletti fúrástörmelékben pedig könnyű olajszag volt észlelhető. Horusitzky Ferenc dr. intézeti asszisztens az 1934 évben megkezdett galgavölgyi felvételeit folytatta, melynek legfontosabb eredménye, hogy Bér község határában felsőoligocénkori maggal bíró redőt mutatott ki. Az eszei gyengén sós víz fellépését is ezzel hozza összfüggésbe. Liffa Aurél dr. ny. földtani intézeti igazgató, műegyetemi ny. rk. tanár, a Kereskedelmi, majd az Iparügyi Miniszterium részére folytatta kaolin és tűzálló agyag kutatásait. Vigh Gyula dr. főgeológus rövid kiegészítő bejárással lezárta mátraalji felvételeit. Az 1934-ben megkezdett tardi kutatófúrás 1780,9 m-ban az oligocén rétegekből vetődéses érintkezéssel triász mészkőbe jutott, ahol azt 1824,8 m-ben beszüntettek. A fúrásban 125—320 m között 19 földi-szurkos szintet, 1159 m után pedig több szintben gáz és olajnyomokat találtak. Még a triász-mészkőrepedésekben is volt olajnyom. A kérdéses szintek vizsgálata folyik. A hidrológiai kutatások keretében László Gábor dr. h. igazgató az artézi kutkataszter kiegészítését folytatta. Hidrológiai szempontból igen figyelemre méltó az, hogy Pávai Vajna Ferenc az elmúlt évben a Margitszigeten telepített fúrása révén 71° C-os kénes 3500 pl-! adó hőforrást tárt fel. Sümeghy József dr. főgeológus és Scherf Emil dr. oszálygeológus a Földművelésügyi Minisztérium Vízrajzi Osztályával együtt működve talajvíz-megfigyelő kutakat telepítettek. A reambulációs felvételek és gyűjtések keretében Vigh Gyula dr. főgeológus a Gerecse hegység részletes reambulációs vizsgálatát folytatta

és a Pisznice-barlangban végzett barlanggenetikai vizsgálatokat. Noszky Jenő dr. múzeumi igazgató-őr Ronthány környékén végzett kiegészítő felvételeket. Jugovits Lajos dr. egyetemi magántanár a balatonmelléki bazaltokat tanulmányozta. Kuntassy Endre dr. egyetemi m. tanár, adjunktus a bakonyi triász kőületek begyűjtését folytatta. Majzon László dr. intézeti gyakoruok és Szentiványi Ferenc dr. a budapestvidéki oligocénfauna begyűjtését és tanulmányozását végezték.

A talajtani felvételek keretében Seherf Emil dr. osztálygeológus a dunántúli löszöket tanulmányozta, a területés technikai országos talajfelvételekben pedig Kreybig Lajos dr. gazdasági főtanácsos, főgeológus vezetése, illetve ellenőrzése mellett Endrédy Endre dr. Sík Károly, Ebényi Gyula, Zakariás Jenő vegyészek, Buday György gazdasági akad. s. tanár, Witkovszky Endre dr., Han Ferenc és Török László dr. vegyészek vettek részt.

A Földművelésügyi Minisztere Ur a kémiai laboratórium vezetésével Emszt Kálmán dr. nyugalembavonulásától kezdve az Országos Kémiai Intézet-től áthelyezett Kárpáti Jenő dr. kísérletiügyi igazgató oíztta meg. Majzon László dr-t pedig ideiglenes minőségű gyakoruokká nevezte ki.

Az Iparügyi Miniszteriuma tehatósága alá tartozó báró Eötvös Lőránd-féle geofizikai intézet a geológiai felvételekkel párhuzamosan Budapest környékén végzett részletes geofizikai és mágneses felvételeket, ahol több jól körülhatárolt geofizikai maximumot sikerült kimutatnia.

A Magyar Barlangkutató Társulat 1935. évi működése főleg a várbeli pincebarlangok felleudítása körül mozog. A székesfőváros a nevezett barlangok kutatását, feltárását és rendezését, valamint a várhegyi barlangokra idegenforgalmi szempontból való kezelését a Társulatra bízta. E megbízás folytán és az egyes miniszteriumok és a székesfőváros erkölcsi és anyagi támogatásával a munka múlt évi április hóban megindult és még jelenleg is folyik. Bár ennek a nagyszabású barlangfeltáró munkának idegenforgalmi céljai vannak, a tudományos szempont is állandóan érvényesül. Feltárás alá kerültek eddig a Belügy-, a Pénzügy- és a Külügyminiszterium pincebarlangja. A Várhegyi barlangok megnyitása óta 4672 fizető vendég látogatta meg, a belépődíjakból befolyt összeg pedig 1490 P-t tesz.

A Társulat a letűnt évben a tisztújító közgyűlésen kívül 5 szakülést tartott, amelyen Cholnoky Jenő dr. a barlangok keletkezésének lehetőségeiről, Kadie Ottokári dr. a balatonfüredi Lóczy-barlang feltárásáról, a Piskő-barlang felásatásának eredményeiről és Herman Ottó-ról, mint a tudományos barlangkutatás megindítójáról tartott előadást. Mottl Mária dr. a cserépfalui Mússolini-barlang őskori állatvilágáról, Jaskó Sándor dr. a Bakonyban végzett karsztmorfológiai tanulmányairól és a Baradlában eszközölt

kutatásairól számolt be. Gaál István dr. Hollendouner Ferenc dr.-ról emlíkezett meg, s végül Kerekes József Felsőtárkány és Görömböly-Tapolca vidékén eszközölt karszmorfológiai megfigyeléseiről számolt be.

(A titkár ezután ismerteti az 1935 évben megjelent fontosabb geológiai munkákat. L. Bibliographia Geologica Hungarica.)

... Mielőtt az 1935 évi hazai geológiai munkásság áttekintését befejeznök, legyen szabad röviden felidézni egy tagtársunk személyét, akinek nem jutott osztályrészül az a szerepe, hogy külön értékezéssel örökítse meg a nevét, de aki mégis kivette a részét a geológus munkából: nem hírért, elismerésért, hanem önzetlen szeretetből. Legáyi Ferenc egy földbirtokos, levelező tagunk, aki szabad idejét kövület gyűjtésre, geológiai megfigyelésekre fordítja, nagy segítségére lévén a geológusoknak. Az eset tanulságos, mert példát ad arra, hogy vannak remesebb szórakozások, mint a vadászat, kártya és hasoulók, hol az öltöm annál teljesebb minél nagyobb az odaadás, de példát nyújt a felvevő geológusoknak is, akiknek szerényen, de mesteri módon meg lehet kedveltetni a földtani kutatást nem szakemberekkel is. Legáyi Ferenc érdemes munkássága Schréter Zoltán a Földtani Közönyben megjelent dolgozatából tűnik ki.

Végül irányítsuk figyelmünket a külföldi geológiai eseményekre. Ez év őszén ünnepelte a Svájei geológiai Társulat fennállásának 50-ik évfordulóját. Miután a kedvezőtlen anyagi viszonyok folytán nem tudtuk képviseltetni magunkat, elnökségünk megleghangú levélben üdvözölte a testvéregyesületet, mely átiratunkat az Ecloga üdvözlőket tartalmazó számában 2. helyen közölte.

1935 október 20—26-án zajlott le a VII. nemzetközi bányászati és alkalmazott-geológiai kongresszus Párisban. A Társulat tagjai közül dr. Herczegh József, Mayer Rezső, Horusitzky Ferenc és az elsőtitkár vettek részt, a két utóbbi a Magyar Általános Közéletbánya r. t. ösztöndíj adományára folytán. A tárgysorozat gazdag volt, 120 bányászati, 127 kőhászati és 108 alkalmazott geológia körébe tartozó előadás hangzott el.

Az elsőtitkár az alkalmazott geológia körébe tartozó tárgyakat kísérte figyelemmel. Méltóztassék megengedni, hogy egész röviden az ott elhangzott előadásokat általánosságban jellemezze és néhányat kiemeljen. Az alkalmazott geológiai Szakosztályban a magmatikus, üledékes hasznosítható ásványi anyagokról, továbbá a petróleumról, a geológia fontossága a közmunkák létesítésénél, talajtani, hidrogeológiai, geofizikai kérdésekről, a kutató intézetek munkásságának eseményeiről és az egységes eljárások fontosságáról volt szó.

Legyen szabad röviden utalni arra, hogy a kongresszuson egy külön Szakosztály foglalkozott a műszaki munkálatoknál a geológusok részvételének eredményességéről; francia, svéd, olasz, afrikai kartársak megkapóan érdekes beszámolóit voltak ezek. Az egyik előadás

egy Nancy melletti víztelenítés, drainage különös követelményeiről számolt be. Itt posidonias tartalmú agyagos rétegek annyira megduzzadtak, hogy a pincéket és alapokat komolyan ve zelyeztették. A geológus oldotta meg a kérdést, aki felismerte a pirít jelentését, mely elbomolva gipszszé alakult és térfogat növekedést idézett elő; az okot felismerő megfelelő javaslat elejét vette a további károknak. A többi előadó is mind kézzel foghatóan bizonyította be, hogy szükséges a geológus meghívása, minden olyan munkánál, ahol nagyobb szabású földmunkát, illetve vízügyi feladatot akarnak végrehajtani. Határozatba is ment, hogy a kongresszus résztvevői saját államaikban igyekeznek a fenti gondolatnak meggyverní az arra illetékeseket. Ha hazai viszonyainkra gondolunk, itt is kívánatos lenne odahatni, hogy geológusokat hívjanak meg minden nagyobb műszaki munkához. Az utolsó néhány év példái közül elég hivatkozni a tilmyi ütesúszásokra, az Ózd melletti patak esetére, a duna vízűü alagútának ombására, arra, hogy több új nagy épület 25–30 cm-t süllyedt Budán a Margit körút mellett, mert rem hívtak geológusa. A felérvári-balatóni út is jóval drágább és rosszabb mintha, mintha geológusokat is bevontak volna. Ma még a helyzet az, mint az orvosokkal volt 10–50 évvel ezelőtt, akkor hívták meg a geológust, mikor a baj már bekövetkezett. *Kétségtelen, kívánatos lenne tehát nem monopolisztikusan, hanem belátással, főiskolánk, illetve magán geológusok, a Földtani Intézet bevonása mindennél, ahol nagyobb szabású földmunka, vízszervezési, vízügyi kérdés vár megoldásra, az illető kérdésben szakavatott (specializálódott) geológust, nagyobb jelentőségű kérdéseknél többet meghívni.*

Visszatérve a Nemzetközi Bányászati s alkalmazott geológiai kongresszusra tárgy szerint egyébként az An, Cu, Zn, Pb továbbá a szevek, mangánérek, kősó, kén, agyagok, bauxit és petróleum váltottak ki különös érdeklődést.

J. Orceel 800 mintának them elemzéssel való vizsgálata alapján kaolin, montmorillonit, hydrargilit, limonit, goethit, diaspor, montronit, beidelit, allophan, pyrophillit jelentését mutatta ki agyagokban, laterit és bauxit fajtákban. Egy másik dolgozatban a polarizált fényben való ére mikroszkópiai vizsgálat étetéssel párosulva világosan különválasztja a különböző Co éreket sentteruditot, saffleritot, stb. Ehhez hasonló éremikroszkópiai tanulmányt mutatott Mlle. Caillière, aki Új Caledoniai nikkeléreket mikroszkópi és chemiai elemzéssel és röntgenvizsgálattal kimutatta, hogy a garniérit és nonneit tulajdonképen antigorit, talk és Ni tartalmú sepiolit.

Ugyancsak alapos munka volt Ghitulessen és Soeolesen Zalatna-Brád-Abrudbanya aranyelőfordulására vonatkozó előadása. 1:5000 léptékű térkép, számos szelvény alapján rámutattak az orogenetikus folyamatok, az erupciók és éresedés összefüggésére. Egyébként ez az előadás csak egyike annak a sok tanulmányoknak, mely az

utódállamok geológiai, ásvány és kőzettani viszonyait tárgyalja. Közel 50 dolgozat jelent meg Erdély és a Felvidék különböző részeiről. Román, szász, szlovák és eset szerzők közt egyetlen magyar sem akad. Manolescu a Vulfán hegység geológiai és tektonikai viszonyairól, Panca a Belényesi medence sztratigráfiai viszonyairól, Gherasi a krassószőrényi Nagylaposnak gránitjáról, Streck-eisen a Hmyadi, Fogarasi és Kozolyai vonulatok felépítéséről, Krautner, Ilie, Panca az Erdélyi Érchegységről, Codareea és Petruțian a bánáti kromit telepekről, Biercing Vaskő geológiai alkatáról, Preda a Brassó-Barátosi medence kovaföldjeiről, Janovici a ditrói szienit masszivumról, Macovei és Athanasiu a krétaképződményekről, ugyancsak kréta rétegekről is Codoreea és Popescu a borszékeni szélelőfordulásról, Cimpăgea az Erdélyi medence szerkezetéről, Ehrenberg burgenlandi paleontológiai megfigyelésekről ad számot.

Mint a felhő a napot, úgy rejti el a sok adat, részlet a magyar geológusok munkájának fényét . . .

És most, mikor egy mozgalmas év eseményeit felsoroltuk, elfoglat *mindnyájunkat a kétség*, vajjon az események támasztotta hullámok: *a hang, a zaj?* vagy pedig a fény, az élető meleg rezgései veltak-e? Vajjon nem volt-e több a szó, az ígélet, mint a munka és a tett? Késő utódok döntenek. Fontos, hogy ne felejtjük, ahhoz, hogy fény keletkezzék, kell mozgás, azaz munka: és anvgak, azaz azoknak a felkarolása, kiknek kezében a munka fényvé válik.

Elnök felkéri Takáts Tibor dr.-t, hogy a Hidrológiai Szakosztály jelentését terjessze elő. Weszelszky Gyula szakosztályi elnökeak köszönetet mondva Sztróka Kálmán dr. a pénztárvizsgáló bizottság jelentését és a költségvetést mutatja be.

A közgyűlés elfogadva a jelentést és költségvetést a pénztárvizsgáló bizottság tagjainak: Káposztás Pál, Maros Imre és Sztróka Kálmán tagtársakat választotta. Végül Ferenczi István dr. a Társulat köszönetét fejezte ki Vendl Aladár dr. elnöknek az eredményes vezetésért.

Szakülések.

1935. október 2.

1. Mottl Mária: Ösemberckonstruációk és bölény-váz a Földtani Intézet múzeumában.

2. Jaskó Sándor: A Jósza patak felső völgyének földtani leírása. Hozzászólt: Liffa A.

1935. november 6.

1. Szentpétery Zsigmond és Emszt Kálmán: Magmahasadási és kontakt kőzetek Szarvaskőről. Hozzászólt: Vendl A.

2. Maros Imre: Geológiai megfigyelések a fővárosi vízmű új alagútjának építésénél. Hozzászóltak: Földvári A., Pávai Vajna F., Vendl A.

1935. december 4.

1. Mottl Mária: A Subalyuk fennjáról.
2. Bobesi Béla: Hazai homokok vastalanítása.
3. Méhes Gyula: Eocén ostracodák Budapest vidékéről. Hozzá-
szólott: Vendl A.

1936. január 8.

1. Bogsch László: A főgrádszakáli kőütleletlőhely. Hozzá-
szólott: id. Noszky Jenő.
2. Szentés Ferenc: Megkövesedett hullámbarázdák.

1936. március 4.

1. Tomor Thirring János: A Csesznek-i vonulat tektonikája. Hozzá-
szólott: Jaskó S., Pávai Vajna F.
2. vitéz Lengyel Endre: Jáspis váltózatok a Hegyaljáról. Hozzá-
szólott: Vendl A.

Előadóiülések:

1935. december 11.

László Gábor: A Föld kora. Időszámítás a Föld történe-
tében.

1936. január 22.

Mauritz Béla: Földünk anyagi alkata.

1936. március 11.

Hornszitzky Ferenc: Aniról Budapest kővei beszéltek.

Választmányiülések:

A választmány 1935. november 6-án, 1936. január 31-én és március 4-én ülésezett. A jegyzőkönyvet a Társulat anyagi helyzetére való tekintettel nem közöljük, azokat az i. t. Tagtársaink az irattárban tekinthetik meg.

Generalversammlung.

Anszug aus dem Protokoll der am 5. Februar 1936. abgehaltenen 86. ordentlichen Generalversammlung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Vorsitzender: Präsident Prof. Dr. Aladár Vendl, anwesend 50 Mitglieder, 45 Gäste.

Vorsitzender teilte in seiner Eröffnungsrede die neuesten Ergebnisse der Forschungen über die Entstehung des Petroleums mit.

Die Tätigkeit der verstorbenen Mitglieder: P. Treitz, F. Beyerschlag und J. v. Szádeczky-Kardoss wurden in Gedenkreiden gewürdigt.

Es wurde die Szabó József Medaille, als Auszeichnung hervorragenden wissenschaftlichen Werkes der ungarischen Geologen im Zeitraum 1930—1935 Herrn Prof. Aladár Vendl für die Monographie: „Das Kristallin des Sebeser- und Zibins-Gebirges“ überreicht.

Aus dem Bericht des Sekretärs wurde bekannt, dass die Gesellschaft gegenwärtig 360 Mitglieder zählt. Im verflossenen Jahr wurden

2 petrographische, 4 mineralogische, 5 geologische, 5 paläontologische und 1 bodenkundlicher Vortrag abgehalten.

Die Hidrologische Sektion zählt — wie es vom Sekretär T. Takáts mitgeteilt wurde — 204 Mitglieder. In den Sitzungen wurden 21 Vorträge gehalten. Der Band XV, der Zeitschrift f. Hydrologie erschien im Umfang vom 25.5 Druckbogen.

Schefgeolog I. Ferenczi sprach dem Präsidenten der Gesellschaft Prof. A. Vendl den innigsten Dank der Generalversammlung für die ausgezeichnete Führung aus.

Fachsitzungen.

2. Oktober 1935.

1. M. Mottl: Urmenschenrekonstruktionen und Bison-Skelett in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Landesanstalt.

2. S. Jaskó: Die geologischen Verhältnisse des oberen Jósua Tales. Zur Thema sprach: A. Liffa.

6. November 1935.

3. Zs. Szentpétery u. K. Emszt: Einige Differentiate und endomorphe Kontaktgesteine von Szarvaskő. Zur Thema sprach: A. Vendl.

2. I. Maros: Geologische Beobachtungen bei dem Tunnel der Wasserwerke von Budapest. Zur Thema sprach: A. Földvári, F. Pávai Vajna, A. Vendl.

4. Dezember 1935.

1. M. Mottl: Über die Fauna von Subalyuk.

2. B. Bobest: Über die Enteisung der ungarischen Sanden.

3. Gy. Méhes: Eozäne Ostracoden der Umgebung von Budapest. Zur Thema sprach: A. Vendl.

8. Jänner 1936.

1. L. Bogsch: Die geologischen Verhältnisse des Fossilfundortes von Nógrádszakáll.

2. F. Szentes: Über fossilen Wellenfurchen.

4. März 1936.

1. J. Tomor Thirring: Die Tektonik des Gebirgszuges von Csesznek. (Bakony-Gebirge.)

2. E. Lengyel: Jaspisvarietäten vom Hegyalja-Gebirge.

Vortragssitzungen.

11. Dezember 1935.

G. v. László: Das Alter der Erde.

22. Jänner 1936.

B. Manritz: Die materielle Konstitution der Erde.

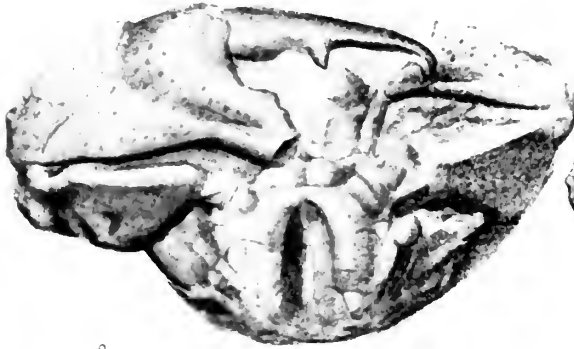
11. März 1936.

F. Hornsitzky: Was erzählen uns die Steine von Budapest?

J. TOMOR THIRING: Paläontologische Neuigkeiten aus dem
Bakony-Gebirge.
Paleontologiai újdonságok a Bakony hegységből.



J. TOMOR THIRRING: Paläontologische Neuigkeiten aus dem Bakony-Gebirge.
Paleontologiai újdonságok a Bakony hegysegből.



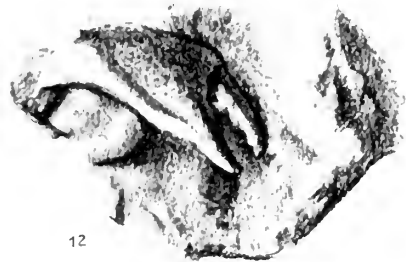
9



10



11



12



13



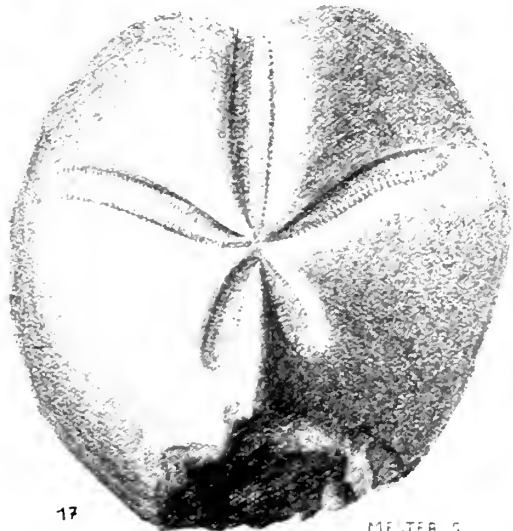
15



16



14



17



FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXVI. kötet.

1936. április—június.

Heft 4—6 füzet.

MERNYE ÉS KÖRNYÉKEINEK GEOLOGIÁJA.

Írta: *József Mibály* piarista.

Mernye nagyközség, a magyar kegyes tanítórend iradalmának központja, Külsősemogy igali járásában fekszik a Kaposvársícfoki MÁV. vonal mentén, Kaposvártól 17 km-re északra.

1935. július és augusztus havában négy hétig élveztem a piarista rendház vendégszeretetét, miáltal a közelebbi környéken földtani felvételeket végeztem.

Központnak választottam magat Mernyét, amelytől É-ra és D-re 10–10 km-nyi, K-re és Ny-ra kb. 5–5 km-nyi területet jártam be. Munkaterületem É-i határára a kb. 10 km-re fekvő Vadé pusztái 180 m magas vízválasztó kiállókozott, míg a többi határt nagyjára minden földrajzi szempont mellőzésével húztam meg a fentemlített távolságok alapján. É szerint a terület szabályos téglalapnak felel meg, melynek hosszabbik oldala 20 km, rövidebb oldala kb. 10 km, átlóinak metszéspontjában pedig Mernye fekszik.

Munkaterületem kiválasztásában nem csupán az a megfontolás vezetett, hogy a piarista rend iránti köteles hálámat kifejezésre juttassam, hanem az is, hogy a vidékről részletes felvétel még nem készült, csupán nagyobb területtel kapcsolatban emlékeztek meg róla.

Időrendi sorrendben a következő adatokat ismerjük:

Benedikt, aki 1818-ban, a Balaton Déli partjáról Kapolyon, Nágooson és Italon keresztül utazott Dombóvárra, munkájához csatolt térképen a harmadkorba tartozó lignites homokkövek, vagy molassznak tünteti fel a vidéket, s leírásában azt mondja, hogy ezen a homokból és lignites homokkőből álló vidéken nehéz a közlekedés a meredek utak miatt. Megemlíti még, hogy agyagos homok is előfordul. (*U. l.*, III. köt. 512—515. l.)

Csörba József orvos 1857-ben kiadott munkájában azt írja, hogy Somogyban a föld sárga és vörös agyagból áll, amely néhol oly kemény, hogy a zápor-ésőt sem veszi magába, s ugyan azért igen nagy víz-mosásokkal telik el, de van homokkal kevert és tiszta homokos talaj is. A felső réteg alatt szerinte sok helyen meszet találni, és főként a hegyekben „megmérhetetlen mennyiségű” homokkő van, ami útépítéshez is alkalmas. Csörba nem végzett földtani felvételeket, de adatait fel tudtam használni.

Telegdi Roth Lajos 1881-ben készítette el 1:144.000 mértékű térképét, de észrevételeit nem tette közzé. A vidékről diluvi-

ális lösz, és agyagot, diluviális homokot és alluviumot térképezett, congeriás rétegeket (agyag, márga, homok vagy homokkő), amelyeket ő nevez el először „pannoniai” rétegeknek, csupán Eesényen, Moesoládon és Polány mellett tüntet fel.

Utána a Balaton tudományos tanulmányozásával kapcsolatosan id. Lóczy Lajos eszközölt felvételeket Somogyban. A halomvidéknek a Kaposig terjedő részét a Balaton-felvidékhez sorolja, mint a Bakony tartózkodását, illetőleg lejtősödését, (14., 306. l.). A pannoniai-pontusi rétegekre vonatkozólag megállapítja, hogy a mélyebb árkokban, É-i meredekebb oldalakban, csuszamlásoknál kerülnek a felszínre és aljuk bizonytalan mélységben van. Épen ezek miatt a csuszamlások miatt nehéz a színtezés (14., 306. l.). Fedűjében nincs édesvízi mészkő, mint a vulkáni hegyek sapkája alatt és lőséges kövületelőfordulás csak a Koppányig tart (14., 390. l.). A pannoniai-pontusi tenger szintje gyakran ingadozott, de az ingadozást követő folyók csak K-en és Ny-on vannak; ennek következménye, hogy a pannoniai-pontusi üledékek itt agyagosak, míg K-re és Ny-ra homok uralkodik (14., 401. l.). A levantei állóvízbeli képződmények hiányzanak, míg a szárazföldiek egybeolvadnak az idősebb és fiatalabb rétegekkel (14., 423., 477. l.). A pleisztocén legelőjén a Balaton helyén szárazföld volt és a löszképződés csak a későbbi pleisztocénban indult meg (14., 469. l.). A pleisztocén lösz hol a homok alatt, hol fölötte fekszik, úgyhogy nehéz színtezni. „Kétségtelen, hogy a jelentékeny vastagságú és többféle közettani jellegű pleisztocénkorú szárazföldi lerakódásokat majdani tüzetes vizsgálatok részletesen fogják keletkezési idejükre színtezni.” (14., 477. l.).

1934 nyarán az European Gas & Electric Co. (Eurogaseo) felvételezte Somogy megye jó részét petróleumkutatás céljából. Papp Simon bányatanácsos úr szíves engedelmével alkalman nyílt a 75,000 es felvételi lapokat, valamint a felvételezőnek benyújtott jelentését is megtekinteni.

A tábli és csicsalpusztai lelőhelyek tüzetesebb átvizsgálása alapján, a *Linnocardium Vutskitsi* szintben sok radmanesti elemet ír le a jelentés, úgyhogy a kettőt nem tekinti külön szintnek; viszont a Lelle-kaposi völgy szerinte nem lehet törésvölgy, mert nem lát a rétegekben szintkülönbséget. A jelentés is utal a kövületmentes homoknak a pannoniai-pontusi homokkal való egyezésére közettani sajátosságok alapján.

Elsősorban ezeken a nyomokon indultam el, amikor felvételi munkámba kezdtem.

I. Domborzat.

Munkaterületem szervelesen beleilleszkedik a somogyi dombvidék általános topografiájába, amennyiben egy nagy ÉNy-DK-i tek-

tonikus völgy és ennek kisebb mellékvölgyei szabdalják össze az átlagosan 210 m magas hátságot. A törésvölgytől, vagy Malomárok-tól, amely mint Őrei patak ömlik a Kaposba, Ny-ra hosszú hátság húzódik, amely D-en 160 m, É-en 240 m magas. Ebbe Pelány alatt egy É-D-i patakvölgy, a Királyberekreét árka vágódott bele kb. 60 m mélyen és a Vargaboni árkot felvéve, mint Nagygáti berek közeledik a törésvölgy felé. Ebben a patakvölgybe a domboldalról lefolyó csapadék sűrű, egymással párhuzamos, sokszor 4—6 m mély aszóvölgyekben torkollik. Aszáló községtől D-re is jön egy hasonló, de jóval kisebb patakvölgy és a Nagygáti berekbe folyik. A Malomárok felé néző lejtőt már sokkal kevesebb aszó- és patakvölgy szabdalja össze. Nevezetesebbek a Pödörinél, a Hosszú-erdőnél, a Réz-hegynél és Kisbaba pusztánál torkolló rövid, kis patakvölgyek, széltől erősen kidolgozott É-i lejtőkkel. A Malomárok K-i oldalán húzódó dombhát É-en 266, D-en 160 m magas, de morfológiája az előbbinél sokkal változatosabb. Így rögtön a Felsőmoesoládnál torkolló Faluvíz legyezőszerűen szerteágazó, mély vízmosásokban leli eredetét. Tőle D-re, az Újhegyi árok sűrű, párhuzamosan futó aszóival tűnik ki, míg az Őregsűrű árok távolabb K-en ered. Legmerészebb patak- és aszóvölgyhálózat Ecsény fölött látható, ahol az ecsenyi Malomárok messze É-ra visszavágódva három hosszú mellékvölgyben, számtalan oldalelágazás között kezdődik. Az aszók közt akad itt 8 m mély is. Ez az árok hosszan fut pontosan É-D-i irányban, míg végre Pödörivel átellenben a törésvölgybe torkollik. Torkolatától D-re már csak a Somodor puszta két oldalán eredő patak és a Törörkeárok siet a Malomárokba, de már a Szentgáluskérnél induló patak külön torkollik a Kaposba. Egészen É-en Ecsény fölött a szondelloi és szentkúti erdőben már más vízgyűjtőterület, a Koppány vízgyűjtőterülete nyúlik be rövid, mély patakvölgyeivel. Egészen nézve a vidéket a törésvölgy kétoldalán ÉNy—DK irányban húzódó lankás hátságnak nevezhetjük, melyet azonban mindenfelé megszakítanak hol kezdődő, hol kifejlett vízmosások, amelyek a közlekedést elsősorban a patakvölgyekbe szorítják. Minthogy a dombokat kitűnő termőtalaj, a „sárga föld” borítja, tehát Ménye és környéke mind morfológiailag, (hiszen éppen ezért tudtak az aránylag gyérvízű vízmosások is annyira kifejlődni), mind geológiai'ag Somogy vára egye DK-i részéhez tartozik, szemben a löszben, következképpen a lösz morfológiai sajátágaiban is szegény nyugati vidékekkel.

II. Rétegtan.

Munkaterületemen három kútfúrás történt, mégpedig kettőt Somodor vasútállomáson 1896-ban, a vasút építése idején fúratott a MÁV, a vasút számára, de ezek közül egyik eredménytelen volt, a másikba az állomásfőnökség közlése szerint leletörött a fú-

ró. A harmadik fúrás Somodor pusztán történt, ahol a démbtetőn fúratott a M. I. R. 10 évvel ezelőtt, de szelvényt, vagy bővebb részleteket sajnos erről a helyről sem tudtam kapni, noha ez utóbbi eredményes lett. (A fúrásról sem jelentés, sem minta nem érkezett a Földtani Intézetbe.) Ezek szerint a szintezésnél mindössze a rétegek fekvéséből, helyzetéből kellett kiindulnom, ill. ahol lehetett, a kövületekre támaszkodva.

Harmadkor.

A vidék legrégebb rétegei a *pannoniai-pontusi* csoportba tartozó homokok és agyagok, melyek a következő helyeken találhatók:

Első helyen mint legjellemzőbbet és legnagyobbat a felsőecsenyi feltárást mutatom be, (1. ábra) ahol a rétegeket a Felsőecsenytől ÉK-re induló patak 13 m magasságban tárja fel a kenderáztat-



Fig. 1. ábra. Pannoniai-pontusi homokkal Felsőecseny mellett. — Pannonian-pontic sand exposure at Felsőecseny.

tónál. Itt a közel vízszintes rétegződésben, illetőleg a csapásiránnyal egybevágó feltárás miatt vízszinteseknek látszó homokrétegek 25–30 m hosszúságban követhetők, de 15°-os ÉK-i dőlésüket jelentéktelen lokális zavarnak tartom. Az említett homokfalan a következő rétegek láthatók (2. ábra): legfelül vályogosodott lösz (a) borítja berogyásokkal az alatta levő leneszerűen kiemelkedő pleisztocén agyagot (b) és homokot (c). Ez alatt kezdődnek a pannoniai-

pontosítási rétegek, amelyeknek első tagja egy kőületmentes, sötét-szürke, leveles agyag (α). Feküjé finomabb (β), majd durvább esillámú homok (γ); majd egy fehér, mészkonkrécióktól tarkított

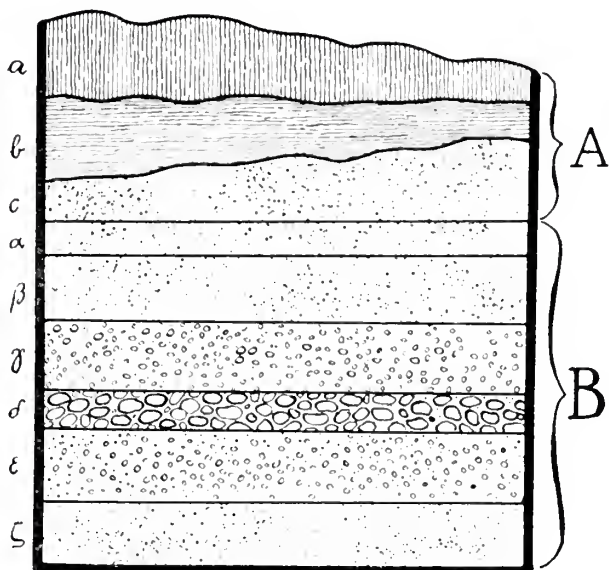


Fig. 2. ábra. Az 1. ábra vázlatos szelvénye. A pleisztocén rétegek. c = homok; α = agyag; β = kisesillámú homok, γ = durvább esillámú homok, δ = barna homok, ε = mészkonkréciós vörös homok, ζ = ibolyás-rózsaszínű homok. Sketch of former figure: A = pleistocene, B = Panaonian-Pontic strata.

vöröses homok (δ) után vasgumós, barnás homok (ε) következik, amelyben szintén hiába kerestem kőületet. Legelső feltárt réteg ibolyás-rózsaszínű kompaktabb homok (ζ), amely, úgy látszik, igen vastag. Néhány homokot nehézfajsúlyú folyadékokkal szétválasztottam, mégpedig 3 gr anyagot először bromoformba (fs.:2.904), majd ha szükségesnek mutatkozott, még metylenjodidba (fs.:3.32) helyeztem. További részletes elemzésük későbbre marad fenn tartva. E felőhely három homokjánál a következő eredményt kaptam az első frakció után:

- a) felső, durva esillámú homok 2.00 egr
- b) barna, rozsdás homok 1.70 egr
- c) legelső, rózsaszínes homok 2.80 egr

A második frakciót már nem volt érdemes elvégezni.

Ugyancsak ennek a patak völgynek felsőbb szakaszán, az előbbi feltárástól mintegy 70 m-nyire látható egy néhány az előbbi rétegekből, ahol a meredek dombtetőről lesiető kis vízmosás hármas

vízésésben száll le a völgybe, miközben sajátosságos élesen különíti el a keményebb rétegeket (3. ábra.).

Az előbbi feltárással szemben itt feltűnő, hogy a rétegek egy részének már 23°-os dőlése van, ami előbbi feltevésemet, a lokális zavarodást támasztja alá.

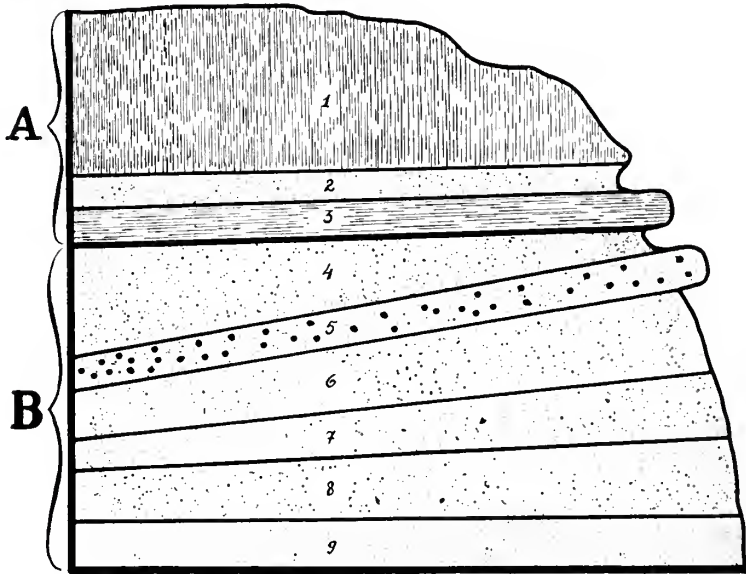


Fig. 3. ábra. Patak völgy fala Eesénytől ÉK-re. 1 = lész és lészkoakréció, 2 = lészhomok, 3 = agyaghatár, 4 = sárgás homok, 5 = keményebb homokpad, 6 = barnássárga homok, 7 = szürke homok, 8 = rozsdás homok, 9 = világosbarna homok. — Riverbanking NE from Eesény.

Mindkét helyen, valamint itt a vízmosások több pontján előbukkanó egyik-másik homok-, illetőleg agyagréteget elsősorban (kövület híján) köztani szempontból tartom a pannoniai-pontusi emeletbe tartozónak. Hasonló kövületmentes agyagot Lorenthey ír le a köttse-tri útról, a Ichérhegyi téglavetőből, Balatonföldvár-ról (20., 30., 31., 33 l.). A homok durvaszemű, esillamos, élénkszinű és nagyjából megegyezik a Koppánytól É-ra előforduló congeriás rétegek homokjával. Feküje bizonytalan mélységben van. Helyzetük is megerősíti korukat, n. i. a lész, pleisztocén agyag, illetőleg futóhomok alatt fekszenek ezek a esillamos (tehát nem futóhomokok), igen vastagon feltárt homokpadok. A mészkonkréciós homok megtalálható munkaterületen en kívül még a Kapoly pusztai (14. 311. l.) és Karád öregerdei (14. 313. l.), a tabi Csabri-hegy (14. 314. l.), stb lelőhelyeken is. Telegdi Roth l. és az Eurogasco is pannoniai-pontust jelez a feletti vízmosásokban.

Magában Felsőecsenyben és Középcseny néhány pontján, több ház udvarán megvannak a pannoniai-pontusi emelet legfelső rétegei. Így Felsőecsenyben, Hossler János udvarán is (4. ábra.), ahol a pleisztocén vályogosodott lösz, kék agyag és sárgás homok alatt a barnás, csillámos pannoniai-pontusi homok felső része is ki-látszik.

Telegdi Roth L. ugyan még Alsőecsenyt is idesorolja, de én ott nem találtam ilyenkorú rétegeket.

Alsőecsenytől D-re, a 164 m magasán fekvő hídtól Ny-ra a Mernye felé vivő dülőút kétoldalán látjuk a következő feltárást. Az út D-i bevágásában durvaszemű és nagyecillámú homok található, amely a lejtős domboldal szántóföldjén ki is bukkan, míg az É-i bevágásban ennek fedője, leveles, kékcs kövületmentes agyag van. Jelen esetben elsősorban a közettani minőség, a felsőecsenyi



Fig. 4. ábra. Hossler János udvara Felsőecsenyben. — A typical exposure in a courtyard at Felsőecseny.

homokkal középső homokszintjével való rokonság a döntő, minthogy vele egy szintben a völgy keleti oldalán sárga pleisztocén homok van. Ezt a lelőhelyet csak Telegdi Roth L. jelöli az északibb rétegekkel összefüggően. Mérésem szerint a 3 gr. egységnyi anyagból 4.90 egr. volt 2.904-nél nagyobb fajsúlyú, míg az átellenben fekvő pleisztocén homokban 3.80 egr.

Ecsenyt csak Felsőmoesolád közelíti meg a pannoniai-pontusi rétegek változatosságában és nagyobb kiterjedésű előfordulásában. A vasútállomástól É-ra, a régi mészégető alatt látni a következő feltárást. Felül vályogosodott lösz, majd tiszta lösz, alsó szintjében löszkonkréciós padok, alatta agyag, majd homok, majd olajostapintású, szürke, helyenkint vasrozsdás agyag és ismét homok követke-

zik. A feltárásnak goreszerűen lesuvadt részében szintén megtalálni a felső agyag- és homokréteget. A konkréciós pad alatti részt a pannoniai-pontusi emeletbe sorolom, mert mind a felső agyagréteg, mind a homokok megegyeznek a felsőecsényi hasonlókorú rétegekkel. Új elem itt a zsírostapintású agyag, amely munkaterületemen ugyan máshol nem fordul elő, de id. Lóczy L. szerint megtalálható pl. a siófoki fürdőtelep fúrásában 29. illetve 60 m mélyen (14., 294. l.) és még más pontokon is.

Nem messze innen ÉK-i irányban, egyik-másik mély aszóban továbbá a területő domboldalában szintén kibukkan a csillámos homok, természetesen, mint az előbbi lelőhelynél, itt is kőület nélkül. Az agyagnak legszebb feltárása a Bánó-kastély előtt induló új Felsőmoesolád-ecsényi műút bevágásában van, ahol a kö-

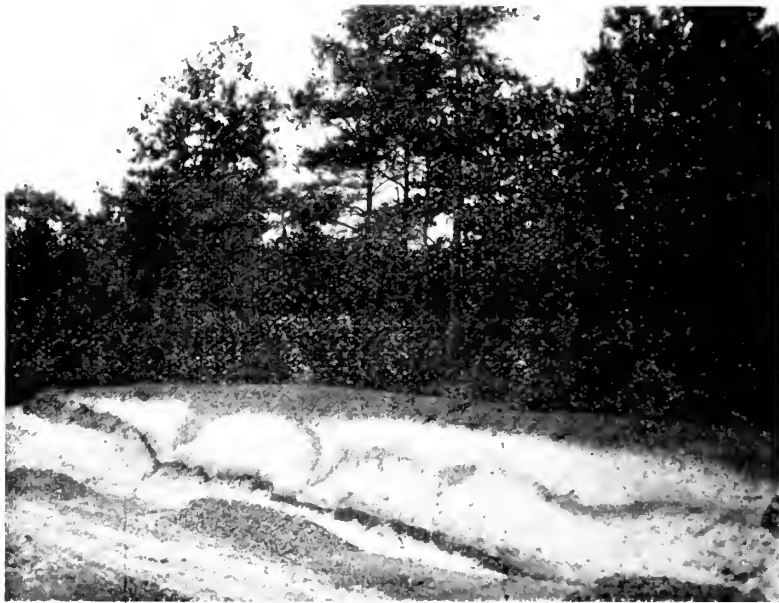


Fig. 5. ábra. Pannoniai-pontusi szerves-bitumenes agyagrétegek a Felsőmoesolád-ecsényi műút kezdetén. — Bituminous clay of Pannoniaian-pontic age on wayside between Felsőmoesolád and Ecsény.

vetkező rétegződést találjuk (5. ábra): felül vályogosodott lész, alatta szürke agyag, majd 50 cm vastag kemény, barnás, szenes agyag, majd ismét egy réteg szürke agyag után a második szenes-bitumenes fekete réteg; alatta folytatódik a kőületmentes agyag. Egyedül itt fordul elő munkaterületemen ez a fekete agyag, de hasonló rétegsorok találhatóak Lórenthey I. szerint egy karádi kútban (20., 33. l.), id. Lóczy L. szerint a karádi 1. számú vasúti bevágásban, továbbá Akarattyán, stb. (14., 285., 309. l.). Hasonló

rétegekről tesz említést az Eurogaseo jelentése is. Ezek alapján soroltam őket a pannoniai-pontusi emeletbe, minthogy kövület a legmelyebb iszapolás ellenére sem került elő felőlük. Fekvésük nem teljesen vízszintes: a lerogyások miatt, amit a felszínhez való közelségük magyaráz meg. Hogy mi lehet a legalsó agyagréteg alatt, ameddig a bevágás már nem ér le, azt elárulja az út kétoldalán húzódó mély vízesanók, amely ugyan be van növe és termő talaj borítja, de alján részint finomszemű, erősen meszes homokkő, részint durvaszemű, majdnem rétegesen elhelyezkedő, csillámokkal telt homokkő-görgetegek fekszenek. Sajnos egyiket sem találtam itt számban, de valószínűleg akkor kerültek ide, amikor még nem kötötték meg lákkal a vízmosást. A legfelső agyagszinttel találkozunk az útnak Ecsénybe való torkolása előtt is. Telegdí Roth L. az itt elmondott előfordulásokat jóval kiterjedtebbeknek tünteti fel.

Felsőn ocseládnak másik pannoniai-pontusi kihívásos vidéke a szőlődomb alatt kezdődik és Kisbaba puszta felé húzódik. Így a Bánó-féle szőlők lábánál, a vasúti kanyar mindkét oldalán finom csillámos, kékeszürke homok bukkan ki, a Ny-i oldalon megőrizve felújjenek, a kékes agyagnak egy részét. Az itteni pannoniai-pontusi rétegek egy alsóbb szintje a vasúti híd alatt vívő út oldalán, közvetlenül a híd mellett látható mint rétegesen durva csillámos, meglehetősen szilárdná össze eménált homokkő. Teljesen ugyanolyan, mint az új múút mellett a szőben talált görgeteg, de itt számban álló odet, helyesebben gombát alkot! A Kisbaba felé vívő országút magasabb részén még agyagos, lejjebb homokos és belesimul a törésvölgy talpán az alluviumba. Itt a völgytalpon a legelőről több gödörből hordják a kékes, helyenkint barnás, vasroszdás, finomcsillámos homokot. Telegdí Roth L. és az Eurogaseo térképe is jelöli ezt a kilukkanást. Bár nagyobb területen követhető itt a pannoniai-pontusi emelet, az előbbi feltárások homokjától nem tér el.

A következő lelőhely a törésvölgyben az előbbitől É-ra fekszik, felelően a vízválasztóig, a Keleti erdő lábánál. Itt egyik árokban hőléher, meszes hemok található, amely egyezülili az egész területen. Emél fajsvlyvizsgálat alapján az első frakció után maradt 3.1 egr., amiből a második után 1.3 egr.-ot kaptam. Ettől a helytől Ny-ra a völgyben, felül feketé, alul barnás homok van. Telegdí Roth L. diluvialisra k nevezé, de nézetem szerint a pannoniai-pontusi ba tartozik, amit elsősorban fekvése bizonyít (legmelyebb fekvésű), homokszeméi is inkább hasonlítanak az előbbi lelőhely homokjaihoz, mint a többi pleisztocénkorú homokhoz. Ezek szerint úgy gondolom, hogy itt alluviumtól átmosott pannoniai-pontusi homokkaj állunk szemben. Kövületei az alluviumból jutottak be:

Helix pomatia L.

Rithynia tentaculata L. *operculatai*,

Pisidium amnicum Müll.

Pisidium casertanum Poli.

Vivipara contecta Müll.

Planorbis corneus L.

A barna homok fajsúlyszerinti elkülönítése tanúsítja, hogy aránylag nagy mennyiségben tartalmaz nehézfajsúlyú ásványokat, u. i. az első frakció eredeténye 4.80 egr. volt, amiből a második frakció után is 2.30 egr. maradt. Ez az alluviumtól átmosott, másodlagos helyzetű kőületekkel telt homok a völgytalpon három helyen fordul elő Felsőmoesolád és Szentmiklós puszta között szigetyszerűen kienelkedő buckák alakjában.

A következő előfordulás már meglehetősen D-en. Somodor község cigánytanyáinál van. Az itteri homokgödörnek érdekessége, hogy 2 cm. vastag agyagréteg telepedett közbe, amelynek fekvéséről 15° os ÉNy-i dőlés állapítható meg. Homokminősége egyezik a felsőcsényi patakfeltárás világosbarna szintjével. Kőületet sem az agyag, sem a homok nem tartalmaz. Egyik felvételező sem említette meg ezt a feltárást.

Az eddig tárgyalt lelőhelyektől némileg eltérők a Koppány vízgyűjtőterületébe tartozó vízmosások feltáráisai.

A Szentkúti erdő legdélebbre nyúló patak völgyének hosszában több helyen találtam feltárt agyagot, de legjellemzőbb a D-i kiindulási pontja (6. ábra.). Meerdek, friss beszakadásokkal indul a kis patak. A falon a kőületes pleisztocén agyag alatt homokos agyag települ, amelyen itt-ott találai néhány kőülettörmelék:

Succinea sp.

Limnaea sp.

Ezt a réteget, amelyet Telegdi Róth L. is harmadkorinak jelez, elsősorban csillámos agyagban való gazdagsága és gyér kőület tartalma miatt sorozom a pannoniái-pontusi emeletbe és valószínű, hogy nem mélyen tiszta homok következik alatta. Teljesen azonos a helyzet a Szondello hegy vízmosásaiban, főként a messze K-re nyúló árok egyik É-i oldalágában. Itt azonban már vékonyabb az agyagréteg és a homok legfelső szintje is kilátszik. Tiszta pannoniái-pontusi homokot csak két helyen találtam itt a Szondello hegyen, mégpedig a halastótól DK-re egy forrásnál, ahol a felsőmoesoládi homokkőgombához hasonló rétegre akadtam, továbbá a halastótól ÉNy-ra a Kisbánya vívó erdei út melletti kis feltárásbm. Ez utóbbi ismét a vidék egyedüli ilyenfajta képződménye, amennyiben a durvaszemű és nagyecillámú barna homok álrétegződést mutat, amilyent id. Lóczy L. is leírt a tabi Csabai-hegyről (14., 314. l.) és Balatonföldvár téglaházi árkából (14., 319. l.). Egyik lelőhelyet sem jelzi sem Telegdi Róth L., sem az Eurogaseo. É-on, a 185 m-es magassági pont tájékán a Felsőmoesolád melletti árok-

éhoz teljesen hasonló, finomszemű, gazdag mésztartalmú homok-kőörgetegek találhatók.

Ha a pannoniai-pontusi rétegeket egészükben tekintjük, meg kell állapítani, hogy hovátartozandóságuk eldöntése nem mindég könnyű feladat, miut azt már id. Lóczy L. is megállapította (14. 306. l.), mert az agyagok kövületei átmenetiek, megtalálhatók a pleisztocénban, sőt az alluviumban is. Ezzel szemben a homokban a leggondosabb keresés ellenére sem akadtam kövületre Lóczy L. (14. 390. l.) és az Eúrogasco felvételezőjének megfigyeléseivel egybehangzóan. Hiába kutattam még a vasas gumókban is, pedig északabbra, ahol gyerebb a kövület, ezekben találni még legtöbbször. A szintezés nehézségét kiemeli Böckh H. is, amikor arra hivatkozik, hogy a tavak nem száradtak ki egyidőben (2. II. 741. l.), úgyhogy egyik helyen már megkezdhetette a szél a munkáját, amikor a másikon még tó állt. Ezek szerint a kormegállapítás nem történelhetett mésképen, miut a rétegek fekvésének alapján, figyelemmel kísérve közettani tulajdonságaikat, noha id. Lóczy L. felfogása alapján is tudjuk, hogy fekvésük a csuszamlások miatt sokszor milyen bizonytalan. Általában kevés ponton, inkább a mélyebb partakbeugródsokban, csuszamlásoknál kerülnek a felszínre és feltűnő, hogy majdnem kivétel nélkül, csak a terület ÉK-i felén. A DK-i részen mindössze egy helyen, Sorodornál. Nyugaton sem találtam pannoniai-pontusi réteget, csupán munkaterületemen kívül Polány községben, amit a tektonikus viszonyokkal magyarázhatunk.

A pannoniai-pontusi sekély tengernek, amely az Alföldet és a Dmántult összefüggően elborította, parti régiója a Bakonytól D-re a Keppány vidékéig húzódnhatott, D-en viszont valószínűleg a Meesek állt ki belőle megfelelő széles E-i és D-i, horvátországi parti régióval, míg a köztük fekvő rész, tehát jelen terület aránylag mélyebb tengerrész lehetett, mivel üledéke kövületet nem tartalmaz. Csak így tudom megindokolni, illetőleg részben a tectonikával is, az említett felvételezőkkel egybeugró megfigyelésemet, amit az a tény is támogat, hogy mentől délebbre megyünk a Bakonytól, annál inkább gyérülnek a kövületek. A tenger azonban időnkint szintjét változtatta, ennek nyomát a szintet követő folyók más-másféle hordaléka és a közbeekelődő agyagrétegek bizonyítják, továbbá a Szoudello begy álréteges feltárása. Ez szél által nem jöbetett létre, mivel a futóhordékban alig van esilláru. Így a pannoniai-pontusi tenger kiédesedése folyamán többször változtathatta a szintjét észerint (14. 351. l.), elsősorban az egységes tengernek tavakra való széttagozódása következteben. A homokok között előterduló sajátos homokkőpadokat, vagy helyesebben gombákat pusztán szivárgó meszes víztől eredőknek tulajdonítom, tehát csak nagyobb konkrecióknak tekinthetők. Ezt bizonyítja az említett álrétegződéses feltárás a szoudelloi hegyen, ahol a homoknak egy része fokozatos átmenettel mindjobban összekeményedett ho-

nokkővé, továbbá az a tény, hogy az ily homokkővek mésztartalma igen különböző. Csorba (7., 56. l.) és Cholnoky J. (5., 1. l.) szerint ezeket helyenkint bányásszák, mint Somogy megye egyetlen kőveit (leszámítva a fonyódi heg minimális mennviségű bazalttömegét). Sajnos jellegzetes pannoniai-pontusi kőület nem fordul itt elő, úgyhogy az egyes szintek összevonásához vagy szétkülönítéshez nem szolgáltathattam újabb adatot.

A *terantei emelet*, úgy látszik teljesen hiányzik, azaz a pannoniai-pontusi tenger visszavonulása, illetőleg a tavak kiszáradása után bekövetkezett melegebb klíma vádi-szerű vízfolyásai idáig már nem jutatták el a Bakonytól származó dolomittörneléket, mint a Koppánytól É-ra; és ha eljutott volna is egy kevés, az új tektonikai helyzet következtében előállott morfológiai alkat akadályozta meg fennmaradásukat. Annyi azonban valószínű, hogy a pleisztocénkor a Bakonytól a Mecsek felé nagyjában egyenletesen lejtő térszínen már kialakult konzekvens vízfolyásokat talált, melyeknek azután a törésvonalak határozott irányt szabtak.

Negyedkor.

Pleisztocén

A pleisztocénkori lerakódások közt a következő rétegeket lehet megkülönböztetni: futóhomokot, agyagot, homokos lösz és tiszta lösz.

A diluvium futóhomokkal kezdődik, amelyhez az anyagot a pannoniai-pontusi homokból kapta. Aránylag nem sok helyen van meg, mert a következő periódus agyagrétege, főként azután a homokos lösz sok helyen keveredett vele, illetőleg amennyiben a löszhullás meg nem gátolta, továbbvándorolt. Azért tartom pleisztocénkorinak, mert id. Lóczy L. szerint az észak-somogyi, zalavölgyi, rábaparti levantei vagy diluviális kavicsotakarók megelőzték. Márpedig a kavicsotakaró még a Balaton kialakulása előtt kerülhetett Észak-somogy némely vidékére (M., 428–461. l.) Tehát az egyébként is kései kavics után, valószínűleg a diluvium elején képződött.

A pleisztocén futóhomokot megtaláljuk a felsőecsenyi patak-völgy harmadkori homokfalának fedőjében, mint kevésesillámú, koptatottszerű homoklenesét, helyenként az itteni futóhomokra jellemző pannoniai-pontusi kőületek erősen lecsiszolt és legömbölyített héjtöredékeivel. A legtöbb esetben lehetetlen a fajmeghatározás, de két *Limnocardium* sp.-t sikerült felismernem.

Hasonló homok 75 cm-es feltárása található félúton Felsőmocsolád és Merye vasútállomása között a gémeskútaál a vaspálya mellett, csak hogy a kvarszerek itt valamivel még durvábbak, több a kőülettöredék, sőt még bersőszem-nagyságú koptatott ka-

viesspászták is vannak benne. Ez a réteg valószínűleg a futóhomok-képződés legfiatalabb periódusának tagja, akkor képződhetett, amikor a szél még erősebb volt. Feküje nincs feltárva, de az is lehetséges, hogy már a harmadkori homokba vagy át éles határ nélkül. Kövülettöredékei közül szintén csak *Limnocardium*okat sikerült felismerni. Meglehetősen sok nehézfajsúlyú ásványt tartalmaz, nevezetesen az első frakció után 6.50 egr.-ot kaptam, amelyből 3.50 egr. még a metylenjodidból is nagyobb fajsúlyú.

Ezzel a lelőhellyel kb. egyvonalban a völgy túlsó oldalán, a Rézhegy melletti feltárásban, az 1 m vastag futóhomok a felsőecsenyi homokhoz hasonlít és szintén elmosódott határral megy át nemcsak a fekkőjébe, a pannoni-pontusi homokba, hanem fedőjébe, a henekos löszbe is. A homok aránylag kevés nehézfajsúlyú anyagot tartalmaz, mert az első frakció után csak 2.50 egr. maradt.



Fig. 6. ábra. Aszóvölgy kiindulása a Szentkúti erdőben, harmadkori és negyedkori agyagrétegekkel; utóbbiakban egy lamachellás réteg.
— Vadi-head in the Szentkút-forest, with quaternary and tertiary clays.

Az utóbbi feltárással teljesen megegyezik a Nagyrépas puszta vasútállomásától D-re fekvő lelőhely, ahonnan a homokos löszet, illetőleg a futóhomokot állandóan hordják. Itt is nehéza kb. 1 m vastag réteg fedűjét elhatárolni (feküje nincs feltárva), bár magában a futóhomokban jól kivethetők a koptatott lejtőredek.

Az előbbi típusú futóhomokelőfordulásoktól némileg eltér az Alsóecsénytől DK-re, a 164 m magassági ponttal egyvonalban a a völgy K-i oldalába bevágódott kis aszók feltárása. Ezt a homokot az Eurogaseo felvétele a pannóniai-pontusi emeletbe sorozza, de én a következő okokból nem tartom annak: a homok egészen sárga, gyéren csillámos és lösszel kevert, minélfogva szöges ellentétben áll a többi harmadkori homokkal. Ezek alapján a futóhomokképződés utolsó szakaszában keletkezett, lösszel kevert pleisztocén homoknak tartom. Bromoformos elválasztás után 3.80 egr. súlyos anyagot kaptam.

A futóhomok, vagy „poszthomok“ periódusa után klímaváltozás következtében helyenkint agyagüledéket hátrahagyó mozsarak keletkeztek. Minthogy ezek is csak lokális elterjedésűek voltak, összefüggő agyagréteg nem maradt utánuk, ezzel szemben gazdag faunájukkal és helyenként nagy vastagságukkal tűnnek ki.

Legjellemzőbb és legnagyobb vastagságú feltárás az említett Szentkúti erdő messze D-re nyúló vízmosásának kiindulópontja. (6. ábra.) Itt kb. 2 m vastagságban fekszik a pannóniai-pontusi agyagon és három rétege különíthető el: alsó, gyér és rossz megtartású kőületeket tartalmazó sötétszürke agyag, majd egy 30 cm-es világos, kékesszürke, kőületekben rendkívül gazdag réteg, valószínűs lumachella; felette ismét sötétebb, már löszös agyag következik, újból gyérülő kőületekkel.

Az alsó szintben a következő esigákat találtam:

Limnaca palustris Müll.

Limnaca palustris var. *cornus* Gmel.

Limnaca truncatula Müll.

Limnaca peregra Müll.

Succinea oblonga Drap.

Gyraulus albus Müll.

A középső, 30 cm-es szint fajokban nem nagyon változatos, de annál nagyobb az egyedeik, főként az első két faj egyedeinek száma:

Succinea oblonga Drap.

Succinea Pfeifferi Rssm.

Bothyomphalus contortus L.

Colymbella edentata Drap.

Valvata pulchella Stud.

Vallonia tenuilabris Braun.

Limnaca truncatula Müll.

Pisidium amnicum Müll.

A felső szintben nagyjából az előbbiek fordulnak elő, de már lősz fauna-elem is vegyül bele:

- Succinea oblonga* Drap.
Succinea Pfeifferi R s s m.
Valvata pulchella Stud.
Pisidium annicatum Müll.
Pisidium casertanum Poli.
Pupa muscorum Müll.
Pupa minutissima Hartm.
Helix hispida L.

Ezzel az előfordulással csaknem teljesen egyezik a Szondello hegy K-i vízmosásának feltárása; mindössze abban különbözik, hogy az alsó és felső szint nem olyan vastag és hogy alsó szintjében gazdag Ostracoda-faunát találtam (köztük egy új fajt is), ez egyetlen lelőhelyen az egész területen, annak ellenére, hogy a többi agyagelőfordulásokat nagy részét is gondosan kiiszapoltam. Az itteni középső és felső szint faunája teljesen egyezik az előbbi lelőhellyel; az alsó szint kövületei viszont a következők:

- Limnæa truncatula* Müll.
Bathypomphalus contortus L.
Pisidium casertanum Poli.
Succinea oblonga Drap.
Ostracodák:
Ilyocypris cf. *bradyi* G. O. Sars.
Ilyocypris sp.
Candonia balatonica Dad.
Candonia sp.
Candonia nov. sp.
Herpetocypris sp.
Potamocypris sp.
Limnocythere incisa Dahl.
Cypris sp.
Cythereida torosa var. *littoralis* Brady. **

azonkívül még egy *Chara* termés.

Az egyezésekből, illetőleg eltérésekből azt a következtetést vonom le, hogy a két lelőhely az alsó szint idejében különálló moesár volt, a középső és a felső szint idejében viszont összeköttetésben kellett, hogy álljanak.

Pleisztocén agyag fedi a futóhomoklenesét a felsőecsényi homokfalban is, de ez, valamint többi előfordulásai már az előbbiek-től teljesen független moesarak lehettek. Több helyen kibukkannak,

* Ez az új faj rokon a *C. Sieberi* alakkörével.

** Ez az óriási alak relictumként szerepel a többi fiatal jellegű alak között.

így a Szentkúti erdőben, a Szondello hegy vízmosásaiban, magában Ecsényben is több helyen, Felsőmoesoládon, a Réz-hegyen, Újhegyen, Polánytól ÉK-re, Geszti melletti vízmosások néhány szakaszán, Szentgáloskér alatt, stb., rendszeren lepusztított domboldalakon, mélykutakban, de a fentiekől eltérő fajokat már nem hoznak. Legtöbbje kövületben szegény, néha egyáltalán hiányzik is belőle, de leveles vagy löszös struktarájuk és lösztartalmuk elárulja, hogy valószínűleg a legfelső agyagszintbe tartoznak.

A pleisztocénkor következő szintje a homokos lösz, vagy löszhomok. Ha agyagréteg nem ékelődik közbe, akkor egyenesen a futóhomokra települ, rendszeren éles határ nélkül. Jellemző rá, hogy kövületet nem igen tartalmaz, inkább csak le nem koptatott hékötredékeket, szemben a finóhomokkal. Lösztartalma felső szintje felé folyton nő és legtöbbször gombostüfejnagyságú kavicsokból vékony, 0,5—2 cm-es pásztákat tartalmaz. Id. Lóczy L. szerint „szuberilis” porral kevert megbontott pannoniai-pontusi kőzetből valók (14. 352. l.). Ugyyszólván minden mélyebb bevágásban előfordul, de gyakran nyílt terepen is a felszínre bukkan, főként É-on. Fedőjébe, a típusos löszbe való átmenete nem mindig határozott, sokszor teljesen észrevétlenül, a homoktartalom csökkenésével megy át a „sárga földbe”.

Jellemző feltárása a Nagyrépás pusztai „homokbánya”, ahol kb. 50 m hosszúságban és 3—4 m magasságban van feltárva a löszhomok. Benne a *Spalax monticola sylvaticus* My. négy példányát találtam egy helyre összezsúfolva. Tudvalevő, hogy a földikutya földalatti üregeket, járatokat és magának; így kerülhetett csak le a löszhomokba ez az ó-alluviális rácesáló. Ugyanennek a feltárásnak másik helyén a felszíntől 1,5 m-nyire barna *Euphorbia*-termés 5 cm vastag rétegére akadtam, a terület egyetlen ilyenmű előfordulásaként. Ennek a feltárásnak alsó felén, valamint tőle D-re, a Rácesges-toponári országút bevágásában meg nem határozható csigahéjtöredékek találhatóak. A löszhomoknak Kisbaba pusztánál is jó feltárása van, igaz ugyan, hogy tartalmaz néhány löszesigát, de ezek másodlagosan, fedőjéből kerülhettek felső szintjébe.

A Rézhegy tövével lévő feltárás jellegzetesen kövületnélküli, akár a Pödöri puszta ÉK-i szélén álló gémeskút melletti gödrök löszhomokja. Mint említettem, sok más helyen a felszínre bukkan jobb feltárások nélkül és mindenütt több-kevesebb homokot tartalmaz a szerint, hogy a felsőbb, vagy az alsóbb szintbe tartozik; néhol közvetlen a felszíni vályogos lösz alatt következik, de kövületet ilyenkor sem tartalmaz.

A pleisztocén legfiatalabb tagja a sárga, porózus tiszta lösz, amely a vidék felszínének ugyan túlnyomó részét borítja, azonban nem nagyon nagy vastagságban. Legnagyobb feltárásai az aszókliban vannak, ahol helyenként 6—8 m vastagságot is elér. A sok és jó feltárás alapján alkalman nyílt jól megfigyelni és azt a követ-

keztetést levonni, hogy általában alsó szintjében kevés a kövület és inkább csak kis fajok fordulnak elő, míg feljebb már sűrűbbek a kövületek és már nagyobb fajok uralkodnak; a kettő között átmenetképpen a közepes nagyságú *Helix*-ek gyakoribbak.

A szentmiklósi erdő ED-i írtását keresztező egyik aszó fala képviselné az alsobb szintet, ahol a következő csigák gyűjthetők:

- Succinea oblonga* Drap.
- Pupa muscorum* Müll.
- Pupa frumentum* Drap.
- Pupa minutissima* Hartm.
- Helix* sp.
- Clansilia laminata* Mont.

A felső szint nagyobbalakú faunája megtalálható pl. a felső-moesoládi aszókbau, ahol az előbbieken kívül sok az:

- Eulota fruticum* Müll.
- Buliminus detritus* Müll.
- Buliminus montanus* Drap.
- Cionella lubrica* Müll.

Érdekes megemlíteni, hogy nem mindenhol van konkreció a löszben, inkább csak egyes tájak löszére jellemző, valószínűleg a nagyobb mésztartalom miatt. Így Gesztitől K-re és DK-re a Suda-rica aszóiban márgás „esörgőkövek”, igazi löszbabák található nagy számban. Viszont a felsőmoesoládi suvadásos felőlhelyen 2 mélyre a felszín alatt kb. 30—40 cm vastag valóságos konkreciópad található. A lösz felszíne általában meglehetősen friss megtartású, mert állan léon vízi a szél még ma is. Kogutowicz K. nézetét megerősíti saját megfigyelésem, amely szerint elsősorban az erdőtalaj (ott is, ahonnan nemrégén irtották ki az erdőt) burnás-vályogos, ami a füves erdők éghajlatának függvénye (13., 250. l.).

Ezek alapján összefoglalóan megállapítható, hogy a pleisztocénkor elején a térszín határozott jelleget kap elsősorban a törésvonalaktól; erősen szeles klímája tovább alakítja a törésvölgyeket és oldalágaikat, lutóhomokot hoz nem nagy messzeségből, mert a homokszemek nem nagyon erősen koptatottak, továbbá kevés csillám és héjtöredék is meg tudott maradni benne. Majd nyugodtabb lesz az éghajlat, helyenkint bőfaunájú moesarak keletkeznek, esetleg kedvezőbb évszak valóságos lumachella keletkezését vonja maga után, de nem sokkal utána, talán már közben is, lassan megindul a steppejellegűvé változott klíma miatt a löszhullás, eleinte még az erősebb szelek következtében homokkal, apróbb kavicsokkal vegyesen. A keleties szelek uralomrajutásával a löszlerakódás egyre jobban tért hódít, betemeti a kiszikkadt moesarakat, jellegzetes félsivatag és steppeéghajlat váltja fel. Utóbb a lösz csak ott maradt meg, illetőleg ott nem vályogosodott el, ahol szél- és esőárnyékban fekszik.

Alluvium.

Munkaterületemen a holocént barna és fekete agyagok, továbbá tözezes rétegek képviselik.

Az agyagok legjobban a Malomárok D-i részletén, Pödöri pusztá alatt, a völgytalpon húzott árokban vannak feltárva. Itt a következő szelvényt látjuk: alul barnás, vasrozsdás agyag, felette 20 cm vastag, csigatemető szintén vasrozsdás agyaggal, felül 50—75 cm vastagságban fekete, szívós agyag terül el. Össze nem tévesztendő ez a három szint a pleisztocén agyag három szintjével, ahol a középső ugyanesak egy lumachella réteg, azonban mind fekvésben, mind kőzetani és faunisztikai szempontból teljesen eltérők.

A barna agyagban a következő kövületek gyűjthetők:

Valvata pulchella Stud.
Limnaea truncatula Müll.
Limnaea stagnalis L.
Succinea oblonga Drap.
Monacha rubiginosa Schm.
Vertigo antivertigo Joffr.
Vertigo angustior Drap.
Vivipara contecta Müll.
Pisidium amnicum Müll.
Carichium minimum Müll.
Planorbis planorbis L.

A középső 20 cm-es réteg faunája is gazdag:

Limnaea truncatula Müll.
Limnaea palustris var. *corrus* Gmel.
Limnaea stagnalis L.
Vivipara contecta Müll.
Planorbis corneus L.
Planorbis planorbis L.
Bathynomphalus contortus L.
Valvata pulchella Stud.
Vallonia pulchella subsp. *enniensis* Gnedl.
Succinea oblonga Drap.
Succinea Pfeifferi Rssm.
Bithynia tentaculata L. és *operculumai*
Carichium minimum Müll.
Vertigo antivertigo Drap.
Vertigo angustior Joffr.
Monacha rubiginosa Schm.
Pisidium amnicum Müll.
Pisidium casertanum Poli.
Pisidium ovatum Cless.
Pisidium Scholtzi Cless.
Pisidium intermedium Gass.

A felső, fekete agyagban kevesebb a kőület és közülük is inkább a *Limnaea*-k és *Planorbis*-ok uralkodnak:

- Limnaea stagnalis* L.
Limnaea palustris Müll.
Planorbis corneus L.
Planorbis planorbis L.
Bithynia tentaculata L. *opercularum*
Caricium minimum Müll.
Vertigo angustior Jeffr.
Pisidium amnicum Müll.

Ez az előfordulás az említett helytől a völgy hosszában D-re követhető, mintegy 1,5 km hosszúságban. Még Nagyrépas puszta alatt látható az alluvium mindhárom szintje, a többi helyen csak a felső fekete agyag az uralkodó *Limnaea*-kkal és *Planorbis*-okkal; így a Malomárok egész hosszában is esekély megszakításokkal, illetőleg elvékonyedásokkal egészen a vízválasztó tájáig. É-on mindössze a már említett alluviumtól átmosott homokok emelkednek ki szigetszerűen. Itt utalok arra az egyezésre, amit a pannoniai-pontusinál rólok jeleztem, hogy t. i. a homok alsó része barnás (az idősebb alluviális agyagnak megfelelően), a felsőbb szint fekete (a fekete agyag mintájára). Ez az alluviális felsőbb agyag megtalálható még a Somodor puszta felől induló patakok völgyében, de jóval kevesebb benne a kőület, továbbá a Somodor községi Malomárokban, a Királyberek-rét völgyében, a Szamai árokban, a Vargabóni árokban és a Tömörkeárokban, átlag 150–155 m magasságig; az alsóbb barna agyag még valmivel feljebb, kb. 160 m-ig. Ez alól kivétel a Malomárok törésvölgye, ahol kb. 175 m magasságban van az említett átmosott pannoniai-pontusi homok.

Keletkező tözeges terület mindössze egy helyen fordul elő, Pödörítől DK-re, a völgy K-i oldalán, de jelentéktelen, egyáltalában nem hasznosítható mennyiségben.

III. Hegyszerkezet.

A pannoniai-pontusi tenger visszahúzódása, illetőleg a szét-darabolódott kiédesedő tavak után homoklejtő terült el a vidéken, amely a Bakonytól kiindulólag nagyjából egyenletesen lejtett D felé és amelyen helyel-közzel a tavak helyén agyagrétegek feküdtek. Ezt a lejtőt érték a pleisztocén elején azok a nagy, kb. DNy—ÉK irányú törések, amelyek közt a pannoniai-pontusi táblák megbillentek, mégpedig É-on egy kissé kiemelkedtek, D-en pedig erősen lesüllyedtek. Így a régi lejtő helyén n eglehetősen magas, a lejtőre keresztirányú dombok keletkeztek, helyesebben a régi lejtő feldarabolódott több rövidebb, de meredekebb lejtőre. Nem sokáig tartott ez az állapot, mert rövideken új törések keletkeztek, de ez

úttal az előbbiekre merőlegesen, ÉNy—DK irányban. Ez utóbbi töréseknél a függélyes elmozdulás kicsi lehetett, mert ezeknél fontosabb hatást keltett a vízszintes, szítaszerű mozgásuk. Ilyen a Lelle-Kaposi törésvonal is, amely ÉNy—DK-i irányban két félre osztja a területet: ez a Malomárok völgye. Az Eurogasco felvételezője nem tartja tektonikus eredetűnek, mert nem lehet sztratifrafiái különbséget kimutatni a völgy két oldala között. De ne felejtjük el, hogy pannoniai-pontusi rétegekről van szó, amelyeknek vastagsága igen nagy, úgyhogy 10—20 m-es függélyes elmozdulás még nem igen jön számításba. De ennek ellenére is találunk különbséget a K-i és Ny-i vidékek között, mégpedig a völgytől K-re több a pannoniai-pontusi kibúvás, mint Ny-ra, ami szintén tektonikai hatásokra utal. Másik feltűnő tény, hogy É-on vannak majdnem kivétel nélkül a harmadkori feltárások (csak egy van DK-en). Ez a jelenség arra mutat, hogy az É-i kiemelkedett részen a patakok hamarabb be tudtak vágódni, mint D-en, következésképpen hamarabb érték el a pannoniai-pontusi rétegeket. A tektonikus eredet mellett harmadik bizonyíték, hogy a törések É-i folytatását id. Lóczy L. és Chelnoky J. szerint nyomon lehet követni a Bakonyban (ezen a törésvonalon fekszik a Hegyestő, a Tői-hegy és a Kaposi plató), sőt talán D-i irányban is Gálosfa tájáig (5., 5. l.).

Az így kialakult térszínen kezdte meg munkáját a szél. Elsősorban a törésvonalakat tisztította, illetőleg fejlesztette ki, de aztán nekiállt a dombok északi oldalának is. Ez szépen megfigyelhető a térképen, ahol az É-i domboldalak a löszhomok szintjéig le vannak pusztítva. Ugyanez a jelenség nagyban is megállapítható, amennyiben É-on inkább löszhomok a talaj, D-en viszont több a tiszta lösz, tehát részben a szél munkájának is tulajdonítható, hogy miért van É-on több pannoniai-pontusi kibúvás, mint D-en. Általában az a benyomásom, hogy a szél igen sok löszöt vitt már el innen, csak szélárnyékos helyeken hagyta meg nagyobb vastagságban, mint ahogy víz még ma is, főként az erdők egy részének kiirtása óta. A lösz eredeti vastagságára utalnak talán a védett vízmosások 6—8 m-es löszfalai. A lösz jelen vastagságát 15—20 m-re beesülöm, a löszhomok ellenben 30 m is lehet. A nagymértékű szélfúvásnak azonban más következményei is lettek, u. i. a szél a völgyet a pleisztocén, illetőleg pannoniai-pontusi agyag szintjéig erodálta, mire a vízzáró agyagréteg fölé települt löszhomok és tiszta lösz több helyen lesuvadt. Luky B. is említi, hogy 1877. elején a Koppány-menti Döröeske községben suvadás folytán több ház összedőlt. Ezt az esetet látjuk Felsőmoesoládou az említett suvadásos lelőhelyen, valamint a somodori cigánytanyáknál. Találkozunk azonban másutt is hasonló jelenséggel, tehát az esetleges dőlt rétegzésnek oka sokszor erre vezethető vissza.

Egyébként az egész területen a pannoniai-pontusi rétegek vízszintes fekvésűek, csak kivételes a felsőeesényi lokális zavar.

amely valószínűleg a főtörés idején keletkezhetett, mint kísérő jelenség. A Szondello hegy elrögződése nem tektonikus, szélhatásra sem keletkezhetett, mert hiszen durván esillámos, ezért alkalmasint partközelségre utal, amit nagy homokszemei és nagy esillámlemezei is valószínűvé tesznek. A felsőmocsoládi műút agyagja egészen vízszintes, csakhogy a felszínhez való közelsége miatt több helyen berogyott. Ugyanez áll a pleisztocén agyagokra is, amelyek kis kiterjedésükkel és tekónyszerű kialakulásuknál fogva nem lehetnek szabályos gyűrődések.

IV. Vízrajz.

A pannóniai-pontusi emelet végén a homoklejtőn már megindultak a konzekvens vízfolyások (13., 247. l.), amelyeknek azután a pleisztocén „balatoni” törésvonalakhoz kellett igazodniuk. Így elkülönült a Balaton és a Kapos, mint két erózióbázis, külön vízgyűjtőterületekkel. Ezt az állapotot némileg megzavarták az ÉNy—DK-i törésvonalak, részben kitérésre kényszerítve a konzekvens vízfolyásokat, részben új, nyílegyenes patak völgyeket alakítva. Maga a Kapos és a Koppány is kitérül több helyen és lépcsőszerű kanyarokkal halad ÉK-re. Nevezetesen, n. n. völgyi-vízválasztó lett az 52 km hosszú Lelle—kaposi törésvonalon Vadé pusztá, melyet munkaterületem É-i határául szemeltem ki. 180 m t. sz. f. magasságban

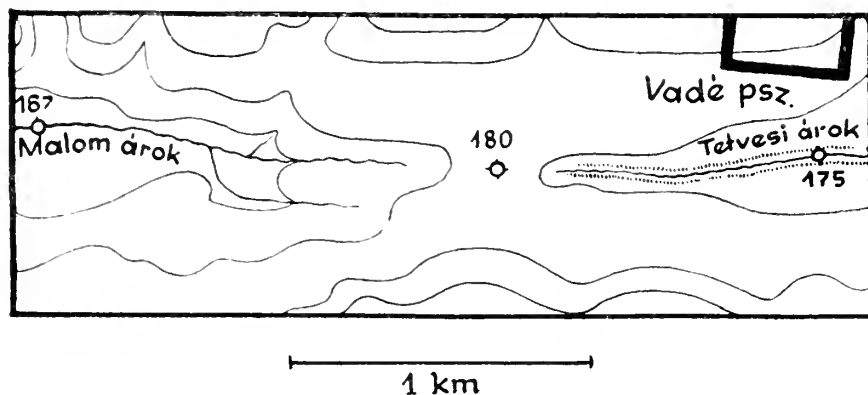


Fig. 7. ábra. A völgyi vízválasztó Vadé pusztánál. A két árok iránya ÉNy. — Watershed at the estate Vadé.

fekszik, de a völgytalp itt olyan sík, hogy térkép nélkül észre sem lehet venni, hogy egyik vízgyűjtőterületről a másikra ér az ember. A 180 m magassági pont helyén álló vadkörtefa kétoldalán, egyenlő távolságra, egymástól mindössze pár száz méternyire ered az É-nak folyó Tetvesi árok és a D-re futó Malomárok a törésvölgytalp egész hosszát jellemző nedves réten (7. ábra.). A Malomárok patak-

ját táplálja a Felsőecsenyén átfutó kis patak, amelynek völgye már nem tektonikus, mert pontosan ÉD-i irányú, eredési helye pedig szerteágazó mély pannoniai-pontusi homok- és pleisztocén löszfalak között van. Előhezt teljesen hasonló a Vargaboni-, Szanai árok, a Nagygáti berek árka és a topográfiai részben leírt többi mellékvölgy. A nagy szárazság ellenére mindegyikben találtam egy kevés eleven vizet. A talajvíz szintje, amennyire a kutakból meg tudtam állapítani, átlag 4—7 m mélyen van a dombok lábánál, ahol az agyagréteg kibukkanásánál jó források fakadnak. Itt kezdődnek a kaszálónak szánt nedves rétek is. Általában nem mondható vízszegénynek a vidék, mert gémeskutakat aránylag meglehetősen sűrűn találni a völgyekben és nagyobb aszókban.

Végül hálás köszönetet mondok elsősorban dr. Papp Károly egyet. ny. r. tanár úrnak azért a jóságáért, hogy tárgyválasztásomat jóváhagyta, megengedte, hogy intézetében dolgozhassak és egyúttal a fontosabb irodalomra felhívta figyelmemet. Ő utána dr. Kuntassy Endre magántanár úrnak tartozom legtöbb hálával, aki munkálataimat állandó figyelemmel kísérte, határozásaimat ellenőrizte és tanácsaival hathatósan támogatta. Köszönetemet fejezem még ki Zalányi Béla tanár úrnak, Papp Simon bányatanácsos úrnak, aki az European Gas & Electric Co. részéről igen értékes útbaigazításokat bocsátott rendelkezésemre és a M. Kir. Földtani Intézet azon tagjainak, akik jelen dolgozatom elkészítésében segítségemre voltak.

GEOLOGY OF MERNYE AND ITS SURROUNDINGS IN THE TRANSDANUBIAN PART OF HUNGARY.

By M. László.

The region spoken of is situated in the hilly central part of county Somogy, south to the lake Balaton. Its general feature is characterized by undulating hill-crests extending from NW to SE, and built up mainly of pliocenic and quaternary deposits.

The Pannonian-Pontic sea may have reached here to greater depths, inasmuch as in its clayey and sandy beds no fossil remains are to be found, which are so frequent in equivalent layers of the northern and southern vicinities.

After a final regression of the pliocenic sea, the surface was gently inclined towards the South and gradually got drained by a system of consequent rivers. Afterwards, but still in the early Pleistocene, this region was rent into pieces by faults trended SW-NE, and later by transversal ones. The effect of former movements was that the northern edge of several plateau-fragments was lifted up, while their southern part sunk. The result of transversal faults were horizontal dislocations.

The valley between Lelle and Kaposvár represents the main

fault-trend. Its most interesting section is a nearly imperceptible watershed at the estate Vadé, north from the village Mernye.

At the beginning of Pleistocene, great masses of blown sand — containing fragments of *Limnocardium* shells — were carried by the winds into this region.

The following wet period was favorable for marshy sedimentations, which are represented by loamy deposits (2 to 6 meters in depth), containing relics of a rich fauna, sometimes accumulated like in a „limnachaella.“ An Ostracod fauna showed even a new species.

The upper Pleistocene is characterised by the cool climate grassy deserts (steppes), in which time sandy loess, void of all fossils precede to the typic loess with its wellknown fauna.

Alluvial deposits are to be found till about 170 meters above the sealevel. Their lower part consists of brown, the upper one of blackish clay, both separated by a 15 cm strong layer with rich molluscal fauna. In these beds I found some skeleton-remains of a *Spalax* species.

The correlativeness of these strata is sometimes difficult to be stated, partly on account of the lacking fossils, partly because slips are occurring on the hillsides which have lost their stability by successive erosion.

The Pamonian-Pontic layers — notwithstanding some local disturbances — seem to be horizontally bedded. Their outcrops are rather insignificant and show sometimes beds hardened by secondary cementation. The leached out material of these strata is spread over the alluvial bottom of the main valley.

Only where the general loess-cover has got denudated by water or wind there emerge the sandy loess and pleistocene loam.

IRODALOM. — BIBLIOGRAPHY.

1. B e n d a n t: Voyage minéralogique et géologique en Hongrie, pendant l'année 1818. Paris, 1822.
2. B ö e k h H u g ó: Geologia. Semecbánya 1909.
3. B ö e k h J á n o s: A Bakony déli részének földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. 1874.
4. B u l l a B é l a: Morfológiai megfigyelések magyarországi löszös területeken. Földr. Közl. 1933.
5. C h o l n o k y J e n ő: Somogy vármegye természeti viszonyai. (Magyarorsz. vármegyéi és városai.) Bpest.
6. C h o l n o k y J e n ő: A Földfelszín formáinak ismerete. Bpest.
7. C s o r b a J ó z s e f: Somogy vármegye ismertetése. Pest, 1857.
8. G e y e r: Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. 2-te Auflage.
9. H a l a v á t s G y u l a: Őslénytani adatok Délmagyarország neogén

- korú üledékei faunájának ismeretéhez. I—II. Földt. Int. Évk. 1882, 1886
10. Halaváts Gyula: Cardium (Adacna) pseudo-Suessi, egy új alak a délmagyarországi pontusi rétegekből. Természettud. Füzetek. 1886.
 11. Halaváts Gyula: A baltavári felsőpontusi korú Molluszkafauna. Földt. Int. Évk. 1923.
 12. Inkey Béla: Földesuszamlás Somogy megyében. Földt. Közl. 1877.
 13. Kogutowicz Károly: Dmántúl és Kisalföld. Szeged. 1930.
 14. id. Lóczy Lajos: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. Bpest. 1913.
 15. Lőrenthey Imre: A Nagy-mányoki (Tolna m.) pontusi emelet és faunája. Földt. Int. Évk. 1890.
 16. Lőrenthey Imre: A szegszárdi, Nagy-mányoki és árpádi felsőpontusi lerakódások és faunájuk. Földt. Int. Évk. 1893.
 17. Lőrenthey Imre: Újabb adatok Szegszárd felső-pontusi faunájának ismeretéhez. Földt. Int. Évk. 1893.
 18. Lőrenthey Imre: Adatok Hidas baranyamegyei helység felső-pontusi faunájához. Földt. Közl. 1893.
 19. Lőrenthey Imre: Kurd toluamegyei helység pontusi faunája. Földt. Közl. 1894.
 20. Lőrenthey Imre: Adatok a balatonmelléki pannoniai korú rétegek faunájához és stratigrafiai helyzetéhez. Bpest. 1905.
 21. Lőrenthey Imre: Bpest pannoniai- és levantei-korú rétegei és ezek faunája. Mathem. és Termud. Ért. 1906.
 22. Lőrenthey Imre: A tihanyi Fehérpart pannoniai rétegeiről. Földt. Közl. 1908.
 23. Lőrenthey Imre: Adatok a magyarországi pannoniai képződmények sztratigiáfiájához, válaszul Vitális István dr. cikkére. Földt. Közl. 1909.
 24. Murányi Jolán: Adatok hazánk diluviumának paleontológiai ismeretéhez. (Doktori értekezés) 1922. Kézirat.
 25. Rotarides Mihály: A lösz esigafannája, összevetve a mai fannával, különös tekintettel a szegedvidéki löszökre. Szeged.
 26. Sandberger: Die Land- und Süßwasser-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden. 1870—75.
 27. Az European Gas & Electric Company-nak készített kéziratos jelentés 1934., különösen Stransz László dr.-é.
 28. Vendt-Takáts-Földvári: A budapestkörnyéki löszről. Mathem. és Termud. Ért. 1935.
 29. Vitális István: Észrevételek Lőrenthey Imre dr. úrnak „A tihanyi Fehérpart” pannoniai rétegeiről írt cikkére. Földt. Közl. 1909.
 30. Zalaúyi Béla: Magyarországi miocén Ostracodák. Földt. Int. Évk. 1913

LYTTONIA A BÜKK HEGYSÉGBŐL.

Irta: *Schréter Zoltán* *

LYTTONIA AUS DEM BÜKK-GEBIRGE.

Von *Z. Schréter*.

A Kárpátok ivében és a Kárpátok ivé által körülzárt területen (Bakony, Meesek) a perm szisztémának a kontinentális terasztrikus képződményei ismeretesek, amelyek valószínűleg legnagyobbbrészt az alsó perm képviselek. A Keleti Kárpátokból leírt dolomitok tengeri eredetűeknek tekintendők. Kövületekkel igazolható tengeri eredetű üledékek vannak a Bükk-hegységben nevezetesen fekete mészkövek és agyagpalák, amelyek esatlakoznak a felső karbon képződményeivel.

Nagyvisnyótól ÉNy-ra, az utolsó vasuti bevágásból került elő egyéb kövületek mellett a *Lyttonia nobilis* Waagen brachiopoda faj, amely a felsőperm fontos vezérlő kövülete. Ezáltal a felső permnek a Bükk-hegységben való jelenléte véglegesen rögzíthető.

A *Lyttonia nobilis* Waagen a bükkhegységi kemény, fekete mészkőből csak töredékes példányokban lehet kiszabadítani. Ezek megegyeznek a Salt Range, Kaukázus, Japán, Timor stb. alakjaival, azonban alakváltozatosságuk, mint amazoké is, nagy.

A *hasi (alsó) teknő* gyengén domború, körvonala fiatal korban többé-kevésbé tojásdad, idősebb korban megvált. Hossza 50–70 mm., szélessége 47–52 mm. Egyes töredékes példányok után ítélve hosszabbak is voltak. A hasi teknő külső (alsó) felületén növekedési vonalak s legfeljebb gyenge körkörös ráncok látszanak. Belső felületének közepén néha gyengén kifejlődött median sővény vonal, amely valószínűleg utólagosan részben absorbeálódott.

A teknő oldalaiból a median vonal felé erőteljes oldali sővények indulnak, amelyek a búb felé homoródnak. Az oldali sővény-párok száma 15–20, és 30 mm bójtávolságra 11 sővénypár esik.

A *háti (brachiális, vagy felső) teknő* kisebb, gyengén homorú; számos bemetszés (ineissie) által két lebenysorra tagolódott. A bemetszésekbe illenek a hasi teknő oldal sővényei. A háti teknő külső (felső) felületén a szemésézettség (granulatio) rendszerint jól látszik. A szélesebb median rész középvonalában igen gyenge barázdaszerű bemélyedés húzódik, amelynek megfelelőleg a belső felületen jól kifejlődött középső sővényt találunk.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1935. január 2-án tartott szakülésén.

Im Gürtel der Karpaten und in dem von denselben umringten Gebiet, namentlich in den Bakony- und Mecsek-Gebirgen kommen die Ablagerungen des Perm-Systems im allgemeinen in kontinentaler Ausbildung vor.

In der Region der Zentralkerne der West- und Mittelkarpaten (1) besteht das Perm der „hochtatrischen“ und „snbtatrischen“ Entwicklung aus rötlichen Sandstein, an dessen Basis mitunter Quarzkonglomerate, in seinem oberen Horizont stellenweise rötliche Tonschiefer und glimmerige Sandsteine auftreten. In der innerkarpatischen Region Uhlig's scheinen die Ablagerungen des Perms zu fehlen. In den Ostkarpaten (2) figurieren rote oder violette Quarzkonglomerate und Sandsteine, über denselben graue Dolomite. Im Krassószörényer Gebirge (3) kommen gelbliche, rötliche und weisse Sandsteine, Konglomerate, Quarzit, ferner dunkelgrauer und roter Tonschiefer, hier und da mit dünnen Kohlen-schichten, in den Bihar-, Kodru-Moma und Hegyes-Drócsa-Gebirgen (4) Sandsteine, Konglomerate und rote Tonschiefer vor. Im Bakony (5) sind „Verrucano“-Konglomerate und „Grödener“ Sandsteine, im Mecsek-Gebirge (6) ähnliche Konglomerate und Sandsteine anzutreffen. Alle diese Bildungen können im allgemeinen in das untere Perm gestellt werden.

Im Gürtel der Karpaten sind die Dolomite der Ostkarpaten marinen Ursprunges. Im Gebiet innerhalb des Karpatengürtels sind bisher nur aus dem Bükk-Gebirge der Komitate Borsod und Heves durch Versteinerungen nachgewiesene marine Ablagerungen des Perms bekannt geworden. Aus dem Bükk-Gebirge brachte zuerst der Mittelschullehrer J. Kocsis Fusulinen, auf Grund derer er die bis dorthin in das untere Karbon (Calm) gestellten Bildungen als mit dem Permokarbon der russischen Geologen identische Ablagerungen deutete (7). In neuerer Zeit äusserte sich J. v. Pila (9) auf Grund der von E. Vadász und mir im Bükk-Gebirge gesammelten Kalkalgen *Mizzia rebebitiana* Schubert und *Gymnocodium bellecophontis* Roth pl. dahin, dass ein Teil der paläozoischen Bildungen des Bükk-Gebirges in das Perm gehören dürfte. Gy. Rakusz bekräftigte dann mit Hilfe einiger *Athyris* sp. die Anwesenheit des permischen Systems im Bükk-Gebirge (10).

Durch meine, besonders aber durch die eifrigen Aufsammlungen F. Legányi's kamen dann aus dem Bükk-Gebirge brüchige Exemplare des Brachiopoden-Genus *Lyttonia* zum Vorschein. In 1934 fand Legányi schliesslich auch wohl erhaltene Exemplare von *Lyttonia nobilis* Waagen, wodurch das Vorhandensein der Ablagerungen des oberen Perms im Bükk-Gebirge endgültig festgestellt ist.

Die Lyttoniidae, diese ganz eigenartige, ungewöhnlich geformte Familie der Brachiopoden wurde von Lucas Waagen

aus dem Productus-Kalk des vorderindischen Salt Range beschrieben und in die Verwandtschaft der Thecideiden gestellt. Noetling sieht in den Lyttoniidae einen abnormalen Zweig der Familie der Productidae.

Nach Wanner ist es noch eine offene Frage (p. 275.), ob die Thecideidae unmittelbare Nachfolger der Lyttoniidae sind, oder beide von einem gemeinsamen Ahnen herkommen.

Im sog. mittleren Productus-Kalk, oder der Virgal-Gruppe des Salt Range tritt die Gattung reichlicher auf und Noetling benannte eine besondere Zone nach dem massenhaften Auftreten derselben.

Lyttonia nobilis Waag. kommt nach Diener, Licharew und Wanner im Himalaya-Gebirge, in Darwas, Indochina, China, auf der Insel Timor, in Japan, in der Ussuri-Gegend, in der Mongolei, im nördlichen Kaukasus, im Gebiet Europas auf Krim, in Griechenland (Insel Hydra), in Sicilien in den Sosis-Kalken und in Westserbien vor. Vom Gebiet der Alpen und Karpaten war die Art bisher nicht bekannt. Aus den Alpen kam bisher nur das verwandte Genus *Gldhamina* aus den eine ungewöhnliche Fauna enthaltenden Kalken des Trogkofels in Kärnten zum Vorschein (Siehe: Schellwien: Abhandl. der K. K. Geol. Reichsanst. Wien, Bd. XVI, pag. 62, Tab. IX, Fig. 19-22).

Lyttonia nobilis Waagen kommt im NW-lichen Abschnitt des Bükk-Gebirges, NW-lich von Nagyvisnyó, im schwarzen Kalkstein des Einschnittes der Eisenbahnlinie Eger-Putnok vor. Diese Art wurde von Waagen, Diener, Noetling, Licharew, Wanner-Sieverts und den übrigen Autoren sehr eingehend beschrieben, so dass ihren Beschreibungen kaum noch etwas beigefügt werden kann. In der nachfolgenden kurzen Beschreibung der Form hielt ich die Beschreibungen der erwähnten Autoren vor Augen und ergänze dieselben nur mit meinen Beobachtungen an den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge.

Lyttonia nobilis Waagen.

1883. Waagen L.: *Lyttonia nobilis*. Productus-Limestone Fossils. Palaeontologia Indica, Ser. XIII, pag. 398, tab. XXIX, Fig. 1-3, tab. XXX, Fig. 1, 2, 5, 6, 8, 10, 11.
1935. Wanner J. u. Sieverts H.: *Lyttonia nobilis*. Zur Kenntnis der permischen Brachiopoden von Timor. I. Lyttoniidae und ihre biologische und stammesgeschichtliche Bedeutung. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal., Bd. 74, pag. 249, tab. IX, fig. 27-28.

Die auf *Lyttonia nobilis* bezüglichen Angaben der Literatur zähle ich nicht auf, da diese bei Licharew und in der oben zitierten neuesten Arbeit von Wanner und Sieverts sehr ausführlich angegeben ist. Ich bemerke aber, dass ich von den

in der erwähnten Arbeit Wanner's aufgezählten Abhandlungen diejenigen von Graban (1931), Hinang (1932), Mansuy (1914) und Parona (1933) leider nicht berücksichtigen konnte, da dieselben in der Bibliothek der kgl. Ung. Geologischen Anstalt nicht vorhanden sind.

Nach Wanner ist *Lyttonia richthofeni* Kays. (= *Leptodus richthofeni* Kays.) als identisch mit *Lyttonia nobilis* anzusehen und seiner Ansicht nach ist auch unter Licharew's *Lyttonia richthofeni* forma *nobilis* und forma *lopingensis* die Art *Lyttonia nobilis* Waag. zu verstehen, eine Auffassung, der wir uns ruhig anschliessen können.

Dem gegenüber ist die Stellung der *L. tenuis* Waagen noch nicht vollkommen geklärt. Noetting hielt diese Art für identisch mit *L. nobilis*. Nach Diener weicht *L. tenuis* von *L. nobilis* nur durch ihre dünnere Schale ab. Ein Teil der neueren Autoren hält *L. tenuis* für eine Varietät von *L. nobilis*. Vorläufig schien es mir angezeigt, die beiden Arten mit Diener und Wanner getrennt zu halten.

Der Umriss der Ventral- oder Stielklappe ist bei jüngeren Individuen mehr-minder oval, im vorgeschrittenen Alter gestreckt. Die Wirbelgegend ist mehr-minder dreieckig und verbreitert sich gegen den frontalen Teil rasch.

Die Ventral- oder Stielklappe ist schwach gewölbt, mitunter nahezu flach, ihre Ränder steigen steil, manchmal unter rechtem Winkel aufwärts. Nach der Beschreibung Noetting's besteht sie aus zwei Schichten. Die äussere ist sehr dünn und glatt und blieb an den aus dem harten, schwarzen Kalkstein nur schwer zu befreienden, brüchigen Exemplaren des Bükk-Gebirges nur selten erhalten. Ein solches ist das in Fig. 2, der Taf. IV, dargestellte Exemplar. Bei diesem ist in der Gegend des Wirbels und an der linken Seite auch die äussere Schicht der Schale erhalten und lässt die konzentrischen Anwachsstreifen ziemlich gut beobachten. So kräftige konzentrische Falten, wie sie Licharew auf den Figuren 1—3 seiner Tafel IV darstellt, sind an den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge nicht zu beobachten; sanftere Runzeln sind aber auch an einzelnen von dort herstammenden Bruchstücken sichtbar.

Die innere, granulirte Schalenschicht ist etwas dicker, und verdickt sich in den Intervallen der lateralen Septen noch etwas. An den Exemplaren des Bükk-Gebirges bleibt beim Herauspräparieren meist nur diese innere Schalenschicht erhalten (siehe Taf. IV Fig. 3), oft ist sogar nur der Abdruck der letzteren auf dem Steinkern sichtbar.

Am frontalen Teil des in Fig. 1 der Taf. IV dargestellten Exemplars ist die Schalenschicht (weiss) erhalten, von den übrigen Teilen fehlt sie und es ist dort nur der Abdruck der inneren

Schalenschicht sichtbar, mit einer ziemlich groben Granulation, die mit den Septen im grossen ganzen parallel verläuft. Die weissen Streifen entsprechen den lateralen Septen. Von der hinteren Wirbelgegend fehlt ein Stück der Ventralklappe und hier ist eine Partie der inneren Oberfläche der Dorsalklappe sichtbar.

In der Medianlinie der inneren Oberfläche der Ventralklappe zieht sich bei einzelnen, offenbar jugendlicheren Exemplaren ein dünnes, schmales Medianseptum entlang, das meist wellig verläuft. Bei anderen — nach Noetting bei den älteren Exemplaren ist das Medianseptum z. T. resorbiert, so dass nur kleine, rudimentäre Partien desselben erhalten blieben.

An dem in Fig. 4 der Taf. I. dargestellten Exemplar ist die Resorption des grössten Teiles vom Medianseptum gut sichtbar, nur in dem an den frontalen Teil grenzenden Abschnitt sind noch kleine Reste desselben erhalten geblieben. Das abgebildete Exemplar ist als ein jüngeres Individuum anzusehen.

An der inneren Seite der Ventralklappe ziehen aus dem lateralen Teil der Schale laterale Septen gegen den medianen Teil, sie sind schmal, gegen den Wirbel zu konkav und am medianen Ende etwas gedunsen.

Dieses Exemplar wurde in sehr günstiger Weise von der Natur präpariert, so dass ich nur nachhelfen musste. Es zeigt vorzüglich das innere Bild der Ventralklappe, namentlich die Lateralsepten. Diese sind am kürzesten in der Nähe des Wirbels, am längsten in der Gegend der grössten Breite, sie stehen in der medianen Gegend einander paarweise gegenüber, wobei zwischen den gegenüberstehenden Enden ein Abstand von ca. 3—4 mm zu beobachten ist. Die Anzahl der lateralen Septenpaare schwankt bei den Exemplaren aus d. Bükk Gebirge zwischen 15—20, als Maximum zählte ich bisher 23, nach den grösseren brüchigen Exemplaren zu urteilen, können aber die Septenpaare auch bei den Formen des Bükk Gebirges in noch grösserer Zahl vorkommen. An ostindischen Exemplaren wurden nach Noetting 33, ja nach Dierer sogar 40 Septenpaare beobachtet.

Bei den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge entfallen auf eine Schalenlänge von 30 mm beständig 11 laterale Septenpaare. Auf die gleiche Länge entfallen nach Wanner (l. c. pag. 253) bei den Exemplaren von Timor 8—9, bei den indischen 8, bei den chinesischen (nach Huang) 9—13, bei den japanischen (nach Hayasaka) 8—13 Septenpaare. Der auf einer gewissen Schalenlänge beobachteten Anzahl der Septenpaare kann demnach laut Wanner keine systematische Wichtigkeit zugeschrieben werden.

Die Länge der Ventralklappen beträgt bei den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge 50—76 mm, doch dürften nach einzelnen brüchigen Exemplaren zu schliessen, auch längere vorhanden gewesen sein. Zum Vergleich erwähne ich, dass die Exemplare des

Salt Range (nach Noetting) Längen von 120—135 mm, ja einzelne grosse, brüchige Exemplare ursprünglich sogar 150 mm erreicht haben dürften. Die grösste Breite der Ventralklappe schwankt bei den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge zwischen 47—52 mm, die Klappen erreichen ihre grösste Breite ca. 30—49 mm vom Wirbel; darüber hinaus, in der Richtung gegen die Stirn werden die Klappen wieder schmaler. Höhe der Klappen: 11—15 mm.

Schlosszähne sind nach den zitierten klassischen Autoren nicht vorhanden. Muskeleindrücke werden zwar erwähnt, doch konnte ich solche an den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge nicht bestimmt feststellen.

Die Ventralklappe ist — wie von den bisherigen Beschreibern erwähnt — zumindest im jugendlichen Alter an andere feste Körper angeheftet. Spuren davon sind auch an den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge anzutreffen (Siehe Taf. I, Fig. 3.). Dem Anscheine nach waren die Lyttonien des Bükk-Gebirges meist auf andere Schalen oder Schalenfragmente derselben Art geheftet. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die Lyttonien gesellig, in grösserer Anzahl auf dem weniggestörten, nicht besonders tiefen Meeresgrund gelebt haben dürften. Im vorgeschrittenen Alter war die Klappe nach Noetting frei.

Die Dorsalklappe oder Brachialklappe besteht gleichfalls aus zwei Schalenschichten: einer äusseren, granulierten und einer inneren, glatteren (Noetting). An der äusseren Oberfläche der äusseren Schalenschicht treten die einzelnen kleinen, erhabenen Körner der Granulation unregelmässig verstreut auf (Siehe Taf. IV, Fig. 6).

Die Dorsalklappe ist kleiner, wie die Ventralklappe, schwach concav und durch tiefe Einschnitte (Incisio) zergliedert. Infolge der Incisionen gliedert sich die Dorsalklappe in zwei Lappenreihen, die den in gleicher Lage entwickelten Lappen der Ventralklappe entsprechen. Die schmalen Lappen sind gegen die Stirnpartie zu sauft konvex. Die lateralen Septen der Ventralklappe passen in die Schlitze der Dorsalklappe hinein.

In der Mitte der Dorsalklappe zieht ein ziemlich breiter (4—5 mm), mit Granulation versehener Medianteil von der Gegend des Schlossrandes gegen die Stirnpartie dahin. In der Mitte der äusseren Oberfläche des Mediantheiles verläuft eine sehr sanfte furchenartige Vertiefung, die in geringer Entfernung vom Schlossrand beginnt und bis zum Stirnteil zu verfolgen ist. Diese Furchen ist jedoch manchmal, wie z. B. auch bei der Fig. 6 der Taf. I weniger deutlich sichtbar. So kräftige Furchen, wie sie an den Exemplaren von Licharew aus dem Kaukasus sichtbar sind, können an den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge nicht beobachtet werden.

Am inneren Teil der Dorsalklappe zieht sich mitunter ein etwas wellenförmig verlaufendes Medianseptum entlang, das aus der inneren glatten Schalenschicht besteht. Das Medianseptum entspricht der Linie der an der äusseren Oberfläche verlaufenden Furehe. An dem in Fig 5, der Taf. I abgebildeten Exemplar sind das gekrümmt verlaufene Medianseptum und die beiden Lateral-lappenreihen sichtbar. Meistens ist jedoch bloss der Abdruck der inneren Oberfläche sichtbar, während die Schale selbst nur in kleinen Partien erhalten blieb.

Bei den Exemplaren aus dem Bükk-Gebirge sind die lateralen Incissionen ca. 1 mm breit, während die Breite der zwischen denselben befindlichen lateralen Lappen ca. 2 mm erreicht.

Noetting erwähnt, dass fast jedes einzelne Exemplar der *Lyttonia nobilis* aus Vorderindien von den übrigen abweicht, also keine zwei gleichen Exemplare zu finden sind. Diese Veränderlichkeit der Form ist auch bei den Lyttonien aus dem Bükk-Gebirge zu beobachten, wie das auch aus den Figuren der Taf. I ersichtlich ist.

Die *Lyttonia* des Bükk-Gebirges entspricht vollkommen der *L. nobilis* des Salt Range und den Formen der übrigen asiatischen Vorkommnisse, mit dem Unterschied, dass sie die extreme Grösse derselben nicht erreichte. Der schwarze Kalkstein, in dem die Lyttonien des Bükk-Gebirges vorkommen, entspricht somit seinem Alter nach dem mittleren Productuskalk des Salt Range, der Virgal-Gruppe, dem chinesischen unteren und oberen Lopingien (=mittlerer und oberer Productuskalk) und den Annarassi-Schichten der Insel Timor, gehört also in das obere Perm.

Das Vorkommen der *Lyttonia nobilis* Waagen im Bükk-Gebirge ist meines Wissens bisher das fünfte und nördlichste in Europa. Das nächste Vorkommnis dieser Art wird aus Westserbien angeführt. Dies ist ein weiterer Beweis für den Umstand, auf den übrigens bereits Gy. Rakuscz in seiner wertvollen Monographie hingewiesen hatte, dass nämlich der innerhalb des Gürtels der Karpaten gelegene Arm des permischen Meeres mit den balkanischen und südalpinen Meeresabschnitten im Zusammenhang gestanden haben dürfte.

IRODALOM. — SZRIFTTUM.

1. Uhlig V.: Bau und Bild der Karpathen. Wien und Leipzig. 1903. pag. 670. Ugyanitt a régebbi irodalom. Ebenda ältere Literatur. telegdi Roth Károly: Magyarország geológiája. I. rész. Tudományos Gyűjtemény. Pécs 1929. (Geologie Ungar. s. Nur ung.)
2. Uhlig V.: Id. munk. pag. 681. t. Roth K.: Id. munk. loc. cit. pag. 681. — loc. cit.

3. A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1886—1898 és 1910—11-ről. Továbbá: Terképmagyarázatok Krassova-Fergova, Temeskutás-Oravicabánya, Fehértemplom-Szászkabánya-Ómoldova 1 : 75.000 méretű geológiai térképlapokhoz.
Jahresberichte der Kgl. Ung. Geol. Anst. 1886—1898 und 1910—11, ferner Erläuterungen zu den geol. Kartenblättern: 1 : 75.000 Krassova-Teregoova, Temeskutás-Oravicabánya, Fehértemplom-Szászkabánya-Ómoldova.
4. A m. k. Földtani Intézet Évi Jelentései 1887—1907-ről. — Jahresberichte der Kgl. Ung. Geol. Anst. 1887—1907.
5. Böckli János: A Bakony déli részének földtani viszonyai. A m. k. Földtani Intézet Évkönyve, II. k. 2. f. 35 old. A permii képződmények itt még az alsótriaszba osztva szerepelnek.
Die geol. Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony. Mitteil. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst., Bd. II, Heft 2. (Die permischen Bildungen sind hier noch in die untere Triass eingeteilt.)
- id. Lóczy Lajos: A Balaton tudományos tanulm. eredményei. I. A Balaton környékének geológiája és morfológiája. 19. és köv. old. — Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees, Bd. I, pag. 32, und weiter.
- Tuzson J.: A balatoni fosszilis fák monográfiája.
A Balaton: Tudom. Tanulm. Eredményei. Paleont. Függetl. IV. 1911.
Monographie der fossilen Pflanzenreste der Balaton-Gegend. Resultate der Wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. Anhang Paläontologie der Umgeb. d. Balatonsees, Bd. IV. Wien 1911.
6. Böckli János: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. A m. k. Földtani Intézet Évkönyve IV. k. 4. f. 136 old.
Geologische und Wasserverhältnisse der Umgebung der Stadt Fünfkirchen. Mitteil. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. IV, Heft 4, pag. 159.
- Heer Oswald: Pécs vidékén előforduló permii növényekről. A m. k. Földtani Intézet Évkönyve V. k. 1. f. 1877., és Tuzson főntebb említett munkája.
Über permische Pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn. Mitteil. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. V, Heft 1, 1877 und die oben zitierte Arbeit von Tuzson.
- Vadász Elemér: A Meesek hegység. Magyar tájak földtani leírása. 24 old. és 112 old. 1935. Továbbá régebbi jelentései a M. K. Földtani Intézet Évi jelentéseiben.
Das Meesek-Gebirge. Geologische Beschreibung ungarischer Landschaften, 1935 und die älteren Berichte des Autors in den Jahresberichten der Kgl. Ung. Geol. Anst.
7. Papp Karoly: Miskolc környékének geológiai viszonyai. A m. k. Földtani Intézet Évkönyve XVI. k. 3. f. 105 (17) old. 1907. — Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Miskolc. Mit-

- teil. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Aust. Bd. XVI, Heft 3, pag. 110 (18) 1907.
8. J. Böckh: Die geologischen Verhältnisse des Bükk-Gebirges. Jahrb. der K. K. geol. Reichsanstalt. Wien, Bd. XVIII, pag. 288, 1867.
9. J. v. Pila: Neuere Arbeiten über fossile Kalkalgen aus d. Familien Dasycadaceae. Sammelreferat. Neues Jahrb. f. Min. Geol. Pal. 1928. Referate III, pag. 227. Stuttgart, 1928.
10. G. y. Rakuszy: Die oberkarbonischen Fossilien von Dobsina und Nagyvisnyó. Geologica Hungarica. Series Palaeontologica fasc. 8. Budapest, 1932. pag. 197–200.

TAFELERKLÄRUNG.

Taf. IV.

Lyttonia nobilis Waagen von Nagyvisnyó, aus dem Bükk-Gebirge (Ungarn).

1. Am unteren (frontalen) Teil des Exemplars ist der Abdruck der inneren Oberfläche der Ventralklappe sichtbar. Am unteren Teil der Abbildung sind besonders an der linken Seite die (weissen) Reste der Schale sichtbar. Die Wirbelgegend des Exemplars zeigt den Abdruck der inneren Oberfläche der Dorsalklappe mit den erhalten gebliebenen (weissen) Schalenteilen.
2. *Ventralklappe*, äussere (untere) Oberfläche. In der Wirbelgegend und besonders an der linken Seite ist auch die glatte äussere Schicht der Schale (weiss) erhalten. Gegen den frontalen Teil und rechts ist nur die innere Schalenschicht mit ihrer bezeichnenden Granulation sichtbar. Das Exemplar auch zeigt konzentrische Anwachsstreifen und sanfte Falten.
3. *Ventralklappe*, innere, granulierte Partie, grössteils mit Schale-Medianseptum geteilt. Der Wirbel haftete an einem anderen *Lyttonia*-Bruchstück, das vom Exemplar getrennt wurde.
4. *Ventralklappe*, innere Oberfläche, mit den lateralen Septen. Das mediane Septum ist mehr-weniger absorbiert.
5. *Dorsalklappe*, Abdruck der inneren Oberfläche, mit Schalenpartien (weiss). Das mediane Septum ist deutlich sichtbar.
6. *Dorsalklappe*, äussere (obere) Oberfläche. Der granulierte, gegen die Wirbelgegend breiter werdende mediane Teil und die lateralen Loben sind gut sichtbar. Am medianen Teil zieht sich eine sehr schwache, furchenartige Vertiefung entlang.

A DESCABEZADO (CHILE) VULKÁNCSOPORT 1932. ÉVI KITÖRÉSÉBŐL SZÁRMÁZÓ VULKÁNI HAMU KÖZETTANI VIZSGÁLATA.

Irta: *Sztrókaý Kálmán dr.*

PETROGRAPHISCHE STUDIEN AN DER ASCHE DES VULKANS QUIZAPU (CHILE).

Von *K. Sztrókaý.*

1932. április havának közepén a Közép-Chile és Argentína határán húzódó 4000 m magas vulkán csoport egyik működő krátere, a Quizapu rendkívül erős erupciók színhelye volt. Ez a vulkán a Descabezado Grande csoportnak egyik legfiatalabb tagja, a feljegyzések szerint 1847 novemberében keletkezett. Azóta állandó működésével építette kúpját és az említett 1932 év április 9-én az azt követő napokon hatalmas kitöréssel rendkívüli mennyiségű hamut produkált. A kiömlött láva mennyiségéről a területi kietlensége és megközelíthetetlensége miatt egyelőre nincsenek biztos adataink. Annal több feljegyzést közöl a hamuszórásról és az erupció lefolyásáról a vulkanológiai irodalom.

A kirobantott hamu mennyiségére rávilágít az, hogy a kitörést követőleg több centiméteres vulkáni hamuréteg lepte be nemcsak Chile, Argentína és Bolivia területét, hanem a déli tengereken futó hajók fedélzetét is szürke hamuréteg takarta, sőt a magas légrétegekben szálló hamu jelenlétét szürkületkor Afrikában és Ausztráliában is észlelték.

Buenos Airesben élő hazánkfia, *Vezényi Árpád* a városban összegyűjtött hamuból mintát küldött a tudományegyetemi ásvány-közzettani intézetnek, melynek közzettani vizsgálatát az alábbiakban foglalom röviden össze.

A vizsgált friss hamunak úgy eredési, mint begyűjtési helyét pontosan ismerjük. Tudjuk, hogy a kirobbanás helyétől, a Csendes Óceántól — átrepülve a kontinenset — az Atlanti Óceánig mintegy 1200 km-nyi légi utat tett meg. Tehát elsősorban szedimentpetrográfiai szempontok kerülnek előtérbe. Az anyag világos hamuszürke, egészen finom, lisztszerű por, melynek szemmagysági összetételét az alábbi adatok szemléltetik. Mivel az anyag természete az izapolási eljárás reális eredményeit erősen torzíthatja, a pipettás analízist négyféle kísérlettel hajtottuk végre. Stabilizált, *Földvári A.* legutóbbi megjelent vizsgálatait is figyelembe véve, nem használtunk. (3).

A hosszú légi utat megtett hamu, az uralkodólag nagy százalékkal szereplő 0.05–0.02 mm-es osztályával, jó osztályozottságot árul el. Az osztályozottság megjelenése nem váratlan, inkább jellemző képet ad arról, hogy a mérsékelt égövek alatt uralkodó

Átmérő Durchmesser in mm.	Súlypercent - Gewichtsprozent			
	I. Deszt. vízben Susp. - Flüssigkeit Wasser:		II. Absz. alkoholban ^o Susp. - Flüssigkeit: Äthylalkohol	
	a	b	c	d
	Légszárazon. Lufttrocken	105 °C-on kiszárítva Bei 105 °C getrocknet.	Légszárazon. Lufttrocken	105 °C-on kiszárítva Bei 105 °C getrocknet.
> 0.1	9.5	0.4	9.3	15.2
0.1 — 0.05	19.2	15.8	6.4	2.2
0.05 — 0.02	53.3	67.3	68.2	65.9
0.02 — 0.01	8.6	8.3	12.4	13.6
0.01 — 0.005	4.0	4.8	2.7	2.1
0.005 — 0.002	3.6	2.1	0.8	0.4
0.002 >	1.8	1.3	0.2	0.6
	100.0	100.0	100.0	100.0

szélerősség mellett, a kitérés helyétől 1200 km-nyi távolságra lerakódott tufáknál milyen szemmagysággal számolhatunk. A négy-eljárásból kapott eredményt a táblázatnál sokkal jobban szemlélteti az alábbi ábra, melyen az osztályozottság határozott megjelenése mellett az anyag iszapolásakor megnyilvánult természete is jobban szembe tűnik. A legnagyobb diszperzitást észleljük, ha az anyagot légszárazon, desztillált vízben iszapoljuk (21. ábra, a) s valószínű, hogy ez az elemzés közelíti meg legjobban a tényleges szemmagysági összetételt. A hamu erősen horzsaköves szerkezete mindenesetre hozzájárulhat a diszperzitás fokozásához, tehát ezt tekintetbe kell vennünk. Azonban, hogy a többi görbék éppen a diszperzitásfok-esökkenésről tanuskodnak, annak oka — a számításba vett kisebb sűrűségkülönbségen kívül — abban rejlik, hogy az abszolútalkohol az ilyen nagy felületű szemecskékből álló közetet dehidratatizálja. Ennek a vízelvonó sajátjának köszönhető az, hogy a légszáraz anyag alkoholos közegben végzett elemzési görbéje (c) jobbra, a kisebb szemmagyságok felé tolódik el és a nagyobb szemeseítmérőjű osztályok rovására magasabb osztályozottságot tüntet fel. Ennek igazolására végeztük el a másik két elemzést víztől megfosztott (105 °C-on kiszárított) mintákkal s feltevé-

* Äthylalkohol: súly % (Gew. %) = 99.5; térf. % (Vol. %) = 99.85; sűrűség (Spez. Gew.) = 0.791, 20° C; Visk. = η , 1000 = 12.3, 20° C.

sünk teljesen beigazolódott (*b* és *d* görbe). Mindkét görbe a légszár-
raz anyagon tapasztaltakat igazolta; futásuk követkekor az el-
mondottak még nagyobb hangsúlyt nyerhetnek.

A hamu kémiai elemzése, melyet Endrédy Endre volt
szíves elvégezni, egy kovasavban gazdag kőzet képét állítja elénk:
l. a következő oldalt.

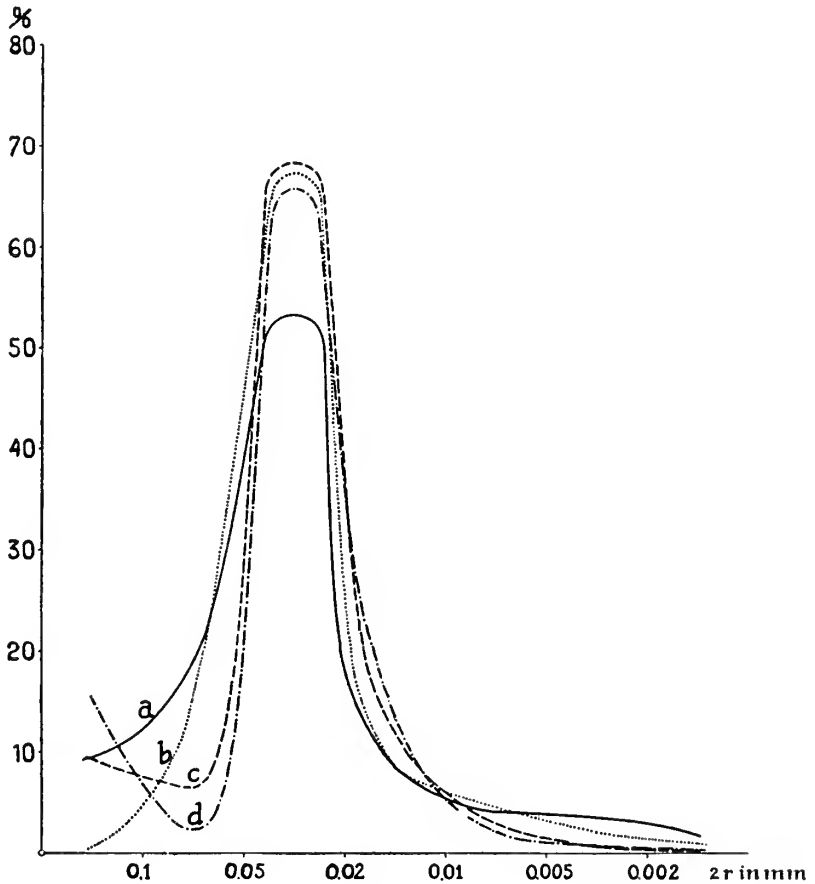


Fig. 21. ábra.

Jóllehet az elemzés alapján számított Niggli-értékek jól
egyeznek a *yosemitites* magmatípus adataival, korántsem szabad
a hamu összetételéből riolit-trachit lávafeltörsésre gondolnunk. Bi-
zonyára jobban megközelítjük a magma kémiai összetételét, ha
bázikusabb, talán éppen andezites erupciót tételezünk fel. Erre
bennünket nem annyira geokémiai meglontolások, mint a szedi-
mentpetrográfiai eredmények jogosítanak fel. Mert lehet, hogy a
feltöduló láva felső részén, már előzetes differenciáció folytán.

hígabb-folyos, kovasavban gazdagabb olvadék van, melyet a gázok könnyebben kirobbantanak, azonban a magasba kidobott s ott kihűlt hamut a szél tovább szállítja és a távolsággal fordított arányban szemcsenagyság szerint osztályozza. De nemcsak szemcsenagyság szerint, hanem a szemcsék térfajtsúlya szerint is osztályozás történik, úgyhogy minél nagyobb távolságra ülepedik a hamu le, annál finomabb szemű és színes elegyrészekben annál szegényebb lesz. Tehát a kovasav mennyisége felszaporodik a szabálytalanul esőkkendő többi alkotórészekkel szemben.

A II. sz. elemzés adatai is igazolják az ismertetett megoldás helyességét. Ez az elemzés a buenos airesi természettudományi múzeum laboratóriumában készült egy, az erupciós krátertől mintegy 50 km-nyire talált 2–3 cm-es lapilliból. Ennek kémiai összetételében lényegesen alacsonyabb az SiO_2 mennyisége és jelenősen nagyobb az *fm* érték, hogy csak a fontosabb különbségekre mutassunk rá.

I.			II.		
Analytiker: E. Endrédy			I. Friedlaender (4)		
		Niggliwerte			Niggliwerte
SiO_2	69,41	si 329	64,55		si 247
TiO_2	0,37		0,72		
Al_2O_3	14,64		15,61		
Fe_2O_3	0,43	al 41	1,77	al	35
FeO	1,29		2,66		
MnO	0,05	fm 14	0,13	fm	21,5
MgO	0,97		1,28		
CaO	2,16	c 11	3,06	c	12,5
K_2O	3,89		4,91		
Na_2O	4,96	alk 34	5,09	alk	31
$\text{H}_2\text{O}-$	1,19	k 0,35	0,70	k	0,39
$\text{H}_2\text{O}+$	0,78	mg 0,50	0,16	mg	0,34
CO_2	—,—				
P_2O_5	0,23			Sp	
<hr/>			<hr/>		
100,37			100,64		

Az elmondottakhoz szorosan kapcsolódik az ásványos vizsgálat, mely teljesen kiegészíti a kémiai elemzésből levont következtetést.

A hamu túlnyomólag szintelen, egészen víztiszta, finom hajszerű szerkezetű, éles közetüveg-szemcsékből áll. E horzsa-köves szemek törésmutatója kevéssel kisebb a benzolénál [$1,502 > n > 1,49$], bennük gyakran eltérő törésmutatójú, kis libella-szerű zárványokat figyelhetünk meg. Perlites, szferolitos szerkezetű sze-

mek szintén gyakoriak. Néha zöldesbarna, áttetsző, vékonyleveles, gömbhéjas üvegszemek is megjelennek a szintelen tömegben. Az asványos összetétel esupán három elegyrésze szorítkozik; ezek földpát-töredékek, apatit-tűk és kis amfibol-lécek. A földpátok majd mindig szilánkok, a hasadás némi nyomaival; friss megtartásnak. A legtöbb ikerlemez; két-három egyén összenövéséből, vagy sűrű, vékony albitikerlemezekből állnak. A törésmutatóik és kioltásaik alapján inkább audezínnek minősíthetők, de oligoklász és labradorszerű szemecskék is előfordulnak. Némelyik szemecske a szamidin sajátosságait mutatja, azonban éppen ez szemek hozzáférhetetlenül kis méretűek s a kérdés nem tisztázható.

Az apatit-tűk víztiszták, frissek, a hamu szemeseuretein belül változó hosszúságúak. Több tű közepén kis, vékony csatorna fut végig, mely a végeken tölesérszerűen kiszélesedik, néha ez a csatorna apró zárványsorral van kitöltve.

Az amfibol az egyetlen jól definiálható színes elegyrésze a hamunak. Legtöbbje tű, oszlopcska, vagy ennek töredéke. A végek néha csipkézettek. Ritkán terminális forma is megfigyelhető. $c:c = 10-16^\circ$, leggyakrabban $13-14^\circ$. Pleochroizmus: $c =$ zöldesbarna, vagy zöld, $\perp c$ világoszöld, vagy gyengén sárgás, szintelen. Azonban a pleochroizmus nem mindig ilyen szembetűnő. Helyenkör a szín sötétebb zöldesbarna és néhány fokkal nagyobb a kioltás szöge.

A felsorolt néhány ásványon kívül még nagyon apró, opak éreszemekről kell említést tennünk, melyek ritkán szabadon, inkább, mint az üvegszemek zárványai szerepelnek.

A kvare úgy a szóbanlévő hamuból, mint a kitörésből származó eddigi megvizsgált összes erupeió-termékekből hiányzik.

Ha az irodalomban szereplő mikroszkópiai vizsgálatok eredményeit a fentebbi saját megfigyelésekkel kiegészítjük, ugyanesak bizonyítva látjuk azt, hogy a hamu légi szállítása a fémikus alkatrészek esökkenésével jár, tehát a kémiai összetételben változásnak kell előállnia. A kitörés helyétől mintegy 470 km-nyire gyűjtött (kb. 0,75 mm szemescátmérőjű) hamuban a gyakorisági sorrend ez (4): plagioklász, magnetit, zöidamfibol, angit, apatit. A chilei partok hamujából (9) plagioklászt, magnetitot, sötétzöld-amfibolt, angitot, hipersztént sorolnak fel.

A vizsgálatok eredményeiből nyilvánvaló, hogy bár mindeze ideig a Descabezado említett kitöréséből származó lavát nem ismerjük, tőle függetlenül is megállapítható a kráterrel távolodva a hamu szemmagyságának fokozatos esökkenése és színes elegyrészekben való elszegényedése. Ennek az irodalomban nem ismeretlen körülménynek alapján revizió alá kellene vennünk hazai vulkáni tüfánkat úgy geotikai, mint kronológiai szempontból. Mindenesetre, mivel itt nem jelenkori vulkáni üledékekről volna szó, a kérdés a diagenézis miatt kissé bonyolultabb, azonban sok esetben nem megoldhatatlan. Minthogy a fenti eredmények szerint a

kémiai összetétel más irányba terel bennünket, mint azt a déli Kordillerákban uralkodó magmatikus megengedő, nem szabad tufának vizsgálatánál sem csupán a kémiai elemzésre és mikroszkópiai megfigyelésekre támaszkodnunk, hanem szükség van elsősorban a szemmagyság megvizsgálására, az osztályozottság mértékének megállapítására azért, hogy az erupeió helyének távolsága és a tufának légi szállításkor szenvedett asványos változása felbecsülhető legyen. Ebből a célból az irányt a vizsgálatok folytatására a szedimentpetrográfiai módszerek jelölnék meg.

(Készült a Kir. Magy. Pázmány Péter Tudományegyetem Asvány-kőzettani Intézetében, 1936.)

• • •

Ein junger Krater der Descabezado-Vulkangruppe, der Quizapu, lieferte mit seinem bekannnten, gewaltigen Ausbruch im April 1932 eine Ummenge von vulkanischer Asche. Diese bedeckte in feiner Schicht ganz Südamerika. Ein ehemaliger Schüler des Mineralogisch-petrographischen Institutes der Budapester Universität, Herr A. Vezényi, sandte von dieser Asche eine Probe zur Untersuchung, die er in Buenos Aires, also 1200 km vom Ausbruchsorte sammelte.

Die Korngrößenverteilung wurde mittels der Pipettenmethode aus den Ergebnissen von vier verschiedenen Verfahren bestimmt (siehe Tabelle auf Seite 123.) Diese Resultate veranschaulicht auch das Diagramm der Fig. 21, aus dem zwei wichtige Tatsachen sich ergeben: 1. Die vulkanische Asche erfuhr während ihres Lufttransportes über 1200 km eine Sortierung, die einer im mässigen Klima herrschenden Windgeschwindigkeit entspricht. Die Hauptmenge der Körner besitzt einen Durchmesser von 0,05—0,02 mm. 2. Bei der Schlümmanalyse stellte es sich heraus, dass der Dispersitätsgrad dieser bimssteinreichen Asche im Wasser höher ist, als im Aethylalkohol, d. h. sie wird vom Alkohol dehydratisiert. Dies beweisen auch die Resultate des bei 105 C° getrockneten Materials (Kurve *b* und *d*).

Die chemische Zusammensetzung der Asche (analysiert von Chem. Dr. E. v. E n d r é d y) könnte uns petrographisch irreführen, wenn man nicht beachten würde, dass der lange Transport in der Luft die Asche grösstenteils um ihre farbigen Gemengteile brachte. Je feiner die Korngrösse wird, um so mehr nimmt der SiO₂-Gehalt zu. Dementsprechend müssen wir annehmen, dass ursprünglich ein ziemlich basisches Magma zum Ausbruch gelangte, obzwar die Niggli-Werte unserer vulkanischen Asche einem yosemitischen Magma entsprechen.

Obige Schlüsse werden auch durch die Literaturangaben bekräftigt, die über die verschiedene Sortierung und abweichende mineralogische Zusammensetzung der an verschiedenen Fundorten

gesammelten Aschen dieses Ausbruches berichten. Diese Daten sollen jetzt mit unseren Ergebnissen ergänzt werden.

Die untersuchte Asche ist mineralogisch nur aus Kaliumfeldspaten (Oligoklas-Andesit), Apatit, Amphibol und in vorherrschender Menge aus Gesteinsglas zusammengesetzt.

(Aus dem Mineral.-petrogr. Institute der Königl. Ung. Petrus Pázmány Universität Budapest, 1936.)

IRODALOM — SCHRIFTTUM

1. Brüggem, L.: Der Aschen- und Bimsstein-Ausbruch des Vulkans Quizapu in der chilenischen Kordillere. Zeitschr. f. Vulk. XV. 1933—34. 100.
2. Burri, C. R.: Chemismus und provinziale Verhältnisse der jung-eruptiven Gesteine des pazifischen Ozeans und seiner Umrandung. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 1926. VI. 115.
3. Földvári A.: Agyagok iszapolása ammoniumhidroxid-, nátriumoxalát- és nátriummetaszilikát-oldatban. Mat. Természettud. Értesítő, 54. 1936. 221.
4. Friedlaender, I.: Der grosse Ausbruch in der chilenisch-argentinischen Kordillere im April 1932. Zeitschr. f. Vulk. XV. 1933—34. 116.
5. Knoche, W.: Ausbruchswolke des Quizapu. Meteorolog. Zeitschr. 1932. 49. 402.
6. Lorentz, I. M.: Asche von südamerikanischen Vulkanausbrüchen über Europa? Meteorolog. Zeitschr. 1933. 50. 69.
7. Rahm, G. und Jung, M.: Der Ausbruch des chilenischen Vulkans Quizapu am 10. und 11. April 1932. Umschau. 1932. 36. 649.
8. Reek, H.: Die Tätigkeit des Descabezado Grande und Quizapu (Chile) vom Juli 1932 — Juli 1933. Zeitschr. f. Vulk. XV. 1933—34. 191.
9. Smith, W. C.: Volcanic dust from the Southern Andes. Nat. History Magazine. 1932. Ref. Zs. f. Vulk. XV. 1933—34. 152.
10. Stieglitz, O.: Zur Petrographie Argentiniens. Min. Petr. Mitteil. XXX. 1911. 333.
11. Vogel, M.: Bericht über vulkanische Vorgänge in Mittelechile und den angrenzenden Provinzen Argentiniens, besonders über die Vulkane Descabezado Grande und Cerro Azul (Quizapu). Zeitschr. f. Vulk. XV. 1933—34. 105.

JÁSPIS-VÁLTOZATOK A TOKAJ-HEGYALJÁRÓL.

Irta: Vitéz *Lengyel Endre* dr.

JÁSPISVARIETÁTEK VOM TOKAJ-HEGYALJA-GEBIRGE.

(Mit 1 Kartenskizze u. 2 mikrophot. Tafeln.)

von *vitéz É. Lengyel**

Unsere tertiären Effusivgesteine — hauptsächlich die Andesite und Rhyolithe — werden vielerorts von den, in die Reihe der Quarzgesteine gehörigen Jaspisvarietäten begleitet.

Der grösste Teil der dichten, farbigen Quarzgesteine wird oft irrtümlich zu den Jaspissen gestellt, obzwar eine umfangreiche Gruppe der derartigen Gesteine, namentlich Sand-, Porzellan- und Basaltjaspis genetisch nicht mit den echten Jaspissen identisch ist, welche letztere Modifikationen des Quarzes, kristallinische Quarzgesteine darstellen und als solche nicht für Minerale angesehen werden können. Der grösste Teil der als Jaspis bezeichneten Gesteine gehört in die Gruppe der Adinolit-Gesteine, unter welcher Benennung verschiedene gebrannte Tonarten und verkieselte Quarzporphyre zu verstehen sind.

Der Gebirgsabschnitt zwischen Tokaj und Sátoraljaójhely ist eine reiche Fundgrube der Quarzgesteine. Opal, Jaspis, Chaledon, Hydroquarzit und Quellenquarzit kommen an vielen Stellen des Gebirgszuges vor. Das massenhafte Auftreten derselben ist in den für Landwirtschaft und Weinbau geeigneten Gebieten keineswegs vorteilhaft, da sie als widerstandsfähige, zähe Gesteine nicht mit ihrem Muttergestein gleichzeitig verwittern, sondern harte, vorspringende Kanten, Rippen und Schollen bilden, deren Beseitigung von den kultivierten Gebieten einen grossen Aufwand von Arbeit und Mühe verlangt. An den meisten Stellen wird dieses Material in Mauern, Einfriedungen oder Haufen zusammengetragen.

Sárospatak und Tolesva sind als alte, klassische Fundorte nicht nur der Obsidiane, sondern auch der Jaspisvarietäten bekannt. Die dort auch heute noch reichlich vorkommenden Abarten des Feuersteins, Jaspisses und Obsidians hatten bereits die Aufmerksamkeit des Urmenschen erweckt. Die Umgebung dieser Ortschaften und überhaupt der ganze Gebirgsabschnitt ist eine

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 4. März 1936.

reiche Fundstätte der steinzeitlichen Geräte. Nach Hillebrand¹ sind es roh bearbeitete Produkte des Neolith-Zeitalters. Nach dem massenhaften Vorkommen der retuschierter Steingeräte zu urteilen, dürfte das Hegyalja-Gebirge ein dicht bewohntes Gebiet gewesen sein. Der grösste Teil der aus Quarzgesteinen verfertigten Geräte (Klingen, Faustkeile, Spitzen etc.) wurde in Museen untergebracht, doch sind auch im Besitz von Privatpersonen viele schöne Exemplare von Gesteinen und Steingeräten anzutreffen. Interessante und sehr wertvolle Serien enthält z. B. die Sammlung des em. Professors der Hochschule von Sárospatak E. Kiss, der als gründlicher Kenner dieser Gegend und als leidenschaftlicher Sammler bekannt ist.

Das von Sárospatak W-lich gelegene Gebiet bildet schon seit Jahren den Gegenstand meiner geologischen und petrographischen Untersuchungen. Beim Begehen des Gebirges stiess ich an sehr zahlreichen Stellen, auf abwechslungsreiche Quarzgesteinsarten, darunter auch auf Jaspisse. Diese Gesteine sind meist an der Oberfläche zerstreut anzutreffen. Anstehend kommen dieselben nur an steileren Hängen vor, wo sie als härtere Teile durch die Verwitterung aus dem Gestein herauspräpariert wurden. Auch in einzelnen primitiven Steinbrüchen (Nagy Kopasz, Komlóska) treten sie in Gängen und als Ausfüllung von Spalten zutage.

Über die Verbreitung der Jaspisse zwischen Sárospatak—Tolesva—Haták—Makkoshotyka gibt die beigegefügte Kartenskizze Auskunft (Fig. 22. ábra).

Die beiden schönsten Vorkommen liegen bei Sárospatak (Pogány- oder Pos-Brunnen) und Tolesva (Elő-Berg, SO-Hang des Vár-Berges). An beiden Orten erscheinen die Jaspisvarietäten in mehreren parallelen Gängen. Am Hang liegen auch heute kleinere-grössere Trümmer und Blöcke zerstreut umher, doch sind besonders in den temporären und beständigen Bachbetten schöne Exemplare zu finden, wo die Jaspisse oft mit Chalzedon zusammen vorkommen.

Am Südhang des Vár- (Festungs-) Berges von Tolesva wurden die oberflächlichen Ausbisse derselben durch die intensive Weinkultur grösstenteils verwischt.

An der W-Seite des von Tolesva N-lich gelegenen Nagygáros-Berges wird der auf den Berg führende Fahrweg in 250 m abs. Höhe durch mehrere m breite, parallel verlaufende Jaspis- und Jaspisbrekzien-Gänge durchquert. Diese treten aus dem lockeren Kulturboden rippenartig hervor und fixieren deutlich das NW—SO-liche Streichen der Klüfte. Farben sehr abwechslungsreich: verschiedene Töne von Tiefrot, doch kommen in den bun-

¹ Hillebrand—Balla: Az öskor embere és kultúrája, Budapest, 1921.

ten Brekzien auch rosafarbige, weisse und schwarze Partien vor.²

An der W-Seite des Vár- und Nagyagáros-Berges treten an mehreren Stellen (Täler von Határszög) in 220–270 m abs. Höhe

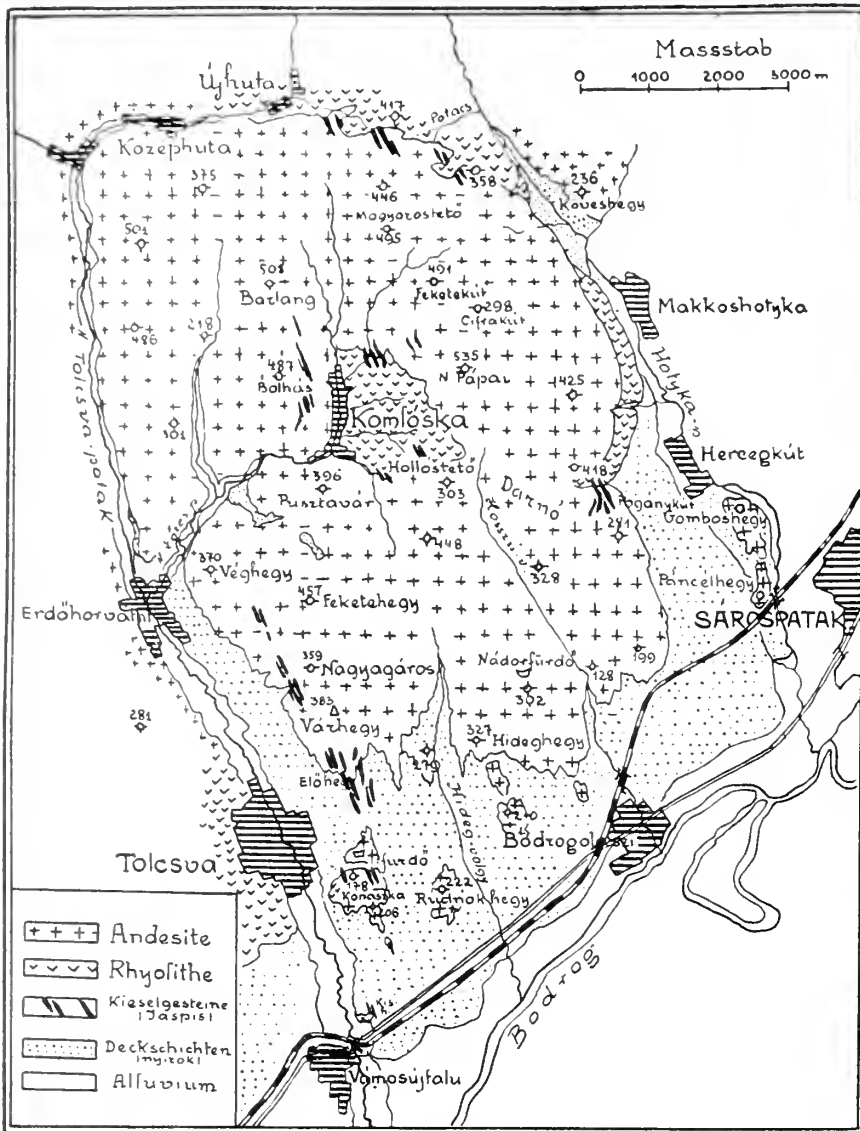


Fig. 22. ábra.

² vitéz Lengyel Endre: Die geol. u. petr. Verhältn. d. Tokai-hegyalja Gebietes zwischen Tolesva und Komlóska. Acta Chem. Min. et Phys. Tom. IV, fasc. 3. Szeged, 1935. p. 195–213.

Jaspisgänge zutage, deren zersplitterte, abgerollte Trümmer an den Hängen anzutreffen sind.

An der Ostlehne des Bolhás-Berges (Skalka) bei Komlóska sind in einer Höhe von ca. 240 m am bekannten Quellenkalzit-Fundort des Gebirges und in der N-lichen Fortsetzung desselben verschiedene Quarzgesteine, darunter auch rote und ockergelbe Jaspisvarietäten vorzufinden.

N-lich von Komlóska sind längs des vom Cifraktus herabführenden Weges mehrere quer verlaufende, WNW—OSO-lich streichende, schmale Gänge an der Grenze des Rhyolith-Gebietes zu beobachten, wo auch eine hochgradige Ockerbildung die Prozesse der postvulkanischen Tätigkeit verrät.

S-lich von Ujhuta, am linken Ufer des Nagytolesva-Baches treten gleichfalls an der Grenze zwischen Rhyolith und Andesit Quellenquarzite, sowie auch rote und braune Jaspisarten auf. Viele Stücke kommen auf sekundärer Lagerstätte im Bett des Nagytolesva-Baches vor.

Jaspis kommt im unbeschriebenen Gebirgsabschnitt an mehreren Stellen in schmalen Gängen oder an der Oberfläche umherliegenden Blöcken und Trümmern vor, von welchen letzteren es sich feststellen lässt, dass sie weit von ihrem ursprünglichen Fundort liegen.

In den Potács- und Völgypatak-Tälern von Makkoshotyka sind Jaspisvarietäten an der Grenze zwischen dichten Rhyolithen, Puffen und Andesiten zu finden.

Das besprochene Gebiet ist überwiegend von Andesiten bedeckt, Rhyolithe kommen am N-lichen und Ö-lichen Rand des Gebirges, sowie auch in der unmittelbaren Nähe von Komlóska vor. Die Jaspisvarietäten und überhaupt die Quarzgesteine treten im hier umgrenzten Gebiet im Verband mit den Andesiten auf. Sie verdanken ihr Dasein unzweifelhaft der Tätigkeit postvulkanischer Thermen, die ihr Quarzmaterial aus dem, das Liegende der Andesite bildenden Rhyolithpuffen mitgebracht haben dürften, durch die sie heraufbrachten.

Ich habe im Laufe meiner Untersuchungen die nachstehenden Gesetzmässigkeiten erkannt.

1. Die Quarzgesteine erscheinen fast immer in Gängen, als Ausfüllung von Spalten *längs jener wichtigen tektonischen Linien* (NW—SO, selten NO—SW) *die das Gebirge im allgemeinen charakterisieren*. Die Mächtigkeit dieser Gänge wechselt zwischen 1—2 cm bis 1—2 m. Stellenweise (Pogánykút, Nagvagáros) sind in

³ vitéz Lengyel Endre: Die geol. u. petr. Verhältnisse d. Umgebung von Komlóska. Acta Chem. Min. et Phys. Tom. II, fasc. 3, Szeged, 1934. p. 126—148.

mehrfacher paralleler Wiederholung ganze Gangsysteme zutage.

2. Die Jaspisse und die anderen verwandten Quarzgesteine treten immer *am Raud grösserer Andesitmassen* auf, hauptsächlich an jenen Stellen, wo die relativ älteren Rhyolith- und die jüngeren Andesitmassen an der Oberfläche oder in nicht grosser Tiefe in Berührung treten.

3. Sowohl die Rhyolith- wie auch die Andesit-Eruptionen wurden durch postvulkanische Quarzgesteinbildungen begleitet, während aber diese in den *Rhyolithgebieten weiss, oder blass gefärbt sind, besitzen die, in Begleitung der Andesite auftretenden einen höheren Gehalt an Metalloxyden* und zeigen dem entsprechend vorwiegend dunkelrote, braune oder schwarze Farben, je nach der quantitativen Verteilung des Farbstoffes und der Intensität der stattgefundenen Oxydationsprozesse.

4. Das Heraufdringen der rhyolithischen und andesitischen Magmen wurde in der Regel durch lebhaft tectonische Momente eingeleitet, welche zugleich auch die Richtungslinien der postvulkanischen Prozesse bestimmten. Die postvulkanische Tätigkeit, die sich an der Berührungsgrenze der beiden Gesteinstypen abspielte und die damit verbundene Bildung der Quarzgesteine verweist auf eine längere vulkanische Pause in der Serie der Eruptionen.

Petrographische Charakteristik.

Die mikroskopische Untersuchung der Jaspisse zeigt, dass dieselben im wesentlichen aus einem Gemisch von dicht kristallinischem Chalzedon, Quarz und mehr-weniger Opal bestehen. Der Chalzedon spielt manchmal eine untergeordnete Rolle und tritt hauptsächlich in Hohlräumen, Spalten und Gängen auf. Fasst man diese Gesteine als Produkte der Tätigkeit postvulkanischer Quellen auf, erscheint die Annahme wahrscheinlich, dass die Grundmasse ursprünglich Opal gewesen sein dürfte, der dann durch Wasserverlust und Umkristallisierung aus dem amorphen in den mikrokristallinen Zustand überging. Hierfür sprechen die in Bändern oder unregelmässigen Flecken mit verschwommenen Umrissen auftretenden Opalrelikte.

Der Opal ist — wie dies aus den bisherigen Untersuchungen hervorgeht — nichts anderes, als ein verfestigtes Kieselsäuregel mit schwankendem (1—21%) H₂O-Gehalt. Es füllt als typisches Hydrogel die Sprünge und Abkühlungsrisse der Gesteine aus, oder überzieht die Wände der Drusen.

Der Opal der Jaspisse ist selten isotrop, sondern lässt bei starker Vergrösserung winzige kristallinische Elemente (Körner, Lei-

sten) erkennen. Nach den bisherigen Beobachtungen wird der ursprüngliche Opal infolge der während und nach der Verfestigung eintretenden Veränderung der physikochemischen Verhältnisse oft in grösserem oder geringerem Mass kristallinisch. Die Dehydratisierung leistet dem Prozess der Umkristallisation Vorschub. Da die Anzahl der sich bildenden Kristallkeime gross und das Tempo der Aggregatbildung rasch ist, kommen anfänglich submikroskopische, dann beobachtbare, messbare anisotrope Teilchen zustande, die sich als in verschiedener Orientierung aneinander gereihete Chalzedon- und Quarzkörner mit unregelmässigen Umrissen erweisen. Das ursprünglich amorphe Opalmaterial verhält sich dann nicht mehr als optisch einheitlicher Körper.

Je nach dem Mass der Abnahme des H_2O -Gehaltes und der Umkristallisierung sind die physikalischen Merkmale und die Erscheinungsformen der einzelnen Opalarten sehr verschieden. Durch das Auftreten verschiedener Farbstoffe werden die kombinatorischen Möglichkeiten der Opalvarietäten noch weiter angereichert.

Bekanntlich besitzt der Opal als Kieselsäurehydrat keine beständige Zusammensetzung und somit auch keine regelmässige stöchiometrische Struktur. Er ist ein porodin-, amorpher Körper, der mit der Veränderung der physikochemischen Verhältnisse vom homogenen System in das heterogene übergehen kann. Die Abarten der Gesteine opalischen Ursprungs werden demnach durch die Art und das Mass der Verwandlung determiniert.

Die Grenztypen sind meistens durch Übergänge verbunden und die verschiedenen Abarten kommen nach meinen Untersuchungen in launenhaft schwankendem Verhältnis meist auch zusammen vor.

Unabhängig davon, ob der Opal als Auslangungsmaterial, als thermales Zersetzungsprodukt von Silikatgesteinen (hauptsächlich jungen Effusiven) oder als zuletzt verfestigter, injizierter Magmenrest eruptiver Gesteine erscheint, ist er in ungefärbtem Zustand weiss oder farblos. Je nach der Beschaffenheit, Menge und Verteilung der Farbstoffe kommen die vielerlei Farben der opaligen Gesteinsvarietäten zustande. Das Erscheinen der kristallinen Elemente (hauptsächlich Quarz- und Chalzedonarten) verändert Hand in Hand mit der fortschreitenden Dehydratisierung das physikalische Verhalten der Gesteine und es kommen weisse oder farbige, dichte, harte Quarzgesteine (Jaspisse, Quarzite, etc.) zustande.

Farblose Opalvarietäten sind auch der Hydrophan und der Hyalith. Durch geringfügige Dehydratisierung entsteht aus dem Opal der Kacholong, der in unseren Quarzgesteinen ebenfalls eine Rolle spielt.

Der weitere Wasserverlust führt hauptsächlich in Hohlräumen und an Klüften entlang zur Entstehung von Chalzedonarten

mit gut beobachtbarer, faseriger, blätteriger oder sphärokristallinischer Struktur. Der Chalzedon ist keine neue Modifikation des Quarzes, sondern bloss eine abweichende Ausbildungsform desselben.⁴ Er ist kein reiner Quarz, sondern enthält geringe Mengen von Opal oder Hydrophan beigemischt. Dies erhellt auch daraus, dass er sich in chemischer Hinsicht wie ein Gemenge von Opal verhält.⁵ Er füllt in den Jaspissen gewöhnlich mikroskopische Poren und Spalten aus, oder überzieht die Oberfläche von megaskopischen Mandelhohlräumen u. Drüsen. Er erscheint meist in nieren-, kugel- oder traubenförmigen Gebilden. Seine Struktur ist im allgemeinen faserig. Die Länge der einzelnen Fasern ist sehr verschieden, ihre Breite stets gering. Bei den Jaspissen von Sárospatak ist die Länge der Fasern 100–500 μ die Breite 10–30 μ . Die an einem Ende zugespitzten Fasern fügen sich in der Weisung aneinander, dass Faserbündel, Kugelsektoren mit kleinerer-grösserer Oberfläche und häufig ganze Sphärokristalle gebildet werden. Die radialfaserige Struktur ist im Falle grösserer Dimensionen mit der konzentrisch-schaligen kombiniert. In der Längsrichtung haben die Fasern negativen Charakter, entsprechen also dem eigentlichen Chalzedon. Ich stellte durch meine Untersuchungen fest, dass an der Zusammensetzung der Jaspisse mehrere SiO_2 -Modifikationen beteiligt sind.

Mit der Rolle und der eingehenden Charakterisierung der Chalzedon-Varietäten (eigentlicher Chalzedon, Quarzin, Intecit, Lussatit), sowie der Art und Weise ihrer Verteilung will ich mich wegen der Knappheit des Raumes in einem anderen Aufsatz befassen.

Von den verschiedenen opaligen Gesteinen führen Übergänge (Jaspopal, Opaljaspis, Eisenopal etc.) zu den eigentlichen Jaspissen hinüber, die schon vorwiegend aus einer Anhäufung eng aneinandergefügter, unregelmässig umgrenzter, wuziger Quarz- und Chalzedon-Körner bestehen.

Die überwiegend tiefroten Jaspisse sind durch Oxyde intensiv gefärbte, glanzlose oder schwach fettglänzende, sich rauhführende Quarzgesteine mit muscheligem Bruch. Das Material derselben ist nicht — wie man bisher annahm — reiner Opal; sie enthalten zwar opalige Partien, sind aber im wesentlichen an Metalloxyden reiche, dichte Quarzgesteine. Sie bestehen manchmal überwiegend aus Chalzedon, in anderen Fällen beschränkt sich der Chalzedon auf Nester, Mandelhohlräumen und Klüfte. Das Material des Jaspisses ist dicht kristallinischer Quarz.

Die Jaspisse können vom petrographischen Gesichtspunkt

⁴ P. Niggli: Lehrb. der Mineralogie, 1, 2, Berlin, 1924, pag. 689.

⁵ P. Niggli: Lehrb. der Mineralogie, 1, 2, Berlin, 1924, pag. 328.

folgendermassen definiert werden: *Es sind farblose, oder durch Metalloxyde in verschiedenen Tönen gefärbte Quarzgesteine, die stellenweise amorphe Kieselsäuremodifikationen (Opal), ausserdem trüben Kacholong und oft reichlich faserige oder blätterige Chalzedonarten enthalten.* Aus diesem Grunde können sie nicht als Minerale angesehen werden, sondern sind aus einer Anhäufung von SiO_2 -Modifikationen bestehende Begleitgesteine, die im besprochenem Gebiet ihren Ursprung der Tätigkeit postvulkanischer Thermen verdanken.

Die Dimensionen der Quarz- und Chalzedon-Körner sind je nach den bei der Verfestigung abwaltenden physikochemischen Verhältnissen verschieden. Die verhältnismässig feinerkörnigen Abarten zeigen Wachs-, Pech-, oder Fettglanz und muscheligen Bruch, die gröberkörnigen haben in der Regel hellere Farbtöne, sie sind glanzlos, fühlen sich rau an und ihr Bruch ist uneben.

Das Mass der Umkristallisierung steht im verkehrten Verhältnis zum Wasser- (Opal-) Gehalt und auch die äusseren Merkmale der Quarzgesteine sind nach aussen projizierte Bilder dieses Zusammenhanges.

Die Anwesenheit der in den Quarzgesteinen fast immer beobachtbaren opaligen Partien macht die Annahme wahrscheinlich, dass die Grundmasse der Quarzgesteine postvulkanischen (thermalen) Ursprunges: ursprünglich ein Kieselsäurehydrat (Opal) gewesen sein dürfte, das infolge verschiedenartiger Dehydratisierung und Umkristallisierung interessante Veränderungen erlitt. Die Reihenfolge der Veränderungen, die in den kleinen Mandelhöhlungen — resp. in deren Querschnitt — gut beobachtet werden kann, ist die folgende:

Opal \rightarrow Kacholong \rightarrow Chalzedon \rightarrow Quarzin \rightarrow Quarz

Es ist eine längst bekannte Erscheinung, dass in älteren Gesteinen der Chalzedon sich in Quarz verwandelt⁶, also eine instabile Modifikation des SiO_2 ist.

Die Rolle und Umgrenzung des trüben Kacholongs in den Quarzgesteinen ist ziemlich unsicher, es ist also richtiger, wenn man im Wirrwarr der Quarzgesteine als SiO_2 -Varietäten: Opal — Chalzedon — Quarz, einen Überblick zu gewinnen sucht.

Es ist unzweifelhaft, dass diese drei SiO_2 -Modifikationen in fast allen Quarzgesteinen eine grössere oder kleinere Rolle spielen und dass *die äusseren Merkmale und der petrographische Charakter des Gesteins durch die vorherrschende SiO -Varietät bestimmt werden.*

Das isolierte oder gleichzeitige Erscheinen dieser wesentlichen SiO_2 -Modifikationen wird durch die abwechslungsreiche Gruppierung der färbenden Stoffe und der an Formen gebunde-

⁶ P. Niggli: Lehrb. d. Mineralogie, I, 2, Berlin, 1924, p. 689.

nen Pigmentkörner noch komplizierter gestaltet.

Die detailliertere Charakterisierung und Umgrenzung der verschiedenen Opale, Achate, Chalzedone, Hornstein- und Jaspisvarietäten, Quellen- und Hydroquarzite würde den Rahmen dieses Aufsatzes überschreiten. Mit dieser Frage möchte ich mich bei einer späteren Gelegenheit befassen.

Nachstehend gebe ich die kurze petrographische Beschreibung der von den erwähnten Fundorten herstammenden Jaspisvarietäten.

Rote Jaspisse.

Der überwiegende Teil der als Jaspis bezeichneten Quarzgesteine zeigt tiefrote oder braune Farbentöne: kirsch-, ziegel-, leberrot, leberbraun. Mitunter erweist es sich u. d. Mikroskop, dass der für das unbewaffnete Auge gleichmässig gefärbt erscheinende Jaspis aus mit verschiedener Intensität gefärbten, kleinen, unregelmässigen Flecken oder Bändern zusammengesetzt ist. Häufig sind bedeutend hellere oder ganz weisse Adern. An gewissen Klüften oder Flächen entlang tritt auch rötlichschwarze Färbung auf. In kleineren-grösseren Mandelhöhlungen erscheinen auch Chalzedonkrusten oder aufgewachsene winzige Quarzgruppen.

Roter Jaspis ist von den sämtlichen angeführten Fundorten unseres Gebietes bekannt. Die schönsten Exemplare kommen vom *Pogánykút* bei Sárospatak, sowie von den Hängen der Elő-, Vár- und Nagyagáros-Berge bei Tolesva zum Vorschein.

Es sind dichte Gesteine mit maseheligem Bruch, matten, oder schwach fett-, resp. wachsglänzenden Flächen. Härte < 7. Die dunkler gefärbten sind verhältnismässig weicher.

Sie bestehen vorherrschend aus unregelmässigen, jedoch im allgemeinen isometrischen Quarzkörnern unter 20–25 μ und aus Chalzedon. Das Mass der Umkristallisierung und die Dimensionen der Körner sind verschieden. Die Quarzkörner reihen sich mit unregelmässigen Konturen eng aneinander, ähnlich wie in den Quarziten. Das Verhältnis der opaligen Teile ist sehr schwankend. In diesen Partien sind kristallinische Elemente nur selten anzutreffen.

Es kann im allgemeinen festgestellt werden, dass die rote Färbung von winzigen, nur bei starker Vergrösserung beobachtbaren, rost- oder ziegelroten Pigmentkörnern verursacht wird, die entweder selbstständig erscheinen, oder zu verschiedenen geformten Gebilden zusammentreten. Diese färbenden Gebilde zeigen im auffallenden und durchfallenden Licht verschiedene Farbentöne. Im auffallenden Licht sind sie intensiv rostrot oder leberbraun, im durchfallenden braun, rötlich-braun oder schwarz.

Zwischen || Nicols lassen sich dreierlei Teile unterscheiden: 1. farbloser, zu Chalzedon und Quarz umkristallisierter Teil, 2. hell-

bräuner, isotroper Opalbestand, 3. gelbe, braune und schwarze Pigmenthaufen, die in den unkristallisierten Partien als verschieden geformte Gebilde auftreten.

Der hellbraune, isotrope Teil kann als nicht unkristallisiertes Kieselsäure-Hydrat betrachtet werden, in welchem der Farbstoff in kolloidaler Verteilung (in submikroskopischen Teilen) enthalten ist. Es ist ein eingetrocknetes Kieselsäuregel, das in allen Richtungen von Trocknungsrissen durchzogen wird, die im mikroskopischen Bild von doppelten Linien begrenzt sind.

Die färbenden Elemente sind sehr verschieden ausgebildet, ihre Gestalt wird in hohem Mass durch den Grad der Unkristallisierung und die Grössenverhältnisse der Quarzkörnchen beeinflusst. Die Unkristallisierung ist vom isotropen Zustand bis zum vollkommen gekörnelten Stadium auch innerhalb eines und desselben Exemplars in allen Übergängen zu beobachten.

Als primitiver Zustand ist es zu bezeichnen, wenn das Material des Gesteins noch isotrop und blass gefärbt ist. Der Farbstoff meldet sich bereits in winzigen Körnchen, n. zw. in regelmässig sich wiederholenden, wellenförmiger Reihen, oder in polyedrischer Anordnung. Zwischen den Reihen ist die Substanz farblos oder blass gelblich braun. Die so gefärbten Teile zeigen megaskopisch gleichmässig rote, braune oder gelblich braune Töne. Im folgenden Stadium zeigt der isotrope Teil an einzelnen Punkten winzige Spuren der Unkristallisierung. Die kristallinen Elemente treten zum Teil in der Gestalt faserigen Chalzedons, zum Teil in Gruppen unregelmässiger Quarzkörner zerstreut, aber doch in ziemlich regelmässiger Verteilung auf. Die Pigmentkörner verdichten sich hier bereits und bringen grössere, gestreckte und verzweigte Gebilde zustande. Sie ordnen sich mit ihren Längsachsen in parallele Reihen und verleihen durch ihre dichte Abwechslung mit den kristallinen Elementen dem Gestein eine gewisse sedimentartige Struktur. Die in Kristallisation begriffenen Teile sind stets farblos, pigmentfrei.

In den meisten Jaspisvarietäten erreicht die Unkristallisierung einen höheren Grad. Die eng aneinander gefügten Chalzedonhaufen und Quarzkristalle schieben während ihres Wachstums das von Pigmentkörnern gefärbte Kieselsäuregel vor sich dahin, welches dann zwischen den sich gegenseitig berührenden Kristallen in kleinere, unregelmässig verteilte, rankenförmige Gebilde zergliedert wird. Der ursprünglich gleichmässig verteilte Pigmentbestand wird auf die Zwischenräume der Kristalle und Kristallaggregate beschränkt.

Je geringer der Raum ist, auf dem das ursprünglich gleichmässig verteilte Pigment zusammengedrängt wurde, umso dunkler getönte Körnergruppen bringt es zustande. Der rostrote oder hellbraune Farbstoff verdichtet sich zu dunkelroten, tiefbraunen, mitunter schwarzen Gebilden. Als Folge der Verdichtung nehmen

die den Jaspis färbenden Körnerhaufen eine schärfer umschriebene, bestimmtere Gestalt an.

In den weniger unkrystallisierten Jaspispartien erreichen die gestreckten, verzweigten färbenden Gebilde im Durchschnitt 100–300 μ , während die gedrungenen Körnerhaufen der vollkommenen kristallinischen Felder bloss 19–20 μ messen.

Ein höchst interessantes Bild entrollt sich vor uns, wenn wir den Farbstoff der Jaspisvarietäten bei starker Vergrösserung beobachten. Bei 500–350 \times Vergrösserung stellt es sich heraus, dass die kleineren-grösseren Gebilde, die hellen und dunklen Flecke, aus lauter verschiedenen, gelb, rot, braun getönten Körnern zusammengesetzt sind. Überraschend ist die Übereinstimmung der Dimensionen dieser Körner: 0.3–0.6 μ (0.0003–0.0006 mm).

Die färbenden Gebilde verschiedener Grösse und Gestalt bestehen aus Haufen solcher Körner. Je mehr rostrote oder gelbbraune Körner in einer Gruppe zusammengelagert sind, desto dunkler gefärbt. Die Farbe kann sich oft bis zum Schwarz steigern, die Haufen gegen die Ränder zu stets heller, gegen das Innere zu dunkler gefärbt. Die Farbe kann sich oft bis zum Schwarz steigern.

Ausser den selbständigen Körnern, Reihen und Haufen kommen oft auch Gruppen nadelförmiger Kristalle in radial-strahliger Anordnung, in der Regel auf unregelmässige, dunkelbraune, isometrische Körner aufgewachsen vor. Durchmesser derselben: 50–60 μ .

Zur Rechtfertigung der Annahme, dass das ursprünglich gleichmässig verteilte Pigmentmaterial durch die wachsenden Chalzedon- und Quarz-Kristalle in dichtere Gebilde zusammengedrängt wird, führte ich eine Serie von Experimenten durch:

Einer ziemlich konzentrierten Lösung von NaCl mischte ich schwarze Tuschel bei. Die n. d. M. gut sichtbaren Tuschelkörner waren in der Kochsalzlösung gleichmässig verteilt und färbten dieselbe grau. Sobald die Konzentration der Lösung die Gränze der Übersättigung erreichte, bildeten sich zerstreut winzige, selbständige NaCl-Warfelehen, die während ihres Wachstums die in der Lösung befindlichen Tuschelkörner vor sich schoben und dadurch längs ihrer Flächen eine Verdichtung derselben verursachten. Die immer dichter auftretenden Steinsalzkristalle waren von einem dunklen Rahmen aus Tuschelkörnern umschlossen. Sobald die Kristalle im Verlauf ihres Wachstums mit einander in Berührung trafen, wurde die Tuschel in die, zwischen den Kristallindividuen offenbleibenden, unregelmässigen Raumbeschnitte zusammengedrängt, wo sie sich zu dunklen Körnerhaufen von entsprechender Gestalt verdichteten (Tafel 3, Fig. 5–6).

Ein im wesentlichen übereinstimmendes Bild ergab das Experiment auch dann, wenn der NaCl-Lösung farbige Tuschel beige-mischt wurde. Die wachsenden Steinsalzwürfel oder -Gruppen blieben auch hier farblos, der nicht an die Formen gebundene Farbstoff aber verdichtete sich an den Rändern, wo er lebhafter getönte

Rahmen bildete. Schliesslich wurde er verdichtet und in die, zwischen den sich berührenden Kristallen übrig gebliebenen Räume zusammengedrängt.

Braune und ockergelbe Jaspisse.

Diese treten gewöhnlich im Kontakt mit den roten Jaspissen, manchmal mit denselben vermischt auf. Ihre Rolle ist untergeordnet. Die Zusammensetzung und Struktur stimmt in grossen Zügen mit jener der roten Jaspisse überein.

Sie bestehen aus feinkristallisiertem Quarz und Chalzedon. Die dunkelbraun gefärbten enthalten sehr wenig Chalzedon, in den ockergelben sind stellenweise 1–2 mm grosse Chalzedonnesten zu beobachten.

Es sind glanzlose, dichte Gesteine mit unebenem Bruch. Häufig sind gleichmässig verstreute Flecke und winzige, dendritartige Gebilde anzutreffen. Letztere verdanken ihre Entstehung der eigentümlichen, rosettenförmigen oder verästelten Verdichtung des Farbstoffes.

Die hellbraunen Varietäten bestehen gänzlich aus Quarz; die Dimensionen der Körner sind grösser (bis 0.67 mm), wie in den roten Jaspissen.

Die färbenden Gebilde sind auch hier dem Raumgreifen der Kristalle angepasst. Rostbraune, schwarzbraune Körner, Körnerreihen und -Haufen nehmen zwischen den Quarzkristallen Platz und durchziehen mitunter auch das Innere derselben. Stellenweise ist das Gestein infolge roter Körnerhaufen gesprenkelt.

In den ockergelben Varietäten ist das Mass der Umkristallisierung geringer. Die färbenden Elemente, — Flecke, Streifen, launenhaft verflochtene Bänder — sind in den isotropen Partien eingebettet. Es sind oft auch winzige Hohlräume anzutreffen, an deren Rändern der Farbstoff aus braunen bis schwarzen Körnern oder Plättchen besteht. Diese Erscheinung spricht für Oxydationsvorgänge, die sich längs der Hohlräume abspielten. Bei der Dehydratisierung der Eisenhydratverbindungen entstehen der Opal—Kacholong—Chalzedon—Quarz-Serie entsprechend, an Wasser immer ärmere und schliesslich wasserfreie Eisenoxydverbindungen. Dabei ist die nachstehende Reihenfolge zu beobachten: Brauner Glaskopf → Hydrohämatit → roter Glaskopf → Hämatit.

Der Farbenton ändert sich ebenfalls dementsprechend von Gelb über Rostbraun und Rot bis zum Schwarz.

Es ist jedoch nicht angeschlossen, dass sich den färbenden Eisenhydratverbindungen auch etwas Mn beimischt, welches gleichfalls zur Vertiefung der Farbe des Pigments beiträgt.

Schwarze Jaspisse.

Diese bilden keine grossen Massen, sondern kommen meist mit den roten Jaspissen und weissen Quarzgesteinvarietäten in brekzienartiger Ausbildung vor. Mitunter bilden sie schichtenartige Zwischenlagen.

Es ist ein dichtes, an Lydit erinnerndes Quarzgestein mit unscheligem Bruch, das von weissen und rosafarbigem Gängen und feinen Adern durchzogen wird.

U. d. M. zeigt es eine, den roten Jaspissen entsprechende Struktur, besteht jedoch aus kleineren (<0.01 mm) Quarzkörnern in ausserordentlich regelmässiger Verteilung.

Der Farbstoff besteht nicht aus Körnern, sondern aus fleckartigen, nicht an scharf umgrenzte Formen gebundenen Gebilden mit verschwommenen Rändern. Diesen dichten und gleichmässig verteilten, bräunlich-schwarzen Haufen verdankt das Gestein seine schwarze Farbe. Der kaffeebraune Saft dieser Flecken geht allmählich in den, das ganze Gestein umfassenden rostbraunen Farbenton über.

Da das Pigment ungemein reichlich vorhanden ist, und die Quarzkristalle kleine Dimensionen besitzen, sind die färbenden Körner nicht nur zwischen den Kristallen, sondern auch im Innern derselben anzutreffen.

In kleineren Mandelröhren kommt auch Chalzedon vor, der die Wände derselben überzieht, während das Innere derselben durch Quarzkörner (bis 0.06 mm) ausgefüllt ist.

Es treten auch interessant ausgestaltete färbende Gebilde auf, namentlich hell und dunkelbraune, mehrfach lobige Flecken mit Durchmessern von 0.04–0.2 mm und zart verschwommenen Umrissen, die auch die Haufen der kleinen Quarzkörner durchziehen.

Weiters kommen auch schwarze Körnerhaufen vor; die meisten Körner tragen winzige nadelförmige Kristalle. Oft sitzt auf den Körnern nur je eine winzige Nadel, wodurch die Gebilde an Notenköpfe erinnern.

Es sind auch bündelartige oder radial verzweigte Gruppen von Nadelkristallen anzutreffen, ähnlich wie in den roten Jaspissen.

Doch kommen auch alle jene Gebilde vor, die aus den Obsidianen und Rhyolitharten bekannt sind: Cummulithe, Trychite, Margarite, Longulite, Globosphärite und Baculite.

Sehr schöne Beispiele zeigen den allmählichen Übergang des radialfaserigen Chalzedons in die unregelmässigen Quarzkörner, resp. in den Körnerkranz. An den grösseren Sphärokristallen des Chalzedons ist oft auch eine konzentrisch-schalige Struktur zu beobachten. Zwischen den ausgebildeten Sphärokristallen blieb

das hellbraun gefärbte isotrope Kieselsäuregel und der winzige kristallinische Elemente enthaltende Kacholong in geschlängelten Bändern zurück.

Jaspisbrekzien.

An den meisten Jaspisfundorten kommen aus verschiedenfarbigen, kleineren-grösseren, eckigen Stücken bestehende, brekzienartige Quarzgesteine vor, so z. B. längs des Határköer Tales, N-lich von Tolesva und an der Westseite des Nagyvágáros-Berges. Die roten, braunen und schwarzen, eckigen Jaspisvarietäten sind durch weisses, unkristallisiertes, quarzartiges Material verzementiert. Der Durchmesser der Brekzienelemente erreicht 5—10 cm. An einzelnen Stellen tritt feinkörnige Jaspisbrekzie (1—8 mm) auf, in deren hellbraunem, opaligem Zement weisse, gelbe und rote Jaspisstücke Platz nehmen.

Das Innere der kleineren (2—6 mm) Blasenräume ist durch traubenförmigen Chalzedon ausgekleidet. Manchmal treten auch winzige, aufgewachsene, weisse Quarzkristalle auf.

Auch n. d. M. grenzen sich die Jaspisstückchen von verschiedener Farbe und Struktur scharf gegeneinander ab. Die nicht unkristallisierten Teile sind gleichmässig hellbraun gefärbt und isotrop. Die roten, rosafarbenen, braunen und schwarzen färbenden Gebilde sind auch hier dieselben, die wir bereits kennen lernten.

Am N-Abhang des Kiskopaszka-Berges bei Tolesva, im Anschluss längs des Szárazárok, kommt ein hell violettgrünes, fleckiges, fein brekziöses Quarzgestein vor, das stellenweise gänzlich in einen Haufen von Quarzkörnern und Chalzedonkristallen unkristallisiert ist.

Das färbende Element besteht aus kleinen, spärlich verstreuten oder in Reihen geordneten Körnern. Auch vereinzelte, schwarze, opake, plattenartige Schuppen mit rotbraunem Rahmen sind zu beobachten.

Je geringer die Anzahl der charakteristischen, färbenden Gebilde und die Menge des durch die kieselsauren Quellen aufgenommenen Farbstoffes, umso heller ist der Farbenton des erhärteten Gesteines, bis zur Farblosigkeit. Der zunehmende Grad der Unkristallisierung und das Wachsen der Korngrösse wirken verdünnend auf die Farbe.

Die mit den Jaspissen zusammen vorkommenden rosafarbenen und weissen Quarzgesteine sind wesentlich grobkörniger und enthalten minimale Mengen von Pigment. Die Dimensionen der Quarzkristalle erreichen sogar 1—2 mm. Der Farbstoff kommt in ast- und rankenförmigen Gebilden sehr zerstreut vor und besteht aus winzigen Körnern. Das Gestein ist vollständig in ein Aggregat von Quarz- und Chalzedonkristallen unkristallisiert. Die

Länge der Chalzedonfasern erreicht mitunter 1 mm. Die Pigmentkörner bilden manchmal den Kern von Sphärokristallen.

Die Resultate meiner Untersuchungen kann ich im Folgenden zusammenfassen:

Die Jaspisvarietäten des in Rede stehenden Gebietes sind als Produkte thermaler Vorgänge zu betrachten, die sich längs tektonischer Linien abspielten. Sie sind im wesentlichen kristallinische SiO_2 Gesteine, deren ursprüngliches Material ein Kieselsäurehydrat war. Durch Dehydratisierung und Umkristallisierung verfestigte sich das gelartige Opalmaterial zu mehr-weniger gefärbten Quarzgesteinen.

Die typischen Jaspisse können petrographisch als farblose oder durch Metalloxyde in verschiedenen Tönen gefärbte, allgemein dicht kristallinische Quarzgesteine gekennzeichnet werden, die amorphe Opalvarietäten, trüben Kacholong und beigemischt oder in Klüften und Hohlräumen auch gefaserte Chalzedonarten enthalten.

In den dichten, wachsglänzenden Jaspisvarietäten mit muscheligen Bruch erwiesen sich die Dimensionen der Chalzedon- u. Quarzkörner kleiner als 20–30 μ .

Bei zunehmender Korngrösse ändern sich allmählich die physikalischen Merkmale der Gesteine. Ihre Farbe wird in der Regel heller, die Verteilung des Pigments ist nicht mehr gleichmässig, sie fassen sich ranch an, ihre Oberfläche ist glanzlos, ihr Bruch uneben.

Spielen hingegen die opaligen, amorphen Teile eine grössere Rolle, dann entstehen in den äusseren Eigenschaften mit den Opalen übereinstimmende, oder denselben nahe stehende Übergangstypen mit Fett-, Wachs- oder Pechglanz, wie Jaspopal, Opaljaspis, Eisenopal, etc.

Eine Körnelung mit Elementen bedeutend über 20–30 μ liefert Übergänge zu den Quellen- und Hydroquarziten, deren Struktur bereits megaskopisch zu beobachten ist.

Das Kieselsäurehydrat, welches das Ausgangsmaterial der Jaspisvarietäten bildet, ist *in verschiedenem Mass umkristallisiert*:

a) Der überwiegende Teil besteht aus einem Aggregat von 20–30 μ messenden Quarzkristallen und sphärokristallinischem Chalzedon.

b) Es gibt Teile, in denen die Umkristallisierung geringer ist. In Hohlräumen längs Klüften und Gängen treten faserige oder sphärokristallinische Chalzedonarten auf. Der von denselben umschlossene Raum ist durch ein Aggregat unregelmässiger, isometrischer Quarzkörner mit Pflasterstruktur ausgefüllt.

c) Längs einzelner Streifen, geschlängelter Bänder ist die Umkristallisierung ganz geringfügig. In der vorherrschenden, opaligen Grundmasse, setzt verstreut die Kristallisation ein, es entstehen radialfaserige (Chalzedon-) oder unregelmässige (Quarz-) Körnerhaufen mit Körner zwischen $5-10\mu$.

In einzelnen Flecken und Zonen kann das Material der Jaspisse vollkommen isotrop sein. Diese Partien erweisen sich als Opal, mitunter als trüber Kacholong. Winzige, selbst bei starker Vergrösserung kaum zu beobachtende kristallinische Elemente treten hier verstreut auf.

* * *

Der auf Fe- und Manganhydroxyde zurückführbare *Farbstoff* erscheint in dreierlei Modifikationen:

a) *In nicht an Formen gebundenen*, infiitrationsartigen Streifen. Hier besitzt der Farbstoff noch ultramikroskopische Dimensionen. Diese Partien zeigen auch makroskopisch betrachtet gleichmässig verteilte, helle Farbtöne.

b) *In kleinen, u. d. M. sichtbaren Körnern und deren Gruppen oder Haufen*. In auffallendem Licht sind diese Körner und Gebilde rot (rost—ziegelrot), braun (leber-, rost-, kaffeebraun), gelb (ockergelb), in durchfallendem Licht zeigen sie tiefrote, dunkelbraune, oder schwarze Töne. Sie sind ungleichmässig verteilt. Bei dichter Anhäufung der Körner zeigt das Gestein dunklere Farbtöne oder ist schwarz. Die Dimensionen der Körner sind beständig und gleichmässig: $0.3-0.6\mu$.

c) *In charakteristischen Formen*: Kristallskelettartigen Gebilden und aus Nadeln bestehenden Gruppen. Hierher gehören auch die aus Obsidian und Rhyolithen bekannten Cmmulite, Margarite, Trichite, etc.

Sehr interessant ist die gegenseitige Anordnung der kristallinischen Elemente (Quarz, Chalzedon) und der färbenden Gebilde im Raume:

1) Der hellbraune und gelbe, nicht an Formen gebundene, im Verband mit isotropem Kieselsäuregel auftretende Farbstoff ist immer auf die zwischen den kristallinischen Elementen übrig gebliebenen Räume beschränkt, die er in der Gestalt unregelmässiger Flecke und Bänder ausfüllt.

Sind keine, kristallinischen Elemente anwesend, dann färbt der submikroskopische Farbstoff das isotrope Opalmaterial gleichmässig. Die für die galertartigen Materiale bezeichnenden Eintrocknungsrisse sind häufig zu beobachten.

2) Falls im amorphen Opal an Formen gebundene Gebilde, Globulite oder Körnerhaufen vorhanden sind, dann bilden sie oft wellenförmige Reihen oder manchmal ein zellenartiges, polyedrisches Geflecht und färben das Gestein gleichmässig.

3) Die gleichmässige Anordnung der Pigmentkörner wird

bereits bei einsetzender oder sporadischer Umkristallisierung gestört und es entstehen gewissermassen geschichtete, in paralleler Reihe geordnete, mit ihren Längsachsen übereinstimmend orientierte Gebilde.

Die durch das Auftreten der kristallinen Elemente erzwungene Verdichtung der Pigmentkörper bewirkt einen dunkleren Farbeffekt; das Vorhandensein dieser dunklen Flecke offenbart sich dann im tieferen Farbenton des Gesteins.

4) Im Falle tiefergreifender Umkristallisierung, werden die langgestreckten, verzweigten färbenden Gebilde durch die wachsenden Kristalle in gedrungene, massive Partien zerrissen. Die so entstehenden, dunkelbraunen oder schwarzen, isometrischen Körner bilden mitunter den Kern von Sphärokrystallen. Die Kristalle (faserige Chalzedon-, unregelmässige Quarzkörner) sind pigmentfrei.

5) Die dunkelgefärbten (rotbraunen, schwarzen) Jaspisvarietäten sind mit Pigment überfüllt. Die hellen enthalten färbende Elemente in verhältnismässig geringer Menge, aus den weissen fehlen sie fast gänzlich.

Hinsichtlich der Färbung der verschiedenen Jaspisse möge die nachfolgende Zusammenstellung zur Orientierung dienen.

1) *Schwarze Jaspisse*. Die Umkristallisierung ist geringfügig, jedoch gleichmässig. Die Dimensionen der Quarzkristalle sind im allgemeinen $< 10 \mu$. Der Farbstoff besteht nicht aus Körnern, sondern aus fleckenartigen, nicht an Formen gebundenen, unregelmässigen Gebilden mit verschwommenen Umrissen. In einzelnen Nestern nehmen schwarzbraune Haufen Platz, diese färben das Gestein schwarz.

Die gegenseitige räumliche Anordnung des Farbstoffes und der winzigen Quarzkörner zeigt keinerlei Regelmässigkeit; die in Übergewicht anwesenden färbenden Flecke durchdringen ungehindert die Quarzkörnerhaufen.

Bei den dunkelgrauen und grauen Jaspissen erreichte die Umkristallisierung einen höheren Grad, die Quarzkörner sind grösser und die Menge des Pigments ist verhältnismässig geringer.

2) *Rote Jaspisse*. Diese sind vorwiegend umkristallisiert. Die Dimensionen der Chalzedon- und Quarzkörner steigen bis 30μ . In Adern, winzigen Gängen und Mandelbohrräumen treten hier auch grössere Chalzedone auf.

Die Färbung wird durch ausserordentlich kleine Körner und verschiedenartige Gruppen derselben verursacht. Sie messen bloss einige Millimikrone. Ihre Farbe ist im auffallenden (diffusen) Licht rost- oder ziegelrot. Ihre Anordnung ist sehr verschieden, sie bilden: a) wellenförmige Reihen, b) geschichtete Bänder, c) ast- oder rankenförmige, manchmal isometrische Gebilde. In einzelnen, winzigen umkristallisierten Partien sind strahlenförmige

Gruppen von Nadelkristallen, ferner die für die Rhyolithe bezeichnenden Longulithe, Cummulithe, Globosphärite etc. häufig.

In den heller getönten (rosafarbigem, violettroten, bräunlichroten) Jaspissen ist bei gleichen Pigmentgebilden die Umkristallisierung grobkörniger, wodurch ein minder intensiver Farbeffekt bewirkt wird.

3) *Braune, gelblichbraune Jaspisse.* Mass der Umkristallisierung sehr gering. Der Farbstoff ist an isotropen Opal gebunden und besitzt submikroskopische Dimensionen. Das Gestein wird durch kleine, dendritartige Flecke dunkler getönt.

Weisse Jaspisse. Pigment kann vorhanden. Es treten mitunter hellbraune Streifen oder an Rhyolithe (Obsidiane) erinnernde Gebilde auf.

Fleckige Jaspisse. Hierher gehören grösstenteils Jaspisbrekzien. Sie bestehen aus weissen, roten, violettroten, eckigen Stücken, mit sehr verschiedenen Dimensionen (von 1 mm bis 8–10 cm.). Fast jedes Stück zeigt andere Farbe und Struktur, auch der Grad der Umkristallisierung ist verschieden. Als Bindesubstanz dient farbloser Quarz, der bereits mit unbewaffneten Augen sichtbare Kristalle bildet. Der Chalzedon tritt mitunter reichlich auf.

* * *

Meine Beobachtungen hinsichtlich der Rolle vom Opal, Kacholong, Chalzedon Quarzin und Quarz, sowie der Reihenfolge ihres Erscheinens kann ich im Folgenden zusammenfassen:

Der Opal spielt in den weniger umkristallisierten Jaspisvarietäten eine grössere Rolle. In einzelnen Partien kommt er mitunter nur in Spuren vor. Der Chalzedon kleidet immer die Wände von Höhlungen aus, oder tritt in Adern und Klüften auf, also an Stellen, wo aus gewissen Gründen eine momentane Dehydratisierung des Opals erfolgen konnte. Das Innere der Mandelhöhlungen ist durch Quarz ausgefüllt. Diese ursprünglich freien Oberflächen boten Gelegenheit zur gänzlichen Dehydratisierung. Der Kacholong bildet in der Gestalt schmaler Bänder einen Überhang vom Opal zum Chalzedon oder Quarz. Er tritt gewöhnlich in mit den Wänden der Höhlungen parallelen Streifen oder in unregelmässigen Flecken auf. Die Reihenfolge ist also von innen nach aussen die folgende:

Opal → Kacholong → Chalzedon → Quarzin → Quarz

Hoffer⁷ stellt — mit Ausnahme des Kacholongs — dieselbe Reihenfolge für die Höhlungen des Plagioklasrhyoliths bei Iugvár (Monok) fest, wo auch edler Opal vorkommt.

* * *

⁷ Hoffer A.: A nemesopál új lelőhelye Magyarországon. (Neues Fundort des edlen Opals in Ungarn.) Természettud. Közlöny 1934. Nur ungarisch.

Ich spreche auch bei dieser Gelegenheit Herrn Prof. Dr. Zs. v. Szentpétery, dem Direktor des Mineralogisch-Petrographischen Institutes der Universität Szeged, meinen verbindlichsten Dank für seine Güte aus, mit der er mir die aus der Rockefeller-Stiftung beschafften Apparate zur Verfügung stellte, meine Ausflüge aus dem Fond der Természettudományi Kutató Bizottság (Kommission für Naturforschung) und meine Arbeit mit seinen wertvollen Ratschlägen unterstützte.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL V

- Fig. 1. *Roter Jaspis*, Tolesva, Westhang des Kisagáros Berges. Pigment gleichmässig verteilt. II Nic., 50 x.
- Taf. 2. Derselbe zwischen Nic. Ein Aggregat winziger Quarz- und Chalzedon-Körner. Der Farbstoff ist auf die Zwischenräume der Kristallgruppen beschränkt. 50 x.
- Fig. 3. *Roter Jaspis*, Tolesva, Süihang des Vár-Berges. II Nic. 40 x.
 a = gleichmässig gefärbtes, von Trocknungsrissen durchsetztes Kieselsänregel.
 b = opake Pigmentfelder, in auffallendem Licht rosarot, in durchfallendem Licht rot.
 c = farblose Chalzedongruppen.
- Fig. 4. *Schwarzer Jaspis*, Tolesva, Nagyagáros Berg, Westseite. II Nic. Schwarze, an den Rändern braune Pigmenthaufte. Die hellen Partien bestehen aus winzigen Quarzkristallen. 50 x.
- Fig. 5. *Brauner Jaspis*, Tolesva, Elő-Berg, II Nic., 42 x. — Die nicht mikrystallisierten Partien sind graulichbraun, mit Pigmentleisten und Haufen, der mikrystallisierte Teil (Chalzedon + Quarz) ist farblos.
- Fig. 6. *Jaspisbrekzie*, Tolesva, Nagyagáros-Berg, Westseite, II Nic., 22 x. — Eine Brekzie aus Jaspistrümmern von verschiedener Farbe und Struktur, durch Opal verementiert.

TAFEL VI.

- Fig. 7. *Hydroquarzit*, Komlóska, Bolhás-Berg. Das Pigment ist auf die Zwischenräume der unregelmässigen Quarzkörner beschränkt. II Nic., 33 x.
- Fig. 8. Derselbe, + Nic., 33 x.
- Fig. 9. *Roter Jaspis*, Sárospatak, Pogány-Brunnen. Chalzedonanhäufung als Austüftung einer Mandelhöhlung. II Nic., 42 x.
- Fig. 10. *Roter Jaspis*, Faserige Chalzedonsphärokristalle. II Nic., 42 x.
- Fig. 11. *NaCl-Kristallskelette* in verdünnter Tusch. Die wachsende farblosen Steinsalzkrystalle schieben die Tuschekörner vor sich hin, wodurch ihre Ränder schwarz gefärbt wurden. II Nic., 20 x.
- Fig. 12. *NaCl-Kristallskelette* in verdünnter Tusch. Das Pigment ist auf die Zwischenräume der rasch wachsenden Steinsalzkrystalle beschränkt. II Nic., 50 x.

A BERVAVÖLGYI-SZIKLAÜREG ÁLLATVILÁGA, KÜLÖNÖS
TEKINTETTEL A HAZAI MAGDALENIENRE.

Irta: *Mottl Mária.*

DIE FAUNA DER BERVAVÖLGYER HÖHLUNG MIT BESON-
DERER BERÜCKSICHTIGUNG DES UNGARISCHEN
MAGDALENIEN.

Von: *Maria Mottl.*

A hevesmegyei Felnémet község határában lévő sziklaüreg faunája két színtre bontható. A felső, sárga agyagréteg állatfarsasága a hazai magdalenienkorú faunákkal való összehasonlítás alapján a Magdalenien II.-be, vagyis a postglaciális emelet elejére tehető. Az alsó világosbarna mészkőtörmelékes üledék a javaglaeiális szintbe tartozó solutrécenbe sorolható, amelyből — a Bükkben először, — az *Arctomys primigenius* K a u p. állkapoestöredéke került elő.

A sárga agyagréteg két érdekessége a magdaléni ősember állkapoestöredéke és újperce, valamint egy 2 helyen átfúrt esattszerű esonteszköz.

* * *

Die Bervavölgyer Höhlung, im Volksmund Kemencelyuk, befindet sich in der Gemarkung der Gemeinde Felnémet (Kom. Heves), am linken, felsigen Abhang des Berva-Tales, in einer abs. Höhe von 318 m. Der ursprünglich 60 cm hohe, halbkreisförmige Eingang führte in eine 6 m lange, 3 m breite und 1.5 m hohe mitlung, die in ihrem rückwärtigen Abschnitt fast vollständig mit Ablagerungen angefüllt war. Dieser Teil der Höhlung mündet mit einem Schacht zwischen den Felsen des Berggipfels. Die Höhlenwände sind mit schönen Tropfsteinbildungen bedeckt, während der Felsgrund von einem bankig abgesonderten, triassischen Kalkstein gebildet wird. Die Höhlung wurde zuerst im Jahre 1930 von J. Dancza aufgesucht, der sie vermessen und auch eine Versuchsgabung anstellte. Im Verlaufe der systematischen Höhlenforschungen der Kgl. Ung. Geol. Anstalt kamen im Jahre 1933 die Höhlen der Umgebung von Felsőtárkány (Kom. Heves) an die Reihe. Während ich die Leitung der Arbeiten in den Höhlen des Vár-Berges übernahm, — begann Prof. Kadíé die Ausgrabungen der Höhlen des Berva-Tales.

Die Bervavölgyer-Höhlung entstand entlang einer OW-lich streichenden Spalte durch Korrosion. Auf die Ausbildung der Höhlung übte die bankige Struktur des Kalksteines einen starken Einfluss aus, was auch in der Genese der Höhlen des Vár-Berges zu bemerken war. Der Schacht verdankt seine Entstehung einer Querspalte.

Die normal abgelagerte Höhlenfüllung erreichte kaum die Mächtigkeit von 2 m und setzte sich bloss aus 3 Schichten zusammen:

1. Der Höhlengrund war von einem 1 m mächtigen, kalkschuttführenden, hellbraunen Höhlenlehm bedeckt.

2. Im weiten Hohlraum hat sich auf dieses Sediment eine schmale, gelbe Höhlenlehmschicht abgelagert, in der sich ausser der Kleinwirbeltierfauna ein menschliches Unterkieferbruchstück u. Schneidezahn, ein Fingerglied und zwei ausgezeichnete bearbeitete, interessante Knochenartefakte der Magdalénienkultur vorfanden.

3. Die beiden genannten Schichten bedeckte eine 60-70 cm dicke Humusschicht mit zahlreichen rezenten Säugetierknochen und neolithischen Tongefässcherben.

Unter Berücksichtigung der relativ geringen Mächtigkeit der Höhlenfüllung, kann die Tierwelt der Bervavölgyer Höhlung als eine ziemlich reiche ausgesprochen werden.

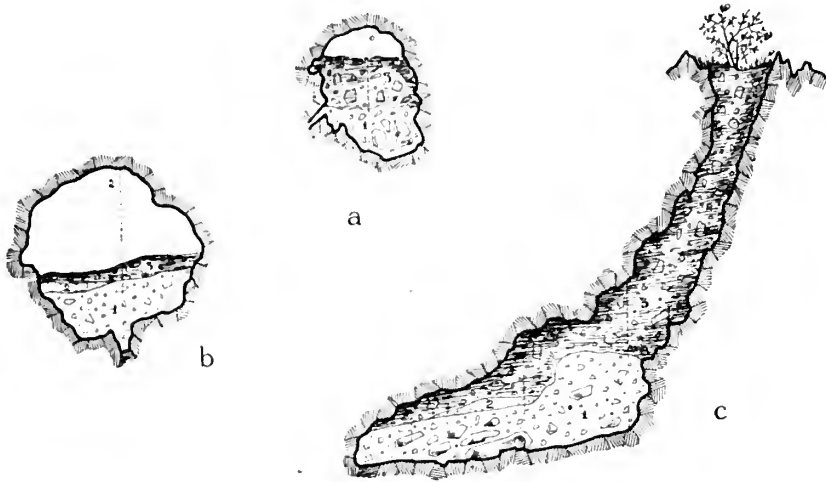


Fig. 23. ábra. a = a bejárat, b = a belső üreg és c = a kúrtó keresztmetszete. — Querschnitt des Einganges (a), des inneren Raumes (b) und des Schachtes (c).

I. Die Tierarten der Humusdecke sind folgende: *Ursus arctos* L., *Canis lupus* L., *Martes martes* L., *Meles meles* L., *Cricetus cricetus* L., *Sciurus vulgaris* L., *Lepus europaeus* Pall., *Sus scrofa* L., *Bos taurus* L., *Equus caballus* L., *Ovis aries* L., *Cervus elaphus* L.

II. Die Fauna der gelben Höhlenlehmschicht enthielt die Reste folgender Arten: *Talpa europaea* L., *Erinaceus roumanicus* (Barr. Ham.), *Myotis myotis* Borkh., *Ursus spelaeus* Rozenm., *Canis lupus* L., *Vulpes vulpes* L., *Meles meles* L., *Martes martes* L., *Mustela erminea* L., *Lynx lynx* L., *Hyaena spelaea* Goldf., *Lepus* sp., *Ochotona pusillus* Pall., *Arvicola terrestris* L., *Apodemus sylvaticus* L., *Cervus elaphus* L., *Cervus capreolus* L., *Equus woldrichi* Ant., *Bufo viridis* (Laur.).

III. Die Tierarten des hellbraunen Höhlenlehms: *Ursus spe-*

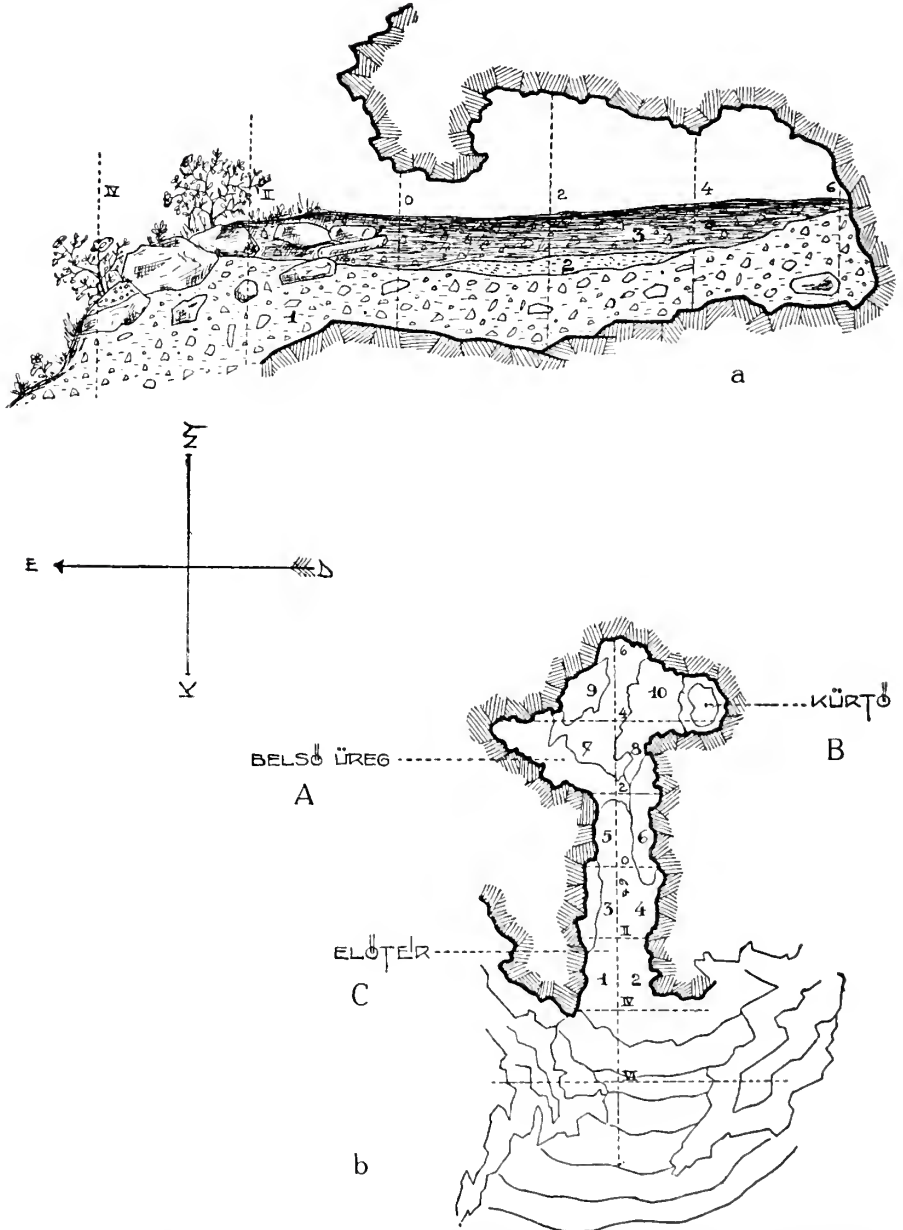


Fig. 24. ábra. Die Bervavölgyer Höhlung (Kemencelyuk). Vermessen in 1935. von O. Kadlè, gezeichnet von M. Mottl.

a = a Bervavölgyi-sziklaüreg hosszmettszete. — Längsschnitt der Bervavölgyer Höhlung. 1. Hellbrauner Höhlelehm (világosbarna barlangi agyag), 2. Gelbe Tonschicht (Sárga agyagréteg), 3. Humusdecke (Humusz). b = a Bervavölgyi sziklaüreg alaprajza. — Grundriss der Bervavölgyer Höhlung. A = innerer Raum, B = Schacht, C = Vorhalle.

lucius Rosenm., *Canis lupus* L., *Vulpes vulpes* L., *Meles meles* L., *Gulo gulo* L., *Lynx lynx* L., *Hyaena spelaea* Goldf., *Mecrospilax*, *Arctomys primigenius* Kaup., *Sus* sp., *Cervus elaphus* L., *Cervus capreolus* L., *Rangifer tarandus* L., *Megaceros giganteus* Blomb., *Bos primigenius* Boj., *Bison prisceus* Boj., *Capra (sercotzovi) ibex* Fermeukreis), *Rupicapra rupicapra* L., *Equus woldrichi* Ant., *Rhinoceros antiquitatis* Blomb.

Die einzelnen Elemente der Tiergesellschaft der Humusdecke weisen auf ein ziemlich hohes Alter dieser Schicht hin und zwar auf die Zeiten, wo im Bikk Gebirge noch Braunbär und Wolf lausten.

Sehr interessant ist das Vorkommen des Stacheltieres in der gelben Troitenlehmschicht, nachdem diese Art in unseren pleistozänen Ablagerungen ziemlich selten anzutreffen ist. Da es sich aber nur um einige Gliedmassenknochen und um ein Unterkieferbruchstück handelt, konnte ich leider nicht feststellen, ob wir es mit der dickschmäuzigen westeuropäischen oder der schlankschmäuzigen osteuropäischen Unterart (*Erinaceus roumanicus*, Barr. Ham.) zu tun haben. Erwähnenswert ist ferner das Vorhandensein des Siebenschläfers, dessen Reste unter den Nagetieren der gelben Schicht am häufigsten anzutreffen sind. Als ziemlich seltene Art ist auch der Luchs zu betrachten, während der, in unserem spätglacialen Faunahorizont massenhaft auftretende Piceibase hier nur durch ein einziges Unterkieferfragment vertreten ist.

Die Pferdeart der Bervavölgyer Höhlung ist mit dem Pferd des Mousterien der Suba-Höhle* nicht identisch. Als gute Unterscheidungsmerkmale zwischen den zwei Pferdearten dienen besonders die Struktur der Schmelzschlingen des ersten unteren Prämolaren (P₂) und des letzten unteren Molaren. Während die Pferdeart der Suba-Höhle in die s. str. *Equus abeli wosbachensis*-Gruppe gehört, ist das Pferd der Bervavölgyer Höhlung mit dem *Equus woldrichi* Ant., also mit einer jüngeren Form identisch. Der Höhlenbär und die Höhlenhyäne sind nur durch spärliche Knochenreste vertreten und in der gelben Schicht sind eigentlich nur diese zwei Arten als ausgestorben zu betrachten. Es scheint, dass beide Formen in ihrer Individuenzahl stark vermindert, das ganze Magdalénien überlebten und erst später endgültig verschwanden. Interessant ist auch die Anwesenheit einer grossen elaphoiden Hirschart, welche schon im Hochmousterien der Suba-Höhle erscheint und zum Alluvium der Szeleta-Höhle hinüberführt. Dadurch wird die Entscheidung der Frage, ob dieser unser „*Cervus problematicus*“ dem *Cervus elaphus germanicus* oder dem *Cervus macul* angehört, — immer wichtiger.

Letzten Endes finden wir in der Tiergemeinschaft des Magdalénien der Bervavölgyer Höhlung keine einzige Art, die auf ein

* Jetzt Mussolini-Höhle.

kaltes Klima hinweist. Fast sämtliche Elemente sind Wald- oder Tieflandbewohner der gemässigten Zone, von denen erstere vorherrschen. Aus dem Vergleich mit den übrigen vaterländischen Faunen des Magdalénienshorizontes können folgende Folgerungen gezogen werden:

I. In der Tiergemeinschaft der Pilisszántóer Felsnische (s. T. K o r m o s: Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst., Bd. XXIII, H. 6, 1915. Budapest) bilden das Ren, die Lemminge, der Pfeifhase, der Zwerghamster und das Zwergziesel die Charaktertiere, es sind aber auch Vielfrass, Polarfuchs, Schneemaus und Schneehuhn vertreten, d. h. alle jene Tierformen, die in den Ablagerungen unseres Magdaléniens typisch, in der Fauna des Kemececyuk aber nicht anzutreffen sind.

II. In der Tiergesellschaft der Remetehegyer Felsnische (s. T. K o r m o s—K. L a m b r e e h t: Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst., Bd. XXII, H. 6, 1914) ist das Überwiegen der Steppenformen zu beobachten. Wühlmäuse, Pfeifhase und Maulwurf dominieren. Vom Lemming kam nur ein einziger Unterkiefer zum Vorschein, *Microtus nivalis* fehlt gänzlich, Vielfrass, Polarfuchs und Ren sind nur ganz schwach vertreten. Sehr spärlich kamen auch die Reste des Zwerghamsters und die des *Citellus citelloides* zum Vorschein, dementsprechend werden auch die Schneehühner immer mehr von steppenbewohnenden Vogelarten verdrängt. In ihrer Gesamtheit ist diese Fauna jünger als die der Pilisszántóer Felsnische.

III. In der Fauna der Magdalénienschichten der Jankovich Höhle (s. T. K o r m o s—K. L a m b r e e h t: Barlangkutató, Bd. II., 1914) herrschen Halsbandlemming, Pfeifhase und Schneehühner vor.

IV. Übereinstimmende Verhältnisse finden wir in der oberen, roten Tonschicht der Peskö-Höhle, in der nach den Untersuchungen Gy. Éhik's (s. Barlangkutató, Bd. II., 1914) gleichfalls der Halsbandlemming, *Ochotona* und das Ren dominieren, weshalb dieser Faunenhorizont mit den obengenannten Tiergesellschaften der Pilisszántóer Felsnische und der Jankovich-Höhle in eine gemeinsame Gruppe einzureihen ist.

V. In der gelben Tonschicht der Puskaporos-Felsnische (s. K o r m o s—O. K a d i é: Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst., Bd. XIX, H. 3, 1911) herrschen wieder die Wühlmäuse, der Maulwurf und *Ochotona* vor. Lemming, *Microtus nivalis*, *Cricetiscus songarus*, Polarfuchs, Vielfrass und Renüberreste sind spärlich. Diese Tiergesellschaft ist mit jener der Remetehegyer Felsnische ungefähr gleich alt.

VI. In der gelben Schicht der Pálffy-Höhle treffen wir neben den massenhaft auftretenden Lemmingen und Schneehühnern den Zwerghamster, den rötlichen Ziesel und die Schneemaus an. (s. Gy. Éhik: Barlangkutató, Bd. I, 1913).

VII. Die Tiergesellschaft der Lössstation von Ságvár setzt sich aus massenhaft vorkommenden Ren- und Pferdeknöcheln zusammen. (s. J. Hillebrand: Archaeologische Mitteil., Bd. XLV, 1931, Budapest) Leider fehlen hier Nagetiere vollständig.

Aus den obigen Angaben ergibt sich, dass zwischen den einzelnen Faunen des Magdalénien-Zeitabschnittes bemerkenswerte Unterschiede vorhanden sind, dass also diese Faunen nicht alle gleich alt sein können. In der beigefügten Tabelle habe ich im Sinne der monoglazialen Auffassung eine provisorische, den gegenwärtigen vaterländischen Verhältnissen entsprechende chronologische Übersicht zusammengestellt. Nach dieser Zusammenstellung gehören die Faunen von Pilisszántó, Ságvár, Puskó und

H o l o z ä n						
P l e i s t o z ä n	Post-glazial:	Meso-lithikum:	Koroncó	gemässigt	Laub-bäume	} Post-glazial
		Magdalénien II.	Kemencelyuk Puskaporoser F. Remetehegyer F.	gemässigt feucht		
	Spät-glazial:	Magdalénien I.	Pilisszántóer Felsnische	milder	Ulmus, Quercus, Juniperus, Fraxinus	} Wärm Eiszeit
			Ságvár	kalt - feucht	Pinus montana Gruppe	
	Hoch-glazial:	Solutréen	Jankovich Höhle	kalt - feucht	Pinus silvestris- Gruppe	} Riss-Wärm Inter- glazial
		Aurignacien	Istóllóskőer Höhle	kühl-trocken	Pinus cembra, Larix decidua Pinus (silvestris)	
	Früh-glazial:	Mousterien	Tata Subalyuk Spátmouster.	kühl-trocken	Rhus, Cornus, Carpinus, Pinus (silvestris)	} ? Riss-Mindel Interglazial
			Subalyuk Hochmousterien	gemässigt feucht	Celtis australis	
		Acheuléen	(Süttő?)	mildfeucht		} Mindel + Günz + Praeglazial
	Praeglazial	Ghelleén	Brassó, Villány, Püspökfürdő	warm	Celtis australis Prunus	
P l i o z ä n						

die der Jankovich- und Pálffy-Höhle dem Magdalénien I., also dem spätglazialen Horizont an, während die Tiergesellschaften der Remetehegyer, Puskaporoser und Bervavölgyer Höhlungen in das Magdalénien II., also schon in das Postglazial zu verlegen sind. Dem Charakter nach ist von den genannten Faunen die der Bervavölgyer Höhlung das jüngste Glied des Magdalénien II., fällt

daher schon in den Zeitabschnitt, in dem an Stelle der charakteristischen Tundra- und Steppentiere schon überwiegend Waldbewohner treten. Dieser Zeitabschnitt führt zugleich in das Mesolithikum hinüber.

Eine Spaltung des Magdalénien in I. und II. erwähnt schon J. Hillebrand in seiner Abhandlung über die Grabungsergebnisse der Jankovich-Höhle. Seine Einteilung ist aber auf Grund der Häufigkeit der Höhlenbärenreste aufgestellt: im Magdalénien I. ist der Höhlenbär noch vorhanden, im Magdalénien II. fehlt er schon. Nachdem aber die seitherigen Höhlenforschungen das Vorhandensein des Höhlenbären und der Höhlenhyäne über das ganze Magdalénien II. ergaben, glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich bei Beibehaltung von Hillebrand's Einteilung das Hauptgewicht auf die Nagetiergesellschaft lege.

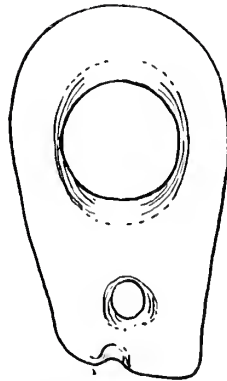


Fig. 25. ábra. Schnallenartiges, durchbohrtes Knochenartefakt.

Unter den, aus der gelben Tonschicht der Bervavölgyer Höhlung ans Tageslicht gekommenen Knochenartefakten ist besonders eine an zwei Stellen durchbohrte Schnalle charakteristisch. Sie ist in ihrer Art in der in- und ausländischen Archaeologie einzig dastehend. Nach Hillebrand gehört dieses unverzierte, schnallenartige Artefakt in die Gruppe der Kommandostäbe, ist aber nicht aus einem Geweih, sondern aus einem Röhrenknochen geschnitzt. (Fig. 25).

Der menschliche Unterkiefer ähnelt nach meinen bisherigen Untersuchungen am meisten noch denen vom Kaufertsberg (Bayern) und von Olmet. Diese Funde reihen einzelne Fachleute schon in das Mesolithikum, andere, wie auch F. Wieggers, noch in das Palaeolithikum ein. Wenn meine diesbezüglichen Untersuchungen richtig sind, werden meine Feststellungen betreffs der Fauna durch den Urmenschenfund nur bekräftigt.

In der hellbraunen Schicht des Kémencelyuk dominieren

Pferd und Hyäne. Häufig sind auch die Reste des Höhlenbären, während das Ren nur sehr spärlich vertreten ist. Sehr wichtig ist das Vorkommen des Murmeltieres. Es ist der erste Fall, dass wir in den pleistozänen Ablagerungen des Bükk-Gebirges solche Knochenreste antrafen. Leider handelt es sich nur um ein Unterkieferbruchstück. Von den, durch mehrere Autoren angegebenen Merkmalen, die zur Unterscheidung vom Alpen- und Steppemurmeltier dienen, könnte ich nur die Dreiwurzeligkeit des P_1 in Rechnung ziehen, als ein Merkmal, das unsere Art in die Nähe des Alpenmurmeltieres rücken würde. Nachdem ich aber dieses Merkmal an einer Serie siebenbürgischer prähistorischer Bobaksköpfe sehr variabel gefunden habe, — halte ich es nicht für ein ausgesprochenes Charakteristikum des *Arctomys marmotta*. Da ich mir vorgenommen habe mich mit den in der Sammlung der Kgl. Ung. Geol. Anstalt befindlichen Murmeltierresten noch eingehender zu beschäftigen, bezeichne ich den Fund im Kemencelyuk vorläufig mit dem Sammelnamen *Arctomys primigenius* Kaup. (Fig. 26).



Fig. 26. öbra. *Arctomys primigenius* Kaup. Unterkieferbruchstück in natürlicher Grösse gezeichnet.

Ausser dem Murmeltier ist auch der Vielfrass, von dem 2 Eckzähne zum Vorschein kamen, — als eine seltene Art zu betrachten.

Wie aus obigen Angaben ersichtlich, weicht die Tiergesellschaft des heilbraunen Höhlenlehms von jener der gelben Schicht in hohem Masse ab, da das Ren, das Murmeltier, der Vielfrass und auch das schlichthaarige Nashorn auf ein kälteres Klima hindeuten. Mit den übrigen ungarländischen Faunen von ähnlicher Zusammensetzung verglichen, reihe ich die Tiergesellschaft dieses Horizontes der Bervavölgyer Höhlung mit grosser Wahrscheinlichkeit in das Solutréen ein.

Im Folgenden weise ich noch auf die klimatischen Folgerungen hin, die sich aus der Untersuchung der in den einzelnen Höhlen gesammelten Holzkohlenreste ergaben. Ich tue dies umsomehr, als ich letzten Endes die Frage aufwerfen möchte: ob die Flora oder die Fauna wichtiger ist, bzw. ob es richtig ist, neben der einen oder der anderen extrem Stellung zu nehmen..

Aus den Solutréenschichten der Jankovich-Höhle kamen nur

die Reste einer, in den Formenkreis des *Pinus silvestris* gehörenden Kieferart zum Vorschein. Für das kältere Klima dieses Zeitabschnittes bringen uns allein diese Reste noch keinen schlagenden Beweis, da diese Kieferart im Hochmoustérien der Suba-Höhle in der Gesellschaft wärmeliebender Laubbäume gefunden worden ist. Beweisend wirkt das *ausschliessliche* Vorkommen dieser Kiefer und die typisch glaziale Fauna.

Das Magdalénien ist fast in ganz Europa durch das Vorherrschen von Lemmungen, des Rens, des Polarfuchses und anderer nördlicher Tierarten charakterisiert. Heute sind schon die meisten Geologen der Meinung, dass der Löss die Ablagerung eines kalt-ariden Klimas sei. Dieser Zeitabschnitt hat ausserdem in Deutschland, in der Schweiz und in Sibirien seine charakteristische *Dryas*-Flora. Aus dem Diluvium Grossungarns ist eine ähnliche Vegetation nur von den siebenbürgischen Schneegebirgen (Kon. Szeben) bekannt.

Nach den Untersuchungen F. Hollendonner's gehören die Holzkohlemeste des Magdalénien von Ságvár ausschliesslich in die *Pinus montana*-Gruppe, weisen also auf ein kälteres und feuchteres Klima, als das heutige, hin.

Umso überraschender erscheint die Tatsache, dass in den durch das massenhafte Auftreten der Lemminge charakterisierten Magdalénienschichten der Pilisszántóer Felsnische Prof. Hollendonner die Reste der Eiche, der Esche, der Ulme und des Wacholders nachwies. (Math. és Természettud. Ert. Bd. XLII, 1926, Bpest.). Hieraus und aus der Jahresringbildung der Bäume hat er auf, den heutigen entsprechende klimatische Verhältnisse des vaterländischen Magdaléniens geschlossen. Dieser scheinbar krasse Widerspruch gibt uns ein gutes Beispiel dafür, dass man nie von einem Gesichtspunkt aus urteilen soll, da es Fälle gibt, in denen von der Vegetation nicht auf die Tierwelt und von dieser wieder nicht auf das Klima geschlossen werden kann.

Aus den mir vorliegenden Angaben ersehe ich vielmehr, dass während Fauna und Flora im Falle langdauernden, gleichmässigen Klimas übereinstimmen, — im Falle einer Klimaänderung zwischen beiden Verschiebungen zustandekommen können und zwar dadurch, dass die Vegetation die grössere Empfindlichkeit aufweist. Ein schönes Beispiel einer derartigen Klimaänderung, (Abkühlung) bietet uns das Spätmoustérien der Suba-Höhle. Während dessen Fauna gegenüber dem gemässigten Waldcharakter der Tiergesellschaft des Hochmoustérien nur auf ein kühleres, trockeneres Klima hindeutet, kamen aus derselben Schicht gegenüber den wärmeliebenden Laubbäumen des Hochmoustériens schon Reste der Zirbelkiefer zum Vorschein. Der Faunenaustausch nimmt also scheinbar mehr Zeit in Anspruch als bisher angenommen wurde.

Eine andere derartige Klimaänderung, in diesem Falle aber Milderung setzte scheinbar auch im Magdalénien ein, deren feine Übergänge die eben aufgezählten Fundstellen ersichtlich machen.

Im Ralunen des Magdalénien I. wird die älteste Stufe durch die Fauna von Ságyár repräsentiert, die sich mit dem Solutréen noch eng verknüpft. Gleiches zeigt auch die Flora dieser Station. Die lamnistischen und floristischen Verhältnisse der Pilisszántóer Felsnische zeigen, dass während der Ablagerung der Sedimente der Felsnische schon ein milderes Klima herrschte, dass aber die Lemminge den ihnen ungünstigen Klimaverhältnissen noch längere Zeit hindurch widerstanden. Im Magdalénien II. wurde das Klima schon dem heutigen ähnlich, die Lemminge, die Ren zogen sich langsam nach Norden zurück, es erscheinen Steppen-, dann überwiegend Waldbewohner und der Faunenaustausch nimmt allmählich ein Ende.

Mit den gesagten wollte ich nur darauf hinweisen, dass man bei der allgemeinen Beurteilung einer Fundstelle immer mehrere Gesichtspunkte in Betracht ziehen muss und dass man durch eine extreme Forschungsweise nur zur völligen Verwirrung unserer schon bisher schwer aufgebaute Chronologie gelangen würde.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK. — KURZE MITTEILUNGEN.

MEGJEGYZÉSEK A MECSEKI MEDITERRÁN RÓL.

Irta: Dr. *Strausz László*.

ÜBER DAS MEDITERRAN DES MECSEKGEBIRGES.

Von *L. Strausz*.

Vadász Elemér a nemrég megjelent „Mecsek hegység“ e. művében (Magyar Tájak Földtani Leírása 1935) a mecseki mediterránra vonatkozó megállapításaimat (Das Mediterran des Mecsekgebirges, Geol. Pa. Abhandl. N. F. Bd. 15) természetesen átveszi. Emellett különösen kiemeli azt a néhány pontot, amelyekben az enyémetől eltérő eredményre jutott.

Egyik ilyen pont az alsó édesvízi üledékeknek a helyéti aleveltebe való sorolása. Ezt örömmel fogadom, hiszen én voltam az első, aki felső mediterrán koruknak lehetőségét felvettem, ha adatok

szükében nem is mertem teljesen szembehelyezkedni a régibb felfogással. Kretzói M. gerinces meghatározásai azonban tényleg eldöntik a kérdést.

Vadász szememre veti, hogy szükségtelenül és helytelenül neveztem „budafai homokkő“-nek a mediterrán szárazföldi és édesvízi rétegösszletét. Ez Vadász részéről teljes félreértés. A leghatározottabban kiírtam (l. e. p. 25 és 48), hogy csakis ezt az egyetlen, olyan jellemző kőzetfajt neveztem ezen a népies néven s kiemeltem, hogy rendese: az édesvízi rétegösszlet felső részét képezi. Tehát az egész tíz soros megjegyzés (Vadász l. e.) a 78. lap alján tárgyaltaknak tekintendő.

Másik Vadász által hangsúlyozott eltérés az, hogy Hidas és Pécsvárad körül ő a legalsó tengeri rétegeket már a tortoni alemeletbe helyezi, míg én a helyét felső részébe soroztam Sajnos a szóban levő rétegek faunája nem ad elég alapot a pontos elhatárolásra; az én érvem a helyeti alemeletbe való tartozásuk mellett csak az volt, hogy közvetlenül az édesvízi rétegesoporra települnek és a rétegsort megszakítatlannak tartottam az alsó mediterrántól a szarmatáig. Vadász érve a helyét kor ellen az, hogy így „lehetetlenül válik a tortoni alemelet felé való elhatárolás“ és a tortoni alemeletbe sorsolással „kifejezőbbé válik a hegység déli részének bizonyos ösföldrajzi önállósága és a táblázatban feltüntetett rétegek párhuzamosítása.“ (p. 82.) Máshol azonban elismeri (p. 85.), hogy a helyeti alemelet második felében a hegység déli oldalán „vagy csak az alsó édesvízi összlet folytatódott, vagy kisebb méretű süllyedés miatt csak partszegélyi és partközeli üledékek voltak, melyek *elhatárolás lehetősége nélkül folytatódnak a tortoni rétegekben is.*“

Különösen hangsúlyozza Vadász (bár nevem említése nélkül), hogy a fácies megállapításaimat nem tartja helytállóknak (p. 85, 16—27. sor). „A faunatársaságok túlzásbavitt részletezésével azonban csak a rétegazonosítások lehetőségét nehezítjük, áttekinthetőbb képnyújtásának lehetősége nélkül.“ Vadász pl. a déli Meesek tortoni rétegeit partszegélyi és partközeli üledékeknek mondja, épp úgy, mint én, esakhogy nem „a faunatársaságok túlzásbavitt részletezése“ alapján. De ha én *előbb* jutottam bizonyos bathymetriai megállapításokra részletkutatások alapján s azt ntánam a faunák és kőzetanyagok részletes vizsgálata nélkül megerősítik: akkor nem cáfolták módszeremet. Hogy a „tortoni rétegeknek partszegélyi és sekélytengeri kifejlődését, különösen a hegység déli részén már a főtebb jellemzett egykori térszíni viszonyok is megszabják“: az *circulus viciosus*, hiszen azt a *különbséget a süllyedés fokában* (p. 85, 9 és 12 sor), az északi és déli oldal között csupán az üledékek fáciesviszonyaiból állapíthatjuk meg. (Hiszen az illető tengerrészek pontosabb kiterjedéséről, összefüggéseikről és a transzgresszió fokáról, főleg pedig a torton *utáni* térszínváltozásokról részben nem tudunk eleget, részben egyezők a viszonyok a déli és északi Meesekben.)

Részben szintén okoskodásbeli hiba, részben az én igazolásom

az, hogy „a fannakép különbözősége semmi szintbeli megítélésre nem alkalmas, mert azonos alakok találhatók hasonló kifejlődésű, különböző szintbe tartozó rétegekben” (p. 85, 25—27 sor). A *hasouló kifejlődést* 1.) vagy pusztán köztani alapon állapítja meg, de akkor aztán nem is log azonos alakokat találni pl. a déli Meesek sekélytengeri *Ostreas* agyagjaiban és az északi Meesek slir-féle agyagjaiban; 2.) vagy részletes fannaelemzéssel, mikoris kiadódik a fáciesbeli különbség vagy hasonlóság. Én az utóbbit követtem és mélyebb tengerinek mondtam az északi Meesek slir agyagjait, sekélyebbek a Pécsvárad körüli agyagok egy részét. Vadász ezt el is fogadta s így engem igazolt.

Csak egyetlen képződmény fáciesének megítélésében látok tényleges különbséget Vadász felfogása és az enyém közt. Szerintem a pécsváradai Buccinumos-Pycnodontás agyag mélyebb tengeri s mint-hogy ez a szint a torton rétegsor tetején van, én itt a torton végéig tartó süllyedést feltételeztem. (Ha ténylegesen nem is támogatja, de összhangban állhat ezzel az, hogy a szármata elterjedése a déli oldalon tetemesebb, mint az északin.) (Vadász l. c. p. 87.) Vadász szerint ellenben a déli Meesekben csak sekélytengeri rétegek vannak, tehát ez a réteg is eltér melységviszonyaira nézve az északi Meesek „erőteljesebb süllyedése” alkalmával keletkezett, szinte teljesen egyező fannájú agyagoktól. Észérint a fanna egyezése a képződési viszonyokra mit sem jelentene. Ezt a fácies-tani negativizmust nem fogadhatom el, — de Vadász is elismeri, hogy „azonos alakok találhatók hasonló kifejlődésű, különböző szintbe tartozó rétegekben.”

„Az üledékek mélységi elosztásának megítélésétől még egyelőre messze vagyunk.” (p. 85, 22—23 sor). Azt sose állítottam, hogy a fácies-tanban már teljesen kiforrott végeredményeknél tartunk (Geologische Fazieskunde, Földt. Int. Évk. XXVIII, p. 76 (4), 26—32 sor), de művelésére szükség van. S fokozza bizalmamat, hogy fácies-megállapításaimat egyelőre senki se cáfolta, sokat megerősítettek, — sok pontban maga Vadász is. Tisztán a torton üledékek bathymetrikus viszonyaiuk vizsgálatából jutottam 1923-ban arra az eredményre, hogy a keleti Cserhátban a mediterrán tenger határa, melyet Schafarzik (A Cserhát pyroxénandezitjei; Földt. Int. Évk. IX., a térkép átlátszó pausza) kijelölt, teljesen megfordítandó, mert a tenger nem délről, az Alföld felől, hanem északról, az Ipoly völgy felől nyúlt idáig, a torton rétegek északról délre folyton sekélyebb tengeriek. Ez a nem paleogeográfiai, hanem tisztán fácies-tani megállapítású elgondolás akkor (Földtani Társulat szakülésén előadás 1923. nov. 8-án: „Adatok a keleti Cserhát geológiájához”, nyomtatásban csak Földt. Közl. 1924. p. 187 és Földt. Közl. 1928.: A bujádi lajta-meszek, p. 7.) az általános fellogással annyira ellenkezett, hogy egyedül id. Noszky fogadta el s hívta fel rá a figyelmet a következő évben is. Ma már bizonyítottuak tekinthető ez a kérdés; s a fácies-kutatásoknak nagy igazolása.

Visszatérve a Mecsekre, sajnálattal látom, hogy Vadász térképén számos esetben nem veszi tekintetbe rég közölt adataimat a mediterrán rétegek előfordulására vonatkozóan. Így hiányzik térképéről 1. Komlótól DNy a 250 és 280. pont között a Turritellás, Corbnlás réteg előfordulása, 2. Mecsekszakál (Szopók) DNy-i szélénél slir agyag, 3. Pölösketől ÉK a fővölgy É-i oldalán torton és szarmata rétegek, 4. Abaliget É végénél édesvízi mediterrán, 5. Innen É-ra a 250-es pont mellett slir agyag, 6. Ugyanaz a 272-es magaslaton és annak Ny-i lejtőjén, 7. Mecsekszakál és a 263-as magaslat közt slir. Mindczeren a helyeken, ahonnan én jó feltárásokat s legtöbbből faunát is urtam le, Vadász csak löszet jelöl.

Vadász művének 15. oldalán (10—18. sor) hivatkozik arra, hogy jelentéseiben ő említi a neogén üledékek fáciesviszonyait is, valamint a hegység gyüirt szerkezetét és a fiatal mozgásokat. „A későbbi idevágó megállapítások *mindezek* figyelembe vétele nélkül foglalkoztak ezekkel a kérdésekkel a már Hoffmann K.-nál rögzített alapkérdések megállapításának elsőbbségi észlelésére formálva jogot“. Vadász a 400 m. térszíni magasságban jelzett felsőmediterrán partvonal kérdésén és a konglomerátok partközelségén kívül egyetlen tényleges fáciesmegállapítást nem ad, az egyes tengeri üledékek mélységviszonyait nem is érinti, az egynémely helyen említett „térszíningadozásokat“ teljesen általánosságban tartja, úgy, hogy abból közvetve se tudhatjuk meg a bathymetrikus fácieseket, főleg nem világítja meg a hasonló kőzetanyagokban foglalt faunák fáciesértelmezését. Lehet, hogy Vadász idézett kitételét csak a tektonikai megállapításokra vonatkoztatta (s az nem engem érint), de a fogalmazás olyan, hogy az olvasó azt értheti ki belőle, hogy az én részletekbemenő fáciesmegállapításaim elsőbbségét (prioritását) óhajtja magának tulajdonítani s engem bizonyos mértékben az elorozással (plágiummal) vádolna. Ez pedig, a fentiek alapján, egyáltalán nem lenne megokolt és helytálló.

TÁRSULATI ÜGYEK. — GESELLSCHAFTSANGELEGENHEITEN.

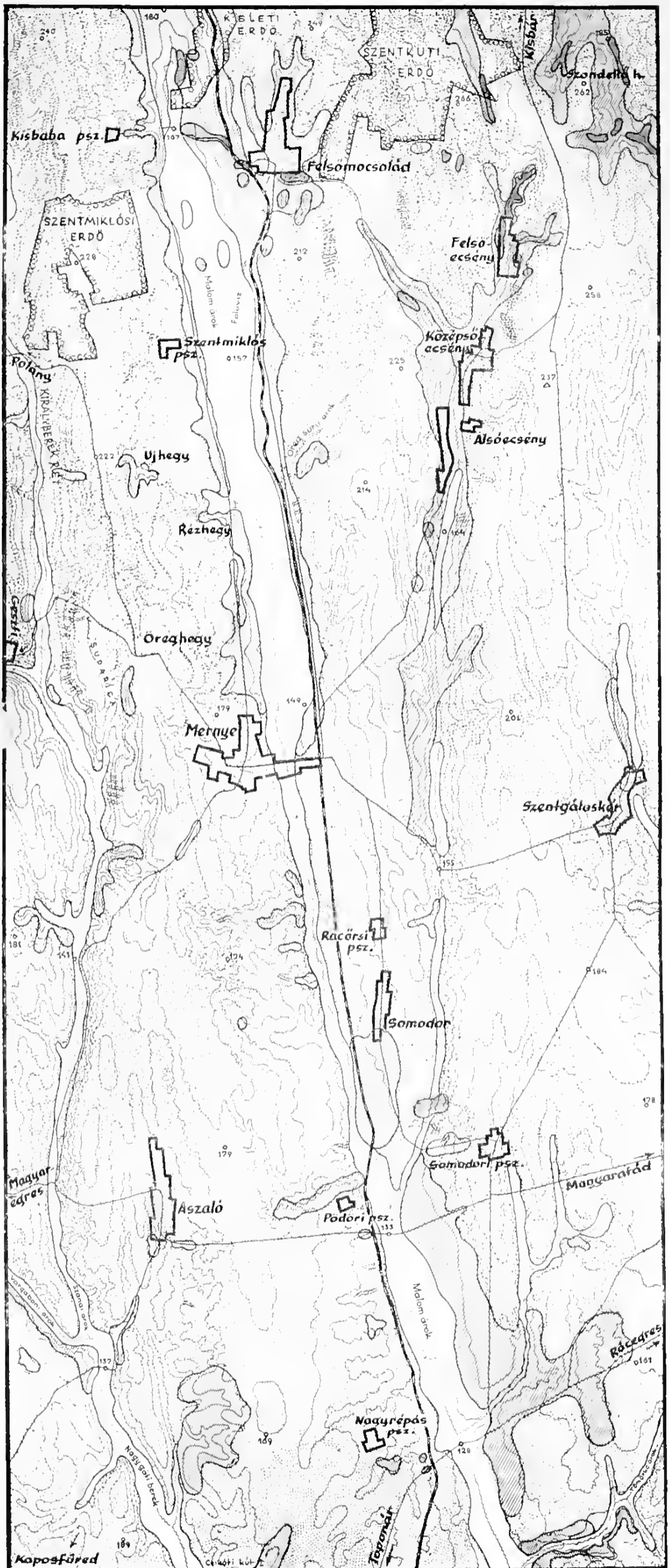
A Bibliographia Geologica Hungarica 1935. a következő füzetben jelenik meg. — Die Bibliographia Geologica Hungarica 1935. erscheint im nächsten Heft.

* * *





A Földtani Értesítő első két száma megjelent. Felkérjük az i. tisztelt tagtársainkat, hogy fizessenek reá elő és *ajánlják ismerőseiknek*. Mutatványszámot készséggel küld a szerkesztőség: Budapest, 112. Műgyetem.

Mernye es környékének geológiája
LASZLO M.: Geology of Mernye and surroundings in the trans-
danubian part of Hungary.

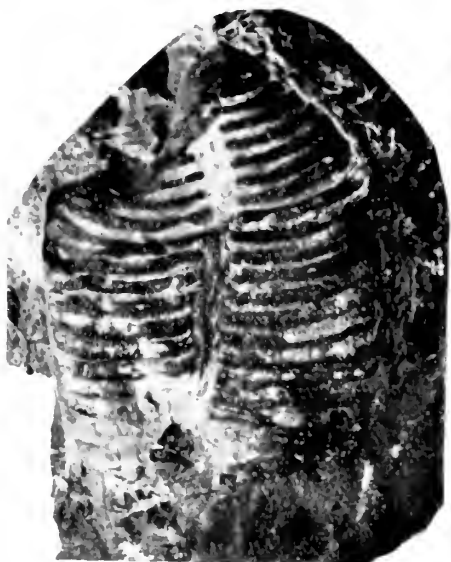
Mernye környékének geológiai térképe. — Geological map of Mernye and surroundings.



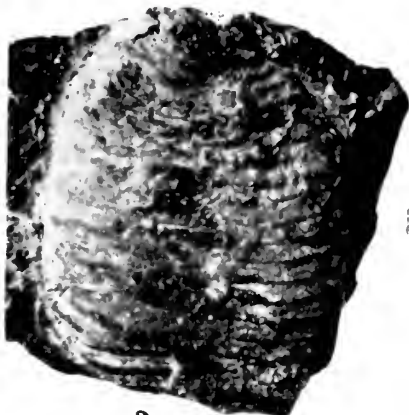
Mérték: 1:50,000.

-  alluvialis agyagok
alluvial clay
-  pleisztocén lösz
pleistocene loess
-  pleisztocén löszhomok, agyag és futóhomok
pleistocene loess-sand, clay and blow-sand
-  pannonian-pontusi agyag es homok
pannon-pontic clay and sands

Z. SCHRETER. Lyttonia a Bükk-hegységből.
Lyttonia aus dem Bükk-Gebirge.



1.



2.



3.



4.

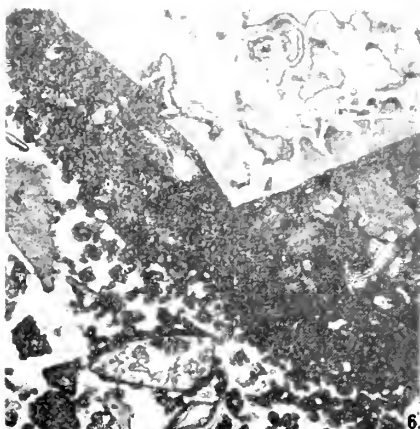
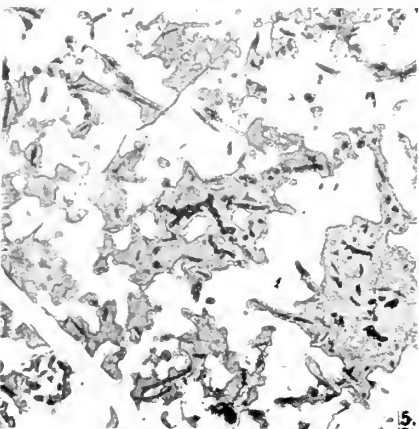
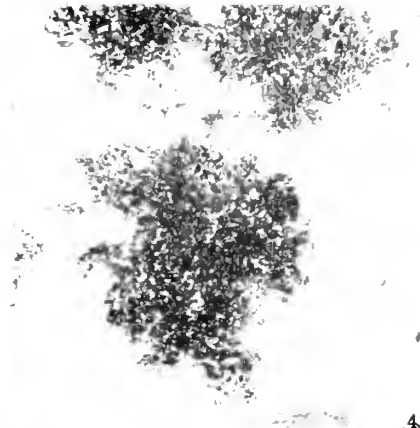
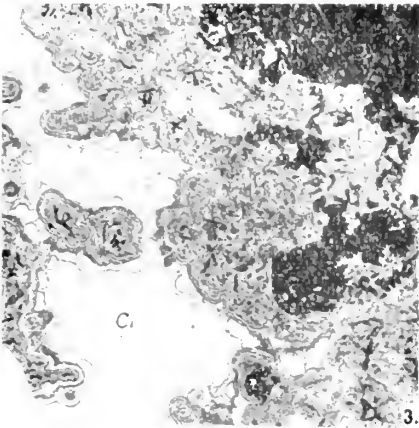
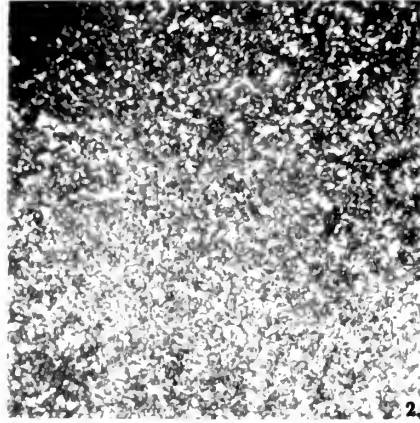
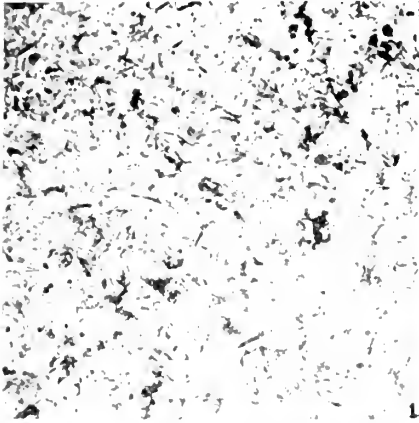


5.

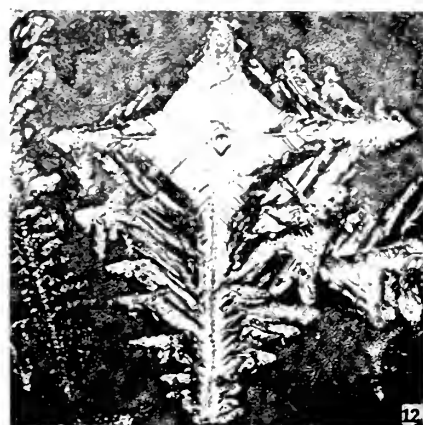
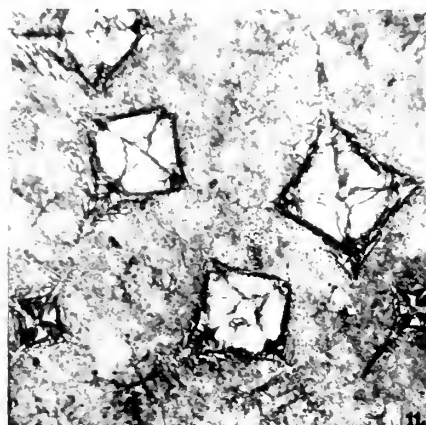
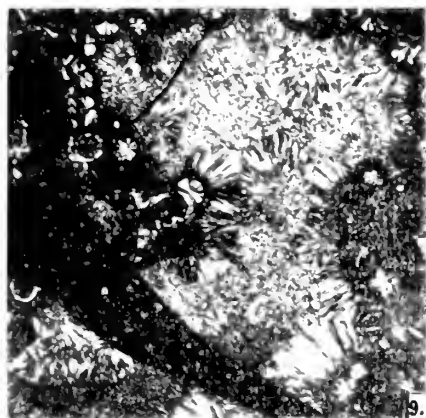
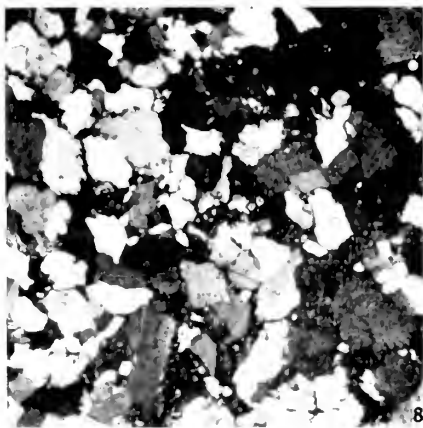
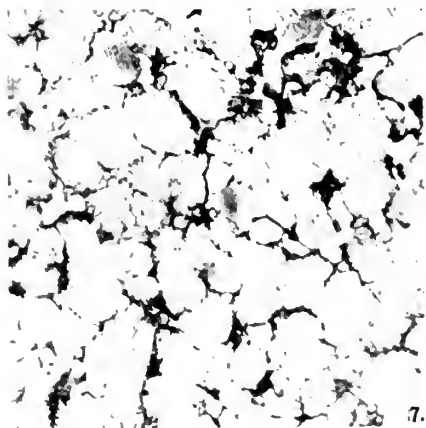


6.

A. E. LÉNGYEL: Jaspisváltozatok a Hegyaljáról.
Jaspisvarietäten vom Hegyalja-Gebirge.



v. E. LENGYEL: Jáspisváltozatok a Hegyaljáról.
Jaspisvarietäten vom Hegyalja-Gebirge.





FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXVI. kötet. 1936. július—szeptember. Heft 7—9 füzet.

A BEREGSZÁSZI-HEGYSÉG ERUPTIV KÖZETEI ÉS AZOK ELVÁLTOZÁSAI.

Irta: *Kulháy Gyula.*

ÜBER DIE ERUPTIVE GESTEINE DES BEREGSZÁSZER GEBIRGES UND IHRE ZERSETZUNG.

Von *Gy. Kulháy.**

A Beregszászi hegység az Alföld észak-keleti részén, Beregszász városától keletre terül el. A hegység szigethegység, melynek oldalai keleten, délen, nyugaton és északnyugaton meredek lejtésűek; északkelet felé azonban laukás domborozattal kape olódik a Hát-hegység andezit vonulatához. Ezeknek a halmoknak a magassága 10—40 m között van. A hegységet néhány kisebb, sziget-szerűen kiemelkedő hegykúp övezi. Ezek: északnyugatra a Dédai-, Nagybegányi-, Mezőkászonyi- és Zápszonyi-hegyek, észak-keletre a Salánki-hegy, dél-keletre az orosz Kelemen-hegy, dél-nyugatra a tarpai Nagyhegy. Ezeknek a hegykúpoknak a közete azonos a Beregszászi hegység közetével s ezzel a felszín alatt valószínűleg össze is függnék, amire már G. Staehle (11), valamint Fr. Frd. Richthofen (9) is felhívták a figyelmet. A hegységet hét község határolja: nyugaton Beregszász és Beregszász-Végaradó, északon Kigyós és Nagyberég, keleten Kovászó, délen Bene és Nagy-Mzsaj. Ezek mintegy 70 km² területet határolnak, azonban ebből a tulajdonképeni hegységre csak kb. 35 km² esik.

A hegység vulkáni kúpok sorozata, melynek iránya egybeesik az Északkeleti-Kárpátok uralkodó törésvonalaiival (észak-nyugat, dél-kelet) s két egymásra esaknem merőleges vonulatból áll. A két vonulat találkozásában van a hegység főtömege. E vonulatok folytatásának kell tartanunk az előbb említett hegykúpokat is, mivel velük esaknem egyvonalba esnek. A terület legkiemelkedőbb pontjai északnyugatról délkelet felé haladva: Ardó h. 251 m, Csepki h. 199 m, Nagy-Sárok h. 273 m, Hosszú h. 225 m, Kerek h. 212 m, Beregi-Nagy h. 367 m, Vasbikk h. 240 m, Hajós h. 220 m, Szár h. 300 m, Lant h. 243 m.

A hegység települését közvetlenül megállapítani, feltárások hiányában, nem lehet. A riolitot az egész hegység területén a 0,30—2 m-ig terjedő vastagságú erősen átmosott lösz fedi, melyet Horusitzky H. (3) a mocsárlöszök között említ. Ez az átmosott lösztakaró csupán a Beregi-Nagy h. legmagasabb pontjain őrizte meg

* *Deutscher Auszug auf Seite 196.*

az eredeti lösz jelleget; itt a Beregi-Nagy h. és a Virág h. közti szakaszon az út feltárásában színe az okkersárga és a barnássárga között váltakozik; laza, porhanyós, az alsóbb szintekben fokozatosan kötöttebb, rozsdabarna színű s egészen nyirokszerű. A Kis hegyen dr. Jantsky Béla 1935. nyarán kezdetleges paleolit kultúrát talált, ebben az átmosott nyirokszerű lösztakaróban (szóbeli közlés). Valószínűnek tartom, hogy a hegység alacsonyabb pontjait a pleisztocén és holocén határán víz borította, valószínűleg ennek volt a maradványa a már szárazzá lett Szernye mocsár is.

Közvetlen e területről csak régi irodalmi adataink vannak; azonban részletesen egy tanulmány sem foglalkozott a Beregszászi hegységgel. A legtöbb adatot Richthofen báró (8,9) munkáiban találjuk, aki 1858 augusztusában járta be ezt a vidéket és előbb egy jelentésben (8), majd részletesebb tanulmányban (9) számol le tapasztalatairól. Mivel Richthofen munkáiban az összes magyarországi fiatal eruptív hegységgel foglalkozik, természetesen a Beregszászi hegységből is a többiekhez hasonlóan csupán néhány példát említ meg állításainak igazolására. Szabó József a beregszászi és muzsaji timsógyártást írja le (12), Koch Antal a Zápsonyi hegyről már részletes kőzettani vizsgálatokat közöl (6). Kalecsinszky Sándor pedig inkább csak a beregszászi kaolinokkal foglalkozik (5). A közelben levő Tarpai Nagyhegyről legutóbb Vendl Mária (14) közölt igen értékes adatokat.

Ardó-hegy.

Ez a hegy a Beregszászi hegység legészakibb pontja és Végardó község közvetlen közelében attól keletre emelkedik. A hegy nyugati oldalában a kis temetőtől északra két feltárás látható: mindkettő megkezdett kőfejtő, melyből pár száz köbméter követ termeltek ki, azután abbahagyták a fejtést, mert — amint azt ott mondják — a kő kipúhult. Az alsóbb fejtő átmérője kb. 20 m, magassága a legnagyobb feltárás helyén 4 m. Ebben a feltárásban kétféle riolit van. Az északi oldalon a kőzet színe ibolyás-rózsaszín, meghintve 1—2 mm vastagságú sárgás-barnás folttal. Ez a kőzet igen kemény, uchezen zúzható, bányanedves állapotban egyenetlenül törik. Szabadszemmel tekintve feltűnik a kőzet folyásos szerkezete, ezt a rózsaszín, 1—3 cm vastag sávokból kiváló ibolyaszínű szalagok okozzák. Gyakran a sárgásbarna foltok is szalagosan rendeződnek el, ami a folyásos szerkezetet még feltűnőbbé teszi. A tömött alapanyagban vékony, üvegfényű földpát lécek és gömbölyded, szürke kvare kristálykák figyelhetők meg. A szabálytalanul elszórt pórusok rendszeren gömbalakúak, 1—2 mm nagyok és már kisebb nagyítás mellett látni, hogy falaikon finom, tühegyes kvare-kristályok ülnek. Mikroszkóp alatt munkodik az alapanyag. A be-

ágyazások alig tesznek ki 18%-ot; mégpedig földpát 11%, kvare 5%, hipersztén 2%, pórus 9%, alapanyag 73%. Az alapanyag apró szferolitokból áll, melyeket alakatlan földpát mikrolitok, kis magnetit szemcsék és másodlagos szerieit pikkelykék szőnek át. A szferolitok sűrűn helyezkednek el, párhuzamos nikolok alatt ne a határolhatók el, de kereszttezett nikolok alatt jól megkülönböztethetők egymástól, mivel mindegyiknek középpontjában kis fekete kereszt van. Nagyságuk 10–15 μ körül van. A földpát mikrolitok egyirányban elhelyezkedő, 2–5 μ vastag, 10–15 μ hosszú lécecskék. Kioltásuk alig tér el 0°-tól. A szerieitek erős fénytörésűk és magas interferencia színük alapján jól szembetűnnek; valószínűleg az alapanyagban lévő földpát mikrolitokból leletkeztek. A esiszolátban lévő pórusok nagyrésze a földpát és hipersztén kristálykák helyét foglalja el. A kettő közötti különbség jól felismerhető, mivel a széleiken apró földpáttörmelék vagy erősen bomlott, vasoxidos hipersztén töredékek vannak. A beágyazások között uralkodik a földpát, amely vagy (010) szerinti táblás lemezekben vagy pedig az a tengely szerint megnyúlt oszlopokban jelenik meg. Gyakori az albit-, ritka a karlsbadi törvény szerinti ikerösszenövés. Nagyságuk ritkán éri el az 1 mm-t. Víziszta, átlátszók, lapjaik tökéletesen kifejlődésűek; gyakori az összetöredezett és az alapanyag által újra bekobelezett földpát. Az éleik sokszor öblös-, karélyszerű alapanyaggal vannak kitöltve, ami a magmatikus korrosiótól származik. A földpátok fénytörése minden irányban nagyobb a kanadabalzáménál; a szimmetrikus zónában $\pm 20^\circ$ maximális kioltást mértem, ami 36% An tartalmú andezimnek felel meg. A földpátok sokszor igen szerieitösedettek, ritkábban kaolinocdottak. A kvare idiomorf, víziszta; a 0,5 mm nagyságú dihexaédereiben igen gyakori a kiesi (5–10 μ) rombus vagy téglalapalakú, rózsaszínű üvegzárvány, amelyben mindig egy, ritkán két kis mezdula'lan légbuborék van. A hipersztén igen bomlott, sokszor már csak bomlástermékei jelzik a helyét. Négyzet- vagy téglalap-alakú kristályai zöldes-barna vagy sárgásbarna színűek és rendszeren sok vasoxid s egy-két zirkon kristály kísérik. Az egyik zirkon kristálykában a főteneggellyel párhuzamosan pálcika alakú, igen éles, a zirkonnál jóval kisebb fénytörésű zárványt láttam; ennek anyaga valószínűleg üveg.

A fejtő keleti és déli falán fehér a kőzet, amelyben elsősorban a sok pórus tűnik fel. A pórusoknak nagysága néha a 3mm-t is meghaladja és apró kvare kristályok belelik ki. Ennek a nagyfokú, utólagos elkvarcosodásnak ellenére is ez a kőzet könnyen szétmorzsolódik, bányanedves állapotban megütve apró darabokra esik szét. Néhol tömöttebb az alapanyag, ilyenkor halvány rózsaszín, az ilyen változatok alapanyagában apró földpát lécek csillogása is megfigyelhető. Ritka az alapanyagban a kvarebeágyazás. Mikroszkóp alatt feltűnik a beágyazások alárendelt szerepe az alapanyag-

gal szemben 14:86, ahol beágyazásnak csak a földpátot és a kvarcot tekinthetem. Az alapanyag szintelen, átlátszó, — nikolok alatt szabálytalan, esípképzetszerű, felhős-pelyhes, világosabb és sötétebb foltokból áll, ezek valószínűleg a másodlagos elkvareosodásnál keletkezett kvare mikrolitok. A kevés papioklász-beágyazás rendszeren csoportokban jelenik meg, víztiszta, repedezett; a repedésekben szericit-pikkelyek észlelhetők. Gyakori a zónás kifejlődés, amikor is a belső bázisosabb mag rendszeren elkaolinosodott, kiesett és esupán a külső savanyúbb burkok maradtak meg. Egy ilyen zónás egyednél a magban 24% An-t, a zónában 17% An-t határoztam meg. A szimmetrikus zónában 9°30' maximális kioltást mértem, ami 27% An tartalomnak felel meg. Az alapanyagba beágyazott kvare dibeaxéderes kifejlődésű és hasonló az előbbihez. A pórusok falain ülő kvare kristályok + és — romboéderrel tompított, megnyúlt prizmaástermetűek és gyakran a melléktengelyek egyike nő a pórus falához, ilyen esetben mindkét végük kifejlődik. A kőzetbe a kevés 5—10 μ nagyságú biotit figyelhető meg, kötegekben jelenik meg, s rendszeren magnetit szemcsék kísérik.

A fejtőtől északra 16 lépés távolságra pinceüreget vájtak. (Ott jártamkor, 1934. VIII.) ennek déli faláról, a beágyazottól 1,5 m-re vettem mintát. E kőzet tömött, szürkés rózsaszínű, bányanedves állapotban egyenetlenül törik. Szabad szemmel feltűnik benne az előző kétféleséggel szemben a sok beágyazás; ezek közül a földpát a 2,5 mm nagyságot is eléri, hasadási lapjain üveges, selyemfényű. A hányón lévő darabok nagyon hamar kifehérednek, földpátbeágyazásaik elvesztik fényüket s lisztes lesz a felületük. E kőzetben kevés pórus látható. Mikroszkóp alatt az alapanyag és beágyazások aránya 72 : 28; mégpedig földpát 16 %, kvare 9 %, pórus 2 %, magnetit és biotit 1%. Az alapanyag kétféleképpen fejlődött ki. A nagyobb része mikrofelzit, amelyben kisebb üvegmezők vannak. A mikrofelzit igen apró fonalak, pontok, kiesiny kristálylécek, tömött szövetűek, melyekben elég nagy fénytörésbeli különbségek vannak. Az üveges mezők sokkal átlátszóbbak, világosabb színűek a felzútnél, + nikolatt alatt jól elkülönülnek. Feltűnő bennük a különböző állapotban lévő átkristályosodás. Párhuzamos nikolok alatt egyenletesen elosztva, párhuzamos elrendezésű 1—2 μ vastag, 6—7 μ hosszú páleikák láthatók, a szövete tehát jellegzetesen „folyásos”. Keresztezett nikolok alatt ezek a páleikák nehezen ismerhetők fel a sötét mezőkben, ellenben igen feltűnőek az apró 5—10 μ átmérőjű mikroszferokristályok, melyeknek mindegyikében kis fekete kereszt van. Szádeczky Gyula is felhívta a figyelmet ezekre a kis keresztkékre az Eperjes-Tokaji hegység riolitjaiban. (13.) Nagy nagyítás mellett kitűnik, hogy ezek a kereszttek az asztal forgatásával nem tartják meg eredeti helyzetüket, mint azt Szádeczky Gy. leírja (p. 74), hanem szimmetrikus hiperbólára nyílnak szét, mely 45°-nál eléri legnagyobb szögállását, majd újra

összeesukódnak. Azt Szádeczký Gy. is megfigyelte, hogy némelykor ezek a keresztek hajlottak; bizonyosan ő is ilyen hyperbólákat látott, amit a rajza is bizonyít. Ő ezt azzal magyarázza, hogy a szferokristályok sűrűn fejlődtek s így nem vehettek fel gömb alakot, véleménye szerint tehát ezért hajlanak el a keresztkék. *Valószínű*, hogy ezek a sötét keresztkék Bertrand-Websky féle tengely keresztek, amelyek úgy jönnek létre, hogy az üvegből átkristályosuló szferokristály talán csak optikailag koncentrikus rétegei a párhuzamos fényt a kristály belsejébe gyűjtik s így mintegy maguk alakítják át az ortoszkópot konoszkóppá. Ilyen tengelykilépés fényképét közli Vendl Miklós Dudich után kaleit szferokristályról (15. p. 187.), ahol a kereszten kívül koncentrikus gyűrűk is fellépnek, mint a konoszkópban. Az alapanyag egyes helyein opálos kiválások is vannak, ezekben is sokszor észlelhető a kezdődő átkristályosodás.

A pórnok gömbalakúak, széleiken igen apró kvare kristályok ülnek, melyek között vasoxidos, opálos, lerakódás van. A beágyazások között leggyakoribb a plagioklász. A (010) szerint táblás egyedei meglehetősen üdék, zónásak. Az egyik egyeden a magban 32% An, a zónában 28% An, a külső burokban 22% An-t találtam. A (010) szerinti metszeteken pozitív karakterű tengelykilépés figyelhető meg. A szimmetrikus zónákban mért maximális kioltás $15^{\circ}30'$, ami 32% An tartalmú andezinnak felel meg. A földpátokon háromféle elváltozás figyelhető meg; kaolinosodás, szericitesedés és opálosodás. A kaolinosodás inkább csak szabadszemmel látható, mivel esiszoláskor, a kaolinosodott földpát szem kihullik, legfeljebb a savanyú burka marad meg. A szericitesedés főleg a nagyobb földpát szemeken feltűnő, amelyeknek a repedéseiben sokszor egészen hálós szerkezetű, sárgás, erősen fénytörő pontok alakjában jelentkezik. Az opálosodott földpát csak alakjáról ismerhető fel, különben izotrop s lenne zegzúgos, világító lécek alakjában kristályvázak vannak. A kvare dihexaéderes kifejlődésű, alárendeltebb, nagymértékben korrodált. Némelyik egyedben 3–4, a főtengellyel párhuzamos helyzetű, rózsaszínű üvegzárvány van, kis légbuborékkal. Biotit kevés van a kőzetben, $10 \pm 25 \mu$ nagyságú kötegeit két esetben figyeltem meg. Pleochroizmusa $a =$ majdnem színtelen, c vörösbarna között igen erős. A biotitot rendszeren zirkon kíséri, olykor egy esomóban 4–5 kis zirkonkristály figyelhető meg. Termetük zömök prizma és piramis. A magnetit igen apró pontok alakjában sűrűn, vagy nagy szabálytalan len ezekben, ritkán elszórva jelentkezik.

A második kőfejtő az előbbtől keletre, mintegy 60 m-re a szőlőföldek között van. Felszíni fejtés ez, amelynek csak a délkeletkeleti falán van jó megtartású kőzet, az észak és északnyugati részén törmelékes, vékony, palás elválású. A délkeleti részen nagy (60–80 cm-es) tömbökben válik el a fehér, porcelánszerű riolit,

melyben szabadszemmel főleg kvare, alárendeltebben földpát beágyazás látható. A kőzet bányanedves állapotban egyenetlenül törik. Mikroszkóp alatt a porcelánszerű alapanyag színtelen, átlátszó s finoman kristályos. Keresztezett nikolok alatt igen alacsony interferencia szín mellett részben sötétebb-világosabb foltokra, részben pedig 10–14 μ nagyságú gömbökre különülnek el, amelyekben kis hiperbolókra szétnyíló fekete kereszt van. Ez utóbbiak valószínűleg földpátok. Az alapanyag meglehetősen szericiteselett. A szericit pikkelyek is hozzájárulnak a fénytörésheli különbségek emeléséhez. Az alapanyag és beágyazások aránya 66% : 34%. A beágyazások plagioklászokból és kvarekből állanak. Színes elegyrészt ebben a Főzetben nem találtam. A plagioklászok víziszűk, édek, a nagyobb egyedek repedezettek s gyakran igen korrodáltak. A magna főlösen lenyomul a földpátba s ott alapanyag zárványokat alkot. Gyakori a légbuborékos üvegzárvány is, amely mindig a *c* tengellyel párhuzamosan helyezkedik el. Az albit törvény általános, a karlsbadi ritka. A (010) lapokon ismételt zónás szerkezet figyelhető meg. Az egyik kristályban egy egyeden a belső magban $12^{\circ}20' = 29\%$ An, zóna $9^{\circ}30' = 27\%$ An, külső burok $5^{\circ}45' = 25.5\%$ An-t találtam. A mag tehát savanyú andezit, a burok pedig oligoklasz. A szimmetrikus zónában mért maximális kioltás $\pm 16^{\circ}$ volt, ami 33% An tartalmú andezitnek felel meg. A földpátok repedéseiben sok a szericit; némely földpát pedig opálosodott. A kvare dihexaéderez, sokszor szilánkos, igen korrodált. Majdnem minden egyetben van 2–3 rózsaszínű légbuborékos üvegzárvány.

Bottlik-féle bányá.

A Bottlik féle bánya az Ardó hegy nyugati oldalán, az erdő és szőlőművelés határán fekszik. Ardó község keleti határában a Bottlik féle szőlőn keresztül rövid kanyargos út vezet hozzá. Tulajdonképpen két feltárás van itt, a régi és az új Bottlik-bánya. Mivel mindkettő kőzete azonos, csak az újabbat ismertetem. Ez meglehetősen nagy feltárás, amelyben szürkés-ibolya színű, csaknem horzsakőszerű riolitot fejtenek. Feltűnő a kőzet héjas-pados elválása: a héjak nagyjából körkörösén helyezkednek el, de az összevisszagörbült héjak is gyakoriak, ami a 28. ábrán látható. A kőzet nagyon likaes, könnyű; a likaesok a folyás irányában párhuzamosan elrendeződött 0.1 mm-től egész 2 mm vastag csövecskékből állanak, melyek sűrűn vannak egymás mellett. Ennek tulajdonítható a kőzet szívóssága, ugyanis ütésre a kőzet enged az ütés helyén, de nem törik, vagy hasad szét. Építkezésre alkalmas, mert könnyű és jól faragható. Kevés beágyazás észlelhető a kőzet alapanyagában, 2–3 mm nagyságú földpát és igen ritkan egy-egy alig 1 mm-es dihexaéderez kvare látható szabadszemmel. Gyéren elszórt

sárgásbarna foltok is feltűnnek, melyek a bomlásnak indult hiperszténitől származnak. Mikroszkóp alatt a térfogat százalék aránya a következő: alapanyag 50%, pórus 30%, földpát 12%, kvare 5%, hipersztén 2%, magnetit 1%. Az alapanyag szövete „foltyásos”, tömött mikrofelzites és üveges szalagok váltakoznak benne. A felzites alapanyagban részben igen sok apró, legfeljebb 5 μ nagyságú magnetit szemecske van. Az üveges részben ritkábban nagyobb vagy sűrűbben kisebb párhuzamos elrendeződésű kristály pálcikák vannak. Olykor ezeken a pálcikákon elváltozás jelentkezik, apró befűződés látható, a kristályok olyanok, mint ha parányi szemek sorakoznának egymás mellé. Keresztezett mikroszkóp alatt az alapanyagban szferolites rézek figyelhetők meg. A szferolitok közepén szétnyíló tengelykereszt észlelhető. Ritkán egy-egy nagyobb, 2 mm-es szferokristály is van az alapanyagban, ennek szerkezete



Fig. 28. ábra. Hejas-pados elválás az ardói Bottlik-féle bányában. — Schalgig-bankige Absonderung in der Bottlik-schen Grube von Ardó.

sugaras, rostos, sok magnetit-szemecskével. A földpát bejagyazások részben elbomlottak. Igen jellemző rájuk, hogy mines éles határ az alapanyag felzites szövődéke és a földpátszem között. A nagyobb földpátszemek repedéseiben sok a szericit. Némely földpátszema igen korrodált. Sok az albit, kevés a karlsbadi törvényszerinti ikerösszenövés. Egy esetben 34 albit lemezt lehetett megfigyelni. Fénytörésük a kanadabalsauénál nagyobb. A szimmetrikus zónában a következő maximális kioltásokat mértük: $\pm 21^\circ = 38.5\%$ An, $\pm 21^\circ 30' = 39\%$ An, $\pm 23^\circ 30' = 41\%$ An. Itt tehát már bázisesebb andezinföldpátok vannak. A kvare ritka elegyrész, dihexaéderez ki-fejtlődésű, repedezett, szilánkos üvegzárványok is észlelhetők benne. A hipersztén idiomorf, oszlopos, meglegelősen bomlott. Repedéseit itt rozsdabarna vasoxidok töltik ki, melyek közül a hipersztén sok-

ezor ki is hullott. A megmaradt részek pleochroismus-a a sárgásbarna és zöldessárga között gyenge. A bomlott hipersztén kristály bomlástermékei mintegy felszívódtak az alapanyagba, innét a szabadszemmel látható sárgásbarna foltok. A likaesok falait opálos korakódások bélelik, melyekben kristályvázak figyelhetők meg.

Az ardói Falubánya.

Az Ardóhegy északi oldalán a községtől 1 km-re van az ardói Falubánya. Ennek a fejtőnek keleti falán szürke, perlites, üveges violit, a déli és nyugati falon pedig rózsaszínű riolit van. A keleti falon pár fokkal északfelé dőlve néhány 30 cm vastag és 150 cm hosszú hatszögletes oszlop van. 29. ábra. Itt a kőzet üveges, per-



Fig. 29. ábra. Hatszögletes oszlopos elválás az ardói Falubánya keleti oldalán. — Hexagonalprismatische Absonderung an der Ostseite der Falu-Grube von Ardó.

lites, bányanedves állapotban könnyen széttörhető apró darabokra. Sok 2–3 mm-es nagyságú hólyag van az alapanyagban, melyekben sárgásfehér, horzsakőszerű anyag van. Beágyazás csak ritkán látható szabad szemmel. Mikroszkóp alatt uralkodik a teljesen víz-tiszta izotróp üveg, melyben párhuzamos elrendeződésű, 2–3 μ vastag és 15–20 μ hosszú lécecskék. Ezek a lécek kitűnően megőrizték a magma folyását, a beágyazásokat közreveszik s bennük valószínűleg kis megmerevedett örvények észlelhetők. Az alapanyagot egy-egy nagyobb, több mm-es átmérőjű szferokristály teszi változatosabbá. A szferokristályok rendszeren a pórusokat övezik, sugaras, rostos szerkezetűek sok apró magnetit szemcsével. A beágyazások zömét plagioklászok alkotják, melyek rendszeren csoportokban

jelennek meg. Igen gyakran átmenet nélkül, elmosódva mennek át az alapanyagba. Némelyik nagysága eléri a 2 mm-t is. Az albit- és karlsbadi törvény szerinti ikrek aránya 1:1. Az albit lemezeken mért maximális kioltás $\pm 22^{\circ}40' = 40\%$ An. A karlsbad ikrek szimmetrikus zónájában a mért maximális kioltás $\pm 17^{\circ}15' = 37\%$ An. Az egyik zónás egyedben a magban 40% An-t, a barokban 33% An-t találtam. A kvare ritka beágyazás, dihexaéderes vagy szilánkosan röredezett. A földpátok és szferokristályok mellett, különösen azokon helyeken, ahol ez alapanyag elmosódva megy át a földpátba, kisebb-nagyobb klorit-lemezekek vannak. Színük halványzöld, fűzöld néha zöldes fekete. A klorit másodlagos elegyrész, valószínűleg a földpátból jött létre. Ezenkívül néhány zirkon és apatit kristályt találtam. A pórusok falán kis félköralakú opálos kivirágzás van. A fejtő déli és nyugati falán rózsaszínű a kőzet, amely az előbbi kissé zöldes szürkétől élesen elüt. A kőzet alapanyaga is tömöttebb, benne kevesebb a pórus; ellenben a földpát és kvare beágyazások mellett meglehetősen sok, 2—3 mm nagyságú sárgásfehér szferokristály van benne. Mikroszkóp alatt ezekben a szferokristályokban némelykor sajátos hármas leosztású felépítés figyelhető meg: a belső mag 30—40 μ sugarú kör, melyben minden rendszer nélkül pontok, vonalak, trichitek halmaza van, erre merőlegesen 1—2 mm-es sugarak helyezkednek el, melyek gyűrűszerűen körülfogják a magot, a sugaras gyűrűn kívül egy, csupán pontokból álló 30—50 μ vastagságú külső barok van. Sokszor a szferokristály a pórusokat övezi, ilyenkor a belső szabálytalan tömeg és a sugaras gyűrű között opálos berakódások láthatók. Az alapanyag felzítés és üveges mezőkből áll. Az üveges mezők részben vagy egészen átkristályosodtak, ilyenkor keresztezett nikolok alatt apró gömbök láthatók a mezőkben, melyekben fekete keresztkek vannak. Az asztal forgatásakor a keresztkek hiperbolákra nyílnak; ebből ítélve anyaguk valószínűleg földpát. A beágyazások zömét pagicklász alkotja, a kvare gyéren fordul elő, egészen ritka a nagyon bomlott hipersztén. A földpát, plagioklász részben már bomlott, gyakoriak az albit, ritkábbak a karlsbadi törvény szerinti ikrei. Egy esetben figyeltem meg periklin ikrek összenövését. A földpátok bázicitása jóval nagyobb az előbbi fejtők földpátjainál talált értékeknél. A szimmetrikus zónában mért maximális kioltások $\pm 25^{\circ} = 45.5\%$ An, $\pm 26^{\circ} = 47\%$ An. Megerősítette ezt (100) szerinti metszet, melynek kioltása $25^{\circ} = 46\%$ An. Tehát már a labrador felé hajló andezszi típusok. A kvare dihexaéderes rombus alakú üvegzárványokkal. Magnetit igen sok van ebben a kőzetben, főleg a szferolitokban található sűrűn az apró fekete szemeséi. A hipersztén csaknem teljesen elbomlott, helyét rozsdabarna vasoxid és opálos kovásv kiválások jelzik, melyekben még itt-ott felismerhető egy-egy hipersztén szilánk.

Csepki hegy.

A Csepki hegy feletti oldalán nagy feltárás van, melyet tulajdonosa után Fehér-bányának neveznek. Ez a kőfejtő csaknem 100 m hosszú, 20 m széles és 12 m magas szakaszon tárja fel a hegy riolitját. Távolsága Beregszásztól a transzformátor telep mellett



Fig. 30. ábra. Háromirányú elválás a Fehérbánya északi végében. A leváló darabok rombusz alakú lemezek — Absonderung in drei Richtungen am Nordende der Fehér- (Weissen) Grube. Die sich loslösenden Stücke sind rautenförmige Platten.

mezei úton haladva 2 km. A fejtő északi oldalán teljesen fehér a kőzet. A 30. ábrán jól látható a hármass elválási irány, a leváló kőzetdarabok rombusz alakú paralelepipedonok. Ez a kőzet nagyon bomlott, kilugozott állapotban van. Laza, likaesős, a földpátszemek teljesen kihullottak belőle. Bányanedves állapotban egészen apró darabokra esik szét. Szabádszemmel néhány, a törési felületen ibolyás szürke kvarebeágyazás és a ritkán elszórt zöldes-sárga foltok láthatók. Mikroszkóp alatt még inkább látszik a bomlás. A földpátok helyét csak a négyzet- léce- vagy sokszögalakú lyukak árnyalják el. Az alapanyag és pórus aránya 72:28. Az alapanyag párhuzamos nikelok alatt víztiszta vagy gyengén sárgás. Fénytöréssel különbözőségeket nincsenek benne, vagy kiesinyek. Keresztezett nikelok alatt felhős, pelyhes, elmesódottnak szélű képet látunk, ezek valószínűleg a másodlagos elkvareosodás révén keletkezett kvare mikrolitok. Néhol egy-egy csoportban apró, kis gömbök is láthatók, melyekben szétnyíló fekete kereszt van. Ezek talán az üvegből átkristályosodó földpát-krisztalitok. A földpát beágyazás teljesen kihullott. A kvare víztiszta, dihexaéderes, korrodált. Igen érdekes, hogy

a hipersztén óbbon a kilugozott kőzetben meglehetősen üde, míg az előbbi fejtők frisebb kőzeteiben igen bomlott volt. Idiomorf, prizmás természetű. Metszetei téglalap vagy négyzet alakúak, ahol a négyzet sarkait a vékony (110) lapok tompítják. Színe halavány sárgás-zöld. Pleochroizmusa $c =$ sárgászöld, $a =$ barnászöld között igen gyenge. Az egyes példányokon igen jól megfigyelhető a hipersztén bomlás folyamata, mely az (100) szerinti hasadás és a (001) szerinti elválás alkotta repedésekben indul meg. Ilyenkor rácsszerű léchálózat járja át a kristályt. A bomlás későbbi folyamán a lécek megvastagodnak, repedések támadnak kitöltve vörösbarna vasoxidokkal. Végül az egész kristály helyét vasoxidokból álló helmez foglalja el, melyben limonit, xantosiderit és hematit ismerhető fel. A limonit barnássárga foltjai izotrópek. A xantosiderit a bomló hipersztén repedéseit tölti ki, színe vörösbe hajló élénksárga, szerkezete rostos. A rostok hosszanti iránya $= c$. Fénytörése és kettőtörése nagy, kioltása egyenes. A hematit élénk vörös foltok alakjában jelenik meg, ezt a színét kereszttezett nikolok alatt is megtartja. Magnetit csak nagyon kevés van az alapanyagban elszórva. Felünik még néhány erős fénytörésű másodlagos szerieit pikfely.

Északról nyugat felé haladva a kőzet kevésbé bomlott, tömöttebb. A színe szürkésfehér. A határ nem éles a két változat között. A földpátok nagyrésze itt is kihullott, de néhol egy-egy 2,5 mm nagyságot is elérő földpát beágyazás még látható. A földpát mellett ibolyásszürke kvare beágyazás és zöldessárga foltok vannak az alapanyagban. Ezek a foltok elbomlott hipersztén nyomai. Vékony esiszolában az alapanyag sárgásszürke, mikrofelzites. Igen sok apró magnetit szemese van az alapanyagban, 1 mm² területen mintegy 1500 db. 5–10 μ nagyságú magnetit szemcsét találtam. Ezenkívül ritkán elszórva 0,2–0,6 mm-es nagyságú magnetit lemezek is láthatók. Néhol az alapanyag egészen átlátszó, víztiszta, ezeken a helyeken opálos kiválások vannak. Az uralkodó beágyazás plagioklász-földpát. Meglehetősen rossz megtartású, nagyjából már kihullott az alapanyagból. Fénytörése minden irányban nagyobb a kanadabalszamenénál. A szimmetrikus zónában 15°45' maximális kioltást mértem, ami megfelel 33,5% Au tartalmú savanyú andezinnek. A földpátok főleg kaolinná bomlottak el, alárendeltébb a szerieítesedés. A kvare dikhexaéderes, sok benne a rózsaszínű, rombusz vagy téglalap alakú, légbuborékos üvegzárvány. A hiperszténnek csupán a körvonalai és egyes foszlányai maradtak meg. Bomlástermékeit a környező alapanyag mintegy heitta, innét crednek a szabadszemmel látható zöldessárga, 2–3 mm-es foltok, amelyekben középen sötétbarna pont van.

Nyugatról délfelé haladva a szürkésfehér kőzet szürkébe, majd fokozatosan vörösbe megy át. A határ itt sem éles, a vörös színű kőzet mintegy belefolyik a szürkébe s abban szalagokat alkot.

Mindkettő hasonló az előbb tárgyalt szürkésfehér kőzethez, csak nínesenek annyira kilugozva. A földpát-beágyazások is kevésbé bomlottak, néhány a (010) lappal párhuzamos metszetben + jellegű tengelykilépést figyeltem meg. Ezen egyedek kioltása alig tért el a 0° -tól, ami az egészen savanyú andezinra jellemző (28% An). A vörösszínű kőzetben a bomlott hiperszténeket zömök zirkon kristályok kísérik. Mindkét kőzet repedéseiben és likaesaiban sok opáios kiválás van.

Nagy-Sárok hegy.

Bikkfaldy-bánya.

A Nagy-Sárok hegy észak-nyugati oldalában, az erdő- és szőlő-művelés határán van a Bikkfaldy-féle bánya. Beregszásztól a villamosáramfejlesztő telep melletti úton haladva alig 1 km távol-



Fig. 31. ábra. Utóvulkáni hévforrás által elbontott riolit a sárok-hegyi Bikkfaldy-féle bányában. Kétoldalt a folyásos szerkezetű, ép kőzet látható. — Durch postvulkanische Thermen zersetzter Rhyolith in der Bikkfaldyschen Grube am Sárok-Berg. An beiden Seiten ist das unversetzte Gestein mit fluidaler Struktur sichtbar.

sárga van. A félköralakú kőfejtőben északnyugat-dékeleti irányban kétféle kőzet található: szürkésfehér, üveges, perlites riolit, amely hasonlít az Ardó negyi Falubánya keleti falán lévő kőzethez és rózsaszínű, folyásos szerkezetű, mely a később tárgyalandó Böndöbánya kőzetével azonos. A két féleséget az északi falon igen erősen bomlott, kilugozott fehér kőzet választja el. A 31. ábrán jól láthatók a merőleges irányú, egymással párluzamos hasadékok, fölcserék; ezek a vulkáni utóhatásként fellépő, valószínűleg hévforrások nyomai. A hasadékok között néhol 2—3 dm átmérőjű üregek vannak. Ezekben az üregekben fehér vagy gyengén sárga színű egynemű anyag van. Ezen anyag kissé földes, porcellánszerű, kagylóstörésű, a vizet molón szívja magába, miközben megkeményedik. Minőségileg sok kovasav, alumínium és kevés vas mutatható ki benne. Sűrűsége 2.26. Ezekből következtetve elopárosodott kaolinmak tartom ezt az anyagot, megjegyezve azt, hogy az észak-keleti részen több lenne a kovasav, tehát inkább opálos, délkelet felé pedig több benne az alumínium, tehát kaolinban gazdagabb. Itt először kaolinrosodás történt és utána opátosodás, ami genetikai szempontból fontos. Valószínűleg a magas hőmérsékletű gőzök és gázok bontották el a kőzet földpátjait kaolinná, amelyeket később a forró víz kilugozva, ezekbe az üregekbe belerakott. Csak ezután következhetett a kovasavas oldatok hatására az opátosodás, amely a kőzet repedéseit is hialittal vonta be. Mikroszkóp alatt ez az opátosodott kaolin látszólag egynemű, de $500\times$ -os nagyítás már apró pontokra bontja fel, amelyek keresztezett nikolok alatt a sötét mezőben fel-felvillannak. Ezenkívül egymástól 20—25 μ távolságban apró 2—3 μ -os pontokból álló vasoxid foltok vannak.

Az észak-nyugati oldal kőzete szürkésfehér vagy sárgás fehér, elválási lapjait sok helyen dúsan hialit vonja be. Néhány nagyon bomlott földpát, ibolyásszürke kvarc és sárgásbarna színű folt alakjában bomlott hipersztén látható benne. Mikroszkóp alatt az alapanyag legnagyobb része alig átkristályosodott üveg, kisebb része mikrefelzit. A földpátok jóformán teljesen kihullottak. Meghatározásuk a kevészámú egyed miatt nem volt lehetséges. A kvarc nagyon korrodált, sok benne az üvegzárvány. A hipersztén már teljesen elbomlott. Bomlástermékei: rozsdabarna vasoxidok és igen apró sárgászöldszínű 5—10 μ nagyságú, négyzetalakú kristálykák, melyek párosával (ikrek?) meg lehető en tömöttlen foglalják el a hipersztén helyét. Fénytörésük és kettőtörésük erős, de kiesény voltak és gyér előfordulásuk miatt közelebről nem voltak meghatározhatók. A magnetit apró pontok alakjában, főleg a felzites mezőkben jelentékeny. Gyakori a zükon, melynél a prizmat piramis tompítja. A szélességének és hosszúságának aránya 1:3.

Az észak-keleti és déli falon rózsaszínű, vastag, pados elválású kőzet van, mely bányamedves állapotban szilánkosan hasad, az elválási felületek itt is hialitosak. A kőzet „folyásos” szövetű. Ez

a 1 mm-től több cm-ig terjedő ibolyásvörös és szürkésfehér szalagok váltakozásából ered. Egyes helyeken, különösen pedig a keleti fal délfelé húzódó részén a kőzet igen likaesos. Az apró 0,5–3 mm, vagy ritkán nagyobb likaesok szintén folyásos elrendeződésűek s falaikon sűrűn ülnek a tridimit lemezek, melyeknek fénytörése a benzolnál jóval kisebb, a terpentinnél és glicerinnél valamivel nagyobb. Beágyazás alig látható ebben a kőzetben. Mikroszkóp alatt uralkodik az alapanyag. A térfogat százalékarány a következő: alapanyag 64%, földpát 10%, kvarc 4%, hipersztén 3%, pórus 19%. Az alapanyag perlités, melyben vékonyabb, üveges szalagok húzódnak végig. Az üveges alapanyagban a folyás al párhuzamosan elrendeződött, pálcikaalakú kristallitok vannak. A földpát beágyazások meglehetősen bomlottak, nagyrészüik kihullott. A maximális kioltás szerint 34% An tartalmú andezin az összetételük. Nagyrészüik kaolinósodott és opálosodott. A kaolinósodás inkább csak szabad szemmel észlelhető. A kaolinósodott földpát hasadási lapjain elveszti fénytét s lisztes külsejű lesz. Az opálosodott földpátokat csak alakjukról lehet felismerni, kereszttezett nikolok alatt sötétek maradnak, legfeljebb egy pár lécalakú földpáttöredék marad világos. Alárendeltébb elváltozás a szericítésedés, amely a nagyobb földpátszemek repedéseiben jelentkezik. A kvarc erősen korrodált, gyéren fordul elő. Az egyik c tengellyel párhuzamos metszetben 6 db. egyvonalban gyöngyszerűen elhelyezkedett rombus alakú üvegzárványt találtam. E zárványok mindegyikében kis mozdatlan buborék volt. A tridimit a pórusok és repedések falait borítja, de olykor az alapanyagba is behatol. A hipersztén már teljesen elbomlott. Gyakran tridimit is van a hipersztén helyén, ami azt bizonyítja, hogy a hipersztén bomlása igen korán megtörtént, márészt, hogy a tridimit csak később, valószínűleg pnenmatolitos hatásra keletkezett. A bomlástermékek között itt is gyakran szerepelnek kis négyzet alakú kristályokból álló halmazok, melyeknek fénytörése a kanadabalzsaménál nagyobb, kettőstörésük erős és néha zónás szerkezetűek.

A Bikkfaldy-bányához vezető útnak a szőlők között lévő azon szakaszán, amely a hegy lábától kelet-nyugat irányban egyenesen vezet a bányához, mintegy kétharmad részben több, nagyjában észak-dél esapású telérszerű kiemelkedés van, melyek ellenállóbbak az alapkőzetnél. Ezek részben sárgásfehér horzsakőből, részben pedig szürke vagy fekete perlités szurokkőből állnak. Igen feltűnő rajtuk a „folyás”, ami a pár mm-től több cm-ig terjedő vastagságú horzsakő és szurokkő szalagoktól ered. A horzsakő alárendeltébb, rendkívül finom, a folyás irányával párhuzamos esővecskék járják át, ami egészen könnyűvé teszi. Beágyazást ebben nem találtam. A perlités szurokkő a szürkétől a feketéig minden színárnyalatban megtalálható. A világosabb szürke kőzet 2–3 mm-es gömbök halmazából áll, a sötétebb kőzet változatban kevesebb „perlit”, a fekete

változatban pedig teljesen hiányzik. Itt tehát egyrészt a horzsakőből a perlitbe, másrészt a perlitből a szurokkőbe találtam átmenetet. A sötétebb színárnyalatú kőzetekben a beágyazások száma nő. A beágyazás földpát; igen bomlott, kaolinosodott, ami szabadszemmel a földpátok homályos, lisztes felületéről látszik. Mikroszkóp alatt az alapanyag tiszta üveg, melyben sűrűbben kisebb vagy ritkább nagyobb páleikaalakú krisztallit és sűrűn apró magnetit szemek figyelhetők meg. Gyakori a zirkon prizmás természetű kristálykája.

Kigyósi Egyházi és Urbéri bánya.

A Nagy-Sárok hegy északkeleti lábánál, Kigyós községtől nyugatra 1,2 km-re van a kigyósi Egyházi- és Urbéri-bánya. A fejtő észak-nyugati fele az úrbéresék, dél-keleti fele a kigyósi egyház tulajdonában van. A nagy, tojásdad alakú fejtőben egységes fehér malomkő riolitot fejtenek. A kőzet a felszínre merőleges, 30—70 cm vastag sokszögletes oszlopokban válik el. Az elválási lapok, különösen az észak-nyugati oldalon hialitosak. A déli fal északnyugati végén a kőzetet a Bikkföldi bányához hasonlóan repedések, fölesérek járják át, ezekben szintén hófehér, elopálosodott kaolin berakódások vannak. A fejtő kőzete igen likaesos, könnyű. A likaesokban 2—3 mm-es kvare kristályok és apró tridimit lemezek ülnek. Bányanedves állapotban a kőzet könnyen faragható és nehezen törhető, mert a likaesos szerkezet mintegy felfogja az ütés erejét. Ezért főleg malomkövet faragnak belőle. Mikroszkóp alatt a kőzetben uralkodik az alapanyag. Párhuzamos nikolok között víztiszta, átlátszó, keresztezett nikolok alatt egymásbakapcsolódó szélű foltokból áll, melyek váltakozva oltanak ki. Ezek másodlagos kvare kristályok. A beágyazás ritka: néhány földpátteredék és dihexaéderes kvare található az alapanyagban. A likaesok falain kvarekristályok ülnek, melyeknek közeit opálos anyag tölti ki. A földpátok is opálosodtak. Általában a kőzeten igen erős a másodlagos elkvareosodás. A fejtő kőzete tehát hidrokvareitos riolit.

Hosszú-hegy.

Böndő-bánya. A Hosszú-hegy gerincén van a Beregszász város tulajdonát képező Böndő-bánya, melyet a Beregszász-Kigyósi országútról észak felé elágazó mezői úton érhetünk el. A fejtőben főleg útburkolásra fejtik az elég üde, rózsaszínű riolitot. Ez a kőzet kemény, bányanedves állapotban szilánkosan hasad. Feltűnő a „folyásos“ szerkezete, ezt a 0,5—1 mm vastagságú esaknem fekete és az 1 cm-től nagyobb rózsaszínű szalagok idézik elő. A vékony, fekete esikok egy-egy csoportban sűrűbben helyezkednek el, ami feltűnőbbé teszi őket. Levegőn állva a kőzet nagyon hamar teljesen

kifehéredik, csupán a vékony fekete szalagok maradnak meg. A kőzetben sok a pórus, ezekben tridimit van. Aránylag sok a beágyazás. Mikroszkóp alatt a következő térfogat százalékarány állapítható meg: alapanyag 64%, pórus 14%, kvarc 11%, földpát 9%, vasoxidok, magnetit 2%. Az alapanyag szélesebb rózsaszínű sávjai mikroszkóp alatt felzútból állanak, melyben sok az axiolit, kevesebb a szferolit. A vékony fekete vonalak üvegből állanak, melyben sűrűn apró lécalakú kristallitok és igen sok kis magnetit szemese van. A földpát beágyazások csoportokban jelennek meg, üdék. A (010) szerinti táblás, vagy pedig az *a* tengely szerint megnyúlt oszlopos természetűek. Ezek az oszlopos természetű kristályok könnyen összeteveszthetők a szauidimmal, víztiszta, repedezettek, kioltásuk egyenes, de a kanadabalzsamnál erősebb fénytörésük elárulja plagioklász voltukat. A (010) szerinti táblás kristályok zónásak, a belső mag bázisosabb, a külső burkok savanyúbb. A visszatérő zónásság itt ritka. Egyik egyednél a magban 34% An-t, a burokban 28% An-t találtam. A nagyobb földpátok repedezettek, a repedésekben sok a szericit. A kvarc dihexaéderes, víztiszta, olykor szilánko. Két a (001) párhuzamos metszetben \pm jellemű tengelykilépést figyeltem meg. Mindkét tengelykereszt az asztal forgatásakor kissé szétnyílt. Ez a kvarenek rendelkezésére mutatja. Egy-egy kis apatit szemését is találtam a földpátban zárványként.

Aranyos-hegy.

A Berei Nagy-hegy délnyugati lejtőjén, az Aranyos-hegy oldalában van a Firezák-féle kőbánya. Igen kedvező fekvésű kőfejtő, mely közvetlen a múlt mellett Beregszász városától 0,6 km-re, az Aranyos-hegy Kis-hegy nyerge után északra van. A fejtő kőzete nagy tömbökben válik el, az elválási falakat élénkvró, vasas kiválás borítja. Sok a hialit bevonat is. Az északi falon jelenleg is ková-avas oldatok szivárognak, mert az egészen friss törési felületeken jelenleg is válik ki hialit. Néhál kis cseppkő képződmények találhatók a víztiszta opálos anyagból. Az elválási falakon felhalmozódott vasoxidokat is átítatja a kovasav. Az így képződött vasopál sok-szor még puha, benne kékes fehér, fehér vagy sárga foltok vannak. A nyugati falon fehérszínű, tömött, porcelánszerű, meglehetősen üde kőzetet fejtenek. A kőzet bányanedves állapotban egycnetlenül, szilánkosan törik. A friss kőzet teljesen fehér, porcelánszerű, melyben víztiszta földpát, gyengén ibolyaszürke kvarc és ritkán 1–2 mm-es átmérőjű bielit lemezke látható. Mikroszkóp alatt a teljesen átlátszó alapanyag uralkodik. Az alapanyagot felépítő mikrokrisztályok egyrészének a kanadabalzsaménál erősebb, másrészének gyengébb a fénytörése. Ebből ítélve az alapanyagot kvarc és valószínűen káliföldpát alkotja, amihez sok szericit és kevés magnetit járul.

A földpátbeágyazás plagioklász, megtartása üde, alakja oszlopos vagy táblás; nagysága eléri a 2 mm-et is. Fénytörése a kanadabalzsaménál erősebb. A közel (010) szerinti metszeteken mindég tengelykilépés figyelhető meg. A tengelyszög felezője c , jellemző. A táblás egyedek zónásak, belső mag kioltása $0^\circ = 28\%$ An, zóna kioltása $2^\circ = 27\%$ An. Gyakori a visszatérő zónásság is. A (100) lapon mért kioltás $11^\circ 5' = 29\%$ An. A 010 lapon 0° kioltás $= 28\%$ An. A földpátok szericitednek. Különösen a repedések mentén halmozódik fel az apró sárgás, erősen fénytörő másodlagos szericit. A kvare beágyazás alárendeltebb 0.5–1 mm-ig nagyságú, víztiszta, repedezett dihexaéderes. A biotit igen gyéren fordul elő, apró lemezkéi sötétbarna színűek s majdnem mindig tűszerű fekete rutil (?) zárvány észlelhető bennük. A magnetit gyéren fordul elő s inkább nagyobb lemezekben. A keleti oldal kőzete hasonló a nyugatihoz, csupán a színe szürke, amit a finoman elosztott magnetit okoz. A tárgyalat kőzetek között legüdebb, a Firezák bánya kőzete alkalmas volt az elemzésre. Ezt dr. Endrédy Endre volt szíves megelemezni. Az elemzés eredményei a következők:

	súly %	
SiO ₂	74,58	Osann paraméterek,
TiO ₂	0,19	
Al ₂ O ₃	13,02	s = 82,58
Fe ₂ O ₃	0,43	a = 20,30
FeO	0,80	c = 4,98
MnO	0,02	f = 4,72
MgO	0,19	n = 5,81
CaO	1,27	k = 1,99
K ₂ O	3,66	sor = β
Na ₂ O	3,34	
H ₂ O — 110	1,36	A Slate—Creek típus
H ₂ O + 110	0,75	Osann paraméterei
P ₂ O ₅	0,03	
SO ₃	0,07	S 80,5; a 19,5
Összesen:	99,71	c 5,5; f 5,

Fajsúly: 2,46:

A Niggli féle paraméterek:

si	al	fm	c	alk	c fm	mg
469,13 ;	48,24 ;	8,12 ;	8,58 ;	35,06 ;	1,06 ;	0,21
	k	p	SO ₃	qz		
	0,42 ;	0,07 ;	0,42 ;	+ 218,89		metszet VI.

Aplit—Gránitos magma típus.

A C, I, P, W. rendszer szerint

Qu	or	ab	an	C	hy	il	mt
37,80 ;	21,70 ;	28,31 ;	6,40 ;	1,22 ;	0,90 ;	0,46 ;	0,70 ;

Symbol 1. 3 (4). 2. 3".

A kőzet alumíniummal kissé túltelített. A telítettség foka $T = 0,80$. Ez a típus igen hasonlít a tolesvai obszidiánhoz, melyet Dr. Vendl A. elemzett meg és írt le (14, p. 51); összehasonlítással ide iktatom a megfelelő Osann paramétereket.

	s	a	c	f
Firezák b. nyugoti faláról:	82,58	20,30	4,98	4,72
Obszidián Tolesva, Tílalmas:	81,02	19,08	5,0	5,2

Kishegy. A városi bánya.

A Kishegy déli oldalán lévő kőfejtők látják el Beregszász városát ütkövező anyaggal. Feltűnő a kőzet szeszélyes elválása. A dél-nyugati részen vékony, lemezes elválás van, mely nyugat, észak, északkelet felé fokozatosan szürkés, majd szürkés ibolyás színekbe

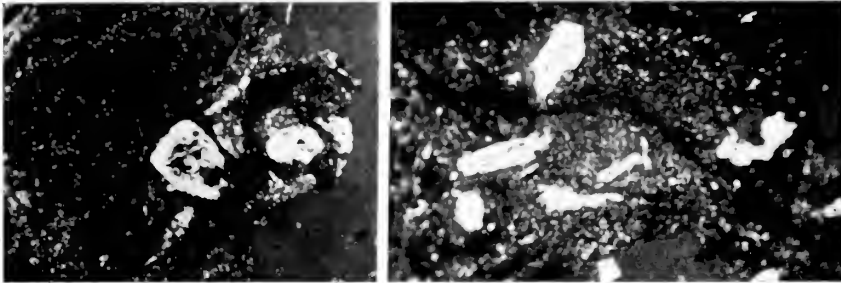


Fig. 32. ábra. Kőzetszöveti képek a kishegyi bányából. Baloldalt folyásos kőzet a fejtő keleti faláról hipersztén beágyazással, melyben \square alakú zirkon és szabálytalan alakú magnetit zárványok vannak. Jobboldalt a fejtő nyugati oldalának a kőzete erősen korrodált földpát beágyazásokkal. — Gesteinsstrukturbilder aus der Grube am Kis-Berg. Links fluidales Gestein an der Ostwand der Grube, mit eingebetteten Hypersthen, der \square förmige Zirkon- und magnetitartige Magnetit-Einschlüsse enthält. Rechts das Gestein der Westseite der Grube, mit eingebetteten stark korrodieren Feldspaten.

megy át; az elválás előbb merőleges oszlopos, majd héjas pados. Az elválási felületeket dendritik tarkítják. A fejtő kőzetére átmenet nélkül 2 m vastag, erősen átmosott, nyirokkal kevert lösz települ. Ebben a lösztakaróban Dr. Jantsky Béla 1935. nyarán gazdag paleolit kultúrát talált.

A keleti oldal kőzete hasonlít az Ardói Bottlik-bánya kőzetéhez. Könnyű, horzsakőszerű, ibolyásszürkés alapanyagán jól látszik a „folyásos” szövet. Ez a folyásos szerkezet az alapanyagban levő, párhuzamosan elrendezett hullámos lefutású orsó vagy csőszerű likaesok sűrű tömegétől ered. Igen sok a földpát beágya-

zás. Feltűnnek még a négyzet vagy téglalapalakú hipersztén beágyazások, melyeket zöldes-sárga udvar vesz körül. Kvarc beágyazást nem találtam. Mikroszkóp alatt a mikrofelzites alapanyag uralkodik, melyben három féle nagyságú magnetit van: igenűrűn hintett 2—3 μ nagyságú, ritkábban elszórt 20—25 μ nagyságú és ritka, rendszeren a hipersztént kísérő 0.1—0.5 mm nagyságú lemezek. Az alapanyag világosabb mezői üvegesek. Ezek keresztezett nikolok alatt apró gömböklől állanak, melyekben fekete keresztke van. Az alapanyagban 1—2 mm nagyságú szferokristályok és néha 1 cm-es axiolitok is észlelhetők. A földpátbeágyazások víztiszták, vagy kaolinosodtak. Rendszeren a belső, bázisosabb mag kaolinosodik el és hullik ki, a külső savanyú burok ellenben üdén megmarad. Ezeknek a földpát szegélyeknek a fénytörése: $\gamma = a$ kanadabalzsaménál nagyobb, $\alpha = a$ kanadabalzsamével egyenlő, vagy valamivel kisebb, tehát oligoklásznál bázisosabb nem lehet. A hipersztén beágyazás nagyon bomlott, rozsdabarna vasoxidok és opálos kiválások foglalják el a helyét. Gyakori a prizmás termetű zirkon, amely a hipersztént kíséri vagy benne zárványokat alkot. (Lásd 32. ábra.)

A nyugati kőzet tömöttebb, pórusok száma a keletihez viszonyítva erősen csökkent, a kőzet színe szürke, nagyon halvány zöldes árnyalattal. Az alapanyagban földpát és hipersztén beágyazások vannak. Kvarcot nem találtam. Mikroszkóp alatt az alapanyag teljesen hasonló a keleti oldaléhoz, csupán kevesebb benne a magnetit. A pórusok repedései mentén sok amorf opálos anyag rakódott be. A beágyazások közül uralkodik a földpát. Leginkább a szerint megnyúlt oszlopokban jelenik meg és igen korrodált. Néha az egész földpátszemését csak néhány kárélyos vagdaltú váz jelzi, melyeken az albit ikerlemezek láthatók. Sokszor nincs éles határ a földpát és alapanyag között. Ezek a megnyúlt, erősen korrodált tagok egyenesen oltanak ki, fénytörésük: $\gamma =$ nagyobb, $\alpha =$ kisebb a kanadabalzsaménál. Összetételük 21% An-tartalmú oligoklász. A földpát beágyazásoknak egy másik generációja zörcsöktörmetű, rajtuk korrózió nincs, víztiszták, üdék. A karlsbadi ikreken mért szimmetrikus kioltás $\pm 24^\circ$ volt, ami 44% anortit tartalmú andesinnel felel meg. A hipersztén bomlott, helyét vasoxid és opálos kiválás foglalja le. Gyakori az alapanyagban a máodlagos szerűcit.

Beregi-Nagyhegy.

A Beregszászi hegység legkiterjedtebb csoportja a Beregi-Nagyhegy, itt van a sok, régen ismert kaolin, alunit és malomkőbánya, sőt Szabó J. aranybányát is említ. (12).

Malomkőbánya. A Beregi-Nagyhegy délnyugati oldalában igen régi kőfejtők vannak. Itt fejtik a léres beregszászi malom-

köveket. A kőzet sárgásfehér, szürkésfehér vagy iholyaszínű, rendkívüli likaesos, kemény, nehezen zúzható. A likaesok egyes helyeken jóval nagyobb térfogatot foglalnak el, mint az alapanyag. Falaikon sárga, rózsaszínű, vagy élénkörös színű 0,5—1 mm nagyságú alunit kristálykák ülnek. Egyes helyeken a likaesok falát fekete, bársonyszerű mangánoxid borítja. Ezekben az üregekben ülnek a lapokban igen gazdag, sokszor egészen víztiszta volyn kristályok. A kőzetben rendszertelenül elszórva pár cm-től több dm-ig terjedő átmérőjű, szabálytalan alakú igen tömött, kazylós törésű, szürke színű kvarcitkiválások vannak. Mikroszkóp alatt a kőzet teljesen átalakult, a régi riolit alapanyagának csak fosz-



Fig. 33. ábra. Kiálló kvarcittelér a Beregi-Nagy hegy tetején. — Hervorspringender Quarzitzgang am Gipfel des Beregi Nagy-Berges.

lániai maradtak meg, különben a kőzet helyét alunit foglalja el. Nemesak a likaesok, repedések falain ülnek sűrűn a pálcika alakú (romboéder+bázis) alunit kristályok, hanem maga az alapanyag is finom mozaik szerűen egymásba kapcsolódó alunit-szemekből áll. Ennek a fejtőnek anyaga tehát alunitos riolit, melyben az eredeti kőzetnek csupán a nyomain maradtak meg. A fejtőben lévő kvarcit kiválások teljesen hasonlóak a Beregi-Nagyhegy gerincén lévő kvarcit-telérekhez. Ezek a mintegy 2 m vastag telérek a kilátótól dél-kelet keletre, észak-északnyugati csapással enyhe dőlésűek. (l. 33. ábra.) A Beregi-Nagyhegy legmagasabb pontjain is kvarcit

felérek vannak, rajtuk több helyen sűrű, 2–5 mm-es kvare kristály bevonat van. A kvareit színe fehér, szürkésfehér, igen alárendelten vörös. Benne ritkán kaolin gumók vannak, amelyek át vannak itatva kovasavval. Mikroszkóp alatt ez a kőzet víztiszta, finoman szemcsézett, melyben szögletes, töredezett, az alapanyagánál magasabb fénytörésű 20–30 mm nagyságú szilánkok vannak. Keresztezett nikolok alatt a látótér sötét, csupán a szilánkok világosodnak fel és eltananak ki. A szilánkok anyaga kvare, melyet opálos kötőanyag tart össze. A vörösszínű kvareit ettől csupán abban különbözik, hogy az alapanyagban szabálytalanul elszórtan bematit észlelhető.

Kréta-lyuk.

A Beregi-Nagyhegy déli oldalában a Filátótól délkeletre van egy elhagyott kaolinbánya, amelyet a környéken krétalyuknak neveznek. Ut ma már nem vezet hozzá, csupán a kilátótól közelíthető meg.



Fig. 34. ábra. Részlet a Krétalyuk nevű felhagyott kaolinbányából. A kaolin fejtése a képen látható rendszeretlen üregek útján történt. — Detail der „Kréta-lyuk“ (Kreidloch) genannter, aufgelassene Kaolin-grube. Der Kaolin wurde in den am Bilde sichtbaren, regellos angelegten Höhlungen abgebaut.

egy kis gyalogúton. A tárnák bejárata csaknem teljesen beomlott, mivel a felette lévő laza kaolint az eső állandóan a szűk bejáratba mossa. 3 m hosszú, szűk út után széles és magas tárnába jutunk. A tárna kétoldala hófehér kaolin, melyben sok 1–5 cm vastag barittelér van. A kb. 25 m hosszú szakaszon 17 barittelért figyeltem meg. A tárna boltozata erősen kvareosodott kaolin. A kvareit lemezek minden rendszer nélkül sejtyszerűen járják át a kaolint, a lemezekben víztiszta 1–5 mm-es nagyságú kvare kristályok ülnek. Ebben

is találtam baritteléréket. A barit áttetsző fehér vagy kékes színű s 1–2 cm éllel bíró rombus alakú kristályokból áll. Némelykor a kristály kissé ívesen hajlott. Ez a folyósó-szerű tárna nagy c-űs-íves termekben folytatódik, melyeket 3–4 m-es átmérőjű kaolin oszlopok választanak el egymástól. (Lásd 34. ábra). Az első nagy felem észak-keleti részén vöröses színű a kaolin, benne világosabb szalagok vannak, megőrizve az eredeti riolit folyósós szerkezetét. Vékonyes-izoláltan a folyósó nyugati faláról vett fehér kaolint és ezt az utóbbi vörhenyes színű kaolint vizsgáltam. A fehér kaolin tömött, egyenletesen finom szemcsés. Belső durvább elegrészek nem láthatók. Mikroszkóp alatt víztiszta és a fénytörés folytán kristályos szemcsésnek látszik. Keresztezett nikolok alatt túlnyomórésztben alacsony interferenciájú kékesszürke, majdnem fekete színű szemcsés tömeg uralkodik, melyben 15–20 μ nagyságú, ritkán nagyobb kvare szilánkok és nagyon gyéren 30–50 μ nagyságú, gömb vagy ellipszis alakú opálos kiválások vannak. Az egész látóteret ezenkívül apró szerieit pikkelyek hintik be. Olykor feltűnik egy-egy kisebb földpát töredék is, amelyen még meg lehet figyelni az albittörvény szerinti iker lemezeket. A vörhenyes színű kaolinon mikroszkóp alatt is jól látható az eredeti riolit folyósós szerkezete. Szövete hasonlít a Kishegy keleti oldalán lévő kőzet szövetéhez, csupán az a különbség, hogy ebben a kaolinban a magnetit szemek átalakultak ibolyásszínű hematittá. Ebben a kaolinban néhány nagyobb földpáttörmelék van és a párhuzamos vékony likacsok falát barit és opál borítja. A szerieit nagyobb esomókban, vagy apró pikkelyek alakjában jelenik meg. Kvarcot ebben a felületen nem találtam. A mechanikai összetételét lásd a 193. lapon.

Arany-lyuk.

A Beregi-Nagyhegy déli oldalában a Kréta-lyuktól keletre van egy elhagyott aranybánya, melyet a környéken Arany-lyuknak neveznek. A szőlő és erdőművelés határán van két bejárata, melyek közül a keleti már teljesen, a nyugati csaknem teljesen beomlott. A pár em vastag aranytartalmú kvartelér ibolyásvörös, kaolincsodott riolitban van kiválva, ez a kőzet nagyon hasonlít a Kréta-lyukból ismerttetett vörös kaolinhoz. A kvartelérben kis repedések, üregek vannak, melyeknek falán apró kvare kristályok és zömök, oszlopos, lapokban szegény barit kristályok ülnek.

Derekaszei-bánya.

A Beregi-Nagyhegy keleti oldalán Muzsaj községtől 1½ km-re van a Derekaszei bánya. Hatalmas feltárás, melyben azelőtt alunitot fejtettek, jelenleg azonban a jó minőségű kaolint termelik ki belőle. A régi alunitfejtés délről északfelé haladt és mintegy

20 m széles, 10—15 m mély és 150 m hosszú árok jelzi a fejtés méreteit. Ennek az ároknak keleti fala alunitos riolit, a nyugati fala pedig fehér kaolin. Az árok közepe táján a nyugati falnak dőlve hatalmas félivalakú oszlop van, amely valószínűleg hű maradványa a kifejtett alunitos riolitnak. Ez a kőzet igen likaesos, repedések, üregek vannak benne, melyeknek falát gazdagon borítja a ritkán víztiszta, sárga és leggyakrabban rózsaszínű, a $\frac{1}{2}$ cm-t is elérő kristályú alunit. A kőzet alapanyaga sárgásfehér, vagy rózsaszínű és néha egy-egy kvare beágyazás látható benne. Mikroszkóp alatt az eredeti riolitnak csak kevés maradványa látszik. Ez leginkább átkristályosodott üveg, melyben néhány kvareszem és szericit van. Nem találtam az alunitosodott riolitban magnetitot, ami különben apró szemcsék alakjában mindenütt jelen volt az alapanyag-



Fig. 35. ábra. A Derekaszegi-bánya. Baloldalt az esővíztől lemosott kaolintömzs keleti elvégződése, jobboldalt az alunitos riolit maradványa; a kettő közötti árok a régi alunitfejtés helye. — Die Grube von Derekaszeg. Links das östliche Ende des vom Wasser der Niederschläge abgewaschenen Kaolinstockes, rechts ein Rest des alunitischen Rhyoliths; der Graben dazwischen ist der alte Alunitabbau.

ban. Az alunit megnyúlt metszetei a pórusok falát gazdagon borítják. Igen gyakran jól felismerhető, hogy a pórus megnyúlt vagy zömökebb négyzetalakú, tehát az alunit főleg a földpátok helyét foglalja el. Az alapanyag túlnyomórésze szintén alunitosodott. Az alunit apró szemcsék alakjában hatol be az alapanyagba és azt átszővi. A kristályok a bázis és romboéder kombinációi, kitűnően látszik rajtuk a bázis szerinti hasadás. Magas interferenciaszínei alapján (sárga, ibolya, kék) jól megkülönböztethetők a többi elegyrésztől. A kaolin és az alunitos riolit határa éles. A kaolin tömzs az észak-déli irányú árok nyugati falán kezdődik, itt mintegy 150 m hosszúságban követhető, azonban nyugat felé a vízszintes, vala-

mint a felszín alatt függőleges kiterjedése ismeretlen. A 35. ábrán jól látható az alunit kitermelése folytán feltárt kaolintömsz keleti elvégződése, melyet az esővíz már erősen megtámadott. Igen valószínűnek tartom, hogy a Beregi-Nagyhegy egész belső tömege kaolinosodott s csupán külső felszínesebb része áll alunitosodott vagy hidrokvarcitosodott riolitból. Ez védi meg a kaolint az eroziótól. Ezt a feltevésemet igazolni látszik az a körülmény, hogy a Beregi-Nagyhegyen minden égtáj felől megütötték a kaolint, így az északkeleti oldalon kvarcitos riolit alatt találták, délen részben alunitos riolit, részben elkvarecsodott kaolin alatt, keleten alunitos riolit alatt, északon kvarcitos riolit alatt. A Beregi-Nagyhegy gerincén és a már említett kvarcittelérek egyikénél egy akna van lemélyítve, mely a Kréta-lyuk nevű kaolimbánya szellőztetője volt. Muzsaj községben pedig a hegy lábánál lévő észak-északkeleti irányban csaknem vízszintes tárnával, alig 30 m távolságban ütötték meg a kaolint. A Derekaszegi bánya az egyetlen jelenleg is üzemben lévő kaolimbánya. A fejtés uralkodóan kelet-nyugati irányú tárnák útján történik minden rendszer nélkül. Kaolinja fehér, rendkívül laza, újjal szétmorzsolható, benne sok 1–3 mm-es, ritkán nagyobb kvare dihexaéderek vannak.

Borzlyuk-bánya.

A Beregszászújvárosból Beregszászba vezető út mellett a 244-es magassági pontnál lévő hajtókanyartól észak keletre 70 lépésre van a Borzlyuk-bánya. Ez a bánya Beregszász város tulajdona és egy tárna segítségével fejtik a hidrokvarcitos riolitot, melyből malomkövet készítenek. Az első tárna észak-nyugat dél-kelet irányú volt, azonban csakhamar kaolint ütöttek meg vele, ezért abbahagyták. A kaolin mechanikai összetételét lásd a 193. lapon.

A jelenlegi tárna észak-déli irányú, melyből szürkésfehér, ibolyásszürke, vagy ibolyaszínű, rendkívül likaesos kőzetet fejtenek. A kőzet elválása tonnás az elválási lapok repedéseit vörösszínű agyag tölti ki, ebbe vannak beágyazva a sokszor 2 cm hosszú, véő-alakú, lapokban szegény baritkristályok. A kőzet térfogatának több, mint a fele likaes, mely szabálytalan alakú, teljesen átjárja a kőzetet. Falain kis nyulványokon kvare dihexaéderek ülnek, annak jeléül, hogy a kőzetet valami oldat vagy gőz-gáz nagymértékben kioldotta és így az eredeti dihexaéderez kvare beágyazások szabaddá lettek. Mikroszkóp alatt az alapanyag víztiszta, benne igen sok apró másodlagos kvare kristály észlelhető. E kvare kristálykák keresztezett nikolok alatt esipkés széllel mozaikszerűen kapcsolódnak egymáshoz. Kisebb foltok alakjában vasoxid kiválások láthatók. Beágyazásként az alapanyagban csupán 1–2 kvare dihexaéder ismerhető fel. A földpátbeágyazások teljesen elopálosodtak.

A fejtő kőzete tehát hidrokvareitós rielit.

Muzsaj község közvetlen közelében három bánya van: a Steinberger Lemil féle kaolinbánya, br. Perényi-féle timkő-bánya és a Schwartz Sámuel-féle timkő bánya. A Steinberger-féle kaolin bánya Muzsaj község közepén a műttől mintegy 30 m-re északra van. A Beregi Nagyhegy délkeleti nyúlványába mélyített tárna északnyugati irányban halad. A tárna első szakaszán a kaolin világos rózsaszín, melyben egyenetlenül elszórva fekete foltok vannak; ezeknek anyaga barnakő, $Mu O_2$. A rózsaszínű szineződés is valamilyen mangánoldattól származhat. A további szakaszon sárgásfehér a kaolin, mely szabad szemmel is finomabbnak látszik s nincsenek benne sem különösebben szineződött foltok, sem durvább szemek. Mechanikai összetételüket lásd a 193. lapon.



Fig. 36. ábra. Részlet a Derekaszei bánya belsejéből. A tárna egymással párhuzamosan, illetve egymásra merőlegesen futnak a hófehér kaolinban. — Detail vom Inneren der Grube von Derekaszeg. Die Stollen verlaufen parallel, resp. senkrecht zu einander in schneeweissem Kaolin.

Br. Perényi-féle bánya. Muzsaj község északi oldalán, a temető mellett, az úttól keletre fekszik. 60 éve, hogy felhagytak művelésével s azóta benőttje a növényzet. Egyetlen jó feltárása az északnyugati sarkában lévő vízmosásban van. A vízmosás déli oldala szürkésfehér, vagy kékesfehér színű kvareit, melyet északfelé mintegy 1.5 m vastag kaolintelér követ, melyben a vízmosás mindjeb-

ban belevágja magát. A kaolint sárgásfehér vagy kissé rózsaszínű, rendkívül likaesos almitos riolit követi, mely külsőleg is, mikroszkóp alatt is teljesen hasonlít a Derekaszei-bánya almitosodott riolitjához. Ennek az almitos rioltnak az alján 2–3 cm vastag, limonitból álló telér van, melyen apró, 1–2 mm-es élel bíró limonit-pszendomorfozák találhatók pirít után. Ebből ítélve, ez a kis kibúvás egy szulfides telérnek lehet a vastalapja. Ez a kis telér északnyugat dél-kelet irányban még több helyen kibukkan. Így a Perényi-bányától néhány méterre a mezei úton halad át, ahol részben a bemélyített út két oldalán, részben magán az úttesten mintegy 6–7 m-es hosszún szakaszon gyűjthetők néhány cm vastag darabjai. Imen az előbbi irányban mintegy 150 m-re a Schwartz-féle bánya előtt lévő forrás mellett található a legszebb darabok: a cseppkőves, vesés limonit, finoman sugaras, rostos szerkezetű s felületén kék, zöld, veres és ibolyás színekben játszik.

Schwartz Sámuel bányája. Szemben a Perényi-bányával, az út nyugati oldalán, attól mintegy 150 lépésre van. Régen almitos riolitot fejtettek belőle, ma nincs művelés alatt s laukásabb oldalait részben szőlővel, részben gyümölcsfákkal ültette be tulajdonosa. A fejtő nyugati végében állandó vízü tó van. Az északnyugati falon sárgásfehér, rózsaszínű, likaesos almitos riolit van, melyet észak-kelet felé egy, mintegy 4 m szélességű kaolin vált föl. A kaolint 1.5 m széles kvarcit, majd ismét kaolin követi. A kvarcit és kaolin határa nem éles. Érintkezésük helyén a kaolin 15–25 cm vastagságban elkvarcosodott. A kvarcitban is találtam ökölnagyságú kavasavval átítatott kaolin gumókat. Az almitosodott riolit teljesen hasonló a Derekaszei bánya almitosodott riolitjához. A kaolin fehér, porszerűen szétmálló, sok benne a kvarc dihexaéder. A kvarc dihexaéderekben szabadszemmel is jól látszanak a rendszeretlenül szerteágazó zárványok, melyek mikroszkóp alatt alapanyagának bizonyultak. A kvarc tengelyképe rendez, optikai jellege pozitív.

Hajóshegy. Neuwelt Lajos kőfejtője. A Hajóshegy déli oldalán, közvetlen a műút mellett van Neuwelt Lajos kőfejtője, melyben a keleti oldalon esokoládébarna színű, a nyugati oldalon sárgásfehér színű riolitot fejtenek. A esokoládés színű kőzet igen tömött, aprószemű s nagy tonnákban válik el. Az elválási lapokat mangán dendritek borítják. Bányanedves állapotban kitűnően hasad, ezért főleg sírkövet, kilométerjelzőkővet készítenek belőle; az apróbb törmeléket útburkolásra használják. Megesiszolva szépen fényezhető és mutatós, vörös, márványszerű. A kőzetben urakodik a esokoládébarna alapanyag, melyben kaolinosodott, lisztes földpát és igen gyéren kvarc beágyazás észlelhető. Ritkább, vagy sűrűbb csoportokban elszórva, vassfekete foltok vannak még az alapanyagban. Pontosabb meghatározás végett ezekből többet, tível kiszédtem és úgy vizsgáltam meg. Észert a foltok biotitból és magnetitből ál-

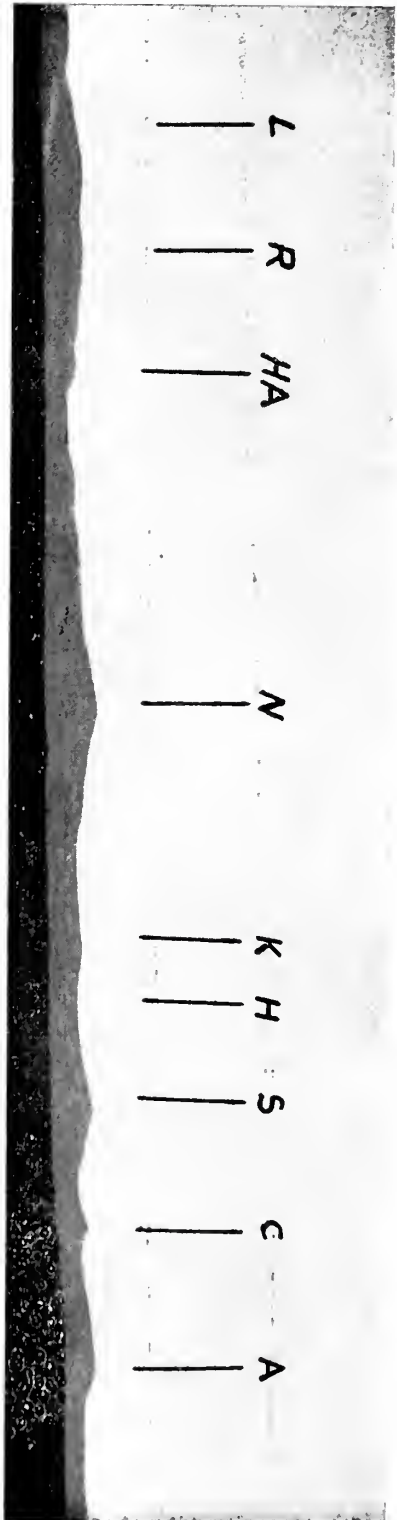


Fig. 37. ábrán. A Beregszászi hegység távlati képe. L = Lant h. R = Bikk h. Szár h. HA = Hajós h. N = Beregi Nagy h. K = Kerek h. H = Hosszú h. S = Nagy Sárók h. C = Csépi h. A = Ardó h. — Perspektivisches Bild des Beregszászer Gebirges. L = Lant.-B. R = Bikk.-B. Szár.-B. HA = Hajós.-B. N = Beregi Nagy.-B. K = Kerek.-B. H = Hosszú.-B. S = Nagy Sárók.-B. C = Csépi.-B. A = Ardó.-B.

lanak, melyeket üveg vesz körül. A biotit erősen pleochroós, $a =$ halvány zöldessárga, $c =$ rozsdabarna. Gyakori zárvány bennük rendkívül finom, túlakán rutil és a zömökprizmuás zirkon, mely körül többször kis udvar figyelhető meg. Némeley elboulott biotitból rácsszerű rutil halmazok estek ki. A magnetit, opak szabálytalanszélű lemezekben jelenik meg. Mikroszkóp alatt az alapanyag átlátszó, víztiszta, üveges. Az eredetileg üvegalapanyag részben átkristályosodott, benne apró krisztallitok vannak. Gyakori a másodlagos szerieit. Keresztezett nikolok alatt a látótér sötét, csupán az apró krisztallitok villaunak fel és oltanak ki. Az alapanyaghoz lehet számítani a sűrűn elszórt biotit lemezeket, melyeknek átlagos nagysága $5-30 \mu$ között ingadozik. Pleochroizmusa: $a =$ halvány, gyengén zöldessárga, $c =$ vörösbarna. A kőzet csokoládészínű is valószínűleg az üvegalapanyagban lévő igen apró biotit pikkelyektől ered. A földpátbeágyazás nagyrészt boulott, a zömöktermetű kristályoknak csak a külső burka maradt meg, a belső rész kaolinósodott. Az albit- és karlsbadi ikrek aránya egyenlő. A szimmetrikus zónában mért maximális kioltás $\square 24^\circ$, $Ab_{63}An_{37}$ összetételű andezin: szerieitesedés különösen a repedésekben feltűnő. A kvare ritka beágyazás, dihexaéderez üvegzárványokkal. A biotitnak nagyobb, beágyazott lemezei boulottak, baueritosodtak. Ilyenkor kovasav és vasoxidok veszik körül. A magnetit a biotitot kíséri, azonban az alapanyagban is gyakori. A fejtő nyugati részében levő sárgásfehér, vagy rózsaszínű kőzeten feltűnő a folyásos szerkezet, ami a keleti oldalon teljesen hiányzik. Ez a kőzet az előbbinél lazább, nem hasítható, benne üvegfényű földpát és szürkés kvare dihexaéderek láthatók. Az alapanyag teljesen porcelánszerű. Mikroszkóp alatt ez az alapanyag mikrofelzit, aránya a beágyazáshoz 60:40. A beágyazások megoszlása: földpát 19%, kvare 12%, pórus 9%. A földpát teljesen elopálosodott. Az opálosodás megőrizte a földpátok alakját és bizonyos mértékben a szerkezetét is. Megfigyelhető, hogy az opálosodás a repedések mentén kezdődött és lassan haladt a földpát belseje felé, ahol még gyakran láthatók maradványai. Keresztezett nikolok alatt csupán ezek a maradványok világosodnak fel. A kvare beágyazások dihexaéderek

A magnetit helyét limonit és hematit foglalja el.

E bánya keleti csokoládészínű kőzetét dr. Endrédy Endre volt szíves megelemezni. Az elemzés adatai a következők:

	suly %		
SiO ₂	72,52	A megfelelő O s a n n értékek :	
TiO ₂	0,26		
Al ₂ O ₃	13,26	s	80,26
Fe ₂ O ₃	2,04	a	16,24
FeO	0,34	c	5,48
MnO	0,10	f	8,28
MgO	0,19	u	6,13
CaO	1,72	k	1,85
K ₂ O	3,32	sor	β
Na ₂ O	3,44		
H ₂ O - 110	1,37	A Liao Rock típus	
H ₂ O + 110	0,99	Osann paraméterei:	
CO ₂	0,03	s	78
P ₂ O ₅	0,05	a	17
SO ₃	0,14	c	5,5
<hr/> Összesen :	99,77	f	7,5

Fajsúly 2,48₉

A Niggli féle értékek :							
si	al	fm	c	alk	c fm	mg	k
419,42;	45,19;	12,64;	10,66;	31,51;	0,84;	0,13;	0,39;
	qz	co ₂	p	So ₃			
	113,26;	0,24;	0,14	0,63		metszet V.	

Josemitos magma típus.

A C. I. P. W. rendszer paraméterei:

Qu	or	ab	an	C	hy	lm	mt	k
+36,03	19,48	28,84	8,62	1,94	0,50	1,60	0,70	0,46

Symbol 1, 3(4) . 2 3(4).

Ebben a kőzetben is aluminium túltelítettség van, de a telítettség foka kicsi $T = 0,5,7$

Mind a *Firczak*-bánya nyugati oldalának fehér, mind pedig a *Neuwelt* bánya keleti oldalának esokoládészinű kőzete magas kavasavtartalmú, ami kétségtelenül a riolitok körébe utalja őket. A kavasavfölösleg különösen a Niggli féle qz értékekben jelentkezik. A másik riolitokra jellemző adat ezeknél a kőzeteknél a biotit jelenléte. Az a körülmény viszont, hogy biotit csak a hegység központi részén a kizárólagos színes elegyrész, a széleken pedig a hipersztén, továbbá az a körülmény, hogy a földpát beágyazások az egész hegységben oligoklász-andezin, andezin és labrador felé húzó andezin összetételű plagioklász s a hipersztén tartalmú tagokban csak kevés kvare beágyazás van, már dacit jelleget kölesouöz e kőzeteknek. Ez érthető is, hiszen Mauritz B. (7) a deméndi és kisgyőri riolitoknál már megállapította, hogy a dacitok felé húznak (p. 30.). A kisgyőri riolit meglehetősen meg is egyezik a *Neuwelt* bánya keleti kőzetével, a *kisgyőrinnél* csupán a kalcium értéke

magasabb, ami az Osann értékekben az a : c : f arányban jut kifejezésre. Összehasonlításképpen ide iktatom

	s	a	c	f
Kis-Győr:	79,48	15,45	9	5,55
Neuwelt b. keleti oldal:	80,26	16,24	5,48	8,28

V e n d l A. (14) az összes magyarországi riolitokat plagioklász riolitoknak minősíti, (p. 92.) amelyekben a riolitokra jellemző szanidint oligoklász-labrador közé eső plagioklászok helyettesítik s a szanidin tartalmú riolitokat sokkal kisebb jelentőségűeknek tartja.

A beregszászi riolitok is plagioklász riolitok, melyek különöse i az *Eperjes-Tokaji* hegység riolitjaival igen jó megegyezést tanúsítanak s a V e n d l A. (14) által közölt magyarországi riolit típusok közé egyrészt a tolesvai, másrészt a mádi típusok mellé illeszkednek be.

Szőllő-hegy.

Bene-község nyugati végében, a műttől északra van Steinberger Izidor kőfejtője. Ebből a kőfejtőből szállították Boeskóra a timsó gyártáshoz szükséges riolitot. Jelenleg malomkővet faragnak belőle és építkezésre használják. A kőfejtőben keletről nyugat felé a következő kőzetfélések különböztethetők meg: sárgaszínű alunitban gazdag riolit, ezt szennyezett kaolin (5 m) után laza alunitos, szürke riolit követi (3 m). Ezután 1 m széles kvarcittelér következik, végül ismét likaesos alunitban gazdag riolit. A keleti alunitos riolit likaesos, laza kőzet, melynek likaesuit gazdagon borítják az apró alunit-kristályok. Mikroszkóp alatt, még inkább feltűnik a teljes átalakulás. Az alapanyagának már csak gyér foszlányai maradtak meg. Mindent kitölt az apró, szemeres alunit. A beágyazások közül csak a dihexaéderes kvare maradt meg, melyben a megszokott rombus vagy négyzetalakú rózsaszínű üvegzárványok vannak. A nyugati szürkeszínű, laza riolitban szabad szemmel nem látszik az alunitosodás, de mikroszkóp alatt ez a kőzet is teljesen alunitosodott. Itt különösen jól látható, hogy az alunit a földpátok helyét foglalja el. A zömök, prizmás alakú földpátok helyét vagy teljesen szemeres alunit tölti ki vagy pedig a falon ülnek a megnyúlt kristálykák. Gyakori a kvare beágyazás, amely gömbölyű dihexaéderes, vagy pedig sziláukos, töredezett.

Lanthegy.

A Kovászó községtől délre eső Lanthegy keleti oldalában hófehér színű, igen tömött riolitot fejtenek. A teljesen porcellánszerű alapanyagban sűrűn vannak elszórva a nagy, sokszor 2—3 mm-es

kvare beágyazások és elmosódó szélű kékesfehéren áttetsző opálos foltok. Mikroszkóp alatt a kőzet teljesen átalakult. Az eredeti kőzetből csupán a kvare maradt meg. Az alapanyag többi része és a földpátok elopálosodtak. Az opálosodás hasonló a Neuwelt-féle kőfejtő nyugati oldalán lévő kőzet elopálosodásához, de itt még nagyobb mérvű. Párhuzamos nikolok alatt, az alapanyag víztiszta; szerkezete habos, ami az eredeti kőzetből maradt kvare mikrolitok és az opál fénytörésbeli különbsége miatt áll elő. A földpát beágyazások teljesen elopálosodtak. Az opálosodás lassan fokról-fokra történhetett s így megőrizte a földpátnak nemcsak az alakját, hanem belső szerkezetét is (zónáság, zárványok, hasadás). Gyakran látható, hogy az opálosodott földpátban hasadások vannak, amelyekre merőlegesen kétoldalt néhány széles szegélyben rostozottság látszik. Ez már bizonyos fokú átkristályosodást jelent s a hasadás valószínűleg az átkristályosodás folytán fellépő zsugorodástól van. A kvare beágyazások száma nagy, alakjuk gömbölyded dihexaéderes, vagy pedig szabálytalan sokszögletű. Nehány bazis szerinti metszeten pozitív tengelykilépést figyeltem meg, melyeknél a Bertrand féle kereszt az asztal forgatásával kissé szétnyílt. Ez valószínűleg az opálosodás folyamán keletkezett térfogatváltozások következtében előállott nyomás különbségtől származik.

Kovászói Nagy kaolin-bánya.

Kovászó község északnyugati végében a községi út nagy kanyarulatában van a kovászói Nagy kaolin-bánya. Ebben a bányában tárnák segítségével fejtik a kaolint. A tárnarendszerek uralkodóan, kelet-nyugat irányúak. A bányában fehér kaolint fejtenek, mely külsőleg a Derekaszegi bánya, a br. Perényi és a Schwartz Sámuel bányákban lévő kaolinhoz hasonló. Mechanikai összetételét lásd a 193. lapon.

Kovászó község mellett, a kovászó-nagybereg-i úttól délnyugatra a Kis- és Nagy-Bikk igen enyhe lejtésű oldalaiiba vágya számos kisebb kaolinbánya van. Ezeknek művelésével régen felhagytak, tárnáik túlnyomó részben víz alatt állnak; ez a kaolin igen hasonló a kovászói Nagy-bánya kaolinjához.

A Boregszászi hegység kaolinjainak mechanikai összetétele.

A kaolinok mechanikai összetételét a Köhn-féle pipetta módszerrel végeztem. Köszönetet mondok itt dr. Földvári Aladár műegyetemi tanársegéd úrnak, aki erre a módszerre megtanított és munkámat ellenőrizte.

A mechanikai összetétel szempontjából csupán azokat a kaolinokat vizsgáltam meg, melyek nagyobb telepeket alkotnak, a kisebb, telérszerű megjelenésű kaolinoknál ezt annál inkább elhagy-

hattam mivel, azonosságuk egy-egy nagyobb telepével kétségtelenül megállapítható. Célszerűnek tartottam, hogy a vizsgálatok eredményét ne külön-külön az egyes bányáknál tárgyaljam, hanem együttesen, mivel így sokkal egységesebb képet alkothatunk róluk a hasonló típusok összefoglalása is könnyebb. A megvizsgált minták a következő bányákból valók: 1. sz. minta a Krétalyuk főtárnájának nyugati faláról (lásd 182. p.), 2. sz. minta a borszaji Steinberger Lemil-féle bánya rózsaszínű kaolinja, a 3. sz. ugyanazon bánya sárgás-fehér kaolinja (l. 186. p.); a 4. sz. minta a Borzlyuk-bánya északnyugati, felhagyott tárnájának végéről, (l. 185. p.) az 5. sz. minta a Derekszegi bánya kaolinja (l. 183. p.), a 6. sz. minta a kovászói nagy kaolinbánya kaolinja (l. 192. p.).

Szemcse átmérő mm-ben.	1.	2.	3a.	3b.	4	5a	5b	6a	6b
	0,005 n. Nátrium oxalát- ban	0,005 n. nátrium oxalát- ban	0,005 n. nátrium oxalát- ban	nátrium meta- szilikát- ban	0,005 n. nátrium oxalát- ban	0,005 n. nátrium oxalát- ban	nátrium meta- szilikát- ban	0,005 n. nátrium oxalát- ban	nátrium meta- szilikát- ban
> 0,1	—	4,18	0,40	0,24	—	10,10	7,99	17,01	15,28
0,1—0,05	—	16,82	0,52	1,20	—	13,20	9,12	2,33	0,45
0,05—0,02	3,36	8,69	3,74	9,00	5,29	5,36	4,18	3,32	7,43
0,02—0,01	15,70	16,56	10,80	9,04	11,85	12,26	4,82	9,20	6,12
0,01—0,005	10,34	7,91	12,82	23,50	20,08	24,05	17,61	22,53	13,13
0,005—0,002	4,56	7,43	25,40	22,50	19,10	13,67	21,27	35,61	35,17
0,002—0,001	3,48	5,79	11,30	9,04	12,00	19,83	16,35	8,2	18,14
< 0,001	2,16	34,08	36,6	24,20	29,66	1,21	18,76	1,77	4,78
Összeg:	100,24	101,46	100,74	99,32	100,00	100,34	100,10	99,98	100,40

I.

A I-es számú táblázat az iszapolás eredményeit tünteti fel. Az 1, 2, 3a, 4, 5a, és 6a. minták 0,005 n. nátriumoxaláttal készültek, a 3b., 5b. és 6b. minták pedig nátriummetaszilikáttal. Az 5-ös és 6-os mintáknál a nátrium metaszilikát stabilizátor adta a jobb eredményt a 3-as mintánál ellenben az oxalátos. Az 5-ös és 6-os minták igen hasonlítottak egymáshoz. Mindkettőt a sok durva elegyrész jellemzi. A durvább elegyrész nagyrésze dihexaéderez kvare és kvareosodott kaolin, a 6-os mintánál az előbbi, az 5-nél az utóbbi jut túlsúlyba. Mindkét mintánál a 0,005—0,002 közötti szemmagyság uralkodik, innen ered a kaolin porszerű tapnitása. Az 1-es és 4-es minták szintén csaknem teljesen megegyeznek. Jellemző rájuk a durvább részletek (frakciók) teljes hiánya. Szemmagyságuk, főleg 0,02—0,01 mm, ez különösen az 1-es mintánál feltűnő, melynél 75% az ilyen nagyság. Az ásványszemesék közt legtöbb a kvare, sok szericit pikkely és elég sok opak érc ismerhető fel. A szericit különösen a 4-es mintánál jut túlsúlyba. A 3-as minta hasonlít az előbbi

két mintához, de szemese elosztása egyenletesebb. A durvább frakció csaknem teljesen hiányzik, de nem a közép nagyság, hanem a legfinomabb szemcsék uralkodnak. A 3-as mintának az előbbiekkal szemben inkább a finom szemcséjű részek uralkodnak, ami abban is megnyilvánul, hogy ez a kaolin zsíros tapintatú, szemben az előző minták érdes tapintásával. Teljesen elűtő ezen mintáktól a 2-os

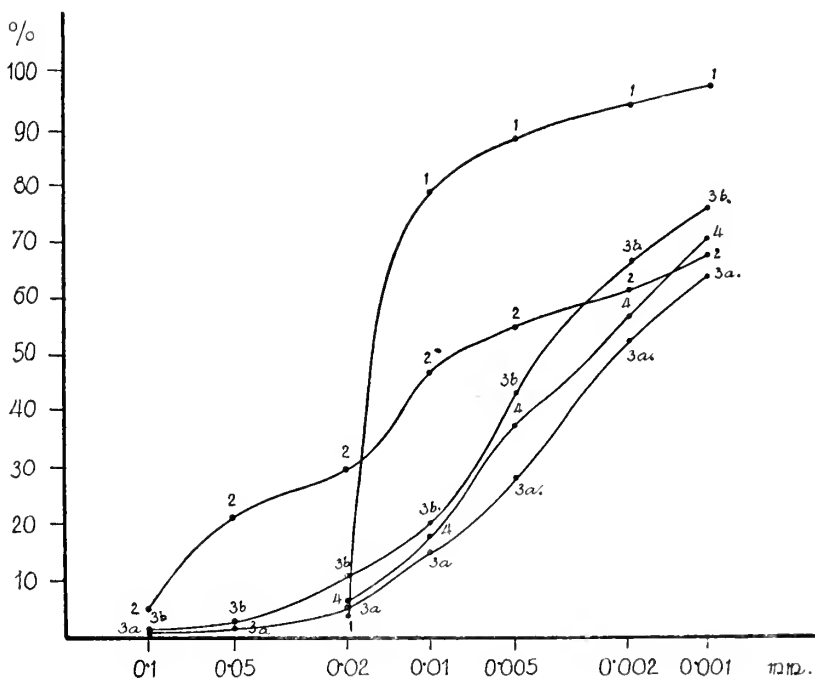


Fig. 38. ábra. Az 1, 2, 3a, 3b és 4 számú kaolin minták szemese elosztása. Az 1, 2, 3a és 4 számú minta 0,005 n. nátriumoxaláttal a 3b számú minta nátriummetaszilikáttal készült. — Verteilung der Körner in den Kaolinproben No. 1, 2, 3a, 3b und 4. Die Proben No. 1, 2, 3a und 4 wurden mit 0,005 n. Natriumoxalat, No. 3b mit Natriummetasilikat bereitet.

számú minta. Ebben is a finomabb szemcsék uralkodnak, de a durvább frakciók is jelenteznek 4,18% a 0,1 mm-től nagyobb szemek, 16,82% pedig 0,05–0,1 mm-ig terjedő szemcsék aránya. E két frakció csaknem teljesen földpátokból áll, csupán az utobbinál található jelentékenyebb mennyiségű kvare.

A kaolinok keletkezésére vonatkozólag azt kell kiemelnem, hogy a hegységre jellemző dihexaédres kvare, mely rombus, vagy prizmás alakú, kissé rózsaszínű, légbuborékos zárványokat tar-

talmaz csaknem minden kaolinban, így a Derekaszegi bányában, a Kovászói Nagy-kaolinbányában, a muzsaji br. Perényi-féle és a Schwarz Sámuel-féle bányában megtalálható ugyan olyan arányban, mint a kőzetben (6–8 %) (Lásd 5 sz. minta, ahol a 0,1-nél nagyobb szemek 7,99 és 10,10 % csaknem teljesen dihexaederes kvarekból állanak.) Ez bizonyítja, hogy a kaolin ezekből a riolitokból közvetlen az eruptiókat követő időben forró gőzök és

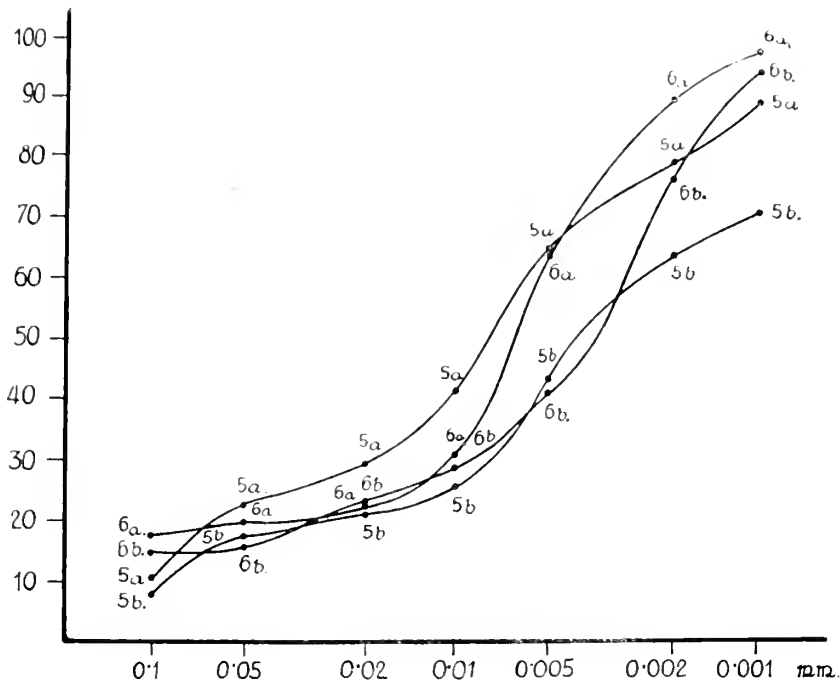


Fig. 39. ábra. Az 1, 2, 3a, 3b és 4 számú kaolin minták szemese eloszlása. Az 1, 2, 3a és 4 számú minta 0,005 n. nátriumoxaláttal a 3b számú minta nátriummetaszilikáttal készült. — Verteilung der Körner in den Kaolinproben No. 1, 2, 3a, 3b und 4. Die Proben No. 1, 2, 3a und 4 wurden mit 0,005 n. Natriumoxalat, No. 3b mit Natriummetasilikat bereitet.

gázok hatására keletkezett. Csak a kaolinosodás befejezésekor keletkeztek azok a kvareit telérek, melyek a kaolin tömzsöt különösen a Beregi Nagy hegyen járták át. Ezeknél ugyanis a kaolin szegélye elkvarcosodott, sőt a kvareit telérekben is találhatóak kaolin-gumók. A kaolinnak keletkezésekor bomlottak el a helyenként jelenlévő hipersztének is. A tridimít berakódása csak ezután indul meg, mert a tridimít lemezek olykor az elbomlott hipersztén helyét foglalják el.

Dolgozatomat befejezve hálás köszönetet mondok Dr. Mauritz Béla e. ny. r. tanár úrnak, aki ezt a számomra kitűzte, az elemzéseket elkészíttette s vizsgálataimat figyelemmel kísérte.

Hálás köszönetemet fejezem ki Dr. Vendl Aladár műegy. ny. r. tanár úrnak, aki utbaigazításaival segített és megengedte, hogy intézetében dolgozzak.

Készült a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Ásvány- és Földtani Intézetében.

Zusammenfassung.

Das am nordöstlichen Rande der ungarischen Tiefebene liegende Beregszászer Gebirge besteht aus NW—SO-lich ziehenden, vulkanischen Kuppen, deren höchste der „Beregi Nagy hegy“ (367 m) ist.

Das Gebirge ist von 0.30—2 m mächtigem, stark durchgewaschenem Löss bedeckt. Das Gestein des Gebirges ist Rhyolith, der durch vulkanische Nachwirkungen z. T. in Kaolin (Beregi Nagy hegy und Kovászó), in alunitischen Rhyolith, (Beregi Nagy hegy und Szöllőhegy v. Bene) und in hydroquarzitischen Rhyolith (Nagy Sárók hegy, Beregi Nagy hegy und Szöllő hegy v. Bene) verwandelt wurde. Geringere Bedeutung haben die an einigen Stellen vorkommenden Opalisierungen (Hajós-Berg, Lant-Berg).

Die Grundmasse des Rhyoliths ist ursprünglich porzellanartig, bimssteinartig mit Sphärolithen und Axiolithen, perlsteinartig mit Sphärolithen, oder glasartig (Fechstein). Die beiden ersten sind sehr verbreitet, die beiden letzteren mehr untergeordnet. Die Einsprenglinge der Grundmasse sind: Plagioklase mit $Ab_{76} - An_{24}$ bis $Ab_{55} - An_{45}$ (Oligoklasen, Andesin), dhexaederförmiger Quarz mit vielen Glaseinschlüssen, Biotit und Hypersthen, von denen der Biotit nur im zentralen Teil, der Hypersthen aber am Rande des Gebirges vorkommt. Das Gestein des Gebirges ist also Plagioklas-Rhyolith, welcher sich an den Rändern den Dazitien nähert.

IRODALOM. — SCHRIFFTUM.

1. Földvári Aladár: Agyagok iszapolása ammóniumhidroxid-, nátriumoxalát-, és nátriummetaszilikát oldatban. Math. és Term. tud. Értesítő LIV. K. 1936. I. Rész p. 221.
2. Fr. Ritter v. Hauer u. Ferd. Fr. v. Reithofen: Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahme im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1878. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. B. X. 1859.

3. Herusitzky Henrik: Löszterületek Magyarországon. Földt. Közl. XXVIII. K. 1898.
4. Jaszovszky Miklós: Adatok a magyarországi rhyolithok petrográfiájához, különös tekintettel irodalmunkra. Budapest, 1923. Doktori értekezés, Kézirat.
5. Kalecsinszky Sándor: A magyar korona országainak megvizsgált tűzálló agyagai. Budapest, 1905.
6. Koch Antal: A Zápsonyi hegy kőzetének petrográfiai vizsgálata. Földt. Közl. VIII. K. 1878. p. 236.
7. Manritz Béla: A Mátra-hegység eruptív kőzetei. Budapest, 1909. Magy. Tud. Akadémia kiadása.
8. Ferd. Fr. v. Richthofen n. Fr. Ritter v. Hauser: L. feut 2.
9. Ferd. Fr. v. Richthofen: Studien ans den ungarisch-siebenbürgischen Trachitgebirgen. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. B. XI. 1860.
10. Schmidt Sándor: A mészaji volyn. Természettudományi Füzetek III. I. Rész. 1879.
11. G. Stache: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Ungvár in Ungarn. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. B. XXII. 1871.
12. Szabó József: Tinsókö és tinsógyártás honunkban. A magyarhoni Földt. Társulat Munkálatai. II. K. 1863. p. 21.
13. Szádeczky Gyula: A magyarországi riolitokról. Természettudományi Közlöny XXII. K. X. Pottfüzet. p. 71. 1890.
14. Vendl Aladár: Magyarországi riolitípsok. Budapest, 1926. Magy. Tud. Akadémia kiadása.
15. Vendl Mária: A Tarpai-Nagy hegy hiposzténandezitja. Annales Musei Nationalis Hungarici. XXIII. K. 1926. p. 169.
16. Vendl Miklós: Kőzet-, szén- és éremeghatározó módszerek. Sopron, 1935.

TABLAMAGYARÁZAT. — TAFELERKLÄRUNG.

1. Folyásosan elrendezett krisztallitok az üveges alapanyagban. || nikolok alatt. $500\times$ -os n. Ardói Falu-bánya — Fluidal angeordnete Kristallite in der glasigen Grundmasse. Unt. || N. Lin. Verg. 500. Falu-Grube bei Ardó.
2. Szférolitok és mikroszférolitos alapanyag. + nikolok alatt. $26\times$ n. Ardói Falu-bánya. — Sphärolithe und mikrosphärolithische Grundmasse. Unt. + N. Lin. Verg. 26. Falu-Grube bei Ardó.
3. Axiolit és földpát beágyazások. + nikolok alatt $26\times$ n. Böndő bánya. — Axiolith und Feldspat-Einsprenglinge. Unt. + N. Lin. Verg. 26.
4. Részlet a Beregi Nagy-hegyen húzódó kvarcit telérek szövetéből. A fehér szilánkok anyaga kvarc, a fekete pontoké hematit. + nikolok alatt $60\times$ n. — Detail der Struktur der am Beregi Nagy-Berg

- ziehenden Quarzitgänge. Die weissen Splitter bestehen aus Quarz, die schwarzen Punkte aus Hämatit. Unt. + N. Lin. Verg. 60.
5. Alunitos riolit. Az alunit a pórusok falát béleli. + nikolok alatt $60\times$ -os n. Derekaszegi bányá. — Alunitischer Rhyolith, die Wände der Poren mit Alunit ausgekleidet. Unt. + N. Lin. Verg. 60. Grube von Derekaszeg.
6. Dihexaéderes kvare üvegzárványokkal és elopálosodott földpátok. Lanthegeyi bányá + nikolok alatt. $26\times$ n. — Dihexaedrischer Quarz mit Glaseinschlüssen und opalisierten Feldspaten von der Grube am Lant-Berg. Unt. + N. Lin. Verg. 26.

A CSESZNEKI VONULAT TEKTONIKAI VISZONYAI.

Irta: Dr. *Thirring János*.

DIE TEKTONISCHEN VERHÄLTNISSE DES GEBIRGSZUGES VON CSESZNEK.

Von: Dr. *J. Tomor-Thirring*.

Az 1935. év nyarán végzett geológiai felvételezéseim az északi Bakonyban Csesznek, Magasszentkirály és Bakonyoszlop közé eső területeit ölelték fel. Értekezésemben először az északi Bakonyban végbement hegyképző folyamatot vizsgálom, különös tekintettel azoknak a cseszneki vonulatra való vonatkozásaikra, majd a lehetőségig időrendi sorrendben tárgyalom a vonulatot kialakító mozgásokat; és végül azokat a mozgásokat igyekszem kimutatni, amelyek a már kész rögvonulatot mai megjelenésükbe alakították. Az északi Bakonyban kimutatható legidősebb mozgás, amely szárazfölddé váló kiemelkedést eredményezett barrème korú. A Bakonyra jellemző sakktablászertű, össze-visszatöredezettség legnagyobb részben két hegyképződési fázisban történt, az ausztriaiban és a laramiaiban. Az első a gosanban ment végbe, a másik pedig az eocén előtt történt, e kettő azonban itt nem különíthető el. Az eocén képződmények lerakódását követő diszlokációk mind nagyjából azután már a preformált törésirányokat követik, azonban igen nagy jelentőségűek a hegység mai arelatának kialakításában. A következőkben részletesen tárgyalom a térképen hangsúlyozott fővetődési rendszert és annak keletkezését; a peremmenti törés utáni szétdarabolódást és a fővetővel párhuzamosan haladó árkos leszakadásnak keletkezését. Majd áttérek a tulajdonképeni Várhegy tönk sorozat genezisének tárgyalására. Nem érdektelen, e rögvonulatnak részletes vizsgálásába merülni, mert ez is — a Csesznek-Bakonyoszlop-i tektonikus eredésű hegység együtt kísérelt típusait adják az északi Bakonyban minden részén meglévő eocén utáni kéregmozgásoknak. Hatalmas méretű elmozdulásokról itt nemcsak szó, viszont a poszteocén diszlokációk minden jellegzetes fázisát mintegy *összesűrítve* itt megtaláljuk.

A következőkben részletesen fejtegetem a Várhegy sorozatnak, mint kiemelkedett horsztvoímlatnak keletkezését és azoknak, mint a kiemelkedés után való össze vissza töredezedését és egymáshoz való helyzetüknek vízszintes irányban történő elmozdulását.

Befejezésül azon kisebb mérvű kéregmozgásokat részletezem, amelyek területünket teljesen szétszabdalták és amelyeknek a mai areculat köszönhető.

Területemen kimutatott főbb poszterocén mozgásfélésegek a peremmenti törések, horsztok kiemelkedése, lépcsős leszakadása, felboltozódások, pikkelyeződések, besüppedés, idegen rögöknek távolról való vízszintes irányban történő elmozdulása, stb.

Mіндеzen megfigyelések a mellékelt eredeti térképen és rajzokon is hangsúlyozva vannak. Diszlokációs irányokat csak biztosan kimutatható esetekben rajzoltam be, irányukat azonban az értehetőség kedvéért némely esetben a kisebb görbületek elhagyásával hangsúlyoztam.

* * *

Meine im Sommer 1935 durchgeführten geologischen Aufnahmen umfassten das zwischen den Ortschaften Úcsesznek, Magyar-szentkirály und Bakonyoszlop gelegene Gebiet des nördlichen Bakony-Gebirges. Bei der Aufnahme desselben fesselte in erster Linie der ansserordentlich interessante tektonische Bau meine Aufmerksamkeit, die bereits vom Herrn o. ö. Prof. Dr. Róth von Telegd auf dieses Thema gelenkt wurde, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank ausspreche.

Die Sommer vor 1935 verbrachte ich mit der Untersuchung der vom oben erwähnten Gebiet S-lich und SO-lich gelegenen Gegend, deren analoge stratigraphische Verhältnisse weitere diesbezügliche Untersuchungen überflüssig machten.

Die älteste am Aufbau des in der beiliegenden Karte dargestellten Gebietes beteiligte Bildung ist der das triassische Fundament des Gebirges darstellende Dolomit, resp. grösstenteils Dachsteinkalk. Ersterer ist der typische, sog. Hauptdolomit des Norikums. Er ist ziemlich arm an Versteinerungen und lieferte gelegentlich meiner Aufnahmen Dipoporen und mehrere Exemplare von *Amauropsis papodensis* Kittl. Der konkordant auf dem Dolomit lagernde Dachsteinkalk ist bereits reicher an Versteinerungen. Die häufigsten Arten sind:

Megalodus complanatus Guemb., *Megalodus guembeli* Stop p. var. *segestana* Di Stéf., *Megalodus kutassyi* Tomor, *Megalodus complanatus* var. *inflata* Tomor, *Megalodus complanatus* var. *dudarensis* Tomor, *Megalodus complanatus* Guemb. var. *Italica*, Di Stéf., *Megalodus* nov. sp., *Megalodus hoernesii* var. *elongata* Frech., *Megalodus* cf. *triqueter* mut., *Neritaria* sp.

Auf dem Dachsteinkalk lagert diskordant der coezäne Haupt-

Nummulinenkalk, dessen bezeichnendste Versteinerungen in diesem Gebiet die folgenden sind:

Foraminifera:

Operculina ammonca Leym., *Alveolina* sp., *Rotalia* sp., *Dentalium acicula* Desh., *Nummulina millecaput* Boub., *Nummulina millecaput* var. *dufrenoy*, *Nummulina perforata* Mfl., *Nummulina striata* Boub., *Nummulina* cf. *subplanulata* Hantk., *Orthophragmina pratti* Michelin.

Echinoidea:

Ambliopygus dilatatus Agass., *Echinolampas suessi* Laube, *Echinolampas* sp., *Schizaster ambulacrum* Agass., *Schizaster rimosus* Agass., *Schizaster pappi* Tomer, *Schizaster archiaci* Cott., *Schizaster vicinialis* Agass., *Schizaster lorioli* Páv., *Schizaster* sp., *Conoclypeus conoidens* Agass., *Leiopeustes antiquus* Cott., *Macropeustes deshayesi* Agass.

Lamellibranchiata:

Spondylus nili Opp., *Spondylus* cf. *buchi* Phil., *Spondylus* sp., *Cardita* cf. *perezi*, *Cardita* cf. *meyer-eymari* Opp., *Crassatella* sp., *Ostrea gigantea*, *Ostrea* sp., *Vulsella* sp., *Lima* sp.

Gastropoda:

Natica cf. *cephacea* Lam., *Natica* sp., *Natica* cf. *debilis* Opp., *Natica (Euspira)* cf. *lyonsi* Opp., *Cerithium* cf. *giganteum*, *Cerithium* sp., *Velates schmidliana* Lam., *Volutilithes* sp.

Pisces:

Oxyrrhina xyphodon Agass., *Isurus* cf. *elegans*.

Vom tektonischen Gesichtspunkt kommen jüngere Bildungen auf diesem Gebiet nicht in Betracht. Die von einer mächtigen Lössdecke überlagerten jüngsten tertiären Ablagerungen erfüllen die tief liegenden eingesunkenen Teile des Gebietes, nehmen also an den das Gebirge ausgestaltenden tektonischen Bewegungen nicht Teil, resp. spielen bei der Bestimmung des Alters dieser Bewegungen keine Rolle.

In meinem Aufsatz will ich zuerst die im N-lichen Bakony-Gebirge erfolgten orogenen Prozesse untersuchen, mit besonderer Rücksicht auf ihre Einwirkung auf den Cseszneker Zug, dann bespreche ich in möglichst chronologischer Reihenfolge die den Zug ausgestaltenden Bewegungen und suche schliesslich jene Bewegungen nachzuweisen, denen der Schollenzug seine heutige

Form verdankt. Prof. K. Roth v. Telegd stellte fest, dass die im N-lichen Bakony nachweisbare älteste Bewegung, die zur Entstehung eines Festlandes führte, auf das Barrême entfällt. T a e g e r weist auch am Ende der Trias erfolgte Hebungen nach, immerhin kann es festgestellt werden, dass die bedeutsamsten Bewegungen zur Zeit der Kreide stattfanden. Die gebirgsbildenden beiden Hauptphasen, die zwischen das Fozän und die untere Kreide entfallen, können als mit den die Alpen ausgestaltenden orogenen Bewegungen zeitlich übereinstimmende synorogene Bewegungen aufgefasst werden.

Die für das N-liche Bakony-Gebirge bezeichnende, schachbrettförmige Zerstückelung erfolgte grösstenteils in zwei gebirgsbildenden Phasen: in der Antrischen und in der Laramischen. Die erste spülte sich im Gosau ab, die zweite knapp vor dem Fozän. Es versteht sich von selbst, dass ausser den wichtigsten Dislokationsphasen auch später noch Bewegungen stattfanden, diese befolgten jedoch bereits die präformierten Richtungen und erreichten nie das Mass der den heutigen Charakter des Gebirges ausstaltenden laramischen- und Prägosau-Bewegungen.

Auch hier gilt das schon längst bekannte Gesetz der Tektonik, wonach die Erdoberfläche ihr heutiges Antlitz mehreren auf einander folgenden gebirgsbildenden Phasen verdankt (Stille).

Die laramischen und Prägosau-Bewegungen lassen sich im Bakony-Gebirge nicht unterscheiden. Es kann bloss festgestellt werden, dass in der Kreideperiode längs gewaltiger Bruchlinien ganze Gebirgszüge in der Tiefe versanken und als tektonische Gegenflügel der Bruchlinien Triasschollen emporgehoben wurden. (T a e g e r). Als solcher tektonischer Gegenflügel kann der S-liche Teil meines Gebietes aufgefasst werden, das den Rand einer Hochebene darstellt, wobei die im Liegenden der letzteren auftauchende Triasmasse als Gegenflügel durch Verwerfungen vom Bodajk-Rätóter Haupttriaszug losgerissen wurde.

Auf das in dieser Weise präformierte und schon in grössere-kleinere Schollen zerstückelte Grundgebirge transgredierte dann das eozäne Meer. Die auf die Ablagerung der eozänen Bildungen folgenden Dislokationen orientierten sich im allgemeinen nach den Hauptbewegungsrichtungen, die vom Morei Bruch ausgehend, im ganzen N-lichen Bakony-Gebirge nahezu identisch sind. Die Bewegungen, die bereits auch die Ablagerungen des eozänen Meeres betrafen, können am zweckmässigsten kurz als posteozäne Bewegungen bezeichnet werden. An den meisten Stellen lässt es sich nämlich nicht feststellen, in welchem Abschnitt des Jungtertiärs die Dislokationen eingetreten sind. Es sind zwar analog gebaute Gebiete bekannt, wo die posteozänen Bewegungen auch den auf das Eozän gelagerten Schotter betrafen, leider ist aber das Alter des letzteren nicht sicher festgestellt, so dass auch diese Bewegun-

gen nur ohne genauere Angabe des Horizontes in das Miozän gestellt werden können.

Solche miozäne Verwerfungen konnte ich in einer früheren Abhandlung aus der SSO-lich von unserem Gebiet gelegenen Gegend von Dudar nachweisen, wo die Depression von Dudar—Csetény—Jásd—Bakonynána z. T. die Folge einer miozänen Senkung darstellt.

Die Intensität der letztgenannten Bewegungen wird am besten durch die Feststellung Prof. K. Roth's v. Telegd gekennzeichnet, der aus der Anordnung der infraoligozänen Denudationsrelikte darauf schliesst, dass die durch die Kretazeischen gebirgsbildenden Bewegungen zustande gebrachte Tektonik nach der Ablagerung der alttertiären Bildungen zwar eine weitere Entwicklung, jedoch keine wesentliche Änderung mehr erfuhr. Die eoziänen Bildungen erlitten schon keine so grossen Distokationen, wie die mesozoische Schichtenserie gelegentlich der grosszügigen Verschiebungen und Schuppenbildungen in der Kreideperiode.

Die erwähnten konsequenten Dislokationsrichtungen bestimmen auch die morphologische Einheitlichkeit des N-lichen Bakony-Gebirges. Die durch sog. Hautverwerfungsrichtungen präformierten parallelen Täler, Grate und Abrasionshochebenen prägen ihren Charakter dem Antlitz des Gebirges auf. Dasselbe gilt auch für die Becken, die sowohl bei jenem von Csetény—Jásd—Bakonynána, wie auch bei jenem von Zire mit dem permischen Grundgebirge längs Verwerfungslinien in Berührung treten. Diese Hauptverwerfungslinien fallen im kartierten Gebiet nmsso mehr auf, da die tertiären Flecke von den längs dieser Linien emporragenden Horsten durch die Erosion abgetragen wurden, dem gegenüber aber — wie dies weiter unten noch ausführlich gezeigt werden soll — die verhältnismässig tiefer gesunkenen Schichten besser verschont blieben, so, dass die typischsten Beispiele der jungtertiären Krustenbewegungen, besonders aber der horizontalen Verschiebungen an diesen Stellen beobachtet werden können.

Auf der beigegeführten geologischen Karte fällt auf den ersten Blick der enge Zusammenhang zwischen den morphologischen Verhältnissen und der Tektonik des Gebietes auf. Die am W-lichen, besonders aber am S-lichen Teil desselben dahin ziehenden Gebirgsblöcke sind durch einen in fast konsequenter Richtung verlaufenden, gewaltigen Bruch abgeschnitten und bilden den S-lichen Rand des Grabens von Bakonyszentkirály—Magyarszentkirály—Csesznek—Bakonyszop.

Die durch den Randbruch gleichsam abgeschnittenen Gebirgsblöcke sind: im W die gewaltige Dachsteinkalkmasse des Örök-Berges, gegen SO fortschreitend der ebenfalls aus Dachsteinkalk bestehende, 437 m hohe Stumpf des Várbükk-Berges, die ostwärts abfallende, eoziäne Kalksteiplatte des Kopasz- und mit dem

selben zusammenhängenden Magos-Berges, in deren Liegendem, der norische Dolomit anzutreffen ist. Die Richtung dieses grosszügigen Randbruches ist im grossen ganzen SO-NW, sie stimmt also mit der für das Bakony-Gebirge bezeichneten sog. Hauptverwerfungslinie überein.

Die einst zusammenhängende Kalkplatte wurde bereits durch die kretazeische Orogenese zerstückelt, so dass die erwähnte, von SO gegen NW gerichtete randliche Hauptverwerfungsrichtung bereits vorhanden gewesen sein dürfte, als dieser Teil des Bakony-Gebirges durch die marine eozäne Transgression überflutet wurde. In der Kreideperiode zerbrach längs gewaltiger Bruchlinien die zusammenhängende Triaskalkplatte, deren eine Hauptmasse auch heute den Zug von Bodajk Rátót darstellt. Längs dieser Hauptverwerfungslinien versanken Gebirgsmassen in der Tiefe und als Gegenflügel wurde auch unser oben erwähnter Triaszug emporgehoben.

Zu Beginn des Tertiärs dürfte auf unserem Gebiet eine ziemliche Ruhe geherrscht haben. Die Zeit grosszügiger Bewegungen folgte nach der Transgression des Eozäns, vermutlich im Miozän. Hierbei gelangte die erwähnte randliche Hauptverwerfungsrichtung zur endgültigen Ausbildung, da die durch die kretazeische Orogenese präformierten SO-NW-lichen Hauptverwerfungslinien auch in diesem Gebiet erst durch die posteozenen Bewegungen ausgestaltet wurden. Diese Richtung ist auch hier mit geringer Abweichung SO-NW-lich. Sie schneidet in gerader Linie die Örök- und Várbükk-Berge, dann mit einer geringen Wendung nach OSO den Kopasz-Hügel der sog. Sürü-Gebirgsgruppe, die Höhe 322 m und den Magos-Berg ab. Diese Verwerfung zieht — obzwar dies aus den morphologischen Verhältnissen nicht ersichtlich ist — weiter und bildet den Rand des Beckens von Dardar—Csetény—Jásd—Bakonynána, wie ich das in einem meiner älteren Aufsätze nachweisen konnte.

Die Ausbildung des den Südrand des Gebietes darstellenden Triaszugs war aber mit diesem SO-NW-lichen Bruch noch bei weitem nicht abgeschlossen. Gleichzeitig mit der randlichen Verwerfung wurde der Zug auch in NO-SW-licher Richtung transversal zerstückelt, was sich am Rand des Örök-Berges, an beiden Seiten des Várbükk und in der den Ostrand der Sürü-Gebirgsgruppe bildenden Verwerfung des Magos-Berges offenbart. Den Vorgang muss man sich — wie ich später ausführen und nachweisen will — in der Weise vorstellen, dass der zwischen der Örök- und Várbükk-Bergen verlaufende Bruch und der andere randliche Bruch des Várbükk-Berges etc. mit ihren stufenweisen Abbrüchen, Grabenverwerfungen hervorgerufen haben. Diese parallelen tektonischen Gräben wurden dann durch die oberflächliche Erosion vertieft und nach den alluvialen Ablagerungen durch das Geschiebe von Bächen erfüllt. Ein derartiger tektonisch vorgebildeter Gra-

ben ist auch das Tal des zwischen den Örök- und Várbükk-Bergen fließenden Aranyos-Baches. Die Querbrüche verlaufen — wie dies auch auf der Karte auffällt — beinahe parallel. Dieser Richtung parallel verläuft auch die Verwerfung des Magos-Berges, die ich schon vor längerer Zeit bekannt machte und die den anderen Rand des erwähnten Kohlenbeckens bildend, beinahe bis zur Ortschaft Nagyesztergár zieht.

Zum Beweis des in der Einleitung bereits hervorgehobenen Umstandes, dass an den verhältnismässig tiefer liegenden Triasschollen die Reste des transgressiv aufgelagerten Eozäns erhalten blieben, muss ich es hier erwähnen, dass die nahezu 500 m erreichende Höhe des Örök-Berges OSO-wärts beständig abnimmt, der Várbükk-Berg nur mehr 437 m hoch ist und auf demselben das Eozän fehlt, das triassische Liegende des Kopasz-Hügels und Magas-Berges dem gegenüber ca. 280 m hoch liegt und auf demselben der Hauptnummulitenkalk in einer Mächtigkeit von über 100 m erhalten blieb, was jedoch nicht die wirkliche Mächtigkeit der eozänen Bildungen der Gebirgsgruppe bedeutet, sondern eine Folge des im N-lichen Bakony häufigen schuppigen Banes ist. Die im grossen ganzen NO-wärts einfallenden Schichten des Kopasz-Hügels wurden durch den von S wirkenden Druck wie Eisschollen übereinander gestaut, wodurch diese beträchtliche, 100 m übersteigende Mächtigkeit zustande kam. Dies lässt sich auch dadurch nachweisen, dass man am abschüssigen Weg des NW-lichen Randes vom Kopasz-Hügel über eine geraume Strecke bis ins Tal hinunter auf ein und derselben, durch Versteinerungen gekennzeichneten Schicht schreitet.

Ein Blick auf die beiliegende Karte zeigt deutlich, dass der am Rand der Örök- und Várbükk-Berge und des Kopasz-Hügels dahinziehende Bruch den Rand des Grabens von Magyarzentkirály—Bakonyoszlop nicht durch einfachen Abbruch, sondern durch einen Staffelbruch zustande brachte. Die Spuren dieser tektonischen Treppe gelangen auch in den morphologischen Details, besonders in den Ablagerungen der Bäche und Adern deutlich zum Ausdruck. Es genügt den Lauf des kleinen Baches vom Kömosó-Tal oder die Richtung der mit alluvialen Ablagerungen erfüllten Vertiefungen zu verfolgen, die sämtlich nahezu parallel mit der Hauptbruchrichtung und demnach auch mit dem Rand des Gebirges verlaufen. Der Graben erreicht seine grösste Tiefe in dem mit Punkten bezeichneten Abschnitten, wo er gegenwärtig von dem zwischen Oszlop und Bakonyzentkirály fließenden Bach mit alluvialem Geschiebe ausgefüllt wird.

Der Abstand zwischen den Höhen der den Rand des Grabens bildenden Berge und dem Boden des Grabens ist beträchtlich. Es genügt, die nahezu 500 m erreichende Höhe des Örök-Berges mit dem bei 217 m liegenden Boden des Baches, oder die 437 m des Várbükk-Berges mit dem 230 m-Niveau des gegenüber liegenden Bach-

bettes zu vergleichen. SO wärts fortschreitend wird dieser Niveauunterschied immer geringer. Immerhin ist diese Verwerfung noch ansehnlich, wenn man in Betracht zieht, dass der Graben mit jungtertiären Schichten aufgeschüttet ist, zwischen dem Örök-Berg und der verworfenen, in die Tiefe gesunkenen Dachsteinkalkmasse also eine beträchtliche Sprunghöhe besteht.

Ebenso, wie die Triasmasse des Kopasz-Berges durch den Randbruch noch nicht vollständig ausgestaltet war, wurde der staffelige Bau des Grabens noch durch parallele Täler tektonischen Ursprunges weiter zerrissen. Dies alles kommt in den Ablagerungsstellen des Geschiebes der Bäche dentlich zum Ausdruck.

Hiernit sind wir zum interessantesten Problem unseres Gebietes: zur Frage der Entstehung des Schollenzuges von Csesznek

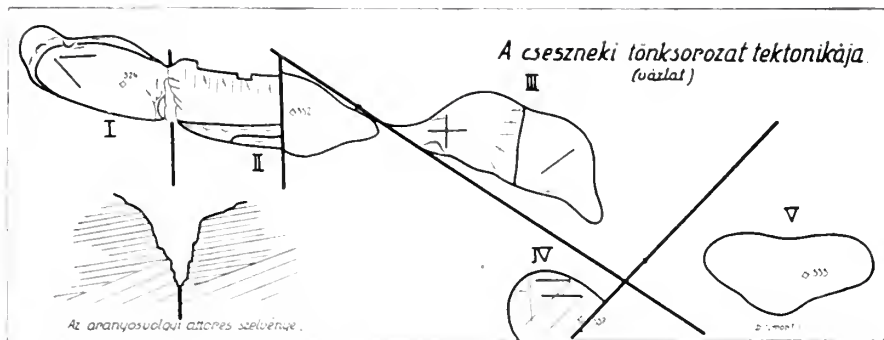


Fig. 40. ábra. Tektonische Linien des Schollenzuges von Csesznek. Links unten: Profil des Durchbruches vom Aranyos-Tal.

angelangt. Auf der Karte ist dieser Schollenzug durch kleine Ringe bezeichnet, worans es ersichtlich ist, dass eigentlich sechs derartige Schollen vorhanden sind: die erste ist die Höhe 324 m gegenüber dem Várbiikk-Berg (I), die zweite der Festangsborg von Csesznek (II), dann folgen zwei Höhen in einer Linie (III-V) mit der zwischen den beiden sozusagen herausgeglittenen mittleren Scholle (IV), Die letzte ist die SO-wärts, dem Magos-Berg gegenüber liegende Höhe 322 m mit ihrem Fortsatz (VI).

Es ist nicht uninteressant, die Genese dieses Zuges zu erforschen, weil dieser samt den tektonischen entstandenen Bergen von Csesznek-Bakonyoszlop im kleinen Massstab den Typus der in allen Teilen des N-lichen Bakony-Gebirges konstaterbaren posteoziänen Krustenbewegungen darstellt. Es ist hier keine Rede von gigantischen Dislokationen, hingegen sind die sämtlichen bezeichnenden Phasen der posteoziänen Bewegungen hier gewissermassen konzentriert anzutreffen. Ein besonderes Gepräge verleiht dem Ort Csesznek und seiner Umgebung der Schollenzug, der aus dem flachen Gelände des Gebietes gleichsam emporwächst. Der Festungs-

berg und die Scholle No. I. sind von der Dachsteinkalkscholle des Várbükk durch eine ansehnliche Vertiefung getrennt und im N von der erwähnten Ebene umschlossen. Dasselbe gilt auch bezüglich der Schollen No. III, IV und V, die gleichfalls als Horste scharf aus ihrer Umgebung hervortreten. Verbindet man die Schollen in Gedanken, erhält man eine mit der Richtung des Hauptandruches parallele Kette.

Es versteht sich von selbst, das die Entstehung dieses Horstzuges nicht auf rein lokale Dislokationen zurückgeführt werden kann. Diese scharf emporragenden Horste des Gebirgsrandes fügen sich vielmehr organisch in die Tektonik des ganzen N-lichen Bakony hinein und ihre Entstehung hängt notwendiger Weise mit der Ausgestaltung des ganzen Gebirges zusammen. Die Erforschung der letzten Ursachen würde aber zu weit führen, so dass ich bei dieser Gelegenheit bloss die an Ort und Stelle zu beobachtenden Dislokationen berücksichtige.

Es erleidet keinen Zweifel, dass man es hier mit einer Kette von Schollen zu tun hat, deren einzelne Glieder nach ihrer Hebung zertrümmert und gegeneinander sogar verschoben wurden. Dass man hier tatsächlich einem gehobenen Horstzug gegenübersteht, ist aus den eoänen Hauptnummulinenkalk-Resten, nämlich, die das triassische Liegende mantelartig umhüllen, von den höher gelegenen, gelegentlich des randlichen Abbruches an der Stelle verbliebenen Schollen, z. B. von Várbükk durch die Erosion abgetragen wurden, an den versunkenen und erst später wieder emporgehobenen Schollen hingegen erhalten blieben. Hierfür spricht auch die Verteilung der eoänen Flecke.

Das charakteristischste Glied des Zuges ist in dieser Hinsicht zweifelsohne die Scholle No. VI, deren Bau auch die Entstehung der übrigen beleuchtet. Wie bereits erwähnt, ist es ein dem Kopasz-Hügel gegenüberstehender, schroff emporragender Horst, dessen Bau bequem zu beobachten ist, da der Berg durch zwei übereinander gelegene Steinbrüche beinahe in seiner ganzen Höhe aufgeschlossen wurde. Es ist ein wahrhaftiges Schulbeispiel eines aus der Tiefe emporgetauchten Dolomithorstes, der den transgressiv darüber gelagerten Hauptnummulinenkalk diapirartig emporwölbte, so dass der plastischere eoäne Kalk den vollständig zertrümmerten Dolomit mantelartig umhüllt. Selbstverständlich wurde auch der eoäne Kalk durch den enormen Druck stark metamorphosiert, so dass seine Versteinerungen mit Ausnahme einiger Nummulinen fast vollständig aufgerieben wurden, das Gesteinsmaterial selbst aber eine Umkristallisierung erlitt. Es kann auf den ersten Blick mit dem Dachsteinkalk verwechselt werden, umso mehr, da es, wie der letztere, durch das längs der Sprünge angeschiedene Eisenhydroxyd rot gefärbt wurde.

Ganz analoge Fälle stellen auch der Festungsberg von Csesznek und seine Nachbarn dar, mit dem einzigen Unterschied, dass

hier das Fundament vom Dachsteinkalk gebildet und der Bau der Schollen infolge der stärkeren Zertrümmerung noch komplizierter wurde. Der Festungsberg ist durch eine N-S-liche Verwerfung entzweigesehritten, wobei die Hälfte, auf der die Ruine steht, relativ höher gehoben wurde. Besondere Beachtung verdienen der S-liche und W-liche Abschnitt. Auf dem Dachsteinkalk blieb der darübergelagerte eozäne Kalk erhalten, der aber am S- und W-lichen Teil des Berges vom Dachsteinkalk blockstübelich herabrutschte. Ost- und nordwärts wurde dies durch je eine Verwerfung verhindert, die dort den Berg scharf abschnitten. Die Harnische der Gleitflächen und am S-lichen Fuss des Berges die abgerutschten eozänen Massen sind gut zu beobachten.

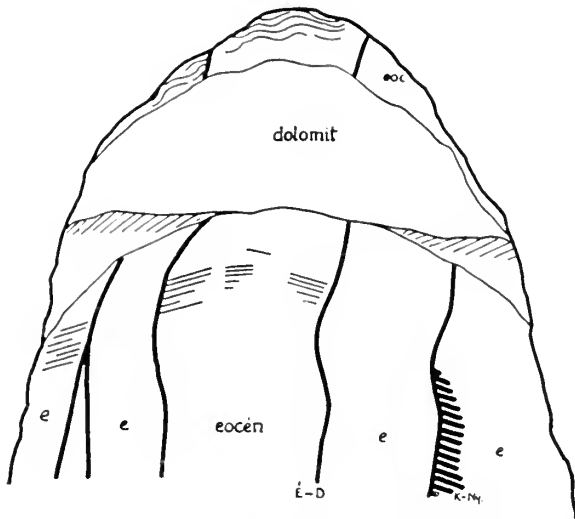


Fig. 41. ábra. Dyapirartige Hebung bei Bakonyöszlop.

Auch am Gipfel der Höhe No. I. ist Eozän anzutreffen. Statt dem Abrutschen desselben am Rand erfolgte hier eine weitere Hebung der Dachsteinkalkscholle, die später in der Mitte einbrach. Hieraus ergab sich die synklinalenartige Vertiefung, in der der eozäne Kalk liegt.

Die mantelförmige Lagerung des Eozäns auf dem Dachsteinkalk ist auch an den übrigen Gliedern des Zuges zu beobachten, besonders am Berg No. III. Der Bau von No. IV und V ist zweifelsohne ähnlich, doch ist hier das Liegende nicht aufgeschlossen.

Die Theorie der Hebung des Schollenzuges wird auch durch die Tatsache befürwortet, dass die einzelnen Schollen auch in Bezug auf einander vertikale Dislokationen erlitten haben. Als Zeichen hierfür kann die am Fuss der Burgruine dahinziehende, ungefähr N-S-liche Verwerfung, sowie die Hebung der Scholle No

i. längs der Dislokationslinie des Kómosó-Tales betrachtet werden.

Nachdem es nunmehr erwiesen ist, dass die Schollen tatsächlich gehoben wurden, bleibt noch die Frage zu beantworten, was die Ursache der Hebung gewesen sein dürfte. Wie bereits erwähnt, will ich bei der Erklärung nicht allzu weit greifen, sondern nur meine lokalen Beobachtungen mitteilen. Die Ursache ist ebendort zu suchen, wo wir die Erklärung der Hebung des Gegenflügels vom Bodajk—Rátóter Hauptzug gefunden haben. Auch in diesem Fall versenkte der miozäne Randbruch Gebirgsmassen in die Tiefe. Da die Verwerfungsflächen nicht regelmässig, vertikal sind, entstand offenbar eine Staunung, durch welche die Emporpressung eines relativ kleineren Zuges aus der Tiefe bewirkt wurde. Mit anderen Worten kann also der Zug von Csesznek mit der grössten Wahrscheinlichkeit als der tektonische Gegenflügel von längs Verwerfungen in die Tiefe versunkenen Massen betrachtet werden.

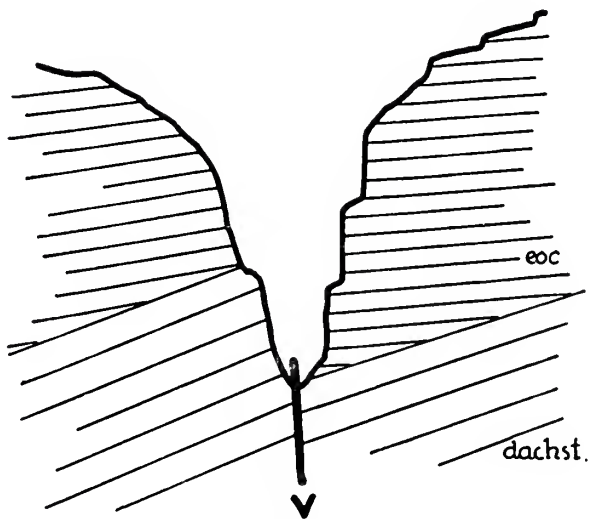


Fig. 42. ábra. Verwerfung im Araucos-Tal.

Ich habe in der Einleitung betont, dass ich die Phasen der Bewegungen möglichst in chronologischer Reihenfolge behandeln möchte. Dem entsprechend gehe ich nun auf die nach der Hebung stattgefundenen Dislokationen über. Es versteht sich von selbst, dass die strenge Zeitfolge der letzteren nicht ganz genau festgestellt werden kann, da ja die Zerstückelung des Zuges, die horizontale Verschiebung der einzelnen Schollen gegen einander, sowie die Zertrümmerung des infolge der Hebung des triassischen Liegenden emporgewölbten cozänen Mantels, das Zerreißen desselben in prismatische Teile und die horizontale Dislokation oder

Schuppenbildung der letzteren nach der Hebung des Zuges wahrscheinlich gleichzeitig oder innerhalb eines engen Zeitraumes erfolgt sein dürften.

Vor allem ist das Zerreißen der Schollen in horizontaler Richtung zu besprechen. Nach Prof. K. Roth v. Telegd besitzen diese Bewegungen im N-lichen Bakony eine sehr grosse Bedeutung. An manchen Stellen wurden Schollen aus Entfernungen von 4—5 km neben ganz abweichende Gesteine verschoben. Beispiele sind durch die Mitteilungen des erwähnten Autors aus der Gegend von Eplény reichlich bekannt geworden. Derartige horizontale Verschiebungen konnten — zwar in kleinerem Massstab — auch auf meinem Gebiet nachgewiesen werden.

In horizontaler Richtung wurden der Festungsberg und die Scholle No III von einander verschoben, sonst wäre die eigentümliche Berührung zwischen der gehobenen Dachsteinscholle des Festungsberges und dem unmittelbar neben dieselbe gelangten eozänen Hauptmmmlinenkalk unverständlich. Am Nordrand des Festungsberges lässt sich eine entschiedene Verwerfung nachweisen, das den Gipfel des Berges bedeckende Eozän stimmt petrographisch vollkommen mit dem Eozän der Scholle No. III überein, überdies ist auch die Lagerung der Schichten an beiden Stellen identisch. Neben dem von Csesznek kommenden Weg tritt jedoch der Dachsteinkalk über eine geraume Strecke mit dem Eozän der benachbarten Scholle in Berührung, was bei den herrschenden Lagerungsverhältnissen nur durch die Annahme einer tektonischen Grenze verständlich ist.

Horizontal gegeneinander wurden auch die Schollen No. IV und V verschoben, was sich besonders in der petrographischen Übereinstimmung und in den Dislokationsrichtungen offenbart, welche die Scholle No. IV vielfach durchkreuzen und unter denen deutliche Gleitflächen nachgewiesen werden können, längs derer einzelne Teile der Scholle auch später noch in denselben Richtungen weiterbewegt wurden, in denen sie aus ihrer ursprünglichen Lage neben der Höhe 333 m verschoben wurden.

Der Vollständigkeit zuliebe sind noch die an der Ostecke des Várbükk-Berges befindlichen 2—2 Vorkommnisse des Eozäns zu erwähnen, die in analoger Weise in ihre gegenwärtige Lage gelangten, wie die oben besprochenen Schollen, obzwar sie dem Anscheine nach die Relikte eines Staffelbruches darstellen. Gegen die letztere Deutung spricht der Umstand, dass der Dachsteinkalk an beiden Stellen hoch, das denselben überlagernde Eozän hingegen viel niedriger liegt und verhältnismässig steil, unter 40—45° einfällt. Auch diese eozänen Flecke rutschten nach der Hebung vom Dachsteinkalk herab, in ähnlicher Weise, wie das bei den Schollen des Festungsberges unzweifelhaft festgestellt werden konnte.

Durch die skizzierten Dislokationen wurde die Ausgestaltung

der Glieder des Zuges von Ucsznek in grossen Zügen vollbracht. Es bliebe noch die Besprechung jener Bewegungen übrig, die das heutige Antlitz der Schollen modellierten. Diese können nicht in eine besondere Phase gestellt werden. Sie dürften zeitlich mit den vorhin besprochenen Dislokationen zusammenfallen. Immerhin ist es nicht uninteressant, dieselben ins Auge zu fassen, da auch diese geringfügigeren horizontalen Verschiebungen zur posteoziänen Zertrümmerung des Gebirges beitragen und auch die grossen Bewegungen erklären helfen.

Die eozäne Masse der vom Festungsberg W-lich gelegenen Höhe No. I ist durch die nicht bedeckten Teile des buchstäblich synklinal eingebrochenen Dachsteinkalkes umschlossen. Im Aufschluss neben dem Brunnen ist der Dachsteinkalk und über diesem das Eozän sichtbar. Zwischen den beiden Bildungen liegt eine 15—20 cm mächtige, rote Tonschicht als Zeichen dafür, dass in diesem Teil des Bakony-Gebirges eine Festlandperiode auf die Regression des Triasmeeres folgte. Die Zwischenlage entspricht einer mylonitartigen Reibungsbrekzie, die durch roten Ton zu einer fast marmorartigen Masse verzemementiert wurde. Trotz dem identischen Einfallen der beiden Gesteine spricht die Anwesenheit dieser Brekzie für die Annahme eines tektonischen Kontaktes zwischen denselben.

Der Ursprung der synklinalenartigen Vertiefung ist zweifelhaft. Nach der Hebung der Scholle könnte zwar das Liegende trogartig einsinken, doch ist es in Anbetracht der auf die andere Seite des Berges mündenden Höhlen nicht ausgeschlossen, dass man hier eingestürzten Höhlen gegenübersteht, was in dieser Gegend eine häufige Erscheinung ist. Der eozäne Kalk wurde nachträglich zertrümmert, er ist von grossen Gleitflächen vielfach durchsetzt, deren Richtung hier vorwiegend eine O—W-liche ist. Die durchschnittlich unter 24° gegen S einfallenden Schichten rutschten sogar auch längs NW—SO-licher Flächen in horizontaler Richtung weiter. Zu erwähnen sind auch noch die vertikalen Dislokationen, die zur Ausgestaltung des hiesigen Abschnittes vom Kómosó-Tal beitrugen. Ihre Richtung ist hauptsächlich N—S.

Beide Teile des der Scholle No II (Festungsberg), sowohl der höher gehobene Dachsteinkalk, wie auch der vom Eozän bedeckte Teil sind von Gleitflächen vielfach durchsetzt. Die Grenze gegen das Kómosó-Tal ist keine einfache Verwerfung, sondern eine Wechselfuge von annähernd N—S- und NW—SO-lichen vertikalen Brüchen. Sogar diese sind nicht vom Gipfel des Berges bis zur Talsohle einheitlich, sondern haben den Berg von der benachbarten Scholle staffelweise losgerissen. Das den Gipfel des Berges bildende Eozän rutschte gelegentlich der Hebung der O-lichen Dachsteinscholle am Grat gegen W ab, wobei die eozänen Tafeln nach der Art von Dachziegeln schuppenförmig übereinander geschoben wurden.

Weiter südwärts sind am Dachsteinkalk gegen S gerichtete, abgerundete Gleitflächen anzutreffen, an deren steiler Oberfläche die eozäne Decke in die Tiefe hinabrutschte, was auch durch die Anwesenheit eines grossen eozänen Fleckes am Südfuss des Berges bewiesen wird. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass sowohl der Dachsteinkalk, wie auch das Eozän metamorphosiert, namentlich längs der Harnische unkrystallisiert wurden, so dass im letzteren nur wenige Nummulinen anzutreffen sind. Zu Füssen der Ruine ist auch der Dachsteinkalk von Gleitflächen durchsetzt und längs dieser vorwiegend NW-SO-lichen, meist parallelen Flächen erfolgten kleinere-grössere Verschiebungen in horizontaler Richtung. Die Flächen schliessen hier mit der Horizontalen Winkeln von durchschnittlich 30° ein. Ihre Anwesenheit bekräftigt das Vorhandensein der auch in der Karte veranschaulichten, von NW gegen SO gerichteten, horizontalen Verschiebungsfäche, längs welcher der Dachsteinkalk des Festungsberges in eine gleichsam tlexnrenartige Berührung mit der Scholle No. III tritt.

Die Höhe No. III besteht ähnlich, wie No. II aus zwei Teilen: aus einer mit Eozän überdeckten und einer Dachstein-Scholle die sich längs einer Verwerfung berühren. An der Berührungsstelle sind die Schichtflächen vielfach zerklüftet. Vertikale Flächen gehen nach N in N-wärts einfallende über, gegen S vorschreitend trifft man längs der Verwerfung S-, dann SW-wärts einfallende Schichten an. Die Schichtflächen sind zugleich Gleitflächen, an denen ursprünglich höher gelagene Schichten zu Füssen des Berges hinabrutschten.

Der in der Nähe des Kontaktes mit dem Festungsberg befindliche grosse Steinbruch gestattet ebenfalls einen Einblick in die zerklüftete, von Gleitflächen durchsetzte Struktur des eozänen Kalkes. Oberhalb des Steinbruches fallen die Schichten unter ca. 50° gegen NNW ein, resp. es erfolgte das Abgleiten der Schichten längs dieser Flächen. Auch dieser Umstand weist darauf hin, dass dieser Teil ursprünglich zum Festungsberg gehörte. Die Richtung der horizontalen Verschiebungen ist hier im grossen ganzen O—W und N—S. Diesen Flächen entsprechend wurde die eozäne Decke in Prismen zergliedert, die in horizontaler Richtung verschoben wurden, was auch in den glänzend polierten Harnischen und Gleitfurchen zum Ausdruck gelangt.

Der Dachsteinkalkmasse des Berges No. III gegenüber liegt die Höhe No. IV, deren SO-licher Teil durch eine scharfe, gerade Verwerfung begrenzt ist, was auf den ersten Blick auffällt, da hier die eozänen Kalktafeln an einer geraden Linie plötzlich endigen und von der Lössdecke abgelöst werden. Im Steinbruch des Berges sind annähernd gegen S einfallende Gleitflächen anzutreffen, die gleichfalls von einem ganzen Netz von Verschiebungsfächen durchsetzt sind. Am auffälligsten sind die O—W-lichen, vertikalen Flächen, die den Berg parallel zerschnitten und bis

zum Fuss desselben verfolgt werden können. Zwei von diesen Flächen schnitten ein 20 m breites, eoözänes Kalkprisma vom Berg heraus, das dann annähernd horizontal verschoben wurde. Ausser diesen Hauptverschiebungsflächen sind auch noch zahlreiche kleinere anzutreffen. Es ist interessant, dass der Harnisch hier stellenweise durch eine 4—5 cm mächtige Kalzitschicht überzogen ist.

Der Berg No. V zeigt keine von den bisher besprochenen abweichenden interessanteren Formen, so dass ich zur Beschreibung des letzten Berges No. VI übergehen kann. Den Kern desselben bildet eine gehobene Dolomitscholle, die die ursprünglich horizontal gelagerten eoözänen Schichten domartig emporwölbte. Der grösste Teil des Nummulinenkalkes rutschte auch hier vom gehobenen Liegenden zu den Füßen des Berges herab und die grossen Aufschlüsse lassen es gut beobachten, dass der plastischere eoözäne Kalk vom grossen Druck stellenweise durch und durch gefaltet wurde (Siehe beiliegende Skizze). Derartige kleine Falten sind besonders in dem am Gipfel des Berges befindlichen Aufschluss sichtbar. (Siehe Fig. 2.)

Während die plastischeren eoözänen Tafeln dem Druck mehr oder weniger nachgaben, wurde der spröde Dolomit zu feinem Grus zerdrückt, der von den Einwohnern abgebaut wird. Ausserdem, dass der Dolomit emporgewölbt wurde, zerbrach der den Dolomit umhüllende Diapyrmantel auch noch in Prismen, n. zw. nach annähernd parallelen Flächen, deren Harnische sich bis zum Fuss des Berges verfolgen lassen. Ihre Richtung ist im grossen, ganzen N—S und O—W. Beim ersten Steinbruch lassen sich hauptsächlich drei derartige Prismen in der Breite von 1.6, 4.5 und 5.2 m nachweisen. Aus den deutlichen Gleitfurchen lässt es sich auch feststellen, dass die Verschiebung hauptsächlich in O—W-licher Richtung erfolgte. Auf senkrecht hierzu erfolgte, geringfügigere horizontale Dislokationen weisen N—S-liche Furchen hin.

• * •

Hiermit bin ich am Schluss meiner Beobachtungen über die Tektonik u. Ausgestaltung des Zuges von Csesznek—Bakonyozslop gelangt. Ich betone wiederholt, dass in dieser Gegend des N-lichen Bakony-Gebirges die verschiedenen Formen der bezeichneten posteoözänen Krusten-Bewegungen auf kleinen Raum konzentriert zu beobachten sind. Denn trotzdem die Hauptrichtungen der Dislokation bereits in der Kreideperiode präformiert wurden, verdankt das Gebiet sein heutiges Antlitz jedenfalls den posteoözänen Bewegungen.

Die in der Kreideperiode emporgehobenen Triasmassen wurden durch die Ablagerungen des eoözänen Meeres überdeckt und die so entstandene, zusammenhängende Tafel wurde dann durch das posteoözäne Bruchsystem zerrissen. Die Haupttypen dieser Bewegungen sind auf unserem Gebiet randliche Brüche, Hebungen

von Horsten, Staffelbrüche, Aufwölbung, Schuppenbildung, Einsenkungen, horizontale Verschiebung fremder Schollen auf grosse Entfernungen, sonstige kleinere und grössere horizontale Dislokationen etc.

Die Richtungen der Dislokationen sind — gleichgültig, ob man die Randbrüche, oder die kleinsten horizontalen Verschiebungen betrachtet — beständig. All diese Beobachtungen sind auch auf der Karte hervorgehoben. Eingezeichnet wurden nur sicher nachweisbare Dislokationsrichtungen, deren Verlauf ich jedoch der besseren Verständlichkeit zuliebe in manchen Fällen durch das Weglassen kleinerer Krümmungen betonte.

PLEISZTOCÉN STRUKTURTALAJOK AZ ALFÖLDI ÉS BÉCSI MEDENCÉKBEN.

Irta: *Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér*.*

PLEISTOZÄNE STRUKTURBODENBILDUNG IN DEN UNGARISCHEN TIEFEBENEN UND IM WIENER BECKEN.

Von: *Dr. E. v. Szádeczky Kardoss*.

Im Folgenden werden einige Daten bezüglich der Erklärung und der Verbreitung der faltungsähnlichen, oft als „sackig“ bezeichneten Lagerungsart junger schottriger Ablagerungen in den ungarischen Tiefebeneu und im Wiener Becken angeführt.

„Sackige Lagerung“ nennen mehrere Autoren verschiedene Erscheinungen. Hier sollen nur gewisse Arten der sackigen Lagerung besprochen werden, die folgenderweise zu kennzeichnen sind.

Im Hangenden junger Schotterkomplexe sind faltungsähnliche Bildungen zu erkennen, wobei die „Falten“ oft von unregelmässiger Gestalt sind und zuweilen Kränzelung zeigen. Ihre Breite: „Wellenlänge“ beträgt gewöhnlich 1—5 m. Nach bisherigen Beobachtungen kann die maximale vertikale Höhe dieser Bildungen mit 3—4 m. angenommen werden. Die „Amplitudo“ der Falten bleibt natürlich unter dieser Grenze. Die Intensität der Schichten-

* Bemutatta szerző távollétében dr. Papp Ferenc elsőtítkár, a Magyarhoni Földtani Társulat 1936. évi május hó 6-án tartott szakülésén.

Dr. Kéz Andor egyet. m. tanár úrnak a strukturalajoknak eme feltételezett előfordulásaival szemben felszólalásában kifejtett aggodalmait, minthogy azok félreértésen alapultak, sikerült eloszlatni. Vonatkozó eszmeeserénk közlésétől közös megegyezés alapján eltekintünk.

störung wächst nach oben. Die Längsachsen der Gerölle sind parallel der Falten und Krausen geordnet. Da die „Flügel“ der Falten oft wagrecht stehen, können die Gerölle auch lotrecht aufgerichtet stehen. Bei diesem Typ der Schichtenstörungen ist auch eine starke Sortierung nach Korngrößen wahrzunehmen. Es ist oft ein breiter, feinkörniger, tonigsandiger Kern zu unterscheiden, welcher durch einen schmalen schottrigen Gürtel von unten und von der Seite umgeben wird. Zuweilen kann die Mitte des feinkörnigen Kerns selbst schottrig sein. Der schottrige Gürtel verschmälert sich oft nach oben und bildet Aufbruele. (Fig. 43.) Ein andermal scheinen dagegen die Schotterstreifen von oben einge-

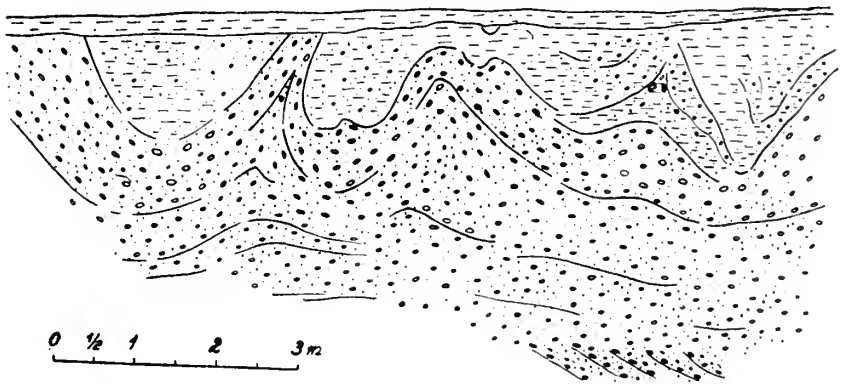


Fig. 43. ábra. Aufschluss bei Ujlak, Kom. Vas. (Schichtenstörung Typ. I.)

faltet zu sein und sind nach unten gespitzt (Fig. 46). Im ersten Falle kann die Schichtenstörung mit einer umgekehrten Zyklode, im zweiten Falle mit einer aufrecht stehenden verglichen werden. All diese Formen mit starker Sortierung und anregelmässiger Kräuselung werden in der Folge als Schichtstörungen ersten Typs bezeichnet.

Mit dieser Art von Schichtenstörungen stehen wahrscheinlich solche Formen in genetischer Verwandtschaft, bei denen das Schotterlager sanft gewellte Falten bildet. (Fig. 44) Bei diesem Typ ist eine Sortierung nach Korngrößen bei der Bildung der Schichtstörung nicht wahrzunehmen. Die Falten sind regelmässiger und zeigen keine Kräuselung. Diese Form wird Schichtstörung zweiten Typs genannt. Auf eine Verwandtschaft mit dem ersten Typ kann man aus dem Umstand folgern, dass dies auch eine Oberflächenerscheinung junger schottriger Ablagerungen ist, und nach den bisherigen Beobachtungen auch räumlich mit dem ersten Typ verknüpft vorkommt

Bei beiden Typen, aber besonders stark beim ersten ist ge-

wöhnlich auch eine auffallende Buntfarbigkeit zu beobachten, welche gewöhnlich mit Korngrößenveränderungen einhergeht: tonige Partien sind meist grünlich, schottrige meist gelblich oder rötlich.

Die Deutung solcher Schichtenstörungen hat schon viele Forscher beschäftigt. Sie wurden als ausgefüllte und durch Seitendruck wieder gesperrte Erosionsrinnen (Lit. 4, 5, etc.), durch Abkriechen an saunten Hängen (5, 7, 9) durch Quellung toniger Liegendschichten (L ö r e n t h e y, siehe in Lit. 22.), durch Seitendruck des Flusseises (19, S. 105.), durch Auskolkung und Einenkung an der Seite treibender Eistafeln (22), durch tektonische Kräfte (25), und sogar als primäre moränenartige Bildungen, usw. gedeutet. Einige dieser Erklärungsversuche können für gewisse Fälle junger Schichtenstörungen als richtig anerkannt werden. Aber speziell für die oben beschriebenen Erscheinungen konnte „bisher eine in jeder Beziehung einwadrfreie Erklärung noch nicht gegeben werden“ (Lit. 22.), wie dies oben jüngst ausgesprochen wurde.

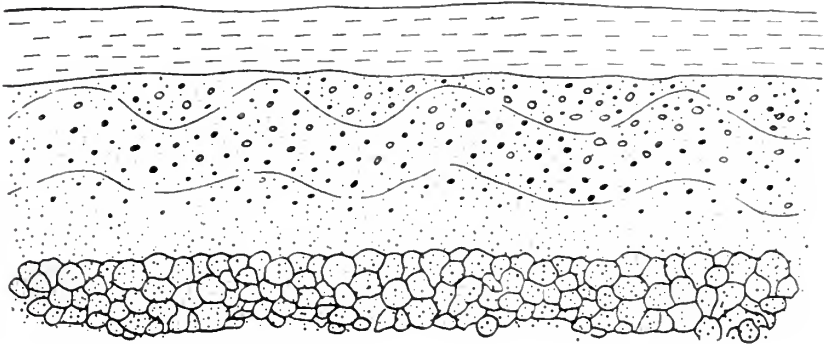


Fig. 44. ábra. Aufschluss bei Györszabadlegy (Schichtenstörung Typ. II.)

Ich hatte diese Erscheinungen bereits in einer im Jahre 1935 erschienenen Arbeit (Lit. 26, S. 124–125.) als Struktur-(Brodell-)bodenbildung bedeutet. Bevor wir die nähere Begründung dieser Auffassung beginnen, möchte ich znerst die bisher bekannt gewordenen Vorkommnisse solcher Bildungen beschreiben.

Die besprochene Erscheinung war bei uns in typischer Form hauptsächlich aus der *Umgebung von Budapest* bekannt. Der obere diluviale Schotterhorizont der Pestszentlörincser Schottergrube bildet ihr allbekanntestes, schönsten Vorkommnis. Hier wurde die Erscheinung schon durch Inkey und Halaváts beschrieben (Lit. 9 und 7). Im Buche von Schafarzik und A. Veudl über geologische Exkursionen in der Umgebung von Budapest (Lit. 22, S. 122–124 und 158–159.) werden noch von folgenden Or-

ten ähnliche Schotterstörungsstörungen erwähnt: Örley-sche Ziegelei bei Rákos, Cinkota (Oberpleistozän!), Csömör, in der Umgebung von Pusztaszentmihály, Ziegelei von Gubacs. (Diese Vorkommnisse sind unter Nummer 1 auf der Karte zusammengefasst.)

Dieselbe Erscheinung ist auch in den jungen Schottern des Wiener Beckens bekannt.* Die levantinischen Schotter des Wiener Laarberges in einer Höhe v. 230—250 m ü. d. M. bilden vielleicht das längstbekannte Beispiel solcher Schichtenstörungen in den Donaubecken. (Nr. 2 auf der Karte). Diese wurden schon im Jahre 1872 durch Fuchs beschrieben (Lit. 5., siehe auch Lit. 23.)**. In seiner diesbezüglichen Abhandlung hatte Fuchs viele Beispiele v. Schichtenstörungen der Tertiärablagerungen des Wiener Beckens besprochen und in vorzüglichen Abbildungen dargestellt, welche aber grösstenteils nicht mit der hier besprochenen Erscheinung identifiziert werden können.

Nölich von Wien, in der Umgebung von *Gerasdorf*, *Deutschwagram* und *Untergäuseisdorf* wurden von A. Penck (Literatur 19, S. 105.) Schichtenstörungen in diluvialen Donauschottern beschrieben, die auf Grund seiner Beschreibung hierher zu gehören scheinen. (Nr. 3 auf der Karte). Ähnliche Erscheinungen werden auch von Stiny südwestlich von Wien aus dem pliozänen Braunschotter des *Reisenberger Zeiselberges* und aus den Ablagerungen der grossen Schottergrube von *Gramatneusiedl* (182 m ü. M. Nr. 4 auf der Karte) erwähnt (Lit. 25.). Der pliozäne Braunschotter lagert hier auf einem Unionen-führenden tonig-sandigen Schichtenkomplex.

In der Kleinen Ungarischen Tiefebene und in angrenzenden Gebieten des Wiener Beckens konnte ich während der letzten Jahre viele neue Vorkommnisse dieser Schichtenstörungen beobachten, und zwar sowohl auf den alten Schotterablagerungen der Donau, wie auch auf denjenigen des Raab-Gyöngyös-Répece-Ikva-Systems. Im folgenden werden diese Vorkommnisse kurz beschrieben.

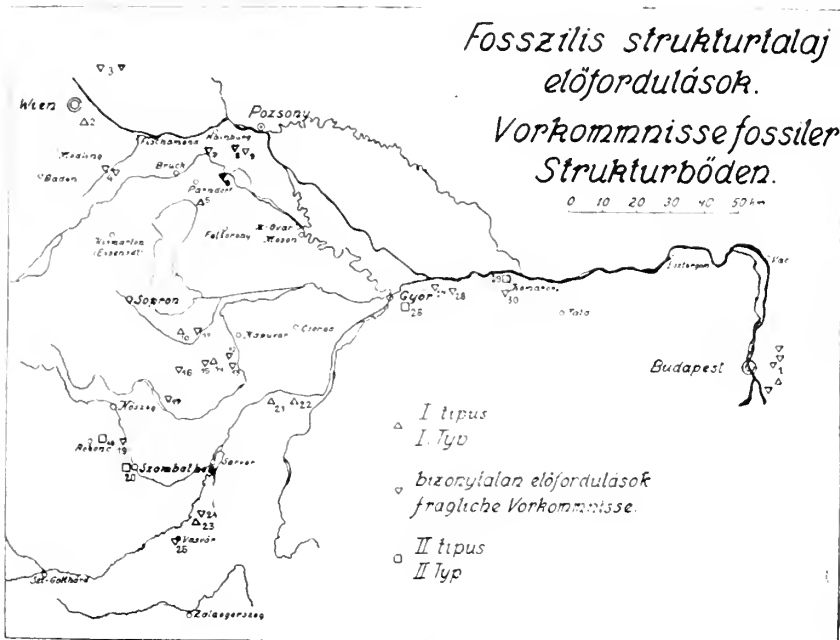
Am Westsaum der Kleinen Ung. Tiefebene, im levantinischen

* Bemerkung bei der Korrektur: Mit Freude hatte ich anlässlich des im September d. J. in Wien abgehaltenen III. Internationalen Quartär-Kongresses erfahren, dass neuentstehend auch österreichische Fachgenossen bezüglich solcher Bildungen zu ähnlicher Auffassung gelangten. So hat Herr Chefgeologe Götzinger, Präsident des Kongresses z. B. mehrerorts am Wagram, so bei Stammersdorf Brodel-(Struktur-)bodenbildung erwähnt und im Führer der Exkursionen beschrieben.

** Bemerkung bei der Korrektur: Derzeit scheinen diese von Fuchs und Schaffer beschriebenen und dargestellten Schichtenstörungen nirgends mehr aufgeschlossen zu sein, wie ich anlässlich des Quartärkongresses erfuhr.

Schotter der Donau, 1 km NNWlich von Weiden (Védény), also auf der Parndorfer Heide, in einer Höhe von 150 m. ü. d. M. konnte eine faltungsähnliche gekräuselte Schichtenstörung in schottrig-sandigen Schichten mit „Aufbrüchen“ beobachtet werden. (Nr. 5 auf der Karte). Die vollständige Mächtigkeit des gestörten Schichtenkomplexes beträgt 3,5 m. (Die vollständige Mächtigkeit der schottrig-sandigen Schichten ist dagegen grösser.) Der Schotter lagert diskordant auf Feinsand mit *Unio wetzleri*, und wird von schwarzem Humusboden bedeckt.

In der Schottergrube 0,8 km SWlich von Köpöcsény* konnte eine einfache faltungsähnliche Lagerung der diluvialen Donauschotter und Sandschichten beobachtet werden. (Nr. 9 auf der Karte.) Kräuselung und sekundäre Sortierung nach Korngrößen ist nicht vorhanden. Die dünnen Sandschichten, welche auch an den ungestörten schottrigen Ablagerungen im inneren Teil der Kleinen Ung. Tiefebene allgemein verbreitet sind und somit als primäre Bildungen betrachtet werden können, lassen sich hier in den Falten verfolgen. Auf den Schotter lagert sich unmittelbar eine braune Bodenschicht.



Neuestens konnte ich Schichtenstörungen erster Art auch in folgenden Schottergruben dieser Gegend beobachten: im pliozänen Schotter am SW-Saum des Goldbergts von Edelstahl (Nr. 8 auf der Karte), im Hangenden-Silt des jüngst-pliozänen Schotters in der Grube nächst der Kirche von Schönabrumm (Nr. 7 der Karte)

* Kittsee.

Der „Silt“ enthält hier von unten „eingefaltete“ schotterige Partien), im oberen Horizont des altdiluvialen sandigen Schotters der Schottergrube 0.4 km NWlich von Gattendorf (*Lajtakáta*, Nr. 6 der Karte).

Südöstlich nächst der Bahnhstation *Pinnye*, in der diluvialen Schotterdecke des Ikvaflusses, in einer Höhe von 145 m ü. d. M. konnte Schichtenstörung erster Art mit „Aufbrüchen“ beobachtet werden. Die Entfernung zweier benachbarten Aufbrüche, also die Wellenlänge beträgt 1—2 m. Der Schotter ist hier nur 2—3 m mächtig, er lagert auf pliozänen tonig-sandigen Schichten, und wird durch eine dünne Bodenschicht bedeckt. (Nr. 10 der Karte).

In derselben Schotterdecke konnte am SW-Ende des fürstlichen Parkes bei *Eszterháza* in einer Höhe von 132 m. ü. d. M. an sich auf weissen, pliozänen Sand lagerndem gelbem sandigem Schotter faltungsähnliche Lagerung (wahrscheinlich ersten Typs) unter ungünstigen Aufschliessungsverhältnissen beobachtet werden (Nr. 11 der Karte). Im alten Schotter des Ikvaflusses bei *Sopron* wurde von M. V e n d l sackige Lagerung beschrieben (Lit. 27.)

In der diluvialen Schotterdecke des Répeflusses 1.5 km WSWlich von *Hörej*, (128 m ü. d. M., Nr. 12 der Karte), ferner 1.1 km ONOlich von *Himód* (Nr. 13 der Karte) hatte ich in kleineren Schottergruben auch wahrscheinlich hierher einzureihende sanftere faltungsähnliche Lagerung beobachtet. Bestimmt diese Schichtenstörung kommt in der Schottergrube am W-Ende von *Csapód* (147 m ü. d. M., Nr. 14 der Karte.) vor. Hier liegt eine Schotterschicht von ungefähr 2 m Mächtigkeit auf bräunlichem sandigem Ton pannonischen Alters. Der Schotter ist örtlich durch eine dünne Bodenschicht bedeckt. In derselben Schotterdecke hatte ich noch beim *Meierhof Szolgygyör* (150 m ü. d. M.) und am SO-Ende von *Lövö* (180 m ü. d. M. Nr. 15 der Karte) Schichtenstörungen dieser Art beobachtet. Im letztgenannten Vorkommnis ist eine Vermengung des Schotters und des pannonischen Liegend-Tones wahrzunehmen. Weder beim Meierhof Szolgygyör, noch im Falle des Lövöer Vorkommnisses ist eine Deckschicht vorhanden.

Weiter nach Südosten, im jungdiluvialen Schotter des Répeflusses, 3 km ONOlich von *Csepreg*, in der Nähe der *Megyes-pusztai* ist Schichtenstörung in denjenigen Partien des Schotterlagers vorhanden, wo auch Toneinlagerungen vorkommen. Die Deutung dieser Schichtenstörungen konnte aber nicht einwandfrei durchgeführt werden (Nr. 17 der Karte).

Die Schichtenstörung zweiter Art kann in der Umgebung Szombathely-Rohone beobachtet werden. 3/4 km südlich *Bozsok* (310 m ü. d. M.) bildet das diluviale graue Schotterlager des Bozsokbaches stehende Falten von 2 m Wellenlänge und von 0.5 m Amplitudo. Die Faltung wird durch die parallele Lagerung der flachen und länglichen Gerölle hervorgehoben. Kränzelung ist nicht wahrzunehmen, aber vielleicht geringe sekundäre Sortierung.

Der Schotter ist durch eine Bodenschicht von ungefähr 33 m bedeckt. (Nr. 18 der Karte.)

Nördlich von Szombathely, zwischen *Gyöngyösapáti* und *Perenye* konnte ich in einer Höhe von 230 m ü. d. M. faltungsähnliche Lagerung des jungdiluvialen Schotters des Gyöngyösbaches beobachten. (Nr. 19 der Karte). Am NW-Ende von Szombathely kommen sanft gewellte Falten in der diluvialen Schotterbank der Ziegelei der Wälder'schen Nachfolger (212 m ü. d. M.) vor, wobei die Wellenlänge 3–5 m, die Amplitudo 0,5–1,5 m beträgt. Der Schotter ist hier durch eine wagrecht gelagerte, glimmerige Feinsandschicht von 3/4 m Mächtigkeit und darüber noch durch gelben, fleckigen, glimmerigen, feinsandigen Ton („Silt“) von 3 m Mächtigkeit bedeckt. Er liegt auf tonigen Pannonschichten (Nr. 20 der Karte).

In der oberpliozänen Schotterdecke an der rechten Seite des Raabflusses in der Kleinen Ungarischen Tiefebene hatte ich in zwei Gebieten die besprochenen Schichtenstörungen beobachtet, und zwar beiderorts den ersten Typ: am Nordende der Schotterdecke in der Schottergrube 1,8 km nördlich von *Pápac* (Nr. 21 der Karte) und 1,8 km SSO-lich von *Kemenesszentpéter* (Nr. 22, der Karte). Der Schotter zeigt am letzterwähnten Ort 2 m breite und 2–3 m hohe Fächerfalten-artige Stenktur mit aufrechtstehenden und sogar überkippten Flügeln. Im Süden der Decke, in der Umgebung von Vasvár konnte auch mehrerorts Schichtenstörung erster Art beobachtet werden. Z. B. in der Schottergrube des Meierhofs 1,5 km ONO-lich von *Ujlok* (210–20 m ü. d. M. Nr. 23 der Karte) zeigt der Schotter in einer Mächtigkeit von 3 m starke u. unregelmässig gekräuselte „Faltung“. Das Schotterlager ist hier in einer Gesamtmächtigkeit v. 6 m aufgeschlossen. Die Intensität der Schichtenstörung nimmt nach unten allmählich ab und im unteren 3. m des Aufschlusses ist schon die primäre, ruhige wagrechte Lagerung mit untergeordneter diagonaler Schichtung zu beobachten. Im oberen, gestörten Teil ist auch eine starke Sortierung nach Korngrößen wahrzunehmen: tonig-sandige Kerne von 1,5–3 dm Durchmesser sind unten u. an der Seite durch schottrige Gürtel umgeben, welche sich nach oben verschmälern also anbruchartigen Charakter haben (Fig 43). Eine ähnliche Erscheinung ist unter schlechteren Aufschlussverhältnissen 3,4 km nordöstlich von *Kám* (Nr. 24 der Karte) und westlich über *Vasvár am Gorédomb* (Nr. 25 der Karte) zu beobachten.

Die Raab-rechtseitige Schotterdecke dehnt sich vom oben erwähnten Gebiet westlich bis zur Linie von Szentgotthárd zwischen den Raab- und Zala-flüssen noch über grosse Gebiete aus. Auf diesem Gebiet hatte ich auch zahlreiche Schottergruben untersucht, konnte aber die Schichtenstörungen hier nirgends mehr beobachten. Schichtenstörungen dieser Art konnte ich auch weiter südlich im ungarischen Drau- und Murgebiet nicht beobachten.

Grösstenteils auch zum ersten Typ einzureihen sind die in

den tieferen Donanterrassen zwischen Győr und Komárom mehrerorts beobachteten Schichtenstörungen. In der Schottergrube *nächst des Győrszabadhegyer Strassenräumerhauses* (118 m. ü. d.M. Nr. 26 der Karte) kommen unter einer 0,3 m mächtigen Bodenschicht folgende Schichten vor: oben liegt eine sanfte, stehende Falten zeigende 1–1,5 m mächtige, sandige Schottersehicht, wobei die Wellenlängen 1–2 m, die Amplitudo ea. 0,5 m betragen. Darunter kommt eine ruhige, wagrechte Sandbank von 0,5 m Mäch-

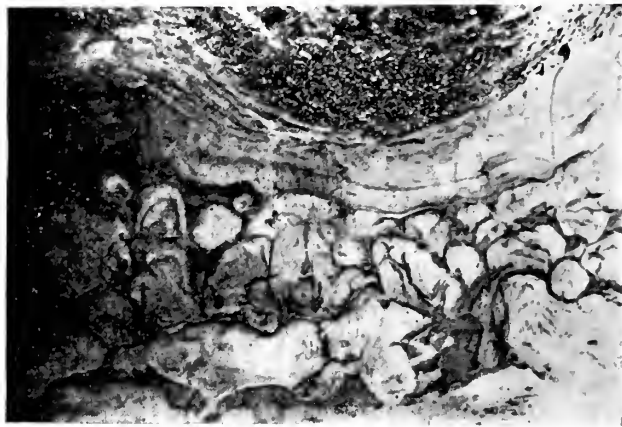


Fig. 45. ábra. Unterer Teil des Aufschusses bei Győrszabadhegy. Phot. D. Pantó.

tigkeit, und hiernach eine (in einer Mächtigkeit von 1–2 m aufgeschlossene) Sandschicht vor, welche letztere in eigenartigen, unregelmässigen kugel-, pilzähnlichen Bildungen von 2–4, ausnahmsweise von 8 dm Durchmesser abgesondert ist in der Weise, dass diese Sandbildungen durch dünne Tonschichtchen umgeben sind. (Fig. 44 und 45). *In der Nähe von Gönyű* (Nr. 27 der Karte) kommen an der pleistozänen Schotteroberfläche von ca. 120 m Höhe ü. d. M. kreisförmige Vertiefungen vor, welche im Querschnittaufschluss auch faltungsähnliche Lagerung zeigen. *Nordöstlich nächst der Bahustation Nagyszentjános* (Nr. 28 der Karte) hatte ich zyklidenähnliche, wenig gekräuselte Schichtenstörung beobachtet (Fig. 46). Die gestörten Schichten sind in einer Mächtigkeit von 2–3 m aufgeschlossen. Die Wellenlänge beträgt hier 4–6, die Amplitudo dagegen 0,5–1 m.

In einer Grube *östlich von Komárom* nächst der Antostrada Budapest Wien (115 m ü. d. M. Nr. 29 der Karte) hatte ich einfache sinuswellenartige Schichtenstörung zweiten Typs beobachtet. SW von Komárom, 1,8 km nördlich der *Göbölkútpuszta* in einer

Höhe von 122 m ü. d. M. Nr. 30 der Karte) kommt im pleistozänen Schotter auch sackige Schichtenstörung vor.

In den jüngstpleistozänen und holozänen schottrigen Ablagerungen der grossen zentralen Ebene des Kisalföld konnte ich dagegen in keiner der untersuchten, zahlreichen (teils guten) Aufschlüsse die besprochenen Schichtenstörungen beobachten.

Die Vorkommnisverhältnisse können folgenderweise zusammengefasst werden.

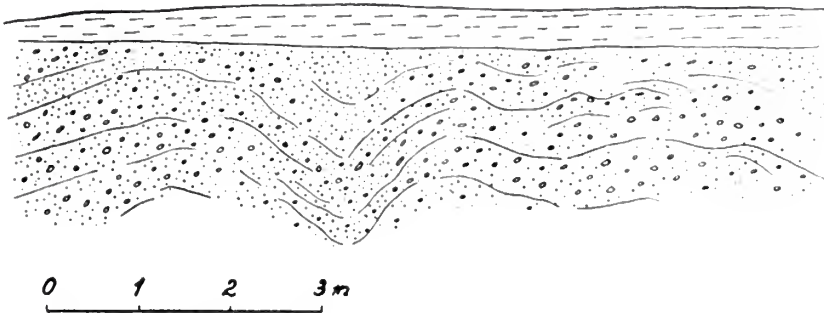


Fig. 46. ábra. Aufschluss bei Nagyszentjános.

1. Im untersuchten Gebiet kommen die fraglichen Schichtenstörungen nur in schottrigen fluvialen Ablagerungen von oberpliozänem und pleistozänem Alter vor. Nirgends wurden sie an holozänen und jüngstpleistozänen Ablagerungen, z. B. in der Mitte der Kleinen Ungarischen Tiefebene gefunden, obgleich hier auch viele und teils sehr gute Aufschlüsse untersucht wurden. Die rezente Bodenschicht lagert sich diskordant auf die gestörten Ablagerungen und bleibt selbst immer frei von den Störungen.

2. Die Erscheinung ist zumeist auf niedrigeren (100–350 m) und hauptsächlich auf vollständig ebenen Gebieten zu beobachten.

3. Sie ist nicht an die Ablagerungen eines bestimmten Flusses gebunden, scheint aber in gewissen Gebieten besonders häufig zu sein, ohne eine allgemeine Verbreitung auf dem ganzen Gebiet einer örtlich die Erscheinung zeigenden Ablagerung zu haben. Man kann sie oft nebeneinander auf Ablagerungen von verschiedenem Bildungsalter oder von verschiedenen Flüssen beobachten. (Ähnlich auch z. B. in Deutschland, siehe Lit. 14. S. 464).

4. Sie kann mit einer bestimmten Liegendschicht nicht in Verbindung gebracht werden, da sie sowohl in Schottern vorkommt, welche über Tonen, wie auch in solchen, welche über Sanden liegen. Auf Grund der bisherigen Beobachtungen kann vielleicht soviel behauptet werden, dass der erste Typ besonders über

mächtigeren sandigen oder schottrigen Ablagerungskomplexen, der zweite dagegen besonders in den über Tonkomplexen liegenden, dünneren Schotterlagern vorkommt. Das Vorkommen der Schichtenstörungen kann vielleicht in gewisser Beziehung mit der Gebirgsnähe und auch mit der Nachbarschaft der grossen pleistozänen Sedimentationsräumen stehen (Die Vorkommnisse der Kleinen Ungarischen Tiefebene sind meist in den die grossen jungpleistozänen Schuttkegel der Donau und der Rába-Répcse-Flüsse umgebenden, etwas älteren Schotterlagern zu finden.)

* * *

Der Umstand, dass die besprochenen Schichtenstörungen in d. oberpliozänen Ablagerungen oft-, in den älteren aber nicht oder nur viel seltener-, in den jüngstpleistozänen und holozänen Ablagerungen endlich nie vorkommen, scheint darauf hinzuweisen, dass sich diese Schichtenstörungen im Pleistozän und zwar hauptsächlich im jüngeren Pleistozän bildeten.

Da die Schichtenstörung immer von oben ausgeht und nur in solchen Schottervorkommnissen vorkommt, für welche während des Pleistozäns die unmittelbare Wirkung der Atmosphäre anzunehmen ist, kann mit gewisser Wahrscheinlichkeit auch angenommen werden, dass die fraglichen Schichtenstörungsarten die Reaktionszonen der Schotter und der pleistozänen Atmosphäre darstellen, d. h. sie sind nichts anderes, als pleistozäne Bodenhorizonte.

Es ist bekannt, dass unter dem gegenwärtigen arktischen Klima die mechanische Bodenbildung der chemischen stark überlegen ist. Dies steht mit dem überwiegend mechanischen Charakter der besprochenen Schichtenstörungen im Einklang. Für die Richtigkeit der Annahme, dass unsere Schichtenstörungen pleistozäne Bodenhorizonte darstellen, spricht der Umstand, dass die Struktur und Erscheinungsform d. gegenwärtigen bezeichnendsten arktischen Bodenarten, die der sogenannten Stenktarböden in den typischsten Fällen vollständig mit unseren Schichtenstörungen ersten Typs übereinstimmen. Gewisse Arten der Strukturböden scheinen dagegen unseren Schichtenstörungen zweiten Typs zu entsprechen. Die Übereinstimmung fällt natürlich — entsprechend dem fossilen Charakter unserer Ablagerungen — besonders im Durchschnitt auf. (Siehe z. B. Lit. 6, Abb. 1, Lit. 24, Abb. 1, 3, 5, Lit. 14 S. 462–467, Lit. 8, S. 259). Nennenswerte Übereinstimmung besteht z. B. auch bezüglich der Sortierung nach Korngrössen, bezüglich der Dimensionen der „Falten“, der Verknüpfung mit schotterigen Ablagerungen und mit ebenen Gebieten.

Es wird angenommen, dass bei der Strukturbodenbildung mehrere Stadien zu unterscheiden sind. Einem angenommenen Anfangsstadium scheint der Typ 2 unserer Schichtenstörungen zu entsprechen. Die ersten Stufen der Strukturbodenbildung werden z. B. von Elton und Steche durch ebensolche Durch-

schnitte zeigende Diagramme dargestellt, wie sie bei unseren Ablagerungen mit Schichtenstörungen des zweiten Typs zu beobachten sind. (Zum Vergleich teilen wir auch das Diagramm des zweiten Stadiums nach Eltons Hypothese nach Lit. 24, Abb. 4, mit; bei uns Fig. 47, Vergleiche mit der Fig. 44).

Es ist bekannt, dass der Strukturboden sich an Hängen in der Form der sog. Streifenböden ausbildet. Diese Bodenart scheint zur Fossilisation nicht geeignet zu sein, da sie an den Hängen leicht und schnell erodiert werden kann. Erscheinungen, die mit dieser Bodenart verglichen werden könnten, kenne ich auch von unserem Gebiet nicht.

Die im unteren Teil des Györszabadhegyer Aufschlusses beobachtete Erscheinung (Entmischung des tonigen Sandes in der Weise, dass kugel-, pilzförmige Sandmassen von dünnen, tonigen Streifen umgeben werden, (Fig. 45 und 46), scheint auch mit einer Wirkung des periglazialen Klimas am ehesten erklärt werden zu können.

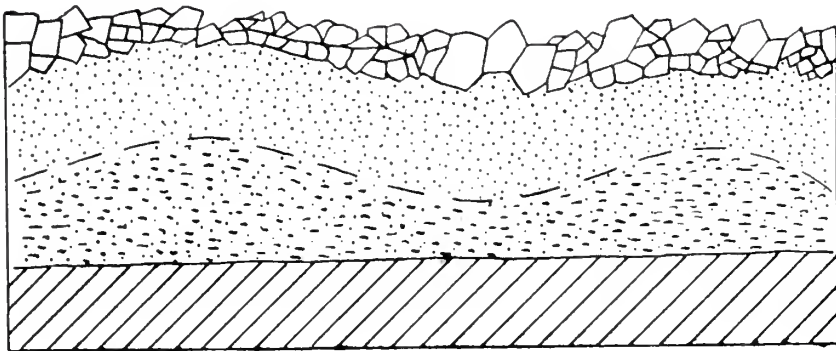


Fig. 47. ábra. Ein Anfangsstadium bei der Bildung der Strukturböden nach Eltons Hypothese aus Steche, Lit. 24.

Die zwei Hauptgruppen der Bildungshypothesen von Strukturböden — die mit Frostschiebung und die mit Konvektionsströmen arbeitende — werden hier als bekannt vorausgesetzt. Die bei der Strukturbodenbildung mitwirkenden Faktoren können nach Steche folgenderweise zusammengefasst werden: Kaltes und humides Klima, welches aber nicht niederschlagsreich zu sein braucht, allein die feste Form des Niederschlages gewährleistet ein dauerndes Feuchtigkeitsreservoir. Die physikalische Verwitterung übertrifft die chemische. Der Boden kann fließen. In der Tiefe liegt eine dauernd gefrorene Schicht (Tjäle), oder wenigstens eine wasserundurchlässige Schicht. Krekeler und Harrassowitz hatten ausserdem auf die Wichtigkeit des Vorhandenseins von to-

nigen Bestandteilen hingewiesen. Diese Bestandteile wirken nämlich als Schmiermaterial.

Das Vorhandensein ähnlicher Faktoren in den besprochenen Gebieten kann für (eine oder mehrere) kalte Zeitabschnitte des Pleistozäns mit gewisser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, wenn wir unsere Schichtenstörungen als Strukturböden deuten. Diese Bildungen sind also vom Standpunkt der Diluvialgeologie auch gewissermassen beachtenswert.

Vor allem besitzen aber unsere fossilen Strukturböden einen gewissen altersbestimmenden Wert. Unter dem gegenwärtigen Klima kann sich Strukturboden — wenigstens in der beobachteten Mächtigkeit von 2–4 m — bei uns offenbar nicht bilden. Es wurde schon oben erwähnt, dass die besprochenen Schichtenstörungen hauptsächlich in oberpliozänen u. besonders älteren pleistozänen Ablagerungen vorkommen, in den jüngstpleistozänen und holozänen Sedimenten aber schon vollständig fehlen. Diese Beobachtung spricht für die Wahrscheinlichkeit der schon an sich natürlichen Annahme, dass die gewöhnlich als letzte (oder als einzige) angenommene jüngerdiluviale (Haupt-) Vereisungsperiode das Hauptbildungsalter unserer Strukturböden darstellt.

Strukturbodenbildung deutet also im unseren Gebiet mit grosser Wahrscheinlichkeit auf ein prä-jüngerdiluviales Alter der (ursprünglichen) Ablagerung hin.

Die Strukturbodenbildung zeigt den kalten, annähernd periglazialen Charakter unseres Gebietes.

Von der Grossen Ung. Tiefebene sind schon Daten bekannt geworden, die auf eine kalte pleistozäne Zeitperiode verweisen. Neuestens hat z. B. Tuzson *Pinus cembra* aus dem Pleistozän der Tiefebene beschrieben. Er nimmt auf Grund der von ihm untersuchten fossilen Flora ein „sehr rauhes Tundrenklima“ an, welches ungefähr dem Klima der Alpen in 2000–2200 m, oder jenem von Nordsibirien in 70–75° Breite ähnlich gewesen sein dürfte. Übrigens ist in den erwähnten Höhen und sogar in viel geringeren (nach Leuchs z. B. in 1090 m, Lit. 16–b.) der Alpen auch rezente Strukturbodenbildung bekannt. (Übrigens kann hier erwähnt werden, dass an den Moränen des Jahres 1850 und sogar 1900 schon Strukturbodenbildung bekannt ist. Die Strukturbodenbildung kann also geologisch rasch erfolgen.)

Ein exakter Zahlenwert z. B. der Jahresmitteltemperatur darf aber heute noch auf Grund der Strukturbodenbildung nicht angegeben werden. Nach H. Poser trifft bei der Strukturbodenbildung „für die meisten Gebiete . . . zu, dass die Lufttemperatur während eines mehr oder minder langen Zeitraumes im Jahre unter 0° liegt, in den Sommermonaten aber einige bis mehrere Grade über den Gefrierpunkt steigt . . . Wie wenig aber diese Allgemeinangaben, über die hinaus wir bis jetzt kaum mehr genaueres

über die klimatischen Bedingungen wissen, im einzelnen zutreffen, lehrt das Beispiel der Faröer, wo kein Monatsmittel der Lufttemperatur unter 0° liegt . . ." (Lit. 20-b, S. 111.) Ein echtes periglaziales Klima auf Grund der Strukturbodenbildung darf daher nicht unbedingt angenommen werden.*

Da die Schichtenstörungen eine Mächtigkeit von 2-3, sogar 4 m erreichen, dürfen wir eine ungefähr ähnliche Mächtigkeit für unserer Auftauzone während der pleistozänen Strukturbodenbildungsperiode annehmen. Die Tiefe der gegenwärtigen arktischen Strukturböden wird dagegen gewöhnlich nur für einige dm angegeben. Es wurde aber darauf hingewiesen, dass die Dimensionen mit der Extremität des Klimas und mit der Zunahme der Grundwassermenge zunehmen können (Lit. 24, S. 203). Die grössere Mächtigkeit unserer Strukturböden kann mit einer tiefergreifenden sommerlichen Auftauung und mit starken jährlichen Temperaturschwankungen in Verbindung gebracht werden. Bezüglich der periglazialen Gebiete Deutschlands ist u. a. Kessler in ähnlicher Weise zu einer Auffassung gelangt, nach welcher die pleistozäne sommerliche Auftauzone dort auch eine viel grössere Mächtigkeit erreichte, als dies gegenwärtig in den polaren Dauerfrostbodengebieten der Fall ist (Lit. 12, S. 77.). Übrigens ist das Strukturbodenvorkommnis von Giessen auch 2-3 m mächtig (Lit. 14, S. 461).

Es ist bekannt, dass die Strukturbodenbildung gegenwärtig gewöhnlich, wenn auch nicht immer, über Dauerfrostboden stattfindet. Auf Grund der Strukturböden unserer Gebiete kann mit gewisser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass der Dauerfrostboden sich während gewisser Zeiten des Dixvinnus bei uns auch ausbildete. Für diese Annahme spricht die Tatsache, dass unsere Strukturböden Schichtenstörungen ersten Typs meist über sandigen bzw. auf wenig tonigen Ablagerungskomplexen vorkommen. Da aber nach dem heutigen Stand der Untersuchungen eine wasserundurchlässige Liegendschicht bei der Bildung von Strukturböden unbedingt anzunehmen ist (Siehe z. B. Lit. 17, S. 93-94), könnte vielleicht diese Schicht bei uns der Dauerfrostboden gewesen sein.

* Auch Herr Geheimrat Prof. A. Penck ist der Auffassung — wie ich in einem Gespräche mit ihm während der Quartärkonferenz die Ehre hatte zu erfahren — dass Strukturböden sich sogar in Gebieten bilden können, die eine Jahresmitteltemperatur von +2° haben. Die undurchlässige, gefrorene Liegendschicht ist in solchen Gebieten nur während eines Teiles des Jahres vorhanden. Somit kann auch bei uns die Strukturbodenbildung ohne Dauerfrostboden auch in Gebieten erklärt werden, wo keine wasserundurchlässigen Liegendschichten vorhanden sind (Vergleiche die bezüglichen Bemerkungen im Text weiter unten.)

Mit dem grossen Feuchtigkeitsbedürfnis der Strukturbodenbildung kann der Umstand erklärt werden, dass unsere als Strukturböden angenommenen Schichtenstörungen hauptsächlich in der Nachbarschaft der im Jungpleistozän wasserbedeckten Sedimentationsräume, namentlich rundum den grossen pleistozänen-holozänen Schuttkegel der Kleinen Ungarischen Tiefebene vorkommen. Es wird z. B. von Poser betont, dass eine vorübergehende Wasserbedeckung die Arbeit des Frostschuhes stark fördert. (Lit. 20-b, S. 109.).

Unseren Schichtstörungen ganz ähnliche Bildungen sind auch in anderen Ländern, z. B. in der Niederlausitz, im deutschen Mittelgebirge an der Hauptterrasse der Lahn, an der Haupt- und Mittelterrasse des unteren Rheins (Lit. 10—12, 14—16, 28 etc.), ferner in Flandern und in England (Lit. 1, Dewey, Warren) bekannt. Sie werden neuestens auch als Strukturböden gedeutet. In diesen Nordländern wurden aber auch an holozänen Ablagerungen solche Bildungen beobachtet (Lit. 3.), obgleich auch hier in den meisten Fällen ein diluviales Bildungsalter festgestellt werden konnte. (Die Bildungsweise einiger Vorkommnisse in Deutschland ist übrigens noch strittig. Es scheint, als ob die Strukturbodenbildung auch in unberechtigten Fällen zur Deutung faltungsähnlicher und verschiedener unregelmässiger Lagerung herangezogen worden wäre. Dies zeigt, wie vorsichtig man bei der Anwendung der Annahme von Strukturbodenbildung verfahren muss.

IRODALOM. — LITERATUR.

1. Dewey, H. Warren S. H.: Discussions. Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1927, p. 194.
2. Elton, Ch. S.: The nature and the origin of soil-polygons in Spitzbergen, Quart. Journ. of the Geol. Soc. 83. (1927), pp. 163—194.
3. Firbas, F. und Grahmann, R.: Über jungdiluviale und alluviale Torflager in der Grube Marga bei Senftenberg. Abh. d. Mat. Phys. Kl. d. Sächs. Akad. d. Wiss. II. (1928), Nr. 4.
4. Fisher, O.: On the warps, their age and probable connexion with the last geological events. Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1866, pp. 553—565.
5. Fuchs, Th.: Über eigentümliche Störungen in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens, und über selbständige Bewegung loser Terrainmassen. Jahrb. d. Geol. K. A. Wien, XXII. (1872); pp. 309—329.
6. Gripp, K.: Beiträge zur Geologie von Spitzbergen. Abh. d. Naturwiss. Ver. Hamburg, 27. (1927) H. 3.
7. Halaváts, Gy.: Az Alföld Duna-Tisza közötti részének földtani

- viszonyai, Földt. Int. Évk. 21 (1894—1896), pp. 101—173. (főleg, insbesondere p. 113.)
8. Harrassowitz, H.: Fossile Verwitterungsdecken, Handb. d. Bodenkunde, Bd. IV. (1930), pp. 225—305.
 9. Inkey, B.: Pusztaszentlőrinc (Pest m.) vidékének talajterképezése. Földt. Int. Évk. X. (1892). p. 43.
 10. Keilhaek, K.: Über Brodelböden im Taldiiavium bei Seuffenberg. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 79. (1927) Monatsb. pp. 360—369.
 11. Keilhaek, K.: Über „tektonische Faltung“ (Stiche) in der Trias des Harzvorlandes und über einen merkwürdigen Fall von Haken-schlagen. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 82. (1930).
 12. Kessler, P.: Über diluviale Frostspalten bei Saarbrücken. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 79. (1927). pp. 75—80.
 13. Kinzl, H.: Beobachtungen über Strukturböden in den Ostalpen, Peterm. Mitt. 1928. pp. 261—265.
 14. Krekeler, F.: Fossile Strukturböden aus der Umgegend von Giessen und Wiesbaden. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 81. (1929). MB. 458—470.
 15. Krans, E.: Zur Frage der „Stiche“, Schichtaufbiegungen an Klüften in tonigen Gesteinen. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 83. (1931).
 16. Krüger, H.: Periglaziale Frostverwitterung im Bereich der Borgentreicher Börde (Zur Entstehung der „Stiche“). Zeitschr. f. Geomorph. VII. (1932—33), pp. 206—230.
 16. b. Leuchs, K.: Steinringbildung im oberen Lechtal. Geol. Rundschau, 24 (1933). pp. 222—223.
 17. Meinardus, W.: Arktische Böden. Handb. d. Bodenkunde, Bd. III. (1930), pp. 27—96.
 18. Morawetz, S. O.: Beobachtungen an Schutthalden, Schuttkegeln und Schuttflächen. Zeitschr. f. Geomorph. VII. (1932—33) p. 25.
 19. Penck A. u. Brückner, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig. 1909. Bd. I. p. 105.
 20. Poser, H.: Beiträge zur Kenntnis der arktischen Bodenformen. Geol. Rundsch. 22. (1931).
 20. b. Poser, H.: Das Problem des Strukturbodens. Geol. Rundschau, 24. (1933). pp. 105—121.
 21. Salomon, W.: Arktische Bodenformen in den Alpen. Sitzb. Heidelberg. Akad. d. Wiss. Math. Naturwiss. Kl. 1929. Abh. 5.
 22. Schafarzik, F. és Vendl A.: Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest. 1929.
 23. Schaffer, F. X.: Geologie von Wien, II. Teil. Wien, 1906.
 24. Steche, H.: Beiträge zur Frage der Strukturböden, Inaug. Diss. Leipzig, 1934.
 25. Stiny, J.: Zur Kenntnis jugendlicher Krustenbewegungen im Wiener Becken, Jahrb. d. Geol. B. A. 82. 1932. insbes p. 93.

26. Szádeczky, E.: Über Diagonal- und Kreuzschichtung insbesondere bei fluviatilen Ablagerungen, Mitt. d. berg. n. hüttem. Abt. Sopron, VII. (1935), p. 125.
26. b. Tuzson, J.: Adatok a Magyar Alföld őskori növényzetének ismeretéhez, — Beiträge zur Kenntnis der Urvegetation des ungarischen Tieflandes. Mat. Term.-tud. Ért. XLVI. (1929), pp. 442—452. (Math. Naturwiss. Anzeiger, Bd. XLVI. (1929), pp. 453—457.
27. Vendl, M.: Sopron környékének geológiája. II. rész. — Die Geologie der Umgebung von Sopron, II. Teil, Erdészeti Kísérletek. 1930. p. 1—161.
28. Woldstedt, P.: Das Eiszeitalter. Stuttgart, 1929.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — KURZE MITTEILUNGEN

A BADENI AGYAG ELŐFORDULÁSA BUDAPESTEN.

Irta: *Dr. Földvári Aladár.*

DAS VORKOMMEN DES BADENER TEGELS IN BUDAPEST.

Von *A. Földvári.*

Die im Budapester Városliget (Stadtwäldchen) durchgeführten Probebohrungen schlossen typischen Badener Tegel in einer Mächtigkeit von ungefähr 40 m auf. Die volle Mächtigkeit desselben konnte in diesen Bohrungen nicht festgestellt werden. Das Gestein stimmt sowohl lammistisch wie auch petrographisch mit dem Badener Tegel des Wiener Beckens überein. Seine Schichten bilden eine Antiklinale. Da der Badener Tegel bisher nur aus dem W-lichen Teil Ungarns bekannt war, ist das Vorkommen dieses Sedimentes im Ungarischen Becken vom paläogeographischen Gesichtspunkt wichtig.

* * *

A Városligeti új artézi kúttal kapcsolatban végzett kutató fúrások földtani eredményei már megjelentek⁶ és a mélyfúrás helyét a geológiai bizottság kitűzte. Budapesti székesfőváros kívánságára Dr. Vendl Aladár műegyetemi tanár és Dr. Páva i-Vajna Ferenc főbányatanácsos munk foglalkoztak azzal a kérdéssel, hogy lehetne-e a Széchenyi fürdőhöz a régebben kijelölt helynél közelebb telepíteni a mélyfúrást, mivel így a melegvíz vezetésének költségeit és nehézségeit el lehetne kerülni. Páva i-Vajna Ferenc a pleisztocén rétegeken végzett megfigyelései alapján egy, a Széchenyi fürdő közelében lévő boltozaton ajánlotta az

Földvári A.: A tervezett újabb városligeti artézi kút előkészítő fúrásai. Földtani Közlöny LXII. 1932.

új fúrást. V e n d l A l a d á r javaslatára a székesfőváros ellenőrzés-ként 7 új kutató fúrást vegeztetett, hogy az idősebb rétegek tektonikáját a pleisztocén rétegek alatt tisztázzák.

A fúrásokban a talajréteg alatt a Duna pleisztocén üledékei, homok és kavics található. Az I 3. és II a 3. fúrásokban moesárföld réteget is lehet találni, ez a régi Duna árterületének mélyedéseiben képződött. A pleisztocén rétegek alatt a középső miocén (tortonien) rétegei következtek. Ezek legfelső tagja a körülbelül 40 m vastagságban feltűnt, szürke színű badeni agyag fáciesben kifejlődött rétegesoport. A badeni agyag teljes vastagsága sokkal több, mint 40 m, azonban a valódi vastagságai csak a Hermina-úttól keletre eső területen lehetne fúrással megállapítani.

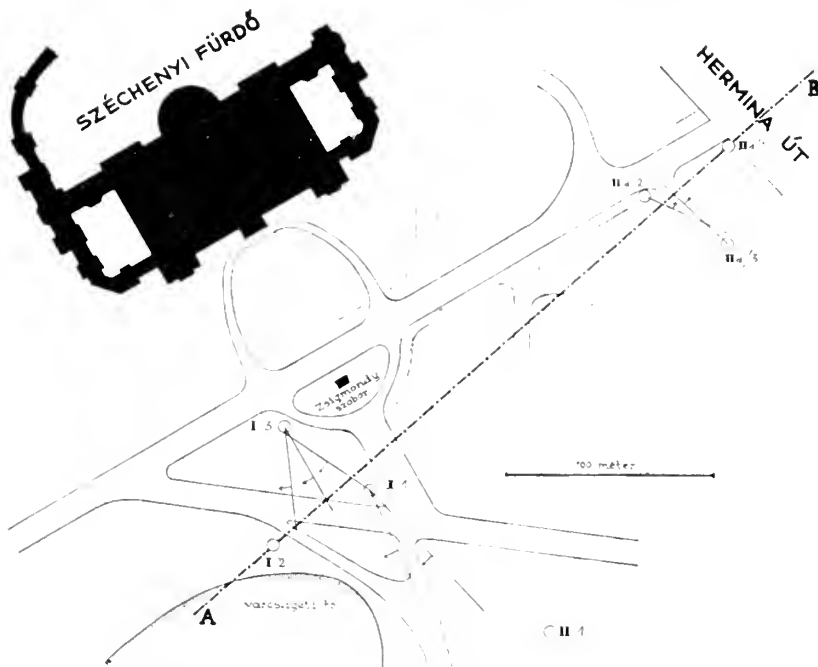


Fig. 48. ábra.

Mivel eddig a badeni agyag előfordulását csak a bécsi-medencével határos területeken ismertük, paleogeográfiai szempontból is fontos ennek a jellemző fáciesű üledéknek a magyar-medencében való előfordulása.

A badeni agyag alsó részében szürke homok közbetelepülések voltak. A badeni agyagot a fúrásokban egy kövületlős homokkő réteggel határoltam el a mélyebb rétegektől. E homokkő alatt szürke színű túlyomólag homokos rétegsor következik, amelyben még vékony badeni agyag rétegek és lencsék fordulnak elő, azonban a rétegek túlyomóan homokos kőzettani jellege miatt a badeni agyag rétegesoporttól célszerűbbnek láttam ezeket a rétegeket elválasztani. A legmélyebb rétegek zöldes és zöldes-sárga színű agya-

gok és homokok voltak. E rétegek is tortonien koriak és a régi fúrásokban a vulkáni tufa rétegek felett talált zöldes-sárga színű agyag és homok rétegek csoportjába tartoznak.

A részletesebb vizsgálatok megtörténte előtt csupán a fúrások szelvényét és a rétegek korát és fáciesét rögzítő adatokat közlöm.

A badeni agyagból a következő fauna került elő:

Amussium cristatum Bronn., *Chlamys gloriamaris* Dub. var. *duplicicostata* Schaff., *Cardium turonicum* May., *Nucula nucleus* L., *Arca diluvii* Lam., *Venus umbonaria* Lam., *Aloidis gibba* Oliv., *Aporrhais pes pelecani* L., *Terebra fuscata* Brocc., *Conus ventricosus* Bronn., azonkívül közelebről meg nem határozható ostrea, pinna, vennis, calyptraea és decapoda rák darabok.

A fauna-lista majdnem kivétel nélkül a badeni agyag jellemző fajait tartalmazza (F. X. Schaffner: Das inneralpine Becken der Umgebung von Wien. Sammlung geologischer Führer XII.).

A badeni agyag alatti homokkőben a következő lenyomatok voltak: *Ancilla glandiformis* Lam., pinna, cardium, aporrhais, cerithium, decapoda rák.

A homokkő alatti szürke homokban a következő fauna volt: *Chlamys gloriamaris* Dub., *Chione plicata* Gmel., *Loripes dentatus* DeFrance., *Turritella archimedis* Brong., *Natica multipunctata* Lam., *Coccam trachea* Mont., azonkívül leda, ostrea, aporrhais, fusus, scalaria.

A miocén rétegek antiklinálist alkotnak, mint a mellékelt szelvényen és a fúrások helyét feltüntetettő vázlaton látható. A rétegdőlések szerkesztésére a badeni agyag homok betelepülései és a kövületes homokkő réteg szolgált.

A mélyebb rétegek lencés kifejlődésük miatt rétegdőlés megállapítására kevésbé voltak alkalmasak. A különböző rétegekből szerkesztett dőlés irányok elég jól egyeztek.

A fúrások szelvényében a vékony közbetelepülések, lencék vagy jelentéktelen kőzettani eltérések nincsenek feltüntetve. Csupán az I/1. fúrás vastagabb agyaglencseit tüntettem fel. A rétegek számozása a mellékelt szelvényen feltüntetett rétegekre vonatkozik, a számozás minden fúrásban felülről kezdődik és független a többi fúrás számozásától. A badeni agyag csoport rétegeit dült betűs szedés jelzi. I/1. fúrás. 1. 0,00–1,50 m humusz. 2. 1,50–4,00 m szürke homok. 3. 4,00–12,50 m sárga kavicsos homok. 4. 12,50–13,80 m szürke homok. 5. 13,80–17,75 m szürke kövületes agyag. (17,00–17,75 m kövületes, kissé agyagos homok) 6. 17,75–18,07 m szürke kavicsos kövületes homokkő. 7. 18,07–21,00 m szürke kavicsos kövületes durva homok. 8. 21,00–25,40 m szürke homokos agyag. 9. 25,40–26,30 m zöldesszürke agyagos homokkő. 10. 26,30–37,17 m szürke homok agyaglencsékkel. Részletezve: 26,45 m-ig agyagos homok kövületekkel, 27,80 m-ig durva csigás homok, 30,04 m-ig homokos agyag, 30,70 m-ig finom homok, 31,20 m-ig homokos

agyag, 32,00 m-ig durva esigás homok, 34,30 m-ig zöldes szürke homokos agyag, 34,90 m-ig kaviesos esigás homok, 35,70 m-ig zöldes szürke homokos agyag, 37,17 m-ig zöldes szürke esigás homok, 11. 37,17—40,00 m zöldesszürke homokos agyag. (38,70—39,00 m-ig szürke homok betelepülés.) 12. 40,00—45,00 m sárgászöld homokos agyag, 13. 45,00—49,00 m szürke iszapos homok, 14. 49,00—50,20 m sárgászöld homokos agyag, 2.—4. réteg pleisztocén, a többi tortonien kori.

I/2. fúrás. 1. 0,00—1,20 m humusz, 2. 1,20—5,30 m homok (1,60 m-ig sárgásszürke humuszos, 5,30 m-ig sárga) 3. 5,30—13,90 m sárga kaviesos homok, 4. 13,90—16,00 m zöldesszürke agyag, 5. 16,00—18,7 m zöldesszürke esigás durva homok, 6. 18,27—21,50 m zöldesszürke kövületes agyag, 7. 21,50—22,00 m szürke esigás durva homok, 8. 22,00—24,20 m zöldesszürke agyag, 9. 24,20—25,20 m szürke durva homok, 10. 25,20—27,00 m szürke homokos agyag, 11. 27,00—27,44 m szürke kaviesos kövületes homokkő, 12. 27,44—30,10 m szürke kövületdús homokos agyag, 13. 30,10—37,00 m szürke homok, (34,25-ig durva homok 37,00 m-ig kövületdús agyagos homok.) 14. 37,00—38,00 m világosszürke, kissé agyagos homokkőszerű homok, 15. 38,00—39,50 m szürkéssárga homok, 16. 39,50—40,40 m szürke homokos agyag, 17. 40,40—43,80 m szürkéssárga durva homok, 18. 43,80—45,00 m zöldessárga agyagos homok, 19. 45,00—50,00 m zöldessárga agyag. A 2.—3. réteg pleisztocén, a többi tortonien kori.

I/3. fúrás. 1. 0,00—0,80 m humuszos homok, 2. 0,80—3,00 m fekete agyag (mocsárföld), 3. 3,00—10,80 m homok, (3,80 m-ig sárga homok, 4,90 m-ig sárga durva homok, 10,80 m-ig sárga homok.) 4. 10,80—14,20 m sárga kaviesos homok 5. 14,20—14,60 m szürke kövületdús agyag, 6. 17,60—17,95 m szürke kaviesos kövületdús homokkő, 7. 17,95—22,30 m szürke homok, (21,40 m-ig durva homok, 22,30 m-ig agyagos homok.) 8. 22,30—29,80 m homokos agyag (24,80 m-ig szürke, 27,80 m-ig világos zöldes szürke, 29,80 m-ig világos szürke.) 9. 29,80—31,10 m-ig szürke kövületes agyagos homok, 10. 31,10—31,35 m szürke kövületes homokkő, 11. 31,35—37,60 m szürke széntartalmú agyagos homok, 12. 37,60—40,00 m szürke homokos agyag, 13. 40,00—44,75 m homok (42,65 m-ig világos szürke sárgászöld foltos agyagos homok, 43,65 m-ig zöldessárga agyagos homok, 44,75 m-ig zöldessárga homok.) 14. 44,75—50,00 m zöldessárga homokos agyag. A 2.—4. réteg pleisztocén, a többi tortonien kori.

II/1. fúrás. 1. 0,00—0,20 m humusz, 2. 0,20—0,65 m sárga kaviesos homok, 3. 0,65—6,30 m sárga homokos kavies, 4. 6,30—13,50 m szürke kövületes homokos agyag, 5. 13,30—13,75 m szürke kaviesos kövületes homokkő, 6. 13,75—17,85 m szürke kaviesos durva homok, 7. 17,85—20,90 m szürke homokos agyag, 8. 20,90—35,40 m szürke agyagos homok, (34,20 m-től agyagos homokkő.) 9. 35,40—43,00 m homokos agyag, (37,50 m-ig zöldessárga, 40,85 m-ig sárga, 43,00 m-ig sárgásszürke.) 11. 43,00—50,00 m homok (44,50 m-ig szürke durva

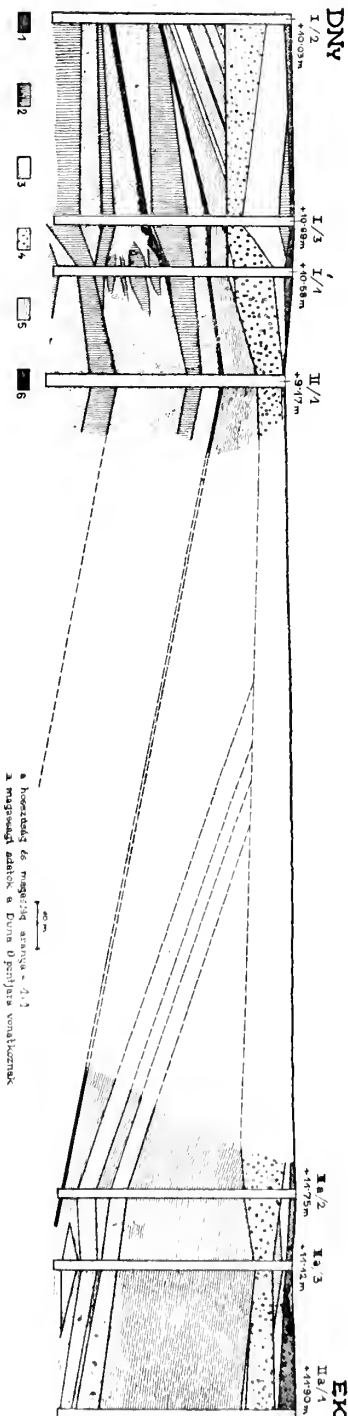


Fig. 49. ábra. Jelmagyarázat — Zeichenerklärung: 1. humusz — Humusz, 2. agyag — Ton, 3. homok — Sand, 4. kavicsos homok — schotteriger Sand, 5. badeni agyag — Badener Tegel, 6. homokkő — Sandstein.

homok, 50,00 m-ig sárgásszürke agyagos homok.) A 2.—3. réteg pleisztocén, a többi tortonien kori.

IIa/1. fúrás 1. 0,00—3,50 m barna humszos homok. 2. 3,50—4,30 m barnásszürke homok. 3. 4,30—10,90 m szürke kavicsos homok. 4. 10,90—11,20 szürke iszapos homok. 5. 11,20—41,40 m szürke agyag. (13,00 m-ig szenes homokos agyag, 18,00 m-ig homokos agyag helyenkint agyag sávokkal, 20,00 m-ig zsiros agyag, 21,00 m-ig homokos agyag, 22,00 m-ig zsiros agyag, 23,00 m-ig zsiros agyag homok erekkel, 25,50 m-ig homokos agyag kevés kövülettel, 26,50 m-ig homokos kövületdús agyag, 28,00 m-ig zsiros agyag vékony homokos és kövületes esíkokkal, 33,00 m-ig kövületdús agyag, 38,00 m-ig kövületdús agyag homok esíkokkal, 40,00 m-ig kövületes homokos agyag agyag sávokkal, 41,40 m-ig homokos agyag.) 6. 41,40—46,00 m szürke durva homok. 7. 46,00—47,10 m szürke homokos agyag. 8. 47,10—46,00 m szürke durva homok. 9. 49,60—50,20 m szürke homokos agyag. A 2.—4. réteg pleisztocén, a többi tortonien kori.

IIa/2. fúrás. 1. 0,00—1,50 m humusz. 2. 1,50—3,50 m barna homok. 3. 3,50—11,00 m szürke kavicsos homok. 4. 11,00—35,60 m szürke agyag. (17,40 m-ig homokos agyag, 18,10 m-ig kövületdús agyag, 18,30 m-ig homok, 19,00 m-ig homokos agyag, 23,00 m-ig agyag, 25,20 m-ig kövületdús agyag, 27,50 m-ig agyag nagy kagylókkal,

28,50 m-ig kövületdús homokos agyag, 31,00 m-ig homokos agyag kevés kövülettel, 32,00 m-ig márgás agyag, 33,00 m-ig kövületdús agyag, 34,00 m-ig kövületdús homokos márgás agyag, 35,00 m-ig kövületdús homokos agyag, 35,60 m-ig homokos márgás agyag kövületekkel és kaviesokkal, 5. 35,60 38,90 m szürke kaviesos durva homok esigókkal, 6. 38,90 42,00 m szürke homokos agyag, 7. 42,00 46,00 m szürke kaviesos durva homok, 8. 46,00—48,50 m szürke agyag (47,30 m-ig homokos agyag.) 9. 48,50—48,85 m kaviesos kövületes homokkő, ez alatt laza iszapos homok volt, amelyből mintát nem tudtak venni. A 2. 3. réteg pleisztocén, a többi tortonien kori.

Ha 3. fúrás, 1. 0,00 1,20 m humusz, 2. 1,20 2,10 m barna homok, 3. 2,10—4,10 m fekete agyag, 4. 4,10—8,10 m kaviesos homok, 5. 8,10—39,70 m szürke agyag, (11,50 m-ig homokos agyag, 14,00 m-ig agyag, 16,00 m-ig homokos agyag, 17,80 m-ig agyag, 20,50 m-ig kövületdús agyag, 24,00 m-ig agyag, 29,60 m-ig kövületdús agyag homoksávokkal, 35,50 m-ig agyag homokos és kövületes sávokkal, 36,40 m-ig kövületes homokos agyag kaviesos beagyazásokkal.) 6. 36,40—39,70 m szürke kövületdús durva homok, 7. 39,70—40,80 m szürke homokos agyag, 8. 40,80 44,20 m szürke homok, 9. 44,20 45,00 m szürke homokos agyag, 10. 45,00 48,30 m szürke homok, 11. 48,30—50,10 m szürke homokos agyag. A 2. 4. réteg pleisztocén, a többi tortonien kori.

BIBLIOGRAPHIA GEOLOGICA HUNGARICA 1935.

- Árkosszállásy Zoltán: Tufatömlények Sajószentpéter környékéről. (Bölcsészdoktori értekezés, szerző saját kiadása.) Szeged, 1935. június. — Studien an Tuffen aus der Umgebung von Sajószentpéter. Inauguraldissertation. Selbstverlag des Verfassers.
- Balyi K.: A nyomás és melegítés hatása a galenitre. — Über das Verhalten der Bleiglanzkristalle bei einseitigem Druck und im Wärmestrom. Földt. Közl. LXV. p. 153—162.
- Bobest B.: I. Putnoky L.
- Bogsch L.: Új hegységképzés elmélet. — Neue Theorie der Gebirgsbildung. Term. Tud. Közl. 67. p. 17—23. 67. Pótf. Nur ungarisch.
- Bogsch L.: Barlangesodák. — Über die Wunder der Höhlen. Ifj. és élet X. Heft 19. füzet. p. 281—82. Nur ungarisch.
- Bogsch L.: A nógrádszakáli tufás márga faunájának kora. — Das Alter des tuffigen Mergels von Nógrádszakál. Math. és Term. Tud. Ért. 53. p. 719—733.
- Bulla B.: A Solti halem. — Der Hügel bei Solt. Földr. Közlemények. LXIII., 116—120.
- Czike Kálmán: A Békés-környéki löszök mechanikai összetétele.

- (Egyetemi pályadíjat nyert munka, Szeged, 1935. V.) — Die mechanische Analyse der Lössse der Gegend von Békés. Mit einem Preis der Universität gekrönte Arbeit.
- Diószeghy D.: A homokvizsgálati módszer megválasztása. — Geeignete Methoden zur Untersuchung der vaterländischen Saude. Bányászati és Koh. Lapok. LXVIII. 78—83., 93—101 und 109—113. Nur ungarisch.
- Dudichné Vendl Mária és Koch S.: A drágakövek különös tekintettel a mesterseges ékkövekre. — Die Edelsteine, mit besonderer Hinsicht auf die synthetischen. Ausgabe des Kgl. Ung. Naturwiss. Vereines, Budapest, 29 Bogen. Nur ungarisch.
- Dudichné, Vendl Mária: A délafrikai gyémántok. — Südafrikanische Diamanten. Term. Tud. Közl. LXVII., 418—424. Nur ung.
- Emszt K.: A kémiai laboratórium munkássága az 1925—28. években. Die Tätigkeit des chemischen Laboratoriums in den Jahren 1925—1928. Földt. Int. Évi Jel. 1925—28. 303—315.
- Emszt K.: A „Pütkösd“-forrás kémiai elemzésének eredményei. — Die chemische Analyse des Wassers der „Pütkösd-Quelle“. Hidr. Közl. XV., 182—183.
- Emszt K.: I. Szentpétery Zs.
- Ernyey J.: Az igazi Máriaüveg — Das wirkliche Marienglas. Term. Tud. Közl. Nur ungarisch. LXIII. 21—24.
- Fekete Z.: Adatok a hárshegy-i homokkő geológiájához. — Beiträge zur Geologie des oligozänen Sandsteins der Umgebung von Budapest. — Föld. Közl. LXV., 126—150.
- Ferenczi I.: Adatok a Börzsönyi-hegység geológiájához. — Beiträge zur Geologie des Börzsönyer-Gebirges. Földt. Int. Évi Jelent. 1925—28. 131—143.
- Ferenczi I.: Adatok Rákosszentmihály környékének geológiájához. — Beiträge zur Geologie der Umgebung von Rákosszentmihály. Földtani Int. Évi Jelent. 1925—28. 63—64.
- Ferenczi I.: A rákospalotai sós-jódos-gázos kút; adatok a magyarországi só-, olaj- és földgázlehetőségek ismeretéhez. — Über einen salz-, jod- und gashaltendes Wasser liefernden Brunnen in Rákospalota bei Budapest; Angaben bezüglich Salz-, Öl- und Erdgasvorkommen und deren Möglichkeiten in Ungarn. Bányász. Koh. Lapok. LXVIII. p. 115—118, 125—129, 141—145.
- Ferenczi I.: Magyarország legrégebbi artézi kútjairól. — Über die ältesten artesischen Brunnen Ungarns. Nur ungarisch. A Természet. 1934. XXX., 13—14. sz. 154—155. old.
- Ferenczi I.: Die geologischen Verhältnisse des tertiären Beckenabschnittes von Tinnye—Páty. Földt. Int. Évi Jelent. 1917—1924. S. 79—86.)
- Ferenczi I.: Beiträge zur Kenntnis der Geologie des nördlichen Teiles des Inovec-Gebirges. Földt. Int. Évi Jelent. S. 247—251.
- Finály L.: Data to the stability of chemical composition of mineral waters. Hydr. Közl. BV., 190—195.

- Finály István: Hydrological data of a salt water from Pestújhely. *Hidr. Közl.* XIV, p. 156—160.
- Finály István: New bitter water wells of the Erzsébet saline bath in Budapest. *Hidr. Közl.* XIV, p. 161—166.
- Finkey J.: Brikettierungsversuche mit ungarischen Braunkohle. — *Mitt. Berg. u. Hüttenw. Abt. d. kgl. ung. Palatin Joseph Universität T. VII.* p. 183—200. Sopron.
- Frennd M.: A petroleum az ókorban és a középkorban. — *Das Petroleum im Altertum und im Mittelalter.* Nur ungarisch. *Term. Tud. Közl.* LXVII., 460—467.
- Földvári A.: L. Vendl Mladár.
- Földvári Mladár: Hidrológiai megfigyelések a Budai-heység nyugati peremén. — *Observations hydrologiques faites au bord occidental de la Montagne de Buda.* *Hidr. Közl.* XIV, 105—112.
- Gedeon T.: A diósjenői szünidei gyermektelep vízellátása. — *The Water-Supply of the Children Holydays Resort at Diósjenő, Hungary.* *Hidr. Közl.* XV., 184—189.
- Gedeon T.: A sztudener rézércleőfordulás. — *Kupfererzvorkommen von Studene (Südserbien).* *Földt. Közl.* LXV., 50—52.
- Gynlai Z.: Tüsterhelt NaCl-kristályok elektromos vezetése és kristályos szerkezete. — *Die elektrische Leitfähigkeit und Kristallstruktur deformierter NaCl-Kristalle.* *Mat. és Term. Tud. Ért.* LIII., 665—683.
- Hojnos R.: Verslag over een micropalaeontologisch ondersoek van sedimentaire gesteenten nit Celebes. *Verhandlingen van Het Geol. Mijnbouwkundig Genotschap voor Neder Land en Koloniën.* 1934.
- Horusitzky F.: Adatok az Ördögárok-völgy Krisztinaváros—Tabáni szakaszának hidrológiájához. — *Daten zur Hydrologie des Teufelsgraben-Tales in der Kristinenstadt und im Tabán (Budapest).* *Hidr. Közl.* XV., 233.
- Horusitzky H.: Budapest dunabulparti részének talajvíze és altalajának geológiai vázlata. — *Das Grundwasser von Budapest an der linken Seite der Donau mit einer geologischen Skizze des Untergrundes.* *Hidr. Közl.* XV., 1—171.
- Horusitzky H.: Sopron vármegye északi részének föld- és talajtani arculata. — *Geologisches und agrogeologisches Antlitz des nördlichen Teiles vom Komitat Sopron.* *Földt. Int. Évi Jelent.* 1925—28. 101—107.
- Jaskó S.: A Baradla-barlang jösvafői szakaszának karszthidrológiája. — *Karsthydrologie des Jösvaföer Teiles des Baradla Höhlensystems.* — *Hidr. Közl.* XV., 196—204.
- Jaskó S.: A Jósua-patak felső völgyének geológiai leírása. — *Die geologischen Verhältnisse des oberen Jösua-Tales.* *Földt. Közl.* LBV, 291—300.

- Jaskó S.: A pápai Bakony hidrológiája. — Hydrologie des Bakony-Gebirges bei Pápa. Hidr. Közl. XV., 205—212.
- Jaskó S.: Abráziós platómaradványok a Bakony nyugati peremén. — Reste eines Abrasionsplateaus am Westrand des Bakony-Gebirges. Földrajzi Közl. LXIII. köt. 1—3. sz. Nur ungarisch.
- Jaskó S.: A Pápai-Bakony földtani leírása. Bölcsészeti doktori értekezés. A Földtani Szemle melléklete. Geologische Beschreibung des Bakony-Gebirges bei Pápa. Inauguraldissertation. Beilage der Zeitschr. Földtani Szemle.
- Jaskó S.: Hévízkutatás a Tabánban. — Forschung nach Thermen im Tabán. Nur ungarisch. Földgömb. 344—49. old.
- Jaskó S.: Turistaság és geológia — Turistik und Geologie. Turisták Lapja. XLIII. köt. 2. sz.
- Jaskó S.: Új feltáró kutatások a Baradlában. — Neue Aufschliessungen in der Baradla-Höhle. Nur ungarisch. Turistaság és Alpinizmus. XXV. évf. 7—9. sz.
- Kadić O.: Barlangkutatások és őslénytani gyűjtések. — Höhlenforschungen und paläontologische Aufsammlungen. — Földt. Int. Évi Jelent. 1925—28. 181—196.
- Kádár L.: Futóhomok-tanulmányok a Duna-Tisza közén. — Flugsandstudien im Gebiet zwischen Donau und Theiss. Földr. Közl. LXIII., 4—15.
- Kertai Gy.: Rudabánya oxidációs zónájának új ásványai. — Neue Minerale aus der Oxydationszone von Rudabánya. — Földt. Közl. LXV., 21—30.
- Kertai Gy.: Hidrotermális aragonit andezitből és mészkőből. — Hydrothermale Aragonitvorkommen in Andesit und Kalkstein aus Ungarn. — Földt. Közl. LXV., 354—362.
- Koch S. und Zombory L.: Szferosziderit és sziderit Felsőbányáról. — Sphärosiderit und Siderit von Felsőbánya. — Föld. Közl. LXV., 18—20.
- Koch S.: Siderit von Kisbánya. Centralbl. f. Min. Abt. A. 1935. No. 5.
- Koch S.: A hasznosítható elemek elosztása a földkéregben. — Verteilung der nutzbaren Elemente in der Erdkruste. Term. Tud. Közl. 1935. 2—3. sz. Pótlízet. Nur ungarisch.
- Kubaeska András: I. Tasnádi Kubaeska András.
- László G.: Reambuláció Székesfehérvár környékén. — Reambulation in der Umgebung von Székesfehérvár. — Földt. Int. Évi Jelent. 1925—28. 109—114.
- László G.: Jelentés a „Paläontologische Gesellschaft“ budapesti vándorgyűléséről. — Bericht über die Wanderversammlung der Paläontologischen Gesellschaft in Budapest 1928. — Földt. Int. Évi Jelent. 1925—28. 55—61.
- vitéz Lengyel E.: Die geol. u. petrogr. Verhältnisse der Umgebung

- v. Komlóská. Acta min. chem. et phys. Tom. III. fasc. 3. p. 126—148. Szeged, 1935. (mit geol. Karte und Mikrophot. Tafel).
- Vitéz Lengyel E.: Adatok a Magas-Tátra-i Tarpatak-völgyek gránitjainak ismeretéhez. — Beiträge zur petrochemischen Kenntnis d. Granite d. Tarpatak-Taler in der Hohen Tatra. Földt. Közl. LXV. p. 120—126. Bpest. 1935.
- Vitéz Lengyel E.: A sárospataki Szent Vince-hegy piroxénandesitje. — Der Pyroxenandesit des Szent Vinceberges bei Sárospatak. Földt. Közöny. LXV. Bpest., 1935. p. 30—38. mit einer mikrophot. Tafel.
- Vitéz Lengyel E.: Die geol. u. petrographischen Verhältnisse des Tokajhegylájer Gebietes zwischen Tólesva und Komlóská. Acta chem. min. et phys. Tom. IV. fasc. 3. Szeged, 1935. p. 195—213. (mit einer geol. Karte und mikrophot. Tafel.)
- Liffa A.: Adatok Telkibánya, Hollóháza, Nagybózsva, Komlós és Pálháza környékének geológiai viszonyaihoz. — Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Telkibánya, Hollóháza, Nagybózsva, Komlós und Pálháza. Évi jel. 1925—28. 171—181.
- Mándy G. v.: Az esztergemi barnaszénterület geomorfológiája. — Die Geomorphologie des Braunkohlenbeckens von Esztergom. Földr. Közlemények. LXIII. 62—77.
- Maros L.: Földtani megfigyelések a székesfővárosi vízművek bővítési munkálatainál. — Geol. Beobacht. gelegentlich der Erweiterungsarbeiten der Budapester Wasserwerke. Földt. Közl. LXV. p. 350.
- Maros L.: Geológiai és agrogeológiai jegyzetek Somogy vármegyéből. — Geologische und agrogeologische Notizen aus dem Komitat Somogy. Évi jel. 1925—28. 157—164.
- Mauritz B.: Aphrosiderit a Magas-Tátra gránitjából. — Aphrosiderit aus dem Granit der Hohen Tatra. Értesítő. LIII. p. 238—247.
- Mauritz B.: Index. Ungarisches Sprachgebiet. 1933. Min.-petr. Mitteil. 46. p. 85—88.
- Mauritz B.: Index. Ungarisches Sprachgebiet. 1934. Min.-petr. Mitt. 47. p. 80—87.
- Mihalovits J.: Die Gründung der ersten Lehranstalt zur Ausbildung technischer Bergbeamten in Ungarn. Mitt. Berg. u. Hüttenmänn. Abt. d. kgl. Palatin Joseph Universität T. VII. p. 12—25. Sopron.
- Mottl Mária: On the causes and double biological significance of the glacial periods. Földt. Közl. LXV. k. 1—3. f. 15. old.
- Mottl Mária: Bölénylváz a m. kir. Földtani Intézet muzeumbau. — Wiesenskelett im Museum der Kgl. Ung. Geol. Anst. Földt. Közl. LXV. k. 10—12. f.
- báró Nopcsa F.: Igazgatói jelentés az 1925. és 1926. évről. — Direktionsbericht über das Jahr 1925. und 1926. Földt. Int. Évi Jelent. 1925—28.

- Mezősi József: A sátoraljaújhelyi Várhely és Boglyoska közföldtani viszonyai. (Egyetemi pályadíjat nyert dolgozat, Szeged, 1935. V.) — Die petrographischen Verhältnisse der Vár- und Boglyoska-Berge bei Sátoraljaújhely. Mit einem Preis der Universität gekrönte Arbeit.
- Miháltz István dr.: Partdűne-képződés Algyő mellett. (Előadta az Egyetem Barátai Egyesülete természettudományi szakülésén, Szegeden, 1934. XL. 28-án.) — Stranddünenbildung neben Algyő. (Vorgetragen im Verein der Freunde der Universität.)
- Miháltz István dr.: Újabb adatok a Fehértó altalajának ismeretéhez. (Előadta az Egyetem Barátai Egyesülete természettudományi szakülésén, 1934. V. 16-án, Szegeden) — Neue Beiträge zur Kenntnis des Untergrundes vom Fehértó (Vorgetragen im Verein der Freunde der Universität.)
- id. Noszky Jenő: A magyar földtani kutatás tényezői és mai munkájuk. — Debreceni Szemle, IX. p. 141—150. — Die Faktoren der ungarischen geologischen Forschung und ihre heutige Arbeit.
- id. Noszky Jenő: Az Ipoly völgy hidrológiájának ismeretéhez. — Beiträge zur Kenntnis der Hydrologie des Ipoly-Tales. Hidr. Közl. XIV. p. 43—82.
- id. Noszky Jenő: Budapest környékének helvetien rétegei. — Die helvetischen Schichten der Umgebung von Budapest. Földt. Közl. LXV. p. 163—180.
- id. Noszky Jenő: Hogyan felelhetnek meg kisebb vidéki múzeumaink iazi rendeltetésüknek. — Wie können unsere kleineren Provinzmuseen ihrer eigentlichen Bestimmung entsprechen? Debreceni Szemle, IX. p. 240—260. Nur ung.
- id. Noszky Jenő: Adatok Lókút község vízellátásának kérdéséhez. — Beiträge zur Frage der Wasserversorgung der Ortschaft Lókút. (Bakony-Geb.) Hidr. Közl. XIV. 83—104.
- Pantó Dezső: A dunai aranyosás kérdése. — Die Frage der Goldwäscherei an der Donau. Földt. Közl. LXV. p. 182—274.
- Papp Ferenc: Új feltárások a Nagy Galya körül. — Neue Aufschlüsse im Unkreis des Nagy Galya-Berges im Mátra-Gebirge. F. K. LXV. 275.
- Papp Ferenc: Titkári jelentés és Benda László: A magyar föld és szerkezete c. munka bírálata. (Sekretärbericht in d. Ung. Geol. Ges. und kritische Bemerkungen zum Buche L. Benda's: Geologischer Aufbau Ungarns.) F. K. LXV., 67—75.
- Pap Jenő: Alumíniumoxid előállítás a banxitból. — Die Erzeugung der Tonerde aus Banxit. Magy. Chem. Foly. XL. 55—63 und 119—129.
- Pálffy M. v.: Tanulmányok az Eperjes-Tokaji hegységben. — Studien im Eperjes-Tokajer-Gebirge. Földt. Int. Évi Jel. 1925—28. 183—90.
- Pávai Vajna Ferenc: A Bács környéki földgáz kutatások és azok tanulságai. — Die Erdgasforschungen in der Umgebung von Wien und ihre Lehren. Technika 1935. 3—4. sz.

- Pávai Vajna Ferenc: Nagy-Budapest jövője. Természeti kinéseseinek felkutatása és okszerű felhasználása. — Die Zukunft von Gros-Budapest. Die Erforschung seiner Naturschätze und die rationelle Verwertung derselben. Budai Napló 1935. V. 2.
- Pávai Vajna Ferenc: Őriási fejlődési lehetőségét nyújtanak Debrecennek a gázos hőforrások. Für die Entwicklung der Stadt Debrecen bieten die gashaltigen Thermen grosse Möglichkeiten. Debrecen. Kelet-Magyarországi Napló. 1934. IV. 1.
- Pekár D.: Földalatti üregek kimutatása Eötvös torziós ingájával. — Nachweis von unterirdischen Höhlungen mit der Eötvös-schen Drehwaage. Mat. és Term. Ért. LIII, 306—330.
- Posewitz G.: Adatok a kiscelli agyag víztartalmáról. — Daten über die Wasserführung des Kisceller-Tones. Hydr. Közl. XV, 224—232.
- Putnok L. und Bobest B.: Bauxitok kénessavas feltárása alumíniumoxid előállítására céljából. — Bauxitaufschliessungen mittels schwefliger Säure zwecks Gewinnung der Poudre. Mat. és Term. Ért. LII, 86—134.
- Rakusz Gy.: Adatok a dunántúli felsőkréta ismeretéhez. — Beiträge zur Kenntnis der transdanubischen Oberkreide. Földt. Int. Évi Jel. 1925—28. 127—130.
- Reichert Róbert: Kristálytani megfigyelések egy bürzsönyiandezittufa néhány ásványán. — Kristallographische Beobachtungen an einigen Tuffmineralien aus dem Bürzsönyver-Gebirge. Földt. Közl. LXX, p. 342—349.
- Reichert Róbert és Erdélyi János: Über die Minerale des Csódi-Berges bei Dunabogdány. (Ungarn). Min. petr. Mitteil. 46. p. 237—255.
- Romwalter A.: Az ütközés szerepe az Odén módszerével végzett mechanika: elemzésben. — Die Stosswirkung bei der mechanischen Analyse nach Odén. M. T. É. LIII, 141—147.
- Rozlozsnik P.: Adatok a Buda-Kovácsi-i hegység oharmadkori rétegeinek ismeretéhez. — Beiträge zur Kenntnis des Paläogens des Buda-Kovácsier Gebirges. Földt. Int. Évi Jel. 1925—28. 65—86.
- Rozlozsnik P.: Adatok a Nagybihar (Cneurbeta) metamorf kőzetek ismeretéhez. — Neue Beiträge zur Kenntnis der metamorphen Gesteine des Nagybihar (Cneurbeta). Földt. Közl. LXX, 81—90.
- Rozlozsnik P.: Dobsina környékének földtani viszonyai. — Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Dobsina (2 Karten, 1 Tafel, 20 Textfiguren). Geologica Hungarica Ser. Geol. 5. p. 1—118.
- Scherf E.: Alföldünk pleisztocén és holocén rétegeinek geológiai és morfológiai viszonyai és ezeknek összefüggése a talajalakulással, különösen a szikképződéssel. — Geologische und morphologische Verhältnisse des Pleistozäns und Holozäns der Grossen Ungarischen Tiefebene und ihre Beziehungen zur Bodenbildung,

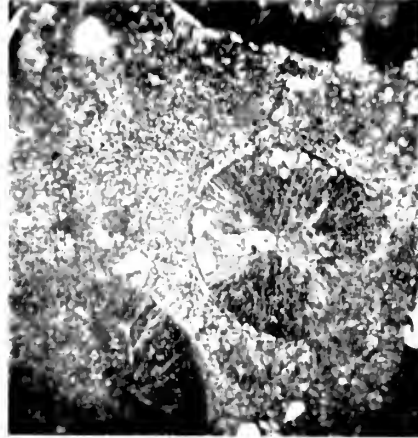
- insbesondere der Alkalibödenentstehung. Évi Jel. 1925—28. 265—301.
- Schmidt Eligius Róbert: A mélyfúrás technikája. — Die Technik der Tiefbohrung. Búvár. 4. p. 271—274. Az abessziniai kút. — Der abessinische Brunnen. Búvár. 9. p. 618.
- Schmidt Eligius Róbert: Fúróteljesítményekről és görbe fúrtlyukakiról. — Über Bohrleistungen und schiefe Bohrlöcher. Bányász. Koh. Lap. 18. sz. p. 309—312.
- Schmidt Eligius Róbert: Ipari vízproblémák Budapest déli szomszédságában. (Adatok Pestszenterzsébet és Albertfalva sztratifrafiái, valamint hidrologiai viszonyaihoz. — Industrielle Wasserprobleme in der S-lichen Nachbarschaft von Budapest. (Beiträge zur Stratigraphie und Hydrologie von Pestszenterzsébet und Albertfalva). Bányász. Koh. Lap. 21. sz. p. 369—376.
- Schmidt Eligius Róbert: Megjegyzések az artézi kutak élettartamának kérdéséhez. — Bemerkungen zur Frage: Lebensdauer der artesischen Brunnen. Hidr. Közl. XV. p. 213—223.
- Schréter Z.: A Bükkhegység triaszképződményei. — Über die Triasbildungen des Bükk-Gebirges. F. K. LXV. 90—105.
- Schréter Z.: Aggtelek környékének földtani viszonyai. — Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Aggtelek. Évi Jel. 1925—28. 145—155.
- Schumacher K.: Talajok mechanikai analizise a Vendl-féle folytonos p/t-görbét adó szedimentációs készülékkel. — Die mechanische Analyse der Böden mit der zur Aufnahme der stätigen p/t Fallkurve geeigneten Apparatur von Vendl. M. T. É. III. 188—204.
- Simon B.: Az 1934. évi magyarországi földrengések. — Über die Erdbeben in Ungarn im Jahre 1934. B. K. L. LXVIII. 130—132.
- Steinert K.: Adatok a Kárpátokon belüli terület gránitjainak ismeretéhez. — Beiträge zur Kenntnis der innerkarpathischen Granite. Földt. Közl. LXV. 314—332.
- Süsmeghy J.: Csanád és Csongrád vármegye földtani viszonyai. — Die geologischen Verhältnisse der Komitate Csanád und Csongrád. Földt. Int. Évi jel. 1925—28. 165—170.
- Szentpétery Zs.: Alkaliplagiophyrite aus dem Bükk-Gebirge. Acta Ch. mineralog. et phys. T. IV. p. 171—194.
- Szentpétery Zs.: A lillafüredi Szentistvánhegy eruptívumainak általános közettani viszonyai. Mat. Term. Ért. LIV. p. 279—308.
- Szentpétery Zs.: Fehérkő aljának eruptív része Lillafürednél. Mat. Term. Ért. LII. p. 253—286.
- Szentpétery Zs.: Petrologische Verhältnisse des Fehérkö-Berges und die detaillierte Physiographie seiner Eruptivgesteine. Acta. IV. p. 18—123.

KULHAY GYULA: A Beregszászi hegység eruptív kőzetei és azok elváltozásai.

Über die eruptive Gesteine des Beregszászer-Gebirges und ihre Zersetzung.



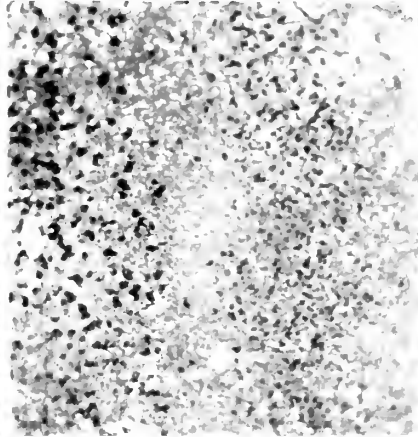
1



2



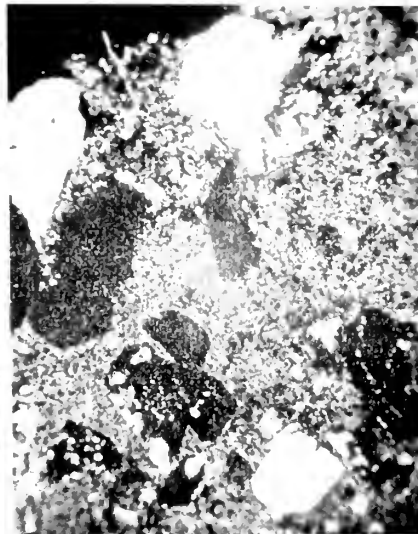
3



4

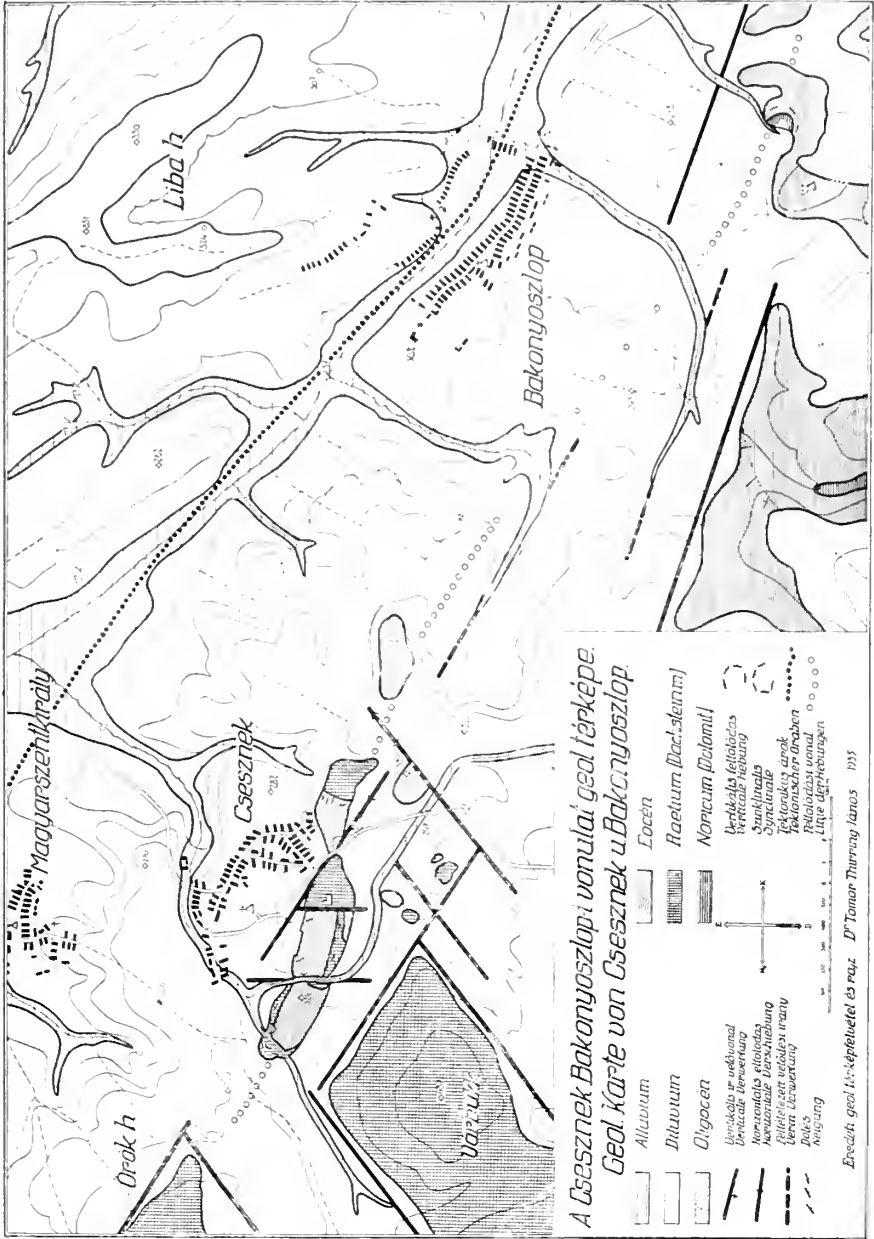


5



6

J. TOMOR-THIRING: A Cseszneki vonulat tektonikai viszonyai.
Die tektonische Verhältnisse des Gebirgs-
zuges von Csesznek.





FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXVI. kötet, 1936. október — december. Heft 10-12. füzet.

A

MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT VÁLASZTMÁNYA

megilletődéssel és mély mély szomorúsággal tudatja, hogy

Dr. nagyilosvai ILOSVAY LAJOS

műegyetemi ny. r. tanár

a műegyetem tiszteletbeli doktora és nyug. m. kir. vallás- és közoktatás-
ügyi államtitkár, m. kir. titkos tanácsos, m. kir. udvari tanácsos, a
Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti és igazgató tagja, stb., stb.,
s társulatunknak 1883 óta rendes, 1913 óta tiszteleti tagja,

életének 85. évében szept. 30-án elhunyt.

EMLÉKÉT KEGYELETTEL ŐRIZZÜK!

ÁSVÁNYRENDSZERTANI TANULMÁNYOK.

II. Közlemény: A chlorit-csoport.

Irta: *Varrinecz Gábor.*

MINERALSYSTEMATOLOGISCHE STUDIEN II.

Die Chloritgruppe.

Von *Gabriel Varrinecz.*

A chloritok összetételével foglalkozó nagyszámú dolgozat szerzőinek többsége elfogadja Tschermak elméletét, sőt részben továbbfejleszti azt. A Tschermak által feltételezett összetevőket is mind, mint tényleg létező ásványokat ismerjük már, még pedig a legtöbb összetevő-típust több, különböző kationokat tartalmazó faj alakjában.

Egyes szerzőknek a Tschermak féle elmélet ellen felhozott, de eddig még meg nem cáfolt érveit, valamint a vele ellentétlenek látszó kísérleti adatokat számos bizonyíték és a kísérleti módszerek elvi hibáinak feltárása semmisíti meg.

Az orthochloritokat alkotó antigorit és amesit egy közös képletre vezethető vissza, amelyben $MgSi$ és $AlAl$ csoportok izimorfán helyettesíthetik egymást. Tschermak-nak felismerését nemcsak az elemzési adatok, hanem újabban a szerkezet-felderítések eredményei is bizonyítják. A csekélyszámú röntgenográfiai adat szerint a chloritrács egymással váltakozó brucit- és talkrétegekből álló rétegrács. A brucitrétegben a Mg-íont egy Al-íon helyettesítheti és ugyanakkor a talkrétegben egy Si-íont is helyettesíthet egy Al-íon; így a vegyértékek összege nem változik és az ilyenmű helyettesítésük statisztikai megoszlása folytán a legkülönbözőbb keverési aránnyal bíró orthochloritok jöhetnek létre.

Az irodalomban föllelhető és gondosan megrostált elemzési anyag (IV. táblázat) egyrészt azt bizonyítja, hogy az antigorit-amesit sorozat tagjainak elemzési hibái nem függenek a sorozatban elfoglalt helytől (51. ábra) tehát az orthochloritok stöchiometriailag tényleg antigorit és amesit összetevőkből állanak; másrészt az antigorit-amesit arány pontos kiszámításánál kiderül, hogy ez a sorozat, Brauns állításával ellentétben, elvileg folytonos és megszakítatlan, a hézagok kiesinyek és az egész sorozatban rendszertelenül elszórtak (52. ábra).

Az amesit-antigorit sorozat beosztása, illetőleg az orthochloritoknak rendszere a résztvevő kationok alapján és az antigorit-amesit arány szerint az V. táblázatban van kiépítve.

A leptochloritok jelentékeny részéről újabb vizsgálatok kiderítették, hogy azok tulajdonképen orthochloritok (mint ilyenek ott tekiütetbe is vettük őket), a fennmaradt tömeg (VI. táblázat) legtöbbször pedig kétes vagy hiányosan ismert. A jobban megvizsgált leptochloritok különböző előfordulásainak összetétele annyira eltér egymástól (VII. táblázat), hogy alapos, mindenre kiterjedő vizsgálat nélkül ezeket sem tekinthetjük egyértelműen definiált fajoknak. Így a leptochloritok csoportjában összefoglalt ásványok rendszerezése jelenleg kérésztülvihetetlen.

A chloritos ásványok nevei között fennálló zavart, túltengést és ellentmondásokat már Oreeel kifogásolta; indítványát kiegészítve, törleendőnek véljük a következő elnevezéseket: bayalith, colerainit, grastit, leuchtenbergit, loganit, phyllochlorit, protochlorit, pseudophit, rhodochrom, rumpfit, sheridanit és Al-sheridanit, de ide számítandók az összes kétes leptochloritok is; másrészt bizonyos korlátozást vagy fogalommodosítást javasolunk a következő nevekénél: thuringit, aplirosiderit, daphnit, diabantit, kotschubeyit.

A chloritek összetevői gyanánt ismert és feltételezett vegyületeket, amennyiben viszonylag tisztán is előfordulnak, önálló fajoknak kell tekinteni és önálló névvel jelölni. Ezeket a német nyelvű szöveg végén levő felsorolásban találjuk meg. A chloritok és chloritszerű ásványok összes elnevezéseit pedig egy függelékben találjuk a lényeg rövid megjelölésével.

* * *

Nach dem Erscheinen der grossen Chlorit-Monographie von J. Oreeel (1) ist es wohl überflüssig, auf die zahlreichen, dort referierten Arbeiten über die Chlorite näher einzugehen; dieselben werden nur insofern erwähnt, als sie für unsere Auseinandersetzungen wichtig sind. Etwas ausführlicher müssen dagegen die Arbeiten der letzten Jahre berücksichtigt werden.

Theorien über die chemische Zusammensetzung.

Die mit der chemischen Zusammensetzung sich befassenden Arbeiten können im allgemeinen in zwei Gruppen getrennt werden, je nachdem sie mit der Tschermak'schen Theorie in Einklang stehen oder nicht.

Wartha (2) gab zuerst der Vermutung Ausdruck, dass Serpentin und die Chlorite eine Reihe bilden. Diese Auffassung wurde durch Clarke und Schneider (3) bestimmter ausgesprochen, dann von Tschermak (4) begründet und genauer formuliert. Die Einteilung und Strukturlehre der Chlorite erfuhr seither gewisse Änderungen, der Grundgedanke aber blieb unberührt und die Theorie erhielt durch zahlreiche Beweise Bekräftigung und Ergänzung. Mit Niggli, Jakob, Gossner, Win-

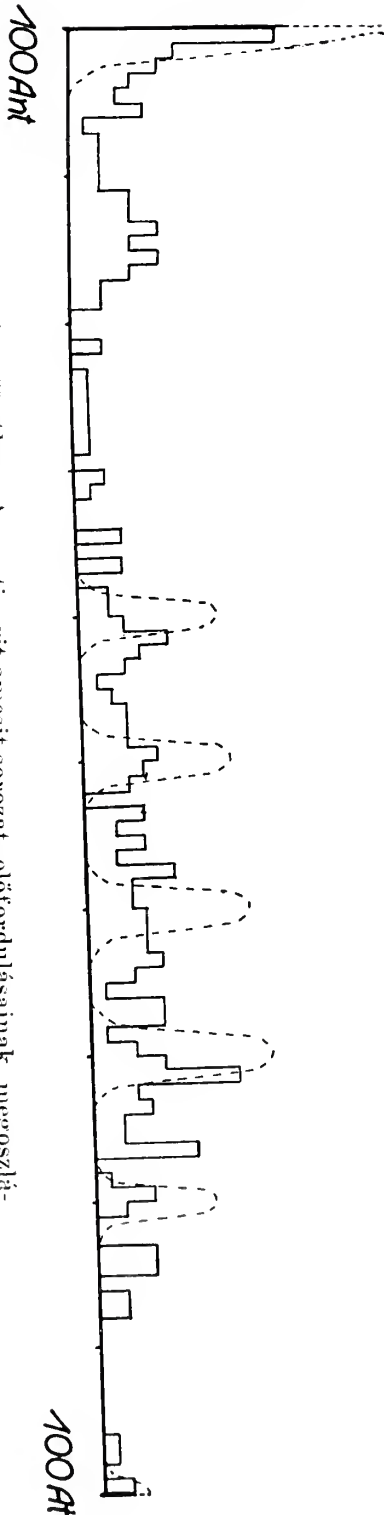


Fig. 50. ábra. Az antigorit-amesit-sorozat előfordulásának megoszlása összetétel szerint. — = gyakorlatilag a valószínűség, . . . = gyakorlatilag Brauns fellelése szerint (az elemzési hibák okozta szeródással). — Verteilung der Vorkommnisse in der Antigorit-Amesit-Reihe nach der Zusammensetzung. — = Häufigkeiten in der Wirklichkeit. . . . = Häufigkeiten nach der Hypothese von Brauns (mit derdurch Analysenfehler verursachten Streuung).

ehell u A. schliesst sich auch Verfasser dieser Theorie an, nachdem sie den heutigen Erkenntnissen angepasst wurde. Dieser Beitritt kann und muss durch die Zurückweisung gewisser Anfechtungen und durch das Aufzählen wichtiger, bisher übersehender Tatsachen begründet werden.

Einige Annahmen Tschermaks (die sog. Letochlorite betreffend) sind heute dank der vervollkommenen chemischen Analytik und der Entdeckung einiger groben analytischen Fehler überholt. Die Reihe der Orthochlorite wurde durch viele neue Vorkommnisse und durch die richtige Erkenntnis mehrerer Leptochlorite bereichert.

Brauns (5) beanstandete, dass 1. in der Tschermaksehen Reihe zwischen den Mischungen und einem Endglied (Serpentin) eine auffallende Lücke an kristallisierten Gliedern besteht; 2. der übrige Teil der Reihe auch nicht kontinuierlich ist, weil Mineralien nur an Stellen der von ihm angenommenen Formeln zu fin-

den sind; 3. bei dieser Reihe die „Endglieder“ am schlechtesten kristallisieren, was bei anderen isomorphen Reihen nicht der Fall ist. Diese Einwände will ich jetzt widerlegen: 1. Es gibt keine auffallende Lücke zwischen Pennin und Serpentin, was aus dem Linienbild Figur 50 zu ersehen ist. Wenn auch Antigorit und die zwischen diesen und Pennin fallenden Vorkommnisse grösstenteils nicht makrokristallinisch sind, so besitzen sie ein kristallinisches Gefüge und schliessen sich in allen optischen Eigenschaften dem übrigen Teile der Mischungsreihe kontinuierlich an (Winehell, 18). Übrigens besteht in der $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} - \text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -Reihe zwischen Pisanit (mit max. 67% $(\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$) und dem Endglied Boothit (mit 99% $(\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$), welcher meistens ebenfalls nur mikrokristallinisch auftritt, eine viel breitere Lücke. 2. Ob die Reihe periodische Anhäufungen und Lücken aufweist (Brauns), oder ununterbrochen ist (Tschermak), wird ebenfalls durch die Häufigkeitskurve Fig. 50 entschieden, wo die Zahl d. Fundorte (nicht die der Analysen!) eingetragen wurde. Nicht einwandfreie Analysen (s. später) blieben unberücksichtigt. Von mehreren vorhandenen Analysen desselben Vorkommens wurde der Mittelwert gebildet und in die Zeichnung eingetragen. Diese zeigt, dass die von Brauns geforderten Lücken zwischen 41 und 49,51 und 59, 61 und 69, bzw. 71 und 79 Mol-% Amesit und entsprechende Anhäufungen bei 40, 50, 60, 70 und 80 Mol-% Amesit, wie es die gestrichelte Kurve veranschaulicht, gar nicht vorkommen. Hier und da erscheinende Unterbrechungen sind ganz unregelmässig in der Reihe verteilt, besitzen also keine beweisende Kraft für die Behauptungen Brauns'. Der seinerzeit so auffallende leere Raum zwischen Serpentin (Ant_{100}) und Pennin ($\text{Ant}_{50}\text{At}_{50}$) ist durch zahlreiche Vorkommnisse fast ganz zum Verschwinden gebracht worden, bzw. in eine Schaar kleiner Lücken zerfallen. 3. Wenn der eine Mischungbestandteil (Antigorit) nur mikrokristallinisch vorkommt, so ist es nicht zu bewundern, dass die denselben nahestehenden Mischungsglieder auch nicht in messbaren Kristallen auftreten. Die Behauptung Brauns', dass in der Regel die Mitte der Mischungsreihen am schlechtesten kristallisiert, wird u. a. durch die Plagioklase, Wernerite, Olivine widerlegt. Noch besser lassen sich die Chlorite (Orthochlorite) mit den Pyroxenen und Hornblenden vergleichen, da bei diesen auch ein $\text{R}^{\text{II}}\text{Si}$ Komplex durch äquivalente Mengen von R_2^{III} isomorph vertretbar und ersetzbar ist.

Fedoroff (6) brachte nichts wesentlich neues, zitierte dabei die ursprünglichen Analysen des „Rumpfits“ von Fritsch (7), sowie Redlich und Cornu (8), obwohl dieselben durch Panzer (9) schon 10 Jahre früher korrigiert wurden, womit die Existenz dieser leptochloritischen Art erlosch.

Clarke (10) wollte die Struktur der Chlorite durch Zersetzung in Chlorwasserstoffgas aufklären; seine Reaktionen waren

indessen nicht vollständig und geben deshalb kein Recht zu allgemein gültigen Folgerungen, wie es Brauns in seiner Kritik (l. c.) bewies. Clarke hat auch Schmelzversuche vorgenommen, und schloss aus der Bildung von Olivin, Enstatit und Spinell auf die Struktur der untersuchten Chlorite. Ein prinzipieller Fehler der Schmelzversuche mit wasserhaltigen Verbindungen bei gewöhnlichem Druck ist, dass sie beim Erhitzen auf die Schmelztemperatur durch Wasser- und Wasserstoffverlust, Oxydation des Ferroeisens und durch innere Umlagerungen wesentlichen Veränderungen unterworfen sind. Der Umstand, ob in der Schmelze Spinell auftritt oder nicht, ist ausschliesslich vom Sesquioxidgehalt und den aktuellen Schmelz- und Löslichkeitsverhältnissen der möglichen Spinellverbindungen abhängig. Selbst OrceI betont, dass Clarkes Ergebnisse nur Hypothesen sind.

Die Gebrüder Aseh (11) führten mit ihren benzolringartigen Formeln reine geometrische Spekulationen aus, in welchen Isküll (12) keine verwertbaren Ergebnisse fand.

Die Versuche von Clarke wiederholte Isküll (12), indem er die Zersetzung mit Salzsäure in Lösung vornahm. Zur Beurteilung seiner Ergebnisse sei folgendes bemerkt: 1. die Substanzen wurden vor den Versuchen kalziniert, wodurch sie die oben schon erwähnten Veränderungen erlitten; 2. gleiche Versuchsbedingungen (Pulverisierungsgrad des Minerals, Konzentration, Volumen und Temperatur der Lösung, Rührintensität etc.) vorausgesetzt, hängt die Zersetzungsgeschwindigkeit eines Minerals auch bei gleicher Struktur, also innerhalb isomorpher Reihen vom Kation ab (verschiedene Angreifbarkeit von Calcit, Dolomit und Magnesit durch verdünnte Salzsäure!); 3. die freiwerdende Kieselsäure verteilt sich auf drei Phasen: Kieselsäuresol, Kieselsäuregel und an die Oberfläche des Bodenkörpers adsorbierte Kieselsäure. Diese drei Phasen sind miteinander in Gleichgewicht, welches von Temperatur und Volumen der Lösung, von Oberfläche des Bodenkörpers und nicht unerheblich von den anwesenden Lösungsgenossen abhängt (ausflockende Wirkung mehrwertiger Ionen, deren Menge sich bei den Chloriten in weiten Grenzen bewegt und deren Einfluss durch Verdünnung nur in unbedeutendem Maasse aufgehoben werden kann).

Isküll wiederholte auch die Schmelzversuche von Clarke. Aus oben ausgeführten Gründen haben die $MgSiO_3 : Mg_2SiO_4$ -Tabellen von Isküll und OrceI (l. c. 132) keine Beweiskraft gegen die Tschermak'sche Theorie.

OrceI (l. c. 323–328) klassifiziert sämtliche Chlorite nach dem Verhältnis $SiO_2 : Al_2O_3$, innerhalb der hiernach aufgestellten Gruppen bildet er mehrere Untergruppen entsprechend der Vertretung des Aluminiums durch Ferroeisen oder Chrom, bzw. des Magnesiums durch Ferroeisen. Nachdem er aber die Menge der

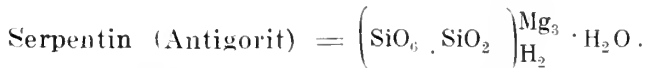
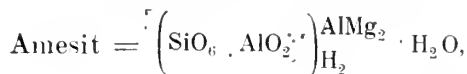
Monoxyde und des Wassers ganz ausser Acht lässt (deren Verhältnis zur Kieselsäure und zu den Sesquioxyden total vernachlässigt), ist seine Klassifizierung nur eine qualitativ-chemische Rubrizierung. Den Moravit reiht z. B. Orceel (l. c. 383) zur Klinochlorgruppe, obwohl er eine ganz bedeutende Azidität gegenüber dem Klinochlor aufweist:

	SiO ₂ : Al ₂ O ₃	SiO ₂ : MgO
Moravit	3,23	3,23
Klinochlor	2,66—3,33	0,58—0,60

Orceels zahlreiche Analysen bereichern die Mineralchemie mit wertvollen Angaben, besonders über neue Vorkommnisse. Er hat ferner aus der Literatur die Chloritanalysen zusammengestellt, n. zw. viel vollständiger, als Doelter. Der Überblick von 290 Analysen ermöglichte ihm die Ansschaltung gewisser Irrtümer und Widersprüche. Orceel behauptet (l. c. 411), dass in der Reihe der Chlorite die Namen Amesit, Korundophililit, Prochlorit, Klinochlor, Pennin völlig genügen; für besondere Arten (mit Fe^{II}, Fe^{III}, Cr) können die Namen Leuchtenbergit etc. mit gewissen Einschränkungen beibehalten werden. Orceel definiert in seiner Monographie die bis dorthin zweifelhaft n Arten: Aphrosiderit, Thuringit, Bavalith, Dapknit, Delessit, Fiabantit, Leuchtenbergit, Kotschubeyit genau. Andererseits streicht er die unnützen Ausdrücke: Rumpfit, Chloropit, Protochlorid, Damasit, Pseudophililit etc. (l. c. 424). Hierüber wird weiter unten noch die Rede sein.

Die Amesitformel von Jakob (13): $\left(\text{SiO}_6 \right)_{\text{H}_2} \text{Al}_2 \cdot \text{OMg} \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2$ wurde

durch Niggli (14) für die Komponenten der Tschermaksehen Orthochloritreihe in folgende Form umgesetzt:



Gossner (15) wandte als erster für die Konstitutionsermittlung verschiedener Silikatgruppen neuzeitliche statistische Methoden an. Wie bei mehreren anderen Gruppen, konstatierte er (16) auch bei den Chloriten die äquimolare gegenseitige Vertretbarkeit von MgSiO₃ und Al₂O₃; umso auffallender ist es, dass er für Pennin, Klinochlor u. a. eigene Formeln aufstellt. Die Abweichung seiner Formeln von den analytischen Befunden eliminiert er durch die Annahme, dass SiO₂ durch HAlO₂ und dieses wieder

durch H_2MgO_2 teilweise ersetzbar sei. Diese Atomgruppen sind nach ihm kristallographisch gleichwertig. Aus seiner ganzen Darstellung leuchtet die Auffassung hervor, dass die Atomgruppen $MgSiO_2$, SiO_2 , Al_2O_3 , $AlO.OH$ und $Mg(OH)_2$ einander innerhalb ziemlich weiter Grenzen ersetzen können. Obwohl seine Typenformeln von den Tschermak'schen stöchiometrisch stark abweichen, ist eine scheinbar volle Übereinstimmung mit den Analysen zu sehen, deren Ursache darin besteht, dass die angeführten Atomgruppen nach Bedarf durch einander ersetzt wurden. Durch diese Methode können die schlechtesten Analysen restlos gedeutet werden, eine Möglichkeit, die keineswegs den richtigen Zweck der Theorien darstellt. Bei anderen Gruppen erhält Gossner nach seiner Methode einen (meist kleinen) Restbetrag, welcher als Maas der Güte der Analyse, ein Resultat der analytischen Fehler bildet. In neuerer Zeit schenkt Gossner (16a) offenbar der durch röntgenographische Untersuchungen weitergebauten Tschermak'schen Theorie sein Vertrauen.

Winchell (17) ergänzt die Tschermak'sche Theorie durch Einschaltung neuer Mischungsbestandteile, namentlich: Antigorit, Ferroantigorit, Amesit, Daphnit, Cronstedtit, Magnesio-cronstedtit, Kämmererit. Auf Grund umfangreicher optischen Untersuchungen zeigt Winchell, dass die Antigorit-Amesit-Reihe prinzipiell stetig und ununterbrochen ist. Später (18) äussert er sich gegen die Auffassung der Monographie Oreel's, weil die Entwässerungskurven verschiedener Chloritvorkommnisse untereinander Schwankungen von der gleichen Grössenordnung aufweisen, wie ihre Abweichung von den Serpentin-Antigorit-Linien. Dem Klassifikationsprinzip von Oreel kann er auch nicht beipflichten, weil dieses bloss auf dem Verhältnis $SiO_2 : Al_2O_3$ beruht, ohne Rücksicht auf das Auftreten und Verhältnis der Monoxyde R_2O . Schliesslich gelangt Winchell zu dem wichtigen Schluss, dass die vielen guten neuen Analysen, die Oreel und andere veröffentlichten, die Tschermak'sche Theorie eher *bekräftigen*, als *schwächen*.

Gin Liang Dschang (19) kommt auf graphischem Wege ebenfalls zu den obigen Komponenten, für welche er folgende, verdoppelte Formeln gibt: Antigorit = $H_2Mg_2Si_4O_{18}$, Amesit = $H_2Mg_4Al_4Si_2O_{18}$, Ferroamesit = $H_2Fe_4Al_4Si_2O_{18}$, Kämmererit (Chromamesit) = $H_2Mg_4Cr_4Si_2O_{18}$, Cronstedtit = $H_2Fe_4Fe_4Si_2O_{18}$, ausserdem nimmt er noch eine Verbindung an, welche aus Antigorit durch Ersatz von Mg_2SiO_4 durch Si_2O_4 abgeleitet wird: $H_2Mg_4Si_7Si_2O_{18} = H_2Mg_7Si_5O_{18}$. Diese Komponente kommt rein nie vor und entbehrt somit den Vorteil der Tschermak'schen Theorie, deren seinerzeit allerdings teilweise hypothetischen Komponenten durch die Zeit tatsächlich verwirklicht wurden.

Nach Dschang kann das optische Verhalten der Lepto-

chlorite aus dem der Orthochlorite erklärt und abgeleitet werden; überhaupt gibt es zwischen diesen beiden Untergruppen der Chlorite auch von chemischem Standpunkt aus keinen prinzipiellen Unterschied.

Mischungsbestandteile der Chlorite.

Amesit, die erste vorausgesagte Tschermak'sche Komponente wurde bald nach dem Erscheinen der Tschermak'schen Studien entdeckt, nur einige Leptochloritbestandteile hatten noch der Realisierung, nämlich die mit At' und At'' bezeichneten

I. táblázat. Tabelle I.

	α — Chloritit (2 Analysen)	M a c k e n s i t	
		(3 Analysen)	nach Abzug mikro- skopisch best. Verunreinigungen
SiO ₂	35.12	25.64	24.38
Al ₂ O ₃	48.16	7.93	—
Fe ₂ O ₃	—	49.37	62.82
MgO	Spur	—	—
FeO	—	3.52	—
MnO	—	0.38	—
CaO	0.61	1.24	—
Na ₂ O	1.98	—	—
P ₂ O ₅	—	0.42	—
CO ₂	—	—	—
H ₂ O	14.01	11.53	12.80
	99.88	100.08	100.00
Formel	430 H ₄ Al ₂ SiO ₇	354 H ₄ Fe ₂ ^{III} SiO ₇	393 H ₄ Fe ₂ SiO ₇
Rest	43 CaA ₂ Si ₂ O ₆ (Feldspat) 39 SiO ₂ —82 H ₂ O	3 Ca ₃ (PO ₄) ₂ 63 RO 34 R ₂ O ₃ 73 SiO ₂ —69 H ₂ O	13 SiO ₃ —76 H ₂ O

Verbindungen. Eine derselben ist eigentlich überflüssig, weil sie durch die andere ersetzt werden kann: 2 At' = At + At''. Durch die Entdeckung einer der Verbindung At'' entsprechenden Minerals wurde also die Annahme der intermediären Verbindung At' unnötig. Zwei Mineralien besitzen die Zusammensetzung des hypo-

thetischen At": α -Chloritit aus Sloboda Nagolnaja (Krjasch, Russland, anal. Samoiloff, 20) und Mackensit aus Gobitschau (Mähren, anal. Vogel bei Kretschmer, 21). Das erste Vorkommen ist nach dem Autor chemisch den Tonen, morphologisch den Chloriten ähnlich, schuppig und soll die „freie Säure des Chloritkerns“ darstellen. Das zweite Mineral bildet schuppen-, feder- und fadenförmige Aggregate, ist optisch anisotrop. Die Analysen und Formeln dieser Mineralien sind in Tabelle I zusammengestellt, aus welcher wir ersehen, dass beide nach Abzug der Verunreinigungen mit grosser Genauigkeit die theoretische Formel ergeben. Das russische Vorkommen entspricht der reinen Aluminiumverbindung,

II. táblázat.

Tabelle II.

Tschermak's Originalbezeichnung	Heutiges Typensymbol	Mineralart		
		R ^{II}	R ^{III}	Neuzeitliche Benennung und Zeichen
$Sp = H_4 R_3^{II} Si_2 O_9$	Ant	Mg	—	Antigorit = Ant
		Fe	—	Ferroantigorit = Feant
		Ni	—	Nepouit = Nep*
$At = H_4 R_2^{II} R_2^{III} SiO_9$	At	Mg	Al	Amesit = At
		„	Cr	Kämmererit = Kt
		„	Fe	Ferriamesit (Magnesiocronstedtit)
		Fe	Al	Ferroamesit (Daphnit) = Fiat
		„	Fe	Cronstedtit = Crt
$At^* = H_4 R_2^{III} SiO_9$	Mk*	—	Al	Nagolnit = Ng*
		—	Fe	Mackensit = Mk*

Die mit * bezeichneten Arten sind bisher noch nicht zu den Komponenten der Chloritmineralien gezählt worden.

das mährische der reinen Ferriverbindung, beide Vorkommnisse bilden also je eine *selbständige Art*. Die Benennung „ α -Chloritit“ ist jedoch für eine Mineralspecies unhaltbar, weil einerseits der Buchstabe α für allotrope Modifikationen verwendet wird (wovon hier keine Rede ist), andererseits, weil die verdoppelte Endsilbe *-tit* für Gesteine gebraucht wird, deshalb sei für diese Art von dem Fundorte der Name *Nagolnit* vorgeschlagen.

Durch Nagolnit und Mackensit sind jetzt schon sämtliche hypothetischen Verbindungen von Tschermak als wirkliche.

auch selbständig auftretende Mineralien festgestellt worden. Von chemischem Standpunkte erscheint also Tschermak's klassische Theorie als die wahrscheinlichste. Ihre Gültigkeit wird durch Verdoppelung der Formeln, durch verschiedenes Aufteilen derselben auf Radikale nicht berührt.

Die Komponenten der Orthochloritreihe können z. B. in folgender Weise aufgeschrieben werden:

Antigorit = $H_4Mg_2SiO_6 \cdot MgSiO_3$, Amesit = $H_4Mg_2SiO_6 \cdot Al_2O_3$,
wodurch sich für die Orthochlorite eine allgemeine chemische Formel geben lässt:



oder kürzer $H_4Mg_2SiO_6 \cdot \left[\underset{x}{MgSiO_3}, \underset{y}{Al_2O_3} \right]$.

Sämtliche zur Zeit bekannten Komponenten der Chlorite, welche zum Antigorit-, Amesit- und Mackensittyp gehören, sind in Tabelle II zusammengestellt. Für die einzelnen Komponenten wurden solche Symbole gewählt, welche für andere Zwecke noch nicht verwendet wurden und dabei doch einfach sind. Auf Chloritoid und Strigovit, welche Tschermak auch zur Deutung einiger Leptochlorite heranzog, wird bei der Diskussion letzterer Untergruppe näher eingegangen.

Röntgenographische Untersuchungen.

Bei der kurzen Zeit, welche seit Laue's Entdeckung verfloss, ist es kein Wunder, dass über die Chlorite und verwandten Mineralien nur spärliche, lückenhafte und zum Teil widersprechende Angaben vorliegen, obwohl dieses Studium in allen Weltteilen mit grosser Energie begonnen hat und besonders die für feinere chemische Untersuchungen nicht zugänglichen Silikate in dem Mittelpunkt allgemeiner Aufmerksamkeit standen.

Warren und Bragg (22) untersuchten Faserserpentin (Chrysotil) und fanden dieselbe Raumgruppe, (C_2^2), welche auch für Chlorite als wahrscheinlichste bestimmt wurde. Dieser Befund hat indessen für die Kenntnis der Chlorite kaum eine Bedeutung, weil hier nur die blättrige Modifikation des Serpentin (Antigorit) in Frage kommt. Über Antigorit liessen sich jedoch in der Literatur bisher keine röntgenographischen Angaben finden.

An wenigen ausgewählten Chloritvorkommnissen studierten Mauguin, Pauling und Mac Murchy röntgenometrisch die Struktur. Mauguin's (23) Resultate sind mit grossem Vorbehalt zu beurteilen; sie führen zu einem rhomboedrischen Gitter, wogegen beide anderen Autoren monoklines Baupsystem fanden, welches mit der monoklinen Symmetrie der Kristalle in vollem

Einklang steht. Für die Unrichtigkeit der Mauguinse'en Auffassung spricht auch der Umstand, dass auf die Elementarzelle nur 6 Sauerstoffatome entfallen, obwohl im denkbar einfachsten Chloritmolekül 9 oder 18 Sauerstoffatome enthalten sind.

Pauling (24) untersuchte Pennin und Klinochlor, Mac Murehy (25) sechs verschiedene Chloritarten aus dem Klinochlor-Korundophilit-Bereiche und ausserdem Amesit. Beide Forscher erhielten Resultate, welche miteinander übereinstimmen:

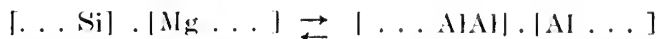
	Pauling	Mac Murehy
Raumgruppe	C_{2h}^3	C_{2h}^3
a_0	5,2–5,3	5,30–5,35
b_0	9,2–9,3	9,19–9,27
c_0	14,3–14,4	28,31–28,58
β	96° 50'	97° 9'
Inhalt der Elementarzelle	$2 H_8 Mg_5 Al_2 Si_2 O_{18}$	$4 H_8 Mg_5 Al_2 Si_3 O_{28}$

Diese chemische Formel entspricht einer Mischung von gleichen Teilen Antigorit und Amesit ($Ant_{50} At_{50}$).

Die Struktur wird von Pauling folgendermassen gedeutet: die Chlorite bilden ein Schichtgitter, welches aus, entlang der c-Achse sich abwechselndem Glimmerlagen und Brucitlagen besteht. Durch den Ersatz von Si^{+4} -Ionen durch Al^{+3} -Ionen erhält die die Glimmerlage negative Ladung, die Brucitlage erhält gleichzeitig durch die Vertretung von Mg^{+2} durch Al^{+3} eine positive Ladung, welche durch die negative Ladung der Glimmerlage ausgeglichen wird. Die ausgezeichnete Spaltbarkeit ist parallel mit diesen Schichten und lässt sich durch die schwächere Bindung und grösseren Abstände der einander abwechselnden Lagen leicht erklären.

Diese Angaben wurden durch die Untersuchungen von Mac Murehy vollkommen bestätigt; nur die Länge der c-Achse und dadurch die Zahl der Moleküle im Elementarkörper wurde verdoppelt.

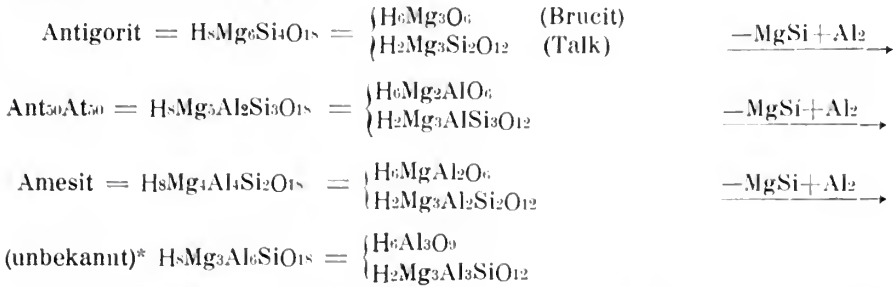
Aus diesen Untersuchungen folgt einerseits, dass die Substitution



räumlich bestätigt wurde, andererseits, dass für alle Mischungsglieder auch bei nicht einfachem Mischungsverhältnis dieselbe einfache Formel $H_8 Mg_4 [MgSi, Al_2]_2 Si_2 O_{18}$ gültig ist, wodurch die grossen, komplizierten Individualformeln der einzelnen Chlorite von Brauns, Isküll, und Orzel, wie auch die hochmolekularen Mischungsglieder von Gossner ihre Existenzberechtigung verlieren. Die Formel bleibt auch für nicht einfache Mischungs-

verhältnisse einfach, weil die $MgSi \rightleftharpoons AlAl$ Vertretungen im Rammgitter statistisch verteilt sind.

Wird die chemische Formel in Glimmerlage und Brucitlage getrennt aufgeschrieben, dann fällt sofort eine Verwandtschaft der Chlorite mit Talk auf:



* Diese Verbindung, welche weniger MgO und SiO_2 , aber mehr Al_2O_3 enthält, als Amesit, ist theoretisch noch möglich; konnte jedoch bisher nicht einmal als Mischungsbestandteil nachgewiesen werden.

Das Talkgitter ist dem Pyrophyllitgitter ähnlich gebaut und zu demselben Typ gehört auch die „Glimmerlage“ (eigentlich und richtiger „Talklage“) der Chlorite, wie dies n. a. aus dem Vergleich der Abbildung der Chloritstruktur von Mac Murchy mit jener der Pyrophyllitstruktur von Gruner (26) deutlich zu erkennen ist. Aus diesem Vergleich ist auch der Fall erdenkbar, dass hier und da die Brucitlage ausbleibt und an solcher Stelle zwei Talklagen unmittelbar aufeinander folgen. Dies kann natürlich nur dort erfolgen, wo die zweierlei Lagen nicht durch das Auftreten von Sesquioxiden gegenseitig abgesättigt sind. Der oft bemerkbare Mangel an Monoxyden, bzw. der hierdurch verursachte Überschuss an Kieselsäure, zu dessen Erklärung Tschermak das Auftreten von Chloritoid und Strigovit, ferner die Existenz der Verbindungen At' und At'' , Dschang eine andere Hilfskomponente annahm, könnte durch obige Möglichkeit auch erklärt werden. Ob diese Annahme eine Wahrscheinlichkeit besitzt, wird weiter unten bei den Leptochloriten gezeigt.

Bei Amesit fand Mac Murchy abweichendes Spektrogramm; ebenso erhielt Gossner (16a) vom Cronstedtit ein Gitter, welches sich von dem der Chlorite mehrfach unterscheidet. Gossner zeigt auch die Möglichkeit, dass überzählige Lagen auftreten; nur nimmt er im gegebenen Falle das Erscheinen von Brucitlagen an.

Aus allen diesen Darlegungen geht hervor, dass eine durchgreifende, systematische und vor allem *vollständige* röntgenometrische Durchforschung der Chloritgruppe noch aussteht.

(Schluss folgt.)

SZARUKÖVEK A BUDAI-HEGYSÉGBEN.

Irta: *Károly Erzsébet.*NOTES SUR LES CHERTS DE DOLOMIES ET CALCAIRES SE
TROUVANT DANS LES MONTAGNES DE BUDA.Par *E. Károly.*

A Budai hegység triaszkori mészkő és dolomit rétegeiben helyenkint kovasavkiválások vannak. Ezekről a kovasavkiválásokról, illetve ezek keletkezéséről a magyar irodalomban még nem jelent meg önálló tanulmány. A Budai-hegységről készült geológiai szakmunkák a kőzeteknek úgyszólván csak megemlítésére szorítkoznak. Elnevezésükre általában a szarukő kifejezést használják. A Mátyáshegy mészkővének kovasavelőfordulásai kivételesen tűzkő néven is szerepelnek.

Az egyetlen munka, mely a Budai-hegység kovasavkiválásairól adatokat közöl Schafarzik-Vendl geológiai vezetője (29).

A magyar irodalom általában keveset mutathat fel a szarukő és a hozzá nagyon hasonló s a tőle biztosan esepő geológiai felépítésében elválasztható tűzkő tanulmányozása terén. Külföldön ellenben több munka tárgyalja a kovasavkiválások tulajdonságait, főként keletkezésük körülményeit. Éppen ezért, mielőtt értekezéseni tulajdonképeni tárgyára rátérnék, szükségesnek látom összefoglalni azokat az eredményeket, amelyeket a külföldi szakirodalom a szarukő és tűzkő elválasztására, illetve keletkezési körülményeire vonatkozólag eddig megállapított.

Szarukövek.

A szarukövek ismeretéhez főképen a Francia és az angol irodalom szolgáltat becses adatokat.

Franciaországban a szarukő (chert) kifejezés régen használatos, de szigorúan definiált jelentés nélkül. Már 1838-ban de La Bèche (2) a zöld homokkövek veszealakú szaruköveiről ír. 1843-44-ben d'Aoust Virlet (1) megkülönbözteti a szarukövet a kovasavas kongréciók egyéb típusaitól, mivel azt írta, hogy a szarukövek és a tűzkövek mind molekuláris áthelyeződések eredményei. 1843-ban de Serres M. (33) megállapítja, hogy a szarukő nevet meglehetősen általánosan használják a Jura mészköveiben található tűzkövek megjelölésére. Cayeux L. (8) szerint a szarukő kifejezés egy adott pillanatban került a francia terminológiába, anélkül, hogy tudták volna, vajjon azok a kovasavkiválások, melyeknek megjelölésére szolgált, miben különböznek például a kréta tűzkövétől. Cayeux csak a tengeri eredetű kovasavas kőzetekben képződött kovasavkiválásokat nevezi szaruköveknek. Ezek kőzet-tanilag teljesen definiált — a tűzkőétől eltérő — karaktert mutatnak. Főként szivaestűkből, opálból és kalcedonból állnak.

Angliában több mint egy évszázada használják a szarukő elnevezést. Itt azonban nem az összetétel és a szerkezet szempontjai szabályozzák a szarukő elnevezés használatát, hanem általában a kréta tüzkővénél idősebb kovasavesomók megjelölésére alkalmazzák. Hatch F. H. és Rastall R. H. (16) például igen tág értelemben használja a szarukő (chert) kifejezést: „Radiolarian chert, upper greensand chert, carboniferous chert.”

Az Egyesült-Államokban a szarukő-elnevezés használata éppoly általános, mint Angliában. Tarr W. A. (41) a burlingtoni karbon mészköveiben található kovasavelőfordulásokról írt tanulmányában azt mondja, hogy a szarukő elnevezés a kvarcnak mindazon kriptokristályos változatait foglalja magában, melyek fehérek, szürkék vagy kékesszürkék. A sötét, szürkétől feketéig terjedő változatokat tüzkőnek nevezik.

Angliában és az Egyesült-Államokban a szarukő nevet viselő üledékek természetéről és eredetéről a következők állapíthatók meg: főalkatrészük opál, kalcidon vagy kvarc; számos radioláriát vagy szivaestűt zárnak magukba, vagy teljesen kövületmentesek; esomókban és padokban települnek. Majd organikus, majd pedig kémiai eredetet tulajdonítanak nekik.

A német irodalomban sem találjuk a szarukő egységes jellemzését. Zirkel (47) a szarukövek főbb ismertetőjeléül a szilánkos törést és a szaruszerű külsőt tekinti. Wetzel W. 1922-ben (46) megjelent tanulmányában szigorúan körülhatárolja a szarukő fogalmát. Szerinte a szarukő vékony eserepekben sokkal kevésbé átlátszó, mint a tüzkő; alapanyaga kevésbé finom szemű és a mikroszkóp alatt esekélyebb tisztaságú kristályos kovasavnak mutatkozik, mint a tüzkő, amennyiben különösen karbonátok nagy mennyiségben keveredtek hozzá. Rosenbusch 1923-ban (28) megjelent munkájában nem tesz különbséget szarukő és tüzkő közt. Néhány évvel később, 1929-ben Schwarz A. (32) az északi kréta tüzköveit és az alpi mezozoikum szaruköveit hasonlította össze. Az eltérő nevű és két különböző geológiai korban, egymástól nagyon távol fellépő kovasav-kőzetek közt nem találta alapvető különbséget.

Nálunk Vendl Aladár (44) a Bükkhegységben talált paleolitik vizsgálatánál — Cayeux felfogásánál jóval tágabb értelemben — szarukőnek nevezi „mindazokat a lényegében kalcidonból, esetleg a kalcidonon kívül több-kevesebb kvareből és esetleg kevés opálból álló kőzeteket, melyek a krétára s némely más mezozoi szintre jellemző tüzkőtől (silix) eltérők.”

Tüzkövek.

A tüzkő elnevezés használata régebbi, mint a szarukőé. Keletkezésével már egy évszázadon át foglalkoztak a kutatók, midőn a szarukő kifejezés megjelent az irodalomban.

A két kőzet szétválasztása sokszor nagy nehézségekkel jár. Milner H. B. (24) szerint a szarukő és a tűzkő közti különbség inkább látszólagos, mint valódi és bizonyos mértékben csak az elnevezésben rejlik.

A tipikus tűzkövek a felső kréta jellemző kovasavkiválásai, s mivel itt az anyakőzet világos színétől erősen elütő sötét színű tömegekben jelentkeznek, a sötét színű kovasavkiválásokat rendszeren tűzkőnek, a világosakat szarukőnek nevezik. Zirkel (47) a tűzkövek jellemző tulajdonságának a tökéletes kagylós törést tekinti. Wetzel (46) szerint a tűzkő rendkívül finom szemcséjű, mintán főtömegét az 1—10 *m* átmérőjű kettős törésű szemcsék alkotják. Ez okból nagyon homogén kőzet benyomását kelti. Noha Wetzel a tűzkő megjelölést a szarukő kifejezéssel szemben élesen körülhatárolja, elismeri, hogy a két kőzetnek vannak hasonló fajtájú előfordulásai, sőt természetesen átmeneti alakok is találhatók.

Rosenbusch (28) szerint a szarukő és tűzkő előfordulása a szilurtól az eocénig tart. Hanssen 1901-ben (15) megjelent dolgozatában azt írja, hogy bár a tűzkő főelőfordulási helye a kréta senon emelete, jelentéktelen kiterjedésben más formációban is fellép, például a malmban. Cayeux (8) a kovasavas kőzetekről írt hatalmas munkájában, csak a kréta formációi kovasavkiválásait tekinti tűzköveknek.

A szarukövek és a tűzkövek elválasztása.

A mondottakból világosan kitűnik, hogy az irodalomban meglehetősen nagy a zavar a szarukövek és a tűzkövek megkülönböztetése terén és a két kőzet elválasztása sokszor elég önkényesen történik. Összetételükben és szerkezetükben mindezekig nem sikerült határozott különbségeket megállapítani. A két kőzet külső tulajdonságaiban sincsenek oly eltérések, amelyeket szabályként lehetne felállítani. Egyes kutatók ily irányú próbálkozása hiányos megfigyelésekből indult ki és később részben meg is cáfolt tévedéseket foglal magában.

Milyen alapon történik tehát a szarukövek és a tűzkövek elválasztása? Feltétlen biztossággal egyedül geológiai előfordulásuk alapján megkülönböztethetők meg. Ennek ismerete nélkül, pusztán a mikroszkópos kép-, fizikai tulajdonságaik és kémiai összetételük segítségével pontos szétválasztásuk alig lehetséges. A kréta kovasavkiválásait a geológia kezdetétől fogva tűzköveknek nevezi, míg a krétánál idősebb szintekben előforduló kovasavkiválásokat általában szaruköveknek hívják. Mivel a Budai hegység kovasavkiválásai a krétánál idősebb triaszban fordulnak elő, helyes nevük: szarukő. E szarukövek néhány vékony esiszolatában a szarukövekre jellemző radioláriák jelenlétét állapítottam meg, ami a fenti elnevezés helyességét igazolja.

Feladatom a Budai-hegység e szaruköveinek tanulmányozása

és ebből a keletkezésükre levonható következtetések megállapítása volt.

Értekezésemben a szarukő elnevezés oly triaszkori kovasav-kiválásokat jelöl meg, amelyek lényegében kaledonból, többkevesebb kvareből, kevés opálból állnak, s helyenkint radioláriák is előfordulnak bennük.

A Budai hegység szaruköveinek jellemzése.

A Budai-hegység szarukövei valamennyien a felső triaszban fordulnak elő, ennek karni emeletébe tartozó mészkő és dolomit kőzetekben.

A szarukövek különböző csoportokban jelennek meg, de főleg szempontjából az anyakőzetben mindig nagyon alárendelt szerepet játszanak. (Ez különben a szaruköveket általában jellemzi.) A mész- vagy dolomítközettel szemben nincs semmiféle önállóságuk, csupán részei azoknak. Hiányzik náluk a szintállandóság; összefüggő rétegekben csak egyes helyeken fordulnak elő, az anyakőzettel mindig konkordans településekben. Akkor is legfeljebb 10–15 cm vastagságban. Ily rétegek jelentkeznek a Farkasvölgyben, a szarukőszalagos hegyoldalon azon a részén, amely az Ördögormosárdá elhagyása után következik; a Mátyáshegy triasz-mészköveinek egyes szintjeiben és a Guekler Károly út melletti dolomit 1–2 pontján. Gyakran találhatók egyszintben elhelyezkedő gumók alakjában. Ezek valószínűleg a rétegek szétszakadásából keletkeztek. Nevezetesen a Farkasvölgyben az Ördögormosárdával szemben levő hegyoldalon és helyenként a Guekler-út melletti dolomitban. Teljesen szabálytalanul elhelyezkedő ágas-bogas tömegekben is előfordulnak, például a mátyáshegyi dolomitban és mészkőben. Az Ördögormon levő malomkőbánya dolomítfalából oly világos- és sötétszürke szarukőgumókat gyűjtöttem, melyeket kívül 0,2–0,5 cm vastag fehér kéreg borított. Ezek a szarukőgumók a dolomit rétegekkel párhuzamosan helyezkedtek el és ökölnagyságú kerek vagy összelapított darabok.

Hegységünk szaruköveinek színe főleg szürke, az egészen világostól a legsötétebb árnyalatig, továbbá szürkés barna és néha vöröses árnyalatú.

Törésük kis szilánkos kagylós. A szaruszerű külső nem feltétlen tulajdonságuk; a Mátyáshegyről és a Guekler Károly-út mellől teljesen fénytelen darabokat gyűjtöttem.

Az alábbi összeállítás három különböző helyről származó tiszta szarukő fajsúlyát mutatja.

Származási hely:	Fajsúly:
Guekler-út melletti dolomit	2,491
Farkasvölgyi dolomit	2,491
Ördögormos malomkőbánya	2,497

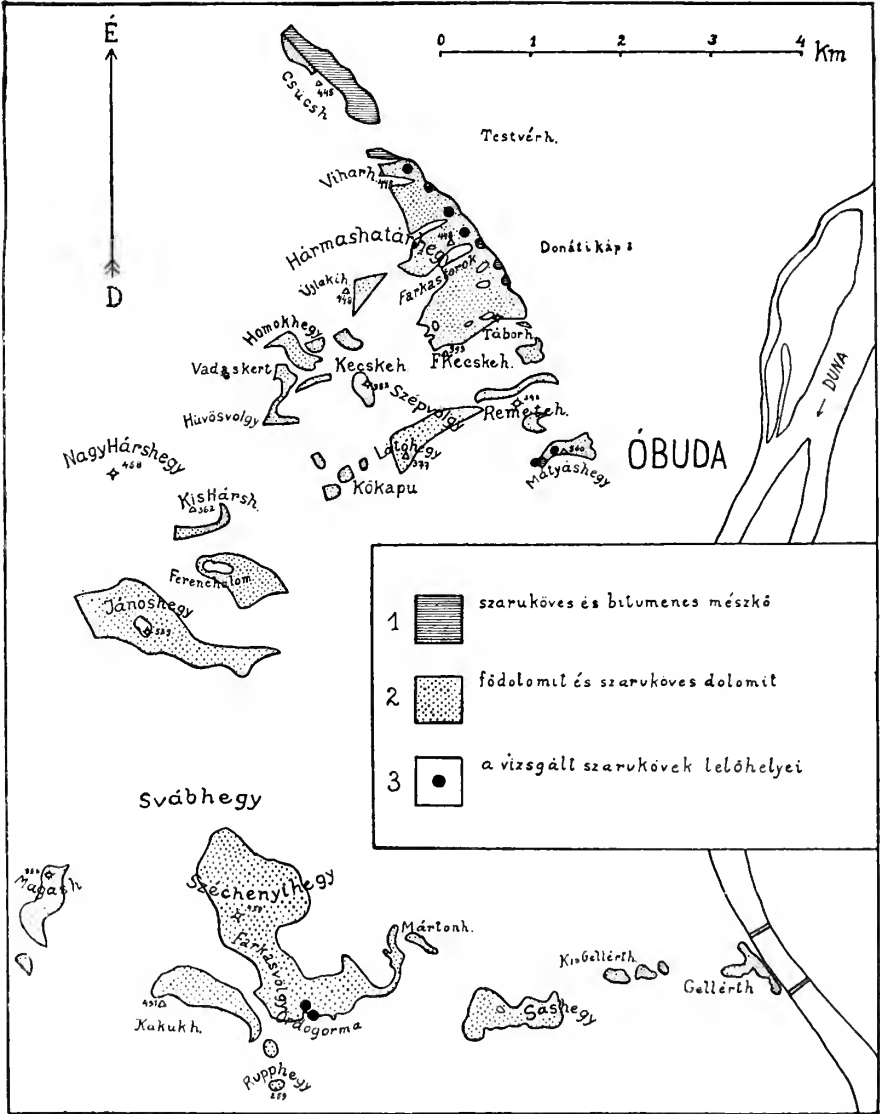


Fig. 51. ábra.

Felső triasz kori, karni emeletbeli dolomitok, valamint szaruköves és bitumenes mészkövek elterjedése a Buda-hegységben, a vizsgált szarukövek lelőhelyeivel.

Situation des couches dolomitiques et du calcaire chertueux et bitumineux du triasique supérieur dans les montagnes de Buda et des échantillons examinés. 1 = calcaire chertueux et bitumineux, 2 = dolomies, 3 = gîtes des échantillons examinés.

Kémiai összetétel.

A következő táblázatban a Budai-hegység fontosabb lelőhelyeiről gyűjtött szarukövek kémiai összetételét állítottam össze.

- I. Barnásszürke szarukő a Mátyáshegy Ny-i oldalán húzódó feltárás testszínű mészkövének legalsó rétegéből.
- II. Világosszürke szarukő a Mátyáshegy dolomitjából, a hegy 229 m magas tetejétől ENy-ra körülbelül 130 m-re előforduló barlangüreg melől.
- III. Igen világosszürke szarukő a Guekler Károly-út melletti dolomitból, a 883. háromszögelési jel és a Guekler Károly emléktábla közötti utóbbitól 100 lépésre előforduló — rétegből.
- IV. Szürke szarukő a Farkasvölgyi szarukőszalagos hegyoldal legfelső rétegéből.
- V. Ördögórom malonkőbányájából származó vesecsalakú, 10 cm átmérőjű szarukőgumó. A gumó sötétebb szürke belsejét 0,5 cm vastag, igen világosszürke, csaknem fehér kéreg borította. B oszlop a gumó belsejének, K oszlop a kéregnek kémiai összetételét tünteti fel.

A kémiai összetétel meghatározásánál légszáraz anyagból indultam ki. Az oldható kavasavat a Franciaországi szarukövek és tüzkövek elemzésénél Lassieur (8) által alkalmazott módszerrel határoztam meg.

Táblázat.

A Budai-hegység szaruköveinek %-os kémiai összetétele.

Alkatrészek	I.	II.	III.	IV.	V.	
					B	K
Összes Si O ₂	95.64	95.52	96.50	96.36	97.28	96.86
Oldható Si O ₂	0.60	0.65	1.40	1.52	0.62	0.62
Al ₂ O ₃	0.89	1.27	0.15	1.21	0.30	0.56
Fe ₂ O ₃	2.71	0.94	1.41	1.25	0.78	0.82
Ca O	0.40	0.44	0.44	0.48	0.56	0.34
Mg O	nyom	0.26	0.41	0.16	0.30	0.25
K ₂ O	0.06	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04
Na ₂ O	0.11	0.03	0.03	0.04	0.06	0.06
Ti O ₂	0.08	0.06	nyom	0.02	0.04	0.04
P ₂ O ₅	nyom	nyom	nyom	nyom	nyom	0.03
Izzítási veszteség	0.66	1.56	1.38	0.64	0.66	0.95
Összesen	100.55	100.08	100.32	100.16	100.02	99.95

Fenti táblázat szerint a Budai-hegység szarukövei igen magas kavasvartartalmú kőzetek. Feltűnő, hogy a Mátyás-hegyi mészkőből származó I. szarukő CaO tartalma kisebb, mint amennyi az

alábbi kőzettani vizsgálatokból várható volna. Ezek szerint a Mátyáshegyi mészkő szaruköveit sűrűn járják át kalciterek. A kémiai összetételben ez a körülmény nagyobb CaO tartalom által azért nem jut kifejezésre, mivel a szaruköveket a kémiai analízis megkezdése előtt a felületükhöz tapadó idegen anyagoktól híg sósavban való főzés által tisztítottam meg. Ekkor azonban a lényegükhöz nem tartozó s későbbi rétegmozgásokból származó repedéseikbe utólag rakódott kalcitfristályok is feloldódtak.

Az V. szarukő kémiai vizsgálata azt mutatja, hogy nincs lényeges különbség szarukőgumó és a hozzátartozó fehéres kéreg kémiai összetétele közt.

Valamennyi sötétebb színű szarukő finom pora levegő hozzájutása közben izzítva, kissé világosabb színűvé vált. Lehetséges, hogy a sötét színű pigment szemcsék egyik része esetleg szenes (vagy bitumenes) részecskétől ered.

Kőzettani és őslénytani vizsgálat.

A Budai-hegység szaruköveinek főásványelegrészei *kalcidon* és *opál*, de e kettő között — az opálos anyagtól a szeméséztig — mindenféle átmenet megtalálható. Az *opál* úgy viselkedik, mint egy visszafejlődésben lévő anyag, mely azért valamennyi szarukőben előfordul; mégpedig nem a kalcidon szemcsék közt, hanem túlnyomó részben maguknak a szeméséknek az anyagában. Optikai anomáliákat árul el, amennyiben többnyire anizotrop anyagként viselkedik.

A szarukövek túlnyomó részben *kalcidon*ból állnak. A kalcidon zöme apró szemésés kifejldésű. A szemcsék teljesen szabálytalanul, öblös-karélyos körvonalakkal csatlakoznak egymáshoz. Átmérőjük átlag 0,003—0,016 mm. A Farkasvölgy hegyoldalának különböző rétegeiből gyűjtött szarukövek szeméséinek nagysága jellegzetesen eltér egymástól. A legalsó rétegekből gyűjtött szarukövek szeméséi jóval nagyobbak — körülbelül még egyszer akkora — mint a legfelső rétegek legnagyobb szeméséinek átlaga.

Csaknem valamennyi szarukőben a kalcidon alárendelten, egyes foltokban rostosan, szferolitosan alakult ki. E foltok a eszizolotokban rendszeren nem köralakúak, hanem egy irányban megnyúltak, elliptikusak és sokszor több rostos szerkezetű esomót tartalmaznak. A rostos szerkezet rendszerint olyan, hogy a rostok nem egy pontból, azaz nem a gömb vagy ellipszoid középpontjából futnak szét minden irányban radiálisan, hanem kisebb-nagyobb gömbeikk sugarainak megfelelően. Ennek folytán metszetekben a rostos elrendeződés legyezőszerűnek tűnik fel. A rostos kalcidonok keresztezett nikolok közt — a szferolitós kifejldésnek megfelelően — sugarasan oltanak ki. Az apró szemésés aggregátum egyes szeméséi sem oltanak ki egységesen, hanem fokozatosan a körül-

forogatáskor. A rostos kalcidon rostjai átlag 0,01 mm hosszúak, de helyenkint ezeknél jóval hosszabb rostok is előfordulnak. Egyes esiszolatokban ritkábban, másokban sűrűbben különböző alakú, többnyire sugaras rostos szerkezetű kalcidonesomók fordulnak elő. Átmérőjük 0,03 és 0,15 mm közt ingadozik.

Némely szarukőben a rostos szferolitos kalcidon páleikaalakban vagy gyengén hajlott, két végén elvékonyodó ívalakban sorakozik egymáshoz. Ily módon a vékony esiszolatban helyenkint keskeny kalcidonsávok figyelhetők meg. Nem lehetetlen, hogy ezek egykori spiculumoknak felelnek meg. Ma már semmiféle organikus szerkezet sem látszik rajtuk. Egyik-másik szarukő esiszolatában néhol kör- vagy ellipszis alakú, a többi részről világosabb foltok láthatók, amelyek keresztezett nikolok közt szemeses vagy rostos szerkezetű kalcidontól állnak. E foltok gömböskéknek felelnek meg s eredetileg radioláriák lehettek. Organikus szerkezet azonban már egyáltalán nem látszik rajtuk. Az organikus maradványok helyét a körülövező kalcidon-alapanyagnál nagyobb elemekből álló kalcidon csoportok jelzik.

A kőzetekben elvértve szabálytalan alakú, a kalcidonszemeséknél jóval nagyobb kvareszemek is előfordulnak. A legnagyobb észlelt kvareszem 0,40 mm hosszú volt. Néhol a kisebb vagy nagyobb esomókba verődött kvareszemeket kalcidon-koszorú veszi körül. A kvareszemek meglehetősen ép széllel, csaknem mozaikszerűen esatlakoznak egymáshoz.

Elég lényeges elegyrész a *kalcit* is. Nem egyenletesen szétosztva, hanem különálló foltokban és erekben jelenik meg a szarukővekben. Különösen jellemzők ezek a kalciterek az erősen gyűrt mátyáshegyi mészkő szaruköveire. Ebben a kőzetben előforduló szarukőrétegek és -gumók a gyűrődés következtében összeropedeztek s az így támadt repedéseket utólag kalcitkristályok töltötték ki. Ezeken a helyeken néhol a kalcit nyomási ikerkristályokban jelenik meg.

A kőzetekben ritkán apró *sericit*pikkelyek is találhatóak.

Elég sűrűn fordul elő bennük vasérc: *magnetit*-, *limonit*- és *hematit*szemesé.

Itt-ott apró, feketének vagy sötétbarnának látszó opak pigmentszemesék figyelhetők meg. Néhol ezek az apró, többé-kevésbé zodiamentrikus szemesék nagyobb csoportokba verődtek össze.

A Budai hegység különböző pontjairól gyűjtött szarukövek közettani vizsgálata arra mutat, hogy a réteges szarukövek és a szarukőgumók közt ásványtani különbség nincs.

A szarukövek vékony esiszolataiban az ismertetett ásványi elegyrészek mellett radioláriákat figyeltem meg. Ezek a szervés maradványok általában elég rossz megtartásúak. Alakjuk és strukturájuk annyira elmosódott, hogy már nem határozható meg. Felismerhető szerkezetű, meghatározásra alkalmas radioláriák a Budai-hegység szaruköveiben elég kis számban fordulnak elő. Kü-

lönösen a dolomitokból származókban ritkák a jó megtartású példányok. Ilyeneket inkább a mátyáshegyi mészkőből gyűjtött szarukövekben figyeltem meg.

A vékony esiszolatokban a következő radioláriákat sikerült meghatároznom (48):

Zyggocircus sp.
Cenosphaera cfr. *pachyderma* Rüst.
Stichocapsa sp. (széles peremmel).

A szarukövekben nagyon ritkán elszórt spiculumok is előfordulnak. A jobb megtartású, határozottan felismerhető csatornájú spiculumokat a mátyáshegyi mészkő szaruköveinek vékony esiszolataiban figyeltem meg.

Szarukövek és tűzkövek képződési folyamata.

A kovasavkiválások eredetére vonatkozó kutatások túlnyomó része a kréta tűzkövére irányult. Miután szarukő és tűzkő között nincsenek oly különbségek, melyek eredetüket vagy képződésüket illetően eltéréseket vonhatnának maguk után, a tűzkövek keletkezésére vonatkozó kutatások megállapításai a szarukövekre is kiterjeszthetők.

A kovasav eredete.

A kovasav eredetének kérdése már a XVIII. század óta foglalkoztatta a kutatókat. Különböző felfogások alakultak ki, amelyek végül is két általános megoldáshoz vezettek: a kovasav ásványi vagy szerves eredetű.

Ásványi eredet. Régebben a kovasav eredetét az ásványi világban keresték és különböző forrásokat jelöltek meg ezen a területen a tűzkőképződés kiindulópontjául.

1. *A kovasav régebbi kőzetek szétbomlásából származik.* 1885 óta Delanone (10) hirdette ezt a gondolatot. Ő a tengervíz által korrodált és az eső által kilúgozott pyrogén kőzetek szétrombolásában látta az oldható alkaliszilikátok képződésének kiindulópontját. Ezek a tengerben feloldódnak és a belőlük felszabaduló kovasav később a tűzkövek alapanyaga lesz. Tarr W. A. (41) oly szaruköveknek tartott kőzetek képződésére alkalmazta, melyek a francia karbon-mészkő kovapaláinak (silixite) felelnek meg. Az ő kiindulási pontja az volt, hogy a tengerpartok lehordási eroziója, a marinikus abrázió jelensége és minden időben a folyóvizek hordaléka elegendő források a meszes kőzetekben előforduló kovasav-tömegek keletkezésének magyarázatára.

2. *A kovasav forrásokból származik.* Gaudry A. (13) szerint kovasav tartalmú, erősen alkalikus, magas hőmérsékletű és nagy

nyomáson levő források torkollottak a tengerbe, ahol a tengervíz hatására kovasav tartalmukat részben leadták.

3. *A kovasav erupciókból származik.* De Lue 1791-ben (22) arról számolt be, hogy akadtak olyan természetndősök is, akik azt tartották, hogy a kréta egy része a hőműködés következtében tüzkövé alakult.

Szerves eredet. Már a tüzkőkeletkezés tanulmányozásának kezdetén az organizmusok vették át a vezetőserepet az eredet magyarázatánál. Az anerganikus eredettel való kísérletezés lassankint megszünt.

1835-ben Forchhammer (12) szivacsmaradványokra vezette vissza a kovasavat. 1838-ban Ehrenberg (11) más véleményt nyilvánított. Szerinte a kovasavat kovainfuzóriák szállították. Így koncentráldott a tüzkömentes vagy csak kevés tüzkövet tartalmazó dél-európai kréta rétegekkel váltakozva települő infuzoria-márgákban a kovasav. Másrészt az északeurópai kréta tüzkőtartalmából és az infuzoria-márgák hiányából arra következtetett, hogy az ntóbbiak eredetileg itt is megvoltak, később azonban, feloldott kovasavjuk tömör tüzkövekké alakult.

1880-ban Sorby H. C. (38) hasonló elgondolással tetelezi fel a tüzkövek képződésénél az organizmusok közbelépését. A kovás szervezetektől megfosztott, tüzkövet tartalmazó krétát szembeállította a kovászivacsokat tartalmazó, de tüzkömentes oceáni iszappokkal és azt a következtetést vonta le, hogy a tüzkövek kovasav-tartalmukat a kovás organizmusoktól kapták.

Ehrenberg volt az első, aki a tüzkövekből vékony esiszolatot készített s ezekben spiculumoknak, foraminiferáknak a jelenlétét mutatta ki. Bowerbank (5) számos tüzkövet vizsgált meg hasonló módon, s valamennyiben felismerte a szivacsstük jelenlétét. Innen eredt az a következtetés, hogy a tüzkövek szivacsokból származnak.

1880 körül a kérdést Angliában jelentős munkák tárgyalták. Szerzőik egyértelműen kimondták, hogy a tüzkövek forrása a kovavázú organizmusok összessége, közülük pedig elsősorban a szivacsok.

Ez a felfogás győz manapság és egyezik mai tudásunkkal a legjobban.

A szivacsstük a tüzkövek és a szarukövek kovasavának forrásai.

A kutatók a tüzkövek és a szarukövek képződésénél a közreműködés túlnyomó részét a szivacsmaradványoknak tulajdonították. A radioláriák és diatomeák szerepe eddig még tisztázatlan, anélkül, hogy elhanyagolható volna.

Sollas W. J. (35) a trimminghami kréta tüzköveiben a hús-spiculumok teljes hiányát tapasztalta; ezek t. i. a legérzékenyebbek az oldóhatással szemben. Cayeux L. ugyanezt a megfigyélést tette Franciaország krétájában, amiből azt a következtetést vonta le, hogy a spiculumoknak nagy tömege tünt el, anélkül, hogy

létezésükről a legkisebb nyomot hagyták volna hátra. Ez pedig azáltal történhetett, hogy a hiányzó spikulák korán szétroncsolódtak. Ezzel a megállapítással összhangzik az a tény, hogy a recens tengerekben kiszélesedett csatornájú, korrodált spikulák jelenléte mutatható ki.

Wallich (45) szerint a mélytengeri szivacsok spiculumai a tűzkőképződés legfontosabb tényezői. Ezeken kívül azonban a szivacsok protoplazma anyaga szintén jelentős szerepet játszott.

1893-ban Jukes-Brown A. J. (18) különböző vidékek krétájának tűzkő- és kavasavtartalma közti összefüggés' kutatta. A wiltshire-i alsó-kréta sok kolloid kavasavat tartalmaz, szivacsstűk alakjában. Collingbourn Kingston alsó-krétájának kolloid kavasav tartalma 38%, tűzkő ellenben egyik helyen nincs. Ezzel szemben a dorseti alsó-krétában tűzkövek is előfordulnak, az oldható kavasavtartalom pedig nagyon csekély. A középső krétában is nagyon különféle a kavasav előfordulása. A felső-krétában ellenben 98–99% szénsavasmész van. Különös tény az, hogy a tűzkőben gazdag kréta többnyire még tartalmaz kolloid kavasavat, addig a tűzkőben szegény krétában nincs kolloid kavasav. Ezekből a megfigyelésekből Jukes-Brown azt következtette, hogy nincs határozott viszony a tűzkövek előfordulása és az oldható kavasav jelenléte, valamint hiánya között.

Cayeux 1897-ben (7) viszont megállapította, hogy a párisi medence bármely krétájának tűzköve által képviselt kavasav mennyiség általában — de nem mindig — széles összefüggésben van az illető krétába zárt elmeszesedett spikulák számával és térfogatával.

A szivacsstűk koncentrációja a tengerfenéken.

Lylell Ch. (23) a tűzkő rétegek jellegzetes elrendeződéséből, a kavasav koncentrálására a folyók időszakos működésének közbelépését tétélezte fel.

Sollas W. J. (35) a trimminghami tűzköveket tanulmányozva azt tapasztalta, hogy valamely onnan származó tűzkőben összegyűlt szivacsstűk alakja, nem tér el egy másik helyről származótól. Abból, hogy a különböző spiculumok rendetlenül asszociálódtak, a nagyok a kiesinyekkel, minden oly irányú törekvés nélkül, hogy különböző felhalmozódásokként válnának szét, egykori szivacságyak létezésére gondolt, amelyekben számos egyén fejlődött ki generációról generációra. E szivacsok közül sok parazitaként egyik a másikon élt; többjüknél közös tünaszuk volt. Ezért valamely üledék ugyanazon pontján, az ily módon társult szivacsok elpusztulása után nagyon különböző spikulák találhatók összegyűlve.

Cayeux (op. cit.) a párisi medence krétájának tanulmányozásából arra következtetett, hogy a spikulák a legkevésbé sem voltak átdolgozva. Majd szétszóródtak a kréta egész tömegében, majd

pedig valóságos mechanikai preparáció történt, amely őket többé vagy kevésbé csoportosította. Mindegyik esetben a kérdéses spikulák különböző módon fekszenek és esonkák, széttöredezetek, anélkül, hogy ugyanazon elem hulladéka a kréta ugyanazon részében volnának megtalálhatók. C a y e n x következtetései szerint a spikulák szétesztása és megtartási állapota a folyók munkája; s ha a kréta mikrofotiai vizsgálata által a folyók nem volnának kiutatva, közreműködésükről elegendő bizonyítékot szolgáltatna Saint-Valéry-en-Caux, Fékamp és az Étretat vidéki tüzköves kréta üledékek sztratigrafiájának a tanulmányozása.

A tüzkövek és szarukövek képződésének mechanizmusa.

A tüzkövek és szarukövek keletkezésének kérdésénél legelőszelbb feladat a kovasavat a gen zis két fázisában követni: nevezetesen egyrészt a kovasav feloldódását, másrészt lecsapódását és koncentrációját.

A szivacsstűk korasavának feloldása. A mai tengerek fenekén levő spikulák feloldódására vonatkozó ismereteink száma igen kevés.

1. Sollas W. J. (36) és Thonlet J. (42) felismerték az élő szivacsok azon tulajdonságait, hogy spikulákat könnyen megtámadják olyan kémiai anyagok, melyek az amorf kovasavra hatnak.

2. A tenger fenekére hulló spikulákat közvetlenül támadás éri. Carter elég nagy mélységben gyűjtött spikulákat vizsgált meg; ezek a csatorna kiszélesedését és felületükön a maratásnak világos nyomait mutatták. Hasonló megfigyelést tett Schulze F. E. (31) *Hexactinellidae* spikulákon. Ugyanígy természetű dolgot figyelt meg C a y e n x 201 m mélységből felhozott homok tanulmányozása alkalmával. Nevezetesen annyira kiszélesedett csatornájú spikulák fordultak elő a homokban, hogy csatornájuk a teljes átmérőnek csaknem a felét foglalta el.

3. Valamennyi kovasán megmaradt fosszilis spikula legalább kezdődő maratást szenvedett el, gyakran a csatorna nagyfokú kiszélesedésétől kísérve. Továbbá az egyedeknek rendkívül nagy mennyisége oldódott fel teljesen telmeszedett spikulák, üregek által jelzett spikulák, stb.) B o w e r b a n k 1849-ben (4) megjegyzi, hogy valahányszor konzervált szivacsok tűit találta meg, ezek külsejükön nagyon kifejezett maratást mutattak; mintha az oldószer hatása iránt — melynek ki voltak téve — sokkal érzékenyebbek lettek volna, mint az ugyanolyan természetű oldott molekulák kémiai affinitásával szemben.

A fentiek tehát igazolják, hogy a szivacsstűk könnyen megtámadhatók. Úgysszintén, hogy ezek a kovasavnak rendkívül jelentékeny forrásai.

Kérdés már most, hogy ez a kovasav hogyan jutott oldatba, továbbá hogyan csapódott ki.

Julien A. (19) a spikulák feloldódásának kiinduló pontjául az organikus anyagok tengeralatti szétbomlását tartotta. Az állatok és növények lágy részeiből származó koesonyaszerű vagy kolloid anyagok a tenger vizében feloldódnak, majd egyesülnek a kovasavval, végül koncentrálnak azt.

Sollas W. J. (op. cit.) felteszi, hogy a szivacsok elhalása után a spikulák kovasava egyesül a szövetek organikus anyagával és egy oldható termék keletkezik, amely később szénre, hidrogénre, stb. és kovasavra bomolhat szét. Feltételezi ezen felül, hogy a tengervízben képződhet nátriumsilikát, amely szénsav hatására szétbomlik, miközben nátriumkarbonát és szabad kovasav keletkezik. Tehát Sollas W. J. számára nem a szivacsok spikulái képviselik az egyetlen közreműködő forrást. Elfogadja különben, hogy a szénsavtartalmú víznek a homokszemekre gyakorolt hatása elegendő ok volna nagyfokú elkovásodási jelenség magyarázatára. Továbbá, hogy a tengervíz nyomás segítségével fel tudja oldani a kovasavat.

Cayenx (op. cit.) valószínűnek tartja, hogy az organikus anyagok szerepe legfőképpen közvetítés a szivacsok és a tüzkövek közt.

Számbavéve az anyagra vonatkozó fővéleményeket, azokban három főtényezőt találunk a kérdés megoldására: nagy nyomást, hőséges organikus anyag jelenlétét és jelentékeny szénsavtartalmú tengervizet.

A kovasav kicsapódása.

Az oldatok kovasavának kicsapódásáról úgyszólván semmi pozitívot sem tudunk, mivel ez a jelenség korántsem függ a vizsgálatoktól és az okoskodástól, hanem a tapasztalattól. Végül, mivel a kísérletektől nem vártak eredményt s ami kevés ezen a téren történt, alig derített világosságot a kérdésre.

A tüzkövek tanulmányozásánál a legtöbbet szereplő kérdés a kovasav kicsapódásának és a kréta szedimentálódásának időbeli viszonya volt.

Forehhammer 1935-ben (12) a tüzkövek utólagos keletkezése mellett foglalt állást. Szerinte a szivacsmaradványok a krétával egyidejűleg ülepedtek le, de később feloldódtak. Az így feloldódott kovasav a kréta leülepedése után csak hosszú idővel gyűlt össze és keményedett meg tüzkő alakjában.

Hasonló véleményt nyilvánított 1888-ban Naumann (25). Feltételezte, hogy az egész üledékben eredetileg közelítőleg egyenletesen szétterjedt kovasav másodlagosan feloldódott és tüzkőgumók alakjában a réteglapokban és szakadékokban ismét kivált.

Teljesen más véleményét képviselt 1901-ben Hausseu (15). Szerinte a kovasav, amely először élő szivacsok, diatomeák és radioláriák testében rakódott le, ezeknek az állatoknak az elpusztu-

lása után feloldódott és gél állapotban később újból levált. A leválás különböző centrumok körül történt, például teljesen fel nem oldódott szilíciumszilikátok, vagy a tengeri szervezetek egyéb szilárd képződményei körül, ami egy-egy tűzkőgumó képződéséhez vezetett. Haussén elgondolásában tehát, a tűzkő a kovasavnak a tengerfenéken történt primér leválásából származott.

1910-ben Potonié H. (27) a szilíciumtűzkőnek a szivárgó vizek által oldott és a talajvíz szintjén ismét kivált kovasavjából származtatja a tűzköveket.

1917-ben Tarr W.A. (41) Haussén felfogásához hasonló, de fizikai és kémiai szempontból jobban alátámasztott eredményt hozott nyilvánosságra. Mesterséges tengervízzel végzett kísérleteinél literenként 12–27 mg SiO_2 -t tartalmazó oldatban nagyon rövid idő alatt nehéz csapadékot kapott. Kísérletei alapján feltételezte, hogy a folyók által a tengerbe transzportálódott kovasavat a tengervízben levő elektrolitok koagulálták. A koaguláció után kerek tömegekké gyűjt össze, amelyek a később rájuk rakódó üledék nyomására vették fel urai alakjukat. Felfogása szerint a tűzkőgumók primér keletkezésük és függelékeiknél mindig idősebbek. Valamivel később Correns mesterséges és természetes tengervízzel megismételte Tarr kísérleteit és azt találta, hogy a tengervízhez adott kovasavoldat kezdeti koncentrációja dönti el, hogy a kovasav kiesapódik-e vagy sem. Ha a kezdeti koncentráció oly esekély, mint például a folyóvizekben, akkor koaguláció nem lép fel. Correns kísérletei megdöntötték Tarr elméletét.

1922-ben Wetzel W. (46) beható ásványtani, genetikai és mikropaleontológiai tanulmányában három főtűzkőtípust különböztetett meg: primár, secundár és tertiár tűzköveket. Eredetük magyarázatára feltételezi, hogy a tengerekbe folyók szállították a kovasavat.

1925-ben Klähn (20) a kérdés kémiai nézőpontból fejtegette a tűzkövek kiindulópontjául kovasav kecsenyákat tételezett fel, amelyek azáltal keletkeztek, hogy a kovasavat rothadó organikus anyagok keagulálták.

Linek és Becker 1926-ban (21) kolloidkémiai vizsgálatokkal próbálták a kérdést megoldani. Szerintük a kovasav, amely a híg kovasavsolként felfogható tengervízben adsorptio útján koagulálódott a tengerből képződött organogén és minerogén természetű részecskéken, eredetileg többé-kevésbé egyenletesen szétterjedt az egész kréta kőzetben. Később a kovasavgél a kőzetbe zárt organikus alkotrészek bomlásából keletkezett bázikus anyagok — különösen mikor a kréta a tengerből már kiemelkedett — ismét peptizálták. Az újonnan képződött solban a kovasav lefelé vándorolt és ott, ahol a peptizált alkalikus gél a tengervíz sóiva! összetalálkozott, újból koaguláció lépett fel. Ez pedig egyrészt fossziliák vagy gázok által képződött üregekben — másrészt padokban vagy végül hasadéktöltelék alakjában történt.

Ödum H. 1928-ban (26) Dánia geológiájáról írt tanulmányában a tűzkövet röviden úgy ismertette, mint amely szivacsok kovasavából utólag keletkezett. A krétában egyes helyeken rendkívül sok jómegtartású kovaszivacsot talált, viszont a tűzkő teljesen hiányzott. Megfigyelését azzal magyarázza, hogy e helyeken a szivacsokban levő kovasav átalakulása valami okból nem történhetett meg.

1929-ben Schwarz A. (32) beható vizsgálatok alapján, Ödum-éhoz hasonló módon oldja meg a tűzkőképződés kérdését. Szerinte oly tiszta kovasavkoesonya képződése — mint amilyent a tűzkövek kiindulópontjául fel kell tételeznünk — és az organikus maradványokból származó normális mészüledék egyidejű lerakódása, csak a tűzkövek posthummus keletkezésével magyarázható meg. A dániai Stevns Klint tűzköveit vizsgálta fossziliatartalomra, szerkezetre, elkovásodásra, kovátlanodásra és szomszédos kőzetre vonatkozólag. Arra az eredményre jutott, hogy a tűzkő diagenézis eredménye. Kovasava túlnyomó részben közvetett úton keletkezett organikus anyagokból. Szivacsstükből gazdag krétából a kovasavtartalom kioldódott és a mészüledékkel kieserülődvé csak utólag koncentráltódott tűzkővé, arra alkalmas helyeken. Eközben a kovasav felülről lefele vándorolt és ezért a tűzkőképződés helyének a talajvízszint felett kellett feküdnie. Mivel a kőzet a talajvízszint fölé csak akkor került, mikor a tengerből már kiemelkedett, a tűzkőképződés megindulását erre az időre teszi.

Heinz R. 1930-ban (17) megjelent tanulmányában Linck és Becker felfogását Potonié H.-ével próbálja egyesíteni. Észreint a tengervízben adsorptio útján végbemenő koagulálás syngenetikus kovasavkiváláshoz vezetett. Ekkor azonban még nem képződött a szoros értelemben vett tűzkő, hanem csak ősalakja: a primär tűzkő. Ez a primär tűzkőállapot megtalálható még — bizonyos mértékig fosszilisán — több üledékben (kovás meszek, stb.). De keletkezett posthummus tűzkő is, a tulajdonképeni értelemben vett alakja a tárgyalt kovasavkiválásnak, amely gumókban, közbetelepülések formájában található.

Gripp K. 1933-ban (14) megjelent dolgozatában kizárólag a posthummus tűzkőképződés mellett foglalt állást. Szerinte a syngenetikus tűzkőkeletkezés mellett felhozott főok a szerves maradványok faja és megtartása, épen e felfogás ellen szóló bizonyítékok. Csak oly fossziliák maradtak a tűzkőben sértetlenül, amelyeknek szilárd részei túlnyomóan kalcitból állnak. Aragonit héjak korán feloldódtak, még mielőtt a képződő tűzkő magába zárhatta volna őket. A fossziliák megtartásában, fájában és helyzetében nincs különbség kréta és tűzkő között. A tűzkőben levő makroszkópikus fossziliák nincsenek oly állapotban, mintha élve vagy elpusztulásuk után rögtön beágyazódtak volna a kovasavkoesonysába. Parányi mészszerkezetek, mint sértetlen Coccolithok, Ophiura maradványok, Holothuriák eddig nem voltak kimutathatók. Tehát a mikrofauná-

ből is hiányzik oly anyag, mely a tűzkövek syngenetikus keletkezését bizonyítaná. Megfigyelései éppen azt mutatják, hogy a tűzkő nem a szedimenttel egyidejűleg, hanem később keletkezett.

A tűzkő keletkezéséről tehát tulajdonképen háromféle felfogás alakult ki: a syngenetikus, a posthumaus, valamint a kettőt egyaránt lehetségesnek tartó vélemény.

Megállapításaim a Budai-hegység szaruköveinek keletkezéséről.

A Budai-hegység szaruköveit az alábbi meggondolások alapján az egykori triasztenger kovasavkiválásainak tartom.

A különböző lelőhelyekről gyűjtött szarukövek vékony esiszolataiban — amint már ismertettem — radioláriák és szivacs spiciumok jelenlétét állapítottam meg. Számbavéve a gyenge megtartásúakat is: elég jelentékeny mennyiségben.

A szarukövekben keresztezett nikolok közt sajátosságos alakú kalcidon csoportokat figyeltem meg. Ezek többnyire rostos szerkezetűek és az alapanyagénál nagyobb elemekből állanak. Organikus szerkezet már nem látszik rajtuk, de alakjuk apró kovavázú állatok — vagy ezek alkatrészeinek alakjára emlékeztet. Nagyon valószínűnek tartom, hogy a kör vagy ellipszis alakú kalcidon csoportok eredetileg radioláriák — és a páleika alakúak spiciumok voltak.

A Budai-hegység szaruköveinek alapanyaga tehát kimutathatóan elég jelentékeny mennyiségben apró, elhalt, kovatestű állatok szilárd vázából épült fel.

A szarukövek viszont túlnyomó részben oly apró kalcidon kristályokból állnak, melyek a szerves eredetnek semmiféle jelét sem mutatják. Organikus származásukat mégsem tartom kizártnak, mivel oly organikus eredetű elemek lehetnek, melyek mélyreható kémiai és fizikai változásokon mentek keresztül. Más szóval, oly kovavázú állatok kovasavából származhatnak, melyek a szarukövek képződéséhez viszonyítva, korán oldatba juttak.

A kovasav ugyanis a radioláriák, diatomeák és kovaszivacsok vázában meglehetősen jól oldható vizeztartalmú gélalakban, opálanyagként van jelen. Hydroxylionok hatására könnyen feloldódik, ami olyankor mindig megtörténhetik, mikor az organikus anyagok bomlásakor ammonia keletkezik (3).

A Budai-hegység szaruköveinek tengeri eredetét a mikroszkópiai vizsgálat alapján bebizonyítottnak tekintem, ami már magában ellentmond másféle eredet lehetőségének. Felvetett gondolat alapján és a kérdés teljes kimerítésére, szükségesnek láttam a Budai-hegységben egy másik számbajöhető eredetnek lehetőségét vizsgálat alá venni.

Hazai kutatóink a Budai-hegység több pontján hőforrási nyomokat mutattak ki, amelyek között S e h e r f E m i l (30) kovasavlerakódásokat is megemlít. Továbbá a ma működő gejzírek te-

teses mennyiségű kavasvartartalma és a nyílásaik körül előforduló kavasvkviválások, olyan jelenségek, amelyekkel a szarukövek eredete esetleg összefüggésbe hozható. A kérdésnek ebben az irányban keresett megoldását a szarukövek mikroszkópiai vizsgálata alapján már eleve tévesnek gondolom. A vékony esiszolatokban megfigyelt apró kovavázú állatok felismerhető maradványai az egykori triasztenger mikroszkópos kiesinységű faunájának fennmaradt bizonyítékai. Mélységből előtörő hévvizekben lehet kavasvhidrát, de ép, kovavázú állat nem.

Már most — eltekintve azoktól a helyektől, hol az egykor működő hévforrások nagyobb méretű kőzetelváltozásokat okoztak — ha néhány hidrotermális eredetű ásvány előfordulása elegendő bizonyíték ilyen hévforrások működésének feltevésére: legalább ép oly indokolt az aránylag nagy tömegű szarukövekből készített néhány négyzetmilliméter nagyságú vékony esiszolatokban talált apró, kovavázú állatkák maradványaiból a tengeri eredetre következtetni. A esiszolatok készítésénél ugyanis rengeteg anyag vész el és a bennük megmaradt esekély kőzetmennyiség a szaruköveknek parányi hányadát képviseli. A esiszolatok mikroszkópos képének láttán, a megfigyelőnek természetesen az a gondolata támad, ha már oly esekély anyagban, amennyit 15—20 vékony esiszolat képvisel, több kövület jelenléte állapítható meg, mennyivel nagyobb számú kövület lehet egy egy nagyobb területről származó kavasvkviválásban. Annál inkább, mivel könnyen feltételezhető rólk, hogy oly részeik is vannak, melyek az apró szervezetekre nézve kedvezőbb körülmények között képződtek és így esetleg nagyobb mennyiségű kövületet tartalmaznak. Mikroszkópiai vizsgálataim során ugyanazon szarukőrétegből, illetőleg szarukőcsoportból kövületmentes és kövülettartalmú esiszolatokat egyaránt kaptam. A kövületmentes esiszolatok kőzettani összetétele egyébként teljesen egyezett a kövületet tartalmazókéval; nincs okom tehát a fenti különbség alapján a Budai-hegység szaruköveinek különböző eredetet tulajdonítani. Nem tételezhető fel ugyanis, hogy a tárgyalt különbségeket felmentató esiszolatoknak megfelelő kőzetrészeknek, mint szorosan egymással összefüggő alkotóelemeknek eredetében eltérés legyen.

Ezek a megfontolások a Budai-hegység szaruköveinek eredetére vonatkozó feltevéseimet fokozott mértékben alátámasztják. Ennek alapján a már ismertetett kémiai- és petrográfiai összetételű szaruköveket, az egykori triasztenger kavasvkviválásainak tekintem.

Az organikus eredetű és esetleg egyéb származású kavasv kezdetben míg a tengervíz híg kavasvoldat volt, a tengerben molekulárisan elosztott állapotban volt jelen. A koncentráció növekedésével és megfelelő elektrolitok jelenlétében hosszabb-rövidebb idő múlva kolloiddá alakult. Ugyanis tapasztalat szerint a kavasv

kristályos oldatai, ha nem nagyon lúgok, gyorsan solokká, majd gélekké alakulnak, tehát nem állandók.

A kolloid kovasav normális körülmények között lassan ülepedik le; részecskéit a hőmelegedések és az alzat egyenetlenségei tovább mozgatják. A tengervízben jelenlévő kalcium- és magnéziumsók könnyebben kristályosodó és gyorsabban ülepedő vegyületek, mint a kolloid kovasav. Ha a tengervízben tovább sodródó részecskék egymáshoz elég közel jutnak vagy összeütköznek, alkalmas körülmények között, a kolloid részecskék összetapadnak, koagulálnak. Ez esetben gyorsabban ülepednek le, mint egymástól különváltan (6). Felületi vonzóhatást gyakorolhattak a kovasav részecskékre az útjukba kerülő mészcseppkék is, melyeknek felületén, mint koagulálási magokon a kolloid részecskék felhalmozódtak, adszorbeálódtak. A kovasav kiválása tehát már a szedimentáció alatt megindulhatott, de még nagyobb mértékben folytatódott a laza, vízzel átitatott üledék belsejében, amikor a koagulálás lehetőségei mindinkább növekedtek. A kolloid kovasavnak ilyen módon egy-egy középpont körüli növekedésével magyarázható az a jelenség, hogy a szarnkő többnyire gmmók, esomók alakjában fordul elő. Réteges településeiről is majdnem mindig megállapítható a gmmós szerkezet.

Mivel a kolloid kovasav általában lassabban kristályosodó vegyület, mint a kalcium- és magnéziumkarbonát, említhetjük megszilárdulását, tehát a szarnkövek képződése később következhetett be, mint mészkő vagy dolomit anyagoké.

Közönséges hőmérsékleten a kovasavgel kristályosodása oly lassan történik, hogy a kristályok néhány hónap vagy év leforgása után optikailag még nem mutathatók ki. Egyes kutatóknak sikerült a kolloid kovasavból magasabb hőmérsékleten (250—350°) rövidebb idő alatt kristályokat kapni, ilyenkor azonban többnyire kvarz vagy tridymit keletkezett. (49).

A kolloid kovasav kristályosodását a jelenlévő különböző anyagok is késleltethették, mivel idegen anyagok jelenlétében a gélek kristályosodási sebessége esökken.

A szarnkövek gyakran találhatók lenteszerűen összelapított tömegekben, vagy oldalukon nyúlványokban végződő esomókban. Ezek a megjelenési formák azt mutatják, hogy a kolloid kovasav az anyagok megszilárdulása után, annak belsejében még koesonyás, gelszerű képződmény volt. A ránehezedő rétegek nyomása következtében erős mechanikai behatások alá került, s ezeknek engedve az üledék belsejében megszületett terjeszkedési lehetőségeinek megfelelően, különböző alakokra nyomódott össze.

Feltevésem tehát, hogy a kovasav csak az anyagok megszilárdulása után vette fel mai alakját és alakult szarnkövé. Ennek alátámasztására a következőkben még egy adatot hozok.

Dolomit tartalmú szarukövek.

A Bndai hegység fentebb említett szarukőlelőhelyeiről több olyan szarukőgumót gyűjtöttem, melynek közepét az anyakőzet — dolomit — kisebb vagy nagyobb darabja foglalja el. Ezek a szarukövek általában elég szabályos gömbalakú gumók és két részből állnak: egy váltakozó vastagságú belső kovasavburkolatból és egy — néha több kisebb — dolomit magból.

A kutatók a krétában már régóta figyelnek meg olyan tűzköveket, melyeknek közepét idegen anyag foglalja el. De e k e (9) a riüeni krétában elég sűrűn talált tűzkövektől körülzárt krétát. Más szerzők a tűzkövekbe zárt krétanemű anyagban nagyszámú jól konzervált szerves maradványt találtak.

A kutatók a tűzkövek (és szarukövek) kifejlődését általában egy közös feltevéssel magyarázzák. Eszerint a kovasavas előfordulások mindig egy középpont körül lépnek fel, s az eredeti mag körül lerakódó kovasav által külső irányban növekednek. Növekedésük kiinduló pontjaül szolgáló mag leggyakrabban egy spikula vagy egy spikulafészek, néha egy egész vagy töredék szivacs.

C a y e u x L. a belsejükben idegen anyagot tartalmazó tűzköveket — melyeket befejezetlen tűzköveknek nevez — és ezek alapján a teljes tűzkövek nagy részét endogén növekedés eredmények tekinti. A befejezetlen tűzkövek kívül egy hajlott és síma felületben végződnek, belsejüket ellenben nagyon szabálytalan felület határolja. Ezek a részletek arra mutatnak, hogy itt oly konkrétioókról van szó, melyek már a végleges alakkal és térfogattal indultak, befelé növekedve fejlődtek, ebben azonban később megakadtak. Az endogén növekedés folyamatából aztán kétféle kovasavas előfordulás származott: a befejezetlen tűzkövek, melyeknek belsejében az elsziükiosodástól egy többé-kevésbé megóvott kréta kőzet van és a teljes tűzkövek, melyeket látszólag semmi sem különbözteti meg az endogén növekedésből keletkezett tűzkövektől.

C a y e u x azonban a pusztá megfigyelésekből téves következtetésekre jut. Szarukő és tűzkő endogén növekedésből nem származhatott. A kalcium- és magnéziumkarbonát könnyebben kristályosodó vegyület, mint a kovasav; — utóbbinál tehát előbb kristályosodtak ki. A megszilárdult kőzetrészeket a kolloid kovasav nem tudta kifelé szorítani és helyüket elfoglalni, hanem felületükre rakódva kovasavba burkolta azokat.

A dolomitmagot tartalmazó szarukövek tehát nem egy félbemaradt kovásító folyamat eredményei, hanem ugyanazon folyamatból származtak, mint a teljes szarukövek. Míg azonban előbbieknél a kolloid kovasav igen apró részecskék felületén koagulálódott és növekedett tovább, amíg anyag volt jelen, addig az idegen kőzetet tartalmazó szaruköveknél a kovasav felhalmozódása

és tovább növekedése kisebb-nagyobb kőzetdarabok körül történt.

A dolomit tartalmú szarukövek ismételtelen alátámasztják azt a feltevésemet, hogy az anyakőzet előbb szilárdult meg, miut kovasavkiválásai.

Összefoglalás.

A Budai hegység triász kori dolomit- és mészkő üledékeiben helyenkint kovasavkiválások, szarukövek fordulnak elő. Ezek tanulmányozásának főbb eredményeit az alábbiakban foglalom össze.

A szarukövek az anyakőzetben meglehetősen alárendelt mennyiségben — gumókban és konkordánsan települő néhány centiméter vastagságú rétegekben — jelennek meg. Néhol e rétegek meglehetősen sűrű sorokban egymás felett helyezkednek el, másutt viszont csak elszórt és többnyire szabálytalan alakú kisebb-nagyobb szarukőesomók találhatók.

A szarukövek kovasavtartalma mintegy 95–97%, amely túlnyomó részben kalcium, kisebb mértékben opal és elvéve kvarealakjában van jelen. Vasércek — magnetit, limonit és hematit — elég gyakran fordulnak elő bennük. Lényegesebb elegyrészüik még a kaleit, jelentéktlenebb a szericit.

Dolgozatomban szereplő valamennyi lelőhelyről gyűjtött szarukövek vékony esiszolataban az ásványi elegyrészekon kívül radioláriák és szivacs spiculumok jelenlétét mutattak ki. A jobb megtartású, meghatározható állapotban levő szerves maradványok elég ritkák a Budai hegység szaruköveiben. Gyakoribbak az elmosódott strukturájúak, valamint a teljesen átkristályosodott organikus eredetű elemek. Utóbbiakon az organikus szerkezet már nem állapítható meg. Noha az állatkák eredeti strukturája legtöbbször esetben eltűnt, egykori alakjuk könnyen felismerhető. Helyüket kondenzor nélkül kör- vagy ellipszis alakú, a többi résznél világosabb foltok jelzik. Ezek kereszttezett nikolok közt többnyire rostos szerkezetűek és a közöttük levő szememes aggregátuménál nagyobb elemekből állnak. A szarukövekben megfigyelt organikus nyomokból azt következtetem, hogy anyaguk felépítésében az egykori triász-tenger mikroszkópos nagyságú kovavázú faunája is résztvett. Aszerint amint az állatkák előbb vagy utóbb kerültek a kémiai és fizikai változásokat előidéző erők hatalmába, vagy hatásuk elől megmenekültek, megtartási állapotuk is különbözőképen alakult. A Budai hegység szarukövei tehát kétségtelenül tartalmaznak tengeri eredetű organikus nyomokat. Nem tekinthetem ezért őket egykori hévforrások nyomainak, amely források működését a Budai hegységben az újabb kutatások mindinkább nagyobb területen mutatják ki. A szarukövek települési viszonyai is kétségessé tesznek ilyen irányú feltevéseket.

A kovavázú állatok feloldásából és esetleg egyéb úton a tengervízbe jutott kovasavnak kikristályosodását és szarukővé alakulását az anyagközet megszilárdulása és a tenger visszahúzódása utáni időben — de még a mezozoikumban — tartom valószínűnek. A Budai hegység szarukővei gyakran lenese- vagy egyéb alakra szétnyomottak, helyenkint pedig kőzetdarabokat burkolnak körül. Ez a jelenség azt mutatja, hogy a szarukövek kocsányás, gélyszerű képződmények voltak még akkor is, mikor már megszilárdult kőzetrétegek neheztedek rájuk, ami viszont a kolloid kovasav tulajdonságaival magyarázható.

Végül hálás köszönetemet fejezem ki dr. Papp Károly egyet. ny. r. tanár úrnak, aki munkámat szíves érdeklődésével kísértte és hathatósan támogattott, úgyszintén dr. Kutassy Endre adjunktus, egyetemi m. tanár úrnak, hogy dolgozatomat ellenőrizte és munkámat szíves tanácsaival irányította.

Továbbá bálás köszönetet mondok dr. Mauritz Béla egyet. ny. r. tanár úrnak, hogy a kőzettani vizsgálatokhoz intézetében helyet és eszközt adni szíveskedett, valamint dr. Reichert Róbert adjunktus, egyetemi m. tanár úrnak, hogy a vizsgálatoknál mindenkor segítségemre volt.

Köszönetet mondok mindazoknak is, akik dolgozatom készítésénél bármiben segítettek.

TÁBLAMAGYARÁZAT.

1. Szürke szarukő a farkasvölgyi dolomit legalsó rétegéből. Apró szemesés kalcidon, nagyobb szemesékből álló kalcidon érrel, keresztezett nikolok között. Vonalas nagyítás: 80.
2. Szürke szarukőgumó az Ördögórom malomkőbányájából. Elkalcidonosodott kőületmaradvány (radiolária?) az apró szemesés kalcidonban keresztezett nikolok között. Vonalas nagyítás: 140.
3. Barnásszürke szarukő a Mátyáshegy mészkővének legalsó rétegéből. Elkalcidonosodott szivaestűk az apró szemesés kalcidonban, keresztezett nikolok között. Vonalas nagyítás: 40.
4. Barnásszürke szarukő a Mátyáshegy mészkővéből. Kalcitér az apró szemesés kalcidonaggregátumban, keresztezett nikolok között. Vonalas nagyítás: 80.
5. Sötétszürke szarukőesemő a Mátyáshegy mészkővéből. Radiolária (*Stichocapsa* sp.) [R] a kalcidon között. Vonalas nagyítás: 145.
6. Világosszürke szarukőér a Guekler Károly út mellett dolomitből. Hosszú rostos kalcidon, keresztezett nikolok között. Vonalas nagyítás: 360.

* * *

En quelques dolomies et calcaires des montagnes de Buda il se trouve des cherts. Ces cherts se présentent en petites quantités

en nodules, en amas et en des couches d'une épaisseur de quelques centimètres. Les teneurs en silice totale oscillent en gros entre 95 et 97%. Leur densité est de 2.42. La couleur de ces cherts est de noirâtre au gris blanc.

Deux éléments essentiels constituent la masse de ces cherts: la calcédonite et l'opale. La dernière se comporte comme une substance en régression, ce qui ne l'empêche pas de se trouver dans tous les cherts. Elle n'est pas intercalée entre les éléments de calcédonite, mais fixée dans la masse même de ces éléments. La calcédonite est finement cristallisée et composée généralement d'éléments granulaires. Elle engendre souvent de petites portions de sphérolithes réduites à un secteur, plus ou moins confusément associées. Enfin on retrouve dans les cherts les minéraux détritiques de la roche-mère, parmi eux le quartz, le calcite et de la matière argileuse.

Les cherts renferment aussi des Radiolaires et des spicules d'Éponges. Mais de tels restes organiques d'une structure bien reconnaissable, ne sont pas nombreux dans les échantillons. Beaucoup de restes sont effacés, et la majorité est transformée en calcédonite. Dans le second cas, on peut souvent constater leur place par la calcédonite cristallisée en éléments plus larges que la silice qui les englobe et ils reproduisent la forme de ces vestiges organiques.

EXPLICATION DE LA TABLE.

1. Chert; fond de calcédonite cryptocristalline, avec une veuille de calcédonite. Nic. crois. ($\times 80$).
2. Chert; fond de calcédonite cryptocristalline, avec un vestige organique (radiolaire?) calcédonieux. Nic. crois. ($\times 140$).
3. Chert; fond de calcédonite cryptocristalline avec des spicules calcédonieux. Nic. crois. ($\times 40$).
4. Chert; fond de calcédonite cryptocristalline, avec une veuille de calcite. Nic. crois. ($\times 80$).
5. Chert avec une Radiolaire (*Stichocapsa* sp.) [R] dans le fond de calcédonite. ($\times 145$).
6. Chert avec des fibres de calcédonite. Nic. crois. ($\times 360$).

IRODALOM. — BIBLIOGRAPHIE.

1. d' Aoust Virlet; Sur le métamorphisme des roches (B. S. G. Fr., 2-e S., t. I., 1844.).
2. de la Beche H.-T.: Recherches sur la partie théorique de la Géologie, 1838.
3. Behrend F.—Berg G.: Chemische Geologie. Stuttgart. 1927.
4. Bowerbank J. S.: On a siliceous Zoophyte, Alcyonites parasiticum (Q. J. G. S., L. 1849.).

5. Bowerbank J. S.: On the siliceous Bodies of the Chalk, Greensands, and Oolites (Trans. Geol. Soc. of London, VI, 1841.).
6. Buzágh Aladár: A kolloidok természettudományi jelentősége. Magy. Chem. Folyóirat. XXXVII—XXXVIII. évf. melléklete. Bpest., 1931.
7. Cayeux L.: Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires (Mém. Soc. Géol. Nord., t. IV, 2, 1897.).
8. Cayeux L.: Les roches sédimentaires de France. Roches siliceuses. Paris, 1929.
9. Deecke W.: Geologie von Pommern. Berlin, 1907.
10. Delanoue: Sur la formation des silex (B. S. G. Fr., 2-e S., t. XII. 1855.).
11. Ehrenberg C. G.: Über die Bildung der Kreidefelsen und Kreidemergels durch unsichtbare Organismen (Abh. d. k. Ak. Wiss. zu Berlin, 1838.).
12. Forchhammer G.: Danmarks geognostiske Forhold. Kobenhavn 1835.
13. Gaudry A.: Sur l'origine et la formation des silex de la craie et des meulieres des terrains tertiaires. Thèse, 1852.
14. Gripp K.: Tunnelfahrten aus Feuerstein und die Entstehung des Feuersteins. Mitteil. aus dem Mineralogisch-Geologischen Staatsinst. in Hamburg. Heft XIV. 1933.
15. Hanssen H.: Die Bildung des Feuersteins in der Schreiekreide. Inaug. Diss. Kiel. 1901.
16. Hatch F. H.—Rastall R. H.: The Petrology of the sedimentary Rocks., 1913.
17. Heinz R.: Geologische Beobachtungen zur Bildungsweise und Entstehungszeit des Feuersteins und zum Schichtungsproblem. 23. Jahrb. Niedersächs. Geol. Verein. Hannover, 1930.
18. Jukes-Browne A. J.: The Amount of disseminated Silica in Chalk considered in Relation to Flints (Geol. Mag., N.S., X, 1893.)
19. Julien A. A.: On the geological Action of Humus Acids (Proc. Amer. Ass. Adv. Science, XXVIII.).
20. Klähn H.: Senone Kreide mit und ohne Feuerstein. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Band. 52 B., 1925.
21. Linck G. und Becker W.: Die weisse Schreibkreide und ihre Feuersteine. Chemie d. Erde. Bd. 2. Jena, 1925.
22. de Luc: Sur les couches de craie et celles de houille et sur leurs catastrophes (Journ. Phys., t. XXVIII. 1791.).
23. Lyell Ch.: Mammel de géologie élémentaire, 5-e Éd., 1856.
24. Milner H. B.: Sedimentary petrography, 1929.
25. Naumann C. F.: Geognosie 1888. Leipzig Bd. 1, 2.
26. Ödum H.: Kreide in V. Madsen: Übersicht über die Geologie von Dänemark. Danmarks geologiske Undersögelse, V. Raekke, Nr. 4, 1928.
27. Potonié H.: Entstehung des Feuersteins. Naturw. Wöcheuschr. 25. 1910.

28. Rosenbusch H.: Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart 1923.
29. Schafarzik F.-Vendl A.: Geologiai kirándulások Bpest. környékén. Stádium. Budapest, 1929.
30. Scherf Emil: Hévtorrások okozta kőzetelváltozások (hidrotermális kőzetmetamorfózis) a Buda-Pilisi-hegységben. Hidrológiai Közöny II. 1922., különlenyomat.
31. Schulze F. E.: Report on the Hexactinellida (Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, XXI. 1887.).
32. Schwarz Albert: Untersuchungen über die Bildungsweise von sedimentären festen Kieselsäuregesteinen nichtklastischen Ursprungs. Senckenbergiana II, 1929.
33. de Serres Marcel: De l'origine des silex de la craie (Soc. lin. Bordeaux, t. XVI. 1849.).
34. Sollas W. J.: A Contribution to the History of Flints. (The Scient. Roy. Soc. of Dublin, VI, 1887.).
35. Sollas W. J.: On the Flints Nodules of the Trimmingham Chalk (Ann. and Mag. of Nat. Hist., 5. S., VI, 1880.).
36. Sollas W. J.: Report on the Tetractinellida (Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, XXV. 1888.).
37. Sollas W. J.: The Age of the Earth. 1905.
38. Sorby H. C., in Wallieh: A Contribution to the physical History of the cretaceous Flints. Discussion (Q. J. G. S. XXXVI. 1880.).
39. Szabó József: Budapest geológiai tekintetben. Kül.-lenyom. a M. Orv. és Természetvizsgálók 1879-iki vándorgyűlésének Évkönyvéből. Budapest, 1879.
40. Szabó József: Pest-Buda környékének földtani leírása. A M. Tud. Akad. által a Nagy Károly-díjjal koszorúzott pályairat. Egy földtani abrosszal. Pest, 1858.
41. Tarr W. A.: Origin of the Chert in the Burlington Limestone (Am. Journ. of Sc., 4. S., XLIV. 1917.).
42. Thoulet J.: Sur les spicules siliceux d'éponges vivantes (C. R. Ae. Se., XCVIII., 1884.).
43. Twenhöfel W. H.: Treatise on sedimentation. Baltimore, 1926.
44. Vendl Aladár: Adatok a bükkhegységi paleolitikó kőzettani ismeretéhez. M. Tud. Akadémia Math. és Termtud. Ért. L. 1934.
45. Wallieh G.: Supplementary Notes on the Flints and the lithological Identity of the Chalk and recent Deposits in the Ocean (Ann. and Mag. of Nat. Hist., 5. S. VII. 1881.).
46. Wetzel W.: Sedimentpetrographische Studien. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont., Beilage Bd. 47. 1922.
47. Zirkel F.: Lehrbuch der Petrographie. Leipzig, 1893.
48. Rüst: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien. Palaeontographica. 38. Bd. 1892.
49. Zsigmondy R.: Kolloidchemie. 5. Aufl. Leipzig, 1927.

SiO₂-ÁSVÁNYOK A TOKAJ-HEGYALJAI JÁSPISOKBAN.

Irta: vitéz dr. *Lengyel* Endre.

SiO₂-MINERALE IN DEN JASPISEN DES TOKAJ-HEGY-
ALJA-GEBIRGES.

(Mit 1 Textfigur und 1 mikrophot. Tafel.)

Von vitéz Dr. E. *Lengyel*¹.

Die rhyolithischen und andesitischen Gesteine des Tokaj-Sátoraljátújhelyer Gebirgszuges werden vielerorts von Kieselgesteinsvarietäten begleitet. Am Osthang des Zuges ist besonders die Umgebung von *Sárospatók* und *Tolcsva* reich an Opal-, Chalzedon-, Jaspis-Varietäten und Quellenquarziten.

In einem Aufsatz² teilte ich bereits die Verhältnisse des Vorkommens dieser Kieselgesteine, wie die eingehendere petrographische Beschreibung der Jaspisvarietäten mit.

An der Zusammensetzung der stets in Gängen und als Ausfüllung von Spalten und Hohlräumen auftretenden Jaspisse nehmen verschiedene SiO₂-Minerale Teil. *Das eingehendere Studium derselben zeigt, dass ihr ursprüngliches Material Opal (wasserreiches Kieselsäuregel) war, der durch Dehydratisation und Umkristallisierung aus dem amorphen Zustand in krypto-, mikro- und phanokristallinische Modifikationen überging.* Die Entstehung der verschiedenen Kieselgesteine opalischer Ursprunges wird durch die Art und das Mass der mit dem Wechsel der bei der Verfestigung obwaltenden physikalischen Verhältnisse eng zusammenhängenden Umwandlung bestimmt. Das Auftreten kristallinischer Bildungen — parallel mit der fortschreitenden Dehydratisation — verändert den äusseren Charakter und das physikalische Verhalten der Gesteine. Die Opal-Jaspis-Quarzit-Varietäten fixieren verschiedene Stadien dieser Prozesse. Die Abarten des Opals zeigen die Spuren einer sehr geringfügigen oder kaum einsetzenden Umkristallisation. Vollkommen kristallinisch, mitunter grobkörnig sind die verschiedenen Hydro- und Quellen-Quarzite. Die Jaspisse bilden mit breiter Serie einen Übergang zwischen diesen extremen Gliedern.

Die Jaspisse bestehen vom petrographischen Gesichtspunkt

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 2. Dez. 1936.

² Vitéz E. *Lengyel*: Jáspisváltozatok Tokaj-Hegyaljáról. Jaspisvarietäten vom Tokaj-Hegyalaj-Gebirge. Földt. Közl. (Geol. Mitt.) Bd. LXVI, Heft 4–6, pag. 129–147, Budapest, 1936.

aus farblosem, oder durch Metalloxyde gefärbtem Opal und Chalzedonarten von verschiedener Korngrösse, ferner aus Quarz. Das Mass der Umkristallisation steht im verkehrten Verhältnis z. Wassergehalt und die äusseren Merkmale der Jaspisse werden durch die quantitative Proportion der opalischen Partien bestimmt. Die verhältnismässig feinerkörnigeren (10–20 μ) und an Opal reichen Varietäten zeigen dunklere Farben, Wachs-, Perl- oder Fettglanz und muschligen Bruch, die grobkörnigen (> 20 μ) sind arm an Opal, heller gefärbt (oder sogar farblos), glasglänzend oder glanzlos, fühlen sich rauh an und brechen uneben.

In den Jaspissen des Tokaj-Hegyalja-Gebirges kommen mehrere SiO₂-Modifikationen vor, deren genetischer Zusammenhang besonders an den Wänden der Mandelhöhlen beobachtet werden kann.

Beschreibung der einzelnen SiO₂-Mineralabarten.

Bei der Untersuchung der Jaspisse stellte es sich heraus, dass die einzelnen Kieselsminerale in regelloser und ungleicher Verteilung, jedoch meist zusammen vorkommen. An Durchschnitten von Blasenräumen lässt sich der folgende allmähliche Übergang betrachten:

Opal → Chalzedon → Lutecit → Quarzin → Quarz.

Der isotrope *Opal* spielt gewöhnlich eine wechselnde Rolle, in den weniger umkristallisierten Jaspisvarietäten herrscht er vor, in den kristallinen tritt er oft sehr zurück. Von den Chalzedonarten (eigentlicher *Chalzedon*, *Lutecit*, *Quarzin*) kann eine oder die andere aus der Reihentolge fern bleiben. Der Charakter des *Kacholons* und *Lussatits* ist wahrscheinlich sekundär: sie sind Umwandlungsprodukte anderer Kieselsäureminerale besonders des Chalzedons. Per *Hyalit* kommt in Krusten und als Ausfüllung von Mandelhöhlen, besonders in Pyroxenandesiten vor. *Quarz* tritt im Inneren der Höhlungen auf, häufig in Gestalt aufgewachsener Kristalle. Im Inneren kleiner Blasenräume fehlt er mitunter.

Opal.

Dieser ist das ursprüngliche Material der Jaspisvarietäten. Als Kieselsäurehydrat mit schwankendem SiO₂-Gehalt kam er in den Gesteinen dieses Gebirgsabschnittes aller Wahrscheinlichkeit nach aus Thermen im Wege des Eintrocknens zustande. Als porodin-amorphes Mineral enthält er kaum winzige kristallinische Bildungen eingestreut. Viele Angaben sprechen dafür, dass das Opalmaterial der Jaspisse ein mit der postvulkanischen Tätigkeit zusammenhängendes, thermales Zersetzungsprodukt der Andesite und Rhyolithe darstellt. Es enthält stets grössere-geringere Mengen von Pigment. Je nach der Menge der färbenden Metalloxyde und Hydroxyde, sind vom Weiss und Hellbraun bis

zum dunklen Leberrot, ja sogar bis zum Schwarz, alle Farbtöne anzutreffen.

In den wachsglänzenden, dichten Jaspissen bildet der Opal gewöhnlich zusammenhängende Massen, die nur stellenweise in Adern oder unregelmässigen Nestern durch kristallinische SiO_2 -Abarten (Chalzedon, Lutezit, Quarzin) unterbrochen werden. Erreicht die Umkristallisierung ein höheres Mass, dann gliedert sich das Opalmaterial in kleinere-grössere, unregelmässig geformte Teile oder verbogene Bänder und Streifen, es wird sozusagen in die Zwischenräume der durchkristallisierten Teile zusammenge-drängt, manchmal schrumpft es in Opalkugeln mit Durchmesser von 50–60 μ zusammen.

Die opaligen Partien der typischen Jaspisse enthalten den Farbstoff in gleichmässiger Verteilung. In den, zwischen die aus Chalzedon-Quarz bestehenden kristallinen Partien eingeklemmten Opalflächen tritt hingegen das Pigment zu stäbchen- oder rankenförmigen, mitunter dendritartigen Bildungen zusammen und weist dementsprechend dunklere Farbtöne auf. Die Färbung ist nur selten kolloidal (submikroskopisch), am häufigsten meldet sie sich in undulierten oder zellenartigen Reihen oder Haufen winziger (0,3–0,6 μ) Körner. (Taf. N, Fig. 1).

Im schwarzen Jaspis von Tolesva (Kisagáros-Berg) sind die Sphärokristallen des Chalzedons und Lutezits von einem hellbrannen, schmalen Opalrahmen umschlossen. Einzelne, langgestreckte Spalten, kleinere Mandelhöhlen wurden ursprünglich durch Opalmaterial ausgefüllt, aus dem sich an den Rändern farblose Chalzedonvarietäten (Lutezit, Quarzin) auskristallisierten. Das nicht umkristallisierte Kieselsäuregerüst ist mitunter zwischen einen peripherischen und einen zentralen Chalzedonrahmen eingeklemmt.

In den opalischen Jaspissen lässt es sich oft feststellen, dass die Dehydratisierung immer an der freien Oberfläche einsetzt, wo sich im Zusammenhang mit dem Wasserverlust des Opals Gelegenheit zur Kristallisation von H_2O -armen oder wasserfreien Kieselmineralen bieten. Die sukzessive Umkristallisierung ist in den Jaspispartien gut zu beobachten.

Chalzedon.

Dieser tritt in Gestalt von Krusten an den Wänden von Geoden auf. In der Zusammensetzung der Jaspisse spielt der *eigentliche Chalzedon* eine untergeordnete Rolle.

Strahlig-faserige Kieselmineral-Varietäten sind auch der *Lutezit* und der *Quarzin*, welche mit dem Chalzedon verwächst werden können. Ihre Rolle ist in den Jaspissen viel grösser, so dass ich sie abge sondert besprechen will. Unter Chalzedon ist in der Folge stets „eigentlicher Chalzedon“ zu verstehen.

Der Chalzedon ist aus feinen Radialfasern aufgebaut. Er bildet oft Sphärokrystalle und Gruppen. Manchmal erscheint er als schmaler Überzug an den Wänden von Mandelhöhlen, wobei die Fasern senkrecht auf die Wände stehen. Die Chalzedonfasern sind in der Richtung der *c*-Achse gestreckt und ihre Extinktion ist parallel. Der Charakter der Streckung ist negativ, Winkel der optischen Achsen $2V = \text{um } 30^\circ$. Tangentiale Schnitte geben ein Aggregatpolarisationsbild. Die Ebene der optischen Achsen ist parallel mit den Fasern. Charakter des Minerals positiv, Länge der Fasern zwischen 10–120 μ .

Der Chalzedon unterscheidet sich vom Lutezit und Quarzin durch die regelmässigeren Ausbildung seiner Sphärokrystalle (Kugel oder Ellipsoid) und seine feineren Fasern. Der wesentliche Unterschied besteht im Charakter der Streckung der Fasern und in der Extinktion.

Die grösseren Chalzedon-Faserbündel bestehen aus, unter spitzen Winkel aneinandergefügten Faserfäden und bilden Sphärokrystalle oder Kugelsektoren. Es lässt sich deutlich beobachten, dass der Chalzedon die im Opal zurückgebliebenen Höhlungen anfüllt. An der Oberfläche der kleinen Hohlräume traten gleichzeitig mehrere Kristallisationszentren auf, von wo die Sphärokrystalle aufbauenden Fasern in radialstrahliger Richtung in das Innere der Höhlung hineinwachsen. Zwei oder mehrere benachbarte Sphärokrystalle berühren sich in einer glatten Fläche, im Querschnitt an einer geraden Linie.

Der Chalzedon kann nach den Angaben der bisherigen Untersuchungen als zum rhombischen System gehörig betrachtet werden. Nach Michel Lévy und Munier Chalmars³ ist jede Faser des radialfaserigen Aggregats Chalzedon $\frac{1}{2}$ zweiaxsig mit kleinem optischem Achsenwinkel. Ein über die Chalzedonkugel gelegter, zentrischer Schnitt zeigt das für die Sphärolithe bezeichnende Interferenzkrenz. Stellt man auf den Mittelpunkt eines solchen Schnittes ein, so gelingt es nicht, das Bertrand-Krenz der optisch einachsigen Minerale Achse zu beobachten. Deshalb ist der Chalzedon für rhombisch anzusehen.

Nach der Ansicht von Hein⁴ ist die Zweiaxsigkeit nur scheinbar und entsteht dadurch, dass die Fasern und Bündel nicht parallel liegen. Nach der Untersuchung von Washburn und Navies⁵ besitzt der Chalzedon dasselbe Röntgenspektrum, wie der Quarz. Er ist wahrscheinlich eine Verbindung des rechten und linken Quarzes.

³ Hintze: Handbuch der Mineralogie, pag. 464, Leipzig, 1915.

⁴ Rosenbusch—Mügge: Mikroskop. Physiogr. d. petrogr. wicht. Mineralien, Bd. I. 2, Stuttgart, 1927, pag. 195.

⁵ Ibidem, pag. 196.

An grösseren Chalzedon-Kugeln ist auch eine der Achtschichtung ähnliche, parallelschalige Struktur zu beobachten (Taf. X, Fig. 2). Nach Wetzels und Liesegang⁶ wäre dies eine Folge des Eintrocknungsprozesses. Wetzels hält es sogar nicht für ausgeschlossen, dass \perp zur Richtung der Fasern opalreiche und arme Schichten wechsellagern.

Nach meinen diesbezüglichen Untersuchungen ist es wahrscheinlich, dass das Zentrifugale Wachstum der Chalzedonkugeln nicht gleichzeitig erfolgte. Das, zur Bildung der Kristalle nötig Material, gelangte mit Unterbrechungen in mehreren Raten dorthin. Das Wachstum verlief mit rhythmischen Wiederholungen, das zur Kristallisation gelangende Kieselsäure lagerte sich in dünnen, scharf getrennten Hüllen mit voraussetzlich verschiedenem H_2O - (Opal-) Gehalt übereinander, ähnlich, wie bei der Schichtenbildung d. Calcitropfsteine. Im Querschnitt lässt sich die Dicke d. Schichten gut beobachten. Die Absonderung der Hüllen wird dadurch auffälliger, dass zwischen die Chalzedonschichten mitunter schmale Lutecit- oder Quarzin-Zonen eingeteilt sind, auf die sich dann der Chalzedon mit optisch gleicher Orientierung weiter ablagerte. Das Erscheinen des Lutecits und Quarzins bezeugt gleichzeitig, dass im Zusammenhang m. d. Dehydratisation auch das in der Reihenfolge nach der Kristallisation des Chalzedons folgende Glied, namentlich der Lutecit oder Quarzin, am Wachstum der Sphärokristalle teilnehmen. Ihr Auftreten bedeutet im Verlauf des Wachstums ein kürzeres-längeres Intervall.

Für die Verhältnisse des Vorkommens vom Chalzedon ist es bezeichnend, dass er immer in durch postvulkanische, hauptsächlich thermale Wirkungen zersetzten Gesteinen auftritt. Sein Material wurde aus den veränderten Gesteinen ausgelaugt und die herausgelöste Kieselsäure lagerte sich als Überzug oder Ausfüllung in Höhlungen ab. Grössere Mandelhöhlen sind nicht immer mit Chalzedon ausgefüllt, was auf Mangel an Material hindeutet. Im frischen Gestein ist Chalzedon nicht anzutreffen.

In den Tolesvaer Jaspissen (Kopaszka, Nordhang) bildet er gewöhnlich grössere, selbständigere Sphärokristalle die wasserklar und pigmentfrei sind. Auch hierdurch unterscheiden sie sich von den Quarzin- und Quarz-Kristallen, die fast stets Pigmentkörner als Einschlüsse enthalten. Mitunter bilden mehrere Sphärokristalle eine Gruppe. In den schwarzen Jaspissen vom Nagvágáros-Berg bildet der Chalzedon Nester von 100–300 μ im Durchmesser. Im Mittelpunkt einzelner Sphärolithe nimmt ein Pigmentkörnchen führender Opalkern Platz, aus dem die Fasern und Bündel radial ausstrahlen. Die Chalzedonkugeln des Fló-Berges sind durch einen Opal oder Kacholong-Rahmen umschlossen, auf den

⁶ Ibidem, pag. 195.

sich von aussen ein Kranz von Quarzinkörner legt. Es kommen kleine (100–200 μ) Sphärokrystalle vor, an deren Aufbau in Gestalt von Segmenten oder Kugelsektoren auch Quarzin teilnimmt.

Mitunter füllt der Chalzedon 50–100 μ messende Sprünge aus. Seine Fasern ordnen sich \perp zur Oberfläche an. In solchen schmalen Spalten tritt nur Chalzedon auf. Auch die kleineren Blasenräume füllt er allein aus. Lutecit, Quarzin und Quarz kristallisieren sich nur in grösseren Mandelhöhlen zusammen aus.

In den roten Jaspissen von Kisagáros Berg sind die schönen, grosse Chalzedonsphärokrystalle durch einen 23–25 starken, schwächer lichtbrechenden, schief auslöschenden Rahmen aus Lutecit umschlossen. In parallelem Licht ist es bei eingengtem Diaphragma gut sichtbar, dass diese Hüllen von unregelmässig verlaufenden Sprüngen durchzogen sind. Von aussen schliesst ein breiter Chalzedon-Rahmen die Reihe ab.

Die innerhalb der Sphärokrystalle wahrnehmbaren Unterschiede der Farbe und Lichtbrechung rechtfertigen immer wieder die Annahme, dass sowohl der Chalzedon, wie auch der Lutecit noch geringe Mengen von Opal, oder nach Niggli Hydrophan enthalten.

Lutecit.

Diese Modifikation der SiO₂ wurde zuerst von Michel Lévy und Munier Chalmers aus den tertiären Ablagerungen (Lutetien) des Pariser-Beckens beschrieben.

Der Lutecit ist scheinbar hexagonal, in dem mit der Basis parallelen Querschnitten (Tolesva, Határkráter Tal) wechseln aber die Werte zweier gegenüberliegenden Kantenwinkel zwischen 125 und 136°, das Mineral ist demnach pseudohexagonal.

Der grösste Teil der kristallinen Kieselminerale der Jaspisse ist Lutecit. Er erscheint in Haufen mehr minder radialstrahlig angeordneter Fasern und bildet oft schöne, grosse Sphärokrystalle und Gruppen. In diesen sind die Fasern fein, ihre Länge erreicht 100–500 μ . In den besser umkristallisierten Jaspissen sind sie breiter und gehen in lange, rhomboidförmige Platten über die in rosettenartige Bildungen zusammentreten. Im basischen Schmitte berühren sich die Fasern unter 60°-igen Winkeln (Tolesva, Elő-Berg). Mitunter lassen sie eine federartig zusammengesetzte Streifung beobachten. Auch einander durchkreuzende Fasersysteme kommen vor, in denen die Fasern nur bei sehr starker Vergrösserung sichtbar werden. Balogh beschrieb aus dem bituminösen Kalkstein von Békáspatak ein netzartiges Geflecht von Lutecit.

⁷ Niggli: Lehrb. d. Mineralogie I, 2, Berlin, 1924, pag. 328.

⁸ Hintze: Handb. der Mineralogie I, 2, Leipzig, 1915, pag 1465.

In den Jaspissen von Tolesva (Elő-Berg, Határkúter Tal) ist es zu beobachten, dass die Extinction in den langen Fasern des Luteeits nicht gleichzeitig erfolgt, sondern dass die Richtungen der optischen Elastizität z. T. rechts, links verdreht sind. Dies ist dadurch zu erklären, dass die Fasern in den aus dünnen Fäden bestehenden Luteitbündel nicht parallel, sondern in spiralförmigen Windungen neben einander liegen. Deshalb erfolgt die Extinction längs der Fasern nicht gleichzeitig, sondern sukzessive verdreht, so dass sie sich in der ganzen Länge des Faserbündels öfters wiederholt. In Sphärokristallen erfolgt die Extinction ringförmig, in gleichen Abständen vom Zentrum.

Ein interessantes Problem stellen die einander durchkreuzenden Plattensysteme des Luteeits dar, über die zuerst Michel Lévy und Munier Chalmas¹⁰ berichteten.

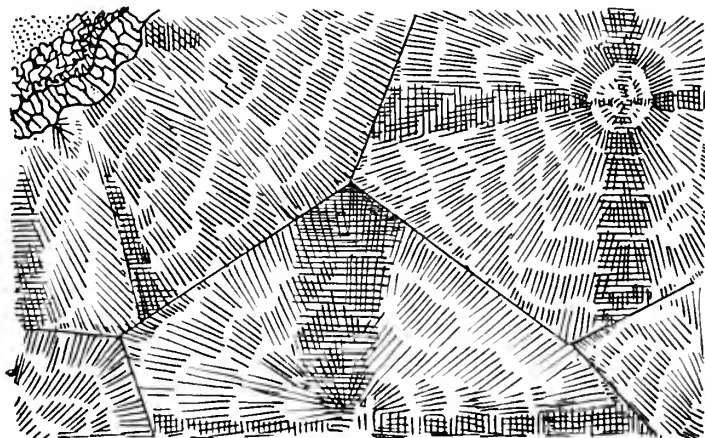


Fig. 52. ábra. Egy síkban érintkező lutecit-sphaerokristályok határa merev vonal. — Starre Grenzlinie der in einer Ebene aneinander stossenden Lutecit-Sphärokristalle.

Balogh¹¹ behandelt in seiner Studie eingehender die 2 ausnahmsweise 3 Systeme von Fasern, deren Fäden sich unter einem Winkel von 60° schneiden. Nach ihm sind dies 2 Fasersysteme auch in schiefen Schnitten immer zu erkennen, doch schneiden sie sich hier unter einem Winkel, der gewöhnlich grösser als 60° ist (bis 75°).

¹¹ Balogh: A Kolozsvár, Kajántó és Torda környéki bitumenes mészkövek és azok ásványai. Muzenni Füzetek az Erdélyi Muzéum ásványtári értesítőjéből. I. k. I. sz. Kolozsvár, 1911.

¹⁰ Hintze C.: Handb. d. Mineralogie, Leipzig, 1915 pag. 1465.

Ich untersuchte diese Frage eingehender und gelangte zu dem Resultat, dass einander kreuzende Systeme von Platten nur in Schnitten von bestimmter Richtung und Dicke zu beobachten sind. Ein Geflecht zeigt sich nur in solchen dickeren Schnitten, in denen sich in 2–3 verschiedenen Ebenen übereinander liegende Lutecit-Faserbündel durchkreuzen. In ein und derselben Ebene wachsende Sphärokrystalle berühren sich in einer starren Linie. Erfolgt das Wachstum in mehreren Ebenen übereinander, so bringen die Faserbündel von 2 oder mehreren Sphärokrystallen ein unter verschiedenen Winkeln verflochtenes Netz zustande. Der Winkel der sich kreuzenden Fasern kann und wird auch oft 60° sein, hängt aber stets von der zufälligen Lage ab und ist nach den Messungen $\geq 60^\circ$ (32–82°). Die sich kontinuierlich ändernden Winkelgrößen beweisen am deutlichsten die zufällige Lage der

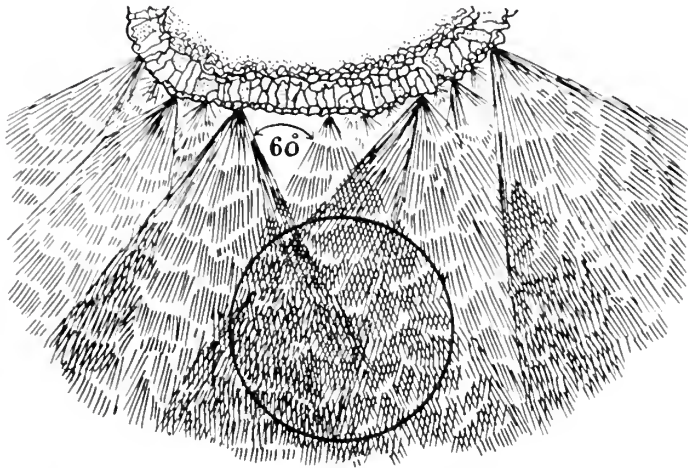


Fig. 53. ábra. Különböző síkokban kiképződött lutecit-sphaerokristályok. Felületi képen, erősebb nagyítással bizonyos részletekben a rostok szövedéke figyelhető meg. A rostkötegek változó (gyakran 60° körüli) szög nagyság mellett keresztveződnek. — In vers hiedenen Ebenen zur Ausbildung gelangte Lutecit Sphärokrystalle. Im oberflächlichen Bild zeigen gewisse Partien bei stärkerer Vergrösserung ein Geflecht der Fasern. Die Faserbündel kreuzen einander unter verschiedenen Winkeln (oft um 60°).

Fasern (Fig. 52). Das Faserngewebe des Lutecits kann also — nach meiner Ansicht — nicht als eine, durch kristallographische Gesetzmässigkeiten bestimmte, regelmässige Verflechtung (wie im Falle des Mikroklin oder Leucits), sondern bloss als eine ad hoc erfolgte Kreuzung der Faserbündel angesehen werden (Textfig. 53).

Das Lutecit unterscheidet sich vom Chalzedon und Quarzin durch seine schiefe Extinktion. Beim Chalzedon liegt nämlich

n_p beim Quarzin n_g in der Längsachse der Faser, beim Lutecit aber ist $n_g : c = 29 - 30^\circ$ in der Ebene von $n_g - n_m$

Der Lutecit hängt in den meisten Fällen genetisch mit verschiedenen SiO_2 -Modifikationen zusammen. Im schwarzen Jaspis vom Kisagáros-Berg folgt auf von Opalrahmen umgrenzte grössere Chalzedonspärolithe ein von mehreren Zentren ausgehender, breiter Lutecit-Saum, der mit scharfer Grenze in kleinere-grössere Quarzin- und weiters in sukzessive grösser werdende Quarzkristalle übergeht. Manchmal wechselt sich der Lutecit mit Quarzin ab. Im grauen Jaspis von der Ostseite des Barlang-Berges (W-lich von Komlóská) sind grössere Quarzkörner von einem radiaifaserigen Kranz umschlossen, dessen Fasern abwechselnd aus Lutecit und Quarzin bestehen. Einzelne Lutecit-Sphärokristalle sind schalig gebaut: eine grössere, zentrale Lutecitkugel wird von einer 2-3-fachen, aus übereinstimmend orientierten, jedoch kleinen Individuen bestehenden, schmalen Zone umhüllt, die in Quarzin dann weiter in Quarz übergeht. Eine interessante genetische Reihenfolge lässt sich in einzelnen Jaspissen von Sárospatak (Pós-Brunnen) beobachten: ein mittlerer Chalzedonstreifen geht nach der einen Seite in Lutecit \rightarrow Quarzin \rightarrow Quarz, nach der anderen in Quarzin \rightarrow Quarz über.

Quarzin.

Ein mit dem Lutecit eng zusammenhängende SiO_2 -Modifikation. Der Quarzin ist aber eher divergent-radial plattig, als feinfaserig. Ähnlich dem Chalzedon und Lutecit bildet er auch Sphärokristalle, die aber bedeutend einfacher sind. Die schmalen Platten lassen nicht die bei den obigen auftretende Verdrehung der optischen Orientation erkennen.

Schon Michel Lévy und Munier Chalmas¹¹ erkennen, dass die äussere Hülle der Chalzedonkugeln von einem andern Kieselsmineral gebildet wird, das sie Quarzin nannten.

Seine Lichtbrechung stimmt annähernd mit der des Quarzes überein, seine Doppelbrechung ist jedoch stärker. Extinktion parallel mit der Längsachse der Platten. Öffnung der optischen Achsen kann bis 35° steigen. In Schnitten zur den Platten tritt die + spitze Bissetrix heraus. Die Ebene der optischen Achse liegt in der Längsrichtung der Platten, wie bei dem Chalzedon, der Charakter der Streckung ist jedoch positiv.

Die grösste Rolle spielt der Quarzin in den roten Jaspissen, wo er mit seinen gestreckten, oft unregelmässig begrenzten Platten rosettenartige Gebilde zusammensetzt (Fig. 4). Gegen das In-

¹¹ Michel Lévy et Munier Chalmas: Sur les nouvelles formes de silice cristallisée. Ref.: Neues Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. 1891, Bd. I, pag. 207.

riere der Mandelhöhlen und im allgemeinen gegen die freien Oberflächen zu geht er mitunter in Quarz über. In den Quarzinfeldern kommen verstreut auch Chalzedon-sphärokristalle, Lutecit-Faserbündeln und Opalrelikte vor. Manchmal werden von grösseren Chalzedon-Gruppen eingeschlossene Räume von Quarzinkörnerhaufen ausgefüllt (Tolesva, Vár-Berg). In anderen Fällen füllt der Quarz in schmale Sprünge im Jaspis aus, in Gestalt von Fasern, die zur Längsrichtung angeordnet sind (Sárospatak, Bodrog-Ufer). Es kommt nur ausnahmsweise vor (Komlóska, Kenyeres-Hügel), dass von Opal und Chalzedon umgrenzte kleine Mandelhöhlen ohne Lutecit-Übergang von einem Quarz + Quarz-Körnerhaufen ausgefüllt werden.

Balogh¹² betrachtet auch die im bituminösen Kalkstein von Békáspatak vorkommenden flockigen Gebilde für Quarz.

Quarz.

Dieser tritt besonders im Inneren der grösseren Mandelhöhlen der Jaspisse auf, als letztes Glied der Serie der SiO₂-Modifikationen. Im Geoden ist er mitunter megaskopisch, in 0,5–2 mm messenden, farblosen Kristallen sichtbar. Die grauen und braunen Kristalle enthalten in ihrem Inneren viele Eisenhydroxydeinschlüsse. In mikroskopischen Nestern bildet er gewöhnlich in Pflasterstruktur dicht aneinander gefügte Haufen. An den in das Innere nicht gänzlich ausgefüllter Höhlungen hineinreichenden Enden der Kristalle lässt sich ein rhomboedrischer Abschluss feststellen. Auch der prismatische Charakter der grösseren Individuen ist gut zu beobachten. Die auf die Wände stehenden Prismen sind dicht aneinander gedrängt, wodurch eine, auch mit unbewaffneten Augen wahrnehmbare, grobfaserige Struktur entsteht.

In den Jaspissen von Tolesva (Kiskopaszka-Berg) füllt der Quarz gestreckte, linsenförmige Nester aus. In seinem Umkreis nehmen Haufen von Quarz- und Lutecit-Körnern Platz. Nie füllt der Quarz selbständig Blasenräume aus. Die aufgewachsenen Kristalle zeigen an ihren freien Enden oft einen zonalen Bau. Die Grenzen der aufeinander folgenden Hüllen werden oft durch zwischengelagerte Pigment-Körner auffällig hervorgehoben. Oft lassen sich in den aussen unregelmässig umgrenzten Quarzkörnern bei eingengtem Diaphragma parallele Kristallkanten feststellen. Die Messung der Kantenwinkel ergibt — je nach der La-

¹² Balogh E.: A Kolozsvár, Kajántó és Torda környéki bitumenes mészkövek és azok ásványai. Muzeumi Füzetek az Erdéyi Múzeum Ásványtárának értesítőjéből. I. 1. Kolozsvár, 1911 pag. 14.

ge des Schnittes — manchmal den für den Quarz bezeichnenden Wert von 120° , in anderen Fällen verschiedene Werte 66° , 90° , 126° etc.).

Eine neue SiO_2 -Modifikation?

Im Inneren grösserer Mandelhöhlungen kommt in der Gesellschaft von Quarzin und Quarz ein prismatisch entwiekeltetes, assymmetrisch zugespitztes, farbloses Mineral mit grösserer Öffnung der optischen Achsen vor. Lichtbrechung, stärker wie beim Luteit, Doppelbrechung mit der des Quarzes übereinstimmend. Öffnung der optischen Achsen um $n_p > 70^\circ$.

Es ist nicht unmöglich, dass man hier einer neuen Modifikation des Quarzins gegenübersteht. Schon Wallerant¹³ erwähnt, dass der Quarzin eventuell triklin sei; Öffnung der optischen Achsen um die I. Bisseatrix $2V = 88^\circ$, $v < 0$.

Es ist möglich, dass die SiO_2 noch neue Modifikationen aufzuweisen hat. Die Klärung dieser Frage erheischt umsichtigere Untersuchungen, mit denen ich mich zu befassen beabsichtige.

Hyalit.

Dieser tritt als glasartige, wasserklare Opal-Varietät in Höhlen und Klüften der Pyroxenandesite auf. Er kommt an mehreren Stellen als Zersetzungsprodukt der Silikate durch postvulkanische Einwirkungen veränderter Gesteine vor. Nach seinem Entdecker wurde er ehemals Müller-Glas genannt, dann schlug Link den Namen „Glasstein“ vor, der von Werner in Hyalit umgeändert wurde.¹⁴

Er ist eigentlich nichts anderes, als ein pigmentfreies, eingetrocknetes Kieselsäuregel, das an den Wänden von Höhlungen kugelige, nierenförmige Krusten bildet. Optisch isotrop (Taf. X, Fig. 6).

Sekundäre SiO_2 -Modifikationen.

Die bereits ausgebildeten Kieselsäureminerale können infolge von Veränderungen der in der Natur obwaltenden physikalischen Verhältnisse oder eventuell durch die Einwirkung chemischer Faktoren nachträgliche Umwandlungen erleiden. Da das ursprüngliche Material der SiO_2 -Varietäten der durch einen wechselnden Wassergehalt gekennzeichnete Opal war, liegt es auf der Hand, dass bei den weiteren Umwandlungen das Schwanken des H_2O -Gehaltes eine wichtige Rolle spielt.

Die sekundären Veränderungen spielen sich an der Oberflä-

¹³ Hintze: Handb. d. Mineralogie, Bd. 1, 2, Leipzig, 1915, pag. 1467.

che der Kieselgesteine (oder Gläser) ab, resp. sind dort am intensivsten. Sie dringen aber längs Spalten und Sprünge auch in das Innere der Jaspisse ein, wo sie in Gestalt von Streifen und welligen Bändern zu beobachten sind. Die eintretende Pehydratisierung und Oxydation, oder Wasseraufnahme ändert allmählich die innere Struktur des Materials und die Umwandlung offenbart sich in z. T. bereits mit freien Augen wahrnehmbaren, z. T. nur optisch erkennbaren Erscheinungen.

Als solche sekundäre SiO₂-Modifikationen sind der *Lussatit* und *Kacholong* zu betrachten.

Lussatit.

Dieser wurde durch Malard¹⁴ von Lussat (Pay-de-Pome) benannt. Nach diesem Forscher bildet er milchweisse Überzüge auf Quarz oder Quarzaggregaten.

Nach meinen Beobachtungen an Jaspissen verwandelt sich besonders der Chalzedon in faserig-plattigen Lussatit, er kommt in zweierlei Ausbildungen vor: *a)* an den Wänden von Höhlungen in Gestalt dünner Krusten, *b)* in selbständigen Sphärokrystallen und Gruppen.

a) Der im Durchmesser 20–35 μ messende Lussatit-Überzug legt sich auf Chalzedon oder Laticit. Seine Struktur ist fein faserig. Die Fasern sind \perp zur Oberfläche angeordnet. Der Lussatit bricht das Licht schwächer, wie der Canadabalsam und auch seine Doppelbrechung ist erheblich schwächer, wie die des Chalzedons. Extinction in den Fasern parallel. In der Längsachse der Fasern liegt n_g .

b) In den roten Jaspissen von Tolosva (Keszegáros-Berg) kommen schöne kreisrunde oder etwas elliptische Sphärokrystalle mit Durchmesser von 30–40 μ vor, die in durchfallendem Licht durchsichtig, in auffallendem Licht milchweiss sind, wodurch sie sich von der rötlich gefärbten Umgebung scharf abheben. Die Fasern der Sphärolithe zeigen in der Längsrichtung positiven Charakter.

Ihr genetischer Zusammenhang mit dem Chalzedon ist in den Jaspissen vom Nagyagáros-Berg gut zu beobachten, wo in durch reichliches Pigment rötlichbraun gefärbten Feldern Nester von Chalzedon vorkommen, in deren Inneren milchweisse Lussatitkügelchen auftreten. In einer Jaspisvarietät von Komlóská (Bolhás-Berg, Kalksteinbruch) ist die ursprüngliche Mandelhöhle durch Lussatit und Kacholong ausgefüllt, in deren radialfaser-

¹⁴ Hintze: Handb. d. Mineralogie, Bd. I, 2, Leipzig, 1915, pag. 1468.

¹⁵ Hintze: Handb. d. Mineralogie, Bd. I, 2, Leipzig, 1915, pag.

rigen Aggregaten Lussatit-Sphärokristalle vorkommen.

Nach Slavik¹⁵ ist der Lussatit eine faserige Modifikation des Tridymits, deren vertikale Achse mit der Längsrichtung der Lussatitfasern übereinstimmt.

Kacholong.

Kommt mit mikroskopischen Dimensionen in sämtlichen Jaspisarten vor, die schönsten, schon mit freien Augen beobachtbaren Kacholong-Krusten sind aber an den Chalzedonen und Hyalitgeoden vom Pogány-(Pós-)Brunnen neben Sarospatak, sowie in den Höhlungen der Jaspisse von Tolcsva (Kisagaros-Berg) vorzufinden.

Nach meinen Beobachtungen verwandelt sich in den Jaspissen z. T. Opal, z. T. Chalzedon in Kacholong. Im Querschnitt treten an der Oberfläche der die Mandelhöhlen umschliessenden Opalfelder weissliche, durchscheinende, trübe Hüllen auf, deren Material isotrop ist und nur stellenweise in der Längsrichtung positive (Lutecit), oder negative (Chalzedon) Fasern enthält. Es umrahmt oft Chalzedonkageln. In Blasenräumen bildet der Kacholong mit den Wänden parallele, wiederholt verbogene Bänder. In auffallendem Licht hebt er sich durch seine milchweisse Farbe scharf von dem farblosen, faserigen Chalzedon oder dem rötlichbraun gefärbten Opal ab.

Auf opalreichen Gesteinen (Opal-, Jaspis-, Chalzedon-Varietäten) erscheint er in weissem, bräunlich- oder gelblich weissen, matten Krusten, auf Chalzedon und Hyalit zeigt er mitunter Perlenshimmer. Beim Daraufschlagen verrät sich die konzentrisch-schalige Struktur der Hüllen. Die aufeinander folgenden Schichten zeigen verschiedene Farbentöne und zwischen den mattweissen Schalen nehmen mitunter wasserklare Chalzedonpartien Platz.

An den Durchschnitten der Mandelhöhlen ist es zu beobachten, dass sich die Kacholong-Hüllen mitunter mehrfach wiederholen. Die zwischen ihnen verbliebenen Räume sind durch Opal und Chalzedon angefüllt. Auch diese Erscheinung bekräftigt die bereits erwähnte Annahme, dass die Ausfüllung der Blasenräume nicht auf einmal, in raschem Tempo, sondern allmählich, unter mehrfach wiederholter Ablagerung der Schichten des ursprünglichen Opalmaterials erfolgte. Die Kacholonghüllen — die sich an den während der Ablagerung freigebliebenen Oberflächen bildeten — repräsentieren in der sich wiederholenden Serie der SiO_2 -Minerale gewisse Intervalle. Die Dicke der einzelnen Hüllen steht im geraden Verhältnis zur Zeitdauer der Umwandlung. Opalige Krusten von geringem Durchmesser verwandeln sich in ihrer ganzen Ausdehnung in Kacholong.

Dem Kacholong ähnliche Krusten kommen nicht nur auf

Opal, Chalzedon und Quarz, sondern auch auf Hyalit vor. Den auf dem Pyroxenandesit von Sárospaták (Pös-Brannen) erscheinenden Hyalit überzieht an seiner äusseren Oberfläche eine weisse, gelblich weisse, stellenweise schwach opalisierende Kruste, die eine konzentrisch-schalige Struktur aufweist. Dieses Umwandlungsprodukt des Opals und Hyalits nennt die Literatur Kacholong (mongolisch = schöner Stein).

Der Kacholong kann als dehydratisiertes Kieselsäuregel aufgefasst werden, in dessen Krusten Opalschichten wechsellagern, die einen grösseren-geringeren Teil ihres Wassergehaltes verloren. Die Isotropie der Schichten wird nur stellenweise durch die eingeschalteten Fasern und Faserbündeln des Chalzedons oder Luteeits unterbrochen. Hyalitische Krusten kommen auch auf Rhyolith vor; in diesem Fall ist der entstehende Kacholong hellrostfarbig oder hellbraun und zeigt stellenweise Perlenschimmer.

Genetische Schlussfolgerungen.

Die Resultate der Jaspisuntersuchungen führten zur Erkenntnis, dass die verschiedenen SiO₂-Minerale ursprünglich aus Kieselsäurehydrat als einem Hydrogel im Wege der Dehydratisation zu kristallinischen Aggregaten umgebildet wurden. Sie sind demnach in wesentlichen kolloidalen Urspranges.

Wherry¹⁶ bezeichnet die mineralischen Bildungen, welche in der Weise zustandekommen, dass aus dem gelartigen oder hyalokristallinischen Zustand auf gewisse physikalische Einwirkungen wahrnehmbare Kristalle hervorgehen, mit dem Namen Metakolloide. Nach seiner Auffassung gestaltet sich die Reihe wie folgt:

Gel-Mineral → Metakolloid → Kristallinisches Endprodukt
Opal = SiO₂ · n H₂O → Chalzedon → Quarz = SiO₂

Nach meinen Beobachtungen lässt sich in den Querschnitten der Mandelhöhlen dem allmählich fortschreitenden Dehydratisationsprozess entsprechend die nachstehende Reihenfolge feststellen:

Amorph krypto- und mikrokristallinisch kristallinisch
Opal → Chalzedon → Lutecit → Quarzin → Quarz

Schon Michel Lévy und Mossier-Chalmas¹⁷ betonten, dass Chalzedon Lutecit-Quarzin bloss verschiedene Formen ein und desselben SiO₂-Minerals mit 2 optischen Achsen sind. Per Chalzedon enthält nach den Angaben immer ein wenig Opal, resp. Wasser. Deshalb nennt ihn Hüttner „gelöstes Glas“.

Von der Tatsache ausgehend, dass aus dem sich verfestigen-

¹⁶ P. Niggli: Lehrb. d. Mineralogie, II. 2, Berlin, 1926, pag. 678.

dem Kieselsäuregel — sei es thermalen oder magmatischen Ursprunges — in einer gewissen genetischen Reihenfolge mehrere Abarten von SiO_2 -Mineralen hervorgehen, gelangt man zu dem Schluss, dass das Erscheinen der Modifikationen hauptsächlich von physikochemischen Faktoren abhängt. Vom chemischen Gesichtspunkt spielt der H_2O -Gehalt, vom physikalischen die bei der Verfestigung stattfindende Temperaturveränderung, sowie die für die Kristallisation zur Verfügung stehenden Dimensionen des Raumes und der Zeit eine wichtige Rolle.

Das Vorkommen der SiO_2 -Modifikationen in den Jaspissen beweist, dass das Ausgangsmaterial derselben immer der Opal war, aus dem unter günstigen Verhältnissen eine ganze Reihe von Kieselsäuremineralen hervorging. Im Laufe der Untersuchung der Jaspisse des okaj-Hegyalja-Gebirges konnte festgestellt werden, dass ihre Entstehung mit postvulkanischen (thermalen) Vorgängen zusammenhängt. Das Wasser der aufsteigenden Thermen durchtränkte die Gesteine, zersetzte einen Teil der Silikatminerale, das Wasser wurde mit Kieselsäure gesättigt, die dann die präexistierenden Spalten und Hohlräume ausfüllte. Das rhythmische Auftreten der Kieselsäureminerale, die oft wahrnehmbare Schichtung sprechen dafür, dass stellenweise intermittierende Quellen tätig waren, aus welchen das Material in kürzeren-längeren Zeitschnitten wiederholt zur Ablagerung gelangte.

Auf das gesellige Erscheinen der Kieselsäureminerale findet man an verschiedenen Stellen Hinweise. Schon B a v i r¹⁸ erwähnt, dass in den Quarzadern der Serentine Chalzedon und Quarz zusammen vorkommen. Doch gibt es Fasern, deren Charakter bald +, bald - ist u. die unter 29–30° auflösen, also Lutecite sind. Nach L a c r o i x¹⁹ wechselt sich der Quarzin manchmal zonal mit Chalzedon ab. W a l l e r a n t²⁰ nimmt zwischen den 3 Kieselsäuremineralen einen stufenweisen Übergang an. Er hält den Quarzin für triklin.

Auch B a l o g h²² stellt einen engeren Zusammenhang zwischen Chalzedon und Quarzin fest. Immer ist der Chalzedon innen, die Quarzhülle aussen. R i v a²³ fand in den Blasenräumen der Pyroxenandesite von Djadjons SiO_2 -Kügelchen mit Durchmesser zwischen 0.5–0.8 mm, an denen er unter dem Mikroskop 3 Zonen unterscheiden konnte.

¹⁸ C. Hintze: Lehrb. d. Mineralogie, II, 2, Berlin, 1926, pag. 67.

¹⁹ C. Hintze: Lehrb. d. Mineralogie, Bd. I, 2, Leipzig, 1915, pag. 1477.

²⁰ C. Hintze: Lehrb. d. Mineralogie, Bd. I, 2, Leipzig, 1915, pag. 1484.

²² C. Hintze: Lehrb. d. Mineralogie, Bd. I, 2, Leipzig, 1915, pag. 1466.

1. Innere: grünes, amorphes Material (Opal).

2. mittlere: dünne, in der Längsrichtung Fasern (Chalzedon).

3. äussere: breite Fasern. Charakter, kräftige Doppelbrechung, Extinction um 30°. Nach ihm eine bislang unbekannte SiO₂-Varietät (nichts anderes, als Luteit).

Meine Untersuchungen führten auch zu der Annahme, dass ein gewisses Anmass von Zeit und Raum dazu nötig ist, bis die aus dem Kieselsäuregel entstehenden Minerale sich der Reihe nach ausbilden können. Erfolgt wegen plötzlicher Änderung der Temperatur die Verfestigung und Kristallisation des Materials in zu raschem Tempo, oder ist der Vorgang der Dehydratisation unregelmässig, gestört, so können sich in der Reihenfolge des Erscheinens der SiO₂-Minerale Unterbrechungen, sprunghafte Änderungen ergeben. Stand das Kieselsäure-Material zur Ausfüllung einzelner Mandelhöhlen reichlich zur Verfügung und war die Dehydratisation geringfügig, so tritt in der Höhlung neben dem Opal Luteit auf, ging aber die Ausfüllung der Höhle wegen Knappheit des Materials nur langsam vor sich und bot sich an der freien Oberfläche der Höhlung reichlich Gelegenheit zur Oxydation so treten aus dem Chalzedon auch Luteit und nach diesem Quarz in übereinander gelegten Schichten auf. Im Falle der Komplettheit der Serie wird das Innere der Höhlung durch Quarz ausgefüllt. Schmale Klüften und Spalten werden in den Jaspissen gewöhnlich nur durch Chalzedon ausgefüllt. In solchen Fällen besteht die Umgebung aus dem Opal der Jaspisse. Die in den Chalcedonpartien zurückgebliebenen Spalten und Höhlungen besetzen die folgenden Glieder, namentlich: Luteit und Quarz. Zwischen dem Erscheinen der SiO₂-Minerale und dem umschliessenden Medium bestehen demnach stets genetische Zusammenhänge. Am vollständigsten ist die Serie längs der grösseren Blasenräume, wo — oft in aufgewachsenen Kristallen — auch schon der Quarz erscheint. Bei den Ausfüllungen der Höhlungen deutet die schmalweise Wiederholung der einzelnen Mineralglieder auf die Periodizität der Materialzufuhr hin. Unter günstigen Verhältnissen kann das weitere Wachstum mit identischer Modifikation bei optisch übereinstimmender Orientierung erfolgen.

Ich spreche Herrn Prof. Dr. Zs. v. Szentpétery meinen verbindlichsten Dank für seine Liebenswürdigkeit aus, mit wel-

cher er mir die Apparate seines Institutes zur Verfügung stellte und mich bei meinen Untersuchungen mit seinen wertvollen Ratschlägen unterstützte.

TÁBLAMAGYAR VZAT— TAFELERKLÄRUNG.

1. Felső rész: Hallámos pigmentum-sorokkal színezett opal. Alsó rész: Kezdődő átkristályo odás opálban. Az egyenletesen elosztott festékanyag szabálytalan csomókká ugrik össze. Vörös jaspis, Tolesva, Nagy-Agáros; Nie. 90×. — Oberer Teil: Mit wellenförmigen Pigment-Reihen gefärbter Opal. Unterer Teil: Beginnende Umkristallisierung in Opal. Das ursprünglich gleichmässig verteilte Pigment trat in unregelmässige Klumpen zusammen.
2. Finoman rostos chalcedon-sphaerokristályok. Fekete jaspis; Tolesva, Kis Agáros. +Nie. 90×. — Feinfaserige Chalcedon-Sphaerokristalle. Schwarzer Jaspis, Tolesva, Kisagáros-Berg, +Nie. 90×.
3. Részlet lutecit-sphaerokristályból. A hólyagür középpontja felé a luteeit quarzínba megy át (bal felső sarok). A rostkötegek hosszirányában a rugalmi tengelyek elfordulása következtében az extinktio többször ismétlődve következik be. Vörös jaspis Tolesva. +Nie. 68×. — Partie eines Lutecit-Sphaerokristalls. Gegen den Mittelpunkt der Blasenöhhlung zu geht der Lutecit in Quarzín über. (Linke obere Ecke). In der Längsrichtung der Faserbündel erfolgt wegen Verdrehung der Elastizitätsachsen mehrfache Wiederholung der Extinktion. Roter Jaspis, Tolesva, +Nie., 68×.
4. Rosettaszerű quarzín rost- és lemezhatmazok. Parna jaspis, Tolesva, Nagy Agáros. +Nie. 48×. — Rosettenförmige Aggregate von Quarzínfasern und -Platten. Brauner Jaspis, Nagyagáros-Berg, +Nie., 48×.
5. Koncentrikus-héjas szerkezetű lutecit-sphaerokristályok által határolt mandulaürben quarzínburok és szabálytalan quarz-kristályok. Ez utóbbiak zonális felépítésűek. — Quarzínhüllen und zonal gebaute, unregelmässige Quarzkristalle in einer von konzentrisch schaligen Lutecit-Sphaerokristallen umschlossenen Mandelhöhhlung.
6. Szőlőded kiképződésű hyalit pyroxenandesit hólyagüregeiben. Sárospatak, Pogánykút. 62×. — Traubig ausgebildeter Hyalit in den Blasenöhhlungen von Pyroxenandesit. Pogány-Brunnen, +Nie., 62×.

RENDELLENES FORAMINIFERAHEJAK.

Irta: dr. *Majzon* László.

ABNORMITÄTEN AN FORAMINIFEREN SCHALEN.

Von Dr. L. *Majzon*.

Die niedrigsten Organismen unter den fossilen tierischen Resten sind die winzigen Foraminiferen, in deren Gruppe die Nummulinen wahrhaftige Riesen darstellen. Die Schalen der Foraminiferen sind in fast allen marinen Ablagerungen anzutreffen und bei ihrer Untersuchung sind oft höchst interessante Abnormitäten, auffällige Veränderungen wahrzunehmen. Über die Ursachen dieser Abnormitäten ist wenig bekannt, immerhin geben die bisherigen Resultate — die noch weitere Untersuchungen an rezenten Material erheischen — einen Begriff über die Lebensweise dieser Organismen und den Gang der Entwicklung ihrer Kammern.

In der Literatur sind diesbezügliche Angaben von mehreren Forschern vorzufinden. Unter Anderen schrieb z. B. *Schultze* (1) schon in 1854 über Verletzungen der *Polystomella strigilata* Ficht.-Möll. (die vom *Brady* in 1884 in den Formenkreis der *P. crispa* einbezogen wurde.) Er zerstückelte lebende Tiere u. fand, dass das Protoplasma in den erhalten gebliebenen Kammern weiter lebt. Die vom Tier abgetrennten Stücke (z. B. drei Kammern) wechselten bereits am Tage der „Operation“ ihre Stelle und lebten noch wochenlang weiter. Die Ergebnisse *Schultze*'s wurden von seinem Schüler *M. Verworn* (2) und später bei uns von *P. Rozlozsnik* (3) verwertet. *Verworn* experimentierte mit der *Polystomella crispa* L. und gelangte kurz zusammengefasst zu dem Resultat, dass der den Kern einschliessende Teil des Protoplasmas vom verletzten Tier bestrebt ist, die Schale auszubessern, zu regenerieren. Am verstümmelten Teil bildete sich gewöhnlich innerhalb 3—6 Tagen eine Kalkkruste, welche den verletzten Teil wieder vollkommen abschloss. *J. Walther* (4) erkennt die verhältnismässige Langsamkeit¹ des normalen Wachstums der Foraminiferen im Vergleich zur Regenerierungsfähigkeit der verletzten Schalen und akzeptiert die Möglichkeit, dass die leicht abbröckelnden Kammern einzelner Arten (z. B. *Nodosaria*, *Globigerina*) sich weiterentwickeln können. Alle diese Untersuchungen zeigen, dass diese niederen Tiere dank der grösseren Widerstandsfähigkeit ihres Protoplasmas bedeutend widerstandsfähiger sind, wie die höheren Tiere.

¹ *Miliolina obesa* *Schultze* bildet z. B. unter vier Wochen zwei Kammern.

In der Literatur sind auch andere Veränderungen der Schale beschrieben. Verschiedene Missbildungen und Verdoppelungen der Schale wurden schon von Schultze (1) Williamson (5) Schafhäütl (6) Schlicht (7), Bütschli (8), Brady (9), Rumbler (10), Rozlozsnik (3) und Anderen bekannt gemacht.

Bei meinen Untersuchungen an Foraminiferen stand mir in der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt ein reiches Material zur Verfügung. Der Direktor der Anstalt, Prof. L. v. Lóczy legte besonderes Gewicht auf die Feststellung des Häufigkeitsgrades der aus dem untersuchten Material zum Vorschein gekommenen Arten, eine Arbeit, bei der ich möglichst keine einzige Schale ausser acht lassen durfte. Im gesichteten Material fand ich dann auch solche Foraminiferen, die aus gewissen Ursachen von der normalen Ausbildung abweichen und grössere oder geringere Abnormitäten aufweisen.

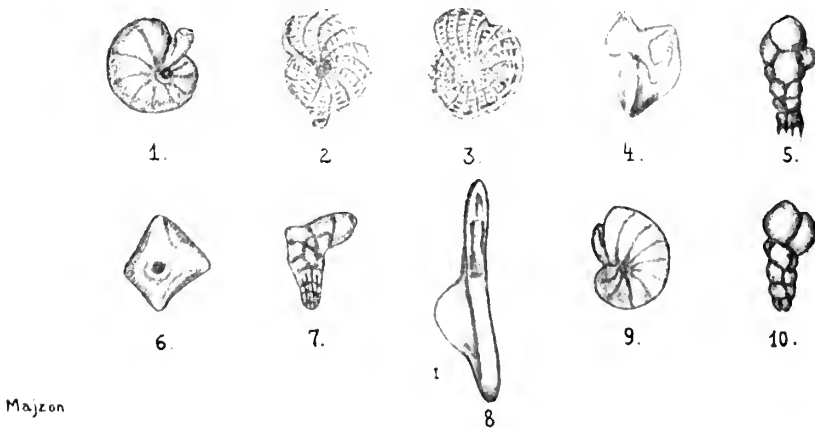


Fig. 34. äbra.

Die Foraminiferen sind trotz ihrer Kleinheit der Gefahr ausgesetzt, dass ihre Schalen lädiert werden. Ich fand mehrere Beispiele hierfür. Aus den Tiefen von 1100 und 1140 m lieferte der in grosser Mächtigkeit entwickelte rupelische Kisceller Ton der Tiefbohrung Nr. 1 von Tard zwei verletzte Schalen von *Polystomella crispa* L. (Fig. 3). Unter den massenhaft auftretenden Polystomellen des Musters Nr. 63 des von Prof. K. Roth von Telegel im N-lichen Bihar-Gebirge gesammelten sarmatischen Material — das Graf G. Bethlen in seiner Inauguraldissertation bearbeitet hatte — fand ich zur Art *Polystomella crispa* L. gehörige, verletzte Individuen. Das in den verletzten Kammern befindliche Protoplasma schied ein Kalkplättchen aus, das sich der Oberfläche

des Bruches anpassend, die Wunde einfach verschloss, ohne die verlorene Partie der Schale vollkommen identisch (samt Verzierungen etc.) zu ergänzen. Die vernarbte Spur der Verletzung ist selbstverständlich auch an der fossilen Schale deutlich wahrnehmbar, nicht nur als kleine Scharte an der Peripherie der Schale, sondern auch als Einbuchtung der Umgebung des Bruches. Das aus der Wunde hervorquellende Protoplasma bringt mit ihrer vorspringenden Kammern (*Eulimina aculeata* d'Orb., Fig. 5) oder Schalenstumpfe (*Polystomella macella* Ficht.-Moll., Fig. 2) zustande.

Es kann besonders bei den länglich gebauten Foraminiferen auch vorkommen, dass die Schale infolge irgend welcher äusserer Einwirkung entzweibrüchelt. Dies konnte ich an einigen Exemplaren der im tuffigen Tortonmergel des Pertecce Pachos bei Négrédzakál sehr häufigen *Bolivina nobilis* Hautk., (Fig. 7) gut beobachten. Es ist nämlich gut sichtbar, dass die Kalkausscheidung des Protoplasmas am abgebrochenen Kammerteil einestheils die verletzte Oberfläche zu vernarben trachtete, zugleich aber auch anstatt der abgebrochenen und jüngsten Kammer die Ausscheidung der Kammern fortsetzte. Oft bildet die eine Hälfte des abgebrochenen Kammertheiles einen vernarbten Stumpf, während aus der anderen Hälfte die neue Kammer unter Winkeln von 120°, ja sogar 90° zur ursprünglichen Richtung abzweigt, was bei dieser normal geraden, stäbchenförmig entwickelten Form ziemlich auffällig ist.

Die widernatürliche Situation des lebenden Tieres, die ihn auf der Unterlage (Boden, Fels etc.) aufgezwungen wurde, kann gleichfalls zur abnormalen Entwicklung der Schale führen. Nach Deecke (11) konnten die grösseren Formen nicht immer an der einen Seite gelegen sein, weil man sich in diesem Fall die bilaterale Symmetrie ihres Wachstums schwer vorstellen könnte und die Symmetrie durch gewisse Verschiebungen gestört werden müsste. Nach seiner Meinung stehen diese Formen vertikal, gewissermassen in den Boden hineingesteckt, mit der Öffnung zu oberst und konnten vielleicht in dieser Position sogar weitergleiten. Auf ihrer flachen Seite zu liegen kamen sie erst nach ihrem Tode. Diese Art der Abnormität zeigte ein Exemplar der vom Négrédzakáler Fundort zum Vorschein gekommenen und zu den grossen Formen zählbaren *Heterostegina costata* d'Orb., (Fig. 8) von der J. Noszky (13) aus Mátraverebély Exemplare mit 30 mm Durchmesser erwähnt. Von den aus dem Zentrum der beiden Seitenflächen der normal entwickelten Exemplare hervorstehenden kleinen Höckern ist der eine knopfartig herangewachsen, wogegen der andere gänzlich fehlt, eine Asymmetrie, die auf das Liegen auf der glatten Seite hindeutet. Diese Abnormität habe ich einmal bereits erwähnt (12).

Regelwidrige Entwicklung der Kammern zeigt ein Exemplar

der *Clavulina szabói* Hantk. (Fig. 6) a. d. foraminiferenreichen rupelisehen Ton, welcher in der Tarder ärarischen Tiefbohrung aus 1205 m zum Vorschein kam. Die Schale bildet gewöhnlich ein dreiseitiges Prisma, bei diesem Exemplar ist aber die eine Seite in einer schwachen Kante geknickt, so dass eine unregelmässig vierseitige, prismatische Missbildung zustande kam. Wegen der brüchigen Beschaffenheit des Restes kann ich über diese Abnormität nichts bestimmtes aussagen, auch konnte ich aus dem nur in einem einzigen Exemplar vorliegenden Bruchstück, das von oben (von der Mündung) gerechnet bloss etwa ein Drittel der ganzen Schale umfasst, keinen Dünnschliff herstellen.

Auch Veränderungen der Lebensverhältnisse (Nahrung, Kalkgehalt des Wassers) und eventuell auch noch andere Ursachen können sich an den Schalen der Foraminiferen auswirken. Ich schreibe die Entwicklung jener abnormalen Schalen zu, die aus den oberoligozänen, Potamiden führenden Brackwasserablagerungen der Umgebung von Budapest zum Vorschein kamen. Die Schale eines aus dem Schlammrückstand dieser zwischen Szentendre und Leányfalu gelegenen Schichten herstammenden Exemplars von *Nonionina communis* d'Orb. spiegelt diese Veränderungen in der Entwicklung der Kammern seiner Windungen sprunghaft wieder (Fig. 9). Ähnliches beobachtete ich an der von ebendort herstammenden *Bulimina elongata* d'Orb. (Fig. 10), deren zwei letzte Kammern bedeutend grösser sind, wie die übrigen und fast aufgebläht aussehen. In diese Kategorie dürfte auch die aus den sarmatischen Schichten der Bohrung von Füüzéradvány zum Vorschein gekommene *Nonionina umbilicatulula* Montagu gehören (Fig. 1).

Schultze bemerkt, dass das Genus *Polystomella* geneigt ist, Doppelschalen zu bilden. Ein Beispiel (Fig. 4) hierfür fand ich im erwähnten Sarmatikum des N-lichen Bihar-Gebirges. Die letzte Windung des ziemlich hergenommenen Exemplars besteht aus zwei neben einander laufenden Windungen, so dass die Schale an einen verkrüppelten Zwilling erinnert.

Hier habe ich bloss einige Beispiele der abnormalen Entwicklung der Foraminiferenschalen angeführt. Im Zusammenhang hiermit erwähne ich hier die Untersuchungen F. Dreyer's (14) die bei uns durch R. Francé bekannt gemacht wurden (15). Dreyer untersuchte 25000 Exemplare der Art *Pencroplis pertusus* Forskäl aus dem Sand des Strandes vom Roten Meer, am Fuss des Sinaer Berges. Sein Buch durchblätternnd sieht man den Typus der Art, von dem es ihm gelang, über verschiedene Varietäten und Missbildungen Übergänge zu anderen Genera, namentlich zu den *Vertbralinen* und sogar zur Familie der *Miliolinen* festzustellen. Dreyer sucht dies dadurch zu erklären, dass das Protoplasma die Kammern auch aussen überzieht, so dass jede

Kammer ein besonderes Individuum mit eigenem Leben, eigener Aktivität und demnach mit einer gewissen Möglichkeit der unabhängigen Entwicklung darstellt.

(Ausgearbeitet im Bohrlaboratorium der Kgl. Ung. Geol. Anstalt. Die beschriebenen Foraminiferen sind Eigentum der Anstalt).

IRODALOM. — LITERATÚR.

1. Schultze M.: Über den Organismus der Polythalamien (Foraminiferen). Leipzig, 1854.
2. Verworn M.: Biologische Protisten-Studien. (Zeitschr. f. Wiss. Zoologie, 46, p. 455, Leipzig, 1888.).
3. Rozložník P.: Bevezetés a Nummulinák és Assilinák tanulmányozásába (M. kir. Földt. Int. Évk., vol. XXVI., Bpest, 1924.).
4. Walther J.: Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. (I-II, p. 213, Jena, 1893.).
5. Williamson W.: On the recent Foraminifera of Great Britain, London, 1838.
6. Schaffhäutl K.: Süd-Bayerns Lithaea Geognostica. Leipzig, 1863.
7. Schlicht E.: Die Foraminiferen des Septarionthes von Pietshuhl, Berlin, 1870.
8. Bütschli O.: Protozoen, in Bronn: Klassen und Ordnungen des Thierreichs, vol. I, Leipzig u. Heidelberg, 1880.
9. Brady H.: The Voyage of Challenger, Zoology, vol. IX: Foraminifera, London, 1884.
10. Rumbler I.: Die Doppelschalen von Orbitolites und anderen Foraminiferen von entwicklungsmechanischen Standpunkt aus betrachtet. (Archiv. für Protistenkunde, I, Jena, 1902.).
11. Deecke W.: Paläontologische Betrachtungen. VI. Über Foraminiferen. (Neues Jahrb. für Mineralogie etc. Stuttgart, 1914, Bd. II, p. 21.).
12. Majzon L.: Tortonische Foraminiferen von Nógrádszakál. (Mitteilungen a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. XXXI, p. 129, 1936.).
13. Noszky J.: Beiträge zur Geologie des Cserhát. (Geol. Mitt., Bd. XXXVI, p. 467, 1906.).
14. Dreyer F.: Peneropolis. Eine Studie zur biologischen Morphologie und zur Speziesfrage. Leipzig, 1898.
15. Francé R.: A természetrajzi faj problémája. (Term. Tnd. Közl., 1901, Pótfüzetek.).

NÉGYSZIRMŰ CLYPEASTER A MATRASZÖLLÖSI LAJTAMÉSZUOL.

Irta: Szörényi Erzsébet.

CAS TÉRATOLOGIQUE D'UN CLYPEASTER MIOCÈNE DE MATRASZÖLLÖS.

Par E. Szörényi.

Különböző okokra visszavezethető rendellenesség elég gyakori a tüskebőrűeknél. Az ambulacralis szírmok többé kevésbé szabálytalan kifejlődése is sokszor észlelhető. Egy szírom teljes hiánya, azaz *négyszírműség* azonban nagyon ritka, különösen az irregularis Echinidáknál. Különös figyelmet érdemel ezért az a gyönyörű megtartású *Clypeaster intermedius* Desm., melyet Noszky és Harmat igazgató urak gyűjtöttek a mátraszöllösi lajtamészuból.



Fig. 55. abra.

Mint a mellékelt ábrákból kitűnik, a *felzelen a bal mellső páros szírom hiányzik* s helyét a homlokszírom foglalja el. *Az alzaton a jobb mellső páros ambulacrális barázda hiányzik.* A szírmok és ambulacrális barázdák tengelye egybe esik. A szájnnyílás és végbélnyílás összekötő vonala a homlokszírom tengelyével 45° -os szögben zár be.

Les cas de tétramérie totale sont fort rares, surtout parmi les Echinides irrégulières. Pourtant nous avons eu la chance de

trouver dans la collection du Musée National de Hongrie un *Clypeaster intermedius* DÉS-SU, qui provient des calcaires tortoniens de Mátraszöllös et qui présente un exemple parfait de tétramérie totale aussi bien sur la face dorsale que sur la face ventrale du corps. à l'opposé de KOEHLER¹ je veux maintenir, pour être plus simple, la nomenclature des parties d'une Échinide normale à cinq pétales, seulement il ne faut pas perdre de vue que le pétale pair antérieur gauche et le sillon pair antérieur droit lui manquent.

Le corps d'une grandeur moyenne est ovulaire à contours irréguliers, il nous présente presque la forme d'un trapézoïde arrondi, la face dorsale nous montre quatre pétales disposés en croix. Deux des pétales, le pétale frontal et le pétale pair postérieur droit, sont situés dans la direction du grand axe du test, et les

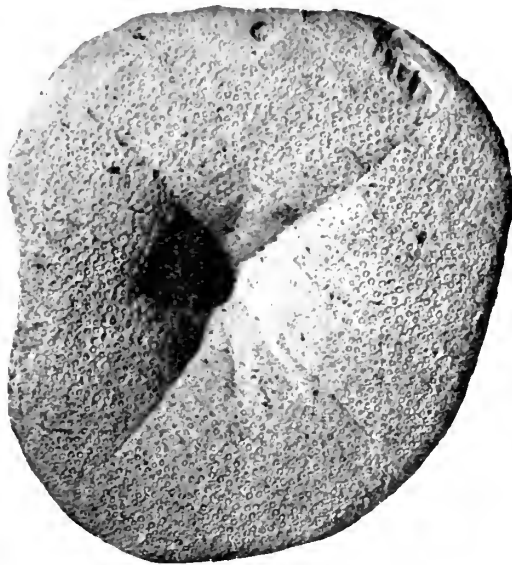


Fig. 56. abra.

deux autres, le pétale pair antérieur droit et le pétale pair postérieur gauche semblent suivre la direction du petit axe du corps. Comme nous avons dit, il y manque le pétale pair antérieur gauche.

Si nous observons la position du périprocte, nous constatons qu'il ne se trouve pas sur l'axe du pétale frontal. Car le pétale frontal, par rapport à une Échinide normale, est écarté sous un angle de 45° à gauche et occupe à peu près la place du pétale pair

¹ KOEHLER: Anomalies, irrégularités et déformations du test chez les Échinides.

antérieur gauche. Sa forme est normale, plus allongée, plus droite et plus élevée que celle des pétales pairs.

Le pétale antérieur droit est plus court et plus arqué que les pétales pairs postérieurs de même que chez un *Clypeaster* intermédius normal.

Le pétale pair postérieur gauche est plus élevé que le postérieur droit et il est tourné un peu à gauche. Sa longueur et largeur correspondent à celles du postérieur droit.

Or, si nous comparons notre exemplaire à un *Clypeaster* normal, nous constatons que le pétale frontal et le pétale pair postérieur gauche sont tournés à gauche. Ce phénomène engendre aussi la déformation de l'arc du bord antérieur qui est en effet lui aussi poussé un peu à gauche. Le bord latéral gauche du test présente une forte échancrure. Le bord latéral droit est régulier.

Vue du côté, la partie gauche du test est plus élevée que la droite. La face ventrale, autour du peristome est déprimée. La forme et position du periprocte est normale. Il est situé sur l'aire interambulacraire impaire de la face ventrale. Étant donné que la face ventrale du test est aussi d'une symétrie tétramère, les quatre sillons ambulacraires la divisent de la manière que nous avons deux aires interambulacraires impaires. Nommons donc l'aire interambulacraire impaire qui correspond à celle d'un *Clypeaster* normal l'aire interambulacraire postérieure impaire du test; l'autre s'appellera l'aire interambulacraire antérieure impaire. Les quatre sillons ambulacraires sont également bien développés. Le sillon antérieur pair droit manque. De tout cela on peut bien constater qu'en conséquence de l'absence du pétale pair antérieur gauche et du sillon pair antérieur droit la position de tout le système ambulacraire est tournée à gauche sous un angle de 45°.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK. — KURZE MITTEILUNGEN.

A III. NEMZETKÖZI QUARTERGEOLÓGIAI KONGRESSZUSRÓL.

Irta: Mottl Mária dr.

A III. nemzetközi quartergeológiai kongresszuson való részvétel az utóbbi időben különösen az tette kívánatossá, hogy végre is eldönthessük, helyesek-e eddigi quarterkutatásaink és hogy eredményeink a külföldi eredményekkel miképen egyeztethetők.

Scherf Emil dr.-al ugyanis, aki az alföldi, Dnua-Tisza közis dunántúli löszöket, valamint a közéjük települt vörösgyágrétegeket és fosszilis erdőtalajjokat tanulmányozta, mindinkább arra a végeredményre jutottunk, hogy hazai pleisztocénünk kronológiájára és klímájára vonatkozólag mást mond a fauna-flóra és mást a löszök vizsgálata. Scherf tanulmányainak során azt találta, hogy a Zeuner által 1935-ben felállított általános beosztás, amely a Penck-Brückner fele Günz-, Mindel és Riss jégkorszakokat két, a Würmöt pedig 3 részre bontja (vagyis összesen 9 eljegesedést különböztet meg

3 interglaciális és 5 interstadiálissal), a magyar pleisztocénre is jól ráillik. Ezzel szemben az eddigi faunakutatás arra enged következtetni, hogy nálunk az eljegesedés meglehetősen egységes és a Würmmel párhuzamosítható jelenség volt. Fokozatos lehűlés, amely még meleg preglaciálisunkból enyhe monsterienünkhöz átjellegzetes java- és késői glaciális állattársaságainkhoz vezet. A pleisztocén végén, a Magdalenien második felében a száraz, hűvös klíma ismét megenyhült. Ezek a következtetések kisebb-nagyobb és talán inkább lokális jelentőségű ingadozások lehetőségét természetesen nem zárják ki és hogy Aurignacienünk valóban enyhébb klímájú időszak volt, azt majd talán a Szelim-barlang fauna- és floravizsgálatai döntik el.

A III. nemzetközi jégkorszakutató kongresszus Penck A. díszelnökségével a bécsi Földtani Intézet rendezésében nyílt meg. Az elhangzott előadások a quarterkutatás legkülönbözőbb ágazatait ölelték fel. A tárgysorozat sokoldalúságánál fogva az előadásokat 3 szakasportra (1. glaciálgeológiai-morfológiai-gleccserismerettani, 2. sztratigráfiai-paleontológiai-paleoklimatológiai és 3. prehisztóriai-antropológiai-barlangtani) bontották.

Penck prof. előadásában a Würm eljegesedés klímájáról adott érdekes összefoglalást. Az izotermák és az izobárisok eltolódásának, valamint az általános európai csapadékviszonyoknak az ismertetése után a lösz szelekről beszélt behatóan. A magyarországi löszöket szerinte DK-i szelek rakták le, míg az oroszországi lösz az európaítól különálló.

Már az ausztriai általános quarterkutatások ismertetésénél látnunk, hogy szomszédainknál a nehézségek kb. ugyanazok, mint nálunk. Mászt mond a fauna-flora és mászt a löszök-terraszok-gleccserek-morénák vizsgálata. Ehrenberg faunataulmányai is csupán egy idősebb és egy fiatalabb diluviumra való tagolást tettek lehetővé és egy esetleges Riss-jégkorszakra csupán a mixniti kétséges előfordulásból következtetett. Hoffmann floravizsgálatai egy Mündel-Riss és Riss-Würm interglaciális, de csak egy, a Würm eljegesedést mutatták ki, miáltal Ehrenberg-el együtt a mi fauna-floravizsgálatainkkal úgyszólván teljesen megegyező eredményre jutottak.

A morfológusok és geológusok a polyglaciálizmus és pedig jórészt a Penck-Brückner beosztás mellett foglaltak állást. Ellentétes vélemények nagyrészt csak a Riss és Würm stadiálisok körül hangzottak el. A Deeke, Eigers, Geinitz, Lepsius stb. által képviselt, a jégkorszak egységes, csak kisebb klímaingadozásokkal megszakított voltát bizonysító monoglacialis felfogást, de még J. Bayer kétfős beosztását is a jelenlévő morfológusok a kongresszus köréből száműzték. Sőt, F. Machatschek ezeket a leegyszerűsítő elméleteket előadásában élesen támadta és Beck kissé szélsőséges bevezetőjében a fauna és flóravizsgálatokat kronológiai szempontból abszolút alkalmatlanoknak könyvelte el. Ezzel szemben pliocén eljegesedésekről beszélt. Nagy érdeklődéssel tekintettünk a lengyel S.

Pawłowski előadása elé. Sajnos, a Kárpátok eljegesedéséről lényegesen újat nem hallottunk és a felsorolt kutatók közül a magyar nevek (Schafarzik, Lóczy, Schréter, Vendl A.) sajnálatosan kimaradtak. A régi Partsch, de Martonne, Sawicki-féle felfogással szemben előadó a legtöbb bizonyítékot a 3 jégkorszakra való tagolás és a 3 Würm-stadialis jogosultsága mellett hozta fel.

Tektonikai tárgyú előadás mindössze egy volt, a szóliai Jaranoff-é, a balkán pleisztocénjében kimutatható mozgásokról. Az első szakcsoport tárgysorozatát az izlandi, belfőafrikai és belfőázsiai eljegesedést ismertető előadások vetített képei igen színessé és változatossá tették. Ebben a csoportban volt a legtöbb vita, különösen a morénalelakódások különböző értékelése miatt.

A második szakcsoportban, ahol a magyar előadások kerültek sorra, már általában higgadtabbak voltak a hozzászólások, mivel a különböző felfogások itt nem fordultak szembe egymással. Minden előadó csupán tárgyilagosan mutatta ki, hogy eddigi vizsgálataiból mire következtethetett. Feltűnően sok volt a pollenanalízis alapján készült tanulmány, egyrészt Finnország, másrészt Északfranciaország területéről. Paleontológiai tárgyú előadás csak egy olyan hangzott el, amely az egyes állatfajokat polyglacialis sémába igyekezett besorolni, de meglehetősen zavarosan és kellő biológiai alátámasztás nélkül. A magyar előadások a szakcsoportvezetőség őszinte érdeklődését, majd elismerését vívták ki, különösen azért, mert az elhangzott előadások 70%-ával szemben, úgy Scherf E. és Kormos T., mint jómagam — saj. még nem publikált vizsgálatokról számoltunk be.

A közel 80 előadás meghallgatása elsősorban azzal az általános tapasztalattal járt, hogy a fauna- és florakutatók jórészt monoglacialisnak mondható és a geológusok és morfológusok tisztán polyglacialista meggyőződése közötti ürt ez a kongresszus sem volt képes át-bridálni. Amíg azonban az egybegyűlt különböző nemzetiségű paleontológusok általában megegyező eredményekre jutottak, addig a löszökkel és morénakkal dolgozók polyglacializmusa úgy az eljegesedések, mint a stadialisok számát tekintve, elég tág keretek között ingadozott. A Soergel-féle 11 glacialist megkülönböztető besztás a résztvevők között azonban határozott formában még egyáltalán nem talált követésre, sőt az új északnémetországi kutatások a 4 klasszikus jégkorszakot egyre biztosabban kétfőre egyszerűsítik, 1 Würm-stadialisal. A pleisztocén határkérdései, a jégkorszak okai vagy a löszök eredete, — egyáltalán nem került szóba. *A Milankowitsch-Köppen-Wegner-Soergel számítás a jégkorszak időtartamát 592.000 évre becsüli, ebből 512.000 és az interglaciálisokra jut és csak 78.000 év a glaciális időszakokra.*

A tanulmányi kirándulások szemléltető anyaga az alsóausztriai löszök, terraszok és az alpesi eljegesedés bemutatása köré koncentrálódott. A kirándulásokon a lösz eredetére és korára nézve álta-

lános csatlakozás volt ahhoz a feltettséghez, amely szerint a típusos lösz szubérikus, jégglacialis lerakódás. Az újabb tanulmányokról, így pl. Brockmeiernek löszcsigavizsgálatairól, amelyek a lösz interglaciális és nem colikus, hanem árvízüledékek kivívánítják, a kongresszuson nem is hallottunk. A bemutatott löszfeltárások nagyrésznél az anyaga nem volt típusos, hanem részben átmosott, részben homokos lösz. Nagyon szépek voltak azonban a bemutatott löszök rétegzései. Általában két, helyenként azonban 3 közbetelepült vörösgyagréteget látnunk, amelyekre Scheinbaeh és Weinsztegenel típusos esereozjom települ. Valamennyi vörösgyagrétegenek is határozottan a Penck-Brückner értelemben vett interglaciális (tehát hosszú időn át tartó meleg-mérsékelt időszak) jellegét tulajdonították, míg nálunk azelőtt Horusitzky tanulmányai alapján ezek mint moesári, ill. vízborította metamorf löszök szerepeltek. A löszöket Ausztriában Mindel, Riss és Würm löszökre hontják, míg a közbetelepült vörösgyagrétegeket ill. fosszilis erdőtalajokat részben a Mindel-Riss (pl. weinsteigi alsó humusz), részben a Riss-Würm interglaciálisba (pl. wielandstali és göttweigi „Verlehmungszonek”) sorolják, részben azonban mint a Riss és Würm eljegesedéseken belüli klímaingadozások (pl. pandorfi vörösgyagok) bizonyítékait tekintik.

A göttweigi vörösgyagzónának G. Götzinger egész Alsóausztriára véve általános jelentőséget tulajdonít, míg Kölbl szerint csak lokális értékű. Kölbl különben szedimentpetrográfiai alapon tanulmányozta az alsóausztriai löszöket és az ő véleménye szerint a lösz és vörösgyag egyidejű lerakódások és utóbbinak keletkezéséhez sem különösebb klímaingadozás, sem hosszantartó mállási folyamat nem szükséges.

A Würm-löszök Alsóausztriában az anrignaci kultúra kőeszközeinek és állatmaradványainak fő lelőhelyei, míg nálunk löszben ezideig késői mousterient és magdalenient találtunk. Az alsóausztriai löszök szép paleolit és emlős gyűjteményét a kremsi és eggenburgi múzeumban tekintettük meg. Mag azonban az ottani löszök állattársasága közel megegyező, addig nálunk a tatai és a sagvári löszé elégé eltérő. Sajnos, a vörösgyagokból és fosszilis humuszokból mindezekig semmiféle állatmaradvány nem került elő, miáltal véglegesen ma sem beigazolt, hogy ezek a vörösgyagok és humuszok valóban hosszú évezredekig tartó interglaciálisok, vagy csak kisebb és lokális jelentőségű klímaingadozások voltak.

A kavicsterrasszok közül a laaerbergi és az Arsenalterrasz közép-ill. felsőpliocénkori kavicslerakódásait, *Stammersdorf* és *Absberguel* pedig Günzterrasszok (älterer Deckenschotter) kavicsfeltárásait tekintettük meg.

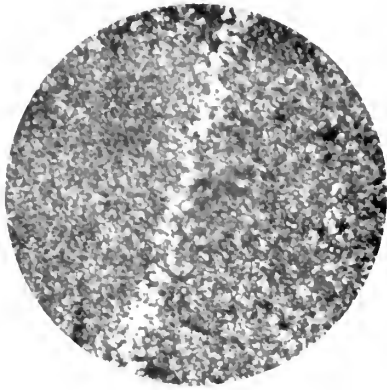
Ezeket a pleisztocén terraszokat szép kifejlődésben különösen a Perschling torkolatánál és a Traisen völgyében láttuk. A régi diluviális kavicslerakódásokban különbözőfokú rétegzavarokat látni sokhe-

lyított. Részben finom kereszttrétegződést, részben zsákos, hullámos településeket, amelyeket G. Göttinger strukturalajoknak minősített. Különösen Stammersdorfnál volt érdekes a Günz-kaviesoknak ez a merész hullámhegyekbe szökő települése. Ezeket az arktikus talajfajok szerkezetével jól egyező településeket nálunk Szádeczky-Kardoss E. tanulmányozta és mutatta ki először. G. Göttinger a megtekintett stammersdorfi és absbergi strukturalajokat a Günz eljegesedés hideg klímájának a bizonyítékául tartja, az őslénytani szempontok figyelembevételével azonban a lerakódás és struktúra egyidejűsége ellen szólnak.

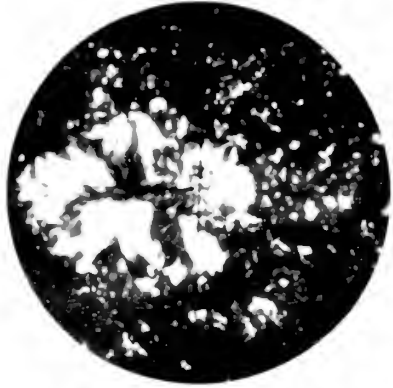
A nagy alpesi kiránduláson már sajnos már nem vehettem részt. Scherf E. szíves közléséből tudom, hogy a morénák és gleccserek, sőt még a hőttingai breccsia megtekintése is, amelyet utóbbi időben már a preglaciálisba sőt a f. pliocénbe helyeztek. — a régi Penck-Brückner klasszikus megállapításokat mindenképpen igazolták. A gemundeni ülésen Mireink orosz agrogeológus két térképlapot mutatott be, a II. Oroszországban megtartott kongresszuson tervbevett Európa quartertérképének (1:1,500,000) első lapjait. A térképkiadással annakidején Oroszországot bízták meg és a 25. sz. lap, amely magyar területeket is foglalna magában (kb. Kecskemét délköréig), most kénnel sorra. A magyar rész megszerkesztésére Scherf E.-t kérték fel, aki ezt csak úgy vállalta, ha a felhasználandó térképek szerzősége és magyar volta kellőképpen kifejezésre jut. Ehhez a felfogáshoz finn és lengyel szempontból Tanner és Pawlow.s.k.i is esatlakozott.

Végeredményben azt kell mondanom, hogy úgy a paleontológusok, mint a geológusok és morfológusok meglegedetten távoztak a III. nemzetközi quarterkongresszusról. Bebizonyítva látták ugyanis, hogy kutatásaik helyesek, mivel eredményeik nemzetközileg is nagy részt egyeznek, tekintve, hogy a biológiai és geológiai vizsgálatok közötti különbségek egész Európában fennállnak. A biológus előtt egyelőre rejtély marad, hogy miért mutat a fauna egyes időszakokban jól észrevehető változást, más esetekben pedig, amikor a morfológusok szerint ugyancsak mélyreható klímaváltozások következtek be, — állandó jelleget. Éppen ezért az a meggyőződésem, hogy mindaddig, amíg a magyar őslénykutatás hideg glaciális faunáknak meleg interglaciális csoportokkal való váltakozását pozitíve kimutatni nem tudja, csak zavart idézne elő, ha határozottan valamelyik polyglaciális felfogás mellé is állna. A lösz és terrasz kutatások eredményeinek a figyelembevételével célja egyelőre a pontos adatgyűjtés és a külföldi eredményekkel való párhuzamosítás kell, hogy maradjon. A különbségek egyelőre még annyira mélyek, hogy mindkét részről még nagyon sok objektív vizsgálatra van szükség, hogy a IV. nemzetközi quarterkutató kongresszuson esetleg végleges döntésre sor kerülhessen.

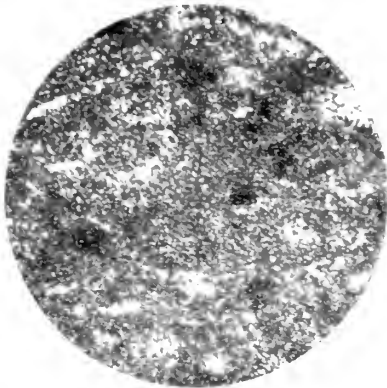
KAROLY ERZSÉBET: Szarukövek a Budai-hegységben.
Notes sur les cherts de dolomies et calcaires
se trouvant dans les montagnes de Buda.



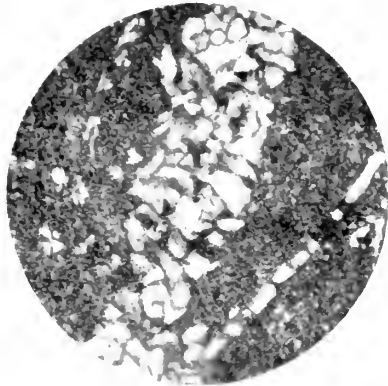
1



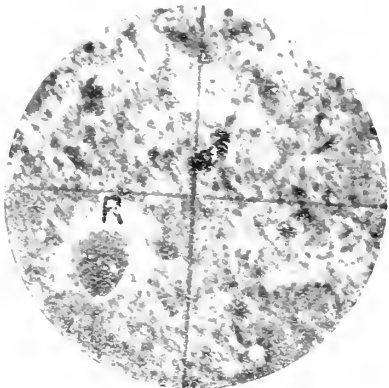
2



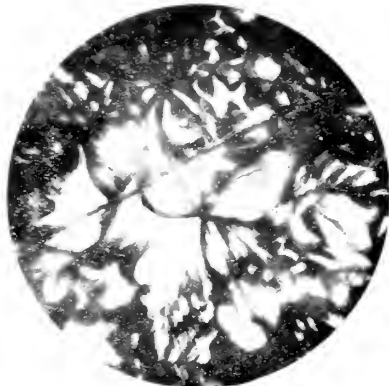
3



4



5



6

V. E. LÉNGYEL: SiO₂-ásványok a Tokaj-hegyláji Jászpisokban.
SiO₂-Minerale in den Jaspissen des Tokaj-Hegyláji
Gebirges.

