

DER LATERALKANAL VON VRAŇAN NACH HOŘÍN AN DER KANALISIERTEN MOLDAU

IM AUFTRAGE DER OBERBAULEITUNG DER KOMMISSION FÜR DIE KANALI-
SIERUNG DES MOLDAU- UND ELBEFLUSSES IN BÖHMEN, MITGETEILT VON
DEN K. K. BAURÄTEN

ALOIS DRAHORÁD U. RUDOLF ŠPONAR

MIT ELF FIGUREN IM TEXTE UND NEUN TAFELN

SONDERABDRUCK AUS DER „ALLGEMEINEN BAUZEITUNG“, HEFT I, 1915

JEDER NACHDRUCK DES ARTIKELS ODER JEDE VERVIELFÄLTIGUNG DER ILLUSTRATIONEN IST MIT RÜCK-
SICHT AUF DAS AN DIE REDAKTION DIESER ZEITSCHRIFT AUSDRÜCKLICH ABGETRETENE AUSSCHLIESS-
LICHE URHEBER- UND VERLAGSRECHT VERBOTEN



WIEN 1915

IM SELBSTVERLAGE DES VERFASSERS

DRUCKEREI- UND VERLAGS-AKTIENGESELLSCHAFT FORM. R. v. WALDHEIM, JOS. EBERLE & Co., WIEN

J. J. J. J.

DER LATERALKANAL VON VRAŇAN NACH HOŘÍN AN DER KANALISIERTEN MOLDAU.

Im Auftrage der Oberbauleitung der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen, mitgeteilt von den k. k. Bauräten Alois Drahorád und Rudolf Šponar.

(Hierzu die Tafeln Nr. 11 bis 19.)

Durch die Fertigstellung der Staustufe Nr. V bei Vraňan und des Lateralkanal von Vraňan nach Hořín erledigte die Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen den ersten Teil der ihr vom Staate und vom Lande anvertrauten Aufgabe. Der Lateralkanal Vraňan-Hořín bildet mit der 9 m hohen Schleuse bei Hořín das Hauptobjekt auf der kanalisierten Moldaustrecke und dürfte daher eine eingehendere Beschreibung desselben die weiteren technischen Fachkreise interessieren.

I. Entstehung des Projektes.

Durch die Staustufe Nr. V bei Vraňan wurde die Kanalisierung der unteren, 18 km langen Moldaustrecke Prag—Melnik erzielt. Nachdem die Länge der genannten Moldaustrecke rund 51 km beträgt, entfiel auf die Staustufe Nr. V mehr als ein Drittel der Gesamtlänge.

Schon ein flüchtiger Blick auf Fig. 1, 2 und 3, Taf. Nr. 11, gibt zu erkennen, daß die untere Moldaustrecke von Mitovíc bis Melnik einen anderen Charakter besitzt, als die obere Strecke von Prag bis Mitovíc. Während der Flußlauf von Prag bis Mitovíc ein tiefes, meistens mit hohen Felsenlehnen begrenztes Tal bildet, trifft derselbe in der Nähe von Mitovíc das niedrige und breite Terrain der mittelböhmischen Niederung. Dies hat zur Folge, daß die Hochwässer, welche in den oberen Flußstrecken die Richtung des normalen Flußlaufes einhalten, unterhalb von Mitovíc das eigentliche Flußbett teilweise verlassen und sich in die zahlreichen Nebenarme, in welchen sie Seitenströmungen verschiedener Intensität bilden, ergießen.

Der Strom im normalen Flußbett verliert dadurch an Stärke und ist nicht imstande, die von dem oberen Flußlaufe hergebrachten Schottermengen weiter zu schaffen.

Dieser Übelstand wird durch den Einfluß des Elbeflusses noch vergrößert; denn tritt der häufige Fall ein, daß der Wasserstand in der Elbe höher ist, als in der Moldau, so liegt die Mündungstrecke der Moldau im Rückstau der Elbe und verliert dadurch an Gefälle. Im umgekehrten Falle stürzt sich die Moldau bei entsprechend hohem Wasserstande direkt über das die beiden Flüsse trennende Terrain in die Elbe und vertieft die für den Moldaufluß schädlichen Nebenarme weiter.

Es ist klar, daß der Zustand des normalen Flußbettes bei diesen ungünstigen Verhältnissen der Hochwasserabfuhr kein guter sein konnte. Ungenügende Wasserzeiten, gefährliche Stromschnellen, scharfe Krümmungen, häufige Veränderungen nach den Hochwässern und Eisschoppungen bei Eisgang gaben zu wiederholten, begründeten Beschwerden der Fluß- und Schifffahrtsinteressenten und der angrenzenden Ufergemeinden Anlaß.

Die Staatsverwaltung hat weder Mühe noch Kosten gescheut, um diesem bedrückenden Übelstande ein Ziel zu setzen, und hat im Laufe der Jahre zahlreiche und umfassende Regulierungsarbeiten an dem Unterlaufe der Moldau vorgenommen, um denselben zu einem praktischen Wasserwege zu gestalten.

Die Ergebnisse dieser Bestrebungen waren jedoch ziemlich gering. Die Wasserzeiten im Stromstrome betragen bei Normalwasser 100 bis 140 m und bei Niedrigwasser waren dieselben stellenweise 20 km, daß man den Fluß, nur bis zu den Knien waten, durchqueren konnte.

Nicht weniger nachteilig sind die Eisschoppungen, welche hier dann einströmen pflegen, wenn der Eisgang bei niedrigerem Wasserstande stattfindet. Eine große bekannte Eisschoppung

erfolgte z. B. am 3. Februar 1893, an welchem Tage der Moldaufluß von Melnik bis Mitovíc, also auf eine Länge von circa 16 km durch hoch angehängte Eisschollen bedeckt war. Besonders ausgedehnt war die Eisschoppung in der Flußstrecke Vepek—Hořín. Die Fläche, welche an der genannten Strecke mit Eisschollen bedeckt war, ist in der Planskizze, Fig. 2 auf Taf. Nr. 11, durch Schraffüre bezeichnet. Durch neu ankommende Eismengen vergrößerte sich die Eisschoppung derart, daß dieselbe am 13. Februar bis nach Libschitz reichte, wodurch die Länge des Eisfeldes auf 28 km anwuchs. Das Moldauwasser überflutete bei Dušník, Jedlibab und Bakol das rechte Ufer und es bildete sich in den Fluren der Gemeinden Jedlibab, Křivous, Bakol, Kožárovic, Zálezlic, Dušník, Semelkovic und Obštivt ein neues Flußbett, durch welches sich die Moldau in die kleine Elbe ergoß.

Das Überschwemmungsgebiet wurde durch das hohe linke Ufer bei Mlčechovst und durch das hohe Terrain bei dem Dahniker Damme in zwei Becken geteilt. Die Fläche des unteren Beckens betrug 28 km² und in dem oberen schmälern Becken reichte der Stau bis Křivan.

Bei dieser Gelegenheit ist ein Umstand konstatiert worden, welcher beim Entwerfen der Kanalisierungsobjekte besonders in die Wagschale fiel. Die Eisschollen waren stellenweise aus sechs bis sieben Schichten zusammengesetzt und erreichten eine Stärke bis 100 m. In einzelnen waren sogar große Steinblöcke eingeforen.

Außer dem Einflusse der Hochwässer auf die Schiff- und Flußfahrtsverhältnisse mußte bei der Projektverfassung auch der Einwirkung des Hochwassers auf die wirtschaftlichen Interessen der angrenzenden Gemeinden Aufmerksamkeit geschenkt werden. Daß diese Interessen keine geringen sind, beweist schon der große Umfang des Überschwemmungsgebietes.

Die Überschwemmung der Grundstücke betrug bei einem Wasserstande von +4,25 m, nach dem Karolinentaler Pegel rund 175 km². Die Steuerabschreibungen betragen für diesen Teil des Überschwemmungsgebietes rund 20.000 K., und die aus öffentlichen Mitteln ausgezahlten Vergütungen rund 50.000 K. Die wirklichen Schäden waren mit 450.000 K. eingeschätzt.

Hiesel wird bemerkt, daß das Hochwasser vom Jahre 1890 die Höhe von +5,92 m erreicht hat. Die Längenprofile der beiden besagten Hochwasserstufen sind in Fig. 3 der Taf. Nr. 11 ersichtlich gemacht.

Bei dieser Sachlage mußte bei der Projektierung der Flußkanalisierung jede noch so geringe Verschlimmerung der Hochwasserabfuhrverhältnisse ängstlich vermieden werden, denn es war zu befürchten, daß auch jede durch die Kanalisierung herbeigeführte Änderung der bestehenden Abflußverhältnisse überhaupt nachher zu umfangreichen Prozessen Anlaß geben könnte.

Eine freiere Behandlung der Aufgabe wäre nur dann möglich gewesen, wenn mit der Kanalisierung gleichzeitig auch beiderseitige hochwasserfreie Dämme längs der ganzen Moldaustrecke von Mitovíc bis Melnik hätte errichtet werden können.

Dies war jedoch, wie weiter unten näher dargelegt werden wird, nicht möglich.

Laßt Beschlußes der Kanalisierungskommission sollten ferner bei der Durchführung der Kanalisierung — insofern es die Statuten der Kommission zulassen — die wirtschaftlichen Interessen der angrenzenden Gemeinden in tunlichst größtem Maße gefördert werden.

Nach detaillierter Aufnahme der betreffenden Flußstrecke, samt dem in Betracht kommenden Terrain, begann das technische Bureau der Kanalisierungskommission unter der Leitung des damaligen Baudirektors, Herrn Baurat Mrasick und später unter Leitung des Herrn Baurat Rubín mit der Ausarbeitung des Projektes.

Das ursprüngliche generelle Projekt der Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses rührt von der Firma A. Laná (Professor Šmrček) her*).

Schon dieses Projekt enthielt den Gedanken, die ungünstige Mündungsstrecke der Moldau durch einen Lateralkanal zu umgehen. Dieser Lateralkanal sollte schon oberhalb km 222 am rechten Ufer desselben bei Chvártov der Moldau abzuweichen und zirka 3 km oberhalb der Moldaumündung bei der Meierhöfe Opov in die Elbe einmünden. (Siehe Fig. 4 der Taf. Nr. 11.)

Die Länge der projektierten Kanaltrasse betrug 20 km und das ganze Gefälle sollte in zwei Zugschleusen zu 81 m und 74 m Gefälle konzentriert werden.

Das zu dem Lateralkanal gehörige Nachwehr samt Flußschleuse wurde zwischen km 223 und 224 bei Kralup projektiert.

Obwar dieses Projekt technisch ausführbar und in mancher Beziehung auch vorteilhaft erschien, konnte nicht an die Ausführung desselben infolge des heftigen Widerstandes der an dem Unterlaufe der Moldau gelegenen Gemeinden, welche von dem künftigen Großschiffahrtswege abgeschnitten worden wären, geschrieben werden.

Da die Verfasser des vorerwähnten generellen Projektes dieses Hindernis vorausgesehen hatten, haben sie auch eine Alternative, welche im allgemeinen den Flußlauf verfolgend, drei Stauanlagen, und zwar bei Mirovic, Vraňan und Wrbovo mit Schleusenkanälen am linken Moldauufer enthielt, in Vorschlag gebracht.

Nachdem die Kanalisierungskommission den obangeführten Beschluß gefaßt hatte, die Interessen der Ufergemeinden nach Möglichkeit zu wahren, wurde diese Alternative II des generellen Projektes als Grundlage für das nähere Studium des Gegenstandes angenommen. Dementsprechend wurde dann das Detailprojekt für die Staustufe Nr. IV bei Mirovic ausgearbeitet und hierauf in den Jahren 1901 bis 1903 auch der Bau derselben ausgeführt.

Gleichzeitig mit dem Detailprojekte der Staustufe Nr. IV wurde an den Projekten der Staustufen Nr. V und Nr. VI gearbeitet.

Hiebei hat es sich herausgestellt, daß die Schleusenkanäle dieser beiden Staustufen in das niedrige Uferterralin zu liegen gekommen wären und daher beiderseits durch hohe Dämme hätte geschützt werden müssen. (Siehe Fig. 4 auf Taf. Nr. 11.)

Die Errichtung solcher hochwasserfreien Dämme am linken Ufer hätte jedoch unter den vorgeschilderten Umständen den gleichen Schutz des rechten Ufers vorausgesetzt, und nachdem die Errichtung von hochwasserfreien Dämmen längs der beiden Ufer dieser Moldaustrasse schon wegen der Gefahr für die niedrig gelegenen Gemeinden im Falle eines Dammbrechens, sowie wegen des Nichtvorhandenseins des dazu notwendigen Erdmaterials nicht ausführbar erschien, mußte von der Beibehaltung des Flußlaufes nach Alternative II Abstand genommen werden. Man war dann bestrebt, die beiden Schleusenkanaltrassen weiter landeinwärts in das höhere, womöglich hochwasserfreie Terrain zu verlegen.

Dieses Bestreben führte vorerst zu der Alternative IIa, welche in der Fig. 4 der Taf. Nr. 11 punktiert gezeichnet ist.

Bei Betrachtung derselben fällt es auf, daß der Moldaufluß nur auf die Länge von $\frac{1}{2}$ km benutzt wird, wogegen die Länge der beiden projektierten Seitenkanäle zusammen 9,6 km betragen soll. Es lag der Gedanke nahe, durch Verbindung der beiden Schleusenkanäle aus den letzten zwei Moldaustaustufen eine einzige zu schaffen, wodurch, abgesehen von der günstigen Umgebung einer für die Schifffahrt unverfüllbaren

Flußstrecke, die Weglassung einer vollständigen Stauanlage ermöglicht würde. Überdies kommt die Sohle einer zirka 5,6 km langen, dem Oberkanal der Staustufe Nr. VI (Variante IIa) entsprechenden Schleusenkanalstrecke um die Differenz der beiden Staupiegelkoten von 4,05 m höher zu liegen, was bei der Variante IIa eine Ersparnis von einigen hunderttausenden Kubikmeter Erdaushub bedeutet. Diese Umstände veranlaßten die Oberbauleitung zur Ausarbeitung des Projektes für einen Lateralkanal von Vraňan nach Hořín, mit einer Wehranlage bei Vraňan, welche auch zur Ausführung gelangte.

Die Kanaltrasse dieses Projektes entsprach in ihrem oberen und unteren Teile derjenigen der Alternative IIa, nur bei Lučec waren die zu der Moldau führenden Teilstrecken der Schleusenkanäle durch eine fast geradlinige Verbindungsstrecke ersetzt.

Ferner wurde bei Vraňan ein Sperrtor und bei Hořín die Schleusenanlage projektiert, in welcher letzteren das ganze, bei Normalwasser 8,9 m betragende Gefälle der Moldaustrecke Mítovic—Melník konzentriert wird.

Wie aus dem Situationsplane (Fig. 2 auf Taf. Nr. 11) zu ersehen ist, war das Projekt des Lateralkanal in zwei Varianten A und B ausgearbeitet, welche sich hauptsächlich nur durch die Trassenführung der Kanalstrecke Lučec—Želčín unterschieden.

Die Variante B wies den Vorteil eines billigeren Grunderwerbes und geringerer Änderung der Wegverbindungen auf, dafür wäre aber der bei Chramostek liegende Teil des Kanals in eine hohe Aufdämmung zu liegen gekommen. Aus letzterem Grunde hat die Kanalisierungskommission über Vorschlag der Oberbauleitung und nach Begutachtung seitens des technischen Komitees, die Alternative A zur Ausführung genehmigt.

Gleichzeitig mit der Verfassung des Projektes über die Kanalisierung der Mündungsstrecke der Moldau sind auch Studien in betreff der Verwendung des überflüssigen Aushubmaterials vom Lateralkanal zur Errichtung von niedrigeren Schutzdämmen längs der Moldau zwischen Dušák und Melník gepflogen worden, welche dann zu einem besonderen Projekte führten.

Bei dem wasserrechtlichen Verfahren wurden von seiten der Interessenten und Anrainen nicht nur zahlreiche Besorgnisse ausgesprochen, sondern auch viele Einwendungen und Proteste gegen das Projekt eingereicht.

Die Vertreter sämtlicher interessierten Gemeinden befürchteten insbesondere die Durchzänzung der an den Kanalufern liegenden Grundstücke und die Erschwerung der Bewirtschaftung der durch den Kanal geteilten Felder. Ferner wurde auch gegen die vermutlich zu erwartende Erniedrigung des Wasserstandes der Moldau durch den Schiffahrtsbetrieb im Lateralkanal Stellung genommen.

Das Ediktalverfahren wuchs infolge des umfangreichen Projektes zu recht großen Dimensionen an. Bei demselben mußten nicht nur Hunderte und Hunderte privatrechtliche Interessen, welche im Sinne des Wassergesetzes tangiert wurden, geregelt werden, sondern es war auch notwendig, zahlreiche unbegründete Besorgnisse zu widerlegen, deren Ursprung meist in der unvollkommenen Vorstellung der herzustellenden Objekte zu suchen war.

Dank des taktvollen und objektiven Vorganges der wasserrechtlichen Behörde ist es gelungen, die umfassenden Verhandlungen noch im Jahre 1901 zu beendigen und die wasserrechtliche Entscheidung zu erlassen.

Diese Entscheidung war für das angestrebte Projekt günstig, so daß es möglich war, an die Grunderwerbungssofort und an den Bau im Frühling des Jahres 1902 heranzutreten.

II. Terrain- und Bodenverhältnisse.

Bei der während der Projektverfassung erfolgten Verlegung des Schiffahrtskanals in das höhere, am linken Moldauufer sich erstreckende Terrain, war die Beschaffenheit dieses Terrains selbstverständlich von großem Einfluß auf die definitive Ausgestaltung der auszuführenden Objekte und soll daher im nachstehenden das betreffende Gelände und seine wichtigeren Eigenschaften in Kürze beschrieben werden.

Die Höhenverhältnisse des am linken Moldauufer zwischen Vraňan und Melník liegenden Terrains sind im allgemeinen als

* Siehe: Anz. Kytř, k. l. Baurat: Das Projekt über die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses von Prag bis Aazov. «Österr. Monatschrift f. d. österr. Bauwesen», Heft V, 1896.

für den Bau eines Schiffsahrtskanals sehr günstig zu bezeichnen.

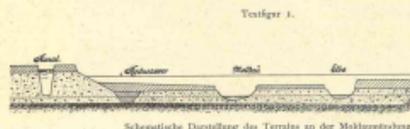
Es war möglich in dem Terrain eine Trasse leicht ausfindig zu machen, welche den Kanal bis auf kleine Ausnahmen durch einen mäßigen Einschnitt geführt hat. Es wurde nirgends ein höherer Terrainsücken durchgeschnitten und die Kanaltrasse überschritt auch keinen größeren Wasserlauf. Aufdümmungspartien kamen nur stellenweise vor und waren kurz, so daß es keine Schwierigkeiten bereitet hat, sämtliche Anschüttungen aus dem geeigneten Aushubmaterial zu decken.

Wichtig ist auch der Umstand, daß die Kanalachse fast durchwegs außerhalb der Inundationsgrenze gelegen ist, so daß der Kanal und seine Objekte auf den Abfluß der Hochwässer keinen nachteiligen Einfluß haben werden; im Gegenteil haben die Verhältnisse der Hochwasserabfuhr infolge der Erweiterung des Hochwasserprofils bei Vrahan eine Besserung erfahren.

Ein weiterer Vorteil der gewählten Kanaltrasse wäre darin zu erblicken, daß die Mehrzahl der Gemeinden, welche bisher am Wasserwege gelegen waren, von der Kanaltrasse berührt wird.

Günstig war auch der Umstand, daß das Wehr, die Flößschleuse, die Kammersehleuse für den Lokalverkehr, das Sperrtor und die beiden Kammersehleusen in Höhe auf vorhandenem Plänerkalkfelsen solid und billig fundiert werden konnten und daß auch die übrigen gemauerten Objekte, wie z. B. sämtliche Brücken und Dämme in dem festgelegten Diluvialschotter eine feste und verlässliche Unterlage fanden.

Der Boden, in welchen der Kanal eingeschritten wurde, enthält reichliche Mengen von reinem Sand und Schotter und in derartigen Mischung, daß sie ohne jede weitere Manipulation



direkt zur Bereitung des Mörtels und des Betons verwendet werden konnten. Dagegen kam der Felsen bei dem Ambiente der durchlaufenden Kanalstrasse an keiner einzigen Stelle zum Vorschein.

Neben den vorangeführten bedeutenden Vorteilen der gewählten Trassenführung, hatten, wie selbstverständlich, derselben auch einige Mängel und Nachteile an.

Der größte Übelstand, der dem ganzen Terrain an der Moldaumündung eigen ist und dem auch durch die Wahl einer anderen Trasse nicht vorgebeugt werden könnte, ist die große Durchlässigkeit des dortigen Bodens. Dieser Umstand verursachte vielfache Schwierigkeiten bei der Abdichtung des Kanals gegen Versickerung des Wassers aus demselben.

Das breite Becken der Niederung an dem Zusammenflusse der Moldau und der Elbe ist in Plänerkalkfelsen eingeschritten. Dieser ist durch mehr oder weniger mächtige Schotter- und Sandschichten gedeckt, durch welche stellenweise Schlamm- und Lettenablagerungen durchdringen, als Zeichen ehemals bestandener Flußarme und vor langer Zeit vertragener Bächen.

Die Textfigur 1 bietet ein charakteristisches, geologisches Profil des in Rede stehenden Geländes. Hierbei wird bemerkt, daß der Wasserspiegel des Kanals 3 bis 8 m über dem Grundwasserspiegel, welcher ein Gefälle gegen den Fluß zu aufweist, zu liegen kam.

Die direkt auf dem Felsen liegenden Schichten bestehen aus sehr grobem Gerölle und Schotter. Mit der Höhe nimmt die Korngröße ab, so daß die Oberfläche des Terrains größtenteils aus Flugsand, welcher mit Lehm gedeckt ist, besteht.

Die Lehmschichte ist am mächtigsten bei Vrahan, wo der feste Lehm bis 3 m Stärke erreicht. Bei Höhe war die Lehmschichte bloß 0,5 m stark und meistens leicht und sandig.

Bei den gegebenen Verhältnissen war es recht schwierig, im voraus zu bestimmen, ob die Wassermenge, welche aus dem Lateralkanale versickern wird, nicht einen für die niedrig ge-

legenen Grundstücke und Gebäude nachteiligen Stand des Grundwassers bewirken wird.

Aus dem Grunde war es notwendig, für die künstliche Abdichtung des Kanals Sorge zu tragen, zu welchem Zwecke vor allem umfassende Bodenuntersuchungen des in Betracht kommenden Geländes und zahlreiche Abdichtungsversuche mit verschiedenem Material vorgenommen wurden.

Die Leitung der Sondierarbeiten, welche in der Abteufung von gepöhlten Schächten und offenen Schflöchern oder Ausführung von Bohrlöchern bestanden, hatte der Pedolog des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen Oberingenieur Professor Kopecký inne. Die Resultate der Bodenuntersuchung wurden in einem geologischen Längen- und einigen Querprofilen zusammengestellt, welche auf Taf. Nr. 12 wiedergegeben sind.

Eine besondere Sorgfalt wurde der Beobachtung der Grundwässer und dem Verhältnisse derselben zu dem Wasserstande in der Moldau und der Elbe sowie zu der Terrainoberfläche gewidmet.

Aus den Wasserstandsbeobachtungen in den, in der Achse des Lateralkanals gelegenen Schächten und Bohrlöchern, ergab sich das Längenprofil des Grundwassers und wurde dieses in das pedologische Längenprofil eingetragen. (Siehe Fig. 5, Tafel Nr. 12.)

Die Bohrlöcher waren 2 bis 5 m tief, 8 cm im Durchmesser weit und wurden mit irdenen Drainröhren ausgebohrt.

Behufs genauer Erhebung des Grundwasserschwankungen wurden dort, wo Einwirkungen des Stauwassers oder Entschädigungsansprüche zu gewärtigen waren, Hilfssonden errichtet.

Diese Sonden wurden im Winter des Jahres 1903 hengerichtet und seit dieser Zeit bis zur erfolgten Kollaudierung des Lateralkanals im Jahre 1905 einmal der Woche abgelesen. Außerdem wurden in das Netz der Grundwasserbeobachtungen einige hierzu geeignete Brunnen in den benachbarten Gemeinden aufgenommen. Die Anzahl sämtlicher Beobachtungsstellen betrug am rechten Moldauufer oberhalb des Wehres im Dufinkr Kataster 15 und am linken Ufer entlang des Lateralkanals 47.

Die hinter dem Dufinkr Inundationsdamme von Altonhohe bis zum Wehre sich hinziehender Grundstücke liegen 1 bis 2 m über dem Stauwasser. Es sind meist Obst- und Hopfengärten.

Aus diesem Grunde wurde dortselbst die Anzahl der Sonden nachher von 15 auf 83 vermehrt. Die Ableitung der Wasserstände geschah, wie ehemals regelmäßig allwöchentlich durch die Lokalbauleitung und bei charakteristischen Wasserständen, oder bei bestimmten Stauhöhen, außerdem noch kommissionell unter Heranziehung der Vertreter der Gemeinde und des vorgenannten Pedologen des Landeskulturrates.

III. Die Stauanlage bei Vrahan.

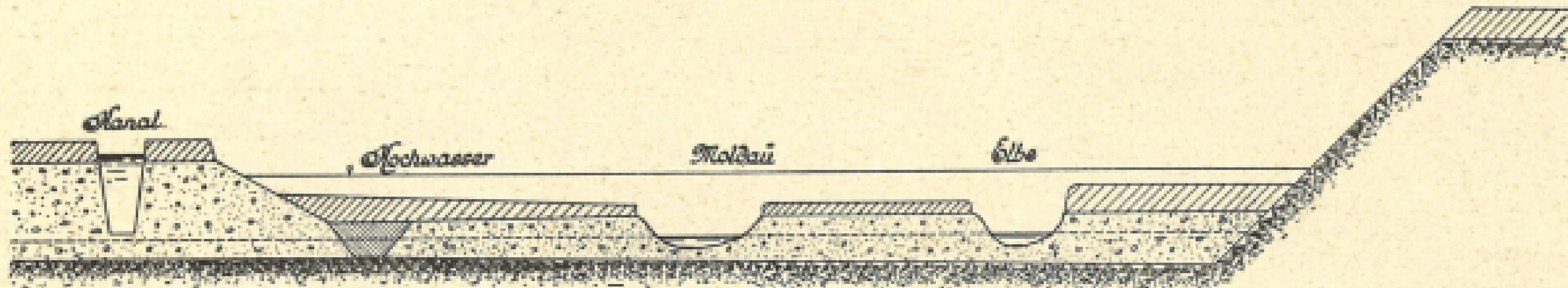
Die Disposition der Stauanlage bei Vrahan unterscheidet sich von den übrigen an der Moldau ausgeführten Anlagen dadurch, daß bei der Abzweigung des Schiffsahrtskanals beim $\text{km } 234^{\text{r}}14$, der übliche gepflasterte Damm durch eine Teufungsmauer ersetzt wurde und daß am anderen Ufer, neben der Flößschleuse, noch eine kleine Kammersehleuse, welche dem Lokalverkehre zu dienen hat, in das Wehrprofil eingebaut wurde. (Fig. 24 und 28 auf Taf. Nr. 13 und Textfigur 2.)

Das Nadelwehr mit einem Normalaufstau von 279 m ist im Fluß $\text{km } 234^{\text{r}}27$ der Moldau situiert und besteht bloß aus zwei Wehröffnungen, von welchen die linke 401 m und die beim umgelegten Wehre, als Schiffschluß dienende rechte Öffnung, 601 m lichter Weite besitzt. (Fig. 29 und 30 auf Taf. Nr. 14.)

Die Gesamtlichterweite des Wehres ist wegen des großen Gefälles der betreffenden Flußstrecke kleiner als bei den übrigen Moldauwehren.

Der Wehrrücken in der linksseitigen Wehröffnung liegt im Niveau des ursprünglichen Nullwassers.

Textfigur 1.



Schematische Darstellung des Terrains an der Moldaumündung.

Die Höhenlage des Wehrrückens im Schiffsdurchlasse wurde mit Rücksicht auf den bis 180 m betragenden Tiefgang der den Durchlaß umgelegter Konstruktion passierenden Schiffe und mit Rücksicht auf die zu erwartende Senkung des Wasserspiegels im Wehrprofile nach dem Baue, mit 0,92 m unter dem ursprünglichen Normalwasserstande bestimmt.

Der Wehrkörper in den beiden Öffnungen ist 9 m breit und besteht nur aus rein bearbeiteten Granitquadern, welche vermittelt einer ausgleichenden Zementbetonschichte auf dem Flänerkalkfelsen der Flußsohle aufruben. (Fig. 31 und 32 auf Taf. Nr. 14.)

Das Hinterwehr liegt in beiden Wehrfeldern 0,5 m tiefer als der Wehrrückens selbst.

Somit entspricht die Konstruktion des Wehres den übrigen an der Moldau ausgeführten Nadelwehren.

Zu erwähnen wäre nur die bedeutende Länge der Wehrnadeln im Schiffsdurchlasse von 4,64 m, welche eine Folge der verhältnismäßig großen Stauhöhe ist. Der Querschnitt dieser Wehrnadeln in dem unteren Drittel ist 11×15 cm und die Inanspruchnahme bei Normalstau 100 km/cm².

Die Konstruktion der Teilungsmauer ist aus den Fig. 34 und 35 auf Taf. Nr. 14 zu ersehen.

Die nächst dem rechten Ufer, zwischen dem Schiffsdurchlasse und der Floßschleuse befindliche Kammerschleuse für die Lokalschiffahrt leistete auch während des Wehrbaues gute Dienste, da sie die Aufrechterhaltung der Schiffahrt bedeutend erleichterte.

Dieser Bestimmung der Lokalkammerschleuse wurde bei der Projektverfassung soweit Rechnung getragen, als der Oberdremel derselben 37 m unter den Stauspiegel gelegt wurde, während bei den übrigen an der Moldau ausgeführten Kammerschleusen diese Tiefe bloß 27 m beträgt. Diese tiefere Lage des Oberdremfels ermöglicht die Benützung der Kammerschleuse auch bei niedergelegten Wehren und hierdurch die Umgehung einer Flußstelle mit starker Strömung. Der Unterdremfel liegt 1,6 m tief unter dem normalen Unterwasser. (Fig. 36 auf Taf. Nr. 14.)

Wie aus Fig. 28 auf Taf. Nr. 13 erhellt, liegen das Schleusenunterhaupt und der Wehrkörper in einer Flucht. Die Nutzbreite dieser Kammerschleuse beträgt 8 m und die Nutzlänge 60 m.

Wegen sicherer Ein- und Ausfahrt der Schiffe wurde in Verlängerung der linken Mauer des Unterhauptes eine 60,65 m lange bis zum Nullwasser reichende und in der Krone 1 m breite Trennungsmauer aus Beton ausgeführt, welche durchschnittlich 1,6 m tief unter dem Nullwasser fundiert ist.

Die Einrichtung der Kammerschleuse für den Lokalverkehr wurde entsprechend der Bedeutung der letzteren tunlichst einfach gehalten. Die Füllung erfolgt durch kurze Umlaufkanäle, welche bloß das Oberhaupt umgeben und mittels fünf Stüchkanälen in die Kammer einmünden (Fig. 38 und 39, Taf. Nr. 14), wogegen die Entleerung mittels horizontalen Klappschützen in dem Untertore bewirkt wird. (Fig. 47, Taf. Nr. 14.) Als Verschluss der Umlaufkanäle dienen Klappschützen mit vertikaler Drehachse. (Fig. 44 und 45, Taf. Nr. 14.)

Mit Rücksicht auf die insbesondere dem Eingang ausgesetzte Lage der Schleuse im Flusse, werden sämtliche Mechanismen derselben ohne Antriebsänderer nur mittels eines übertragbaren Schlüssels, welcher auf den vierkantigen Zapfen der Antriebswelle aufgesetzt wird, betrieben. (Fig. 44 und 45 auf Taf. Nr. 14.)

Die Sohle der Kammerschleuse besteht bloß aus einer, auf dem Felsengrunde im Mischungsverhältnisse 1 : 8 hergestellten Betonschichte, welche zur an denjenigen Stellen, wo die Dammbalkenverschlüsse vorgesehen sind, mit Granitdecksplattenbelag versehen ist. Dort wo die Stüchkanäle ausmünden, wurde die Schließensohle mit Bruchsteinpflasterung in Zementmörtel auf Betonunterlage verschicht.

Die Schwelle und die Drempel der beschriebenen Kammerschleuse bestehen aus 70 cm starken, gewölbbartig zugeschnittenen Granitquadern.

Der Fischpaß (Fig. 41 und 43, Taf. Nr. 14) weicht bezüglich seiner Ausgestaltung nur durch die einfache Grundrißform von denjenigen der übrigen Moldaustauften ab und seine Lage entspricht vollkommen der Ansicht der Sachverständigen, überflüssig der Eintritt in den Fischpaß tunlichst aus den tieferen Flußpartien und womöglich nicht unmittelbar am festen Ufer stattzufinden habe.

Die Floßschleuse liegt am rechten Ufer neben der vorherbeschriebenen Kammerschleuse. Sie ist 12 m breit und im ganzen 325,8 m lang und bezüglich der Konstruktion den übrigen, an der Moldau ausgeführten Floßschleusen ähnlich. (Siehe Fig. 28 auf Taf. Nr. 13 und Fig. 29, 30 und 37 auf Taf. Nr. 14.)

Die Achse der Floßschleuse ist bis zu den Floßfedern, welche eine bewegliche Verlängerung des Oberlaufbodens bilden und zur besseren Überführung der Flöße in das Unterwasser dienen, gerade, und dann gegen das linke Ufer zu gebogen, damit die Flöße rasch in den Stromstrich gelangen.

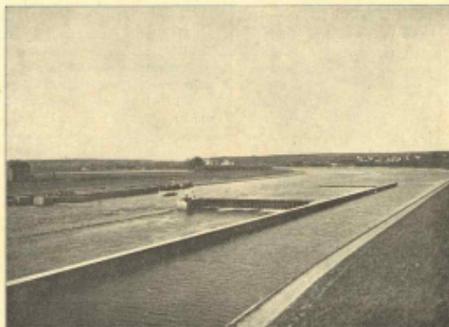
Im Oberwasser ermöglicht die 55 m lange und 2 m breite Trennungsmauer, zwischen der Floß- und der

Schiffschleuse eine sichere Einfahrt der Flöße in die Floßschleuse.

Am oberen Ende ist die Floßschleuse mit einem eisernen, 1 m breiten Schubsteg überspannt, welcher die nötige Kommunikation zum Nadelwehr und zur Lokalkammerschleuse bildet, außerdem aber auch zum Verschließen der Floßschleuse mittels Wehrnadeln zu dienen hat. (Fig. 29 und 30 auf Taf. Nr. 14.)

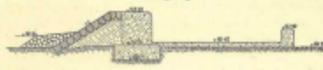
Bei den Uferregulierungen sind die früheren Richtungsverhältnisse im wesentlichen aufrecht erhalten worden. Dort, wo Konzentrierungswerke wegen der notwendigen Erweiterung des

Fig. 2.



Stauslage aus dem Nebensichtes in Vratis.

Fig. 3.



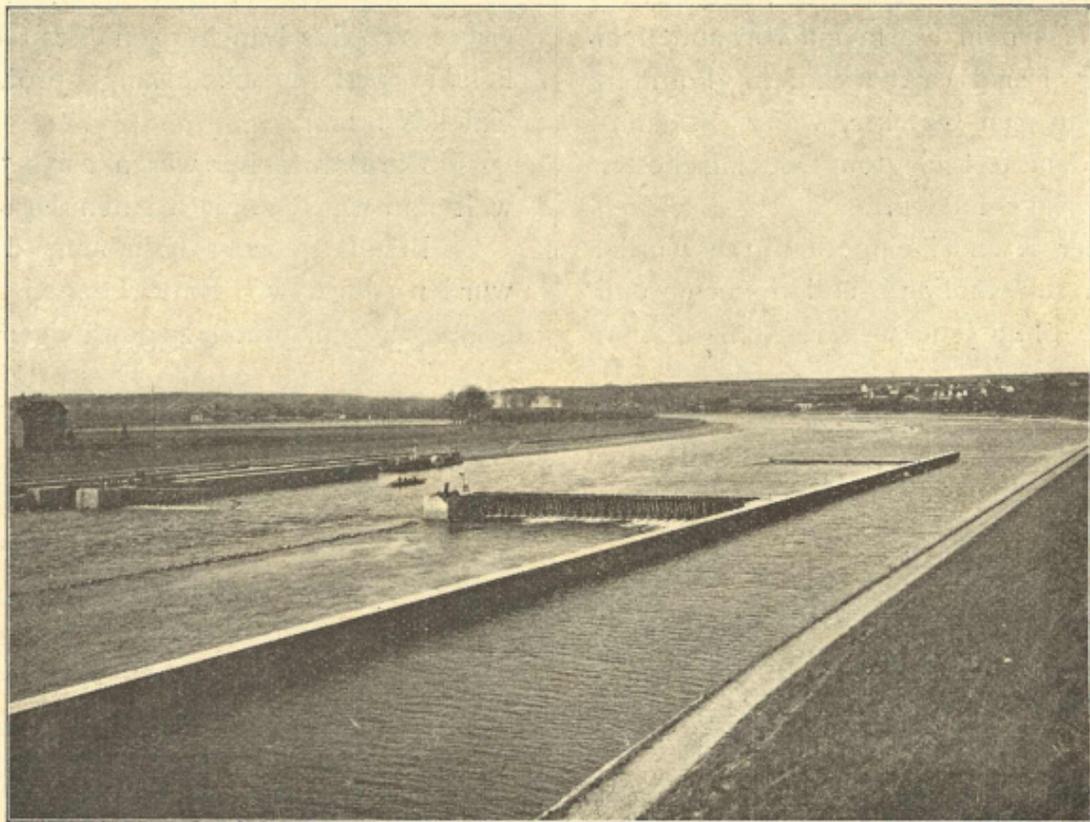
Querschnitt zwischen den Konzentrierungswerken auf der Teilungsmauer.

Abflußprofils der höheren Wasserstände beseitigt werden mußten, wie z. B. am rechten Ufer vor und hinter dem Wehre, was man bestrebt, deren konzentrierende Wirkung auf niedrigere Wasserstände durch Anlage von neuen Leitdämmen und Teilungsmauern zu ersetzen.

Ein größerer Regulierungsban war die Rekonstruktion des Leitwerkes am linken Ufer zwischen Miltchov und Vratis, welches die Einfahrt in den Schiffahrtskanal absperrte.

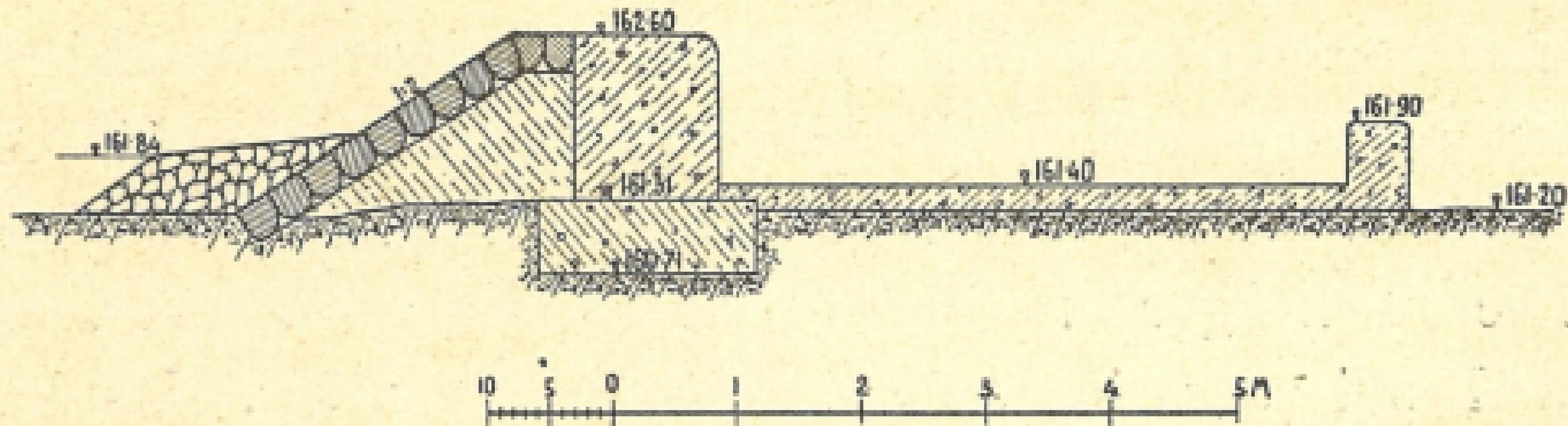
Dasselbe wurde oben bei seinem Einbunde im Äwe 213 auf eine Länge von 100 m bei 27 m unter dem Stauspiegel abgetragen und mit seinem stromabwärtigen Ende nach teilweise

Textfigur 2.



Stauanlage samt den Nebenobjekten in Vrāňan.

Textfigur 3.



Quermauer zwischen dem Konzentrierungswerke und der Teilungsmauer.

Verlegung an den Wehrpfeiler angeschlossen. Um nun das vorhandene bedeutende Gefälle im Flusse von 108 m, zwischen dem oberen Ende des Leitwerkes und dem Wehre, für die Benützung des Schiffsahrtskanals auch bei ungleichem Wehre auszunützen, wurde oberhalb des linken Wehrfeldes, der Trennungsmauer des Lateralkanals und dem Leitwerke, eine 129 m hohe Quermauer aus Beton errichtet, welche das Wasser hinter dem Leitwerke aufstaut. Auf diese Weise wurde eine Wassertiefe im Schiffsahrtskanal bei Nullwasser von zirka 80 cm erzielt. Die Anlage und Ausführungsweise dieser Mauer wird aus der Textfigur 3 und Fig. 24 bis 28 auf Taf. Nr. 13 ersichtlich.

Die genannte Wassertiefe genügt zum Befahren des Kanals mit größeren leeren und kleineren beladenen Fahrzeugen, sowie auch für den Betrieb der bei den Kammer-schleusen im Hofin befindlichen kleinen hydroelektrischen Zentrale, deren Akkumulatorenbatterie ohne Rücksicht auf den Stromverbrauch in regelmäßigen Perioden entladen und geladen werden muß.

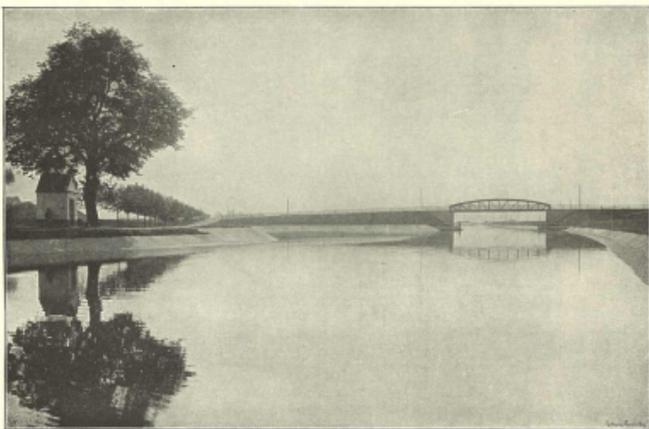
und die Gefällslinie des Hochwassers vom Jahre 1890 (Fig. 3 auf Taf. Nr. 11 und Fig. 5 auf Taf. Nr. 12)

Die Kote des Oberwassers bestimmt die Höhenlage der beiderseits der ganzen Kanalänge verlaufenden 1 m breiten Bermen, wogegen die Versicherung der Kanalbüschungen, mit geringen Ausnahmen, noch 80 cm über die Bermen hinaufreicht, somit zur Kote 165,00.

Die Sohle des Oberkanals liegt 2,5 m tief unter dem Stauwasserspiegel, daher auf Kote 161,70. Eine Ausnahme macht nur die zirka 1 km lange Kanalstrecke direkt vor den Kammer-schleusen, woselbst die Sohle aus weiter unten angegebenen Gründen um 0,6 m tiefer (161,10) gelegt wurde.

Im Unterkanale bestimmt die Höhenkote der nächstfolgenden Stauhaltung (155,30) die Höhe des Steinverwurfes beziehungsweise des Fußes der gepflasterten Kanalbüschungen. Die Höhenlage der Krone der letzteren wurde mit Rücksicht auf den wechselnden Wasserstand der Elbe mit 2,70 m über dem Normal-

Textfigur 4.



Lateralkanal bei Chramostek.

IV. Der Schiffsahrtskanal.

(Siehe Fig. 3 auf Taf. Nr. 11 und Fig. 24 bis 27 auf Taf. Nr. 13.)

Der Anfangspunkt der normalisierten Kanalstrecke liegt 135 m oberhalb der Wehrschleuse. Die ersten 200 m der Kanal-künnete zwischen der Teilungsmauer rechts und dem Treppelwege links sind gerade. Von km 0,2 bis km 0,57 ist die Kanal-achse im Radius von 550 m gekrümmt, wobei links der Treppelweg und rechts die Teilungsmauer liegt, welche letztere dann in einen Damm übergeht.

Zwischen km 0,57 und 4,65 bei Chramostek verläuft der Lateralkanal fast geradlinig. Vom letzteren Punkte bis zu km 5,99 wendet sich die Kanalachse in einem schwachen Bogen ($R = 1000$ m) mehr gegen Osten hin, worauf dann wieder eine gerade Strecke bis km 7,96 folgt.

Zwischen km 7,96 und km 8,63 liegt der Kanal in einem Bogen von 600 m Radius, und die restliche Strecke bis zu dem im km 9,21 liegenden Schleusen ist gerade.

Der Unterkanal ist anfangs gerade und von km 9,85 an bis zur Ausmündung in die Elbe in km 10, nach dem Radius von 600 m gekrümmt.

Die charakteristischen Zeichen des Längenprofils des Lateralkanals von Vranan nach Hofin sind die Höhenkoten des Oberwassers (164,20) und des normalen Unterwassers (155,30)

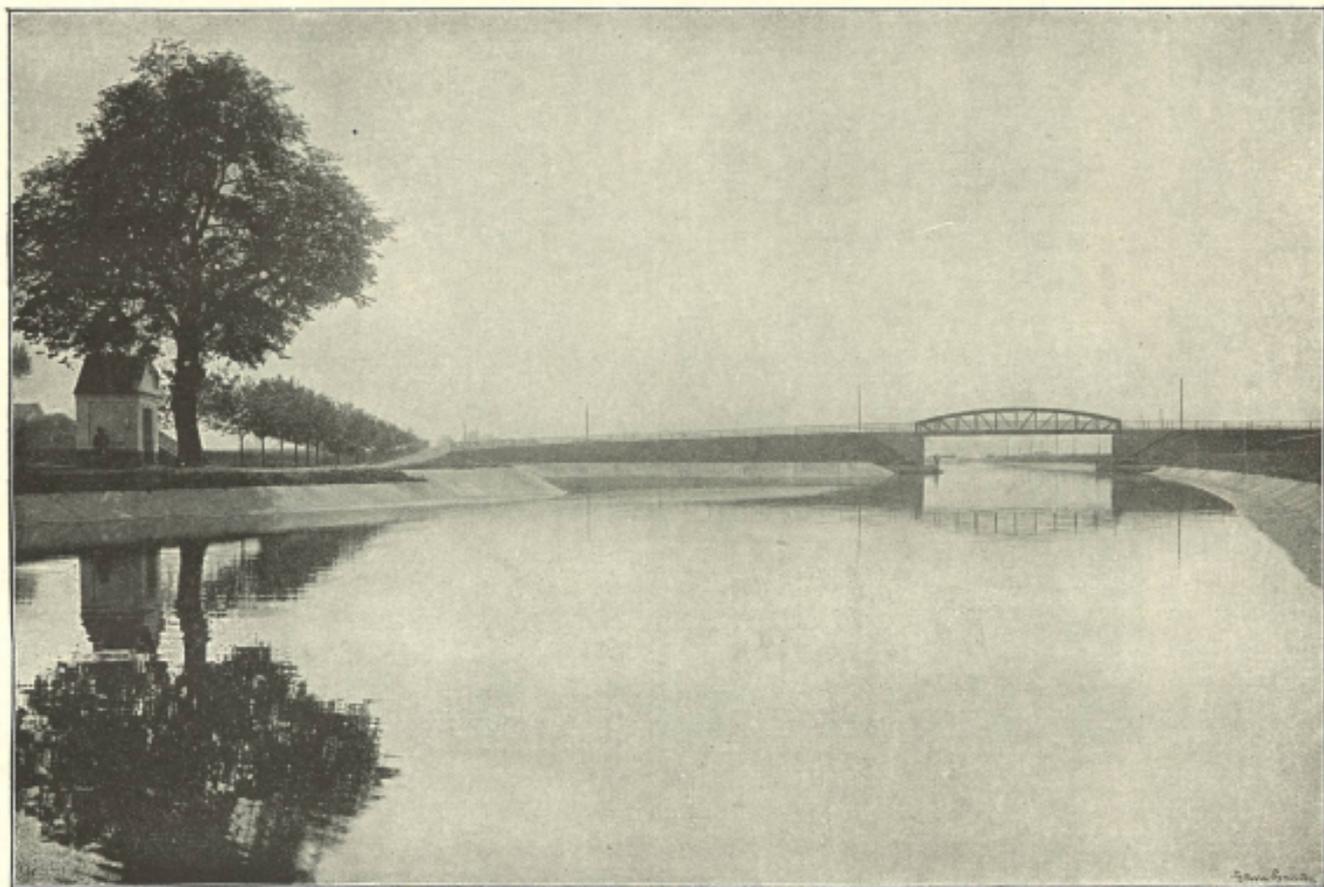
wasserstände, daher auf Kote 158,00 und die der Sohle des Unterkanals wie im Oberkanale mit 2,5 m unter dem vorerwähnten Normalstaupegel der Unter-Befkovicer Haltung bestimmt.

Da der Kanal, vom Sicherheistore bei Vranan angefangen, hochwasserfrei angelegt werden sollte, bildet die Gefällslinie des Hochwassers vom Jahre 1890 die unterste Grenze für die Höhe des rechten Kanalufers. Demzufolge wurde die Krone des rechtsseitigen Kanaldamms in der Strecke zwischen dem Sicherheistore und dem Kanal-kilometer 4,3, insofern kein hochwasser-freies Terrain vorhanden ist, 0,8 m über dem Hochwasser vom Jahre 1890, und im restlichen Teile des Kanals, wo der Stau-spiegel im Kanal höher liegt als das vorerwähnte Hochwasser-niveau, auf 0,8 m über dem Stauwasser, daher auf Kote 165,00 angeordnet.

Die Höhendifferenz zwischen dem Oberwasser (164,20) und dem normalen Unterwasser (155,30) ergibt 8,9 m als Normal-gefälle der Kammer-schleusen. Bei niedrigerem Wehre in Unter-Befkovic und niedrigem Wasserstande in der Elbe kann das Gefälle mehr als 10 m erreichen.

Die Unterfahrts-höhe beträgt bei sämtlichen acht Kanal-brücken 4,8 m und beim Unterhaupt der Kammer-schleusen bei Nullwasser 6,2 m, so daß die normalisierte Unterfahrts-höhe noch bei einem Elbewasserstande von + 1,4 m in Melnik vor-handen ist.

Textfigur 4.



Lateralkanal bei Chramostek.

Der Lateralkanal von Vraňan nach Hofín ist zweischiffig, und zwar für zwei vollbeladene 700-t-Kähne*) dimensioniert. Infolgedessen erhielt das trapezförmige Kanalprofil eine Breite von 18,4 m Breite in der Sohle, bei 2,5 m Wassertiefe; die Ufer sind unter Wasser in Verhältnisse 1:2 und ober Wasser 1:1,5 geböschet.

Diese Böschungen sind beiderseits in der Höhe des normalen Wasserspiegels, dessen Breite 28,40 m beträgt, durch 1 m breite und 1:10 steigende Bermen unterbrochen, ferner verlaufen beiderseits des Kanals, beziehungsweise auf den Dammkronen, 3 m breite Treppelwege, welche stellenweise mit Feldwegen oder mit Bezirksstraßen kombiniert sind, wobei dann deren Breite 5 m beziehungsweise 8 m erreicht.

Die vorgeschriebenen Normalabmessungen wurden fast in der ganzen Länge des Kanals eingehalten. Nur an Stellen, wo es besondere Rücksichten erheischen, kommen Abweichungen vor.

Erweiterungen der Kanalkünnete wurden ausgeführt: 1. An den Umschlags- und Wendepunkten bei Vraňan, Lulec, Chramostek und Vrbno. 2. In allen Bogenstrecken (um 2 m). 3. Von km 7,96 bis zu den Kammerschleusen bei Hofín, woselbst die Wasserspiegelbreite des Kanals auf 125 km allmählich von 28,40 m auf 50,40 m zunimmt. Diese Erweiterung bezweckt einerseits die Schaffung des erforderlichen Manipulationsraumes bei dem Hofíner Umschlagsplatze und für die Einfahrt in die Kammerschleusen, andererseits aber auch eines größeren Wasserbeckens, damit dort beim Füllen der Kammerschleusen keine zu große Senkung des Wasserspiegels entstehe. 4. Vom Unterhaupt der Schleusen bis zu km 9,5 im Unterkanal, wegen Erzielung des nötigen Raumes für die Ausfahrt der Schiffe aus den Kammerschleusen (Wasserspiegelbreite 48,28 m).

Einengungen des Kanalprofils kommen an folgenden Stellen vor: 1. Bei dem Sicherheitsverschlusse in Vraňan, dessen Lichtweite 12 m, bei 2,5 m Wassertiefe über dem Drempel, beträgt. 2. Unter den Brücken, woselbst die Wasserspiegelbreite zwischen den Brüstungen der beiderseitigen Treppelwege 20 m beträgt. Die Breite der Treppelwege nimmt bei den Brückenpfeilern von 5 m auf 2 m ab. Hieraus ergab sich für die Brücken die Spannweite von 25 m.

Was nun die Ausgestaltung der Kanalböschungen mit Bezug auf die Durchlässigkeit der Erdschichten betrifft, so wurde bezüglich der Einfahrtstrecke bereits erwähnt, daß hier am linken Ufer die gepflasterte Böschung des Vraňaner Uferschutzes samt Treppelweg und rechts die Trennungsmauer besteht. (Siehe Prof. Aw 018 auf Taf. Nr. 12 und Fig. 29 auf Taf. Nr. 14.)

Die dann folgende Kanalstrecke von der Trennungsmauer bis zum Sperrtope ist in undurchlässigen Lehm eingeschüttet, so daß die bloße Abpflasterung der Böschungen hinreichte.

In der Kanalstrecke hinter dem Sperrtope bis zu km 13,3 sind die Böschungen bis zum Stauwasserspiegel anstatt mit Pflasterung mit einer 60 cm starken Schichte Steinbeuschotter, respektive Steinverwurf versichert, und zwar wurde oben, mit Rücksicht auf den Wellenschlag, bis 80 cm unter dem Wasserspiegel, Steinverwurf und weiter unten nur grober Schotter angewendet. Die Böschung oberhalb der Berme ist, soweit die Wellen reichen, abgeplastert. (Siehe Profil Aw 109 auf Taf. Nr. 12.)

Auf diese Weise sollten nach dem genehmigten Projekte sämtliche in undurchlässigen Boden eingeschüttete Kanalstrecken versichert werden.

In der weiter folgenden, zirka 500 m langen Strecke liegt der Schifffahrtskanal tief in durchlässigen Schotterstrecken und es mußte daher zur künstlichen Dichtung der Sohle und der Böschungen gegriffen werden. Zu dem Behufe wurde die benetzte Fläche des Kanals mit einer 40 cm starken Lehmstrecke versehen, welche durch eine in der Sohle 40 cm und an den Böschungen 60 cm starke Schutzschicht aus Feinschotter überdeckt wurde. Der unmittelbar unter dem Wasserspiegel liegende Teil der Böschungen und die Bermen wurden mit Steinverwurf versichert und die ober Wasser befindlichen Streifen gepflastert. (Siehe Profil Aw 116 auf Taf. Nr. 12.)

Diese Art der Abdichtung und Versicherung sollte nach dem Projekte in allen, in durchlässigen Grund eingeschütteten Partien, also fast in der ganzen Länge des Kanals, zur Ausführung kommen.

Nach Inangriffnahme dieser Abdichtungsarbeiten hat es

sich jedoch herausgestellt, erstens, daß die vorhandene Menge des hierzu geeigneten Lehms zur Deckung des mit 82.000 m³ berechneten Bedarfes nicht hinreichen würde, weiter, daß die für Pflasterungen, Steinverwürfe und Mauerwerk erforderlichen 138.000 m³ Bruchstein, wovon 60.000 m³ auf die Kanalsicherung entfielen, infolge der meistens unzureichenden Wassertiefen der unteren Moldau in der für die Bauausführung festgesetzten Zeit nicht herbeigeschafft werden könnten.

Überdies wurde durch Versuche konstatiert, daß die 40 cm starke Lehmstrecke zur Dichtung nicht genügt.

Die ersten Versuche

wurden bei Hofín in einer 1,2 m tiefen, zur Hälfte in durchlässigem Boden eingeschütteten Versuchgrube, mit 1:2 geneigten Böschungen, vorgenommen. Nach Füllung der Grube verschwand das Wasser etwa in drei Stunden vollständig, so daß die Versickerung mehr als 40 cm Höhe in einer Stunde betrug*).

Auch ein Versuch mit durch Lehm gemengtem Wasser lieferte kein günstiges Ergebnis, denn das Wasser versickerte noch mit einer Geschwindigkeit von 8 cm Fall per Stunde.

Daraufhin wurde eine andere 2,4 m tiefe und in der Sohle 1 m² messende Versuchgrube mit Böschungen 1:1 ausgehoben und mit einer 40 cm starken Schichte Lehmstrecke ausgelegt. Nach erfolgter Füllung mit Wasser rutschte aber der aufgeweichte Lehm, bekam Risse, und der Wasserspiegel sank durchschnittlich um 10 cm pro Stunde. Da die Böschungen 1:1 offenbar zu steil waren, wurde noch eine dritte, 2,3 m tiefe, in der Sohle 2 m im Geviert messende Grube jedoch mit Böschungen 1:2 hergestellt. Dieselbe wurde innen ebenfalls mit einer 40 cm starken Schichte von bestem, sorgfältig gestampften und fetten Lehm, welcher jedoch nur in sehr beschränktem Maße zur Disposition war, versehen und die Oberfläche der letzteren noch mit einer 10 cm starken Schotterstrecke geschützt. Diese Grube wurde einigmal mit Wasser gefüllt, wobei das Wasser infolge Versickerung jedesmal mit einer Geschwindigkeit von 5 mm pro Stunde sank.

Schließlich wurde die erstgenannte, 1,2 m tiefe Grube mit einer 25 cm starken Zementbetonschicht versehen. Der Beton

*) Gewöhnlich 70 m lang, 10 m breit und 1-80 m Maximaltiefe.

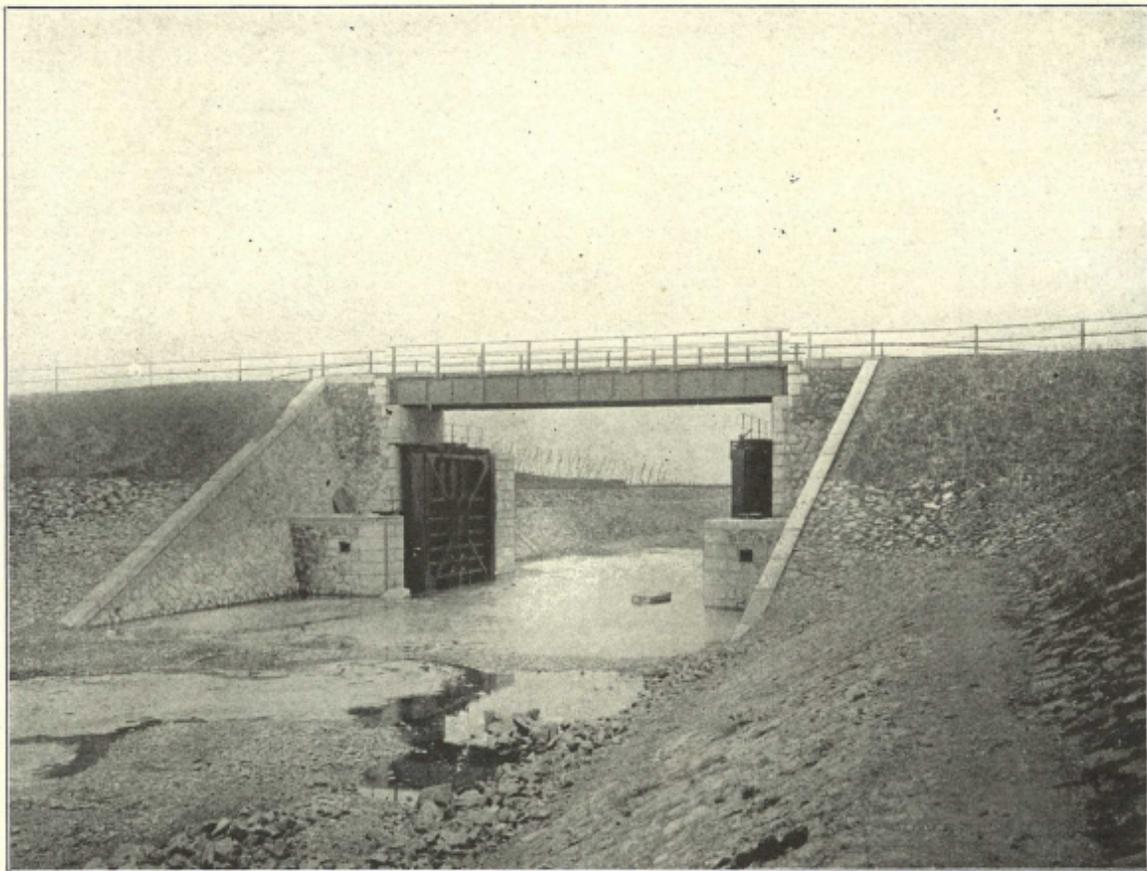
*) Es ist zu bemerken, daß in der Kanalstrecke noch viel durchlässigerer Schotter vorkam, als hier, so diese Versuchsgrube errichtet wurde.

Textfigur 5.



Sicherheitschute bei Vraňan.

Textfigur 5.



Sicherheitstor bei Vraňan.

bestand aus 10 Teilen unsortiertem Asshubmaterial (Sand und Schotter) und einem Teil Portlandzement.

Nach der ersten Anfüllung der Versuchsgrube, nach teilweiser Erhärtung des Betons, verschwand das Wasser in sec. 4 Stunden vollständig. Bei einem zweiten Versuche versickerte binnen sechs Stunden bloß die Hälfte des Wassers, und bei Wiederholung der Versuche nahm die Versickerung immer ab, bis sich schließlich nur so viel Wasser verlor, als etwa der Verdunstung entsprach.

Im Hinblick auf diese Versuchsergebnisse ließ die Oberbauleitung einen Teil der linksseitigen Kanalböschung oberhalb der Kammer Schleuse

versuchsweise mit einer 25 cm starken Betonschicht versehen und, nachdem sich dieses Verfahren einfacher und auch um 34% billiger erwiesen hatte, als die Versickerung mit Lehm Schlag und Stein, entschloß sich die Kanalisierungskommission, die in durchlässigen Erdschichten gelegenen Ausbustrecken des Schiffsfahrkanals mittels einer 20 cm starken Betonschicht abzudichten und zu versichern.

Der früher beschriebenen Kanalstrecke (mit Lehm Schlagdichtung) folgt von $\text{km } 183$ bis $\text{km } 26$ ein Einschnitt im undurchlässigen Boden, woselbst die Böschungen auf die bei Profil $\text{km } 109$ dargestellte Art befestigt sind.

Zwischen $\text{km } 26$ und $\text{km } 54$ liegt der Kanaleinschnitt in leichten Sand- und Schottererschichten, weshalb hier die vorhergesprochene Lehm dichtung zur Anwendung kam.

Wie aus dem Profil $\text{km } 31$, Taf. Nr. 12, zu entnehmen ist, besteht die Betonverkleidung aus einer 20 cm starken Betonschicht des obenwähnten Mischungsverhältnisses, welche in Quadraten von 3 m Seitenlänge hergestellt, in der Regel bis zur Höhenkote 165,00 reicht. An Stellen, wo durch den Schottergrund Lehm schlächten durchdringen, wurde der Beton durch eine 10 cm starke Sandschicht isoliert.

In den Fugen zwischen den einzelnen Quadraten sind Dachpappenstreifen eingelegt, wodurch eine gewisse Dilatation bei Temperaturwechsel ermöglicht wurde. An einigen Stellen, wo infolge niedrigen Terrains ein Teil der Uferböschung angeschnitten werden mußte, erhielten die Quadrate bloß 1 m Seitenlänge, damit sich der Uferschutz gleichzeitig mit der Anschüttung, ohne Risse zu bekommen, setzen könne.

Die Textfigur 4 bildet das Schaubild der betonierten Kanalstrecke bei Chramostek.

In der Nähe der Feldwegbrücke bei Lužec erreicht der Einschnitt über 6 m Tiefe. (Profil $\text{km } 53$, Taf. Nr. 12.)

In der Kanalstrecke von $\text{km } 54$ bis $\text{km } 60$ liegt das Terrain so tief, daß die beiden Kanäle und teilweise auch die Sohle angeschnitten werden müßten. (Profil $\text{km } 56$, Taf. Nr. 12.) In dieser Strecke wurde die Versickerung der Uferböschungen mit Steinbruchschotter, Steinverwurf und Sturzpflaster ausgeführt. Die Dichtung der Dämme erfolgte jedoch anstatt mit der projektierten 40 cm starken Lehm Schlag schicht durch einen trapez-

irgigen Kern aus gestampftem Lehm. Der Kern ist 1,5 m in der Krone breit, 0,3 m über dem Stauwasserspiegel hoch und beiderseits 1 : 1 gebösch.

Die Böschung des Hafens bei Želčín ist mit Bruchsteinpflaster versehen.

Von Profil $\text{km } 60$, bis zu den Kammer Schleusen bei Hofín, ist der Lateralkanal an der Sohle und an den Böschungen betoniert. Selbst die Anschüttungspartien bei Vrbenec und Hofín bilden keine Ausnahme und sind dieselben mit Betonplatten von 1 m Seitenlänge versehen. In der Anschüttungspartie bei Vrbenec befindet sich unter dem Beton noch Lehm dichtung.

(Profil $\text{km } 71$ Taf. Nr. 12.)

Die meisten Profile dieser Strecke haben die Form des Profils $\text{km } 31$, welche als typisch gelten kann.

Bei $\text{km } 863$ betritt das rechte Kanalarufer tief liegendes Terrain und mußte deshalb als Schutzdamm ausgebildet werden, welcher bei den Kammer Schleusen eine Höhe von 6 m erreicht. Am linken Ufer beginnt die Anschüttung bei $\text{km } 871$, sie erreicht jedoch infolge des höheren Terrains nicht die Höhe des rechtsseitigen Dammes. Die beiden Uferdämme sind durch Lettenkern gedichtet und an den inneren Böschungen mit einer Betonschicht geschützt. Von $\text{km } 83$ bis zu den Kammer Schleusen haben die Kanalböschungen keine Berme.

Vom $\text{km } 87$ bis zu den Kammer Schleusen wurde die betonerte Kanalsohle mit einer 30 cm starken Lettenschicht überdeckt, welche letztere noch durch eine 20 cm starke Schicht Flußschotter geschützt wird. Dies geschah aus dem Grunde, weil sich in dieser Partie trotz der vorangeführten Maßnahmen große Durchlässigkeit zeigte und das durchsickernde Wasser die Dammböschungen gefährden und die benachbarten Grund-

stücke versumpfen könnte. (Profil $\text{km } 89$, Taf. Nr. 12.)

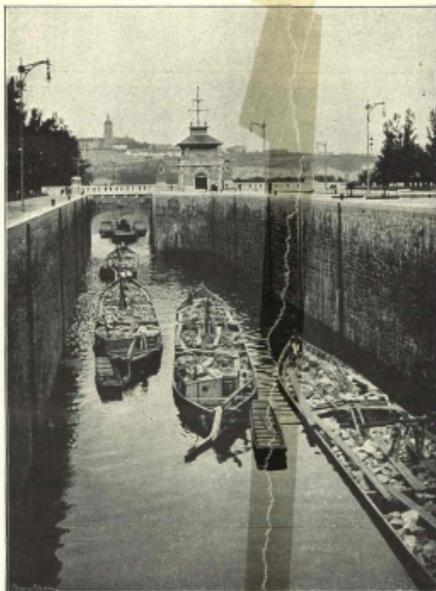
Im Unterkanal ist die Versickerung der Ufer bis zum Normalwasser mit Steinverwurf und über dem Normalwasser mit Sturzpflaster ausgeführt worden. Zum Schluß sei noch bemerkt, daß an exponierten Stellen, wie an den Böschungen der Umschlagplätze und vor den Kammer Schleusen die Betonschicht in einer Stärke von 25 cm ausgeführt wurde.

V. Sicherheitsverschluß bei Vraňan.

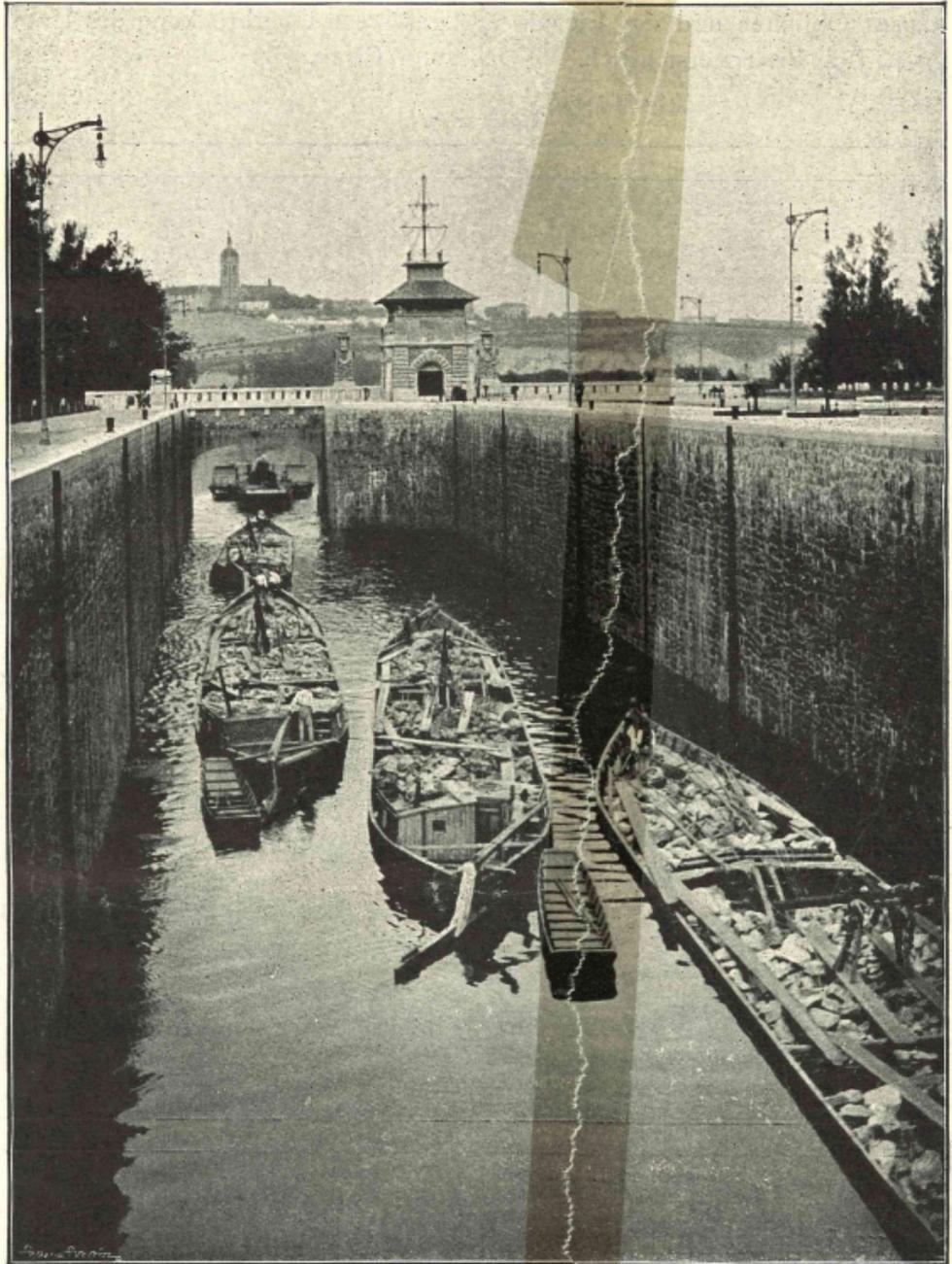
(Hiernu Textfigur 5 und Fig. 48 bis 54 auf Taf. Nr. 15.)

Der Sicherheitsverschluß hat die von $\text{km } 83$ abwärts gelegene Kanalstrecke gegen Hochwässer zu schützen und besteht aus zwei gegeneinandergekehrten, 12 m hohen Stemmformen, welche sich seitwärts gegen die Tornischen der Widerlager, unten gegen die Drempel stützen und ähnliche Konstruktion aufweisen wie die Schleusenotter. Die beiden, wie bei einem Schleusenbau ausgebildeten Widerlager sind durch eine volländige, die Zufahrt zur verletzten Rahmenüberfahrt vermittelnde Eisenbrücke II. Klasse von 15 m Lichtweite überbrückt und behufs Anschlusses der Kanalböschungen mit Flügelmauern versehen. (Textfigur 5.)

Textfigur 6.



Schleusen in Hofín von Oberkannte aus gesehen.



Schleusen in Hof'n vom Oberhaupte aus gesehen.

Das höhere stromaufwärts gekehrte Torpaar dient zur Abspernung des Kanals bei Hochwasser.

Auf der Landseite ist nördlich der Sicherheitsverschluß durch die hochwasserfreie Zufahrtsstraße zur Brücke mit hochliegendem Terrain verbunden und auf der Flußseite schließt sich an denselben der früher erwähnte hochwasserfreie Kanal an, so daß bei geschlossenem Sicherheitsstore der Kanal vor Hochwässern vollkommen geschützt ist.

Das niedrigere, gegen den Kanal gekehrte Torpaar dient zum Abschlusse des Kanals, zwecks Zurückhaltung des Wassers für den Fall, daß das Nadelwehr bei einem plötzlich eingetretenen Hochwasser niedergelegt werden müßte. Dadurch gewinnen die im Kanal etwa befindlichen Schiffe so viel Zeit, als sie zur Erreichung der Schleusen und zur Durchschleusung benötigen.

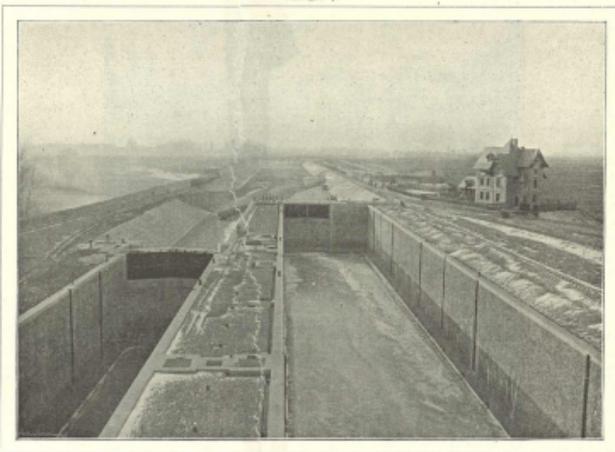
Die Art der Ausführung dieses Objektes und die Einzelheiten sind aus den Fig. 48 bis 54, Taf. Nr. 15 ersichtlich.

Die Anzahl der zu errichtenden Brücken über den Kanal mußte gegenüber den weitgehenden Forderungen der Interessenten, mit Rücksicht auf die hohen Herstellungskosten, tunlichst beschränkt werden, und es kamen einschließlich der vorhergesprochenen Überbrückung des Sicherheitsverschlusses bei Vrahan und dann des Unterhauptes der Hofner Schleuse im ganzen neun Brücken zur Ausführung. Hieron sind 4 Bezirksstraßenbrücken, 4 einfache Wegebrücken und 1 Eisenbahnbrücke.

Sämtliche Straßen- und Wegebrücken liegen senkrecht zur Kanalachse; nur die Eisenbahnbrücke, welche die Richtung der bestehenden Lokalbahn beibehalten mußte, schneidet die Kanalachse unter einem Winkel von $69^{\circ} 57'$.

Was das Konstruktionsmaterial betrifft, sind die Brücken, mit Ausnahme der in armierten Beton mit Quaderverkleidung ausgeführten Überbrückung des Unterhauptes der Hofner Schleusen, von Eisen.

Fig. 7.



Schleusen in Hofn vom Unterhaupt aus gesehen.

VI. Straßen, Wege und Brücken.

Bei der Rekonstruktion der zahlreichen vom Lateralkanal unterbrochenen Kommunikationen war darauf Bedacht zu nehmen, daß die Verbindung der Gemeinden mit den wichtigeren Verkehrswegen und den Grundstücken durch größere Umwege oder schärfere Steigungen nicht erschwert werde, und es war keine leichte Aufgabe, dem Ansprechen der Interessenten, namentlich in bezug auf die Steigungsverhältnisse, zu entsprechen.

Die Konstruktion der Straßen entspricht im wesentlichen den für das Königreich Böhmen gültigen Vorschriften des Gesetzes vom 31. Mai 1866.

Die Breite der Bezirksstraßen beträgt $6,5\text{ m}$ und wo dieselben mit Treppswegen kombiniert sind, 8 m .

Die $4,0\text{ m}$ beziehungsweise $6,5\text{ m}$ breite Fahrbahn, besteht aus Packlage, Kleinschlagschichte und Abraumüberzug, zusammen 25 cm stark, und wurde selbst mit Dampfwalze gewalzt. Die Steigung der Bezirksstraßen erreicht nirgends die gesetzlich zulässigen 6 bis 8% , sondern beträgt im Maximum 3% .

Die Feldwege sind 4 m breit, und falls sie auch als Treppswege dienen sollen, 5 m breit angelegt; deren Fahrbahn besteht bei 3 , beziehungsweise 4 m Breite, aus einer 25 cm starken Schichte Flußschotter; die Maximalsteigung ist 5% .

Die direkt am Kanalufer führenden Straßen und sämtliche Brückenrampen sind mit einem eisernen Geländer, Patent Präsil versehen.

Die Straßenbrücken sind halbparabelförmig und haben bei einer Lichtweite von 24 m eine Spannweite von 25 m . (Fig. 55 bis 58, Taf. Nr. 15).

Die Breite der aus Zwergeisen und Betondeckschichte bestehenden Fahrstraße ist $5,5\text{ m}$ und die Höhe der Unterlage der Brückenkonstruktion über dem normalen Stauwasserspiegel beträgt $4,8\text{ m}$.

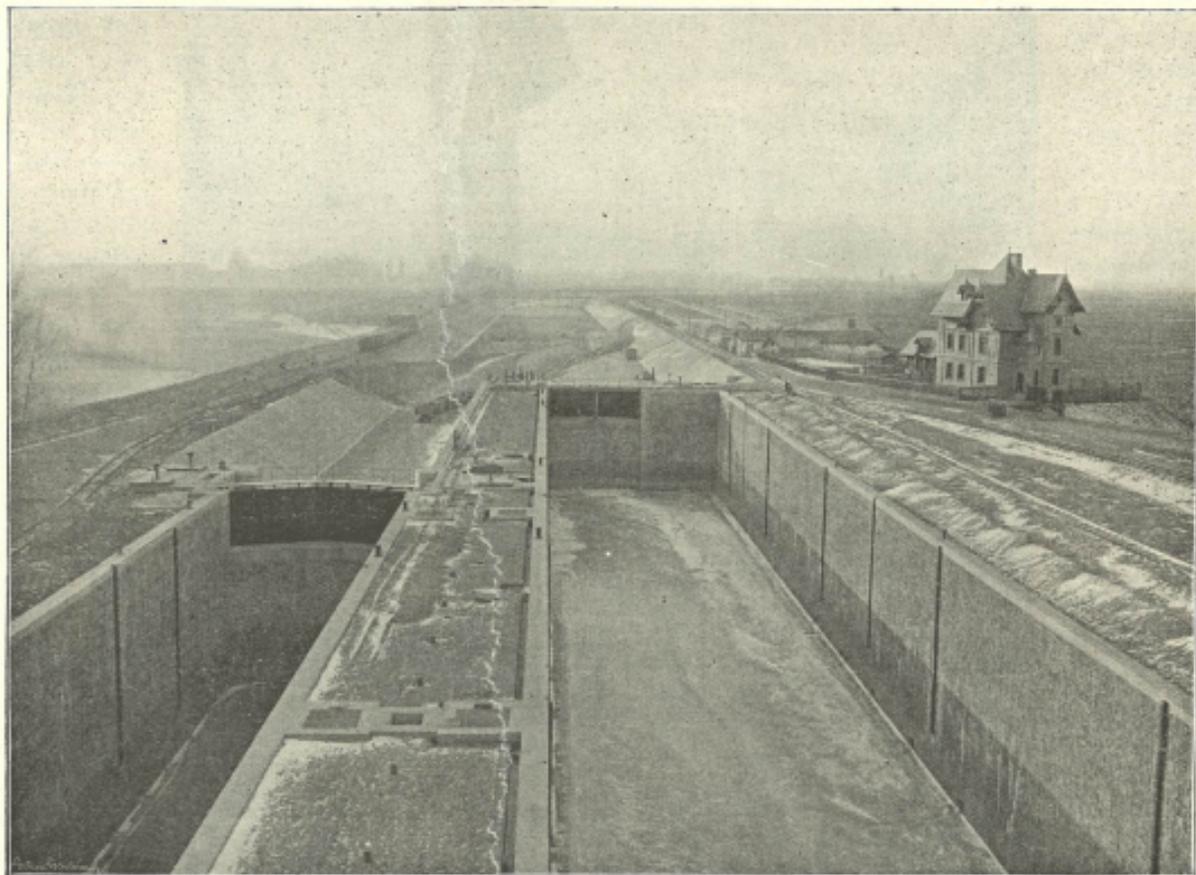
Das Gewicht der Eisenkonstruktion samt Lagern beträgt 42 t .

Die Widerlager sind aus zyklopenartigem Bruchsteinmauerwerk mit hydraulischem Kalkmörtel auf einer 60 cm starken Betonunterlage ausgeführt und an den Kanten mit 40 cm starken Granitdeckplatten in üblicher Weise verkleidet.

Die Eisenbahnbrücke, welche die Kanalübersetzung der Lokalbahn Jensovic-Luzec vermittelt, hat gerade Parallelträger und eine Spannweite von $26,8\text{ m}$. Die Konstruktion samt Lager wiegt 52 t . Bezüglich der Brückenrampen dieser Kanalübersetzung wäre zu bemerken, daß dieselben gemäß der Forderung der Bahnverwaltung nur ein Gefälle von 5% erhalten dürfen.

Die Feldwegbrücken sind für Belastung III. Klasse berechnet und unterscheiden sich von den Bezirksstraßenbrücken nur durch die Parallelträger.

Die Fahrbahn derselben ist $3,5\text{ m}$ breit und das Konstruktionsgewicht beträgt bloß 28 t .



Schleusen in Hofin vom Unterhaupt aus gesehen.

VII. Entwässerungsanlagen und Dücker.

Die am Lateralkanale errichteten Entwässerungsanlagen und Dücker haben entweder den Zweck, den durch den Kanalbau behinderten natürlichen Abfluß der Gewässer zu ersetzen, oder das aus dem Kanale versickernde Wasser abzuleiten.

Die erste derartige Entwässerungsanordnung wurde bei der Dampföhle in Vranan ausgeführt und besteht aus einem Zementrohre von 40 cm im Durchmesser.

Im Kanalkilometer 13 wird das Niederschlagswasser von dem ziemlich ausgedehnten, durch den Lateralkanal vom Flusse abgetrennten Gebiete, durch einen Dücker unter dem Kanal der Moldau zugeführt. Dieser Dücker und auch die übrigen fünf Unterführungen sind bis auf kleine Modifikationen so eingerichtet, wie der auf Fig. 60 bis 63, Taf. Nr. 15, dargestellte Dücker Nr. 4 bei Chramostek.

VIII. Schleusenanlage in Hörin.

Die Schleusenanlage in Hörin besteht aus einer Einzelschleuse und einer Zugschleuse, welche derart nebeneinander gekuppelt sind, daß die Unterhäupter in einer Flucht liegen. (Textfigur 7 und 8.)

Die kleine Kammer ist für einen Elbekahn von 700 t Tragfähigkeit nebst Remorqueur eingerichtet und hat dementsprechend 78 m nutzbare Länge und 11 m Breite. Die Baulänge zwischen der Flucht der Ober- und des Unterhauptes beträgt 99,2 m.

In der Zugschleuse können gleichzeitig vier große Elbekähne mit einem Remorqueur durchgeschleust werden; die Nutzlänge derselben beträgt 137,5 m und die Breite 20 m. Die Gesamtlänge der Zugschleuse, einschließlich des Ober- und des Unterhauptes, beträgt 168,2 m. Die Lichtweite in den Haupten der beiden Schleusen wurde mit 11 m bemessen. (Siehe Fig. 64 auf Taf. Nr. 16.)

Das Normalgefälle der Schleusenanlage beträgt 8,9 m. Die Schleusensole liegt 2,5 m unter dem normalen Unterwasserspiegel und ist gegen die Schleusensohle um 50 cm muldenförmig vertieft. (Fig. 75, Taf. Nr. 17.) Dieselbe ist mit sorgfältig ausgeführten, auf eine 15 cm starke Betonschicht gelegten Bruchsteinpflaster versehen und mit Zementörtel vergossen.

In ähnlicher Weise wurden auch die Sohle und die Böschungen des Unterkanals auf eine Entfernung von 40 m von dem Unterhaupt befestigt, und die Sohlenbefestigung durch eine Spundwand abgeschlossen, wobei jedoch die Betonunterlage mit 30 cm Stärke zur Ausführung kam.

Die Drempele der Oberhäupter liegen 30 m unter dem normalen Oberwasser und die Sohle der oberen Torkammern noch um 0,4 m tiefer. Die Sohle in den Oberhäuptern der beiden Schleusenkammern ist unterwölbt. Dieses Quergewölbe stützt sich gegen zwei Quermauern von 2,5 m, beziehungsweise 2,0 m Stärke, deren letztere an der Vorderseite mit einer 30 cm starken Betonschicht versehen ist, um das Durchsickern des Wassers unter den Drempele zu verhindern.

Die Drempelequader sind 0,8 m hoch und im Maximum 2 m lang und 1 m breit.

Die Sohle der Unterhäupter liegt in der Höhe der Schleusensole und die Ausführung entspricht im wesentlichen derjenigen der Oberhäupter.

Die ganze Schleusenanlage steht auf Plänerkalkfelsen, so daß sich die Fundierungsarbeiten bloß auf die Ausbreitung einer

30 bis 50 cm starken Ausgleichbetonschicht beschränken konnten. (Siehe Querprofile Fig. 66 bis 73 auf Taf. Nr. 16.)

Auf dem Betonfundamente ruhen die 12 m hohen Schleusenmauern, welche drei Typen aufweisen, und zwar:

Die Seitenmauern, die Teilungsmauer zwischen der Zugschleuse und dem Oberkanal, und die Mittelmauer. Die Profilabmessungen dieser Mauern sind einerseits durch die Stabilitätsbedingungen, andererseits durch die Dimensionen der Umlaufkanäle, deren Querschnittsfläche je 304 m² beträgt, gegeben.

Die Seitenmauer hat das auf Taf. Nr. 16 als VIII bis VIII dargestellte Profil und rund 120 t per laufenden Meter Gewicht.

Die Stabilitätsprüfung desselben erfolgte unter der Annahme, daß die Kammer leer ist.

Sie ergab für das Betonfundament einen Normaldruck von 177 t/m² und Kantenpressungen von 1,5 kg/cm² bis 5,3 kg/cm².

Die Teilungsmauer zwischen dem Oberkanal und der Zugschleuse ist bei (8 m Breite) prismatisch, und im oberen Teile mit 6 m hohen und 5 m breiten Sparkammern versehen. (Siehe Situationsplan Fig. 64 und Querprofil III bis IV auf Taf. Nr. 16, sowie Längprofil Fig. 74 auf Taf. Nr. 17.)

Diese Sparkammern sind durch 1 m starke Quermauern getrennt, welche die Längsmauern als Stützpfiler verstellen und hierdurch der Teilungsmauer die größte Stabilität bei geringstem Materialverbrauche verleihen.

Die Sparkammern sind oben mit 45 cm starken Betongewölben abgedeckt und kommunizieren unten durch 1,5 m hohe und 0,8 m breite Öffnungen in den Quermauern. Die Gewölbe bekommen oben eine 0,45 m starke Deckschicht aus Sparbeton und hierauf gewöhnliches 8 cm hohes Mössilpflaster.

Bei der Stabilitätsberechnung dieser Mauer wurde vorausgesetzt, daß die Zugschleuse ausgeschöpft ist und die Mauer dem einseitigen Drucke des Oberwassers samt dem Erddrucke von Seite des Oberkanals zu widerstehen hat. Die Berechnungen ergaben als Normaldruck für das Betonfundament 875 t/m² und Kantenpressung an der Lagenfläche des Bruchsteinmauerwerkes von 0,22 bis 5,67 kg/cm². Der laufende Meter dieser Mauer wiegt 175 t.

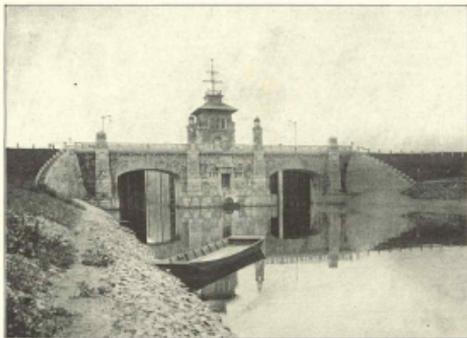
Die 8,5 m breite Mittelmauer zwischen den beiden Schleusenkammern ist ähnlich konstruiert, wie die Teilungsmauer (siehe Querprofil VII bis VIII auf Taf. Nr. 16), nur mit dem Unterschiede, daß hier zwei Umlaufkanäle durchlaufen und daß in den Quermauern der Sparkammern 1,5 m breite und 1,3 m hohe Öffnungen für das Turbinenzuleitungsrohr ausgespart wurden.

Die größte Belastung der Mauer erfolgt, wenn eine der Schleusen angefüllt und die andere vollständig leer ist. Bei der Ermittlung der Stabilität dieser Mauer mußte außer dem Wasser- und Erddrucke auf die Mauerwand noch der Wasserdruk auf das Gewölbe eines der Umlaufkanäle in Erwägung gezogen werden.

Für die Lagenfläche des Bruchsteinmauerwerkes ergaben sich dabei: 878 t als Normaldruck, 5,6 kg/cm² als größte und 0,15 kg/cm² als kleinste Kantenpressung.

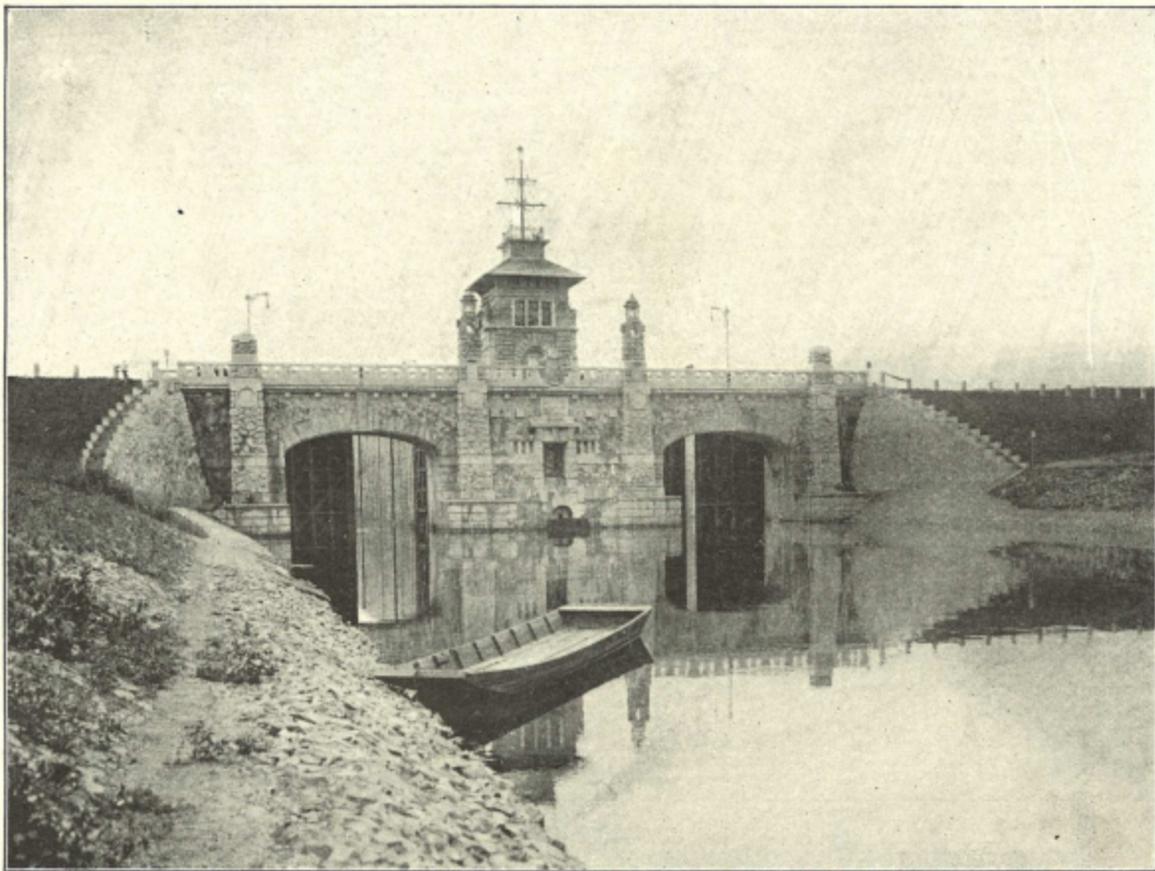
Das Bruchsteinmauerwerk der Schleusenmauern wurde mit Portlandzementörtel, teils mit Örtel aus hydraulischem Kalk hergestellt. Die Art der Verwendung der beiden Mörtelarten wurde in den Quer- und Längprofilen auf Taf. Nr. 16 und 17 durch verschiedene Schraffage ersichtlich gemacht.

Textfigur 8.



Unterhaupt der Höriner Kammerschleuse.

Textfigur 8.



Unterhaupt der Hoffner Kammer Schleuse.

Die Oberfläche der Schleusenmauern ist an den wasserseitigen Kanten mit 0,4 m starken Granitdeckplatten versehen, deren Oberfläche 0,6 m über dem Stauwasserspiegel liegt.

Die Umlaufkanäle sind 17,5 m breit und 2 m hoch.

Von jedem der vier Umlaufkanäle zweigen an der Schleusensole 16 Stüchkanäle ab, deren Gesamtquerschnittsfläche rund vier Drittel der Profilfläche des Umlaufkanals ausmacht. (Fig. 65 auf Taf. Nr. 16.)

Die Stüchkanäle sind 0,6 m breit und 0,45 m hoch und stehen nicht einander gegenüber, sondern sind ausgewechselt, so daß die Ausströmungen aus denselben aneinander vorbeigehen. Diese Anordnung bewirkt eine vollständig ruhige Fällung der Schleusen und hat sich sehr bewährt, so daß dieselbe nun bei allen weiteren Schleusenbauten an der Elbe Anwendung findet.

Die Einlauföffnungen der Umlaufkanäle befinden sich in den Torkammern der Oberhäupter und die Ausmündungen derselben hinter den Unteroren, und zwar gegeneinander gestellt, damit sich die Stoßkraft der mit großer Geschwindigkeit ausströmenden Wasser Massen gegenseitig aufhebt. (Textfigur 9.)

Die Geschwindigkeit des Wassers im Umlaufkanale beträgt zu Beginn der Fällung nach der Formel $v_1 = 0,6 \sqrt{2g h} = 0,6 \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 8,9} = 7,92 \text{ m}$ und die mittlere Geschwindigkeit

$$v_m = \frac{v_1}{2} = 3,96 \text{ m.}$$

Die sekundäre Durchflußmenge zu Beginn der Fällung ergibt sich für einen Umlaufkanal mit $q_1 = f \cdot v_1 = 3,06 \cdot 7,92 = 24 \text{ m}^3$ und für alle vier Umlaufkanäle mit 96 m^3 .

Nachdem zur Fällung der Einzelschleuse 8070 m^3 und der Zugschleuse $26,290 \text{ m}^3$ Wasser erforderlich sind, berechnen sich die theoretischen Füllungszeiten: $t_1 = 8070 : 24 = 262,50 : 24$; also für die Einzelschleuse mit 5 Minuten 36 Sekunden und die Zugschleuse mit 18 Minuten 15 Sekunden. Die berechneten Füllungszeiten stimmen praktisch mit den wirklichen Beobachtungen überein.

Zur Ableitung der bei der Fällung der Schleusen in die Umlaufkanäle mitgerissenen Luft dienen besondere Ventilationschächte. Diese bestehen je aus einem vertikalen Entlüftungskanal und aus einer Luftkammer. (Querschnitt IX bis X, Taf. Nr. 16 und Fig. 74, Taf. Nr. 17.)

Als Absperrvorrichtung der Umlaufkanäle der Schleusen dienen im Oberhaupte Horizontalrollschützen System Mayer, im Unterhaupte Segmentschützen.

Die ersteren unterscheiden sich keineswegs von den bei den übrigen Moldaustaufen ausgeführten und an dieser Stelle bereits beschriebenen Konstruktionen.

Für das Unterhaupte wurde mit Rücksicht darauf, daß die bisher verwendete Vertikalrollschütze den im vorliegenden Falle an die untere Umlaufkanalabsperrung zu stellenden Forderungen nicht zu entsprechen vermag, nach eingehendem Studium die Segmentschütze gewählt.

Diese besteht aus einem festen einbetonierten Rahmen f , aus einem Zylinderausschnitt d mit zwei Seitenrosetten e und einer horizontalen Welle h . (Fig. 76 bis 80 auf Taf. Nr. 17.)

Der auf die Schütze wirkende Wasserdruk wird durch die erwähnten Seitenrosetten auf die Welle und durch die Welle auf die Stützlager g übertragen.

Die Segmentschütze ist durch ein Gegengewicht g ausbalanciert und es ist daher bei der Bewegung der Schütze

nur die Zapfenreibung und die Reibung des durchströmenden Wassers zu überwinden.

Die Segmentschützen sind so montiert, daß der Spalt zwischen der fein bearbeiteten konzentrischen Oberfläche des Rahmens und den Kanten des Zylindermantels bloß 1 mm beträgt.

Das Bewegen der Schützen erfolgt durch zwei Ketten A , welche in besonderen Rillen der Zylinderfläche gelagert und über die Rollen k_1' und k_2' des Bewegungsmechanismus zum Gegengewicht geführt sind.

Das Gegengewicht besteht aus gußeisernen Prismen und bewegt sich in einem 27 m breiten und 27 m langen Schachte. Vor und hinter diesem Schachte befinden sich Einsteigschächte, welche mit Nuten für den bei Reparaturen und Revision notwendigen Dammballenverschluss versehen sind. (Fig. 65 auf Taf. Nr. 16 und Fig. 74 auf Taf. Nr. 17.)

Damit in solchen Fällen das Wasser aus den 12 m tiefen Schützenschächten auch mit gewöhnlichen Saugpumpen ausgeschöpft werden kann, wurden in die Schleusenmauern Schmiedeseitenrohre versetzt, welche die Schützenschächte mit den Schleusen verbinden. (Profil XI bis XII auf Taf. Nr. 16.)

Diese Rohre liegen 2 m über dem Unterwasserspiegel und sind in der Schleusenwandfläche mit abnehmbaren Blechdecken verschlossen.

Die Schleusenoberhäupter samt den Oberoren weisen keine wesentlichen Abweichungen von den übrigen Molda- und Elbeschleusen auf.

Dagegen erheischen die Umstände eine ziemlich eigenartige Lösung der Unterhäupter.

Dieselben liegen in einer Flucht und sind, wie bereits erwähnt, mit Gewölben aus armiertem Beton überspannt.

Die Armierung war deshalb notwendig, weil diese Gewölbe nebst der Überführung eines wichtigen Feldweges von Hofin nach der Insel Mrkvice, auch den Druck von den Unteroren zu übernehmen haben.

Die letzteren konnten nämlich wegen ihrer bedeutenden Höhe nicht als Stenotoren, sondern mußten als Schlagtore, welche geschlossen, sich an allen vier Seiten gegen das Mauerwerk stützen, ausgeführt werden. Die Gewölbe sind daher außer durch das Eigengewicht und die bewegliche Belastung in vertikaler Richtung, auch durch den Wasserdruk in horizontaler Richtung in Anspruch genommen.

Der Wasserdruk wird auf das Gewölbe teils als Auflagerdruck durch das obere Rahmenstück des Tores, teils direkt auf die benetzte Stirnfläche des Gewölbes, oberhalb des Tores, übertragen.

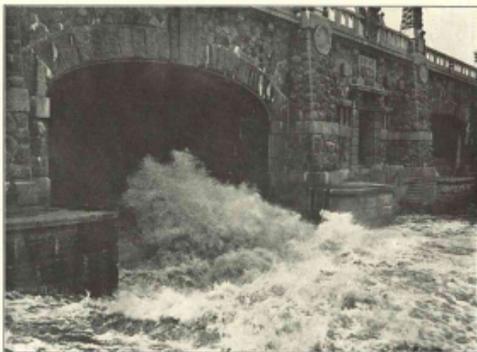
Der Gesamtwasserdruk auf die ganze benetzte Querschnittsfläche des Unterhauptes beträgt rund 800 t. Hiervon entfallen als Auflagerdruck auf das obere Rahmenstück des Tores rund 300 t.

Betrachtet man das Gewölbe in horizontalem Sinne als einfachen, freiliegenden Balken, so hat dasselbe dem maximalen Biegemomente und den von den Auflagerdrücken erzeugten Schubkräften in den Widerlagern zu widerstehen.

Nachdem die zulässige bewegliche Vertikalbelastung des Brückengewölbes im Maximum bloß 400 kg/m^2 beträgt, so ist bei der Spannweite desselben von nur $11,0 \text{ m}$ der Horizontaldruck für die Wahl der Konstruktionsart entscheidend.

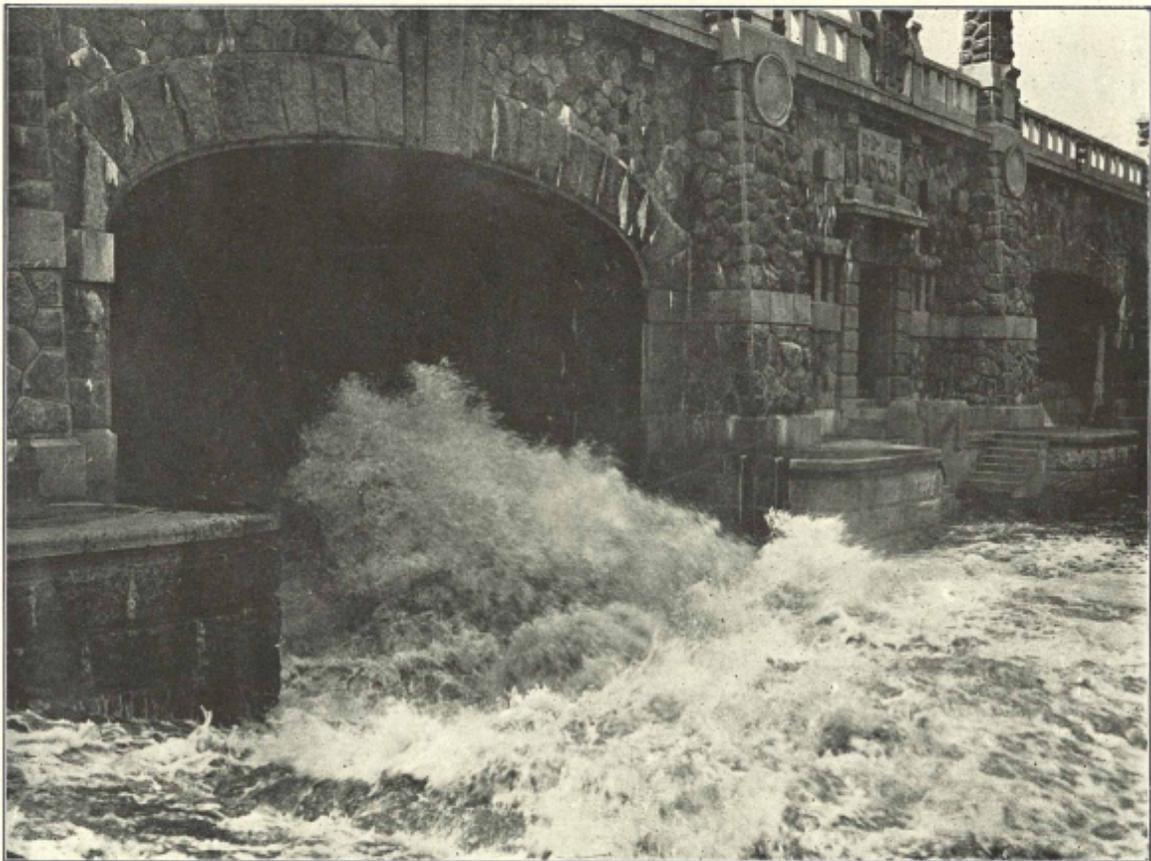
Es erschien daher notwendig, das Betongewölbe mit Eiseneinlagen zu armieren und in die Widerlager entsprechend ein-

Textfigur 9.



Wellenbildung bei der Entloerung der Kamerschleusen.

Textfigur 9.



Wellenbildung bei der Entleerung der Kammerschleuse.

zuspannen. Die Art und Weise der Ausführung dieser Eisenbetonkonstruktion ist aus der Fig. 73 auf Taf. Nr. 16 und Fig. 75 auf Taf. Nr. 17 ersichtlich.

Das Mischungsverhältnis des verwendeten Betons war ein Teil Portlandzement auf fünf Teile kleinkörnigen Granitschotter und Flußsand. Die vorderen Gewölbestrümen und die Gewölberücken sind mit Asphaltflüßplatten isoliert und die innere Leibung wurde mit Verputz aus gemahltem Granit und Zementmörtel versehen, welcher nach Erhärtung mit Stockhammern bearbeitet wurde.

Im Hinblick auf die hervorragende Lage der Hofner Schleusen

und die außergewöhnlichen Dimensionen derselben, sowie auch auf die verkehrstechnische Bedeutung der Vereinigung der beiden Hauptflüsse Böhmens, wurde das Unterhaupt der Schleusen, welches eigentlich den Abschluß der Moldaukanalisierung bildet, mit entsprechender architektonischer Ausgestaltung bedacht. (Textfigur 9.)

Die horizontale Beanspruchung des Unterhauptes findet ihren Ausdruck in den stark vortretenden granitenen Pfeilersockeln und in den massiven Lesenen aus Zyklopmauerwerk, an welche sich beiderseits mächtige Flügelmauern anschließen.

Der Eingang zu den unteren Räumen der Kraftanlage wurde zu einem architektonischen Motiv ausgenutzt, welches in der oben situierten Zentrale seine Ergänzung findet.

Das Gesims samt Geländer und die Stiegen sind von weißem Granit, das Zyklopmauerwerk aus schwarzgrünem Diabas. Das Projekt für diese architektonische Ausgestaltung stammt vom Architekten Professor

J. Sander in Prag.

Die Ausrüstung der Schleusen besteht, wie bei den übrigen derartigen Bauten, in Steigletern, Gleithölzern, Pollern und Fangkreuzen.

Die Untertore sind — wie schon erwähnt wurde — als Schlagtore konstruiert.

Aus der Textfigur 10 und 11, ferner Fig. 81 und 82 auf Taf. Nr. 17 ist zu ersehen, daß es Ständertore sind, deren jeder Torflügel aus einem Rahmen und drei Mittelständern besteht. Die Höhe der Tore beträgt 9,85 m. Die Verlängerung der Wendesäule und des benachbarten Ständers um 1,87 m wurde aus dem Grunde nötig, weil die Antriebsmechanismen ober dem gestauten Wasser angebracht werden sollten.

In wagrechter Richtung sind die Torflügel durch Riegel in sechs, je 1,6 m hohe Teile geteilt. Die durch die Kreuzung der Träger entstandenen Vierecke sind an der Oberwasserseite durch 8 mm starke Blockplatten wasserdicht abgeschlossen.

Die Abdichtung des zur Bewegung der einzelnen Torflügel unvermeidlichen Mittelspaltes wird durch eine besondere Konstruktion bewirkt, welche das Öffnen und Schließen der

Torflügel in einer beliebigen Reihenfolge zuläßt. (Siehe Fig. 83 bis 86 auf Taf. Nr. 17.)

Diese Konstruktion besteht aus einem, an der Schlagsäule des rechten Torflügels angebracht und in gewissen Grenzen um eine vertikale Achse *D* drehbaren Dichtungsbalken *A*, welcher beim Füllen der Schleuse durch das steigende Wasser gegen die Schlagsäule *B* des linken Torflügels angepreßt wird. Diese Bewegung wird in der einen Richtung durch Stellschrauben *F* und in der entgegengesetzten durch Federn *G* begrenzt, welche letzteren in der Mitte zwischen den Lagerstützen *C* angebracht sind.

Um bei dieser Bewegung die Bildung eines größeren Spaltes zwischen dem Balken *A* und der eisernen Schlagsäule zu verhüten, wurde in den Lagern *E* ein 5 mm großer Spielraum belassen, welcher den wasserdichten Anschluß des Dichtungsbalkens *A* an das Winkelblech ermöglicht.

Die Versteifung der Torflügel durch Diagonalen wurde mit Rücksicht auf die abnormale Höhe des Tores in der, in der Textfigur 11 dargestellten Weise gelöst.

Die statische Berechnung dieser Tore bietet, abgesehen von den abnorm großen Werten der auf die Tore wirkenden äußeren Kräfte, nichts bemerkenswertes und kann dieselbe in dieser Beziehung mit der Berechnung einer Biegeträgerbrücke verglichen werden, nur mit dem Unterschiede, daß bei der Dimensionierung der Wendesäule auch die Inanspruchnahme durch Torsion, infolge des Widerstandes des Wassers bei der Bewegung des Torflügels, zu berücksichtigen war.

Der Auftrieb des Tores bei gefüllter Kammer ist beinahe gleich dem Eigengewichte des

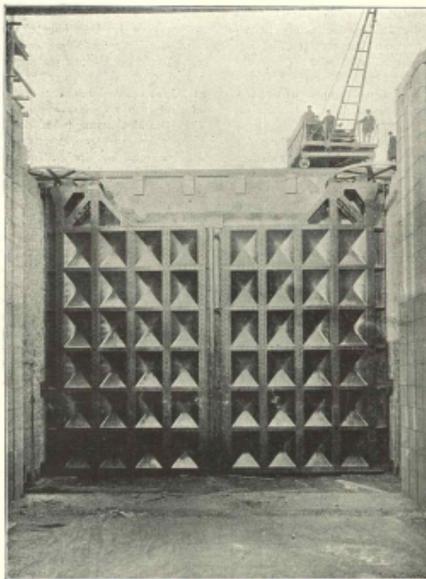
selben, welches letzteres bei einem Torflügel 480 q beträgt.

X. Mechanische und elektrische Einrichtung der Schleusen.

Mit Rücksicht auf die auch bei dem vorhandenen großen Gefälle einzuhaltende gleiche Leistungsfähigkeit der Hofner Schleusenanlage, wie sie die übrigen Staustufen der kanalisiertem Streecke aufweisen, wurde die Schleuse auf elektrischen Betrieb eingerichtet, weil bei diesem die zur Ausführung der Manipulationen notwendige Zeitdauer auf das Minimum reduziert wird und sie auch in betreff der Funktionierung bei Frostverweh eine genügende Garantie bietet. Außerdem ist aber für alle Fälle auch um den Handantrieb vorgesorgt worden.

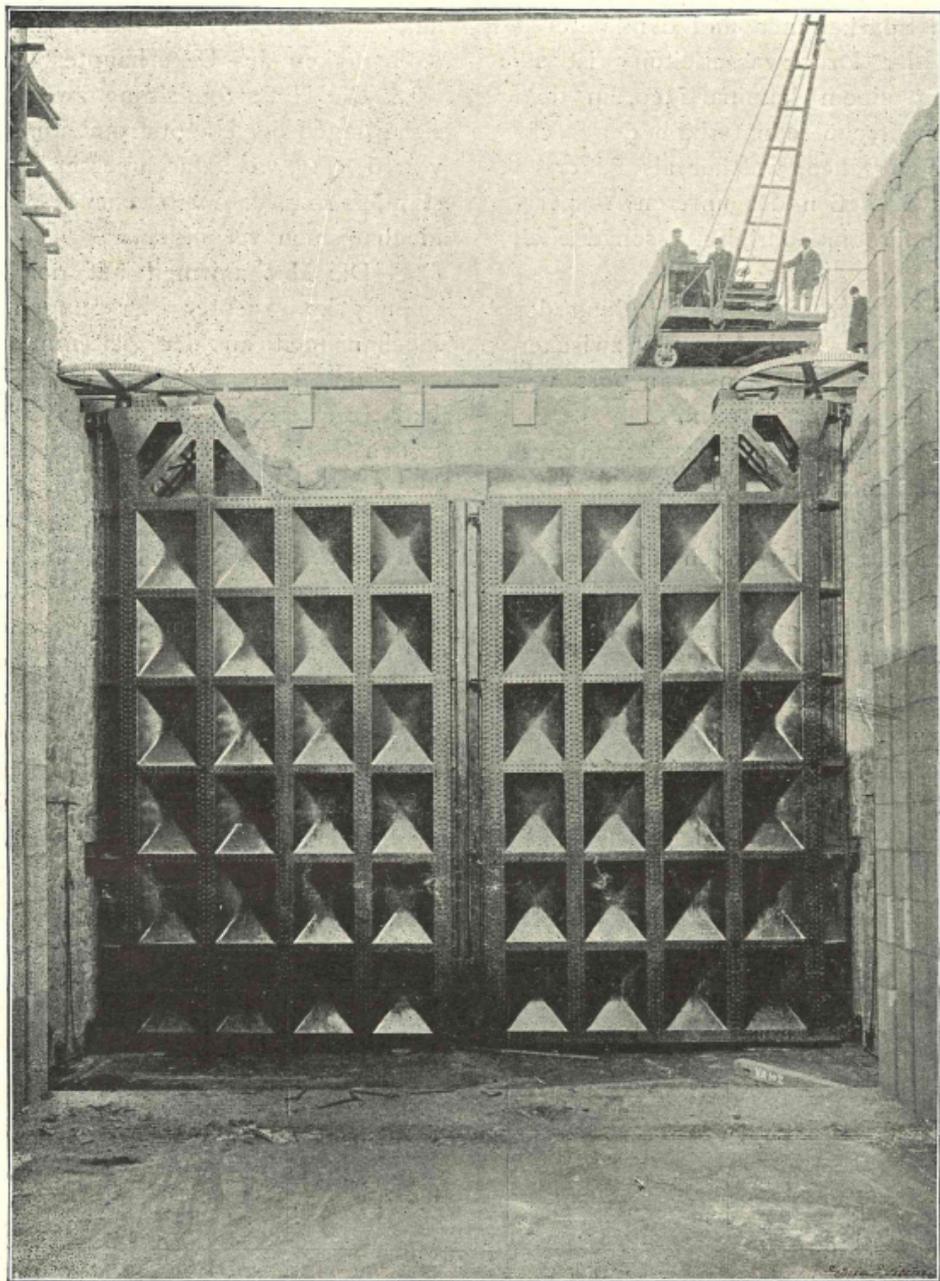
Das am Schleusenunterhaupt stehende kleine Krafthaus (Fig. 87 bis 89 auf Taf. Nr. 17) enthält im Kellerraum eine radiale Francis-Turbine von 31 PS, welche bei dem Minimalgefälle von 7,4 m rund 420/Sec. Wasser verbraucht. Im Erdgeschoße ist dann die elektrische Zentrale und im Obergeschoße die Akkumulatorenbatterie untergebracht.

Textfigur 10.



Untertor aus der Schleuse aus gesehen.

Textfigur 10.



Untertor von der Schleuse aus gesehen.

Die Turbine liegt 5,5 m über dem normalen Unterwasser und der zugehörige Regulierungsapparat sowie der Ständer mit Handrad zum Absperrventil sind im Erdgeschoße aufgestellt. Dortselbst befindet sich auch der von der Turbine angetriebene Gleichstromgenerator für 20 kW und 220 V bei 800 Touren, ferner das Schaltbrett.

Das genietete Turbinenzuleitungsrohr zweigt vom Oberkanal in die Mittelmauer oberhalb der Kammerschleuseneinfahrt ab, hat 70 cm inneren Durchmesser und zirka 70 m Länge. Ungefähr in der Längsmitte ist die Rohrleitung mit einem größeren Dilatationsstücke versehen.

Das erweiterte, größere Einlaufstück ist mit einem Gitter und einem Absperrventil versehen. Ein anderes Absperrventil befindet sich direkt vor der Turbine. (Fig. 64 auf Taf. Nr. 16.)

Der zwischen der letzten Sparrkammer und dem unteren Absperrventil befindliche Teil der Druckwasserleitung ist als Betonkanal ausgeführt und mit einem kaminartigen, in dem Einsteigschacht der linken Segmentschütze unterhalb der Deckplatten einmündenden Schachte versehen, welcher als Puffer zu dienen und den bei plötzlichem Verschießen des unteren Absperrventils sonst entstehenden und für die Rohrleitung schädlichen Wasserstoß zu beheben hat.

Eine eiserne Wendeltreppe vermittelt die Verbindung der einzelnen Geschosse des Krafthauses. Außerdem besteht zwischen dem Obergeschoße noch ein Aufzug für den Transport von Schwefelsäure zur Nachfüllung der Akkumulatoren.

Von dem im Erdgeschoße befindlichen Zentralschaltgeständer können sämtliche Mechanismen der Schleusenanlage beherrscht werden.

Im Winter wird die Zentrale durch einen elektrischen Heizkörper erwärmt.

Der von der oben erwähnten Dynamomaschine erzeugte Gleichstrom kann entweder zur Ladung der Akkumulatortankbatterie, oder direkt für den Betrieb verwendet werden, doch kommt das letztere nur selten vor.

Die Batterie hat 124 Tadorelemente von 270 bis 365 A. St. Kapazität, und eine Ladung derselben genügt für mehrere Betriebstage.

Zur Beleuchtung der Schleusenanlage dienen 8 Bogenlampen und mehrere Glühlampen. Außerdem sind noch an den Ober- und Unterhäuptern rote und grüne, beim Schließen beziehungsweise Öffnen der Tore automatisch erglühende Signallampen angebracht.

Der für die Beleuchtung und zum Spilantriebe nötige Strom wird vom Krafthaus durch Kabel zur Verwendungsstelle geleitet.

Die Stromverteilung für den Antrieb der übrigen Bewegungsmechanismen ist komplizierter, indem sie durch eine Arbeits- und eine Hilfsstromleitung erfolgt.

Die erste besteht in gezeperzten Kabeln von 25 mm Durchmesser, welche von dem Schaltbrette zu den, an der Mittelmauer befindlichen Mechanismen direkt und zu den Mechanismen an den Seitenmauern durch den Entwässerungskanal am Gewölberrücken des Unterthaues führen.

Die Hilfsstromleitung zweigt in der Zentrale an den Versicherungen der Hauptstromleitung ab und besteht aus 8 Kabeln von $6 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Durchmesser, welche die Schalter des Zentralständers mit den entsprechenden, an der Mittelmauer befindlichen Mechanismen verbinden.

Die Mechanismen auf der Mittelmauer sind, zwecks Erzielung kongruenter Bewegungen, mit den korrespondierenden Mechanismen an der Seitenmauer elektrisch verbunden, und zwar mittels einer weiteren Hilfsstromleitung, welche in den Unterhäuptern, in den vorerwähnten Entwässerungskanal und in den Oberhäuptern in besondere, an der Mauerwerksoberfläche hergestellte Rinnen gelegt wurde.

Die Schaltapparate der einzelnen Mechanismen sind an den Kurbelständern der Handantriebe befestigt und mittels Hilfsstromleitung mit dem Zentralschalter verbunden, woselbst sich nebeneinander die nämlichen Schaltapparate befinden, wie an den Kurbelständern. Durch diese Anordnung ist es ermöglicht, jeden Antriebsmechanismus entweder vom Zentralständer, oder von dem betreffenden Kurbelständer aus, einschalten zu können. Durch die Kontakte an den Ständern wird nur der Hilfsstrom eingeschaltet; die Einschaltung des Arbeitsstromes erfolgt im nächsten Momente automatisch in der Anlaßvorrichtung.

Tabelle Nr. 1.

Zusammenstellung der wichtigsten Angaben über die mechanische und elektrische Einrichtung der Schleusen in Hofrn.

Berechnung des Mechanismus	Mechanismus zur Bewegung des Obertores	Mechanismus zur Bewegung des Horizontalschlüssels	Mechanismus zur Bewegung des Untertores	Mechanismus zur Bewegung des Segmentschlüssels	Mechanismus des elektrischen Spülens	Anfang in der Zentrale
Gewicht der zu bewegenden Last	6500 kg	21.400 kg (inkl. Wasserdruck)	45.500 kg	Meistens durch Gegengewichte auszugleichen	Schiffwärtentand von zirka 500 kg	300 kg
Konstruktion und Leistungsfähigkeit des Motors	Seriesmotor 2 HP	Derivationsmotor 2 HP	Seriesmotor 4 HP	Derivationsmotor 4 HP	Seriesmotor 5 HP	Derivationsmotor 1 HP
Umlaufzahl des Motors	320	650	330	580	1500	1600
Übersetzung des elektrischen Betriebes	$\frac{P}{Q} = \frac{40}{200} = \frac{1}{5}$	$\frac{P}{Q} = \frac{40}{135} = \frac{1}{114}$	$\frac{P}{Q} = \frac{50}{280} = \frac{1}{108,75}$	$\frac{P}{Q} = \frac{50}{484} = \frac{1}{215}$	$\frac{P}{Q} = \frac{1}{55}$	$\frac{P}{Q} = \frac{1}{65}$
Übersetzung des Handbetriebes	$\frac{P}{Q} = \frac{1}{72}$	$\frac{P}{Q} = \frac{1}{504}$	$\frac{P}{Q} = \frac{1}{1864}$	$\frac{P}{Q} = \frac{1}{507}$ $\left(\frac{P}{Q} = \frac{1}{282}\right)$	—	—
Die beim elektrischen Betriebe für die Ansaugung der Bewegung erforderliche Zeit	35 Sek.	23 Sek.	37 Sek.	35 Sek.	$v = 0,5 \text{ m per Sek.}$	—
Die beim Handbetriebe für die Ansaugung der Bewegung erforderliche Zeit	135 Sek.	44 Sek.	180 Sek.	50 Sek.	—	—
Mittlerer Stromverbrauch in A	16,7	20,5	28,3	20,8	—	—
Grenztromverbrauch in A \times Sek.	585	472	1620	730	—	—
Maximaler Stromverbrauch in A	40	40	70	60	—	—
Anzahl der Motoren	4	4	4	4	4	1

XI. Hochbauten.

Das Dienst- und Wohngebäude bei der Wehranlage liegt hochwasserfrei und enthält im Erdgeschoß die Kanzlei des Wehrmeisters und zwei Gehilfenwohnungen; die Wohnung des Wehrmeisters befindet sich im ersten Stockwerk.

Das Haus ist fast gänzlich unterwölbt, in rotem Kohniegel-mauerwerk ausgeführt und mit geteerten Färdachziegeln eingedeckt. Die Grundrißfläche desselben beträgt ohne Anbauten 1295 m^2 und der Kostenaufwand $K 23.572.39$.

Das Wirtschaftsgebäude von 40 m^2 Grundrißfläche umfaßt einen Kuhstall, drei Borstenviehställe und einen Schuppen; die Baukosten betragen $K 2932.86$.

Das Magazin hat 129 m^2 Grundrißfläche und enthält nebst einer Gerätekammer einen zirka 16 m langen Lagerraum für Wehrnädeln, Dammbalken und Reservewerklöcke.

Die im Riegelbau ausgeführten Wände bekamen behufs Luftzutritt, anstatt der Ziegelfüllung, teilweise Drahtnetz.

Die Baukosten beliefen sich auf $K 3696.04$.

Die Einfriedung des Wehrmeistergehöftes ($100 \text{ m} \times 35 \text{ m}$) durch einen Lattenzaun kostete $K 1601.75$.

Für den Fährmann der verlegten Überfuhr bei Vrahan mußte am linken Moldauser ein Häuschen von 416 m^2 Grundfläche mit dem Kostenaufwande von $K 2418.05$ errichtet werden.

Das Schleusenmeistergehöft wurde auf einer hochwasserfreien Anhöhe bei der Zugschleuse in Hofn errichtet und enthält außer dem Dienst- und Wohnhaus ein Wirtschaftsgebäude und ein Magazin mit Werkstätte.

Das Dienst- und Wohngebäude ist einstöckig und enthält ähnlich wie das Wehrmeisterhaus im Erdgeschoß die Kanzlei und zwei Gehilfenwohnungen, im ersten Stock die Schleusenmeisterwohnung und im Dachraum ein Reservezimmer. Das Haus ist gänzlich unterwölbt, mit gelben Fassadenziegeln verkleidet und mit graugrünem Eisenroter Schiefer eingedeckt.

Die Grundrißfläche im Erdgeschoße beträgt ohne Anbauten 1359 m^2 und die Baukosten $K 25.891.04$.

Als Wirtschaftsgebäude dient ein Blockhaus, welches einen Kuhstall, drei Borstenviehställe und einen Schuppen enthält.

Die Baukosten dieses im Grundrisse 30.8 m^2 großen Gebäudes bezifferten sich auf $K 2017.51$.

Das Magazin Gebäude wurde im Riegelbau ausgeführt und enthält einen Lagerraum für Dammbalken, Winden etc. und eine Reparaturwerkstätte mit einer Esse. Das Gebäude steht auf einer 40 cm starken Betonplatte und hat 667 m^2 Grundrißfläche. An Baukosten wurden hierfür $K 557672$ ausgegeben.

Die Kosten der Einfriedung des Gehöftes durch einen Lattenzaun betragen $K 1600$.

XII. Schutzdämme an der Moldau.

Die Gründe, welche für die Errichtung dieser Dämme sprachen, wurden bereits im ersten Abschnitte berührt.

Den Nachweis der Notwendigkeit liefern die bereits vor dem Baue des Lateralkanals errichteten Schutzdämme, wie z. B. der große Dünsiker Damm, welcher in den Vierzigerjahren des vorigen Jahrhunderts mit Unterstützung des Landes und der Herrschaft Veltrau von den interessierten Gemeinden erbaut wurde, ferner der Damm der Altissanen bei Lutetz, der Damm bei der sogenannten Höfner Schleuse in Vrbovo und andere mehr.

Diese, ohne jeden einheitlichen Plan entstandenen Schutzdammgruppen entsprachen — bis auf geringe Ausnahmen — selbstverständlich wenig den Anforderungen einer systematischen Verbesserung der Hochwasserabflußverhältnisse und Abwehr der Hochwasserschäden.

Aus diesem Grunde traten die Vertreter sämtlicher an Moldauserlauf liegenden Gemeinden zusammen und bildeten ein ständiges Komitee, welches eine gemeinschaftliche Aktion behufs Verbesserung des Hochwasserabflusses einzuleiten hatte.

Über Ansuchen dieses Komitees bei der k. k. Statthalerei in Prag vom 26. Dezember 1899 wurde unter Berücksichtigung des Hochwassers vom Jahre 1897 durch Zusammenwirken des technischen Departements der Statthalerei, der Kanalisierungskommission und des Landeskulturrates ein generelles Projekt verfaßt, welches aus zwei Teilen bestand.

Der obere Teil betraf die Flußstrecke Mirovic—Vrahan, der andere

die Flußstrecke Vrahan—Vrbovo. Das Inundationsgebiet dieser zwei Flußstrecken ist durch den überwählten hohen Dünsiker Damm rechts und das hohe Terrain bei Mirovicvost links in zwei Becken geteilt (Fig. 1 und 2 auf Taf. Nr. 11), von welchen vorliegendenfalls nur die Verhältnisse des unteren Hochwasserbeckens von Desnik abwärts von Belang sind.

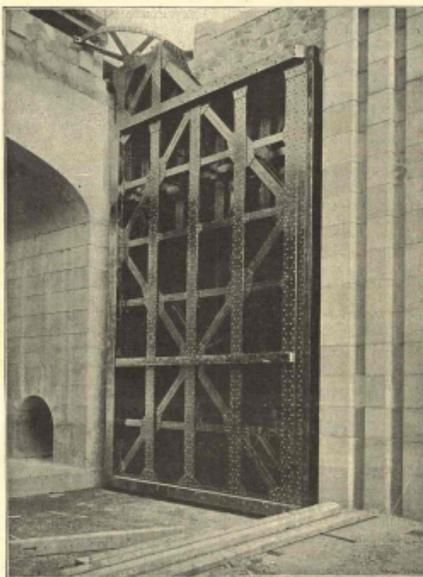
Das Hochwasser vom Jahre 1897 erreichte die Höhe von $+4.25 \text{ cm}$ am Pegel in Karolínestad und von $+4.60 \text{ cm}$ am Pegel in Melník. Nach den Berichten der k. k. hydrographischen Landesabteilung in Prag wurde dieser Wasserstand in der 33-jährigen Periode 1867 bis 1899 fünfmal überschritten, und zwar zweimal während der Vegetationsperiode (April—September) und dreimal in der Winterperiode (Oktober—März).

Das mittlere Gefälle des Hochwasserspiegels betrug bei Vrahan 0.0060 und die durchfließende Wassermenge 2140 m^3 .

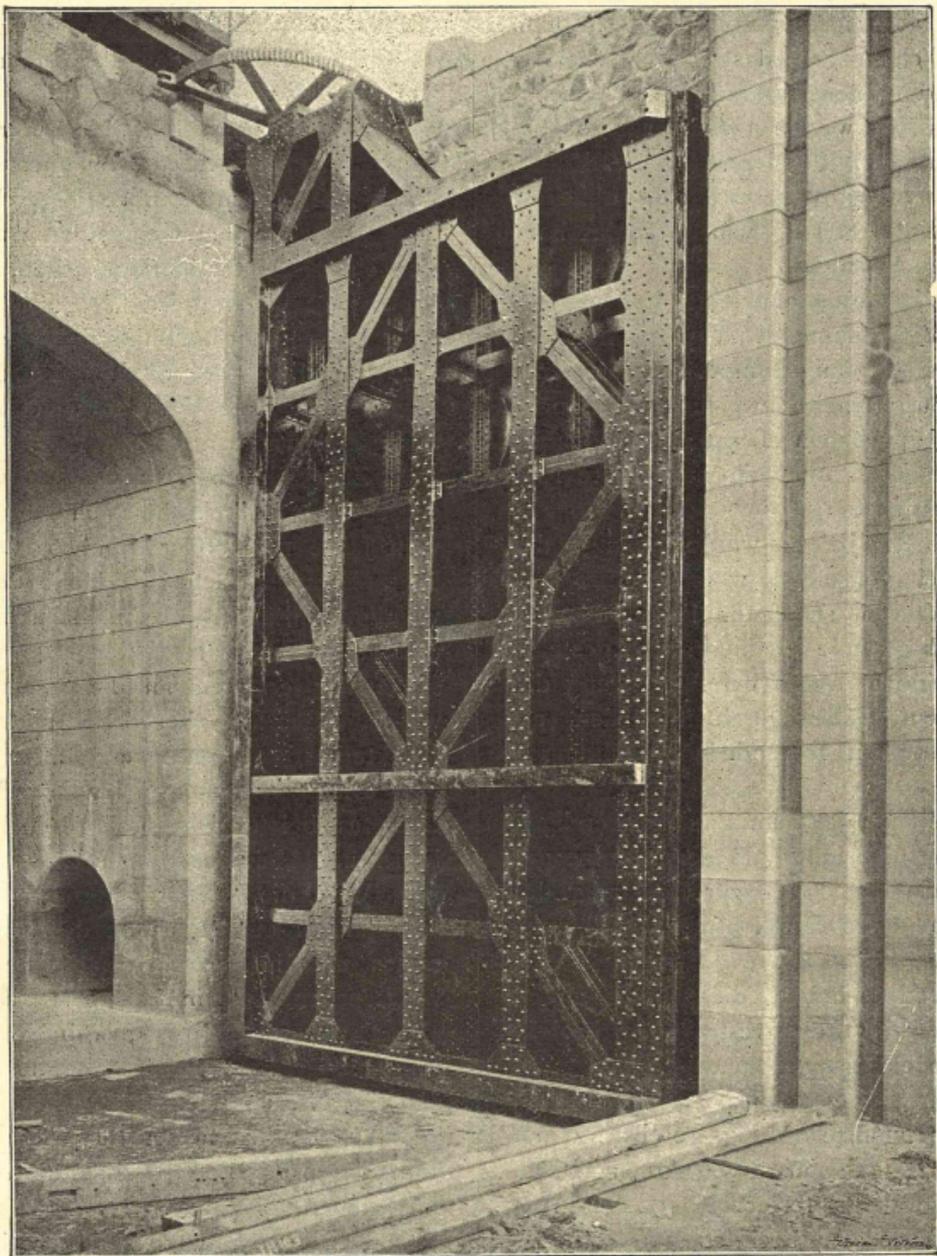
Auf Grund dieser Angaben ergab sich aus der hydrotechnischen Berechnung ein ideales Hochwasserprofil mit 300 m Dammanstand und 925 m^3 Durchflußfläche, wobei die Dammkronen 5 m über dem ausgeglichenen Nullwasser zu liegen gekommen wären.

Die Baukosten der systematischen Schutzdämme in der Strecke Vrahan—Vrbovo ergaben sich auf Grund dieses generellen

Tafelgr. 11.



Rückwärtige Seite des linken Teufelg.



Rückwärtige Seite des linken Torflügels.

Projektes, welches viele der rationellen Bewirtschaftung der tangierten Grundstücke dienende Objekte enthielt, mit 1.300.000 K.

Im Hinblick auf diese für die interessierten Gemeinden unerschwinglichen Kosten, wurde in einem Nachtrage zum Projekte eine vorläufige Reduktion der Objekte angedeutet, welche die Baukosten auf 910.000 K herabgedrückt hätte.

Da jedoch auch dieser Betrag noch zu hoch war, haben die Projektanten noch eine weitere Projektskizze ausgearbeitet, in welcher die Höhe der Schutzdämme in der Strecke Lutec—Vrbno auf 45 m und deren Abstand auf 250 m reduziert wurden. Hierdurch gelang es, die Kosten auf 600.000 K zu restringieren.

Es folgten dann mehrere informative Verhandlungen und schließlich auch das Ediktverfahren, wobei es sich ergab, daß keine der Projektskizzen, auch nach verschiedenen Modifikationen derselben, hauptsächlich wegen des seitens der Gemeinden eingenommenen Standpunktes, ausführbar erscheine.

Die Kanalisierungskommission war trotzdem ernstlich bemüht, die Errichtung der Schutzdämme gelegentlich des Kanalbau durchzusetzen, da sie überzeugt war, daß dies ohne die kostenlose Beistellung des Erdmaterials von Kanalsaubere kaum mehr verwirklicht werden könnte.

Auf Grund neuerlicher Erhebungen und einer Ergänzungsaufnahme des ganzen in Betracht kommenden Terrains hat deshalb die Oberleitung der Kanalisierungskommission ein neues Projekt für die Schutzdämme ausgearbeitet, welches unter möglicher Berücksichtigung der gegebenen Terrainbeschaffenheit und der bestehenden Inundationsdämme die möglichste Einschränkung der Baukosten anstrebte.

Dieses »restringierte Projekt« wurde anfangs des Jahres 1902 der Stathalterei vorgelegt, worauf dann am 12. Mai 1902 das Ediktverfahren stattfand. Hierbei hat die Kanalisierungskommission nachfolgende Bedingungen gestellt:

»Die interessierten Gemeinden treten bei Ausführung der Schutzdämme, welche in ihrem Gebiete gebaut werden, als Unternehmer auf, wodurch dieselben folgende Verpflichtungen übernehmen:

Die unentgeltliche Beistellung der zum Bau notwendigen Grundstücke, die Entscheidung der innerhalb der Dämme gelegenen Grundstücke, die Beistellung des zur Berasung der Dämme erforderlichen Rasens und die Verpflichtung, die Dämme in gutem Zustande zu erhalten.»

Die interessierten Gemeinden haben diese Bedingungen angenommen und daraufhin erlangte das restringierte Projekt die wasserrechtsbehördliche Genehmigung.

Der Bau der projektierten Schutzdämme, deren Sütierung in Fig. 2 auf Taf. Nr. 11, Querschnitte in Fig. 96 bis 100 auf Taf. Nr. 18 und Höhenverhältnisse in Fig. 101 auf Taf. Nr. 19 dargestellt erscheinen, wurde im Herbst 1902 in Angriff genommen und im Frühjahr 1904 beendet.

Der Schutzdamm Jedibaby—Bukol—Kozárovic am rechten Ufer beginnt beim Wehrmeistergehöft unterhalb des Zw 234, verbindet sämtliche alten Dämme und höhere Terrainstellen und endet bei Zw 239.

Die Dammkrone liegt durchschnittlich 30 m über dem Hochwasserspiegel vom Jahre 1897, oder verglichen zirka 5 m über dem Nullwasserspiegel. Die Abmessungen des Dammschnittes sind aus Fig. 96 auf Taf. Nr. 18 ersichtlich. Das Anschüttungsmaterial wurde aus dem Ausbabe für die Kanalisierungsobjekte bei Vraňan genommen.

Der nächstfolgende Damm am rechten Ufer von Kozárovic nach Papor wurde ursprünglich mit demselben Normalprofil projektiert wie der vorbeschriebene. Da jedoch das Anschüttungsmaterial infolge der großen Entfernung der Kanalisierungsobjekte an Ort und Stelle gewonnen werden mußte, und da die Anschaffung des notwendigen Rasens schwierig war, hat die Kommission mit Zustimmung der Interessenten und der Wasserrechtsbehörde hier einen gepflanzten Damm errichtet, dessen Ausführungsweise auf Taf. Nr. 18 dargestellt ist.

Derselbe liegt zwischen Zw 240 bis 242⁵ und seine Krone reicht ungefähr zum Niveau des Hochwassers vom Jahre 1897 oder zirka 45 m über dem Normalwasser. (Fig. 101 auf Taf. Nr. 19.)

Die Baukosten dieses Dammes, welche aus dem Kanalisierungsfonds bestritten wurden, betragen K 78.141²². Außerdem gaben die interessierten Gemeinden an Grundentschädigungen und an Mehrkosten für die Ausführung des gepflanzten Profils K 31.328⁸⁹ aus.

Der am linken Moldauufer zwischen Zw 237 und 238 bei Lutec befindliche 200 m lange Schutzdamm ist ein gepflanzter Damm, dessen Krone 04 m über den Hochwasserstand des Jahres 1890 oder rund 570 m über den Nullwasserspiegel reicht.

Die durch diesen Schutzdamm abgebaute Terrainmulde, der sogenannte »Lutecer Graben«, welcher zur Entwässerung des anliegenden Inundationsgebietes diente, mußte daher mittels eines durch eine Schütze absperrbaren Betonkanals mit dem Flusse verbunden werden.

Die Abmessungen des Dammes sind aus der Fig. 98 auf Taf. Nr. 18 zu ersehen.

Von Lutec bis Zelin wurde am linken Ufer kein neuer Damm errichtet, weil hier die wichtigeren Grundstücke durch alte Dämme genügend geschützt erschienen.

Zwischen den Gemeinden Zelin und Vrbno befindet sich ein tiefes Inundationsbecken, welches unter dem Namen Vrbnec bekannt ist.

Dieses sehr fruchtbare Becken wurde jedoch von Zeit zu Zeit von Hochwassern heimgesucht, wobei auch die dort gelegene Gemeinde Vrbno unzulässigen Schäden und Gefahren ausgesetzt war.

Zum Schutze dieses Gebietes wurde ein Damm ausgeführt, dessen Krone durchschnittlich 04 m über dem Hochwasserspiegel vom Jahre 1890, oder rund 670 m über dem Nullwasserspiegel liegt. Diese beträchtliche Höhe des Dammes war deshalb notwendig, weil in Vrbno die Differenz der Hochwasserstände 1897 und 1890 schon 150 m beträgt und der Schutz nur bis zur Höhe der ersten für die gesamte Ortschaft nicht hinreichen würde, außerdem aber dabei noch kostspielige Entwässerungsobjekte in den Damm auszuführen wären.

Dagegen gestieg für die Entwässerung des abgebauten Gebietes bei dem ausgeführten hohen Schutzdamm nur die Errichtung kleiner Betonkanäle mit Schützenschächten.

Was die Richtung des Dammes anbelangt, so folgt derselbe in der oberen Hälfte dem rechten Ufer eines alten Flußarmes und in der unteren Hälfte verläuft er parallel mit dem vorbeschriebenen, am rechten Moldauufer liegenden Schutzdämme »Kozárovic—Papor«, wobei deren Abstand 400 m beträgt. Die Ausführungsweise des Dammes Zelin—Vrbno ist aus Fig. 99 auf Taf. Nr. 18 ersichtlich.

An Baukosten hat für diesen Damm die Kanalisierungskommission K 56.463⁸¹ und die Gemeinde Vrbno K 29.336¹⁷ auszugeben.

Der letzte Schutzdamm befindet sich am linken Moldauufer direkt vor der Mündung in die Elbe. Die Krone dieses Dammes liegt 08 m unter dem Hochwasserstande 1897, oder 40 m über Nullwasser.

Dieser Damm, welcher teilweise zum Schutze des Unterkanals bestimmt ist, wurde bei der Ausführung als Materialdeponie behandelt und veranlaßt, abgesehen von der Bestimmung, keine besonderen Ausgaben. Das Normalprofil dieses Dammes ist in Fig. 100 auf Taf. Nr. 18 dargestellt.

Es kann zum Schlusse mit Befriedigung konstatiert werden, daß die von der Bevölkerung zahlreicher Ufergemeinden seit vielen Jahrzehnten angestrebte Errichtung von Hochwasserschützdämmen an den beiden Moldaufern von Vraňan bis Melník, in der geschilderten Weise mit verhältnismäßig geringen Baukosten und zur allgemeinen Zufriedenheit bewerkstelligt wurde, welche Tatsache unter anderem auch dadurch bezeugt wurde, daß die beteiligten Gemeinden aus Dankbarkeit und zur Erinnerung an dieses Ereignis eine Gedenksäule auf dem Zelin—Vrbnoer Schutzdamm aufstellen ließen.

XIII. Bauausführung und Erprobung der Anlage.

A. Bauobjekte bei Vraňan.

Der Baubeginn fällt auf den 9. Juni 1902, an welchem Tage die Erdarbeiten und der Bau des Wehrmeisterhauses in Angriff genommen wurden.

Der Bau der im Flusse liegenden Objekte wurde am 10. August 1902, und zwar mit der Fundierung der Teilungsmauer bei der Kanaleinfahrt am linken Ufer eröffnet. Der damals herrschende niedrige Wasserstand ermöglichte es, daß dieser Bau ohne Fangdämme und größtenteils auch ohne Wasserschöpfen ausgeführt werden konnte.

Die Kammerschleuse für den Lokalverkehr und die Flößschleuse wurden gleichfalls, ohne Herstellung eines besonderen Fangdammes, in einer offenen, durch einen hohen Hüfischlagsdamm geschützten Baugrube ausgeführt.

Im Baujahre 1903 war das Mauerwerk der Kammer- und der Flößschleuse bis auf die Deckplatten und den unteren, 45 m langen Teil der linken Flößschleusenmauer fertig, gleichfalls auch die Montage der Tore und der Verschlussklappen der Umlaufkanäle in der Kammerschleuse, sowie der Flößfedern und des Segmentverschlusses in der Flößschleuse beendet.

Für das Jahr 1904 verblieb die Fertigstellung der Kammerschleusensole, des Abschlußbodens und der linken Mauer der Flößschleuse, des Schubsteges über dieselbe und der sämtlichen Bewegungsmechanismen.

Die 69-65 m lange Betonmauer unterhalb der Kammerschleuse wurde bei einem anhaltend niedrigen Wasserstande, im Juli und August 1904, unter Anwendung von kleinen Letten-dämmen, in Abschnitten von je 4 m Länge, zwischen welchen Dilatationsfugen mit Dachpappendichtung belassen wurden, ausgeführt.

Ende Mai 1904 waren die Bauarbeiten am rechten Moldauer im wesentlichen beendet, so daß das Wasserschöpfen eingestellt und der vorerwähnte Hüfischlagsdamm beseitigt werden konnte.

Der erste Teil des Wehres wurde gleichzeitig mit dem Bau der Teilungsmauer, unter dem Schutze des später umgebauten Konzentrationswerkes, ohne einen künstlichen Fangdamm errichten zu müssen, fertiggestellt. Dieser Teil enthielt den, an die Teilungsmauer angrenzenden, linken Wehrpfeiler und ein 12 m langes Stück des abgetragenen Wehrrückens.

Für die Trockenhaltung dieser Fundamentgrube genügten ganz niedrige Lettendämme und Handpumpen.

Der nächste, Mitte August 1903 in Angriff genommene Wehrabschnitt enthielt den übrigen Teil der linken Wehröffnung und den Mittelpfeiler und kam in einem Fangdamm zur Ausführung, welcher je nach der Fundamenttiefe zwei Typen A und B aufwies. (Fig. 28 auf Taf. Nr. 13 und Fig. 31 und 32 auf Taf. Nr. 14.)

Der Fangdamm war 2 m über dem Nullwasserspiegel hoch und die Böstenwände waren, infolge des vorhandenen Fel-sengrundes, bloß 20 bis 40 cm eingerammt, wobei als Leihpfosten zugespitzte Eisenbahnschienen von 310, beziehungsweise 420 m Länge, in Abständen von 15 m und zirka 70 cm tief gerammt, zur Verwendung kamen.

Behufs Erhaltung der Schifffahrt wurde am rechten Moldauer eine provisorische Fahrbahn von 25 m Breite ausgebaggert und ein provisorisches Leitwerk aus Steinverwurf, von der Spitze der Teilungsmauer bis zum Strompfeiler des Wehres, hergestellt. Die Panggaritur (160 mm Durchmesser) samt Dampf-lokobile war auf einer Prahme angebracht und an der strom-abwärtigen Seite des Fangdammes situiert.

Die Arbeiten begannen am 5. September 1903 und wurden mit einer, durch die verspätete Lieferung der Eisenkonstruktionen verursachten zweimonatlichen Unterbrechung, bis Ende des Jahres beendet. Nach Umlegung der versetzten 31 Wehrböcke und sorgfältiger Einbettung der Drainagen, welche vor und hinter den Wehre im Felsen ausgeführt waren, wurde der Fangdamm beseitigt.

Der Schiffsdurchlaß kam in drei Abschnitten zur Ausführung, welche vom rechten gegen das linke Ufer fortschreitend (Fig. 28 auf Taf. Nr. 13), die Länge von 26 m, 85 m und 23,76 m hatten, wobei sich der erste Teil an das bereits fertige Unterauß der Kammerschleuse anschloß.

Sämtliche hier angewendeten Fangdämme entsprachen etwa dem in der Fig. 31 auf Taf. Nr. 14 dargestellten Typus.

Der Baubeginn des ersten Teiles des Schiffsdurchlasses fällt auf den 20. Mai 1904.

Am 3. Juni wurde das Wasserschöpfen und am 9. Juni das Betonieren der Fundamente eingeleitet. Die Montage der Lagerplatten und der Wehrböcke wurde in der Zeit vom 20. bis 26. Juni 1904 fertiggestellt, worauf auch das Wasserschöpfen eingestellt wurde.

Schon während der Montage der Wehrböcke im ersten Teile des Schiffsdurchlasses wurde an der Verlängerung des Fangdammes gearbeitet, so daß am 28. Juni 1904 der verlängerte Fangdamm ausgeschöpft werden konnte, worauf dann am 12. Juli der Bau des Wehrrückens und die Montage der Wehrböcke im zweiten Teile des Fangdammes beendet wurden.

Nach der Beseitigung des verlängerten Fangdammes und Ausbaggerung des provisorischen Leitwerkes wurde Ende August zur Herstellung des Fangdammes für den letzten Teil des Schiffsdurchlasses geschritten.

Die Rammarbeiten gingen hier so rasch von statten, daß man am 6. September 1904 das Wasserschöpfen und am 9. September auch das Betonieren des Wehrrückens in Angriff nehmen und sämtliche Arbeiten im Fangdamm, einschließlich der Montage der Wehrböcke, bis 21. September beenden konnte.

Das Wasserschöpfen für den Wehrrückens erforderte im ganzen 120 Pumptage, wovon auf den Bau des Schiffsdurchlasses 63 Tage entfielen.

Die hier verwendete Zentrifugalpumpe hatte einen Saugrohrdurchmesser von 210 mm und wurde von einer 50 PSigen Dampflokobile betrieben.

Das Aufstellen der Wehrkonstruktion erfolgt in den beiden Wehröffnungen vom rechten gegen das linke Ufer zu.

Die Beseitigung der Wehrradeln von den beiden Wehröffnungen, das ist 660 + 470 = 1130 Stück, dauert 6½ Stunden und das Umlegen der Wehrböcke 4 Stunden.

Als ständiges Bedienungspersonale für die Anlage in Wraan sind ein k. k. Wehrmeister und drei Gefüllten angestellt.

Bei der Erprobung der Flößschleuse wurde konstatiert, daß bei vollkommener Betriebssicherheit in 20 Minuten vier Doppellöße von 11 m Breite und 150 m Länge, durchgeschleust werden können.

In der Kammerschleuse für den Lokalverkehr wurde das erste Schiff schon am 17. Oktober 1904 durchgeschleust. Bei dieser Gelegenheit wurde konstatiert, daß bei vollgeöffneten Klappenschützen die Füllung der Schleuse 9 Minuten und die Entleerung derselben durch die Torklappen 20 Minuten dauert.

B. Der Lateralkanal und die dazu gehörigen Objekte.

Nach Erlassung der wasserrechtlichen Entscheidung der k. k. Statthalterei in Prag vom 21. Dezember 1901 und Abweisung der gegen dieselbe eingebrachten Rekurse wurde sofort zum Grunderwerb geschritten und wurden im Wege gültiger Vereinbarungen folgende Gründe eingelöst:

Ackergrund	57 Aa, 18 a, 54 m ²	= 99 Joch, 595 □ ²
Wiesgrund	1 = 52 m ² , 68 m ²	= 2 = 1044 "
Gartengrund	2 = 87 m ² , 41 m ²	= 4 = 1590 "
Hutweiden	16 = 94 m ² , 78 m ²	= 29 = 720 "
Weidenrutenpflanzung	2 = 13 m ² , 41 m ²	= 3 = 1132 "
Waldgrund	3 = 74 m ² , 4 m ²	= 6 = 799 "
Unkultivierter Boden	2 = 15 m ² , 90 m ²	= 3 = 1202 "

Zusammen 86 Aa, 56 a, 76 m² = 150 Joch, 682 □² = 240.682 □²

Die Vorbereitungen zu den Erdarbeiten am Lateralkanal, welche gleich nach Abschluß des Grunderwerbes im Frühjahr 1902 in Angriff genommen wurden, bestanden teils in der Herstellung eines provisorischen Querschlammes bei Kanalkilometer 0⁵, teils in der Unterführung des •Mühlbaches• unter dem künstlichen Schifffahrtskanal in Horin.

Der offizielle Baubeginn der Arbeiten am Lateralkanal fällt auf den 27. Mai 1902, an welchem Tage im Unterauß bei Hain, im Gegenwart des damaligen Herrn Statthalter-Exzellenz Grafen Coudenhove, des damaligen Oberlandmarschalls Fürsten v. Lobkowitz, der Kommissionsmitglieder etc. der erste Spatenstich vorgenommen wurde.

Den Erdaushub besorgten zwei Trockenbagger Lübecker Bauart, wobei zwecks Beförderung des Aushubmaterials zu den Deponien und zum Transporte von Baumaterialien über 20 km Bangelei, von 0,75 m und 0,9 m Spurweite gelegt worden sind.

In der ersten Bauzeit wurde der untere Schiffsfahrtskanal auf eine Tiefe von 10 m unter dem Unterwasserspiegel ausgebagert, die Bagrube für die Schleusen bei Hofn fertiggestellt und die erweiterte Oberkanalkonnette zwischen km 8,2 und 9,0 ausgehoben.

In Vrnan schritt die Baggerung des Oberkanals bis zum km 2,6 fort.

Bei dem Aushube der Schleusenbagrube wurde in der Fundamenttiefe Flaserkalkflasen angetroffen, welche eine solide und billige Fundierung der Schleusen auf einer bloß 0,3 m starken Betonschicht ermöglichte. Diesem Umstande ist auch zu verdanken, daß zur Sicherung der Schleusenfundamente gegen Unterwaschung bloß eine Querspandwand von 43 m Länge und 3 m Tiefe genügte.

Die Betonisierung der Schleusenfundamente wurde am 16. August 1902 in Angriff genommen und bis zum Eintritte der Winterperiode samt den unteren, die Umlauf- und Stuckkanle enthaltenden Teile der Schleusenmauern beendet.

Zur Herstellung des Bruchsteinmauerwerkes wurde in der den in den Querprofilen der Schleusenanlage dargestellten Weise teils hydraulischer und teils Zementmörtel verwendet.

Für die Trockenhaltung der Bagrube genügte, trotz des großen Umfangs derselben, eine Zentrifugalpumpe mit einem Saugrohr von 260 mm Durchmesser.

Von den übrigen Bauobjekten sind in der ersten Bauzeit noch der rechte Pfeiler der Feldwegbrücke bei Vrbenec, die Mauern des Kanalverschlusses bei Vrnan und der Dücker bei km 3,15 in Angriff genommen worden.

In den ersten Wochen der zweiten Bauperiode, welche anfangs März 1903 nach dem schadlos verlaufenen Eisgange begonnen hat, wurden die bereits oben beschriebenen Versuche betreffs der Versicherung und Abdichtung der Sohle und der Böschungen des Schiffsfahrtskanals durch Zementbeton vorgenommen, worauf dann das technische Komitee der Kommission auf Grund derselben Ufer- und Sohlenabdichtung mit Beton genehmigte.

Der Beton wurde dabei in der bekanntgegebenen Mischung in 20 bis 25 cm starken Schichten auf der Sohle und den Böschungen angebracht und in die Fugen zwischen den einzelnen Vierecken wurden mit Lettenbrei bestrichene Dachpappenstreifen eingefügt, welche die Oberfläche des Betons um 3 cm überragen.

Die fertigen Betonplatten wurden dann zwecks Erzielung einer größeren Undurchlässigkeit mit Zementmilchstrich versehen. Die vorerwähnte uberragung der Dachpappenstreifen hatte den Zweck, daß auch die Anstrichflachen getrennt blieben.

Infolge der Verwendung der Betonabdichtung wurde nicht nur die erforderliche Dichtung und Sicherung der Sohle und der Böschungen des Schiffsfahrtskanals als Hauptzweck erreicht, sondern es wurde auch eine bedeutende Ersparnis an Bauzeit und an Kosten erzielt.

Dieselbe bestand vornehmlich in der Verminderung des Erdaushubes, weil die mit Stein und Lehm Schlag versicherten Strecken einen Mehraushub des Kanalprofils um 0,8 bis 0,9 m gegenüber 0,20 bis 0,25 m in den mit Beton abgedichteten Strecken erforderten, was beim ganzen Lateralkanale 160.000 m³ ausmachte. Außerdem fanden auf diese Weise 41.000 m³ Aushubmaterial gleich an der Gewinnungsstelle, ohne weiteren Transport, Verwendung und wurde noch die Zufuhr von 40.000 m³ Bruchsteinen erspart, wodurch die Beendigung des Baues mindestens um ein Jahr beschleunigt wurde.

Nachdem schließlich die Betonierungsarbeit flott vonstatten ging und infolgedessen auch billig war, kam die Versicherung der Sohle und der Böschungen durch Beton auf Grund der vereinbarten Einheitspreise um 17% billiger als ein einfaches Bruchsteinmortel und um 34%, billiger als die ursprünglich projektierte Befestigung durch Lehm Schlag und Stein.

Die Betonbereitung erfolgte in der ersten Zeit durch Handarbeit. Später wurden auch Betonmischtrummeln mit Hand-

betrieb und eine Betonmischmaschine mit Dampftrieb verwendet.

Im ersten Falle erzeugte und verarbeitete eine Partie von 10 Mann täglich 20 bis 25 m³, bei Verwendung der Betonmischtrummel mit Handbetrieb 30 bis 40 m³ und bei dem Dampftrieb mit einer Garnitur 100 bis 120 m³ Beton.

Der für die Dichtung der Uferdamme des Kanals hergestellte massive Lehmkuern wurde in 20 cm starken Schichten aufgetragen und unter beständiger Besprengung mit Wasser mittels eiserner Stampfen gestampft oder mit einer eisernen Handwale gewalzt. Nach Fertigstellung des Kernes wurde auf die Krone desselben ein Arbeitsblech gelegt, von welchem aus die beiderseitige Anschüttung des Damms erfolgte.

Die äußeren Böschungen der Kanaldamme wurden, mit Ausnahme der den Hochwässern ausgesetzten und daher abgeplatteten Partie zwischen der Teilungsmauer und dem Sicherheitstore, mit Grassamen bestat.

Zwecks Erhaltung der planierten Böschungen vor dem Aufkeimen der Grassamen hat man die Kante der Böschung um einige Zentimeter über das Niveau der Dammkrone erhöhet, damit das Regenwasser nicht über die besatigten Böschungen herabflieen kann. Dieses Verfahren hat sich auch bei den höchsten Dämmen vorzüglich bewährt.

In der Bauzeit 1903 wurde von den durch Stein zu befestigenden inneren Böschungen ungefähr ein Drittel und von der Betonversicherung die Hälfte fertiggestellt.

Die Baggerungsarbeiten waren im Jahre 1903 so gut wie beendet, nachdem der untere Trockenbagger am 14. Juli bis zum km 6,1 und der obere am 11. September bis zum km 5,1 vorgeschritten war. Die Kanalstrecke vom km 5,1 bis zum km 6,1 eignete sich infolge ihrer niedrigen Lage eher für den Handbetrieb, und da auch ein gewisses Schotterquantum für die im Jahre 1904 auszuführenden Arbeiten in Vorrat bleiben multe, wurde der untere Bagger demontiert.

Das nach vollständiger Deckung der Bauzwecke noch erzhugende Aushubmaterial wurde zu verschiedenen nützlichen Anschüttungen verwendet.

So wurden die bereits erwähnten, für die Gemeinde Dunik höchst wichtigen Uferbauten nachträglich durch Versuttung der im Ufergebiete vorkommenden Tümpel ergänzt, wodurch die fruchtbaren Grundstücke eine Erweiterung erfahren haben.

In Vrnan wurden zahlreiche unfruchtbare Grundstücke durch Deponierung guter Ackererde derart verbessert, daß sich dieselben zu Hopfengarten eignen und in Luec wurde ein niedrig gelegener Teil der Gemeinde durch Anschüttung erhöhet, als auch einige unfruchtbare Grundstücke verbessert.

Eine der größten Deponien kommt bei den Bauerngehofen in elcin vor, woselbst durch Versuttung des größten Teiles des alten Fluarmes die sanitären Verhältnisse gebessert und außerdem das Dorfgebiet vergrößert und zahlreiche Grundstücke melioriert wurden.

In Hofn wurde ein im Inundationsgebiet liegender Teil des Dorfplatzes erhöhet und ein Teil Fluarm verschuttet.

Den Besitzern der für den Kanalbau eingebosten Grundstücke wurde gestattet, sich die obere Humusschicht von denselben wegzuführen, auf welche Weise die betagelten Landwirte viele Tausende Kubikmeter Ackererde zur Verbesserung anderer weniger guter oder unfruchtbarer Grundflächen verwenden konnten.

Als die nützlichste Verwendung des erzhugenden Aushubmaterials kann wohl die Herstellung der bereits beschriebenen Moldauschuttdamme bezeichnet werden.

Der Bau derselben, einschließlich der wichtigsten Versicherungen der Böschungen durch Rasen oder Pflasterung, war Ende des Jahres 1903 so weit fortgeschritten, daß diese Dämme niedrigeren Hochwässern standhalten konnten.

Ziemlich gleichen Schritt mit den Erdarbeiten hielt im Jahre 1903 auch die Ausführung der Kunstbauten. Nach erfolgter Verlegung der Uferlafe bei Vrnan wurde die über dem Sicherheitstore erbaute Vollwandtragerbrucke der öffentlichen Besutzung übergaben. Ferner wurde der Bau und die Montage der Eisenbestandteile des Sicherheitstores beendet. Von den übrigen Kanalbrücken war bei folgenden Objekten das Mauerwerk und die Eisenkonstruktion im Jahre 1903 fertig:

Die Straßenbrücke und Feldwegbrücke bei Lučec, die Feldwegbrücke bei Vrbovec und die Straßenbrücke bei Vrbovo. Für die Ableitung des Regen- und Sickerwassers wurden die projektierten Dächer und Abzugskanäle hergestellt.

Bei den Schleusen in Hofín wurden im Jahre 1903 die Bauarbeiten anfangs März in Angriff genommen und bis zum Herbst die mächtigen Hauptmassen fast beendet, als auch die Sohlensicherung im Unterkanal unterhalb der Schleusen abgeschlossen wurde.

Im Herbst konnte dann zur Versetzung der Rahmen für die Horizontal- und Segmentschütze, der Durchpflüßvorrichtungen der unteren Torkammern und des Turbinenrohrs geschritten werden.

Die äußerst erfolgreiche Bauzeit 1903 endete am 30. Dezember, an welchem Tage das Wasserschöpfen eingestellt wurde.

Wie in den beiden verlossenen Bauperioden war auch im Betriebsjahre 1904 die Witterung für die Ausführung der Bauarbeiten sehr günstig, so daß dieselben in dieser Bauperiode sich gut entwickeln konnten, trotzdem der durch drei Monate andauernde abnormal niedrige Wasserstand den Materialtransport zu Wasser ungemein erschwerte.

In diesem Baujahre wurden am Lateralkanal die Erdarbeiten gänzlich beendet, die verlegten Kommunikationen und Brücken nach Erprobung der letzteren dem öffentlichen Verkehr übergeben, sämtliche Dächer und Abzugskanäle fertiggestellt und mit Schützen versehen, schließlich die Sicherung und Abdichtung der Kanalsohle und der Büschungen beendet. Beim Stauwehr wurden vor allem die Arbeiten in der kleinen Kammerchleuse und der Flößschleuse und dann das Nacharbeiten im Schiffsdurchlaß in zwei Abschnitten zum Abschluß gebracht.

Bei der Schleusenanlage in Hofín wurden die Bauarbeiten im Jahre 1904 mit der Montage der Obertore und der Horizontal- und Segmentschützer der Umlaufkanäle eröffnet und es gelang, die ganze Schleusenanlage samt allen Eisenkonstruktionen bis zum Jahreschluß fertigzustellen.

Im Frühjahr 1905 waren sodann sämtliche Bauarbeiten am Lateralkanal im wesentlichen beendet, bis auf einige Entwässerungen von Grundstücken, welche erst dann zur Ausführung gelangen konnten, bis die aus dem Kanal eventuell versickernde Wassermenge bekannt war. Das letztere betraf vorzugsweise die Entwässerungsarbeiten bei dem 6 m hohen Kanaldamme bei Hofín und die Errichtung des Entwässerungsgrabens in Vrbovec.

Da die Erprobung des Kanals aus vielen Gründen als erforderlich erschien, wurde der Beschluß gefaßt, dieselbe unter Beobachtung der größten Vorsicht ehestmöglich vorzunehmen.

Zu diesem Zwecke wurde bei einem höheren Wasserstande in der Moldau durch die Klappschütze des Sperrtores bei Vrážka soriel Wasser in den Lateralkanal eingelassen, bis die Wassertiefe am Drempl des Sicherheitsverschlusses 0,42 m betrug. Infolge von Versickerung nahm jedoch diese Wassertiefe gegen Hofín zu allmählich ab, so daß die Kanalsohle vor den Schleusen in Hofín trocken geliehen ist. Der Wasserfuß wurde hierbei durch Messung mit 390 m sichergestellt.

Die Versickerung erfolgte meistens in den nicht gedichteten Sohlentrecken und teilweise auch durch die offenen Dilatationsfugen zwischen den Quadraten der Betonabdichtung.

Nach Absperrung des Wasserzuges mittels eines niedrigen Lettenquerdammes bei Lučec wurden einige, meist bei den Dämmen vorkommende undichte Stellen konstatiert und ohne besondere Schwierigkeiten ausgebessert.

Nachdem der Wasserstand in der Moldau am 8. April 1905 auf die Kote 163,05 gestiegen war, wurde der Kanal nochmals angefüllt. Diesmal erreichte das Wasser in den normalen Kanaltrecken überall die Höhe von 135 cm über der Kanalsohle, bei geschlossenen Obertoren der Schleusen in Hofín. Der Wasserfuß wurde dabei an einer, in dem vorerwähnten Damme bei Lučec angebrachten Holzrinne mit 576 m gemessen. Am 3. April abends stand das Wasser bei den Schleusen auf der Kote 162,20 und den nächsten Tag auf 162,70.

Bei einer sorgfältigen Untersuchung der beiden Kanäle haben sich einige Mängel herausgestellt, insbesondere wurde eine Durchlässigkeit des rechten Kanaldammes dicht vor den Schleusen, und zwar am Dammfuß konstatiert, was umso gefährlicher erschien, als die Kanalsohle daselbst 3 m hoch ausgeschüttet ist und die Dammhöhe über 6 m beträgt. Es zeigte sich in der Krone des Dammes eine Einenkung und am Fuß des Dammes eine wesentliche Deformation; infolgedessen wurde in der Nacht vom 10. auf den 11. April die Entleerung des Kanals angeordnet.

Als Ursache dieser Erscheinung wurde dem nachfolgenden Tag durch Sondieren sichergestellt, daß an der betreffenden Stelle auf dem Pläneskalkfelsen eine schwache Lettenschicht und auf dieser eine ziemlich starke Schichte durchlässigen, etwas lehmigen Sandes gelagert war. (Siehe Fig. 102 auf Taf. Nr. 19.)

Das Sickerwasser drang aus dem Kanal in diese durchlässige Schicht ein und verursachte die Durchnässung des Dammfußes und der angrenzenden Grundstücke. Diese Durchnässung zeigte sich am 11. April in einer Entferrnung von 100 m und am 12. April von 200 m vom Dammfuß, und zwar auf denjenigen Grundstücken, für welche in Projekte eine künstliche Entwässerung vorgesehen war.

Die Versickerung des Wassers aus dem Kanale wurde an der erwähnten Stelle auch dadurch unterstütt, daß sich an dieser Stelle die Fugen zwischen den Quadraten der Betonabdichtung infolge von starker Setzung der hohen Anschüttung etwas erweitert haben. Ferner hatte sich das, bis zu den unteren undurchlässigen Schichten durchgeschickerte Wasser, da es an Vorflut fehlte, angestaut.

Behufs Behebung dieser Anstände wurden vorerst an der rückwärtigen Böschung und am Fuß des Dammes tiefe Sickerschlitze mit Steinverwurf hergestellt, zwecks Sammlung und Ableitung des Wassers in den Hofiner Bach, ferner wurde der Dammfuß auf circa 40 m, wo die Setzung am größten war, durch eine Trockenmauer aus lagerhaften Bruchsteinen gestützt.

Um dann das Eindringen des Kanalwassers in die erweiterten Fugen der Betonversickerung zu verhindern, wurde die Sohle des Kanals oberhalb der Schleusen auf eine Länge von 350 m durch eine 10 cm starke Lettenschicht, welche wieder durch eine 30 cm starke Flußschotterdecke versichert wurde, gedeckt.

Schließlich wurden die projektierten, aus zwei bis drei Drainrohren à 15 cm im Durchmesser bestehenden Drainagen in der Hofiner Gärten, oberhalb der Schleusen am rechten Kanaleufer, angeführt.

Über die allgemeine Disposition und die Details dieser Sicherheitsmaßregeln gibt die Fig. 104 auf Taf. Nr. 19 sowie das Querprofil *Aw* 89 auf Taf. Nr. 11 Aufschluß.

Ähnliche Erscheinungen, jedoch kleineren Umfangs, wurden auch am linken Kanaldamme, zwischen *Aw* 53 bis *Aw* 60 bei Chamotek, wahrgenommen. Hier setzte sich der Kanaldamm um 20 bis 40 cm und das Sickerwasser kam auf dem unmittelbar am Entwässerungsgraben liegenden Rübenfelde zum Vorschein. Die Abhilfe wurde hier durch die Legung der im Querprofile *Aw* 56 auf Taf. Nr. 11 dargestellten Drainage, welche in den Schicht des nachliegenden Deckens einmündet und von hier in die Moldau gelangt, erzielt.

Die Legung der Drainrohre erfolgte stellenweise bis in einer Tiefe von 2,8 m unter der Terrainoberfläche.

Nachdem die Uferdämme des Lateralkanals durchwegs mit einer Überhöhung von ein Zehntel der geschütteten Höhe hergestellt wurden, konnten die durch die Setzung der Dämme eingetretenen Höhendifferenzen wieder ausgeglichen werden.

Nach Behebung der vorgeschickerten Mängel wurde der Kanal einer nochmaligen gründlichen Revision unterzogen, zu welchem Zwecke der Oberkanal durch sechs niedrige Lettendämme mit Schotterisierung in einzelne Probestrecken eingeteilt wurde.

In der obersten, vom Sicherheitor bis zu der Feldwegbrücke in Lučec reichenden Strecke konnten keine Beobachtungen vorgenommen werden, da das Sicherheitor bei kleineren Druckhöhen nicht vollkommen dicht schließt.

Die übrigen Probestrecken wurden allmählich mit Wasser gefüllt, wobei das Wasser in den Zuführriemen der Letten-dämme in der Kanalkünette und in den Entwässerungsgräben beobachtet und gemessen wurde.

Von den zahlreichen Messungsergebnissen sei hier nur soviel angeführt, daß bei einer Wasserhöhe von 0,75 m über der Kanalsohle die durch Beton versicherten, wenn auch in leichtestem Schotter- oder Sandboden eingeschnittenen Kanalstrecken, eine achtmal kleinere Durchlässigkeit, als die in gewachsenem Lehm eingeschnittenen und nicht betonierte Strecke Chromosk-Zeilen, aufzuweisen haben.

Im weiteren Verlaufe der Versuche hat man wahrgenommen, daß die Durchlässigkeit der Kanalsohle allmählich zurückging und es wurden dann die Querlänne beseitigt.

Am 22. Juni 1905 wurde das Nadelwehr in Vrahn aufgestellt und die Stauprobe vorgenommen, worauf der Lateral-kanal durch die Klappschützen des Sicherheitstores langsam gefüllt wurde, so daß am 11. Juli der Wasserspiegel im Kanal die Höhenkote von 163,10 erreichte.

Zu dieser Zeit war in der Moldau ein recht niedriger Wasserstand und die Schiffahrtinteressenten wünschten daher eine baldige Eröffnung des Kanals; da es jedoch nicht ratsam erschien, den Kanal gleich der vollen Druckhöhe auszusetzen, so wurde der Staupiegel beim Nadelwehr in Vrahn um 0,7 m erniedrigt, das Sicherheitstor geöffnet und die unterwegs befindlichen Schleppzüge eingelassen.

Bei dieser Wasserhöhe wurde konstatiert, daß keine weitere Durchlässigkeit der Nachbargrundstücke eingetreten ist und die ausgeführten Drainagen tadellos wirken.

Daraufhin wurde der Kanal am 31. Juli 1905 bis zur vollen Höhe (164,20) angefüllt und dem öffentlichen Verkehr übergeben.

Die Entwässerungsvorrichtungen in den Kanaldämmen wurden weiter beobachtet, insbesondere die vorhergesagte oberhalb der Schleusenanlage, zu welchem Behufe die in der Fig. 103 auf Taf. Nr. 19 dargestellten vier Beobachtungssonden hergestellt wurden.

Die in der Tabelle Nr. 2 angeführten Ergebnisse liefern dem Beweis, daß auch an dieser entscheidenden ungunstigsten Stelle der Kanaldämme, die natürliche Abdichtung eingetreten ist.

Tabelle Nr. 2

Über die Wasserstandsbeobachtungen in den Sonden 1, 2 und 4 im Kanaldamm oberhalb der Schleusenanlage (vergl. Fig. 103 auf Taf. Nr. 19).

Datum	Sonde 1	Sonde 2	Sonde 4	Anmerkung
24. Juli	160,50	160,53	157,41	In Kanäle 163,50
25. Juli	160,57	160,50	157,42	In Kanäle 163,50
26. Juli	160,75	160,44	157,33	In Kanäle 163,50
30. Juli	160,90	160,60	157,48	In Kanäle 163,93
31. Juli	161,00	160,70	157,41	In Kanäle 164,00
1. August	161,19	160,80	157,49	In Kanäle 164,20
2. August	161,27	160,90	157,46	In Kanäle 164,20
3. August	161,16	160,90	157,45	In Kanäle 164,10
4. August	161,10	160,73	157,45	In Kanäle 164,10
5. August	161,18	160,78	157,50	In Kanäle 164,20
8. August	161,03	160,75	157,64	In Kanäle 164,20
26. August	160,64	160,61	157,52	In Kanäle 164,20
18. September	160,63	160,61	157,45	In Kanäle 164,20

Die Abnahme der Durchlässigkeit der Kanalkünette war an anderen Stellen noch bedeutend stärker, und zwar so, daß die interessierten Kreise noch während des Jahres 1905 zu der Überzeugung gelangten, daß die Beorgnisse betriebs der Versumpfung der am Lateralkanal liegenden niedrigen Grundflächen, keine Bestätigung gefunden haben, obzwar, trotz der sorgfältig-

sten Abdichtung des Kanallettes, doch die Versickerung, welche man beim abgesperrten Sicherheitstor bei Vrahn leicht messen konnte, bei vollem Stau 22 mm in einer Stunde betrug.

Gleichzeitig mit dem Lateralkanal wurde auch die Schleusenanlage, sowie die mechanische und elektrische Einrichtung derselben erprobt.

Das Hauptinteresse wurde auf die neue Konstruktion der Segmenten-schützen gerichtet. Diese Verschlüsse haben sich bei der Erprobung sehr gut bewährt und es kann behauptet werden, daß sämtliche, in die Konstruktion gelegten Hoffnungen in Erfüllung gingen.

Der Gang der Schütze ist leicht und rasch und wird trotz dem bedeutenden Gefälle durch keine Wirbel oder Wasserlöcher beeinträchtigt, so daß man die begonnene Füllung oder Entleerung der Schleusen in jedem Moment unterbrechen kann, welcher Umstand die Sicherheit des Betriebes bedeutend vergrößert.

Der Spalt zwischen dem Rahmen und dem Segmente beträgt infolge der vorzüglichen Bearbeitung der Dichtungsfalchen höchstens 1 mm, so daß die Dichtigkeit des Verschlusses dem angestrebten Zwecke vollständig entspricht.

Die durch die Schützenschlechte im Oberhaupte bei der Schleusenfüllung in die Umlaufkanäle mitgerissene Luft wird mittels besonderer Luftschächte abgeleitet. Durch die Anordnung von zwei partiellen Decken in diesen Schächten wurde das Emporschießen des bei schneller Füllung der Schleusen von der Luft mitgerissenen Wassers verhindert. (Fig. 105 auf Taf. Nr. 19.)

Die Füllung der Kammerschleusen hat trotz des bedeutenden Gefälles einen vollständig ruhigen Verlauf, was der großen Anzahl der Stichtähne und deren gegenseitigen Verschiebung zuzuschreiben ist.

Im ganzen belief sich die Dauer der Durchschleusung eines Schiffes, beziehungsweise eines Schiffzuges, in den bei den übrigen Moldaustauslagen üblichen Grenzen.

Als Beispiel der normalmäßigen Durchschleusungsdauer seien folgende, zufällige Beobachtungen angeführt:

1. Ein Kahn wird durch eigene Besatzung (ohne Benutzung der Spüle) durch die kleine Kammer durchgeschleust (halbwärts).

Beginn der Einfahrt in die Kammer . . . 3^h 12^m
 Das Obertor geschlossen . . . 3^h 15^m
 Beginn des Öffnens der unteren Schützen 3^h 17^m
 Untertor geöffnet . . . 3^h 25^m
 Das Schiff hat die Kammer verlassen . . . 3^h 36^m
 In ganzen die Durchschleusungsdauer . . . 24^m

Wenn der Kahn von einem Dampfer geschleppt wird, beträgt die Durchschleusungsdauer bloß 20 Min.
 2. Ein 600 t Kahn wird mit einem Schleppdampfer durch die große Kammer durchgeschleust (halbwärts).
 Anlauf des Dampfers mit dem Kahne

zum Obertore . . . 11^h 24^m
 Das Obertor geschlossen . . . 11^h 27^m
 Öffnen der unteren Schützen . . . 11^h 30^m—11^h 31^m
 „ des Untertores . . . 11^h 54^m—11^h 56^m

Die Aufsicht des Dampfers mit dem Kahne aus der Kammer . . . 11^h 57^m—12^h 04^m

Durchschleusungsdauer . . . 40^m
 3. Zwei 600 t Kahne werden ohne Schleppdampfer durch die große Kammer durchgeschleust.

Außen der Schiffe zum Untertore . . . 5^h 30^m
 Schließen des Untertores . . . 5^h 38^m—5^h 40^m
 Die oberen Schützen wurden geöffnet . . . 5^h 43^m
 Das Obertor wurde geöffnet . . . 5^h 05^m
 Die Kahne haben die Schleuse verlassen . . . 5^h 15^m
 Die Durchschleusungsdauer . . . 45^m

Bei den angeführten Beobachtungen war die betreffende Kammer zur Durchschleusung immer vorbereitet. Falls die Kammer vorher erst gefüllt, oder entleert werden müßte, würde sich der Aufenthalt der Fahrzeuge entsprechend verlängern.

Interessant ist die Einwirkung der Schleusenfüllung auf den Wasserspiegel des Schiffahrtskanals. Die dabei vorkommenden Wasserspiegelschwankungen beeinflussen die Fahrtime

und unter Umständen auch die Leistungsfähigkeit des Wasserweges, so daß dieselben beim Entwerfen des Kanalprofils und bei längeren Kanälen auch bei der Verteilung der Haltungen zu berücksichtigen sind.

Um das Verhalten des Wasserspiegels des Lateralkanals während des Füllens der Schleusen sicherzustellen, wurden bei den Au 905, 783, 721, 629, 477, 357 und 083 Pegel aufgestellt, welche von 3 Uhr 30 Min. zu welcher Zeit die Horizontalabschnitte in der großen und später auch in der kleinen Kammer geöffnet wurden, bis 5 Uhr 06 Min. gleichzeitig von sieben Beobachtern abgelesen.

Die Resultate dieser Beobachtungen sind in der Fig. 106 auf Taf. Nr. 19 graphisch dargestellt. Derselben ist zu entnehmen, daß bei gleichzeitiger Füllung der beiden Schleusen, vor diesen eine Senkung von zirka 20 cm entsteht, welche sich mit einer Geschwindigkeit von 16 bis 18 $\frac{\text{cm}}{\text{St.}}$ gegen Vraňan zu bewegt. Die Ausgleichung des Wasserspiegels in der Nähe des Sicherheitsverschlusses erfolgt ungefähr in einer halben Stunde. Da die Durchschliessung in der Zugschleuse eine längere Zeit in Anspruch nimmt, wird daher auch der regste Schiffsahrtverkehr auf die Wasserhöhe im Lateralkanal keinen schädlichen Einfluß ausüben.

Das in Fig. 107, Taf. Nr. 19, dargestellte Längenprofil des Wasserspiegels im Lateralkanal in der 8., 30. und 77. Minute nach dem Öffnen sämtlicher vier Umlaufkanäle wurde ebenfalls durch die gleichzeitige Ablebung an den oben erwähnten Pegeln ermittelt.

Das Diagramm Fig. 108, Taf. Nr. 19, zeigt die Wassergeschwindigkeiten im Wasserspiegel des Normalprofils während des Füllens der Zugschleuse. Die größte Geschwindigkeit des Wassers beträgt 0'5 m in der Sekunde und ein leichteres Schiff erreicht eine Geschwindigkeit von maximal 0'55 m/Sek.

Der Einfluß der Entleerung der Kammer Schleusen auf den Wasserstand der Elbe wird täglich von dem ärztlichen Liniogrammen bei Melnik unterhalb der Einmündung des Schleusenkanals in die Elbe registriert.

Aus der in Fig. 109, Taf. Nr. 19, dargestellten Kopie des Registrierblattes ist zu ersehen, daß beim Entleeren der Kammer in der Elbe ein vorübergehendes Steigen und später ein Sinken des Wassers um zirka 5 cm sich bemerkbar macht.

Die Fig. 110 und 111 auf Taf. Nr. 19 stellen die für die Beurteilung der Dichtigkeit der Segmentschütze und der Unteren wichtigen Diagramme über die selbsttätige Füllung der Kammer Schleuse und der Zugschleuse bei geschlossenen Toren und Schützen dar.

Im Laufe des Sommers 1905 wurden sämtliche Bauarbeiten beendet und wurde die Stauanlage in vollem Umfang der öffentlichen Benützung übergeben.

XIV. Umfang der wichtigeren Arbeitsleistungen und Baukosten.

Zwecks Beurteilung des Umfanges der ausgeführten Arbeiten seien in den folgenden Tabellen Nr. 3, 4 und 5 die Zusammenstellungen der Ausmaße der wichtigeren Arbeitsleistungen, dann der Baukosten im allgemeinen und schließlich der Gewichte der größeren Eisenkonstruktionen angeführt.

Tabelle Nr. 3.

Zusammenstellung der Ausmaße der für den Bau der Staustufe Nr. 5 charakteristischen Arbeitsleistungen:

1. Erdauflöß	1.421.034 m ³
2. Fundamentmauerwerk 1:8	7.457 m ³
3. Schloßmauermauerwerk 1:8	289 m ³
4. Schloßmauermauerwerk 1:10	48.018 m ³
5. Zementbeton 1:10	384 m ³
6. Fundamentmauerwerk in Zementbeton	38.277 m ³
7. „ „ hydraulischen Mörtel	12.806 m ³
8. Quadermauerwerk	3.978 m ³
9. Zementbeton 1:16	1.814 m ³
10. Beschichtung der Böschung	440.970 m ²
11. Bruchsteinpflaster	13.222 m ²
12. Stützverwurf	16.415 m ²
13. Felsenschutt	9.559 m ³
14. Bröschung	51.632 m ²
15. Deckung der Kanäle durch Lehrschnägel	32.485 m ²

Tabelle Nr. 4.

Zusammenstellung der Baukosten der Staustufe Nr. 5.

Gegenstand	Kosten	
	fl.	kr.
1. Technische Vorarbeiten, Grundwerk und Abschließungen	715.597	66
2. Erarbeiten	8.153.001	39
3. Versicherung der Sohle und der Böschungen des Schiffsfahrkanals	964.500	64
4. Straßen und Wege	32.229	37
5. Beschaffung der Brücksteine	11.229	68
6. Teilpassagen in Vraňan	106.543	03
7. Sicherheitsverschlöß bei Vraňan	51.670	50
8. Dächer und Unterflurdecken	86.716	05
9. Brückengelder	145.743	55
10. Pfostenlagerung, Dichtung und Ausrüstung des Kanals und Malzstadeln	920.131	41
11. Pflanzkosten	66.500	48
12. Nachwehr in Vraňan	116.335	04
13. Holzbohrerarbeiten und verschiedenes kleineres Lieferwesen	58.164	91
14. Wasserschiffe für die Besatzung bei Vraňan	45.792	—
15. Lokalkamerenschleuse und Flößschleuse bei Vraňan	29.876	76
16. Schleusen in Hoffa	1.192.321	01
17. Wasserleitung in Hoffa	44.618	—
18. Schiffschleuse	197.328	72
19. Wehresicherungsgebäude in Vraňan	33.280	34
20. Schloßmauermauerwerk in Hoffa	35.085	37
21. Verschiedene Arbeiten	59.593	19
	Zusammen	6.702.645 58
	Illeza noch die Kosten der Eisenkonstruktionen	858.598 29
	Summe	7.561.238 30

Tabelle Nr. 5.

Zusammenstellung der Gewichte und der Lieferanten der Eisenbestandteile der Staustufe Nr. 5 „Vraňan—Höfn“.

Gegenstand	Gewicht kg	Maschinenfabrik
1. Sicherheitsverschlöß bei Vraňan:		
a) Tier gegen das Hochwasser	38.033	Bronzovský, Schulz & Sebr,
b) „ „ Stützmauer	12.656	Prag
2. Nachwehr bei Vraňan	79.191	Škodovské Plošny, Ringhofer, Savitsky, Kolben, Prag.
3. Lokalkamerenschleuse:		
a) Klappentore	4.570	
b) Obertore	14.533	
c) Untertore	20.834	
d) Pulver	1.266	
e) Leihern	384	
f) Güter	1.631	
g) Bewegungsmechanismen	1.230	Bronzovský, Schulz & Sebr,
h) Deckbleche	917	Prag, Königgrätz, Adonast.
4. Schloßmaueranlage bei Hoffa:		
a) Obertore	21.624	
b) Deckbleche	264	
c) Leihern	2.440	
d) Pulver	2.855	
e) Güter	2.984	
f) Untertore	184.755	
g) Horizontalschütze samt den Bewegungsmechanismen	31.392	
h) Bewegungsmechanismen der Oben- und Untertore	25.992	
i) Spülten (ohne die dichten Eisenböschung)	6.800	Reitfeld, Daub & Comp., Karlstanzl.
j) Dampfabzugsrichtung	8.331	
k) Ventil für die Hauptstränge	456	
l) Deckbleche	933	
m) Segmentschütze	94.011	
n) Vorrichtung zur Ansohlung der Schleusen	1.551	
o) Deckbleche	4.586	
p) Vereinigung zur Manipulation mit den Dampfabzügen	1.052	Feiler Hüßl & Comp., Prag.
q) Verstärkendes Innenballenverschlößes (4 Treversen)	855	
r) Ausrüstung der Güterkästen	5.186	

Gegenstand	Gewicht	Maschinenfabrik
	kg	
5. Turbinen samt Zubehör:		
a) Francis-Turbine, 31 HP . . .	4.672	Prager Maschinenbau-A.-G. vorm. Exant & Comp.
b) Das Zuleitungsrohr	18.282	
6. Mechanische Ausrüstung der Flößschleuse:		
a) Segmentschleuß	18.887	Böhler Fräul & Comp., Prag.
b) Schließst.	8.475	
c) Flößfäden	11.810	
d) Durchlaufschleusen	190	
7. Überbauten:		
a) Brücke über des Sicher- keitsverschluß	18.685	Erste böhmisch-mährische Maschinenverwalt. Prag
b) 4 Straßeneisen	167.671	
c) 2 Fußwegbrücken	50.262	
d) Eisenbahlschleise	52.279	
8. Verschiedene Schlüsse zu den Dämmern und Entwässerungs- gräben (8 Stück)		
	5.616	

Die elektrische Einrichtung der Schleusenanlage wurde von den Firmen: Breitfeld, Daněk & Comp.—Karolinenthal, Křížek—Karolinenthal und Kolben—Vysocan, die Akkumulatoren von der Aktiengesellschaft Tudor—Wien geliefert.

XV. Schlußwort.

Am 12. September 1905 wurde an der Mittelmauer der Schleusenanlage in Höfín in Gegenwart Seiner Exzellenz des damaligen Statthalters Grafen Goudenhove, der Mitglieder der Kanalisierungskommission und zahlreicher Festgäste bei einer lebhaften Beteiligung der Bevölkerung in feierlicher Weise

der Schlußstein gelegt, so daß der ganze umfangreiche Bau in drei Jahren beendet wurde.

Die wasserrechtliche Kollaudierung der Stauanlage und der Schutzdämme fand im Jahre 1906 statt und nach deren anstandslosem Ergebnisse wurden die Schutzdämme von den dazu verpflichteten Korporationen in Erhaltung übernommen.

Die Baukollaudierung der Baustufe Nr. 5 samt Lateralkanal und den Schutzdämmen haben die Kommissionsmitglieder Herren k. k. Ministerialrat J. Goldbach, Vorstand der Wasserbaubteilung im Ministerium des Innern und Landesoberbaurat Dr. techn. Heinrich Freiherr v. Spens-Boden vorgenommen.

Die Bauausführung besorgte die Bauunternehmung A. Lanna in Prag, welche dabei durch den Obering. A. Smrček und später durch den Obering. A. Brousil vertreten war.

Als Lokalbauführer dieser Firma fungierte in Vraňan Ing. Fr. Papírnik und in Hořín bis zu Ende des Jahres 1903 Ing. Fr. Jetašek und dann Ing. J. Mišek. Die Hochbauten wurden von den Baufirmen Fischer und Dvořák in Lettke a/M. und Ing. Šire in Melník ausgeführt. Die Namen der Firmen, welche die Eisenkonstruktionen geliefert worden, sind in der Zusammenstellung Nr. 5 bereits angeführt worden.

Die Oberbauleitung hatte der Baudirektor k. k. Oberbaurat W. Rubin und die Sektionsbauleitung k. k. Baurat E. Zimmer inne. Mit der Lokalbauleitung war k. k. Ing. A. Drahorád betraut, welchem k. k. Ing. R. Šponar, k. k. Bauadjunkt J. Skokan und k. k. Bauadjunkt J. Záleský zugeteilt waren.

Schließlich sei bemerkt, daß bei der Verfassung dieser Abhandlung, außer den Jahresberichten der Kanalisierungskommission, auch der von den Projektanten der mechanischen und elektrischen Einrichtung der Schleusenanlage Cheffing, V. List und Dr. techn. V. Šýkora im „Technický Obzor“ Jahrg. 1908 veröffentlichte Artikel benützt wurde.



DER LATERALKANAL VON VRAÑAN NACH HORÍN.

Im Auftrage der Oberleitung der Kommission für die Kanalisierung des Mühl- und Elbflusses in Böhmen, entworfen von dem
k. k. Baumeister Alois Drabokrad und Rudolf Spessa.

Kanalisation des Mühlflusses von Prag bis Melch.

Fig. 1. Strassen von Prag bis Knop.



Fig. 2. Strassen von Knop bis Melch.



Fig. 3. Längsschnitt des Mühlflusses von Prag bis Melch.

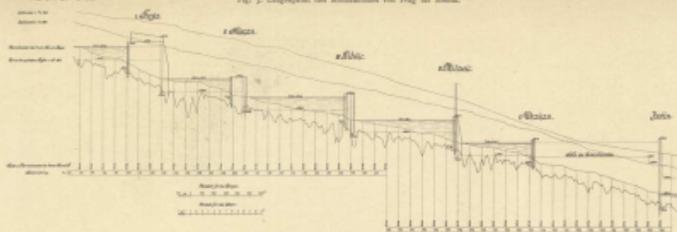
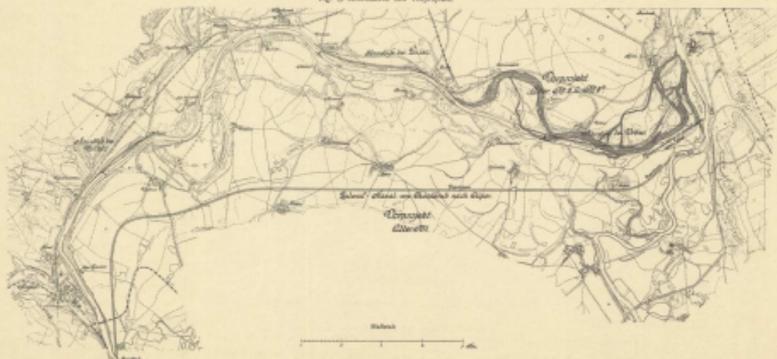


Fig. 4. Alternative des Vorprojektes.



DER LATERALKANAL VON VRAÑAN NACH HOŘÍN.

In Auftrage der Oberbehörde der Kommission für die Kanalisierung des Mähren- und Elbthaues in Böhmen, angefertigt von dem k. k. Bauteile Alton Drachwald und Rudolf Spornitz.

Fig. 23. Detail-Situationsplan der Kanalarlage und der Kanalarbrücke bei Vraňan.

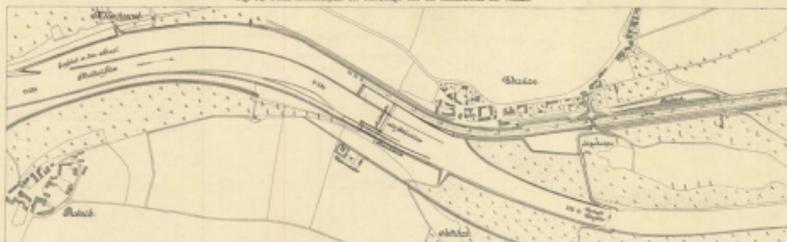


Fig. 24. Detail-Situationsplan der Kanalarbrücke bei Lubo.



Fig. 25. Detail-Situationsplan der Kanalarbrücke Chemnitz bei Želč.



Fig. 26. Detail-Situationsplan der Kanalarbrücke Vraňan bei Město.

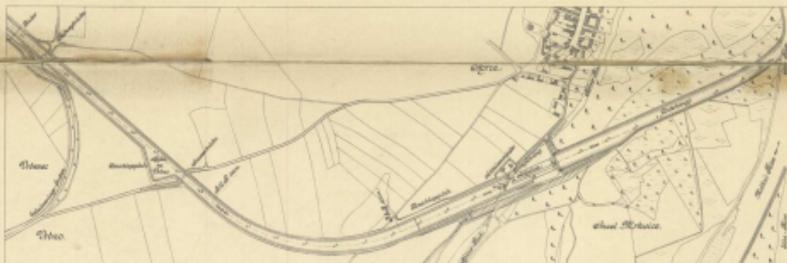
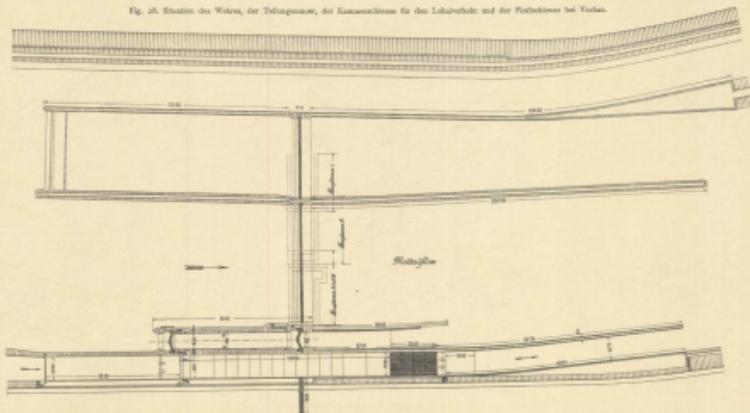


Fig. 27. Situation des Wehres, der Türlingens, der Kanalarbrücke für den Lokalbahn und der Pfeilerbrücke bei Vraňan.



DER LATERALKANAL VON VRAÑAN NACH HOŘÍN.

In Auftrage der Oberleitung der Kammerlinie für die Einleitung des Höhen- und Eilflusses in Böden, ausgeführt von den k. k. Bautechn. Assn. Drabovitz und Rudolf Spanna.

Fig. 19. Querschnitt des Nachlaufes bei Vrňan.

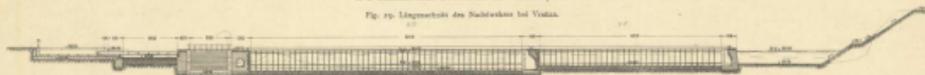


Fig. 20. Grundriß des Nachlaufes bei Vrňan.

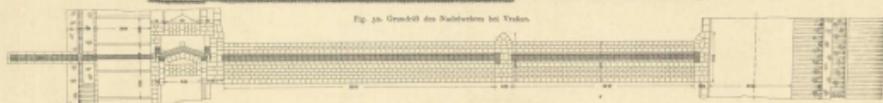


Fig. 21. Querschnitt durch die Wehrlöcher und die Fangkammer in Schiffschleusen.

Fig. 22. Querschnitt durch die Wehrlöcher und die Fangkammer in der Seitenöffnung.

Fig. 23. Grundriß der Fangkammer.

Fig. 24 und 25. Querschnitt der Vertiefungen bei der Einfahrt in die Schiffschleusen.

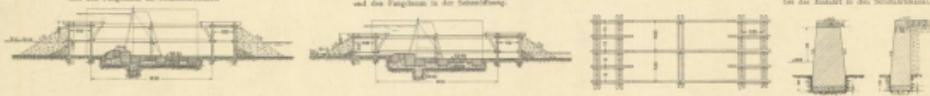


Fig. 26. Längsprofil der Kammerlinie für die Lebehöhle.



Fig. 27. Längsprofil der Packhöhlen.



Fig. 28 bis 47. Details der Ober- und Unterbauten für Kammerlinien für die Lebehöhle.

Fig. 28. Querschnitt durch die Oberlage.

Fig. 29. Querschnitt durch die Unterlage.

Fig. 43. Längsprofil der Packtrappe.

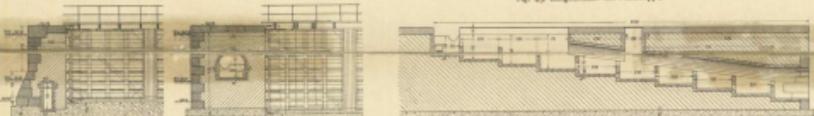


Fig. 42. Schnitt durch die Ober- und Unterbauten.

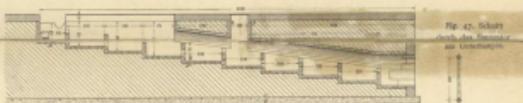
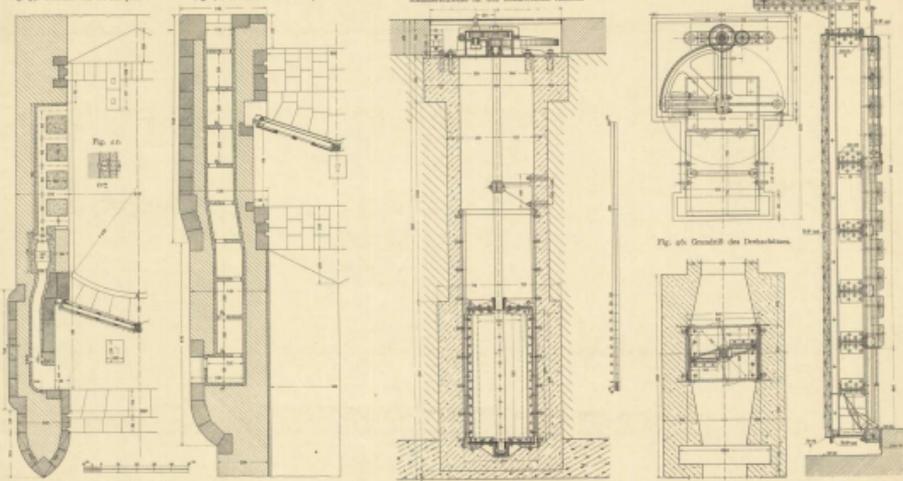


Fig. 30. Grundriß der Oberlagen.

Fig. 41. Grundriß der Unterlagen.

Fig. 44. Details an Oberlage der Kammerlinie für die Lebehöhle. Ansicht.

Fig. 45. Devisenquerschnitt.



DER LATERALKANAL VON VRAÑAN NACH HORÏN.

In Auftrage der Oberkammer der Kaiserlichen der Kanalisation der Mählar- und Elbthaler in Brünn, ausgeführt von dem
 I. V. Bauingenieur-Offizier und Ratsrat Spitzer.

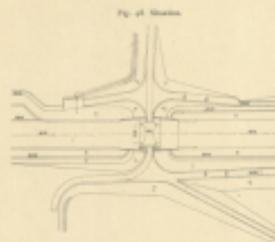


Fig. 14. Lage der beiden Trümpfe im größeren Querschnitt.

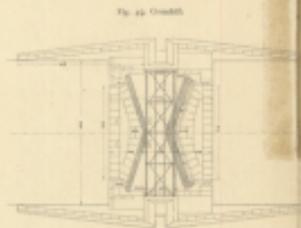
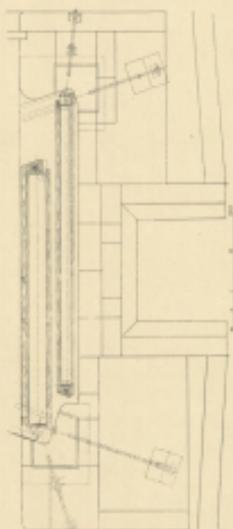


Fig. 16. Querschnitt über die Kanal. Ansicht der Brücke und Profil der Widerlager.

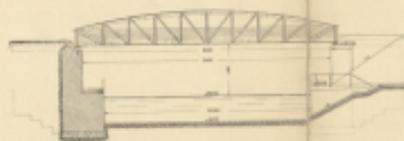


Fig. 17. Querschnitt durch die Brücke und Profil gegen die Pfeiler.



Fig. 18. Längsschnitt der Brücke No. 4 bei Chlumetz.



Fig. 19. Querschnitt der Brücke No. 4 bei Chlumetz.

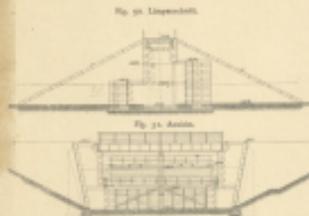


Fig. 20. Längsschnitt.

Fig. 21. Ansicht.

Fig. 21 und 22. Brücke über den Schickelschloßbach.

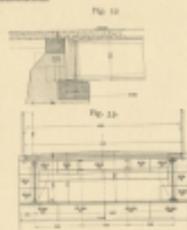


Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 23. Querschnitt der Brückentafel.

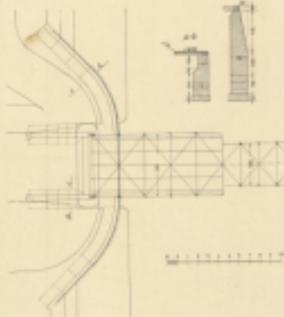


Fig. 24. Profil der Pfeilerbrücke.

Fig. 25. Querschnitt der Pfeilerbrücke.

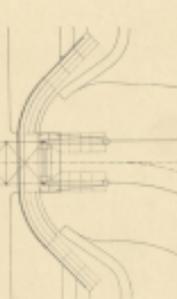


Fig. 26. Profil des Stützpunkts.

Fig. 27. Profil des Spülkanals.



DER LATERALKANAL VON VRAÑAN NACH HOŘÍN.

In Auftrage der Oberleitung der Kommission für die Kanalisierung des Mühl- und Elbfusses in Böhmen, ausgeführt von den k. k. Ingenieur Alois Drakorád und Rudolf Spitzer.

Fig. 54. Schläuse in Hořín, Grundriss.

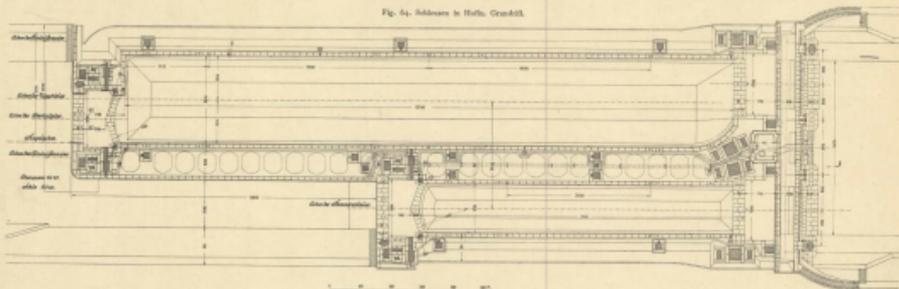


Fig. 55. Schläuse in Hořín, Vorderansicht in der Höhe der Uferschleuse.

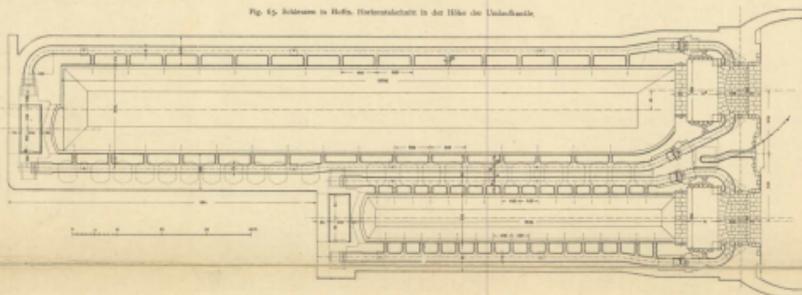


Fig. 56.

I-I

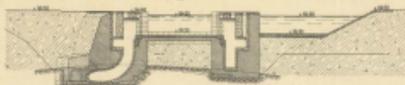


Fig. 57.

II-II



Fig. 70.

III-III

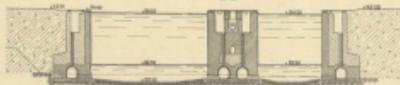


Fig. 71.

IV-IV



Fig. 66 bis 72. Schläuse in Hořín, Querschnitte.

Fig. 68.

I-II



Fig. 69.

II-III



Fig. 72.

III-III



Fig. 73.

IV-IV



DER LATERALKANAL VON VRAŠAN NACH HOŘÍN.

In Auftrage der Oberleitung der K. u. k. Eisenbahn der Mähren und Schlesiens in Brünn, angefertigt von den
 k. u. k. Bauingen. Anton Drakulic und Rudolf Spitzer.

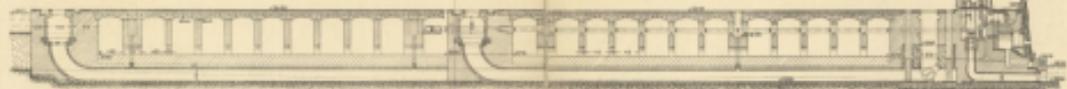


Fig. 24. Längsschnitt durch die Canalbetten.



Fig. 25. Längsschnitt durch die Canalbetten.

Fig. 26 bis 30. Erklärungsbeispiele der Canalbetten.

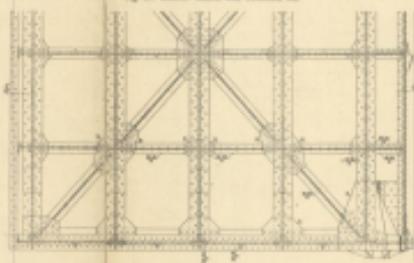
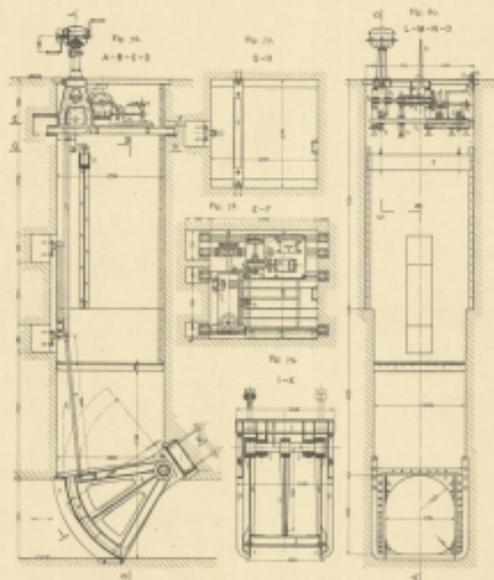


Fig. 31. Plan der Canalbetten.

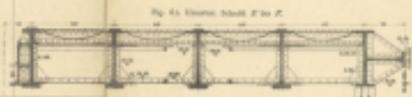


Fig. 32. Plan der Canalbetten.

Fig. 33 bis 35. Erklärungsbeispiele der Canalbetten.

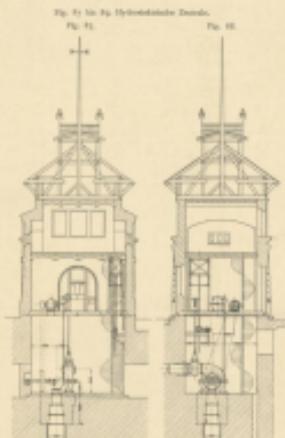
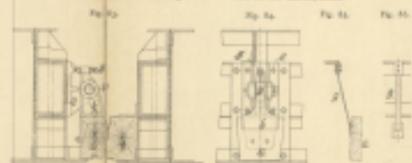


Fig. 36 bis 37. Erklärungsbeispiele der Canalbetten.

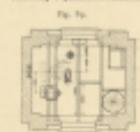


Fig. 38.

DER LATERALKANAL VON VRAÑAN NACH HOŘIN.

In Auftrage der Oberbehörde der Kammerlinie für die Kanalisierung des Mlýns- und Elbflusses in Böhmen, ausgeführt von dem k. k. Baumeister Alois Drakorád und Rudolf Späner.

Fig. 97 bis 99. Bewegungsmechanismus der Oberläufe.

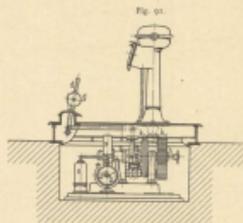
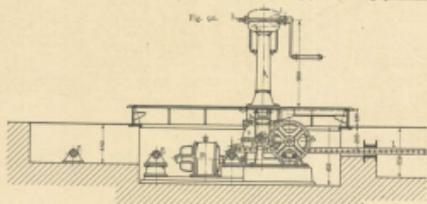


Fig. 94.

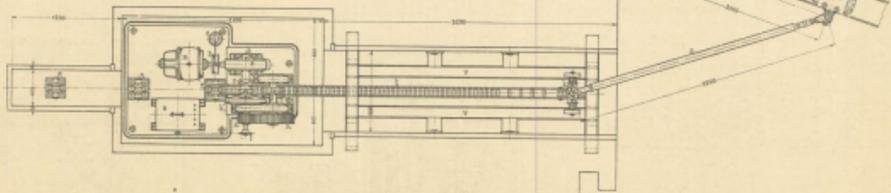


Fig. 92 bis 93. Bewegungsmechanismus der Unterläufe.

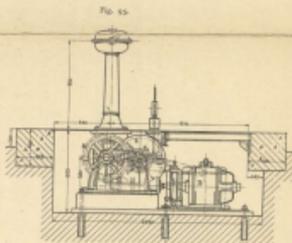
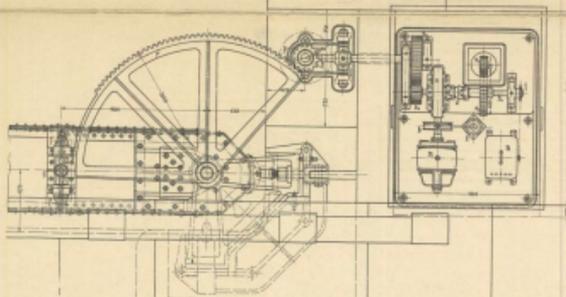


Fig. 94 bis 100. Lager- und Stützflächen.

Fig. 94. Stützfläche oberer Lauf oberhalb.

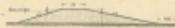


Fig. 95. Stützfläche oberer Lauf unterhalb.

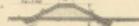


Fig. 96. Stützfläche in Höhe.



Fig. 97. Stützfläche in Höhe.



Fig. 98. Stützfläche in Höhe.

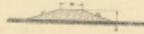


Fig. 99. Stützfläche in Höhe.

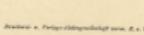
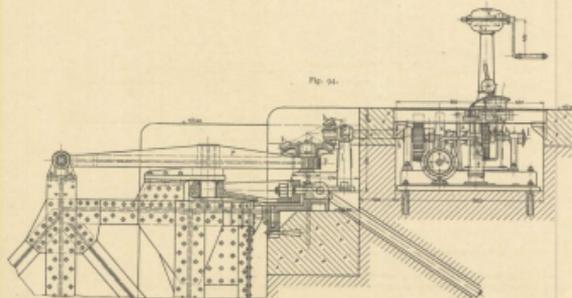


Fig. 94.



DER LATERALKANAL VON VRAÑAN NACH HOŘÍN.

Im Auftrage der Oberleitung der Kommission für die Kanalisierung des Mühl- und Elbeflusses in Böhmen, ausgeführt von dem k. k. Ingenieur Alois Dražek und Rudolf Spaták.

Fig. 101. Längsprofil des Mühlbach-Schleusenstammes.

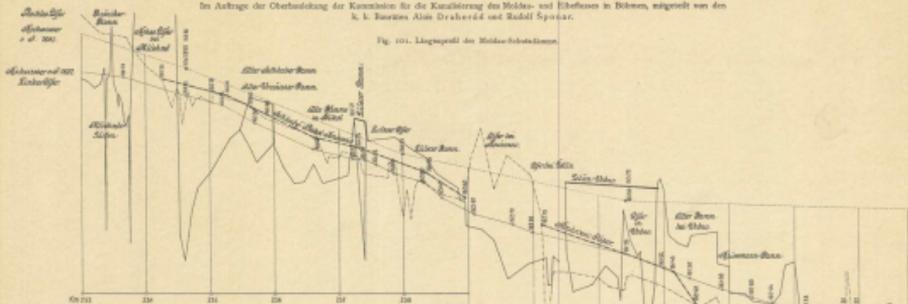


Fig. 102. Schrägliche Darstellung des Torsens am rechten Kanalen bei Hořín.

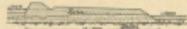


Fig. 103. Bedingungsformen in der schiefen Dammasse oberhalb der Schleusenkammer.



Fig. 104. Struktur der Schleusentür und Dichtung oberhalb der Schleusenkammer bei Hořín.



Fig. 105. Abdeckung der Luftschicht der Schleuse in Hořín.

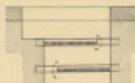


Fig. 106. Darstellung der Grundverhältnisse am Wasserprofil der Kanalprofile, welche entstehen während des Flusses der Schleuse in Hořín.



Fig. 107. Darstellung der selbsttätigen Füllung der Kammerstufen.

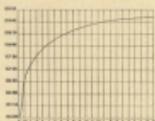


Fig. 108. Diagramm über die selbsttätige Füllung der Zugentlast.



Fig. 109. Graphische Darstellung des Einflusses des Flusses der beiden Schleusen auf die Wasserlinie im Kanale.

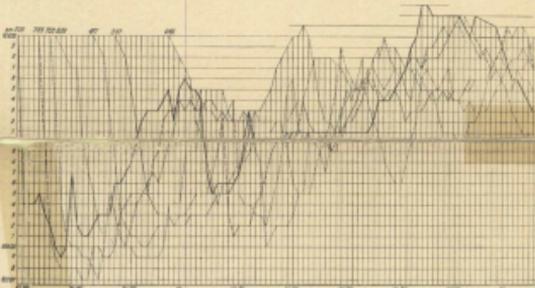


Fig. 109. Längsprofil des Wasserprofils im Lateralkanal während des Flusses der Schleuse in Hořín.

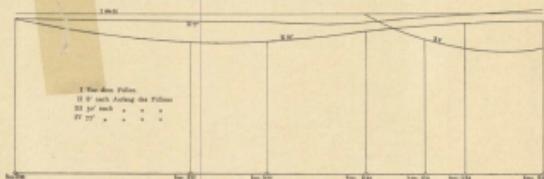


Fig. 109. Einfluß des Torsions der Schleuse in Hořín auf den Wasserstand der Elbe bei Melitz.

