



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000296963

2.162

Handwritten text at the top of the page, likely bleed-through from the reverse side. The text is mirrored and includes the date "2. 12. 1899" and the number "23. III".

Anlage N<sup>o</sup> 4 j. L. n. 23. III. 1899. J. N<sup>o</sup> 801.

Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein.

7195724/99

Jan

Die

# Umgestaltung des Wiener Donau-Canales

in einen

## Handels- und Winterhafen.

(S. a. Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1897,  
Nr. 14 u. 15.)

Mit 1 Situationsplan und 3 Textbildern.

F. Nr. 22 823.

WIEN 1899.

Im Selbstverlage des Vereines.

Druck von R. Spies & Co. in Wien.



58.

2.162



I 30129

Akc. Nr. 2495/50

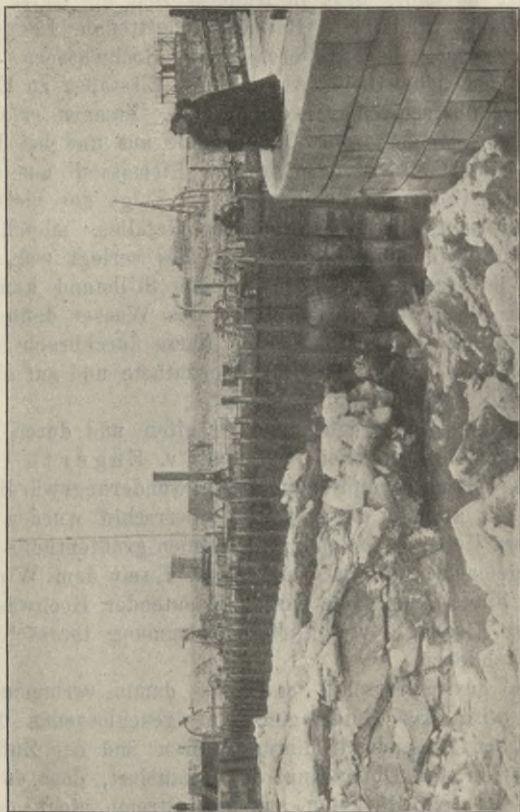
Es ist bekannt, dass in früherer Zeit die tiefer gelegenen Wiener Stadttheile Rossau, Brigittenau, Leopoldstadt und Erdberg bei größeren Donau-Hochwässern und noch öfter und höher beim Abgang des Eisstoßes zu Ende des Winters überschwemmt worden sind. Zumeist erfolgte die Ueberschwemmung vom Donaucanale aus und bei Eisabgängen in der Weise, dass größere Eismassen aus dem Strom in den Donaucanal eindringen, in Folge des vielfach gewundenen Laufes und des kleineren Gefälles, manchmal auch, weil die Ausmündung noch mit Eis verlegt war, in demselben in's Stocken geriethen, zum Stillstand kamen, eine Eisbarre bildeten, vor welcher das Wasser dann so lange stieg, bis es entweder die Barre durchbrach oder weiterschob oder bis es die Ufer überfluthete und auf diese Weise seinen Abfluss fand.

Durch die Donauregulirungs-Arbeiten und durch das von dem genialen Ingenieur, Hofrath v. Engerth und seinen Mitarbeitern concipirte und mit bewunderungswürdiger Beharrlichkeit allmählig ausgestaltete Sperrschiff wurden die geschilderten Ueberschwemmungs-Ursachen größtentheils unschädlich gemacht, und ist seither, d. i. seit dem Winter 1873, die Stadt Wien trotz vieler bedeutender Hochwässer und starker Eisgänge vor Ueberschwemmung thatsächlich verschont geblieben.

Durch das Sperrschiff und den damit verbundenen Eisrechen wird das Eindringen von geschlossenen Eismassen in den Donaucanal hintangehalten und der Zufluss von Wasser in den Donaucanal so vermindert, dass es im Oberlaufe, wo ein Rückstau aus dem Strome nicht mehr vorhanden ist, die durchaus auf 4.0 m Höhe ober Null gebrachten Ufer nicht mehr überfluthet.

Gegen Ueberschwemmung vom Strome her ist das Stadtgebiet durch die längs des ganzen rechten Ufers bis an die Canalausmündung bei Kaiser-Ebersdorf ausgeführte

Anschüttung mit der Scheitelhöhe von 6·30 m ober Null und durch die von der Canalausmündung an den beiden Canalufern bis oberhalb der Staatsbahnbrücke heraufreichenden Rückstaudämme geschützt. Nun haben aber die Beobachtungen und Erfahrungen, die seit dem Bestande des



Das Sperrschiff während des Eisstosses 1892.

Sperrschiffes und der anderen erwähnten Sicherungsarbeiten gemacht wurden, gezeigt, dass es zur Erhöhung des Schutzes der Stadt Wien gegen Ueberschwemmungen wünschenswerth sei, den Eintritt von Eis in den Donaucanal überhaupt ab-



halten und den Zufluss von Wasser in denselben noch mehr als bisher beschränken, ja eventuell gänzlich absperren zu können.

Zu dieser Erkenntnis kamen — durch die Absicht, Sammelcanäle an beiden Ufern des Donaucanals auszuführen und längs des rechten Canalufers vom Hauptzollamte bis zum Franz Josefs-Bahnhofs eine tiefliegende, unter den bestehenden Brücken durchführende Bahnlinie herzustellen — weitere zwingende Gründe für die sofortige Ergänzung der Nussdorfer Abschlussvorrichtung. Die Sammelcanäle können nämlich der Kosten halber nicht groß genug gemacht werden, um nebst dem Brauchwasser auch noch das in dieselben gelangende Niederschlagswasser abzuführen und müssen daher in den Donau canal mündende Entlastungsöffnungen, Nothauslässe erhalten, die bei grösserem Regen oder Schneeschmelze in Function treten. Die Ueberfallsschwellen dieser Nothauslässe können nicht höher als 80 *cm* ober Null gelegt werden, und um denselben die nöthige Vorfluth zu sichern und um zu verhüten, dass nicht bei einem dieser Nothauslässe Wasser aus dem Donaucanal in den Sammel canal ein- und bei einer andern Oeffnung wieder verunreinigt in den Donau canal zurückströme und so der Zweck der Sammelcanäle illusorisch gemacht werde, darf daher auch das Wasser im Donau canal dauernd nicht über diese Höhe von 80 *cm* ober Null steigen.

Da die durch das Sperrschiff zu erzielende Depression des Wasserspiegels im Donaucanal immer nur eine proportionale und vom Donauwasserstand abhängige ist und da trotz derselben noch immer Wasserstände von 4 *m* ober Null und selbst etwas höhere eintreten können, bei welchen die Sammelcanäle ersäuft und das Bahnplanum überfluthet würde, musste die Absperrvorrichtung so ergänzt oder geändert werden, dass mit Hilfe derselben eine bessere Beherrschung des Wasserstandes als bisher ermöglicht wird. Hiezu kommt noch eine andere bauliche Maßnahme, deren Nothwendigkeit — ganz abgesehen von der künftigen Gestaltung des Donaucanals oder von den mit einer Umwandlung desselben zu erzielenden Zwecken — durch eine hinreichend lange Reihe von Beobachtungen erwiesen ist.

Es hat sich nämlich gezeigt, dass bei etwas stärkerem Eistreiben (Eisrinnen) in der Donau die sämtlichen Oeffnungen unter dem Sperrschiffe und zwischen den Nadeln des Eisrechens so dicht mit Eisbrut (Tost) verlegt werden, dass sehr wenig Wasser in den Donaucanal eintritt und die Sohle desselben im Oberlauf, im Innern der Stadt nahezu trocken fällt. Das ist ein Zustand, der in der unmittelbaren Nähe stark bevölkerter Stadttheile und an sehr verkehrsreichen Straßen aus sanitären und ästhetischen Gründen nicht geduldet werden kann, und musste man sich entschließen, denselben durch die Aufrichtung von Stauwehren, zur Zeit, wo so wenig Wasser in den Canal eintritt, zu beseitigen. Und nun lag wohl der Gedanke sehr nahe, den in der beschriebenen Weise gesicherten, mitten durch die Stadt führenden, mehr als 16·8 *km* langen Wasserlauf nebenbei auch als Hafen zu benützen. Zur Verwirklichung dieses Gedankens war es vor Allem nöthig, den Verkehr der Wasserfahrzeuge zwischen Strom und Canal auch zu jener Zeit zu ermöglichen, wo die Absperrvorrichtung geschlossen ist, was unter den gegebenen Verhältnissen nur durch die Erbauung einer Kammerschleuse erreicht werden kann; ferner war es nöthig, um den vollbeladenen Schiffen unter allen Umständen gesicherte Liegeplätze mit der als Norm für die binnenländischen Wasserstraßen angenommenen Wassertiefe von Minimum 2·20 *m* zu bieten, die Donaucanalsohle tiefer zu legen. Die Erhaltung der bestehenden Uferversicherungen gestattete in dieser Beziehung ein Hinabgehen bis auf die Tiefe von 3·20 *m* unter Null. Endlich war es noch nöthig, um den Verkehr der Fahrzeuge auch zwischen den einzelnen, durch die vorher erwähnten Stauwehre gebildeten Haltungen zu ermöglichen, an der Seite dieser Wehre Kammerschleusen herzustellen.

Nach dem Programme für die Verkehrsanlagen, das einen integrirenden Bestandtheil des Gesetzes vom 18. Juli 1892 bildet, „ist an dem Beginne des Donaucanals bei Nussdorf eine Absperrvorrichtung sammt Kammerschleuse einzubauen, welche vorkommenden Falles den Einfluss des Wassers vom Hauptstrome gänzlich abzuschließen im Stande ist.

Ferner sind in den Lauf des Donaucanales zur Herstellung der für die Schifffahrt erforderlichen Wassertiefen drei, eventuell vier Wehre sammt Kammerschleusen einzubauen, und ist in gleicher Weise nahe dem unteren Ende des Canales die Anlage einer Absperrvorrichtung gegen den Rückstau in Betracht zu ziehen.“

„Quaimauern sollen vorläufig auf der Strecke Augartenbrücke—Franzensbrücke, und zwar an beiden Ufern des Canales erbaut werden. Diese Quaimauern werden dort, wo die Eisenbahn am Canale liegt, bis zum Planum der Eisenbahn, an den anderen Strecken bis zum Niveau der Straße aufgeführt werden. An jenen Stellen, an welchen die Hauptsammel-Canäle an das Ufer herantreten, wird die Vereinigung der Quaimauer mit dem Sammelcanale von Fall zu Fall in Betracht gezogen werden.“

„Da die Herstellung mehrerer anderer in Aussicht genommener Arbeiten von der vorhergegangenen Völlendung der hydrotechnischen Bauten abhängig ist, werden diese sämtlich innerhalb der ersten Bauperiode, und zwar bis Ende 1895, fertigzustellen sein. Es ist zunächst an die Herstellung der Absperrvorrichtung bei Nussdorf zu schreiten und hat die Erbauung der anderen Schleusen, sowie der Quaimauern nach Maßgabe des technisch Zulässigen entweder während des Baues der Schleuse bei Nussdorf oder unmittelbar nach demselben zu erfolgen. Die Kosten für diese Bauten sind mit 10,000.000 fl. zu veranschlagen.“

Diesem Programme entsprechend wurde ein Generalproject ausgearbeitet und noch vor Erlass des Gesetzes einer Enquête von hervorragenden Fachmännern des In- und Auslandes unterzogen und von derselben unter Anregung einiger unwesentlicher Modificationen einstimmig gutgeheißen. Weiters wurden über dieses Vorproject durch verschiedene Corporationen als: Schifffahrtsinteressenten, Holzhändlergenossenschaft, Donauverein etc. Berathungen gepflogen, und haben sich die Schifffahrtsinteressenten mit großer Entschiedenheit dahin ausgesprochen, dass die Schifffahrt im Donaucanal, so lange es der Donau-Wasserstand gestatte, frei wie bisher, also ohne Passirung von Schleusen,

möglich erhalten werde. Dieser Forderung war jedoch schon im Vorprojecte durch die Projectirung beweglicher Wehre entsprochen worden.

Als Grundsatz für die Verfassung des Detailprojectes wurde nun festgehalten, dass die freie Strömung im Donaucanale so lange erhalten bleibe, als es der Wasserstand und die Eisverhältnisse des Hauptstromes gestatten.

Als Consequenz dieses Grundsatzes ergab sich die Bestimmung, dass alle Wehre beweglich gemacht werden müssen und endlich mit Rücksicht auf die Höhenlage der Nothauslass-Schwellen die Bestimmung, dass der Wasserstand an den Nothauslass-Mündungen, mit Ausnahme der Zeit, in welcher Rückstau aus dem Donaustrome oder Wien-Hochwasser eintritt, nicht höher als 80 *cm* ober Null ansteige.

Unter Festhaltung dieser Grundsätze ist nun Folgendes projectirt worden: Ein Wehr sammt Kammerschleuse an der Abzweigung des Donaucanales vom Hauptstrome bei Nussdorf, ein zweites Wehr sammt Schleuse am Kaiserbad, ein drittes oberhalb der Staatsbahnbrücke über den Donaucanal, d. i. oberhalb der provisorischen Ausmündung der Sammelcanäle und das letzte endlich 1 *km* oberhalb der Ausmündung des Donaucanales bei Kaiser-Ebersdorf.

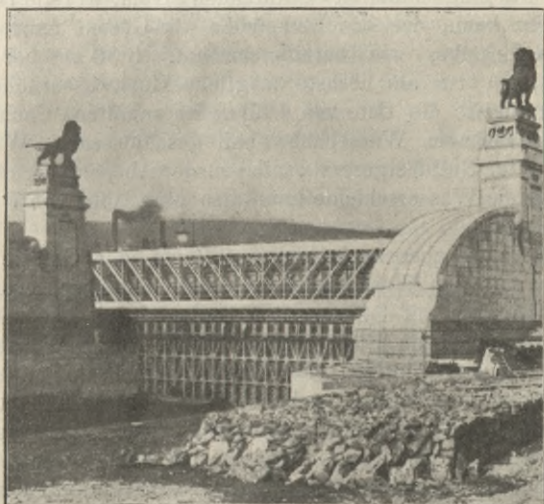
Von der Augarten- bis zur Franzensbrücke werden an beiden Canalufeln Quaimauern hergestellt, die bis zum Kaiserbad eine Höhe von 2·50 *m* ober Null und unterhalb des Kaiserbades eine Höhe von 2·0 *m* ober Null erhalten. Am rechten Ufer schließt sich an die Quaimauern ein mit denselben gleich hoher, im Niveau der Bahn liegender, durchaus 15 *m* breiter, am linken Ufer ein ebenso hoher, jedoch an verschiedenen Stellen verschieden breiter Vorquai an, der zum Ein- und Ausladen von Waaren, also zum Umschlag bestimmt und mit dem dahinterliegenden, 6 bis 8 *m* hohen Uferlande durch Stiegen und Rampen verbunden ist. Die Abgrenzung des Vorquais gegen das anstoßende Ufergelände erfolgt durch Stützmauern und in jenen Strecken, wo die Bahn neben dem Vorquai liegt, durch die Galeriepfeiler und Oeffnungen der Bahn.

## Die Anlagen in Nussdorf.

Dem gegebenen Programme entsprechend wurde zunächst mit der Herstellung der neuen Absperrvorrichtung und der Kammerschleuse in Nussdorf begonnen.

### *Die Absperr-Vorrichtung.*

Die Absperrvorrichtung, welche 100 m unterhalb des Sperrschiffes liegt, hat die Aufgabe, jeden höheren Wasser-



Rückansicht der Absperrvorrichtung.

stand als 80 cm ober Null vom Donaucanal abzuhalten, d. h. erst bei Wasserständen von über 80 cm ober Null in Thätigkeit zu treten. Aber sie soll nicht nur befähigt sein, diese höheren Wasserstände, sondern auch Eismassen vom Donaucanal abzuwehren, welch' letztere Aufgabe das Sperrschiff bisher schon in entsprechender Weise erfüllt hatte.

Wenn nun trotzdem das Sperrschiff auch in Zukunft, solange selbes dienstfähig ist, beibehalten wird und bei

Eisgängen den dabei auftretenden dynamischen Druck der Eismassen zu übernehmen haben wird, so war hiefür die Gewährleistung einer noch größeren Sicherheit für die Stadt Wien und die Pietät für dieses große Bauwerk maßgebend.

Die neue Absperrvorrichtung muss aber doch so construirt sein, um beiden Theilen der Aufgabe für sich allein gewachsen zu sein. Die Inanspruchnahme dieser Vorrichtung, die als bewegliches Wehr construirt ist, wird daher eine ganz gewaltige sein.

Für die Höhe, welche der Wasserspiegel in einem beiderseits eingedämmten eisführenden Strom, wie die Donau, erreichen kann, ist die Dammhöhe als Grenze anzusehen, und da dieselbe, wie bereits erwähnt,  $6\cdot30\ m$  ober Null beträgt, so ist als höchste mögliche Hochwasserhöhe auf der Stromseite die Cote von  $6\cdot30\ m$  festzuhalten. Canalseits ist als normale Wasserhöhe bei geschlossenen Wehren  $84\ cm$  unter Null festgesetzt; die von der Absperrvorrichtung zu tragende Wasserschichte kann also eine Höhe von  $7\cdot14\ m$  erreichen.

Es kann aber auch, da der Canal ein Gefälle von  $6\cdot44\ m$  hat, der Wasserstand unterhalb der Absperrvorrichtung tiefer als auf  $84\ cm$  unter Null sinken; insbesondere wenn in Folge von Eisversetzung sehr wenig Wasser in den Donaucanal eintritt, oder das nächste Wehr unterhalb der Absperrvorrichtung undicht oder gar schadhaft ist, dann wird die von der Absperrvorrichtung zu tragende Wasserschichte höher als  $7\cdot14\ m$ , sie kann, wenn auf's alleräußerste gegangen wird, d. h. wenn die Sohle unterhalb der Absperrvorrichtung trocken fällt,  $9\cdot34\ m$  betragen.

Da der Einbau eines Mittelpfeilers aus Schifffahrts-Rücksichten ausgeschlossen ist, muss also der Absperrvorrichtung das Ertragen einer Wasserschichte von  $40\ m$  Breite und  $9\cdot34\ m$  Höhe zugemuthet werden. Hiebei wird der verticale Auflagerdruck auf jedes Widerlager  $560$  und der Horizontal-schub  $280$  Tonnen betragen. Es ist dies eine Aufgabe, die größer ist, als sie bisher irgend einem anderen ähnlichen beweglichen Bauwerk gestellt wurde.

Die Construction besteht aus einer sehr starken Fachwerkbrücke mit drei verticalen Tragwänden und einem sehr

starken, die Brückenbahn bildenden horizontalen Träger. Der von den zwei stromaufwärts befindlichen Tragwänden eingeschlossene Brückenstreifen wird in Friedenszeiten, d. h. wenn die Absperrvorrichtung offen oder geschlossen ist, dem Straßenverkehre dienen und eine Verbindung der oberen Donaustadt mit Nussdorf, Klosterneuburg etc. bewerkstelligen, während der zweite, zwischen der zweiten und dritten Tragwand liegende Brückenraum ausschließlich für Manipulationszwecke reservirt ist. Eine unter diesem Brückenstreifen liegende 12 *cm* starke Stahllachse einerseits und 50 *cm* hohe Vorsprünge, die aus der Canalsohle, bezw. Wehrsohle unter der Brückenachse heraufreichen, andererseits, bilden die Stützpunkte für nahezu verticale, von der Brücke bis zur Sohle hinabreichende eiserne Ständer, die sich um den einen Stützpunkt, das ist um die Stahllachse bis unter die Brückenbahn drehen, d. h. aufwinden lassen. In diesem Zustande — bei geöffnetem Wehr — liegt die Unterkante der Ständer 7·22 *cm* ober Null, also in derselben lichten Höhe, wie die Unterkante der meisten anderen über den Donaucanal führenden Brücken.

Je drei dieser 1·25 *m* von einander entfernten Ständer sind durch Querverbindungen mit einander vereinigt und bilden ein Absperrungs-Element. Die zwischen je zwei benachbarten Ständern verbleibenden 1·03 *m* breiten Streifen werden auf die Höhe von 9·80 *m* von der Sohle herauf durch eiserne, auf Rollen laufende Schützen geschlossen, von denen der unterste, ca. 3·0 *m* hohe, als Jalousieschütz ausgebildet ist und in separaten, im Ständer vorhandenen Coulissen geführt, also für sich allein manövriert werden kann.

Die gesammten Schützen können von dem vorhin erwähnten reservirten Brückenraum aus für sich gehoben, resp. gezogen und daselbst deponirt werden, es können aber auch die einzelnen Absperrungselemente, Ständer und Schützen zusammen, bis unter die Fahrbahn aufgedreht und daselbst festgehalten werden. Diese Schützenanordnung gestattet jederzeit und an jeder Stelle der ganzen Abschlusswand eine beliebig große Oeffnung herzustellen, gestattet es aber auch, mit einem Ruck eine große Anzahl kleiner Oeffnungen freizumachen, durch welche Wasser in den

Canal gelangen kann, ohne den Eisstand vor der Abschlusswand zu alteriren. Ueber eine weitere Vorrichtung zur Sicherung der Wasserzufuhr in den Donaucanal während der Eisperiode wird später gesprochen werden.

Sowohl die Widerlager der zur Stütze der Absperrvorrichtung dienenden Brücke, als auch die Stützpunkte der Wehrständer an der Sohle des Donaucanals, sowie überhaupt die ganze Sohle werden einem großen Drucke und der Gefahr der Unterwaschung ausgesetzt sein, müssen daher äußerst widerstandsfähig hergestellt werden.

Die vorgenommenen Bohrungen haben ergeben, dass die tragfähige und wasserdichte Schichte, d. i. sarmatischer Tegel, erst in einer Tiefe von 20 bis 25·5 *m* unter Null bei der Absperrvorrichtung, und in einer Tiefe von 11 *m* unter Null bei der Schleuse, angetroffen wird.

Nach dem Ergebnisse dieser Bohrungen musste man sich entschließen, mit dem rechtsseitigen Wehrwiderlager auf die Tiefe von 25·5 *m*, mit dem linken Wehrsohlen-Caisson auf die Tiefe von 24 *m*, mit dem Caisson für die rechtsseitige Wehrsohlenhälfte auf 20·5 *m* und mit dem rechten Wehrwiderlager auf die Tiefe von 20 *m* unter Null hinabzugehen. Die Dimensionen, welche diese Fundamente in der angeführten Reihenfolge erhalten, sind: 36·7 *m* auf 7·1 *m*, jeder der beiden gleichen Sohlenhälften 18·4 *m* auf 14·4 *m* und das rechte Widerlager 36·1 *m* auf 10·1 *m*.

Der Bodendruck, der von dem fertigen Bauwerk unter maximaler Belastung ausgeübt werden wird, beträgt ohne Rücksicht auf die Seitenreibung ca. 8 *kg* pro Quadratcentimeter.

Mit den eigentlichen Bauarbeiten wurde im Juli 1894 begonnen. Es wurde zuerst das linke Wehrwiderlager bis auf die früher angegebene Tiefe und sodann das rechte Widerlager pneumatisch fundirt. Nach Herstellung dieser beiden Widerlager konnte erst an die pneumatische Fundirung der Wehrsohle geschritten werden.

Mit Rücksicht auf die Schifffahrt und die Alimentirung des Donaucanals während der Bauzeit musste die Wehrsohle in zwei Theilen ausgeführt werden, so dass während



des Baues immer noch die Communication zwischen Strom und Donau-Canal vorhanden war. Die Fundirung der beiden Wehrsohlencaissons wurde mehrfach durch Hochwässer unterbrochen und war dabei die Situation zu Zeiten eine ziemlich schwierige.

Die zwischen den vier Wehrcaissons naturgemäß entstandenen drei Fugen mussten nach bewirkter Senkung der Caissons ebenfalls bis auf die tragfähige Schichte ausgemauert werden. Diese Fugen, von denen jede an den beiden Längsseiten durch Caissonmauerwerk und an den Stirnseiten, welche durch Vorsprünge in den anschließenden Caissons bis auf die geringe Breite von 40 cm eingezogen wurden, durch bis in den Tegel reichende Pfähle abgeschlossen worden sind, wurden bis auf den Tegel ausgebagert und sodann bis zur Unterkante der Sohlenquader ausbetonirt. Das Versetzen der die Fugen deckenden Sohlenquader und deren Einbindung in die angrenzenden schon fertigen Sohlenstücke erfolgte mit Zuhilfenahme eines mobilen Caissons (Taucherglocke).

Nach Vollendung aller Unterbauarbeiten beim Wehre mit Ende 1897 wurde die Montirung der Wehrbrücke in Angriff genommen und Anfangs August 1898 vollendet. Das Gewicht der Wehrbrücke sammt Ständern und Schützen beträgt ca. 1220 Tonnen, während je ein mit den Schützen armirter Ständer, es sind deren im Ganzen 16 in der 40 m breiten Oeffnung zwischen den beiden Widerlagern angeordnet, 14·8 Tonnen wiegt.

Im Laufe des heurigen Winters wurden die Functionsproben beim Wehre vorgenommen, und ergaben dieselben ein vollkommen befriedigendes Resultat.

Das Heben eines Wehrständers erfordert bei Anwendung von manueller Kraft an den vorhandenen Windwerken eine Zeit von 40 und das Senken eine Zeit von 22 Minuten. Bei Zuhilfenahme von elektrischer Kraft wird diese Zeit auf die Hälfte verringert werden können.

#### *Die Kammerschleuse.*

Die Kammerschleuse, deren Bau gleichzeitig mit dem Wehre in Angriff genommen wurde, ist abweichend von

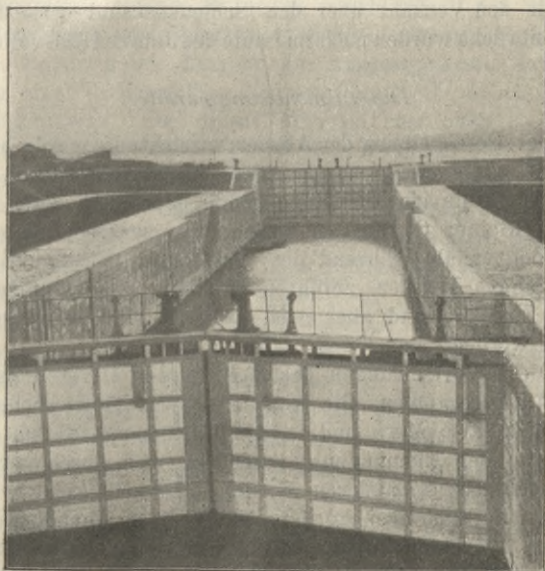
den ersten Projectsentwürfen nicht mit dem Wehr vereinigt, sondern liegt in einem eigens hergestellten Verbindungs-canale zwischen Donaustrom und Donaucanal.

Wie aus dem Situationsplan zu ersehen, kreuzt dieser Canal die an dieser Stelle befindlichen Geleise der Donau-Ufer- und Nordwestbahn, und mussten letztere daher über ad hoc herzustellende Brücken geführt werden. Um diese Arbeit ohne Störung, resp. ohne Unterbrechung des Betriebes der Bahnen, durchzuführen, wurden die Geleise provisorisch auf einen neuen, die Brückenbaustelle nach Norden umgehenden Schotterdamm verlegt.

Die Schleuse selbst erhält eine für Flussschleusen ganz ungewöhnliche lichte Breite von 15 und eine nutzbare Länge von 85 *m*, so große Abmessungen aus dem Grunde, damit alle auf der Donau verkehrenden Fahrzeuge dieselbe passiren können. Von der Herstellung von Schleusen zur Aufnahme ganzer Schleppzüge wurde Umgang genommen, weil der Donaucanal nicht als Schifffahrtsstraße, sondern als Landungsplatz, als Hafenanlage, zu betrachten ist.

Die Ausführung der Schleuse geschah in folgender Weise: Ober- und Unterhaupt wurden in je einem einzigen ca. 730 *m*<sup>2</sup> großen Caisson pneumatisch fundirt, u. zw. in der projectirten Tiefe von 11 *m* unter Null. Der Thordrempel liegt mit seiner Oberkante in der Tiefe von 3·50 *m* unter Null. Die Schleusenkammer wurde in der Weise hergestellt, dass zuerst die Baugrube bis auf die Tiefe von 8 *m* unter Nullwasser mit Seitenböschungen von circa 1:2 ausgebaggert, hierauf die ca. 4 *m* starke Kammersole aus versenktem Beton gebildet wurde, worauf an beiden Längsseiten Betonfangmauern, die bis 2 *m* ober Null hinaufreichten, zur Ausführung gelangten. Die Versenkung des Betons unter Wasser erfolgte mit Zuhilfenahme cylindrischer eiserner Trichter, welche auf großen fahrbaren Gerüsten parallel und senkrecht zur Schleusenrichtung bewegt werden konnten. Auf diese Weise wurden 11.000 *m*<sup>3</sup> Beton unter Wasser geschüttet und wurde nach genügender Erhärtung des Betons, der aus der Sohle und den beiden Seitenwänden gebildete, an den Stirnseiten durch das Ober-

Haupt- und Unter-Hauptmauerwerk und durch provisorische Wände in den Oeffnungen derselben abgeschlossene Kasten ausgepumpt. Dabei zeigte sich, dass der Wasserzudrang in die so entstandene Baugrube, welche im Grundriss ein Ausmaß von circa  $2000\text{ m}^2$  besass, bei einer Wassertiefe von 4 bis 5 *m* über der Betonsohle mittelst einer einzigen Centrifugalpumpe mit Leichtigkeit bewältigt werden konnte, so dass das eigentliche Schleusenmauerwerk, das aus



Die Kammerschleuse.

Bruchstein mit Granitquaderverkleidung besteht, dann ganz im Trockenem hergestellt werden konnte.

In den beiden Schleusen-Seitenmauern wurden die großen, zur raschen Füllung und Entleerung der Kammern dienenden Umlaufcanäle, tiefliegende Aquäducte, ausgeführt, deren Oeffnung und Schließung durch Cylinderschützen neuester Construction bewirkt wird.

Die Thorflügel des Ober-Hauptes, die gleich der Absperrvorrichtung für den maximalen Wasserdruck von  $9.34\text{ m}$  gerechnet sind, reichen bis  $6.3\text{ m}$  ober Null; sie haben damit eine Gesammthöhe von  $10.1\text{ m}$ , und beträgt das Gewicht eines Flügels bei 49 Tonnen. Die Thore des Unter-Hauptes reichen nur bis  $4.5\text{ m}$  ober Null.

Die gesammte Schleusenanlage sammt Verbindungscanal zwischen Donaustrom und Donaucanal, die im Zuge der Donauferbahn liegenden Bahnbrücken für drei Geleise und die den Verkehr über den Schleusencanal vermittelnde Straßenbrücke wurden noch im Laufe des Jahres 1898 vollendet.

### *Die Alimentirungscanäle*

Bei Beschreibung der Absperrvorrichtung wurde bereits erwähnt, dass die Schützen derart eingerichtet sind, dass an jeder Stelle eine beliebige große oder auch eine große Anzahl kleiner Oeffnungen freigegeben werden kann, um dem Donaucanale während des Eisrinnens, Eisstandes und Eisabganges Wasser zuführen zu können. Zur Sicherung dieses Zweckes sind aber noch weitere Vorkehrungen getroffen worden.

Diese Vorkehrungen bestehen in der Herstellung von Alimentirungscanälen, die tief unter der Gefrierzone aus der Donau abzweigen und in den Donaucanal führen, durch Gitter an der Einmündung geschützt und durch verticale Schubschützen an anderen Stellen abgeschlossen werden können. Es sind drei solcher Canäle oder Aquäducte vorgesehen, vorläufig wird jedoch nur einer derselben zur Ausführung gebracht, um vorerst den Erfolg desselben abzuwarten. In den Bautheilen oder Fundamenten, welche von den anderen zwei Canälen später durchfahren werden sollen, ist das Profil derselben aber bereits hergestellt, die Zu- und Ableitungsstücke werden erst dann ausgeführt, wenn sich der erste bewährt und das Bedürfnis nach den zwei anderen gegeben sein wird.

Die Ausführung dieser tief unter Wasser liegenden,  $1.75\text{ m}$  breiten und  $1.95\text{ m}$  hohen Canäle war im Entwurfe in der Weise gedacht, dass zuerst ein entsprechend tiefer Graben bis zum Wasserspiegel ausgehoben und unter Wasser

ausgebaggert wird. In diesem Graben sollte die Sohle durch eine Betonschüttung unter Wasser hergestellt und zwischen Formwänden beiderseits in der Richtung des Canales Fangdämme, die bis über Wasser reichen, ausgeführt werden. In der so gebildeten Betonmulde, die noch durch Querwände in größeren Entfernungen in einzelne Tröge abzutheilen war, sollte nach geschehenem Auspumpen des Wassers das eigentliche Canalmauerwerk im Trockenem ausgeführt werden. Dieser Weg wurde gewählt, weil das den Baugrund bildende Materiale ausschließlich aus Schotter mit Sand vermengt, besteht, welches Gemenge so wasserlässig, siebartig ist, dass an das Auspumpen und Trockenhalten einer in demselben hergestellten Grube absolut nicht zu denken war. Da dieses Material aber auch so wenig Cohäsion besitzt, dass es sich ohne Pölung nur in zwei-füßiger Böschung hält, und eine Pölung unter Wasser nicht ausführbar erschien, hätte die Herstellung des Grabens für diesen Canal in dem 4 m ober Nullwasser liegenden Terrain einen Grundstreifen von mindestens 34·5 m Breite in Anspruch genommen, wodurch der ohnehin sehr beschränkte Bauplatz in der empfindlichsten und hinderlichsten Weise eingeengt worden wäre. Man hat sich daher über Vorschlag der mit der Ausführung der Arbeiten betrauten Unternehmung zu einem anderen und für tiefliegende, unter Wasser auszuführende Canäle ganz neuen Herstellungsmodus entschlossen. Der Canal wurde in Stücken von circa 16 m Länge über Wasser auf dem gewachsenen Boden hergestellt und dann versenkt, u. zw. in folgender Weise:

Es wird zunächst ein 16 m langer und 4·5 m breiter — so breit ist nämlich der Canal mit den beiden Seitenmauern — Brunnenkranz hergestellt; auf denselben werden die beiden Seitenmauern und die obere Wölbung aufgeführt, durch Schließen zusammengehalten und die Enden dieses umgestürzten Troges durch provisorische schwächere Ziegelmauern — das andere Mauerwerk besteht aus Gneis und Granit in Cementmörtel — geschlossen. In der oberen Wölbung, der Decke dieses Troges, wird eine runde Oeffnung ausgespart, durch welche die Arbeiter einsteigen und das Materiale unter und neben dem Kranze allmählig abgraben

und durch die Deckenöffnung zu Tage fördern. Nach Maßgabe des Fortschrittes dieser Abgrabung senkt sich der ganze Trog allmählig, bis das Grundwasser, das in diesem Material mit dem Donauwasserstand genau übereinstimmt, erreicht ist. Nun wird auf die Oeffnung ein genau passendes Rohr mit einer Luftschleuse aufgesetzt und in den Trog Luft eingeblasen. Das Ganze hat sich hiedurch in einen aus Mauerwerk gebildeten Caisson verwandelt, der in der gewöhnlichen Weise bis zur erforderlichen Tiefe von 5.5 *m* unter Nullwasser versenkt wird.

Ist diese Tiefe erreicht, dann wird noch immer unter Luftdruck die Canalsole hergestellt.

Das zu versenkende Canalstück nimmt auf dem Wege in die Tiefe zwei verticale, circa 30 *cm* starke und an den äußersten Rändern der Stirnseite des Canalstückes befestigte hölzerne Balken mit hinab, an welchen das nächste Canalstück hinabgleitet. Die zwischen zwei fertigen und vollständig versenkten Canalstücken verbleibende, aber noch nicht trockene Querfuge ist an den beiden Rändern rechts und links durch die vorerwähnten Balken abgeschlossen; sie wird, soweit dies nicht schon durch Hineinziehen des Materiales beim Versenken geschehen ist, durch Baggerung von Tag aus vollständig ausgehoben. Hierauf wird diese Fuge bis zur Höhe der Unterkante des Sohlenpflasters mit Beton unter Wasser ausgefüllt, sodann das Wasser ausgepumpt und das Canalprofil in der Fuge im Trockenen fertig gemauert.

Der Einlauf dieses Canales, der sogenannte Saugkopf, wurde pneumatisch auf gewöhnliche Weise fundirt.

Da, wie bereits erwähnt, das Materiale, aus welchem das ganze Terrain besteht, sehr wasserlässig ist und es bei einigermaßen bedeutender, durch das Sperrschiff hervorgerufener Depression beobachtet wurde, dass das Wasser aus dem höher gespannten Hauptstrome quer durch das ganze Land durchdrang und an der Canalseite zwischen den Fugen des dort bestehenden Pflasters wie durch ein Sieb zu Tage trat, musste die Besorgnis entstehen, dass dieses Durchströmen, Durchquellen bei der später zu erwartenden, weit größeren Wasserspiegel-Differenz zwischen Strom und Canal so stark werden könnte, dass es zuerst

die feineren und dann allmählig auch gröbere Bodenbestandtheile mitreißen, und so ein Durchbrechen der Donau in den Canal eintreten könnte. Man war daher auch darauf bedacht, dort, wo das Land nicht durch seine Breite genügende Sicherheit gegen diese Eventualität bietet, eine wasserdichte Wand zwischen Donau und Canalwasser in den Boden so tief als möglich zu versenken, eine Wasserscheide zwischen den beiden Gebieten im Boden selbst herzustellen.

Der eben erwähnte, bis 5.5 *m* unter Nullwasser reichende Alimentationscanal bildet einen Theil, die Basis dieser wasserdichten Scheidewand, der restliche, bis auf die künftige Terrainhöhe von 6.30 *m* ober Null reichende Theil dieser Wand wird auf die Wölbung des Canals aufgesetzt. Die Ergänzung dieser Wasserscheide vom Canal bis zum Anschluss an die Absperrvorrichtung wird durch einen Tegelkern gebildet.

Sämmtliche hier beschriebenen Arbeiten wurden mit Ende des Jahres 1898 vollendet, und konnte mit diesem Termin die Wehr- und Schleusenanlage als betriebsfähig betrachtet werden.

In Ausführung steht nur noch der Bau eines Administrationsgebäudes, sowie eines Schützen- und Kettendepôts, deren Vollendung im Laufe des Sommers 1899 zu gewärtigen ist.

Die gesammten Baukosten für die Nussdorfer Anlage belaufen sich auf 3,600.000 fl., und möge an dieser Stelle als Beispiel für die Größe der verbauten Mauerwerks cubaturen nur erwähnt werden, dass 36.200 *m*<sup>3</sup> Caissonmauerwerk, 40.000 *m*<sup>3</sup> Schichten- und Betonmauerwerk und 6800 *m*<sup>3</sup> Quader zur Verwendung gelangten. Die gesammten Arbeiten in Nussdorf, sowie die noch zur Ausführung gelangenden Wehr- und Schleusenanlagen im weiteren Verlaufe des Donau-Canales stehen unter der Oberleitung des Hafenbaudirectors und k. k. Oberbaurathes Sigmund Taussig, und war die Localbauführung in Nussdorf den Ingenieuren Pachnik und Grohmann übertragen. Als Eisenconstruc-teure für den Entwurf und die Ausführung der gesammten Eisen-constructionen wirkten hiebei die Ingenieure Reinhold und

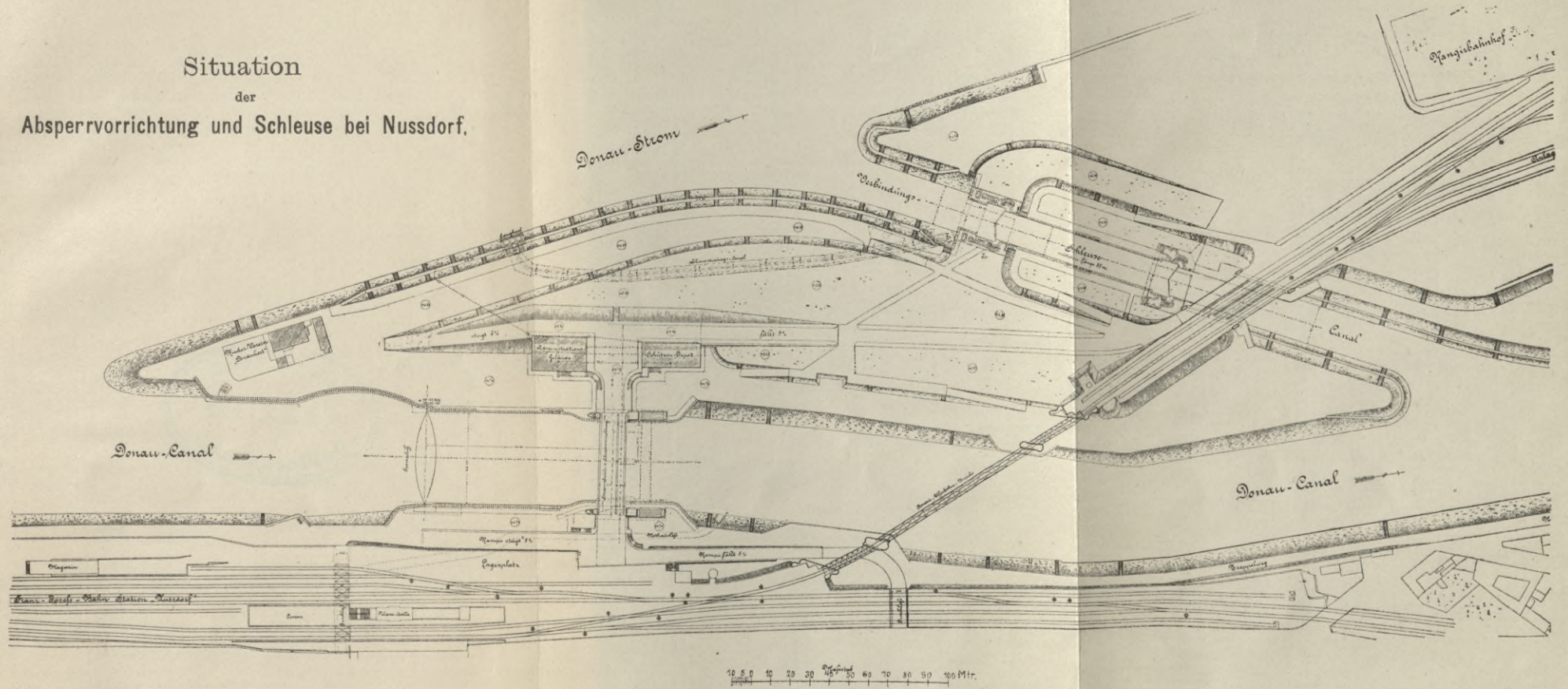
Skopal. Außerdem wurde für die architektonische Durchbildung der ganzen Anlage der künstlerische Beirath der Verkehrs- und Donau-Regulirungs-Commission k. k. Oberbaurath Wagner beigezogen.

Die Ausführung der gesammten Unterbauarbeiten übernahm die Bauunternehmung Brüder Redlich und Berger, die ihrerseits den Oberingenieur Titze mit der Bauführung betraute. Die Eisenconstructions für die Wehrbrücke wurde von der Maschinenfabrik der k. ung. Staatsbahnen in Budapest, die Eisenconstructions für die Schleuse von den Firmen Milde und Prager Maschinenfabriks-Actiengesellschaft vormals Breitfeld-Daniek ausgeführt.





Situation  
der  
Absperrvorrichtung und Schleuse bei Nussdorf.

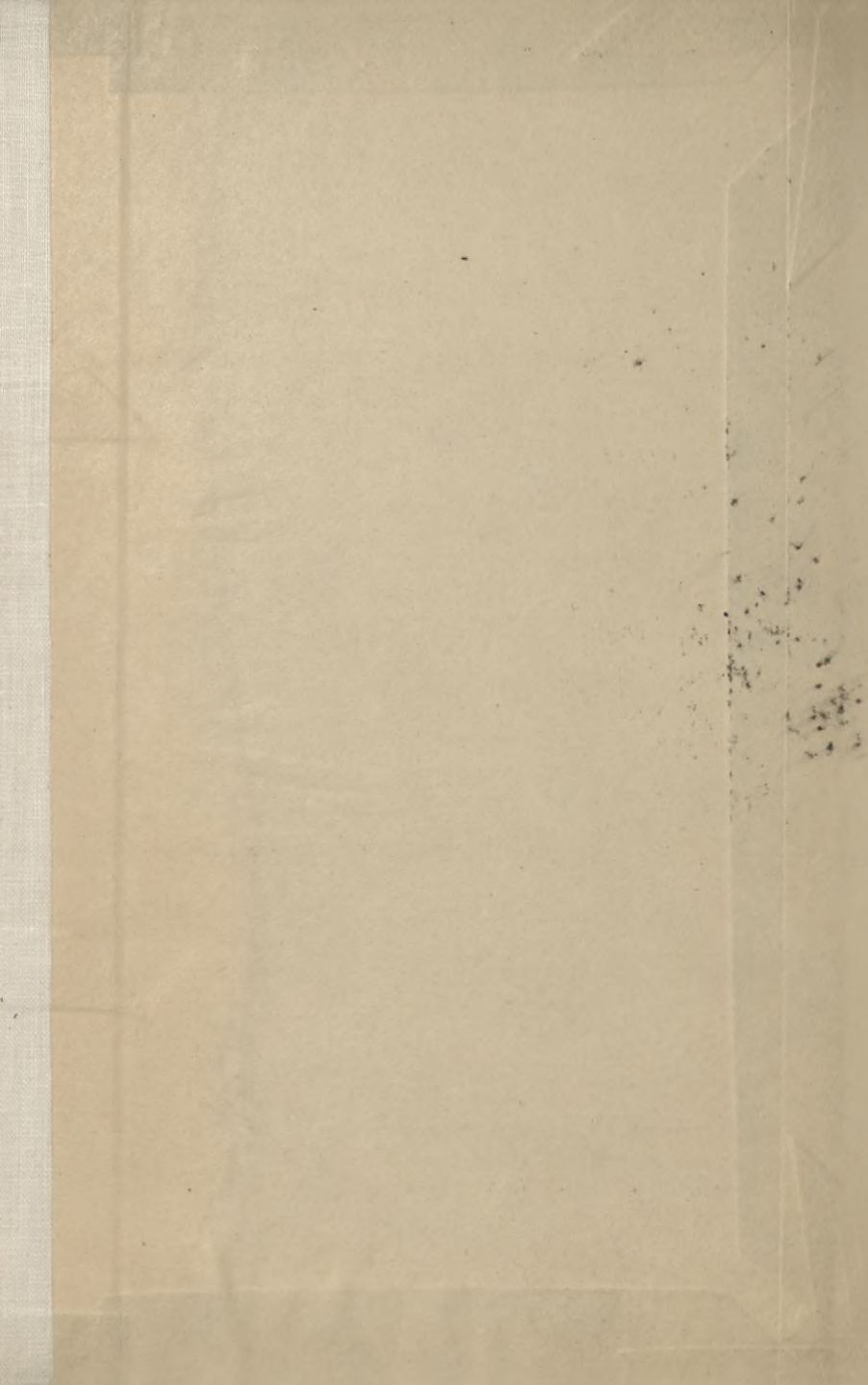






S-96

S. 61



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

L. inw. 30129

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000296963