

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND
DER
SCHIFFFAHRTS-KONGRESSE

XI. Kongress - St.-Petersburg - 1908

I. Abteilung : Binnenschifffahrt
5. Frage

SCHUTZ DER NIEDERUNGEN

GEGEN DAS
EINDRINGEN DES WASSERS

BERICHT

VON

E. von KVASSAY

Ministerialrat

Chef der Wasserbaudirection im Kön. Ung. Ackerbauministerium.

NAVIGARE



NECESSE

BRÜSSEL

BUCHDRUCKEREI DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN (GES. M. B. H.)

169, rue de Flandre, 169



II-354428

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000317132

Hochwasserschutz und Entwässerungen

IN UNGARN

Ungarns schiffbares und flössbares Wasserstrassennetz überschreitet die Länge von 4000 Kilometer; dessenungeachtet wurden bisher die Flussregulierungen nicht so sehr zur Hebung der Schiffbarkeit, als vielmehr im Interesse der Förderung des Wasserabflusses, also für landwirtschaftliche Zwecke, durchgeführt.

Der Grund hievon liegt in dem Umstande, dass die Hochwasserschutzarbeiten Ungarns — rücksichtlich ihres Umfanges und ihrer Wichtigkeit — nirgends ihres gleichen finden.

Unter allen Flüssen Europa's ist es der Po der zu allererst zwischen Dämmen eingefasst wurde.

Nur der zwischen den Nebenflüssen Ticino und Panero befindliche Abschnitt dieses Flusses kann mit den Wasserschutzarbeiten Ungarns in eine Parallele gestellt werden, da ja der unterhalb Ferrara befindliche Theil bereits unter dem Einflusse des Meeres steht. Die Dammlänge dieses Abschnittes misst 525 Kilometer, das geschützte Territorium 700 000 Hektaren.

Nächst dem Pothal ist der grösste Hochwasserschutz Europas im Thale der Loire zu finden. Die Länge der Dämme im Loirethale beträgt 483 Kilometer, das geschützte Territorium 95 000 Hektaren.

Holland, welches mit seinen Schutzdämmen gegen Flüsse und das Meer, mit seinen Pumpstationen und damit verbundenen Entwässerungs-Kanalnetz einen Weltruf erlangt hat, besitzt eine Bodenkultur von 2 500 000 Hektaren Ausdehnung; von welchem etwas mehr als die Hälfte (zusammen 1 300 000 Hektaren) gegen Hochwasser geschützt ist, während das Territorium der ausgetrockneten Seen und des trocken gelegten Meeres 85 000 Hektaren umfasst.

Das gegen Hochwasser geschützte Territorium Ungarns misst 3 700 000 Hektaren, von denen 1 121 000 auf das Donauthal,

2 600 000 Hektaren hingegen auf das Theissthal entfallen ; der beiliegende Situationsplan hebt die Skizze hievon hervor.

Nur in Russland und Amerika gibt es Inundationsgebiete und Sümpfe, die rücksichtlich ihrer Ausdehnung, grösser sind, jedoch befindet sich weder deren Schutz gegen Ueberschwemmung noch deren Entwässerung auf jener Stufe der Intensität, wie bei jenen in Ungarn, welches wir durch die folgenden Daten beweisen werden.

Im Donauthal wurden die Arbeiten durch 31, im Theissthale durch 45 Wasserregulierungsgesellschaften durchgeführt, welche zusammen 350 Millionen Kronen darin investirt haben, während der Staat für Flussregulirungen in der gleichen Zeitperiode 250 Millionen verausgabte.

Nachdem die ungarischen Flussregulirungen gelegentlich des Schiffahrtskongresses im Jahre 1900. eingehend besprochen wurden (1), wünsche ich an dieser Stelle auf dieselben nicht weiter detaillirt mich zu erstrecken, sondern verweise kurz auf das dort Gesagte, indem ich in Kürze nur so viel noch erwähne, dass die Regulirungen in der Ebene in Folge des daselbst vorhandenen ausserordentlich geringen Gefälles nur in dem Wachtsthum der Wasserabflussgeschwindigkeit und in der Herstellung eines einheitlichen Flussbettes bestanden.

Die Zunahme der Geschwindigkeit wurde durch die Abkürzung der Theisslänge mittelst Durchstiche erreicht. Das einheitliche Flussbett bemühten wir uns, durch Beseitigung der Seitenarme, der Inseln und Sandbänke, durch Verengerung allzubreiter Abschnitte und durch Bestimmung der Dammlinien zu verwirklichen. Nebenbei waren wir besonders in jüngster Zeit bestrebt, für die Nieder-, Mittel- und Hochwässer das ganz gleiche einheitliche Flussbett herzustellen, was wir auf diese Art erreichen können, wenn wir die Dämme womöglich parallel zum regulirten Bett führen.

Das in Ungarn noch gegen Ueberschwemmung zu schützende Territorium beträgt insgesamt 200 000 Hektaren, macht demnach nicht ganz 6 % des bereits geschützten Gebietes aus.

Die Länge der Dämme im Donauthale ist 2484 ; im Theissthale 3299 Kilometer, zusammengenommen 5784 Kilometer.

(1) *Influencz des travaux de régularisation sur des cours d'eau en Hongrie*, rapport par Eugène de KVASSAY, Conseiller ministériel, Chef de la Direction des Eaux au Ministère royal hongrois de l'Agriculture.

Die Dimensionen der Dämme waren anfangs sehr schwach; mit der Zeit jedoch wuchsen dieselben kontinuierlich, so zwar dass heute schon deren Kubikinhalte jenen der grössten, respektive der stärksten Podämme erreicht, welches auch die folgenden Daten bestätigen.

Der Kubikinhalte der ersten Theissdämme betrug bei einer Höhe von 5 Meter 62 m^3 ; steigerte sich in den 80 Jahren auf 95 m^3 in den oberen Theisssektionen und auf 103 m^3 in den unteren Sektionen. Die seit dem Jahre 1895 erbauten grössten Dämme haben einen Kubikinhalte von 118 m^3 .

Der grösste Damm am Po bei Ferrara misst 115 m^3 , bei Pavia 97 m^3 . Der Damm der Loire hat 105 m^3 ; die Dämme des Ober-Rhein 71 m^3 , des Unter-Rhein (Holland) 85 m^3 bei der gleichen Höhe von 5 Meter. Uebrigens werden die Dimensionen der ungarischen Dämme sammt jenen der nennenswerteren europäischen in den folgenden Figuren ersichtlich gemacht.

Behufs Ableitung der Binnenwässer in den lebenden Fluss sind in den Schutzdämmen Schleussen oder Röhrendurchlässe eingebaut; die Zahl der Schleussen ist 182, jener der Röhrendurchlässe 679.

Der Bau der Schleussen und Röhrendurchlässe ist in Folge des schlechten aus feinem zerfliessenden Sand bestehenden Untergrund, mit grossen Schwierigkeiten verbunden; in Folge dessen ist auch ein Theil der anfänglich erbauten Schleussen eingestürzt, ein anderer grösserer Theil zeigte Sprünge. Auf Grund der erlangten traurigen Erfahrungen wurden die beim Bau der Schleussen anzuwendenden Grundsätze und Einrichtungen stufenweise immer mehr geklärt und ganz besonders trat in den Vordergrund der Typus der Rohrschleussen und Durchlässe aus Beton und Eisen.

Der Hauptvorzug der Rohrschleussen besteht in deren grossen Länge, wodurch dieselben dem Ausweichen seitens des Wassers und dem Unterwaschen weniger ausgesetzt sind als die offenen oder gewölbten Schleussen, welche ausserdem in Folge ihrer grösseren Massigkeit auf dem ohnehin minderwertigen Untergrund einen grösseren Druck ausüben.

In der neuesten Zeit gelangten die Röhrenschleussen aus Eisenbeton zur Anwendung, da dieselben der Biegung besser widerstehen und nicht so leicht springen.

Jene grossen Orkane, welche in der Regel im Frühjahr gerade zur Zeit des in die Länge sich ziehenden Hochwasserschutzes,

besonders längs der Theiss auftreten (nicht selten dauert es 3-4 Monate, bis die Hochwässer bis zur Höhe der natürlichen Ufer abfallen), haben einen Theil der Wasserregulierungsgesellschaften dazu vermocht, statt der aus der Verwendung von Stroh, Reisig und sonstigen anderen provisorischen Schutzmitteln bestehenden Vertheidigung, die dem Wellenschlag am meisten ausgesetzten Dammstellen mit dauerhafter Pflasterung zu versehen.

Der Umfang der gepflasterten Dämme beträgt im Theissthale 107 Kilometer, im Donauthale 26 Kilometer; im Donauthale geschah die Herstellung des Pflasters nicht so sehr wegen der den Orkanen entspringenden Brandung, als vielmehr wegen dem durch die Dampfschiffe verursachten Wellenschlag und gegen einzelne Angriffe des Stromstriches. Das Pflaster der Theissdämme besteht vorwiegend aus Backsteinen, jenes bei den Donaudämmen aus Bruchstein, beide in Cementmortel gelagert.

Gegen die durch das lockere Dammmaterial und durch die in der obersten in der Regel trockenen Dammschichte durch Ungeziefer entstandenen Durchlöcherungen herbeigeführten Durchsickerungen verwenden einzelne Gesellschaften Betonkeile, die in den Dammkörper versetzt werden. Derartige Betonkeile, wurden in einem 30 Kilometer Länge überschreitenden Sandbette eingebaut.

Wo die Dämme nahe dem Flussbette sich befinden und demnach deren Unterwaschung zu befürchten ist, wird der betreffende Flussabschnitt entweder mit einem aus festem Material, in der Regel aus Stein bestehenden Uferpflaster versehen, oder aber wird der fragliche Abschnitt systematisch regulirt. Zum Uferschutz trägt der Staat bei, falls derselbe geeignet ist die Flussbettverhältnisse zu verbessern, oder deren Entartung zu verhindern.

Zum Schutze der Dämme werden, in ähnlicher Weise wie bei den Bahnen, Dammwächter verwendet; im Donauthale beträgt die Zahl der Dammwächter 307; im Theissthale 626. Über eine gewisse Anzahl Dammwächter stehen in Range von Unterbeamten Dammaufseher, im Donauthale 59, im Theissthale 85 an der Zahl.

Die Länge der Telefonlinien misst im Donauthale 1920, im Theissthale 3480 Kilometer.

Zum Zwecke des Hochwasserschutzes werden beansprucht respektive wurden expropriirt insgesamt 30 000 Hektaren.

Es genügt nicht, Dämme und Schleussen aufzubauen, dass die geschützten Territorien wirtschaftlich nutzbar seien, sondern man muss dieselben mit einem systematischen Netze von Kanälen und Gräben versehen; damit die auf dem Territorium gefallenen Niederschläge gesammelt und in den lebenden Fluss abgeleitet werden, wozu eben die vorhin erwähnten Schleussen und Röhrendurchlässe dienen.

Im Donauthale beträgt die Länge der Binnenwasserkanäle 2400, im Theissthale 7400 Kilometer; demnach zusammen genommen 10 000 Kilometer. Die Zahl der Binnenwasserschleussen, Durchlässe, Absperrtafeln macht zusammen 3300 aus; die Zahl der seitens der Gesellschaften vertheilten Brücken nähert sich der Ziffer 3000.

Der Höhegrad der Intensität der ungarischen Schutzarbeiten gegen Überschwemmungen wird durch nichts besser hervorgehoben, als durch die Anzahl der hiebei plazirten Pumpstationen, deren Pferdekraft und Investitionskosten; wie weit hingegen die Notwendigkeit für solche Pumpenstationen innerhalb der gegebenen Terrain- und Wasserverhältnisse besteht, wird durch nichts besser erwiesen, als durch den Umstand, dass förmlich die gesammten Pumpstationen erst nach dem Jahre 1888, demnach in der allerjüngsten Zeit erbaut wurden, also damals, wo die Schutzdämme im Grossen und Ganzen bereits vollendet waren, die Binnenwasserkanäle auch gebaut waren und das Ergebniss doch nicht befriedigte, nachdem ja bei einem hohen Wasserstand im Flusse die Binnenwässer nicht hineingeleitet werden konnten.

Die Zahl der Pumpstationen beträgt im Donauthale 64, im Theissthale 65, zusammen 129. Zur Wasserhebung dienen Centrifugalpumpen, der Zahl nach 180 Stück.

Die durch die Pumpen hebbare Wassermenge beider Thäler misst insgesamt 171 m³ pro Sekunde, während die kleinste Wassermenge der Theiss bei Szegedin im Jahre 1904, unter das Quantum von 100 m³ sank. Die Arbeitskraft der Pumpstationen umfasst insgesamt 6100 Pferdekkräfte.

Die Kosten der Pumpstationen belaufen sich im Donauthale auf 5 Millionen, im Theissthale auf 7 600 000 Kronen.

Der Bau der Pumpen ist eine hervorragende Spezialität der ungarischen Maschinenfabriks-Industrie.

Die Agenden bei den Binnenwasserkanälen werden am besten von den Dammwächtern und Dammaufsehern versehen; nur

einige Gesellschaften verwenden zu diesem Zwecke besondere Wächter, 370 an der Zahl.

Für alle diese Arbeiten haben die Gesellschaften zusammen 345 Millionen Kronen verausgabt, nachdem jedoch deren Schutzarbeiten noch fortwährend entwickelt und ergänzt werden, so wird diese Kostensumme um so eher den Betrag vom 400 Millionen Kronen erreichen.

Der überwiegende Theil dieser Beträge wurde im Wege von amortisirbaren Anlehen von privaten Geldinstituten aufgenommen; der Staat übernahm nur die pünktliche Eintreibung der Amortisationsraten.

Der Staat trägt nur in so weit zu den gesellschaftlichen Arbeiten bei, als deren Inwestition das Zwölfwache des reinen Katasterertragnisses überschreitet; unter diesem Titel hat der Staat bis nun insgesamt 19 Millionen Kronen den Gesellschaften gezahlt.

Die auf dem geschützten Territorium befindlichen Eisenbahnen und Chausséen sind im Sinne des Gesetzes ähnlich verpflichtet zu den gesellschaftlichen Ausgaben im Verhältnisse ihres Nutzens beizutragen. Die Jahressumme dieser Beiträge macht zusammen 440 000 Kronen aus.

Die Gesellschaften selbst tragen die Kosten im Verhältnisse des Nutzens, die Feststellung der Art der Beitragsleistung erfolgt auf Basis eines detaillirt geregelten Verfahrens.

Die jährliche Fatirung der Gesellschaften besteht aus den Amortisationsraten der aufgenommenen Anleihen, welche Summe bei der Rückzahlung der Anlehen, in der Regel 50 Jahre, konstant ist und aus den unter dem Titel Erhaltungs- und Administrationskosten ausgeworfenen jährlichen Beträgen welche der Natur der Sache gemäss mehr oder weniger variabel sind.

Die jährliche Gesamtausgabe sämmtlicher Gesellschaften variirt zwischen 15-20 Millionen Kronen.

Ausserdem sind die Gesellschaften verpflichtet einen Reservefond für Hochwasservertheidigung zu bilden, welcher ausschliesslich nur zur Vertheidigung gegen Hochwasser in dem Falle verwendet werden darf, wenn das jährliche normale Präliminare für die thatsächliche Vertheidigung nicht genügen würde. Sobald in irgend einem Jahre der Reservefond verausgabt wird, ist derselbe bis zu einem festgesetzten Termin zurückzusetzen.

Die Grösse des Reservefonds der Wasserregulierungsgesellschaften beträgt insgesamt 3 Millionen Kronen.

Die Gesellschaften besitzen einen im Gesetze geregelten autonomen Wirkungskreis unter strenger Aufsicht des Ackerbauministeriums.

Die Angelegenheiten der Gesellschaften leiten die Generalversammlung und der Ausschuss; die Verwaltung hingegen wird von den gesellschaftlichen Angestellten besorgt. Jede Gesellschaft hat einen oder mehrere Ingenieure und eine entsprechende Zahl von Administrationsbeamten. Nachdem die Ausdehnung des gesellschaftlichen Inundationsgebietes zwischen riesigen Grenze sich befindet, es gibt Gesellschaften, deren geschütztes Territorium 300 000 Hektaren überschreitet, während jenes der kleinsten Gesellschaften nicht ein Mal 2 000 Hektaren erreicht, darum ist es auch natürlich, dass diesbezüglich die Organisation je nach dem Haushalte der Gesellschaft eine sehr verschiedene ist. Zum mindesten besitzt jede Gesellschaft einen Ingenieur, welcher gelegentlich des Hochwassers die Verteidigung mit kompletter Selbstständigkeit, aber auch mit voller Verantwortung leitet, da es ja nicht nur um den Schutz von landwirtschaftlich kultivirten Territorien, sondern nicht selten von Städten und Gemeinden, die sich im Inundationsgebiete befinden, somit um die Sicherheit des Lebens und Eigenthums sich handelt.

Die Angestellten der Gesellschaft sind bleibend versorgt und besitzen beiden meisten Gesellschaften Pensionsberechtigung.

Wie wir bereits erwähnten, waren die gesellschaftlichen Dämme anfänglich sehr gering dimensionirt, ausserdem wurden dieselben auch unsystematisch erbaut, weshalb auch bis zum Schlusse des vorigen Jahrhunderts sehr zahlreiche Dammdurchbrüche vorkamen, zusammen 692, und in Folge dessen im vergangenen Jahrhunderte insgesamt 3 Millionen Hektaren überfluthet wurden. Seit dem Ausbau der Dämme auf ihre normale Dimensionen ereigneten sich nur noch 2 Dammdurchbrüche und der Umfang des inundierten Terrains erstreckte sich nur auf 12 000 Hektaren.

Durch die zur Sicherung von 3 700 000 Hektaren ausgeführten Wasserschutzarbeiten wurden riesige Resultate erzielt; nicht nur wurde die Landwirtschaft mehr gesichert, sondern es wurden auch zahlreiche konstante Sümpfe von grosser Ausdehnung trocken gelegt und zu erstklassigen Feldern umgestaltet;

auf diesen grossen Territorien wurden neue Ansiedlungen, landwirtschaftliche Gebäude errichtet, welche die intensivere Bearbeitung des Bodens ermöglichten.

Mit dem Verschwinden der Sümpfe wurde der öffentliche Gesundheitszustand einer kaum erwarteten, respective verbesserten Aenderung unterzogen; die vorhin stetigen Malaria-Krankheiten verschwanden vollständig und die Vermehrung der Bevölkerung hob sich in Folge der wirtschaftlichen Prosperität in erfreulicher Weise.

Schliesslich bewirkten das Aufhören der Ueberschwemmungen seitens der Hochwässer und die Austrocknung der Sümpfe ein leichteres und billigeres Bauen der Eisenbahnen und Strassen.

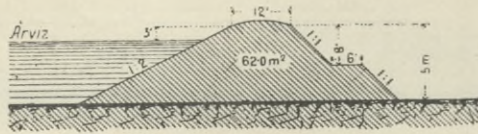
Dass 1000 jährige Ungarn hat somit durch diese Arbeiten, wörtlich ausgedrückt, die Gründung eines zweiten Vaterlandes tatsächlich vollzogen, welches eine eroberte Provinz übertrifft, wo die Millionen der Bevölkerung leichteren Lebensunterhalt und dauernde Beglückung finden.

Ausser den vorhin geschilderten Hochwasserschutz und damit verbundenen Entwässerungen, welche sämmtlich im Becken des grossen ungarischen Tieflandes, im tiefsten Theil des levantischen Meeres sich befinden, wurden noch in den hügeligen und gebirgigen Theilen des Landes beträchtliche Territorien entwässert und trocken gelegt, deren Umfang 500 000 Hektaren übertrifft, und deren überwiegenden Theil von 104 Entwässerungsgesellschaften durchgeführt wurde und erhalten wird.

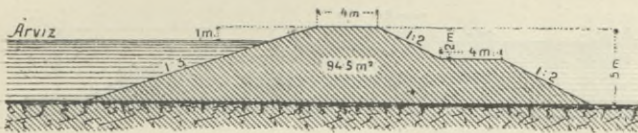
Budapest, 1907. Monat Juli.

EUGEN VON KVASSAY.

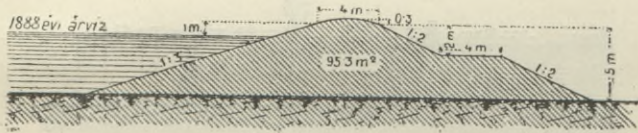
Ministerialrath, Chef der Wasserbaudirection
im kön. ung. Ackerbauministerium



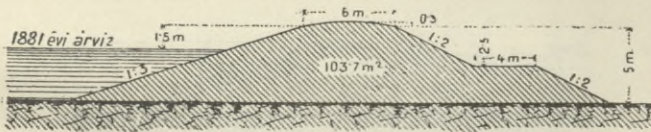
Hochdämme im Jahre 1850.



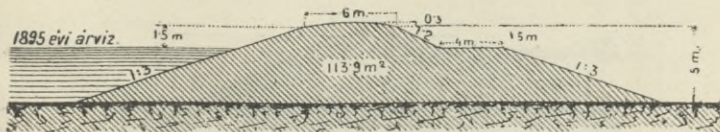
Hochdämme im Jahre 1880.



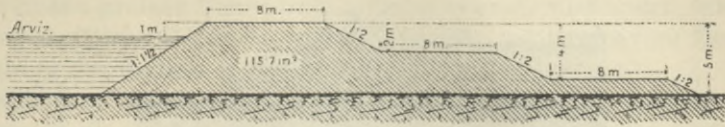
Hochdämme im Jahre 1888 oberhalb Csongrád.



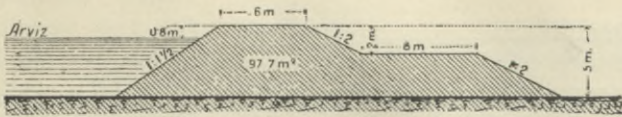
Hochdämme im Jahre 1888 unterhalb Csongrád.



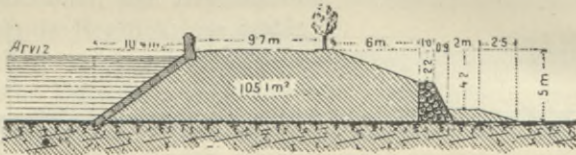
Höchste Dämme im Jahre 1895.



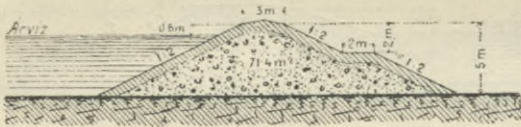
Pö-Dämme bei Ferrara.



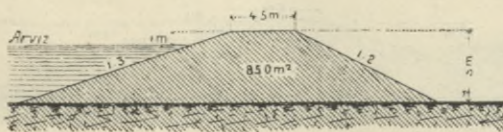
Pö-Dämme bei Pavia.



Loire-Dämme.



Ober-Rhein-Dämme.



Unter-Rhein-Dämme (Holland).

