



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

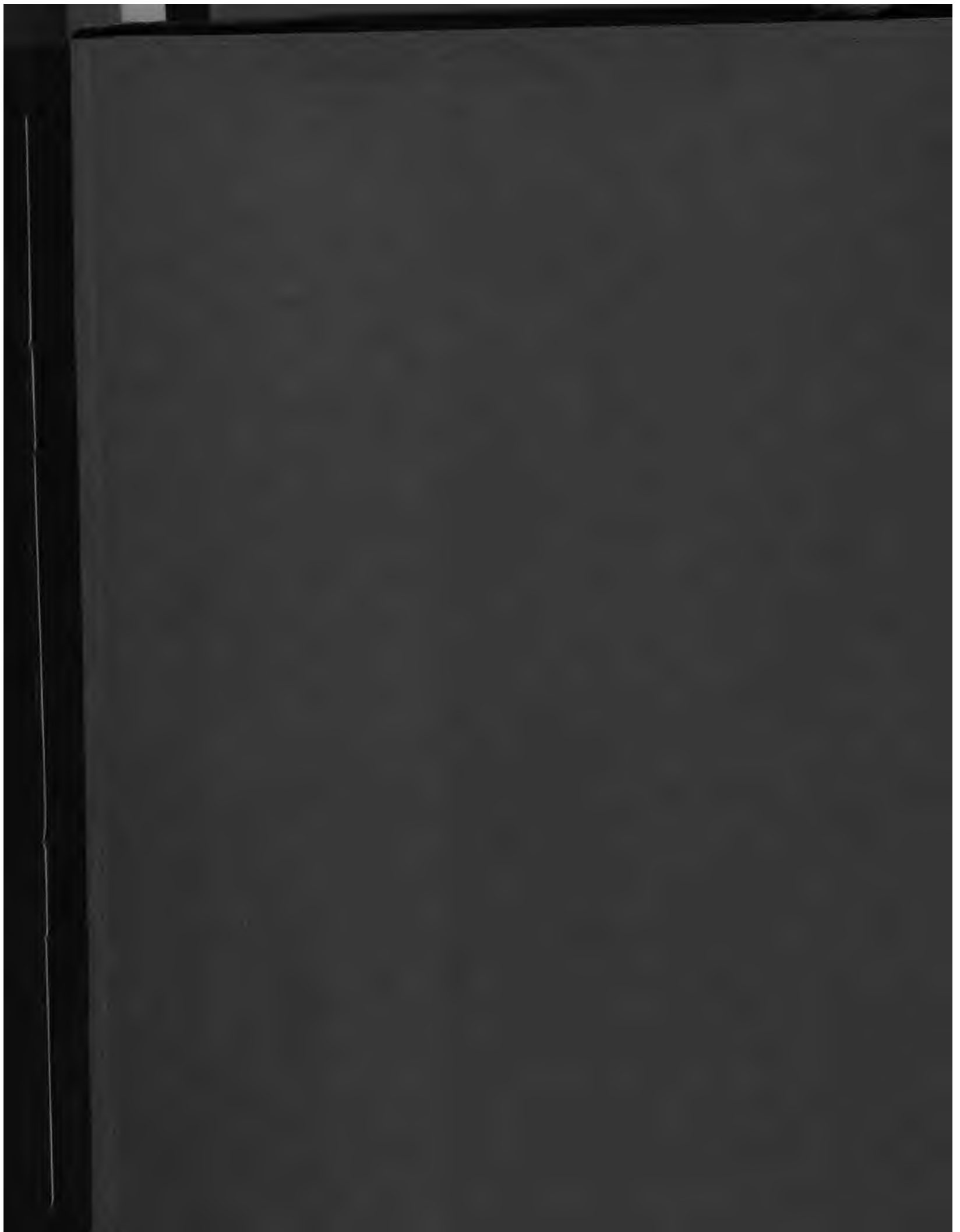
Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

TRANSPORTATION
LIBRARY

TC
466
.D2
H94
1908

C 419,350 DUPL

UNIVERSITY OF
*University of
Michigan
Libraries*
1911



TRB22
12/6

8/rd mapes 2/125 x 4000 km

2000-04

Hungary. Kereskedelmiügyi Minisztérium.

KERESKEDELEMÜGYI M. KIR. MINISTERIUM KIADÁSA.

A TERVEZETT DUNA-TISZA CSATORNA

KOSSUTH FERENCZ
KERESKEDELEMÜGYI M. KIR. MINISTER MEGBIZÁSÁBÓL

IRTA

HOSZPOTZKY ALAJOS
KERESKEDELEMÜGYI M. KIR. MINISTERI TANÁCSOS



PUBLICATIONS OF THE ROYAL HUNGARIAN MINISTER OF COMMERCE.

THE SHIP-CANAL

TO BE CONSTRUCTED TO CONNECT THE

DANUBE AND THE TISZA

WRITTEN BY ORDER

FRANCIS DE KOSSUTH
R. H. MINISTER OF COMMERCE

BY

ALOYSIUS HOSZPOTZKY
R. H. MINISTERIAL COUNCILLOR

BUDAPEST

1908.

Transportation
Library

TC

466

.D2

H94

1908

A csatorna fontossága és szükségessége.

Mezőgazdasági terményeinek minél bővebb előállítására és minél könnyebb értékesítésére utalt földművelő országunk viszonyait tekintve, közforgalmi viszonyainkat az eddiginél helyesebb irányban kell fejleszteni s e célból az olcsó szállítás fontos tényezőit, a jó víziutakat be kell vonni a közgazdaság szolgálatába.

Ezen víziúthálózatot mindenek előtt egységessé kell tenni az által, hogy a Duna és Tisza két külön vízrendszerét mesterséges hajózóúttal összekötjük, mert csakis e tranzverzális víziút létesíthet kapcsolatot az ország keleti és nyugati részei között, csakis ezen összeköttetés útján fogja a mellékfolyók hajózhatóvá tétele a remélt közgazdasági értéket képviselhetni.

A technika mai előhaladottsága mellett teljesen módunkban áll a folyóvizekben rejlő kincsek kiaknázása, ha ott, hol természetes folyók vannak, azok szabályozásával létesítünk hajóutat, vagy ott, hol azok célszerű összeköttetésével mesterséges víziutak (hajózó csatornák) teremtése mutatkozik szükségesnek, ezeket létesítjük.

A vasutak is oly módon épültek, hogy kezdetben önálló és az egyes helyiérdekeknek is megfelelő vasutak keletkeztek és csak később lettek azok is egymással összekötve, olyannyira, hogy ma már egy összefüggő hálózatot képeznek.

A Duna-Tisza összeköttetés hiánya főképen belforgalmunk fejlődésére hat vissza.

The significance of the Canal, and the need for its construction.

If we take into consideration the conditions prevailing in Hungary, an agricultural country which is dependent on the increase in its agricultural products and the ease with which the same can be disposed of, we must admit that the means of communication must be developed in a more opportune manner than has hitherto been the case: and to this end the most important factors in the cheapening of transport, viz. the waterways, must be put at the disposal of the public.

The network of waterways must, above all, be made uniform by the connection, by an artificial navigable waterway, of the two water systems of the Danube and the Tisza; for this transversal waterway alone is capable of creating a connecting link between the eastern and western parts of the country, and it is only by the carrying into effect of this connection that the rendering navigable of the tributary rivers will be of any economic value.

The present advanced state of technical science has enabled us to exploit the treasures latent in the streams of rivers, either by creating a waterway by the regulation of natural streams, or by the creation of artificial waterways (ship canals) — where such seemed desirable — by a practical connection of the waters of such rivers.

Railway systems, too, were built by the creation of lines at first independent and serving local interest only: their connection was carried out at a later stage, and today they constitute one, interdependent system.

The lack of a connecting link between the Danube and the Tisza effects the development of inland traffic in particular.

Az ország keleti feléből a forgalom gócpontjába, Budapestre vezető víziút, ma oly hosszú, hogy a szállítás időtartama miatt a víziút olcsósága nem érvényesülhet eléggé.

Ha tehát egy Budapestről kiinduló s az Alföldön át a Tiszába torkoló hajózó csatorna létesülne, akkor az ország leggazdagabb termő vidékének rövid és olcsó víziútja lesz az ország fővárosába és nyugat felé.

Már a XVI., XVII. és XVIII. századokban találunk törvényhozási intézkedéseket a hajózható folyamok szabályozására és a hajóközlekedés előmozdítására.

Az 1723. évi 122. t.-cikk és az 1790/91. évi 61. t.-cikk a mesterséges víziutak szükségességét hangoztatja.

Így 1783-ban egy Pest-sajótorkolati, 1789-ben egy Pest-szolnoki csatorna és 1791-ben a Dunát a Tiszával összekötő hajózható csatornára már 4-féle irányra vonatkozó tervezettel találkozunk, melyek közül Sax építési másodigazgató és a hozzá beosztott Balla, pestmegyei földmérő egy Pest-Kecskemét-csongrádi irány követését ajánlották.

A XIX. század első éveiben Vedres István, Szeged város esküdt földmérője egy Pest-szegedi irány tanulmányozásával foglalkozott.

Az 1836. évi 25. t.-cikk alapján Beszédes József vízimérnök egy Pest-csongrádi és ebből alkalmas helyen Szegedre elágazó csatorna tervezetét készítette el, mely az 1839/40. évi országgyűlés elé kerülvén, ott gróf Széchenyi István, Deák Ferencz, Majláth György, Kopácsy József, Pulszky Ferencz, báró Sina György stb. részéről hathatósan pártoltatott. Ugyanezek a férfiak egy részvénytársaságot is alakítottak és a tervező mérnökkel a szerződést is megkötötték, valamint az 1840. évi 38. t.-cz. alapján a részletes tervek elkészítéséhez is hozzáfogtak. Ragyogó tollával Kossuth Lajos is érdeklődést

The waterway leading from Eastern Hungary to Budapest, the staple of Hungarian trade, is at present too long to allow of the same holding its own in the competition for traffic, despite the cheapness of the transport rates.

Consequently if a ship canal were built leading from Budapest through the Lowlands (Alföld) and emptying into the Tisza, the richest and most productive part of the country would possess a short and cheap waterway leading to the Capital and to the West.

As far back as the XVI, XVII and XVIII centuries we find measures were taken by Parliament to regulate navigable rivers and to further ship traffic.

Acts CXXII of 1723, and LXI of 1790—91 emphasised the necessity of the creation of artificial waterways. And in 1783 we find plans referring to a canal between Pest and Sajótorkolat, in 1789 one referring to a canal between Pest and Szolnok, and in 1791 others referring to the building of navigable canals connecting the Duna and the Tisza in no less than four directions. Of the latter Sax, Deputy-director of Works and his assistant Balla, Surveyor for the County of Pest, recommended the line from Pest to Csongrád, passing through Kecskemét.

In the opening years of the XIX century, Stephen Vedres, sworn Surveyor of the Town of Szeged, was engaged in the study of a line between Pest and Szeged.

By Act XXV of 1836, Joseph Beszédes, an hydraulic engineer, prepared plans for a canal between Pest and Csongrád, with a branch leading to Szeged, to be commenced at a suitable point. These plans were presented before the Parliament of 1839—40, and received powerful support from Count Stephen Széchenyi, Francis Deák, George Majláth, Joseph Kopácsy, Francis Pulszky, Baron George Sina, and others. The same men founded a limited liability company, and made a contract with the engineer who prepared the plans: and, on the basis of Act XXXVIII of 1840, actually started to elaborate the details of the scheme. By the

keltett e fontos közgazdasági kérdés iránt. A Pesti Hirlapnak mindjárt a második számában írta: „Higyjük el — Uraim — egy duna-tiszai csatorna hasznát Rosenberg (Rózsahegy), egy pest-fiumei vasút hasznát a Szilágyság, sőt a fiumei kikötőn javító munkák hasznát még a priskopi rusznyák is megérzi“. Azonban a közbejött események az eszme keresztülvitelét megakadályozták.

Újra feléledt a kérdés a 60-as években, midőn Boros Frigyes egy ugyancsak Budapest-csongrádi, illetve Budapest-szegedi csatorna terveit készítette el, mely tervezetben a csatorna mélységét a Duna-Tisza közötti vízválasztónak terepalakulatához alkalmazva úgy állapította meg, hogy a csatornát több egymáshoz lépcsősen kapcsolt tartányra osztva, a szükséges tápvizet vagy a Duna felőli oldalon eszközözendő szivattyúzással, vagy a Sajóból vezetett természetes táplálás útján juttatta volna a csatornába. A szivattyúzásra alapított terv keresztülvitelére: a Magyar Hitelbank, az Angol-Magyar Bank és Meisels Salamonból álló konzorcium is alakult, de a vasutak építése az ország munka és anyagi erejét annyira igénybevette, hogy a közmunka és közlekedésügyi m. kir. miniszterium a csatorna kiépítésére vonatkozó további tárgyalásokat kénytelen volt beszüntetni.

Legújabbán 1894. évben, Koltor László tervezett egy Budapest-csongrádi, illetve szegedi csatornát, de ezen terv sem jutott a megvalósulásig.

Az általános érdeklődés következtében, mely újabbán és különösen néhány év óta ismét a víziutak létesítése iránt nyilvánul, a hajózható csatornák kérdésének tanulmányozását és tervezését ismét az állam vette kezébe s e célból a kereskedelemügyi m. kir. miniszterium kebelében Hoszpotzky Alajos miniszteri tanácsos vezetése alatt külön csatornatervezési kirendeltség lett felállítva, mely kirendeltségnek a Duna-Tisza csatornáról végrehajtott felvételei,

aid of his brilliant pen, Louis Kossuth too aroused public interest in the important economic question. In the second issue of the «Pesti Hirlap» he wrote as follows: «You may be convinced, gentlemen, the advantages of a canal connecting the Danube with the Tisza would be felt by Rózsahegy, those of a railway line between Pest and Fiume by the inhabitants of the Szilágyság (Szilágy District); nay more, the advantages of the improvement of the harbour of Fiume would come home to even the Rusniac of Priskop.» But the events that intervened prevented the carrying out of the idea.

The question was taken up afresh in the sixties, when Frederick Boros prepared plans for the building of a similar canal between Budapest and Csongrád, and Budapest and Szeged respectively. In these plans the required depth of the canal, in view of the formation of the watershed between the Danube and the Tisza, was to be secured by dividing the canal into reservoirs connected with each other terrace-wise, and by filling it either by pumping the necessary quantity of water into it on the side nearest the Danube, or by connecting it by a natural channel with the river Sajó. A company was formed for the carrying out of the plan including pumping, consisting of the Hungarian Credit Bank, the Anglo-Magyar Bank, and Solomon Meisels; but the building of railways absorbed the labour and material resources of the country to such an extent that the Royal Hungarian Ministry of Public Works and Traffic was obliged to put an end to any further negotiations respecting the construction of the canal. More recently, in 1894, Ladislas Koltor planned the construction of a canal between Budapest and Csongrád with a branch connection to Szeged: but this plan, too, has been shelved.

In consequence of the general interest shown recently, particularly during the last few years, in the creation of waterways, the study of the question of navigable canals and of their construction has again been taken in hand by the State: to this end, a special Canal Commission,

tervezései és ezzel kapcsolatos tanulmányai az „Adatok a Duna-Tisza csatorna kérdéséhez” című emlékiratban vannak felsorolva, melynek tájékoztató főbb adatai a következőkben vázlatosan összefoglaltattak.

A csatorna által közvetlenül érdekelt területek és azokról mozgósítandó árutömegek.

A mint az előzőkben előadottakból kitűnik, a Duna-Tisza csatorna által követendő irányra vonatkozólag napjainkig számos és változó tervek készültek, a melyek azonban teljesen megegyeznek abban, hogy a csatorna dunai torkolatának Budapestnél kell lennie, a mely feltétel akár a város közvetlen érintésével, akár a soroksári Dunaág felhasználásával eszközölhető.

A mi azonban a csatorna tiszai torkolatát illeti, ha egy tekintetvetünk Magyarország térképére és a Tisza folyónak a Dunához való fekvését vizsgáljuk, erre több hely kínálkozik alkalmasnak. Így a felső Tiszavidék érdekében minél feljebb volna czélszerű a torkolatot elhelyezni s erre nézve Szolnok látszik legalkalmasabbnak, mely hely igénybevétele esetén, miután ez a Tiszavidéknek Budapesthez legközelebb fekvő pontját képezi, a legrövidebb útirányú hajózó csatorna létesítését tenné lehetségessé; ezenkívül Szolnok, mint a tiszai rendszeres hajózás felső végpontja, már régibb időkben is a faforgalomnak egyik nagy vidéki gőczpontját képezte és a vasutak létesítése óta vasúti gőczponttá válván, forgalomban is jelentőséget nyert.

A Tiszán lejjebb, délnek haladva, a gabona-termő Alföld és a hajózhatásra alkalmassá tett Körös a csatorna torkolatának Csongrádra leendő elhelyezését igényelné, mely vonalozással a csatorna egyúttal a Duna-Tisza közének tiszta fajmagyarlakta vidékét juttatná az olcsó

consisting of members of the staff of the Royal Hungarian Ministry of Commerce, with the Ministerial Councillor Aloysius Hoszpotzky at its head, has been appointed. The surveys and plans carried out by this Commission, and all other questions regarding the canal to connect the Danube and the Tisza are included in a publication entitled «Data referring to the question of the Danube-Tisza Canal», the main points of which are summarised in the following remarks.

The districts immediately concerned, and the goods to be dispatched from the same.

As may be seen from the foregoing remarks, up to the present time many various plans have been prepared referring to the direction to be pursued by the canal to connect the Danube with the Tisza. They all agree, however, on one point: that, viz., Budapest should be the starting-point of the canal on the Danube. This condition may be carried into effect either by direct contact with the city, or by employing the Soroksár branch of the Danube.

As for the point at which the canal should empty into the Tisza: if we take a glance at the map of Hungary and examine the situation of the Tisza in reference to the Danube, several places will seem well adapted for the purpose. In the interests of the districts flanking the upper reaches of the Danube, the higher the point of contact is placed, the better; and to this end Szolnok seems best adapted. Should the latter town be chosen, as it is the point of the Tisza lying nearest to Budapest, it would render possible the construction of the shortest route to Budapest: besides, being as it is the upper terminus of the ordinary shipping trade of the Tisza, in days gone by it constituted one of the chief provincial centres of the wood trade; since the building of the railway system, it has further become an important railway

víziút előnyeikhez és oly vidéket szelne át, mely jelenleg egyéb közlekedési eszközökben az ország más vidékeihez képest elég szegény.

A Maros, mely Erdély szívéig hosszabbítaná meg a közvetlen víziutat, a csatorna tiszai végpontjául Szegedet jelöli meg.

A Duna-Tisza csatornának, mint az egész Tiszavölgy mentén fekvő összes érdekelt forgalmi területek szállítmányainak továbbítására hivatott tranzitó-útnak legfőbb rendeltetése, hogy a duna-tiszai reláció várható összes nyugati irányú forgalmát rajta legkönnyebben, legcélszerűbben és a mi fő, legolcsóbban lehessen lebonyolítani.

Ez irányelv mellett vizsgálat tárgyává téve azon csatorna-irányvonalakat, melyek Budapestről a Dunából kiindulva, a Tiszába Szolnoknál, Csongrádon vagy Szegednél torkolnak be, a következő eredményre jutunk:

Mindenekelőtt a csatorna várható forgalmának megállapíthatása végett meghatároztattak ama forgalomgyűjtő területek, melyekről a tömegárúk okvetlenül a víziútra gravitálnak, a mely területek a Tisza és mellékfolyói mentén, valamint a létesítendő csatornához csatlakozó, a víziúttól jobbról-balról 20—20 km szélességben, mint minimális méretben elterülnek.

Az egész forgalomgyűjtő terület két nagy csoportra osztatott. Az egyik a „szűkebb körű forgalmi terület“ elnevezést kapta és a Tisza, Körös és Maros folyók azon szakaszai mellett terül el, mely folyószakaszok a csatorna elkészültével egyidejűleg tétetnek hajózhatóvá, s így forgalmuk már a csatornán át gravitál nyugatra. E szűkebb körű terület határát a Tiszán Tiszapolgár és Törökbecse, a Körösön Köröstarcsa és végre a Maroson Arad képezi.

E terület nagysága 21,905 km², vagyis 3·8 millió kataszteri hold.

junction, and has gained in importance as a centre of traffic.

Further south, the corn-producing Lowlands and the rendering navigable of the river Körös, would favour the location of the Tisza mouth of the canal at Csongrád, a scheme which would enable the pure Magyar population of the district between the Danube and the Tisza to enjoy the advantages of a cheap waterway that would cross a district which, in comparison with other parts of the country, is comparatively poor in other means of communication.

The Maros, which might prolong the waterway right into the heart of Transylvania, points out Szeged as the place best adapted as the point of connection with the Tisza.

The main purpose of the canal to connect the Danube with the Tisza, as a means of transit for the goods of all the districts situated along the whole length of the Tisza valley, is to provide for the easy, adequate, and, most important of all, the cheapest transport of all wares produced by the district between the two rivers which may be expected to find their way west.

With this guiding principle in view an examination has been made of the various lines for a canal leading from Budapest and connecting the Danube with the Tisza at Szolnok, Csongrád or Szeged; and this examination has resulted in the following conclusions:

Above all, to determine the traffic that may be expected on the creation of the canal, a survey was made of the districts likely to concentrate the dispatch of heavy goods and send them exclusively by water: these districts stretch along the banks of the Tisza and its tributaries, and include a minimum radius of 20 kilometres from both banks of the canal to be constructed.

The whole district concentrating its traffic in this manner was divided into two large groups. The one was called the «exclusive traffic district», and stretches along those reaches of the Tisza, Körös and Maros which will become navigable at the same time as the

A csatorna forgalomgyűjtő területének második csoportja „tágabb körű forgalmi területnek” nevezetett és a Tisza és mellékfolyóinak azon szakaszai mellett terül el, melyek csak a csatorna megépítése után — mondjuk, a messze jövőben — válnak hajózhatókká. E terület nagysága 30,408 km², vagyis 5·28 millió kataszteri hold.

A csatorna összes forgalmi területe tehát 9·08 millió kataszteri hold, vagyis Magyarország területének közel $\frac{1}{6}$ része, még pedig hazánknak mezőgazdaságilag legfejlettebb vidéke.

A mi a várható forgalmat illeti, mindennek előtt megjegyeztetik, hogy csak a szűkebb körű forgalmi terület és a Maros folyónak Piskiig leendő hajózhatóvá tétele jött tekintetbe a csatorna várható forgalmának számszerű megállapításánál, míg ellenben a tágabb körű forgalmi területnél a mellékfolyóknak csak a messze jövőben várható hajózhatása miatt csak azok a főbb keretek állítottak fel, melyeken belül ezen terület forgalma mozoghat. Az alábbiakban tehát csak a szűkebb forgalmi terület és a közgazdaságilag rendkívül fontos Maros-vidék forgalmáról lesz szó és erre nézve megkülönböztetendő:

1. „Kezdeti csatornaforgalom”, mely a mai forgalomnak a csatorna elkészültéig leendő természetes fejlődés tekintetbe vétele mellett előálló mennyiségéből a csatornára fog gravitálni.

2. „Végleges forgalom”, mely már a csatorna fejlesztő hatása folytán, azaz midőn e létesítmény hatása már érvényesülhet, fog előállni.

3. A „Maros forgalma”, mely a Marosról, annak Piskiig leendő szabályozását feltételezve, a csatornával egyidejűleg fog érvényesülni.

A csatornatorkolat kérdésének eldöntésénél alapul szolgáló forgalom nagysága a következőképp állítható össze:

construction of the canal; in consequence of which fact their traffic must gravitate westward by way of the canal. The confines of this exclusive district are, on the Tisza, Tiszapolgár and Törökbecse, on the Körös, Köröstarcsa, and on the Maros, Arad. The area of this district is 21.905 square kilometres, i. e. 3,800.000 catastral acres.

The second part of the district concentrating its traffic in this manner has been called the «less exclusive traffic district», and stretches along those reaches of the Tisza and its tributaries which will not be navigable until after the construction of the canal (let us say, in the distant future). The area of this district is 30.408 square kilometres, i. e. 5,280.000 catastral acres.

The whole district whose traffic will gravitate to the canal, therefore, comprises an area of 9,080,000 catastral acres, i. e. about one fifth of the aggregate area of Hungary, agriculturally the most highly developed part of the country.

As for the traffic that may be expected; above all we must remark that only the «exclusive traffic district» and the rendering navigable of the Maros as far as Piski was taken into account when determining the figures of the traffic to be expected on the completion of the canal, while on the other hand, owing to the fact that the tributary rivers will probably not be rendered navigable until some time in the distant future, as far as the «less exclusive traffic district» is concerned, this district was taken into account only in so far as it is bound to participate in the traffic of the waterway. Consequently in the following remarks only the traffic of the «exclusive district» and of the economically important Maros country is concerned, and in this respect the following differentiations must be made:

1. «Preliminary canal traffic», that viz: which must gravitate to the canal and consists of the quantity of goods produced in the natural course of development from today until the completion of the canal;

1. Kezdeti forgalom:	
Tranzitó mennyiség	962.400 tonna
A csatorna melletti vidék forgalma, vagy röviden belforgalom	187.000 „
	<u>Összesen 1,149.400 tonna</u>
Maros forgalma	860.000 tonna
Összes kezdeti forgalom a Marossal	2,009.400 tonna
2. Végleges forgalom a marosi forgalom nélkül:	
Tranzitó	1,134.000 tonna
Belforgalom	206.000 „
	<u>Összesen 1,340.000 tonna</u>
3. Végleges forgalom a Maros forgalmával együtt	
	2,200.000 tonna.

A felsorolt forgalmi adatok közül az 1. tétel alatti, vagyis a Maros forgalmának betudásával előálló kezdeti forgalom a legfontosabb, mely már a csatorna megnyitásával számításba vehető.

A hajózó csatorna tényleges hosszúsága:

1. A Budapest—szolnoki irányban 108 km.
2. A Budapest—csongrádi irányban 141 km.
3. A Budapest—szegedi irányban 174·6 km.

Ha azonban az egyes csatornavonalakat a vontatási idő, költség és egyéb üzemi nehézségek tekintetbe vételével óhajtjuk összehasonlítani, akkor az előzőleg felsorolt tényleges hosszúságok helyett azok üzemhosszúsága veendő figyelembe, melynél ugyanis a tényleges hosszúsághoz minden zsilipelés után 2·5 km úttöbblet lesz hozzáadandó és pedig azon idővesztés miatt, mit minden egyes zsilipelés igénybe vesz.

A csatorna-vonalak üzemhosszúsága tehát:

1. A Budapest—szolnoki irányban 161 km.
2. A Budapest—csongrádi irányban 166 km.
3. A Budapest—szegedi irányban 202 km.

2. «Final traffic», the result of the effect produced by the canal, i. e. the natural consequence of the assertion of the same;

3. The «Maros traffic», which must be the outcome of the regulation of the bed of that river as far as Piski.

The extent of the traffic, which must serve to decide the question of the point most adapted as the mouth of the canal, may be summarised as follows:

1. «Preliminary traffic».	
Transit goods	962.400 tons.
Internal traffic of dis- tricts situated along the canal	187.000 tons.
a) Total	<u>1,149.400 tons.</u>
The «Maros traffic»	<u>860.000 tons.</u>
b) Aggregate preliminary traffic	<u>2,009.400 tons.</u>
2. «Final traffic», exclusive of the «Maros traffic».	
Transit goods	1,134.000 tons.
Internal traffic	206.000 tons.
Total	<u>1,340.000 tons.</u>
3. «Final traffic» inclusive of the «Maros traffic»	
	2,200.000 tons.

Of the above data referring to traffic, that of the «preliminary traffic» including that of the Maros (1 b.) is the most important, and may be taken into account from the moment the canal is opened.

The actual lengths of the ship-canals would be as follows:

1. Budapest—Szolnok, 108 kilometres,
2. Budapest—Csongrád, 141 kilometres,
3. Budapest—Szeged, 174·6 kilometres.

But if we wish to compare the various lines with regard to time employed in towing, expense and other difficulties connected with its working, instead of the actual lengths above recorded, we must take the working lengths of the same into consideration; for every lock means the addition of 2·5 kilometres to the actual length, owing to the time wasted by the filling and emptying of the locks.

A torkolat megfelelő választásához az itt közölt adatok felhasználásával a szállítási költségek, továbbá az építési költségek évi kamatja és a csatorna egyéb üzemi költségeiből származó összes kiadások együttesen nyújtanak teljes felvilágosítást.

A szállítási költségek alapját képező „tonna-kilométerek“ a felemlített vonaloknál végleges csatornaforgalom esetén a belforgalom elhagyásával a következőleg alakulnak:

- | | |
|--|---------------------|
| 1. A szolnoki torkolat esetén | 1016·82 millió tkm. |
| 2. A csongrádi torkolat esetén | 835·40 millió tkm. |
| 3. A szegedi torkolat esetén | 820·25 millió tkm. |

A tényleges szállítási költségek pedig a Maros forgalmával számított kezdeti csatornaforgalom mellett, de megint belforgalom nélkül:

- | | |
|---|--------------------|
| 1. A szolnoki torkolat elfogadásánál | 7·0421 millió kor. |
| 2. A csongrádi torkolat elfogadásánál | 6·3424 millió kor. |
| 3. A szegedi torkolat elfogadásánál | 6·6046 millió kor. |

vagyis az évi szállítási költség a szolnoki vonalon 699.700 koronával és a szegedi vonalon évi 262.200 koronával több, mint a csongrádi torkolat választása esetén.

Ha a fenti szállítási költségekhez hozzáadjuk az építési tőke kamatjából, a fenntartás-és igazgatásból, valamint a szivattyúzásból eredő évi költségeket, a következő jellegzetes számokat kapjuk:

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1. A szolnoki vonalra nézve | 10·1231 mill. kor. |
| 2. A csongrádi „ „ | 9·2114 „ „ |
| 3. A szegedi „ „ | 9·8786 „ „ |
- vagyis az évi összkiadás a csongrádi torkolat igénybe vétele mellett 911.700 koronával kevesebb, mint a szolnoki vonalnál és 667.200 koronával kevesebb, mint a szegedi vonalnál.

Consequently the working lengths of the various lines would be as follows:

- 1) Budapest—Szolnok, 161 kilometres,
- 2) Budapest—Csongrád, 166 kilometres,
- 3) Budapest—Szeged, 202 kilometres.

In deciding on an adequate point for the Tisza mouth of the canal, we must be guided by the outlay on transport the, yearly interest due on the building expenses, and all the expenditure caused by the other working expenses of the canal, which can be calculated by making use of the data given above.

Taking the unit of a ton per mile as the basis of a calculation of freight rates, we shall get the following results in the cases of the above-mentioned routes respectively (exclusive of inland traffic, and in the case of «final traffic»).

1. In the case of the mouth being situated at Szolnok, 1016·82 units,
2. at Csongrád, 835·40 units,
3. at Szeged, 820·25 units.

The actual amount expended in transport (taking as basis the «preliminary traffic», inclusive of the «Maros traffic», but without inland traffic).

1. if the mouth be located at Szolnok, 7.042,100 crowns,
2. at Csongrád, 6.342,400 crowns,
3. at Szeged, 6.604,600 crowns, i. e. if the choice fall upon Szolnok, the expenditure on transport amounts to 699,700, if upon Szeged, 262,200 crowns more than if the mouth of the canal were situated at Szolnok.

If to the above figures (expenditure on transport) we add the annual outlay comprised in the interest on the building capital, the expenditure on maintenance and administration, and on pumping, we get the following results:

1. in the case of the Szolnok route, 10,123.100 crowns.
2. in that of the Csongrád route, 9,211.400 crowns.
3. in that of the Szeged route, 9,878.600 crowns: i. e. the location of the mouth of the canal at Csongrád means an annual outlay in

Az előadottak alapján kitűnik, hogy úgy az általános gazdasági, közforgalmi, mint a szállítványozók különleges szempontjából a csongrádi torkolat az, mely az érdekeltek legteljesebb kielégítésével a várható forgalomnak legolcsóbb és legmegfelelőbb lebonyolítását biztosítja, s így a közérdek szempontjából is legindokoltabb.

A csatorna közgazdasági jelentősége, haszna és az általa elérendő megtakarítások.

Hazánk termelése és a termelés által mozgósított tömegek elsősorban a mező- és erdőgazdaság köréből valók, tehát nagyobb súlyú, vagy nagyobb terjedelmű, de viszont terjedelműkhöz képest csekélyebb értékű nyerstermények, melyek elsősorban nem gyors, hanem olcsó szállítást igényelnek.

Ezen tömegárúk rendszerint a termelési helyektől távolabb eső piacokon lesznek jól értékesíthetők, tehát nagyobb utakat kénytelenek megtenni; ezek szállítására a víziút a legmegfelelőbb eszköz, mivel annak egyik különleges tulajdonsága éppen az, hogy főleg nagyobb távolságokra biztosítja az olcsó szállítást.

Általános nézet, hogy a nyerstermények olcsó szállítása a vasúttal okszerűen meg nem oldható és hogy e célra végre nálunk is azon közlekedési eszközöket kell fejleszteni, melyek külföldön is a nyerstermények olcsó szállításának régen elismert legalkalmasabb eszközei — a víziutakat.

Ha mezőgazdaságunkat fejleszteni és belterjesebbé téve, hasznát növelni akarjuk, úgy szükséges, hogy a mezőgazda szükségleteit is olcsóbban szerezhesse be.

Ha tehát a víziút trágyát, műtrágyát, csontlisztet, vasat, gépeket, kőolajat, követ, téglát, cserepet, homokot, fát, szenet, szalmát, szénát, erőtakarmányt stb. olcsón szállít, a termelőt

the aggregate of 911.700 crowns less than that incurred by locating the mouth at Szolnok, and 667,200 crowns less than that incurred by the location of the mouth at Szeged.

From the foregoing remarks it is evident that from general points of view of economy and traffic and from the particular point of view of consigners of goods, the Csongrád route is able to guarantee the perfect satisfaction of the parties interested and to secure the cheapest and most adequate means of transit for the traffic that may be expected, and is therefore, from the point of view of public interest, the one the construction of which is most justified.

Economic importance of the canal; its advantages, and the economy to be derived from its construction.

The products of Hungary and the masses of goods set in motion by production are principally the products of agriculture and forestry: they are consequently raw products of considerable weight and bulk, but their value is not in proportion to their bulk. Therefore they require above all cheapness of transport, not speed.

These goods are generally saleable to the best advantage in markets at some distance from the place of production, and are, consequently, obliged to travel a long way: for the transport of such goods, waterways are the most suitable means, seeing that one of the peculiar features of the latter is that, in particular for longer journeys, they provide cheap transport.

Everybody is agreed that the cheap transport of raw materials cannot rationally be expected of railways, and that, for that purpose, those means of communication must at last be developed in Hungary which have long been recognised abroad as the most suitable means of securing the cheap transport of raw materials, viz.: waterways.

If Hungary desire to develop her agriculture

belterjesebb gazdálkodásra képesíti és így olcsóbban termelhet.

Ha erdőgazdaságunk nyersterményeit, nyers- vagy féltermény alakjában jó árakon akarjuk értékesíteni, akkor is a direkt és indirekt eszközök között mindentűtt az olcsó szállítás foglalja el az első helyet.

Az ipar legfontosabb anyaga a szén, vas, nehéz vegyi nyersanyagok, az érczek s így az olcsó szállítás a gyáripár érdekében szintén feltétlenül szükséges, mert ha a nyerstermények olcsó szállítását lehetővé tesszük, iparvállalatok keletkezhetnek oly vidéken is, mely mezőgazdaságot űz, egyúttal hozzászoktatván a magyar földművest a télmunkához, emelvén jólétét s ezzel fogyasztóképességét is, a minek következtében azután kevesebb nyerstermény szorulna kivitelre és többet fogyasztanánk el itthon.

Az ma már teljesen kétségtelen, hogy a jó víziút nyújtotta nagy előnyöket a gyáripár kellőképp mérlegeli és a gyártelepek vízmelletti fekvése ma már a versenyképesség egyik lényeges feltétele.

Hogy gyáripárunknak a gyártás nyers- és segédanyagának olcsó szállítására mily égető szüksége van, elég reá mutatnunk a szén, koks és hasonló ipari nyersanyagok szállításánál hazai vasutaink által iparunk fejlesztése szempontjából hozott nagy áldozatokra s az e részben érvényben levő kivételes díjtételekre.

Ha tehát a jelenlegi piacok biztosítása és újaknak megszerzése sorrendjében elsősorban is azokat kívánjuk megszállani, melyek jelenlegi kereskedelmi viszonyainknak megfelelnek, akkor elsősorban azon összekötő víziút bír elsőrangú fontossággal, mely természetes víziutainkat, főleg pedig a Tiszavölgyet a Dunával összekötő és e vidéknek a nyugat felé való közlekedést megkönnyíti, vagyis a Duna-Tisza csatorna.

and, by making it more intensive, to increase its profit, the farmer must be enabled to secure his requirements at a cheaper rate.

Consequently, if waterways are able to supply him with cheap manure, artificial manure, bone dust, iron, machinery, petroleum, stones, bricks, pottery, sand, wood, coal, straw, fodder etc., he will be enabled to work his farm in a more intensive manner, and consequently to produce at a cheaper rate.

In order to be able to sell the raw products of forestry (whether in the form of raw products or unmanufactured articles) at a good price, the greatest stress must in all places be laid on cheapness of transport, as the most important of all means (both direct and indirect) of producing that result.

The most important materials for industrial purposes are coal, iron, heavy raw chemicals, and minerals: consequently cheapness of transport is indispensable to the interests of the manufacturing industry. For by rendering the cheap transport of raw materials possible, industrial enterprises can be established even in districts engaged in agricultural pursuits; at the same time the Hungarian agricultural labourers can be made familiar with winter work, their wealth is increased and they are thus enabled to consume in greater quantities. The consequence of such a state of affairs would be that fewer raw materials would have to be exported and more could be consumed at home.

There is no longer the slightest doubt that the great advantages offered by waterways are duly appreciated by the manufacturing industry; the situation of a factory beside some water is today an essential condition of its ability to compete.

The absolute necessity for cheap transport of the raw and other materials required for production, as far as our manufacturing industry is concerned, is clearly enough proved by the great sacrifices made by Hungarian railways, with a view to developing home industry, in respect of the transport of coal, coke, and

Csakis ezen csatorna létesítése után fog a Tisza és annak egész vízrendszere forgalmunk főirányában kellően érvényesülhetni és így forgalmunkban az őt illető méltó szerepet betöltve, az egész Tiszavölgy terményeit az olcsó szállítás előnyeiben részesíthetni.

A víziút Csongrádról Budapestre jelenleg, vagyis Tiszán le- és Dunán felmenve 709 km, míg a jövőben a csatornán át Csongrádon keresztül a távolság 141 kilométer leend, az útrövidülés tehát 568 km, a mi annyit jelent, hogy jövőben a mai útnak 80%-a leend megtakarítható, mely rövidülés abszolút értéke ugyanaz marad a Csongrád fölötti összes tiszai állomásokra, valamint a Körösökre és Felső-Tisza mellékfolyóira.

Csongrádtól lefelé az útrövidülés fogy és Óbecsénél 221 kilométert tesz ki, azaz az összes távolság 41 százalékat.

A vontatás a 165 km üzemhosszú csatornán át lóvontatás mellett tonnánként 156 fillérbe, azaz a csatorna 141 kilométer tényleges hosszúságára átszámítva, tonnakilométerenként 1·11 fillérbe fog kerülni.

Ugyane szállítási költségek gőzvontatás esetén 100, illetve tonnakilométerenként 0·7 fillérre tehető.

A csatorna befektetési tőkájének részben, vagy egészben való kamatoztatása, továbbá a fenntartás és igazgatás költségeinek fedezésére szolgáló vám megállapítására azon elv szolgált irányadóul, hogy ezáltal a csatorna nyújtotta előnyök, illetve a szállítási költségekben óhajtottó megtakarítások lényegesen meg ne csökkentsenek.

Csongrádról Budapestre a mai szállítási díj tonnánként átlag 571 fillért tesz ki, melyből a fentebb kimutatott 156 fillér csatornaszállítási költséget levonva, a megmaradó 415 fillérből, az előzőekben jelzett gazdasági és forgalmi elő-

other similar raw materials, and by the exceptional freight-tariff in force in this respect.

If therefore, in securing the markets that are at present available and getting hold of new ones, we would endeavour, in the first place, to make sure of those which are suited to the present condition of our trade, the greatest importance must be attached to the Danube-Tisza ship-canal, that artificial waterway destined to connect our natural waterways, in particular to form a connecting link between the Danube and the valley of the Tisza, and to offer facilities for the transport westwards of the districts flanking the Tisza.

Not until this waterway has been constructed, will the Tisza and its whole system of tributaries be enabled to duly assert itself by gravitating its trade towards the main stream of Hungarian commerce, and, playing the part in the traffic of the country which is its due, to offer the advantages of cheap transport to the products of the whole Tisza valley.

The route by water from Csongrád to Budapest (down stream on the Tisza, and up stream on the Danube) is at present 709 kilometres long; whereas, in the future, by canal, *via* Csongrád, the distance will be 141 kilometres, a saving of 568 kilometres, i. e. 80% of the whole route used today; and the absolute value of this shortening of distance is felt by all the stations on the Tisza above Csongrád, as well as by all stations on the two rivers Körös and the tributaries of the upper Tisza.

Down stream from Csongrád the shortening of distance is diminished; at Óbecse it amounts to 221 kilometres only, i. e. 41% of the whole distance.

The cost of towing (by horse power) up or down the 165 working kilometres of the canal, would amount to 156 fillér per ton, i. e. calculated for the actual distance in kilometres (141), 1·11 fillér per ton per kilometre.

In the event of towing by steam (tugs), the cost of towing would be 1 crown per ton, i. e. an average of $\frac{7}{10}$ fillér per ton per kilometre.

In calculating the tolls to be employed to

nyöket biztosítandó 300 fillér megtakarítást alapul véve, a csatornavámra tonnánként 115 fillér esik, mely a csatorna kerekszámában 140 kilométer hosszára elosztva, tonnakilométerenként 0·82 fillér csatornavámnak fog megfelelni.

Természetes, hogy eme, a forgalom zömére, a gabona és őrleményekre vonatkozó csatornavám az olcsóbb anyagokra: szén, kő, trágya stb. kevesebb leend, és viszont az értékesebb kereskedelmi árúkra többet is fog kitenni, a mely összes díjtételek azonban a forgalom növekedése, valamint a vontatás olcsóbbá tétele következtében ismét lejjebb is fognak szállani.

Az e czímen elért megtakarításokra nézve, mint jellemző adat felemlíthető, hogy a Tisza-vidék tranzitó forgalmában Budapest felé a megtakarítás a jelenlegi vasúti díjtételekhez képest 40—60%-ot és a mostani vízi díjtételekhez képest 30—40%-ot jelent.

Azon forgalmilag és gazdaságilag egyaránt fontos szempontok közé, melyek a Duna-Tisza csatorna létesítésénél kiválóan figyelembe veendőek, tartozik a csatorna azon szerepe, melylyel a mezőgazdaság, ipar és általában a közfogyasztás szükségleteit fedező tömegárúk, az olcsó nyersanyagok szállításában fog birni.

E tömegárúk közül különösen felemlíthetők a következők:

1. A kőanyag, miben Alföldünk igen szegény, de a miből éppen ezen a vidéken igen nagy mennyiségre volna szükség, hogy a nélkülözött úthálózatát kiépíthesse. Ugyane csoportba sorolhatjuk a téglát, cserépet, homokot és kavicsanyagot, melyek beszerzése az Alföldön igen költséges.

A jelenlegi állapot jellemzéséül felemlíthető, hogy daczára az útépitéshez szükséges kőanyag szállítására fennálló kivételes és mélyen leszállított vasúti tarifáknak, a vasúti szállításhoz elő-

pay the interest, either in whole or in part, on the capital invested, and to cover the expenses of administration and maintenance, the principle observed was not to materially curtail the advantages offered by the canal or the economy in freight rates, the attainment of which is so desirable.

Today the rates for transport from Csongrád to Budapest amount to 571 fillér: if we deduct from the same the above mentioned cost of towing on the canal (156 fillér), from the remainder (415 fillér), allowing for an economy of 300 fillér to secure the economic and traffic advantages detailed above, a canal toll of 115 fillér per ton could be exacted, which, taking the actual length of the canal, in round figures, at 140 kilometres, would mean a canal toll of 0·82 fillérs per ton per kilometre.

Naturally enough, this canal toll, which is calculated as the rate for the bulk of the articles of traffic (corn and mill-produce), would be less for cheaper materials (coal, stones, manure etc.), and, on the other hand, would be increased in the case of more valuable mercantile wares. But all the toll-rates could be reduced by the increase of traffic, as well as by the cheapening of the freight rates.

As for the economy thus attained, as a characteristic example, we may mention that the saving in the transit traffic from the Tisza district to Budapest would be 40—60% in comparison with the railway rates in force today, and 30—40% in comparison with the present rates for carriage by water.

To the points of view of importance both economically and with regard to traffic, which must be particularly taken into account in connection with the construction of the Danube-Tisza Canal, belongs the part to be played by the said canal in the transport of cheap raw materials, and of all the bulky merchandise constituting the necessities of agriculture, of industry and of general consumption.

Of this bulky merchandise the following articles deserve special mention:

álló költségek az útépités összes költségeinek mintegy 25—30%-át képezik.

A köbméterenkint rendszeren 1·5—2·0 koronába kerülő útfenntartási anyagoknak vasúton való szállítása 6—8 koronába kerül.

2. A fa-félék, értve alatta a tűzifát, továbbá az ipari és gazdasági célokra szolgáló haszon-, építő- és hulladékfát stb., mely ma is nagy mennyiségben kerül szállításra a Felső-Tiszáról, valamint a Körösök felső szakasza és a Maros mellett fekvő vidékekről. A csatorna útján az is lehetővé válnék, hogy a Tiszáról és mellékfolyóiról érkező fa a budapesti piacra is rövidebb úton juthasson el s értékesebb árúvá alakíttassék át.

A viszonyoknak ily előnyös változása következtében az ország keleti részében fekvő erdőségek és főképpen az államkincstár a fatermelési és faértékesítési viszonyok lényeges javulását remélhetik.

Az összes kiviteli cikkek között éppen a fa az, melynek kivitele a legegészségesebb alapon áll, de melynek — méreteinél fogva — vasúton való kezelése nehézkes és drága s melyre nézve ez okból a hajón való szállítás úgy elhelyezés, mint a jármű teljes kihasználhatása tekintetében a legököltebb szállítási mód.

A Duna-Tisza csatorna vízrendszeréhez tartozó folyók völgyében elterülő erdőségek területe 2·63 millió hektár, tehát az ország mintegy 7·5 millió hektárt tevő összes erdőterületének 35%-a, a mely területen közel 7·3 millió köbméter évi fatermés számítható.

A faanyagok elszállítása körül a mai díjtételekhez képest 35—40% megtakarítás lesz elérhető, a minek természetes következménye az leendő, hogy a fa a csatorna forgalmának egyik leglényegesebb cikkét fogja képezni.

1. *Stone material*, in which the Lowlands are extremely poor, a very large quantity of which, however, is required in that part of the country, for the completion of the very deficient network of roads. In this group may be included, besides, bricks, pottery, sand, and gravel, the acquiring of which, in the Lowlands, is an extremely expensive matter.

To characterise the present state of affairs we may mention the fact that, despite the exceptionally low railway rates for the carriage of stone material required for road-making, the expenses incurred for the transport by rail of stones amount to about 25—30% of the whole cost of road-making.

The carriage by rail of the materials required for the maintenance of roads (which cost about 15—20 crowns per cubic metre) involves an expenditure of 6—8 crowns.

2. *Wood material (timber)*, inclusive of fuel, shavings, and timber of all kinds for agricultural and industrial purposes, which is even today transported in large quantities from the Upper Tisza, from the upper reaches of the two rivers Körös and the districts flanking the Maros. The construction of the canal would enable the wood coming from the Tisza and its tributaries to be carried by a shorter route to the Budapest market and to be thus transformed into a more valuable article of commerce.

By such an advantageous change of conditions, the forests situated in the East of Hungary (in particular those belonging to the Exchequer) could look forward to a material improvement in the conditions of production and sale.

Of all Hungarian articles of export, wood (timber) is the one, the export of which rests on the soundest basis, but the transport of which by rail (owing to its bulkiness) is difficult and expensive: for this article the most perfect means of transport is the ship, where it can be easily accommodated, and the best use made of the space at the disposal of the consigner.

The area of the forests situated in the

Nagy jelentősége leend továbbá a csatornának a drágább faneműeknek távolabbi piacokra, különösen Németországba való szállításánál, továbbá az olcsóbb fanemeknek a belföldön és Ausztriában leendő értékesítésénél, figyelembe véve, hogy fakivitelünk az utolsó 20 év alatt csaknem megkétszereződött.

Az összes mellékfolyók szabályozása után a messze jövőben remélhető évi faforgalom egymaga mintegy 1.5 millió tonnára becsülhető, a melynek elszállítása körül milliókra menő megtakarítások lesznek elérhetőek.

3. A szén, az e téren külföldön tapasztalható viszonyokból ítélve, a Duna-Tisza csatorna forgalmában igen jelentékeny szereppel fog bírni. Súlyához képest csekélyebb értéke, gyors szállítást nem igénylő természete, nagy tömegekben való szállíthatósága a szenet a víziút kiváló szállítmányává teszi.

Magyarország évi, mintegy 80 millió métermázsa széntermésének jelentékeny része oly bányákból kerül ki, melyek közvetlenül vagy közvetve már most is a víziutat használják, de a jövőben még inkább igénybe fogják azt venni.

A hazai széntermelésen kívül szén és koksze-behozatalunk több, mint 20 millió métermázsa, melylyel szemben kivitelünk alig 5 millió métermázsa.

A szénszállítás körül a Duna-Tisza csatorna létesítésével és igénybevételeivel elérendő szállítási megtakarítás évenként 2,260.000 koronára tehető.

4. Koksze-, ércze- és vasforgalom.

Szénfajainknak kitűnő minőségük mellett egyetlen nagy hátrányuk, hogy belőlük teljesen megfelelő kokszt kellő minőségben és nagyobb tömegekben előállítani nem vagyunk képesek, miért is e téren nagyobb mennyiségű külföldi

valleys of the rivers belonging to the water system of the Danube-Tisza Canal is 2,630.000 hectares, i. e. about 35% of the whole forest-covered territory of Hungary (7,500.000 hectares); this area can produce nearly 7,300.000 cubic metres of timber annually.

In the transport of timber, in comparison to the freight rates in force today, a saving of 35—40% will be attainable, the natural consequence of which fact will be that timber will be one of the most important items in the traffic of the canal.

The canal will be of great importance, further, in forwarding the more expensive kinds of woods to more distant markets (particularly to Germany), and in marketing the cheaper kinds of woods at home and in Austria. N. B. the wood export of Hungary has almost doubled during the last 20 years.

In the distant future, after the regulation of the beds of all the tributary rivers, the traffic in wood alone should amount to 1,500.000 tons per annum, in the transport of which millions of crowns can be saved.

3. *Coal*, which, judging by the state of affairs abroad, should play a very considerable part in the traffic of the Danube-Tisza Canal. The value of coal, which is proportionately small in comparison with its weight, the fact that it does not require quick transport (not being perishable), and the fact that it can be carried in large quantities, render it peculiarly suitable for transport by water.

A considerable part of the coal produce of Hungary (eight million tons per annum) comes from mines which (either directly or indirectly) are even now making use of waterways, and will in the future make still more use of them.

Besides the coal produced at home, Hungary imports more than 2,000.000 tons of coal and coke: over against which she can only show an export of less than 500.000 tons.

The saving to be made in the transport of coal, by the construction and employment of the Danube-Tisza Canal, may be estimated at 2,260.000 crowns per annum.

kokszt behozatalára szorulunk, mely 1904-ben 242.000 és 1906-ban már 345.800 tonnát tett ki.

E nagyobb részben Osztrák-, kisebb részben Porosz-Sziléziából, az Odera melletti bányaterületekről jövő kokszt a Duna-Odera csatornán, a Dunán, a Duna-Tisza csatornán, a Tiszán és a Maroson fognak szállíttatni, mely czímen évenként mintegy 770.000 korona megtakarításra számíthatunk.

5. Trágyafélék.

A trágyainség egyik állandó baja a magyar Alföldnek s legfőbb oka az intenzív gazdálkodásra való átmenet lassú haladásának.

Tudvalevő, hogy a természetes trágya súlyához és tömegéhez képest csekély értéket képvisel, ennél fogva a vasúti szállítás nagy költségét nem bírja el. Hasonlóképpen a műtrágya használatának elterjedését is a szállítási költségek drágasága akadályozza; már pedig mezőgazdasági termelésünk fokozásának állandósítása és jövője czéljából a trágyázásra az eddiginél lényegesen nagyobb gondot kell fordítani, mely okból állattenyésztésünk gondos fejlesztése mellett elsősorban az Alföldre kiválóan nagyfontosságú a műtrágya általános használatának kérdése.

Az összesen mintegy 40.000 tonnára tehető műtrágya-szállítás körül évenként mintegy 135.200 korona megtakarítás remélhető.

6. Takarmányanyagok.

A Duna-Tisza csatorna kiépítésével az ország keleti és nyugati fele olcsó víziúttal köttetvén össze, lehetséges lesz az ország egyes vidékei között a takarmánytermésben időszakonként előforduló aránytalan különbségeket kiegyenlíteni, a mi azonban jelenleg a kedvezményes vasúti díjtételek mellett sem lehetséges.

Ma sok helyen a szalma, sőt a széna sem értékesíthető, más helyen ellenben alom- és takarmányinséggel küzd a gazdaközönség s

4. *Coke, minerals, and iron.*

With all their excellent qualities, the kinds of coal produced in Hungary have one great drawback: viz. perfectly suitable coke, of adequate quality and in due quantities, cannot be derived from them. Consequently, Hungary is obliged to import a large quantity of foreign coke: the imports amounted, in 1904, to 242.000, and in 1906, to 345,800 tons.

This imported coke (the greater part of which comes from Austrian Silesia — some of it from Prussian Silesia, — from the mining districts situated beside the Oder) would be transported by the Danube-Oder Canal, the Danube, the Danube-Tisza Canal, the Tisza, and the Maros, by which means a sum of about 770.000 crowns could be saved annually.

5. *Manures.* The lack of manure is one of the permanent drawbacks of the Lowlands (Alföld), and one of the main causes of the slow progress of the transition to an intensive system of agriculture.

It is well known that natural manure represents a value that is immaterial in proportion to its weight and bulk, and is consequently unable to pay the heavy cost of railway carriage. In like manner the increase in the sale of artificial manure is prevented by the high rates of transport: yet, in order to render permanent the progress of agricultural production and to secure its future welfare, more attention must be paid than hitherto to the question of manuring; and, for this reason, besides a careful development of cattle breeding, great stress must be laid on the question of the use of artificial manure, which is one of prime importance, particularly in the Hungarian Lowlands.

The whole traffic in artificial manure may be estimated at about 40,000 tons: in the transport of the same a saving of some 135.200 crowns could be effected.

6. *Fodder.* By the construction of the Danube-Tisza Canal, a connecting link will be established between the eastern and western parts of the country. The cheapness of transport by water will enable the disproportionate differ-

állami segílyre szorúl, hogy takarmányhoz juthasson.

7. A tőzeg is azon tömegárúk közé tartozik, melyek a vasúti önköltséget nem bírják el, már pedig itt is elsősorban a mezőgazdaság az, mely a tőzegre, úgyis mint kitűnő trágyaanyagra, számot tart s így a hazai tőzegtelepekben rejlő nagy nemzeti kincs értékesíthetőségének ugyancsak egyik előfeltétele a Duna-Tisza csatorna.

8. Ipari nyersanyagok.

A kész iparárúk mint értékesebb árúk a vasúti szállítás költségeit megbírják, míg ellenben általános a panasz az iparosok és iparvállalatok részéről, hogy a nagy tömegű, de csekély belső értékű nyers anyagoknak a termelés helyéről a feldolgozás céljából az ipartelepekhez való szállítása aránytalanul drága, s így megdrágulva a nyers anyag, csökkenti a kész iparárú versenyképességét.

A hazai ipar egészségesebb fejlődése érdekében bizonyára a leghatályosabb segítséget nyújthatja a víziúthálózat teljesítő képességének biztosítása.

Az említett okból remélhető, hogy a víziút mentén ipartelepek, téglagyárak, fűrésztelepek, cukorgyárak stb. létesülnek.

A cukorgyárra nézve felemlíthető, hogy egy cukorgyár, mely 13,000 kataszteri holdon termelt répát dolgoz fel, ma körülbelől 1,220.000 korona szállítási díjat fizet évenként a vasútnak, holott a répát és a répaszeletet önköltségen alul, tonnakilométerenként 2 fillérért szállítja a vasút.

Ha a répát és répaszeletet víziúton szállíthatná, évenként csupán szállítási díjak czímén mintegy 600.000 koronát takaríthatna meg.

Hasonló forgalmat teremthetne s ugyancsak tekintélyes szállítási költség-megtakarítást érhetne el a víziút mentén létesülő szeszgyár.

ences between the several parts of Hungary in the produce of fodder that occur from time to time to be eliminated, a course impossible today even with the reduced freight rates allowed by the railways.

In many places today straw, and even hay is unsaleable, whereas in other places farmers are struggling with an absolute famine in fodder and bedding for horses, and are obliged to appeal for help to the State.

7. *Peat*, too, is one of those bulky articles of commerce that cannot afford to pay even the minimum tariff (merely the working expenses) established by the railways. Yet agriculture above all needs peat as an excellent manuring material: and the construction of the Danube-Tisza Canal is a *conditio sine qua non* for the exploitation of the enormous national treasure latent in the peat-beds of Hungary.

8. *Raw materials for industrial purposes.* Wholly manufactured articles of industry — as being more valuable — can afford the cost of railway transport: but it is a general complaint of all manufacturers and industrial enterprises that the carriage of bulky raw materials of small intrinsic value from the place of their production to the factories is disproportionately expensive, and that the costliness of raw materials thus caused diminishes the chances of the manufactured articles to compete in the market.

In the interests of a sounder development of home industry, nothing could offer more effective support than the securing of the ability of the network of waterways to perform the tasks that must fall to them in this respect.

For the reason above mentioned it is to be hoped that industrial establishments, brick factories, saw-mills, sugar factories etc. will be created along the banks of the waterway.

As for sugar factories, we may mention that a sugar factory engaged in working up the beetroot grown on an area of 13.000 catastral acres, is paying about 1,220,000 crowns per annum for railway transport, though the railway tariff for the carriage of beetroot (whole or in slices)

Eltekintve az értékesebb mezőgazdasági terményektől t. i. a gabonaféléktől, melyek az érdekelt vidéken ma is forgalom tárgyát képezik, a Budapestre vezető rövid víziút új vidéket nyit meg az ú. n. piaci termelésnek

Az évről évre fokozódó nagy városi fogyasztás ellátása céljából a budapesti piacra tömegesen irányuló gazdasági és kerti termények szállítása jelentékeny részét fogja képezni a Duna-Tisza csatorna forgalmának.

A közéletmezésben mindinkább jelentős burgonya termelését nyomban fokozni fogja a közszükséglet, a melynek nagy tömegekben való termelésére éppen a csatorna által átszelt vidék leendő igen alkalmas.

Az előzőekben felemlített árucsoportok majdnem kivétel nélkül azokhoz a tömegárúkhöz tartoznak, melyeknek a csatorna által érdekelt vidéken még jelenleg forgalmuk nincs, vagy ha van is, az csak igen jelentéktelen.

A csatorna közgazdasági haszna úgy a tranzit, mint a belforgalomban érdekelt területen kétféle, ú. m. a közvetlen haszon, mely azon megtakarítások összegéből keletkezik, hogy a tömegárúkat olcsóbban szállítatnak és a közvetett haszon, mely a forgalmi területek gazdasági értékelkedése, a gazdasági viszonyok fejlődése, a nép szaporodásának növekedése stb. révén áll elő.

Ily czímen előálló megtakarítások (közvetlen haszon):

1. A Maros nélküli kezdeti forgalomnál az évi megtakarítás 1,150.000 tonna után 4 millió korona.

2. A Maros forgalmával együtt előálló 2 millió tonna kezdeti forgalomnál 7-9 millió korona.

3. A csatorna végleges forgalmánál keréken 8-5 millió korona.

is only 2 fillérs per ton per kilometre (actually below the cost of working).

By consigning the beetroot (either whole or in slices) by water, the said factory could effect an annual saving of 600.000 crowns (£ 25.000) on the carriage alone.

A similar output could be realised and an equally considerable saving effected, in the cost of carriage by a spirit distillery building alongside the waterway.

Apart from the more valuable agricultural products (viz.: cereals), which even today form articles of transport in the districts concerned, a short waterway leading to Budapest would open up a new district for the so-called market produce.

With a view to supplying the demand of the consuming public of the Capital, which increases year by year, the carriage of agricultural and garden produce gravitating *en masse* to the Budapest market would form a considerable part of the traffic of the Danube-Tisza Canal.

The general demand would at once increase the production of potatoes, which are continually gaining in importance as an article of food, for the production of which *en masse* the district to be traversed by the Canal would be most suitable.

The groups of articles mentioned above belong, almost without exception, to the class of bulky articles, in which, in the district to be traversed by the Canal, there is little or no traffic at present.

The economic advantages to be derived from the canal by the districts interested in the transit or local traffic are of two kinds, viz.: direct advantages consisting of the money saved by a cheaper transport of bulky articles, and indirect advantages, to be attained by the rise in the economic value of the territory concerned in the traffic, the development of its agriculture, and the increase in population etc.

Saving to be effected hereby (direct advantages):

1. In the case of the «preliminary traffic»

A csatornavám révén várható bevételek:

A fentebbi 1. tétel forgalmánál	1,140.000 K
" " 2. " " "	1,660.000 K
" " 3. " " "	1,880.000 K

E bevételekkel szemben áll: a csatorna 46 millió korona építési tőkéjének évi 4%-os kamata, azaz 1,840.000 korona, valamint az igazgatás, fenntartás és szivattyúzás költségeiből előálló üzemkiadás, mely a fenti 1. tételnek megfelelőleg évi 506,000 koronát és a 2. valamint 3. alatti tételnek megfelelőleg évi 544,000 koronát fog kitenni.

Ha már most csupán az építési tőke utáni évi 1.840.000 korona kamatot s az 1. tétel szerinti 506,000 korona üzemköltséget vesszük alapul, akkor ez összesen 2,346.000 korona összmegtérheléssel szemben a szállítási költségekből előálló 4 millió korona megtakarítást véve, 1,654.000 korona évi közgazdasági haszon áll elő, a mely mintegy 40 millió korona tőkének felelne meg. E számításnál a csatornavámból eredő bevételek figyelmen kívül hagyattak.

Ha pedig a Duna-Tisza csatorna hasznát a csatornavám figyelembevételével vizsgáljuk, e csatorna létesítéséből keletkező állami terheket és a megtakarításokat e tételekkel állítjuk szembe, akkor azt találjuk, hogy az előzőkben 1. alatt említett forgalom esetén az évi tőkekamat és üzemköltségek 2,346.000 korona tételéből a csatornavám 1,140.000 koronát fedezvén, az évi teher 1,206.000 koronát tenne ki, a melylyel szemben a szállítási költségekből előálló évi 4 millió korona megtakarítást véve figyelembe, mint közgazdasági haszon évenként 2,794.000 korona áll elő, mely mintegy 70,000.000 koronát tevő tőkének felelne meg.

Hasonló eljárást a 2. tétel alatti forgalom esetére követve, az évi tőkekamat és üzemköltségek 2,384.000 korona tételéből a csatornavám 1,660.000 koronát fedezvén, az évi teher

(without that of the Maros) an annual saving of 4,000.000 crowns (calculated on the basis of a traffic of 1,150.000 tons).

2. In the case of «preliminary traffic» (inclusive of that of the Maros) an annual saving of 7,900.000 crowns (calculated on the basis of a traffic of two million tons).

3. In the case of «final traffic» a saving of just 8,500.000 crowns.

Revenue to be expected from canal dues (tolls):

1. «Preliminary traffic» (without that of the Maros) 1,140.000 crowns.

2. «Preliminary traffic» (inclusive of that of the Maros) 1,660.000 crowns.

3. «Final traffic» 1,880.000 crowns.

Over against this revenue we have the expenditure: 4% interest on a building capital of 46.000.000 crowns, which represents a sum of 1,840.000 crowns, and the working expenses (administration, maintenance, pumping), which amount, in the case of item No. 1. (v. supra), to 500.000 crowns, in the cases of items No. 2 and 3, to 544.000 crowns.

Taking as the basis for our calculations the above interest on the building capital (1,840.000 crowns per annum) and the working expenses corresponding to item No. 1 (500.000 crowns) we get an aggregate liability of 2,346.000 crowns per annum: if we balance this sum by the annual saving in cost of transport of 4,000.000 crowns, we get an annual economic profit of 1,654.000 crowns, which corresponds to a capital of about 40,000.000 crowns. In making this calculation, no account has been taken of the revenue from canal dues (tolls).

But if we investigate the profit to accrue from the Danube-Tisza Canal, taking into account the canal dues, and making a balance-sheet of the liabilities incurred by the State and the savings effected in the cost of transport, we get the following results:

1. in the case of «preliminary traffic» exclusive of that of the Maros, of the item of expenditure (interest and working expenses) consisting of 2,346.000 crowns, 1,140.000 crowns are covered by canal dues: consequently the annual

724,000 korona, a melylyel szemben 7,900.000 koronát tevő szállítási megtakarítás áll, s így az évi közgazdasági haszon 7,176.000 korona, a mi közel 180.000,000 korona tőkének volna a 4% kamatja.

Vége a 3. tétel esetére, a változatlanul fennálló 2,384.000 korona évi kiadásból a csatornavám 1,880.000 koronát fedezvén, a még fennmaradó 504,000 korona évi teherrel szemben, a szállítási költségből eredő 8,500.000 korona megtakarítást véve, közgazdasági haszon címén évi 7,996.000 korona maradna, mely kerekben 200 millió korona tőkét képvisel.

Kétségtelen azonban, hogy a csatorna forgalma éppen a víziút okozta előnyöknél fogva a termelés fejlődésével ugyancsak fokozódott mértékben fog fejlődni és ha még ehhez a későbbi gőzvontatással járó újabb költségmegtakarításokat vesszük figyelembe, akkor a csatorna végleges forgalma esetén a befektetés 4%-os teljes kamatoztatásához évenként csupán 80.000 korona hiányoznék.

A csatornán tehát rövid idő múlva beállhat azon állapot, melynél saját tőkéjét kamatoztatná, a mellett a nemzeti jövedelem az említett összegeket, a nemzeti vagyon egy állandó tőkét, közgazdaságunk pedig egy oly kiváló fejlesztő eszközt nyerne, melynek közvetett hatása a számszerűleg kimutatható tekintélyes összegek-nél is még lényegesen nagyobb volna.

A Duna-Tisza csatornavonal leírása.

A dunai és tiszai torkolati végpontok célszerű összeköthetése több variáns vonal felmérését és megtervezését tette szükségessé, a melyek helyes megválasztására úgy a folyamok között elterülő és északról délfelé mindinkább kisebbedő vízváltató, az ezeken való áthaladás-sal egybekötött technikai és pénzügyi nehézségek, valamint a csatorna-irányok által érintett

liability incurred would amount to, 1,206.000 crowns, and if we set over against this sum the yearly saving in the cost of transport of 4,000.000 crowns, we get an economic profit per annum of 2,794.000, which would correspond to a capital of some 70,000.000 crowns.

2. in the case of «preliminary traffic» inclusive of that of the Maros, of the item of expenditure (interest and working expenses) consisting of 2,384.000 crowns, 1,660.000 crowns are covered by canal dues: consequently the annual liability incurred would be 724.000 crowns, and if we set over against this sum the yearly saving in the cost of transport of 7,900.000 crowns, we get an economic profit of 7,176.000 crowns, which would correspond to a capital of some 180,000.000 crowns (calculating interest at 4%).

3. in the case of «final traffic», of the item of expenditure (interest on capital and working expenses) consisting of 2,384.000 crowns, 1,880.000 crowns are covered by canal dues: consequently the annual liability incurred would be 504.000 crowns, and if we set over against this sum the yearly saving in the cost of transport of 8,500.000 crowns, we get an economic profit of 7,996.000 crowns, which represents a capital of some 200,000.000 crowns.

There can, however, be no doubt that the traffic of the canal, owing to the advantages created by a waterway, would develop with rapid strides, keeping pace with the increase of production, and if we take into account the saving to be effected later on by the employment of steam power for towing in the case of the «final traffic» of the canal, only 80.000 crowns would still be required to pay the full interest of 4% on the capital invested.

Consequently, within a short time, the canal might be able to pay the interest on the capital invested; and at the same time the national income would, in the sums enumerated, acquire a permanent increase to national wealth, while the national economy of Hungary would be the richer for a splendid instrument, the indirect influence of which would be far greater than that of the considerable sums which have been figured out.

vidék érdekeinek mérlegelése és e vonalvezetéseknek az egész víziúthálózatra kiterjedő közgazdasági fontossága volt tájékoztató befolyással.

Az említett vízválasztó okozta és a magasság legyőzésében nyilvánuló nehézségek annál nagyobbak, minél feljebb helyezték a tiszai torkolatot, de viszont annál rövidebb ásott csatornára van szükségünk.

A Duna 0 pontja és a Tisza folyó legkisebb vízállása közötti tetemes magasságkülönbség következtében legtermészetesebbnek kínálkozott a Dunából kiágazó csatornát csekély esés alkalmazásával és a vízválasztó átvágásával úgy vezetni, hogy a csatorna az említett vízszínkülönbséget csupán a tiszai lejtőben alkalmazandó lépcsőzetes kiképzés mellett győzze le.

A Budapest-csongrádi iránynak ez értelemben való követése céljából végrehajtott felmérések és tervezések azonban arra az eredményre vezettek, hogy ez eljárással a vízválasztón áthaladó sok kilométer hosszú szakaszon mintegy 15—20 m mélységű bevágás állana elő, melynek földmozgósítása, a föld elhelyezése, valamint a nagy szelvényeken átvezetendő át-hidalások, a mély bevágásoknál előálló terjedelmes rézsűbiztosítás, a csatorna rakodó helyeinek elhelyezése és hozzáférhetése tetemes költségtöbbletet okoznak, másfelől a mélyen fekvő hajózási vízszín következtében a csatlakozó talaj vízszínét annyira és oly kiterjedésben süllyeszthetné, minek következtében a csatlakozó vidéknek számszerűleg alig kifejezhető anyagi károsodása állhatna be, miért is a csatornának »mély bevágásban« történő vezetése helyett az ú. n. »magas vezetés« lett a további tervezetek alapjául elfogadva.

Az említett rendszer alapján a csatorna több tartányra oszolva, úgy a dunai, mint a tiszai oldalon lépcsőzetesen nyerne kiképzést, melynél az egyes tartányok közötti összeköttetést a kamaraszilipek végzik.

Description of the route to be traversed by the Danube-Tisza Canal.

In order to decide upon the best and most opportune points on the Danube and the Tisza for connecting the two rivers, various routes had to be surveyed and mapped out. In making a proper choice, the persons responsible were guided by various considerations: the watershed stretching between the two rivers, and continually diminishing in size as it passes from N. to S., and the technical and financial difficulties inseparable from the necessity of cutting across the same; a comparison of the interests of the districts traversed by the respective routes; the economic importance of the various lines with regard to the whole system of waterways of the country.

The difficulties caused by the task of getting over the elevations are increased, the farther north the Tisza mouth of the canal is placed; on the other hand a shorter excavation is required.

Owing to the considerable difference in elevation between «low tide» (0) on the Danube, and the lowest height (level) of the Tisza, the most natural course to be pursued seemed to trace the canal branching off from the Danube, with the aid of a slight fall and a cutting through the watershed, in such a manner that it should have to overcome the difference in level only by terrace-like construction on the slopes of the Tisza.

The surveys and measurements carried out with a view to following this route between Budapest and Csongrád, however, proved that there would have to be a cutting from 15—20 metres deep through the watershed (a stretch of country many kilometres long). In this case the removal of earth, as well as the bridging over of the more extensive intersections, the embankment of the sides of the deeper cuttings, and the location and rendering accessible of the wharves, would cause an enormous increase in the expense, while, on the other hand, the low level of the canal might cause a considerable depression of the level of the surround-

A vízválasztó legmagasabb részén átvonuló csatornarész képezi az osztó-, helyesebben »gerincztartányt«.

Az egyes tartányok hajózási vízszíne a csatlakozó talajvízszin magasságában nyervén elhelyezést, a bevágások okozta földmozgósítás is lehetőleg minimumra lett redukálva.

A csatornának vízzel való ellátása a Duna felől eszközözendő szivattyúzással történik, melynek szükségességére azonban a talajvízből időszakonként várható táplálás remélhetőleg mérséklőleg fog hatni.

A csatorna főbb méreteire áttérve, megjegyeztetik, hogy az 18 méterben megállapított fenékszélesség mellett 2·0 méter, illetve a fenéknek a csatorna tengelyében tervezett 0·5 m. mélyítésének figyelembe vételével 2·5 m. vízmélységgel, a rendes hajózási vízszinben 28 méter, és e fölött 0·5 méterrel duzzasztható vízszinben 30 méter széles vízszínnel bír, a mi a szabadvonalon találkozó két darab 650 tonnás uszálynak egymás mellett való kényelmes elhaladását teszi lehetővé.

A csatorna mindkét oldalán elhelyezett vontató utak 3·5 m szélesek, a mely szélesség azonban a hidak alatt a csatorna műszelvényének minél nagyobb mérettel leendő tovavezethetése végett 2·5 m-re van megsűkítve. A hídpálya szerkezetének alsó éle úgy van elhelyezve, hogy ettől számítva a duzzasztott víz színéig 5·7 m szabad magasság álljon rendelkezésre.

A hidak a szerint, a mint a forgalomhoz mérten I., II. vagy III. osztályú kiképzést és méreteket nyertek, 6·0—6·0—4·0 méter pályaszélességgel terveztettek.

Az egyes tartányokat összekötő kamara-
zsilipek 3·5—4·5 méter fenéklépcsővel, 70 méter használható hosszúsággal és 10 méter szélességgel lettek megtervezve.

ing country, in consequence of which the districts adjoining the canal would suffer a material loss than can hardly be expressed in figures. Therefore the construction of the canal in «deep cuttings» was replaced, in subsequent schemes, by a so-called «high elevation» system.

On the basis of the said system, the canal would be divided into several reservoirs and be constructed terracewise, on both the Danube and the Tisza side: and the connection between the various reservoirs would be established by «chamber locks».

That part of the canal passing over the highest elevation of the watershed would constitute the distributing or rather the «backbone» reservoir.

The navigating level of the several reservoirs would be adapted to the level of the adjoining country: consequently the removal of earth occasioned by cuttings would be reduced to a minimum.

The supply of water to the canal would be carried out by pumping from the side of the Danube: but the natural supply of water from the surrounding country to be expected from time to time would probably moderate the exigency of such artificial expedients.

To pass to the main measurements of the canal, we may remark that the width of the bottom has been determined at 18 metres; the depth of water is to be 2 metres, in the axis, with a deepening of 0·5 metre. = 2·5 metres; the ordinary navigable level will consist of a sheet of water 28 metres wide (together with the swelling of the level by an average addition of 0·5 metre, 30 metres wide), a fact that will enable two barges of 650 tons meeting in the open waterway to pass quite comfortably.

The towing-paths placed on either side of the canal are 3·5 metres broad, which breadth, however, is reduced to 2·5 metres below bridges, to enable the artificial waterway to be continued in the largest possible width. The lower part of the structure of the bridges is to be built in such a way as to allow of a space of 5·7 metres between the same and the «swollen» level of the water.

A felsorolt kellékekkel ellátható csatornavonalak közül a felsorolásban az észak-déli irányt követve, a következő irányok lettek felmérve és megtervezve:

1. A Budapest-szolnoki csatornavonal, melynek hossza 107·8 km.

A csatorna építési költsége 47,700.000 korona.

2. A Budapesti-csongrádi csatornavonal irányában a víziút hosszúsága 141·1 km, melyből 126·5 km ásott csatornára esik. A csatorna építési költsége 46·5 millió korona.

3. A Budapest-Szeged közötti víziút 174·6 km és az ásott csatorna 160 kmt tenne. A Budapest-szegedi vonal 55,450.000 koronába kerülne.

A felsorolt összes vonalak közül a 2. pont alatti Budapest-csongrádi vonal lett a részletes tárgyalások alapjául elfogadva.

Az előadottakból kitűnik azonban, hogy a Budapest-csongrádi csatorna a mesterséges víziúthoz fűződő összes követelmények tekintetében csak úgy emelkedik teljes jelentőségre, ha a Maros folyó Piskiig hajózhatóvá tétetik.

E szabályozási munkák azonban a földművelésügyi minisztérium által hajttnak végre és így az ezzel járó költségek a földművelésügyi tárczát terhelnék.

A kereskedelemügyi m. kir. minisztérium által megépítendő Duna-Tisza csatorna tehát a kereskedelemügyi tárczát csak 46·5, kereken 50 millió koronával terhelné.

The bridges are of three classes (I, II, and III) according to the requirements of traffic and are to be constructed with a carriage-road, 6, 6, and 4 metres wide respectively.

The «chamber locks» (lock chambers) connecting the several reservoirs are planned with a terracelike bottom between 3·5 and 4·5 metres in depth: they will be 70 metres long and 10 metres wide.

Of the canal routes answering to the requirements enumerated above, — taking the same in order of direction from N. to S. — the following have been surveyed and measured:

1. The Budapest—Szolnok route: length, 107·8 kilometres; cost of construction, 47,700.000 crowns;

2. Budapest—Csongrád route: length of waterway 141·1 kilometres, of which 126·5 kilometres would be excavations (cuttings); cost of construction 46,000.000 crowns;

3) Budapest—Szeged route: length of waterway, 174·6 kilometres, of which 160 kilometres would be excavations; cost of construction, 55,450.000 crowns.

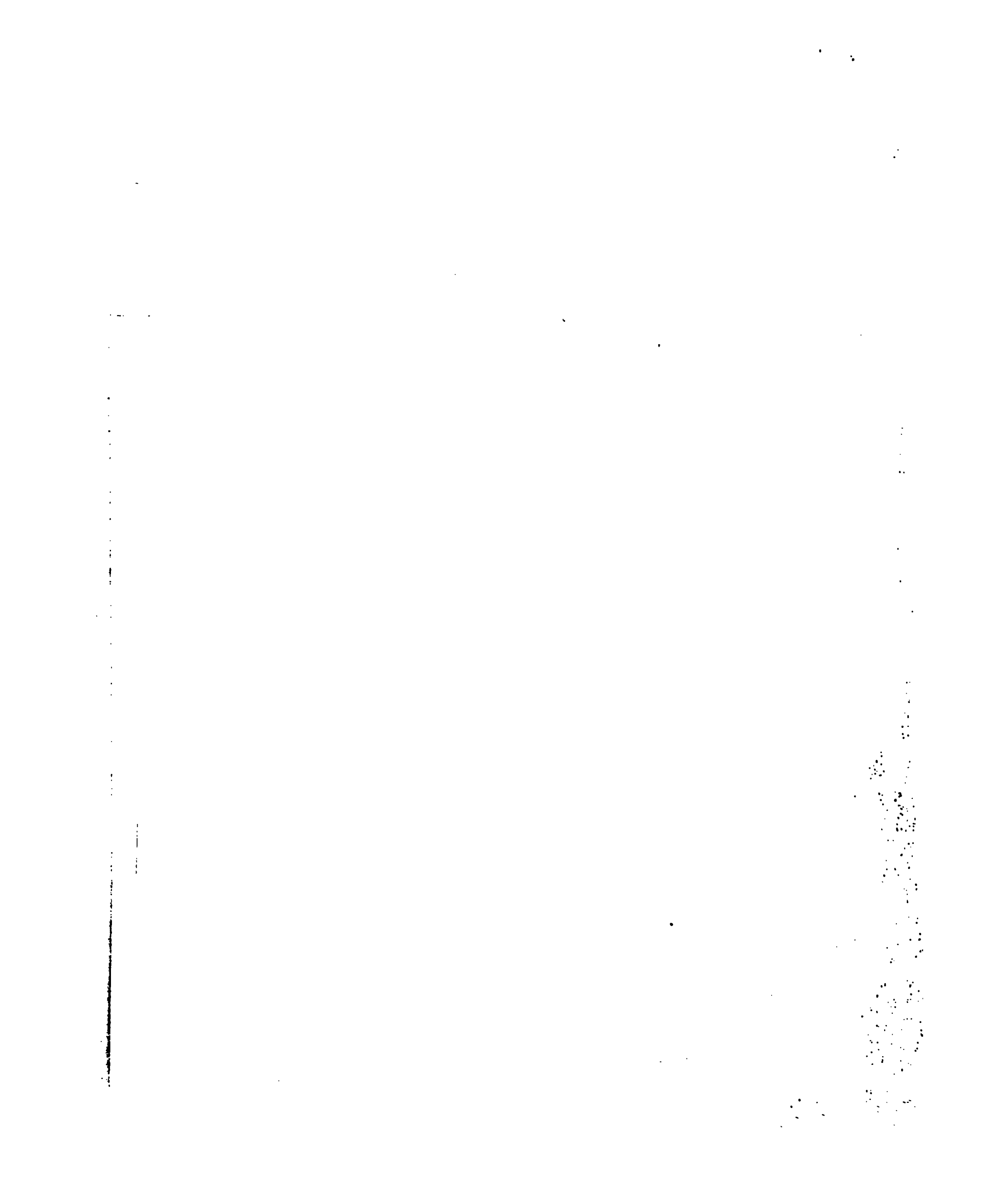
Of all the routes enumerated, as the result of the detailed discussions and negotiations, that between Budapest and Csongrád (2) was accepted.

Yet, by what has been here related, it will be seen that the canal between Budapest and Csongrád cannot answer all the requirements of an artificial waterway, unless the Maros be made navigable as far as Piski. But the works connected with the same would have to be carried out by the Ministry of Agriculture, at the expense of the said Ministry.

The construction of the Canal to be created between the Danube and the Tisza would mean an outlay of 46,500.000 crowns, an amount with which the budget of the Ministry of Commerce would have to be debited.

(Translated by: Professor Arthur Yolland Budapest.)







KERESKEDELEMÜGYI M. KIR. MINISTERIUM KIADÁSA.

A
VASKAPUSZABÁLYOZÁSI MUNKÁK
ISMERTETÉSE

KOSSUTH FERENCZ

KERESKEDELEMÜGYI M. KIR. MINISTER MEGBIZÁSÁBÓL

IRTA

HOSZPOTZKY ALAJOS

KERESKEDELEMÜGYI M. KIR. MINISTERI TANÁCSOS

PUBLICATIONS OF THE ROYAL HUNGARIAN MINISTER OF COMMERCE.

THE WORK OF REGULATION
OF THE IRON GATES OF THE LOWER DANUBE

WRITTEN BY ORDER OF

FRANCIS DE KOSSUTH

R. H. MINISTER OF COMMERCE

BY

ALOYSIUS HOSZPOTZKY

R. H. MINISTERIAL COUNCILLOR

BUDAPEST

1908.

Hornyánszky V. cs. és kir. udvari könyvnyomdája, Budapest.

A természeti szépségekben és történelmi emlékekben oly gazdag Alduna a folyam nagysága és az általa átszelt birodalmak jelentősége daczára, évezredek át nem volt képes rendeltetésének megfelelni, mivel az ottan volt hatalmas hajózási akadályok miatt a jelentkező forgalmat csak csekély részben lehetett lebonyolítani.

Ezen hajózási akadályok elhárítása kérdéseivel már a rómaiak is foglalkoztak, a kik a Vaskapu elnevezés alatt ismeretes s az egész folyamat átérő nagy sziklapad, az ú. n. Prigrada megkerülése végett valószínűleg Traján császár idejében a jobb parton egy nagyszabású oldalmeder létesítésébe belefogtak, azt azonban vagy az előállott technikai nehézségek, vagy a Traján császár uralkodása után nem sokára bekövetkezett hanyatlás miatt befejezni nem tudták.

Az ezután következett századok nem engedtek alkalmat arra, hogy ezen nehéz kérdés megoldásával bárki is foglalkozzék, míglen 1830-ban gróf Széchenyi István, kit hazájában legnagyobb magyarnak neveznek, életének legfőbb czéljává tette a szóban forgó folyamrész szabályozását lehetőleg előbbre vinni, de Vásárhelyi Pál híres magyar vízépítő mérnökkel, ki a Vaskapuszabályozásra vonatkozólag az első terveket dolgozta ki, a technikai segédeszközök elégtelenségénél fogva hamar belátták, hogy vágyaik csak aránytalan nagy költséggel volnának teljesíthetők és ezért a Duna mellett elhuzódó, Báziástól Orsovára vonuló, nagyrészt sziklába vésett, úgynevezett Széchenyi-út kiépítésére határozták magukat, hogy alacsony vízállásnál legalább a szárazon lehessen a közlekedést fenntartani. Mindazonáltal az 1834. évi rendkívüli kis vízállást Vásárhelyi pontos felvételek végrehajtásán kívül — melyek a későbbi tervezéseknél is kitűnő szolgálatot tettek

The Lower Danube is the centre of magnificent natural scenery and has been the witness of memorable historic events. But notwithstanding the size of the river and the importance of the territories through which it flows, it has only of recent years fulfilled its mission, for the formidable obstacles impeding navigation were such as to permit traffic only of the most restricted kind.

The question of removing these obstacles occupied the attention even of the old Romans who — wishing to avoid the rocky bank of Prigrada — which traverses the river its whole width and is known as the «Iron Gates» — attempted, probably in the reign of the Emperor Trajan, to construct a great auxiliary bed; but the project was abandoned, on account either of technical difficulties or of the decadence which followed on the death of Trajan.

In the long centuries which succeeded this attempt it was hardly possible to try again. It was not until the year 1830 that Count Stephen Széchenyi, «*the greatest Magyar*», conceived the idea of devoting his life to the work of the regulation of the Iron Gates. The celebrated Hungarian engineer, Paul Vásárhelyi, drew up the first plans. It appears, however, that the technical apparatus then at their command was far too inadequate for the required purpose, so that the project could be carried out only at enormous expense. They decided therefore to limit their operations to the construction of the «Széchenyi Road», a high-way through the rocks which envelope the Danube from Básiás to Orsova, in order that at low water the traffic might be transported by cartage.

— még arra is felhasználta, hogy az egyes zuhatagoknál kiálló sziklacsúcsokat — összesen mintegy 4000 m³-t — lerepeszsze.

A krími háború után Wex Gusztáv főmérnököt küldték ki a helyszínére a Vaskapu zuhatagot tanulmányozni. Ezen tanulmányok alapján több alternatív tervezet is dolgoztatott ki, sőt ott robbantások is végeztek. Időközben a béke Párisban 1856-ban megkötött, de a tervek még sem kerültek kivitel alá, valamint azok sem hajtottak végre, melyeket később az I. cs. kir. szab. D. G. T. által 1871-ben meghívott Mac Alpin amerikai mérnök dolgozott ki.

Az aldunai hajózási akadályok eltávolítása kérdésében ezután hosszú ideig nem történt semmi, míg végre az 1871. évi londoni kongresszuson megegyezés jött létre arra nézve, hogy az Alduna szabályozása Ausztria-Magyarország- és Törökországra, mint parti államokra bízatik.

A londoni szerződés ide vonatkozó cikke következőképpen szól:

«Article VI. Les Puissances Riveraines de la Partie du Danube où les Cataractes et les Portes de Fer mettent des obstacles à la navigation, se réservant de s'entendre entre elles à l'effet de faire disparaître ces obstacles, les Hautes Parties Contractantes leur reconnaissent dès à présent le droit de percevoir une taxe provisoire sur les navires de commerce sous tout pavillon qui en profiteront désormais, jusqu'à l'extinction de la dette contractée pour l'exécution des travaux; et elles déclarent l'Article XV, du Traité de Paris de 1856 inapplicable à cette partie du fleuve pour un laps de temps nécessaire au remboursement de la dette en question.»

Ennek következtében az említett parti államok 1873-ban szakférfiakat küldtek a helyszínére, hogy tegyenek tanulmányokat és azok alapján az Alduna hajózhatóvá tétele tárgyában terveket dolgozzanak ki. Ezen a «nemzetközi bizottság» elnevezés alatt szerepelt szakférfiak voltak: Wawra János, építési tanácsos az osztrák, Bodoky Lajos főmérnök a magyar és Mougel bey főmérnök a török kormány részéről.

In 1834 Vásárhelyi profited, however, by the extreme shallowness of the river to make exact surveys (which proved of excellent service to the plan-makers of subsequent years), and to blow up some 4000 cubic metres of rock which lay in the cataracts.

After the Crimean War the Engineer-in-Chief, Gustavus Wex, was sent to the spot to study the situation. His observations finished, he tried several experiments, and even removed some of the rocks by blasting. Peace was proclaimed in 1856, followed by the Navigation Act of 1857, but the plans remained in force, as well as the plan drawn up by the American Engineer Mac Alpin in 1871 at the request of the First Danube Navigation Company.

In 1871 the International Conference of London, in Article VI of the Protocol of the 13th March, enacted as follows:

«The River Powers of that part of the Danube where the cataracts of the Iron Gates obstruct navigation, agreeing among themselves as to the removal of the obstacles, the High Contracting Parties will henceforth enforce their right of imposing a provisional tax on merchant vessels, under whatsoever flag sailing, until the debt incurred in the execution of the work be liquidated; and they hereby declare Article XV of the Treaty of Paris 1856 inapplicable to that part of the river for such period of time as may be necessary for the liquidation of the said debt.»

After these stipulations, in 1873 the River Powers despatched to the spot engineers charged with the duty of drawing up plans for rendering navigable the Lower Danube. This International Commission consisted of Messrs. Jean Wawra (Austria), Louis Bodoky, Engineer-in-Chief (Hungary), and Mougel Bey, Engineer-in-Chief (Turkey).

The scheme elaborated by this Commission was not at that time executed, owing to the disturbed political situation, — the revolt in

Az utóbbiak által készített tervek sem kerülhettek kivétel alá, mert nemsokára a boszniai fölkelés, majd a török-szerb és az orosz-török háború következett és csak a berlini kongresszus alkalmával került e kérdés ismét napirendre. Az akkor kötött nemzetközi szerződés szerint a Vaskapu és az ottani többi zuhatagok szabályozásának munkálataival Ausztria-Magyarország bízott meg, annak 57-ik cikke, az 1871. évi londoni szerződés VI. cikkére való vonatkozással a következőket mondja:

«L'exécution des travaux destinés à faire disparaître les obstacles que les Portes de fer et les cataractes opposent à la navigation est confiée à l'Autriche-Hongrie. Les Etats Riverains de cette partie du fleuve accorderont toutes les facilités qui pourraient être requises dans l'intérêt des travaux. Les dispositions de l'article VI du Traité de Londres du 13 mars 1871 relatives au droit de percevoir une taxe provisoire pour couvrir les frais de ces travaux sont maintenues en faveur de l'Autriche Hongrie.»

Az 1878. évi július hó 13-ikán kelt szerződésen kívül 1878 július 8-án Ausztria-Magyarország és Szerbia közt külön egyezmény is jött létre, mely következőképen hangzik:

«L'Autriche-Hongrie se chargeant de faire exécuter les travaux de régularisation des Portes de Fer et des cataractes d'Orsova sans demander le concours financier de la Principauté, celle-ci s'engage à accorder toutes les facilités qui pourraient être réclamées dans l'intérêt de l'exécution des travaux en tant qu'il y aurait nécessité de se servir provisoirement de la rive serbe.

Le traitement de la nation la plus favorisée est assuré à la Serbie par rapport à la navigation à travers les Portes de Fer.

Les deux Gouvernements s'engagent à faire approuver, s'il le faut, la présente convention par les corps législatifs de leurs pays».

Azután Ausztria és Magyarország között folytak eziránt tárgyalások, a melyeknek eredménye az lett, hogy a berlini szerződésnek az aldunai Vaskapu és az ottani többi zuhatag

Herzegovina, the Turko-Servian War, and the Russo-Turkish War, and the question did not therefore come to the fore again until the Berlin Congress took place.

The Treaty of Berlin in 1878 entrusted Austria-Hungary with the work of regulating the Iron Gates and the cataracts of the Lower Danube. Article 57 of the Treaty expresses itself on the subject as follows:

«The execution of the works for removing the obstacles preventing the navigation of the Iron Gates and the cataracts is entrusted to Austria-Hungary. The River States of that part of the river will accord all the facilities that may be required in connection with the works. The provisions of Article VI of the Treaty of London, 13th March 1871, relating to the right of imposing a provisional tax to cover the expenses of the works, are maintained in favour of Austria-Hungary.»

Following the Treaty of Berlin, on the 8th July 1878 Austria-Hungary and Servia concluded a special Convention, of which the following is an extract:

«Austria-Hungary being charged with the work of regulating the Iron Gates and the cataracts of Orsova without seeking the financial assistance of the Principality, the latter agrees to grant all facilities needful for the due execution of the works in so far as it may be necessary provisionally to make use of the Servian shore.

The most favourable treatment of the nation is guaranteed to Servia with regard to navigation through the Iron Gates.

The two Governments agree to ratify, if necessary, the present Convention by the legislative bodies of both countries.»

Afterwards negotiations took place between Austria and Hungary, resulting in the Hungarian State undertaking the execution of the clause contained in the Treaty of Berlin with regard to the regulation of the Iron Gates and other cataracts of the Lower Danube.

szabályozására vonatkozó határozatának végrehajtását a magyar állam vállalta magára.

Ezen időtől fogva a magyar kormány vette kezébe a Vaskapuszabályozás ügyét és 1879-ben azokat a kiváló külföldi szakférfiakat, kiket az országban, de különösen a Tisza völgyén dúlt rendkívüli vízáradások folytán eszközözendő munkálatok fölötti véleményadásra hívott meg, egyszersmind arra is felkérte, hogy az aldunai zuhatagok és a Vaskapu hajózhatóvá tételére vonatkozólag a nemzetközi bizottság által készített terveket a helyszínen vizsgálják meg s a szabályozásra nézve véleményüket szintén terjeszszék elő. A külföldi szakférfiak ennek folytán beható bírálat és tanulmány tárgyává tették e nagyfontosságú kérdést is és erre vonatkozólag előterjesztett véleményes jelentésükben kiterjeszkedtek a tervbe vett munkálatok mindenik részére, a már létező tervekre vonatkozólag többrendbeli módosításokat hozván javaslatba.

1883-ban Wallandt Ernő magyar királyi országos középítési felügyelő bizatott meg, hogy a létező tervek és javaslatok alapul vétele mellett a szükséges felvételeket eszközöltesse és hogy az 1873. évi nemzetközi bizottság terveit az 1879. évi külföldi szakférfiak által tett javaslatoknak megfelelőleg dolgozza át.

Ennek megtörténte után a munkálatok tényleges megkezdése iránti előkészületek tétettek meg és 1889-ben Baross Gábor kereskedelemügyi m. kir. miniszter a munkálatok vezetésére hivatott vaskapuszabályozási m. kir. művezetőséget szervezte, melynek főnökévé Wallandt Ernő miniszteri osztálytanácsost nevezte ki. A részlettervek az aldunai vaskapuszabályozási m. kir. művezetőség által történt kidolgozásának befejeztével Hajdu Gyula mérnök, Luther Hugó braunschweigi gépgyáros és a berlini Disconto-társaságból vállalat alakult meg, mely társvállalkozók a munkálatokat 1890. évi augusztus hó 18-án megkezdették és 8 évi szakadatlan munkásság után Rupőic György magyar mérnök, mint vállalati igazgató vezetése alatt kiváló képzettségű mérnökök igénybevételeével s jelentékeny anyagi áldozatok árán 1898 szeptember 21-én be is fejezték.

Thus it came to pass that the Hungarian Government took in hand the important work of the regulation of the Iron Gates.

After the formidable inundations of 1879 which ravaged the shores of the Tisza and produced the catastrophe of Szeged, the Government — having deemed it advisable to invite a commission of foreign experts of high reputation to study on the spot the regular course of the waters of the country in order to decide upon the works necessary to prevent a recurrence of such catastrophes — took advantage of the occasion to ask these experts for their views on the projects of the International Commission of 1875. The experts thereupon drew up an exhaustive critique, proposing certain modifications on several points of the projects referred to.

In 1883 Mr. Ernest Wallandt, Royal Hungarian Inspector-General of Public Works, was charged to make surveys based on previous plans and schemes, and to modify the plan drawn up by the International Commission of 1875, conformable to the propositions of the experts in 1879.

This done, preparations were made to put the plans into execution. In 1889 Mr. Baross, Royal Hungarian Minister* of Commerce, instituted the Technical Department charged with the work of regulation, and placed at the head of this Department Mr. Ernest Wallandt, Sectional Councillor.

This Department having formulated the details of the scheme, Messrs. Julius Hajdu, engineer, Hugo Luther, constructing engineer of Brunswick, and the *Disconto-Gesellschaft* Bank of Berlin, were appointed Contractors and commenced the work on the 18th August 1890. By the 21st September 1898 it was carried to a successful issue, under the direction of Mr. George Rupőic, a Hungarian engineer, with the assistance of others very distinguished in their profession.

Hogy miből állottak a hajózási akadályok és az egyes zuhatagokon végrehajtott munkálatok, az a következőkben adatik elő.

Az eltávolítandó volt hajózási akadályokat azok a zuhatagok képezték, melyek az Aldunán oly nagy számban és oly nagy változatosságban fordulnak elő. Zuhatagok támadnak valamely sziklás mederből álló folyamszakaszon, ha a víz folyását uraló tényezők, ú. m.: szélesség, mélység és esés, egymás után minden átmenet nélkül rohamosan változnak s majd sekély helyeket képeznek, majd rohamos folyást és örvényezést okoznak. Az aldunai zuhatagok alakulatuk szerint két csoportba oszthatók; t. i. vagy keresztirányban huzódnak át a sziklapadok a medren s a vizet visszaduzzasztva nagy folyási sebességet okoznak; vagy pedig a sziklás partokból kinyúló hegycsúcsok és gerinczek a folyam medrét aránylag kis hosszban erősen összeszorítják. Az elsők kicsiny, az utóbbiak magasabb vízállásoknál képezik a hajózási akadályokat s a hajózást vagy veszélyessé, vagy lehetetlenné teszik. A leírás tárgyát képező szabályozásnak éppen az volt a célja, hogy a folyami hajózás a sekélyek megszüntetése vagy a nagy sebességek mérséklése által a zuhatagok daczára könnyíttessék, veszélytelenné tétessék és minden vízállásnál biztosíttassék.

A sekély vízmélységek megszüntetése végett a zuhatagokon át a hajóútnak 60 m. fenékszélességben való kimélyítése lett tervezve, még pedig a legkisebb víz alatt 2 méter mélységre. Úgy ez a szélesség, valamint a mélység teljesen kielégítik a folyami hajózás igényeit, mivel ezek mellett 1000 tonnás hajók is közlekedhetnek. Csak az Orsova alatti medercsatornánál és a Vaskapucsatornánál kivételesen 0 alatti 3 m. mélység állíttatott elő, még pedig a Vaskapucsatornánál 60 m. helyett 75 m. fenékszélességgel. A nagy sebességek mérséklése a medernek kőgátak általi összeszorításával történik, hogy az ekként az összeszűkített medenczék mentén mesterségesen létesített vízszinduzzasztás által a víznek hirtelen bukása hosszabb szakaszra osztatván, a volt nagy helyi sebesség szintén hosszabb vonalon eloszlik.

Before recounting the labours of these gentlemen, we will review the obstacles to be overcome.

There were the numerous cataracts, of varied form, which succeeded each other on the Lower Danube. A cataract forms on a rocky section of the bed if the elements which determine the flow of the water (i. e., the width, depth, and slope) are rapidly changed and without transition, forming sometimes shoals, sometimes rapids and whirlpools. With regard to their formation, the cataracts of the Lower Danube are divided into two categories; the first comprises the rapids created by the rocky banks crossing the bed from one shore to the other, causing an eddy and imparting a tremendous speed to the current; the cataracts of the second category are caused by points of rock projecting from the steep banks which confine the bed of the river over a relatively short distance. The first impede navigation, rendering it impossible at low water; the latter do the same at high water.

It was, then, the purpose of the regulation, which forms the subject of this sketch, to remove the shoals and moderate the too swift currents, in order that navigation might be facilitated and sheltered from the dangers through all the changes of the water level.

In order to remove the shoals it was decided to cut a passage for navigation, having a height of 60 metres and a depth of 2.00 metres below low-water mark. This height and depth are sufficient for river navigation, as they permit the entrance of boats of 1000 tons. The channel of the basin below Orsova and the passage of the Iron Gates were specially constructed with a depth of 3 metres below 0., and the height of the latter passage is 75 instead of 60 metres. To check the current the bed has been contracted by means of a dam of stones; the raising of the level by the narrowing of the bed distributes the abrupt fall over a longer section, so that the excessive speed at

Azon zuhatagok, melyeknél csak a víz alatti sziklaeltávolítások által kellő mélységet kellett előállítani, Stenka, Kozla-Dojke és Izlás-Tachtalia; ellenben a hol kőgátakkal is kellett a szabályozást kiegészíteni: Grében-Milanovác, Jucz és a tulajdonképeni Vaskapu.

A legfelsőbb zuhatag a Stenka, melyet az 1600 méter legnagyobb szélességgel bíró öblözetben a Duna teljes szélességében kisebb gránitsziklapadok és a mélyebb vízből kiemelkedő sziklacsúcsok képeznek. Ezen Dunarésznek kisvíznél való hajózhatóvá tétele céljából egy a meder közepén végig húzódó 1800 m. hosszú medercsatorna létesített, melynél 18030·64 m³ tömör sziklát kellett víz alatt kirobbantani és eltávolítani.

A Stenka alatt következő zuhatag a Kozla-Dojke. Ezen zuhatag mintegy 4 kilométerre terjed és 800—900 méter széles öblözetben elterülő két fő sziklapadból áll, melyek a Duna medrének majdnem teljes szélességét átfogják. A felső sziklapad a Kozla nevű, az alsó pedig Dojke, a melyek által okozott kisvízi hajózási akadály úgy lett megszüntetve, hogy mindkét sziklapadon áthúzódnó 3500 m hosszú cunette lett kirobbantva. Ezen medercsatorna létesítésénél 58750·92 m³ tömör szikla vízalatti eltávolítása vált szükségessé.

A Dojke alatt 7·5 kilométerre kezdődik az «Izlás-Tachtalia» zuhatag. Ez is, mint minden zuhatag, két szűkület közti széles öblözetben terül el és három különböző sajátosságú részből áll: A legfelsőbb része az Izlás, melynek a meder 1 kilométer szélességét elfoglaló sziklapadon átbukó hullámai alatt következnek az ezek által felvert habok alá rejtett, éles csúcsokkal bíró «Tachtalia» sziklapad, míg legalul, közvetlen a Grében csúcs felett a «Wlasch» nevű sziklacsoport van. Az ezen zuhatagot képező rideg réteges porfirból álló sziklapadokba a folyam általános irányát követve, a szerb part közelében haladó 3500 m hosszú medercsatorna létesített. A kirobbantott tömör szikla tömege 32266·80 m³ volt.

Alig hagyjuk el az «Izlás-Tachtalia» zuhatagot, alább mindjárt a «Grében» zuhatag követ-

this point is equally distributed over a longer distance.

The cataracts which rendered necessary the deepening of the bed by the removal of the rocky banks are the Stenka, Kozla-Dojke, and Izlas-Tachtalia. The construction of stone dams was, on the other hand, necessary at Grében-Milanovacz, Jucz, and the Iron Gates.

The first cataract, the Stenka, is caused by banks of granite which cross the Danube from one side to the other, a distance of 1600 metres, and by reefs which spring up from its depths. To render this part navigable a passage of 1800 metres has been cut in the middle of the bed. This necessitated the removal of 18034·64 m³ of solid rock which lay under water.

The next rapid, Kozla-Dojke, extends a length of about 4 kilometres, and is formed by two rocky banks which entirely bar the bed of the river in a width of 800 to 900 metres. The Kozla bank is above, that of Dojke below; both impede navigation at low water. To obviate this a «heading», or small channel, was bored a length of 3500 metres, which cleared the two banks. The removal of rocks here was carried out over a mass of 58750·92 m³.

At 7·5 kilometers below Dojke we have the cataract of Izlas-Tachtalia. Situated between two defiles, it comprises three parts, each of a distinct character. Above is a rocky shoal, traversing the bed to the width of a kilometer. The waters pass this bank with a violent swirl, concealing the sharp points of the next bank, called Tachtalia. Further down we encounter the group of breakers «Wlasch», in the neighbourhood of the Grében promontory. These walls of porphyry have been pierced, and near the Servian shore a passage of 3500 metres has been made, which follows the course of the stream. 32266·80 m³ of rock have been removed at this point.

Hardly have we passed the cataract of Izlas-Tachtalia than we encounter the promontory of Grében. Here are, first of all, steep rocks

kezik. Itt nemcsak a Gré bentől 2 kilométerre eső Szvnicza községig terjedő Dunarészen előforduló magas sziklacúcsok és Szvnicza községnél levő sziklapad képezett akadályt, hanem az által, hogy a meredek «Grében» csúcs a Dunába messzire benyúlt, magasabb vízállásoknál oly szorulat képződött, mely fölött a folyam erősen felduzzadt. Minthogy pedig a Duna a grébeni csúcs alatt a 420 m. szorulatból egyszerre 2200 méterre szélesedett ki, hirtelen nagy vízbukás támadt és a víz örvényezve oly sebességgel folyt alá, hogy a hajók alig tudták a vízsebesség és örvények okozta nehézséget leküzdeni. E kétféle hajózási akadályon úgy lett segítve, hogy 1-ször a Grében csúcs 150 m. szélességben középvízállásig lehordatott, úgy hogy itt a nagyvíz 420 m. helyett 570 m. szélességben folyhat s így fölfelé kevésbé lesz duzzasztva, lefelé pedig esés és sebességkisebbedés áll elő. 2-ször a Grében-csúctól Milanovác szerb községig egy 6 klm. hosszú szorítógát építetett, melylyel a Grében-Milanovác közti Dunarész mintegy 570 méterre szorítottatott össze. Ez a gát van hivatva egyrészt a Grében és Szvnicza közti szakaszon a kisvízszínt emelni, másrészt nagyvíz alkalmával a grébeni csúcs levágásával együtt Grébennél a vízbukást csökkenteni. E két nemű munkán kívül Szvniczánál még vízalatti sziklaeltávolítás által medermélyítési munkát is kellett végezni.

A «Grében»-csúcs lehordása 327000 m³ tömör hegy eltávolításával járt, a grébeni gátrendszer kiépítéséhez pedig 495206·62 m³ kőhányás szükségeltetett, végül az 1200 méter hosszú szvniczai medercsatorna tömege 13328·90 m³ tömör szaruköves mészkőszikla volt.

Gré bentől mintegy 10 kilométerrel lejjebb van a Jucz-zuhatag. Ezt a zuhatagot egy a Dunán keresztben áthúzódó, gabbróból álló sziklapad képezi, mely mintegy 600—800 m szélességű és 1000 méter hosszú, erősen kimagasló csúcsokkal bíró zárt tömegből áll. A Jucz is kétszeres akadályt képezett, t. i. fenékakadályt és a kisvíznél sebesség okozta akadályt. Előbbi elhárítása céljából a sziklapadon keresztül a többi medercsatornákkal azonos méretű meder-

extending a distance of 2 kilometres, from Grében as far as the parish of Szvnicza, and next the rocky banks spreading out in front of Szvnicza. On the opposite side is the promontory of Grében, which rises up from the Danube in such manner as to narrow the bed to 420 metres. Below Grében the bed suddenly widens to 2200 metres, and into this basin the water rushes with such swiftness and turbulence that the boatmen have considerable difficulty in guiding their craft. Here the headland has been reduced over a width of 150 metres to the mean level of the water. Consequently at high water the stream flows in a bed enlarged from 420 metres to 570 metres, which diminishes the eddy above and reduces the gradient and speed below. Moreover a reserve dam has been constructed, which extends from the promontory of Grében to the Servian parish of Milanovacz — a distance of 6·00 kilometres, and narrows the bed to 570 metres between Grében and Milanovacz. This dam serves, on the one hand, to raise the low-water mark on the section between Grében and Szvnicza, and on the other to diminish at high water the fall produced at Grében. Moreover, the rocks near Szvnicza have been operated upon to deepen the bed.

The reduction of the promontory of Grében meant the removal of a mass of rock 327.000 m³ in extent. The construction of the dam at Grében necessitated filling in with rock over a total area of 495.206·62 cubic metres. The Szvnicza channel, 1200 metres long, contained, when finished, a compact mass of 13.328·90 m³ of limestone.

At 10 kilometres below Grében is the cataract of Jucz. Here the bed is barred by a bank of *gabbro*, formed of massive rocks, 600 to 800 metres wide by 1000 metres long. At Jucz navigation was impeded as much by the nature of the bottom as by the speed at low water. To remove the former obstacle a passage of the same size as the others was cut through the rocky bank. In order to check the speed

csatorna létesített, a sebesség szabályozására pedig egy 400 m. hosszú szorítógát épített, melynek még azon célja is volt, hogy a vízszínduzzasztás folytán a létesített medercsatornánál kevesebb sziklaeltávolítás váljék szükségessé.

Ezen zuhatag szabályozásánál végzett munkamennyiség 29958·97 m³ tömör szikla vízalatti eltávolítása és 97605·00 m³ kőhányás létesítése.

A legnagyobb hajózási akadály és a legvesélyesebb zuhatag következik ezután, mely Orsova magyar határváros alatt mintegy 10 kilométerre van és ez a tulajdonképeni Vaskapu nem más, mint a Kárpátokat a Balkán hegységgel összekötő agyaggalás, réteges alsó Jurából álló sziklasírt (Prigrada), mely a Dunán keresztül húzódik és egy valóságos szikladuzzasztó művet képez, rendetlen csúcsos és meredek falú sziklatömbökkel, melyeken az átbukó víz erős örvényeket és limányokat képez. Itt a folyamnak kisvíznél 1800 m hosszban 5 m abszolút esése van, mely csak a legnagyobb vízállásnál száll alá 1·5 m.-re. A vaskapui hajózási akadály elhárítása szintén medercsatorna létesítésével eszközöltetett, de itt, a mint már említett, a csatornát a többi zuhatagnál létesített medercsatornától eltérőleg árvíz fölötti gátak közé kellett fogni, hogy annak vize a Dunának lépcsőzetes koncentrált esésű vízszínétől el legyen különítve és hogy a csatorna a zuhatag feletti és alatti vízszint egyenletes eséssel kösse össze. A Vaskapunál a szerbpart közelében létesített gátak közé foglalt 1720 m. hosszú nyílt csatorna 75 m. fenékszélességgel és kisvízszin alatt 3 m. mélységgel bír, melynél a sziklaanyag eltávolítása szárazban vagy legalább csendes vízben eszközöltetett oly módon, hogy a csatorna felső torkolatánál annak jobb- és baloldali gátja ideiglenes zárgát által összeköttetett és így a Duna vize a létesítendő volt csatorna területéről eltereltetett. A vaskapumunkálatok kiegészítő részét képezték a csatorna felső torkolata fölött a kellő vízmélység előállítása, mi az Orsova-Vaskapu, szintén 3 m. mély medercsatorna létesítése által éretett el, továbbá az alsó torkolat-

of the current a reserve dam 400 metres long was constructed, which served to raise the water-level and to diminish the need for removal of rocks in the channel.

Here the removal of rocks is represented by 29.958·97 m³ and the filling in is represented by a total of 97605·00 cubic metres.

After these cataracts we reach the most dangerous of all, the one presenting the greatest obstacle to navigation. This is the «Iron Gates» properly so-called, at 10 kilometers below the Hungarian frontier town of Orsova. A chain of cistuous jurassic rocks, the Prigrada, serves to unite the Carpathians and the Balkans. It crosses the Danube and forms a veritable rocky barrier, steep, and with jagged edges, over which the river flows with angry swirls. At low water the river, for a distance of 1800 metres, has a sheer descent of 5 metres, which is not reduced to 1·5 metre until high water. Here still another passage has been made, with this difference, that it had to be embanked between insubmersible dams, in order that the water might be separated from the bed, in which the descent is formed by ledges, and in order that the gap of the levels of the sections above and below the cataract might be redeemed by a uniform descent. The passage constructed near the Servian shore is 1720 metres long by 75 wide and 3 deep at low water. The rocks have been removed, either on the dry land or in smooth water, by the aid of an improvised barrage which connects, at the mouth of the channel, the right and left dams, so that the waters of the Danube might be turned off from the site of the intended passage. The work was completed by the establishment of the required depth above the upper mouth of the passage, which was obtained by cutting a channel of 3 metres between Orsova and the Iron Gates, — the channel cut through the «Little Iron Gates», which are connected with the lower mouth, and finally by the parallel dam in an artificial rock bed 1800 metres long, commencing at the right dam of the channel and leading the waters of the

hoz csatlakozó ú. n. «Kis Vaskapu»-n át vezetett medercsatorna, végül azon kőhányásból épített 1800 m. hosszú párhuzammű, mely a Vaskapucsatorna jobboldali gátjától fölfelé húzódik és célja a Duna vízének a csatornába való terelése. Összevéve mindezen munkálatokat, azok 109700·02 m³ sziklaeltávolítást a szabad folyamban, 367816·24 m³ sziklaeltávolítást szárazban, 276404·11 m³ kőhányás létesítését és 264411·53 m³ vegyesanyag (kőtörmelék) feltöltést igényeltek, nem említvén a gátaknak mintegy 60000 m³ felületen történt kiburkolását és egyéb munkákat.

Az ismertetett aldunai zuhatagok szabályozása és az azoknál volt hajózási akadályok elhárítása tehát háromféle módon történt, t. i. *medercsatorna létesítéssel, a Grében hegycsúcsnak lehordásával és gátak építésével.*

A zuhatagok mentén létesített medercsatornák vizalatti sziklaeltávolítást igényeltek, mi a mederfeneket képező sziklák megfúrását és robbantását, avagy zúzását és ezek folytán feldarabolt sziklaanyagok víz alól való eltávolítását vagyis kotrását és egyéb módon történt kiemelését tette szükségessé.

Mielőtt azonban ezen munkálatok végrehajtásához hozzá lehetett fogni, a háromszögletű meghatározott medercsatornák helyén a folyamfenék formációját volt a legnagyobb pontossággal meghatározandó, hogy egyrészt a csatorna létesítése céljából eltávolítandó sziklamennyiség megállapítható legyen, másrészt azonban, hogy a fenékformáció ismeretével az is eldönthető legyen, hogy minő gépekkel lesz célszerű az egyes csatornarészeket dolgozni, mert pl. ott, hol összefüggő magas sziklapadok voltak eltávolítandók, ott fúrógépekkel és robbantással eszközöltetett a sziklaanyag fellazítása, míg ellenben ott, hol az eltávolítandó sziklaréteg magassága csekély volt, ott a szikla mechanikai úton lett összezúzva.

A sziklafenék felvétele a külön e célra szerkesztett mélységmérő hajó segítségével történt, míg a sziklák fellazítása az Ingersoll-féle

Danube thereinto. All these works have necessitated the removal of 109.700 02 m³ of rocks in the river, and 367.816·24 m³ of rocks on land; 276.404·12 m³ of artificial rock-bedding, and 264.411·53 m³ of mixed filling, without mentioning the casing of the dams over a superficial area of 60.000 m².

The regulation of the cataracts of the Lower Danube was thus accomplished by three means: by the cutting of channels or passages, by the reduction of the promontory of Grében, and by the construction of dams.

The channels cut along the cataracts required the removal of rocks beneath the water. It was necessary, either to bore the rocks from the bottom and blow them up, or to break and raise them, that is to say, to dredge the river.

But before commencing these operations it was necessary to ascertain, with the greatest possible exactitude, the formation of the bed of the channels, determined by trigonometrical surveys, in order to compute the mass of rock to be cleared. The choice of machines required an equally exact knowledge of the formation of the strata; for the shoals, filled with rocks of immense thickness, could only be attacked by the aid of «boring-boats» (*bateaux-foreurs*), while the stony beds, less difficult were submitted to mechanical crushing.

The rocky bottom was surveyed by means of «sounding boats» (*bateaux-sondeurs*); the removal of the rocks was accomplished by American boring-boats equipped with Ingersoll borers, or with Lobnitz rock-breakers. The loosened rocks were drawn up by the great Scotch bucket-dredger «Vaskapu» and others; the American spoon-dredger, and the Priestmann excavator. Eventually a soundingboat was employed, which later on was combined with the Derouchoussel and Priestmann excavator to form the Universal boat (*Bateau Universel*) which sounded the bottom and at the same time performed the crushing and dredging of the rocks remaining in the channel.

fúrókkal felszerelt amerikai fúróhajók vagy a «Lobnitz»-féle zúzóhajók (dérocheuse) segélyével eszközöltetett, s a felaprózott sziklaanyag eltávolítására a Skóciából eredő Vaskapu nevű nagy vedres sziklakotró és más paternosterkotrók, továbbá az amerikai kanalas kotró és a Priestmann-féle excavator szolgált; végül annak kipuhatolására, hogy a medersatornák a tervezett méretekkkel állíttattak-e elő és hogy azok minden részükben tiszták, azaz nincsenek bennök egyes visszamaradt kövek, vagy sziklatömbök, arra szolgált a kutató hajó, mely később a dérocheuse-el és Priestmann excavatorral kombinálva szolgáltatta az ú. n. universalhajót, melylyel a kutatás és az ezen műveletnél esetleg visszamaradt sziklák zúzása és kiemelése is eszközölhető volt.

Lássuk sorban ezen felsorolt munkahajókkal végzett munkák menetét, valamint azok berendezését.

A *mélységmérő hajó* két pontonra szerelt, 10 m. széles és 20 m. hosszú munkaplateauból áll, melyen hat egymástól 1—1 méterre fekvő nyílás fut végig hosszirányban olyformán, hogy 2 sín között egy nyílás van. A síneken két kocsi mozog, melyek mindegyike 4 dm. besztású mérőcsővel van felszerelve, úgy, hogy azok egy négyzetméter négy sarokpontjait képezik és a kocsin levő emelőgép segélyével vezető csigák közt függélyes irányban mozgathatók és még oly sebes vízben is a függélyes iránytól nem térvén el, a valóságnak megfelelő mélységet adják meg.

A kocsira szerelt állványon minden csőnek megfelelően egy-egy nonius van alkalmazva, melyek a plateau sínfejtől meghatározott (1.60 m.) magasságban vannak, úgy, hogy a plateauon levő sínfej Adria feletti magasságát parti magassági jegyekből meghatározták és a mederfenékre lebocsájtott mélységmérőcső vízben levő végének a noninstól való távolságát leolvasták. Ismerve már most a mélységmérőcső helyén a csatornafének tervezett magasságát, könnyen meghatározható az eltávolítandó szikla magas-

The following is a brief description of the construction and method of working of these machines.

The Sounding Boat is a platform 20 metres long by 10 metres wide, mounted on two pontoons; it is pierced with six longitudinal slits of a metre apart, each slit being placed between two rails. The rails bear two cars furnished with graduated bars forming the four angles of a square of one metre, and pulleys on which they slide up and down. The strongest current cannot dislodge them, so that they always indicate the exact depth sounded.

The car carries, for each graduated bar, a *vernier**) placed at a fixed height (1.60 metre) above the top of the rail. If the height of the rail has been brought back to the side of the mark of the shore, and if the depth be ascertained at which the end of the bar is found touching the bottom below the zero of the vernier, the depth at the point where the bar has just touched can be gauged, and the height of the rock to be removed calculated. A car, with the graduated bars at its four angles, gives four soundings, and these form «a group». The plumper-block of a boat admits of 50 groups, that is to say, a boat anchored at a point allows of 50 positions of the car.

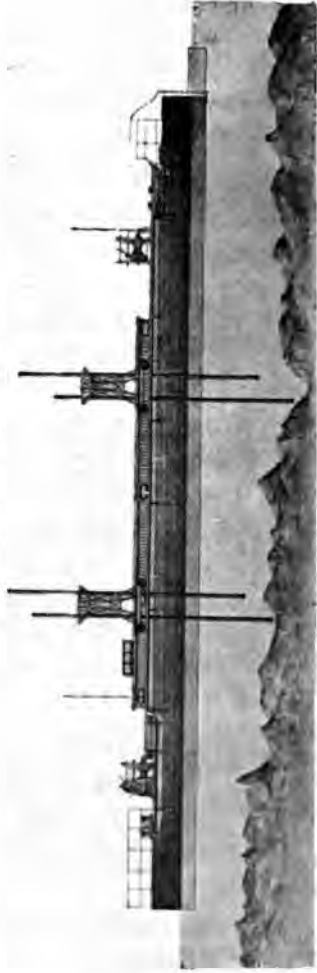
We have already stated that the rocks were loosened by means of a) rock-breakers and b) boring-boats.

a) The rock-breaker is constructed on the principle that a centre-piece in the form of a wedge, raised to a given height, falls down on the rock and crushes it. This centre-piece is fixed in the vertical axis of a tripod at a height of 13 metres; a chain attached to the drum of a steam winch passes over the wheel at the

*) A geometrical instrument of precision, named after the inventor.

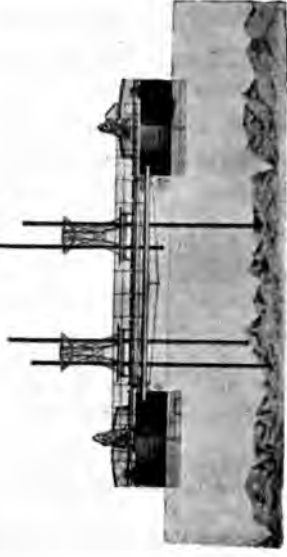
Mélységmérő hajó — Sounding Boat.

Oldalnézet — Side View.



Nézet előlről

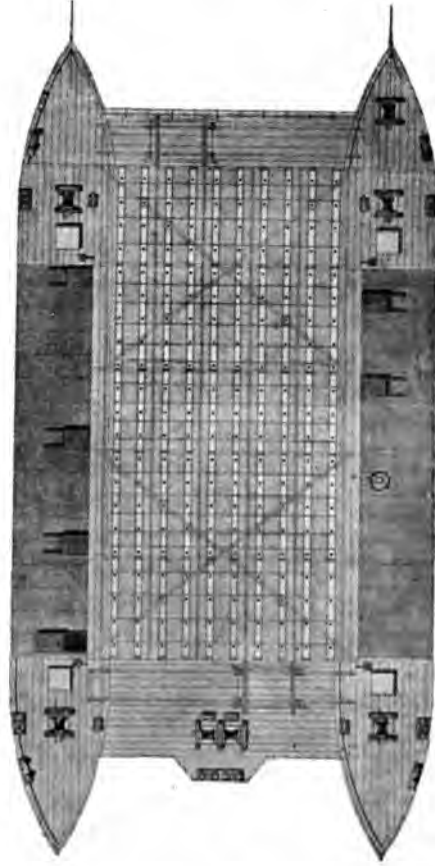
Front View.



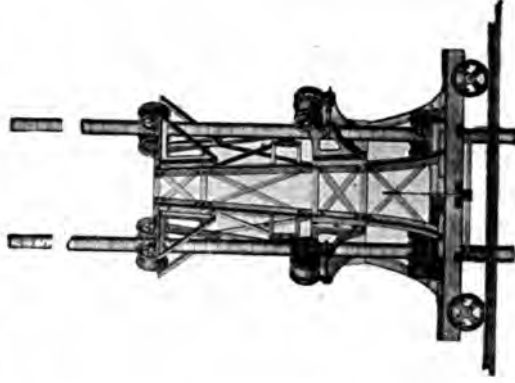
Hosszmetszet — Longitudinal Section.



Keresztmetszet — Cross Section.



Föülnézet — View from Above.



Mélységmérő kocsi — Measuring Car.

sága. Egy-egy kocsi négy sarkán levő mélységmérőcső által nyerhető négy szonda egy-egy csoportot képez és egy teljes hajóplateauval 50 csoportot lehet felvenni, illetőleg egy hajóállás felvételéhez 50 kocsiállítás szükséges.

Mint már említettett, a sziklalazítás kétféle módon történt és pedig a) zúzóhajók segítségével, b) fúróhajókkal.

a) A zúzóhajók azon elven alapulnak, hogy egy hajótestre felszerelt vésőalakú vaszcölöpöt bizonyos magasságra való emelés után, szabadon ejtenek a medersziklára, hogy azt összezúzza. Két kapcsolt, vagy elég nagy egyes hajón, mintegy 13 m. magas háromlábú állvány van, melynek tetejére akasztott 1.0 m. átmérőjű kerék körül a hajón levő gözcsőrlő dobjáról megfelelő vastag lánccal vezet. A lánccal szabad végén egy kapocsemeltyűvel ellátott harang van, mely a leeresztésnél a véső felső végére borulva, önműködőleg a vésőkengyelbe kapaszkodik és így a vésőt a vésőemelőlánczczal, illetőleg a géppel összekapcsolja. A véső az emelőgéppel felemeltetik addig, míg a kapocsemeltyű láncza meg nem feszül: mire a véső a harangtól elszabadul és lezuhan. A kikapcsoló lánccal hosszával szabályozható a véső esési magassága is, mely a szerint, a mint a lazítandó anyag vastagabb vagy vékonyabb rétegű, nagyobbra, vagy kisebbre vétetik.

A véső egy 9 m. hosszú négyzetes keresztmetszetű vaszcölöp, középen 40/40 cm., felső végén 20/20 cm. mérettel és súlya körülbelül 9 tonna. A véső alsó vége ékalakú, melynek élét egy a vaszcölöp közepébe beillesztett és azzal egybeforrasztott aczélemezzel képezi, minek az az előnye, hogy a véső mindig éles marad, mert a külső vas könnyebben kopik, mint a magvat képező aczélemezzel.

A zúzóhajó gépezete két főrészből áll és pedig a vésőemelőgépből és a hajó előre, hátra és oldalmozgatását eszközölő lavirgéből, és miután a zúzóhajó éjjel is működésben volt, még egy sebesen járó kis gép volt a hajón a dynamo részére, mely a villanyos fényt szolgáltatja.

top of the tripod; the free end of the chain carries a bell-formed vessel provided with a hook-lever; this 'bell' covers the top of the centre-piece, hooks it automatically in the strap of the centre-piece, and thus binds it to the chain and consequently to the winch. The winch raises the centre-piece until the chain is pulled 'taut', then the centre-piece becomes detached from the bell and falls with a crash to the bottom.

The length of the chain can be adjusted to regulate the distance of the fall, which may be increased or diminished, according as the bed to be crushed be more or less thick.

The centre-piece is a square bar of iron, 40 by 40 centimetres at the middle and 20 by 20 at the top, weight about 9 tons. It ends in the form of a wedge, whose edge has a steel bevel welded in the middle of the bar. This construction offers the advantage that the edge remains always taper, for the steel nut does not wear out so quickly as the iron exterior.

Besides the centre-piece mechanism just described, the rock-breaker consists of apparatus which causes it to tack about — to advance and recede — or to make a flank movement, as well as of a dynamo supplying electric light for night work.

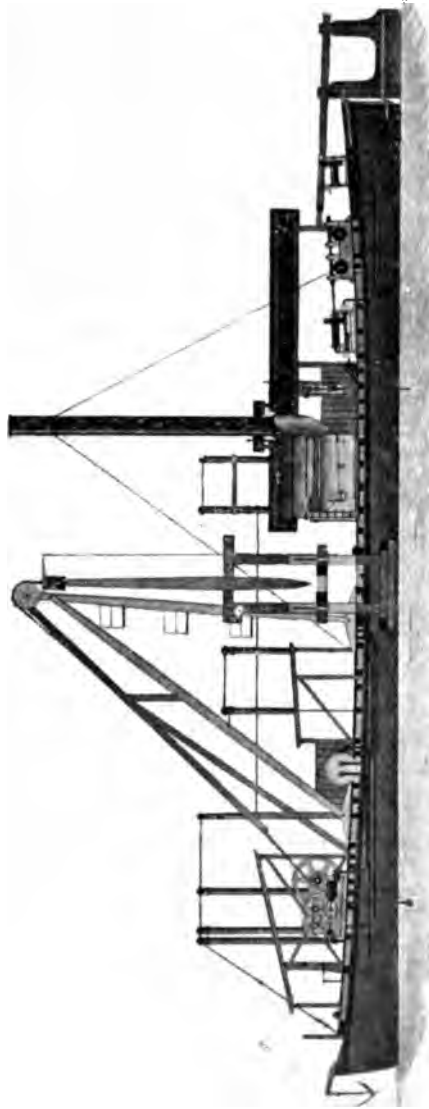
In front of the boat is the winch; in the middle the iron tripod, with one leg in the direction of the winch and the two others perpendicularly disposed at the longitudinal axis of the boat. Between the legs is the opening for the centre-piece, furnished with a stout wooden frame, and irons which guide the centre-piece in its fall and prevent deviation to the side.

When the boat is secured by several anchors in the section to be cleared of rocks, the rock-breaker is set to work, but (in view of the difficulty of tacking) only in mid-stream and facing the current.

b) The removal of rocks is carried out also by means of boring-boats.

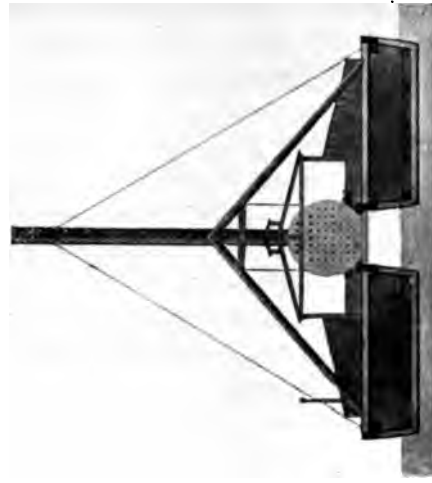
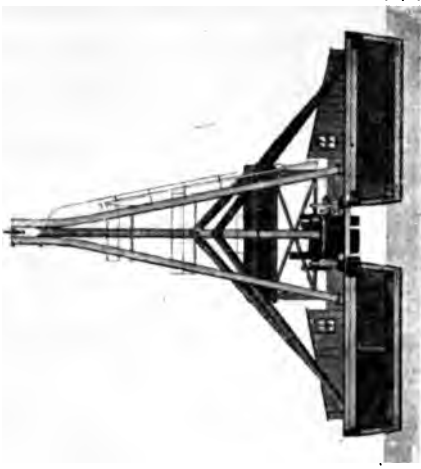
Sziklazúzó hajó. — Rock-breaker Boat.

Oldalnézet

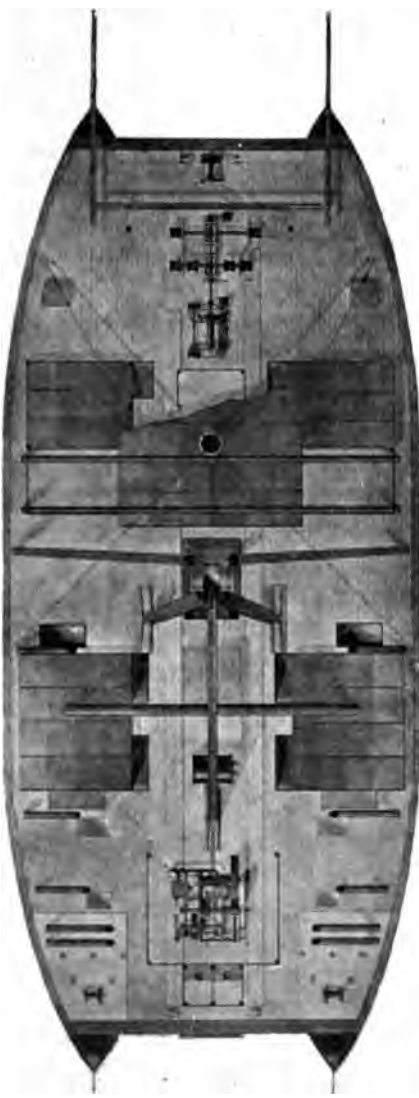


Side View.

Keresztmetszet — Cross Section.



Fülnézet — View from Above.



Keresztmetszet — Cross Section.

A kapcsolt hajó elején áll a vésőemelőgép, a hajó közepén a háromlábú vasállvány, két lábbal oldalvást és a harmadikkal a vésőemelőgép felé. Ezen állvány oldalvást álló lábai közt van a nyílás a szabadon levő véső részére, melyben erős állvány közé fogott, megvasalt, erős tölgyfakereket van a véső vezetésére és a véső oldalütéseinek felfogására.

A zúzóhajó, miután a lazítandó csatorna-részben fő-, oldal- és farhorgonyokkal megfelelőleg kihorgonyoztatott, munkáját megkezdte, mely a nehéz lavírozás miatt egyszerre csak a fél csatorna szélességre terjedt ki és alulról fölfelé történt.

b) A sziklalahozás második módja a *fúróhajókkal* való lazítás.

A fúróhajók által a sziklafenekbe meghatározott helyeken, a tervezett csatornafenek alá, 1—2 m. mélységre aknákat fúrattak, melyek azután robbanó anyagot tartalmazó patronok által felrobbantattak.

A szabályozási munkálatoknál alkalmazott fúróhajók Ingersoll-fúrokkal voltak felszerelve és szerkezetük egy főelvében mind megegyeztek egymással, a mennyiben mindenik négy lábbal bírt, kettő a hajó elején és kettő a hajó farán, melyekkel a fúróhajóknak a vízfolyástól és hullámvástól független és a fúrásához szükséges szilárd állás biztosított. A lábak gőzerővel, vagy víznyomással megfelelő szerkezetek segítségével, nagy erővel a mederfenékre szorítottak le, miáltal a hajótest a vízből csekély mértékben ki volt emelhető.

A fúrógépek elhelyezéséhez és mozgathatóságához képest a fúróhajók kétféle rendszerűek.

a) Vonalrendszerű fúróhajók, melyeknél a fúrógépek egy vonalban, síneken mozoghatnak és a hajó egyszeri beállításánál csak egy vonalban, ennek azonban minden pontjában dolgozhattak. A fúrógépek itt vagy a hajótest oldalán vagy pedig annak farán voltak elhelyezve.

b) Területszerű fúróhajók, melyeknél a fúrók a két hajótest között mozgatható tolópadra szilárdan voltak felmontírozva, úgy hogy a fúrólyukak vonala egy beállításnál tetszőlegesen

These machines serve to drill mining holes in the rocky bed at a depth of from 1 to 2 metres under the projected floor of the channel. Bombs filled with explosives afterwards spring the mines.

The boring-boats employed in the regulation of the Iron Gates were supplied with Ingersoll drills. Their construction was on the general principle that each boat had four legs, two at the fore and two at the stern, to assure the boat a steadfast position, independent of the current and the motion of the waves. These legs were lowered to the bottom of the river-bed, and maintained there by a constant pressure, either of steam or of hydraulic power, which raised the hull slightly above the surface of the water.

Two kinds of boring-boats were employed.

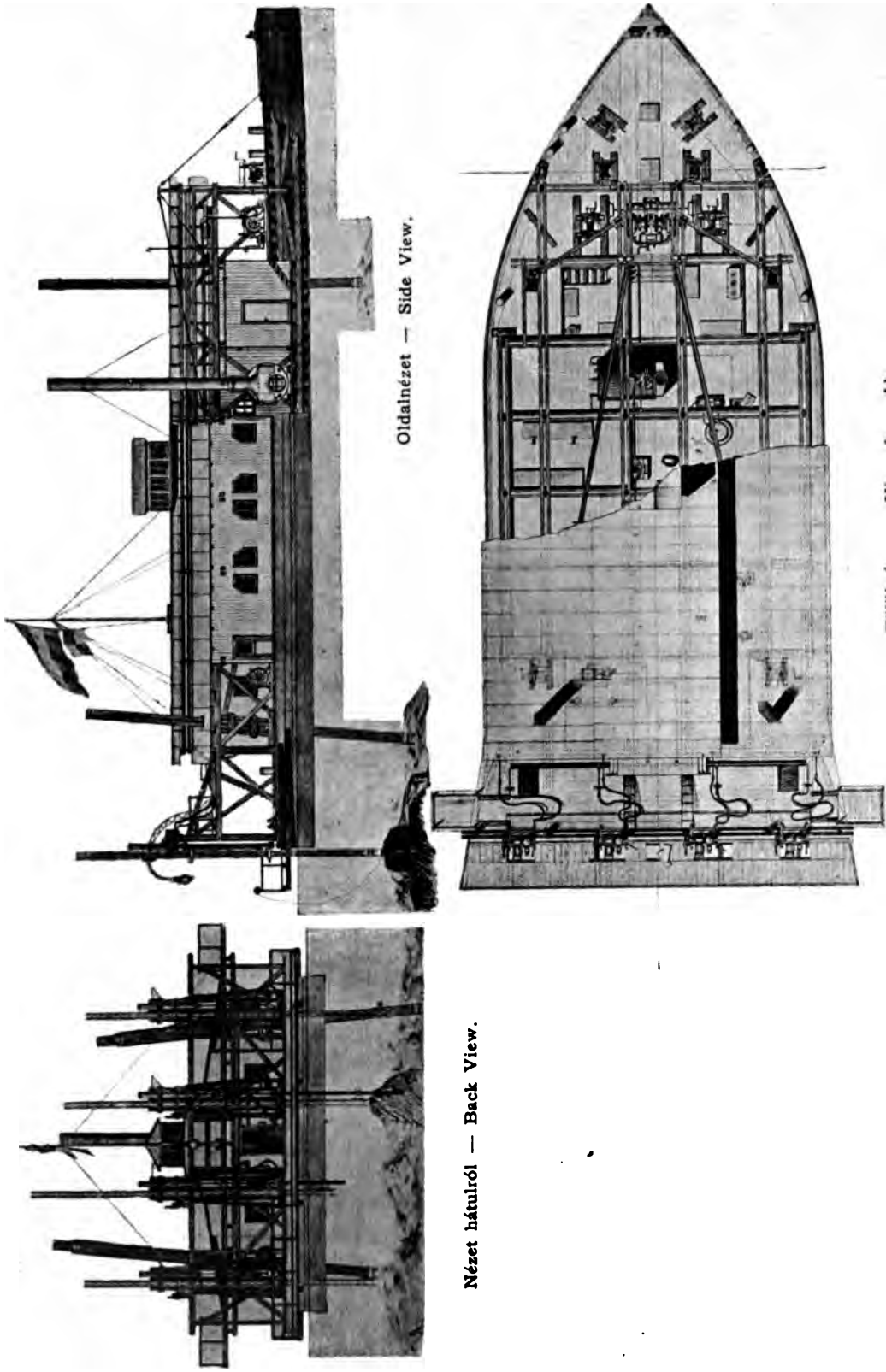
A) On the 'rectilinear' boring-boats the borers were placed in a single line and moved on rails, so that the anchored boat worked only in that single line, but on all its points. The borers were fixed either on one side or at the stern of the boat.

B) On the 'superficial' boring-boats all the borers were invariably mounted on a movable carriage, so that the boring lines might be displaced at will, but the space between the drilled mines remained always the same.

When a mining-hole had been drilled, it was cleaned out by means of a jet of water; a cartridge was then inserted by means of a conducting-tube, the priming-wire escaping through a slit in the tube. When the mine was charged the conducting-wire was withdrawn and the borer proceeded on its rails to drill other holes.

When the mines drilled in a line determined by the position of the boat, had been charged with explosives and attached to conducting wires, the legs were drawn up, the boat removed to a distance of 20 to 25 metres, the electric

IV. számú fúró hajó — Boring Boat No. IV.



Nézet hátulról — Back View.

Oldalnézet — Side View.

Főlülnézet — View from Above.

volt változtatható, azonban a fúrt aknák egymástól távolsága mindig ugyanaz maradt.

Ha egy fúrlyúk elkészült, a fúró eltávolítása és a fúrlyúk kifecskendezése után a töltény a vezetősővön a fúrlyúkba ereszhető, a töltény gyújtó sodronya pedig a vezetőső hasadékán át kiszabadul. Ezután a vezetősövet a vezetőtartó segítségével fölemelik és a fúróállványt egy új fúrlyúk előállítására végett a sín páron tovább tolják.

Miután az egy hajóállásból a megszabott munkavonal irányában előállított fúrlyúkok robbanó anyaggal megtöltettek és a gyújtósodronyok egymással összekötötték, a hajó lábak felémelték és a hajó a fúrlyúkoktól 20—25 méternyire eltávozott, az összes vízalatti aknák villamos úton egyszerre felrobbantottak. Robbantás után a hajó újra visszaereszkedett a már felrobbantott aknasor mellé 1·5—3·0 m.-nyire és az aknafúrást folytatták.

Az ily módon fellazított sziklaanyag *kostrók* által távolított el a meder csatornából.

A már említett háromféle rendszerű *kostrók* közül a vedres és kanalas *kostrók* összefüggő területek átkotrására alkalmaztattak, míg a darús *kostrók* csak egyes nagy tömbök eltávolításánál, a létráskotrók által összetolt anyaggát eltávolításánál és a szétszórtan visszamaradt laza anyag kikotrásánál, vagyis a csatorna tisztításánál használtattak.

Annak kipróbálására, vajjon a létesítendő volt meder csatorna a tervben megállapított méretnek megfelelően lett-e elkészítve és hogy nem maradtak-e abban egyes a csatornafenek fölé érő sziklacsúcsok vagy anyagkupacok, a *kutatóhajó* szolgált, mely lényegében két 7 m. hosszú, függélyes állású keretből áll, melyek a hajó tengelye irányában egymás mögé vannak elhelyezve és a keretszelvény irányában a keretvezetékekkel együtt egy tengely körül foroghatnak. A keretek, melyek a keretvezetékekben fel- és lefelé mozoghatnak, sodronykötélen csúngnek és emelésük és süllyesztésük külön emelőgép segítségével történik. Minden keret két oszlopból áll, melyek alul egy vízszintesen fekvő 7·0 m. hosszú erős vascsővel vannak összekapcsolva.

spark exploded all the mines simultaneously, and the boat returned to continue its work on a new line at a distance of 1·5 to 3·0 metres from the preceding one.

The dredgers afterwards removed the mass of rock thus displaced.

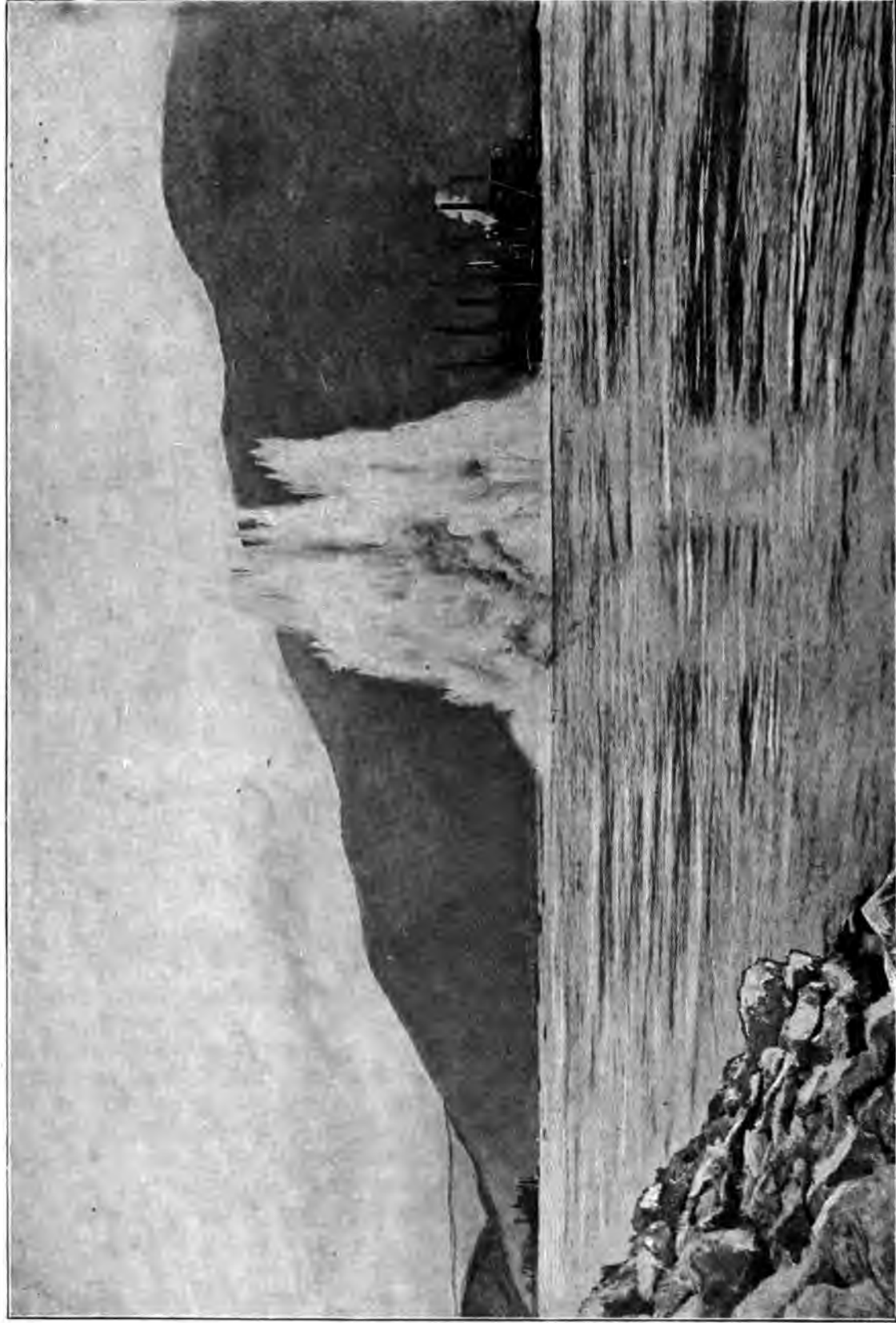
Of the three kinds of dredgers mentioned, the bucket and spoon-dredgers were employed for ordinary dredging, whilst the tooth-dredgers raised the isolated blocks, and the chaplet-dredgers the small rubbish left behind by the bucket-dredgers.

Last of all it was necessary to ascertain that the channel was being excavated along the prescribed lines, and that there were no longer any pieces of rock or debris remaining. For this purpose a search-boat was employed, carrying two vertical slides, 7 metres high, placed in the direction of the boat's crank, one behind the other, and turning with their guiding-frames in the direction of the cross-section around an axle. The slides, which ascended or descended in the guiding-frames, were suspended by a cable, and raised or lowered, as required, by means of a windlass. Each slide was composed of two columns whose lower ends were united by a horizontal iron tube 7·0 metres long. The columns were divided into decimetres, and the centimetres were read on the verniers attached to the guiding frame.

As the chaplet-dredgers could not make an altogether clean floor, and as the cleansings with the spoon-dredger failed to give an entirely satisfactory result, in view of the waste of time and expense caused by the repeated anchoring of these machines, a boat was constructed to sound the channel and at the same time to remove the obstacles discovered in sounding. To this end a tooth-dredger and a rock-breaker were combined under the name of a «Universal boat», previously referred to, of which a description is here given:

A flat-bottomed boat of the required size was attached to a steam crane, and in the

Fúró-hajó — Boring Boat.



Sziklarobbantás a víz alatt.

Blasting Rocks under Water.

A keretoszlopok decziméterekre vannak besztva és a centiméterek leolvasása a keret-vezetéken alkalmazott nóniusokon történik.

Minthogy a paternoster kotrók nem voltak képesek egy teljesen tiszta csatornafeneket elő-állítani és az utántisztítások a darúkotróval és gőzdaruval sem adtak kielégítő eredményt, főképpen pedig, mert ezen objektumok ismételt beállítása és partra állítása igen költséges és időrabló volt, későbbben oly kutatóhajó szerkesztett, mely a kutatásnál talált hibákat maga képes eltávolítani, mi végből a rendes kutatóhajó kosárkotróval és zúzóval is ellátott. Ezen hajó «Universal» hajónak neveztetett el.

Az «Universal» hajó szerkezete lényegében a következő:

Valamely gőzdaruval egy második megfelelő köveshajó kapcsoltatott össze és a két hajó közti hézagba, a hajók hossz tengelyéhez párhuzamosan 5 db 5 m. hosszú, már ösmert rendszerű kutatókeret állítottatott fel. Ezen keretvonallal egy 25 m. hosszú csatornarészt lehetett egyszerre átkutatni; minthogy azonban a teljesen megbízható eredmény eléréséhez szükséges, hogy az egyenként átkutatott csatorna-területek részben egymást fedjék, csak 20 m. hosszú csatornarész vétegett egy-egy kutatási szalagnál számba és a túleső 5 m. biztonsági szalagnak tekintetett.

A két hajótest közti hézagban még el volt helyezve egy Priestmann-féle kosár vezeték-lába és mellette egy rendes zúzóvésző vezeték keretje. A gőzdaru rendeltetése a kotrásnál a Priestmann-féle kosarat süllyeszteni, vagy emelni, továbbá zúzásnál a vészőt emelni. Ha tehát a kutatásnál valami hiba találtatik, akkor a gőzdaru emelő csigájába a kosár lesz kapcsolva és a daru mint Priestman-féle kotró dolgozik, s a kotrott anyag egy síneken járó és a felhúzott kosár alá tolható buktató kocsi segítségével lesz az «Universal» mellé állított dereglyébe ürítve.

Ha ezen kotrásnál az tűnik ki, hogy a hiba termett sziklából áll, akkor a kosár a hajó fedélzetére lesz téve és a gőzdaru emelőcsigájába a vészőharang lesz kapcsolva és így a gőzdaru mint zúzóhajó dolgozhatik. A kutatás

intervening space five sounding-frames of the kind already described, 5 metres in length, were placed parallel with the boat's axis. By this means a section of 25 metres of the channel could be sounded at once. But absolute certainty of aim being necessary, in order that the sections sounded one after the other should be perfectly united, the sounding was limited to a section of 20 metres, the strip of 5 metres which exceeded this length being reckoned as a «safety strip». Between the two boats was also fixed the guiding bar of the basket of the Priestmann dredger and the guiding frame of a rock-breaker centre-piece.

The steam crane was used to lower and raise the basket of the Priestmann dredger, and to lift the rock-breaker centre-piece. When in sounding an obstacle was encountered the basket was hooked to the windlass, and the crane was set to work as a Priestmann dredger. A trolley, placed under the basket and moving on rails, received the rubbish and emptied it into the barge alongside the «Universal boat».

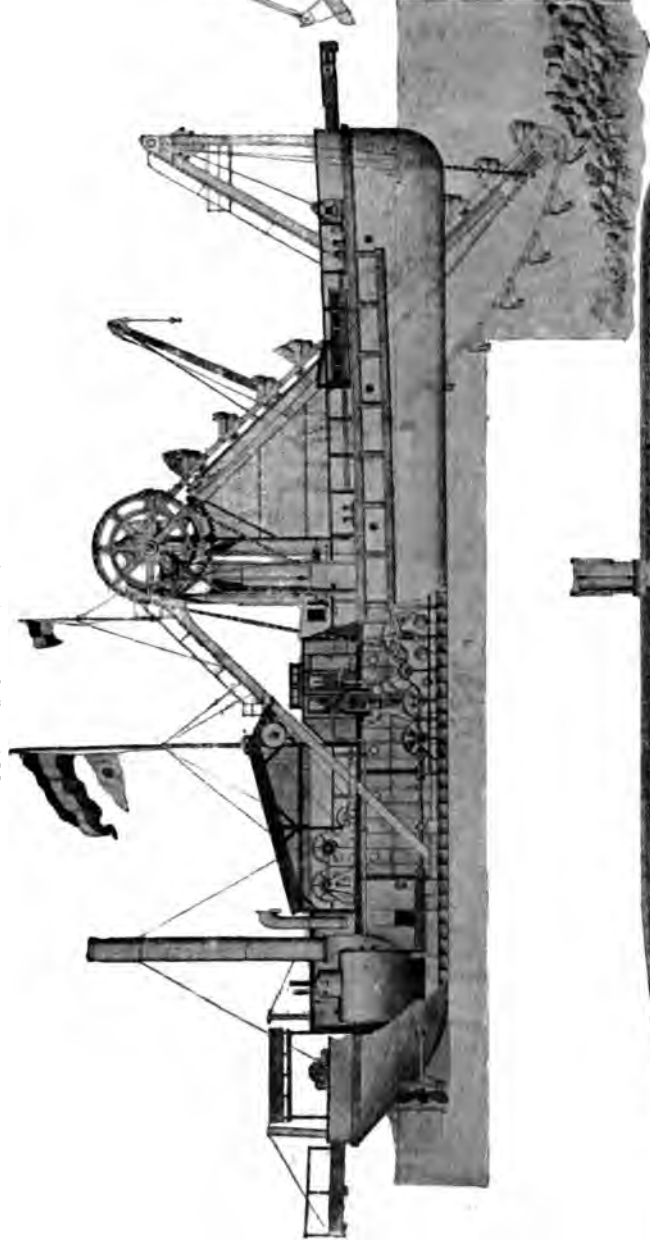
When in sounding a point of solid rock was encountered, the basket was placed upon the plumper-block of the boat, the „bell“ of the centre-piece was attached to the windlass and did duty as a rock-breaker.

Sounding was done with the Universal boat quite as much as with the soundingboat, which we have previously described.

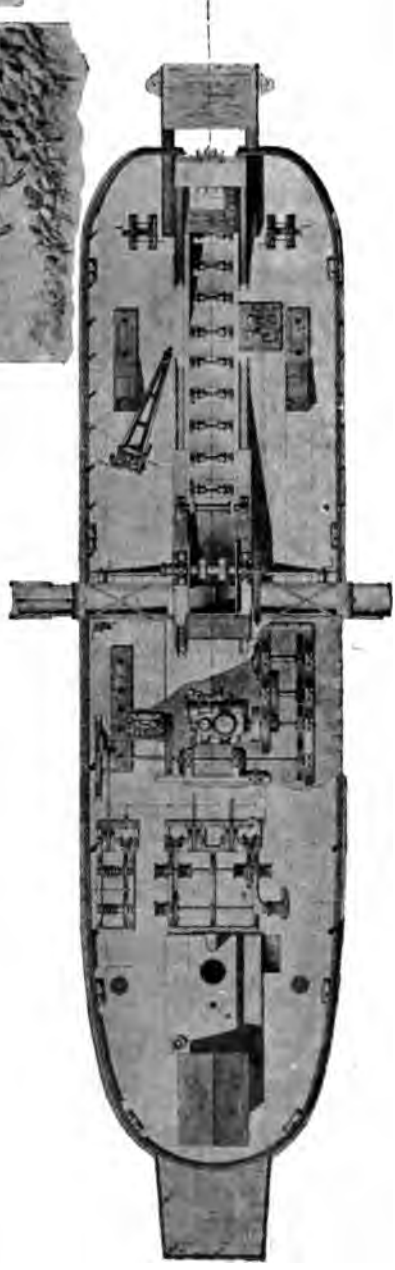
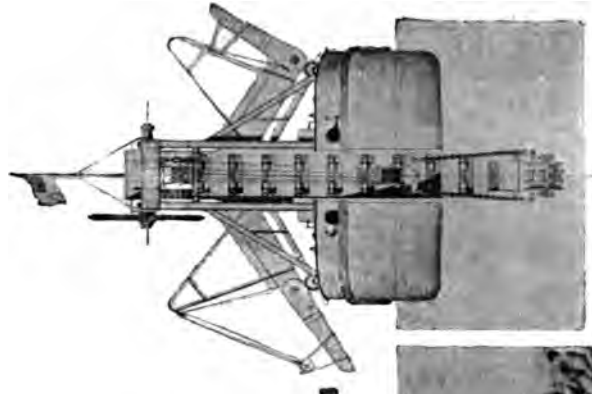
We will now return to the cataract properly known as the «Iron Gates». The channel there has been cut between two stone dams, but the procedure employed in its construction differs from that already described. Here the superficial area of the channel was drained by means of a coffer-dam and draining-trenches, and the bed was bored by Ingersoll drills worked by portable engines. The rubbish was removed by trucks running upon rails.

„Vaskapu“ kotró. — The Large Dredger „Vaskapu“.

Oldalnézet — Side View.



Nézet előlről — Front View.



Főllnézet — View from Above.

az «Universal» hajóval különben ugyanoly módon történik, mint a már ismertetett kis kutatóhajóval.

Attérve a *Vaskapu*-zuhatagra, megemlítendő, hogy a *Vaskapu*-csatorna kőgátak között vezet, s nem a fentebb leírt módon lett lemélyítve, hanem, miután e vezérgátak közti csatornatér megfelelő ideiglenes zárógátak és szivárárkok segítségével szárazzá tétetett, a mederfenék közönséges vaslábas «Ingersoll» fűrókkal, melyekhez a szükséges gőzt lokomobilok szolgáltatták, megfúratott és a lazított anyag vasúti vágányon kocsikkal lett eltávolítva.

Az ideiglenes zárgátak eltávolításával a csatorna bejárata és alsó torkolata ugyancsak a leírt műtárgyak segítségével képezettek ki.

A mi különösen a kőgátak építését illeti, e helyen csak azon módszerek és nehézségek felémliítésére szorítokozom, melyek ezen gátak építésénél követték, illetőleg melyekkel ennél meg kellett küzdeni. A grébeni folyamszakaszon felépített, mintegy 6 kilométernyi szorítóágát és mintegy összesen 2 kilométer hosszú két keresztgát általában alacsony középvíz magassággal bírnak és kiépítésük kétféle módszer alkalmazásával történt.

A szorítóágatnak kezdete, a grébeni csúchhoz csatlakozó része, pár száz méter hosszban, a hegytől kiindulónan szárazban lett előrehajtva olyformán, hogy a hegylerobbantásnál nyert kőanyag vágányokon haladó kocsikra rakatott és azok a gát helyén előrebuktatással kiürítették. Midőn a kőhányás a vízből kiért, kellőképpen meg lett az szélesítve, erősítve és vágányok helyeztetek reá, melyek lassankint ki lettek toldva, úgy hogy az építés folyamán gőzmozdony által vontatott egész köves vonatok közlekedtek rajta.

A gátnek ezen része óriási, 30—35 m.-es mélységet töltvén át, annak előrehajtása ropant nehéz volt és csaknem lehetetlennek tűnt az fel, a mennyiben nem egyszer történt meg az, hogy a már szárazra kihozott gát egyszerre csak megrogyott és helyén oly mélység állott elő, melynek újbóli áttöltése, éjjeli s nappali munka mellett is, csak hónapok mulva sikerült.

After the demolition of the provisional coffer-dams, the entrance to and exit from the channel were bored by the machines referred to.

With regard to the insubmersible stone-dams, we shall content ourselves by merely describing the method of their construction, and the difficulties that had to be overcome.

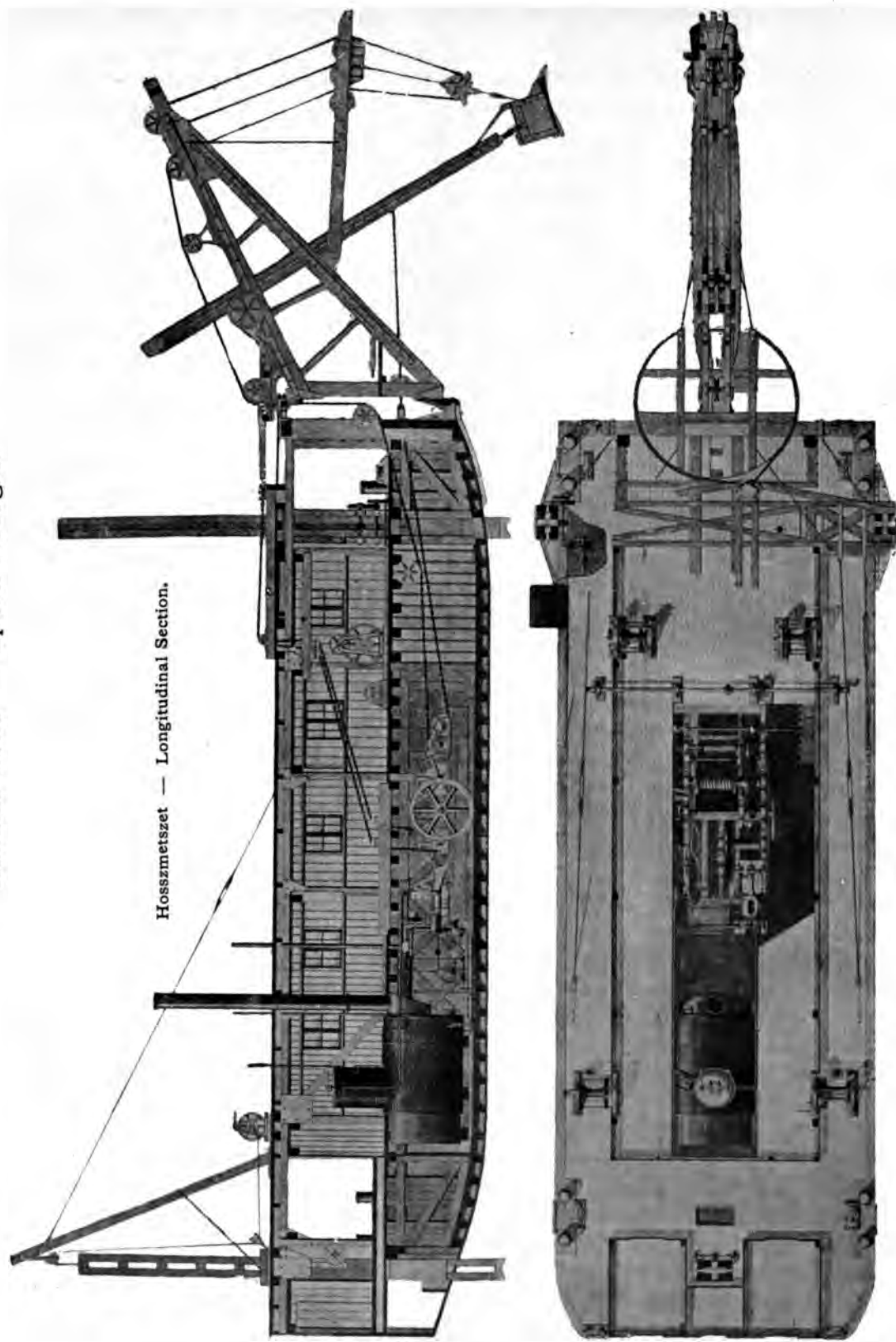
The longitudinal dam of 6 kilometres and the two transverse dams about 2 kilometres long, on the Grében section, have generally the mean height of low water, and two methods were employed in their construction.

The first part of the reserve dam was constructed on the dry land, that is, some hundreds of metres from the point of connection with the Grében promontory. To this end the rocky rubbish caused by the demolition of the promontory was carried on trucks to the edge of the dam and there emptied down. Once the first piece built large enough, rails were laid down, and the dam was lengthened by means of locomotives conveying trains loaded with rubbish.

At this part of the dam, having to fill up depths of from 30 to 35 metres, the work was extremely difficult, and it once happened that a portion of the dam already appearing above water suddenly collapsed, leaving a gaping void, which took whole months of further labour to build up again.

Other parts of the insubmersible dam, as well as the transverse dams, were constructed by the aid of flat-bottomed boats. To this end the water was first drawn off, some points from the dam, being determined by triangulation. This accomplished, the flat-bottomed boats had only to be placed in the position formed by two successive points and to discharge their contents continuously until the said points were joined together by regular ridges emerging from the water. These ridges were then successively extended until the required height and slope had been attained.

Kanalas kotró — Spoon Dredger.



Hosszmetszet — Longitudinal Section.

Fözlülnézet — View from Above.

A szorítógát többi része, valamint a keresztgátak is kövesdereglyékkel építettek ki oly módon, hogy miután a gát bizonyos háromszögtanilag meghatározott pontjaiban kőhányás-kupaczkok létesítettek, melyek a gát irányait képezték, a kővel terhelt dereglyék ezen irányokba állottak be és tartalmuk addig ürített ki egy helyben, míg a gát a vízből kiért, minek megtörténte után a kövesdereglyék ezen gátváz mellé állítatván, tartalmuk a kitűzött gátkoronaélektől méterről-méterre távolodva épített be és a gát rézsűje és a szabvány szelvénye így lett kiképezve.

A Juczon épült mintegy 4 kilométer hosszú szorítógát csak 0.5 m.-rel ér ki a duzzasztott kisvízből és kizárólag köveshajók segítségével lett kiépítve, a gátak előzetes kőkupaczkok létesítése által való kitűzése után.

A Vaskapunál létesített gátaknál megkülönböztetünk csatornavezérgátakat, melyek a csatornát maguk közé fogják, továbbá a csatorna jobboldali vezérgátjába futó és a szerb part mellett húzódó párhuzamművet keresztgátjával, melynek célja a felülről jövő vizet a csatornába terelni.

A vezérgátak közül a jobb oldalnak csak lábazata áll kőhányásból, többi része pedig kőtörmelékből, míg a baloldali vezérgát teljesen kőgát és csak belseje van föld- és kőtörmelékkeverékből álló vegyesanyagból képezve azon célból, hogy ne legyen vízáteresztő, mi főként a csatorna szárazban való kiképzésénél volt szükséges.

Ezen gátak a szerb parttól kiindulón szárazban lettek előrehajtva és úgy, mint a grébeni gát kezdeli részénél, midőn a gátak már bizonyos hosszúságot értek, gőzmozdonyok által vontatott egész köves vonatok közlekedtek azokon. A baloldali vezérgátnál előbb a lábazati kőhányás építetett ki egydarabon, ennek két szélén kőhányás létesítetett és ezek köze vegyesanyaggal lett kitöltve, végül pedig az egy kőgát által borított le.

A vezérgátak elkészülte és a köztük elhúzódnó csatorna kimélyítése után a szerb parttól a baloldali vezérgátig terjedő gátrész, mely a

The reserve dam at Jucz, 4 kilometres in length, clears the low-water mark by 0.5 metre only; its bed of rock has been constructed by the aid of flat-bottomed boats, in the same way as at Grében.

With regard to the dams of the Iron Gates, we must distinguish between the principal ones, which enclose the channel, and the parallel fore-dam following the Servian shore, which ends at the right conducting dam. Furnished with a transverse spike (*épi*), it serves to guide the waters of the river into the channel.

Of the two conducting-dams, that of the right is only laid with rock at its foot, the other part being filled up with smaller material. That of the left is entirely laid over with stones, and covered with earth and rubbish on the inside only, in order to ensure impermeability, which was absolutely necessary during the period of construction, the channel having been, as we have observed, constructed on dry land.

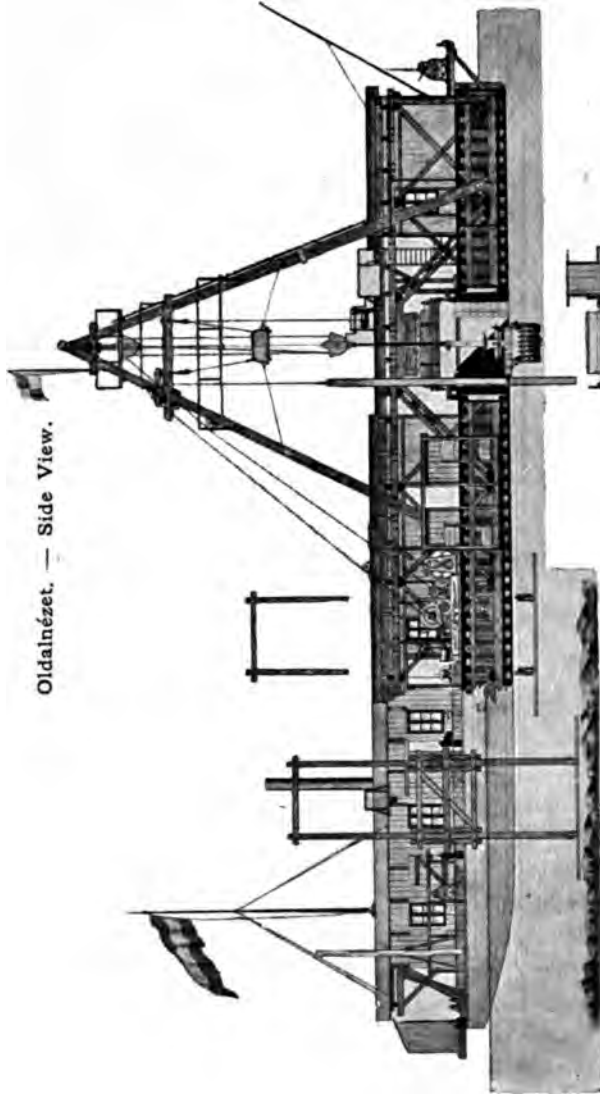
The dams were erected on dry land, beginning at the Servian shore. When they had attained a certain length, locomotives were set to run with train-loads of stones. On the left dam the work was commenced by filling in the bed with rocks and finished with stones, a coating of rubble over all.

When the principal dams were ready, and the channel deepened, the temporary dam — going from the Servian shore to the longitudinal dam on the left, and which had served as a barrage during the operations — was removed to dry land and the part dredged.

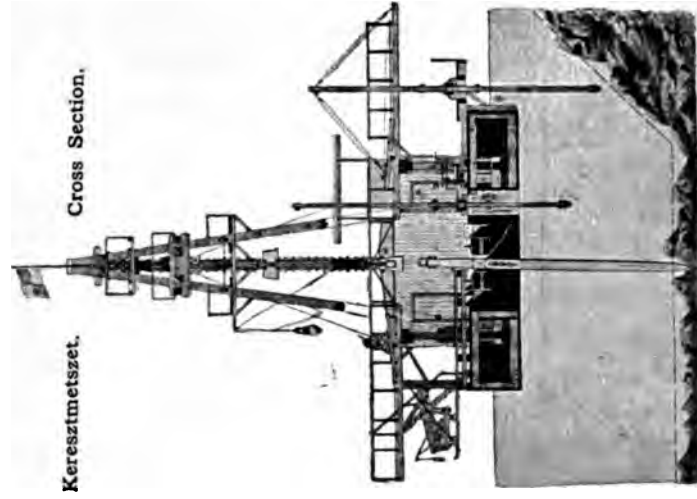
The parallel fore-dam and the transverse spike above the channel were constructed by means of flat-bottomed boats. The top of these is just the mean height of the water, while the principal dams are above the high-water level.

The principal dams as well as the parallel fore-dam have a solid coating of rubble.

„Universal“ hajó — „Universal“ boat.

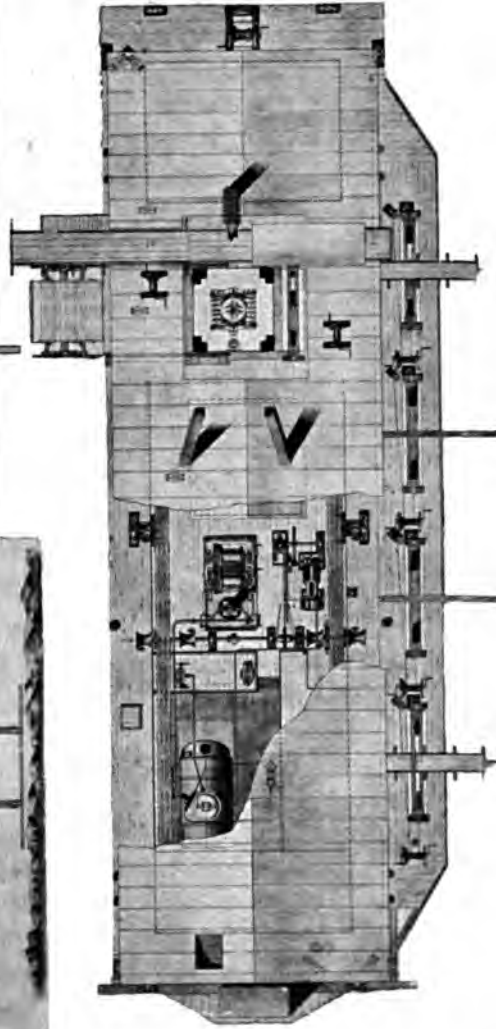


Oldalnézet. — Side View.



Keresztmetszet.

Cross Section.



Főllínezet. — View from Above.

kimélyítési munkálatok ideje alatt zárgátként szerepelt, részben szárazban való lehordás, részben pedig kotrás által eltávolított.

A csatorna fölött húzódó párhuzammű és keresztgát kövesdereglyék segélyével létesített, és míg a vezérgátak árvíz fölé emelkednek, addig ezek középvízállás magasságában vannak tartva.

A vezérgátak igen erős kőburkolattal láttak el, sőt a párhuzammű is nyert megfelelő burkolatot. A leírt munkák végrehajtása alkalmával zuhatagonként teljesített mennyiségekről, valamint a felmerült költségekről a 27-ik lapon levő kimutatás szolgáltat kimerítő adatokat.

Nyolcz évig tartó fáradságos és lankadatlan munkásság után, melyben az említett vállalat bőven kivette a maga részét, végre 1898 szeptemberben sikerült a szabályozási munkákat rendkívül nagy áldozatok árán befejezni és a Vaskapu-csatornát, valamint a zuhatagok mentén létesített többi medercsatornát a hajózásnak átadni.

Magyarország tehát hűen megfelelt a magára vállalt kötelezettségnek és büszke öntudattal utalhat azokra a dicsérő nyilatkozatokra, melyekben hatalmas fejedelmek is legmagasabb elismerésüknek adtak kifejezést.

Áttérek most már annak megvilágítására hogy hajózási szempontból minő hatása van a Vaskapu és a többi aldunai zuhatag szabályozásának? Ha e kérdésre meg akarunk felelni, összehasonlítást kell tennünk a szabályozás előtti és utáni hajózás közt.

Eddigélé a hajózási idény alatt, mely általában február 15-től december 15-éig terjed, hónapokig tartott az a kis vízállás, melynél a hajózásnak részben szünetelni kellett, mi tönkremenéssel fenyegette a hajózási vállalatokat, mert a mit azok az év egyik felében megkerestek, azt az év másik felében ismét elvesztették; ugyanis kisebb vízállásoknál az uszályokat csak részrakománynyal járathatták a zuhatagok részére külön épített kisebb merülésű gőzhajókkal, minő pl. a Tisza, Cserna, Száva, vagy pedig, a mi még rosszabb volt, hogy az

On the next page a detailed statement will be found of the works executed at each cataract, with the relative expenses incurred.

After eight years of desperate and unceasing labour on the part of both the Government and the contractors, the task was successfully accomplished, though not without enormous sacrifices. In September 1898 the passage of the Iron Gates and the channels constructed along the other cataracts were opened for public traffic.

Hungary having now faithfully discharged the mission entrusted to her by Europe, it was with a sentiment of legitimate pride that she took note of the eulogies passed on her work by the Sovereign Powers.

It remains for us to show the effect of this work of regulation upon navigation. We must therefore take a glance at the previous condition of things, and on the situation that was now created.

The navigation season lasts generally from the 15th February till the 15th December. Previously the period of low-water, which was sometimes prolonged by whole months, compelled river traffic to stop and threatened ruin to many enterprises, which thus lost what they had gained during the former part of the season. Indeed, during this period the barges could only carry partial cargoes. In order to pass the rapids they had to be towed by specially constructed steamers of low draft, such as the «Tisza», «Cserna», and «Szava»; and when, after the harvest, their engagements were more considerable, they had to transfer their cargoes to flat-bottomed boats drawn by bullocks along the towing-path. We may easily understand that this situation frustrated all efforts to afford cheap freight rates on the Danube; and if we consider that, since the regulation of the mouth of the Szulina, keen competition with maritime freight had to be contended with, it is evident that without the regulation of the Iron Gates

KIMUTATÁS

STATEMENT

az aldunai Vaskapunak és a többi zuhatagoknak szabályozása czéljából végrehajtott munkákról és azok költségeiről. Lower Danube, and of the expenses in connection with the same.

	A munkanem megnevezése illetőleg a költség czíme Nature of the Works	A munkahely megnevezése — Locality of the Works						Munkanem összesen Total of the Works	Pénzérték Value in Money Korona Crowns	
		Stenka	Kozia- Dojke	Izlás- Tachtália	Grében- Milanovác	Jucz	Vaskapu Iron Gates			
1	Szkieaitavolítás a Duna folyamban m ³ Removal of Rocks in the River m ³	18030 ⁶⁴⁰	85750 ⁹⁹⁰	32266 ⁸⁰⁰	13328 ⁹⁰⁵	29958 ⁹⁷⁰	477516 ⁶⁶	656852 ⁶⁰¹	17322530	98
2	Kőhányás — Rock-laying m ³	—	—	—	495206 ⁸⁹⁰	97605 ⁷⁶⁰	276404 ¹¹⁷	869216 ⁴⁹⁷	5829097	76
3	Kőhányás kiegyenlítés m ² Construction of Slopes m ²	—	—	—	65299 ⁹⁹⁰	—	50318 ⁸⁸⁹	115618 ⁸⁸⁹	179276	10
4	Kőhányás kiszedés m ³ Removal of the Débris m ³	—	—	—	—	—	11268 ¹⁶⁹	11268 ¹⁶⁹	74144	50
5	Kőburkolat m ² — Stone-casing m ²	—	—	—	—	—	66254 ⁰⁷⁷	66254 ⁰⁷⁷	374854	18
6	Vegyes anyagból való feltöltés m ³ Embankment in Mixed Material m ³	—	—	—	55965 ⁷⁰⁰	—	264411 ⁰⁸⁶	320377 ⁹⁹⁶	935501	48
7	Híd (1 drb) — One Bridge	—	—	—	—	—	1	1	18786	—
8	Fakorlát f. m. — Wooden Life-guard m	—	—	—	—	—	2634 ⁴⁰⁰	2634 ⁴⁰⁰	9273	08
9	Különböző kártalanítások Various Indemnities	—	—	—	—	—	—	—	1751462	42
10	Sodronykötélvontató hajó ára One Tug-boat	—	—	—	—	—	—	—	660000	—
11	Rakpartépítés költsége Construction of Quays	—	—	—	—	—	—	—	1635844	32
12	Hivatal épületének költsége Expenses in connection with Service Buildings	—	—	—	—	—	—	—	170882	14
13	Előmunkálatok és házikezelésben végrehajtott munkák Preparatory works, and works in the hands of Trustees	—	—	—	—	—	—	—	530846	28
14	Központi és építési felügyelet költsége Expenses in connection with Central Administration and Oversight	—	—	—	—	—	—	—	1609054	36
15	Pénzértékben — Totals	543614 ¹⁸	2569283 ⁹¹	968623 ³²	5184150 ¹⁴	1552966 ¹⁴	14580453 ⁹⁸	25399090 ³⁰	—	—
Pénzérték — Total:									31,101,553	60

aratás utáni tömeges szállítási kötelezettségnek megfelelhesse, kis terhelésű dereglyéket kellett járattatni és ezeket ökrökkel kellett a zuhatagok mentén átvontatni. Természetes, miszerint ily körülmények közt azon törekvés, hogy a vízi szállítás olcsóvá tétessék, sikertelen maradt és ha figyelembe vesszük, hogy a Szulina-torkolat szabályozásával a tengeri hajózás rendkívül olcsó díjtételeivel a dunai hajózásnak nagy konkurensévé lett, belátható, hogy az aldunai zuhatagok szabályozása nélkül, a dunai hajózás soha sem érhetne volna el a folyam földrajzi fekvése által feltételezett jelentőségét.

Ugyanis az Aldunán közlekedő uszályok, melyek rendszeren 18 dm merülésre vannak terelve, szabályozás előtt a Vaskapu mentén csak orsovai + 3.50 m vízállásnál közlekedhettek és ezen + 3.50 m-es vízállás a rendszeres hajózási időnyben márczius 1-től november 30-ig átlag csak 91 napig fordul elő, tehát a 18 dm merülésű uszály egy hajózási időny alatt átlag csak 91 napon át közlekedhetett Orsova—Turn-Severin közt. Ellenben az ily terhelésű hajó most már Orsova + 80 cm vízállásnál is felvontatható Turn-Severintől Orsovaig és az ehhez szükséges vízállás, a hajózási időny alatt, átlag 271 napon át fordul elő, tehát a szabályozás által Orsova—Turn-Severin közt egy évben 180 nappal több napon át közlekedhetik egy 18 dm merülésű uszály, mint a hány napon át a szabályozás előtt közlekedhetett. Ugyanily merülésű uszályok Orsova fölötti szakaszon szabályozás előtt csak Orsova + 2.80 m fölötti vízállásnál közlekedhettek, mely vízállások átlag 150 napon át fordultak elő egy esztendőben, míg most erre nézve csak orsovai + 1.20 m vízállás kell, mi egy éven át átlag 258 napig van.

De hogy a szabályozás a hajózás fellendülését mennyire elősegíté, azt pregnánsan bizonyítja azon körülmény is, hogy a Vaskapun át 1898 október-december hónapokban igen kis vízállásnál mintegy 1.810,000 métermázsányi forgalom lett lebonyolítva.

Szabályozás nélkül ezen említett 3 hónapban a hajók 43 napon át semmiképpen sem

the Lower Danube would never have acquired the important geographic position it holds at the present day.

Before the regulation, the barges on the Lower Danube, usually loaded to a draught of 18 decimetres, could only pass the Iron Gates when the scale of Orsova (*échelle fluviale*) marked a level of 3.50 metres — a level which obtained, during the season from the first of March to the 30th November, for an average of 91 days only, so that a barge having a draft of 18 decimetres had but 91 days in which to ply between Orsova and Turn-Severin.

Today these barges can be towed from Turn-Severin to Orsova at a water-height of + 0.80 metres only, on the same scale, a level given on an average 271 days of the season. That is to say, a barge drawing 18 decimetres of water, plying between Orsova and Turn-Severin, has gained 180 days by the present situation over that previously existing.

Above Orsova the same barges could only pass the cataracts with a level of + 2.80 metres, observed at the scale of Orsova, a level observed, in a season, for an average of 150 days. Today a level of + 1.20 metre suffices, and this is attained on an average 258 days of the year.

The impetus given to navigation by this work may be somewhat realised by the fact that during the months of October, November, and December 1898 the traffic on the Lower Danube — notwithstanding the extreme lowness of the water in the river — reached about 1,810,000* metric quintals.

But for the regulation the boats would have had, during the three months in question, to stop running for 43 days; and even the special boats, «Tisza», «Cserna», and «Száva», with their draught of 90 centimetres, could only have run for 28 days in all.

* A metric quintal is about 220 pounds.

közlekedhettek volna és a D. G. T. a «Tisza», «Cserna» és «Száva» nevű, 90 cm merülésű, kítűnő katarakta-hajókat ez idő alatt csak 28 napig lett volna képes járatni.

Ezek szerint a hajózási idény alatt minden körülmények között lehet számítani az Alduna használhatóságára és pedig sokkal kevesebb havariákkal, mint azelőtt, a minek jelentősége akkor tűnik ki, ha figyelembe vételek, hogy azelőtt már a 15 decziméter merülésű uszály teljes terhelésűnek tekintetett.

A felsorolt tények bizonyítják, hogy a Vaskapunak és az ottani többi zuhatagoknak szabályozása teljes mértékben sikerült, mert mint láttuk, 1898 év őszén oly kis vízállásnál, mely ritkán szokott előfordulni, tekintélyes hajóforgalom volt. De magában véve az által, hogy van víz, a hajózás nem minden követelményének van elég téve, mert hajózási nehézséget képez pl. a víznek nagy sebessége is, melyet a gőzhajó vagy nem tud leküzdeni, vagy pedig az ily nagy sebességű folyamrészen csak kis teherrel vagy előfogattal tud áthaladni. Lássuk röviden, hogy a szabályozásnak minő hatása van ezen szempontból. Nagy víznél a Stenka, Kozla-Dojke, Izlas-Tachtalia zuhatagokon szabályozás előtt sem volt olyan vízsebesség, hogy az hajózási akadályt képezett volna, mert az egyes helyeken, így a Dojkénél és az Izlásnál volt jelentékeny sebesség csak nagyon rövid vonalra terjedt ki, úgy hogy gőzös és vontatmány nem egyszerre került a sebes vízbe. A gőzös áthaladva a sebesebb vízen, csendesebb vízbe került és mivel a maga tovahaladására most már csekély erő kellett, nagy erőt adhattott át a vontató kötélre, és a vontatmányt akadálytalanul vitte tova. Kisebb vízállásnál különösen Kozlán és Tachtálián, voltak lényegesebb vízbukások és sebességek, melyek a csatorna létesítése folytán csökkentve lettek, minthogy a vizesést képező medersziklák eltávolítottak, másrészt a Tachtáliánál a vízszínesés, a grébeni gát okozta erős duzzadás visszahatása folytán redukálódott.

Különösen szembeeső a Grében Dunaszakas szabályozása által elért eredmény. Itt sza-

It may thus be seen that the regulation assures navigation on the Lower Danube throughout the season, and that with much less damage than in the past, which results from the sole fact that formerly the barge was supposed to be fully loaded when its draught of water was 15 decimeters.

Such are the proofs that the regulation of the Iron Gates and other cataracts has perfectly succeeded; and if further confirmation were wanting, it is supplied by the considerable traffic we have shown for the autumn of 1898, notwithstanding a level seldom seen so low.

But even the fact of sufficient water does not fulfil all the requirements of navigation; for it may still be impeded by the excessive swiftness of the current, which either stops the boat or compels it to reduce its load, or else to get towed. In that respect the situation has also altered. During the period of high water, the speed produced in the cataracts of Stenka, Kozla-Dojke, and Izlas-Tachtalia was not, before the regulation, so strong as to oppose an obstacle to navigation. At Dojke and Izlas this was apparent only along a very short distance, so that the tug and barge were not both in the rapids at the same time. The tug which had just passed the rapids soon reached calm waters, so that, its own propulsion needing less effort, it could with little difficulty concentrate all its attention on the towing of the barge. As to the falls which appear in the Kozla and Tachtalia during the low-water period, the new channel has diminished them by the removal of the reefs, and the eddy produced by the Grében dam has compensated for the slope of Tachtalia.

The most striking result has been obtained by the works carried out on the Grében section. Here, before the regulation, a level of + 3.0 metres on the scale of Orsova was sufficient for the eddy caused by the Grében promontory and the fall caused by the enormous abrupt widening of the bed to obstruct

bályozás előtt már közép vízállásnál Orsova + 3·0 métertől fölfelé a Grében-csúcs okozta erős duzzadás, majd a folyamnak hirtelen óriási módon való kiszélesedése által keletkezett nagy vízbukáson a gőzösök vagy éppen nem, vagy csak nagy nehezen tudtak áthaladni. Magában véve talán a vízsebesség, illetőleg vízbukás nem képezett volna leküzdhetetlen akadályt, ha a bukás alatt közvetlenül örvények nem léteztek volna, melyek a gőzösök és uszályok kormányozhatóságát akadályozták és ha a medernek hirtelen kiszélesedése folytán előállott oldal- és keresztfolyások a hajók vezetését nem gátolták volna. Eléggé gyakori volt nagyobb vízállásnál az az eset, hogy a megfelelő erős gőzös vontatmányával hosszantartó munka után majdnem teljesen áthaladt a grébeni bukáson, midőn az uszályt a keresztfolyás elragadta, mely esetben ha a vontatókötél elszakadt, csupán az uszály, ha pedig az nem szakadt el, a gőzös is az említettem óriási örvényekbe került, mi nagy veszedelmet okozott.

Mindezen bajokon a csúcs lehordása és a szorítógát kiépítése segített.

A juczai medercsatornánál nagyobb vízállásokkor a kazáni visszaduzzadás folytán a víznek alig van sebessége és a kisvíznél nagyobbodó sebesség dacára is a hajók akadálytalan közlekedésükben nincsenek feltartva. Az e szakaszon épült szorítógát lényegesen segített azon nehézségen is, melyet a víznek magyar parttól szerb part felé való keresztfolyása a hajóknak a csatornabani vezetésénél, kisebb vízállásnál okozhatott volna.

Ha végül a legjelentékenyebb hajózási akadályon át, a Vaskapunál létesített hajózási csatornát tekintjük, úgy azt kell konstatálnunk, hogy a csatorna létesítésének célja eléretett s a csatorna rendeltetésének tökéletesen megfelel, a mennyiben azon a legkisebb vízállásnál is terhes uszályokkal lehet közlekedni. A Vaskapucsatornában uralkodó vízsebesség bár jelentékeny, mindazonáltal abban kis és középvízállásoknál a gőzhajók erőfeszítés nélkül haladnak fölfelé nagy terhű uszályokkal.

Magasabb vízállásnál a Vaskapu-csatornában a vízsebesség növekedtével a hajózás is nehe-

navigation. The swiftness of the current alone would not have been an insurmountable obstacle; but the swirl of waters caused by the fall interfered with the application of the rudder, and the currents produced in the river, suddenly swollen to an enormous extent, rendered the steering of a boat extremely difficult.

At high-water it often happened that the steam-tug and its barges, after prolonged efforts, passed the fall of Grében in safety, but at the last moment a cross-current carried away one of the barges. In case the cable had snapped the barge only went into the abyss, but if the cable remained intact, the barge carried off the tug also in its wake to the dangerous whirlpool.

Thanks to the reduction of the promontory and the construction of the reservation dam, these dangers are henceforth abolished.

In the passage of Jucz the high waters flow following close upon the eddy of Kazan, with a minimum swiftness of current. At low-water the speed increases, but boats may run without difficulty. The cross current which goes from the Hungarian to the Servian shore might, at low-water, have prevented boats from entering the passage, but the obstacle was removed by the building of the reservation dam on this section.

If, finally, we examine the channel cut through the Iron Gates, we may satisfy ourselves that the desired object has been fully realised, and that the channel completely fulfils its mission; for loaded boats can now run even at low-water. The strength of the current is considerable here, but at low-water and at mean level boats can ascend it without unusual effort, even while towing heavily-laden barges.

At high-water the strength of the current increases in the channel, so that navigation is rendered more difficult; but now ordinary traffic may use the old way without the need of assistance. Nevertheless, in order that the large tugs which serve the Lower Danube may

zebbé válik, ekkor azonban a rendes forgalom a régi útban bonyolítható le különös segéd-eszközök nélkül. Hogy azonban még ekkor is a rendes forgalomban levőknél nagyobb uszályok nagyobb üzemköltség nélkül a csatornán fölfelé szállíthatók legyenek, a magyar kormány által mesterséges vontatás rendeztetett be, t. i. a nagyobb terheket egy sodronykötélhajó vontatja föl, mely képes a Vaskapu-csatornán át még 5 méter másodpercnyi vízsebesség mellett is két darab teljes rakományval terhelt 650 tonnás vas-uszályt óránkénti két kilométeres átlagos sebességgel felvontatni. A sodronykötélhajó a Danubius-Schoenichen-Hartmann egyesült budapesti hajó- és gépgyár-részvénytársaságnál épült.

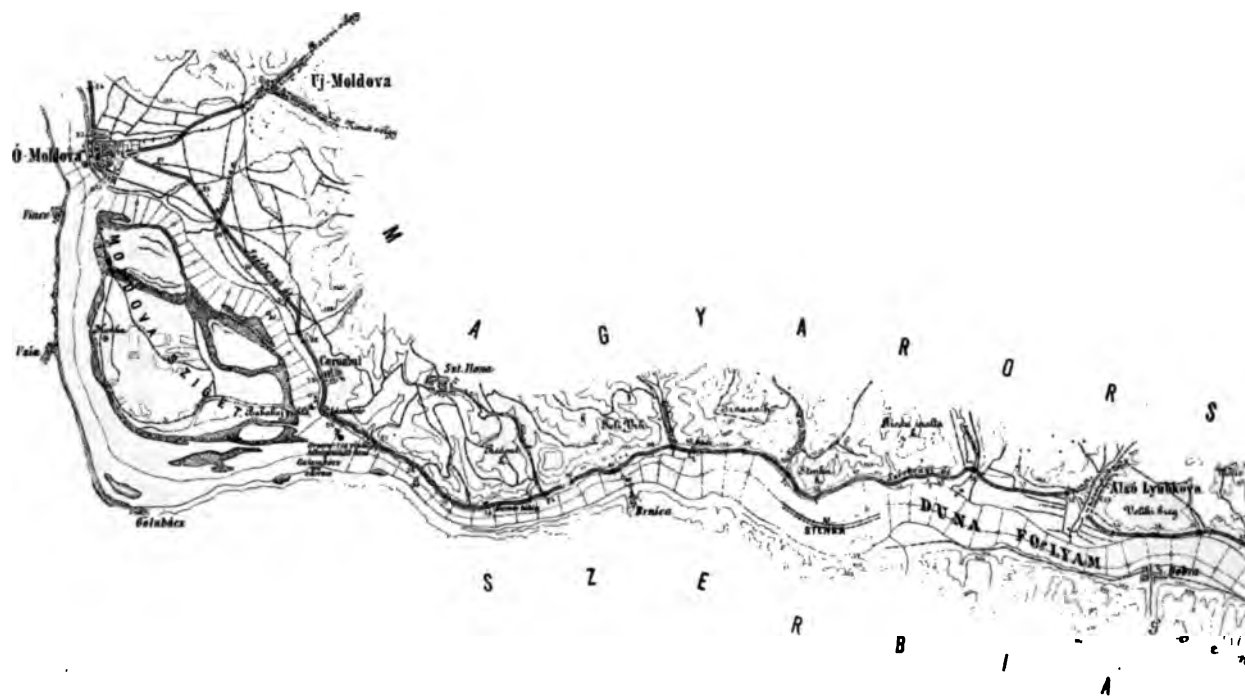
Ilyformán minden nehézség le lenne küzdve, mely az aldunai hajózást évszázadokon át megakasztotta és a Vaskapu, valamint a többi aldunai zuhatagok szabályozásával ledőlt az a khinai fal, mely a dunai államokkal való kereskedelem fejlődésének útját állotta s ezzel Magyarország a világforgalomnak új útát nyitott, a mely az európszerte észlelhető gazdasági és kulturális mozgalmak fejlesztésében nem a legjelentéktelenebb tényező lesz.

pass the channel, even at high-water, without considerably increased expenditure, the Hungarian Government has inaugurated a traction service. A tug-boat will tow in the channel (even though the speed of the current should rise to 5 metres per second) two iron barges of 650 tons each, fully loaded, at an average speed of 2 kilometers an hour. Such a tug-boat has been built in the dockyards of the Danubius-Schoenichen-Hartmann Company of Budapest.

It will thus be seen that all the obstacles to the navigation of the Lower Danube, which existed for so many centuries, are now removed. Thanks to the regulation of the Iron Gates and other cataracts of the Lower Danube, the «Chinese Wall» which so long stood in the way of the traffic of the Lower Danube States has been demolished, and Hungary has opened up to the world's commerce a new highway that shall contribute its part to the great economic and intellectual progress of Europe.

(Translated by: Arnold De Lisle Budapest.)





A DUNA FOLYAM

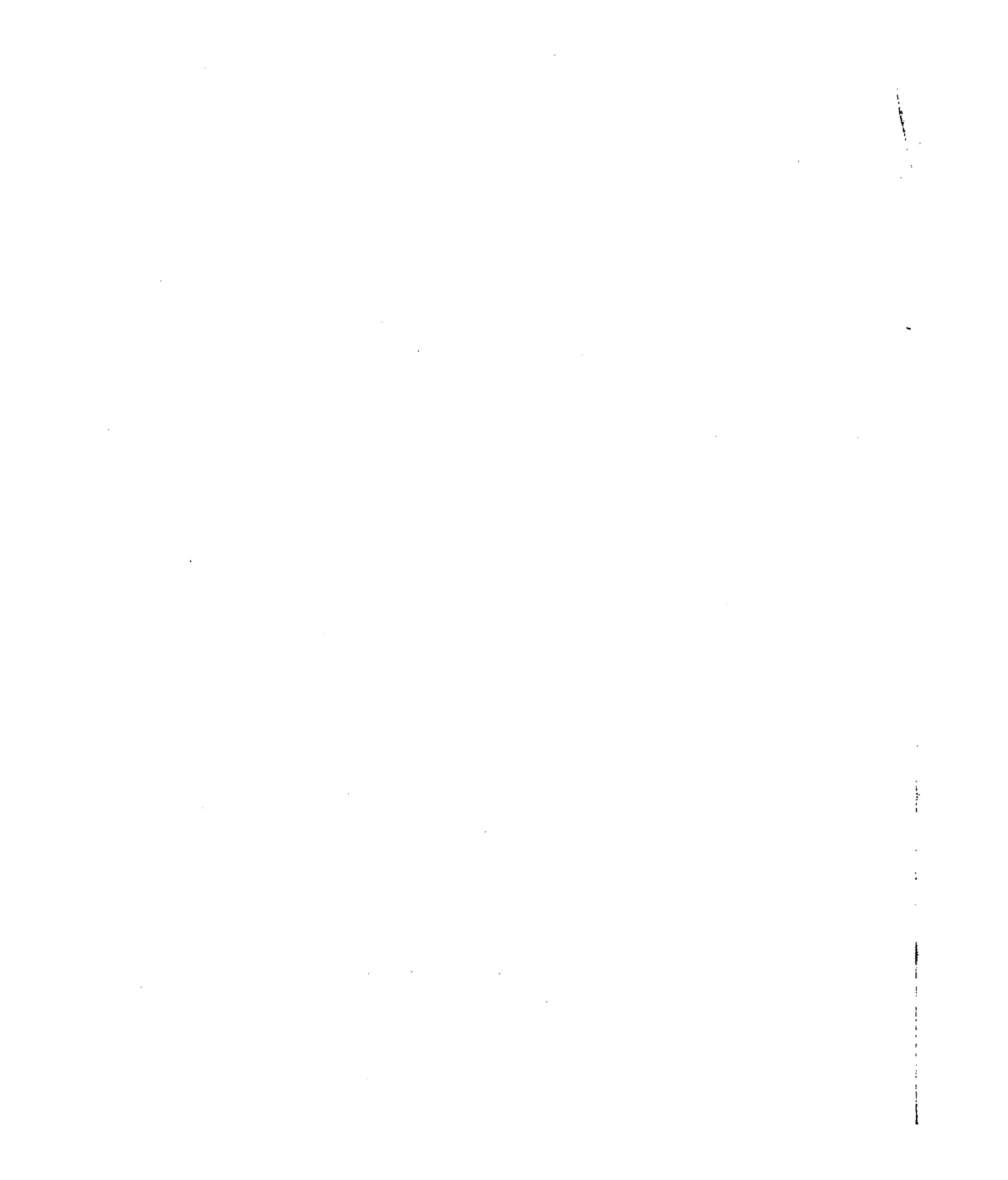
Ó-MOLDOVA—TURN-SZEVERINI ZUHATAGOS SZAKASZÁNAK

ÁTNÉZETI TÉRKÉPE.

MAP OF THE CATARACTS OF THE

LOWER DANUBE

BETWEEN MOLDOVA AND TURN-SEVERIN.

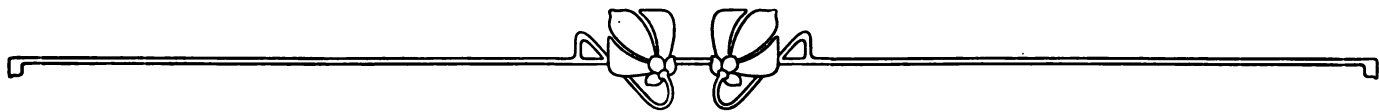


A FIUMEI KIKÖTŐ

KOSSUTH FERENCZ
KERESKEDELEMÜGYI M. KIR. MINISTER

MEGBIZÁSÁBÓL IRTA

POPP JÓZSEF
M. KIR. MŰSZAKI TANÁCSOS



THE HARBOUR OF FIUME

WRITTEN BY ORDER OF
FRANCIS DE KOSSUTH
R. H. MINISTER OF COMMERCE

BY

JOSEPH POPP
R. H. TECHNICAL COUNCILLOR

BUDAPEST
1908.

A fiumei kikötő.

Magyarország egyedül számbavehető tengeri kikötője Fiume, mely az Adriai tenger északi csucsán fekvő Quarnero-öbölben $45^{\circ}19'$ földrajzi szélesség és Greenwich-től számított $14^{\circ}27'$ földrajzi hosszúság alatt fekszik.

A Quarnero-öböl 150 négyszögmetérföld kiterjedésű, és dél felé Veglia, Cherso és több kisebb sziget által van az Adriai tengertől elválasztva, s a főbb víziutak (Istria partja és Cherso szigete, Cherso- és Veglia-szigetek, s Veglia-sziget és a magyar-horvát part között fekvő csatornák) kellőleg meg vannak világítva.

Leggyakoribb szelek a Quarneróban az északi, északkeleti és keleti szelek, s legerősebb hullámzást okoznak az északkeleti és délkeleti szelek s míg az északkeletiek által okozott hullámoknak partmenti kifejlődése mérsékelt, addig a délkeleti szelek 2—3 méter magas és 30—32 méter hosszúságot is elérő hullámokat terelnek az Adriából a Quarnero-öbölbe.

Az apály és dagály közötti különbség 0·4—0·6 méter között változik, s szökő dagály ritkán fordul elő, de ily alkalommal a vízálláskülönbözet 1·5—2·5 méterig is terjed.

A vízállás nullvonala a középvízállásnak felel meg.

Már rég időtől fogva volt Fiumében egy kisebb kikötő, de ennek nagyobb mérvű fejlesztése csak az 1872-dik évben vette kezdetét, midőn a magyar ki- és beviteli forgalom közvetítőjévé Fiume jelöltetett ki.

A kereskedelem igényeinek megfelelőleg történt e kikötő fejlesztése.

The Port of Fiume.

The only sea-port of Hungary of any importance is Fiume, situated in the Bay of Quarnero, at the northern extremity of the Adriatic Sea, under latitude $45^{\circ} 19'$ north, and longitude $14^{\circ} 24'$ east of Greenwich.

The Bay of Quarnero is 150 square miles in extent, and is separated from the Adriatic on the south by Veglia, Cherso, and other islands. The chief waterways, (i. e. the channels between the Istrian shore and the Isle of Cherso, between Cherso and Veglia Islands, and between Veglia Island and the Hungaro-Croatian seaboard), are properly lighted.

In the Quarnero Bay, the north, north-east, and east winds are the most frequent. The most powerful waves are blown up by the N. E. and S. E. winds; whilst the breakers on the coast, caused by the N. E. wind, reach only a moderate height, the S. E. winds drive up from the Adriatic waves 2 to 3 metres in height and 30 to 32 metres long into the Bay of Quarnero.

The difference between high and low tide varies from 0·4 to 0·6 m.; spring-tides occur but rarely, but on such occasions the variation of the water-level may be as much as from 1·5 to 2·5 metres. The zero-point of the water corresponds to the mean level.

From earliest times there was a small port at Fiume, but its evolution on a larger scale began in 1872, when Fiume was marked out as the centre of the export and import traffic for Hungary.

This evolution of the port kept even pace with the requirements of trade.

A hatvanas években 1,200.000 korona volt e kikötő építményeibe befektetve, ma már a befektetés a 81,000.000 korona értékét meghaladja (24 korona = 1 font sterling).

Alig harmincz évet meghaladó idő alatt ily nagymérvű kiadásokkal lépést tartott a forgalom emelkedése, melyről e füzet végén mellékelt grafikus táblázatok teljes képet nyújtván, elég legyen itt felemlíteni, hogy a hajóforgalom 1872. évről 1906. évre 325.116 tonnáról 4,131.317 tonnára, s a tengeri árúforgalom 167.015 tonnáról 1,351.587 tonnára emelkedett.

Maga a kikötő Fiume város mentén van elhelyezve, de a farakhelyek átnyulnak a szomszédos Sušák község területére is.

A forgalom lebonyolítására rendelkezésre áll 53 kilométert meghaladó vasúti vágány, 189 csoport váltó, 88 darab fordító-korong, 9000 vasúti kocsirakomány befogadására szolgáló tárházak, 6000 kocsirakomány elhelyezésére szolgáló nyílt területek, 60 hektár feltöltött terület és 54 hektár vízfelület, 6159 m rakpart.

A kőolajfinomító, rizshántoló, a Whitehead-féle torpedó-, a vegyi és vegyipari készítmények előállítására szolgáló gyárak, a csokoládégyár, a Danubius-féle hajógyár, a Smith és Meynier-féle papírgyár, az állami dohánygyár, aszfalt- és olajgyárakon kívül számos apróbb gyárak élénkítik e kikötő forgalmát, s számos pénzintézetten és ki- és beviteli társulatokon kívül az önálló raktárvállalat járul közre a forgalom lebonyolításához.

A kikötő, mely ma még tranzító-jelleggel bír, a magyar kormány gondoskodása folytán halad azon cél felé, hogy kereskedelmi emporiumná váljék.

A kikötő főbb építményei: a nagy kikötő, a Baross Gábor fakikötő a közeli farakhelyekkel, a hadi tengerészeti akadémia naszádkikötője, a kőolajkikötő és a hajógyári telep a hozzátartozó dokkmedenczével, s végre a Fiumára-

In the sixties 1,200.000 crowns had been invested in harbour construction, and at the present day the investments actually exceed the sum of 81,000.000 crowns (24 crowns = £ 1 sterling).

During this period of more than 30 years the increase of traffic kept pace with the enormous expenditure, of which increase the diagrams attached to this pamphlet give a complete representation; wherefore it suffices to mention here that the tonnage of shipping from 1872 to 1906 increased from 325.116 to 4,131.317 tons, and the traffic in merchandise from 167.015 to 1,351.587 tons.

The port itself extends along the coast the whole length of the town; but the timber-yards encroach upon the territory of the neighbouring commune of Susak.

To meet the requirements of the traffic there are more than 63 kilometres of railway track, 189 series of points, 88 turn-tables, warehouses to accommodate 9000 waggon-loads, open spaces for stacking 6000 waggon-loads, 60 hectares of embanked area, and 54 hectares of water area, and 6159 metres of wharfage. In addition to a petroleum refinery, a rice-hulking factory, the Whitehead torpedo factory, various chemical factories for the production of industrial chemicals, a chocolate factory, the «Danubius» dock-yards, Smith and Meyniers paper-mill, the State tobacco manufactory, an asphalt factory and an oil factory, numerous smaller factories which give animation to the port; besides several financial institutions, and export and import firms, the Independent Warehousing Company contributing to the completion of transactions.

The port, which serves to-day more as a medium of transit, is advancing through the care of the Hungarian Government towards the goal of becoming a commercial emporium.

The principal constructions of the port are the Great Harbour, the Gabriel Baross Timber Harbour, with the timber-yards lying close by, the Gun-boat Harbour of the Fiume Naval Academy, the Petroleum Harbour, the Shipping

csatornakikötő, a hol a parti vitorlás hajók végezik műveleteiket.

A kikötőbe befektetett tőke a következő;

tengeri építmények értéke	60,000.000 kor.
tengeri berendezések	2,800.000 „
tárházak értéke	8,200.000 „
vasúti berendezések	10,500.000 „

mely munkák részben a kereskedelemügyi m. kir. ministerium közvetlen hatáskörében, részben a m. kir. államvasutak által hajtatott végre.

A ministerium közvetlen hatáskörében 50,650.000 korona értékű munka hajtatott végre 1.860.000 korona felügyeleti költséggel.

Az építésnél a legnagyobb nehézséget a nagy vízmélység okozta, mit illusztrál azon körülmény is, hogy a hullámgátat 38—42 m, a rakpartokat átlag 16 m, a mólókat 20—30 m, a feltöltéseket 5—20 m vízmélységben kellett építeni.

A kikötő munkálatai, illetve az akkoriban meg volt és 260 m hosszú hullámgáttal védett kis kikötő fejlesztése 1872. évben vette kezdetét.

A kikötő első tervét a m. kir. államvasutak közgei készítették és az Pasqual marseillei mérnök felülvizsgálata alapján fogadtatott el a kivitel alapjául.

A forgalom rohamos emelkedése azonban csakhamar azon meggyőződésre vezetett, hogy az eredeti terv nem fog megfelelni a követelményeknek, s így annak módosítása és kiterjesztése rövid időn belül napirendre került.

Hosszabb tanulmányok, bel- és külföldi szakértők nézeteinek kikérése után Hajnal Antal akkori főmérnök és a kikötőépítési hivatal főnökének terve fogadtatván el, a kikötő mai állapotában ezen terv alapján épült fel.

A talajviszonyok az építésre nem voltak a legkedvezőbbek, 17—29 m iszap fedte a fenéken

Wharves with the dock-basin attached, and finally the Fiumara Canal Harbour, where the coasting-vessels transact their business.

Capital invested in the Port is distributed as follows:

	crowns
Value of maritime constructions	60,000.000
Marine equipments	2,800.000
Value of Warehouses	8,200.000
Railway Plant	10,000.000

We will now give some account of the works carried out partly under direct authorisation of the Minister of Commerce and partly by the Royal Hungarian State Railways. The cost of the works thus executed under the authority of the Minister of Commerce amounted to 50,650.000 crowns, in addition to 1,860.000 expended upon supervision.

During construction the greatest difficulty experienced was that caused by the extreme depth of water, which is illustrated by the fact that the breakwaters had to be built in water from 38 to 42 m. deep, the quay in an average depth of 16 m., the moles in 20 to 30 m., and the embankments in from 5 to 20 m.

The harbour-works, (i. e. the enlargement of the small port then protected by a breakwater 260 m. long) were begun in 1872.

The first plan of the Harbour was drawn up by the engineers of the Royal Hungarian State Railways, and, after being submitted to the revision of the Marseilles engineer, M. Pasqual, was adopted for carrying out the construction. The rapid growth of the traffic, however, soon made it evident that the original plan would not suffice to meet the requirements; and therefore in a short time its modification and extension were put on the order of the day.

After long consideration and after calling upon foreign experts to express their opinions, the plan of Mr. Anthony Hajnal, then chief engineer, and head of the Harbour Works Office, was accepted and the Harbour was constructed in its present form on the basis of this plan.

a sziklatalajt, a vízmélység 16—45 m volt, s az utalt arra, hogy oly módszer követessék, mely e hátrányos körülményt ellensúlyozza, s a mely abból állott, hogy a feltöltések, mólók és hullámgátak nagyobb-kisebb darabokból álló tiszta kőanyagból készíttessenek, s a földes anyag az építésből teljesen kizárassék és ez által eléretett az, hogy habár kisebb-nagyobb csuszamlások, ülepedések fordultak is elő, de az elemi károk a minimumra leszállottak és az előirányzott összeg 1%-át alig haladták meg.

A Fiumében uralkodó gyakoribb szelek a bóra és a scirocco. A bóra ellen védi a kikötőt a háttér magas hegyeivel, a scirocco ellen pedig mesterséges úton erős hullámgátak által kellett a kikötőt védeni.

A nagy kikötő és ennek kiegészítő részét képező kisebb kikötőmedenczék Fiume összes tengerpartját foglalják el, de sőt a farakhelyek a szomszédos horvát-szlavon területre is átnyulnak.

Nyugat felé a legkülsőbb építkezés a 30.000 m² kiterjedésű hajóépítő telep a 60 m hosszú hajócsuszda és a 150 m hosszú, 60 m széles és 8·5 m vízmélységgel bíró dokkmedencze, mely a legközelebbi időben építendő 75 m hosszúsággal és 20 m belső szélességgel, 3750 tonna hordképességgel bíró úszódokk befogadására fog szolgálni.

A hajóépítő telepen épült 1906-ban a Danubius-féle hajógyár, a mely a legmodernebb berendezéssel bír.

A kőolajkikötő közvetlenül a kőolajfinomítógyár szomszédságában épült 320 m hosszú hullámgát által védett 1·9 hektár vízfelülettel és 340 m hosszú rakodóparttal.

A kőolajkikötő és a nagy kikötő közötti feltöltés a pályaudvar céljaira vétetik igénybe. E feltöltés mentén van elhelyezve a naszád-

The character of the soil was unfavourable for building purposes, as a deposit of mud from 17 to 29 metres thick covered the foundation-rock below; the depth of water was from 16 to 45 metres; and therefore some method of overcoming these disadvantages was demanded. The method adopted consisted in the construction of embankments, moles, and breakwaters, composed only of blocks of stone of various sizes; earthen material had to be excluded entirely. By this means although there were greater or lesser land-slips and subsidences, it was effected in such manner that the total outlay scarcely exceeded the estimate by one per cent.

The most prevalent winds at Fiume are the «Bora» and the «Sirocco» Against the «Bora», the high mountains in the background form a protection to the Harbour; but massive breakwaters had to be constructed to shelter it against the «Sirocco».

The Great Harbour, and the smaller basins which form its complement, occupy the whole length of the shore at Fiume; but the timber-yards extend even into part of the neighbouring Croato-Slavonian territory.

Towards the western extremity of the port, the farthest outlying structure is the wharf, covering 30.000 square metres; a launching slip 60 metres long, and a dock-basin of 150 m. long, by 60 m. wide, and 8·5 m. draught of water, which will serve for the reception of a floating dock 75 m. long, by 20 m. wide, with a capacity of 3750 tons, which is to be built in the immediate future.

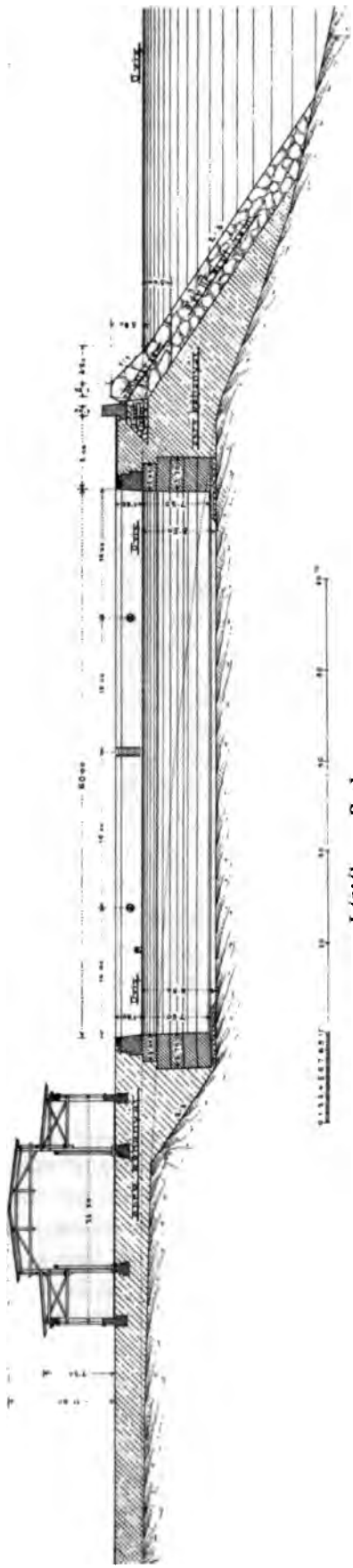
Within the wharfage area, the *Danubius Ship Wharf* was built in 1896, and furnished with the most modern appliances.

The *Petroleum Harbour* was built in the immediate neighbourhood of the Petroleum Refinery, and is protected by a breakwater 320 m. long, with 1·9 hectares water-area, and quays 340 m. in length.

The embankment between the Petroleum Harbour and the Great Harbour is devoted to the requirements of the Railway Station.

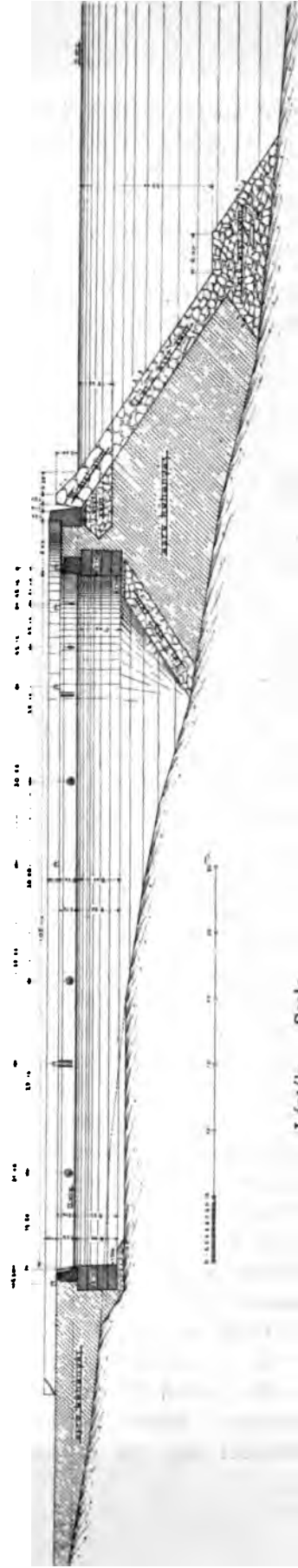
Bergudi dokkmedence keresztmetszéne. — Transverse Section of the Bergudi Dock-Basin.

Kazán- és gépműhely. — Boiler and Engine-Workshop.



Lépték. — Scale.

A kőolajkikötő keresztmetszéne. — Transverse Section of the Petroleum Harbour.



Lépték. — Scale.

kikötő, mely a császári és királyi haditengerészeti akadémia használatára van átadva. Ezen kikötő 0·1 hektár vízfelületét 82 m hosszú hullámgát védi s 90 m hosszú partfal szolgál a gyakorló csónakok és egy torpedónaszád kikötésére. A vízmélység e kikötőben 5·5 m és abban van egy hajócsuszda, kezelési épületek és egy üdvözlő lövésekre szolgáló ágyúüteg.

A nagy kikötő következik ezután 3 nagy és 2 kis mólóval s az épülő félben levő és 1908. év végével befejezést nyerő zárómólóval, 3124 m rakparthosszal s hullámgát által védett 41·8 hektár vízfelülettel.

A hullámgát 1378 m hosszú, folyamatban van annak 300 méterrel való meghosszabbítása, a mely 1908. végén elkészül.

A nagy mólók szélessége egyenkint 80 m, hosszuk 120, 150, 210 m; a zárómóló hossza 160 m és szélessége 50 m.

A rakpartok a nagy hajók részére 170 m-től 360 m között, a kis hajók részére 40—80 m változó hosszal hirnak.

A kis mólók 15—20 m szélességben és 45—80 m hosszúsággal épültek.

A partmenti vízmélység a kis hajók részére szolgáló medenczékben 5—6·5 m, a nagy hajók részére szolgáló medenczékben a partok mellett 7·5—8·5 m között változik. A hullámgát a mólók fejtől 150—178—228 m távolságra van elhelyezve, hogy a hajók ki- és bemenete akadály nélkül eszközölhető legyen.

A hullámgáton van elhelyezve 3 szénraktár 6000 tonna szén befogadására, a mólókon és a rakpartok mentén pedig a tárházak fekszenek, melyekhez vasúti vágányok közlekednek, a mólókra a vágányok fordító korongokon át vezetve. A part mentén vágányok vannak lerakva és a közúti kocsik közlekedésére kövezett utak szolgálnak.

Az úgynevezett Delta és Brajdica 250.000 m² kiterjedésű farakhelyek közelében van elhelyezve a Baross Gábor fakikötő, mely a nagy kikötővel egy 18 m széles csatornával van

Along this embankment lies the *Gunboat Harbour*, which is reserved for the use of the Imperial and Royal Naval Academy. This harbour has a water-area of 0·1 hectare, protected by a breakwater 82 m. long, with a shore embankment of 90 m. long, serving for mooring the drill pontoons and a torpedo-boat. The draught of water in this harbour is 5·5 m., and there is also a launching slip, administrative buildings and a battery for firing salutes.

We next come to the *Great Harbour*, with three large and two smaller moles, and a closing pier (now in course of construction, to be finished this year 1908) of 3.124 m. unloading length, and a superficial area of 41·8 hectares, protected by a breakwater, which is 1.378 m. long, but its extension by 300 m. is in course of progress and will be completed by the end of the present year.

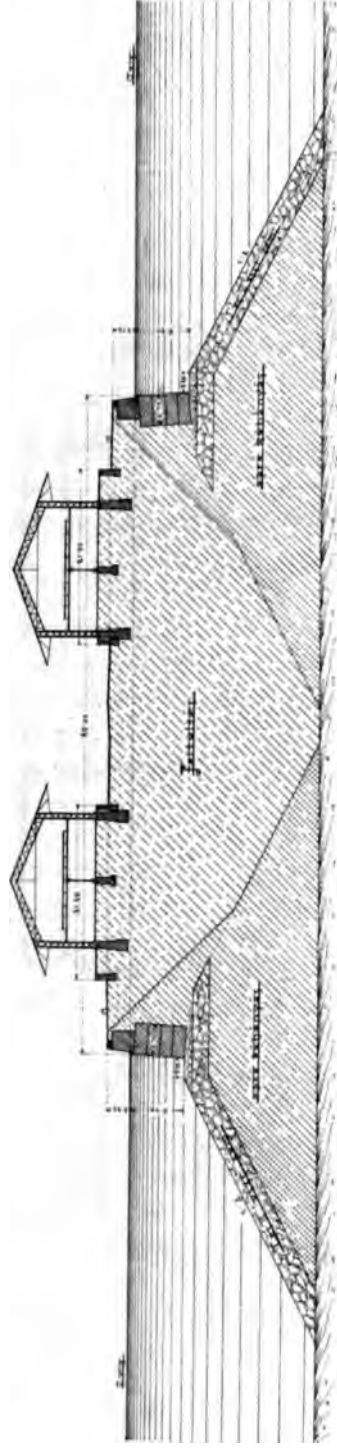
The width of the larger moles is 80 m., and their respective lengths 120, 150 and 210 m.; the closing pier is 160 m. long by 50 m. wide. The quays for larger vessels vary between 170 and 360 m. in length; for smaller vessels they are from 40 to 80 m. long.

The smaller moles are constructed from 15 to 20 m. wide, and from 45 to 80 m. long.

The draught of water along the shore in the basins for smaller vessels is from 5·0 to 6·5 m., and in those for larger vessels from 7·5 to 8·5. The breakwater is placed at a distance of 150, 178, and 228 m. from the head of the respective moles in order to give free ingress and egress to vessels.

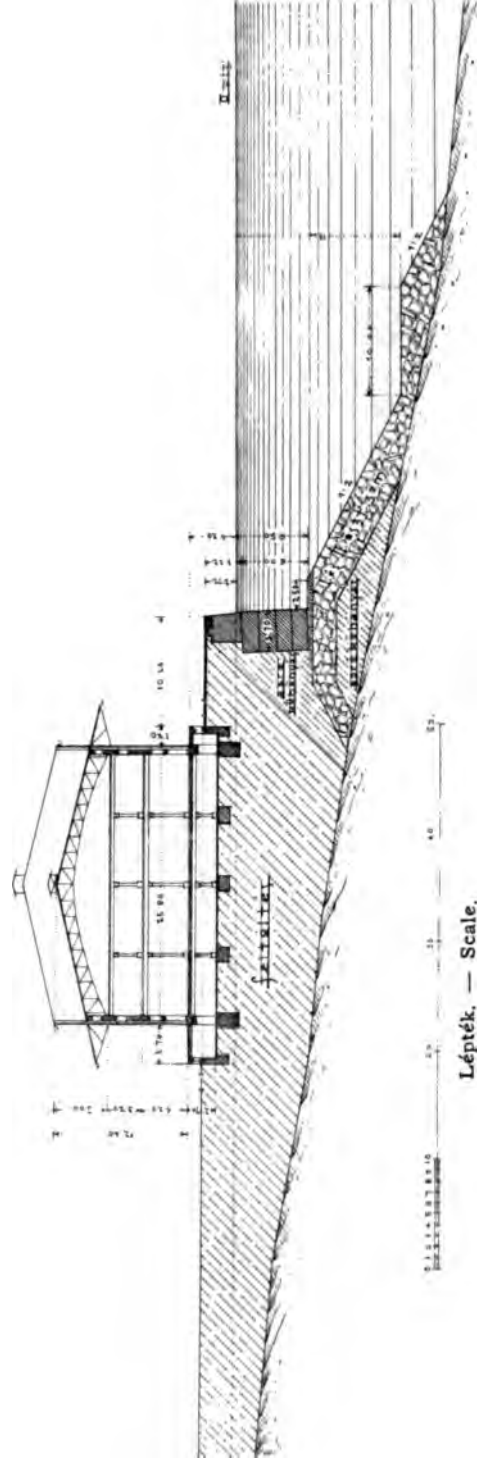
Upon the breakwater there are three coal-depots with a capacity of 6000 tons, and along the moles and quays lie the warehouses, to which railway tracks lead up, crossing the moles over turn-tables. Rails are laid along the bank, and the roads are paved for traction vehicles. Near the so-called Delta and Brajdica Timber-yards, of 250 sq. m. area, is situated the *Gabriel Baross Timber Harbour*, connected with the Great Harbour by a canal 18 m. wide over which an hydraulically worked turning-bridge carries the traffic to the breakwater.

Zichy móló keresztszelvénye. — Transverse Section of the Zichy Mole.



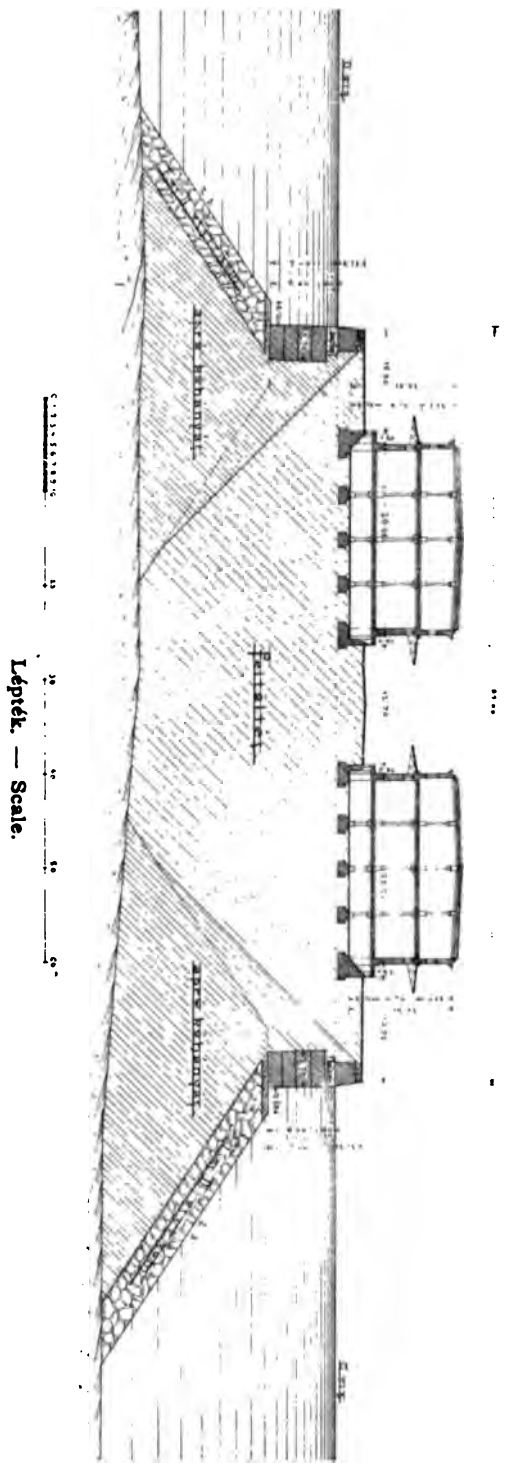
Lépték. — Scale.

Stefánia rakpart keresztszelvénye. — Transverse Section of the Stephanie Quay.

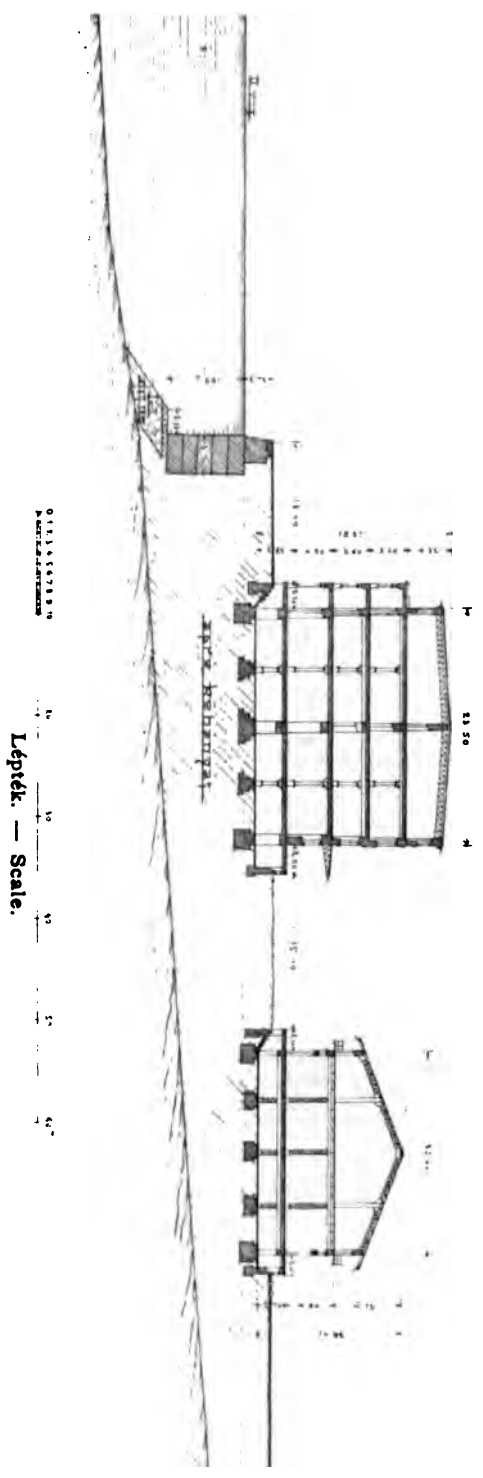


Lépték. — Scale.

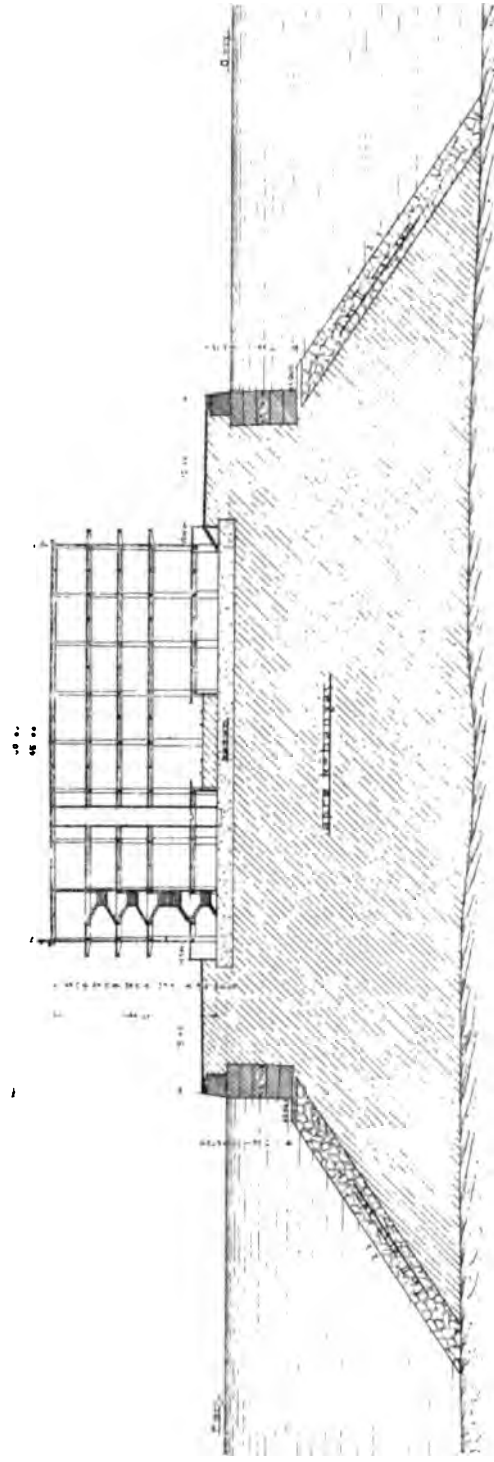
Rudolf móló keresztmetszvénye. — Transverse Section of the Rudolph Mole.



Ferencz Salvator rakpart keresztmetszvénye. — Transverse Section of the Francis Salvator Quay.

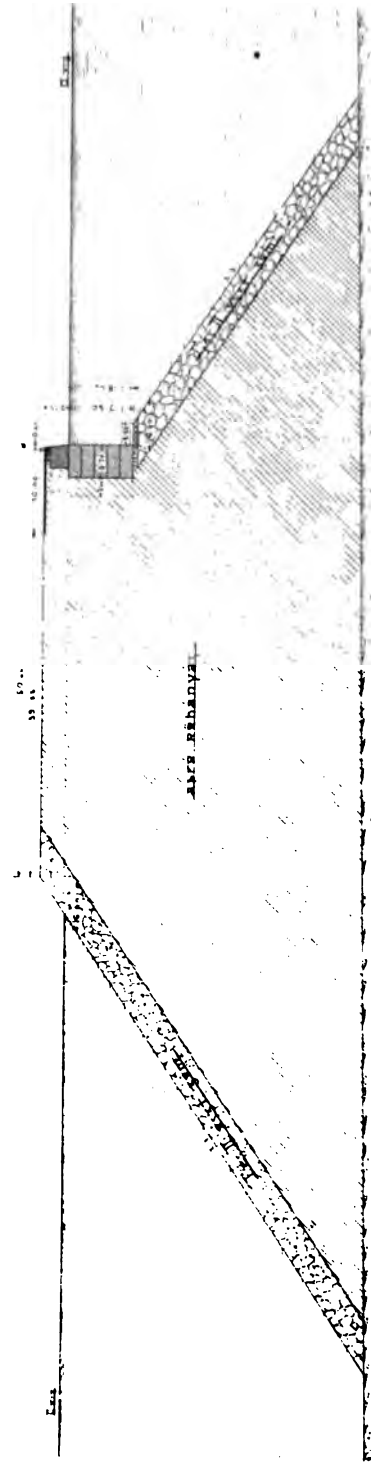


Mária Valéria móló keresztmetszévényé. — Transverse Section of the Maria Valeria Mole.



Lépték. — Scale.

Záró móló keresztmetszévényé. — Transverse Section of the Closing Mole.



Lépték. — Scale.

összekötve, melyen át egy víznyomással működő forgóhíd közvetíti a hullámgátra való közlekedést; a hullámgát hosszfák tárolására is szolgál.

A Baross Gábor fakikötő vízfelülete 6·5 hektár, melyet 520 m hosszú hullámgát véd meg a hullámzástól. Ezen kikötő 3·5 hektár nagyságú előkikötővel bír.

A fakikötő egy 105 m hosszú és 8 m széles zárógáttal és 65 m hosszú és 8·4 m széles zárósarkantyúval van nyugat felől határolva, a melyek között 50 m széles bejárat marad a hajók számára. A kikötőben van még egy 105 m hosszú és átlag 40 m széles móló. A rakodásra alkalmas partok hossza 1260 m. A partmenti vízmélység a kikötőben 8·5 m.

A Baross Gábor fakikötőbe torkol a kis parti vitorlás hajók kikötője, a Fiumára esatorna, mely 43 m széles és 500 m hosszú, átlagos vízmélysége 6 m. Ezen esatornán át két fordítóhíd közvetíti a vasúti és közúti közlekedést.

A Recina folyó két partja mentén vannak a Delta és Brajdica farakhelyek czélszerűen berendezett vasúti vágányokkal. A Recina folyón két állandó híd köti össze a Delta és Brajdica farakhelyeket.

A Brajdica területre vezet le a Károlyváros-fiumei vasúti fővonal kiágazásaként egy mellékvágány, mely egy 1823 m hosszú köralagúton át fut le a farakodó helyekre, a mely farakhelyek számára érkező tehervonatok összeállítására a közeli Buccari állomás szolgál rendező pályaudvarként.

A fiumei kisebb-nagyobb kikötőkben van összesen 6159 m rakodópart, 2080 m hosszú hullámgát, 51·0 hektár vízfelület; a kikötő és pályaudvar összterülete 60 hektár, a melyből 10 hektár punto-francoul van bekerítve.

A kikötőben elhelyezést nyerhet 51 kisebb-nagyobb gőzös és 120 kisebb-nagyobb vitorlászajó.

Az építkezéseknél a legnagyobb tömegű munka a kőhányás létesítése volt. Több nagyobb

This breakwater serves at the same time for the storage of longer pieces of timber.

The superficial area of the Gabriel Baross Timber Harbour is 6·5 hectares, protected against the breakers by a breakwater 520 m. long. This harbour has a fore-harbour of 3·5 hectares superficial area.

The timber harbour is confined on the west by a containing mole 8 m. wide by 165 m. long; and a closing groyne of 8·4 m. wide by 65 m. long; between which there is an entrance 50 m. wide, giving access to vessels. Within the port there is another mole 150 m. long, with an average width of 40 m. The length of wharves for loading is 1.260 m., and the depth of water along the embankment is 8·5 m.

The small harbour for coasting vessels, the Fiumara Canal, which is 43 m. wide by 500 m. long, with an average depth of 6 m. debouches into the Gabriel Baross Timber Harbour. Over this canal two turning-bridges carry the traffic of the railway and of the public road.

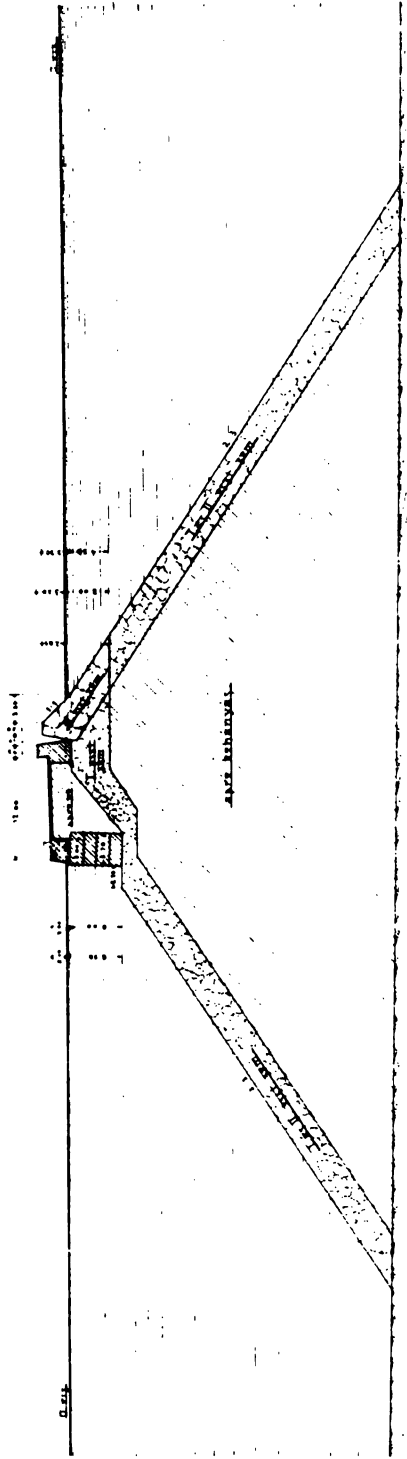
Along the banks of the river Recina are the Delta and Brajdica Timber-yards with practically constructed railway tracks. Two permanent bridges over the Recina connect the Delta and Brajdica Timber-yards.

A branch from the Károlyváros—Fiume Railway leads down from the main line to the Brajdica district, and runs down to the Timber-wharf through a tunnel 1823 m. long; the neighbouring Buccari Station provides sidings for making up the good strains arriving at the timber-wharf.

Altogether there are in the Fiume Harbours, small and great, 6159 m. of wharfage, 2030 m. of breakwater, 51 hectares of water-area; the total superficial area of the Harbour and Railway Station is 60 hectares, of which 10 are enclosed for the free port. There is room for 51 steamers and 120 sailing-vessels of various dimensions.

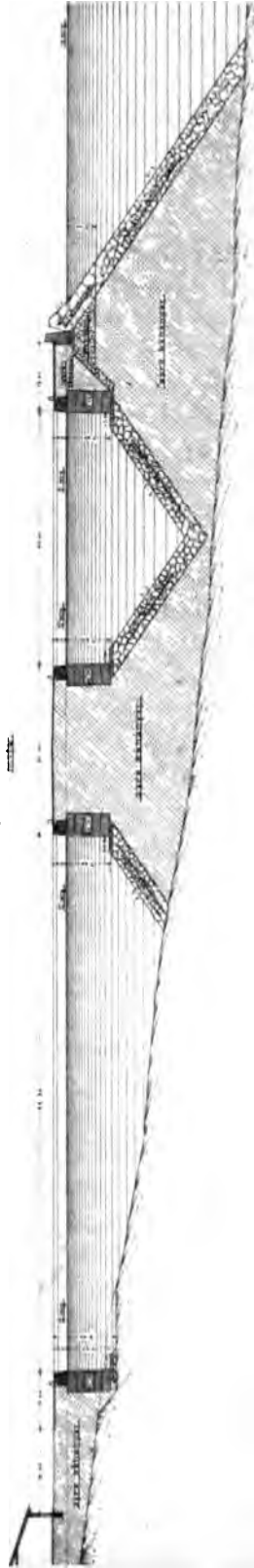
During the construction the largest mass of material was used in making the stone embank-

Mária Terézia móló (hullámgát) keresztmetszévénye. — Transverse Section of the Maria Theresia Mole (Breakwater).



Lépték. — Scale.

Baross Gábor fakikötő keresztmetszévénye. — Transverse Section of the Gabriel Baross Harbour.



Lépték. — Scale.

kőbányán kívül számos kisebb kőbánya szolgáltatotta a kőhányáshoz szükséges anyagot, nagyobb és kisebb hajókkal, valamint gőrkocsikkal és közönséges kocsikkal történt a szállítás.

A feltöltésekhez, mólókhoz és hullámgátakhoz termelt, illetve szállított anyag úgy a kőbányákban, mint a helyszínén súlyegység szerint, illetve mérlegelés útján vétetett át állami felügyelőközegek által és 1906. év végéig a ministerium hatáskörében létesített építkezéseknél beépítetett 23,486.000 tonna kőhányás, a melyből

vegyes anyag (0.15 tonnáig terjedő darabok)	81.5%
I. oszt. természet. közöm 0.15 – 1.5 t. drb	12.4%
II. » » » 1.05—4.0 t. »	4.9%
III. » » » 4.00—6.0 t. »	1.2%
volt.	

A feltöltések vegyes anyagból, illetve apróbb kőanyagból készültek és a vízfelőli oldalon I. és II. osztályú természetes zömökből álló és 2:3 lejtőjű rézsüvel bíró 3.0 m vastag védezzel láttattak el s ott, a hol a talaj lejtős volt, előpadkák készültek I. és II. osztályú zömökből.

A feltöltések vízszintes szakaszokban készültek. Előbb a lábazonnál, hogy a csúszások meggátoltassanak és hogy az apróbb anyag a szelvényből ki ne nyomuljon, zömökből kőhányás készítettetett.

Védetlen helyeken a feltöltés a tenger felőli oldalon természetes zömökkel védetik és pedig 5 m vízmélységig I. és II. osztályú zömökkel, azon alul I. osztályú zömökkel.

A mólók és hullámgátak kőhányásánál szintén ezen elv alkalmaztatik, a rézsük 2:3-hoz készülnek, de a hullámgátaknál 5 m vízmélységen felül a védőkőhányás II. és III. osztályú természetes zömökből készült.

Several large quarries, besides numerous smaller ones, furnished material for the construction of these stone embankments; and the conveyance of this was effected by large and small vessels, as well as by trucks and ordinary carts.

The stone material used in the construction of embankments, moles, and breakwaters, was taken over, in the quarries as well as on the spot, by weight-units or by gauging, by the State superintending officials; and up to the end of 1906, the total bulk of material used in the works made under authority of the Minister of Commerce was 23,486,000 tons of rubble stone; in which there were:

Blocks of mixed material up to 0.15 tons	81.5%
First class blocks of native stone from 0.15 to 1.5 tons .	12.5%
Second class blocks of native stone from 1.5 to 4.0 tons .	4.9%
Third class blocks of native stone from 4.0 to 6.0 tons .	1.1%

The embankments are of mixed material, i. e. of smaller blocks of stone, and on the side facing the water they are provided with a casing of first and second class native blocks, at a slope of 2 in 3, with a thickness of 3 metres, and where the ground was sloping small banks were built in front of first and second class blocks.

The embankments were built up in horizontal sections; at the bottom was first made a foundation of blocks in order to prevent sliding, and in order that the smaller material might not bulge out from the surface.

In unprotected places the embankment is faced on the side of the sea by blocks of native stone, to a depth of 5 m. with first and second class blocks, and below that with first class blocks.

In the stone foundations of the moles and breakwaters the same principle is followed. The slopes are 2 in 3, but in the breakwaters the embankment above 5 m. depth of water

Egy köbméter ürszelvény kitöltésére átlag kellett: a feltöltéseknél 1·8 tonna, a mólóknál 1·9 tonna és a hullámgátaknál 2·3 tonna kőhányás.

A fentemlített 23,486.000 tonna kőhányásból szállított:

nagyhajókkal . . .	12,694.300 tonna
kishajókkal . . .	5,440.400 »
vasúti görkocsikkal . . .	674.000 »
közúti kocsikkal . . .	4,677.300 »

A kőhányási anyag termelésére nagyobbára diorexin robbantó-anyag alkalmaztatott, de a tárnák, aknák és lőporkamrák készítésénél, valamint nagyobb kőtömbök szétrepeztésénél, illetve aprózásánál és kisebb robbantásoknál közönséges lőpor és dinamit is használtatott, de sőt kisebb aknák tágításánál a sósavval etetés is volt régebben alkalmazva. Jelenleg a tárnák és aknák felrobbantására közönséges lőpor használtatik.

A nagy kőbányákban a robbantásokról nyilvántartás vezetett, a melynek 1906. év végéig terjedő eredménye a következő volt:

Felrobbantott 600 nagy akna 1550 tonna robbantó-anyaggal, az eredmény volt 4,000.000 m³ anyagtermelés; továbbá 1,800.000 kis akna 700 tonna robbantó-anyaggal. Az átlagos töltés nagy aknáknál 2·8 tonna, kis aknáknál 0·005 tonna robbantó-anyag volt. A legnagyobb akna töltése 26·7 tonna robbantó-por volt 63.000 m³ eredménnyel.

A porkamrába elhelyezett diorexinbe dinamit-töltények helyezettek el, a melyeknek elsütése villamossággal történt, magától értődvén, hogy a porkamra-tárna, illetve akna cze mentfalazattal előbb elzárattott.

A nagy aknák robbantásánál a robbantó-anyag mennyiségének megállapítása első időkben sok bajt okozott. A teoretikus számítások nem váltak be; kísérletek tétettek tehát a karsztkőzetben, hogy mily töltés után éretik el oly robbantás, mely az anyagot a legnagyobb mennyiségben és a legmegfelelőbb arányban szolgáltatja.

is made of second and third class blocks of native stone.

The filling in of 1 cubic metre of profile required on the average 1·8 tons in the banks, 1·9 in the moles, and 2·3 tons of rubble stone in the breakwater.

For the above-mentioned, 23,486.000 tons of rubble stone were conveyed by:

Large vessels . . .	12,694.300 tons
Small vessels . . .	5,440.400 »
Railway trucks . . .	674.000 »
Road carts	4,677.300 »

For obtaining the rubble stone, diorexin was mostly used as an explosive, but in driving shafts, mines, and blasting-chambers, both for blasting large blocks of stone or crushing them, and for smaller blastings, common gunpowder or dynamite was used; in widening smaller mines, corrosion by hydrochloric acid was formerly employed; at present only ordinary powder is used for blasting in shafts and mines.

In the larger quarries the blastings are recorded, and the results up to the end of 1906 were as follows: 600 large mines were blasted by 1550 tons of explosive, producing 4,000.000 cubic metres of material; further, 1,800.000 small mines by 700 tons of explosive. The average charge of explosive in large mines was 2·8 tons, in small ones 0·005 tons. The charge for the largest mine was 26·7 tons of blasting-powder, with a result of 63.000 cubic metres.

In the blasting-chambers dynamite cartridges were put into the diorexin; the ignition was performed by electricity, and as a matter of course the shaft of the blasting-chamber or mine was previously closed by a cement wall.

In the blasting of large mines the calculation of the quantity of explosives gave at first much trouble. The theoretical calculations were not good; therefore experiments were made in the Karst rocks in order to ascertain what charge would yield that result in blasting which furnishes the greatest quantity of material and the most favourable proportions.

Ennek alapján megállapított, hogy a porkamra elhelyezése a legkedvezőbb, ha a legkisebb ellentállási vonal a kamra fölötti hegy-magasság $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{5}$ -vel egyenlőnek vétetik. A töltés nagyságát pedig megadja kilogrammokban a méterekben kifejezett legkisebb ellentállási vonal harmadik hatványának a töltési együtthatóval való szorzata. A diorexinporra nézve a töltési együttható a legsikerültebb robbantások alapján 1080-nak találtatott. Ezen együttható alkalmazásával a fentiek szerint kiszámított diorexinportöltést a porkamra viszonyai szerint még egy kissé meg kellett változtatni, nevezetesen, a szerint, amint a kamra keményebb vagy kevésbé ellentálló közetbe jutott, a kiszámított töltést valamivel növelni vagy csökkenteni kellett. Szóval, itt a tapasztalatnak és a gyakorlati érzéknek fontos szerep jut.

A kőbányák 0.82 m nyomtávú vágányokkal, kézi- és gőzdarukkal és rakodóhidakkal láttattak el és a szállítmány kocsinkint a rakodóhidakra vezető vágányokba beiktatott hídmérlegeken lemérve rakatott be a hajókba, a melyek 3—4-vel vonatokká összeállítva gőzös által vontattattak az építési helyre, a hol az átvétel alkalmával a hajórakomány akolás útján ellenőriztetett.

Az akolás útján nyert és a lemért súly közötti különbség legfeljebb 1.5—2%-ra terjedhetett.

A szállító-hajók részben csapóajtókkal ellátott tartányhajók, részben fedeles hajók voltak, amazok vegyes anyagra, emezek zömökre.

A fedeles hajók kiürítése vagy az egyik oldalra rakott túlsúly vízbedobása, vagy pedig oldalt-sülyesztés által történt. Ez utóbbinál a hajók egyik oldalán a telt és üres vízvonallal között a hajók belsejében egy hosszcaisson alkalmaztatott, mely egy szeleppel elzárható cső útján a vízzel közlekedett. A caisson, a hajó beállítása után, a szelep kinyitása által vízzel megtöltetvén, a hajó féloldalt feküdt és a hajó fedélzetére rakott zömök vízbe gurultak, minek

On the basis of these experiments it was discovered that the situation of the blasting-chamber is most favourable when the line of least resistance is taken equal to the elevation of $\frac{2}{3}$ to $\frac{3}{5}$ of the height of mountain above the chamber. The quantity of the charge is found in kilograms if the third power of the line of least resistance in metres is multiplied by the co-efficient of the charge. The co-efficient of charge for diorexin was found on the basis of the most successful blastings to be 1080; in applying this co-efficient it was still necessary to modify somewhat the charge of diorexin calculated as above, according to the conditions of the powder-chamber; viz. according to whether the chamber happens to be in a harder or less-resistant rock, it is necessary to increase or diminish somewhat the calculated quantity of explosive; in a word, experience and common-sense played a great part here.

The quarries were provided with tracks of 0.82 gauge, with manual and steam-cranes, and loading-bridges.

The freight was weighed on weigh-bridges on the track leading to the loading-bridge, and then transferred to the ships; which in files of 3 or 4 were towed by a steamer to the place of construction, where the reception of the freight was controlled by means of gauging.

The variations of weight ascertained by gauging and by weighing were allowed to reach as far as from 1 to 2 per cent.

The transport vessels were partly tank-ships provided with trap-doors, and partly decked ships, the former for mixed material, the latter for blocks.

The unloading of the decked vessels was performed either by throwing into the water the over-weight packed on one side, or by sinking it sidewise. In this latter case a long caisson, placed within the vessels on one side of them between the load-line and the empty water-line, was used, which communicated with the water by means of a pipe provided with a valve. After the vessel was moored, the caisson, was filled with water by opening the valve;

megettörténtével a hajó felemelkedett az üres vízvonalra, a caissonban lévő víz magától kifolyt és a szelep lezárása után a hajó folytatta útját.

the vessel then careened half-over, and the blocks stacked on the deck fell into the sea; whereupon the vessel rose to the empty water-line, the water ran out of the caisson automatically and the valve closed, so that the ship could proceed on its voyage.

A kőhányás képezi alapját a partfalaknak.

The stone-wharf forms the foundation of all the embankments.

A partfalaknak víz alatt lévő alapfala 4 vagy 5 egymásra rakott mesterséges zömsorból készült. A legalsó mesterséges zömsor a kellő gonddal apróbb kőanyaggal kiegyenlített kőhányásra helyeztetett el s a többi zömsorok erre a téglakötés szabályainak szemmeltartásával rakattak le oly módon, hogy a mesterséges zömök az alattuk lévő sorban elhelyezett mesterséges zömök hézagait takarják. Hogy a várható ülepedés az olcsóbb kőhányásra essék, a kőhányás kiegyenlítése a szabványos méreten felül 1·0—1·5 m-rel magasabban történt.

The foundation of all the embankments below water consists of four or five superimposed rows of artificial blocks; the lowest row of artificial blocks was placed upon the stone-wharf, whose interstices had been carefully levelled up with smaller material, and the subsequent rows were laid according to the rules of bricklaying, so that the upper blocks might cover the interstices of the blocks beneath. In order to cause the expected settling to fall on the cheaper stone wharf work, the levelling of this latter was made from 1·0 to 1·5 metres above the normal measurement.

A mesterséges zömök 3·7 m hosszal, 2·0 m szélességgel és 1·5 m magassággal építettek és súlyuk 25 tonna volt; a szükséghez képest azonban kisebb zömök is készíttetek, még pedig rendszeren 3·7, 1·8 és 1·5 m, továbbá 2·85, 1·9 és 1·5 m méretekkel.

The artificial blocks were 3·7 m. long by 2 m. wide and 1·5 m. high, and weighed 25 tons. However, as necessity arose smaller blocks were prepared, measuring ordinarily 3·7 m. long by 1·8 m. wide and 1·5 m. high; later on 2·85 m. long by 1·9 m. wide and 1·5 m. high.

A mesterséges zömök uszó gőzdaruk segítségével helyeztetek el az alapfalba, 2—4 cm hézaggal kötésben.

The artificial blocks were laid by floating steam-cranes in the foundation-wall with interstices of 2 to 4 cm.

A mesterséges zömök a szárazon építettek terméskövekből santorinhabarccsal, melynek keverési aránya volt:

These artificial blocks were made up on dry land from native stone with santorine mortar, of which the composition proportions were:

1·000 m³ santorin,
0·385 » oltott mész,
0·096 » homok.

1·000 cubic metres santorine,
0·385 » » lime,
0·096 » » sand.

A mesterséges zömök 2—3 hónapi száradás után voltak szállíthatók és az építés alatt 2% törés fordult elő.

The artificial blocks were built in after drying from 2 to 3 months, and during construction 2% breakages took place.

A mesterséges zömőmalapfal lerakása után megterhelhetett 2 sor mesterséges zömmel,

After the foundation of artificial blocks had been laid, two rows of artificial blocks were

esetleg hasonló súlyú kövekkel azért, hogy későbbi ülepedésnek eleje vételessék.

A terhelés rendszerint 1—2 hónapig tartott, de ha ülepedés nyomai mutatkoztak, a terhelés tovább is rajta hagyatott.

A terhelés eltávolítása után a partfal építése vette kezdetét, mely közönséges terméskőfalazatból állott és kellőleg megmunkált kövekkel burkoltatott. E falazat santorin-habarcscsal készült és 0.6 m magas és 1.0 m széles faragott kövekkel födetett be.

A partfalak nullvízfeletti szabványos magassága 2.72 m, a hullámgát partfalmagassága azonban 1.60 m-re volt megállapítva; de tekintettel a még várható ülepedésre, a partfalak is magasabbra építettek.

A partfalak kő- és vaskötőoszlopokkal, kötőkarikákkal, újabban kötőbakokkal, kőlépcsőkkel és vaslépcsőkkel vannak ellátva.

A hullámgátaknál a védőkőhányáson belül hullámfalak alkalmazták, a melyek szintén santorinhabarcscba rakott közönséges terméskőfalazatból készültek.

A partfalak mente, a hullámgátak és az utak homokba rakott láva-kövezettel burkoltattak, a melynek hézagai portlandcementhabarcscsal öntettek ki.

A kikötőépítményeknél 1906. év végéig felhasznált nagyobb tömegű munkák mennyisége a következő volt:

kőhányás	23,486.000 tonna
kiemelés, kotrás	234.700 m ³
felületkiegyenlítés	384.000 m ²
mesterséges zömök	188.800 m ³
santorin- és cementbeton	25.500 m ³
falazat	95.100 m ³
fedőkövek	7.400 m ³
kövezet	72.000 m ³
vasalkatrészek	532 tonna

Az építmények átlagos költsége volt:

1 fm partfal alapozással	1.160 kor.
1 m ³ móló kőhányása 20 m vízmélységben	90 »

superimposed, in some cases stones of similar weight, in order to obviate subsidence later.

This load continued from 1 to 2 months as a rule, but if signs of subsidence appeared, the load was allowed to remain on.

After removal of the load the building of the wall began, and consisted of walling of native stone, which was lined with properly dressed stones. This walling was made with santorine mortar, and covered with stones of 0.6 m. high by 1.0 wide.

The normal height of the embankments above mean water-level was 2.72 m., and the height of breakwater walls was fixed at 1.60 m., but the embankments were built higher in view of expected further subsidence.

The embankments were provided with stone and iron mooring-posts and mooring-rings, and later on with mooring-jacks, and staircases of stone and iron.

On the breakwater within the protecting stone-wharf, tide-walls were erected, made of ordinary native stone laid in santorine mortar.

The quay walls, breakwaters, and roads are paved with lava laid in santorine, into the interstices of which Portlandcement mortar was poured.

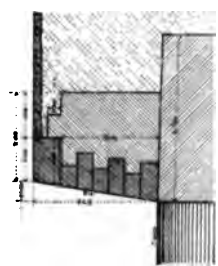
The quantity of massive work used in 1906 in the construction of the harbour works was as follows:

Rubble stone	23,486.000 tons
Excavation, dredging	234.700 cubic m.
Levelling	384.000 square m.
Artificial blocks	188.800 cubic m.
Santorine and cement	
beton	25.500 » »
Walling	95.100 » »
Covering stones	77.400 » »
Paving stones	72.000 square m.
Iron material	532 tons.

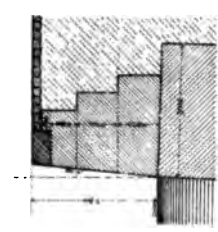
The average cost of construction was:

1 linear metre of sea-wall with foundation	crowns 1160
1 square metre of mole rubble in 20 m. depth of water	90

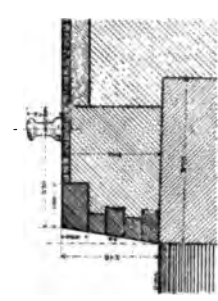
1a.



1b.



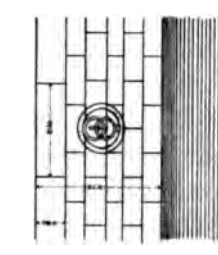
1c.



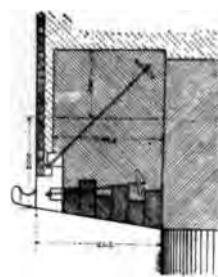
2a.



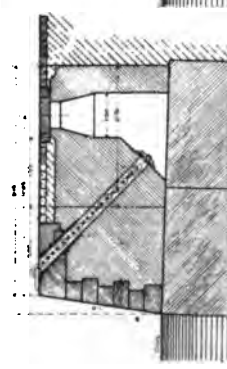
2b.



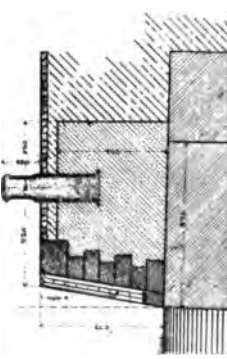
3.



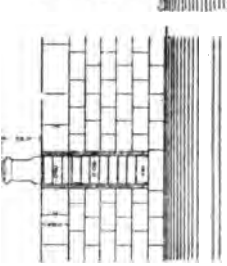
4a.



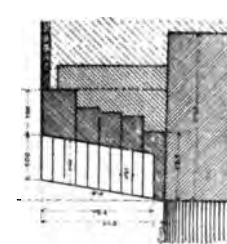
4b.



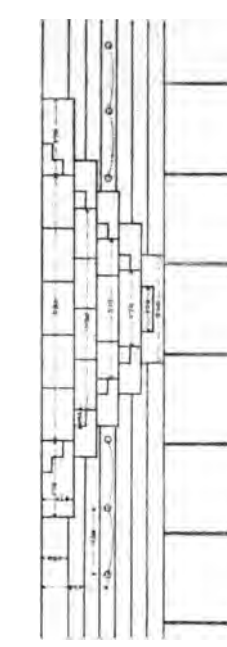
5a.



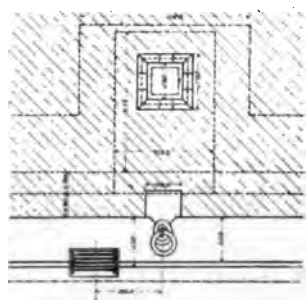
5b.



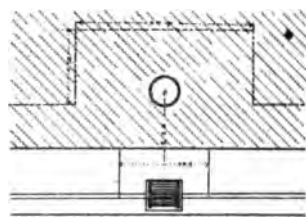
6a.



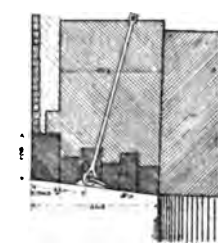
7a.



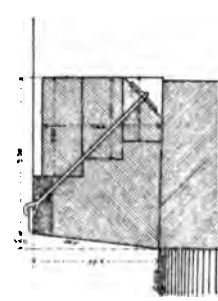
7b.



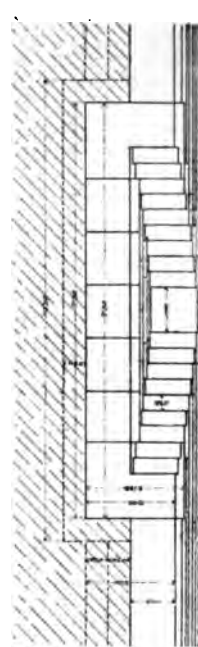
8.



9.



10.



Lejtők. Scale.

1. Partfal-szelvények — Transverse Section of a Lining Wall.

1a. A kikötőben — In the harbour.

1b. A bergudi dokkmedenczében — In the Bergudi dock-basin.

1c. A hullámgátnál — At the Breakwater.

2. Homlokzati kötőkarika — Front mooring-ring.

2a. Metszet — Section.

2b. Homloknézet — Front View.

3. Öntöttvas kötések — Cast iron mooring-jack.

3a. Metszet — Section.

3b. Homloknézet — Front View.

3c. Alaprajz — Ground Plan.

4. Lánctalas kötőkarika — Upper chain mooring-ring.

4a. Metszet — Section.

4b. Alaprajz — Ground Plan.

5. Öntöttvas kötőoszlop vaslépcsővel — Cast iron mooring-post with ironstair case.

5a. Metszet — Section.

5b. Homloknézet — Front View.

5c. Alaprajz — Ground Plan.

6. Kétkarú lépcső — Stone stairs of two flights.

6a. Metszet — Section.

6b. Homloknézet — Front View.

6c. Alaprajz — Ground Plan.

7. Rudas homlokzati kötőkarika (Rodolf-molo) — Pole front mooring-ring (Rodolf-mole).

7a. Metszet — Section.

7b. Homloknézet — Front View.

7c. Alaprajz — Ground Plan.

8. Rudas felső kötőkarika (dokk-medence) — Pole upper mooring-ring (Dock-Basin).

8a. Metszet — Section.

8b. Homloknézet — Front View.

8c. Alaprajz — Ground Plan.

1 m ² rakpart kőhányás 16 m átlagos vízmélységben.	50 kor.	1 square metre of quay with rubble in 16 m. average depth of water	crowns 50
1 fm hullámgát teljesen készen 30—40 m vízmélységben	12.000—15.000 „	1 linear metre of breakwater completed in 38 to 40 m. depth of water	12.000 to 15.000
1 m ² feltöltés 5—10 m vízmélységben	10—28 „	1 square metre of embankment in 5 to 10 m. depth of water . . .	10 to 28

A tárházak a rakpartok mentén, a mólókon és a pályaudvaron vannak elhelyezve és részben a fiumei raktárvállalat, részben pedig a magyar kir. államvasutak által kezeltetnek.

A táruk egy és több emeletesek és pinczével ellátva, részben földszintesek és ideiglenes faszinek, melyek együtvéve 90.000 m² kihasználható rakterületen 9000 vasúti kocsi rakomány befogadását közvetítik.

A több emelettel bíró táruk felvonókkal látva el, a melyekhez az erőt a városi vízvezeték 7 légkönyomású vize szolgáltatja.

A tárházak építési rendszere falazat és vaszerkezet kombinációja, szilárd tűzmentes Monier-födémekkel és felmenő válaszfalakkal.

A terhelés földszinten m²-kint 1800 kg, az I. és II. emeletnél 1200 kg és a III. emeletnél 1000 kg-ra van számítva.

Átlagárak voltak:

1 m ² faszín előállítása	13 kor.
1 m ² falazott földszintes tár	53 „
1 m ² pinczenélküli emeletes tár	118 „
1 m ² pinczével ellátott emeletes tár	162 „
1 m ² pinczével ellátott 2-emeletes tár	197 „
1 m ² pinczével ellátott 3-emeletes tár	218 „

The warehouses, situated along the quays and near the Railway Station, are managed partly by the Fiume Warehouse Company and partly by the Royal Hungarian State Railways.

They have one or more stories, and are provided with vaults, cellars, partly ground-floor and temporary wooden sheds, which together cover a surface of 90.000 square metres of practicable storageroom, with capacity for 9000 railway-waggon loads.

Those having upper stories are provided with lifts, which are worked by the town water-main at a pressure of 7 atmospheres.

The system of warehouse construction is a combination of brickwork and iron girders, with firm fireproof Monier ceilings and through party-walls.

The accomodation area is reckoned at 1800 kgr. per square metre on the ground-floor, 1200 kgr. on the I. and II. stories, at 1000 kgr. on the III. storey.

The average cost was:

1 square metre wooden shed construction	13	crowns
1 square metre walled ground-floor warehouse	53	
1 square metre one storied warehouse without vault	118	
1 square metre one storied warehouse with vault	162	
1 square metre two storied warehouse with vault	197	
1 square metre three storied warehouse with vault	218	

A nyílt rakhelyek fatárolásra használatnak. Ily területek a kikötő és pályaudvar kiterjedésében 334.000 m² van, melyekből 50% vágányok és utak részére lévén szükséges, 167.000 m² teljesen kihasználható területen 8400 vasúti kocsirakomány árú nyerhet elhelyezést.

The open air storages are used for stacking timber. Such areas within the Harbour and Railway Station precincts amount to 334.000 square metres of which 50% is needed for tracks and roads, so that 167.000 square metres are left entirely for the service of storing 8400 railway-waggon loads of merchandise.

A kikötők kellőleg világított kényelmes bejáráttal bírnak. A nagy kikötő bejárata 225 m széles és 33 m mély; a Baross Gábor fakikötő bejárata 50 m széles és 20 m mély, s a kőolajkikötő bejárata 50 m széles és 14 m mély; s a bergudi dokkmedencze bejárata 45 m széles és 8,5 m mély.

The Harbours have well-lighted and convenient entrances. The entrance to the Great Harbour is 225 m. wide by 30 m. deep; the entrance to the Gabriel Baross Timber Harbour is 50 metres wide by 20 m. deep; and the entrance to the Petroleum Harbour is 50 m. wide by 14 m. deep; the entrance to the Bergud Dock Basin is 45 m. wide by 8,5 m. deep.

Gépezeti berendezés a raktári felvonókon kívül csakis 2 tárlházban van és pedig az egyiknél gáz, a másiknál villamos erőre.

Mechanical installations, besides warehouse lifts, are found only in two warehouses, being in one worked by gas and in the other by electric power.

Rakodóhidak, néhány fix forgódaru közvetítik a be- és kirakodást, a mely különben a hajógépek közvetítésével kézierővel történik.

Loading-bridges and several fixed turning cranes are used for loading and unloading, which are also effected by means of ship cranes worked by hand-power.

Tervben, sőt részben folyamatban van a kikötőnek portál - rakodódarukkal való felszerelése.

The equipment of the harbour with ferry-boat cranes is contemplated, and this work is already partly in hand.

A kikötő elektromos világítását egy magán-részvénytársaság központi telepe szolgáltatja, s a külső világításnál 36 drb 12 Ampères izzólámpa és 16 drb 16 gyertyás izzólámpa, a tárlházakban 480 drb 32, illetve 16 gyertyás izzólámpa van felszerelve.

The current for electric lighting from a central station is furnished by a private limited company; and for outside lighting there are 36 arc lamps of 12 ampères, 16 incandescent lamps of 16 candle power; and in the warehouses 480 incandescent burners of 32 and 16 candle power are employed.

A déljelzés rendszeresen történik.

The mid-day signal is regularly given.

A hajók megkötésére és mozgására a kikötők belsejében és az előkikötőkben uszorok vannak alkalmazva.

Buoys are employed for mooring and warping the ships in the inner and outer harbours.

A kikötő és a pályaudvar egész területén a városi vízvezetékkel kapcsolatos vízvezetéki berendezés létezik, a mely oly elrendezést nyert, hogy tűz esetében úgy a tárlaknál, mint azok belsejében könnyen hozzáférhető hydránssokkal történik az oltás, czélszerűen berende-

The Harbour and Railway Station are supplied throughout by a water-main, in connection with the municipal water supply, which is so disposed that in case of fire, outside as well as inside the warehouses, extinction may be accomplished by easily accessible hydrants; and

zett villamos tűzjelzés jelezvén a tűz keletkezését a rendszeresített tűzoltócsapat laktanyáiban.

A kikötőben a rendőrségi szolgálatot a fiu-me-i városi rendőrség egy kirendelt szakasza végzi, a tengeri rendőri szolgálatot pedig a rév-hivatal személyzete látja el.

Pár szót kell még szólnunk az építési ad-minisztrációról.

Az építés közvetlen vezetését és felügyeletét 1890-ig külön kikötőépítési hivatal, s azóta a m. kir. tengerészeti hatóság műszaki osztályá-nak személyzete gyakorolta, a mely a terveket is készíti.

A munka egységárok alapján vállalat által hajtatik végre.

A munkanapok száma átlag havonként 20—22 napra és a munkaórák száma $9\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$ órára ment.

A munkások száma 500—600 között válto-zott, s munkaközben az egész építési időszak alatt 11 haláleset, 83 nehéz és 180 könnyű sérül-és történt.

Az állami felügyelőszemélyzet egy főnökből, 2—5 mérnökből, 18—25 felvigyázóból; a vál-lalati személyzet egy igazgatóból, 2—3 mérnök-ből, 3—5 hivatalnokból, 10—16 felvigyázóból, 18—20 kapitány- és gépészből állott.

A vállalatok üzemi berendezése a munkák-hoz képest 400.000—800.000 koronára ment.

A fontosabb üzemi berendezések voltak: 7—10 vontatógőzös, 4—5 úszó gőzdaru, 14 kézidarú, egy hidraulikus emelőszajtkával fel-szerelt szállító kocsi a mesterséges zömök ré-szére, 1—3 gőzkoztató, 28—31 leppentyűs és 20—27 fedélzetes hajó az anyagnak a kőbányák-ból való szállítására, 24—30 csolnak, 8 hídmér-leg, 100—200 ládás és 80—90 zömökocsi, habarcs-és betonkeverőgépek stb.

Az építésre évenként 600.000—1,800.000 kor-adatott ki.

there is a practical system of electric signalling which warns the organised fire brigade at its station of the outbreak of fire.

Policing is done in the Port of Fiume by a separate municipal police force, while the maritime police are supplied by the staff of the Harbour Office.

We must further say a few words about the building administration.

The direct management and supervision of the construction was, until 1890, under a special Harbour Construction Board, and since then has been under the staff of the Technical Department of the Royal Hungarian Maritime Authority, which also draws up the plans.

The work itself is carried out by contractors on the basis of unit prices.

The number of average working days per month rose as high as 20 to 22 days, and the average working hours from $9\frac{1}{2}$ to $10\frac{1}{2}$ daily.

The number of workmen varied from 500 to 600. During the whole period of construction 11 deaths occurred during employment; 83 serious and 150 slight accidents also happened.

The State superintending staff consisted of 1 chief, 2 to 5 engineers, 18 to 25 overseers; the contractors' staff of 1 manager, 2 to 3 engineers, 3 to 5 clerks, 10 to 16 overseers, 18 to 20 foremen and mechanics.

The capital invested by contractors in plant represented, according to the needs of the work, from 400.000 to 800.000 crowns.

The most important items of plant were 7 to 10 steam-tugs; 4 to 5 floating cranes; 14 hand-cranes; a waggon for transport of blocks, provided with hydraulic machinery; 1 to 3 steam-dredgers; 28 to 31 steamers with trap-doors, 20 to 27 decked barges for transport of material from the quarries; 24 to 30 wher-ries; 8 weighing-machines, 100 to 200 carts, 80 to 90 lorries, mortar and beton mixing machines, &c.

From 600.000 to 1,800.000 crowns were spent annually on the construction.

Fiume hajózási viszonyairól kell még megemlékeznünk.

Fiume a magyar korona országainak egyedüli számbavehető kikötője, hol Magyarország tengeri be- és kiviteli forgalma összpontosul.

A tengeri forgalmat részben magyar, részben más illetőségű hajók közvetítik.

A fumei illetőségű hajók száma jelenleg 121 hajó 109.811 tonnatartalommal, mely számban a gőzösök 101 számmal és 108.481 tonnatartalommal vannak képviselve.

Ezen, a forgalomhoz arányítva, csekély hajópark a forgalmat nem győzi meg és idegen hajók nagyobb számban keresik fel a kikötőt.

Úgy a hajó-, mint az áruforgalom rohamos emelkedését a füzet végén lévő grafikus táblázatok mutatják, melyekhez a következő megjegyzéseket fűzzük:

A hajóforgalom, mely 1867-ben 12.420 hajóra 229.976 tonnatartalomra ment, folytonosan emelkedik, s az 1906. évben az érkezett és indult hajók száma 16.124-re, tonnatartalmuk pedig 4.131.317 tonnára emelkedett.

A tengeri áruforgalom 1867. évben alig haladta meg a 120.000 tonnát, azóta évről-évre növekedik és 1906. évben 1.351.587 tonnára emelkedett, a melyből a bevitelre 585.802 tonna, a kivitelre 765.785 tonna esett.

A fumei kikötő, mely a hatvanas években alig számbavehető tényezőként szerepelt, rövid idő alatt oly lendületet nyert, hogy ma már külkereskedelmünk hathatós tényezőjévé vált, s a világhorgalomban is ismeretes mint kellő vízmélységgel bíró, biztos kikötő.

A tengeri áruforgalomban nagyobb behozatali cikkek a kávé, déligyümölcs, dohány, rizs, bor, szén, kőolaj, kénkovand, foszfát, juta, tengeri só, pamut, téglá és cserép, nyersvas és rézgálic, vas- és aczéllemez, salétrom és kén.

Nagyobb kiviteli cikkek: nyers- és finomított cukor, dohány és dohánygyártmány, buza, árpa, zab, tengeri, bab, rizs és mellékterményei, liszt, borsesz, fa, magnesit, cserkivonat, ásványolaj, papirosanyag, ásványvíz és korpa.

We have now to refer to the traffic of the Port of Fiume.

Fiume is the only port of the kingdom of Hungary of importance where the exports and imports by sea are concentrated. The sea-traffic is carried on partly by Hungarian ships and partly by those of other nationalities.

The fleet of Fiume numbers at the present time 121 ships of 109.811 tons burden, amongst which are 101 steamers of 108.481 registered tonnage.

This relatively small fleet is unable to cope with the traffic; and a still larger number of foreign vessels call at the port.

The rapid evolution of both shipping and merchant traffic is shown by the diagrams at the end of this pamphlet, to which we subjoin the following remarks:

The shipping traffic, which in 1867 was 12.420 vessels of 229.976 registered tonnage, is constantly increasing, and in 1906 the arrivals and departures of ships rose to 16.124, with a registered tonnage of 4,131.317. The maritime goods traffic in 1867 barely exceeded 120.000 tons. Since then it has grown from year to year, and in 1906 it reached 1,351.587 tons, of which 585.802 tons fall to imports, and 765.785 tons to exports.

The port of Fiume, which was of hardly any account in the sixties, has progressed so remarkably that it has become today an important factor in our foreign trade, and known to the traffic of the world as a port of sufficient draught of water and possessing a secure harbour.

In the maritime goods traffic the chief articles of import are coffee, southern fruits, tobacco, rice, wine, coal, petroleum, pyrites, phosphate, jute, sea-salt, wool, bricks and tiles, pig-iron, copper-sulphate, iron and sheet steel, saltpetre and sulphur.

Larger export articles are: raw and refined sugar, tobacco and tobacco manufactures, wheat, barley, oats, maize, beans, rice and by-products, flour, alcohol, timber, magnesite, extract of tannin, mineral-oil, cellulose, mineral-water, and bran.

A külállamokkal való forgalomban a *behozatalnál*: Ausztria, Olaszország, Nagybritannia, Törökország, Brit-Kelet-India, Északamerika, Egyesült-Államok; a *kivitelnél*: Ausztria, Olaszország, Franciaország, Belgium, Hollandia, Nagybritannia, Spanyolország, Görögország, Törökország, Brit-Kelet-India, Egyiptom, Algír, Északamerika, Egyesült-Államok, Brazília szerepel nagyobb mennyiséggel.

A magyar korona országainak külkereskedelmi forgalmából 10^o/_o-ot meghaladó rész Fiumén át megy a világpiacra.

A forgalomnak mintegy 50^o/_o-át szerződés alapján segélyezett hajózási társulatok, a többi egyéb hajóvállalatok közvetítik.

Az államilag segélyezett tengeri hajózási társulatok a következők:

Az „*Adria*“ m. kir. tengeri hajózási részvénytársaság évi 1,140.000 kor. államsegélyvel.

A társaság székhelye Budapest, de intéző igazgatósága Fiumében székel. Alaptőkéje 10,000.000 korona. Hajóinak száma 33 gőzös 42.020 tonnataralommal, mely hajórajjal az állammal fennálló szerződése értelmében 23 rendes hajózási vonalat tart fenn olasz, francia, spanyol, portugál, angol, német, belga, hollandi, északafrikai és brazíliai kikötőkkel.

A „*Magyar-horvát tengeri hajózási részvénytársaság*“ Fiume székhelyvel, évi 590.000 kor. állami segélyvel, 2,000.000 korona alaptőkével.

Hajóinak száma 35 gőzös 6125 tonnataralommal.

E társulat a parthajózást űzi a magyar-horvát tengerparton, továbbá Isztriával, Trieszttel és Dalmáciával, valamint az azokhoz tartozó szigetekkel, végre Anconával és Velenczével tart fenn kötelezett járatokat.

Az államilag segélyezett vállalatok közé tartozik a 180.000 korona évi subventióval bíró „*Magyar keleti tengerhajózási részvénytársaság*“ is, a mely azonban Galaczból tart fenn járatokat a közbenső kikötők érintésével Konstantinápolyig és a nyugoteurópai kikötőkbe. Ezen

Concerning the traffic with foreign countries, the following are the principal *importers*: Austria, Italy, Great Britain, Turkey, British East Indies, North America, United States; in the *export* traffic, Austria, Italy, France, Belgium, Holland, Great Britain, Spain, Greece, Turkey, British East-Indies, Egypt, Algeria, North America, United States, and Brazil, play the largest part.

Of the foreign commerce of the countries of the Hungarian Crown, more than 10^o/_o passes through Fiume to the world's markets.

About 50^o/_o of the traffic is in the hands of shipping companies subventioned on a contract basis, the rest in other shipping firms.

The marine shipping companies subventioned by the State are the following:

The „*Adria*“ Royal Hungarian Sea Navigation Company, Ltd. with an annual subvention of 1,140,000 crowns.

The headquarters of this company are at Budapest, but the management is at Fiume. The foundation capital is 10,000,000 crowns. The number of ships is 33 steamers of 42,020 tons burden, which fleet according to contract maintains 23 regular lines to Italian, French, Spanish, Portuguese, English, German, Belgian, Dutch, North-African, and Brazilian ports.

The „*Hungaro-Croata Sea Navigation Company*“ has its headquarters at Fiume, an annual State subvention of 590,000 crowns, and a foundation capital of 2,000,000 crowns.

The number of its ships is 35 steamers of 6125 tons burden.

This Company works the coasting trade on the Hungaro-Croatian littoral, also with Istria, Trieste, Dalmatia with its islands, finally with Ancona and Venice, where it maintains the lines contracted for.

Among the enterprises subsidised by the State is the *Hungarian Levant Company*, receiving a subvention of 187,000 crowns per annum, which maintains lines from Galatz, touching the intermediate ports, to Constantinople and the western ports of Europe. This

társaság hajóinak száma 7 gőzös 12.148 tonnatartalommal.

Ezen társulatokon kívül nem segélyezett hajózási társulatok is működnek Fiumében és pedig:

Az osztrák kormány által segélyezett „*Osztrák Lloyd*“, mely thessaliai, görögkeleti, indokhinai, japáni és brazilai vonalain oda- és visszautaztában érinti Fiumét.

Az „*Orient*“ hajózási társulat 5 gőzössel 13.857 tonnatartalommal, a „*Copaitich és társai*“ hajózási társulat pedig 1 gőzössel 1604 tonnatartalommal üznek szabadhajózást.

A „*Fotogen-társulat*“ egy tankgőzöse 2370 tonna tartalommal a fiumei kőolajfinomító részvénytársaság részére szállítja a nyers anyagot.

Az „*Atlantica*“ tengerhajózási részvénytársaság 6 gőzössel 15.665 tonnatartalommal legnagyobb részt Fiume és angol kikötők között bonyolít le forgalmat.

A „*Magyar-horvát szabadhajózási részvénytársaság*“ 5 gőzössel 11.912 tonnatartalommal.

Company has 7 steamers with registered tonnage 12.148.

Besides these Companies there are unsubventioned shipping firms also in operation in Fiume, viz. the »*Austrian Lloyd*«, subsidised by the Austrian Government, which calls at Fiume on its voyages to and from Thessaly, Greece, Indo-China, Japan and Brazil.

The »*Orient*« Navigation Company with 5 steamers of 13.857 registered tonnage, and the »*Copaitich and Co.*« Navigation Company with one steamer of 1604 tons, carry out their voyages unfettered.

The »*Photogen Company*« with one tank steamer of 2370 registered tonnage, convey crude oil for the Petroleum Refinery Co. at Fiume.

The »*Atlantica*« Steam Navigation Company with 6 steamers of 15.665 registered tons, carries the greatest part of the traffic between Fiume and the English ports.

The »*Hungaro-Croata Free Navigation Company*« has 5 steamers of 11.912 registered tonnage.

A martinschizzai vesztegintézet.

Öt kilométernyi távolságban Fiumétól kelet felé fekszik a martinschizzai öböl, északkeleti és délnyugoti irányban két oldalon magas sziklapartok által szegélyezve, észak felé kis völgy által határolva.

Ezen völgyben épült 1833. évben a fiumei kikötő vesztegintézete, mely a száraz felőli oldalon magas kőfallal van körülvéve.

A 350 méter hosszú falazott rakpart kisebb hajók számára kikötőhelyül szolgál, de az öböl a hullámoktól teljesen védve nem lévén, nagyobb hajók az öbölben horgonyon állanak.

A vesztegintézet eredetileg a kolera behurcolása elleni védelemre készült; 1899-ben azonban olyképp lett átalakítva és kibővítve, hogy jelenleg minden ragályos betegséggel fertőzött hajó kezelésére alkalmas.

A Fiuméba érkező hajó a kikötőbe való belépése előtt megvizsgáltván, ha gyanús vagy beteg eset konstatáltatott, a hajó a martinschizzai vesztegzári kikötőbe küldetik.

A hajó a vesztegintézetbe megérkezvén, a hajón lévő összes személyek a partra szállítatnak, s onnan egy nyitott tágas csarnokba vezetnek.

Míg az orvos őket rendelő szobájában behatóbban megvizsgálja, addig ruháik és ágyműik a csarnokban lévő fertőtlenítő-készülékben nedves és száraz gőzzel, vagy pedig a szertárban készletben tartott fertőtlenítő szerekkel kezelnek.

A ragályos betegségben szenvedőnek talált egyén a «ragályos betegek kórházá»-ba szállít-

The Martinschizza Quarantine Institution.

At a distance of 5 kilometers eastward from Fiume lies the bay of Martinschizza, in a north-east to south-westerly direction bounded on two sides by high rocky shores, and closed in on the north by a small valley.

In this valley in 1833 the Port of Fiume Quarantine Institution was built, which on the landward side is surrounded by a high stone wall.

A walled quay 350 m. long serves for sheltering a number of small vessels, but the bay not being entirely protected from the waves, larger ships lie at anchor in the harbour.

The Quarantine Institution was originally erected as a protection against the introduction of cholera; but in 1899 it was so modified and enlarged that at the present day it is able to deal with any vessel infected with any zymotic disease.

On examination of the ships arriving at Fiume before entering the harbour, if a suspicious or infected case be found, the ship is sent to the Quarantine harbour at Martinschizza.

On the ship's arrival at the Quarantine Institution, the whole personnel of the ship is disembarked, and led thence into a spacious hall.

While the physician examines them closely in his consulting room, their clothes and bedding are treated in the disinfecting apparatus in the hall with wet and dry steam, or else by disinfectants kept in stock in the stores.

Any individual found to be suffering from infectious disease is transferred to the »hospital

A martinschizai vesztegintézet. — Quarantine Buildings at Martinschizza.



- A** Lőporkamra
B Égetőkemence
C Szin
D Nyílt szín, benne fertőtlenítő gép
 1 Orvosszoba és fürdő
 2 Fertőtlenítő szertár
E Raktár
F Raktár
G 1 Hullakamra
 2 Mosó és preparáló
 3 Laboratorium
 4 Orvos és szolgakás
H 1 Vetkőző és fürdők
 2 Fürdővízforraló-helyiség
 3 Mosóhelyiség
 4 Szárító
 5 Vasaló, mángorló
 6 Ruhatár
I 1 Fertőtlenítőgép mellette kazánház
 2 Orvos, gépész és 3 fűtő lakása
 4 Szivattyútelep
K 1 Orvosszobák
 2 közöttek fürdő
 3 Parlatorio
 4 Főzőkonyha
 5 Fűskamra

- L** 1 Felügyelő apácák
 2 Katonaórház
 3 Konyha, eselédlakás
M Megfigyelő kórház
N Ragályosok kórháza (pestis vagy kolerás betegeknek)
O Hajósok parlatoriója
P Révőrök és egészségügyi örök laktanyája
Q Kápolna
R Igazgatósági épület, benne: Igazgató és kapus lakása, iroda, szobák, a hajóvizsgáló orvosok, lelkész és igazgató szolgálja részére.
S Katonai őrségnek fenntartott helyiségek
T és **U** Fűskamrák
V Révbiztos lakása
X Ruhaosztókamra
 Keltős étető kemence.
Z **Z**₁, **Z**₂ Ételosztó-kamrák
 I. Rom. kath. } temető
 II. Görög kath. }
 III. Mohammedán }
R/b Ragályos betegek szakasza
Gy/b Gyanus betegek szakasza
S/o Szedimentáló medence

- A** Gunpowder Magazine
B Combustion furnace
C Shed
D Open shed containing. Disinfecting engine
 1 Physicians' room and bath.
 2 Disinfectant store
E Magazine
F Magazine
G 1 Mortuary
 2 Wash-house and Preparatory
 3 Laboratory
 4 Physician's and servant's quarters
H 1 Dressing-room and baths
 2 Heating-chamber for bath-water
 3 Laundry
 4 Drying-room
 5 Ironing and mangling-room
 6 Linen-room

- I** 1 Disinfecting-engine
 Boiler-house close by
 2 Physician's, Mechanic's and
 3 Stoker's quarters
 4 Pumping-plant
K 1 Surgeries
 2 Baths between them
 3 Parlour
 4 Kitchen
 5 Wood-cellar
L 1 Superintending Sisters
 2 Guard-house
 3 Kitchen and servants' rooms
M Observation Hospital
N Hospital for contagious diseases (for plague and cholera patients)
O Sailors' Parlour
P Barracks for Coast-guards and Sanitary Guards

- Q** Chapel
R Manager's Office-buildings, including: Manager's and porter's Quarters, Office, Rooms for the Examining Physicians, for the Clergy, and for the Manager's servant
S Rooms reserved for the Guard
T & **U** Wood-cellars
V Harbour-Inspector's Quarters
X Clothes distribution room
Y Double combustion-furnace
Z **Z**₁, **Z**₂ Food distribution chambers
 I. Roman Catholic } Cemetery
 II. Greek Catholic }
 III. Mahometan }
R/b Division for contagious patients
Gy/b Division for suspected patients
S/o Sediment basin

tatik, a nem ragályos betegségben talált, illetve ragályos betegség gyanújában álló egyén külön álló és külön elzárt osztályokba küldetik, az egészségesnek bizonyultak pedig a hajóra vissza térnek.

Befejeztetvén az orvosi vizsgálat, az orvos a szobája melletti fürdőben megfürdik és eltávozik.

Az egészen elkülönített, magas kőfalakkal körülvett „ragályos betegek szakaszá“-nak közepén áll a kórház, három betegszobával, az ápolók szobájával, fürdővel, teáskonyhával és illemhelyekkel.

Ezen épület összes helyiségei aszfaltburkolattal vannak ellátva és a falak és mennyezetek olajfestékekkel mázolva, az ablakok vasrácsokkal elzárva, az ajtónyílásokon légyfogóhálók állíthatók be.

A kórházból származó ürülék és szemét vasedényekben lesz összegyűjtve és turfával vegyítve az elégető-kemenczében megsemmisítetik.

A „ragályos betegek szakaszá“-hoz tartozó épületben az orvosok részére három szoba, fürdő és illemhely, a szolgák elhelyezésére egy tágas szoba és illemhely áll rendelkezésre, e mellett van a bakteriológiai laboratórium, egy praeparáló-helyiség és hullakamara, egyúttal boncsterem.

A lakószobák kivételével ezen épület összes helyiségei aszfaltburkolattal vannak ellátva és a falak két méter magasságig olajfestékekkel vannak mázolva. Az ezen épületről eredő ürülék és szemét szintén az elégető-kemenczébe szállítatik.

A ragályos betegek szakaszában elzárt személyek ételmezése akkép történik, hogy az intézeti nagy főzőkonyhában készített étel egy külön tárolóhelyiségbe szállítatik és az edények tolóablakon át ürítettnek ki azon edényekbe, melyeket a ragályos betegek szakaszából a szolgálta oda hozott; ezen egyszerű átöntés által kikerültek azon veszély, hogy a ragályos betegség az evőeszközök által tovább terjedjen.

for infectious diseases«; those who are found to be not suffering from an infectious disease are respectively discharged; those suspected are sent to a separate shut-off department; those certified as sound, back on board the vessel.

When the physician has finished his examination he takes a bath in the bath-room contiguous to his consulting-room, after which he may depart.

The hospital stands in the middle of the department for infectious diseases (which is entirely separated and surrounded by high stone walls) having three sick wards, a room for the attendants, a bath, a tea-kitchen, and latrines.

All parts of this building are covered with asphalt flooring, the walls and ceilings are oil-painted, the windows barred with iron gratings and in the doorways by fly-catching network.

The excrements and refuse emanating from the hospital are collected in iron vessels, mixed with peat and destroyed in the combustion furnace.

In the building appertaining to the infectious diseases department there are three rooms for the physicians a bath and W. C.; for the accommodation of the servants also a large room and a W. C.; close by is the bacteriological laboratory, a preparing-room, and a mortuary which is at the same time a dissecting room.

With the exception of the living rooms, all parts of this building are provided with asphalt floors, and the floors are oil-painted up to a height of two metres. The excrements and refuse from this building are also committed to the combustion furnace.

The victualling of persons confined in the department for infectious diseases is performed so that the food prepared in the large kitchen of the institution is taken to a special serving-room, where the vessels are emptied through a sliding window into those vessels which the servants from the Infectious Diseases Department have brought with them. By this simple process the danger of infectious disease being propagated through food utensils is avoided.

Nehogy a ragály a fehérnemű által tovább vitessék, a ragályos betegek szakaszából kikerülő összes szennyes ruha egy külön kis épület kamarájába helyeztetik, sublimatba mártott lepedőbe burkolva a vasbádógládába áttétetik, s azon szolgál veszi át, a ki a vízforralóban a fertőtlenítést végzi; s csak ezen művelet után kerül a szennyes fehérnemű a mosókonyhába, innét pedig a két nagy fertőtlenítő gőzgép egyikébe, fertőtlenítés után pedig a szárítóba, a hol a most már teljesen tisztának tekinthető fehérnemű egy Perkins-féle serpentina által melegített levegővel telt helyiségben megszáritatják. Mángorlás és vasalás után a kész fehér-ruhadarab átadatik a ruhatárnak, hol az további használatig elhelyeztetik.

A nem ragályos betegségben szenvedőnek talált, vagy valamely ragályos betegség gyanús jeleit mutató egyén a vizsgáló csarnokból külön osztályba távozik. Ezt az utat aszfaltjárdán teszi meg és a helyiségbe érve levetkezik és ruháját a vízforralóba adja át.

A ruhát itt fertőtlenítik, s a posztóruhát közvetlenül a fertőtlenítő gépbe küldik és szárítás után a ruhatárba helyezik el, a fehérneműt pedig az előbb leírt úton a mosókonyhán, fertőtlenítőn és szárítón át a ruhatárba viszik.

A levelezőbeteg fürdőt vesz és kórházi ruhába öltöztetve a megfigyelő kórházba szállítatik.

Ezen kórház 4 teljesen elkülönített részre osztott és 1—1 udvarral bíró emeletes épület.

Az emelet minden egyes szakaszán három, illetve négy tágas betegszoba, egy-egy fürdőszoba, két-két árnyékszék és egy-egy ápolói lakszoba van. míg földszint az egyik oldalon négy tágas betegszoba, egy fürdőszoba és két illemhely, a másik oldalon egy ápolói szoba és mellette lévő teáskonyha, két tágas betegszoba, két illemhely és egy fürdőszoba van.

Az utóbb említett szakasz szolgál a ragályos betegség gyanús jeleit feltűntető személyek

Lest contagion should be conveyed further by the linen, all soiled linen coming from the Infectious Diseases Department is put into a chamber in a small separate building, and after being wrapped up in a sheet soaked with sublimate is transferred to a chest made of sheet-iron, and taken over by the servant who performs disinfection in the boiling-room. Only after this operation does the soiled linen come to the laundry and thence into one of the large disinfecting steam-engines; after disinfection into the drying room, where the linen, which must now be considered perfectly clean, is dried in a room containing air heated by a Perkins serpentine. After mangling and ironing the linen is ready, and accordingly handed over to the linen room where it remains till further required.

Persons certified as not suffering from an infectious disease, or those who show signs of contagion, go from the examination hall to a special department. This is covered with an asphalt flooring; and when they arrive on the spot they undress and their clothes are sent to the boiling-room.

Here the clothes are disinfected, and cloth garments are sent at once to the disinfecting engine, and after drying to the clothes depot; the linen is taken in the manner above described through the washing-room, disinfecting-room and drying-room into the linen-room.

The patient, when undressed, takes a bath, and being provided with hospital clothes is transferred to the observation hospital. This is a one-storied building divided into four distinct parts, each with a yard.

In each division of the story there are three or four spacious sick wards, each of which has a bath-room, two W. C's. and an attendant's room; whilst on the ground-floor on one side are 4 large sick wards a bath-room and 2 W. C's.; on the other side an attendant's room, and close by a tea-kitchen, 2 large sick wards 2 W. C's. and a bath-room.

This latter division serves to separate individuals showing signs of infectious disease;

elkülönböztetésére és ehhez képest ezen szakasz helyiségei aszfalttal vannak burkolva és a falak és mennyezetek olajfestékekkel vannak mázoltva, míg a többi három szakaszban a szobák mázolt deszkapadozattal látvák el és a falak két méter magasságig vannak olajfestékekkel mázoltva.

A gyanús szakaszban elhelyezett betegek szintén folytonos orvosi felügyeletet igényelvény, az e szakaszban lévő orvosok részére két szoba van berendezve közös fürdőszobával és illemhelylyel.

Úgy a gyanús szakasz, valamint egyáltalában az egész megfigyelő épületből kikertülő ürülék és szemét vasedényekben gyűjtetik össze és az elégető kemenczében megsemmisítetik, a fehérenemű pedig elkülönítve bár, de ugyanazon utat teszi meg, mint a ragályosbetegek szakaszából származó fehérenemű.

A gyanús szakaszban elkülönített betegeknek, ápolóknak és orvosoknak ételmezése a főzőkonyhával kapcsolatos tourniquet segítségével történik, míg a megfigyelőépület többi három szakaszában elhelyezett egyének a főzőkonyhából más oldalon levő szobán át látnak el az ételmezéssel.

Ezen szoba a szakácsné és a ruhatár-felügyelő lakásául szolgál, a mellette lévő kis földszintes épületben pedig a főző- és mosószemélyzet nyer elhelyezést.

Közvetlenül a nagy fertőtlenítő gépek mellett van a gépész és fűtők lakása és egy szén-tár, a másik oldalon az intézetnek vízvezetékéhez tartozó szivattyú- és kazánház.

A belső fegyelem fentartására és az intézetnek tökéletes elkülönítése céljából, a működésbe helyezés idején 28 főből álló katonacsapat rendeltetik ki, mely addig, míg a ragály tovább terjedésének veszélye tart, az intézetben marad. E célra két épületben öt helyiség van, ezenkívül még külön őrszoba is van az igazgatósági épület földszintjén, a melyből a kívülről jövő egyének vagy a parlatoriumban rokonaikkal és ismerőseikkel találkozó személyek, valamint az elbocsátott egyének ellenőrizhetők. Az

and accordingly the floors of this division are covered with asphalt, and the walls and ceilings are oil-painted; in the other three divisions the boarded floors are oil-painted and also the walls, but only up to 2 m. high.

The patients quartered in the suspicious division requiring also constant supervision, 2 rooms are arranged for the physicians of this division, with a common bath-room and W. C.

The refuse and excrements coming from the suspicious division, as well as from the entire observation hospital, are collected into iron vessels, and consumed in the combustion furnace; while the linen, though separately, passes through the same process as the linen from the infectious wards.

The victualling of the sick-attendants and physicians in the ward for segregated suspected cases, passes through a turnstile in connection with the kitchen; whilst the individuals quartered in the three remaining divisions of the hospital receive their food from the kitchen, through a room on the other side.

This room is the living room of the female cook and the female superintendent of the clothes depot, and in a small ground-floor building at the side the kitchen and lavatory staff are quartered.

Immediately by the large disinfecting machines are the engine-men and stokers' dwellings and a coal-cellar. On the other side are the pump and boiler-house of the hospital water-main.

In order to maintain interior discipline, and to safeguard the complete isolation of the institution, a detachment of 28 soldiers is on duty, when it is in operation; and they remain at the institution as long as there is any risk of spreading contagion.

For this purpose there are two buildings, and five locations, and also a separate guard-room on the ground-floor of the administrative building, from which individuals arriving from outside, or such as meet their relations or

utóbbiak az intézet végleges elhagyása előtt fürdőt vesznek, mely után az öltözőben saját ruhájukat felvéve, a vesztegzárt elhagyhatják.

A tiszta szakasz nagy udvarában álló egyemeletes épületben az intézet igazgatójának lakása, a hajóvizsgáló orvos, lelkész és az igazgatósági szolgák vannak elhelyezve.

Itt összpontosul a telefonvezeték, mely minden szakaszt az igazgatósággal összeköt, míg ez viszont Fiume város telefonhálózatával áll összeköttetésben.

Az igazgatóság épületének padlásán állanak a víztartók, melyekből az összes épületek, az intézet területén fekvő forrásból származó jó vízzel hőven ellátatnak.

A tiszta szakasz udvarában áll továbbá a kápolna, a gyógyszerár, a rév- és egészségügyi őrök lakásait tartalmazó három épület tartozékaikkal együtt és csatlakozásban 3 nagy raktár.

Felemlítendő még a szedimentáló medence, melybe az egész intézet fürdő- és szennyvizei összegyűjtetnek oly célból, hogy a tengerbe való lecsapolás előtt mésvízzel kezeltessenek és hogy a fertőzőanyagok lerakódhassanak.

A ragályos betegek kórházából származó fürdővíz azonban megelőzőleg külön kis szedimentáló medenczébe lesz felfogva és csak azután kerül a nagy gyűjtőmedenczébe.

Az intézeti terület külső részén, de még mindig az egész telket körülvonó 3·50—4. m. magas körfalon belül áll a bőrraktár, mellette egy nagy elégető kamara, a puskaporraktár és 3 külön temető a különböző vallásfelekezetek részére.

Az intézet leltári értéke 508.000 korona.

acquaintances in the reception room, as well as the discharged patients, may be controlled. These last are obliged to take a bath before finally leaving the institution, after which putting on their own clothes in the dressing-room they may quit the Quarantine.

In the one-storied building in the large yard of the *clean* department, is the dwelling of the manager of the institution, of the ship-inspecting physician, the clergy and the manager's servants.

Here meet together the telephone lines connecting each division with the manager, who on his part is also connected with the telephone system of the town of Fiume.

In the garrets of the Management buildings there are cisterns by which all the buildings are freely supplied with good water, from sources within the area belonging to the institution.

In the yard of the *clean* division are the chapel, the dispensary, the three buildings containing the dwellings of the coast-guard and the sanitary guard with their appurtenances; and in connection with the three large storehouses we may mention the sediment basin, into which all the bath-water and dirty water of the Institution empty themselves, in order to be treated with lime-water before being emptied into the sea, and to allow infectious substances to settle.

However, the bath-water which issues from the hospital for infectious diseases, is previously caught in a separate and smaller sediment basin, and only after that is it allowed to reach the large collecting basin.

In the outer part of the Institution area, but still inside the wall of from 3·50 to 4·0 metres high which encircles the whole area, stands the skin-depot, and by it a large combustion-chamber, the powder magazine, and three separate cemeteries for the respective religious confessions.

The value stated in the Inventory of the Institution is 508.000 crowns.

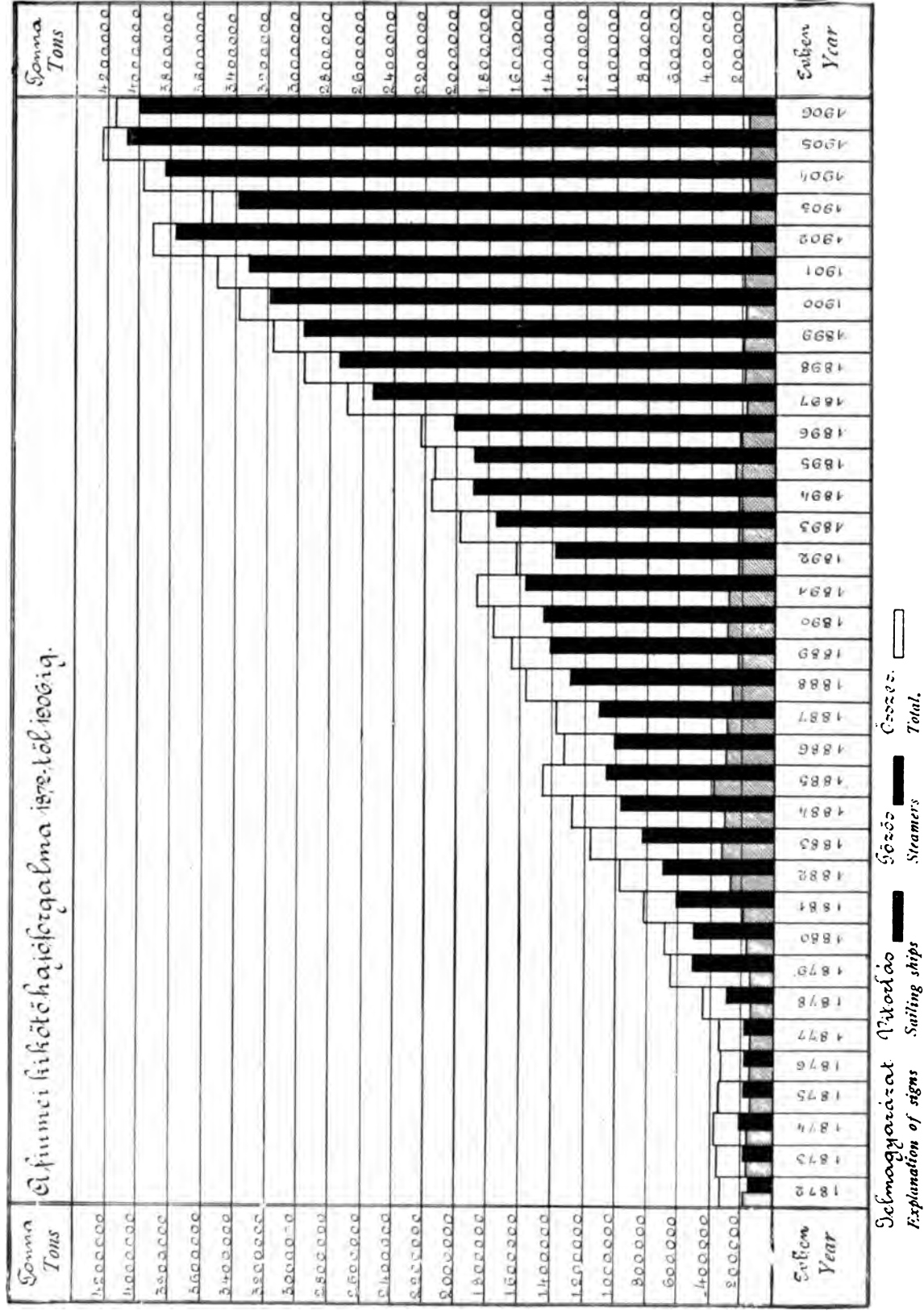
A magyar kormány tudatával bír annak, hogy a ki- és beviteli forgalom élénkítésénél még sok a teendő, s e tekintetben a parthajózás fejlesztése, újabb hajózási irányok létesítése, s a földközi tengeri kikötőknek Fiumével szorosabb kapcsolatba hozatalával, olcsó raktározás, a kikötőknek tervbe vett további kibővítésével és annak rakodási darukkal való felszerelésével törekszik arra, hogy a szomszédos versenyző kikötők fölött Fiume részére előnyt biztosítson és Fiumét odafejlessze, hogy hivatásához képest a magyar tengeri kereskedelem igényeit kielégíthesse.

The Hungarian Crown is keenly alive to the fact that there is much still to be done to strengthen and improve the export and import traffic. In this respect it endeavours to secure for Fiume an advantage in competition with the neighbouring ports by developing the coast shipping, by the creation of new routes, and by bringing Fiume into closer connection with the other ports of the Mediterranean, by cheap warehousing rates, by the planned extension of the port, by fitting it with loading-cranes, and by developing the town and port to such an extent that it may fulfil its destination and satisfy the requirements of Hungarian ocean commerce.

(Translated by Béla Parlagi and R. Sharp Budapest.)



A fiumei kikötő hajóforgalma 1872-től 1906-ig. — Shipping Traffic of the Port of Fiume from 1872 to 1906.



A fumei kikötő tengeri áruforgalma 1872—1906-ig. --- Maritime Goods Traffic of the Port of Fiume from 1872—1906.

