





ZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

620

inw.

minister k

ELEM.

GYAKORLATI KÉZIKÖNYV.

ÍRTA:

PÉCH JÓZSEF.

A MÁSODIK KIADÁST ÁTDOLGOZTA:

PÉCH BÉLA.

(161 ÁBRÁVAL.)



Ára: 4 korona.

BUDAPEST

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMDÁJA

1918.

III 574

x  
1957

## *kir. földmivvelésügyi minster kiadványai:*

aphatóka m. kir. földmivvelésügyi minsteriumban. Lelkészeknek, tanítóknak és községi jegyzőknek — a meddig a készlet tart — ingyen küldetnek meg, ha ezen kérelmükkel egyszeri levélben vagy levelezőlapon a m. kir. földmivvelésügyi minsterium könyvtárához fordulnak.

A dinnyetermesztés.

A «Méhtenyésztés» vezérfonala.

A nemesfűz termelése.

Alapszabályminta a pinezeazövetkezők részére.

A szőlőoltványoknak előhajtással való előállítására.

Az új hortörvény kis kátéja.

Borhamisításnak és hamisított bor forgalomba hozatalának tilalmazásáról szóló 1909 : XLVII. t. ez. s annak végrehajtása.

Előzetes tájékoztató a lóherepusztító spionezok irtására.

Előzetes tájékoztató a gyümölcsfakarbolinium kertgazdasági alkalmazásáról.

Patenyésztés. VII. kiadás.

Pigylemzetetés a Dél Amerikából behuzolt rizszizsik tárgyában.

Madárvédelem a kertben.

Nemes fűz termelése.

Rövid útmutató a feketeüfűsök irtására.

Rövid útmutató a réti gyapjas pille ellen való védekezésre.

Rövid útmutató a fekete buzalégy ellen való védekezésben.

Rövid útmutató a lirkálóbogár irtására.

Rövid útmutató a hamvas vizezellérbogár irtására.

Rövid útmutató a kendermagbogár irtására.

Rövid útmutató a csalogató vetések alkalmazására és a hesszeni légy ellen való védekezésre.

Rövid útmutató a gabonafutrinka ellen való védekezésre.

Rövid útmutató a mezei egerek irtására.

Rövid útmutató a sörárpa termeszésére.

Rövid útmutató a ...  
sára.

Rövid útmutató a ...  
virágzása e

Rövid útmutató a ...

Rövid útmutató a kukoriczamoly ellen való védekezésre.

Rövid útmutató az óvantag ellen való védekezésre.

Rövid útmutató a csikosháti buzalégy irtására.

Tagosításunk.

Törvényjavaslat a telepítésről.

Utmutató a eserebogár irtására.

Utmutató a rügyfuro bogarak irtására.

Utmutató a gyümölcsfák kártékony hernyóinak irtására.

Utmutató a drótfereg ellen való védekezésre.

Utmutató a fenyőgubacsstetű irtására.

Utmutató a gabonaszizsik irtására.

Utmutató a szizsik borsó és lenese fertőtlenítésére.

Utmutató a szőlőoltvány-iskolának kártékony rovaroktól való megvédésére.

Utmutató az almamoly irtására.

Utmutató erdei facsemeték nevelésére és az azokkal való bánásra.

Utmutató a czukor- és takarmányrépát pusztító bogarak irtására.

Utmutató a darazsak irtására.

Utmutató a honvédbogár ellen való védekezésre.

Utmutató a palizstetvek irtására.

Utmutató a lötétű ellen való védekezésre.

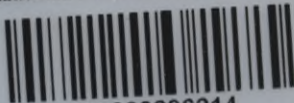
Utmutató a veresnyaku árpabogár irtására.

Utmutató a mezei poczkoknak foszforpittulákkal való irtására.

Utmutató a fontosabb rovarirtó anyagok alkalmazására.

Utmutató a vetési bagolypille irtására.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000296214

stapillangó hernyói-  
keresésére és  
le szőlőmolyok s a  
sára.





# DEICHVERTEIDIGUNG

PRAKTISCHES HANDBUCH

VON

JOSEF PÉCH

IN ZWEITER AUFLAGE BEARBEITET

VON

BÉLA PÉCH

(MIT 161 ABBILDUNGEN)



*2. Pék.*

BUDAPEST

*dy 44.78*

BUCHDRUCKEREI AKTIENGESELLSCHAFT PALLAS

1918

X  
1951



1620

Akc. Nr.

2265/60



# INHALT.

	Seite
Vorwort zur zweiten Auflage ... ..	7
Vorwort zur ersten Auflage... ..	11

## Vorbemerkungen.

§ 1. Hochwasser und Schutzdeich ... ..	17
§ 2. Druck des Hochwassers ... ..	18
§ 3. Durchsickerung des Hochwassers ... ..	20
§ 4. Wellenbewegung des Hochwassers ... ..	23
§ 5. Einfluss des Deichmaterials auf die Deichverteidigung ... ..	31
§ 6. Einfluss der Bauweise der Deiche auf die Deichverteidigung ... ..	35
§ 7. Abmessungen der Deiche (Deichquerschnitte) ... ..	41
§ 8. Allgemeines über die Deichverteidigung ... ..	50
§ 9. Verteidigungsmaterial und Werkzeuge ... ..	58
§ 10. Beginn und Abschluss der Deichverteidigung ... ..	66

### a) Verteidigung gegen Wellenschlag.

§ 11. Allgemeine Bemerkungen ... ..	69
§ 12. Verteidigung normaler Deiche gegen Wellenschlag ... ..	70
§ 13. Scheren- oder Zangenpfählung ... ..	70
§ 14. Schuppenartige Verkleidung ... ..	73
§ 15. Verkleidung mit Reisig ... ..	75
§ 16. Verkleidung mit Stroh ... ..	79
§ 17. Rollende Verkleidung nach Desiderius Buday... ..	82
§ 18. Reihenpfählung ... ..	85
§ 19. Reihenpfählung bei Verwendung von Maisstroh ... ..	87
§ 20. Reihenpfählung bei Verwendung von Reisig ... ..	88
§ 21. Deichverteidigung mit Malina'schen Matten ... ..	92

§ 22.	Deichverteidigung mit treibendem Rohr- und Schilfhäcksel	94
§ 23.	Deichverteidigung mit Andreas Endre'schen Reisingflößen	97
§ 24.	Faschienenflöße von Konstantin Kúzdényi	101
§ 25.	Verteidigungsmatten von Julius Malina	105
§ 26.	Verteidigung der Deiche von geringeren Abmessungen	113
§ 27.	Deichverteidigung mit Stroh, Schilf, treibendem Material und Unkraut aller Art	113
§ 28.	Deichverteidigung mit strohigem Dünger	115
§ 29.	Deichverteidigung mit Maisstroh	116
§ 30.	Deichverteidigung mit Stroh, Brettern und Pfählen	116
§ 31.	Deichverkleidung mit Stroh, Brettern und Pfählen	120
§ 32.	Deichverteidigung mit Stroh und Erdsäcken	121
§ 33.	Deichverteidigung mit mehreren Reihen aus Stroh, Reisig und Pfählen erzeugten Wandungen	123

#### **b) Verteidigung gegen das Überlaufen der Deiche.**

§ 34.	Allgemeine Bemerkungen	125
§ 35.	Aufkadungen in Form von Streckdeichen	127
§ 36.	Aufkadungen in Form von Krippendeichen	132
§ 37.	Aufkadungen in Form von Krippendeichen mit aufgelegten Streckdeichen	135

#### **c) Verteidigung gegen Deichsickerungen, Quellungen und Deichrutschungen.**

§ 38.	Allgemeine Bemerkungen	138
§ 39.	Vorzeichen der Sickerungen, Quellungen, Durchwekungen und des Abrutschens der Deiche	139
§ 40.	Aus der Durchsickerungslinie ziehbare Schlüsse	142
§ 41.	Behebung der Sickerungen mittels Erdkern	145
§ 42.	Behebung der Sickerungen mittels Dammerde und kurzer Bretter	147
§ 43.	Behebung der Sickerungen mittels Erdsäcken	149
§ 44.	Behebung der Sickerungen mittels Dammerde und Bretter	149

	Seite
§ 45. Behebung der Sickerungen mittels Dammerde und längerer Bretter	152
§ 46. Behebung der Sickerungen mittels Dammerde und Bohlenwand	153
§ 47. Behebung der Sickerungen durch Gegendruck	155
§ 48. Allgemeine Bemerkungen bezüglich des Behebens der Deichquellungen (des Rinnens der Deiche)	156
§ 49. Aufsuchen der Öffnungen der Tier-(Maulwurfs-)Gänge in der Aussenböschung	159
§ 50. Beheben des Quellens (Rinnens) der Deiche mit Dammerde oder durch den «Kaiserschnitt»	165
§ 51. Beheben des Rinnens der Deiche mit Pfählen	168
§ 52. Beheben des Rinnens der Deiche mit Brettern	172
§ 53. Beheben des Rinnens der Deiche mit Dammerde und Pfählen	174
§ 54. Beschottern der Deichquellungen	176
§ 55. Allgemeine Bemerkungen über das Beheben der Deichrutschungen	177
§ 56. Beheben der Deichrutschungen mit Quellkaden	182
§ 57. Beheben der Deichrutschung mit Dammerde, Brettern und Pfählen	182
§ 58. Beheben der Deichrutschung mit Dammerde und Pfählen (Piloten)	186
§ 59. Behebung besonders grosser Rutschungen. Über Quellen mit kraterartiger Ausmündung	189

**d) Verteidigung der Deichschleusen (Siele), Pumpanlagen und der ständigen Deichverkleidungen.**

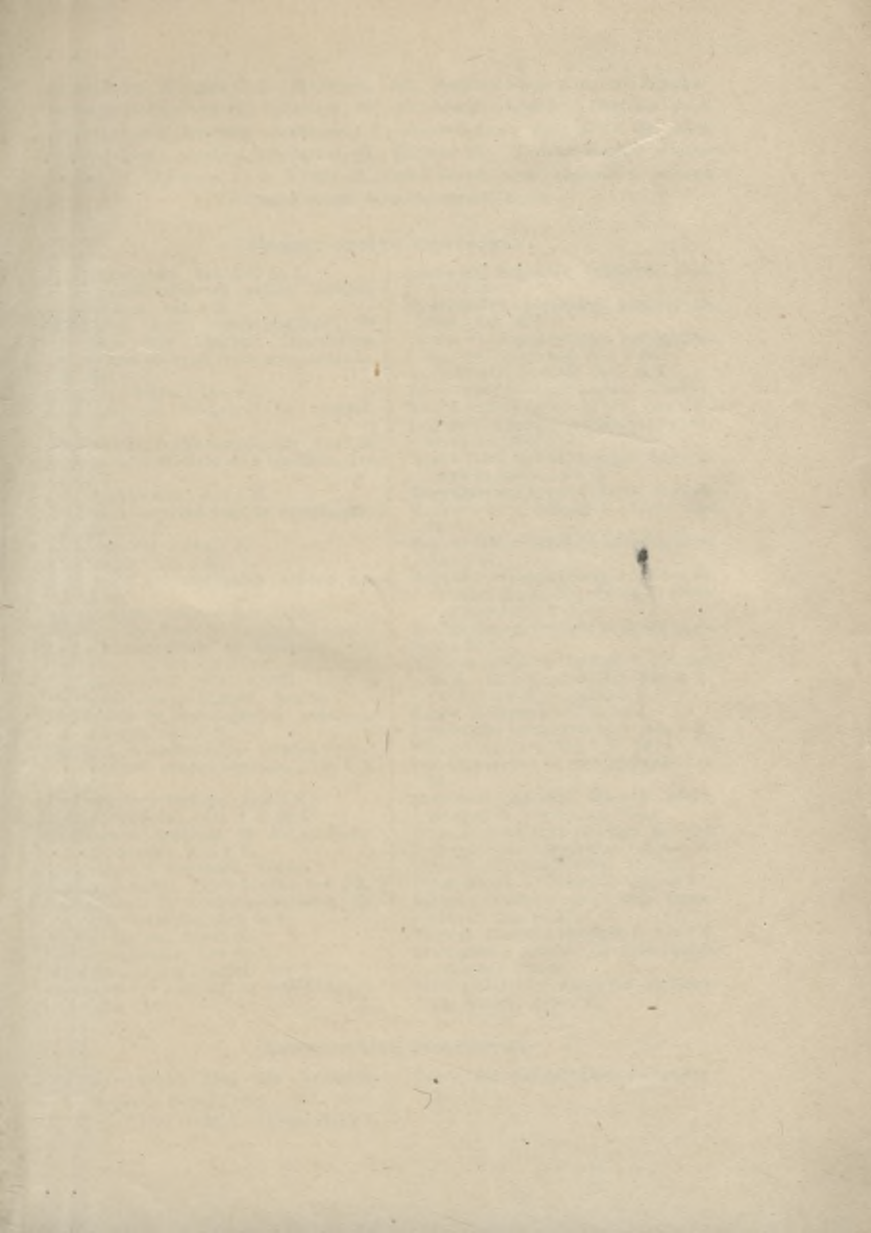
§ 60. Allgemeine Bemerkungen	190
§ 61. Vorbereitungen für die Verteidigung der Deichschleusen (Siele) und Pumpanlagen	199
§ 62. Verteidigung der Deichschleusen	204
§ 63. Verteidigung der Pumpanlagen	209
§ 64. Verteidigung der mit Röhrensiele verbundenen Pumpanlagen	213
§ 65. Verteidigung zerstörter Deichverkleidungen	213

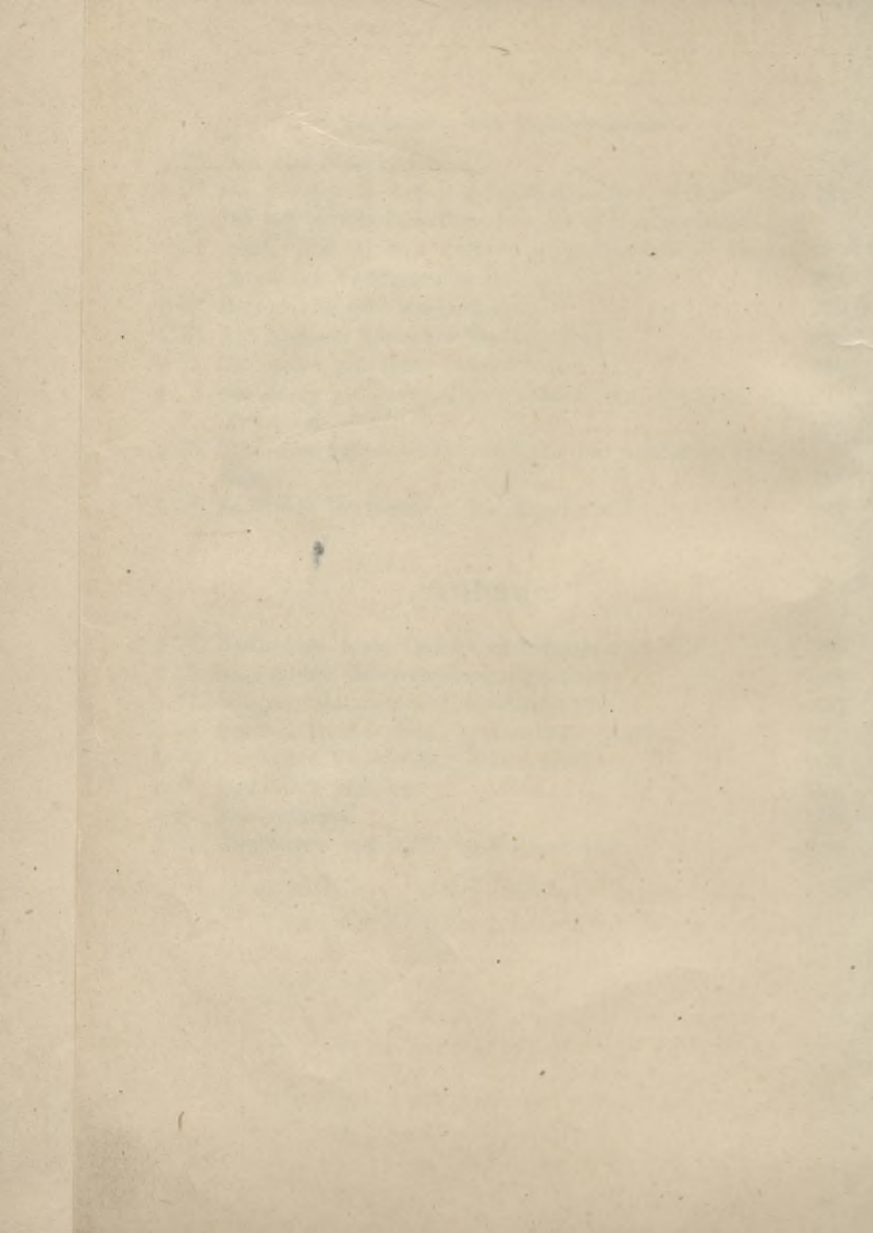
## e) Verfahren bei Deichbrüchen.

	Seite
§ 66. Von den Deichbrüchen ... ..	215
§ 67. Die allerersten Arbeiten im Falle eines Deichbruches	221
§ 68. Die zufolge des Deichbruches im Überschwemmungs- gebiet und an den Verteidigungsstrecken zu veran- lassenden Verfügungen... ..	224
§ 69. Begrenzung der Bruchstelle ... ..	229
§ 70. Abschliessen kleinerer Deichbrüche ... ..	238
§ 71. Schliessen grösserer Deichbrüche ... ..	248
§ 72. Schliessen grösserer Deichbrüche mit Pfählen und Erdsäcken... ..	251
§ 73. Schliessen grösserer Deichbrüche mit pilotirtem Fang- damm... ..	257
§ 74. Endgiltige Herstellung der Bruchstelle ... ..	262

## Anhang.

§ 75. Beständige, feste Deichverkleidungen ... ..	263
§ 76. Namhaftere Deichverkleidungsarten ... ..	278
§ 77. Deichverteidigung mit Weidenkultur... ..	296
§ 78. Quellen, Sandquellen, kraterartige Quellen ... ..	301
§ 79. Quelkaden, Fussdeiche, Kuwerdeiche... ..	307
§ 80. Isolierende Mauern ... ..	314
§ 81. Eisstopfungen ... ..	323
§ 82. Stopfungen von Trift- und Flossholz ... ..	336





Kaphatók Nagel Ottó (Budapest, VIII., Múzeum-körút 2. szám), Eggenberger testvérek (Budapest, IV., Kecskeméti-utca 3.), Pallas r.-t. könyvkiadó hivatala (Budapest, V., Honvéd-utca 10.), Pátria r.-t. könyvkiadó hivatala (Budapest, IX., Üllői-út 25.), Toldi Lajos (Budapest, II., Fő-utca 2.) és Vitéz A. Kassa, bizományos czégnél és minden nagyobb vidéki könyvkereskedő utján.

### Magyar nyelvű kiadványok:

A fajpulykák. Ára 1 K 50 f.  
 A gyümölcsfák és szőlők kártevő rovarai. Ára 1 K.  
 Állatok, állati nyerstermények és fagyófogó tárgyak forgalmára vonatkozó rendeletek magyarázata. Ára 1 K.  
 A kis kertész. Ára 1 K.  
 A madarak hasznáról és káráról. Ára 1 K.  
 A műhitelesítés vezérfonala. Ára 1 K.  
 A takarékos főzés és a főzőláda. Ára 2 K.  
 A patkolásian. Ára 1 K.  
 A szabas-varrás tanítás vezérfonala. Ára 50 f.  
 A tagosítás. Ára 1 K.  
 A vadőr. Ára 1 K.  
 A világ gabonatermése 1912-ben. Ára 1 K.  
 Az orpingtonok. Ára 1 K 50 f.  
 Az új borürvény kikürtéje. Ára 20 f.  
 Borhamisításnak és hamisított bor-forgalombahozatalának Halmazásáról szóló 1908. XLVII. t.-sz. s annak végrehajtása. Ára 50 f.  
 Bosznia és Hercegovina mezőgazdasága. Ára 1 K.  
 Duna és mellékfolyói mentén feltárt kőfajta telepek leírása. Ára 2 K 50 f.  
 Dunavölgy térképe. Ára 6 K.  
 Emdéni ludak. Ára 1 K 50 f.  
 Édesvízi halászat és halgazdaság. II. kiadás. Ára 1 K.  
 Egészségi tanácsadó. Ára 60 f.  
 Fatenyésztés. VII-ik kiadás. Ára 1 K.  
 Földarok és földhaszonbérletek Magyarországon. Ára 50 f.  
 Cávédelen. Ára 4 K.  
 Gazdaczimtár. Ára 30 K.  
 Gazdasági jogismeret. Ára 3 K.  
 Gazdasági munkás- és eszélclakások. Ára 10 K.

Gazdasági tudóstírók évkönyve 1914. Ára 1 K.  
 Gyümölcsfák kártékony hernyói irása. Ára 20 f.  
 Három év Magyarország mezőgazdasági politikájában. Ára 1 K.  
 Hírelszövegkezeletéről. Ára 40 f.  
 Húsparolók és desintektorok. Ára 20 f.  
 Közgyűlési tanulmányok. Ára 3 K.  
 Legújabb állami telepítések Magyarországon. Ára 2 K.  
 Magas-Tatra turista térképe. Ára egyszerű kiadásban 60 f.  
 Magyarország gyomnövényei. Ára 3 K.  
 Magyarország vizeiről II. kiad. Ára 12 K.  
 Magyar földművelésügyi közigazgatás. Ára 2 K.  
 Magyar pomológia (magyar és francia nyelven). I., II., III., IV. és V. füzet. Ára egyenként 3 K.  
 Mezőgazdasági termények hamisítása. Ára 60 f.  
 Mezőgazdasági statisztika. I. köt. ára 20 K. II. köt. 30 K. III. köt. 4 K. IV. köt. 10 K. V. köt. 8 K.  
 Nemes füztermelés. Ára 60 f.  
 Nemzetközi madarvédőleír. Ára 1 K.  
 Pekinzi kacsák. Ára 1 K 50 f.  
 Peronospora elleni védekezésről. Ára 30 f.  
 Szülészeti kísérleti állomás közleményei. II. kötet. Ára 4 K.  
 Természeti emlékek védelme. Ára 50 f.  
 Tagosítási törvénytervezet. Ára 2 K.  
 Tehenek türgyümölkörje. Ára 50 f.  
 Természünk gyümölcsös. Ára 40 f.  
 Törvényjavaslat a mezőgazd. kamarákról. Ára 20 f.  
 Törvényjavaslat a telepítésről. Ára 1 K.  
 Utóntatás a kómló pusztító állatok irtására. Ára 40 f.  
 Vízjárásutakról vonatkozó statisztikai adatok. Ára 1 K.

### Német nyelvű kiadványok:

Jahresbericht über das Veterinärwesen in Ungarn 1896., 1898., 1899., 1900., 1901., 1902. Ára kötetenként 2 K.

Ueber die Kellereigenossenschaften. Ára 40 f.





1918.

4 m. kir. földmívelésügyi minster kiadványa. 1. szám.

# GÁTVÉDELEM.

GYAKORLATI KÉZIKÖNYV.

ÍRTA:

PÉCH JÓZSEF.

A MÁSODIK KIADÁST ÁTDOLGOZTA:

PÉCH BÉLA.

(161 ÁBRÁVAL.)



Ára: 4 korona.

BUDAPEST

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMDÁJA

1918.



## TARTALOM.

	Oldal
Előszó a második kiadáshoz ... ..	7
Előszó az első kiadáshoz ... ..	11

### Előzetes tudnivalók.

1. §. Árvíz és védőgát ... ..	17
2. §. Az árvíz nyomása ... ..	18
3. §. Az árvíz átszivárgása ... ..	20
4. §. Az árvíz hullámzása... ..	23
5. §. A gát anyagának befolyása a gátvédelemre ... ..	31
6. §. A gát építésmódjának befolyása a gátvédelemre ... ..	35
7. §. A gát méretei... ..	41
8. §. Az árvédelemről általában ... ..	50
9. §. Védelmi anyagok és eszközök ... ..	58
10. §. A védekezés kezdete és vége... ..	66

#### a) Védekezés hullámverés ellen.

11. §. Általános megjegyzések ... ..	69
12. §. Szabványos töltések védelme a hullámverés ellen ... ..	70
13. §. Ollós karózás ... ..	70
14. §. Halhéjjas borítás ... ..	73
15. §. Rőzseborítás ... ..	75
16. §. Szalmaborítás ... ..	79
17. §. Buday Dezső gördülő borítása ... ..	82
18. §. Fejkarózás ... ..	85
19. §. Fejkarózás kukoricaszárral ... ..	87
20. §. Fejkarózás rőzsével ... ..	88
21. §. Gátvédelem Malina-féle paplanokkal... ..	92
22. §. Gátvédelem «pallóverés» «katré»-val ... ..	94

	Oldal
25. §. Gátvédelem Endre Andor úszó röszelápjaival... ..	97
24. §. Küzdényi Szilárd rözsehengertalpai ... ..	101
25. §. Malina Gyula árvédelmi paplanai ... ..	105
26. §. Kisebb méretű töltések védelme ... ..	113
27. §. Gátvédelem szalma, sás, dudva, katré és mindenféle gazzal ... ..	113
28. §. Gátvédelem szálás trágyával ... ..	115
29. §. Gátvédelem kukoricaszárral... ..	116
30. §. Gátvédelem szalma, deszka és karóval... ..	116
31. §. Gátborítás szalma, deszka és karóval ... ..	120
32. §. Gátvédelem szalmával és földdel töltött zsákokkal	121
33. §. Gátvédelem szalma, rözse és karóból készült több sor falazattal ... ..	123

**b) Védekezés gátak meghágása ellen.**

34. §. Általános megjegyzések ... ..	125
35. §. Gátvédelem «nyúlgáttal» ... ..	127
36. §. Gátvédelem «jászolgáttal» ... ..	132
37. §. Gátvédelem nyúlgát tetejű jászolgáttal... ..	135

**c) Védekezés szivárgás, átsurgás és gátcsuszamlás ellen.**

38. §. Általános megjegyzések ... ..	138
39. §. Az átszivárgás, átsurgás, átázás és megcsúszás előjelei ... ..	139
40. §. Az átszivárgás vonalából vont tanuságok ... ..	142
41. §. Gátszivárgás megszüntetése földdel. Kiékelés ... ..	145
42. §. Gátszivárgás megszüntetése földdel és rövid deszkákkal ... ..	147
43. §. Gátszivárgás megszüntetése földes zsákokkal... ..	149
44. §. Gátszivárgás megszüntetése földdel és pallókkal	149
45. §. Gátszivárgás megszüntetése földdel és hosszabb pallókkal ... ..	152
46. §. Gátszivárgás megszüntetése földdel és cölöpös deszka fallal ... ..	153
47. §. Gátszivárgás megszüntetése ellenyomással ... ..	155
48. §. Általános megjegyzések a gátcsurgás megszüntetéséről ... ..	156

	Oldal
49. §. A féreglyuk vízfelöli nyílásának megtalálása ... ..	159
50. §. Gátcsurgás megszüntetése földdel vagy «császár- vágással» ... ..	165
51. §. Gátcsurgás megszüntetése karóval ... ..	168
52. §. Gátcsurgás megszüntetése pallóval ... ..	172
53. §. Gátcsurgás megszüntetése földdel és cölöpökkel ...	174
54. §. Csurgások kikavicsolása ... ..	176
55. §. Általános megjegyzések a gátcsuszamlás megszüntetéséről ... ..	177
56. §. Gátcsuszamlás megszüntetése karikagáttal ... ..	182
57. §. Gátcsuszamlás megszüntetése föld, palló és cölöppel	182
58. §. Gátcsuszamlás megszüntetése földdel és cölöppel ...	186
59. §. Legnagyobb fokú gátcsuszamlás megszüntetése és a buzgárok ... ..	189

*d) Zsilipek, szivattyútelepek és állandó burkolatok  
védelme.*

60. §. Általános megjegyzések ... ..	190
61. §. Zsilipek és szivattyútelepek védelmének előkészületei	199
62. §. Zsilipek árvédelme ... ..	204
63. §. Szivattyútelepek árvédelme ... ..	209
64. §. Csőzsilipes szivattyútelepek árvédelme ... ..	213
65. §. Megrongált töltésburkolatok védelme ... ..	213

*e) A gátszakadás körüli eljárás.*

66. §. A gátszakadásokról ... ..	215
67. §. Legelső teendők a gátszakadásnál ... ..	221
68. §. A gátszakadásokból kifolyólag az ártérben és a védelmi vonalakon teendő intézkedések ... ..	224
69. §. A gátszakadás tovább terjedésének megakadályozása	229
70. §. Kisebbs gátszakadások elzárása ... ..	238
71. §. Nagyobb gátszakadások elzárása ... ..	248
72. §. Nagyobb gátszakadások elzárása cölöp és földes- zsákokkal ... ..	251
73. §. Nagyobb gátszakadások elzárása cölöpös körtöltéssel	257
74. §. Gátszakadások végleges helyreállítása ... ..	262

## Függelék.

	Oldal
75. §. Állandó, szilárd töltésburkolatok	263
76. §. Jelentékenyebb töltésburkolataink	278
77. §. Gátvédelem fűzesítéssel	296
78. §. Források, homokforrások, buzgárok	301
79. §. Forrásfogó és fióktöltések, szorítógáták	307
80. §. Szigetelő falak	314
81. §. A jégtorlódásokról	323
82. §. Az úsztatott fa és a tutajok torlódásai	336

# ELŐSZÓ

(a második kiadáshoz).

A vízrajzi osztály hervadhatatlan érdemű és felejthetetlen emlékü megalapítójának a maga nemében nemcsak a magyar, de a világirodalomban is egyetlen műve — idők folyamán átdolgozásra szorult, mert a hazai töltésépítésnek és gátvédelemnek leglázasabb korszaka azokba az évekbe esik, melyek e mű kiadásától (1892) a mai napig elteltek.

Ha már a tapasztalat és gyakorlat a védelem módját és eszközeit szaporította és tökéletesítette is, ez semmit sem von le annak a férfiúnak érdemeiből, a ki jóformán minden rendelkezésre álló vezérfonál nélkül, saját tapasztalataira és saját műszaki ismereteire támaszkodva — volt kénytelen a gátvédelem szabályait és eszközeit elsőnek rendszerbe foglalni.

E mű gyakorlati rendeltetése kizárja, hogy mindenben az eredetinek fonala követhető legyen.

Jóformán egészében megmaradtak az „Előzetes tudnivalók“. A hullámverés elleni védekezés módozatainak ismertetésénél ellenben az

3

újabb, a szabványos töltésekre vonatkozó tapasztalatok azoktól, melyek a kezdetleges kivitelű és rendszeres műszaki felügyelet alatt nem álló töltésekre vonatkoznak — külön választattak. A „Függelék“-be bevétellett az a két műszaki természetű rendelet is, melyet az Országos Vízépítési Igazgatóság a „Gátszakadásokra“ és a „Jégrobbantásokra“ vonatkozólag kiadott.

Vannak az árvíz elleni védekezésnek olyan részei is, melyek a gátvédelemmel nem állanak szoros kapcsolatban, mint a jég és az úsztatott fa és tutajok *torlódásainak megbontása*. Az ezekre vonatkozó útmutatások szintén a „Függelék“-be soroztattak be.

A műnek második kiadását, illetőleg átdolgozását szerzőnek mindenben érdemes fia volt szíves magára vállalni — mi egyúttal biztosítékul szolgál arra nézve, hogy a második kiadás körül a kellő gondosság és lelkiismeretesség mindenben szem előtt lett tartva.

E második kiadásnál becses adatokkal, néhányan terjedelmes tanulmányokkal közreműködtek a következők:

*Bálint István*

*Biró Elek*

*Bohumiczky Endre*

*Buday Dezső*

*Finta Lajos*

*Hajós Sámuel*

*Huber Lajos*

*Jankó Sándor*

*Jezerniczky Akos*

*Kenessey Béla*

*Korbély József*

*Krippel Mór*

*Küzdényi Szilárd*

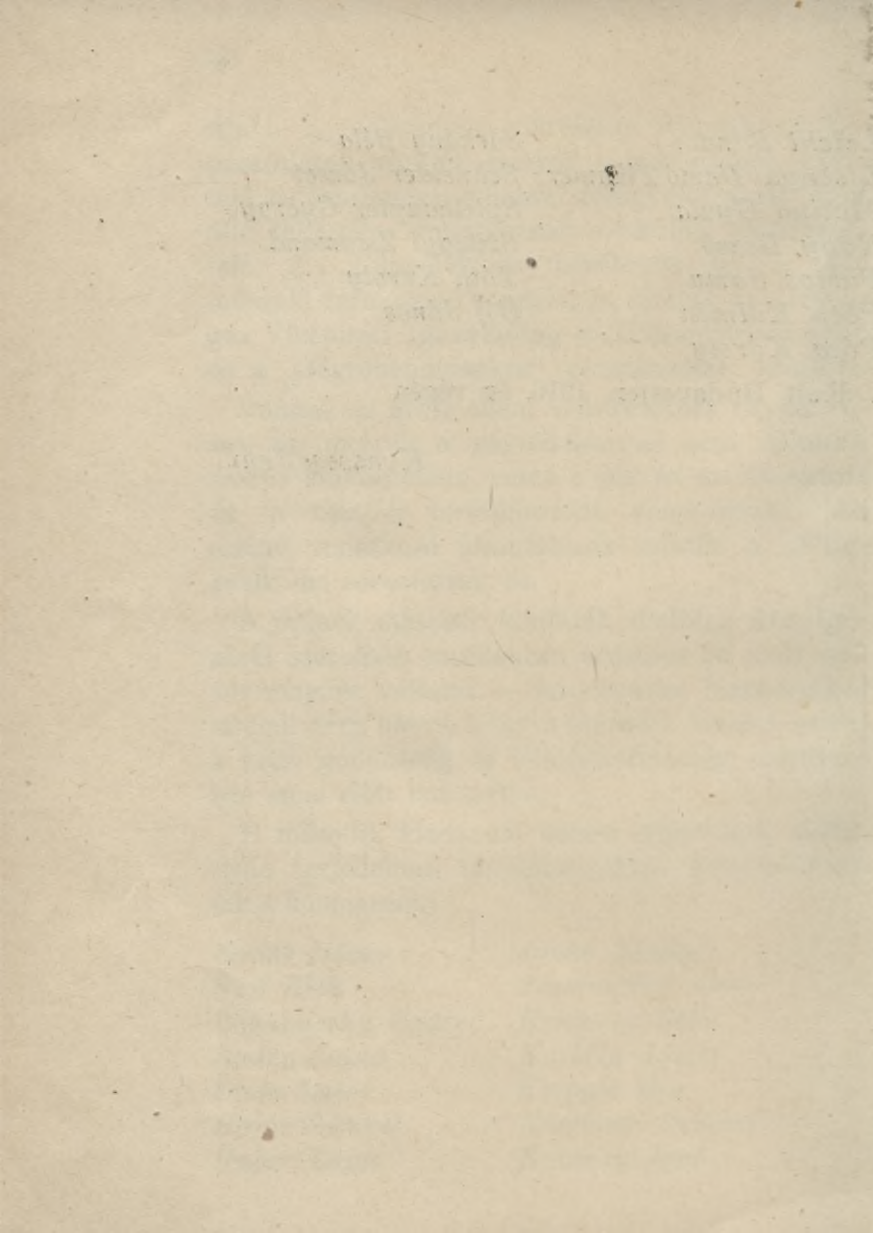
*Kvassay Jenő*



*Leicht Sándor*                      *Sárkány Béla*  
*Lisznyai Damó Tihamér*    *Schneider József*  
*Malina Gyula*                      *Spielhapter György*  
*Nagy Dezső*                          *Szilágyi Zsigmond*  
*Pártos Samu*                         *Tóth Károly*  
*Péch Kálmán*                        *Ujj János*  
*Pósa Károly*

Kelt Budapesten, 1916. év végén.

*Kvassay Jenő.*



# ELŐSZÓ

(az első kiadáshoz).

Mindnyájunk előtt ismeretes, hogy a vízi pályára lépő legjobb képzettségű fiatal mérnök is alig bír valami ismerettel arról, hogy árvíz idejében a reá bízott gát védelme körül miként járjon el? És a midőn legelőször vesz részt az árvíz elleni küzdelemben, teljes tájékozatlanságában s nagy szorultságában azt sem tudja, kit kérdezzen meg, hogy kérdezősködésével magát nevetségessé, ne tegye; valamint azt sem tudja, kinek tanácsát kövesse, hogy a reá bízott védelmet célszerűen vezethesse.

Miután mindez tény, még pedig olyan tény, mely a midőn egyrésztől ifjú mérnöktársaink készültségére bizonyos mértékben árnyékot vet, — másrésztől az ármentesítő érdekeltiségre csakis káros következményű lehet: már régóta nagy szükségét éreztük egy oly segédkönyvecskének, melyben a legczélszerűbbnek tapasztalt gátvédelmi módok olyképen legyenek részletesen leírva, hogy ahhoz mindenki, de különösen ifjú szaktársaink biztosan fordulhassanak tanácsért és a nyert tanácsban megbízva, azt bátran követhessék,

E szükségnek kívántam eleget tenni, midőn elhatároztam, hogy a nálunk szokásban levő s legtöbbszörre helyzetünkéből, körülményeinkből fejlődő gátvédelmi módjainkat részletesen leírom és kinyomtatva közhasználatra bocsátom.

Már 1884 óta gyűjtögetem e czélból az adatokat, még pedig mivel adat-gyűjteményemet lehető teljessé kívántam tenni, és nem elégedtem meg azzal, a mit az 1855-ki árvíz óta magam személyesen tapasztaltam a gátvédelem körül, azzal a kéréssel fordultam egyenesen a tiszai folyam-mérnöki hivatalokhoz, valamint a tiszavölgyi központi bizottság útján a társulati mérnökökhöz is, hogy mindazokat az eljárásokat és védelmi módokat, a melyek a felügyeletökre bízott gátaknál czélszerűeknek bizonyultak, velem közölni szíveskedjenek.

Kérésem nem maradt eredménytelen, és számos szaktársam szíveskedett adatainak beküldésével hozzájárulni, hogy a jelen művecskét úgy írhasam meg, amint azt megírtam.

Daczára azonban leghőbb óhajomásomnak, művecskémet hosszú időn át sem fejezhettem be főképen azért, mert időközben a vízrajzi osztály vezetésével bizatván meg, minden erőmet és időmet ez osztálynak kellett szentelnem, hogy annak a nagy várakozásnak, mely ez osztály fölállításához fűződött, legalább részben elég legyen téve.

Az összehalmozódott temérdek munka közepette már majdnem azt gondoltam, hogy azok a becses adatok, melyeket szaktársaim szívesked-

tek rendelkezésemre bocsátani, és azok a szintén nem csekély értékű tapasztalatok és személyes észleletek, a melyeket az árvizeknél 1855-ik év óta a jelen időig — 37 év leforgása alatt — magam gyűjtöttem össze, feldolgozatlanul fognak maradni! — Gróf Bethlen András minister úr ő nagyméltóságának kegyessége és megbízása azonban lehetővé tette, hogy rég megkezdett művecskémet immár befejezhettem, és ezennel a közönség használatára bocsáthatom.

Mielőtt azonban e művecskémet a nagy közönség elé bocsátanám, mulaszthatatlan kötelességemnek tartom legelsőben is gróf Bethlen András minister úr ő nagyméltóságának hálás köszönetemet e helyen is kifejezni, hogy kegyes intézkedésével rég megkezdett művem befejezését lehetővé tette. — Azután nem mulaszthatom el a tiszavölgyi folyam-mérnöki hivataloknak, valamint a tiszai központi bizottságnak is őszintén megköszönni szíves készségüket, amelylyel műszaki közegeiket serkentették a gátvédelmi adatok gyűjtésére és beküldésére. — De kedves kötelességemnek tartom szaktársaimnak is megköszönni becses közreműködésüket, amelylyel művecském megírásában adataik beküldésével engem támogatni szíveskedtek, és neveiket hálás köszönetem jeléül ím ezennel közlöm betürendben:

*Almássy István*

*Biró Elek*

*Borsiczky Alajos*

*Endre Andor*

*Fromm Miklós*

*Gállik István*

<i>Hirschfeld Sámuel</i>	<i>Ruttkay Kálmán</i>
<i>Kvassay Jenő</i>	<i>Schneider József</i>
<i>László Károly</i>	<i>Steiner Ede</i>
<i>Medvedszky Zsigmond</i>	<i>Steineker Gábor</i>
<i>Mészáros Károly</i>	<i>Száz Géza</i>
<i>Münzberger Ferencz</i>	<i>Sziberth Arthur</i>
<i>Nagy Gusztáv</i>	<i>Szilágyi Boldizsár</i>
<i>Nádory Nándor</i>	<i>Szójka Gusztáv</i>
<i>Némethy János</i>	<i>Szlovák Jenő</i>
<i>Pekánovics Imre</i>	<i>Vigh Gyula</i>
<i>Rank Rezső</i>	

Szaktársaim szíves készsége arra bátorít, hogy újból azzal a kérelemmel járuljak hozzájuk: szíveskedjenek jelen művecskémnek hiányaira őszinte jóakarattal figyelmeztetni, hogy azokat esetleg egy második kiadásban helyrehozhassam. Egyben azt is kérem velem közölni, hogy a leírt gátvédelmi módok kivitelekor folyó méterenként tényleg hány napszámra van szükség? miután erre nézve sem saját jegyzeteimben, sem szaktársaim közleményeiben nem találok annyi adatra, hogy belőlük az anyagszükségleten kívül még a napszám-szükségletet is összeállíthattam volna; pedig erre szintén szüksége van a gátvédőnek, különösen a fiatal mérnöknek és ezért, ha művecském valaha meg fogja érni a második kiadást, akkor e hiányt nagyon óhajtanám pótolni. — Ugyanakkor szeretnék még az átszivárgás vonalára — a hullám haladására — valamint az erdőségnek a hullámzás megakadályozására nézve

újabb s bővebb adatokat földolgozni; miért is kérem szaktársaimat: vegyék figyelembe azokat, amiket ezekre vonatkozólag a 2., 3. és 77. §§-ban megemlítek; szíveskedjenek azok értelmében észleléseket tenni és az eredményeket kezemhez juttatni, hogy azokat a közönség hasznára szintén földolgozhassam.

Ámbár minden tőlem kitelhetőt elkövettem, hogy szükség esetében művecskémnek minél nagyobb hasznát lehessen venni, de azért mégis azzal az őszinte óhajtással zárom soraimat: vajha soha se lenne reá szüksége senkinek!

Budapesten, 1892. év márczius havában.

*Pécs József.*





## Előzetes tudnivalók.

### 1. §. Árvíz és védőgát.

Az árvíz folytonosan igyekszik behatolni a gáttal védett területre és e törekvése közben az útjában álló gátat igyekszik áttörni. A *gátnak* hivatása az árvíz ilyenén törekvésének ellenállani és a védelme alatt levő területet az árvíz elárasztásától megvédeni

Az árvíz a gátakat leginkább három alakban támadja meg:

1. Nyomásával *átáztatja, megcsúsztatja.*
2. Hullámozásával *megszakgatja, elhabolja, elmossa.*
3. Magasra növekedésével a töltésen *túlcsordul, azt meghágja.*

A töltésekre nézve ezeken kívül veszedelmesek még főleg:

4. A töltésbe épített *csövek, zsilipek* és egyéb műépítmények hiányai.
5. *Féreglyukak.*
6. *Az altalaj hiányai.* (Buzgárok.)

## 2. §. Az árvíz nyomása.

Az árvíz saját magasságának, illetve mélységének megfelelő arányban gyakorolja nyomását a gáttestre. Minél magasabb a nyomó vízoszlop, annál nagyobb nyomása van a gátra, még pedig tekintet nélkül a nyomó vízoszlop felszínének kiterjedésére (szélességére). Az egy kilométer szélességű árvíz is csak oly nyomást gyakorol a gát testére, mint a vele egyenlő magasságú, de csak a gát teste felett nyugvó keskeny szalagú víztömeg.

Ezt a különben ismeretes dolgot csak azért tartottuk különösen kiemelendőnek, mivel a tengernyi víz láttára az ehez még hozzá nem szokott ember eleintén elrémül.

A széles kiterjedésű árvíz csak annyiban félelmesebb a keskenynél, a mennyiben szélnél hullámzás keletkezik rajta és pedig annál nagyobb hullámok, minél szélesebb a víztükör.

A nyugvó víz nyomásának nagysága a víz magasságával, illetőleg mélységével egyenes arányban áll.

Legyen  $m$  = az árvíz mélysége.

$T$  = a gát rézsútós oldalának területe, a melyre az árvíz nyomást gyakorol.

$T_1$  = ezen területnek vízszintes vetülete.

$T_2$  = ugyanazon területnek függőleges vetülete.

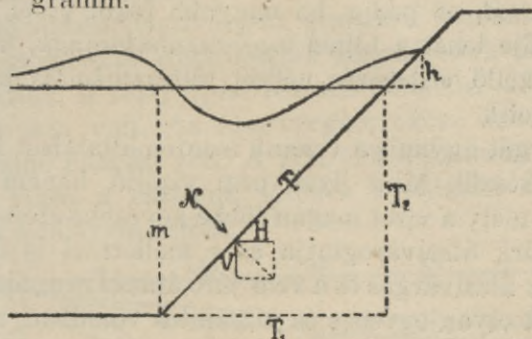
$N$  = a gát rézsútós oldalára merőlegesen gyakorolt nyomás nagysága.

$H$  = ugyanarra a vízszintes nyomás.

$V$  = ugyanarra a függőleges nyomás.

$O$  = a vízmélység  $\frac{2}{3}$ -da, a hol a víznyomás ere-  
dője működik.

$\gamma$  = a víz fajsúlya, vagyis:  $1 \text{ m}^3 = 1000$  kilo-  
gramm.



I. ábra.

Akkor a gát oldalára gyakorolt nyomás nagy-  
sága:

$$\text{Merőleges nyomás } N = \gamma \cdot \frac{m}{2} \cdot T$$

$$\text{Vízszintes } ,, \quad H = \gamma \cdot \frac{m}{2} \cdot T_1$$

$$\text{Függőleges } ,, \quad V = \gamma \cdot \frac{m}{2} \cdot T_2$$

A vízszintes nyomás, a mely a gáttestet felfor-  
dítani, illetőleg vízszintesen eleszűtatni törek-  
szik, ugyanazon vízmélységnél változatlanul ma-  
rad, bármily rézsűje legyen a gát oldalának.

Hullámvásznál a gát oldalára gyakorolt vízszin-  
tes nyomás is a hullám magasságának megfe-  
lelően növekszik.

### 3. §. Az árvíz átszivárgása.

Minél nagyobb az árvíz nyomása, vagyis magassága, és minél *tovább* tart az árvíz, annál nagyobb az *átszivárgás*.

Az árvíz átszivárgása okozza a töltés testének *átázását*, az pedig, ha nagyobb fokot ér el, előidézője lehet a töltés *megcsuszamlásának*, a miből kellő védekezés nélkül *töltésszakadás* keletkezhetik.

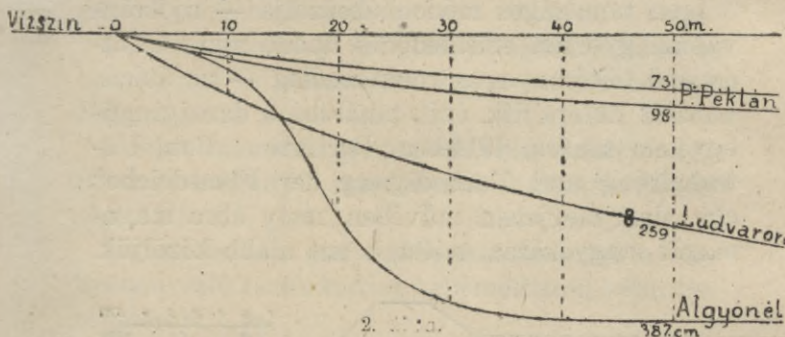
A gát ugyanis a vizeink mentén általában földből készül. Mint ilyen nem vízálló, hanem oly test, mely a vizet magán többé-kevésbé átveszti, átszűri, átszivárogtatja és e mellett el is ázik.

Az átszivárgás és a vele járó átázás nem történhetik olyan egyenes és vízszintes vonalban, mely az átszivárgást okozó árvíz színével egyenlő magasságban fekszik. Az átszivárgó víznek ugyanis bizonyos akadályokat kell a gát testében leküzdenie, és az akadályok leküzdése a víz nyomómagasságának bizonyos részét mindenesetre fölemésztí. Minél távolabb megyünk az árvíz szélétől, az átszivárgó víz annál kisebb magasságra emelkedhetik fel. Az átszivárgó víz tehát annál mélyebben marad az átszivárgást okozó árvíz színe alatt.

Minél nagyobb akadályokat kell az átszivárgó víznek leküzdenie, tehát minél tömörebb földtömegben kell áthatolnia, annál gyorsabban fölemésztődik az árvíz nyomómagassága és az átszivárgás fölszínének vonala annál meredekebben hanyatlik alá.

1878-ban a pusztapéklai öntözőtelepen, a kis-

sztapár-újvidéki csatorna szélétől bizonyos távolságokban, oly mélységű gödrök ásattak kútalakulag, hogy azokban a csatornából átszivárgó víz felfakadt. Miután e gödrökben az átszivárgó víz megállapodásra jutott, a csatorna vízszine és a gödrökben felszivárgott vízszinek között létrejött magassági különbsézetek megmérték és felrakattak. A talaj  $\frac{2}{3}$ -ad részben homokból állván, igen laza volt. Az átszivárgást okozó csatorna vízszine állandó volt. A gödrökben összeszüremlett vízre, a csatorna vízének nyomásán kívül, csak a talajvíz hatott.



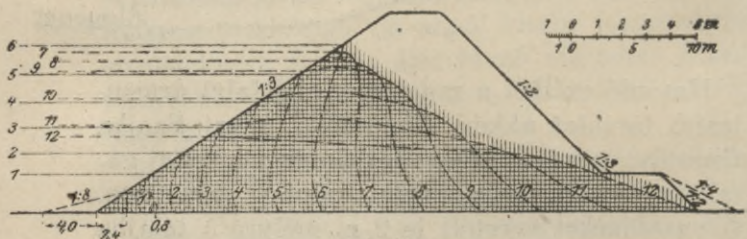
Hasonló célból a mindszent-apátfalvi ármentesítő társulat akkori főmérnöke, néhai Szojka Gusztáv, is tett 1879-ben észleléseket a tiszai gátak mellett, az úgynevezett „ludvári“ szakaszon. Ő vascsöveket veretett le 2 m mélyre a talajba és a bennök fölemelkedett víz magasságait mérte meg. A ludvári észlelés helyén a föld felszínén agyagos, ez alatt pedig homokkal vegyes.

A szegedi folyammérnöki hivatal is az 1888-dik év április és május havában tett erre az algyő-szegedi szakasz 140-dik keresztszelvényénél kút-szerű gödrökben észleléseket. Az észlelés helyén a föld felszínén agyagos, azon alúl pedig homokkal vegyes a talaj minősége.

Az ilyképen négy különféle helyen nyert eredmények a 2. ábrában vannak elötüntetve.

A fenti ábrából az látható, hogy az átszivárgás vonala egymástól nagyon eltérő különböző hajlású görbe vonal, és az, hogy a talaj minőségének az átszivárgásra nagy befolyása van.\*)

Igen tanulságos módon ábrázolja — nyilvánvalóan gyorsan emelkedő és apadó vízre és át-eresztő töltésanyagra vonatkozólag — az átázás vonalát Ehlers titk. épít. tanácsos, a danzigi műegyetem tanára, 1914-ben, Berlinben „Bau, Unterhaltung und Verteidigung der Flussdeiche“ cím alatt megjelent művében, mely ábra magamat magyarázza, miért is azt alább közöljük.



3. ábra.

\*) Kivánatos lenne az átszivárgás vonalát minél különfélebb körülmények közt tanulmányozni.

#### 4. §. Az árvíz hullámozása.

A hullámokat a szél idézi elő. A szél erősségét a magy. kir. Országos Meteorologiai és Földmágnességi Intézet következőképen osztályozza:

1 fokú, *gyenge* szél a kémények füstjét már magával viszi. Sebessége 2 m.

2 fokú, *gyenge* szél a fák leveleit mozgatja. Sebessége  $3\frac{1}{2}$  m.

3 fokú, *mérsékelt* szél a fák gyengébb gallyjait mozgatja. Sebessége  $5\frac{1}{2}$  m.

4 fokú, *mérsékelt* szél a fák erősebb gallyjait is mozgatja. Sebessége 8 m.

5 fokú, *élénkebb* szél, mely egész ágakat is megmozgat és kellemetlen érzést kelt. Sebessége  $10\frac{1}{2}$  m.

6 fokú, *erős* szél (gyöngébb vihar), mely nagy fákat is meghajlít, zúgása már hallható. Sebessége  $13\frac{1}{2}$  m.

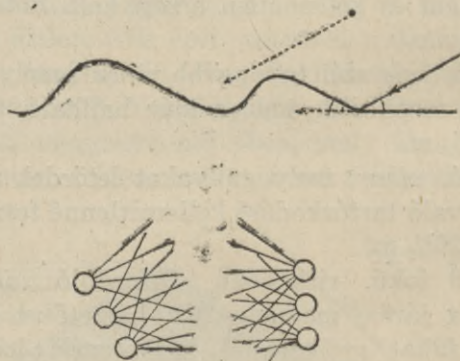
7 fokú, *vihar*, mely gallyakat letördel, a szabadban való tartózkodást kellemetlenné teszi. Sebessége  $16\frac{1}{2}$  m.

8 és 9 fokú, ritkábban előforduló *viharok*, melyek a járást megnehezítik, háztetőket lehordanak, fákat gyökerestől kidöntenek, házakat megrongálnak. Sebessége 20 m-en felül.

10 fokú *orkán* (szélvész), mely romboló hatásával általános nagy pusztítást okoz. Sebessége 30 m-en felül.

A víz felszínébe ütköző légáram a benne felhalmozott ellevenerőt a vízrészecskének átadja,

azokat tömötségükkel fordított viszonyban mozgásra készíti. Minthogy a víz 773-szor tömöttebb a levegőnél, az első ütközésnél a legerősebb vihar is csupán kis hullámokat képes előidézni. Az ütközés ismétlődésével és azzal, hogy az egyes vízrészecskék az ütközés törvényei szerint a rájuk irányult ütést egymásnak tovább adják, az egyirányú mozgások összegeződnek és a hullámozás általában a szél tartama arányában növekszik, de azon felül a szél irányában egymást követő hullámok egyre erősebbek és nagyobb tömegűek lesznek (4. ábra). Ez magyarázza meg azt, hogy a hullámok erőssége a vízszélességgel növekedik a szél irányában.



4. ábra.

A vízrészecskék egymásközi súrlódása igen csekély lévén, a hullámok tovaterjedése és visszaverődése a rugalmas testek ütközési törvényei szerint történik. Mikor a víz hulláma valamely szí-



lárd tárgyba ütközik, akkor annak minden részecskéje az ő saját ütközőszeglete alatt verődik onnét vissza (4. ábra). Ha tehát a hullámot felfogó felület tagozott, akkor onnan a hullám egyes részecskéi más-más, egymást többszörösen keresztező szeglet alatt verődnek vissza. Ez esetben a visszavert hullám olyan apró részletekre bomlik fel, melyek mozgása pontról-pontra más és más irányú. Azok közül az ellenkező irányúak egymást megszüntetik, mások egymás mozgását csökkentik.

Széles és szabad hullámtéren, kellő vízmélység mellett a hullámverés nagysága elsősorban a szél erejétől függ. Egyenlő körülmények közt minél nagyobb a szél ereje, a víztükör szélessége, bizonyos határok közt a víz mélysége, annál nagyobb hullámok képződnek. Ellenben minél sűrűbb és magasabb növényzet van a hullámtéren, annál kisebbek a hullámok. Ugyszintén csökken vagy megszűnik a hullámverés, ha annak szélén kellő szélességű és erősségű „pallóverés“ vagy „katré“ képződik. E tényezők közti összefüggést matematikai formulákkal kifejezni nem lehet. Azok hatásának közös eredménye, t. i. a hullámok magassága azonban elég pontosan megmérhető.\*)

Szabad és széles víztükrön, kellő vízmélység mellett, az 1—4 fokú szélről keletkező hullámverést *mérsékeltnek, kicsinynek* (az alsó Tiszán

\*) Kivánatos lenne a hullámok magasságát, haladási sebességét minél különbözőbb körülmények közt megmérni és tanulmányozni.

„lobozás“-nak nevezik), az 5—7 foknyi erősségűtől keletkezőt *közepesnek*, a 8—10 foknyi erősségű viharok által előidézetteket *erős, nagy* hullámverésnek nevezzük.

Hazai vizeinken a hullámok magassága nem szokott 0·5 m-nél nagyobb lenni. Tehát a legnagyobb hullámnál is a hullámok csúcsa a nyugvó vízszin fölé 0·25 m-nél többre nem emelkedik, a hullámok völgye pedig a nyugvó víz szine alá 0·25 m-nél erősebben le nem süllyed.

A szelek által felkorbácsolt hullámok rendszeren nagy hosszúságokban egyidejűleg támadják meg a gát oldalát és szünet nélkül *szakgatják, elhabolják, nyaldossák, elmoossák* azt, a miből kellő védekezés nélkül töltésszakadás keletkezhetik. Ezenkívül a hullámok föl-fölcsapódó, szerteloccsanó vízfoszlányaikkal át- meg átáztatván a gáttestet, fokozzák a megcsúszás veszélyét is.

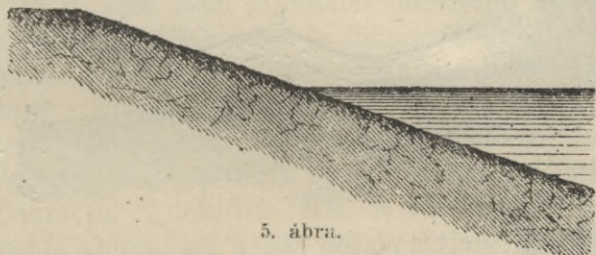
A hullám szakgatóereje nem hat le mélyen a víz szine alá, hanem csak valamivel mélyebbre, mint a teljes nyugvásba jutó árvíz fölszine. A szakgatás legalsó pontja a megcsendesült és elsimult víz szine alatt mintegy 5—20 cm-nyire fekszik. Egyetlen egyszer tapasztaltatott egy igen kemény agyagos talajú természetes part szakgatásánál (Teés mellett a Körösnél 1883. év május 24-én), hogy a szakgatás legalsó pontja épen a csendes víz színébe esett.

A nálunk előállani szokott legdühösebb hullámcsapás sem rongálja meg a gát oldalát a csendes víz szine alatt 20 cm-nél nagyobb mélységben.

Tehát a hullámcsapások elleni védekezésünket a csendes víz színe alá 20 cm-nél nagyobb mélységre, vagyis legalább is 30 cm mélységig kell kiterjesztenünk.

Minél keményebb tárgyba ütközik a rohanó hullám, annál erősebb lökést gyakorol reá. A laza minőségű szalma- vagy rőzsekötegből készült védezetben mintegy belevész, anélkül, hogy rajta lököerejét kifejthetné.

A hullám mozgását, előnyomulását, emelkedését, ütközését és hatását az alábbi ábrák tüntetik elő.



5. ábra.

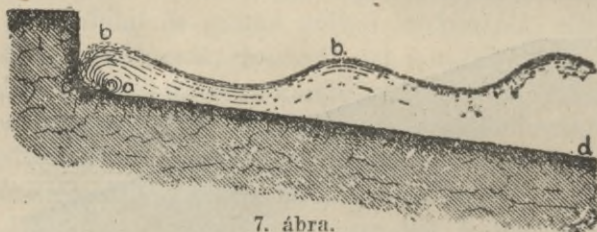
Az 5. ábra a védtöltés eredeti alakját és az árvíznek csendes időben való egyenes fölszínét mutatja.

Kezdetben, a legelső hullámverések után, a megtámadott lejtő felszínén, itt-ott kisebb-nagyobb mélyedések — ragyás foltok — majd kis barázdák keletkeznek, mely barázdák egyre szélesedve, a hullámverés erősségéhez mérten, előbb-utóbb padkaszzerű kimosássá egyesülnek. Mérsékelt hullámverésnél és lazább talajnál ez az

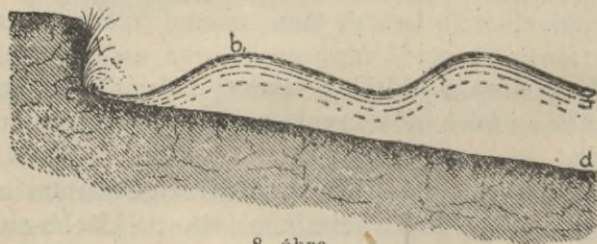
első, padkaszerű kimosás a hullámok felső hatá-  
rának táján keletkezik. Nagyobb hullámok és kö-  
töttebb talajnál valamivel alantabb, de a nyugvó  
víz színe felett. A hullámverés hatása mindig a



6. ábra.



7. ábra.



8. ábra.

nyugvó víz felszíne felett éri el tetőpontját. A  
későbbi hullámok aztán ebben a padkában ütkez-  
nek meg. E hullámok kezdetben a padka lábánál  
keletkezett lejtőt mossák folyton enyhébbé, alacso-

nyabbá, minek folytán a padka merőleges fala mindig magasabb lesz. Végre a megmagasodott padkából egy-egy karéj leválik és az alatta enyhére lemosott lejtőre hullik. A hullámok ezután a lehullott földkaréjokat felaprózzák és alásodorják. Mikor ezekkel elbántak, ismét a padkának és annak lábánál keletkezett lejtőnek támadnak. Ekként aztán a padka folyton magasabb lesz, az enyhe lejtő pedig előrenyomúl.

Ha már egyszer a hullámok padkát mostak ki a töltés lejtőjén, akkor romboló hatásuk a padka meredek oldalába ütődve, folyton nagyobbodik.

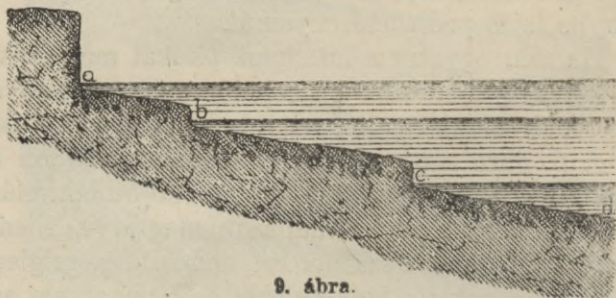
A 6. ábra azon pillanatot ábrázolja, midőn a padka oldalába ütköző és fölesapódó hullám már visszaomlik, a gát ellenállásán megtörve, ellenkező irányban visszafelé fut mindaddig, míglen *a*-nál találkozva a legközelebbi hullámmal, azt az átlagosnál magasabbra föltolja és maga fölött átbuktatva, tajtékzóvá teszi. A következő hullám ismét előrehalad a gát oldalmartjáig (7. ábra), a melyben megütközve (8. ábra), magasra fölesapódik, utána pedig azonnal összeomlik és magával rántja mindig a gát testének egy-egy darabját. Ekkor ismét a 6. ábrában előtüntetett helyzet áll elő.

A víztömeg, mely egy-egy hullámban nekirohan a gátnak, két irányban mozog és hat.

Az egyik mozgás a szél irányában a gát oldala felé tart (8. ábra). Ekközben a *cd* lejtőn talált laza földrészececskéket a gát felé söpri és a gát meredek martjának alját *c*-nél kimarja. Ennek következté-

ben a felette álló gátrész alapját elveszti s meglazulva darabonként aláhull *c*-hez.

A következő pillanatban a gát martjához esapódott hullám összeomlik és előbbi mozgásának irányát elhagyva, *ed* lejtőn visszafelé fut (6. ábra). Visszafutása közben magával söpri a gát martjából előbb lebontott laza részecskéket is.



9. ábra.

A gát testéből ilyenképen kimart részecskék e szerint folytonosan előre-hátra tolatnak, szétapróztatnak, híg anyaggá morzsolgatnak és iszapként lerakotnak egy bizonyos fokú lejtőségben.

A hullámesinálta lejtőségek 1 : 6 és 1 : 12 közt váltakoznak.

De nem kell gondolni, hogy a hullám által alkotott oldallejtőket egy későbbi hullámozgás többé meg nem támadhatja. A tapasztalás azt mutatja, hogy az 1 : 12-höz arányuló lejtőséget is képes a hullámozgás megrongálni, ha az árvíz színe bizonyos magasságban huzamosabb ideig megmarad és a hullámozgás hosszabb ideig tart.

A 9. ábra olyan gát keresztmetszelményét ábrázolja, a melynek oldalát legelsőben  $a$ , azután  $b$  és végül  $c$  árvíz rongálta meg, miután a  $b$  és  $c$  magasságú árvizek által okozott szakgatások nincsenek átalakítva, sem iszappal betemetve.

Annyi lépcső támadt a gát oldalán, a hányszor kellett hullámozást kiállania. A lépcsőzetek különböző magasságaiból egyszersmind arra is következtethetünk — a gáttestet mindenütt egyenlő szilárdságúnak feltételezvé — hogy az a szél, mely a  $c$  rongálást okozta, vagy nagyobb volt, vagy huzamosabb ideig tartott, mint a  $b$  rongálást okozó szél, mert nagyobb lett a hatása.\*)

### 5. §. A gát anyagának befolyása a gátvédelemre.

A gátvédelem tulajdonképpen már a gátépítésnél kezdődik. Kellő méretekkkel, jó anyagból és jól megépült töltések teszik alapját a gátvédelemnek. Az árvíz elleni védekezéshez első sorban tehát jó töltés és csak másodsorban szükséges jó védekező. Gyenge, rosszul épített és elégtelen töltésekkel védekezni valóságos kockajáték, istenkísértés: mely sikerülhet néha, de rendszeren elbuknak a védekezők minden igyekezetük, tudásuk és fáradságuk daczára.

---

\*) A hullámozásokról és azok hatásairól lásd Malina Gyulának a Magy. Mérnök- és Építész Egylet közlönyének 39. köt. 9-ik füzetében «Az árvíz ellen való védekezés okszerűvé tétele» címen írott cikkét.

Nem a műnek feladata a gát- vagy töltésepítés szabályait előírni és megállapítani, azonban a helyes védekezéshez szükséges tudni a gátépítésnél elkövetett hibákat, mert a védelemnek is sok tekintetben ez után kell igazodnia.

A gátépítésnél elkövetett hibák kétféle csoportba sorozhatók: az egyikbe tartoznak az anyag rosszaságából, avagy silányságából, a másodikba az építés módjából származó bajok és veszedelmek, illetőleg védekezési módok. Az anyag rosszasága vagy silánysága is bizonyos tekintetben relatív fogalom; ha a töltések méretei az anyag hibáinak megfelelően növeltetnek, akkor nagy részben azokat ki is lehet küszöbölni.

Nevezetesen a *sívár homok* magában véve nem ad jó töltést, mert a szelek is elfujják, ha azonban jó földdel 25—30 cm.-re burkoljuk, teljesen jó töltést kapunk. Így pl. a Rába-társulat töltéseinek jelentékeny része a legsívárabb porzószerű anyagból épült, de azáltal, hogy televényfölddel burkolták, teljesen kielégítő töltéseket képeznek és évtizedekig nem adtak panaszra okot. Hasonlóan a csepelszigeti töltéseknek egy része is, melyeknél a töltésméreték is növeltettek.

A *tőzegtől vagy kotúból* épült töltések nem tekintve, hogy idővel a korhadás folytán igen összeesnek, részben el is áznak, silány védelmet nyújtanak. Az ily töltéseket utóbb kellő vastagságban jó anyaggal kell burkolni, amint ez pl. a Sebeskörösi és egyéb töltéseknél tényleg meg is történt.



Igen rossz anyag a töltések építéséhez az Alföldön nagy kiterjedésben előforduló *székesföld*; mert a vízben felázik és ha egyszer elázott, igen nehezen és egyenetlenül szárad ki. A töltés külseje igen sok estben már szilárd, cserepes réteggel van borítva, míg a vékony külső réteg alatt a székesföld lágy, sőt folyós. A töltés testéből mint valami híg pép kifolyik és utána egész üregek maradnak a töltések belsejében. Az ily töltéseket vagy át kell építeni jó anyagból, vagy az anyagot gipszszel kell keverni, mint ez az 1897. évi 40.322. számú ministeri rendeletben elő van írva. Vagy mint mondani szokás, erősen *bundázni* kell őket. Ilyenkor azonban a töltés belső elázását esetleg olyan elkésve veszik észre, mikor a töltés elszakadását megakadályozni már alig lehet.

Hasonló rossz töltéseket adnak a *lössz*-talajok is, melyek lisztfinomságú kvarezból állanak. Ilyen töltései vannak a felsőbodrogi társulatnak, mely ellen olyképen védekeznek, hogy a töltésekbe betonfalakat épít be egészen a jó talajig, miáltal megakadályoztatik a féreglyukakból származó veszedelme a töltéseknek. Ugyanis a felsőbodrogi társulat töltésain ezer és ezerszámra keletkeztek a féreglyukakból származó csurgások, melyek alatt kisebb-nagyobb hordalék-kúpok képződtek a töltések lábánál.

Rossz töltésanyag a kavicsos, homokos *altalaj* is, milyen a Csallóközben, a Szigetközben és általában inkább a Duna völgyében található.

A kemény agyagföldből többnyire szintén rossz gát szokott készülni. Nem azért, mintha agyagból nem lehetne jó gátat csinálni; hanem azért, mert nagy szorgalmat és pontos munkát igényel. Kivált ha száraz állapotban kell belőle gátat építeni. Száraz agyagból rendkívül nehéz, sőt kocsimunka nélkül talán nem is lehet jó gátat készíteni. Bármily apróra töretjük is a száraz agyagot, kemény, apró darabjai évek múltán sem állnak egybe. Ha az árvíz az ily réteget eléri, apró hézagai között szabad utat talál az átszivárgásra, s ez kedvező alkalmul szolgál a gátszakadások képződésére. Ha azonban kellő figyelmet fordítanak rá, az agyagból készülnek a legerősebb védőgátak, melyek hónapokig sem áznak át és ha fölöttük az árvíz át is csap, napokig képesek az átzuhogó víz rombolásának ellenállni. Az agyagos földmunkát, ha csak lehetséges, kordéval vagy kocsival kell teljesíteni. De ekkor is szorgosan ügyelni kell arra, hogy a rétegek 20 cm-nél vastagabbak ne legyenek.

Érdekes például szolgáltak erre nézve a nagy-beckereki társulat gátjai, melyeket régi időkben kocsikkal készítettek és azért jól összenyomott tömör testet alkotnak. E gátak egy részén, az 1879-iki árvíz alkalmával, mintegy 300—400 m hosszúságban, 10—13 cm vastagságban, 36 óráig ömlött át akadálytalanul az árvíz, de azért mégsem bírta ez idő alatt a gátat elmosni, vagy átszakítani. Sőt ez a gát annyira ellenállott a víz rombolásának, hogy az átömlés

megszüntetése után a legnagyobb kimosás sem volt 1 köbméternél nagyobb, s az sem a gát tetején, hanem a száraz felőli oldalban mutatkozott.

Legjobb gátanyagot szolgáltat a *homokos agyag*. Elég porhanyó arra, hogy egyenletesen szétteríthető legyen, és elég puha, hogy a talicskák és kocsik terhe alatt jól összetömörüljön. A homokos agyagból lehet e tulajdonságainál fogva legkönnyebben a legegyszerűsebb tömörségű, legjobb gátakat készíteni.

#### 6. §. A gát építésmódjának befolyása a gátvédelemre.

A töltések helytelen építésmódjai nagyjából a következőkben sorolhatók fel:

1. A töltés-alapnak nem kellő módon és kellő mélységben való kitisztítása, miáltal a töltés és altalaj között nem áll elő a megfelelő kapcsolat és ebből szivárgások is keletkeznek.

2. A töltés teste rendszerint nem kordé-, vagy kocsi-, hanem talicskamunkával épül, minek következtében a töltés belseje nem képez egyöntetű tömeget, hanem lazább és tömörebb rétegek váltakoznak benne.

A talicska-munkának egy további rosszabb válfaja, mely agyagos talajoknál fordul leginkább elő, hogy száraz rögök kerülnek a töltésbe, melyek nem állanak össze, hanem külön laza, üreges részeket alkotnak. Ilyen építésmódot találtunk a Temes-Béga társulat töltésénél Bóka tájékon, hol a régi, teljesen megüledett és ho-

mogén állományú töltésszin fölött az újabb fejlődéskor koczkaszerű agyagdarabok kerültek a töltésbe. A két réteg között nem lévén meg az összeköttetés, a vízesorgások az érintkezési felületen jelentkeztek és a szakadások ebben a rétegben állanak elő és jóformán csak a töltések sapkáját szakítják le.

3. Ha a töltések nem egyfolytában épülnek, hanem a kordéval vagy talicskával lejárt réteg felszíne megkeményedik és az utóbb reáhordott földdel nem egyesul. Ilyen építésmódot találtunk a Rábaszabályozó társulat abdai és a Szigetközi társulat medvei töltésénél. Hol a két réteg között átesurgó víz a töltés tetejét leszakította és a megmaradt lejárt rétegen a talicska-kerékvágások eredeti állapotukban mind megvoltak — jeléül annak, hogy a két építési időköz után a kemény kéreg nem volt felvágva és a töltés kellőleg nem tömörülhetett.

4. Ha a töltések lábához közel — akár mentett területen, akár a hullámtéren — anyagödröket nyitunk, melyek következtében a töltés teste alatt féreg és egyéb üregeken a víz nagy nyomással ugrókútként hatolhat át és a töltés teste rövid idő alatt a képződött üregbe beomlik. Ilyenek voltak rendszerint a csallóközi töltésszakadások az 1897. és 1899. években. Mind a két esetben nem a töltéseken állott be a baj. A töltések lábától nagyobb távolságban ugrókútszerűleg tört fel a vízszög, mely folyton növekedve a töltés alatti laza anyagot kimosta és rövid

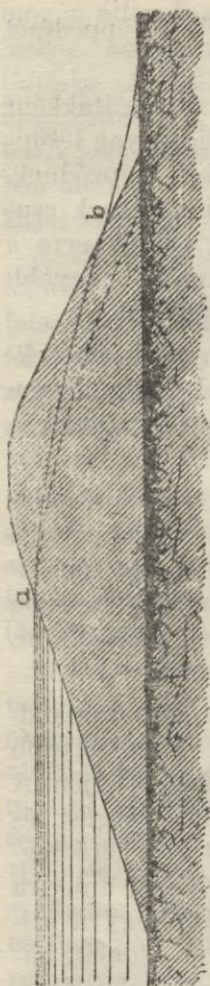
idő alatt az egész töltéstestnek lesüppedését idézte elő.

5. Ha a töltéstestek utakként és vasútként használatnak és a reáhordott kavicsanyag lesüppedése következtében *kavicszsákok* képződnek, melyekbe a víz beszüremkedve a töltésnek csuszamlását idézik elő. Klasszikus példák erre a szolnok—szajoli vasúti töltésen, mely nagyobb árvédelmi vonal is, előálló csuszamlások.

6. Régi, rendszerint közerővel épült töltések-nél nem voltak semmi tekintettel, hogy idegen tárgyak, első sorban fatörzsek ne kerüljenek a töltés testébe.

Ily bajok voltak leginkább a szekszárd-bátai társulatnál, továbbá a csallóközi és szigetközi társulatoknál, ahol a védekezésnél nagy nehézséget okoztak a töltéstestben ben hagyott csökök, melyeket idővel százankint kellett eltávolítani, valósággal átépítve a töltésvonalat.

A gátépítésnél különösen arra kell törekednünk, hogy a gát teste lehető legvékonyabb rétegekben és a lehető legtömörebben épüljön. A tömörítéssel megnehezítjük az átszivárgást és kényszerítjük az átszivárgó vizet a lehető legalantabb maradásra. Kellő tömörítéssel annyira fokozhatjuk a gáttest vízállóságát, hogy a szivárgás görbéje ne a gát száraz felőli oldalát, hanem a föld színét messe, valahol a gát alapjában (10. ábra), a hol az átszivárgás már nem veszélyes.



10. ábra.

A gátépítésnél mostanában rendszeren 30 cm vastagságú rétegeket követelnek. A tapasztalás azonban azt tanúsítja, hogy ez rendszerint csak a kocsi munkánál nem nagy vastagság, de ha a földhordás kézi talicskával történik, már sok.

*Talicska*-munkánál ugyanis, a legszigorúbb felügyelet mellett is, csak 10—15 cm vastagságban tömörül meg kellőleg a talicskával keresztül-kasul lejárt földréteg. A rétegnek ezen fölülű vastagsága pedig nem nyomul össze elegendőleg. Azért helyesebb volt a tiszaszabályozás kezdetén követett az a szokás, hogy csak 24 cm (9 hüvelyk) vastagságú rétegek voltak megengedve és külön gyerekek voltak a czélből fölállítva, hogy a talicskából kiborított földet kapáikkal azonnal széthúzzák és a talicska útjait egyengessék, nehogy 24 cm.-nél vastagabb rétegek támadjanak.

Nagyon nehéz a kellő tömörséget csupán csak letalicskázással érni el azon a helyen, a hol két különböző munkás-csapat

földhordaléka egymással érintkezik. Mert igen nehéz a munkást reá erőltetni, hogy a réteg szerinti munkát ne csak a saját gátdarabján, hanem attól jobbra-balra még a szomszédos munkások gátdarabjain is egy bizonyos hosszúságra folytassa. Kitartó nagy szigorral azonban ez mégis keresztülvihető ott, hol a munkás-csapatok egyenlő gyorsasággal dolgozván, a gát is egyenlő arányban emelkedik fölfelé.

De a gát építése legtöbbszörre nem szokott egyenlő arányban előrehaladni. Az egyik munkás-csapat gyorsabban dolgozik és már a gát magasabb rétegeit hordja, míg a szomszédos csapat még csak az alsóbb réteget készíti. Ily esetekben a két különböző munkáscsapat földmunkájának érintkezési helyén, az egész gáttesten át, kétféleképpen le nem járattott és jól meg nem tömörített laza rész marad, melyen az árvíz könnyen átiszivárog és később sokszor igen nagy bajokat okoz.

A különböző arányban haladó gátrészek összekötése sokkal jobb lesz akkor, ha az előrehaladottabb gátrész csatlakozó végeit 50 cm széles és 30 cm magas lépcsőkben leásatjuk s a szomszédos gátrészek emelkedése alkalmával a munkások ezeket a lépcsőket újból feltöltik és lejárják.

A csatlakozó helyeket azonban legbiztosabban úgy lehet kétféleképpen tömöríteni, hogy az ily helyek lazaságát külön alkalmazott munkásokkal ledöngöltetjük. A gát jövőendő biztonságának tekintetéből nem kell azt az aránylag kevés költ-

séget sajnálni, melybe az érintkezési helyek kellő ledöngölése kerül.

Az esetben, ha kétkerekű *kordéval* vagy *kocsival* történik a földhordás, a 30 cm vastagság nem mondható túl nagynak. De csak akkor, ha külön napszámosok foglalkoznak a lehányt föld-kupacozoknak szétteregetésével, ha nem száraz anyagból készül a töltés és különös gondot fordítanak arra, hogy a kocsik ne egy nyomban járjanak, hanem mindig más és más nyomot esináljanak úgy, hogy a földréteg fölületének oly pontja ne maradjon, melyet a kerék le nem gázolt és le nem nyomott volna. Az így jól lejárt réteg fölülete majdnem olyan sima és kemény, mint a földes szobák kitapasztott alja.

Régebben szokás volt a Tisza völgyében a rétegek ledöngölését is megkövetelni. De már fölhagytak vele, mert csak költségesebbé tette a gátmunkát a nélkül, hogy a kellő döngölés megtörténtét ellenőrizni lehetett volna.

A gátépítésnél nagy gondot fordítsunk a gát alapjára is. Gondosan távolítsunk el az alapról minden növényzetet, különösen fagyökeret, fátönköt. Sőt ha az vízátbocsátó, laza, vagy gyökeres anyagból állana, azt mindenestre legalább 2—4 m szélességben, a jó talajig leérő mélységben ásassuk ki és jó anyaggal, vékony rétegenként jól ledöngölve, töltsük be és a gátat az így elkészített alapra építsük.

Altalában véve, *nem lehet eléggé hangsúlyozni annak szükségét, hogy a gát építését a lehető leg-*



*szabályszerűbben hajtsuk végre*, és hogy e tekintetben nem kell semmi költségtől visszariadni. A hibás gátmunkát az árvizek mindenesetre megelik és az építés közben elkövetett mulasztásokat az árvizek idejében kell majd helyrehozni, a mikor pedig az sokkal nehezebben megy és sokkal több költségbe kerül.

### 7. §. A gát méretei.

A gát méreteit annak *oldalrészi, padkái, koronaszélessége és magassága* adják meg.

A mentett oldal rézsüjének olyannak kell lenni, hogy annak talaja ázott állapotában is megálljon. Az átázott föld nem képes 1:1-hez arányló rézsűben megállani. Ennélfogva a gát szárazfelőli rézsüjét általában 1 : 2—1 : 3-ra létesítik.

A vízfelőli oldal rézsüire a hullámok is hatnak. A hullámverések okozta rongálások mértékére azonban a lejtő meredeksége nem bír oly fontossággal, mint egyéb tényezők. A meredekebb lejtőkön kisebbek ugyan a hullámok kilengései, mint az enyhébb lejtőn, csak hogy a meredekebb lejtőre a hullámok ütdése, a talajrészecskék megrengetése erősebb és azonfelül még a meredekebb lejtőn a víz is rohamosabban zúdul le. Ezek következtében a rongálás mértékét nem a lejtő szabja meg. A gyakorlatban most már majdnem általában 1:3 lejtővel építik a vízfelőli rézsüket.

A mentett oldalon a töltések erősítésére padkát, sőt többszörös padkázást szoktak létesíteni.

Többször tapasztaltatott az, hogy a töltések szivárgása, csúszása a padkák és a töltésrézsük összeszögelésénél, vagyis a töltés leggyengébb pontjainál keletkezik. Az is tapasztaltatott, hogy a töltések rézsűin keletkezett csurgások a padka felületén kellő tovafolyást nem nyervén, a padka tetstét eláztatják. E miatt ujabban az az irányzat, hogy a padkák hagyassanak el, s helyettük a szárazfelőli rézsű megfelelően enyhébb lejtővel létesíttessék.

A töltések magasságát az árvíz színéhez képest állapítják meg.

A gátak méretei, a folyószabályozásaink megindítása óta, igen nagy alakuláson mentek át.

A tapasztalás azt mutatta, hogy az első időkben készült gátak csak bizonyos csekély magasságig voltak képesek ellenállni az árvíz hatásának és csak ott, a hol az árvíz rövid ideig szokott tartani.

Az árvíz nagyobb magassága, vagy nagyobb tartóssága esetében leginkább az átszivárgás folytán veszítették el az ily méretű gátak ellenálló képességüket.

A gátak eredeti méreteit idővel a szükséghez képest megnagyobbították. Így kaptak idővel a gátak nagyobb magasságot, nagyobb koronaszélességet és a száraz oldalon egy vagy több padkát, a vízoldalon pedig enyhébb rézsüt.

A fejlődést e tekintetben alábbi mintaszelvények mutatják be áttekinthetően:

Vásárhelyi idejében a Tisza mentén épült töltések általában a következő méretekkel bírtak (11. ábra):

Koronamagasság a legnagyobb vízszín felett . . . . .	1·00 m
Koronaszélesség . . . . .	4·00 m
Vízfelőli rézsű hajlása . . . . .	1:2-höz
Szárazfelőli rézsű hajlása . . . . .	1:1-hez
A korona alatt 2·5 m-re létesített padka szélessége . . . . .	2·00 m



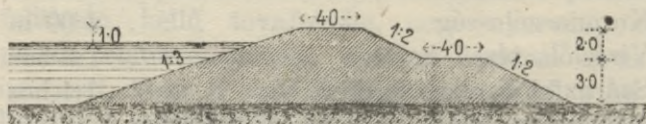
11. ábra.

1880-ban, az akkor megkérdezett külföldi szakértők jelentései alapján tett előterjesztésben a tiszai töltésekre (12. ábra) következő méretek javasoltak:

Koronamagasság a legnagyobb árvíz felett . . . . .	1·00 m
Koronaszélesség . . . . .	4·00 m
Vízfelőli rézsű hajlása . . . . .	1:3-hoz
Szárazfelőli rézsű hajlása . . . . .	1:2-hez

„Azonkívül oly helyeken, hol a töltés magassága meghaladja a 3 m-t, annak hátsó lába padka által erősítendő meg. A padka 4·00 m széles koronája legfeljebb 2·00 méterrel legyen

a legmagasabb vízszín alatt. Ha pedig még a padka maga is magasabb lenne 3·00 méternél, a megett egy 2-ik, 3-ik stb. padka építendő. Minden következő padka 2·00 méterrel legyen alacsonyabb a megelőzőnél s az ily többszörös padkák szélessége egyenkint 3·00 m legyen.“



12. ábra.

1888-ban megállapított, ú. n. szabványméreték a felső Tiszára, Szolnoktól felfelé a következők voltak (13. ábra):

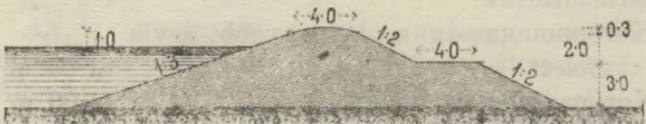
Koronamagasság a legnagyobb árvíz

felett . . . . . 1·00 m

Koronaszélesség . . . . . 4·00 m

Vízfelőli rézsű hajlása . . . . . 1:3-hoz

Szárazfelőli rézsű hajlása . . . . . 1:2-höz



13. ábra.

Mindenütt, hol a töltések 2·00 méternél magasabb víznyomásnak vannak kitéve, a nagyvízszín alá 1·00 méterre felérő, 4·00 m széles padka készítendő.

1888-ban megállapított, ú. n. szabványméretek az alsó Tiszára, Szolnoktól lefelé a következők voltak (14. ábra):

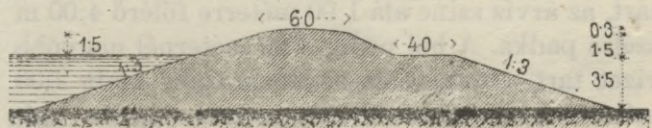
Koronamagasság a legnagyobb árvíz felett	: . . . . .	1·50 m
Koronaszélesség	. . . . .	6·00 m
Vízfelőli rézsű hajlása	. . . . .	1:3-hoz
Szárazfelőli rézsű hajlása	. . . . .	1:2-höz



14. ábra.

Mindenütt, hol a töltések 2·00 méternél magasabb víznyomásnak vannak kitéve, a nagyvíz szín alá 1·00 méterre felérő 4·00 m széles padka készítenendő.

Az alsó Tiszán 1895. év után alkalmazásba vett töltésméretek a következők (15. ábra):



15. ábra.

Koronamagasság a legnagyobb árvíz felett	. . . . .	1·50 m
Koronaszélesség	. . . . .	6·00 m
Vízfelőli rézsű hajlása	. . . . .	1:3-hoz

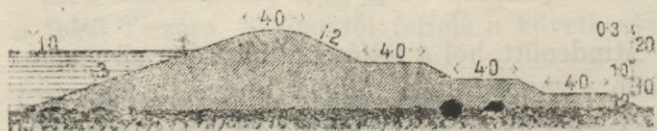
Szárazfelőli felső lejtő hajlása . . . . 1:2-höz  
 Szárazfelőli, padka alatti rézsű hajlása 1:3-hoz

A nagy víz színében 4 méteres padka.

Az 1897-iki dunai nyári árvízből kifolyólag a dunai töltésekre a következő szabványméreteket alapítottak meg:

Pozsonytól Bajáig (16. ábra):

Koronamagasság a legnagyobb árvíz felett . . . . .	1·00 m
Koronaszélesség . . . . .	4·00 m
Vízfelőli rézsű hajlása . . . . .	1:3-hoz
Szárazfelőli rézsű hajlása . . . . .	1:2-höz



16. ábra.

Ott ahol a töltés 2·00 méternél magasabb vizet tart, az árvíz színe alá 1·00 méterre fölérő 4·00 m széles padka. A hol pedig 3·00 méternél nagyobb vizet tart a töltés, ott az árvíz színe alatt 2;00 méterre egy második 4·00 méteres padka építendő, és így tovább minden méterrel nagyobb vízmélységre egy-egy újabb 4·00 méteres padka.

Bajától Újvidékig (17. ábra):

Koronamagasság a legnagyobb árvíz felett . . . . .	1·00 m
Koronaszélesség . . . . .	5·00 m

Vízfelőli rézsű hajlása . . . . . 1:3-hoz  
 Szárazfelőli rézsű hajlása . . . . . 1:2-höz

A padkák úgy mint Baján felül.



17. ábr.

Újvidéktől lefelé (18. ábra):

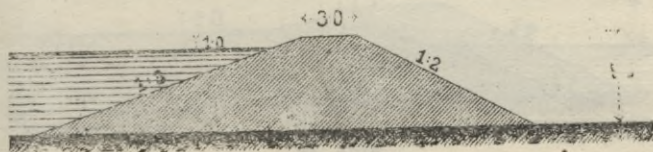
Koronamagasság a legnagyobb árvíz  
 felett . . . . . 1.50 m  
 Koronaszélesség . . . . . 6.00 m  
 Vízfelőli rézsű hajlása . . . . . 1:3-hoz  
 Szárazfelőli rézsű hajlása . . . . . 1:2-höz

A padkák úgy mint fentebb.



18. ábra.

A Dráva tölteiesnek mintaszelvénye a Gordisa—dárdai érdekeltségnél a következő:



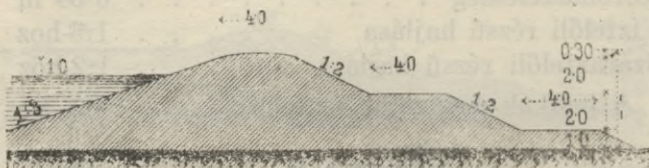
19. ábra.

A boljevici—progári szávatöltések mintaszelvénye a következő:



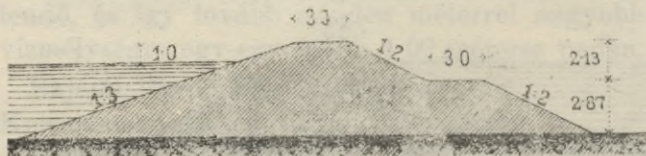
20. ábra.

A Temes-Begaszabályozó társulat töltései következő mintaszelvények szerint épültek:



21. ábra.

A Rábaszabályozó társulat töltéseinek mintaszelvénye a sárvári felső szakaszon és a győri alsó szakaszon a következők:



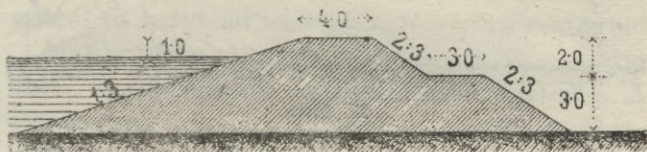
22. ábra.





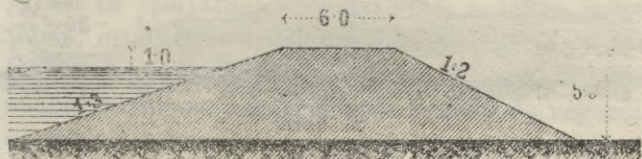
23. ábra.

A Vágbalparti társulat töltéseinek mintaszelvénye a következő:



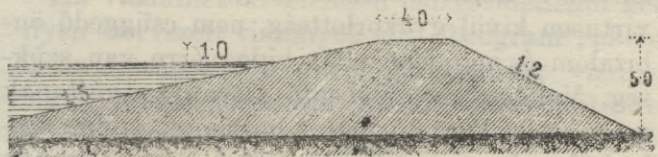
24. ábra.

A Körösök töltései általában következő mintaszelvények szerint épültek:



25. ábra.

A Körös töltéseinek mintaszelvénye a Szolnok—Csongrádi társulat körös-tiszazugi öblözetében:



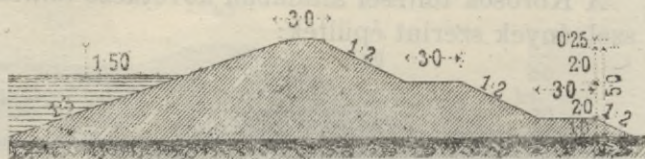
26. ábra.

A Körös töltéseinek mintaszelvényei a Körös-tisza-marosi és ivánfenéki, valamint a hosszúfoki társulatoknál a fenti szelvényeken kívül egyes szakaszokon a következők:



27. ábra.

A Szamos töltéseinek mintaszelvényei a következők:



28. ábra.

### 8. §. Az árvédelemről általában.

Mint minden küzdelemhez, úgy az árvízvédelemhez is különös rátermettség, sok egyéb férfivirtuson kívül gyakorlottság, nem csüggedő önbizalom és mindenekelőtt hidegvérre van szükség. Valóban megdöbbentő látványt nyújtanak az egymást kergető fodros hullámok, midőn szakadatlanul meg-megújuló erővel neki rohannak a gát oldalának. És ugyancsak kipróbálja a vé-

dekező idegzetét az árvíz veszélyének számtalan más alakja is. A kinek vérmérséklete nem tud az ily viszonyok közt nyugodt maradni, mindenekelőtt igyekezzék önnönmagát meggyőzni annak nélkülözhetetlen szükségességéről. Ha izgatottságát mégsem bírja leküzdeni, legokosabban cselekszik, ha minél előbb elvonul a veszélyben forgó gátról és helyt ad más hidegebb vérű embernek.

Mai napság gátjaink legnagyobb része szervezett vízitársulatok hatásköréhez tartozik. Az ilyeneknél, de még a legtöbb magántöltésnél is a gát védelme már jó előre előkészítve, szervezve van. Ehhez tartozik az is, hogy a védelemmel megbízott ily helyeken a helyzetről már előre is tájékozva van. Különösen tájékozódnia kell a vízjárási és széljárási viszonyokról; a töltés méreteiről, minőségéről, ellenálló képességéről; a töltésben lévő műépítményekről és azok kezelési szabályairól; az árvízvédelem kezdete és végéről; a rendelkezésre álló anyagokról, eszközökről és szerekről és a többi tudnivalókról. Úgyszintén arról is, vajjon ő kinek és mily fokban van alárendelve, viszont az ő rendelkezési joga kikre és mily fokig terjed ki.

Ha valakinek kivételesen előkészületlenül kell ilyen szervezett viszonyok közt „beugrani“, akkor is az Országos Vízépítési Igazgatóság vízrajzi osztálya által naponkint kiadott, közismert „Jelentékenyebb folyóink vízjárásának átnézete“, továbbá az illető vízitársulat által kötelességszerűen sokszorosítva kiadott „Az árvédelmi ké-

szültségre vonatkozó nyilvántartási adatok“, végül Kvassay Jenőnek „Árvédelem“ című könyvecskéje, és mindezek kiegészítéséül a társulat alkalmazottjai megadják mindazt a tájékoztatást, a mit a védelem érdekében a helyzetről és a védelem szervezéséről tudnia kell.

De ha valakinek nem előre szervezett védelemhez kell fognia, akkor, a mennyiben felsőbbbségtől nem kapott volna teendőire nézve részletesen körülírt utasítást, ahhoz irányítsa első tevékenységét, vajjon közvetlenül az árvízvédelemhez érkezett-e, avagy annak bekövetkeztéig még van-e ideje?

Utóbbi esetben igyekezzék mindenekelőtt a védelemnek a lehetőséghez képest valamelyes szervezetet adni. Hogy minő legyen a szervezet? azt a viszonyok, főleg a lehetőség dönti el, arra nézve szabályt felállítani nem lehet. Irányításképpen szolgáljon például következő beosztás, mely már nagyméretű, erősen támadott töltésnél is olyan jó védelem, a minőre sokszor nem telik.

A töltés beosztatik 4—6 km hosszúságú gátörjárásokra. Minden gátörjárás őrizetére 1—6 ór (segédőr) szükséges. Célszerű, hogy ha az örök mindegyike egy ásót és vállán egy üres zsákot visz magával örjاراتára. Sötétben ezenkívül mindegyiknek viharlámpást kell magával vinnie. Minden szivattyútelep, zsilip vagy áteresztőhöz 1—2 ór szükséges. Minden 2—4 gátörjárás felett egy gátfelügyelő alkalmazása célszerű. Minden 16—40 km hossza egy-egy mérnök szük-

séges. Lehetőleg minden gátörjárás számára egy-egy munkáscsapat (10—40 ember) szerveztessék, ha csak lehet csapatonként 1—1 szekérrel, kellő számú csolnakkal és az illető gátszakasz mellé épített gunyhóval.

Az örök állandóan *őrzi* a töltést s bejelentik a talált bajokat, azokat a munkáscsapat megérkezéséig a lehetőségig orvosolni igyekeznek. A munkáscsapatok a felfedezett bajokat orvosolják, *védekeznek*.

A védelem folyamán megszokták első-, másod- és harmadfokú védelmet különböztetni. Ez is különböző szokott lenni a különböző viszonyok közt. Pld. kisebb vízfolyásaink hirtelen és rövid ideig tartó áradásainál ilyenről szó nem is lehet. Szűkebb viszonyok közt a lehetőség szerint igazodik ebben is a védekező. Tájékozásképpen szolgáljon például tökéletesen szervezett, nagyobb árvédelmi társulataink szabályai alapján összeállított következő irányítás.

Az elsőfokú védelem beáll, a mint a víz a folyó medrét elhagyja, a hullámteret elönti és felülről nagyobb áradás várható. Minden gátörjárásban 1—1 ember teljesíti az őrszolgálatot olyképen, hogy szakaszát naponként legalább egyszer, odafelé a töltés mentett oldali lábánál, visszafelé a töltés koronáján haladva bejárja. A védőszegek széthordatnak.

A második fokú védelem beáll, midőn a víz a hullámtéren 1·0 m magasra emelkedett s felülről nagyobb áradás várható. Minden gátör-

járásban 2—2 ember teljesít őrszolgálatot olyképen, hogy szakaszukat minden két órában felváltva bejárják és pedig rendszerint a töltés mentett oldali lábánál haladva. Naponkint egyszer, szükség esetében pedig többször is a töltés-korona és a vízfelőli oldal is végigjárandó. Gát-őrjárásonkint egy-egy 10 tagú munkáscsapat állítatik fel. Szivattyútelepekhez, zsilipekhez 1—1 ór állítandó. Az érdekeltek közül kiválasztott árvédelmi bizottsági tagok felhivatnak, hogy megállapított tartózkodási helyét ki-ki foglalja el. A miniszteri megbízott értesítendő. Az illetékes járási főszolgabírák (rendőrkapitány) a vízjogi törvény 149. §-ára való hivatkozással megkeresendők, hogy az ártéri községekben azok előljárói közül egyet-egyet jelöljenek ki, a ki a községbeli közerővel s a szükségglendő anyagokról teljes hatalommal rendelkezik s azokat akár a hatóság rendeletére, akár a védelem vezetőjének megkeresésére azonnal kiállítsa.

A harmadfokú védelem beáll, ha a víz előbeninél ismét 1 méterrel magasabb lett s felülről még áradás várható. Minden gátőrjárásban 4—4 ember teljesít őrszolgálatot olyképen, hogy a gátőrjárás hosszát felezik s minden fél részben 2—2 ember őrködik. A harmadfokú védelemnél célszerű, ha a vonalbejárást egy gyakorlottabb ór mindig egy munkással együtt (tehát ketten) teljesíti, hogy a jelentkező bajnál az ór a helyszínen maradván a legszükségesebb, első munkát végezze, míg a munkás a munkáscsapatért,

anyagokért, szerekért fut. Ily kettős őrségnél az egyik a gát mentett lábánál, a másik a koronán haladjon. A töltés bejárása a szükség szerint szaporíttatik. A munkáscsapatokat 40 emberre, sőt szükség esetén azon felül is felszaporítják. A jelentések továbbítására lehetőleg gátőrjárásonkint egy-egy lovast kéznél tartanak.

Ha az ily fokú védelem huzamosabb ideig tart, akkor éjjel és nappal külön őrség alkalmazandó.

Gyöngébb töltés fokozottabb, erősebb töltés enyhébb őrizetet és munkáscsapatot igényel.

A szivattyútelepek, zsilipek és áteresztők külön őrségei a szükségnek megfelelően megerősítendőek.

Felváltásokról, különösen a legnehezebb időben, esti 9-től hajnali 3 óráig és az étkezési idők alatt különös figyelemmel kell gondoskodni.

Ha a védtöltés nem látszik elég erősnek, vagy ha az az árvíz által annyira megrongáltatnék, hogy a védekező az általa alkalmazható munkaerővel és eszközökkel nem lenne azt képes többé sikerre való kilátással megvédeni, vagy végre, ha a folytonosan növekedő árvíz színe a védtöltés koronájához közelednék, erről az illető közigazgatási tisztviselő (főszolgabíró, rendőrkapitány) s a szomszéd községek előljárói oly célból értesítendőek, hogy az 1885: XXIII. t.-cz. (vízjogi törvény) 148. §. értelmében a közerőt kirendeljék, azzal a töltésen megjelenjenek és a szükséges anyagokat és eszközöket kiállítsák,

Kisebb koronaszélességű vagy lazább anyagú töltéseknél mindez természetesen hamarabb beáll, mint erősebb, jobb anyagúaknál.

A védelemhez szükségelt anyagok és szerek mennyiségére nézve is a viszonyok, főleg a lehetőség döntők, arra nézve szabályt felállítani nem lehet. Irányításképen szolgáljanak a következő szám adatok, melyek közül a nagyobbak egy nagy magasságú, erősen támadott töltés rendszeres védelmére vannak előírva, a kisebbek könnyebb viszonyok közt szinte elégségesek. Sokszor bizony ennyire se telik, s mégis meg kell védeni a töltést!

Karó töltéskilóméterenkint . . .	500—2000 drb
Rőzse „ . . .	200— 600 kéve
Szalma, gaz „ . . .	10— 15 m <sup>3</sup>
Deszka és palló „ . . .	25— 50 drb
Czölöp „ . . .	2— 5 „
Zsák „ . . .	100— 500 „
Talicska „ . . .	2— 5 „
Viharlámpa „ . . .	2— 5 „
Ásó „ . . .	2— 5 „
Lapát „ . . .	2— 5 „
Csákány „ . . .	1— 2 „
Balta és fejsze „ . . .	1— 2 „
Csolnak „ . . .	1/2— 1 „

Különféle föld-, fa- és jégmégmunkálószerszámok a szükséglet és lehetőség szerint.

Ha azonban szervezetlen viszonyok közt közvetlenül az árvízveszedelemhez érkezik a véde-



lemre hivatott, akkor a lehető leggyorsabb tájékozódás után:

1. Azonnal fogjon hozzá a veszélyeztetett pontok védelméhez.

2. Gondoskodják a gátban lévő műépítmények elzárásáról, védelembe helyezéséről.

3. Puhatolja ki, vajjon a gát meghágása nem fenyegeti-e? Igenlő esetben azonnal gondoskodják a megfelelő megmagasításról.

4. A lehetőség határain belül előre intézkedjék bekövetkezhető egyéb bajok ellen.

5. Eközben a lehetőség szerint és fokozatosan szervezze és léptesse életbe a rendszeres védelmet.

Mindenféle árvízvédelemnél főirányelvként tartuk szem előtt a következőket:

*Elsősorban tisztázandó, hogy mennyi és minő erő és anyag áll közvetlenül rendelkezésre. Ha ez nem lenne elegendő, akkor haladéktalanul intézkedni kell a szükséges erő és anyag beszerzése iránt.*

*Az árvédelmi szabályokat szigorúan betartsuk és betartassuk. Sikeres védelmet csak úgy lehet reményleni, ha mindenki pontosan teljesíti kötelességét.*

Ha valahol, úgy az árvédelemnél nem szabad sablonosnak lenni. *Leleményesség, szemességre* különösen szüksége van a védekezőnek. Igyekezünk tehát mindent — még e könyvecskében ismerttetett védekezési módokat is — a körülményekhez képest, azoknak megfelelően, célszerűbbé idomítani.

Hullámcsapások elleni védekezéseknél a hullámok közvetlen érintkezése a gát testével a lehetőségig megakadályoztassék és a gát testével közvetlenül érintkező víz minél nyugodtabb állapotban tartassék.

*Szivárgás, átázás, megcsuszamlás ellen mindig annak eredetét felkutatva, a vízfelőli oldalon s sohasem a szárazfelőli oldalon védekezzünk.*

Az apadás beálltát közvetlenül követő időben megkétszerezett buzgalommal igyekezzünk védekezni. A tapasztalás azt mutatta, hogy a culmináció szerencsés bekövetkezte után az emberek hajlandóak a veszélyt elmúlnak tekinteni és a védekezésnél ellanyhúlni. Holott nyilvánvaló, hogy a csak néhány cm-rel kisebb vízszinnél a veszély ugyanakkora, sőt a töltések folytatólagos átázása, esetleg keletkezett szelek stb. miatt esetenként nagyobb, mint a mekkora a culmináció előtt és alatt volt.

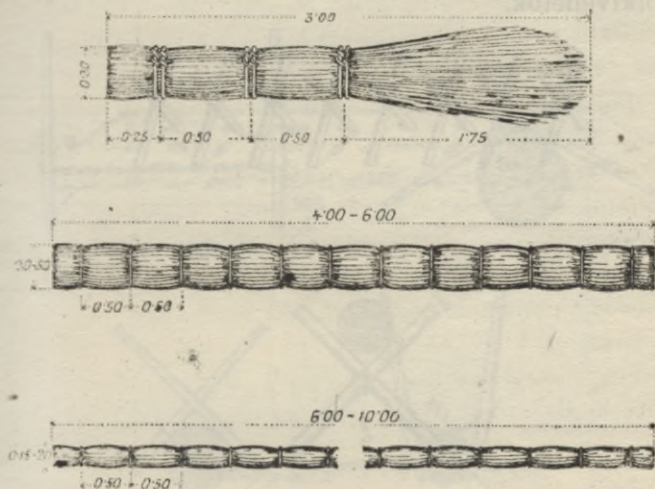
Védelem közben pedig szorosán tartsuk szem előtt e művecske jelmondatát: „*Ne csüggedj soha!*“

### **9. §. Védelmi anyagok és eszközök.**

Minden szervezett társulat árvédelmi készségére vonatkozó adataiban fel vannak sorolva a rendelkezésre álló védelmi anyagok és eszközök, továbbá az is, hogy az esetleg még azon felül szükségelték hol s mily módon szerezhették be,

Előre nem szervezett viszonyok közt a védekezőknek első teendője legyen tisztázni azt, hogy minő és mennyi árvédelmi anyag áll rendelkezésére s mit lehet még beszerezni?

Az árvédelemnél felhasználni szokott *anyagok* főleg a következők:



29. ábra.

a) szalma, sás, dudva és mindenféle giz-gaz a hullámcsapás fölfogására s erejének megtörésére;

b) szálas trágya ugyanarra a célra;

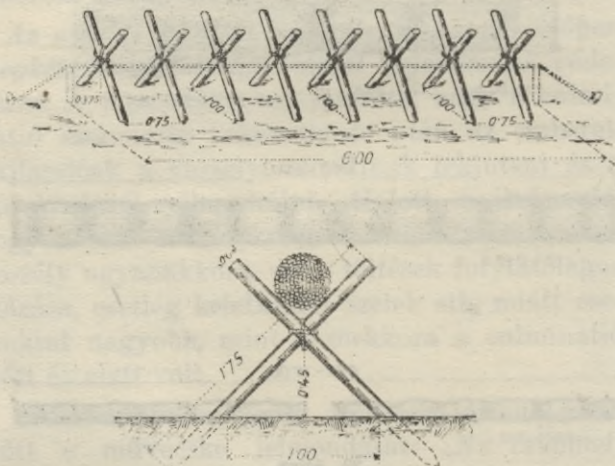
c) nád, körülbelül 2—3 deciméter vastagságú és 3 méter hosszúságú kévékbe kötve, szintén arra a célra;

d) kukoriczászár, körülbelül 2—3 dm vastag-

ságu és  $1-1\frac{1}{2}$  m hosszúságu kékékbe kötve, szintén arra a célra;

e) rözse, szintén arra a célra.

A rözset rendszerint vagy *rözseköteg*, *rözsekéve*, vagy pedig *rözsekolbász* alakjában használják fel. Legszokottabb méreteik fentebbi rajzokból kivehetők.

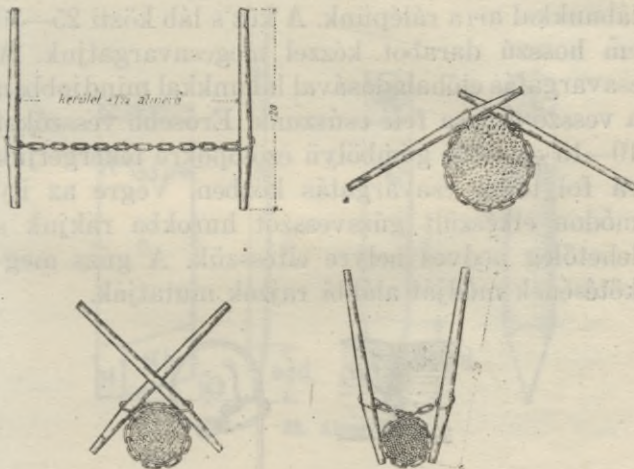


30. ábra.

Bár a rözse rendes viszonyok közt már előre el van készítve, s azt kész állapotban kapja a védekező, mégis sokszor azt neki magának kell elkészíttetnie is. Legcélszerűbb azt *rözsebakokon* készíteni, melyet fentebbi ábra ismertet.

Először is a kötésre szánt gallyakat (rözset) a bakokra egyenletesen elosztva elhelyezik. Any-

nyit, a mennyi a szándékolt vastagság s hosszúsághoz szükséges. Olyformán, hogy a vékonyabb, hosszabb vesszők kívülre, a rövidebbek és vastagabbak belülre, a rózse levágandó végeire pedig erős vesszők kerüljenek. Azután a rózset a szükséges helyeken a *szorítólánccal* összeszorítják és ugyanott drót- vagy gúzzsal

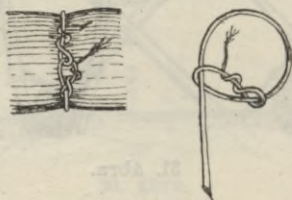


31. ábra.

megkötik. Hogy a rózse vastagsága egyenletes legyen, a szorítás fokát egy vékony vesszővel méri, melynek hossza a kívánt vastagság területével egyenlő. A kötés 30—60 cm távolságokban vagy 18-as, 20-as lágyított vassodronnyal vagy fűzfavesszőből gyártott gúzzsal történik.

A gúzsokat lehetőleg friss fűzvavesszőből úgy

készítik, hogy azokat vagy vízben beáztatják, vagy pedig tűznél megabálják, azután pedig megsodorják. Az abálás úgy történik, hogy 8—10 megtisztított vesszőt, vastag végénél tartva, addig tartanak, folytonosan forgatva, láng fölé, míg azok nem kezdenek izzadni. A megsodrás pedig úgy történik, hogy kézbe véve a megabált vessző vastag végét, attól mintegy 25—30 cm-re lábunkkal arra rálépünk. A kéz s láb közti 25—30 cm hosszú darabot kézzel megcsavargatjuk. A csavargatás előhaladásával lábunkkal mindjobban a vessző csúcsa felé esűszünk. Erősebb vesszőket 10—15 cm erős gömbölyű czölöpökre tekergetjük rá folytonos csavargatás közben. Végre az ily módon elkészült gúzs vesszőt hurokba rakjuk s lehetőleg nedves helyre eltesszük. A gúzs megkötésének módját alábbi rajzok mutatják.



32. ábra.

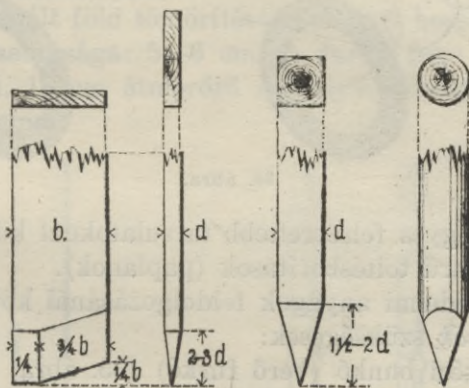
f) karók, ákác-, tölgy-, vagy fenyőfából faragva, fűrészelve, vagy hasítva 1·2—2·5 m hosszúságban és 8—12 cm vastagságban;

g) deszkák fenyőfából 2—4 m hosszúságban, 15—32 cm szélességben és  $1\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$  cm vastagságban.

Azok, melyek szádfalak készítésére vannak szánva, alulról, a 33. ábra szerint megfáragandók.

*h)* czölöpök 3—6 m hosszúsággal és 10—15 cm erősséggel. A leverésre szántak ábra szerint meghegyezve.

*i)* gerendák, főleg szádfalakhoz vezérgerendáknak;



33. ábra.

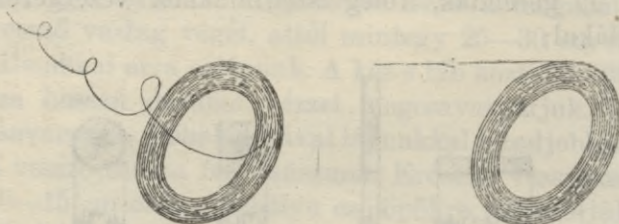
*j)* különféle szegek és vaskapcsok;

*k)* zsákok földdel töltve. Ez a legfontosabb védelmi szer egyike;

*l)* drót és drótfonatok. A drót rendszerint karikákban áll rendelkezésre. Vigyázni kell annak szétbontásánál, hogy hurkot, „macskát“ ne kapjon, mert megfeszítve, ott könnyen elszakad. E végből a drótot az egész karikának körülforgatásával fejtjük mindig le.

A drót a kereskedelemben vastagsága szerint számozva van. A szokottabb méretek a következők:

száma ... .. =	18	20	25	34	42	50
átmérője mm ... =	1·8	2·0	2·5	3·4	4·2	5·0
1000 m súlya kg =	19	24	37	59	106	150
húzószilárdsága kg =	75	93	147	273	414	588

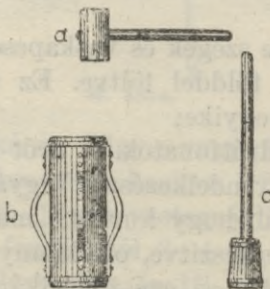


34. ábra.

*m)* egyes felszereltebb társulatoknál különféle rendszerű töltésborítások (paplanok).

A védelmi anyagok feldolgozásánál következő *eszközök* szükségesek:

*a)* kézi bunkó (verő furkó) (35. ábra) ákác-, vagy tölgyfából készítve, a kisebb karók beveré-



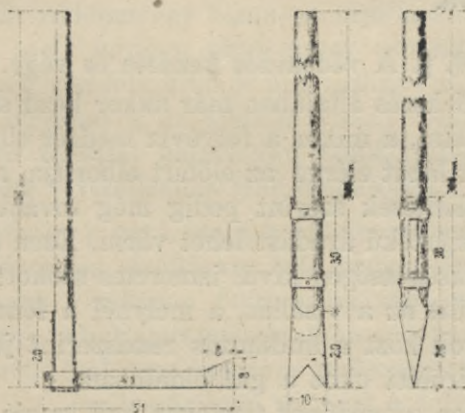
35. ábra.



sére. A bunkó nyele 65 cm hosszú és 4—5 cm átmérőjű. A bunkó feje 28 cm hosszú és 16 cm átmérőjű. Az egész bunkó súlya 4—6 kilogramm;

b) kézi bak kemény fából, négy fogóval ellátva, a nagyobb karók és kisebb czölöpök beverésére. Hossza: 80 cm, átmérője: 30 cm, súlya: 20—25 kilogramm;

c) kézi furkó (földtömő furkó) kemény fából, a felhasznált föld tömörítésére. A nyél hossza: 100 cm, vastagsága: 5—6 cm. A furkó feje: 26 cm hosszú, 18 cm átmérőjű és súlya mintegy 5—6 kilogramm;



36. ábra.

d) ladikok, dereglyék és tutajok a védelmi anyagok szállítására és a különféle munkáknál állványképen;

e) lámpák vagy fáklyák, éjjeli munkánál a helyszínének megvilágítására;

f) vasvillák, dudva rakására vagy kiszedésére;  
 g) ásók, lapátok a földmunkához. Fagyos időben csákány is;

h) balták, fejszék és a drótmunkához való fogók;

i) kosarak, vagy ladás tragaesok, talieskák, kordék és szekerek földhordásra;

j) jegelőfejszék és rudak. A jegelőfejsze súlya (a nyél nélkül) 3—3½ kg. A jegelőrúd vasalásának súlya (nyél és karika nélkül) 2½—3 kg. A karikák erőssége 4—5 mm. Úgy a jegelőfejsze, mint a jegelőrúd kovácsolt vas, élén vastagon aczélozva.

### 10. §. A védekezés kezdete és vége.

A védekezés általában már akkor kezd szükségessé válni, a mikor a folyóvíz medrét elhagyja és a gát lábát elérve az előtért elborítja, a beérkező jelentések szerint pedig még további, nagyobb mértékű áradást lehet várni. Ezen általános szükségességen kívül ismeretes szokott lenni mindenütt az a vízállás, a melynél a fennforgó viszonyok közt a hullámvás rendszerint jelentékeny sérülést okoz a gát oldalában.

Minden gátvédőnek tisztában kell lennie azzal, hogy a folyónak egy fentebb eső pontjánál tényleg már beállott áradat, körülbelül mily magaságban fog lefolyni a védelemre bizott gát mellett? Valamint azt is szükséges tudnia, hogy mennyi ideig tart, míg a folyó felsőbb vidékének valamely pontjától az árvíz hozzá leérkezik?

Mindkettőt nagyobb folyóinkra nézve az Országos Vízépítési Igazgatóság vízrajzi osztálya rendszeresen nyilvántartja és közli. Kisebb vízfolyásokon a *vízmérczék* adataiból és több árvizeknek összevetéséből elegendő pontossággal meg lehet tudni és ezek rendszeresen a gyakorlati vizimérnökök előtt ismereteseek szoktak lenni. Ha még nem ismerné, igyekezzék az erre vonatkozó adatokat azonnal beszerezni, hogy a védekezést kellő kitartással folytathassa és azt idő előtt be ne szüntesse, de viszont időn túl se folytassa szükség-telenül.

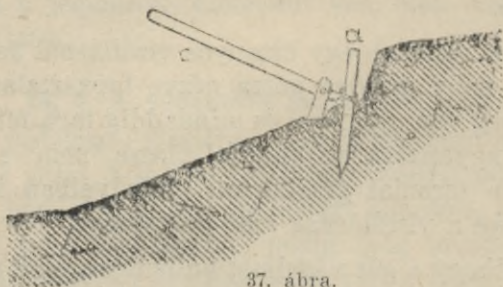
A gát védelme egy bizonyos vízállásnál kezdődik, a mely minden gátra nézve tapasztalatilag már meg van állapítva és mindaddig tart, míg az árvíz ugyanarra az állásra vissza nem apad. Minden társulat gátvédelmi szabályaiban ki is van téve a vízállásnak eme magassága.

Minthogy a gát védelmét hullámcsapások ellen csak bizonyos vízálláskor kell megkezdeni a legmagasabb vízálláson felül pedig nem szükséges folytatni: a hullámcsapások elleni védekezés a gát oldalának csak egy bizonyos szélességére szorítkozik. Ez a szélesség igen változik a helyi körülményekhez képest.

A nagy vizek leapadásával megszűnván a gátvédelem szüksége, a gátvédelemkor levert karókat, deszkákat, czölöpöket húzassuk ki és helyüket gondosan tömjük be. Azután a kihúzott faanyagokat, valamint a gátvédelemhez széthordott

egyéb anyagokat és eszközöket szedessük össze és állandó helyükre szállíttassuk.

A karók kihúzására egyszerű emeltyű szolgál eszközü (37. ábra). Ugyanis: *a* karót *b* erős láncz-csal körülfogjuk és a láncznak egyik szemét *c* emeltyű megvasalt hegyes végébe akasztván, 3 munkás a legerősebben állót is kihúzza. Az alátámasztó lábat czélszerű 0.50—1.00 m hosszúra készíttetni. 3—4 munkás egy nap alatt 400—600 karót ki bír szedni, a mint t. i. erősebben vagy lazábban álló karókkal van dolgunk.



37. ábra.

Az egymás mellé sűrűn levert karókat — a mennyiben egészen le vannak a földbe verve — ásóval bontatjuk ki. A karófal végét t. i. oly mélyen kiásatjuk, hogy a szélső karó szabad kézzel könnyen legyen kiemelhető. Ezután már könnyen mozdul a 2-ik és a többi karó. Néhány méternyi haladás után ismét segítségül vesszük az ásót és a karó tövéből ismét eltávolíttatjuk a földet keskeny árokszerű leásással. A munkát így folytatjuk a karófal végeig. Azután az így támadt árkokat gondosan betömetjük.

## a) Védekezés hullámverés ellen.

### 11. §. Általános megjegyzések.

A hullámverés keletkezése és működése a 4. §-ban van részletesen tárgyalva.

Hullámverés elleni védekezésnél a hullámok közvetlen érintkezése a gát testével a lehetőségig megakadályozandó és a gát testével közvetlenül érintkező víz minél nyugodtabb állapotban tartandó.

A hullámverés *nyaldossa, elhabolja, szakgatja*, végre is *átszakítja* és *elmosza* a töltést.

A hullám szakgató ereje folyóvízi viszonyaink közt legfeljebb csak 0·20 m-re hat le a víz színe alá. A védekezést tehát elég a víz színe alá 0·30 m-re eszközölni.

Tagadhatatlan az, hogy minél enyhébb lejtésű a megtámadott rézsű, annál kevésbé kezdi azt ki a hullámverés. De a rézsűk növelésével a hullámverés ellen védekezni mégsem lehetséges, mert még 1 : 12 hajlású rézsűknél is észleltetett már elhabolás, s a mint a hullám egy kis merőleges lépesőfokot előállított a töltésrézsűn, attól kezdve a rombolás egyenlő mértékben halad tovább, bármekkora is a töltés rézsűje.

A hullámverés ellen legtermészetesebb védelem a töltés rézsűjének begyepesítése. Minél tömöttebb a gyepek, annál erősebben bír az a hullámoknak ellentállani. Tapasztalati tény, hogy ha nyári áradások a töltés lejtőjén kaszálatlan, magas füvet találnak, ily esetben az erős hullám-

verés is megtörik a fűvön s a töltés külön védelem nélkül is ép marad. A gyepképződés meredekebb földrészsükön tökéletlenebb, mint enyhébbeken. E miatt kívánatos a töltések víz felőli oldalának legalább 1 : 3 arányú hajlást adni.

Széles és szabad hullámtéren, kellő vízmélység mellett, 1—4 fokú széltől keletkező *kis* hullámverés ellen egyáltalán nem, vagy csak alig szükséges védekezni.

5—7 fokú erősségű széltől keletkező *közép* hullámverés ellen szükséges már a védekezés.

8—10 foknyi erősségű viharok által előidézett *nagy* hullámverések gyakran csak a legnagyobb erőfeszítéssel küzdhetők le.

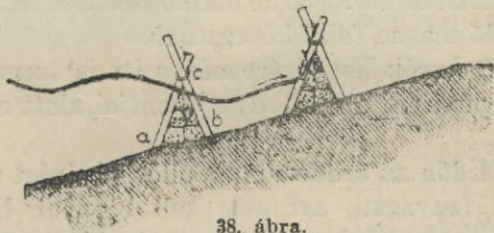
## 12. §. Szabványos töltések védelme hullámverések ellen.

Árvédelmi társulataink töltéseinek méretei, az utóbbi évtizedekben annyira erősödtek és tökéletesedtek, hogy azoknak a védelme lényegesen különbözik a kezdetleges töltéseknek kezdetleges viszonyok közötti védelmétől. Ezért szükségesnek tartottuk a hullámverés ellen való védekezés módjait e szempontból ketté osztani, habár e kettő közt határozott határvonalat felállítani nem lehet.

## 13. §. Ollós karózás.

Midőn a hullám még nem szakgatott martot a gát oldalában, akkor középszerű hullámcsapás ellen úgy védekezhetünk, hogy elsőbben is egy sor  $2-2\frac{1}{2}$  m hosszúságú karót, egymástól 30—40

cm távolságra, jó erősen leverünk, azután mögötte a kukoriczaszárból vagy rőzséből készült kévéket úgy fektetjük le, hogy legalul, például: egymás mellé 2 kéve essék, ezek fölé pedig 1 vagy 2 és erre ismét még 1 kéve (23. ábra). Ennek megtörténte után a kévefal mögött egy második sor karót verünk le. Még pedig, ha elég karó áll rendelkezésünkre, mindegyik külső *a* karóval szemben egy belső *b* karót, ha pedig szűkiben vagyunk a karóknak, akkor csak minden második külső karóval szemben egyet. Az így egymást érintő külső és belső karókat *c*-nél végül gúzsvezzővel erősen összekötjük.



38. ábra.

Az ily karózást Hódmező-Vásárhely vidékén „ollós karózás“-nak hívják. Magassága lehet mintegy 60 cm.

Jó oldala abban áll, hogy bárhol felrakható. Ellenben az a hibája, hogy egymagában a nagyobb hullámnak nem bír sikeresen ellenállani. A hullám t. i.: a mint nekirohan az ilyen falnak, azt erősen meg-meglöki és törekszik fölemelgetni. Mivel az összes falazatot a karók lefoglalva tartják, a karók minden lökést meg-

éreznek és idestova rángattatniak. A tartós hullámcsapásnak pedig az a végeredménye, hogy a karók meglódnak és a hullám egyszer csak felveszi az egész falat s a vízszínen ide s tova himbálja.

*Figyelmeztetés.* a) A víz színénél mintegy 30 cm-rel alantabb feküdjék az ollós karózás alapja, nehogy a hullám az alapot kimoshassa.

b) A külső sor karó kissé befelé dőljön a gát felé, a belső karók pedig úgy legyenek leerve, hogy a közbeeső kévéket a lehető legjobban összehúzzorítsák.

c) A kévék lehetőségig jól megfeküdjék egymást, köztük hézagok ne maradjanak és lehetőleg egyenlő magas falat képezzenek.

d) A karók leverésére nézve itt is szem előtt tartandó, a mi a 18. §. d) e) pontjai alatt elmondott.

e) Midőn az áradó víz az ollós karózást túlhágással fenyegeti, azt nem kell bevárni, hanem második, esetleg harmadik sorral védjük a gátat. Célszerű a második sor készítését mindjárt megkezdeni, mihelyt az első sor karózat koronáját a vízszin 30 centiméternyire megközelíti. Szintén ennyire legyen a második sor lába fedve az első sor magasságával.

Egy folyóméter, 60 cm magas fal anyagszükséglete:

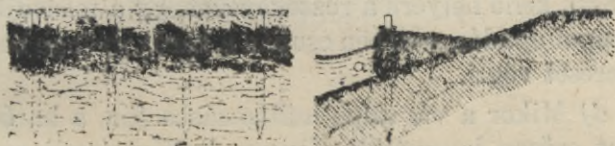
kukoriczaszár vagy rőzsekéve . . . . .	0.15 m <sup>2</sup>
karó (1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m hosszú, 8—12 cm	
vastag) . . . . .	6 db,



#### 14. §. Halhájjas borítás.

Oly gátszakaszokon, hol a hullámvás nem szokott fölötte nagy lenni, ha már kevés további áradásra van kilátás, és a mikor a kimosott mart 15—25 cm-nél nem nagyobb, következőleg is védekezhetünk ú. n. *halhájjas* borítással.

Az átlag 2 m hosszú és a kötésnél 30 cm vastag *a* rőzsekévéket a 24. ábra szerint helyezzük egymásra és a kötés táján egy-egy horgas vagy keresztet karóval a gáthoz szegezgetjük, a rőzse mögé és alá pedig *b* szalmát, gazt stb. tapostatunk.



29. ábra.

A karók körülbelül 1 m-re jönnek egymástól, melyeket kezdetben csak gyengén verünk a földbe s csak akkor veretjük le erősen, ha szél kezd fujni. Szükség esetén ollós karózással erősítjük meg e védelmet.

Az ilyen rőzsemű oly összefüggő rőzsetes tet képez, melyet igen könnyen lehet a vízszin változása szerint följobb vagy lejobb helyezni. Ezért nemcsak egy, hanem különböző vízállásnál is védhetjük vele a gát oldalát; minélfogva aránylag véve kevés anyag kell hozzá.

*Figyelmeztetés.* a) A rőzsemű alja körülbelül 30 cm-rel mélyedjen a nyugvó víz szine alá, hogy a hullám alatta ki ne vájhassa a gát lodalát.

b) A rőzsefejek vízmentében feküdjenek.

c) Apadáskor vagy áradáskor a rőzsemű lejobb vagy följobb helyezéseire két csapat ember áll sorba úgy, hogy minden két karó közé egy-egy ember jut. Az első csapat emberei a karók mellett csapófát dugnak a rőzse alá, azt megemelik és ha a vízszin lejobb apadt, mindjárt a csapófán lejobb csúsztatják a kellő helyre. Ha pedig följobb kell helyezni a rőzsét, a második munkáscsapat föl-húzza a kellő helyére a rőzsekévét. Ez a második csapat apadás esetében csupán a karók gyenge beverését végzi.

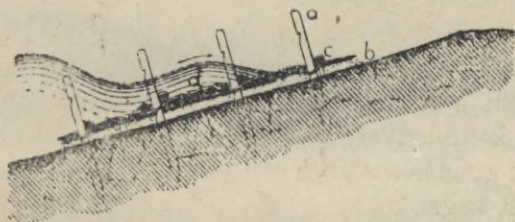
d) Mikor a víz szine hullámozásba jön, a karókat erősen leveretjük. Gyenge hullámozásnál ezután még csak arra kell ügyelnünk, hogy a meg-lazult karók lejobb verettesenek, vagy újakkal pó-toltassanak. Ha a hullámozás erősebb, akkor a rőzsekévék mögé taposott *b* gázt, szalmát vagy trágyát *c* földdel megterhelik. Kivételesen, na-gyon erős szelek esetében, az ilyen gátvédőt még súlyosabb tárgyaknak közönként való reáhelye-zésével is megterhelhetjük.

Egy folyóméter, 50 cm magas rőzsemű anyag-szükséglete:

rőzsekéve (2 m hosszú, 30 cm vastag)	1 drb.
karó ( $1\frac{1}{2}$ m hosszú, 8—10 cm vastag)	1 „
gáz	0.25 m <sup>3</sup>

### 15. §. Rőzseborítás.

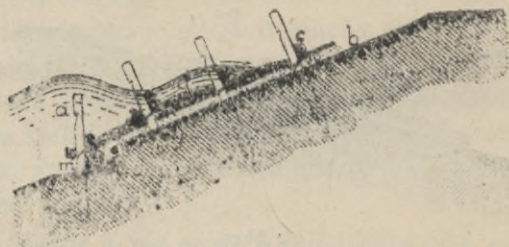
A legnagyobb hullámzás ellenében úgynevezett „rőzseborítást“ is szokás alkalmazni, midőn a hullámok martot még nem szakgattak. Még pedig oly sikerrel, hogy az újon épült és még be nem gyepesedett gátoldal is, valamint az igen laza anyagból, sőt a homokból készült gát is megvédve marad alatta.



40. ábra.

A rőzseborítás készítését a csendes vízszin alatt mintegy 30 cm-nyire kezdjük el, úgyhogy a gát oldalát 4 m szélességben szálas szalmával, vagy ehhez hasonló egyéb dudvával oly vastagon borítsa, hogy a szalmaágyazat megtömörülése után is még mindig 10 cm vastag legyen (40. ábra). A szalmaborítékra válogatott és egyenletes hosszúságú rőzsét teregetünk — a víz szélének irányára merőlegesen és vastagabb végüket rakván a víz felé — oly sűrűn, hogy a rőzsészalak között 4 cm-nél nagyobb hézagok ne legyenek és vastagsága mintegy 8 cm legyen. Ezután a rőzsére 4 sor *c* hevedert vagy csatlófát fektetünk. A legalst a borítás alsó szélénél, a többi hármat pedig

1—1 m távolságokban, végül a hevedert minden 1.3—1.5 m távolságra kampós karóval jól leszorítjuk a gát testébe olyképen, hogy a hevederre és kampós karóra egy vesszőkarikát húzunk. E karikát a karó kampójába illesztve, a karót mindaddig verjük, míg a hevedert és ezzel együtt az egész rözseszalma borítást erősen le nem szorítja a gát oldalához.



41. ábra.

Midőn a gát oldalát a hullámozás már kikezdte (41. ábra), vagy midőn már hullámozik, akkor a vízszin szélének vonalában egymástól 40 cm-re 1.5—2.0 m hosszú, 8—12 cm vastag kampós karókat jó erősen leverünk, azután a karók mögött szétbontott rözsekévét teszünk. Ezt 5—10 cm vastagságban a karókhöz tartjuk és mögötte 25 cm vastagságban szalmát vagy egyéb dudvát taposunk le annyira, hogy a rözse és szalma alja mintegy 30 cm-re feküdjék a csendes víz szine alatt. A lábazat elkészülte után elterítjük a szalmaágyazatot és tovább úgy járunk el, miként föntebb le van írva.

Föltéve, hogy a gátoldal rézsűje 1:3-hoz arányló, akkor a 4 m szélességű borítás 1.3 m függőleges magasságnak felel meg és ily függőleges magasságban fedi a gát oldalát. Nem tanácsos azonban tétlenül bevárni az árvíznek 1.3 m-nyi áradását, mivel akkor a hullámozó víz már a borításon túlesapna és a védtelenül hagyott gát oldalát megrongálná. Sőt már akkor tanácsos folytatni fölfelé a borítást, mikor a víz még csak 1 m-nyire áradt.

*Figyelmeztetés.* a) A rőzseborítás lábazata a csendes víz színe alatt mintegy 30 cm-re fekszen, nehogy a hullámozó víz alája kaphasson és alámoshassa.

b) Ha a borítást hullámozó vízben kezdjük készíteni, a lábazathoz vert karókat ne függőlegesen, hanem mintegy 15—20 cm-nyire a gát felé hajolva verjük le, — a többi karókat pedig a gát oldalára merőlegesen. A karóleverés szilárdságára nézve figyelemben tartandók a 18. §. d) pontja alatt elmondottak.

c) Ha reá érkezőnk, mindenik kampós karóba két kampót vágjunk be. Ha netalán a hullámsapás kimozgatná a karót, a vesszőkarikát a felső kampóba lehessen akasztani és a kampós karót lejjebb verve, ismét megszilárdíthatjuk állásában.

d) A heveder elhelyezésekor, rövid rőzseveszszőknél, arra figyeljünk, hogy a rőzseszálak vastag vége mindig a heveder alá jusson.

e) Ha rőzse helyett náddal rendelkezhetünk, ebből elég 4—5 cm vastagságú terítés, mert szálai sűrűen fekszenek egymás mellett.

f) Miután a borítást erős hullámozás közben igen nehéz elkészíteni, már előre készítsük el csendes időben. Még pedig úgy, hogy lábazata a gát oldalának azon vonalába essék, hol a hullámcsepás jelentékenyebb sérülést szokott okozni.

g) Ha a tartós nagy hullámozás a szalmabélést helyenként kiszedné, ezt azonnal helyre kell hozni. De mivel ilyenkor szabályszerűen nem lehet dolgozni, a szalmaréteget csak úgy, ahogy lehet, tömjük a rőzse alá. Az ily helyeket azonban a vihar, elmulta után meg kell vizsgálni és gondosan megigazítani.

h) A munkabeosztás következő: 1 ember hordja a lábazati karókat, 1 ember tartja verés közben, 2 ember veri. Ezután 2 ember készíti a lábazatot, még pedig egyik hordja a rőzse- és szalma-anyagot, a másik pedig a rőzsét szétteregeti a karók mögött, egyszersmind a szalmát jól letapossa a lábazatba. Ezután 2 ember foglalkozik a szalmahordással és szétteregetésével, 2 ember a rőzsehordással és szétteregetésével, 4 ember a hevederek és szorítókarók hordásával, a hevederek lefektetésével és a szorítókarók leverésével, végül 1 ember fűz vesszőkből szorítókarikákat készít. E szerint 13 napszamos dolgozik egy-egy csapatban, 5 részre felosztva.

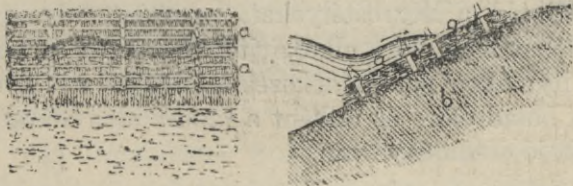
Egy folyóméter 4 m széles ilyenmű rőzseborítás anyagszükséglete:

szalma, sás vagy más szálas dudva . . . . .	0·45 m <sup>3</sup>
rőzse . . . . .	0·32 „
heveder (3 m hosszú, 8—12 cm vastag)	1·3 drb.
kampós karó (1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m hosszú, 8—12 cm vastag) . . . . .	4 „
vesszőkarika (20 cm öblü, 1 cm vastag fűzvesszőből fonva) . . . . .	4 „

### 16. §. Szalmaborítás.

A Tiszának Tokaj feletti szakaszán a szalmaborítást a fenti eljárástól kissé eltérőleg szokják jó sikerrel alkalmazni. T. i. léczeket szegeznek össze már előlegesen és a léczrostélyt, vagy mi-ként azon a vidéken nevezik, a léczkeretet fekte-tik a szalmaborítékra rőzse és heveder helyett.

A léczrostély alakja és mérete a 42. ábrán van előtűntetve.



42. ábra.

Egy-egy léczrostély 4 szál 5 m hosszúságú párhuzamosan fektetett léczből áll, melyekre 5 darab 1 m hosszúságú lécz van keresztben szegezve. E szerint egy léczrostély szélessége 1 m és hossza 5 méter.

Az ilyen borítás elkészítésénél legelőbbben a gát oldalát leborítják hosszú szálú szalmával vagy réti gazzal 20—30 cm vastagságban és 2·25 m szélességben. Azután erre ráfektetünk a már kész léczrostélyokból két darabot *aa*, és mindegyik rostélyt 6 darab, 1·2—1·5 m hosszú, 6—8 cm vastag *b* kampós karóval jó erősen a gát oldalára leszorítjuk.

E karók kampója azonban különbözik az alsó Tiszán szokásban levő szorítókarók kampójától. Céljuk ugyanis nem az, hogy a vesszőkarika beléje akadjon, hanem jól kiálló végükkel le kell fogniok a léczrostélyt. Ez okból vagy természetes kampójú fűzfakarókat használnak, vagy a hasított karók felső végét — tetejétől mintegy 10 cm-re — 2 cm-es fúróval átfúrjuk és ebbe egy keményfából készült 15 cm hosszú szeget vernek belé, melynek kiálló vége képezi a kampót.

Miután a léczrostélyokat, valamint a kampós karókat már előre elkészítjük és készen tartjuk, az ily módon való védekezés munkája igen gyorsan halad előre és miként a tapasztalás mutatja, igen jó eredménye van.

Midőn az árvíz az ily módon készült szalmborításnak felső szélét mintegy 50—60 cm-nyire megközelítette, akkor még egy sor léczrostélyt kell lerakni.

*Figyelmeztetés.* a) A léczrostély alsó széle 30 cm-nyire feküdjék a csendes víz színe alatt, hogy a hullámozó víz alá ne moshassa.



b) A szalma vagy réti gaz úgy helyezendő el 20—30 cm vastagságban, hogy szálaik a víz szélére merőleges irányban essenek, mert különben a rostély alól a hullám kiszakgatja.

c) A kampós karók merőlegesen verendők le a gát oldalába.

d) A borítást még a víz hullámozása előtt el kell készíteni, mert a nagyobb hullámok igen megnehezítik a szalmaréteg egyenletes lerakását és az alsó karók leverését.

e) A szalmaborítás szélessége csak az esetben 2·25 m, midőn a gát rézsűje 1 : 2-höz aránylik. 1 : 3-hoz arányló rézsűnél 3·25 m szélességű szalmaborítás és 3 sor léczrostély szükséges.

f) A munkabeosztás a következő: 3 ember foglalkozik a szalmahordással és teregetéssel. Ezután halad 1 ember a léczrostélyok helyrevitelével, lefektetésével és a karók helyrehordásával. 2 ember pedig a karóveréssel foglalkozik. Tehát 3 részre oszolva összesen 6 ember dolgozik egy-egy csapatban.

Egy folyóméter 2·25 m széles, léczrostéllyal leszorított szalmaborítás anyagszükséglete:

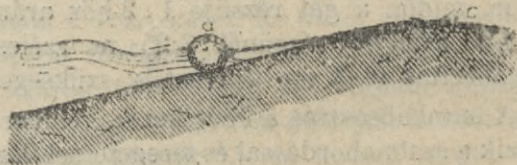
szálas szalma, vagy réti gaz . . . . .	0·56 m <sup>3</sup>
lécz (5 m hosszú, 53 mm széles, 27 mm	
vastag) . . . . .	2 szál
léczszeg . . . . .	8 drb.
kampós karó (1·2—1·5 m hosszú, 6—8	
cm vastag) . . . . .	2·4 drb.

### 17. §. Buday Dezső gördülő borítása.

Kisebb nagyságú hullámcsapások ellen rőzsehengereket is szokás néhol használni.

A rőzsehenger vagy egészen rőzséből készül, vagy csak a külső burokja áll rőzséből, a belseje pedig szalma, sás stb. egyéb dudvából.

A rőzsehenger hossza 15—20 m, átmérője 30—40 cm, a külső rőzseburok vastagsága 8—10 cm. Minden  $\frac{1}{2}$  méternél korezvezzővel, vagy tűzben meglágyított 3—4 mm. vastagságú vassodronnyal jól összeköttetik (43. ábra).



43. ábra.

Csekély hullámozás esetén a rőzsehengert korezvezzőből készült gúzszal kikötjük a gátba vert *b* karóhoz, minden 5—10 méter hosszban 1 gúzs alkalmazván. A vízállás változása esetében igen könnyen lehet a gúzsokkal a hengereket följebb húzni, vagy lejjebb eresztetni, mindig arra a helyre, a hol a hullámcsapás a gát oldalában kárt okozhat.

Mivel az ily módon készült rőzsehenger csekély súlylyal bír, minden nagyobbacska hullám képes lesz lebegtetni, hányni-vetni és a tőle várt védelmet meghiusítani. Nagyobb hullámozás esetében tehát a rőzsehengert ollós karózással kell a gát

oldalához erősíteni a 13. §-ban előadott módon. Sőt még egy második, harmadik sor rőzsehenger is szükséges ott, ahol a napokig tartó erős hullámcsapás uralkodik. Mert daczára minden kitartó szorgalomnak és igyekezetnek, mégis megtörténhetik, hogy az erős szél oly nagy hullámokat ver, melyek az első sor hengert széttépik, és akkor igen sokszor életkérdése a gátnak, ha van még egy tartalékhengere, a melylyel addig is védekezhünk, míg a széttépett hengert ismét összekötjük, illetőleg rendbe hozzuk.

Erősebb hullámozás esetében a hengersorok alá puha anyag, mint szalma, sás, gyékény stb. helyezendő. Sőt ugyanily puha anyag a hengerek háta mögé is fölhalmozandó, hogy a gát oldalát a hullámcsapások ellenében jobban megvédhessék.

Erős hullámozásnál e módszerrel már nem lehet sikert elérni.

*Figyelmeztetés.* a) A rőzsehenger belsejébe minél több szalma, sás stb. kötendő, hogy a hullámcsapódásait jól fölfoghassa.

b) A rőzseburok oly sűrű legyen, hogy a henger belsejéből a szalmatöltelék ki ne hullhasson.

c) A víz áradásához vagy apadásához képest, a rőzsehenger is följebb húzandó vagy lejjebb eresztendő annyira, hogy mindig azon vonalát fedje a gátoldalnak, mely a hullámozás által megtámasztatik.

d) A rőzsehengerek alá és háta mögé szalma, sás, gyékény, vagy más puha anyag helyezendő. Ezenkívül ollós karózással a gát oldalához erősítendő.

Egy folyóméter 40 cm átmérőjű, egysoros rőzhengerrel való védekezés anyagszükséglete:

rőzse . . . . .	0.10 m <sup>3</sup>
szalma, sás, stb. . . . .	0.15 m <sup>3</sup>
fűz vesszőből készült szorító gúzs (1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m hosszú) . . . . .	2 drb
kikötő gúzs (4—5 m hosszú) . . . . .	0.2 drb
karó (1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m hosszú, 8—12 cm vas- tag . . . . .	2 drb

A rőzsehengerekkel való védekezésnek más egyéb rőzseművek fölött azon előnye van, hogy a míg az állandósított rőzseművek kimosás vagy széttépés esetében a víz által elsodortatnak, vagy az áradó víz által elborítottván, újabb művek alkalmazását teszik szükségessé, addig a rőzsehengerek kikötési módjuknál fogva a víz által el nem sodorhatók, és az áradó vízszinhez képest bármikor emelhetők és elmozdíthatók. Így egy és ugyanazon védőanyaggal védekezhetünk az áradás egész tartama alatt. Sőt csekély tatarozással 3—4 éven át is használhatjuk a rőzsehengereket.

Homokos és szikes anyagból készült gátakat azonban erős hullámok ellen rőzsehengerekkel jó eredménnyel nem védhetünk meg.

Buday Dezső használt táviródrótokra kötött rőzséből olyan paplant (gördülő borítást) készített, mely összehengerelhető. A töltés szakgatásnak kitett részét szalmával leteregetve, a szalmát a borítás kigöngyölítésével leterhelte. A borítás

a szükségnek megfelelően karókkal erősített a töltés testéhez. Árvíz elmúltával az összegöngyöltett borítás a töltés koronáján szalmakazlakkal befedve várta a következő árvizet.

### 18. §. Fejkarózás.

A hosszantartó, erős hullámcsapások ellen való sikeres védekezéshez, midőn a hullám már martot szakgatott, a mart elé karókat, ú. n. *fejkarózást* verünk 20—30 centiméter távolságokban, vagyis oly sűrűn, hogy a karók közötti fedetlen réseken a szalma ki ne hullhasson. Azután a karó sor és a gátmart közti hézagot szalma, sás, dudva, gaz, vagy szálas trágyával jól letaposva kitöltjük.



44. ábra.

Ily módon 1 méter magasságig emelhetjük a védőfalat.

*Figyelmeztetés.* a) A szalma, dudva stb.-ből készült fal alapja a csendes víz színénél 30 cm-rel alantabb feküdjék, nehogy a hullámozó víz az alap alá kaphasson és azt onnan kimossa.

b) Leverés közben a karó ne függőlegesen, hanem ettől a gát felé mintegy 15—25 centiméter-

nyire hajolva tartassék. Így a karók mögé gyömszölt dudva letaposása közben a karó sor kissé enged a víz felé és ekkor körülbelül függőleges állásba jut. Holott ha már eredetileg függőlegesen veretett volna le, a tömés nyomása következtében kihajolnék a víz felé és a hullámcsapások jobban belé ütköznének.

c) A betömendő szalma stb. anyagot tömés előtt, vagy tömés közben meglocsoljuk, hogy azzal súlyát és összetapadását növeljük.

d) A karók leverésének mélysége függ a gáttest tömörségétől és annak kisebb-nagyobb mértékben való átázott állapotától. Ezt pedig csak egy-két karó leverése után tudjuk meg és ahhoz mért hosszúságú karókat alkalmazunk. Általában véve a karó leverését mindaddig folytatjuk, míg oly szilárdan nem áll, hogy a kézi bunkó egy ütése alatt csak néhány mm-nyire mélyed, és egy kézzel csak igen keveset mozgatható. A karók hosszánál még arra kell ügyelnünk, hogy leveretésük után is még mintegy 30—40 cm-rel álljanak ki a szalma, gaz, stb. fal fölött, hogy állásuk meglazulása után még mélyebbre lehessen verni, és ezzel ismét megszilárdítani. Általában véve jobb, ha karóink a múlhatatlanul szükségesnél valamivel hosszabbak, mint rövidebbek.

e) A hullámcsapások rendszeresen megingatják a karókat. Szükséges ennél fogva a hullámok lecsillapulta után, sőt hullámozás közben is, a karókra kézi bunkóval egy-két ütést tenni. A melyiket nagyon meglazultnak tapasztaljuk, azt azonnal ki

kell egy másik hosszabbal cserélni, vagy melléje egy pótkarót verni.

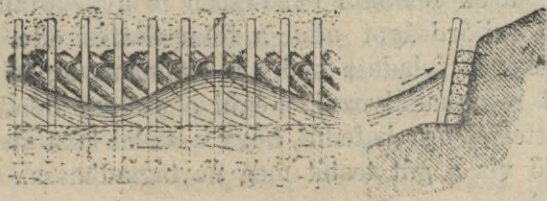
f) A szalma, sás, dudva, gaz vagy szálas trágyaanyagot szálával a gát hosszának irányában, ezzel egyközűleg helyezzük el. Ha azonban a szalma stb. anyag rövid szálú, akkor a gát irányára merőlegesen.

Egy folyóméter, 1 m magas és 30 cm vastag karós fal anyagszükséglete:

szalma, sás, dudva, gaz, vagy szálas kukoriczaszár . . . . .	0.3 m <sup>3</sup>
karó (1.5—2.5 m hosszú, és 8—12 cm vastag) a fal anyagának kisebb-nagyobb szálú voltához képest . . . .	4—5 drb.

### 19. §. Fejkarózás kukoriczaszárral.

Kukoriczaszárból és karóból, mikor a hullám már martot szakgatott, szintén úgy készül a hullámcsapások ellen a fal, a mint az előbbi pontban le van írva. Csak abban különbözik tőle némileg, hogy a fejkarózás karóit egymástól nagyobb — mintegy 35 cm — távolságokban veretjük le. (45. ábra.)



45. ábra.

*Figyelmeztetés:* a) Mindazok figyelemben tartandók, a melyek az előbbi §-ban leírvák.

b) Azonkívül arra kell ügyelni, hogy a kukoriczaszár ne feküdjék egészen vízszintesen, hanem a víz színére mintegy 30—40 foknyi szög alatt. Így rakva jobban ellenáll a hullámcsapásoknak. A hullám t. i. így nem ragadhatja meg a kukoriczakévéét egyszerre egész hosszában, hanem csak egy-egy részét löki meg erősen, míg a többi rész kevésbé támadtatik meg.

c) A kévék fejei, vízfolyás szerint szólva, lefelé legyenek fordítva, mert így biztosabban fekszenek helyükön.

Egy folyóméter, 1 m magas kukoriczaszárból és karóból készülő fal anyagszükséglete:

kukoriczaszár . . . . .	0.3 m <sup>3</sup>
karó (1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m hosszú, 8—12 cm vastag) . . . . .	3 drb.

## 20. §. Fejkarózás rőzsével.

Karó, rőzsekéve és szalmával a nálunk dühöngeni szokott legerősebb hullámcsapások ellen is sikeresen védekezhetünk.

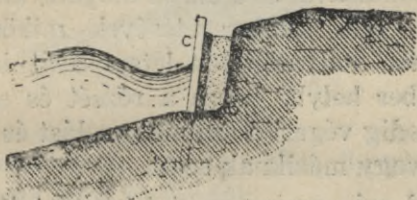
A karók feladata ez esetben is a védőfalnak kellő szilárdságot adni a fölemeltetés ellen. A rőzsekévék feladata pedig a szalmaanyag kihullását megakadályozni. Végül a szalma feladata a gáttestet úgy befedni, hogy a szálai közt átszüremelő víz a gát testét meg ne támadhassa. (46. ábra.)



A védőfalat következőkép készítjük el:

A meredek *b* mart előtt mintegy 30 cm távolságra leverünk egymástól 40 cm távolságokban  $2-2\frac{1}{2}$  m hosszú és 8—12 cm vastag *c* karókat, fejkarózást. Azután *a* fölbontott rőzsekévé a karók mögött 6—10 cm vastagságban széttergetjük és az üreg többi részét jól letaposott nedves szalmával, vagy más egyéb dudvával tömören kitöltjük.

Az ily módon készült védőfal magassága legfeljebb 1 m lehet.



46. ábra.

*Figyelmeztetés.* a) Szem előtt tartandók a 18. § *a, b, c, d, e* pontjaiban elmondottak.

b) A karók mögé rakott szalma stb. anyagot jól le kell taposni. Ha taposás közben az ember lába valahol besüpped, azt annak jeléül vegyük, hogy ott a hullám már megtámadta alul a gáttestet. Ily esetben az alámosott részt a leghosszabb karókkal sűrűn megkarózzuk és a dudvázást még nagyobb figyelemmel hajtjuk végre.

c) Miután fagyos időben az ember lába nem süpped le taposás közben, azért ilyenkor a védő-

falat oldalról a víz felől kell szorgosan megvizsgálni, és a netán létező üregeket felásni és újból tömören kitölteni.

d) A fejkarózás és dudvázás munkája úgy halad leggyorsabban, ha a karózással 4 ember foglalkozik, még pedig: 1 ember hordja a karókat, 1 ember kellő helyükre teszi és verés közben kezével kellő irányban tartja, 2 ember pedig kézi bunkóval a leverést végezi. A karózás után következik a rőzsekévéknek és a dudvaanyagoknak feldolgozása, a minél 2 ember foglalkozik a rőzsekévék felbontásával és a karók mögötti kellő vastagságban való szétteregetésével, miközben a szalma- stb. dudvatöltelék letaposását is teljesíti, 1 ember helybe hozza a rőzsét és szalmát, 1 ember pedig végezi a szalmalocsolást és esetleg egyiknek vagy másiknak segít.

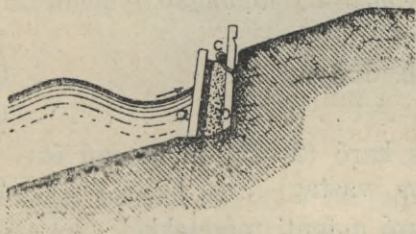
e) A hol már magas martot szakgatott a hullám, és elég földanyag áll rendelkezésünkre, ott az így elkészült dudvafal súlyosságát, loesolás helyett, földdel való megterheléssel is elérhetjük.

Egy folyóméter, 1 m magas, ilyenmű védekezés anyagszükséglete:

szalma, sás stb. dudva . . . . .	0·20 m <sup>3</sup>
rőzse . . . . .	0·10 „
karó (2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m hosszú, 8—12 cm vastag	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> drb

Midőn a szalmából és rőzséből készült védőfal nem elég súlyos ahhoz, hogy a hullám emelgetésének ellenállhasson, és kezd a hullámzó vízzel együtt le- s felhimbálódzni, terhelő földdel pedig

nem rendelkezünk, (47. ábra), akkor a szalmafal tetejére egy *c* csatlófát hosszában lefektetünk és gúzszal *b* kampós karókhöz kötjük. A karókat egy-egy méter távolságokban verjük le a szalmafal mögött, és pedig addig, míg a hozzá kötött *c* csatlófát jól reá szorítják a szalmafal tetejére és ezzel a szalmafalat lehetőségig mozdulatlaná teszik.



47. ábra.

*Figyelmeztetés.* a) Az előbbi figyelmeztetések itt is szem előtt tartandók.

b) A csatlófák rendszerint 3 m hosszúak és 8—12 cm vastagok. Egy csatlófa 2 kampós karóval és 2 vesszőkarikával szoríttatik le a szalmafalhoz. A kampós karó csak azzal különbözik egyéb karótól, hogy felső végén oldalt egy kis kampója van, vagy kampó helyett annyira be van metszve, hogy benne a vesszőkarika megakadhat. A karó oldalának bemetszése 4—5 cm. Bemetszés előtt ki kell próbálni a beverés mélységét és a bemetszést ahhoz képest kell megtenni. A vesszőkarika 20 cm nyílással és 4 cm vastag fonattal 15 mm, esetleg vékonyabb vesszőkből készül.

c) Ha a kampós karó meglazul és léjebb verni már nem lehet, a meglazult karó mellé jó vastag segédkarót verünk le szilárdításul.

d) A kampós karóval való leszorításnak az a rossz oldala van, hogy a hosszantartó erős hullámzás meglódítja és nem képes sokáig leszorítani a védő szalmafalat.

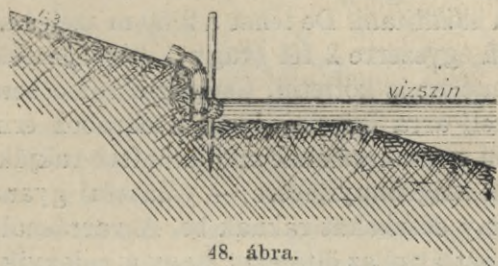
Egy folyóméter, 1 m magas ilyenmű fal anyagszükséglete:

szalma, stb. dudva . . . . .	0.2 m <sup>3</sup>
rőzse . . . . .	0.1 „
közönséges karó (2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m hosszú és 8—12 cm vastag) . . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> drb.
kampós karó a fenti méretekkel . . .	1 „
csatlófa (3 m hosszú, 8—12 cm vastag)	<sup>1</sup> / <sub>3</sub> „
vékony fűzfavesszőből csavart gúzs .	1 „

## 21. §. Gátvédelem Malina-féle árvédelmi paplanokkal.

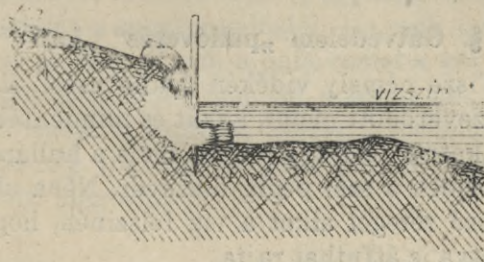
Ott, a hol a vihar már nagyobb martot mosott és a töltés omlósnak bizonyult, a mikor még erősebb rongálástól és nagyobb áradástól lehet tartani, akkor a kimosott mart elé 0.8 vagy 1.20 m széles <sup>1</sup>/<sub>3</sub> illetve félszélességű árvédelmi paplanból készítenek mellvédet. Azok 2—2 erős tölgyfakaróval jó szorosán a kimosott marthoz foglalandók. (48., 49. ábrák.) Az ilyen mellvéd gyorsan elkészíthető, különösen ha az ahhoz való <sup>1</sup>/<sub>3</sub> vagy <sup>1</sup>/<sub>2</sub> szélességű árvédelmi paplanok — esetleg

alul rákötött köterheléssel — a védgát vízfelőli lejtőjén előre széthordva a lefoglalásukhoz szükséges tölgyfakarókkal együtt készen állnak.



48. ábra.

A hol nincs terhelő kő, ott a fél paplanok alsó szegélyébe kell a lefoglaló karókat verni, hogy a száraz paplanok úszó képességét ellensúlyozni lehessen.



49. ábra.

Az árvédelmi paplanokból rögtönzött mellvéd-falakat legcélszerűbb az árvíz elvonulásáig helyükön hagyni, csupán ott kell azokat áthelyezés végett túlaradásuk után kiszedni, a hol még egy másik mellvédfalhoz való anyaguk már nincs.

A Malina-féle árvédelmi paplanok készítési módját lásd 25. § alatt. Megjegyezzük, hogy a 80 és 100 cm széles árvédelmi paplanokat elég gyorsan lehet a 2·50 m szélesek feldarabolása útján előállítani. De lehet a 2·50 m széles munkapadon egyszerre 2 fél (vagy 3 drb  $\frac{1}{3}$ ) szélességű paplanokat is köttetni. Csupán a rózse berakásánál kell arra ügyelni, hogy a darabok érintkező helyén a rózseszalakat szétkülönítve rakják be. A minek megkönnyítésére — válaszfal gyanánt — keskeny deszkákat raknak be. A varrásnál pedig úgy osztják el az öltéseket, hogy mindegyik darab szétválasztva készüljön el.

Az anyagszükséglet a védendő hosszából és a paplanok hosszából kiszámítható. Minden paplanhosszra 2—2 drb karó számítandó.

## 22. §. Gátvédelem „pallóverés“ „katré“-val.

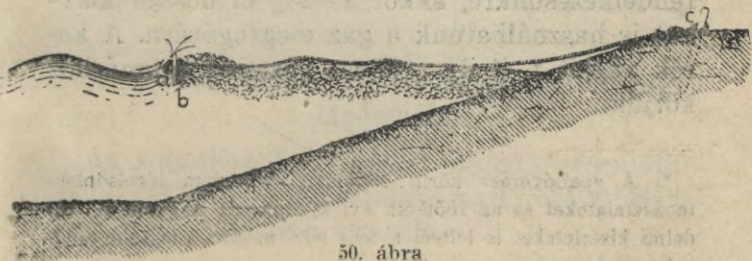
A Tisza némely vidékén „pallóverés“ alatt azt az összeverődött nádat, kákát és mindenféle gatz, ú. n. „katrét“ értik, a mit az árvíz a hullámterekről fölemel, a szél pedig összever. Néha oly vastag úszó réteget alkot a víz felszínén, hogy egy kis kutya is átfuthat rajta.

Nagy szerencse a gátra nézve, ha egy ilyen pallóverés nyomul oldalához, mert akkor a legerősebb hullámok is lelapulnak, mielőtt a gát oldalához érnének. A pallóverés ugyanis súlyával lefogja a hullámzó víz hánykódását és megfekszi az árvíz felszínét. Még pedig annál jobban: mi-

nél szélesebb, vastagabb és súlyosabb a pallóverés.

Tapasztalás szerint, a hol elegendő pallóverés nyomul a gát oldalához, ott a legnagyobb szél alkalmával sem rongálódik meg a gát oldala, mert a pallóverés csak a szélén hanyódik föl alá, de 4—8 m-nyi szélességben már nyugvásba jön, mintha esendes idő lenne.

A pallóverésnek az a hibája van, hogy nem lehet oda rendelni, a hol szükségünk volna reá. A kevésbé támadt részeken gyűl össze leginkább, a legerősebben támadt töltésrészekről leghamarabb elsodródik és ha a szél iránya megfordul, ott hagy bennünket. Ellenben azzal a jó tulajdonsággal bír, hogy ha az árvíz emelkedik, vagy alább süllyed, azzal együtt emelkedik vagy süllyed a pallóverés is, és mindig egyaránt megvédi a gát oldalát a megrongálástól. De csak úgy, ha valamely módon sikerül a pallóverést a gát oldalánál megtartani. Az nem áll módunkban, hogy ily pallóverést tetszőleges helyen létesítsünk, de mindenesetre iparkodjunk azt, a mely magától képződött, megtartani.



50. ábra

A pallóverés helyhezkötéséhez fenyőgerendák, pallók, vagy lehető hosszú karók szükségesek.

A hosszában hasított *a* gerendát, vagy karót 50 centiméternyi távolságokban átfúratjuk és beléje 40 cm hosszúságú, 2—3 cm vastagságú *b* fogakat veretünk. Az így elkészített gerendát a víz színére fektetjük a gát oldalától mintegy 5 méternyi távolságban, és minden 5 méter távolságban 10 méter hosszúságú *c* kötéllel vagy a gúzzsal, még célszerűbben kitámasztó rudakkal a gát oldalához kötjük. Ezeknek megtörténte után a gáttartó *a* gerenda és a gát közé annyi pallóverést hanyatunk a mennyi szükséges ezen területnek 40—50 cm vastagságban való betöltésére, ha magától is ily tömeg még nem verődött volna össze. A netalán fönmaradó gaz-anyagot pedig vagy ladikok segítségével odább tereljük azon helyekre, a hol még nincs elegendő pallóverés; vagy pedig egy arra alkalmas helyen a gát oldalára gereblyével kihúzatjuk és onnan saroglyákon vitetjük az illető helyre.\*

*Figyelmeztetés.* a) Ha fenyőgerenda nem áll rendelkezésünkre, akkor 2—2½ m hosszú karókat is használhatunk a gaz megfogására. A karók végeit t. i. ily esetben gúzzsal egymáshoz kötjük.

\*) A «pallóverés» körül 1855-ben szereztem legelsőbben tapasztalatokat és az 1856-dik évi középszerű nagyvíznél védelmi kísérleteket is tettem a fent leírt módon a legjobb eredménnyel.



b) A gaztartó, gerendákba vert  $b$  fogaknak mérőlegesen kell állniok, különben nem tartják vissza a gazt. E végből a gerendát körülvevő gúzszt a gerendára reá kell szögezni, a kitámasztó karókat hozzá kell erősíteni, hogy azt visszatartsa az oldalt dőléstől.

c) Pallóverés megfogására szükség esetén élére állított pallók is alkalmazhatók, melyekbe fúrt lyukakon keresztül dugjuk a kitámasztó karókat.

d) Pallóverés helyett mindenféle giz-gazt is alkalmazhatunk; amit azonban víz alá kell nyomkodni, hogy jól átnedvesedjék és súlyosodjék, mert a sikernek egyik főfeltétele, hogy a pallóverés súlyos legyen.

Egy folyóméter, 5 m széles, 40 cm vastag pallóverés anyagszükséglete:

mindenféle giz-gaz . . . . .	2:0 m <sup>3</sup>
szálfa nem létében, gaztartó karó (2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> m hosszú, 8—12 cm vastag)	0.4 drb
kikötőkaró (1 m hosszú, 5—8 cm vast.)	0.2 drb
karó-fog (40 cm hosszú, 2—3 cm vast.)	2 „
kötél (1 cm vastag) vagy gúzs (2 cm- vastag) 10 m hosszú . . . . .	0.2 „

### 23. §. Gátvédelem Endre Andor úszó rőzselápjaival.

Az a kísérlet, hogy katrét mesterségesen állítsanak elő és így mesterséges pallóverést létesítsenek, eddigelé nem sikerült.

Ellenben véghezvitt kísérletek azt mutatják, hogy ha legalább 3 m hosszú, 30 cm vastag, lehetőleg nyers vagy száraz, de nem korhadt fűzfáágakból kötött kévéből tömör lápot fűzünk és azt a lápot a víz szélére fektetjük, az így elhelyezett rőzseláp réti törmelékkal, milyent különösen az áradó víz nagy mennyiségben szokott hordani, csakhamar megsűrűsödik, megvastag-



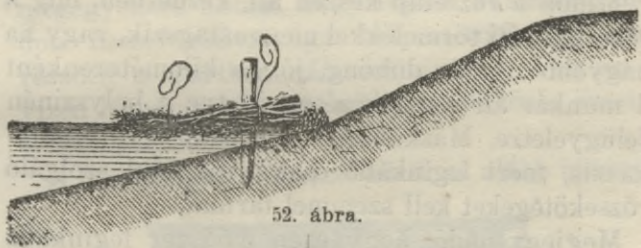
51. ábra.

szik és megnehezedik annyira, hogy benne az oda érkező nem túlerős hullámok is megtörnek és a gáttestre nézve csak gyenge vízmozgássá válnak, tehát gátbontó képességüket elvesztik.

A lápba 3 méterenként, kikötés végett, könnyedén egy-egy erős karót ütünk, de úgy, hogy áradás vagy apadás esetén könnyen kiszedhessük, s a rőzselápot tetszés szerint följebb vagy lejjebb helyezhessük.

Mivel az erősebb hullámok a rőzselápot élénken mozgatják, szükséges a rőzseláp végét lapos rőzsekévékre helyezni a víz szélében. Így az élénk hintázás is ártalmatlanná lesz. Apadás alkalmával azonban jobb, ha a láp vége nem fekszik rajtuk.

A rőzseláp készítése igen könnyen úgy történik, hogy két munkás 60—60 cm hosszú,  $\frac{3}{20}$  mm méretű, lapos vasból készített, tompahegyű fűzőtű segítségével, 3·5 mm vastag lágyított sodronyra, egymáshoz fűzi a lehetőleg egyenlő hosz-



52. ábra.

szúságú rőzsekévéket, a kéve-kötések fölött olyképen, hogy fűzés után a fűzött kéve hegye már a víz szélére fekszen. Midőn 10 m hosszú láp készen van, a fűző sodronyszálak végeit a szélső kévék erősebb részéhez erősíti. Ezután a 10 m hosszú lápot egészen, más két-három munkás segítségével, a kik eddig a lápfűzéshez rőzse-kévet hordtak, a vízre helyezik és 3 karó beütésével a víz széléhez állítják.

Ily módon készítenőd a második lápszakasz is, mely azután, midőn készen van, szorosan illesztőd az elsőhöz, és három karó beverésével ez is

mege erősítettetik. Így készül a harmadik, negyedik stb. lápszakasz is.

Figyelemreméltó, hogy a rőzsekévék kötése jó erős legyen és a kévék töve lehetőleg egyenesre üttessék.

Takarékossági szempontból jó, ha a vassodronyt fűzés előtt, olajos kendővel, vagy olajos kőcczal végig simítjuk.

Áradás vagy apadás esetén, ha a karók horog segítségével kiszedetnek, a rőzseláp könnyen helyezhető akár lejjebb, akár följebb.

Midőn a rőzseláp készen áll, kezdetben, míg a rőzseláp réti törmelékkal megvastagszik, vagy ha nagyobb zivatar dühöng, jó, ha kilométerenként 4 munkás áll rendelkezésre, illetve a helyszínén felügyeletre. Máskülönben elegendő erre 2 munkás is, mert leginkább csak a párnául szolgáló rőzsekötegeket kell szemmel tartani.

Megjegyzendő, hogy ezen módszer leginkább gyepes, vagy legalább megüledett gátak védelmére való, a hol a kisebb vízmozgások nem öblögetnek a gát rézsűjében bevágásokat.

E gátvédelmi módszer főleg olesóságával mutatkozik értékesnek ott, hol a rőzsekévék nem drágák és kellő mennyiségben beszerezhetők.

Egy folyóméter hosszú rőzseláp anyagszükséglete:

rőzsekéve (3 m hosszú, 30 cm vastag

a kötésnél) . . . . . 3:3 drb

karó ( $1\frac{1}{2}$ —2 m hosszú, 8—10 cm vast.) 0:3 „

sodrony (3:5 mm vastag) . . . . . 2 m

## 24. §. Küzdényi Szilárd rőzsehengertalpai.

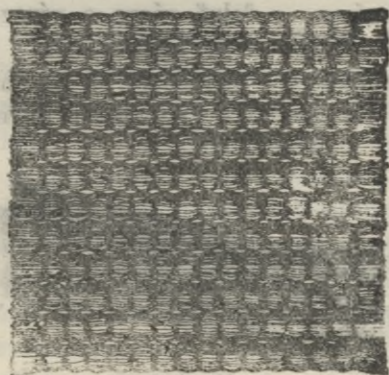
Az az igyekezet, hogy a katrét a partmentén megfogja, vezette Küzdényi Szilárdot is védelmi rendszerének megalkotásához, mely az előbb tárgyalt katréfogó eljárásnál mindenesere hatékonyabb, de költségesebb előkészületeket is igényel.

Eljárása 1915 október 28-án 68685 sz. a. magyar szabadalmat nyert.

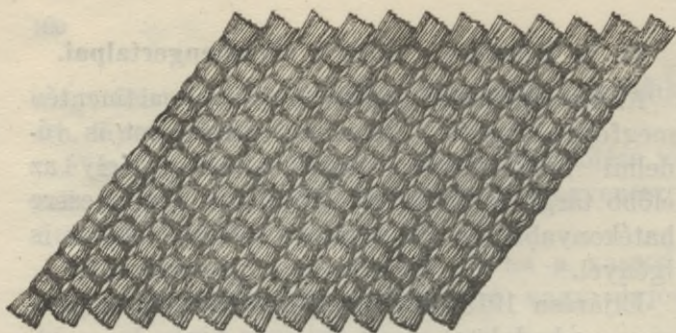
Ő rőzsekolbászokat használ fel e célra.

Különféle hullámzási és egyéb viszonyok számára többféle módszert konstruált. Mindannyian megegyeznek abban, hogy rőzsék különböző módon összefoglalva úgy helyeztetnek el, hogy részben a parthoz támaszkodjanak, részben a vízen lebegjenek és így a katrét lehetőség szerint megfogják.

A leghatékonyabb azok közül az alább ismerte-



53. ábra.

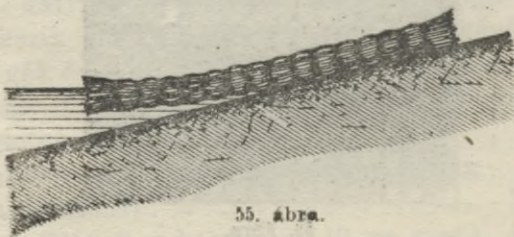


54. ábra.

tett eljárás, mely *rőzsehengertalp* név alatt szabaldalmazva van.

A mellékelt ábrák szerint a rőzsehengertalpat a töltésvonal irányára akár merőleges, akár ferdén hajló, szorosan egymás mellé fektetett rőzsehengerek alkotják. A változó vízállásokhoz alkalmazva az így előálló rőzsehengertalpnak csupán az alsó, a folyó felé eső része érjen le a töltésmenti vízszínre, a felső része a vízszéle menti töltésoldalra mindenkor felfeküdjék.

A hullámoknak leterhelését és így megtörését a rőzsehengertalpnak a víz színére felfekvő része végzi el.



55. ábra.

A rőzsehengereknek összefüggő és így egyöntetűen működő talppá való összeerősítését és ezen talpnak a hullámok támadásával szemben való mozdulatlanságát egyrészt a rőzsehengerek és a töltéstest között, más részben pedig az egyes rőzsehengerek között fellépő súrlódás biztosítja.

Rendkívül nagy hullámverésnek kitett szakaszon ezenfelül a talpat alkotó rőzsehengerek felső részükön a töltéstesthez rövid fűzfakaróval is odaszegezhetők.



56. ábra.

Az árvíz emelkedésével a talpnak a töltésoldalra felfekvő része folyton keskenyedik, míg végre a talpat feljebb kell helyezni. Ezt akként végezzük, hogy a rőzsehengereket egyenként húzzuk fel és illesztjük ismét szorosan egymás mellé. Apadó víznél a hengereket egyenként leeresztjük. Ez legkönnyebben úgy történik, ha a rőzsésorból egyelőre 5—6 rőzsét eltávolítva, az így keletkezett nyílás felhasználásával a rőzsét oldalvást hengergetjük és pedig a szükségnek megfelelően fel- vagy lefelé csúsztatva azt,

Kezelésüket, vagyis az áradó vagy apadó vízszínhez képest való feljebb vagy lejjebb helyezésüket kilométerenként két ember oly kényelmesen elvégzi, hogy azonfelül marad idejük a töltés őrzésére, a csurgások, átázások megfigyelésére is.

A szerkezet hullámtörő képessége a hengerek méreteinek növelésével tetszőlegesen fokozható. De növeli a lerakásnak és a feljebb vagy lejjebb helyezésnek költségét, ha a hengerek olyan nagy méretűek, hogy azokat két ember könnyen nem kezelheti. Legcélszerűbbnek és leghatásosabbnak bizonyultak a dróttal 9 helyen vagy gúzzsal, korczvesszővel 15 helyen átkötött, 4 m hosszú és 25 cm vastag rőzsehengerek, ha azok 3—4 m hosszú 1—2 cm vastag vesszőkből és néhány vastagabb ág bekötésével vannak készítve.

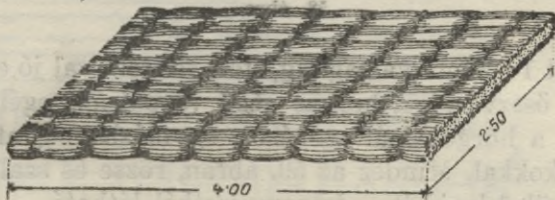
A hengerkazlak a töltés vízfelőli rézsűjén, egymástól lehető kis távolságra, egyenletesen elosztva legyenek abban a magasságban, a melyben a védekezést megokolt megkezdenünk. Az anyagnak fel- és leszállítását teljesen el kell kerülnünk, az oldalt szállítást a legkisebb távolságra kell csökkentenünk. Nagy hullámveréses szakaszon km-enként 2500 henger egymástól 20 m távolságra álló 50 hengeres kazalakba rakandó. Ezekből kétfelé szétvíve, két ember óránként 100 db-ot az 5 m középszállítási távolság mellett kényelmesen elhelyezhet. Kisebb hullámverésnek kitett szakaszon km-enként 2000 henger is elegendő.



## 25. §. Malina Gyula árvédelmi paplanai.

Még hatékonyabb, bár költségesebb és több előkészületet igénylő módon védekezett Malina Gyula a Felső Torontáli Ármentesítő és Belvíz-szabályozó társulatnál.

Az 1895. évi árvíz ellen való védekezésénél szerzett az a tapasztalat, hogy a lehetőleg síma felületű, szalmára ágyazott rózseborítás a hullámverések ellen kitűnő védelmet nyújt; másrészt az a közismert tény, hogy a hullámok játéka a víz felszine alatt nem messzire okoz rongálást, szülte azt

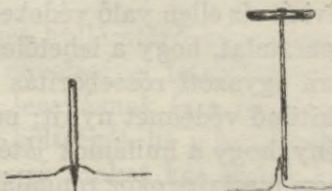


57. ábra.

az ötletet, hogy a védtöltésnek nem egész vízfelőli lejtőjét, hanem annak csupán azt a pásztaját takarják be — szalmarózse borítással —, a mely esetről-esetre a hullámok ostromának tényleg ki van téve. Erre a célra olyan rózseburkolatot konstruált, a melyet a víz áradása, illetve apadása szerint egyik helyről a másikra át lehet helyezni. Azt kinézése után — a munkások — *árvédelmi paplan*-nak nevezték el. (57. ábra.)

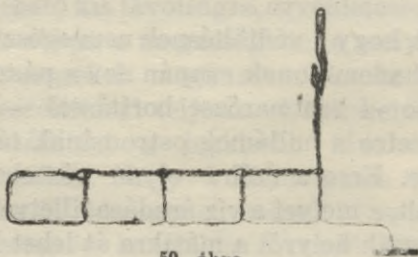
Ezek 4.0 m hosszú, 2.5 m széles, 0.25 m vastag, szalmával bélelt rózsetáblák, a melyeknek a töltés felszínével érintkező alsó lapját ritkább, a

hullámveréseknek kitett felső lapját pedig sűrű rőzsekéreggel szokták készíteni. A 2 sor rőzse-réteg közé cirka 30 cm-nyire berakott szalmát pedig felényi vastagságra szorítják össze az e célra szolgáló — a 60. ábrán üresen felrajzolt — munkapadokon. Azután pedig az összeszorítás



58. ábra.

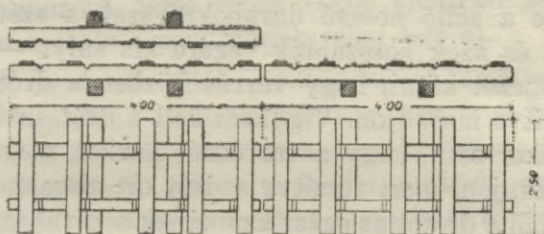
alatt 1—2 mm vastag lágyított sodronnyal jó erősen összvarrják, horgas végű vaspálcák segélyével, a horgolásnál szokásos, egymásba bújtatott hurkokkal. Mindez az 59. ábrán, rőzse és szalma nélkül felrajzolt sodronyvarratból látható.



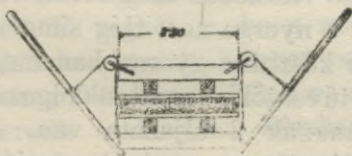
59. ábra.

A munkapadot 2—2 hossz- és 2—2 keresztgerendára ráerősített annyi drb deszkából készítjük, a hány varrattal (8—10) akarjuk a pap-

lant elkészíteni. A varratok helyén a gerendákba kis, de elég bő bevágást készítünk, hogy a varró-sodronyt azokba előre betehessük. A varródrótok behelyezése után, a munkapadra először az alsó kéreg rőzséjét terítjük szét, arra tesszük a szalmát, és felül, a vastagabb felső rőzse rétegét. Erre jön azután a munkapadnak — az alsóval egyenlő szerkezetű — felső szorítólapja. Keresztgerendáinak végeire egyszerű csigák, az alsó pad keresztgerendáira pedig a szorító drótfonatok berakására szolgáló horgok vannak ráerősítve.



60. ábra.



61. ábra.

A rőzsét és a szalmát a 61. ábrából láthatóan emeltyű rudakkal szorítjuk össze. A leszorítást rögzítve a paplan összevarrásához fogunk. E végből a varródrót egyik végére hurkot vetünk,

és a varró pálczát, a tűt, azon átdugva, azt ott a hol az első öltést terveztük, a rőzse és szalma rétegeken átdugjuk és a tűnek a horogja segítségével a varrósodronyt a paplan felső kérge fölé annyira felhúzzuk, hogy a dróthurok a következő öltés helyéig 10—18 cm-nyire elérjen. Mielőtt a következő öltés számára való drótot a magas pálczánkkal alulról ismét felhúznók, a dróthurkot a tűnk segítségével többször körül csavarjuk, hogy mindegyik hurok ezáltal rögzítve legyen s i. t. A varráshoz való sodronyt legjobb előre a kellő hosszú darabokra szabva szétszítani és azok hosszabbik végére kis súlyt — fakolonczt kötni, hogy varrás közben a drót kifeszítve maradjon. Vigyázni kell a drót szétszításakor arra, hogy a varródrót hurkot, *macskát* ne kapjon, mert feszítve a drót ott elszakad. E végből a drótot az egész karikának a körül forgatásával fejtsük ki. A varródrót elszakadhat akkor is, ha az alsó fészében megszorul, vagy ha a tű horogjának a nyerge nem elég síma.

A paplan készítése gyorsabban megy, ha egyszerre több tűvel több varraton dolgozunk; és ha a munkapadunknak 2 aljazata van. Addig, míg az egyik aljazaton a paplant varrják, a másik aljazaton a rőzsét és a szalmát felteríthetik. Azután a kész paplanról — görgők segítségével — a szorítólapot könnyűszerrel toihatják át az új paplan rétegére. Holott a nehéz szorítólap leemelése és újra feltevése több időt és nagy munkát igényel.

A szorosra varráson kívül gond fordítandó arra, hogy a paplan végeinél a rőzsaszálak tövei lehetőleg egy síkba essenek, mert különben a paplanokat nem lehet jó szorosán egymás mellé lerakni és széles hézag marad közöttük.

A rőzse szétterítésekor az egyes szálak seprős végeit a paplan közepén összeborítva rakjuk be, hogy a rőzsaszálak tövei szegélyezzék a paplanokat. Legjobb a 3 cm vastag, töről metszett rőzse, mert a görbe ágakból több kell a jól záró felső kéreghez. A felső réteg akkor kielégítő jó, ha azon a szalma nem látszik sehol sem át.

12 egyénből álló munkáscsoport 2 aljazatú munkapadon — a téli rövid napokon is — könnyen el bir naponta 30 paplant készíteni. Azok közül 4 készíti elő és teríti fel a rőzsét, meg a szalmát, 8 pedig eszközli a leszorítást és a varrást. Addig, míg a kellő gyakorlatot meg nem szerzik, a varrósodronynak a horogra akasztásánál segíteni kell. E végből jó, ha a munka szabad aljazatait lábakra szereljük, hogy esetleg a pad alá is bújhassanak. Az árvédelmi paplanokat legjobban szeretik átalányban készíteni, drb-ként 60—80 fillérért.

Az árvédelmi paplanok kellően kazalba rakva éveken át is eltartanak. Az árvédelmi paplanokat mindig friss vágású rőzséből és új szalmából készíttessük, és elkészültük után azonnal rakassuk kazlakba, úgy, hogy alul régi rőzsét terítve, a paplankazal ne fekdjék a földön. Vigyázni

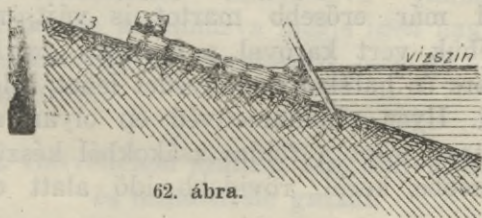
kell arra is, hogy sehol a kazal be ne ázhasson. E végből legjobb szalmával befödni, azt kővel leterhelt sodronyokkal szorítva le. A kazlakba az egyes paplanokat úgy rakjuk be, hogy azok végeit és ne az oldalait érje az eső, meg a szél; mert a kazlaknak csupán a külső felületét rongálja az időjárás. Maga a rözse abban nem szárad ki és éveken át egészen rugalmas; a paplanok szalmamagja ép marad. Ha azonban azokat már a védekezéshez használtuk, még kellő kiszáritás után is, megromlanak egy-két év alatt.

Az árvédelmi paplanokból, ha a helyszínen vannak kazlazva, rögtönözve készíthetünk burkolatot. Azokat csupán egymás mellé kell rakni és erős hullámverésnél az érintkező hézagaik alá kevés szalmát rakva jó erősen le kell rögzíteni. Szárazon a 10 m<sup>2</sup>-es árvédelmi paplanokat 8 egyén könnyen elbirja. Szélviharban nagy szellet fog, azért kezeléséhez ilyenkor legalább 12 egyén kell. Lehelyezésükhöz 12 egyénből álló munkáscsapatokat alkalmazunk, a kik naponta jó időben 80, rossz időben 60 drb paplant helyeznek le egymás végében és 100—125 drbot, illetve szélviharban 80—100 drbot feljebb helyeznek. Apadáskor a lejjebb csusztatáshoz 8 egyén elég, a kik jó időben 100 drbot, rossz időben 60 drbot csúsztatnak alá.

A paplanokat áradó víznél úgy helyezzük le; hogy azoknak alig  $\frac{1}{4}$  része legyen a vízben. A paplanok feljebb vontatása és alább csúsztatása könnyebben megy, ha azokat kissé össze-

göngyöljük és csúsztató rudakat helyezünk alájuk.

A paplanok kellő leszorítása, lefoglalása igen fontos, mert szárazon nagyon könnyen úszik és nehezen merül a víz alá. Ha tehát nincs kellően leszorítva, akkor a feláradó víz megemeli és a hullám alá juthat. Legjobbnek bizonyult a paplan elé ferdén levert 2—3 erős tölgyfakaróval lefoglalni azt, a mely lefoglalást a karó és a paplan közé beszorított kődarabbal tetemesen fokozni lehet (62. ábra). A paplanok felső szélét 2—3 fűzfa karóval is le lehet



62. ábra.

foglalni, de erős hullámverésnél jobbnak bizonyult a kőterhelés. 25—30 kilós kődarab 5—20 m<sup>2</sup>-nyi borítást kellően leterhelni bír. A követ a lesodortatás ellen dróttal is biztosíthatjuk.

A paplanok alább és feljebb helyezésekor a karókat és a kőterhelést el kell távolítani. Ez okból csupán a meredekebb lejtőknél kössük azokra a követ, de azt is úgy, hogy könnyen leoldható legyen. A hármás lejtőn a kőnek csupán kis részét sodorták le a legerősebb hullámok. Ha a paplanok már átáztak, kevés leterhelést igényelnek.

A 2·5 m széles árvédelmi paplanok a legnagyobb viharok ellen elégtelenek, főleg ha azoknak már több mint az  $\frac{1}{3}$  része a víz alá került. Ez okból czélszerű ily helyeken fél szélességű, 1·20 m. széles paplanokat rákötött kőterheléssel készletben tartani, hogy nagy viharok alkalmával azokkal a paplanburkolatot rögtönözve megtoldhassuk.

Ezek a keskeny 1·20 m széles árvédelmi paplanok, főleg ha alsó szélük közelében 2—3 drb 30 kilós kővel előre felszerelve is vannak, rendkívüli előnyös szolgálatot tesznek olyankor, mikor a nagy vihar a töltés lejtőjét már megrongálta és abból már erősebb martot is vajt, mert 2—2 élük vert karóval a marthoz szorítva, igen gyors és hatékony mellvédet lehet belőlük készíteni. Ilyen paplanmellvéd ép olyan szolgálatot tesz, mint a földes zsákokból készített, de kevesebbe kerül, rövidebb idő alatt elkészíthető.

Az árvédelmi paplanokból úszó védelmet is készíthetünk, ha alájuk száraz rőzsét, vagy külön szalmamag nélküli árvédelmi paplanokat kötünk. Két-három sor paplant téglakötésszerűen eltolt ilesztéssel, a varrótű segítségével könnyen és jó erősen összefűzhetjük. A paplanokból készült úszót több hullámhosszat átérő szilárd darabokban tegyük a vízre.

Már megszakgatott töltésoldaloknak félpaplanokkal való védelmét lásd 21. §. alatt.



## 26. §. Kisebb méretű töltések védelme.

Miután az országban a szabványos méretű és állandó műszaki felügyelet alatt álló töltéseken kívül számos oly töltés van, mely eme előfeltételeknek nem felel meg, sőt azok száma a kisebb talajjavítási és haltenyésztési munkálatokkal évről-évre szaporodik, azért célszerűnek, sőt szükségesnek tartottuk a következőkben azokat a hullámverés ellen való gátvédelmi módokat is ismertetni, melyek bár a védelemnek sem azt a fokát, sem azt a mértékét meg nem ütik, melyek a szabványosan kiépített töltéseinken alkalmazva vannak; a maguk helyén alkalmazva mégis igen nagy magán- és közvagyonot menthetnek meg az árvizek pusztításaitól.

## 27. §. Gátvédelem szalma, sás, dudva, katré és mindenféle gazzal.

Egyedül szalma, sás, dudva, katré (pallóverés) és gazzal csak a kisebbszerű hullámesapások ellen lehet biztosan védekezni. (63. ábra.)



63. ábra.

A szalmát, sást, dudvát és giz-gaszt 15—20 cm vastagságú rétegekben rakjuk le szálaikkal a víz-

folyásra keresztben, vagyis a gát oldalára merőlegesen. Minden réteget jól letaposunk és 15—20 cm vastagságú földdel megterhelünk. Aztán ismét szalmaréteget teszünk rá, erre pedig földet. Ezt így folytatjuk 40—60 cm magasságig. A legtetejét végül ismét földdel jól lenyomtatjuk és szalmával behintjük, hogy jobban járassunk rajta. Ily módon szalmából és földből álló falazat jön létre.

*Figyelmeztetés.* a) A nyugvó víz színénél mintegy 20—30 cm-rel mélyebben fekiüdjen a falazat alapja, nehogy a hullámzó víz alája kaphasson, és alóla a gáttestet kimoshassa.

b) A terhelő földanyag ne érjen ki egészen a falazat külső széleig, hanem attól befelé mintegy 10—20 cm-re kezdődjen, mert különben a hullámzó víz a szalma közül kinyaldossa a terhelő földet, és az így könnyűvé tett falazatot felemelgeti, lazává teszi és csakhamar széthányja.

c) A fal szélessége legalább is  $\frac{1}{5}$ -de legyen a magasságnak.

d) A falazat *ab* homloka ne álljon függőlegesen, hanem hátra dőljön egy kissé a gát felé.

e) Berakás előtt a szalma, sás stb. anyagot jól meg kell öntözni, hogy lehetőleg súlyos és összeálló legyen.

i) 1 folyóméter 50 cm magas ily falazat anyag-szükséglete:

szalma, sás, dudva, katré vagy gaz	0·15 m <sup>3</sup>
terhelő föld	0·20 m <sup>3</sup>

## 28. §. Gátvédelem szálas trágyával.

Egyedül szálas trágyával csak a közepszerű hullámesapások ellen lehet sikeresen védekezni. (64. ábra.)

A szálas *a* trágyából készült falazatot, ha különben is elég súlyos, nem szükséges rétegenként földdel terhelni, hanem egész magasságban lehet egyszerre fölrakni. A netalán mégis szükséges *b* terhelést pedig a tetejére tesszük. Ha azonban a szálas trágya nem lenne összeálló és súlyos, akkor úgy rakjuk belőle a falat, mint a szalmából, és a mi ott elmondott, azt ennél is szem előtt kell tartani.



64. ábra.

A szálas trágyából készülő fal magasságát 70 cm-nél nem igen tanácsos nagyobbra készíteni.

*Figyelmeztetés.* *a)* A szálas trágyából készülő falazat rakásánál figyelmeznünk kell azokra, a mik a szalma, sás stb. védekezés (27. §.) *a) c) d)* pontjai alatt el vannak mondva.

1 folyóméter 50 cm magas szálas trágya falazat anyagszükséglete:

szálas trágya . . . . .	0·25 m <sup>3</sup>
terhelő föld . . . . .	0·10 m <sup>3</sup>

### 29. §. Gátvédelem kukoricaszárral.

Egyedül kukoricaszárral szintén csak a közepszerű nagyságú hullámok ellen lehet sikeresen védekezni.

A kukoricaszár sok vizet felszív magába és ezzel sokat nyervén súlyosságában, igen alkalmas védelmi anyaggá válik. Egymagában azonban csak akkor alkalmazzuk, ha hozzávaló leköttő karókat egyáltalában nem lehet beszerezni.

Ilyenkor a kukoricaszár kévéket, kötésüket érintetlenül hagyva, 50—60 centiméter hosszúságra szabdaljuk, illetőleg összehajtogatjuk és szállal a vízfolyásra merőleges (semmi esetre sem párhuzamos) irányban fektetve, oly módon rakjuk belőle a falat, mintha szalmából vagy dudvából raknók.

Legfeljebb 70 cm magasságig emeljünk ily módon falat kukoricaszárból, és úgy az egyes rétegeket, valamint a tetejét földdel jól leterheljük.

*Figyelmeztetés.* A kukoricaszárból készülő fal rakásánál ugyanazokra kell figyelniünk, a melyek a szalma, sás stb.-nél (27. §.) el vannak mondva.

1 folyóméter 50 cm magas kukoricaszár-fal anyagszükséglete:

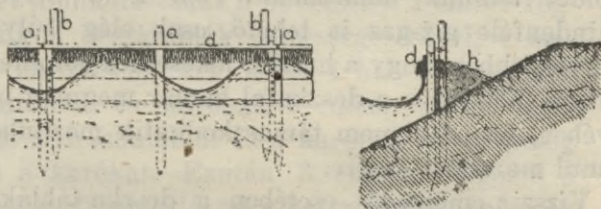
kukoricaszár . . . . .	0·20 m <sup>3</sup>
terhelő föld . . . . .	0·15 m <sup>3</sup>

### 30. §. Gátvédelem szalma, deszka és karóval.

A szalma, deszka és karóból készült fal nagy hullámcsapásoknak képes ellenállani. Azonkívül

még azzal a jó tulajdonsággal bír, hogy készítésével gyorsan lehet előhaladni. (65. ábra.)

Mindenekelőtt 2 vagy 3 szál, egymás mellé fektetett deszkát 2 lécz-hevederrel *c c* összeszegezzük úgy, hogy a léczhevederek a deszkák végétől mintegy  $\frac{1}{2}$  méterre feküdjenek, és felső végükön fogantyút képezve, mintegy 20 cm-rel hosszabbak legyenek az összeszegezett deszkák szélességénél. Ezután az összeszegezett deszkatáblákat a megvédendő helyre állítjuk úgy, hogy a deszka alja a vízszine alatt mintegy



65. ábra.

30 cm-re essék. Azután minden darab deszkatábla elé a víz felől 3 karót (*a a a*) verünk le, egyet-egyét *c c* hevederek mellett, hogy a deszkatábla előre-hátra ne csúszhassék és egyet a deszkatábla közepe táján. Ennek megtörténte után a deszkatábla háta mögött 2 karót verünk le (*b b*) a külső karókkal párosan és a lehetőségig a deszkához feküdvé. Az így elkészült deszkafal mögé pedig szalmát, sást és mindenféle giz-gaszt szorítunk 10 cm vastagságban úgy, hogy a deszkafal fölött egy kiálló perem képződjék a szalás dudvából. Ez a deszkán felfutó hullám megtörésére

szolgál. A deszkafalnak ugyanis az a rossz oldala van, hogy a hullámot nem nyeli úgy el, mint a rözse- és szalmafal, hanem a neki ütköző hullám a deszkafalon fölfut és fölötte átszökkenve a gát oldalát nagyon eláztatja. Ha azonban ilyenféle dudva-perem áll ki a deszkafal tetején, a fölfutó vízszálak benne megtörnek a nélkül, hogy káros következményű átszökkenések jöhetnének létre. A dudva-peremet azonban *d* lécz oda szegezésével le kell szorítani, nehogy a hullámzó víz felcsaphassa. Végül a szalma, dudva mögé földet tömünk támasztécul (*h*). Föld helyett mindenféle giz-gaz is tehető, csak elég súlyos legyen ahhoz, hogy a hullám lökéseinek jól ellenálljon. Különben a deszkafal hamar meginog helyében, ha hátul nem támaszkodhatik mozdulatlanul maradó tömegre.

Vízszin-emelkedés esetében a deszka-táblákat a heveder fogantyúinál fogva följebb húzzuk, a szalma, stb. dudvázatot megtapossuk és a deszkafalat ismét új dudva-peremmel ellátjuk.

Igen nagy hullámzás esetében czélszerű a deszkafal elé rözse-hengert fektetni a víz színére.

A deszkafal magassága a felette fekvő peremmel együtt 70—80 cm. Szükség esetén, a deszka-táblák felhúzásával, legföljebb 1 m-ig magasítható.

*Figyelmeztetés.* a) A deszkafal alja a csendes víz színe alatt 30 cm-re legyen állítva, hogy a hullámzó víz alóla ki ne moshassa a gát oldalát.

b) A karók ily védekezésnél egészen függőlegesen verendők le, valamint a deszkafal is függőlegesen álljon. Ha ugyanis a gát felé hajlik a deszkafal, akkor a hullám rajta még inkább felszalad és a gát csupasz oldalára loccsan, annak nagy ártalmára. Ha pedig víz felé hajlik a deszkafal, akkor a hullám nagyobb erővel ütközik belé és hamarabb megingatja.

c) A károléverésre nézve szem előtt tartandók mindazok, a mik a 18. §. d) pontja alatt el vannak mondva.

d) A munkabeosztás a következő: 2 ember foglalkozik a deszktáblák összeszegezésével, 4 ember a karózással, kik közül 1 helyre hordja a deszkatáblát és karókat, 1 ember tartja verés közben a deszkatáblát és a karót, 2 ember pedig leveri a karókat. Ezután 3 ember dolgozik a szalma- és földhordással s helyre rakásával, még pedig 1 hordja a szalmát, 1 hordja a földet, 1 pedig a szalmát és földet a deszkatábla mellett kellőleg elhelyezi és letapossa, végül pedig a kiálló dudva-peremet a lécz leszorításával együtt elkészíti. E szerint 3 részre osztva összesen 9 ember dolgozik egy-egy csapatban.

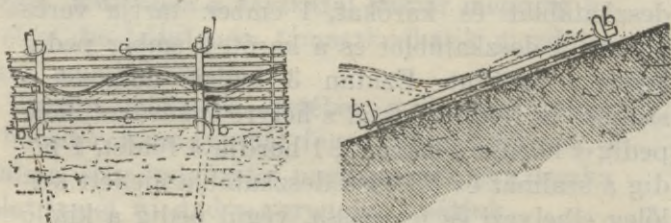
Egy folyóméter 75 cm magas deszkafal anyagszükséglete:

szalma, sás stb. dudva . . . . .	0.15 m <sup>3</sup>
föld (esetleg helyett is nehéz dudva)	0.75 „
deszka (4 m hosszú, 31 cm széles, 27 mm vastag) . . . . .	0.5 szál

karó (2—2½ m hosszú, 8·12 cm vastag) . . . . .	1·25 drb.
léc, hevedernek és leszorítónak (4 m hosszú, 53 mm széles, 27 mm vastag) . . . . .	1·5 szál
léc-szeg . . . . .	2·75 drb.

### 31. §. Gátborítás szalma, deszka és karóval.

Midőn a hullámozás még nem szakgatta meg a gát oldalát és más anyagunk hiányzik, ellenben elég szalma, deszka, karó áll rendelkezésünkre, akkor „deszkaborítás“-sal is igen erős hullámok ellen védekezhetünk következőképen (66. ábra):



66. ábra.

A gát oldalán 5 cm vastagságú szalma-réteget terítünk el. Erre a gát tengelyéhez párhuzamosan 27 mm vastag, 31 cm széles és 4 m hosszú 9 drb *c* deszkát rakunk egymás mellé, a deszkák között 3 cm szélességű hézagot hagyván. Ezután a deszkákra reá fektetünk 2 drb 3½ m hosszú 8—12 cm vastag *a* hevedert a deszkák végétől egy-egy méterre. Végül a hevedereket és ezzel együtt a deszkákat jól leszorítjuk 4 drb 2—2½



m hosszú, 8—12 cm vastag kampós karóval (*b*) és 4 drb vessző-karikával.

Az ilyen deszkaborítás nagy biztonságot szolgáltat, és igen gyorsan készíthető.

*Figyelmeztetés.* *a)* A 30. §. *a)* és a 18. §. *d)* pontjai itt is szem előtt tartandók.

*b)* A munkabeosztás következő lehet: 1 ember hordja a szalmát és elteregeti; 2 ember hordja a deszkákat és helyükön elhelyezi; 1 ember hozza a hevedereket, helyükre fekteti és helyükön tartja, míg le nincsenek verve; 2 ember hordja a kampós karókat és leveri. Végül 1 ember készíti a vesszőkarikákat. E szerint 5 részre oszolva 7 ember foglalkozik egyszerre a deszkaborítás elkészítésével.

Egy folyóméter 3 m széles deszkaborítás anyagszükséglete:

szalma, sás stb. dudva . . . . .	0·3 m <sup>3</sup>
deszka (31 cm széles, 27 mm vastag, 4 m hosszú) . . . . .	2·25 szál
kampós karó (2—2½ m hosszú, 8—12 cm vastag) . . . . .	1 drb.
vesszőkarika a leszorításhoz (20 cm öblü, 1 cm vastag fűzvesszőből fonva) . . . . .	1 drb

### 32. §. Gátvédelem szalmával és földdel töltött zsákokkal.

A védelem ezen módja igen egyszerű, de költséges (67. ábra). A földdel töltött *a* zsákokat ugyanis egymás mellé leeresztjük a gátoldal

szakadásába úgy, hogy a hátuk mögé egy kevés, mintegy 10 cm vastagságú szalmát, vagy más egyéb dudvát lehessen még csömöszölni, nehogy a zsákok közti hézagokon becsapkodó hullám, a zsákok mögül a földet kimoshassa.

A *b*) zsákokat lehet lefektetve is hosszában alkalmazni. De ekkor úgy kell lerakni, hogy az alsó sor illesztési pontjai a rája rakott sor zsákjaival mindig fedve legyenek.



67. ábra.

Az *a* és *b* módon rakott zsákokat azonban a nagy hullámzás kimozgatja helyükből. Ilyenkor a vízfolyás irányára keresztbe fektetjük le a *c* zsákokat, még pedig alsó végükkel vízfelé fordítva. Ennél nélkülözhető a szalmaágyazat.

A zsákkal való védelemnek az a nagy hibája van, hogy igen költséges. Ezért csak nagy veszély esetében és akkor alkalmazzuk, ha karót, rőzsét, nádat, szalmát sehogysem lehet rögtön beszerezni.

*Figyelmeztetés.* *a*) A zsák alja 30 cm-rel alantabb feküdjék a csendes víz színénél, hogy a hullám alá ne moshassa.

b) A talpra állított zsákok oldalai egymást szorosán érintsék. A hosszában fektetett zsákoknak egymáshoz érő végeire jusson a reá fektetett zsák közepe.

c) A zsákból készült védőfal ne legyen függőleges, hanem kissé gát felé hajló.

d) A felállítva, vagy hosszában helyezett zsákokból mintegy 60—70 cm magasságú falat lehet készíteni; a keresztben rakott zsákokkal 1—1,4 m magasságút.

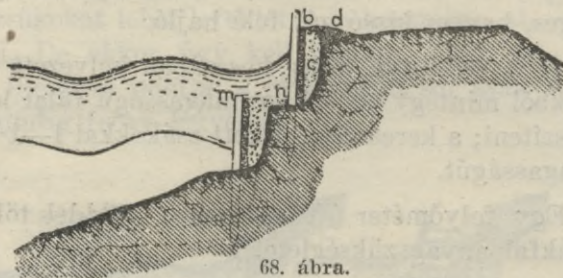
Egy folyóméter 70 cm magas, földdel töltött zsákfal anyagszükséglete:

zsák . . . . .	4 drb.
föld . . . . .	0,2 m <sup>3</sup>
szalma . . . . .	0,07 „

### 33. §. Gátvédelem szalma, rózse és karóból készült több sor falazattal.

Igen gyakran megesik, hogy a víz már annyira felárad, hogy az előbbieken leírt valamelyik mód szerint elkészült védőfal teteje már alig áll ki a csendes víz színéből. Ily esetben — ha a felső vidék vízállásaiból még mindig áradásra lehet következtetni, de a kész falat már nem magasbíthatjuk, — még egy második fal elkészítése válik szükségessé (68. ábra). Vagy pedig az első sorfal fölötti gátoldalt egyik-másik mód szerinti „borítás“-sal fedjük be.

Ha van elég anyagunk a borítás elkészítéséhez és a gát megvédendő oldala elég széles hozzá, akkor az 1-ső sorfal fölött oly borítást alkalmazhatunk, milyen a 15., 16. §§-ban le van írva.



68. ábra.

Sokszor azonban térszűke miatt már nem védekezhetünk borítással, vagy célszerűnek látszik, hogy a még följebb áradó víz ellenében a gátkoronának szélességét megnöveljük. Ilyenkor egy 2-ik sor védőfal készítésével folytatjuk a védekezést a rendelkezésünkre álló anyagokkal úgy, mint az a fentiekben elő van adva, azzal a csekély különbséggel, hogy a 2-ik sor mögé rakott szalmát jól megterheljük földdel.

*Figyelmeztetés.* a) Midőn a víz színe az első sorfal *m* tetejét 15 cm-nyire megközelíti, azonnal hozzá kell fogni a 2-ik sor karóinak leveréséhez és a második fal készítéséhez.

b) A 2-ik sor *n* lábázatát oly mélyre helyezzük, hogy legalább is 15 cm-nyire fedve legyen az első sorfal *m* teteje által, nehogy a hullámesapás a második sorfal lábázatát alámossa.

c) A 2-ik sorfal *b* rőzse és *c* szalma testét nem rakjuk föl azonnal egész magasságban, hanem időnyerés és anyagkimélés tekintetéből csak mintegy 50 cm magasságra, kivéven azt az esetet, hogy ha egy-két nap alatt ily nagyságú gyors áradástól lehet tartani.

d) A terhelő *d* földet jól ledöngöljük.

e) A netalán szükséges 3-ik, 4-ik sorfal készítésénél szintén figyelemben tartandók az itt elmondottak.

Egy folyóméter 1 m magas, 2-ik ilyen sorfal anyagszükséglete:

szalma, sás stb. dudva . . . . .	0·2 m <sup>3</sup>
rőzse . . . . .	0·1 „
karó (2—2½ m hosszú, 8—12 cm vastag) . . . . .	2½ drb
terhelő föld . . . . .	0·3 m <sup>3</sup>

## b) Védekezés a gátak meghágása ellen.

### 34. §. Általános megjegyzések.

Ha az árvíz a töltés koronájánál vagy a természetes magas partoknál magasabbra növekszik, akkor azon *túlcsordul*, azt *meghágja*. Ha ez bekövetkezik, akkor rendszerint nagyobb hosszúságra terjed és így nehezen vagy egyáltalán nem orvosolható többé. E miatt különösen gondot kell annak megelőzésére fordítani.

Főleg két okból szokott bekövetkezni. Vagy felülről több víz zúdul alá annál, mint a mennyit a hullámtér a töltéskoronáig vagy a természetes partjáig megbír. Vagy pedig alulról valamely körülmény emeli, duzzasztja fel e vonalon felül a víz színét. Legtöbbször jégdugulásból, néha usztatott fa összetorlódásából származik ez. Volt már arra is eset, hogy lezárt zsilip lefagyván, azt idejekorán fel nem nyithatták s ebből támadt a káros duzzasztás.

Különösen fenyegetni szokta a meghágás veszélye az árteret átszelő utakat, vasútakat, körtöltéseket vagy egyéb, rajta keresztben álló töltésrészeket olyankor, mikor a folyó töltése valamely fentebbi ponton kiszakadván, az elárasztás azokon megtorlódik.

Hirtelen áradó folyóknál néha nem áll elég idő a meghágás ellen való védekezésre. Ezért szükséges, hogy ilyen vizek töltéseit jóval magasabbra építsük a kiszámítottnál. Csendesebb járású vizeknél részben az Országos Vízépítési Igazgatóság vízrajzi osztályának a vízjárásokról naponként kiadott átnézetéből, részint a felső vidék esőiről, vízállásairól bekívánt sürgöny- vagy egyéb értesítésekből többé-kevésbé biztosan ki lehet kombinálni az árvíz culminatio magasságát és bekövetkeztének idejét. Ha annak jelzett vagy sejtett magassága megközelíti vagy túlhaladhatja a töltéskorona vagy természetes part magasságát, akkor haladéktalanul a legnagyobb eréllyel fogjunk a védekezéshez, szükség esetén azonnal

igénybe véve a vízjogi törvény 149. §-a alapján a közerőt is.

A töltések meghágása fokozottan káros lesz akkor, ha ennek következtében a meghágott töltés át is szakad. Ez laza anyagú, vagy átázott töltésnél rendszerint be is következik. Csak igen jó anyagú töltésnél és kisebbfokú meghágásnál remélhető ennek elmaradása.

A töltések meghágása ellen való védekezés a legritkább, kivételes esetben irányulhat az ok megszüntetésére. Rendszerint az nem állhat másból, mint az illető töltés vagy magas part megfelelő megmagasításából.

Ha elegendő térséggel, anyaggal és idővel rendelkezünk, akkor legcélszerűbb e megmagasítást rendszeres töltés alakjában létesíteni. Lehetőleg gondoskodjunk ilyenkor, hogy ez új töltés vízfelőli oldala az elhabzás ellen biztosítva legyen.

Arról is gondoskodjunk, hogy az ily töltésmagyasítás lehetőleg jól összekapcsolódjék az eredeti töltéssel. A végből az alaptöltés megfelelő részéről a gyepet távolítsuk el, a földet pedig ásás vagy szántás segélyével némileg lazítsuk fel. — Ha erre is van idő.

### 35. §. Gátvédelem „nyúl“-gáttal.

Az olyan csekély méretű földtöltést, melyet akár természetes terepen, akár már létező töltés koronáján mindezek magasítására, az árvíz alatt, hevenyében készítenek, *nyúlgátnak* szokás nevezni. Oly esetben alkalmazzuk, midőn a gát

mehágása fenyeget és kevés földdel vagy idővel rendelkezünk.

A nyúlgát tetejének szélessége 50—60 cm, magassága 60—80 cm és rézsűje 1 : 1-hez arányló.

*Figyelmeztetés.* a) Miután a nyúlgát igen csekély tömegű, azért készítésénél különös figyelmet kell arra fordítanunk, hogy a hullámcsapás meg ne bonthassa. E miatt csak a legsikeresebbnek tapasztalt védekezési módokat kell a nyúlgáttal együtt alkalmaznunk.

b) A nyúlgát készítésénél, a mennyire csak lehet, arra törekedjünk, hogy ne sok helyet foglaljon el a gát tetejéből. Ezt úgy érzük el, hogy a nyúlgátat lehetőleg kiépítjük a víz szélére.

c) A nyúlgát elkészítésével nem szabad addig várunk, míg az árvíz valóban átcsap a gáton, vagy a természetes magaslatoknak tartott emelkedettebb helyeken, hanem építéséhez hozzá kell fognunk, ha az árvíz a gátkoronához közeledik és a víz áradásából előre látjuk, hogy az árvíz viszatartására egyes helyeken a gát nem lesz elég magas. Ha az árvíz a gáton vagy a természetes magaslatokon átcsap, úgy a közlekedés megszakad, a veszélyeztetett pontra a munkaerő és a védanyag szállítása nehézségekbe ütközik és a nyúlgát építése az átömlés két végéről indítva, igen lassan halad. Először is tehát azon kell igyekeznünk, hogy akármilyen gyenge nyúlgáttal a víz átömlését megakadályozzuk és a közlekedést a gáton biztosítsuk, aztán megfelelően megemeljük és megerősítjük a nyúlgátat.



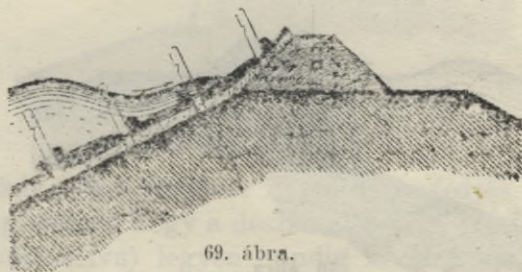
Ha a veszélyeztetett gátszakasz egész hosszában dolgozhatunk, úgy a védekezés rendszerint sikerülni fog.

d) A nyúlgáthoz szükséges földet — ha közel megfelelő száraz földet nem tudunk kapni, a gát padkájából vagy a koronának száraz felőli feléből vesszük, de csak oly mértékben, hogy azzal ne gyengítsük meg nagyon a gáttestet.

e) A nyúlgátat folytonos furkózás közben emeljük, hogy anyaga minél tömörebb legyen.

A nyúlgátak legszokásosabb fajtái az alább következők:

1. Nyúlgát rőzse- és szalmaborítással. (69. ábra).



69. ábra.

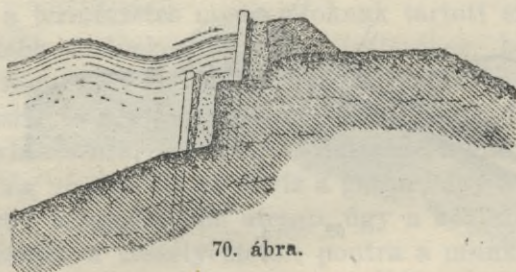
Az efféle nyúlgátat csak csendes időben lehet készíteni, mivel a frissen hordott a földet, a felcsapódó hullám annyira összeáztatja, hogy megdöngölni nem lehetne és biztos támaszt nem képezne.

A rőzseborítás készítésének módja a 15. §-ban van leírva.

Egy folyóméter, 2·4 m széles, szalma- és rőzseborítással fedett, 70 cm magas nyúlgát anyagszükséglete:

szalma, sás stb. dudva . . . . .	0·24 m <sup>3</sup>
rőzse, vagy nád . . . . .	0·20 „
föld . . . . .	0·90 „
heveder (3 m hosszú, 8—12 cm vastag)	1 drb
kampós karó (2 m hosszú, 8—12 cm vastag) . . . . .	2 drb
vesszőkarika a leszorításhoz (20 cm öblű, 1 cm vastag fűzvesszőből fonva)	2 drb

2. Nyúlgát szalma, rőzse és karózással (70. ábra).



70. ábra.

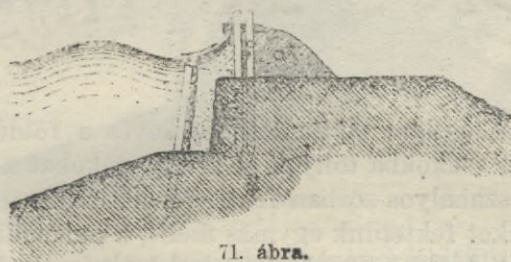
Az *a* nyúlgát elé szalma, rőzse és karóból oly védőfalat készíthetünk igen jó sikerrel, a minő a 18. és 20. §§-okban van leírva.

Egy folyóméter hosszú, 70 cm magas, megkarózott és dudvázott nyúlgát anyagszükséglete:  
szalma, sás stb. dudva . . . . . 0·20 m<sup>3</sup>

rőzse . . . . .	0·10 m <sup>3</sup>
karó (2—2½ m hosszú, 8—12 cm vast.)	2½ drb
föld . . . . .	0·67 m <sup>3</sup>

### 3. Nyúlgát deszkázással (71. ábra).

Ehhez a védelemhez legalább is annyi szalmát kell keríteni, hogy két szál deszka közti illesztékre egy 6 cm vastagságú *c* szalmakötél legyen odaszorítható, nehogy a két deszka közötti vékony nyíláson át a hullám a deszka mögötti *a* földhöz benyomulhasson és azt kimoshassa. Ezenkívül a



71. ábra.

deszkák végei egymást 10 cm-nyire fedjék. Még pedig akként, hogy a deszka alsó vége (vízfolyás szerint szólva) legyen mindig kívül a víz felől és felső vége essék belül a föld mellé. A deszkákat nem szükséges össze is szegezni. Különbön úgy készül ez a fal, mint a 30. §-ban le van írva.

Egy folyóméter hosszú, 70 cm magas deszkás és szalmatetőt nyúlgát anyagszükséglete:

szalma (a 6 cm átmérőjű kötélehez)	0·003 m <sup>3</sup>
szalma a nyúlgát tetejére . . . . .	0·10 „
karó (2 m hosszú, 8—12 cm vastag)	1·25 drb

deszka (4 m hosszú, 31 cm széles, 27 mm vastag) . . . . .	0·5	szál
léc (4 m hosszú, 53 mm széles, 27 mm vastag) . . . . .	0·25	szál
lécszeg . . . . .	0·75	drb
föld . . . . .	0·54	m <sup>3</sup>

4. Nyúlgát földdel telt zsákokból. (72. ábra).



72. ábra.

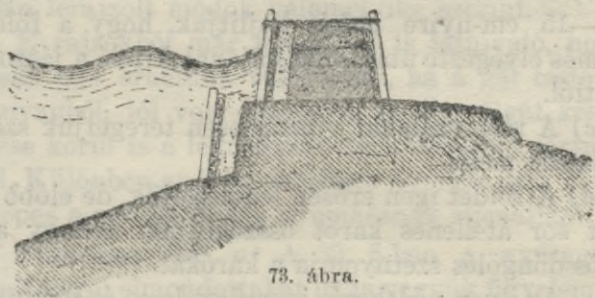
Ha a nyúlgát elkészítéséhez kevés a földünk, úgy azt zsákokba töltjük és a telt zsákokat a víz szélén szabályos sorban fektetjük le. Rendszerint két zsákot fektetünk egymás mellé, a harmadikat pedig a kettő fölé. A zsákok közeit szalmával vagy trágyával töltjük ki, hogy a víz a zsákok között át ne szivároгjon. A zsákokat jól meg kell földdel töltenünk. Ha a zsákok gyengén vannak megtöltve, a föld bennök könnyen elázik és a nyúlgát nem lesz elég magas.

### 36. §. Gátvédelem „jászolgát“-tal.

Midőn 80 cm-nél magasabb nyúlgátra volna szükség, de a magassághoz képest elegendő földdel, vagy térséggel nem rendelkezünk, akkor úgynevezett „jászolgát“-at készítünk.

A jászolgát csak annyiban különbözik a nyúl-gáttól, hogy nemesak a víz felől, hanem száraz felől is egy sor karó és rőzse közé fogjuk a nyúl-gát belsejét alkotó csekély földtömeget. A két sor karózás átellenes karóit pedig a karókra erősített kötél, vékony vasrúd, vagy foglalófákkal összekötjük (73. ábra).

A jászolgát a földtömegének legalább oly szélesnek kell lenni, a milyen a magassága.



73. ábra.

A jászolgátat következőképen készítjük:

A víz felől egymástól mintegy 40 cm távolságra egy sor 2—2½ m hosszúságú, 8—12 cm vastagságú karót verünk le, tetejét kissé a jászolgát felé hajlítva. Ettől mintegy 1.6 m távolságra leverjük a második sor karót szintén 40 cm távolságban egymástól. Ezután mind a két sor karó mögé felbontott rőzsét vagy nádat terítünk szét 8 cm vastagságban. Ezenkívül, a víz felőli rőzséhez még 25 cm vastagságban szalmát vagy más dudvát tömünk. Az üreg többi részét pedig jól erősen ledöngölt földdel töltjük ki. De előbb az átellen-

ben álló karók teteit kötél, vékony vasrúd, vagy foglалófákkal összekötjük. Ilyképen 1 m magasságig emelhetjük a jászolgátat.

*Figyelmeztetés.* a) Midőn nyúlgáthoz szükséges földdel és gátszélességgel nem rendelkezünk, ekkor kell jászolgát. A jászolgát alja 10—13 cm-nyire fedve legyen a hullámok ellen a már kész védekezés által, nehogy a hullám alámoshassa.

b) A két sor karót leverés közben mintegy 10—15 cm-nyire befelé hajlítjuk, hogy a földtömés elvégezte után se hajoljanak kifelé a jászolgáttól.

c) A rőzsaszálakat vízszintesen teregetjük szét a karók mellé.

d) A földet igen erősen ledöngöljük, de előbb a két sor átellenes karót összekötjük, nehogy az erős döngölés szétnyomja a karókat.

e) Az ilyen védekezés igen figyelmes és jó munkát igényel, különben nem nyújt kellő biztonságot.

Egy folyóméter hosszú, 1 m magas jászolgát anyagszükséglete:

szalma . . . . .	0.25 m <sup>3</sup>
rőzse . . . . .	0.16 „
karó (2—2½ m hosszú, 8—12 cm vastag) . . . . .	5 drb
a két sor karózat összefoglalásához kötél, gúzs, vagy más ilyenféle (1.50 m hosszú) . . . . .	2½ drb
föld . . . . .	1.06 m <sup>3</sup>

### 37. §. Gátvédelem nyúlgát tetejű jászolgáttal.

Szokott olyan eset is előfordulni, hogy a 35. és 36. §§-ban leírt nyúl- vagy jászolgátból is már alig áll ki 30 cm és még magasabb védőfalra van szükségünk.

Ily esetben a nyúlgátat mindenekelőtt kiegészítjük *a* jászolgáttá, a jászolgát tetejébe pedig még egy kisebb méretű körülbelül 30 cm magaságú *b* nyúlgátat emelünk a 74. 75. és 76. ábrában lerajzolt módok valamelyike szerint.

E rajzokból már magokból is látnivaló, hogy csak úgy érhetünk velök czélt, ha a gát teste jó anyagból, jól volt elkészítve és a nyúlgát készítése körül is a legnagyobb gondossággal jártunk el. Különben az ilyen emeletes nyúlgát nem volna képes a reá fekvő víz nyomásának ellenállani.

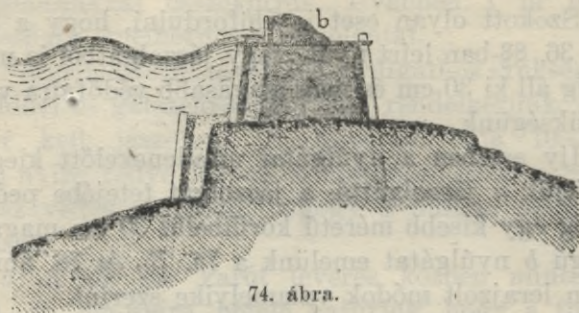
*Figyelmeztetés.* a) A 35. §-ban a nyúlgátak építéséről elmondottakat itt is vegyük figyelembe.

b) Az emeletes nyúlgáttal való védekezés csak néhány száz méter hosszúságú vonalakon sikerül. Mert ha a gát teteje több kilométer hosszúságban 1 m-rel alacsonyabb az árvíznél, annak megvédése már nagyon kétséges. Azonban a gátvédőnek ilyenkor sem szabad csüggedni, hanem a legvégsőt is meg kell kísérlenie.

Az emeletes nyúlgátat következő módok szerint készíthetjük.

1. Emeletes nyúlgát szalma, rözse és karózással úgy, a mint az a 35. §. 2. pontja alatt, de kisebb méreteken le van írva.

Ez eljárás a 74. ábrából tisztán kivehető.

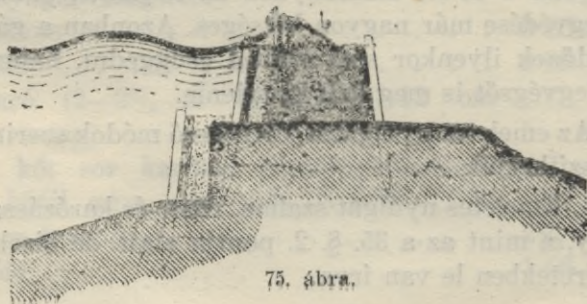


74. ábra.

Egy folyóméter hosszú, szalma, rózse, karó és földből készült emeletes nyúlgát anyagszükséglete:

szalma . . . . .	0·045 m <sup>3</sup>
rózse . . . . .	0·024 „
karó (70—80 cm hosszú, 5—8 cm vastag) . . . . .	3 drb
föld . . . . .	0·12 m <sup>3</sup>

2. Emeletes nyúlgát deszkázással, úgy a mint az a 35. §. 3. pontja alatt le van írva, de kisebb méretekkel (75. ábra).



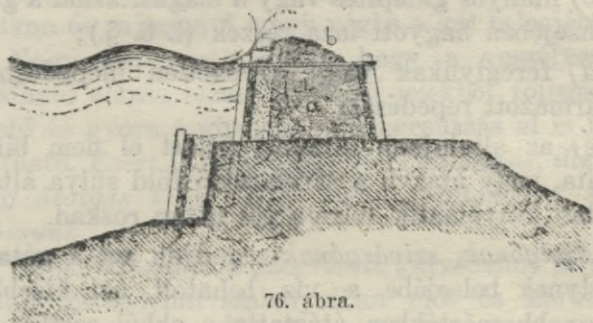
75. ábra.



Egy folyóméter hosszú, deszkázott, emeletes nyúlgát anyagszükséglete:

szalma a nyúlgát tetejére . . . . .	0·10 m <sup>3</sup>
karó (70—80 cm hosszú, 5—8 cm vastag) . . . . .	1·25 drb
deszka (4 m hosszú, 31 cm széles, 27 mm vastag) . . . . .	0·25 szál
lécz (4 m hosszú, 53 mm széles, 27 mm vastag) a szalma leszorításához . . . . .	0·25 szál
lécz-szeg . . . . .	0·75 drb
föld . . . . .	0·12 m <sup>3</sup>

3. Emeletes nyúlgát földdel töltött zsákokkal úgy, mint a 32. §. *b*) rajza mutatja, de csak két sor zsákkal (76. ábra).



76. ábra.

Egy folyóméter hosszú, zsákokkal védett, emeletes nyúlgát anyagszükséglete:

szalma . . . . .	0·05 m <sup>3</sup>
zsák . . . . .	2 drb
föld . . . . .	0·12 m <sup>3</sup>

## c) Védekezés szivárgás, csurgás és gátcsuszamlás ellen.

### 38. §. Általános megjegyzések.

A gátcsuszamlás elleni védekezésnél mindenképp előtt azon legyünk, hogy a megcsuszamlás okait határozottan fölismerjük és fölismervén, megszüntessük.

A megcsuszamlás a gát elázott állapotának következménye, az elázást pedig okozza az árvíz átszivárgása. Annak pedig előidézője:

- a) a töltés elégtelen méretei;
- b) a töltés anyagának kevésbé megfelelő volta (l. 5. §.);
- c) hiányos gátépítés vagy a magasításnál a gát bensejében hagyott laza részek (l. 6. §.);
- d) féreglyukak vagy egyenetlen ülepedésből származott repedések;
- e) az általajnak iszapos, tehát el nem bíró volta, mely átázva a ránehezülő föld súlya által oldalt kinyomatik, mire a gát utána roskad.

*Azalgónak, szivárgónak* mondjuk azt a gátat, melynek belsejébe a víz behatolt, azt kisebb-nagyobb mértékben átáztatta s abból esetleg a mentett oldalon ki is szivárog, a gát *könnyezik*, a gát *izzad*.

A féreglyukakon, vagy a régi össze nem forrt repedéseken át keletkező vízfolyásra azt szokás mondani, hogy a gát *csurog*.

Ha a töltés rézsüje, legtöbbször annak lába kezd habarecsá vállalni, mely szétfolyik, akkor a töltés *átázott*. Ha ennek következtében a fölötte levő részek megrepedezve egymásután leomolnak, akkor a töltés *csúszik*.

Védekezési eljárásunk három csoportra osztható, úgymint:

1. az átszivárgás, ázalgás,
2. a csurgás,
3. az átázás és a már megindult csuszamlás megszüntetésére.

### 39. §. Az átszivárgás, átcsurgás, átázás és megcsúszás előjelei.

A gát megcsúszása elázásból származik, mely titkon és zajtalanul megy végbe a gát belsejében.

Nagy szerencse azonban, hogy a veszélyessé válható elázás bizonyos külső jelekből fölismerhető és gyors segítséggel a megcsúszás el is hárrítható. Ezért is szükséges, *hogy az elázás, illetőleg ázalgás külső jelei után folytonosan kutassunk*.

Ez a főfeladata a szervezett gátvédelmi társulatok gátvédelmi szabályaiban elő- és körülírt gátőröknek és segédőröknek. Oly töltéseknél, melyeknél ez nem lenne már előre szabályozva, a gátvédelem első feladata ennek szervezése. Amiről a 8. §-ban volt már szó.

Csekély átszivárgás még nem veszélyes. *A veszélyessé válható ázalgásnak legelső jele a gát*

*külső színének megváltozása.* A mint az átszivárgó vízesőpek a gát külsejét elérték, azt megnedvesítik. Az előbbi száraz földszíne azonnal szembetűnőleg megváltozik. A két szín közt az a különbség támad, mely a száraz és nedves föld színe között van.

Ha az ilyen, nedvessé vált helyen egy botot mélyen beszúrunk a gátba és azt abból ismét kihúzzuk, a beszúrt helyen támadt lyukban csakhamar víz gyülemlik össze. *Minél gyorsabban telik meg a lyuk vízzel, annál nagyobb fokú az ázalgás és annál gyorsabban kell az átszivárgás megakadályozásához hozzálátnunk.*

A gát külső színének megváltozását azonban nem könnyen lehet észrevenni akkor, ha a gát oldala már sűrű gyeppel van borítva, vagy ha esős idő jár. Esős időben a gát külseje mindenütt nedves, a sűrű gyep pedig elfödi a gát külsejét.

*Ily esetekben a gátöröknek minduntalan be kell szurkálni a gát testébe, ahol pedig puhább részre akadnak, azt azonnal szorgos vizsgálat alá kell venni.*

*Ha az ázalgás már huzamosabb ideig tartott, a gát külsején egyes tiszta vízesőpek mutatkoznak, melyek lassanként egymásba folynak és így fölszaporodva, a gát oldalán keskeny kis erecskéket alkotnak. Azt mondják erre a Tisza mellékén, hogy a gát „izzad, könnyezik“.*

Ha az ázalgás jelei a gát lábánál mutatkoznak kisebb-nagyobb hosszúságban, akkor ez a *gát belsőének laza voltát árulja el.*

Ha az ázalgás jelei csak néhány négyzetméter területen jelentkeznek és az átszivárgás gyorsan növekszik, míg végül egy ponton a víz kibuggyan, *ekkor a gát ázalgása többnyire féreglyukakból ered.*

*Az ázalgásnak e jelei azt mutatják, hogy az elázás veszélyességének ideje már közeledik.* De a megcsúszamlás még mindig nem várható a legközelebbi pillanatokban addig, a meddig *tiszta víz* szivárog, vagy bugyog ki. A víz tiszta színe annak a jele, hogy az árvíznek iszapos-zavaros vizét képes volt a gát összetartó tömör teste, áthatolás közben, tisztává szűrni.

*Midőn azonban az átszivárgó, vagy kibugyogó víz zavaros kezd lenni, ez annak jeléül veendő, hogy a gát belsejében már egyes oly rések keletkeztek, melyeken az átszivárgó víz szabadabb folyást kapott és magával ragadván a gáttest föllágyult részecskéit, a réseket mind szélesebbre tágítja.* Ezek pedig a gát belsejébe folyvást nagyobb víztömeget vezetnek és a teljes elázás folyamatát rohamosan elősegítvén, a gát állapotát nagyon válságossá teszik. *Ilyenkor már kevés idő áll rendelkezésünkre és igyekeznünk kell, hogy a megcsúszamlás veszedelmét elháríthassuk.*

Végül az egyes lyukakból kibuggyanó víz zavaros színű, erős csurgássá fejlődik, mely rohamosan tágul, növekszik és vagy körülötte a gát oldala beroskad vagy pedig a gát hosszában egy igen vékony repedés kezd mutatkozni, a mely

folyvást nagyobbodik. *Ilyenkor a csúszamlás már tényleg megkezdődött* és megszüntetésén éjjel-nappal kell a lehető legnagyobb erővel szakadatlanul dolgoztatnunk.

A gát hosszában mutatkozó repedés nemcsak a csúszamlás megindultára figyelmeztet, hanem még más egyéb fontos körülményekre is.

Ha a repedés a gát hosszában meglehetősen egyenes irányban mutatkozik, az annak jeléül veendő, hogy a gát valamikor föl volt magasítva és a fölmagasításnak hiányos végrehajtása következtében a régi gát fölött egy laza réteg maradt, mely laza rétekig az árvíz fölemelkedvén, azon átszivárgott és a régi gátra emelt újabb építésű földtömeget már egészen átáztatta. *Ez esetben tehát a gát tömegének csak a felső része van megromolva.*

Midőn azonban a repedés nem egyenes, hanem oly görbe vonal, kagylószerű karajos felület, melynek csúcsa az árvíz felé van fordulva, ezt annak jeléül vegyük, hogy a gát anyaga vagy munkája rossz a repedés helyén. Ily esetben sokkal nagyobb veszély fenyegeti a gátat, mint az egyenes vonalú repedésnél.

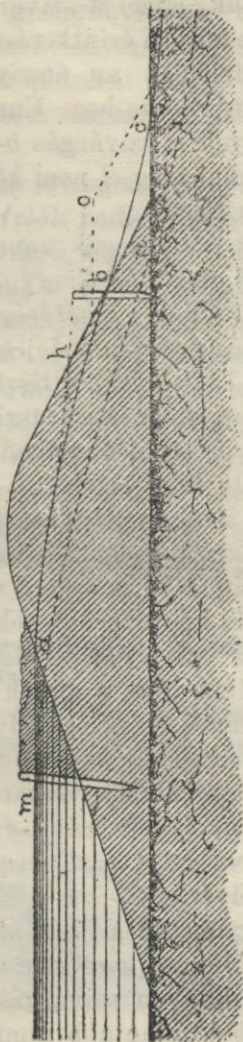
#### 40. §. Az átszivárgás vonalából vont tanulságok.

A 3. §-ban láttuk, hogy az átszivárgás vonalának alább kell süllyedni, ha a gáttest vízállóságát tömörítéssel fokozzuk. Sőt kellő tömörítéssel annyire lesüllyeszthetjük az átszivárgás vonalát,

hogy ez nem a gáttest oldalrészűjét, hanem a gát alapját metszi.

Az az első tehát, hogy *igyekezzünk minél tömörebben építeni a gátat a végből, hogy azon minél nehezebben szivároghasson át a víz és ennek következtében minél alantabb maradjon az átiszivárgás vonala.*

De midőn a gát már készen van a nélkül, hogy elegendően lenne tömörítve és ennek következtében a gát oldalában például *b*-nél (77. ábra) szivárgás támad, ekkor a tömörítést már nem alkalmazhatjuk. Ilyenkor a szivárgás vonalát azzal szállíthatjuk le legbiztosabban, hogy a gáttest vastagságát, a víz felőli oldalon, a lehetőségig megnöveljük. Például *m*-nél (77. ábra) szádfelet verünk be és ennek háta mögött az *ma* ürt jól megdöngölt földdel ki-



77. ábra.

töltjük. Ezzel a szivárgást okozó víz és a gát teste közötti érintkezést eltoljuk  $a$ -tól  $m$ -ig. Ennek megfelelően az átszivárgás vonalát is lejjebb nyomjuk  $mn$ -hez. Ennek természetes következményeül a szivárgás  $b$ -nél megszűnik és ha munkánkkal még el nem késtünk, a gát esuszamlását elhárítottuk.

Az átszivárgás vonalának második tanulsága tehát abban áll: hogy *a gátest vastagságát a víz felőli oldalon lehetőségig növeljük meg, az átszivárgás vonalának lejjebb nyomása céljából.*

A 77-ik ábrából tisztán látható továbbá, hogy hiában akarnók az átszivárgást a gát száraz felőli oldalán  $b$ -nél megakadályozni. Akármily tömör vízálló falat emelnénk is oda, azzal az odáig hatoló átszivárgást, átázást legkevésbé sem akadályoznók meg. Sőt az átszivárgásnak útját elzárván, a  $b$ -hez érkező vízesöppek ott meggyülnének és kényszerülnének följebb emelkedni. Ezzel pedig csak a gátest elázó részének tömege szaporíthatnék meg, a minek következtében a gát megcsuszamlásának veszélye még csak növeltetnék.

A harmadik tanulság tehát, a mit az átszivárgás vonalából levonhatunk az, hogy *az átszivárgást ne igyekezzünk a gát száraz felőli oldalán elzárni, mert azzal csak növeljük a megcsúszás veszélyét.*

Ugyanesek a 77-ik ábrából látható a  $ho$  padka rendeltetése is. Nemcsak az van a padkával elérve, hogy a szivárgás vonala a gát oldalának lehető legalantabb pontján ütődik ki s ezzel a



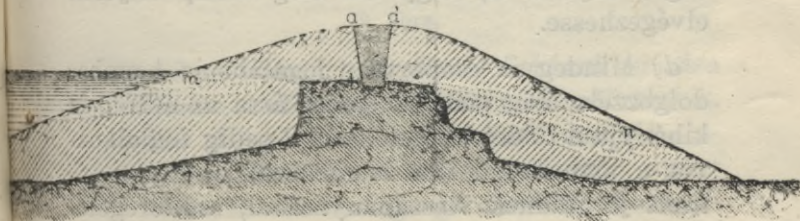
megcsuszamlás eshetősége gyengül, hanem egyszerűsminő szikkadt tömegének lenyomó súlyával föltartja a már esúzásnak indulni akaró gát-részt. Ugyanezt érzük el, ha a szárazföldi töltés-lejtőt enyhítjük.

Az átszivárgás vonalából levonható negyedik tanulság az, hogy a *száraz felőli padka építésével vagy a száraz felőli töltésrészü enyhébbé tételével nagy mértékben növeljük a gát szilárdságát.*

Ugyancsak az is következik mindebből, hogy ha a töltés védett oldalán lévő mélyedéseket, anyaggödröket, árkokat bármily módon a terep átlagos szintjéig sőt azon felül is feltölthetjük, akkor az átszivárgást és így annak minden következményét jelentékenyen csökkentettük, esetleg megakadályoztuk. Így pld. a Po mellett egyes helyen 100 m. szélességű, csekély magasságú padkakat is létesítettek!

#### 41. §. Gátszivárgás megszüntetése földdel. Kiékelés.

Midőn az átszivárgás a gát felső rétegein át támadt, ekkor az úgynevezett: „*ékelés*“-sel segíthetünk a bajon. (78. ábra.)



78. ábra.

A gát tetején *abcd* keskeny árkot ásatunk le oly mélyen, a míg az átszivárgó réteget megtaláljuk, és ez alatt a tömör gáttestet elérjük. Ezután az árkot a kapható legjobb minőségű földdel, 10—15 cm vastagságú rétegekben erősen lefurfózva, újból betömjük.

Az árok alsó szélessége legalább is 60 cm legyen, a felső szélesség pedig attól a mélységtől függ, melyre az árkot le kell mélyítenünk és 1.5 m mélység mellett 1 m-nek vehető.

*Figyelmeztetés.* a) A mint meggyőződünk róla, hogy az átszivárgás csak a gát felső rétegein történik, ne várjuk be, míg a gát megreped, hanem fogjunk hozzá azonnal az ékeléshez. Különösen akkor, ha még tartósabb áradástól lehet tartani.

b) Czélszerű az ékelést a gát tömör rétegébe is mintegy 15—20 cm-re beereszteni, hogy annál biztosabb legyen az átszivárgás elzárása.

c) Az ékelés munkáját csoportonként kell teljesíteni. Egy-egy csoportnak csak annyi hosszúságot adjunk át, hogy azt még aznap teljesen elvégezhesse.

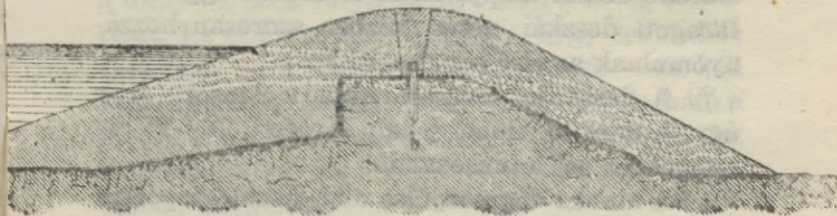
d) Mindegyik csoportban legalább is 4 ember dolgozzék. Még pedig 2 ember ássa az árkot, és kihányja a földet belőle oldalt, 2 pedig foglalkozzék a jóminőségű föld hordásával, esetleg a kiásott jó földnek visszahányásával, szétteregésével és megdögnyözésével.

Egy folyóméter hosszú, 1.5 m mély, fent 1 m, alant 0.6 m széles ékelés anyagszükséglete:

föld, lehetőségig jó agyagos . . . . . 1.2 m<sup>3</sup>

#### 42. §. Gátszivárgás megszüntetése földdel és rövid deszkákkal.

Midőn az átszivárgás a régi és új gáttest érintkezésénél hatol ugyan át, de az ékelés árkat a felszivárgó víz, vagy más valami ok miatt, nem áshatjuk le a gátnak ép testéig, vagy midőn a régi gát teteje is már át van ázva, ilyenkor a jóminőségű földön kívül *a b* deszkákra is van szükségünk, hogy az ázalgást megszüntethessük. A deszkákból az ékelés fenekén egy kis szád falat verünk le ekkor oly mélyen, hogy alsó *b* végeikkel az ép tömör gáttestbe érjenek. (79. ábra.)



79. ábra.

*Figyelmeztetés.* a) Az ékelés árkanak kiásása és betömése az előbbi §-ban leírt módon történjék.

b) Ha 1.0—1.3 m hosszúságú deszkák leverésével az átszivárgás rétege elzárható, akkor közönséges 25 mm vastagságú deszkákat használhatunk, egy szálát 3, vagy 4 darabra fűrészelve.

Ha pedig 1·3 méternél hosszabb deszkákra van szükség, ekkor legalább is 40 mm vastagságú deszkákat kell alkalmaznunk.

c) Anyagkimélés tekintetéből az első sor deszkái nem veretnek le úgy, hogy éleik szorosan érintkezzenek, hanem körülbelül 10—12 cm-re egymástól. A második sor deszkáinak leverésénél azonban különösen figyeljünk arra, hogy az első sor deszkái közt maradt hézagok a második sor deszkái által teljesen fedve legyenek.

d) Ha verés közben a 30 cm szélességű deszkák elhasadoznak, akkor keskenyebb deszkákat használjunk.

e) A második sor deszkáinak végei nem hegyesre, hanem élesre faragandók olyképen, hogy a faragás csak a deszka vastagságának kívül maradó részét csapja le. A 2. sornak így élesre faragott deszkái verés közben szorosan hozzányomulnak az első sor deszkáihoz.

f) A deszkafal leverése után a kiásott árok úgy, a mint az előbbi §-ban leíratott, 10—15 cm rétegekben jól lefurfózkodó.

g) A munka végrehajtása több kisebb csoportra osztandó, mindegyik csoportnak csak oly hosszúságot adván át, hogy azt még aznap elvégezhesse.

h) Egy-egy csoportban körülbelül 8 ember dolgozhat. Két ember ássa az árkot, és a földet belőle oldalt kihányja. Kettő fűrészeli, élesíti és helyre hordja a deszkákat. Kettő helyre illeszti és leveri a deszkákat. Kettő pedig a jóminőségű földnek helyrehordásával foglalkozik, esetleg a kiásott jó

földnek visszahányásával, szétteregetésével és megdöngölésével.

Egy folyóméter hosszú, 1·5 m mély, fönt 1 m, alant 0·6 m szélességű oly ékelés, melynek fenekén még egy kettős sorú, 1 m magasságú deszkával veretik le, anyagszükséglete:

*föld*, lehetőségig jó, agyagos minőségű . 1·2 m<sup>3</sup>  
*deszka* (4 m hosszú, 30 cm széles,  
 25—30 mm vastag) . . . . . 1·25 szál

#### 43. §. Gátszivárgás megszüntetése földes zsákokkal.

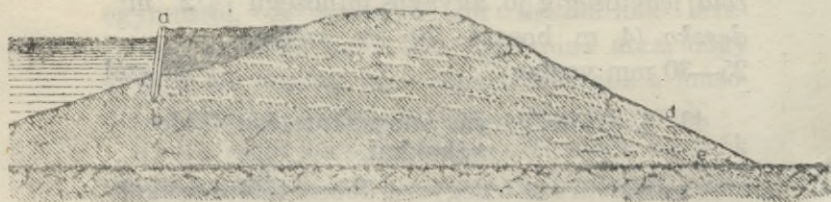
A gátszivárgás legegyszerűbben földes zsákokkal szüntethető meg. Ha a töltés vízfelőli oldalának ama pontjaira, a hol a gátszivárgás eredete van, gyorsan megfelelő számú földes zsákot dobálunk, akkor azok teste csakhamar elzárja a vizet a töltéstől, azok súlya pedig tömíti a beteg töltésrészt. Ez eljárás különös előnye, hogy semmiféle faanyag, verőkészülék, tanult munkás nem kell hozzája és tetszés szerint fokozható, folytatható a kívánt siker biztosításáig. Egyedüli nehézsége az, hogy rendkívül sok zsákot igényel, a mivel nem szabad takarékoskodni.

Ahol csak lehetséges, e módszert kell alkalmazni.

#### 44. §. Gátszivárgás megszüntetése földdel és pallókkal.

Ha az átszivárgó réteg oly vastag, hogy azt ékeléssel, és az ékelés fenekére vert 1·0 m hosszúságú deszkákkal elzárni nem lehet, vagyis mikor

az ázalás nem a gáttest felső, hanem alantabb fekvő részében van folyamatban, akkor mellőzzük az ékelést, meg az ékelés fenekébe vert alacsony deszkafalat. Ezek helyett a gátnak vízfelőli oldalába verjük le pallófalat olyképen, a mint az a 80. ábrában elő van tüntetve.



80. ábra.

*Figyelmeztetés.* a) A 4 méter hosszú pallókat két darabra fűrészeltetjük, és alsó végeik vastagságát egyik oldalról csapinósan élesre faragtatjuk. Az így előkészített pallókat az árvíz szélé-  
től víz felé oly távolságban, a mennyire csak lehet, szorosán egymás mellé s egymás mögött 2 sorban leverjük. Mögötté a gát oldalát c-nél erősen lenyomkodjuk, azután pedig jóminőségű szikkadt földdel jól ledöngölve kitöltjük.

b) Ha rendelkezhetünk egy kis szalmával, vagy más szálas gazzal, igen czélszerű a pallófal mögé 6 cm vastagságú rétegben szalmát rakni, hogy a hullámozás ki ne öblögethesse a földet a palló mögül.

c) Igyekezzünk a pallófalat az árvízben a lehetőségig távol a víz szélétől verni le, mert

ugyanannyival toljuk távolabb a gát oldalától az átszivárgást okozó vizet, a mivel máris mérsékeljük az ázalgást. Ezt azonban csak akkor tehetjük, ha nagy ladikokkal, vagy más oly állványokkal rendelkezünk, melyekről a leverést végrehajthatjuk.

d) Az ily eljárásnak nemcsak abban az esetben van sikere, midőn az átszivárgás a régi gát fölötti felső rétegekben kapott utat, hanem akkor is, ha az átszivárgás a gáttest hibás építésének következményeül, a lazaság folytán állott be. Mindenesetre azonban múlhatatlanul szükséges, hogy a 2 m hosszúságú pallók oly mélyre hatoljanak be a gát testébe, hogy  $b$ -nél elzárják ama átszivárgó vízszálakat, melyek a gátnak védett oldalán lévő lábához érkeznének. Csak ama átszivárgó vízszálak maradhatnak elzáratlanul, melyek további útjukban amúgy is a terep alatt maradnának.

e) A munka teljesítése ne egy tömegben, hanem több kisebb csoportban történjék. Mindegyik csoportnak csak oly hosszúság adandó, a mennyit naponkint elvégezhet.

f) Egy-egy csoportban körülbelül 6 ember dolgozzék. 2 ember foglalkozzék a pallófűrészeléssel, faragással és helyszínére hordással, 2 ember a pallók leverésével, és 2 ember a pallófal mögötti gátoldal lenyomkodásával, a töméshez való föld helyszínére hordásával, szétteregetésével és megdöngölésével.

Egy folyóméter, 2 m magasságú, kétsoros pallófal anyagszükséglete:

*palló* (4 m hosszú, 30 cm széles, 5 cm

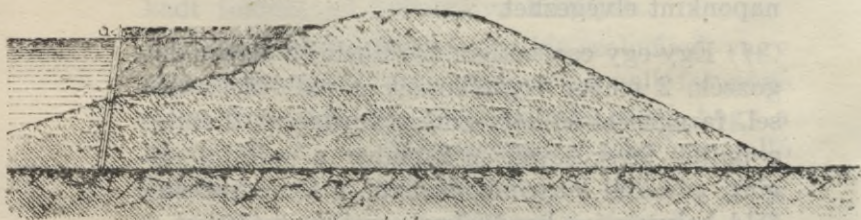
vastag) . . . . . 3·33 szál

*föld*, lehetőségig jó, agyagos minőségű 0·25 m<sup>3</sup>

#### 45. §. Gátszivárgás megszüntetése földdel, és hosszabb pallókkal.

Midőn az átszivárgó réteg vastagabb, semhogy 2 m hosszú pallók leverésével elzárhatnók az átszivárgást, és meggyőződünk róla, hogy a 4 m hosszú, 5 cm vastag pallókat is elég szilárd állásig le bírjuk verni a gát oldalába, ekkor igen célszerűen védekezhetünk csupán pallóval és földdel is.

A pallófal készítése ez esetben is egészen az előbbi § szerint történik és attól csupán abban különbözik, hogy a pallók összetartása végett a szádfal tetejét 2 db 10/15 cm méretű *aa* foglалó-fával és 38 cm hosszú, 15 mm átmérőjű vasesavarral összekapcsoljuk (81. ábra).



81. ábra.



Egy folyóméter, 4 m magasságú, 2-soros szádfal anyag- és napszámszükséglete:

<i>palló</i> (4 m hosszú, 30 cm széles, 5 cm vastag) . . . . .	6·67 szál
<i>foglaló-fa</i> (10/15 cm méretű) . . .	2 m hosszú
<i>vascsavar</i> 38 cm hosszú, 15 mm átmérőjű gömbölyű vasrúdból készítve, egyik végén fejjel ellátva, másik végén csavarrá vágva és anyacsavarral ellátva) 1 drb	1 drb
<i>föld</i> , (a deszkafal mögötti üreg betöltéséhez szükséges föld mennyisége esetről - esetre számítandó ki) . . . . .	? m <sup>3</sup>

#### 46. §. Gátszivárgás megszüntetése földdel és czölöpös deszkafallal.

Midőn az 5 cm vastagságú, elegendő számú pallónak beszerzése nagy nehézségekbe ütköznék, vagy sok időbe kerülne, ellenben elegendő közönséges 27—30 mm vastagságú deszka áll rendelkezésünkre, ily esetben czölöpös deszkafalat készítünk (82. ábra), a következőre figyelvén:



82. ábra.

*Figyelmeztetés.* a) Minden méter távolságra 1 pár *aa*  $4\frac{1}{2}$  m hosszú,  $18/20$  cm méretű czölöpöt verünk le egy deszka-vastagságnyi távolságra egymástól. Ennek elérése céljából a második czölöp leverésekor az első czölöp tövénél a gát oldalán egy 3—4 cm vastagságú rudat tartunk, és a 2. czölöpöt úgy hegyezzük meg, hogy verés közben az 1. czölöp felé nyomuljon.

b) A czölöpök fejeit *bb* foglalo gerendákkal összefogjuk, és minden 2. párnál vascsavarral lazán összeszorítjuk.

c) Ezután a czölöpök közé bedugjuk a hosszában fektetett *cd* deszkákat, és rudak segélyével egymásután letoljuk. Az első deszka letolásánál a lehető legnagyobb nyomást gyakoroljuk a deszkára, hogy az minél mélyebben nyomuljon be *d*-nél a gát fölözott oldalába.

d) A deszkák letolása után a foglalo-fák csavarjait erősen megszorítjuk, hogy szorosán tartsák a czölöpök közé dugott deszkákat.

e) A mennyire lehet, már a szádfal készítése közben megkezdjük a *bde* földhordást. A deszkák mellé mintegy 6—10 cm vastagságban szalmát, vagy más valami gazt gyömöszölünk, nehogy a deszkák közti hézagokon a hullámzó víz behatolhasson, és az oda tömött földet kiöblögethesse. A szádfal elkészülte után a földhordást befejezzük.

f) Föltéve, hogy 2 m vízmélységben kell a szádfalat készíteni, ez esetben a czölöpök hossza  $4\frac{1}{2}$  m legyen, vastagsága pedig  $18/20$  cm négyzögűre faragva, vagy 21 cm átmérőjű, gömbö-

lyűen hagyva. A foglaló-fák vastagsága 10/15 cm.

g) A czölöpök, deszkák s pallók megfaragása tekintetében lásd a 33. ábrát.

Egy folyóméter hosszú,  $4\frac{1}{2}$  m magas, czölöpös deszkafal anyagszükséglete:

<i>czölöp</i> ( $4\frac{1}{2}$ m hosszú, $18\frac{1}{20}$ cm vastag) . . . . .	2 drb
<i>foglaló-fa</i> (10/15 cm vastag . . . . .	2 m hosszú
<i>deszka</i> (4 m hosszú, 27—30 mm vastag) . . . . .	1.75 szál
<i>vascsavar</i> (70 cm hosszú, 15 mm átmérőjű vasrúdból készítve, egyik végén fejjel ellátva, másik végén csavarrá vágva és anyacsavarral fölszerelve . . . . .	$\frac{1}{2}$ drb
<i>föld</i> (a szádfal mögötti ür betöltéséhez szükséges földtömeg esetéről-esetre kiszámítandó) . . . . .	? m <sup>3</sup>

#### 47. §. Gátszivárgás megszüntetése ellen-nyomással.

A gáttést alsó részéből, vagy tövéből fakadó szivárgás csökkentése, sőt megszüntetése néha úgy is sikerül, hogy a száraz felőli oldalán a gáttól mintegy 5—10 méternyi távolságra kis töltést emelünk egyközűleg a szivárgó gáttal, és ezen fiók-gátacska két végét az anyagáttal összekötjük.

Erről bővebbet lásd hátrább a forrástöltések, szorítógátakra vonatkozó cikkben.

#### 48. §. Általános megjegyzések a gátsurgás megszüntetéséről.

A mint a gát oldalán észre vesszük az össze nem forrt régi repedések, vagy féreglyukakból származó ázalgás jeleit, azonnal kutassunk utána, hogy a repedésnek vagy féreglyuknak víz felőli nyílása hol fekszik? A kutatás eredménytelen is lehet egy ideig, míg a víz ki nem tör a gát oldalából. De ekkor a kibugyogó víz színéből és mennyiségéből már biztosabban rátalálhatunk a víz felőli eredet helyére. Megállapítván az átfolyás keletkezésének helyét, azonnal fogjunk hozzá annak elzárásához.

Midőn az árvíz színe a legmagasabb vízálláshoz közeledik, a védőgátak száraz felőli oldalán csurgások szoktak hirtelen keletkezni a rendszerint ily magasságban levő féreglyukakon át.

*A csurgás útját a gátnak vízfelőli oldalán zárjuk el.* A száraz felőli elzárás csak ideiglenesen nyomja el rövid időre a víz kitörését, de keletkezését meg nem szünteti. Ép ezért az így visszatartott víz oldalutakat keres, a gát testében összegyülemlik, azt nagy kiterjedésben eláztatja, és a midőn újra kitör, már sokkal veszélyesebb.

Ha már zavaros víz folya ki a gát oldalából, és a csurgás vastagsága gyorsan növekednék, be se várjuk a nyílás föltalálását, hanem rögtön kezdjük meg egy szádfal leverését a gátnak víz felőli oldalába és a csurgás helyétől jobbra-balra haladjunk vele lehető gyorsan, míglen a féreglyukat, és vele a csurgást elzártuk.

Szíkes földből készült gátnál pedig sohase várjuk be a víz kibuggyanását, hanem azonnal kezdjük meg a szádfal készítését. A szíkes földből készült gát belseje már annyira el szokott lágyulni, mikorára belőle a víz kibuggyan, hogy egy-két negyedóra alatt már oly nagy üreg támad benne, a melyet igen nehéz eltömni, és többnyire gátszakadás származik belőle.

A csurgás elzárásánál általában véve azon kell lennünk, hogy a csurgás útjául szolgáló féreglyuk, vagy régi repedés lehető gyorsan zárassék el vagy a gát testének összetömörítésével, vagy szádfal leverésével. Az előbbivel akkor érhetünk czélt, ha a féreglyuk nyílása közel fekszik a gát testének felszínéhez. Az utóbbival pedig különösen akkor, ha a féreglyuk olyan mélyen fekszik, hogy odáig a gát külsejének bármily erős döngölése már le nem hat.

A Fekete Körösnél történt 1876-ban, hogy a gát oldalában, körülbelül 1 m magasságban a természetes földszíne fölött, szivárgás mutatkozott. Míg a szivárgást okozó féreglyuknak víz felőli nyílása után kutattak, rövid idő alatt a szivárgás helyén már 4—5 cm átmérőjű lyuk képződött, a melyből erősen bugyogott a víz. Két szekér 2—2 lóval közel állván a baj helyszínéhez, a gátvédelem vezetőjének az az ötlete támadt, hogy a lovakat hosszú kötélre kötve, a gátnak víz felőli oldalára eresztette a csurgással szemben és ott addig hajtatta föl-alá 30—40 m hosszúságban, míg a csurgás elállott. A csurgás megszűntét természet-

sen az okozta, hogy a lovak a féreglyukat, vagy lyukakat — melyeken keresztül a víz utat talált, — jól betaposták. Az áradás elmúltával kiderült, hogy a csurgás eredetét patkánylyuk okozta, mely a víz felőli oldalon a gát hosszában 15—20 m-re haladhatott, míg végül a csurgás felé a gáton át keresztirányban vett magának utat.

Hogyha az ázalgás csak helyenként mutatkozik és csak néhány négyzetméterre szorítkozik, de e kis területen intensitása gyorsan növekszik, míglen egy ponton a víz kibuggyan, és élénk folyású forrás keletkezik, ily esetben az ázalgás és kibugyogás többnyire a gát belsejében létező féreglyukaknak tulajdonítható.

Ha az árvíz a töltésen féreglyukra vagy repedésekre talál, azon a víz csakhamar kitör és a mentett oldalt iszapos vízzel elborítja. Amíg a szivárgás lassan fokról-fokra halad, addig a csurgás rendszerint hirtelen keletkezik.

A töltést kisebb emlős állatok, úgymint a vakondok, hörcsög és patkány átfúrják, az ürge, egér, cziczkány, menyétke, görény sok esetben a töltésben ütik fel tanyájukat, sőt elhagyott töltéseken már rókaljukat is találtak.

Az ürge és hörcsög rendszerint függőleges vagy rézsútos lyukakat fúr a gátba, a vakondok és a vízipatkány keresztül-kasúl fúrja a gátat. Mind ez állatok nem nagy mélységre szoktak behatolni a föld fölszine alá. A *féreglyuk*, illetőleg vízfolyás ennél fogva *valahol közel fekszik a gát felszínéhez*. Ha tehát a gátnak belső nagy tömege

eléggé tömören volt építve, hirtelen veszélytől rendszerint nem kell tartanunk.

Gátjaink legtöbbje azonban nem egyszerre lett mostani magasságukban kiépítve, hanem már azelőtt létezett alacsonyabb gát fölmagasításával nyerték mostani tömegüket. Így megeshetik, hogy már a régi alacsony gát teteje keresztül volt fúrva valamely állatocska által, a mely lyuk későbbben a gát fölmagasítása következtében a jelenlegi gáttest közepére jutott. Nevezetesen töltésemeléskor a régi gátban levő féreglyukakat nem tömték el gondosan és az árvíz a repedéseken és egyes hézagokon eljut a régi féreglyukakhoz és a gátkorona alatt tetemes mélységben tör elő. *Ily esetben a féreglyukból származó ázalgás megtámadhatja a gáttest kellő közepét is, a miből a legnagyobb veszély származhatik. Ennélfogva, bár a féreglyukakból eredő ázalgás általában véve nem veszélyes, mégis a legnagyobb sietséggel kell elfojtásán iparkodnunk, nehogy esetleg veszélyessé válhassék.*

#### 49. §. A féreglyuk vízfelőli nyílásának megtalálása.

Nagyon fontos a féreglyuknak vízfelőli nyílását megtalálni. Ha helyét tudjuk, többnyire igen könnyen el lehet azt dugni. Ha a víz lassan, egyenletesen árad, úgy gondos őrködés mellett könnyen fellelhetjük a féreglyukakat. Az átfolyás kezdetén a víz örvényezése a féreglyuk

szája körül elárulja annak helyét. Ha az árvíz gyorsan árad és a féreglyuk mélyebben esik, úgy nehezebb azt feltalálni. A mentett oldalon látjuk a zavaros víz kiömlését. De a vízfelőli nyílást sokszor igen nehéz megtalálni, mert a féreglyuk többnyire nem halad egyenes irányban, hanem igen nagy kerülőutakat tesz, míg a gát felszínére jut. Vízfelőli nyílása sokszor 20 m-nyire is eltér a kibuggyanás helyétől.

Megnehezíti a féreglyuk vízfelőli nyílásának megtalálását az a körülmény is, hogy az sokszor igen mélyen fekszik az árvíz színe alatt, és hogy árvíz idejében nálunk a víz többnyire még oly hideg, a melyben a járkálást és keresgélést az ember sokáig ki nem bírja. A szó szoros értelmében tehát csak tapogatódnunk lehet a féreglyuk nyílása után.

A szükség azonban megtanított reá, hogy miként találhatjuk föl leggyorsabban a féreglyuk vízfelőli nyílását. Ha az örök éberek, akkor a csurgást okozó féreglyukakat a vízfelőli oldalon könnyen megtalálják. A gát ugyanis akkor kezd csurogni rendszerint, midőn a féreglyuk nyílását elérte a víz és így ez a csurgás elején közel a vízszin alatt keresendő. A féreglyuk vízfelőli oldalát oly esetekben nem sikerül megtalálni, midőn a féreglyuk messzire a töltés lába előtt a természetes talajban kezdődik.

Legegyszerűbb módon találhatjuk meg a féreglyukaknak vízfelőli nyílását — ha nem nagyon hideg a víz és a nyílás nincs nagyon mélyen —



fizetések munkásokkal, u. n. *csurgáskeresőkkel*, a kik bizonyos jutalomért bemenek a vízbe, és lábukkal fölkeresik a féreglyuk elejét.

Szintén igen egyszerű és biztos módon lenne a féreglyuk vízfelőli nyílása megtalálható úgy, hogy a gát szárazfelőli oldalán kibuggyanó csurgás útját követnők, és ez úton haladva az egész gátat keresztülvágnók. De ezt árvíz idejében, a gát biztonsága tekintetéből meg nem tehetjük.

A kibuggyanó víz útját mindenestre követhetjük addig, míg az csak a gát külső színe alatt halad. Ez nem igen szokott 60 cm-nél mélyebben esni. De a mint észrevesszük, hogy a lyuk befelé irányul a gát testébe, föl kell hagynunk a további kiásással, mert ekkor oly nagy mértékben át kellene a gátat ásni, hogy az már veszélyt okozhatna. Ilyenkor tehát a kutatást a gát vízfelőli oldalán kell folytatni.

Legelsőbben az abbahagyott lyuk-ásás helyétől jobbra-balra legalább is 20—20 m távolságokban, és az árvíz szélétől víz felé egy-két méter szélességben, figyelmesen nézzük meg az árvíz fölszínét, hogy vehetni-e észre azon kisebb-nagyobb mértékben örvényezést, melyet a gátba befolyó víz okoz?

Az örvényezést — ha van — igen könnyű észrevenni. Az örvényezés helyén a víz fölszínén lebegő hab, fű- és szálacskák egy pont körül körben mozognak, míg egyéb helyeken vagy mozdatlanul fekszenek, vagy egy bizonyos egyenes irányban úsznak tovább a víz fölszínén.

Ha a féreglyuk vízfelőli nyílása közel fekszik az árvíz színéhez, akkor a víz örvényezése meglátzik. Ezt észrevéve, egy közönséges bottal is rátalálhatunk a víz alatti nyílásra. Hogy csakugyan az igazi lyukra találtunk-e? abból tűnik ki, hogyha a botunkkal az árvizet felzavarjuk, vagy ha botunkat az örvényezés helyén a töltés oldalába bökdössük: a gátnak szárazfelőli oldalán kibugyogó víz színe azonnal megváltozik és zavarossá válik, ha pedig máris zavaros volt, még zavarosabb lesz.

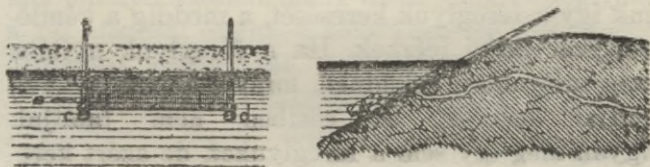
Midőn azonban a féreglyuk nyílása az árvíz színe alatt mélyen fekszik, a lyukba befolyó víz örvényezése nem hat föl az árvíz felszínéig. Legföljebb csak akkor, ha a víz már igen nagy mértékben ömlik be a gátba.

Ez esetben, midőn t. i. az árvíz fölszínén semmi jelét észre nem vehetjük az örvényezésnek, de a kibugyogó víz még tiszta, az úgynevezett *kémlőrúddal* kutatjuk a féreglyuk vízfelőli nyílását. A kémlőrúd 3—4 cm vastagságú és 2—3 m hosszúságú közönséges rúd, mellyel tapogatjuk a gátnak víz alatt fekvő oldalát és keressük annak föllágyult helyét. A föllágyult helyen kell lenni a féreglyuk nyílásának is vagy egészen kihúzóva, vagy az alatt nem nagy mélységben elhúzódva. Ha a kémlőrúddal a föllágyult gátoldalt összeszurkáljuk és nyomkodjuk, a gátnak szárazfelőli oldalán kibugyogó víz színe azonnal jelzi, mikor találtuk meg az igazi lyukat.

Ha a gátnak vízfelőli oldala nincs nagyobb

fajta dudvával, vagy bokrokkal fedve, akkor egy gyorsabb módja is van a féreglyuk megtalálásának, föltéve, hogy a kicsurgó víz színe még nem zavaros és így reá érünk még a kutatásra.

Ehhez azonban a 83. ábrában lerajzolt készülék, *tapogató* szükséges. Két darab 5—6 m hosszúságú, 5—8 cm vastagságú, gömbölyű fenyőrúdból áll, melyre 2 m széles és 4 m hosszú, vastag vitorlavászonból készült ponyva *abcd* van fölszegezve. A rudaknak vízbe tolandó végeire egy-egy darab *c d* súlyos követ vagy vasat erősítünk, hogy a rudakat és a ponyvát a víz alá húzza.



83. ábra.

Az így elkészített *tapogatót* két rúdjánál fogva letoljuk a gát oldalán az árvíz alá. Először csak odáig, hogy a ponyva felső széle az árvíz felső szélével egy vonalban feküdjék. Azután az egyik rúdnál fogva a gát oldalán lassan előre húzzuk, a másik rúddal pedig úgy követjük, hogy a ponyva ki ne feszüljön egészen, hanem pötyögősen maradjon. Midőn a ponyva a féreglyuk nyílása fölé került és a nyílást elfedte: a nyílásba ömlő víz húzása által a lyukra szoríttatik és elzárván a víznek beömlését, a gátnak száraz felőli

oldalán azonnal kevesbül a kibugyogás. Sőt, ha a nyílás jól be van a ponyva által fedve, egészen meg is szűnik. De, ha a ponyvát tovább húzzuk és a féreglyuk nyílása a befedéstől megszabadul, a kibugyogás ismét előtör előbbi erősségében.

Az esetben, ha az árvíz szélétől számítva a gát oldalában 2 méternél távolabban fekszik a féreglyuk, akkor ponyvánk az első húzás alkalmával nem fedheti be a féreglyukat. Még egyszer végig kell húznunk a kémlőponyvát, de 1·8 m-rel alább tolva a gát oldalán. Ha még ekkor sem értük el a féreglyukat, akkor ismét 1·8 m-rel alább toljuk a ponyvát. Mindaddig folytatjuk így a féreglyuk keresését, a meddig a kémlőponyva rúdjai leérnek. Ha a féreglyuk nyílása még mélyebben feküdnék, mint a kémlőponyva rúdjai leérnek, ez esetben nem találjuk ugyan meg így sem a féreglyukat, de azért keresésünk fáradsága nem vészett kárba, mert arról leszünk bizonyosak, hogy a féreglyuknak e mélységen alól kell lennie és elzárását ehhez szabva kezdjük.

Ugyanazon idő alatt azonban, míg a fent leírt módok egyikét vagy másikat alkalmazva kutatjuk a féreglyuknak vízfelőli nyílását, éles-hallású emberrel figyeltessük meg, hogy nem hallatszik-e valahol a gát belsejében az átbugyogó víz locsogása? Ha a gátnak szárazfelőli oldalára feküdvé, fülünket szorosan a gát oldalára nyomjuk és körünkben minden külső zajt megszüntetünk, meghallhatjuk azt a sajátságos korgást,

locsogást, vagy csörgedezést, melyet élénkebb vízfolyás okoz a gát belsejében. Az ily hallgatódzást a kibugyogásnál kezdjük, és onnét jobbra-balra szintén legalább is 20—20 m távolságig folytatjuk. Ha ez sem vezet eredményre, akkor az átsurgás útja vagy nagyon mélyen fekszik, vagy még nagyon csekély.

#### 50. §. Gátcsurgás megszüntetése földdel, vagy „császárvágással“.

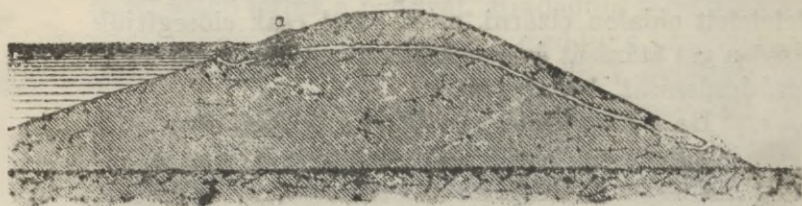
A főszabály az, hogy a gátat a vízfelől erősítsük és tömörítsük. A csurgást nem szabad a mentett oldalon elzárni, mert azzal csak elősegítjük a gát átázását és ennek következtében a gát megcsúszását, berogyását.

Ha a kiömlésnél zárnök el a lyukat, ezzel csak ideiglenesen, rövid időre szüntetőnk meg a víz kitörését. A töltésben visszatartott víz oldalúta-  
kat keresne, csakhamar kitörne más helyütt vagy lassan eláztatná a gátat.

Midőn a féreglyuk nem fekszik 50 cm-nél mélyebben az árvíz és gátoldal fölszine alatt, akkor csupán földdel is elzárható a csurgás.

Ily esetben az árvíz szélétől  $\frac{1}{2}$  m-nyire a gát rézsűjét karó-verő bunkóval, vagy furkóval erősen ledöngöljük, illetőleg megtömörítjük. (84. ábra.) A tömörítés folytán kis *a* mélyedés áll elő a gát oldalán, melybe szikkadt földet teszünk és azt is annyira furkózzuk, hogy ismét mélyedés áll elő, a melybe megint szikkadt földet hordván, az előbbi eljárást folytatjuk.

Másik módja a csurgás elzárásának ily esetekben az, hogy az árvíz szélétől 50—60 cm-nyire 30—40 cm széles árkoeskát ásunk a gát vízfölötti oldalában oly mélyen, a mennyire azt a fölfakadó víz megengedi. Ha a féreglyukat ekként föltártuk, azt az árkoeska vízfelöli oldalán szalmával, vagy más gazzal bedugjuk. Ennek következtében a csurgás megszűnik, és a mint a nyitott árkoeskában a víz leapadt, az árkoeskát szikkadt földdel, 10—15 cm vastagságú rétegekben ledöngölve, betömjük.



84. ábra.

Ha nem sikerülne a féreglyuk vízfelöli nyílását gyorsan megtalálni, az esetben a csurgással szemközt kezdjük hozzá a gát vízfelöli oldalának előbb leírt módon való megtömörítéséhez, vagy az árkoeska kihányásához, és azokat jobbra-balra mintegy 20—20 m-ig folytassuk.

Ha azonban a féreglyuk a víz széle és gátoldal felszíne alatt több mint 50 cm-nyire fekszik, akkor a föntebbi eljárás nem vezet célhoz, és hathatósabb módhoz kell folyamodnunk.

Ily esetekben azonnal szádfal veréséhez kell

fognunk. Ha t. i. ahhoz való deszkákkal, karókkal, vagy czölöpökkel rendelkezünk. Hogyha ezekkel nem rendelkezhetünk, és a helyzet már olyan, hogy egyáltalában nem tanácsos a csurgás növekedését tétlenül nézni, a földdel való elzárásnak még egy módjával tehetünk kísérletet, mely a helyzetet mindenesetre javítja, és teljes sikerre is vezethet, ha a féreglyuk nyílása körülbelül 1 m-nél mélyebben nem fekszik. (85. ábra.)



85. ábra.

E mód abban áll, hogy a víz *a* szélére 50—100 cm szélességben lehetőségig száraz földet hordatunk, és azt addig döngöltetjük erősen, míg a gát oldalán, lefelé csúszva majdnem a víz széléig lesülyedt; — ekkor újabb réteget teszünk reá, és a döngölést előbbi módon folytatjuk. Ily eljárás mellett a gát oldalán oly tömör földtömeg keletkezik, mely belé nyomul a gátnak föllágyult részébe, és az alatta levő féreglyukat is elzárja.

A döngölt föld mennyisége és az árkocska méretei annyira függenek a helyi körülményektől, és oly végtelenül különbözhetnek egymástól, hogy

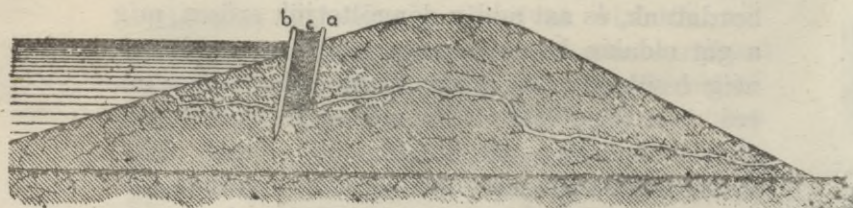
az anyagszükségletet nem lehet előlegesen megállapítani.

Gallacz János a Körösöknél féreglyukak felkeresésére az ú. n. „császárvágást“ alkalmazta rendszerint. Azon a tájon, hol a féreglyukat sejtették, lehetőleg közel a víz színéhez a vízzel párhuzamosan árkot ástak a töltés testébe. Ez árkot lefelé és mindkét vége felé addig folytatták, míg valahol a féreglyukra ráakadtak. Ezután a lyukat ideiglenesen bedugva, az ázott árkot lehetőleg jóminőségű földdel bedöngölték.

#### 51. §. Gátésurgás megszüntetése karóval.

Midőn kutatásainkból kiderül, hogy a féreglyuk  $\frac{1}{2}$  m-nél mélyebben fekszik a vízszéle és a gátoldal fölszine alatt, akkor legcélszerűbb rögtön szádfal készítéséhez fogni.

A szádfal készíthető közönséges karókból, palókból és czölöpökből.



86. ábra.

Mivel a hullámverések ellen készletben tartott karók hosszúsága rendszeren 1.5—2.0 m szokott lenni, és mivel kívánatos, hogy a ka-



rók legalább is 0.5 m-nél hosszabbak legyenek, mint a mily mélyen fekszik a féreglyuk nyílása, azért közönséges karókkal oly lyukat zárhatunk el, a melyek körülbelül 1.0—1.5 m mélységre feküsznek a víz színe alatt. (86. ábra.)

*Figyelmeztetés.* a) Megállapítván a csurgás keletkezésének helyét, és ennek víz alatti mélységéből azt következtethetvén, hogy készen levő karóink elég hosszúak az átcsurgás nyílásának elzárására, azonnal kezdjük meg az első *a* sor karózást a víz szélében, még pedig a megtalált nyílás, vagy az ellágyulás helyén.

b) Az *a* karókat lehető szorosán verjük le egymás mellé, és folytonosan figyeljük a kibugyogó víz színére s mennyiségére. Mikor ezekben változást veszünk észre, a karók leverését még csak mintegy 1 m hosszúságban folytassuk. További törekvésünket pedig oda irányozzuk, hogy az átcsurgást teljesen elzárjuk.

c) Előfordulhat az az eset, hogy az egy sor karózással már túl is haladtunk a gátoldal felágyult részének kiterjedésén, és a kibugyogásban még sem veszünk észre semmi változást. Ennek két oka lehet. Vagy azért nem változott meg a kibugyogó víz színe és mennyisége, mivel az átbugyogó víz nem az általunk fölkeresett helyről veszi eredetét, vagy pedig azért, mivel karóink rövidebbek, semhogy az átbugyogás útját elzárhatnák. Ily esetekben tehát rögtön még egy másik *b* sor karót verünk le az első sortól 60—70

cm-nyire kifelé a víz felőli oldalon. E második sor karózáshoz körülbelül 1 m-rel hosszabb karókat kell használnunk, mint az első sorhoz, és azokat úgy le kell verni, hogy végeik lehető legmélyebben nyomuljanak az első sor karózat végei alá. Ha ekkor sem mutatkozik változás a kibugyogó víz színében és mennyiségében, akkor folytassuk az első *a* sor karózást jobbra-balra legalább is 20—20 m-nyire. Ha ez sem vezetne sikerre a második *b* sor karózást is folytassuk. Ha pedig így sem volna az átsurgás útja átvágva, akkor már nagyon bizonyos, hogy az átbugyogás keletkezésének helye mélyebben fekszik, semhogy közönséges karóinkkal azt elzárhatnók.

*d)* Föltéve azt az esetet, hogy a víz szélére vert első sor karózáttal, *b)* pont szerint járván el, már elváltuk ugyan az átbugyogás útját, de egészen meg nem szüntethettük: ekkor azon a helyen, hol a karóverés változást idézett elő a kibugyogó vízben, még egy második sort verünk le vagy közvetlenül az első sor háta mögé, vagy pedig a *c)* pont szerint az első sortól vízfelé mintegy 60—70 cm távolságban. Miután azonban a közönséges karók nem szoktak egyenes oldalnak lenni, és ennél fogva a kettős sor karói közt is még nagy hézagok maradhatnak, ez okból czélszerűbb mindjárt kezdetben 60—70 cm távolságra levérni a második *b* sor karót is, és a két sor közötti *c* ürt szikkadt földdel betömni s jól lefurkózni. Az átbugyogás útja már a karók le-

verése által részben eltömül; a szikkadt föld közbe furkózása által pedig teljesen elzáródik.

e) Ha azt vennők észre, hogy a két sor karózat közé tömött *c* föld, a vízben gyorsan elázik, akkor a földet keverjük szalmával, vagy más gazzal, és úgy folytassuk a tömést és döngölést.

A külső *b* sor karófal mögé nagyon czélszerű 6—10 cm vastagságban szalma- vagy gazréteget szétteregetni, és a földet a szalmaréteg mögé rakni. Így elérjük azt is, hogy a hullámverés a karófal hézagain át be nem hatolhat, és ki nem moshatja a karófal mögé tömött földet.

f) A munkások beosztására nézve megjegyzendő, hogy ha a féreglyuk megtalálása gyorsan sikerült, munkásaink egy csapatban dolgozhatnak, és pedig: 1 foglalkozék a karók helyszínére hordásával; 1 a karóknak helyreillesztésével, és verés közbeni tartásával; 1 pedig a karók leverésével. A karók leverése után mind a 3 foglalkozhat a föld helyre hordásával és ledöngölésével. Ha azonban a féreglyukat néhány méter hosszúságban meg nem találhattuk, és a karózatot az átbugyogás helyétől jobbra-balra kell folytatnunk, ekkor a munka gyorsítása czéljából az előbb leírt módon 2 csapatban dolgoztassunk.

Egy folyóméter hosszú, 2 sor karózás és a karózatok közötti ürnek földdel való kitöltésének anyagszükséglete:

karó (2 m hosszú, 8—12 cm vastag)	20 db
föld körülbelől . . . . .	0.5 m <sup>3</sup>

## 52. §. Gátesurgás megszüntetése pallóval.

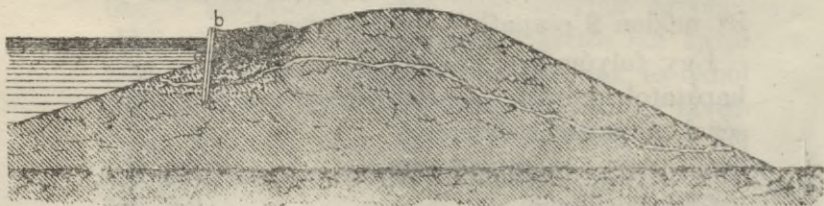
Leggyorsabban megy a csurgást elzáró szád-fal készítése pallóból, miért is inkább ajánlható e célra, mint a közönséges karó.

Pallóval oly lyukakat zárhatunk el, melyek a víz színe alatt 1·5 m-nél mélyebben nem fekszenek, mivel a leverhető pallók hossza alig lehet 2 m-nél nagyobb, az elzáráshoz pedig megkívántatik, hogy a palló alsó vége legalább is 30—50 cm-rel mélyebbre hatoljon az átfolyást okozó féreglyuknál.

*Figyelmeztetés.* a) Mindaz, a mi általánosságban elmondott, ez esetben is szem előtt tartandó.

b) Megtalálván az átfolyásnak vízfelőli nyílását és megállapítván vízszin alatti fekvésének mélységét, ennél körülbelül 0·8—1·0 m-rel hosszabbra fűrészelhetjük a pallókat, hogy végeik mintegy  $\frac{1}{2}$  m-re hatolhassanak a féreglyuk alatti ép rétegbe, de a vízből is kiálljanak mintegy 30 cm-rel a leverés kezelhetése végett.

c) A pallókat nem a víz szélében veretjük le, hanem ettől vízfelé menve a lyuk körüli fellágyulás kiterjedésének felső *a* szélében. (87. ábra.)



87. ábra.

A pallók leverése több nehézséggel jár, mint a karóké és ennél fogva a leverési mélységet szükség nélkül ne növeljük.

d) A víz szélétől ekként megállapított távolságban  $b$   $c$  pallósort verünk le. Ha a kibugyogó víz színében vagy mennyiségében változást veszünk észre, csak a fellágyult hely két végéig folytatjuk a leverést. Azután pedig még egy második sor pallót verünk szorosán az első sor mögé.

A második sor palló végeit nem hegyesre, hanem a palló egész szélességében élesre faragtatjuk. Csak az egyik oldalát csapjuk le, hogy leverés közben az első sor pallóhoz feszesen hozzászoruljon. Ha még ekkor sem szünnék meg a csurgás, a szádfal mögötti gátoldalt jól megdöngöljük, sőt szükség esetében új szikkadt földdel kitöltjük és lefurkózzuk.

e) Ha új földhordásra van szükség, ezt a földet ne öntsük belé a szádfal mögötti vízbe, hanem csak a víz szélén rakjuk le és itt furkózzuk le erősen. Az erős furkózás folytán az ujonnan hordott föld alatti lágy gáttest a víz felé nyomul és alább sülyed. A sülyedést újabb földdel pótoljuk és az erős furkózást ismételjük mindaddig, míglen a szádfal mögötti gáttest kellőleg megtömörül és az átfolyás megszűnik.

f) Ha a föllágyult gátrészben nem találunk meg az átfolyás keletkezésének valószínű helyét, akkor az első sor szádfal elkészítését jobbra-balra folytassuk mintegy 20—20 m hosszú-

ságban. Ha így sem találunk reá az átesurgás nyílására, akkor hosszabb pallókat kell alkalmaznunk és a szádfal készítését újból kezdenünk.

g) Ha 2 m-nél hosszabb pallókra lenne szükség, akkor már czélszerűbb pallók helyett czölöpökből készíteni a szádfalat.

a) Egy folyóméter hosszú, 2 m magasságú, 5—6 cm vastagságú, egy sor szádfal anyag-szükséglete:

*palló* (4 m hosszú, 30 cm széles,

5—6 cm vastag) . . . . . 1.67 szál

b) Ha elégségesek az 1.3 m hosszúságú pallók, vagyis: ha 1 szál palló 3 drbra fűrészselhető, — akkor:

Egy folyóméter hosszú, 1.3 m magas, 5—6 cm vastag, 1 sor szádfal készítéséhez szükséges:

*palló* (4 m hosszú, 30 cm széles,

5—6 cm vastag) . . . . . 1.11 szál.

### 53. §. Gátesurgás megszüntetése földdel és czölöpökkel.

Midőn az átesurgás vízfelőli nyílása oly mélyen fekszik, hogy elzárásához 2 m-nél hosszabb záróanyag kívántatik, akkor czölöpöket alkalmazunk, úgy a mint az a 88-ik ábrából kivehető.

Elegendő hosszúságú czölöpözéssel és a féreglyuk fölött fekvő földtömegnek kellő döngölésével a gátesurgás mindenkor elzárható, hacsak annyira el nem késtünk a czölöpözéssel, hogy a

gát már csuszamlásnak indult. Ekkor a csuszamlásnál leírt módok szerint kell eljárnunk.



88. ábra.

*Figyelmeztetés.* a) Ez esetben is tartsuk szem előtt az általánosságban elmondottakat. Azonkívül:

b) Figyelmezzünk a czölöp hosszának megállapításánál arra, hogy a jó zárás elérhetése végett a czölöpöknek mintegy  $\frac{1}{2}$  m-nyire be kell hatolniuk a féreglyuk alatti ép gáttestbe, és hogy a leverés kezelhetése végett vízből is ki kell körülbelül  $\frac{1}{2}$  m-rel állniuk. Tehát körülbelül 1 m-rel hosszabbaknak kell lennie a czölöpöknek, mint a mily mélyen fekszik az átsurgás nyílása az árvíz színe alatt.

c) Midőn a czölöp hosszának 3—4 m-nek kell lenni, akkor a czölöp vastagsága  $\frac{12}{16}$  cm méretű lehet. Leveréskor a 16 cm méret essék a gát hosszában. Az így készült a czölöpfal vastagsága tehát 12 cm lesz.

d) A czölöpöket a víz szélében verjük le, ha az állvány készítése sok nehézséggel, vagy idővesztéssel járna. Ellenkező esetben a vízben

verjük le a víz szélétől oly távolságban, hogy a czölöpfal elvágja s elzárja a csurgás útját.

e) Ha a czölöpök leverése közben a kibugyogó víz színében és mennyiségében változás állna ugyan be, de az átesurgás nem szünnék meg teljesen, ekkor a czölöpfal mögötti úr szikkadt földdel betömendő és jól ledöngölendő. A föld lerakását és döngölését úgy kell végrehajtanunk, a mint az az előbbi §. e) pontjában meg van mondva.

f) Az előbbi §. f) pontja a czölöpfalnál is figyelemben tartandó.

h) Ha a czölöpözéssel elkéstünk és a gáttest már csuszamlásnak indult, akkor a csuszamlásnál alább leírt módok szerint járjunk el.

Egy folyóméter 3 m magasságú, 12/16 cm vastagságú czölöpfal anyagszükséglete:

*czölöp* (3 m hosszú, 12/16 cm vastag) 6·25 drb  
 a *föld* szükséglet esetről-esetre számítandó ki a szükséghez képest . . ? m<sup>3</sup>

#### 54. §. Csurgások kikavicsolása.

A bellyei öblözetnek s délvidékünknek több lazaanyagú töltésén, magasabb vizeknél egyidejűleg oly nagy számban jelentkezik csurgás, hogy azt az árvíz alatt megszüntetni képtelenség. A helyi szokás azt vette gyakorlatba, hogy az ilyen csurgások nyílásait kapával kitisztogatják, azt kavicssal, kőtörmelékkel, szénsalakkal kitöltik s az abból immár rendszerint tisztán



előbugyogó vizet kis árkokskáival a legközelebbi mélyedésig elvezetik. Egyes esetben a kötörmelék a víz által szállított homokot visszatartja és a nyílás többé-kevésbé el is dugul. Csak ott, a hol a csurgás mindennek dacára még mindig iszapos vizet sodor ki, ott fognak a vízfelőli kutatás vagy védekezés fenntebb ismertetett egyik-másik módjához.

A törökbecsei társulatnál a töltésellágyulás és szivárgás megszüntetésére, egyes gátrészek kiszikkasztására szénsalak, aprókavicsos téglá vagy kötörmelékkel megtöltött szikkasztó árkokat használnak, melyek kellő mélységig lesüllyesztve nemcsak az ázalgást csökkentik, sőt néha meg is szüntetik, de az illető töltésrészt is kiszikkasztják.

Nyilvánvaló dolog, hogy az ilyenmű eljárás — bár meg akasztja némileg a töltéstest és környezetének elázását — mégis nem végleges orvoslása a bajnak. A bajon radikálisan csak a töltés megfelelő átépítése, megerősítése vagy burkolása segít.

### 55. §. Általános megjegyzések a gátesuzamlás megszüntetéséről.

Midőn a gát esuzamlása tényleg megkezdődött, akkor a védekezés leghathatósabb módjaihoz kell folyamodnunk.

*A megcsuzamlás elleni védekezésnek lényege abban áll, hogy az átszivárgás vízszálait minél*

*gyorsabban és tökéletesebben elvágjuk, és a már elmállott s megcsúszásnak induló gáttest helyébe szikkadt anyagú új tömeget hordjunk. De ne a gátnak szárazfelőli oldalára, hol az meg nem szüntethetné az ázalgás okát, és a már megmozdult tömeggel együtt tovább csúsznék, hanem a vízfelőli oldalra. A gátcsúszás ellen is csak a víz felől szabad védekezünk.*

*Ezt úgy érjük el, ha lehetőleg száraz földet hordatunk és erős szádfalat készítünk a gát vízfelőli oldalán.*

A gátcsúszamlás megszüntetésénél ezeken kívül általában a következőket tartsuk szem előtt:

a) A mint hírért vesszük csúszamlás megindulásának, azonnal 3—4 drb, 2—3 m hosszúságú rúddal, kézi bakkkal és ladikkal fölszerelve siessünk a helyszínére.

b) A helyszínén meggyőződván, hogy a gáttest már át van ázva, azonnal intézkedjünk lehető jóminőségű földnek gyors és nagy mennyiségben való szállításáról. A megérkezendő föld a gát vízfelőli oldalára dobassék. A gát tetején legalább is 2—3 m szélességű kocsit tartassék fenn a közlekedés és anyagszállítás számára. A földszállítás iránti intézkedéssel azért szükséges nagyon sietni, mert legtöbbször nagy távolságból kell azt kocsikkal szállítani, és a kocsik beszerzése is rendszeren sok időbe szokott kerülni.

c) Ezután kutassuk az átázás fokát. Siessünk rudakat a megcsúszott gátrésszel szemben az árvíz szélén a gát oldalába lehető gyorsasággal

leverni. A rudak lefelé haladásának könnyűségéből és gyorsaságából azonnal észre lehet venni, mikor ér a rúd vége kemény, ép talajba. Ha ezt néhány helyen, de mindig a gátnak vízfelőli oldalán a víz szélén, vagy ladikok segítségével bent a vízben is, ismételjük, kevés idő eltelése mulva tisztában lehetünk a felől, hogy a gát teste a víz színe alatt mily mélyen van elázva? Egy m mélységű elázást közönséges bunkós-bottal is ki lehet kutatni.

d) Az elázás mélységét ekként megállapítván, ahhoz 1·5—2·0 m-t még hozzáadva megkapjuk a czölöpök szükséges hosszát. Mert a czölöpöknek legalább is 1—1·5 m mélyen kell behatolniok a kemény talajba, hogy elég szilárdul álljanak, az árvízből pedig legalább is  $\frac{1}{2}$  m-nyire ki kell állniok, hogy leverhessük és a foglaló gerendákat jól reájuk illeszthessük. Ha a szádfal egy része pallóból készül, ezek  $\frac{1}{2}$  m-rel rövidebbek lehetnek a czölöpöknél.

e) A czölöpök hosszánál ne fukarkodjunk, mert az nem baj, ha a czölöp túlságos hosszú és felső vége kiáll a vízből. De az már nagy baj volna, ha a czölöp nem lenne elég hosszú, mert ekkor nem verhetnők be kellő szilárd állásáig a talajba, és így nem szolgálhatna erős védelmül.

f) Minél távolabb megyünk a szádfallal be a víz szélétől, annál távolabb tartjuk az átszivárgást okozó vizet, és annál mélyebbre süllyesztjük az átszivárgás felső vonalát.

A szádfal magasságának körülbelül egyenlő-

nek kell lenni akár közelebb, akár messzebb készítsük a szádfalat a víz szélétől. Mert a szádfal magassága a kemény, ép talaj fekvésétől függ, melybe *bizonyos mélységig* be kell nyomulnia. De minél beljebb megyünk a víz szélétől az árvízbe, annál több nehézséggel jár a szádfal készítése. Az átszivárgást nagyjában a szádfal elzárja, és ha az már megtörtént, akkor nem nagyon sok föld szükséges a még fönmaradt elzáráshoz.

Ha a szádfal magában nem zárna el az átszivárgást, akkor csak úgy felel meg ezéljának, ha a háta mögött oly mennyiségű szikkadt föld van, melynek súlya a szádfal ellenállásával együtt képes a víz oldalnyomásának ellenállni.

Az újonnan hordott földtömegnek az a része, mely a szádfal mögötti vízbe dobátik, szintén elázik. Az új földtömeg tehát, ha csak nem igen nagy mennyiségű, egymagában nem igen képes az átszivárgást megszüntetni. Nagy tömeg szállításával összekötött nehézségek nagyon hátráltatják az átszivárgás elzárásának gyors befejezését, holott ily esetekben a gyorsaság egyike a legnélkülözhetetlenebb követelményeknek.

Mindezek tekintetbe vételével *legcélszerűbb a szádfalat a víz szélétől oly távolságra készíteni a vízben, a mely mélyen fekszik a kemény, ép talaj a víz színe alatt.*

g) A ezölöpök és pallók megrendeléskor gondoskodnunk kell a kellő számú és súlyú verőbakok beszerzéséről is.

Többszöri elegendő az olyan bak, melyet 4 ember emel. De ha az nem lenne elég súlyos, rendes verőgépekről kell gondoskodnunk.

*h)* A czölöp vastagsága a czölöp hosszától függ. Általában a következő méretek tartoznak be:

4—5 m hosszánál	18/20 cm vastag,	v. 21 cm átm.
5—6 „ „	20/20 „ „	„ 23 „ „
6—7 „ „	20/22 „ „	„ 24 „ „
7—8 „ „	20/24 „ „	„ 25 „ „

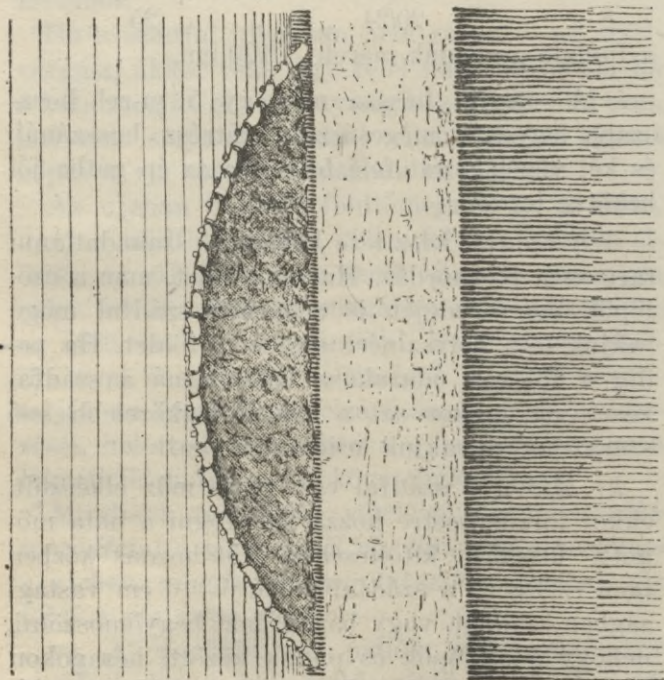
a foglaló gerendák mérete, 16/20 cm.

*i)* A szádfal hossza mintegy 5 m-rel hosszabb legyen a megcsúszott gátrész hosszánál, és két végén a gát felé fordulva az ép gátba jól bekötve legyen.

*j)* A szádfal készítése közben is szakadatlanul tartson a földhordás. Ha csak lehet, már a czölöpök verése idején is a leendő szádfal mögé rakjuk le a helyszínére szállított földet. Ha pedig a földnek odarakása hátráltatná a szádfal készítését, akkor azt a lehető legközelebb eső száraz helyre rakjuk le ideiglenesen.

*k)* Midőn a szádfal egy része már elkészült, ekkor mindenesetre hozzá kell fogni a háta mögötti üregnek kitöltéséhez. Földhordás közben igen czélszerű a szádfal mellé 6—10 cm vastagságban szalmát, vagy bármi gazt begyömöszölni, nehogy a czölöpök és pallók közötti hézagokon a hullámzó víz behatolhasson és a földet a szádfal mögül kimoshassa. A mint a szádfal mögé

borogatott föld a vízből kiemelkedik, azonnal meg kell kezdeni az oda hordott föld dögölését.



89. ábra.

### 56. §. Gátcsuzamlás megszüntetése karikagáttal.

Ha a csúszásnak indult gát aránylag magas helyen fekszik és a víz mélysége nem több 1·5 m-nél, az esetben a csúszásnak induló gát elé a víz felől egy kis karikagátat építünk.

Ezt a töltést leggyorsabban elkészíthetjük földdel telt zsákokból, amelyek elébe erős karókat verünk le. Ha a víz felőli gátláb szilárd talajon áll és a víz felőli rézsű is ép, a karikagátat közvetlenül összeépítjük a gáttal. Ez esetben a leggyorsabban fog az építés haladni és a legkevesebb anyagra lesz szükségünk.

A földdel telt zsákok közeit szálás dudvával és szikkadt földdel töltjük ki, hogy az új gát a vizet ne bocsássa át. (89. ábra.)

### 57. §. Gátcsuzamlás megszüntetése föld, palló és czölöppel.

Midőn a gáttest egy része már csuzamlásnak indult, és az árvíz színe alatt legföljebb 3 m-nyire fekszik a biztos talaj, ily esetben a 90. ábrából látható módon készíthetjük a szádfalat.

*Figyelmeztetés.* a) Az általánosságban elmondottakat tartsuk szem előtt.

b) Ha a biztos talaj az árvíz színe alatt  $2\frac{1}{2}$  m-nyire fekszik, ekkor legalább is  $4\frac{1}{2}$  m hosszúságú, 18/20 cm vastagságú czölöpökre, 5—8 cm vastagságú, 4 m hosszúságú pallókra és 16/20 cm méretű fogláló gerendákra van szükség.

c) Elsőbben leverjük a *b* czölöpöket egymástól

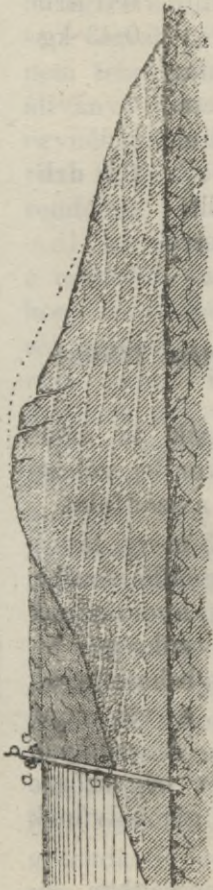
2 m közökben, felső végeikkél kissé a gát felé dölve, mivel a hátuk mögé tömendő föld úgyis kifelé nyomja őket. Azután lenyomjuk helyére az alsó *c* foglalo-fát, melynek az a rendeltetése, hogy a deszkákat alant egyenes vonalban tartsa. Az alsó foglalo-gerendát nem csavarral erősítjük a czölöpökhöz, hanem vas-fülekkel, melyeket 15/15 mm méretű vasrudakból készítettünk. Az alsó foglalo-gerendát a már levert *b* czölöpök mellé fektetjük, és a czölöpök közeinek megfelelő helyeken erősítjük reá a vasfüleket úgy, miként az a 91. ábrán ki van mutatva. A *c* foglalo-gerendát *e* vasfülekkel ily módon *b* czölöpökhöz kapcsolva, rudakkal letoljuk a víz fenekéig, illetőleg a gát oldaláig, vagy a természetes talajig (90. ábra). Ennek megtörténte után a czölöpökre ráillesztjük a felső *aa* foglalo-gerendákat, és vascsavarral a czölöpökhöz erősítjük, azután pedig a felső foglalo-gerendák közti hézagon átdugva, beverjük a deszkákat.

*d*) A szádfal mögötti üreget jól ledöngölt földdel kitöltjük.

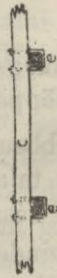
Egy folyóméter,  $4\frac{1}{2}$  m magas, 18/20 cm méretű, czölöpökre támaszkodó szádfal anyagszükséglete:

<i>czölöp</i> ( $4\frac{1}{2}$ m hosszú, 18/20 cm vastag) . . . . .	0·5 drb
<i>foglalo-fa</i> (16/20 cm vastag) . . . . .	3' m
<i>palló</i> (4 m hosszú, 30 cm széles, 5—6 cm vastag) . . . . .	3·33 szál
<i>vascsavar</i> (50 cm hosszú, 15/15 mm vastagságú vasrúdból készítve,	

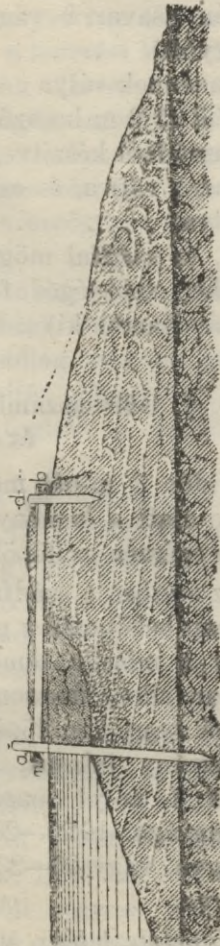




90. ábra.



91. ábra.



92. ábra.

egyik végén fejjel ellátva, másik végén csavarrá vágva, csavar-házzal együtt) . . . . .	0·5 drb
ugyanennek súlya . . . . .	0·43 kg
<i>vasfűl</i> (1·0 m hosszú, 15/15 cm vastag vasrúdból készítve, a két végén csavarrá vágva, és csavar-házakkal ellátva) . . . . .	0·5 drb
<i>föld</i> , (a szádfal mögötti üreg betöltéséhez szükséges föld esetről-esetre számítandó ki) . . . . .	? m <sup>3</sup>

#### 58. §. Gátcsuszamlás megszüntetése földdel és czölöppel.

Midőn 3 m-nél mélyebben fekszik az árvíz színe alatt a kemény ép talaj, akkor legcélszerűbb egészen czölöpökből készíteni a szádfalat.

Ez esetben a szádfal minden 4—5 m-nyi távolságban bekötendő a gátnak még fennálló részébe, hogy a mögéje tömött föld nagy nyomásának jobban ellenállhasson. Ez esetben szükséges továbbá, hogy a czölöpök  $1\frac{1}{2}$  m-nyire behatoljanak a kemény talajba, és a szádfal a víz színe fölött 1 m-rel magasabb legyen. A czölöpök vastagsága 16/20—20/20 cm legyen négyszögre faragva, vagy 20—23 cm átmérőjű gömbölyűnek hagyva.

*Figyelmeztetés.* a) Az általánosságban elmondottakat tartsuk szem előtt.

b) Az ily nagyobb szádfal czölöpeinek leve-

rése már ritkán sikerül kézi verőbakkal. Verőgépre van tehát szükség, melyet legczélszerűbb dereglyére állítani, ahonnan a leverést kényelmesen végezhetjük. Ha azonban dereglyére szert nem tehetünk, akkor a verőgép számára külön állványt kell fölállítanunk, melynek alapjául egynéhány czölöpöt közönséges kézi-bakkal veretünk le, és azokra fektetjük a verőgépet tartó gerendákat.

c) Az állvány elkészítése után megkezdjük a *c* czölöpök leverését (92. ábra), ügyelvén arra, hogy a czölöpök oldalai lehetőleg szorosan érintsék egymást. A szádfal-készítés előhaladása szerint rájuk illesztjük a foglaló *a* gerendát, melynek mérete  $16/20$  cm.

d) A szádfal készítésének előhaladása szerint teljesítetjük a földhordást. De a czölöpök mellé szalmát, vagy valami gazt gyömöszölünk a víz-hullámszás behatolása ellen. A mint észre vesszük, hogy a földtöltés kezdi a szádfalat a víz felé ki nyomni, gondoskodjunk a szádfal bekötéséről.

e) Minden 4—5 m-re egy bekötés készítendő. A bekötő *d* czölöpök mintegy 2 m hosszú, 20 cm átmérőjű gömbölyű fából készíthetők és egymás mellé párosával verve, legalább 6—7 m közökben veressenek le a szádfaltól. A bekötés eszközölhető vagy egy 6·5 m hosszú,  $16/20$  cm méretű *e* gerendával, melynek vízfelőli vége *m* vasfüllel van ellátva és azzal a foglaló *a* gerendához kapcsolva. Másik vége pedig a bekötő czölöppár közé téve, egy keresztben fekvő 1 m hosszú,  $16/20$  cm

vastag  $b$  keresztfára erősítették szintén vasfüllel. Vagy pedig egy 7·3 m hosszú, 2 cm átmérőjű gömbölyű vasrúddal történik a bekötés, melynek vízfelőli vége fejjel van ellátva és a szádfal foglalófájába kapaszkodik, másik vége pedig egy bekötőczölöpön van áteresztve és csavarral rá-szorítva.

f) A négyszögletűre faragott 16/20 cm méretű czölöpöket leverés előtt úgy helyezzük el, hogy a czölöp kisebb 16 cm mérete képezze a szádfal vastagságát és a nagyobb 20 cm méret essék a szádfal hosszának irányában. Így kevesebb czölöpre van szükség és a 16 cm vastagság untig elegendő, hogy a földnyomásnak ellenálljon.

Egy folyóméter,  $5\frac{1}{2}$  m magasságú czölöpfal anyagszükséglete:

<i>czölöp</i> ( $5\frac{1}{2}$ m hosszú, 16/20 cm vastag)	5 drb
<i>foglalófa</i> (16/20 cm vastag)	1 m
<i>bekötőczölöp</i> (gömbölyű, 20 cm átmérőjű, 2 m hosszú)	$\frac{1}{2}$ drb
<i>bekötőkeresztfa</i> (1 m hosszú, 16/20 cm vastag)	$\frac{1}{2}$ drb
<i>bekötőgerenda</i> (6:5 m hosszú, 16/20 cm vastag)	$\frac{1}{2}$ drb
<i>vasfül</i> (1·6 m hosszú, 5/30 mm vastag vasrúdból készítve)	1 drb
ennek súlya	1·8 kg
<i>vascsavar</i> , a füleknek a bekötőgerendára való erősítéséhez (22 cm hosszú, 15 mm átmérőjű gömbölyű vasrúdból készítve)	2 drb

*vascsavar*, a foglalófának ráerősítéséhez a szádfalra; a m-nyi közökben levő bekötések közé egy-egy darabot alkalmazva (37 cm hosszú, 15 mm átmérőjű gömbölyű vasrúdból készítve) . . .  $\frac{1}{2}$  drb  
*föld*, a ezölöpfal mögötti üreg betöltéséhez szükséges föld esetről-esetre számítandó ki . . . . . ? m<sup>3</sup>

### 59. §. A legnagyobb fokú gátesuszamlás megszüntetése és a buzgárok.

Oly esetekben, midőn a kemény talaj 4 m-rel is mélyebben fekszik az árvíz színénél, szintoly módon és elvek szerint kell eljárni a csuszamlás megszüntetése körül, a mint az, az előbbi cikkekben részletesen elő van adva. Csak a faanyag méreteit és a föld mennyiségét kell aránylagosan megnagyobbítani.

Az előbbi cikkekben előadott módok és elvek szerint kell eljárni akkor is, ha a gát megesuszamlását már igen előhaladott állapotban találjuk és a gáttestből már igen nagy tömeg vált el.



93. ábra.

A buzgárokról e mű 78. §-ban van szó.

## **d) Zsilipek, szivattyútelepek és állandó burkolatok védelme.**

### **60. §. Általános megjegyzések.**

A szabványos töltések védelmének a legfontosabb, legkörültekintőbb és legtöbb műszaki tudást igénylő része: a töltések testében elhelyezett műépítmények védelme.

A tisztán földből készült töltéseknek normális viszonyok közötti védelmét kisebb szakértelmű, alsóbb rendű személyzet, sőt laikusok is elsajátíthatják — és ha a kellő energiával rendelkeznek — a védelem körül igen hasznos munkát végezhetnek: azonban a műépítmények körül előálló bajok felismerése és az azok elleni védelem nem ritkán a legkiválóbb mérnököt is próbára teheti.

Természetesen sokkal könnyebb és egyszerűbb az eset, ha a mérnök azonnal a végső eszközhöz nyúl, nevezetesen azonnal körtöltést építtet, a szivattyúzást beszünteti, szóval ha megijed vagy a felelősség elhárítása szempontjából sem költségekre, sem az okozható károsodásokra nincsen tekintettel.

Idevonatkozólag két eklatáns példát hozhatunk fel.

A Pancsova—kubini társulat sándoregyházai zsilipjénél élénk csurgás jelentkezett és azt elfogni nem sikerült. A helyszínén működő társulati és állami tisztviselők a nyílt csatornát, melybe

a zsilip és a szivattyútelep torkollott, földgáttal elakarták zárni, miáltal természetesen a szivattyútelep is működésen kívül lett volna helyezendő.

Az Országos Vízépítési Igazgatóság a külső közegekkel telefonon folytonos összeköttetésben állván, — mivel a csurgásnál csak tiszta víz folyt ki — minden szükséges előkészület megtételével csak a zsilipet vétette erős őrizet alá mindaddig, míg a Duna vízszine leszállott. Ezáltal a társulat ezrekre menő kész kiadástól és nagy területnek elárasztásától menekült meg.

A monostorszeg-apatini társulat egyik öbölzeténél a gondatlanul elhelyezett nyomócső mellett aggályos jelenségek léptek fel. A szivattyúzás megszüntetése 3000 hold gyönyörű vetést tett volna tönkre.

Az Országos Vízépítési Igazgatóság a kerületi felügyelőt a helyszínére kiküldve, a nyomócső fölé, kellő sűrűségben Norton-féle csöveket verekelt le. A szivattyúzás alatt a csövekben a vízszin föl és alá játszott és szortyogott, jeléül annak, hogy a csövek között az illesztések hiányosak. Baj esetére az összes előkészületek megtételtek és a kerületi felügyelő a helyszínen lévő őrházban heteken át addig ott tartózkodott, míg a belvíz annyira le nem szívatott, hogy a gépeket üzenen kívül lehetett helyezni.

A mi viszonyaink mellett alig fordul elő, hogy a töltés árvízi és mentesített oldala közt 6—7 m-nél nagyobb víznyomás támadjon. A vízépítés

mai fejlettségénél, mikor 50—60 m-es víznyomásra is készülnek lépten-nyomon építkezések, semmi nehézségbe sem ütközik a zsilipeket ily csekély nyomáskülönbségek számára teljesen biztosra építeni — ha azokat szilárd talajra alapozhatjuk és oldalvást is kellőleg bekapcsolhatjuk. Nálunk azonban e tekintetben nehézségek vannak. Alföldeink nagy folyóinak mentén a talajviszonyok általában kedvezőtlenek erre. Zsilipek rendszerint valamely éren, fokon vagy mélyedésen vagy annak közelében épülnek. Tehát olyan helyen, ahol az altalaj különösen gyöngye minőségű és a töltés legmagasabb. Rendszerint a zsilip teste nincs is a környező talajjal vízhatlanul összenőve és az érintkezési felületen a víz könnyebben talál magának utat, mint máshol. Ezenkívül a zsilipek építésénél, különösen az alap kiásásánál, az építési gödrök erőltetett szivattyúzásával és a szádfalak leverésével az altalajnak egyensúlyi viszonyai is megbolygatódnak és így annak általában nem jó ellenállása, teherbírása csak még inkább meggyengül. Mindehhez járul még az is, hogy a zsilipeket nem lehet úgy megépíteni, hogy az egész alapon a teher egyenletesen oszlódjék meg.

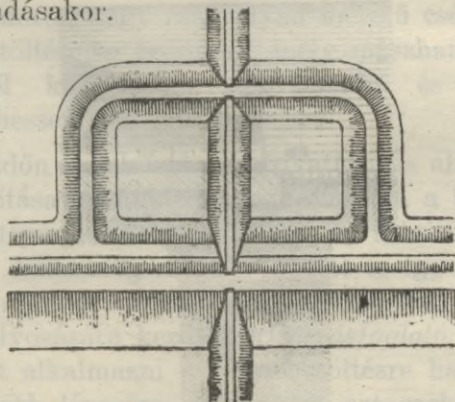
Ily körülmények közt megszokott dolog tehát, hogy zsilipeinken egyenetlen ülepedés következtében kisebb-nagyobb repedések támadnak. Míg az ily repedések nem növekednek, rendszerint nem is okoznak bajt. De ha azok növekedve bizonyos mértéket elérnek, a víz a zsilipekből azo-



kon kihatol s az altalaj hiányait még növeli. Több rossz körülmény összejárása mellett aztán megtörténhetik, hogy az altalaj kimosódik, kiüregesödik, még eredeti teherbírósságát is elveszti és a rajta nyugvó zsilip támaszát elvesztvén, megroppan, sőt bedől.

Régebbi időkben súlyos szárnyfalakkal, rövid testű, magas szerkezetű, zárt, kapus, táblás zsilipeket építettek. Azokat cölöprácsra vagy mélyen fektetett alapzatokra helyezték. Az utó- és előfelnél szádfalakat létesítettek.

Idővel az ilyen zsilipeken azt tapasztalták, hogy a víz azokat könnyen megkerüli. Ilyenkor annak nyomása mellőlük és alóluk a talajt kimosza és az egyenetlen megterhelésű építmények egyenetlenül süllyedve megrepedeznek. E körülmények különösen szembeötlöttek a „kistiszai“ zsilipnek 1887 június 1-én történt, emlékezetes beszakadásakor.



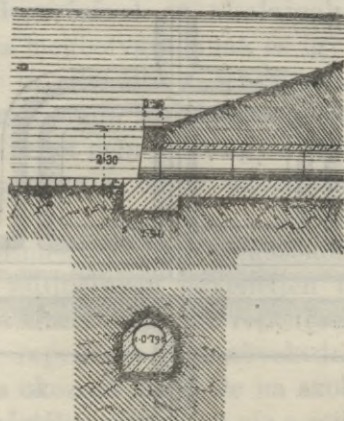
94. Ábra.

A bajok elhárítására egyidejűleg két irányban törekedtek. Hajdu Gyula, Malina Gyula és Péch József azt javasolták, hogy az így épült zsilipek biztonságát „belső szorító vagy ellennyomózsilipek” segítségével növeljék.

Ezek létesítésével a zsilipekre ható víznyomás két, esetleg több részre, lépcsőre osztható szét, tehát a tulajdonképeni zsilipre ránehezedő nyomás jelentékenyen kevesbedik.

Ilyen több helyén, pl. a bellyei uradalom öblözeteiben, a felső torontáli és más tiszai társulatnál is létesült és jónak bizonyult.

Mások a bajt úgy igyekeztek elhárítani, hogy a zsilipeket megnyújtották, csőalakban készítették. A törekvés az volt, hogy a csőzsilipek olyan hosszúságot érjenek el, melynél az altalajban való súrlódás a víz nyomását már ellensúlyozza.



95. ábra.

Tapasztalás szerint ez a csőzsilipek 30—60 m. hosszúságánál áll elő a talaj minősége szerint.

Az ily csőzsilipek sokkal olcsóbbak, könnyebbek, tehereloszlásuk már egyenletesebb, mint a minő a régi rendszerű, rövid és magas zsilipeké volt. De azért az ily zsilipet sem lehet úgy megépíteni, hogy annak, valamint a rája nehezedő töltéstestnek súlya egyenletesen oszolja szét az alap területén.

E hosszú csőzsilipeken az idők folyamán azt tapasztalták, hogy azok bizonytalan altalajviszonyaink mellett nem ülepedtek egyenletesen és ennek következtében szintén sokszor többszörösen megrepedtek. Ha a repedések bizonyos méretet túlhaladtak, akkor az azokon keletkező vízáramlások az altalajt még inkább elrontották. A torontáli társulat eme tapasztalatok hatása alatt ki is mondotta, hogy csak olyan méretű csőzsilipet enged töltéseibe beépíteni, mely mászható, hogy belülről közvetlenül megvizsgálni és kijavítani lehessen.

Midőn a belvizeknek szivattyúzás által való eltávolítása hazánkban megkezdődött, a belvizek leszivattyúzása folytán a kül- és belvizek színe közötti különbség megnövekedett és így a töltésekre ható víznyomás megnagyobbodott. Ennek ellensúlyozására kezdték a *forrásfoglaló* szorító-gátakat alkalmazni s azzal a töltésre ható nyomást több lépcsőre felosztván, azt csökkenteni. De a *forrásfoglaló szorító-gátakat* a szivattyú-

telepeknél természetesen meg kellett szakítani és így azok a szivattyútelepeket nem védhették. Pedig a védelemre éppen ott volt a legnagyobb szükség, mert a szivattyútelepek közelében legalacsonyabb a belvíz és így legnagyobb a külvíz és belvíz közti különbség, tehát legnagyobb a töltésre ható víznyomás.

Addig míg eleinte a szivattyúkat kétháromszáz m-re is állították fel a töltéstől s a felemelt vizet vályukon juttatták át a töltésen, mindebből nem is keletkezett baj.

Később azonban, a szivattyúkat a töltés közelébe helyezve, a csőáteresztőket úgy készítették, hogy azok egyszersmind nyomócsövekül is szolgáljanak. Az ily szerkezetű csőzsilipek beton-alapra fektetett és betonburkolattal övezett vascsövekből készültek. E rendszernél a külső magas és a belső alacsony víz egymáshoz nagyon közel (20—40 m-re) került és így a töltésre ható víznyomás veszélyesebbé vált. Ezenkívül azt is tapasztalták, hogy az ilyen betonba burkolt vascsövek is megtörhetnek s akkor még az a baj is előállhat, hogy a szivattyúzásnál e töréseken a nyomott víz erővel kifelé tör és az általa hiányait még növeli, míg végre a zsilip megroskad, sőt bedől. Erre való tekintettel az ilyen csőzsilipeket nagy gonddal és lehető hosszú szúra készítették.

Mindennek dacára Rezsőházánál (Rudolfs-  
gnádnál) a fentiek lelkiismeretesebb betartásá-

val épült szivattyútelepen a csőzsilip 1907 május 25-én bedőlt. Hogy ez az általaj bajaiból eredt-e, vagy a szivattyú nyomóvizéből származott-e, az tisztázható nem volt.

Ennek hatása alatt szükségesnek találta az Országos Vízépítési Igazgatóság, hogy az ily szerkezetű csőzsilipek szilárdsági kérdését tanácskozás tárgyává tegye és kistanácsának 1907 november 11-iki ülésében tárgyalta is e kérdést.

Ekkor különféle oldalról javasolták, hogy: a szivattyútelepek előtt, a víz felől — ha pedig ez nem volna lehetséges, akkor a száraz felőli oldalon — körgát építtessék zárható áteresztővel;

a mai nyomócsövek hagyassanak meg nyílt levezetésre, ellenben a terep magasságában külön, új nyomócsövek létesíttessenek;

a töltéskorona külső élének irányában vasbetétes betonfal építtessék, mely a nyomócsövet két, egymástól független részre osztván, az esetleges baj csakis az egyik félrészre terjedne ki;

különösen rossz általajnál a csőáteresztőt zólyombrezói, vízgázzal hegesztett aczélcövekből készítsük s a betonlapot vagy egészen elhagyjuk, vagy pedig vasbetonból jó szélesre építsük.

A kistanács ezúttal kimondta, hogy az eddigi rendszert változatlanul jónak tartja és nem lát okot, hogy mindazokban az esetekben, amikor a szivattyú nyomócsöve és a nyílt levezetésre szánt csőzsilip egyesíthető, e rendszer a technika

újabb vívmányainak felhasználásával, eddigi alakjában továbbra is ne alkalmaztassék. Szükségesnek tartja, hogy a szivattyúk nyomócső vezetékeit a legéberebb figyelemben részesítsék. Nem tartja helyesnek, hogy a szivattyútelepek épületeit költség megtakarítása kedvéért a töltéshez 6—10 m-nél közelebb, vagy éppen a töltésbe beépítsék. Kimondta végül, hogy elvi és műszaki szempontból a csőáteresszel ellátott szivattyútelepek nyomócsövei előtt, Lisznyai Damó Tihamér javaslata szerint építendő körgátak ellen észrevételt tenni nem lehet.

Ugyane testület 1915 január 5-iki ülésében, midőn egy olyan szivattyútelep átépítéséről volt szó, amelynél a belvizek, az ehhez állandóan túl magas külvizek miatt szabadon nem ereszthetők le, ez esetre nézve kimondta, hogy a mélyfekvésű nyomócső helyett a terep színében átvezetett nyomócsövet is elfogadhatónak és kivitelre alkalmasnak tartja.

A csőszilipek biztonsága tekintetében az utóbbi időkben az volt a törekvés, hogy ha nem lehetett azokat esetleg valamely mélyebben fekvő teherbíró rétegre alapozni, akkor a rájuk ható nyomásnak ellenállni képes tartószerkezetképen képezzék ki. E miatt annak betontestébe, különösen pedig alsó alapjába és felső övébe különféle módon vassínék, vasrudak helyeztetek el.

A legújabb felfogás pedig az, hogy az ily hosszú, vékony és egyenetlenül terhelt csőszilipet nem is lehet úgy elkészíteni, hogy az

akár egyenetlen ülepedés, akár hőfokváltozás miatti kiterjedés, illetőleg összehúzódás következtében repedéseket ne kapjon. E miatt legcél- szerűbb azt már előre több, különálló darabból készíteni s az ily módon nyitva hagyott (dilata- tions) hézagokat a többféle ismert módok egyiké- vel tömíteni.

### **61. §. Zsilipek és szivattyútelepek védelmének előkészületei.**

Zsilipek és szivattyútelepek főleg praeventive védendőek meg. Az ilyen műtárgyak minden kis víz alkalmával a lehető leggondosabban meg- vizsgálándók s azokon minden — még oly jelen- téktelen — kis hiba is haladéktalanul, alaposan kijavítandó. E tekintetben minden gondatlanság vagy takarékoság megboszulja magát.

A magy. kir. Földművelésügyi Ministernek 92.968/902. sz. a. „a szivattyútelep kezeléséről“ kiadott tájékoztatója különösen azt emeli ki, hogy:

A nyomócsöveket és csőátereszeket időnként meg kell vizsgálni. Még pedig olyan időben, mi- dőn a vízállás megengedi. Ilyenkor a mász- ható csöveken végig kell menni, s azokat, vala- mint a tolózárok felfekvési felületeit meg kell tisztítani. Az öntött vascsövek belső felületei forró kátránnyal, a kovácsolt vasból készültek pedig miniummal bevonandók. Esetleges repe- dések pedig minél alaposabban kijavítandók.

Külső elzárószerkezetei, tolózárai és csapóajtói — ha csak ellenkező különleges rendelkezések nincsenek — állandóan zárva tartandók és csak a gépek előmelegítésével egyidejűleg nyitandók fel. Magától értetődik, hogy az ily művek festett alkatrészei mindig befestve, súrlódó alkatrészei megkenve, gépszerkezetei pedig üzemképes állapotban legyenek.

Nem mászható szűk csövek hibátlansága víznyomási próbával vizsgálható meg. Az árvíz feletti tolózár lezárásával a nyomócsövet a körforgó tárcsára helyezett, az árvíz színét meghaladó magasságú csövön át megtöltjük vízzel. Ha a csőzsilip hibátlan, akkor a vízoszlop a csőben megmarad. Ha a csőzsilip vagy nyomócsőben repedés van, vagy az illesztések meglazultak, a csőből a vízoszlop eltűnik. Ilyenkor a hibás csövet ki kell ásni és ki kell javítani.

Zsilipek és szivattyútelepek *árvédelmé*nél, normális körülmények közt a védőnek elsősorban a műtárgyak részleteit, méreteit, a műtárgyra vonatkozó hatósági engedélyokiratokat, kezelési szabályokat és terveket kell ismernie. Szervezett vízi társulatoknál mindez rendszerint kéznél van. Ez esetben mindenekelőtt azokból a műépítmény részletei és méretei megismerendők és azokkal az árvíz esetére előírtak (nyitás, csukás, az illetők értesítése stb.) teljesítendők.

Ahol ily adatok nincsenek, vagy azonnal be nem szerezhetők, ott a védő igyekezzék a részleteket a helyzettel ismerősöktől úgy ahogy meg-



tudni, és a műtárgy kezelése (nyitása, csukása stb.) tekintetében a körülményeknek megfelelően intézkedni.

Általában a zsilipek, valahányszor és a meddig azokon a víz az árvizi oldal felől a védett oldal felé folya és a befogadó folyón nagyobb áradás várható, lezárandók és zárva tartandók. Ettől eltérő esetekre rendszerint különleges intézkedések vannak kiadva.

Zsilipek lezárásánál különös figyelmet kell arra fordítani, hogy az elzárás, a belvizek csökkentése érdekében lehetőleg vízhatlan legyen. Különösen a kapús zsilipek még a leggondosabb készítés és kezelés mellett is mindig esurgatnak valamelyes vizet. Ennek a csökkentésére tehát az elzárt kapú hozzáférhető részei fagyús kóccal tömítendőek.

Sokszor az alsó küszöbnél odaszorult kő, téglák, fadarabok, néha hajóalkatrészek, sőt egész esónokok akadályozzák a teljes lezárást. Ilyenkor elsősorban csáklyákkal, rudakkal kell az akadályt eltávolítani, a kaput, táblát némileg felemeltetvén. Az erő víz sodor segélyével ez rendszerint sikerül. Szükség esetében a kapú rövid időre jobban felnyitandó. Ha mindez nem vezet célhoz, akkor a kapúk, táblák lehető lezáratása után a küszöbön nyitva maradt hézag, az árvizes oldalon, földes-zsákokkal tömítendő. Ilyenkor a földes-zsákok csak félig töltendők meg földdel, hogy azokat a víz sodra minél jobban beleszoríthassa a nyitva maradt hézagba. Ha a

nyílás oly nagy, hogy azon a zsákok keresztül-férnek és átsodródnak, akkor azt először az árvíz felőli oldalon beállítandó pallók, cölöpök stb. segítségével kell lehetőleg elzárni s ennek megtörténte után földes-zsákokkal teljesen vízhatlanná tölteni.

Kevésbé tökéletesen készült kisebb zsilipeknél megtörténhetik az is, hogy a tábla lezárás közben „*beékelődik*“. Ilyenkor túlnagy erőt nem szabad alkalmazni, nehogy valamely rész törjön, megrongálódjék. Sokszor sikerül olyképen segíteni e bajon, hogy a kapút megnyitni törekszünk s közben annak magasabban maradt oldalára inkább sűrű mint erős ütéseket alkalmazunk. Ha mindez nem sikerül, akkor nem marad más hátra, mint a tábla elé, tehát árvíz felől leeresztett gerendákkal, pallókkal elzárni a nyílást és azok közeit lazán megtöltött s az árvíz felőli oldalra odahányt földes-zsákokkal tölteni.

Igen nagy baj az, ha a zsiliptáblák olyankor befagynak, mikor azokat kezelni kell. A befagyást tehát lehetőleg meg kell akadályozni. Ha ez már megesezt volna, akkor mindenekelőtt a zsilipet „*ki kell jegelni*“. Vagyis az alsó s felső oldalon a víz felületét borító jégnek azt a részét, a mely a zsiliphez tapad,  $\frac{1}{2}$ –1 m. szélességben, úgyszintén a táblákhoz, vezetőgerendákhoz tapadó jégesapokat, jégképződményeket jegelőfejszék és rudak segítségével egészen el kell távolítani s annak újra befagyását megakadályozni. Azután a táblát kell a vezetéktől elválasztani. Ezt

a legkülönbözőbb módon próbálgatják a rendelkezésre álló eszközökhöz képest. Forró vizet csurgatnak az odafagyás vonalán végig. Tüzesített vassal, fáklyákkal, petroleumba mártott kőccal melengetik az illető helyeket. Legjobb még az ismert forrasztólámpák lángsugarával bemelegíteni az odafagyott illesztékbe. Közbe pedig inkább sűrűen mint erősen mért ütésekkel kell a tábla alsó felületére, az odafagyott rész közelében, a víz nyomásával ellenkező irányban alkalmazni. Volt rá eset, hogy a rendelkezésre álló idő alatt egyáltalán nem lehetett a zsilip odafagyását megszüntetni. Így pl. 1909 febr. 5-én a magyardiószeghi és kisgeszti zsilipeket katonasággal kellett felrobbantatni, mert befagyott állapotuk mellett azokat felnyitni nem lehetett s árvízveszedelmet okoztak.

Különálló szivattyútelepeknél a belszivattyúzásra vonatkozó szabályok foganatosítandók első sorban. Rendszerint meg van állapítva az a belvízmagasság, a melynél a szivattyúzást megindítani és beszüntetni kell. A szivattyútelepek kezelésére nézve a m. kir. földművelésügyi miniszter által 92968/902. sz. a. kiadott tájékoztatóban részletes utasítások foglaltatnak.

Hazai viszonyaink mellett a belvízesatornahálózat vize szivattyúzás közben gyakran „elszakad“, vagyis a csatornákon nem tud annyi víz a szivattyúhoz jutni, mint a mennyit az kiemel, s így időszakonként a szivattyúnak nincs dolga. Mégis nem marad más hátra, mint azt ilyenkor

is állandóan fűtve tartani s a mint a víz a megfelelő magasságra ér, azonnal megindítani a szivattyúzást.

Ott, a hol a csőzilip és szivattyútelep egyesítve van, ott az előbb a zsilipekre és szivattyútelepekre külön elmondottakra együttesen kell tekintettel lenni.

Zsilipek és szivattyútelepek védőjének további sürgős teendője, hogy azokat a leg gondosabb őrizet alá vétesse. A mint az árvédelem megkezdődik, szükséges minden ily műtárgyhoz 1—1 külön őrt állítani, kinek semmi egyéb teendője ne legyen, mint e műtárgy s közvetlen környezetének őrizete. Az áradás növekedtével az őrk száma is a szükségnek megfelelően szaporítandó.

## 62. §. Zsilipek árvédelme.

Zsilipek hullámverés ellen rendszerint nem igényelnek különös védelmet. Csak a környező töltéstest elhabolását kell megakadályozni.

Meghágás ellen a zsilipek falazott részeit földes-zsákokkal, tábláit, kapuit deszkákkal emeljük.

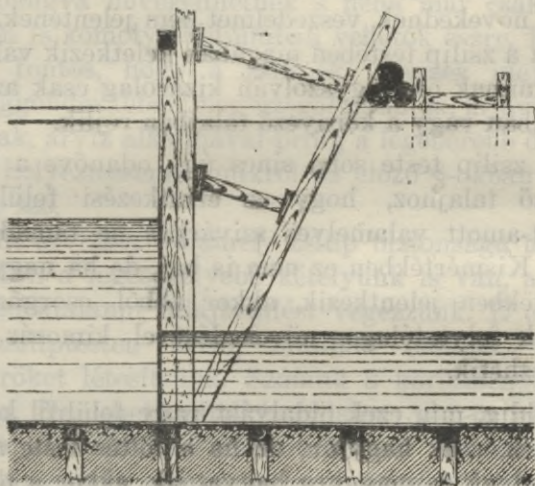
Zsilipeknél árvizek alkalmával vagy magán a zsilipeken vagy a csatlakozó közvetlen környezetben keletkeznek bajok.

A zsilipkapuk (elzárószerkezetek) elzárásáról s felfekvési felületein keletkező csurgásokról fentebb már volt szó.

Magán a táblákon keletkező kisebb repedések, nyílások odahelyezett deszkadarabokkal, kötélén

eléje eresztett földes-zsákokkal stb. könnyen elzárhatók. De, ha a tábla, vagy többnyílású zsilipeknél a táblák közti vezetőgerendák biztonsága kétségessé válik, akkor a baj megszüntetéséről haladéktalanul gondoskodni kell. Ez vagy a zsilip megerősítésével vagy a zsilipre ható víznyomás csökkentésével eszközölhető.

Kisebb zsilipek gyöngének bizonyult kapuit a mentett oldalról alkalmazott támasztógerendákkal és az árvizes oldalon elébe lebocsátott pallókkal rendszeresen sikerül megerősíteni.



96. ábra.

Egy esetben fentebbi módon sikerült a zsilip elkorhadt vezetőgerendáit megerősíteni.

Sokkal biztosabb azonban ily esetben a ka-

pukra gyakorolt víznyomást csökkenteni, a kapukat tehermentesíteni.

Ha a zsilipen „kulisszák“ vannak, akkor semmi nehézségbe sem kerül abban egy második elzárást létesíteni és ezzel a gyöngye kaput tehermentesíteni. Még tökéletesebben tehermentesítik a kapukat a már előbb ismertetett „belső nyomózsilipek“ és a később tárgyalandó körtöltések.

A vízépítés mai fejlettsége és biztos talajviszonyok mellett a zsilipek testén hajszálrepedéseken kívül más baj aligha támadhat, azok pedig, míg nem növekednek, veszedelmet nem jelentenek. Ha tehát a zsilip testében magában keletkezik valami baj, annak oka úgyszólván kizárólag csak az al-talajban vagy a környező talajban rejlik.

A zsilip teste sohá sincs úgy odanőve a környező talajhoz, hogy az érintkezési felületen imitt-amott valamelyes szivárgás ne támadhasson. Kismértékben ez nem is baj, de ha nagyobb mértékben jelentkezik, akkor abból csorgás és ennek folytatólagos növekedésével kimosás keletkezik.

Addig, míg ezek oldalvást vagy felülről keletkeznek, csak hagyján, de ha a töltés teste alatt támadnak és magukra hagyatnak, akkor a töltés teste végre is elveszti támaszát, egyenetlenül süllyed, repedezik. Utoljára is a támadt repedéseken áttóduló víz, illetőleg a magával ragadt homok még jobban elősegíti az alámosást és a zsilip megrokkann, bedől.

Az altalaj hiányosságaiból is keletkezhetnek, minden vízalamosás nélkül is, az egyenetlen megterhelésű zsiliptestnek egyenetlen súlyedése és annak folyományaképen a fentvázolt körülmények.

Legrosszabb a helyzet akkor, ha mind a két ok: a vízalamosás és az altalaj hiányos teherbíró képessége együttesen lép fel.

Mindezekből keletkező bajok veszélyességét növeli az, hogy a föld és a víz alá látni nem lehet s a bajok a föld mélyében vagy a víz színe alatt lappangva növekedhetnek s néha már csak nagyon is komoly stádiumban vehetők észre. Ezért oly fontos, hogy a zsilipek kisvizek idejében a leggondosabban megvizsgáltassanak, kijavítottassanak, árvíz alkalmával pedig a legéberebb őrizet alá helyeztessenek, mikről az előző §-okban már volt szó.

Ha árvízkor valamely zsilip biztonsága tekintetében a legcsekélyebb kételyünk is van, akkor haladéktalanul talajkémlést végezzünk. E célból a zsiliptesten kívül, mindkét oldalán, kémgödröket létesítsünk. Számuk a körülményektől függ. Ha lehet, mindkét oldalon 3—5-öt készítünk. A viszonyok szerint azokat egyszerű kidúcolt gödrök alakjában, levert facsövek, Nortonkutak, 4 pallóból összerótt vályú stb. segélyével lehet előállítani. A csövek alsó vége átlyukasztott legyen, hogy a talaj vízszíne beléjük bejuthasson. Leveretésük alkalmával vigyázzunk, hogy a zsilip testét vagy alapját meg ne sértsük velük és

hogy a töltés árvédelmi biztonságát túlságos ki-  
 ásással vagy felbolygatással ne csökkentjük. Le-  
 veretésük vagy lesúlyesztésük után azokból a föld-  
 det ki kell tisztogatni s azokban a vízszin ingado-  
 zását szabályszerű közökben meg kell figyelni.

Ha valamely zsilipnél árvízkor már bajok mu-  
 tatkoznak, minek jelei a közvetlen környezetben  
 keletkező átázások, csurgások, buzgárok, azok vi-  
 zeinek zavarodása, sőt a töltés besüppedései,  
 mindezek növekedő tendenciája, a kémlyukak-  
 ban a természetes átázási görbétől eltérő vízszin-  
 nek, vagy azok gyors ingadozásai stb., akkor nem  
 szabad bevárni azt, hogy e jelek rohamos növe-  
 kedésnek induljanak, vagy hogy a zsilip teste is  
 sülyedni, repedezni kezdjen, hanem haladéktalan-  
 nul orvosláshoz kell fogni.

Csak a legritkább és különösen kedvező körü-  
 mények közt, kivételes esetben sikerül a kémlyu-  
 kak segélyével felderített, kisebb alámosásokat  
 azok elővigyázatos feltárása után, földeszszák  
 stb.-vel betömni vagy a víz felőli oldalon alkal-  
 mazott szádfalazás s lehetőleg száraz földnek,  
 esetleg földeszszákoknak alkalmazásával elzárni.  
 Elsőbb említettet a legtöbb esetben még megkisé-  
 relni sem lehet a baj növesztése nélkül.

Rendszerint a bajok csak a zsilipre ható víz-  
 nyomás megszüntetésével orvosolhatók. Ha nyo-  
 mőzsilipek vannak, akkor azok segélyével kell a  
 zsilipet még inkább, sőt ha lehet, egészen teher-  
 mentesíteni a mentett oldalon lévő vízszin eme-  
 lésével. Ha pedig nem volna nyomózsilip, vagy



azt még jobban megterhelni már nem lehetne, akkor haadéktalanul és a legnagyobb energiával körtöltés készítendő. A körtöltés lehetőleg az árvízes oldalon készüljön. Hogy a körtöltés egyszerűen földből, vagy pedig szádfalak közé ékelt földből épüljön-e, azt a viszonyok döntik el. Ez utóbbiak készítemi módja a 73. §-ban van ismeretve.

### 63. §. Szivattyútelepek árvédelme.

Olyan szivattyútelepek, melyek a töltéstől megszire épültek s a belvizet a töltésen át emelik, árvédelemre alig vagy csak kivételes esetben szorúlnak. Ezeknél csak arra kell ügyelni, hogy a töltés felett átvezető csatornák vízzárók legyenek, nehogy a töltéstestet a kifolyó víz átáztassa. Viszont olyan szivattyútelepek, melyek a töltés közelében vagy hozzá vannak építve és a belvizet az árvíz szine alatt szorítják át a töltésen, éppen úgy energikus árvédelmet igényelnek, mint a zsilipek. Sőt még fokozottabbat, mert a szivattyúzás folytán a belvíz időnkint nagy mélységre leszívattván, a vízszin-különbözet ilyen helyen mindig nagyobb, mint egy egyszerű zsilipnél. Az ilyen szivattyútelepeknél a nehézséget még az is növeli, hogy a nyomócsövekben a víz még nagyobb nyomás alatt áll s lökéseknek is van kitéve.

A szivattyútelepek e két szélsőségei közt számtalan fokozat van. Alábbiakban a töltés közelében

vagy töltéshez épült és az árvíz színe alá helyezett nyomócsővel bíró szivattyútelepekről van szó.

Szivattyútelepek árvízvédelménél különösen nehezítő körülmény az, hogy a belvizek szivattyúzását csakis a legvégső szükség esetében szabad beszüntetni. Ez egész természetes! Az ártereknek nagy része a szivattyúzás beszüntetése után néhány nap alatt biztosan belvíz alá kerül és annak termése tönkre megy. A védő tehát néha ama nehéz probléma elé van állítva, hogy vajjon a szivattyúzás beszüntetésével a védett árteret a belvizekkel elöntesse-e, azaz kisebb bár, de biztos kárt okozzon, avagy a szivattyúzás további folytatásával az árvíz betörését, vagyis az esetleges nagyobb kárt kockáztassa.

Csak ha a Lisznyai Damó Tihamér javasolta állandó körtöltés védi a szivattyútelepet, akkor lehet minden aggodalom nélkül még veszélyes körülmények közt is a legszélső lehetőségig erőltetni a szivattyúzást, mentsvárként rendelkezésre állván a körtöltés és annak zsilipe.

Az ily állandó körtöltésbe természetesen valamivel nagyobb nyílású, elzárható zsilip létesítendő, mint az eredeti töltésben, mert azon át a belvíznek a maga erejéből, a szivattyú segítségével nélkül kell átférnie.

Okszerűbb a vízfelőli oldalon létesíteni az állandó körtöltést. Ekkor ugyanis, ha a főtöltés szivattyútelepi zsilipje bajba kerül, azt a körtöltés lezárásával azonnal hozzáférhetővé lehet

tenni. Míg ha a körtöltés a szárazföldi oldalon létesül, akkor baj esetében a szivattyútelep az árvízben benne marad s az árvíz elmúltáig hozzá férhetetlen.

Szivattyútelepek árvédelme szintén főleg praeventív. T. i. azokat kis vizek idejé alatt alaposan meg kell vizsgálni és minden legkisebb hibájakat haladéktalanul a leggondosabban ki kell javítani.

A szivattyútelepekre is áll az, a mi előbb a zsilipekre nézve mondatott. Hogy t. i. a vízépítés és gépészet mai fejlettsége mellett, biztos talajviszonyoknál, azokon hajszálrepedéseken kívül mások alig támadhatnak. Azok pedig — míg nem növekednek — nem veszedelmesek. Ha tehát a szivattyútelep építményében valamely baj keletkezik, annak oka úgyszólván kizárólag csak az al-talajban rejlik. E tekintetben itt is állanak mindazok, mik előbb a zsilipek árvédelménél előadattak.

A mint szivattyútelep árvédelme folyamán a telep biztonsága tekintetében a legcsekélyebb kértely merül fel, azonnal talajkémlést végeztessünk. Még pedig nemcsak a nyomócső mentén, hanem a szivattyúépület körül is. Egyébképen a zsilipek árvédelménél leírt módon kell eljárni.

Ha pedig a szivattyútelepek árvédelménél már bajok mutatkoznak, minek jelei a zsilipek árvédelménél már leírt jeleken kívül még a nyomócső külső vége felett jelentkező légbuborékok is le-

hetnek; akkor nem szabad pillanatig sem tétovázni, hanem haladéktalanul orvosláshoz kell fogni.

Árvédelem alatt a legritkább kivételes esetben lehet még csak szó is arról, hogy a baj oka, annak elővigyázatos felkutatása után, megszüntetessék. Ezt sok esetben nem lehet a baj növelése nélkül megtenni. Ott azonban, ahol a lehetőség erre megvan, e megoldást is meg kell kísérelni a kellő elővigyázat mellett. Rendszerint a védelem, az orvoslás csakis a víznyomás megszüntetéséből állhat.

Ha a szivattyútelep körül már eleve el van készítve ez esetre a körtöltés, akkor, ha a bajok már jelentkeznek is, a belvizek szivattyúzását folytatva, csak arról kell gondoskodni, hogy a baj beállta esetében a körtöltés zsilipe azonnal bezárható, a szivattyú működése pedig szükség estében azonnal beszüntethető legyen.

De ott, ahol az ily körtöltések nem állanak már készen, ott haladéktalanul és a legnagyobb energiával hozzá kell fogni azok létesítéséhez. Lehetőleg az árvíz oldalán emeltessenek.

Gondoskodni kell arról, hogy a belvizek az árvíz alatt hevenyészett ilyen körtöltés elkészülte után is a végső lehetőségig szivattyúzhatók legyenek. E végett legcélszerűbb a körtöltésbe valamely könnyen elzárható csövet vagy nyílást beleilleszteni. Az árvédelem alatt az árvíz oldalán emelt körtöltésnél ez könnyen létesíthető,

mert a nyílást vagy csövet az árvíz színében lehet elhelyezni, hol nem ütközik különös nehézségbe létesítése. De az árvédelem alatt a mentett oldalon emelt körtöltésnél ez a legritkább kivételes esetben létesíthető, mert ez esetben a nyílást a belvízcsatorna fenekén kell elhelyezni, mi az árvíz folyamán rendszerint kivihetetlen. Ez az egyik oka annak, hogy a körtöltés — hacsak lehetséges — az árvízes oldalon emeltessék.

Hogy a körtöltés minő anyagból és minő módon készüljön, arra nézve lásd a zsilipek árvédelménél előadottakat.

#### **64. §. Csőzsilipes szivattyútelepek árvédelme.**

Olyan szivattyútelepeknél, melyeknél a mélyen elhelyezett csőzsilip egyúttal nyomócső is, mindazok a tekintetek és bajok, melyek az előbbi §-okban a zsilipek és szivattyútelepek bajaira külön-külön előadattak, együttesen és pedig fokozott mértékben fordulnak elő és veendőik figyelembe. Azok védelmére nézve tehát az előbbi két §-ban előadottak mind és pedig fokozottan, érvényben vannak.

#### **65. §. Megrongált töltésburkolatok védelme.**

A gátvédelem terén előfordultak olyan esetek is, a hol a burkolt töltések kerültek veszélybe és pedig kétféle okból, ú. m. vagy a burkolatokat a hullámverések kikezdették és a burkolattal együtt

az egész töltés fennállását veszélyeztették vagy magában a töltés testében állottak elő üregek, csuszamlások, melyek miatt egyúttal a burkolatok is megtámadtattak fennállásukban.

Ha a burkolatok kikezdetnek a hullámverések által, a rendes töltésvédelmi munkálatok alig fogyanatosíthatók, mert a burkolatokra a szokásos védelmi anyagot és megerősítési módot alkalmazni nem lehetséges. Ily esetekben a hullámverés elleni védelemnek olyan módjait kell foganatba venni, melyeknél nem szükséges a töltés testébe karókat beverni. Ilyen védekezési módok a 22—25. §§-okban tárgyalattak.

Ha a töltés testének belseje támadtatott meg, úgy, hogy abban csuszamlások, kiüregelések fordulnak elő, az esetben a baj már sokkal komolyabb természetű. Ily esetekben is csak ama védekezési módozatokat alkalmazhatjuk, melyeknél a töltés burkolt rézsüjébe karókat, czölöpöket stb. leverni nem szükséges. Ilyen eset nagy mértékben lépett fel pl. a Körös-tisza-marosi társulat ú. n. *Szivágyi* székes talajból épült töltéseinél, hol a védekezést olyképpen végezték, hogy a burkolat elé rendszeres szádfalat vertek és a burkolat és szádfal közti tért jó földdel tömték ki. Ilyképpen a töltések teste a szivárgó vizektől megszabadult, és ezzel együtt a pépszerű székes anyagnak a töltésből való kifolyása is megszűnt, szóval, a töltés meg volt tartható.

## e) A gátszakadás körüli eljárás.

### 66. §. A gátszakadásokról.\*)

Gátszakadások következtében nemcsak terményekben, épületekben, építményekben és állatállományban, hanem esetleg emberéletben is kiszámíthatlan károk keletkezhetnek. Mindezekben felül átszakadás folytán a gátnak mindkét oldalára kerülő árvíz a gátat rendszerint annyira elhabolja, hogy annak helyreállítása a legnagyobb áldozatot igényli. Eme okok miatt gátszakadások elleni védekezésnél rendszerint a legnagyobb költségek, éjjel-nappali szakadatlan munka s a legnagyobb erőmegfeszítés is indokolt.

Gátszakadás általában előállhat:

a) magának a gát testének meghágás, elhabolása, féreglyuk vagy átázás folytán való *áttörése*;

b) a gát alapjául szolgáló természetes talajnak aláüregelése: *talajtörés*;

c) a gát testében épült zsilipek vagy egyéb műépítmények alámosása, megkerülése vagy egyéb nemű sérülése következtében.

A gátszakadásoknak túlnyomó része az első csoport alá tartozik.

Azonban nem tartoznak a ritkaságok közé a második csoport alá sorozható gátszakadások sem, melyek a gát alapjául szolgáló természetes talajnak silány minőségéből erednek. Ilyenek pl. a tőzeges, televényes, vagy féreglyukakkal átszőtt és sivár homoktalajok. Ily tala-

\*) Lásd O. V. J. 1783/908. sz. rendeletét.

jok nagy kiterjedésben fordulnak elő a Duna völgyében, nevezetesen a felső- és alsó-csallóközi, a szigetközi, a pancsovakubini társulatok területén. Ezen okból származott az alsó-csallóközi társulat területén 1897-ben a léli, 1899-ben a csicsói, a béllyei uradalom területén, 1897-ben a boki, a pancsova-kubini társulatok területén, 1888 és 1897-ben Kubin, illetőleg Sándoregyháza községeknél a szakadás. Ezen általajokat az a tulajdonság jellemzi, hogy árvíz alkalmával a töltések mögött a mentett területen gyakran 80—100 m távolságra is kisebb-nagyobb buzgárok támadnak.

A harmadik csoportba sorolt gátszakadások közé tartozik a kis tiszai zsilipnek 1887 június 1. történt bedőlése, a bajai Ferencz-esatorna-zsilipnek 1899. évi beszakadása, a rezsőházi (rudolfs-gnadi) zsilipnek 1907 május 25-iki betörése.

A gátszakadásóknak még két külön nemét kell kiemelnünk. Az egyik az ú. n. *alvó gátakon*, a második a szorítógátakkal kapcsolatban szokott előállani.

Ha valamely főgát előtt kisebb méretű, ú. n. *nyári gátak* épülnek, melyek a főgáttól a kisebb árvizeket elzárják, ezáltal a főgátak állapota annál inkább rosszabbodik, minél ritkábban jut azok mellé az árvíz, amennyiben ily gátakban a különféle férgek állandóan tenyésznek.

A nyári gát meghágása vagy elszakítása esetén az ily alvó főgátak a veszélynek oly rohamosan vannak kitéve, hogy nem ritkán néhány



órára reá maguk is átszakadnak, mint ez pl. a Heves-szolnok-jászvidéki társulat árterében 1888-ban Sarudnál és a Rábaszabályozó-társulatnál 1899-ben Pinyédnél történt.

Az alvó gátak tehát a védelmi vonalakhól lehetőleg kiküszöbölendők, vagy amennyiben ez nem volna lehetséges, a főgátak burkolatokkal, nagyobb méretekkel stb. olykép erősítendőek és védendőek meg, hogy a nyári gát átszakadása esetén is a főgátak a biztonságnak legalább is azzal a fokával bírjanak, mint a folyómenti gátak. A szegedi körtöltésnek, mint alvó töltésnek kőburkolattal való ellátását a vízügyi műszaki kistanács egyhangulag szükségesnek mondotta ki.

A m. kir. Országos Vízépítési Igazgatóság kistanácsa 1908 febr. 27-iki, a nyári gátakra vonatkozó tanácskozásában a többek közt azt is ki mondta, hogy a nyári gátak olykép tervezendőek, hogy magasabb árvíznél a védett terület elárasztása a szükséges számban épített egyszerű beeresztők útján történhessék, nehogy a védtöltés egyszerre legyen rohamos támadásnak kitéve. A beeresztők építésére abból az okból is van szükség, hogy azokkal az árvíz elmúltával a víz a nyári gátak elvágása nélkül leereszthető legyen.

A kettős gátszakadás másik faja a szorító gátak átszakadása esetén szokott előállani. A szorítógátak ugyanis a főgátak mögött meghatározott vízoszlopot tartanak. Ha eme vízoszlop a szorítógátnak hirtelen átszakadása következtében rohamosan csökken, magára a főgátra oly

nyomás nehézkedhet, vagy azon, vagy alatta oly-rohamos szivárgás vagy átfolyás keletkezhetik, hogy a főgát annak nem képes ellenállani és a szorítógát szakadását, mint okozati összefüggés, a főgátnak átszakadása követi. Az olasz az ilyest „*Rotto di consenso*“, együttes szakadásnak nevezi.

Tehát az alvó gátaknál és a szorítógátas töltéseknél az elővigyázatnak és védelmi intézkedéseknek sokkal nagyobb mértéke alkalmazandó, mint a többi normális viszonyok között levő töltéseknél.

Az utóbbi években bekövetkezett gátszakadások vizsgálata arra az eredményre vezetett, hogy azok, alig egy-két kivétellel, nem a védelem vezetőjének jelenlétében állottak elő. Ebből, mivel a vezető mindenütt jelen nem lehet, önként következik, hogy a védelemmel foglalkozó alsóbbrendű személyzet éberségétől és rátermettségétől mily sok függ és mily nagy gondot kell fordítani annak a kiképzésére és mily szoros fegyelmet kell tartani az intézkedések helyes és pontos keresztülvitelében: hogy a fejüket a bajban se veszítsék el.

Míg a gátszakadás méretei nagy arányokat nem érnek el: lélekjelenlét, erély, gyorsaság és kellő anyagkészlet a helyzet uraivá tehetnek.

Már az is nagy előny a legtöbb esetben, ha az átszakadás nem nagyobbul, és az elárasztott területen az árvíz emelkedését mérsékelni lehet.

**A gátszakadás elfogása a legnehezebb föladat-**

tok egyike, mert a nagy zuhogással áttörő ár általános rémületet szokott előidézni, és a megrémült munkások többnyire szétfutnak. Az általános megrémülés ideje alatt pedig a betörő víz mindegyre nagyobb tömegeket szakít le a gát testéből, úgy hogy későbbben sokszor már nem is lehet a szakadást elzárni. Pedig az első órákban a helyzet többnyire nem oly kétségbeejtő, mint azt a megrémült tömeg gondolja. Ugyanis a betörő víz, ha csak nem talajtörés vagy zsilipbeszakadásból származik a baj, a legtöbb esetben csak a gát felső, lazább részét töri át, míg alul szilárd át nem ázott anyag található, mely csak lassanként enged a beömlő víz romboló hatásának. Ilyen eset volt az 1881. évi árvíz alkalmával is a Szent-Mindszent közötti gátvonal egy nagyobb szakaszán, hol a gát laza, akkortájtban épült részét a víz elhabolta és áttörte, de a jelen volt katonaság segítségével, az alsóbb szilárd gáttesten az átömlés karózás és dudvázás segítségével rövid időn elzárattott.

A katonai erő alkalmazásának sikere: a vezetők képzettségén kívül a fegyelmezettségben, a nem tétovázásban, erélyben és kitartásban rejlik. Mindezek a szükséges tulajdonságok az úgynevezett „közerő“-ben föl nem találhatók. Azért a gátszakadás elzárásánál közerőre soha ne támaszkodjunk, mert bizonyosan meg fogunk csalódni, hanem elejétől kezdve — amennyire csak lehet — fizetett munkásokkal dolgoztassunk. De gondoskodjunk egyben arról is, hogy a munká-

sok időnkint fölváltassanak, és a munka szakadatlanul — még éjjel is — folyjon.

A gátszakadások elfogásával, ha a keletkezés perczeiben nem sikerült annak tovaterjedését megakadályozni, sokszor nem értek el nagyobb eredményt, mert a szakadás elzárása akkorra következett be, mikor a külső és belső vízszinkiegyenlítés vagy az árvíz apadása következtében a veszély már úgylis megszűnt. Ennek oka nem abban van, mintha a mérnöki tudomány és tapasztalat sokkal nehezebb körülmények között is az elemeken diadalt nem aratott volna és folyton nem aratna, hanem abban, hogy a szükség helyén és idejében hiányoznak hozzá azok az eszközök, melyek a rendelkezésre álló idő rövidsége mellett a célét elérhetővé teszik.

A folyószabályozások terén jóformán nap-nap után zárunk el mellékágakat, sőt a főfolyást is eltereljük eredeti irányából minden nagyobb nehézségek vagy veszély nélkül, mert az összes szükséges anyagok és eszközök a kellő időben és kellő mennyiségben rendelkezésünkre állanak.

A gátszakadások elfoghatásának legnagyobb nehézségei tehát abban vannak, hogy a szükséges anyagokat és eszközöket a kellő időben és mennyiségben nem vagyunk képesek a helyszínre teremteni. Egyrészt mert azok vagy hiányoznak, vagy ha megvannak is, az adott viszonyok között azokkal nem tudunk a szakadáshoz hozzáférni. A szükséges anyagot, követ, rőzsét é. i. t. leggyorsabban hajóval lehetne a helyszínre szállítani.

De ha a töltésszakadás nem közvetlen a folyó partján, annak nyílt részén áll elő, hanem a meder és töltések között füzesek terülnek el, akkor nagyobb hajókkal a szakadáshoz nem jutván, csónakokra kell az anyagot átrakni. Ezzel az egész elzárás sikeressége már kétségessé, sőt a legtöbb esetben lehetetlenné válik. Szekereken pedig azt a rengeteg anyagot, mi egy nagyobb gátszakadás elfogására szükséges, rövid idő alatt szállítani annál kevésbé lehetséges, mert a csonka töltésen a közlekedés rendkívül meg van nehezítve.

### 67. §. Legelső teendők a gátszakadásnál.

Gátszakadás esetén a felettes hatóságok és az érdekelt lakóhelyek értesítésén kívül mindenké előtt gyorsan át kell tekinteni a helyzetet, számba venni a körülményeket és azt, hogy milyen és mennyi anyag áll rendelkezésre, mennyi szükséges abból az elfogáshoz és hogyan lehet azt a legrövidebb idő alatt a szakadás helyére szállítani? Ezek alapján rögtön határozni kell a fölött, hogy érdemes-e gátszakadás elzárására költeni, vagy sem?

Nem érdemes a gátszakadás elzárására költeni:

a) Ha az elzárással megmentendő terület, illetőleg ha az elhárítandó kár értéke kisebb, mint az elzárás költsége.

b) Ha rövid idő alatt a vízállásnak oly apadása várható, a melynek következtében vagy

magától megszűnik az átömlés, vagy az elzárás munkája annyira megkönnyebbül, hogy később gazdaságosabban remélhető a gátszakadás elzárása.

c) Ha biztosan előrelátható, hogy az elzárás nem fog sikerülni. De csak az esetben mondjunk le az elzárás megkísérléséről, ha egyáltalában lehetetlen az elzárás.

d) Ha a szükséges anyagnak megszerzésére és a szakadáshoz való szállításra számítani nem lehet, akkor kár a szakadás elfogását erőltetni és inkább a katasztrófából folyó további intézkedésekre kell a még rendelkezésre álló erőt és eszközöket fordítani.

Ellenben a gátszakadás elzárása azonnal munkába veendő:

a) Ha az elárasztás által okozható károk nagyobbak, mint az elzárás költsége.

b) Ha időnyerésre van szükségünk, vagy abból a célból, hogy az ártérben lakó emberek menekülhessenek és becsesebb holmijukat megmenthessék, vagy azért, hogy az elárasztást szűkebb területre lehessen szorítani az arra alkalmas magaslatokon rögtön emelendő nyúlgátak készítésével, vagy pedig más egyéb oly okokból, a melyek kívánatossá teszik, hogy a teljes elárasztás minél lassabban történjék és minél későbbre odáztassék.

c) Ha még huzamos ideig magas vízállás várható, és ezért sokáig tartó, még magasabb beömléstől lehet tartani.

d) Ha bármily csekély reménységünk van hozzá, hogy az elzárás sikerülni fog.

A másik legsürgősebb teendő gátszakadások körül a szakadás továbbterjedésének meggátlása. Erre feltétlenül szükség van, akár a szakadás elfogása, akár elhagyása mellett döntöttünk. Szükség van erre nemcsak azért, hogy ezzel a nyílás rohamos növekedésének gátat vessünk és így az elárasztás rohamosságát csökkentjük; de azért is, hogy a töltés testéből minél többet megmentsünk.

A gát rendszerint nem szakad át egyszerre. Igen sok esetben, ha a gáton a víz át is csap, nem mossa el a gátat. A féreglyuk okozta erős csurgás következtében bizonyos idő múlva a gát berogyik ugyan, a víz áttör a gáton, de az árvíz a gátnak ép magján mintegy bukógáton ömlik át és a gátnak nagyobb része a víz szaggató és elmosó erejének jó ideig ellenáll.

Ha tehát a gát a víz átömlése és féreglyuk okozta csurgás következtében szakad át, az esetben a szakadás terjedését könnyebben megakadályozhatjuk, sőt esetleg a gátszakadást is elfoghatjuk.

Veszélyesebb a helyzet, ha talajtörés folytán az egész gát egyszerre és pedig rendszerint nagyobb hosszúságban szakad át. Ugyanilyen veszélyes gátszakadás keletkezik akkor is, ha a töltésnek egész tömege átázik és megesúszik.

A gátszakadás elzárásánál elsősorban tisztába kell jönnünk, hogy mi okozta a gátszakadást és

hogy mennyi anyaggal és mennyi munkaerővel tudjuk legrövidebb idő alatt a szakadást elzárni.

Seholsem okoz olyan helyrehozhatatlan kárt a tétovázás és a késelkedés, mint éppen a gátszakadás elzárásánál. Ami kezdetben még könnyen végrehajtható munka lett volna, később igen nehezzé válik.

A gátszakadás elfogására, úgy mint általában a mederelzárásokra a legjobb anyag ugyan a kő, azonban a legritkább esetekben áll a kellő mennyiségben rendelkezésünkre. A legkönnyebben beszerezhető anyag pedig a földdel töltött zsák, a melynek a kellő mennyiségben való beszerzése és a helyszínére való szállítása a legkevesebb nehézségbe ütközik. Azért rendes körülmények között a gátszakadás elzárását a legbiztosabban erre alapíthatjuk.

A gátszakadás elzárására szükséges anyag tekintetében bizonyos előnyben vannak az oly társulatok, a melyek a hullámverések ellen rőzselápokkal vagy hasonló testekkel védekeznek, mert ezek az elsüllyesztésre minden hosszabb munka nélkül felhasználhatók.

#### **68. §. A gátszakadásokból kifolyólag az ártérben és a védelmi vonalokon teendő intézkedések. \*)**

Az adott körülményekhez képest akár a mellett döntöttünk, hogy a gátszakadás elzárását megkíséreljük, akár akként, hogy azzal felhagyunk, az

---

\*) Lásd O. V. J. 1783/903. rendeletét.



árvédőnek feladata ezzel még korántsem ért véget. Sőt ellenkezőleg, sokkal fokozottabb, terheesebb feladat vár rája, mint a normális gátvédelem mellett.

Mindenek előtt a gátvédelmet az egész vonalon lankadatlan kitartással kell továbbra is folytatni, mert különben egy szakadás helyett a szakadásoknak egész sorozata következhetik be.

Sőt nem ritkán áll elő az eset, hogy a töltéseket hátulról is meg kell védelmezni, nehogy a betóduló vizektől származó hullámcsapások a töltés testét egészen elhabolják, megsemmisítsék.

Ha a helyi munkások töltésszakadások esetén a munkától megszöknének és így a kellő számú megbízható munkással nem rendelkezünk, katonai munkás-csapatokat is vehetünk a védelem folytatásához igénybe.

Ha a töltések védelméről gondoskodtunk, további teendők: vajjon lehet-e a kitört árvizet lokalizálni, mely irányban az árvédelmi nyilvántartással kapcsolatosan tett tanulmányok alapján járunk el.

*Az élet- és vagyonbiztonságról* gondoskodni ugyan nem a gátvédő, hanem a hatóság feladata, de mivel ő rendelkezik legnagyobbbrészt azokkal az adatokkal, melyek egyes községek, puszták és i. t. magassági helyzetére vonatkoznak és ő ítélheti meg legkönnyebben és legbiztosabban, mely területek kerülnek és körülbelül mennyi idő alatt elárasztás alá, azért az ide vonatkozó tájékoztatást is neki kell megadnia.

E tekintetben a katasztrófa első behatása alatt óriási rémület szokott lábra kapni és sok fejnélküli intézkedésnek válik szülő okává. A gátszakadásoknál beálló árhullám terjedése, igen kis öblözetektől és oly községektől eltekintve, melyek jóformán a szakadás torkában fekszenek, nem oly rohamos, hogy az élet- és vagyonmentés kellő nyugodt vezetés mellett végrehajtható ne legyen. Annál inkább, mert a községek rendszerint magasabb terepen épültek. Miért is a fő figyelem arra fordítandó, hogy elsősorban mely községek és puszták vannak veszélyeztetve és mily utat fog az áradás követni és mennyi idő alatt érkezhethet az egyes távolabbi pontokhoz. E tekintetben elsősorban a rétegtervből, katonai térképekből, esetleg a multból meríthetjük a legmegbízhatóbb adatokat. Ezért is a gátszakadások helyi tanulmánya és az eredményeknek egybefoglalása, sőt lehetőleg az előntési idő szerint való térképi előtüntetése minden körülmények között már előzetesen elvégzendő. Az úgy a gátvédőnek, mint a hatóság-nak adandó alkalommal eléggé meg nem becsülhető tájékozást és segítséget nyújt.

Amint a betört árvíz útjában ismét a töltésekhez érkezik, gondoskodnunk kell arról, hogy az a mederbe visszabocsátható legyen. Ezért jövele meg kell tenni az intézkedéseket, hogy a töltések a kellő pontokon átvágassanak, mert különben előfordulhat, hogy az elárasztott területen a víz magasabbra emelkedik, mint ugyanott a folyónak vízállása. Czélszerűnek véljük a földművelésügyi

miniszter 1897. évi 12642. sz. valamennyi vármegye és törvényhatósági joggal felruházott város közönségéhez intézett körrendeletéből a gátszakadásokra vonatkozó részt szó szerint közölni:

„Hasonlóképen — feltéve, hogy miniszteri biztos nem küldetett ki — teljesen önállóan és anélkül, hogy abba a közigazgatási hatóságok rendelkezőleg beavatkozhatnának, hajtják végre az ármentesítő és vízszabályozó társulatok, a kezelésük alatt álló védtöltéseken előállott szakadások vagy átömlések elfogására szükséges munkálatokat és intézik az árterületükre betört árvíz szétterülésének megakadályozására a belső védvonalakon általuk folyamatba tett védekezést is. Ez esetekben azonban természetesen a hatóságok feladata az esetleg — a társulati műveletek dacára is — veszélyeztetett községi belterületek védelméről a viszonyokhoz mért legalkalmasabb módon, úgyszintén az élet- és vagyonmentésről is gondoskodni.

Az árterületekre betört árvíznek az ármederre való visszabocsátása iránt teendő intézkedések elsősorban szintén a társulatok feladata körébe tartozók. A mennyiben azonban a társulatok e feladatuknak eleget nem tennének, vagy intézkedéseik ellen az érdekeltek részéről felszólamlások történnének, a betódult vizeknek az ármederbe való visszabocsátása iránt szükséges intézkedések az 1885. évi XXIII. t.-cz. 154. §-a értelmében a területileg illetékes alispán (polgármester) által teendők meg.“

A zsilipek kinyitása magában véve ugyanis még nem elégséges nagyobb szakadások vizeinek levezetésére. De egyes esetekben veszélyes is lehet nagy vízszinkülönbséget mellett a zsilipen vizet áteresztteni.

A töltések átvágását azonban a lehető legnagyobb gonddal és olyképpen kell végeznünk, hogy esetleges vízáradásnál azok ismét eltömhetőek legyenek, mert különben ugyanezen az úton a terület egy második elárasztásnak lehet kitéve. Miért is a kiemelt föld ott oldalt tározandó és kellő mennyiségű védanyag és védőszer készletben tartandó és egyáltalán a kivágások állandó őrizet alatt legyenek, míg az iszapos laza anyag és az esetleg sérült szomszédos töltésrészek eltávolítása után erős sulykolással kiváló gonddal ismét be nem tömetnek.

A betört víznek levezetéséről nem csupán a töltések átvágásával és a zsilipek esetleges kinyitásával kell gondoskodnunk, hanem figyelmünk arra is terjedjen ki, hogy a belvízlevezető árkok, azok töltései, az árteret átszelő utak és vasutak töltései és átereszei a lefolyás tekintetében zavarokat ne idézzenek elő.

Végül az elöntött területek térképileg is feltüntetendők az 1 : 75,000-es katonai térképen, melyek az összes szükséges adatokkal felszerelve az illetékes folyam- vagy kulturmérnöki hivatal útján az Országos Vízépítési Igazgatóságnak megküldendők.

## 69. §. A gátszakadás továbbterjedésének megakadályozása.

Ha megállapítottuk, hogy a gátszakadás elzárása szükséges, azonnal hozzá kell fogni a munkához és azt lankadatlan erélylyel folytatni az elzárás teljes sikerültéig.

A gátszakadás elzárása két részből áll, úgymint:

a gátszakadás továbbterjedésének megakadályozásából,

és szorosabb értelemben vett elzárásból.

Amíg a szakadás elzárásához szükséges anyagok a helyszínére szállíttatnak és amíg a szakadás elzárásának munkáját tényleg megkezdhetjük, addig is azon kell lennünk, hogy a szakadás ne nagyobbodjék. Minél nagyobb lesz az, annál nehezebb és költségesebb az elzárása is és annál hirtelenebb és nagyobbfokú az elárasztás.

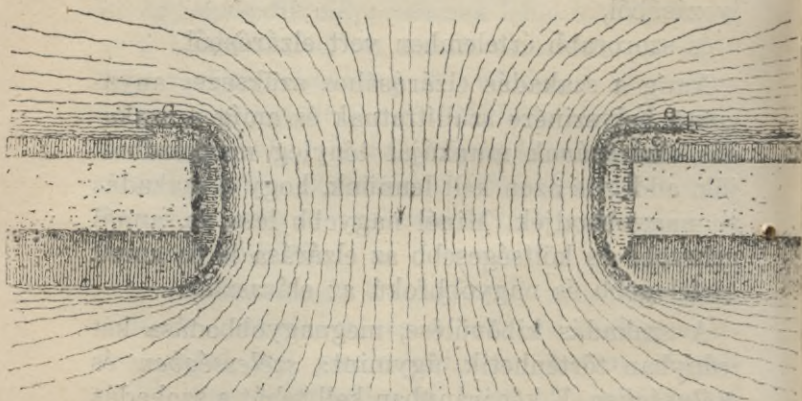
A szakadás kibővülése, megnagyobbodása két irányban történhetik, úgymint: *szélességben* és *mélységben*. E két irányban kell tehát a szakadás továbbfejlődését megakadályoznunk.

A szakadás kiszélesedésének megakadályozása abban áll, hogy a szakadás szélét megfelelő művekkel oly szilárddá tesszük, hogy képes legyen a szélesség továbbfejlődésének ellenállni.

Ezt pedig az alább következő módokon érhetjük el:

a) Midőn a gátanyag oly kemény, avagy midőn az átömlő víz sebessége oly csekély, hogy a

szakadás gyors mélyedésétől nem lehet tartani, akkor közönséges 2 m hosszú és 16 cm vastagságú *a a* karókat verünk le a szakadás mindkét szélén lehető mélyen, egymástól 30—40 cm távolságra. Azután a karók mögé elsőbbben *b b* rőzsét, e mögé pedig *c c* szalmát, sást vagy akármi más dudvát gyömöszölünk, hogy velök a gáttestet szorosan befedjük és a földrészek kimosását megakadályozzuk. (97—98. ábrák.)



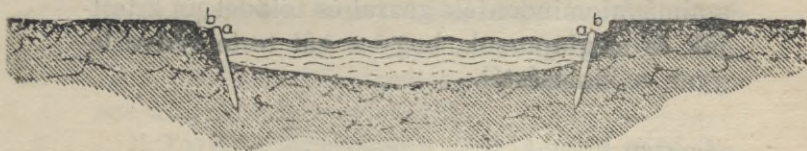
97. ábra.

Kisebb szakadásnál karók helyett 3—4 m hosszú hegyezett pallókat is alkalmazhatunk. A szádfal mögötti üreg természetesen szalmával és földdel jól kitöltendő.

*b)* Ha a gátanyag laza, avagy ha az átömlő víz sebessége oly nagy, hogy a szakadás gyors mélyedésétől kell tartanunk, akkor a közönséges ka-

róknál nagyobbakat kell rögtön használnunk, még pedig oly hosszúakat, hogy végeik mélyebbre hatoljanak a gát testébe, mint a mely mélységre a szakadás feneké várhatólag lemedhet.

Ily esetekben a helyi körülményektől függ, hogy mily hosszú karókat vagy cölöpöket alkalmazunk.



98. ábra.

A czölöpök méretei következők lehetnek:

2 méter hosszúnál mintegy . . . . .	12/16 cm
3    "          "          "          " . . . . .	14/18   "
4    "          "          "          " . . . . .	16/20   "
5    "          "          "          " . . . . .	18/20   "
6    "          "          "          " . . . . .	20/20   "

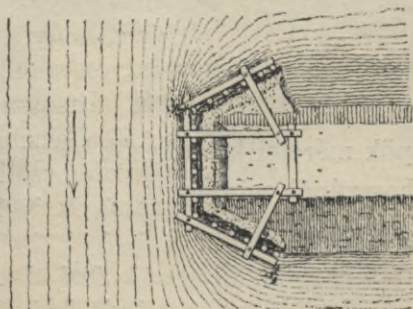
és így tovább.

A czölöpök ellenállóképességét nagyban emeli, ha azok egy, vagy két sor foglalógerendával összefoglaltatnak és a gát szilárd testébe bekapcsolatnak. (99. ábra.)

*Figyelmeztetés.* a) A gátszakadás mindkét szélén lehetőleg egyidőben kezdjük meg a kiszélesedés elleni karózást, vagy czölöpözést.

b) Miután a rohanó árban nagyon nehéz a karókat s czölöpöket beállítani, és könnyen elsodortatnak, a czölöpöket a befolyási oldal (a folyó medre) felől kezdjük leverni ott, a hol a vízszin bukása csak kezdődik s így ereje még nincs. Azután ennek enyhelyében s védelme alatt a következő czölöpöket közvetlenül hozzá támaszjuk, vagy legalább is nagyon közel állítjuk melléje.

c) A czölöpsor mögött támadó üreget rőzsével, szalmával, mindenféle gazzal és földdel jól kitöltjük és megtapossuk, hogy a gát teste védve legyen a kimosástól.



99. ábra.

d) A czölöpök sokkal jobban bírnak ellenállani a rohanó víz erejének, ha foglalógerendákkal összefoglaljuk és az ép gáttestbe bekötjük.

e) A czölöpözést és dudvázást odáig folytatjuk, hogy a víz a czölöpök háta mögé ne kerülhessen.

f) A czölöpök szilárd állását folytonos figye-



lemmel kísérjük és ha meglazulnak, mélyebbre verjük.

g) Arról is kell gondoskodnunk, hogy a szakadás széleiben levert karózás, vagy czölöpözés alá ne mosassék. (Lásd hátrább.)

h) Ha azt látjuk, hogy a gát csak kis mértékben képes ellenállani és a levert czölöpök rövid időn ki fognak mosatni, akkor az első czölöpsor mögött egy második czölöpsort is tanácsos levernünk, melynek kidudvázása csak azután történik, mikor az első czölöpsort a víz már kivetette és a gátomlás következtében a második czölöpsor mögött hézag keletkezik.

i) Tartsuk jól szemünk előtt, hogy a gátszakadás szélesedésének megakadályozásánál nem szabad késedelmeskedni. Mert a gáttesten támadott rés gyorsan szokott növekedni és később nagyobb mennyiségű anyagra és nagyobb czölöpökre lesz szükségünk, mint lett volna keskenyebb nyílásnál.

k) A kiszélesedés elleni biztosítást csak az esetben hagyhatjuk el, ha a szakadás elzárásának oly módját vesszük azonnal munkába, a mely a szakadás két szélétől kiindulva, egyúttal megakadályozza a továbbszélesedést is.

*A gátszakadás kimélyedésének megakadályozása* szintén nagyon szükséges, mert a gátszakadás elzárása sokkal könnyebb az oly esetekben, midőn a szakadás mélysége állandó marad. Sőt a nélkül majdnem lehetetlen.

Ez azonban a legnehezebb föladatok egyike,

mert a nagy sebességgel rohanó víz a követ, földes zsákot, földes kast s bármit dobjunk beléje — ha nem elég súlyos — mindent magával ragad. A szakadásba dobott és abban a fenékre sülyedt súlyos anyag tehát vagy már önmagában oly súlyos legyen, hogy azt a rohanó víz magával ne ragadhassa, vagy pedig ne bízássék egyedül a fenéken előálló surlódásra és össze legyen még kötve valamely szilárd tárgygyal is, például a közelben létező élő fákkal, vagy magával a gáttest még épen álló részével.

A szakadás széleibe vert czölöpözés lábát, illetőleg a szakadás fenekének azt a részét, mely közvetlenül a czölöpözés lába mellett fekszik, következőképen biztosíthatjuk az alámosás ellen:

1. Földdel, téglával vagy kővel töltött rőzsehengerekkel, mely, ha csak lehet, oly hosszú legyen, hogy egy darabban körülfoghassa a megóvandó czölöpözés lábát. Az így készült rőzsehengert a czölöpözés tetején végignyujtjuk, elejére egy elegendő hosszú kötelet kötünk és azután lehengerítjük a rohanó vízbe. Végül pedig az elejére kötött kötélnél fogva a gáttest felső ép oldalába kikötjük. A rőzsehenger vastagsága legalább is 60 cm legyen. Ha egy henger nem képes az alámosást megakadályozni, utána boesátjuk a 2, 3-ik hengert is mindaddig, míg a czél el nincs érve.

2. A czölöpözés alámosását kötélre kötött és földdel töltött zsákok vízbe eresztésével is meg lehet kísérteni. Ez gyorsabban halad, mint a rő-

zsehenger készítése és ha van elegendő zsákunk, könnyebben megvédhetjük velük a czölöpözés lábát az alámosás ellen. Egymásután annyi töltött zsákot bocsátunk a czölöpök lábához, a mennyi szükséges annak teljes befedéséhez. Miután a zsákok kötélre vannak kötve, azokat a víz magával nem ragadhatja, hanem lent maradnak a szakadás fenekén a czölöpök lábánál. Nem szükséges mindegyik zsákot külön kötélre kötni, hanem lehet egy hosszú kötélre több zsákot egymás mellé fűzni és mint valami füzért a czölöpözés lábához lebocsátani. Ily füzér leeresztését annyi-szor ismételjük, a hány füzérsorra szükség van.

3. Mikor a gátszakadás közelében elegendő mennyiségű rőzse áll rendelkezésre, elegendő kiterjedésű rőzselápnak víz alá süllyesztésével is meg lehet kísérteni azt, hogy a szakadás feneké kimélyedés ellen biztosíttassék. Ily esetben a szakadás fölötti csendes folyású vízben lehető gyorsan készítsünk egy 50—80 cm. vastagságú rőzselápot oly szélességben és hosszúságban, hogy a szakadásba leeresztve, azt egészen befedje. A rőzseláp elkészülte után kötelek segítségével a lápot lassan a szakadásba eresztjük, azután minél több ladikról minél több zsákkal megkezdjük a lép lesüllyesztését olyképen, hogy elsőbben a lép vízfolyás szerint felső szélére dobáljuk a töltött zsákokat mindaddig, míg a lép felső széle víz alá nem merül. Ezután már a víz is segít a lápot a szakadás fenekére elnyomni. De ezt a földes zsákoknak folytonos reá dobálásával is segítsük elő.

4. Ha van a közelben e célra fölálldozható hajó vagy dereglye és nagy érték megmentéséről van szó, akkor elsülyesztett hajóval, vagy dereglyével is meg lehet kísérteni a szakadás fenekének elmosás elleni biztosítását. De a következőkre kell ügyelni különösen.

A dereglye teste, ha csak lehetséges, nagyobb legyen, mint az elzárandó szakadás szélessége, mert különben a mellette maradó fedetlen hézagon még nagyobb erővel rohan át a víz és még inkább alámossa a szakadás fenekét és fedetlenül maradt oldalait.

Ha egy dereglye nem elegendő, akkor két dereglyét is sülyeszthetünk el, de a mennyire lehet egyszerre és úgy, hogy a dereglyék jó szorosan megfeküdjék a szakadás két oldalát és inkább közöttük maradjon egy csekélyebb hézag, a mit utólag könnyebb lesz eldugni, mintha az a hézag a szakadás szélén maradna.

A dereglye-sülyesztésnél is főgondunknak arra kell lenni, hogy a dereglye azon a helyen sülyedjen el, a hol arra szükség van. Tehát a dereglyét előbb erős kötelekkel közelben levő élőfákhoz vagy földbe eresztett vashorgonyokhoz kell kötni és azután lassan eresztteni oda, a hol el akarjuk sülyeszteni. Ide érkezvén lyukakat fúratunk a dereglye fenekébe és a bebugyogó vízzel lassan víz alá sülyesztjük. De előbb a dereglyét elegendő földes zsákkal megterheljük, hogy egészen a szakadás fenekére sülyedjen.

A lesülyesztés után a legnagyobb figyelemmel

kísérjük, hogy mi történik a dereglye körül? És a hol alámosást veszünk észre, azt iparkodunk odadobott földes zsákokkal, vagy töltött rőzsekévékkel azonnal eltömni.

De egyszersmind azon legyünk, hogy a dereglyék tetejében elegendő magas töltést rögtönözünk szintén a földes zsákokból, vagy töltött rőzsekévékből a víz átrohanásának elfogására.

*Figelmeztetés.* a) Ha rőzsehengert alkalmazunk, és azt földdel töltjük meg, hogy elegendő súlyos legyen, akkor a nehezékül szolgáló földtöltelékét 10—15 cm vastagságú szalmaréteggel kell körülvenni, nehogy a rohanó víz hamar kimossa belőle a földnehezéket és a henger felemelkedjék a víz színére.

b) A rőzsehenger készítésénél tartsuk szem előtt a 9. és 17. §-okban elmondottakat.

c) A szakadás fenekére dobott könnyebb tárgyakat el ne mulasszuk külön-külön, vagy többet egy csomóban, kötéllal valamely szilárd tárgyhoz kötni, mert különben a víz elsodorja őket.

d) Ha nem vagyunk képesek a szakadás fenekét egész szélességben a kimosás ellen biztosítani, legalább a szakadás szélébe vert czölöpözés lábait biztosítsuk az alámosás ellen.

e) Hajó- vagy dereglyesülyesztés esetében különös figyelemmel legyünk az ezen cikk 4-ik pontja alatt elmondottakra.

## 70. §. Kisebb gátszakadások elzárása.

Kisebb gátszakadásnak azt tekintjük, a melynél az átömlő víz mélysége nem éri el az 1 m-t, a szakadás szélessége pedig nem haladja túl a 12—14 m-t. Ezenkívül a szakadás elzárása vagy magában a gát vonalában, vagy pedig közvetlenül előtte eszközölhető, és az átömlő víz sebessége nem oly nagy, hogy abban czölöpözni ne lehetne.

A szakadás fenekének mélyedése csak bizonyos fokig terjed, és annál huzamosabb ideig megmarad. Ez a mélység függ a talaj minőségétől és az átrohanó víz sebességétől. Ez pedig függ az átbukás magasságától. Minél lazább a talaj és minél magasabb az átbukás, annál nagyobb a fenék kimélyedése. Ha ennek a két tényezőnek megfelelően már kimélyedt a szakadás feneké, akkor ebben az állapotban megmarad addig, míg a fenti két tényezőben, különösen az átbukás magasságában változás nem áll be. Az ilyen állandó állapotban leginkább sikerül a szakadás elzárása. De azért ne várokozzunk bekövetkeztéig, hanem a mint készen vagyunk a szakadás két szélének biztosításával a tovább szélesedés ellen, azonnal teljes erővel fogjunk hozzá a tulajdonképeni elzárás munkájához.

A fenékbiztosítással körülbelül együtt jár a szakadás elzárása. Ha a szakadás fenekét biztosítani tudjuk a kimélyedés ellen, akkor már sikerül a kiszakadás teljes elzárása is.

1. Ha a víz csak 40—50 cm vastagságban bukik át a gáton, akkor a szakadás előtt a gát vízfelöli rézsűjén, a hol a víz folyása csendes, sűrűn egymás mellé erős karókat verünk le. A karók elé földdel telt zsákot teszünk és pedig legalább ketőt egymás mellé. Erre a két zsákra szükség szerint egy, vagy újabb két zsákot helyezünk el. Ha a víz csendes, úgy a zsákokat hosszában fektetjük le, mert így gyorsabban megy a szakadás elzárása. Ha a víznek erősebb a sodra, úgy a zsákokat a vízfolyás ellenében véggel helyezzük el. Mind a két oldalról egyszerre indulunk el a karózással és a földdel telt zsákok elhelyezésével és arra törekszünk, hogy a szakadást mennél előbb elzárjuk. A földdel telt zsákok közé szalmát vagy szálas trágyát helyezünk el. Az így elkészített gát rendszerint még erősen csurogni fog. Ezt a csurgást is elzárhatjuk, ha az ideiglenes gát elébe, attól 50—60 cm távolságban (ha mindjárt gyengébb karókból is) sűrűn egy sort leverünk, a karókhoz szalmát szorítunk és a szalmát földdel lefoglaljuk. Ha helyenként a kimosás már 50 cm-nél mélyebb volna, azokon a helyeken a gát alapját szélesebbre kell vennünk, mert különben a keskeny alapra elhelyezett földes zsákok könnyen kinyomják a karósort és a gát újból átszakad.

Karó helyett meghegyezett pallókat is vehetünk. Ha zsákunk nem volna, két pallósort verünk le és ennek közét töltjük ki szálas trágyával és földdel.

2. Kis mélységben, csekély sebességnél, leggyorsabban megy az elzárás szádfal leverésével. A szádfal nemcsak az átfolyást, hanem a földalatti átbuggyanást is elzárja.

3. Midőn a szakadás szélessége körülbelül még csak 5 m, akkor közvetlenül a szakadás előtt is szokott sikerülni az elzárás.

A szakadás előtt ugyanis ott, a hol a víz bukása még alig észrevehető, egymástól 20—30 cm közökben czölöpöket veretünk le. A czölöpök elé pedig nád- vagy rözsekévékből kötött lápot usztatunk. Mikor ez a láp a czölöpsorhoz érkezik, elejét fölfogjuk, hátsó részét pedig lenyomjuk, vagy földes zsákokkal megterhelve víz alá süllyesztjük. Ekkor a víz a lápot a czölöpökhöz sodorja és odaszorítva a víz folyását annyira mérsékli, hogy védelme alatt már nem nehéz a gát kiszakadt részét gyorsan előhordott földes zsákokkal, szálas ganajjal, kukoriczszárral stb-vel helyreállítani.

A levert czölöpök elé összeszögezett deszkákat is célszerű letolni. Ilyenkor csak azon mély helyekre bocsájtunk földes zsákokat, a hová a deszkatáblákat nem lehet lenyomni.

4. Ily esetben úgy is járhatunk el, hogy a czölöpöket még sűrűbben verjük le egymás mellé, a szakadás mindkét szélétől egyszerre kezdve és egymás felé haladva, úgy hogy a midőn ezek összeérnek, mintegy czölöpfalat alkotnak. Eléjük és hátuk mögé pedig előre elkészített földes zsákokat dobunk lehető gyorsan, hogy a czölöpök



között átszökellő vízsugarak a czölöpök tövét ki ne moshassák, és a czölöpfalat ki ne döntsék. Igen czélszerű olyankor, ha az ártéren élő fák vannak közelben, minden 4—5 czölöpöt azokhoz kikötni. Így jobban birnak ellenállani a víz nyomásának. Végül a czölöpfal mögötti enyhe folyású vízben a kiszakadt gáttestet lehető gyorsan a kezünk ügyébe eső anyagokkal betöltjük, főképen odatörekedvén, hogy a szakadás legalább ideiglenesen el legyen töltve. Ha az eltöltés nem is történhetik meg kifogástalan szabályszerűséggel, az árvíz elmúltával mindig módunkban van utólag a szabálytalanságokat helyrehozni.

5. A kisebb szakadást némelykor sikerül töltött rőzsehengerekkel is elzárni.

A rőzsehengerek készítését már előadtuk a 9. és 17. §-okban. A henger hosszának legalább is oly nagynak kell lenni, mint a gát szélességének a szakadás szélénél.

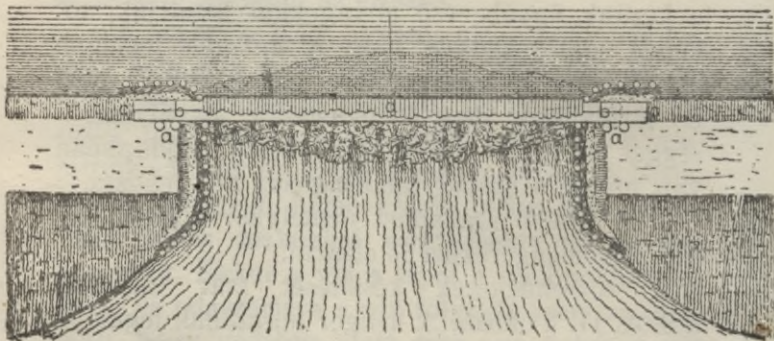
A hengereket a szakadásba hengerítjük, még pedig hosszúságukkal a gátra keresztirányban. Felső végeik ki legyenek kötve, ha a víz oly nagy sebességgel rohanna át, hogy különben a hengereket is magával ragadná.

A hengerek behengerítését mindaddig folytatjuk, míg a hengertömeg a vízből ki nem áll. A kiálló hengert erős karókkal leszögezzük, és a hengersülyesztést folytatjuk a szakadás közepéig mindkét oldalról.

A hengerek között még átsurranó vízszálakat egymásután elfogjuk és az egész elzárást le-

hetőségig megerősítjük egy újabb átszakadás ellen.

6. Midőn a gát magassága nem nagyobb 2—4 m-nél, és a szakadás csak oly széles, hogy a közönséges fenyőgerendák átérnek rajta, akkor sikerülni szokott a következő eljárás.

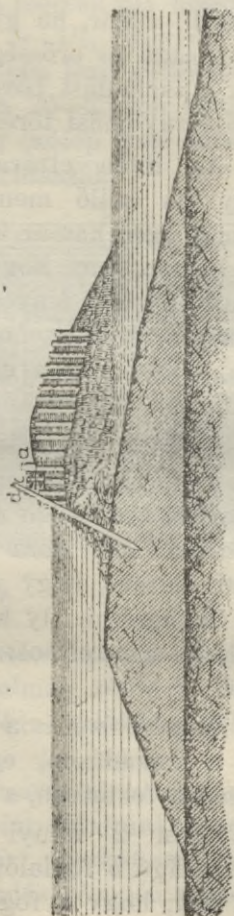


100. ábra.

A szakadás két szélét biztosítván a tovább-  
szélesedés ellen, legelsőbben is leverünk 2—2 drb  
3 m hosszú, 20—25 cm átmérőjű *a* gerendát a sza-  
kadás két szélén (100—101. ábra) annyira,  
hogy a víz fölött csak mintegy 60—70 cm álljon  
ki. Ezek elé 2—2 drb 2 m hosszú, 20/25 cm vas-  
tagságú *b* gerendát verünk le úgy, hogy a víz  
fölött csak mintegy 20—30 cm álljon ki belőlük.  
Ezután 4 drb megfelelő hosszú, 20—25 cm mé-  
retű *c* fenyőgerendát átvetünk a szakadáson oly-  
képen, hogy *bb* czölöpökön feküdjenek és *aa* czö-  
löpökhöz támaszkodjanak.

Ily módon a szakadás fölött keskeny híd készül. Annak  $c$  tartó gerendái elé lehetőleg gyorsan verjük be kézi bakokkal a 3—4 m hosszú  $d$  czölöpöket, vagy pallódeszkákat, a rohanó víz irányában kissé meghajtva. Azoknak felső végei  $c$  tartógerendákra támaszkodnak, alsó végeik pedig a szakadás fenekébe mélyednek.

Míg ez a szádfal-féle szerkezet a szakadás végétől kezdve közepe felé készül, ezzel együtt földdel kevert szalmát, dudvát, szálas trágyát, vagy földes zsákokat a szádfal elé dobatunk, hogy a hézagok között átszökellő vízszálakat lehetőségig elfogjuk, és a szádfal alamosását legalább némileg mérsékeljük. De ugyanekkor a szádfal háta mögött is lehetőségig feltöltjük szalmás földdel, vagy földes zsákokkal a szakadás üregét. Amint a szádfalazással a közepen összeértünk, egész erővel azon legyünk, hogy a



101. ábra.

szakadásnak szádfal mögötti üregét lehető gyorsan betöltsük, és a gátat teljes méreteiben helyreállítsuk.

Az elzárás ily módja igen czélszerűen alkalmazható akkor, ha gyorsan előteremthetünk oly hosszúságú és erősségű fenyőgerendákat, amelyek a szakadást bőven átérik, és a rájuk nehezedő víznyomást törés nélkül megbírják.

Az ilyen elzárásnak főelőnye abban áll, hogy ha kellő mennyiségű anyaggal rendelkezünk, igen hamar készen lehetünk vele. Ellenben hátránya az, hogy az elfogás sikere a szakadáson átvett fenyőgerendák erősségétől függ, és megtörténhetik, hogy a túlságos nagy víznyomás következtében eltörnek s a rajtuk dolgozó munkások élete veszélyeztetik.

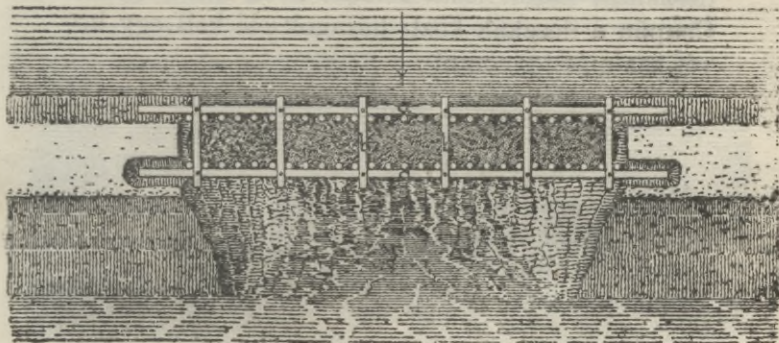
7. Ha a szakadáson átfolyó víz nem oly sebes, hogy abba czölöpöt ne lehetne leverni, és a szakadás szélessége nem nagyobb 12—14 m-nél, akkor a 102. ábra szerint készítjük a záró gátat, föltéve, hogy van legalább is 2 db 20/25 cm vastagságú, oly hosszúságú fenyőgerendánk, mely 3—4 m-rel hosszabb a gátszakadás szélességénél.

Legelsőbben is a 2 szál fenyőgerendát átvetjük a szakadáson, egymástól körülbelül oly távolságra fektetvén, a milyen mély az átömlő víz.

Azután 2 m-nyi távolságokban 20/20 cm vastagságú b foglалófákkal összekötjük, még pedig úgy, hogy a foglалófák jól bevágódjának a

hosszgerendákba és azokat a későbbi szétnyomástól jól megóvják.

A mint 2 drb foglalófa az *aa* hosszgerendákra jól van ráillesztve, a gerendák mellé azonnal czölöpöket verünk le, a melyek oly hosszúak legyenek, hogy legalább is  $1\frac{1}{2}$  m-nyire behatoljanak a szakadás fenekén levő gáttestbe. A czölöpök között legföljebb 20—25 cm hézagok maradjanak, hogy a két sor czölöp közé dobandó anyagot maguk közt megtarthassák.



102. ábra.

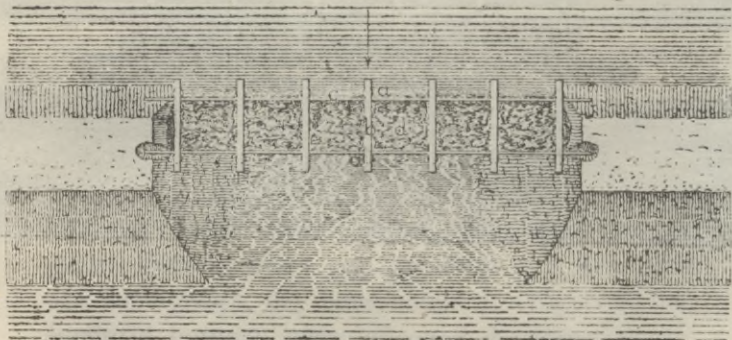
A czölöpök beverése után azonnal kitöltjük a czölöpsorok közti ürt szalmás földdel, szalmas trágyával, pallóveréssel, földes zsákokkal stb. és ezeket erősen ledöngöljük.

Két foglalófa közti elzárással emígy elkészülvén, egy újabb foglalófát erősítünk a hosszgerendákra, és az előbb leírt munkát ismételjük mindaddig, míg a gátszakadás közepén a két ol-

dalról kezdett elzárás össze nem ér és a szakadást el nem zártuk.

Az így hirtelenében készülő zárógáton még átbugyogó vízfolyásokat végül teljesen elfogjuk, és a zárógátat elegendőleg megerősítjük melléje fordított földdel.

Czölöpök helyett egymásmellé szorosan levert pallókat jó sikerrel használhatunk. Sőt ezek a czölöpözésnél annyiban célszerűbbek, hogy közöttük kevés hézag marad, és a két sor deszkázat közét tiszta földdel is ki lehet tölteni. Csupán a deszkák közti hézagok elé kell egy kevés szalmát lenyomni.



103. ábra.

8. A zárógát készítésének módja némileg különbözik az előbbtől, ha nincsenek elegendő hosszúságú és erősségű fenyőgerendáink, de vannak deszkáink. Ily esetben a 103. ábra szerint járunk el.

Legelsőbben leverjük a 20 cm átmérőjű  $a$  a czölöpsort egymástól oly távolságban, a milyen mély az átömlő víz, és olyan mélyen, hogy legalább is  $1\frac{1}{2}$  m-nyire a szakadás fenekén levő földbe hatoljanak. Egy-egy sorban a czölöpök  $1\frac{1}{2}$ —2 m távolságban legyenek, a szerint a mint vékonyabb vagy vastagabb deszkák állnak rendelkezésünkre.

Azután  $b$  foglalófával a két czölöpöt jól erősen összefoglaljuk, hogy szét ne hajolhassanak.

A mint a czölöpökkel és foglalókkal egy deszkahosszúságáig elkészültünk,  $c$  deszkákat nyomunk le a czölöpök mellett egészen a szakadás fenekéig, és a deszkák közötti  $d$  ürt mindenféle giz-gazzal kevert földdel jól ledöngölve kitöltjük.

Ha a deszkákat nem lehet egészen lenyomni a fenéig, akkor előbb giz-gazzal vegyest bedobott földes zsákokkal töltjük ki a deszkák alatti mélységet. És csak azután használunk szalmás földet, vagy szálas trágyát a deszkák közötti ür kitöltésére, midőn a földes zsákok tömege már föler a deszkáig.

A zárógáttal elkészülvén, végül az azon még áttörő vízszálakat elfogjuk, és a zárógátat szükséghez képest melléje hordott elegendő mennyiségű földtömeggel megerősítjük.

*Figyelmeztetés.*  $a$ ) Ha a szakadás két szélét biztosítottuk a tovább szélesedés ellen, azonnal fogjunk hozzá a szakadás elzárásához és azt a

legnagyobb eréllyel szakadatlanul folytassuk teljes befejeztéig.

b) Eleintén elégedjünk meg azzal az eredménnyel is, ha czölöpözéssel, rőzsével stb.-vel némileg csökkenteni bírjuk az átfolyás rohamosságát. Ezt elérve, már könnyebben megy a teljes elzárás munkája a kisebb sebességben.

c) Az elzárást a szakadás mindkét szélétől egyszerre kezdjük meg, hogy a munkával annál gyorsabban haladhassunk, miután egy-egy helyen úgy sem dolgozhat sok ember egyszerre.

d) A czölöpök leverésénél azonnal gondoskodjunk szalmás föld, szálas trágya, földes zsák, rőzsekévék stb. anyagok odadobásáról, hogy a czölöpök töveit a víz ki ne mossa.

e) Midőn a szakadás két szélétől megkezdett elzárási munkával a középén összeértünk, és az átfolyást előlegesen úgy a hogy elzártuk, egész erővel azon legyünk, hogy a szakadás okozta üreget lehető gyorsan betöltsük, és a gátat teljes méreteiben helyreállítsuk.

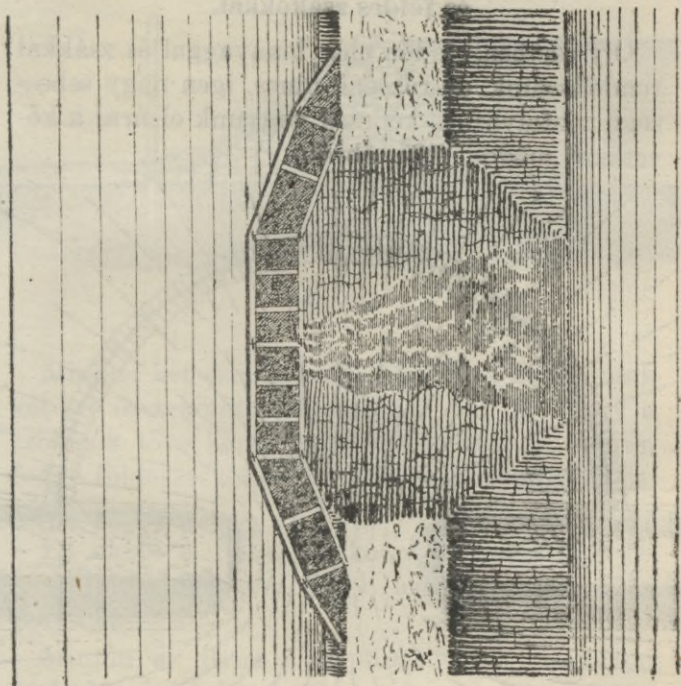
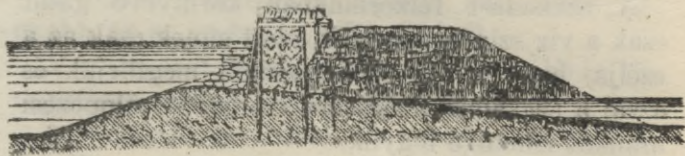
### 71. §. Nagyobb gátszakadások elzárása. \*

Nagyobb gátszakadásnak azt nevezzük, midőn az átömlő víz mélysége 2 m-nél nagyobb, a szakadás szélessége 12—14 m-nél több és az elzárást nem lehet magában a gát vonalában, vagy annak közvetlen közelében végrehajtani.

Vannak esetek, a midőn a segély már csak a szakadás nagyobb mérvű kiképződése után érkez-



letik meg és az elzárást már magában a gát vonalában megkísérleni sem lehet. Ilyenkor a szakadás előtt egy körgátat emelünk földeszsákokból,



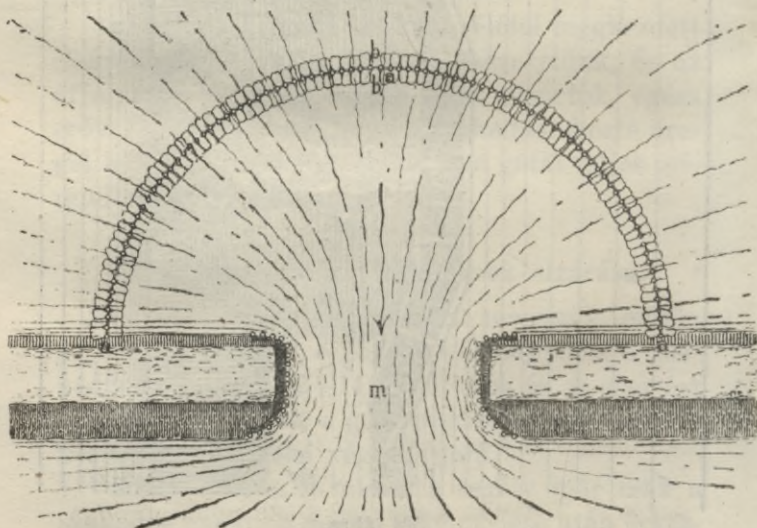
104. ábra.

kő, téglá vagy földdel töltött rőzshengerekből, vagy fűzfából fonott 3 m hosszú, 5—8 cm széles, 5—8 dm magas földdel töltött kasokból.

A szakadást félköralakban körülvevő gátat csak a víz színéig emeljük, mert ennek csak az az ezélja, hogy a víz rohamosságát megtörjük és azzal a szakadás elzárására irányuló czölöpözési munkát lehetővé tegyük.

## 72. §. Nagyobb gátszakadások elzárása czölöp és földes zsákokkal.

Oly esetben, midőn elég faanyaggal és zsákkal rendelkezünk, de rőzsénk nincs, igen nagy sebeségű vízfolyást is képesek vagyunk elzárni a következő módon (105. ábra).



105. ábra.

Az  $m$  szakadás előtt félkör alakú czölöpözést készítünk összekapcsolt ladikokról, de-reglyékről, vagy tutajokról.

A félkör átmérője körülbelül háromszor nagyobb az  $m$  szakadás szélességénél.

A czölöpöket lehető mélyen, de legalább is  $1\frac{1}{2}$  m mélyen verjük le a talajba.

A czölöpök egymástól 20—30 cm távol álljanak, hogy a köztiük maradó hézagban egy földdel töltött zsák át ne férhessen.



106. ábra.

Minden két czölöp közti hézagban leeresztünk két-két összekötött földeszsákot,  $bb$ , úgy hogy a czölöpök töve körüli talaj lehetőségig be legyen fedve földeszsákokkal az alámosás megakadályozása végett.

Ez okból a földes zsákokat rudakkal jól lenyomjuk a fenékre, hogy azt szorosan megfeküdjék.

Miután az ilyen czölöpözés közti hézagokon szabadon átfolyhat a víz, ezzel azt érjük el, hogy

a czölöpök tövénél fekvő talaj nem igen van erősebben megtámadva, mint az átömlés fenekének egyéb helyein. A kettős zsákok lesülyesztésével pedig a czölöpök tövét védjük az alámosás ellen.

Adandó alkalommal célszerű lenne megkísérteni, hogy a zsákok leeresztésekor az alsó *b* zsákokhoz egy 2—3 m szélességű ponyvát kötöztünk, mely szorosan a talajra lapulva, valószínűleg még jobban megvédené az ottani talajt a kimosás ellen.

Míg czölöpöztetünk, addig egyszersmind folytonosan töltetjük a zsákokat földdel. Minél több földet töltünk egy-egy zsákba, az annál nehezebb és alkalmasabb lesz a tovagörgetésnek ellenállani. Ha a földes zsákot egy ember el nem bírja; akkor kis saroglyákat kell a hordozáshoz készíteni, a melyre egy-egy zsákot fölrakva, két ember már könnyedén elviheti illető helyére, vagy továbbszállítás végett a ladikba.

A czölöpözés elvégezte után hozzáfogunk a zsákoláshoz, a földes zsákokból ugyanis a czölöpözés elé egy oly *d* töltést készítünk, a melynek koronája 1 m széles és alapja legalább is kétszerese az ottani vízmélységnek (106. ábra).

A zsákolást addig ne kezdjük, míg elegendő számú töltött zsákunk nincs készen. Ha pedig már van annyi, hogy a zsáktöltés kikerül belőle, akkor annyi ladikkal és emberrel fogunk a zsákok helyreszállításához és vízbehányásához, hogy egy nap alatt a zsáktöltés egészen elkészülhessen. Különben több zsákra lenne szükségünk. A zsá-

kolást félben hagyni nem szabad, hanem egyhuzamban kell azt a lehető legnagyobb eréllyel teljes befejezésig folytatni.

A töltött zsákok vízbehányását a czölöpözés egész területén egyszerre indítjuk meg, annyi ladikot használva föl e célra, a mennyi csak beszerezhető.

Egy ladikhoz szükséges 3 ember: egy kormányos és 2 evezős, a kik a ladikból a zsákokat is a vízbe dobják.

A töltött zsákokat ladikba rakva, a mint egyegy ladik elegendőleg meg van terhelve, a czölöpözéshez evezünk vele és a czölöpzet előtt oly távolságban, a milyen mély az ottani átömlés, gyorsan vízbe dobjuk egymásután a földes zsákokat és rögtön visszaevezünk a töltöttzsákok rakodóhelyéhez, hogy ott újabb zsákokat vegyünk a ladikba és előbbi műveletünket ismételjük.

A vízbe dobott töltött zsákokat a víz magával ragadja és a czölöpzet lábához sodorja, de abban fennakadván, ott maradnak. A czölöpzetnek tehát nincs egyéb célja, mint a zsákok továbbsodor-tatását megakadályozni, a tövében megakadó első zsák ugyanis már föltartja az utána hengerített második zsákot is és így tovább.

Vigyázni kell, hogy a czölöpzetre nagy zsák-tömeg rá ne nehezedjék, mert akkor azt kitöri és minden addigi munkánk eredménye néhány perc alatt megsemmisül. Ha tehát azt vesszük észre, hogy a czölöpzet tövében a zsákok megszorodnak, vagy talán az egyes czölöpök már kezdenek

is a víz mentében meghajolni, ekkor azonnal a czölöpzettől nagyobb távolságokban kell a zsákokat vízbe hányni, hogy ne sodortassanak a czölöpökhöz. A czölöpök földadata csak a zsáktöltés legalsó rétegének felfogása, nem pedig az, hogy a zsáktöltésnek és a víz nyomásának ellenálljon.

A vízbe dobott zsákok lassanként följebb és följebb emelkedő töltést alkotnak, a mely végül kiér az árvíz színéből és ezzel munkánk legnehezebb részét elvégeztük.

További teendőnk abból áll, hogy a zsákok között átsíkló vízugarakat lehetőségig elfogjuk. A mit úgy érünk el, hogy a már nyugodttá simult vízszinre egy réteg szalmát, vagy sást terítünk és erre dobjuk a töltött zsákokat, a melyek magukkal lehúzzák a szalmaréteget is a vízbe és az átfolyást lassanként eldugják. Ez okból már a zsáktöltés készítésekor is lehetőleg azon legyünk, hogy a zsákokat kisebb-nagyobb tömegű szalma, sás stb.-re dobjuk a végből, hogy a zsáktöltés testébe is minél több szalma jusson. Így jobban elzáródnak a zsákok közötti hézagok. Míg nagyon sebesen folyik a víz a zsáktöltés helyén, addig a víz színére úgy teríthetünk szalmát, hogy a ladikot keresztbe fordítjuk a vízfolyás irányára és a ladik felső oldala elé terítjük gyorsan a szalmaréteget, a melynek tetejére rögtön zsákot dobunk.

Egyáltalában a legnagyobb gyorsaságra kell a munkásokat serkenteni és őket úgy fölosztani, hogy egy-egy csapat 2—3 óránál tovább egyhuzamban ne dolgozzék, mert különben kimerülnek

és épen a végső pillanatban — a mikor gyors és erős munkára legnagyobb szükség volna — lesznek erre képtelenek.

Ily módon sikerült 1883-ban Monostorszegnél a dunai gát átszakadását elzárni.

A szakadás széléi mindenekelőtt a továbbterjedés ellen biztosítottak, úgy hogy a szakadás szélessége 15 m-nél nagyobbra nem növekedhetett. Ebben azonban oly erősen rohant át a víz, hogy a ladikkal nem lehetett reá menni fölfordulás veszélye nélkül. Körtöltéssel kellett tehát az elzárást megkísérleni. A körtöltés hossza mintegy 100 m volt. A körtöltés mellett a víz mélysége 15 m, hosszúságban 3·5 m, egyéb helyeken pedig átlag 2·2 m volt. Az átbukó víz magassága az elzárás befejezésekor körülbelül 50 cm lehetett. Az elzárás munkája 8 napig tartott. Háromszor záratott el a szakadás, de kétszer az éjféli órákban újból átszakadt. Csak a földes zsákokból készült töltéssel sikerült harmadszor a végleges elzárás. E munka a czölöpökön kívül 11—12.000 töltött zsákot emésztett föl.

*Figyelmeztetés.* a) Legelsőbben a szakadás két szélét biztosítjuk a továbbszélesedés ellen.

b) Ezzel együttesen intézkedünk elegendő mennyiségű czölöp és zsák beszerzéséről s helyreállításáról.

c) A czölöpözést egyszerre indítjuk meg a szakadásnak mind a két szélénél, összekapcsolt ladiokról, dereglyékről, vagy tutajokról.

d) A czölöpözés ideje alatt a zsákokat földdel megtöltetjük és oly helyeken halmoztatjuk össze, a melyek legalkalmasabbak a ladikba rakásra és a czölöpözés mellé szállításra.

e) A czölöpök tövei az alámosástól megvédendők.

f) A czölöpözés bevégezte és elegendő számú zsák megtöltése után annyi ladikkal és emberrel szállítatjuk a töltött zsákokat a czölöpözés elé és dobhatjuk a vízbe, hogy egy nap alatt a zsáktöltés készen lehessen.

g) A víz fölszínére szalmát vagy sást hintünk és arra dobjuk a töltött zsákokat.

h) Nem a czölöpözés mellé közvetlenül dobjuk a zsákokat, hanem attól legalább is oly távolságra, a milyen ugyanott az átrohanó víz mélysége.

i) Ha azt vesszük észre, hogy a víz sok zsákos sodor a czölöpözés mellé és a czölöpök már kezdenek vízmentében meghajolni, akkor a zsákok vízbedobását nagyobb távolságban folytatjuk a czölöpöktől.

k) A zsákdobást úgy intézzük, hogy lehetőségig egyenlő magasságban emelkedjék fölfelé a zsáktöltés és ezt addig folytatjuk szakadatlanul, míg a zsáktöltés koronája mindenütt ki nem emelkedik a víz színéből.

l) Mindezek után a zsáktöltést annyira megerősítjük és felmagasítjuk, hogy az átszakadás ellen teljesen biztosítva legyen.



### 73. §. Nagyobb gátszakadások elzárása ezölöpös körtöltéssel.

Minél lazább a talaj és minél nagyobb az átömlő víz sebessége, annál mélyebb gödör vájódik az átömlés fenekében és annál nehezebb az átömlést elfogni, vagyis a gátszakadást elzárni.

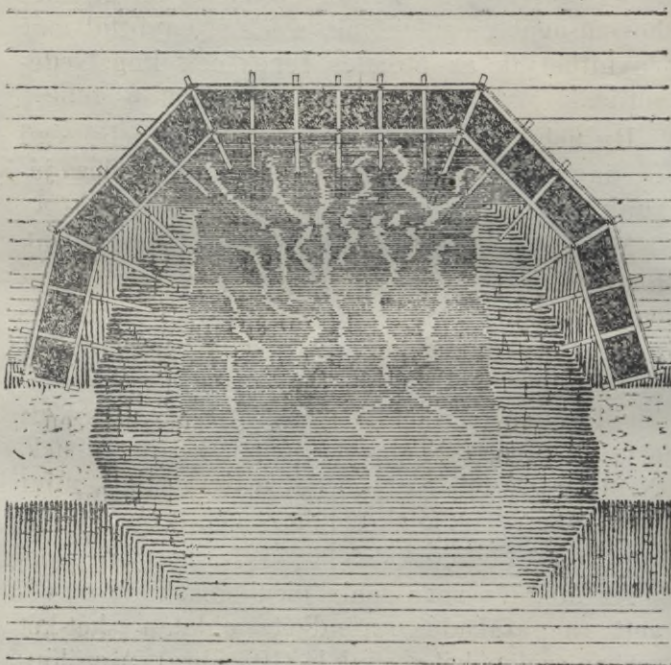
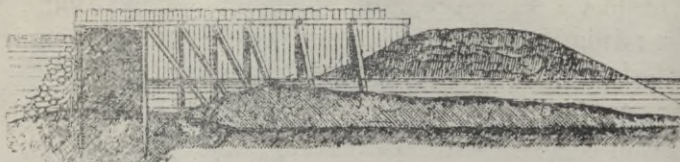
A talaj lazaságán csak annak valami módon való beborításával segíthetünk, ámde ez rendszeren nem áll hatalmunkban. Ellenben az átömlő víz sebességét csökkenthetjük azzal, ha az átömlés hosszúságát megnöveljük, a mivel egyúttal már enyhíthetjük az átömlés fenekének kimélyedését is.

Ily nehéz esetekben, vagyis a nagy sebességű és nagy mélységű átömlésnél következőleg járunk el a gátszakadás elzárásánál.

Mindenekelőtt a gátszakadás széleit biztosítjuk a továbbfejlődés ellen. Némelykor azonban ez egyáltalában nem sikerül; mert a szakadás martja oly meredekké válik és közvetlen tövében oly nagy mélység képződik rögtönösen, ezenkívül oly sebesen ömlik benne át a víz, hogy ott a védőépítkezések egyáltalában kivihetetlenek. Nem marad tehát egyéb hátra ily esetben, mint az átömlés vonalának meghosszabbításával csökkenteni az átömlő víz sebességét.

Az átömlés vonalának meghosszabbítása végett a szakadás mindkét oldalán két-két sorban ezölöpöket verünk le (107. ábra). A ezölöp-sorokat foglaló-gerendákkal összefoglaljuk hosz-

szában és keresztben. A ezölöpsorok közét pedig rőzsével, sással, szalmával kevert földdel, szálas ganéjjal, földes zsákokkal stb. kitöltjük.



107. ábra.

Ilyképen egy körtöltés készítését indítjuk meg a szakadás mindkét oldalán.

Feltéve, hogy a szakadás szélei már biztosítva vannak a továbbfejlődés ellenében, vagy hogy a szakadás szélességének növekedése már önmagától megszűnt, legcélszerűbb a körtöltés készítését oly távolságban kezdeni a szakadás szélétől, ahol már az oldalról jövő víz sebessége a fenekére dobott földes zsákot nem bírja magával ragadni, a hol tehát már lehet czölöpözni, és a czölöpök alámosásától nem igen lehet tartani.

A czölöpök oly hosszúak legyenek, hogy legalább is 2 m-re bemélyedjenek az átömlés fenekének talajába.

A czölöpök egymástól 40—50 cm távolságban veretnek le egy-egy sorban dereglyékről vagy tutajokról.

A czölöpsoroknak egymástóli távolsága legalább is olyan legyen, mint a milyen az átömlő víz ottani mélysége, hogy a víz oldalnyomásának biztosabban ellenállhasson.

A foglalóul szolgáló hossz- és keresztgerendák mérete 20/20 cm legyen.

A keresztgerendák egymástól 2 m-nyi távolságokban alkalmaztatnak, és arra valók, hogy a czölöpsorokat összetartsák, a mikor a köztük levő üreg kitöltetik.

A czölöpözés és összefoglalás munkájával lépést kell tartani a czölöpsorok közti üreg kitöltésének.

A czölöpözést és a körtöltés készítését egymással párhuzamosan, körülbelül a szakadás szélességének megfelelő hosszúságában folytatjuk merőlegesen az átszakadt gát irányára.

Ha azt vesszük észre, hogy ezzel még nem enyhítettük meg eléggé a szakadáson átömlő víz sebességét, akkor ebben a merőleges irányban folytatjuk a zárótöltés építését mindaddig, míg a szakadáson átömlő víz sebessége jobban meg nem enyhül. Ekkor a körtöltés irányát mind a két oldalon befelé hajlítjuk, körülbelül 45 fok alatt a merőleges irányra, és az építést addig folytatjuk ebben az irányban, míg körülbelül annyira közeledik egymáshoz a kétoldali töltés, a milyen széles maga a szakadás.

Midőn a körtöltéssel már idáig jutottunk, akkor mindenesetre már csekélyebb az átfolyó víz sebessége, mint volt eredetileg a körtöltés készítése előtt. Ha e sebességben már birunk keresztirányban is czölöpözni, akkor ezt a legnagyobb eréllyel szakadatlanul folytatjuk. A czölöpsorokat összefoglaljuk és a köztük levő üreget rózse, szalmásföld, szálas ganéj stb.-vel kitöltjük, a mikkel be is fejeztük az átömlés elzárását.

Ha pedig még ekkor is oly nagy a víz sebessége, hogy zárómunkánkat nem birjuk rajta keresztben végezni, ez esetben a körtöltést ismét egymással párhuzamosan még tovább folytatjuk mindaddig, míg a közöttük maradó nyíláson a víz sebessége eléggé meg nem csöndesedett. Az-

után a kétoldali zárótöltés között maradó nyílás eltöltését lehető gyorsan befejezzük.

A midőn a víz sebessége megengedné ugyan már a czölöpözést, de a talaj lazaságánál fogva a czölöpök tövei gyorsan kimosatnak, czélszerű megkísérteni a talaj azon részét, a hová a körtöltés jönni fog, mintegy 10 m szélességben, előlegetesen beborítani rózseréteggel olyképen, a hogy azt a gátszakadás kimélyedésének megakadályozásánál (69. §. 3. pontja alatt) röviden megemlítettük. Ekkor azonban legelsőbben is a körtöltés (107. ábra) közepét borítsuk be rózseréteggel, hogy ez a rész már teljesen biztosítva legyen a kimélyedés ellen, mikorára a körtöltés oldal szárnyaival odaérkezünk.

A körtöltés befejezte után végül azon legyünk, hogy azt kellően megerősítsük az áttörés ellenében.

*Figyelmeztetés:* a) Legelsőbben a szakadás két szélét biztosítjuk a továbbszakadás ellen.

b) Ezzel együttesen intézkedünk elegendő mennyiségű czölöp, rózse, szalma, sás és zsák beszerzéséről s helyreszállításáról.

c) Az elzáró körtöltés ne legyen se nagyon közel, se nagyon messze a szakadás szélétől. Legcélszerűbb oly távolságban kezdeni a szakadás szélétől, a hol az oldalról jövő víz sebessége már megengedi a czölöpözést és a hol a czölöpök alámosásától már nem igen lehet tartani.

d) A czölöpverő gépet legcélszerűbb kompra vagy erős tutajra állítani, mert úgy legkönny-

nyebben és leggyorsabban lehet-kellő helyére vitetni.

e) A czölöpözést, illetőleg a körtöltés készítését egyszerre indítjuk meg a szakadásnak mind a két szélénél.

f) Ha a szakadás széleit elég erősen meg lehet a további szélesedés ellenében biztosítani, akkor a körtöltés párhuzamos részét lehetőségig közel készítsük egymáshoz, hogy közte, mint valamely esatornában folyjék a víz. Annál egyenletesebben oszlik meg benne a víz esése és ezzel együtt sebessége, minél hosszabb a párhuzamosság.

g) A czölöpözéssel és a czölöpsorok összefoglalásával egyenlő arányban kell haladni a czölöpsorok közti üreg betöltésének.

h) Ha a czölöpök alámosását vesszük észre, azt meg kell akadályozni két-két összekötött földes zsáknak a czölöpök tövéhez való lesülyesztésével, vagy a talajnak egy megfelelő rözseréteg-gel való előleges beborításával.

i) A körtöltés befejezte után azt kellően meg kell erősíteni, nehogy átszakadhasson.

#### 74. §. Gátszakadások végleges helyreállítása.

Az árvíz elmúltával a gát a szakadás helyén ismét helyreállítandó.

Ha a szakadás csak a töltés testét pusztította el, úgyszintén akkor is, ha a szakadás az altalajban nem létesített mély gödröt és ha általános szabá-

lyozási okok nem kívánják a töltés áthelyezését, akkor legcélszerűbb árvíz elmultával a töltést ugyanazon helyen helyreállítani. De ha a szakadás helyén nagyobb mélység támadt, akkor az új töltéssel a gödröt meg kell kerülni. Még pedig feltétlenül a száraz felőli oldalon. Nemesak azért, mert az esetben, ha a szakadás gödre az új töltés mentett oldalán hagyatnék, ez a töltés további védelménél állandó veszély volna, melyet a gödörnek forrásfogó töltéssel való bezárásával sem lehetne megszüntetni; hanem azért is, mert a hullámtérben bennmaradt gödröt későbbi árvizek hordalékaikkal fokozatosan betölthetik, megszüntethetik.

## FÜGGELÉK.

### 75. §. Állandó, szilárd töltésburkolatok.

A hullámverések folytán támadt károk folytonos ismétlődése és az ezek ellen való védekezés nagy költségei önként felvetették azt a kérdést, vajjon nem volna-e gazdaságosabb, biztosabb a töltések rézsüit állandó, szilárd burkolattal megvédeni a hullámverés ellen?

A tapasztalatok ma már beigazolták, hogy állandó, szilárd töltésburkolatok nemesak a legnagyobb hullámcsapásoknak is biztosan ellentállanak, hanem egyuttal a gát átszivárgását, átázását és ennek következményét, a megcsúszást is elhárítják. Nagy költségük busás ellensúlyo-

zást nyer abban, hogy fenntartásuk igen csekély költséget igényel és a védelmi költséget csekélységre szorítják le.

Száraz kőburkolat erre a célra általában nem alkalmas s csak kivételes esetekben indokolt. Nagy folyók mentén ára rendszerint igen magas. Ha igen nagy kövekből készül s a kövek alatt kötörmelék vagy kavicsréteg van, akkor a hullámverés ellen véd ugyan, de a töltés átázását nem akadályozza meg. Kavics vagy törtkőágyazat nélkül készült száraz kőburkolat a hullámverések ellen nem ad biztos oltalmat. A leggondosabb kiékelés mellett is sok hézag marad az egyes kövek közt. Azokba — és pedig először is a merőleges irányúakba — a hullámok bejátszanak, az azontúl lévő talajt kikezdi, fellazítják, kimossák, *kiszopják*. Ennek folytán a kövek alatt üregek keletkeznek, a hézagok ékelései kirázódnak, a kövek félrebillennek és a hullámoknak nagyobb rést nyitnak. Erre aztán a kőburkolat csakhamar be is omlik.

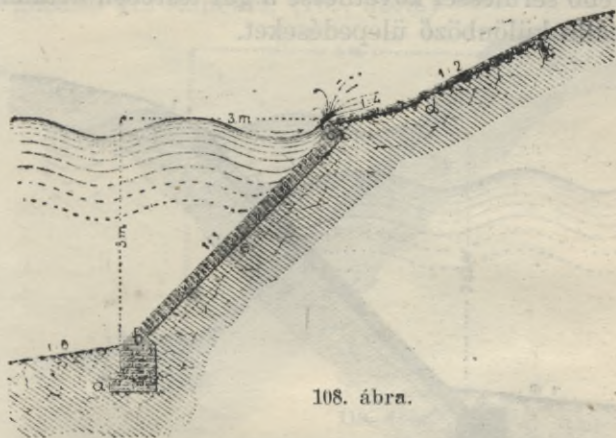
Vakolatba falazott terméskőburkolat pedig rendkívül sokba kerülne.

Hazánkban mégis ily szárazba rakott terméskőből készült az első szilárd részüburkolat 1869/70-ben a Bodrogi Tiszaszabályozó Társulat radi szakaszán, mely az ottani speciális viszonyok mellett maig is fennáll. És azóta is több társulat készített jelentékeny kőburkolatot.

Endre Andor kísérte meg először, hogy nem lehetne-e a töltés rézsujét lapjára fek-



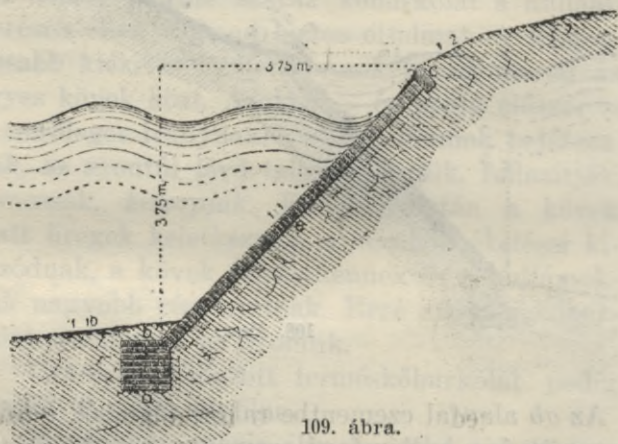
tetett téglákkal a hullámverés ellen megvédeni? Az első ilyenmű kísérlet nem sikerülvén, 1873-ban, az egykori Mindszentapátfalvi Ármentesítő Társulat igazgató főmérnöke, Szojka Gusztáv téglából oly töltésburkolatot készített, mely úttörő volt e téren. Volt azon hullámvető korona-sor és a felett vízvető is. A mellékelt rajzból kivehetők annak méretei és készítési módja.



108. ábra.

Az *ab* alapfal cementbe rakott téglából, *b* háromszög és *c* hullámfogó cementvakolatba élére rakott alaktéglából, maga a burkolat szárazon élére rakott téglából készült, melyet először jól megnedvesítve tejfelsűrűségű híg cementtel kiöntöttek. A burkolaton felül szárazon, lapjára fektetett téglából 3 m szélességű vízvető burkolat készült a felcsapódó hullámok okozta mosás meggátlására.

A főburkolatba minden 10 m távolságra egy-egy téglabordát készítettek. Azok 16 cm szélesek, 32 cm erősek (végükre állított téglák). Hidraulikus mészhabaresban rakattak le. De a burkolattal össze nem köttettek. Így tehát a burkolatot egymástól egészen független szakaszokra osztják abból a célból, hogy a burkolat némi mozgulékonysággal bírjon és a lehető legcsekélyebb sérüléssel követhesse a gát testében netalán beálló különböző ülepedéseket.



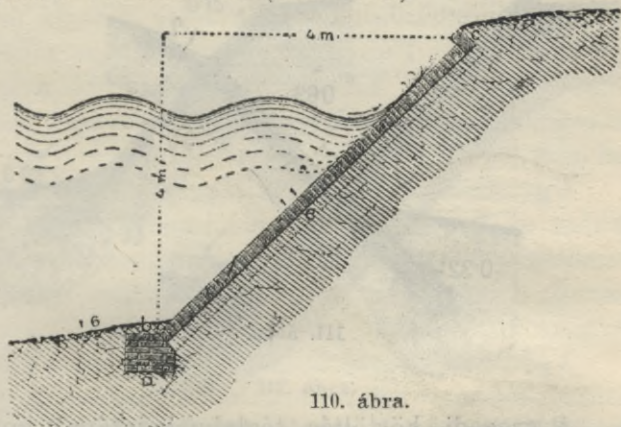
109. ábra.

Minden 10-dik téglabordában az 5-dik téglák 8 cm-nyire kiállanak és lépcsőül szolgálnak a burkolaton való le- és feljárásra.

A volt m. kir. Közmunka- és Közlekedésügyi Miniszterium — műszaki tanácsának meghallgatásával — alábbi rajzból kivehető, csekély módosítással engedélyezte a Szojka-féle téglabur-

kolat alkalmazását a Körös-Tisza-Maros-közi gátak „akolszegi“ szakaszán, 1300 folyóméter hosszúságban.

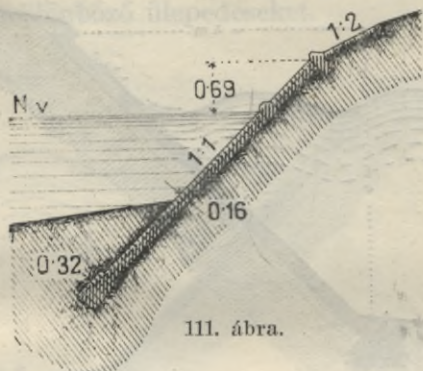
A módosítás szerint a téglaburkolat nem a háromszögű *b* téglára, hanem az alapzat belső levágott sarkára támaszkodik. A burkolat feletti *d* téglalaborítás elmarad és a helyett a burkolat teteje emelkedik 75 cm-rel magasabbra a legmagasabb víz színénél. (109. ábra.)



110. ábra.

Az eredeti Szojka-féle burkolaton a közép-tiszai társulat 1889/90-ben 18.593 m hosszúságú téglaburkolatának építésénél azt a további módosítást tette, hogy a burkolat élére rakott tégláit nem szárazon, hanem román-cement habarésba rakatta és a téglaburkolatot 1 m-rel emelte magasabbra a legmagasabb víz színe fölé. Az alapfalnak magasságát pedig csak 48 cm-re vette. (110. ábra.)

1888/891. években Schneider József és Biró Elek a felcsapó hullámok első megtörésére a nagyvíz színében hullámtörő téglasort alkalmazott a burkolatot ezementhabaresba rakatta és Szojka módjára ismét megfejelte lapjára, szárazban rakott téglarakással, ú. n. vízvetővel. Az alapot pedig egyszerű rézsűben fekvő 30 cm-es burkolatképen építették ki. Mindezek alábbi rajzon láthatók.\*)



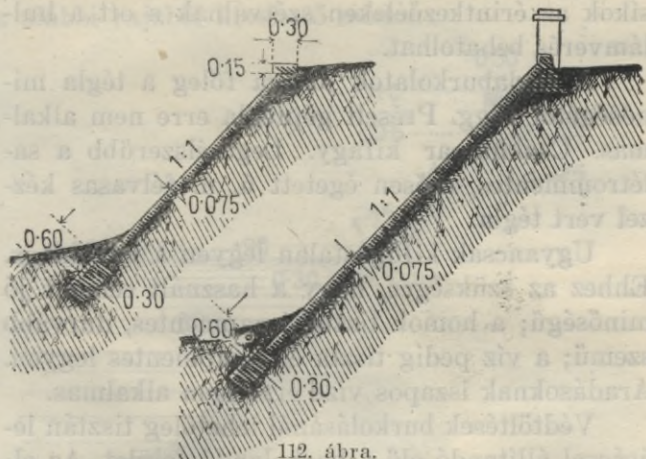
A szegedi körtöltés téglaburkolatának építése alkalmával Hubert Lajos részletes jelentést tett a régebben létesített téglaburkolatokon szerzett tapasztalatokról, nevezetesen:

A portlandcement vakolatba rakott téglaburkolatok a legnagyobb hullámverésekkel szemben

\*) Lásd Schneider Józsefnek: Az árvíz ellen való védekezés című cikkét a Magy. Mérn. és Épít. Egtl. Közlönyének XXXVIII köt. XII. füzetében és Biró Eleknek a Téglaburkolatokról szóló cikkét ugyane közlönyben.

is biztos védelmet nyújtanak, ha azok jó anyagból, gondos munkával, 1:1 rézsűvel készülnek.

A menedékesebb rézsűburkolatok jobban a töltés testén fekszenek és ennek következtében inkább követik a földanyag térfogatának változásából eredő mozgásokat. A meredekebb rézsűburkolatok pedig a földnyomásnak vannak kitéve:



A téglaburkolat alapja legezészerűbben a burkolat rézsűjének irányában, annak földalatti folytatásaképpen építendő, mely esetben az alap elmozdulása egyáltalán nem fordulhat elő. A törökkanizsai rakodóparton 1905-ben létesített ilyenmű burkolatok kifogástalanul állanak.

Tulajdonképpen a jól épített rézsűburkolatok alsó megvastagítására semmi szükség sincs. Azok legezészerűbben egész alsó szélükig ugyanazon vastagsággal létesíthetők.

A téglaburkolatok 10—12 m-es különálló szakaszokban építendők. Eme érintkezési vonalakon a sülyedés és hőváltozás okozta elmozdulások megtörténhetnek a nélkül, hogy a burkolat maga megrepedne.

A burkolatok irányváltozásai szabályos görbe felületekkel építendők, mert a különböző irányú síkok az érintkezőéleken szétválnak s ott a hullámverés behatolhat.

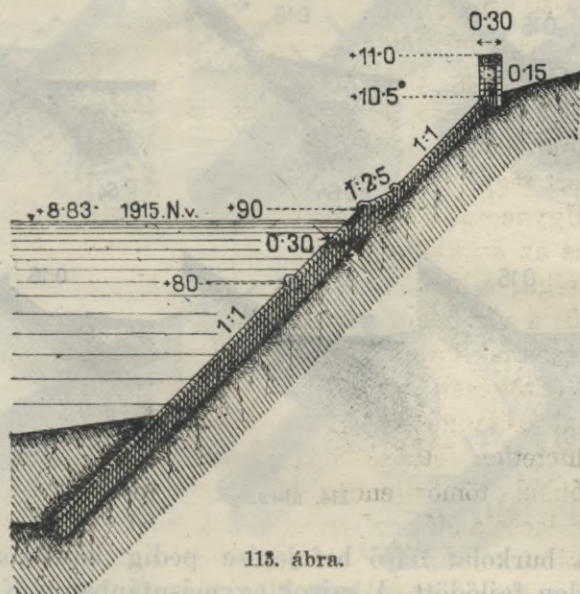
A téglaburkolatok jósága főleg a téglamínőségétől függ. Préselt géptégla erre nem alkalmas. Csakhamar kifagy. Legezészerűbb a salétrommentes, erősen égetett ú. n. félvasas kézzel vert téglá.

Ugyancsak kifogástalan legyen a vakolat is. Ehhez az szükséges, hogy a használt cement jó minőségű; a homok tiszta, iszapmentes, durvább szemű; a víz pedig tiszta és iszapmentes legyen. Áradásoknak iszapos vize erre nem alkalmas.

Védőtöltések burkolásánál lehetőleg tisztán leásással állítandó elő a burkolandó felület. Az elkerülhetetlen feltöltések 5—10 cm-es rétegekben furkókkal tömörítendők és száraz időben vízzel is locsolandók. Közvetlenül a burkolat falazása előtt, a csak durván előállított rézsű a lehető legpontosabban lenyesendő. A mégis elkerülhetetlen csekély síkbeli eltérések a burkolat falazásával egyidejűleg, durva szemű tiszta homok alásulykolásával egyenlítendők ki. Ugyanoda jut a falazásnál multhatatlanul keletkező vakolathulladék is.

Hajszálrepedések — különösen vízszintesek — azonban a leggondosabban készült téglaburkolaton is keletkeznek. Ezek pontosan nyílvántartandók, ősszel s tavasszal híg cementhabarccsal gondosan kiöntendők.

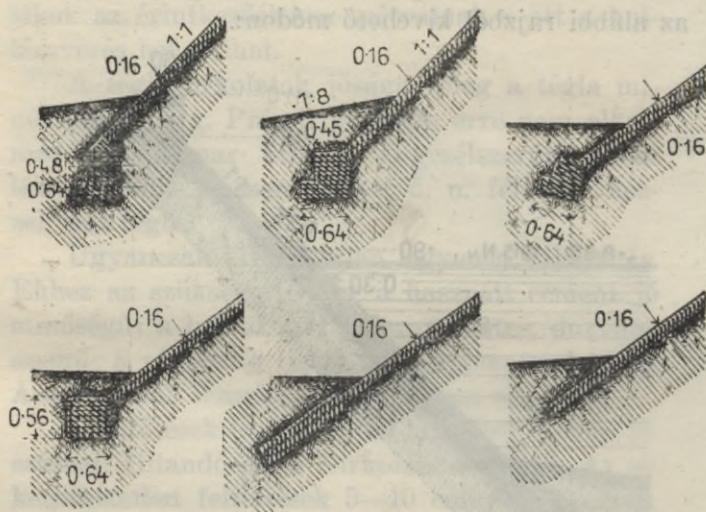
Mindezen tapasztalatok alapján épült 1906—1908. években a szegedi körtöltés téglaburkolata az alábbi rajzból kivehető módon:



113. ábra.

Mindezen időközön át a burkolat lábazatainak építése az alábbi rajzból kivehető fejlődésen ment át. Az ábrák egymás utáni sorrendjükben a Körös-Tisza-Marosi Árvízmentesítő és Belvízszabályozó Társulat 1878., 1882., 1883., 1887. és

1891-iki és a törökkanizsai 1905—1913-iki burkolatok lábazatait tüntetik elő. A végső kifejlődés az, hogy a töltésburkolati rézsűnek nincs szüksége semmiféle lábazatra. 1:1 rézsű mellett a töltés nem nyomja a rézsűt s a burkolat egy részlete sem esúszik a rézsűn lefelé, tehát nem gyakorol nyomást a burkolat alsó végére.

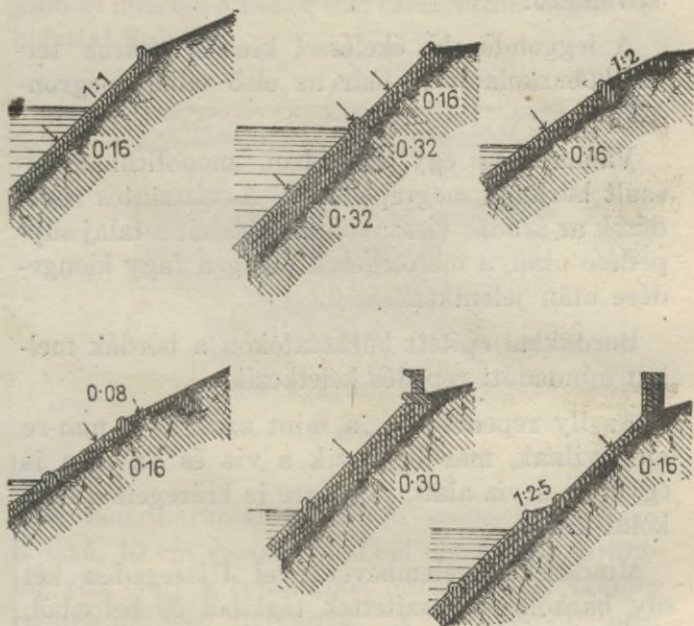


114. ábra.

A burkolat felső befejezése pedig következő módon fejlődött. A rajzok egymásutánban a Körös-Tisza-Marosi társulat 1878-iki, a Csongrád-Sövényházi társulat 1881-iki, a Körös-Tisza-Marosi társulat 1883-iki, 1888-iki, a Titeli társulat 1904-iki és a szegedi körtöltés 1906—1908-iki megoldásait ábrázolják. Arról tesznek



tanuságot, hogy eleinte azok csakis az árvízmagasságig, gyenge hullámverőkoronával készítették. Legutóbb azonban az árvíz magasságában nemesak hullámverő téglasort kapnak, de azonfelül a töltés koronájáig készítik azokat, sőt ott parapetfallyal látják el.



115. ábra.

Még behatóbban tanulmányozta a szilárd és állandó burkolatokat Malina Gyula, ki e czélból 1903—907-ben a Felső-Torontáli Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulatnál az ujszegedi

tiszai törőparton, nagyrészben iszapos homokból készült feltöltésen 16-féle szerkezetű burkolatot, összesen 41 változatban létesített. A tanulmány eredménye részletesen közölve van a Magyar Mérnök- és Építész Egyesület 1910. évi közlönyének 1—2-ik füzetében. Lényege a következő:

A leggondosabb ékeléssel készült száraz terméskőburkolatot is már az első vihar megrongálta.

Valamennyi egy darabban, monolithnak készült burkolat megrepedezett. A vízszintes repedések az áradás visszavonulása, tehát a talaj süppedése után, a merőlegesek pedig a fagy kiengedése után jelentkeznek.

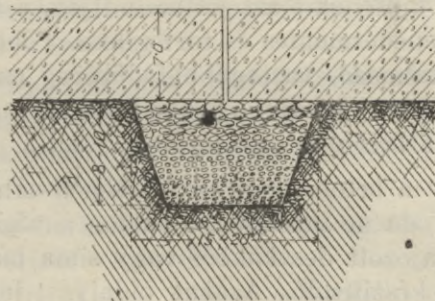
Bordákkal épített burkolatokon a bordák mellett mindenütt repedés keletkezik.

Az ily repedéseken, a mint azok 2—3 mm-re megnyílnak, már bejátszik a víz és ha nem is egyetlen árvíz alatt, de végre is kiüregeli a burkolat alját.

Mindezek figyelembevételével Ujszegeden két oly burkolatot készítettek téglából és betonból, mely évek óta kifogástalanul megáll kedvezőtlen talaja dacára is.

A téglaburkolatot lapjaikra fektetett téglából készítették, azokat 2—3 cm vastag, portlandcementes, kavicsos homokra ágyazva. A lejtő elkészítésekor annak hiányait nem homok vagy más

laza anyaggal, hanem vakolattal töltötték ki. Az ily burkolat, ha meg is repedt, a repedés oly szűk maradt, hogy abba a hullám behatolni nem bírt. Feltétlenül fagyálló, kitűnő minőségű téglákból készítették, melyeket beépítéskor erősen be kell áztatni. A hézagok szokásos bedörzsölése helyett jobb és olcsóbb a hézagokat cementdús higas vakolattal beönteni.



116. ábra.

A betonburkolatot 1·20 m széles és 1·50 m hosszú, 10 cm vastag lapokból oly módon állították elő, hogy a betonlapok hézagai közé vékony papirlemezeket helyeztek. A betonlapok nem téglakötés szerint váltakozó, hanem a burkolat egész szélességét átérő merőleges és vízszintes vonalak szerint helyeztettek egymás mellé. Különös gondot fordítottak arra, hogy oda, a hol a törő part feltöltése az ősi parttal érintkezett, vízszintes hézag jusson. A hézagok alá mindenütt

kavicsból bordaszerű ágyazatot készítettek. (116. ábra) A kavicsbordák aljára lehet apróbb kavicsot is használni, csak a tetejére kerüljön nagyobb kavics. A betonburkolat iszapmentes, kavicsal kevert, élesszemű homokból, elsőrendű portlandcementtel, a leggondosabb munkával készíten-dő. A cementből  $m^3$ -kint 250 kgr. veendő. A kissé nyirkos keverék könnyen és jól tömörít-hető. Ha arra tömörítés után azonnal kevés cze-mentet hintenek s azt jól besimítják, a beton fel-szine repedésmentes és tartós lesz. Több cze-men-tet tartalmazó, vastagabb fedőkéreg csak akkor nem válik el később a többi betontól, ha a fedő-kérget a betonnal egyidejűleg készítik.

Hogy a beton készí-tése közben a sablon desz-káihoz oda ne tapadjon, a sablon simára gyalult és beolajozott deszkákból vagy sima bádogleme-zekből készíten-dő. Azokat oldalvást leforgatva, vigyázattal kell eltávolítani.

A lefagyott külön fedőkérget csak úgy ragaszt-hatjuk jól a beton felszínéhez, ha azt előbb gon-dosan letisztítjuk, a porát is jól lemossuk és a be-ton megtisztított felületét előzetesen jól megáz-tatjuk. A kifagyott hézagolást is ily módon kell pótolni.

Előre elkészített betonlapokból is jó burkolatot lehet készíteni. Ilyenkor különös gondot kell for-dítani a hézagok alámosásának megelőzésére, mert az ily lapok kevésbé jól zárulnak és alattuk a lejtők egyenetlenségeit lazább anyaggal kell

kitölteni. Az ily lapok — hogy azokat két ember kezelhesse — csak 0·8 m széles, 1·0 m hosszú és 4—5 cm vastagok lehetnek. Előnyük, hogy hozzáértő szakemberek jobb minőségben gyárthatják, mint a töltésen készülöket.

Megfeleltek Lenarduzzi János sodronybetétes betonlapokból álló töltésburkolatai is, melyeket a Heves-Szolnok-Jászvidéki Tisza- és Belvizszabályozó Társulatnál kísérletképen alkalmaztak.

A szilárd burkolatok legezészerűbb lejtője, a tapasztalás szerint, 1:1.

A töltésburkolatok legfejlettebb alakja, ha azok támfalképen képeztetnek ki. Ez a magas költségek miatt természetesen csak kivételes helyzetekben indokolt.

Szilárd burkolatok árvédelme úgyszólván minimális őrizetre szorítkozik.

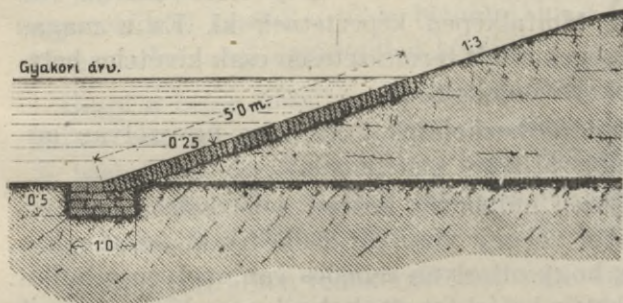
Midőn hullámozás közben a burkolat egyes részeiből vékony vízszögár szökellik ki, az annak a jele, hogy ott olyan repedés van, melyen a hullámok már beférkőzhetnek. Az ily repedések azonnal fagyús kócczal betömendők, az árvíz elmúltával pedig czeментомtel kiöntendők.

Szilárd burkolatok alatt töltésüledés, vagy állatok működése következtében észrevétlenül üregek keletkezhetnek. Ezeket nagy figyelemmel kell kikutatni és eltölteni, mert esetleg a burkolat beszakadását okozhatják. Kopogtatás útján az ilyen helyek elég könnyen fellelhetők.

## 76. §. Jelentékenyebb töltésburkolataink.

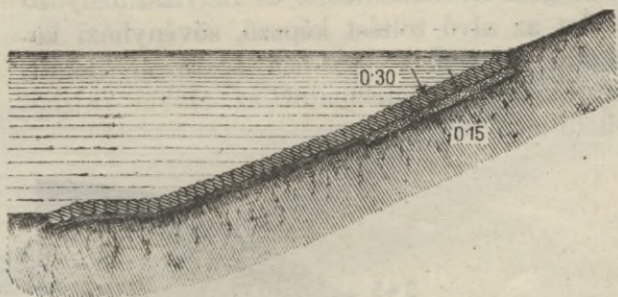
A legrégebb töltésburkolataink kőből vannak. Kőből készült töltésburkolataink jelentékenyebbjai a következők:

A Bodrogközi Tiszaszabályozó Társulat 1869. megkezdett és 1894-ig folytatott, szárazon rakott terméskőburkolatai a következő mintaszelvény szerint készültek:



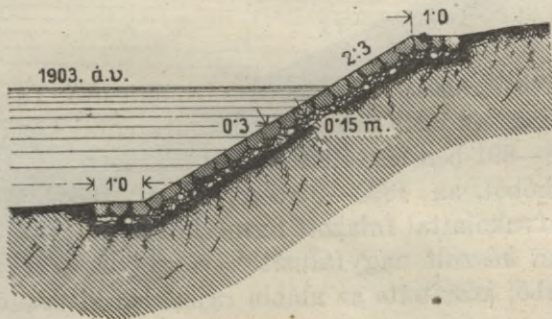
117. ábra.

Az Alsócsallóközi és Csilizközi Ármentesítő Társulat dunaujfalusi kőburkolatát 1870-ben némi kavicságyzatba rakta szárazon, 1901-ben pedig törmelékágyzatba rakva az árvízszinig fel-emelte. A mint ezt alábbi ábra mutatja.



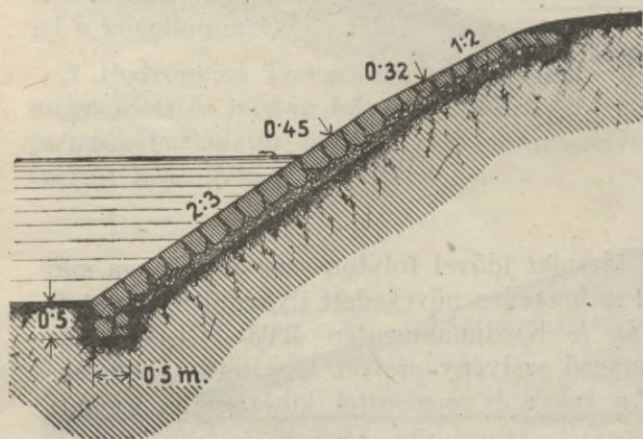
118. ábra.

E társulat idővel folyton szaporítván ma már 9542 m hosszúra növekedett ilyenmű burkolatait a Vág és Kisduna mentén 1903—904-ben már következő szelvény-szerint létesítette, törmelék-ágyba rakva és czeментtel kihézagolva azokat:



119. ábra.

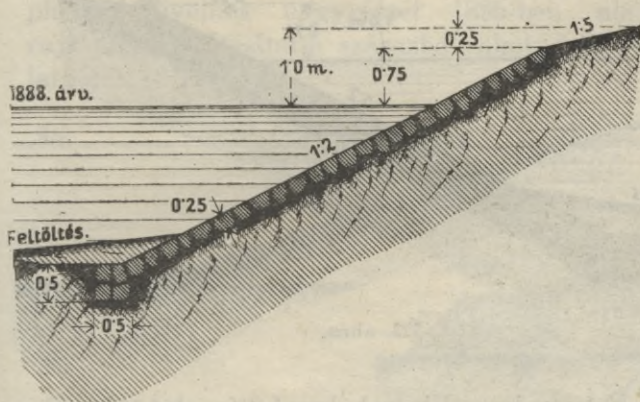
A Szegedi Árvízmentesítő és Belvízszabályozó Társulat az alvó töltést képező, sövényházi keresztgáton létesített 1885-ben szárazon rakott, kavicssal ékelt kőburkolatot az alábbi rajzból kivehető módon:



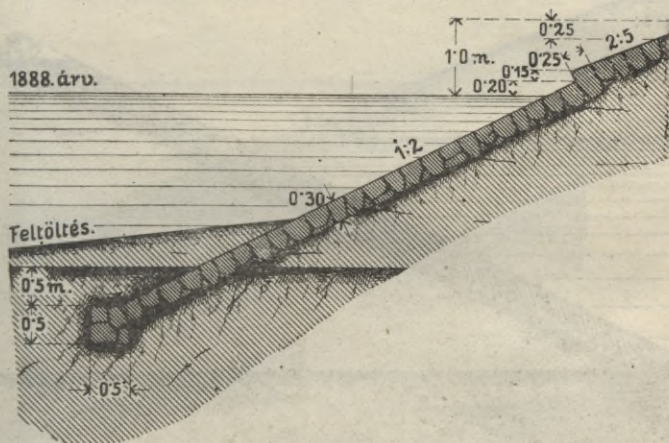
120. ábra.

Az Alsószabolcsi Tiszai Árvízmentesítő Társulat összesen 8349 m-re terjedő burkolatai közül az 1888—891-ben létesített tokajit szárazba rakott terméskőből, az 1895—97-ben épített tiszalökít cementvakolattal falazott terméskőből, az 1904—1907-ben készült nagyfalusit kavicságyas száraz kövezetből készítette az alábbi rajzokból kivehető módon:

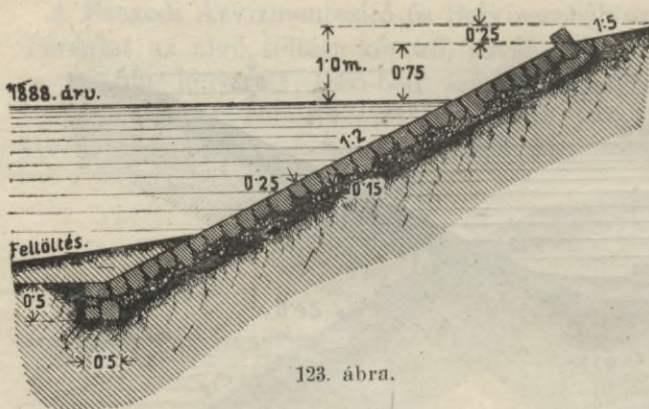




121. ábra.

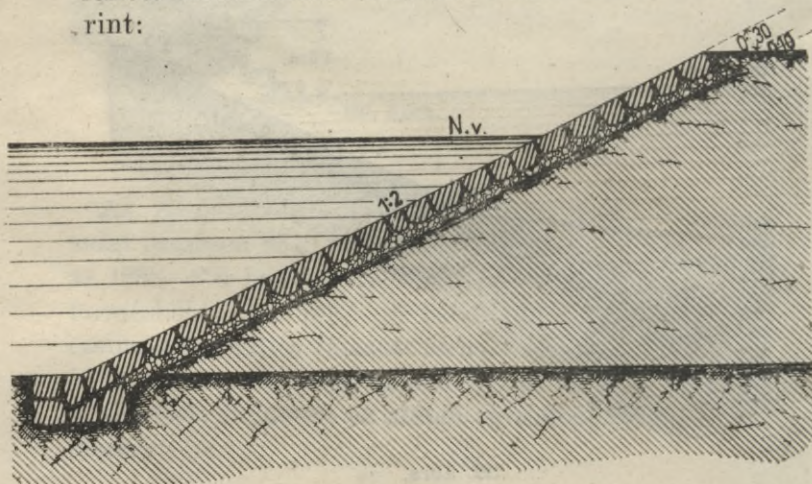


122. ábra.



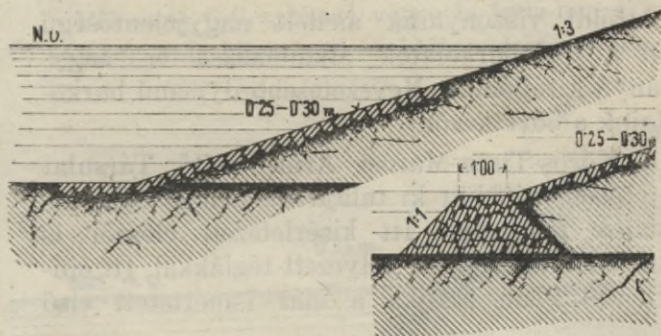
123. ábra.

A Felsőbodrogi Vízszabályozó Társulat 1893-tól 1904-ig 27.242 f. m. hosszú, kavicságyba, szárazba rakott kőburkolatot készített alábbi minta szerint:

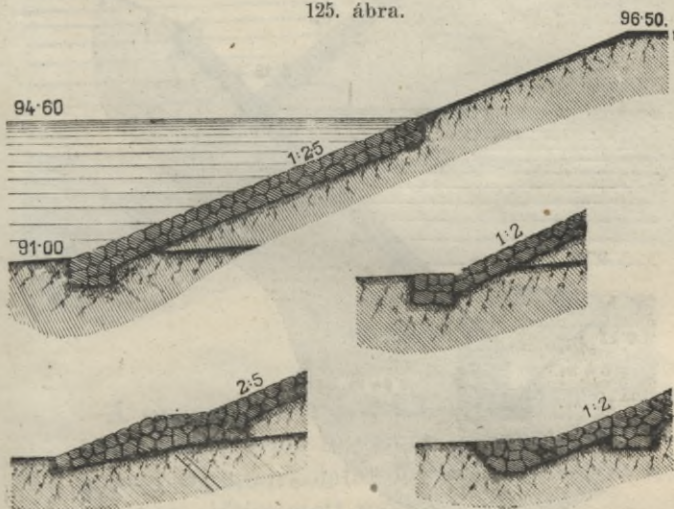


124. ábra.

A Szigetközi Ármentesítő Társulat terjedelmes partvédműveinek nagyrészt 1895-ben alábbi rajz szerint létesítette szárazba rakott kőburkolatból:



125. ábra.

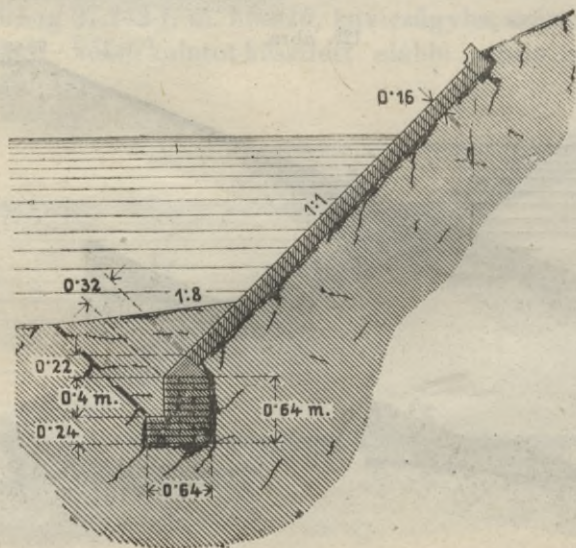


126. ábra.

A Pestmegyei Sárközi Ármentesítő Társulat 2099 f. m-nyi burkolatait 1879—1914. évek folyamán száraz kőrakásból a 126. ábra szerint építette.

Alföldi viszonyaink mellett nagyjelentőségű volt a téglaburkolatok alkalmazása és nagyarányú kifejlődése. Nevezetesebb ilyenmű burkolataink a következők:

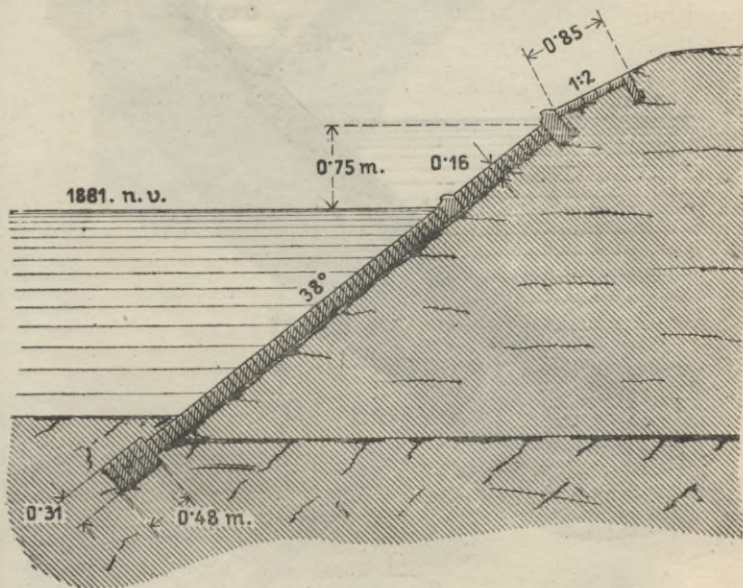
A Körös-Tisza-Marosi Ármentesítő Társulat keretében fejlődött ki tulajdonképen a téglaburkolatok rendszere. Itt kísérletezett először is Endre Andor lapjára helyezett téglákkal. Itt építette 1873-ban Szojka a már ismertetett első



127. ábra.

téglaburkolatot. És itt fejlesztette ki a módszert Schneider József és Biró Elek. A társulat 1878-ban kezdte meg terjedelmesebb ilyenmű építkezéseit a 127. ábra szerint.

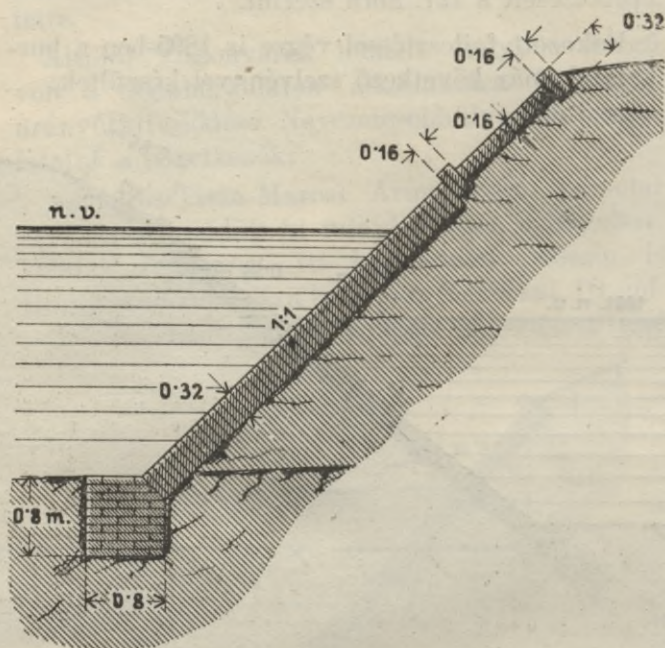
Fokozott fejlesztéssel végre is 1895-ben a burkolatok már következő szelvénnel készültek:



128. ábra.

A Csongrád-Sövényházi Ármentesítő Társulat 1881—1889. évek folyamán összesen 4543 f. m. hosszú téglaburkolatot létesített töltésein a 129. ábrában előtüntetett módon.

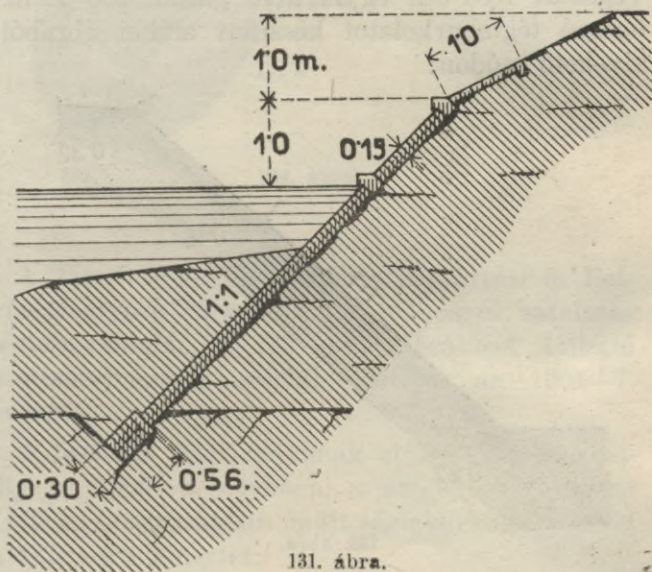
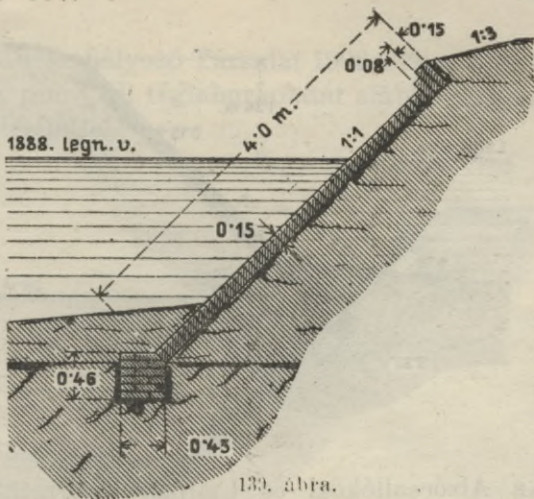
A Középtiszai Ármentesítő Társulat 1884—1895. években a 130. ábra szerint létesített 32.286 m. hosszúságban téglalburkolatot.

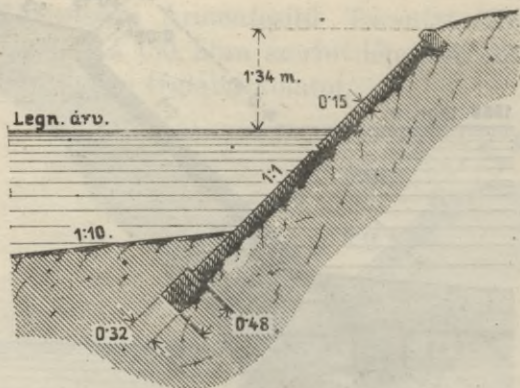


129. ábra.

A Rezsőházi Ármentesítő Társulat 1900-ban épített téglalburkolatának keresztmetszete a 131. ábrában látható.

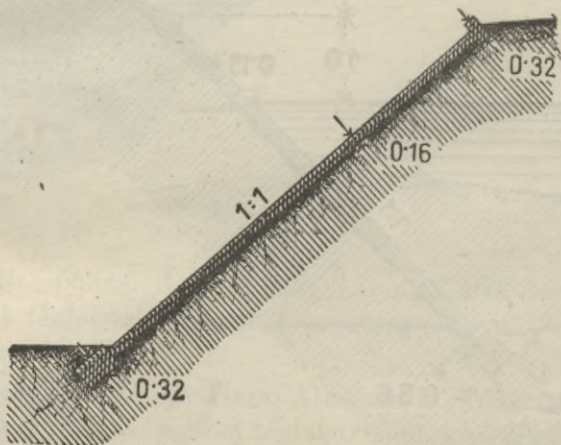
A Nagybecskereki Tiszai Ármentesítő Társulat 1901-ben 2500 m. hosszú téglalburkolatot készített a 132. ábra szerint.





132. ábra.

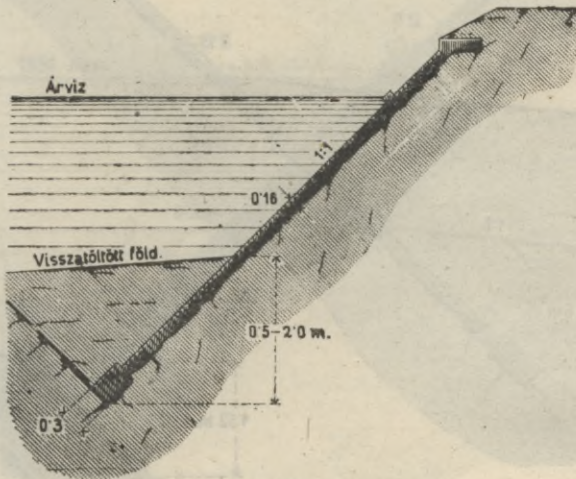
Az Alsócsallóközi és Csilizközi Ármentesítő Társulat 1881-ben egyik alvó gátján 538 f. m. hosszú téglaburkolatot készített alábbi ábrából kivehető módon:



133. ábra.



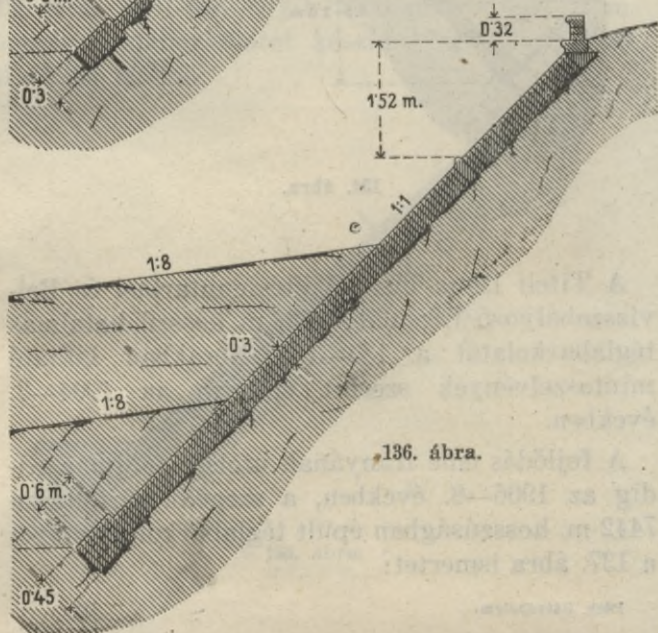
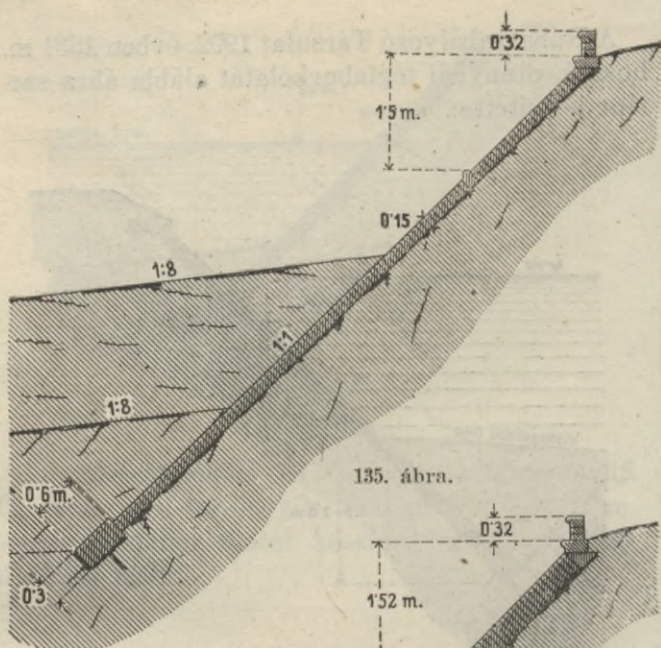
A Rábaszabályozó Társulat 1902. évben 1531 m. hosszú, pinnyédi téglaburkolatát alábbi ábra szerint létesítette:

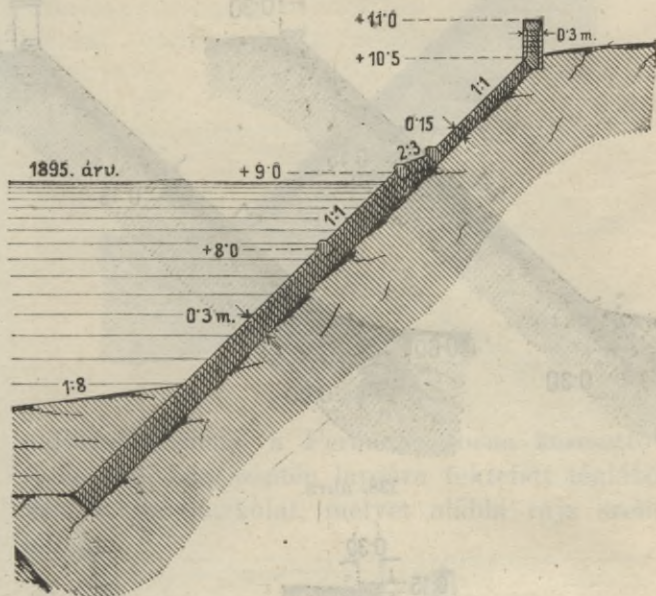


134. ábra.

A Titeli Duna-Tisza Töltésfenntartási és Belvízszabályozó Társulat 37.633 m. hosszú, hatalmas téglaburkolatát a 135—136. ábrákban látható mintaszelvények szerint építette az 1904—7. években.

A fejlődés emé irányának utolsó stádiuma eddig az 1906—8. években, a szegedi körtöltésen 7442 m. hosszúságban épült téglaburkolat, melyet a 137. ábra ismertet:

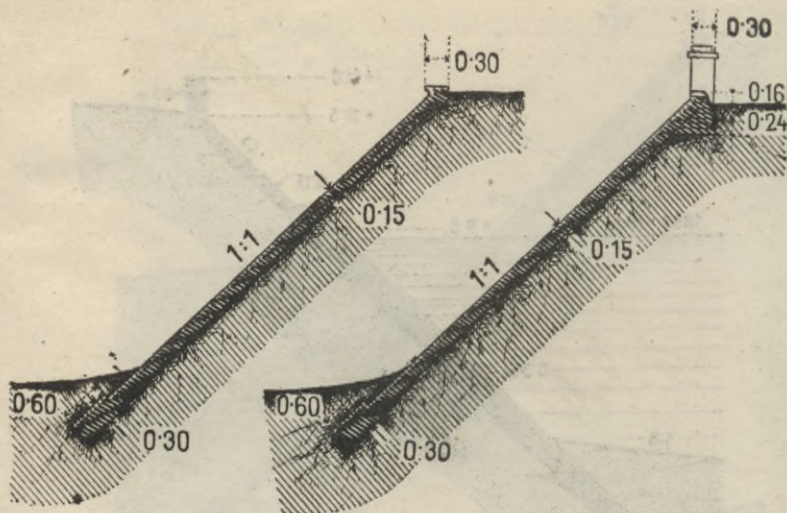




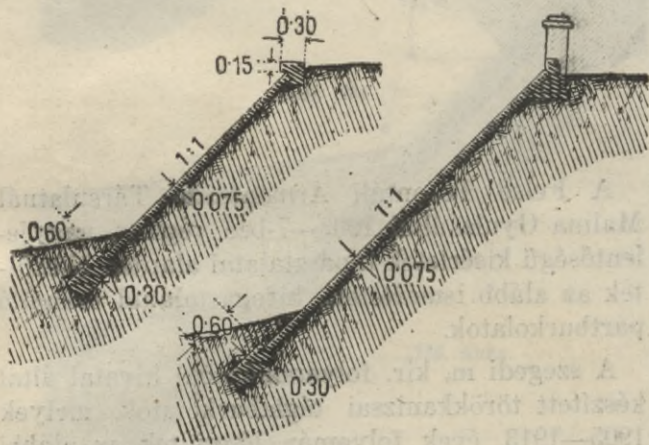
137. ábra.

A Felső Torontáli Ármentesítő Társulatnál Malina Gyula által 1903—7-ben végzett, nagyjelentőségű kísérletek tapasztalatai alapján létesültek az alább ismertetett, kifogástalanul fennálló partburkolatok.

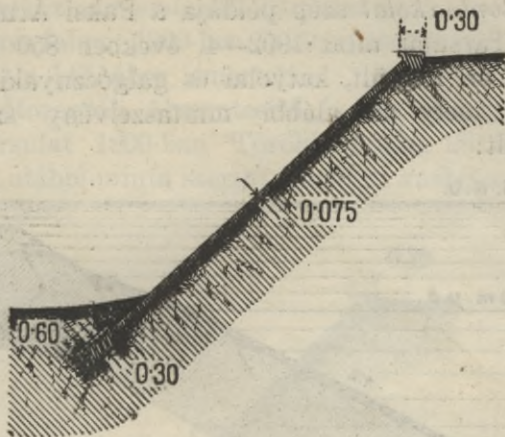
A szegedi m. kir. folyammérnöki hivatal által készített törökkanizsai téglaburkolatok, melyek 1905—1913. évek folyamán létesültek az alábbi rajzok szerint:



138. ábra.

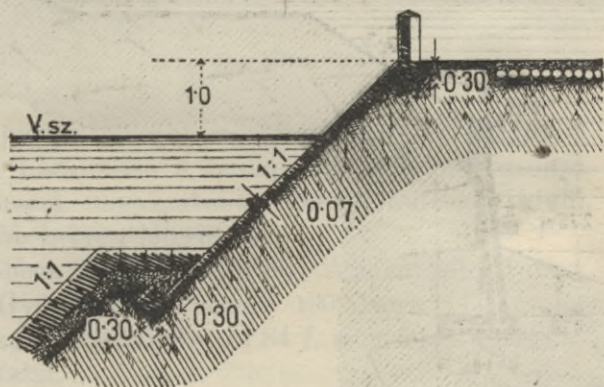


189. ábra.



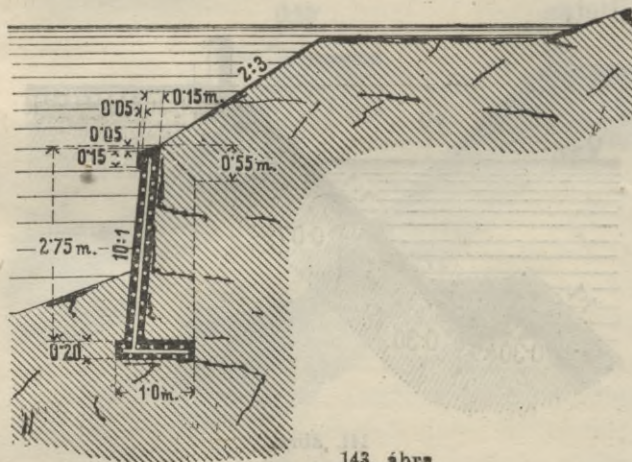
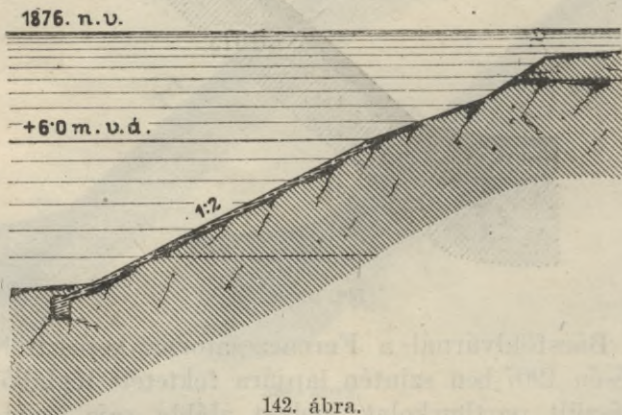
140. ábra.

Bácsföldvárnál a Ferenczesatorna keresztmetszésén 1907-ben szintén lapjára fektetett téglából készült partburkolat, melyet alábbi rajz szemléltet:



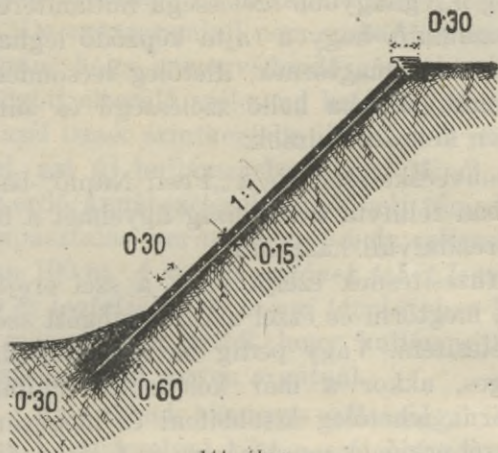
141. ábra.

*Betonburkolat* szép példája a Paksi Ármentesítő Társulat által 1902—4. években 850 f. m. hosszban létesült, kátyolaí és galgócznyaki burkolat, mely az alábbi mintaszelvény szerint készült:



A Szigetközi Ármentesítő Társulat 84 m. hosszú, győrrévfalusi, 1909-ben épült vasbeton partburkolatát a 143. ábra ismerteti:

A Felsőtorontáli Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulat 1900-ban Törökkanizsán, 20 m. hosszban, alábbi minta szerint létesített vasbetonból burkolatot:



144. ábra.

A partburkolatok legfejlettebb alakjai, a *partfalak* hazánkban a budapesti, szegedi, pozsonyi közismert, nagyszabású ilyenmű műveken kívül is több helyen létesültek.

Többek közt a Szigetközi Ármentesítő Társulat Győrrévfalun emelt 1909-ben 1144 f. m. hosszú terméskőfalat és 84 f. m. hosszú vasbeton partfalat.

A Mohács-kölkedi Ármentesítő Társulat pedig

1894—902. években 1475 f. m. hosszú betonfalat épített.

Azok bővebb ismertetése azonban nem fér be e művecske keretébe.

### 77. §. Gátvédelem füzesítéssel.

Még a legnagyobb szélességű hullámtereken is tapasztalható, hogy a rajta képződő legnagyobb hullámok is megtörnek, illetőleg lecsöndesednek és elsimulnak, ha kellő szélességű és sűrűségű füzesen kell áthatolniok.

E művecske szerzője a „Pesti Napló“-ban már 1856-ban felhívta a közönség figyelmét a befüzesítés rendkívüli hasznára.

A füzesítésnek célja vagy a szél erejét elfogni, megtörni és ezzel a füzes mögött szélesenedet létesíteni. Vagy pedig ha ez nem volna lehetséges, akkor a már keletkezett hullámokat megtörni, lehetőleg kisebbiteni és megszüntetni.

A szél erejének megtörésére és fölfogására magas erdő kívántatik. Az árvíz színe fölött kimagasló sűrű lombtömegben ugyanis a szél előrehaladása megakad és háta mögött szélesöndes enyh-hely marad, melyben a hullámok is lassankint egészen lecsöndesednek, miután a szélről nem kapnak szakadatlanul újabb meg újabb lökéseket.

A vízszin hullámzása nem szünhet meg rögtön, hanem a mozgásba jött víztömeg tehetetlenségénél fogva egy bizonyos távolságig még tart a



hullámzás, míglen újabb mozgató erő, vagyis szél hiányában egyre kisebbedik és végül teljesen elenyésszik.

A szélfogó magas erdőnek oly távolságban kell állni a megvédendő gáttól, hogy a legnagyobb hullám is lecsillapodhassék, míg e távolságon áthalad. Ez a tapasztalás szerint 50—60 m. De egyszersmind nem szabad oly távolságban lennie, hogy a megvédendő gát túlessék az erdő mögött elterülő szélesend határán. Mert ezen túl a szél ismét érintkezésbe jöven az árvíz fölszínével, azt új hullámzásba hozza. Minél magasabb az erdő, annál szélesebb enyh-hely támad mögötte. Tapasztalás szerint az enyh-hely szélessége átlagban 100 m. *A magas erdőnek tehát legalább 50—60 és legfeljebb 100 m-nyi távolságban kell állani a megvédendő gáttól, hogy hullámcillapító hatása érezhető legyen a gátnál.*

Az erdőnek bizonyos szélességgel is kell bírnia, hogy lombjai közt a szél egészen megakadjon. Ez a szélesség attól függ, hogy milyen sűrű és milyen lombos az erdő? Általában *10—20 m szélességű, középsűrűségű és lombozatú erdő már képes a szelet elegendőleg fölfogni.\*)*

Igen sok esetben a magas szálerdő növelése kizihetetlen, mert hozzávaló terület nem áll rendelkezésre.

---

\*) A magas szálerdő szükséges szélességére, magasságára és a gáttól való távolságára a társulati mérnökök szerezhethének be részletesebb adatokat.

Ilyenkor le kell mondanunk arról a törekvésről, hogy a hullámozás okozóját, a szelet fogjuk föl és arra kell törekednünk, hogy a gát közelébe érkező hullámokat fogjuk le s törjük meg, mielőtt a gáthoz érkeznének.

A nálunk keletkezni szokott legnagyobb hullámozás is megszűnik a nádasban s füzesben, ha az elég sűrű, elég széles és sűrűsége abban a magasságban van, a melyben a hullám romboló ereje.

A fűzfát nagyon sűrűen ültetni nem lehet, mert akkor egyik előli a másikat. Ezért a sűrűséget a fűz nem kiválasztásával és annak növelési módjával érjük el.

Oly helyeken, hol a gát mellett elterülő legmagasabb árvíz nem mélyebb 1·5 m-nél, legezelszerűbb a fűzet úgy ültetni és bokornak nevelni, hogy ezek már a tövüknél igen sűrűn hajtsák ágaikat és majdnem áthatolhatlan sűrű fűzest neveljenek. Az ily fűzfabokor minden 4—5-ik évben (évenként a szélesség  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  részében) a terep felett csekély magasságban lebotolandó.

Az anyagödrökbe és oly helyeken, hol az árvíz mélysége meghaladja az 1·5 m-t, alacsony törzsű fűzfákat ültetünk és ezeket minden 4—5-ik évben (évenként a szélesség  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  részében) a terep fölött mintegy 1·5 m magasságban botoltatjuk úgy, hogy az azokon képződő sűrű korona az átlagos árvíz színének magasságába kerüljön. A fűzfának u. i. az a természete, hogy a levágás

helye alatt igen sűrűen hajt ki ágakat és sűrű koronát nevel.

A füzes levágásánál, botolásánál arra különösen kell ügyelni, hogy új ágai az árvíz bekövetkezése előtt magasabbra nőhessenek, mint az árvíz várható magassága, mert különben a víz alatt elfulladnak és végkép kivesznek. Ennélfogva rendszeren a tavaszi árvizek elmúltával szokás a levágást végrehajtani. A vágatásnál azonkívül arra kell ügyelni, hogy a füzeset egész szélességében egyszerre le ne vágassuk, hanem annak csak egy negyed vagy ötöd részét. A megmaradó résznek még mindig elég szélesnek kell lenni a hullámok lenyügözésére.

Tapasztalás szerint 20 m szélességű, jó sűrűn nevelt füzes már igen nagy hullámokat képes lecsillapítani. Ha tehát évenként a szélesség  $\frac{1}{5}$  részét vágatjuk le, akkor a füzesítésnek 25 m szélességben kell történnie.

A magasra növesztendő szélfogó szálas erdő ültetésére használhatunk bárminő fát, mely az időnkinti elárasztástól nem szenved. Leginkább a magasra növvő füzet és a nyárfát alkalmazzuk, mivel ezek ültetése jár a legkevesebb nehézséggel és leggyorsabban nőnek magasra. Az égerfa is igen alkalmas e célra, mert szintén eltűri a vizet, nagy magasságra megnő, növekedése elég gyors és belőle sűrű erdő is növelhető.

A hullámtörő árvédelmi füzesek létesítésére legalkalmasabb a fehér (tiszai v. rekettye) fűz (*Salix alba*. L.) és a törékeny (törő, csöröge,

cserőközi) fűz (*Salix fragilis*. L.), mert ezek sarjadzási képességüket még akkor sem vesztik el, ha hosszabb ideig kénytelenek víz alatt állani és emellett a töltések magasságánál jóval nagyobbra megnőnek.

Mindenesetre a légbiztosabb, ideális védelmet az oly ültetvény nyujtaná, a mely a töltés lábától a vízjogi törvény 143. §. 2. pontjában megkövetelt 6 m-nyire kezdődnek és az első 20—25 m. szélességben a talaj magasságában botolt bokor alakjában, második 20—25 m szélességben a talaj felett mintegy 1.5 m magasságban botolt törpe fa alakjában, harmadik 20—25 m szélességben pedig teljes magasságban műveltetnék.

Az árvízvédelmi füzesek telepítése és műveléséről Vadas Jenő által írott erdészeti szakmunka a m. kir. földművelésügyi ministerium kiadványai közt 12/1898. sz. a. jelent meg és e kérdésről részletes tájékoztatást nyujt; Schneider József a Magy. Mérn. és Épít. Egyleti Közölnyének XXXVIII. köt. XII. füzetében az árvíz ellen való védekezésről írott cikkében pedig sok gyakorlati útmutatást ad.

Helyesen növelt s kezelt füzesek oly természetes és állandó védelmül szolgálnak gátjainknak, melyeknél mibe sem kerül a hullámok elleni védelem. Sőt az évenként levágott rözse értékesítéséből még némi jövedelem is származik. Meltán megérdemli tehát, hogy füzesítésre a legnagyobb gondot fordítsunk!

## 78. §. Források, homokforrások, buzgárok.

Vannak olyan körülmények, mikor a töltés teste kifogástalan, de alatta a termett talajban kap utat az áradás nyomása alatt a víz. Az altalajban a töltésépítés előttről megmaradt lyukak, repedések, fagyökerek és törzsek lehetnek okozói. De egyes vidékeken ennél komolyabb baj is van: az altalaj lazasága, vízvezető volta. Így tudjuk, hogy pl. a Csallóközben is a társulati töltések oly talajon állanak, melynek csak felső — nem is vastag — rétege szilárd, vízhatlan. Azon alul, nagy mélységig, vízáteresztő homok és kavics fekszik. Az alsóbb Dunánál is van ilyen rész bőven.

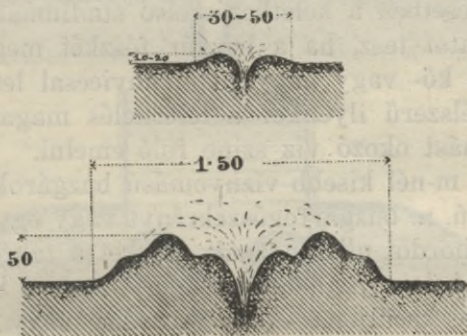
Ilyen esetekben nem is a töltésen magán, hanem attól messzebb, a védett területen, a töltéstől 2—300 m-re is, ahol az altalaj üregei a felszínre kitorkollanak, vagy ahol a vízvezető altalaj és a felszín közt összekötő nyílás keletkezett, a nyomás alatt álló víz a közlekedő csövek törvénye szerint felfakad. Eleinte, amíg a hullámter vízszíneinek túlnyomása nem jelentékeny, minden különös előjel nélkül, észrevétlenül kezd a védett terület egyes részein a víz felcsillanni. A víznyomás növekedtével a víz feltörési helyei, a *források* észrevehetőkké válnak. A mint az árvíz túlnyomása meghaladja az 1 m-t, az így keletkezett tócsákban apróbb *homokforrások* keletkeznek, melyek vakondtúrásokhoz hasonlítanak. Az altalaji vízmozgások akkor már járt

utakon haladnak. A víz nyomása magával ragadt talajrészecskékből kisebb, vakondtúrásszerű kupacokat alkot. A vízfolyás további növekedtével a víz áramlata s a magával sodrott talajrészecskék mennyisége is növekedvén, a vakondtúrásszerű kinézés megváltozik. A feltörő víz feltörési pontja körül, vagyis a kúp tetején tölesér alakul, illetőleg krátterszerű lerakódást készít a magával sodort talajrészecskékből. Ez a *buzgár*.

A míg a buzgár csak tiszta vizet és mérsékelt mennyiségű anyagot szállít, addig az csakis a belvizek szempontjából fontos, mert azokat tetemesen szaporítja. De különösen a töltéshez közelebb esők tölesérszerű üregén a víz nyomásának növekedtével mindig hevesebben dobálja fel az altalaj anyagát, romboló ereje mindig növekszik, maga körül mindjobban kiüregeli és elárasztja talaját. Ekkor már a töltésre is veszélyessé válhat, mert végre is annyira elfajulhat, hogy katasztrófa áll elő, t. i. *altalajtörés* keletkezik, amikor a töltés besüpped, összeroppan. E miatt a források és buzgárok keletkezésük első pillanatától fogva az árvédekezés részéről a leggondosabb figyelemben részesítendőek és lehetőleg ellensúlyozandók, megszüntetendőek.

A források, buzgárok rendszerint olyan zónában keletkeznek, mely a töltés lábától néhány m-re kezdődik és a viszonyokhoz képest többé-kevésbé széles. A Csallóközben a töltéstől 150 m. távolságig észleltek buzgárokat. A bellyei öblözetben régi medrekben a töltéstől 200 m.-en túl is ész-

leltek homokforrásokat. Ez öblözetben 6—8 hetes árvizek alatt a sok forrás a töltések belső lába mentén a 40—50 cm erősségű fedőréteget 10—15 m szélességben úgy átáztatta, hogy azon járni sem lehetett. A szegszárd-bátai gátnál 300 m. távolságig észleltek már forrásokat. Általában a töltéstől távolodva, csökken számuk és erejük. A nagyobb távolságban fakadók rendszerint csak tiszta vizet szállítanak. Minél alacsonyabb a terep, annál több és erősebb keletkezik. Így különösen sok támad anyaggyödrökben s még több régi medrekben.



145. ábra.

Eleinte tölsérük csak 1—2 dm nyílású és magasságú. De megnőhet 1 m-re is. A Csallóközben észleltek már olyat is, melynek tölsére 50 cm bő, kraterje 1.50 m magas volt.

Az ily források és buzgárok ellen — még ha azok féreglyukak, gyökerek stb. folytán keletkeztek is, — a legkivételesebb esetben lehet

a baj eredeténél, a nyílás vízfelőli oldalánál védekezni. Az rendszerint föl nem található. Ha pedig a laza vízáteresztő altalaj szülőoka, akkor meg éppen nincs módunkban az árvíz alatt a víz felőli oldalon ellenük védekezni. Így hát árvíz alatt a források és buzgárok ellen rendszerint csak úgy védekezhetünk, hogy ellennyomást támasztunk felette.

Olyan esetben, mikor a buzgár nyílása még szűk, hozzáférhető s a környező talaj szilárd, néha sikerült azt nyílásánál vastagabb czölöp beleverésével eldugni.

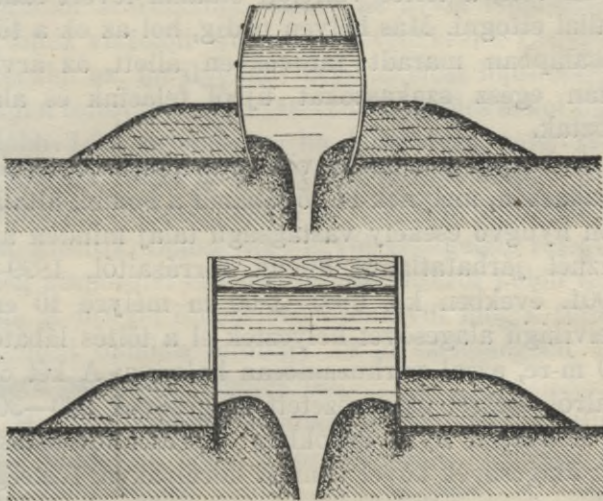
Sok esetben a keletkezés első stadiumában jó szolgálatot tesz, ha a buzgár fészket megfelelő tömegű kő- vagy nagyszemű kavicssal leterheljük. Célszerű ilyenkor a leterhelés magasságát a nyomást okozó víz színe fölé emelni.

Az 1 m-nél kisebb víznyomású buzgárok ellen olykor ú. n. buzgárfogószelekrényt vagy egy feneketlen hordót alkalmaznak. Ezeket a talajba lehetőleg beleverik, még pedig úgy, hogy a buzgár közepére kerüljön. Az ily szelekrény vagy hordó tövét kívülről minél magasabbra körüldöngölik földdel. A buzgárfogószelekrény nem egyéb, mint egy lehetőleg vízhatlanul készült feneketlen és fedél nélküli láda.

A buzgárok ellen való védekezés legszokottabb, legegyszerűbb és legkínálkozóbb módja — különösen azok kezdő stadiumában — a körtöltéssel való védekezés. A körtöltést leginkább földből, esetleg földes zsákokból hevenyésszük, úgy



hogy a buzgár kerülete és a körtöltés között legalább félméter köz maradjon. E körtöltést azután magasítsuk és erősítsük, míg a közte mesterségesen földduzzasztott víz nyomása a külvíz nyomását ellensúlyozni nem képes, azaz míg az egyensúlyi állapot beálltával a buzgár működése meg nem szűnik. A körtöltést eme egyensúlyi víz szí-



146. ábra.

nénél legalább fél m-rel magasabbra emeljük. Ha a buzgár a töltéshez közel áll, akkor esetleg könnyebb körtöltés helyett félkörű s mindkét végével a védgáthoz kapcsolkozó fióktöltést létesíteni.

Nagyobb terjedelmű és súlyosabb jellegű buzgárt szádfalazással zárunk körül. A pallók  $1\frac{1}{2}$ —2

m-re verendők be a talajba és a nyomást okozó víz színénél  $\frac{1}{2}$  m-el magasabbak legyenek. Két sorban verendők le, egymástól 1 m távolra. Közük lehetőleg jó minőségű földanyaggal kitöltendő.

A Szegszárd-bátai Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulatnál sikerült néha a töltés lábához közel fakadt buzgárt, ha annak szülőoka poczoklyuk volt, a töltés vízfelőli oldalán levert szádfallal elfogni. Más helyen pedig, hol az ok a töltésalapban maradt fatövekben állott, az árvíz után egész szakaszokat újból felástak és alapoztak.

A bellyei uradalom vörösmart-kopácsi töltésszakaszán, melynek belső lábánál a homok altalajon nyugvó csekély vastagságú talaj minden árvíznél járhatatlanul átázik forrásaitól, 1899—1901. években kb. 0·80—1·00 m mélyre 10 cm belvilágú alagsöveget helyeztek el a töltés lábától 10 m-re, azzal párhuzamosan haladva. A két oldalról eséssel összevezetett alagsövek 200—300 m közökben nyílt árkokban nyernek levezetést. Az alagsövek kövel vannak körülrakva. Kétségtelen, hogy a talaj ezzel is kiszárítható. Mégis minden körülmény közt biztosnak csak az ellennyomás alkalmazását és a forrásoknak árvíz elapadtával való teljes megszüntetését lehet tekinteni.

Ha kivételesen sikerülne a buzgárok vízfelőli nyílását fellelni, akkor elsősorban az dugandó el földes zsákok-, kőhányás-, szádfalakkal való körülövezés vagy egyéb módon.

A buzgárok ellen való legalaposabb védekezés az árvíz elmúltával történhetik meg.

Ha a buzgárok az altalaj féreglyukaiból, gyökerekből stb. származtak, akkor az árvíz elmúltával az ilyen szakaszokat fel kell ásni és az illető lyukat felkutatva, azt meg kell szüntetni.

Ha pedig a buzgárok az altalaj vízáteresztő voltából származtak, akkor az árvíz elmúltával a töltés vízfelőli lábánál kell védekezni. Legegyyszerűbb az, ha ilyenkor ott kiékelést létesítenek. T. i. a töltés lábánál 1·00—1·50 m széles árkot legalább 1·50 m mélyre, ha lehetséges, még mélyebbre kiásnak és az így keletkezett üreget jobb minőségű földdel, gondosan rétegenként döngölve azt, kitöltik. Beton vagy egyéb elszigetelő rétegek még alaposabb elzárást adnak, mikről külön lesz szó. A bellyei öblözetben ezenkívül még a töltés mentett oldalán mintegy 10 m szélességben útszerű padkákat töltenek fel.

Minden esetben azonban jó védelmet nyújtanak buzgárok ellen a forrásfoglaló szorítógáták is, ellennyomást támasztván. Azokról is külön van szó.

### 79. §. Forrásfogók és fióktöltések, szárítógáták.

Az árvédelmi főtöltés mentett oldalán, azzal kisebb-nagyobb hosszúságban párhuzamosan haladó alacsonyabb töltések *forrásfogó, fióktöltéseknek, szorítógátáknak* neveztetnek. Rendeltetésük az, hogy a főtöltésen keresztülszivárgó vagy a

talajból források, buzgárok alakjában kiáramló vizet felfogják és felduzzasszák. Ezzel egyfelől a belvizek egy részét visszatartják, tározzák, másfelől a víznyomást több, kisebb lépcsőre felosztván, ellennyomásukkal csökkentvén, a főtöltés szivárgását, források, buzgárok vízhozamát apasztják, sőt meg is szüntetik.

A forrásfogó töltések árvédelmi jelentősége főleg ott van, hol a főtöltés igen áteresztő, hol mélyebb területeken, medreken halad át, vagyis ahol a főtöltés nagyobb magasságú; és szivattyútelepek közelében, hol a belvízszin legalacsonyabb és így a forrásfogó töltések által felduzzasztott víz ellennyomása vagyis a víznyomásnak több lépcsőre való elosztása legnagyobb mértékben érvényesülhet.

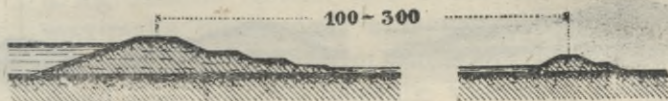
A fiókgátakkal oly esetben lehet az átszivárgást megszüntetni, ha elegendő mennyiségű és jó minőségű földanyaggal rendelkezünk. A siker fő feltétele, hogy a fiókgát ne szivároгjon.

A kettős Körösnél — 1879-ben — ilymódon sikerült az átszivárgást megszüntetni, miután előbb a vízfelőli karózás és egyéb kísérletek eredménytelenek voltak. Szintén ily módot alkalmaztak a Ferencz-esatorna gátjánál is 1883-ban a legjobb sikerrel.

Oly helyeken, a hol a föld színe alatt közel a fölszínhez homokréteg terül el, e réteg egészen megtelik vízzel és több cm-nyi magasságra felnyomja a felső földréteget, sőt ha a víznyomás

elég nagy, az átázott gyepen átnyomúl a víz és forrás alakjában bukkan elő. Ily helyeken a fiókgátat oly távol kell a gáttól emelni, hogy az ingoványos talaj területe egészen beleessék az anya- és fiókgát közti medenczébe. A fölfakadó vizek ilyképen a medenczében felfogatnak és a midőn kellő magasságra felszaporodnak, a fölfakadásra ellennyomást gyakorolnak és megszüntetik a víz fölfakadását.

Forrásfogó töltések készülhetnek a töltések egyes, különösen szivárgó, buzgáros szakaszaira, de készülhetnek annak egész hosszára is. Két végük vagy természetes magaslatokba vagy magához a töltéshez van bekapcsolva. Ha lehet, alkalmas természetes magaslatok összekötésével létesítendők.



147. ábra.

Fontos a forrásfogó töltéseknél a főtöltéstől való távolságnak helyes megállapítása. A két töltés közt ugyanis sok terület vész el a mezőgazdaságra, a mennyiben ez a térség legfeljebb fűzes, disznólegelő vagy ilyesre használható fel, mint-hogy árvízkor mindig sík víz borítja. A forrás-töltésnek a főtöltéstől oly távolságban kell épülnie, a hol már a buzgárok nem működnek, a hol a víznyomás görbéje már a talaj színe alá esik.

Ez 100—300 m távolságra szokott lenni. Így a szegszárd-bátaszéki társulat forrásfogó töltései 250—300 m-re vannak a főtöltéstől.

Ott, ahol a forrásfogó töltés régi medreket vagy mélyedéseket szel, tehát nagyobb magasságú, vagy ott, ahol az maga is különösen szivárog vagy forrásokat, buzgárokat támaszt, ott ezélszerű mögötte ugyanily elvek szerint még egy második forrásfogó töltést is létesíteni és így az egész víznyomást három lépesőre elosztani. A bellyei uradalom töltései mögött, azok egész hosszában, két forrásfelfogó töltés van. Az első mintegy 100 m-re van a töltéstől. A második pedig természetes magasabb pontok összeköttetéséből áll és 2—500 m-re van az első vonaltól.



148. ábra.

Magasságuk megállapítására határozott szabályok nem adhatók. Az anya- és fiókgátak közötti medenczében az átszivárgó víz fölemelkedik és ennek következtében kisebbedik az árvíz és az átszivárgott víz színe közötti nyomómagasság.

Ha az átszivárgó víz fölemelkedésének megfelelően fölemeljük a fiókgátat, a víz nyomómagassága mindegyre kisebbedik, míg végre a két vízszin közti különbséget éppen akkora, mely

az átszivárgás akadályának legyőzésére szükséges. Ekkor az átszivárgás is megszűnik.

A fiókgát méretei esetről esetre határozandók meg. Általánosságban csak annyi mondható, hogy az anyagát lazaságától és a nyomóvíz magasságától függnék. Minél lazább az anyagát és minél magasabb az árvíz, annál erősebb és magasabb fiókgát építendő.

A külső és belső vízszin közt egyensúlyt tartó belső vízszinnél 0.50—1.00 m-rel magasabbra létesítendő. Hogy mely belső vízszinnél áll be az egyensúlyi helyzet, az csak kísérletezgetéssel állapítható meg. Ilyenek hiányában a következők szolgáljanak irányelvül: Minthogy nem tétélezhető fel az, hogy egy még oly gyöngye töltés is semmiféle víznyomást ne bírjon meg, azért a legrosszabb esetben is a forrásfoglalótöltések maximalis magasságát a legnagyobb árvízszin magasságára, rendszerint pedig annál 0.50—1.00 m-rel alacsonyabbra tehetjük. Viszont — különösen tartósabb árvíznél — el kell készülni arra, hogy a forrásfoglaló töltés által felduzzasztott víz szine legalább is olyan magasra felemelkedhetik, a minő a főtöltés szivárgásának, csurgásának legmagasabb pontja. Ettől 0.50—1.00 m-re felfelé van a forrásfoglaló töltés koronájának okszerű alsó határa. E két határ közt választassék a forrásfoglaló töltés koronájának magassága, az egyéb körülményeket is mérlegelve.

Igy pl. a Szegszárd-bátai Armentesítő és Belvizeszabályozó Társulat ilynemű töltéseinek ko-

ronája 1·35 m-rel alacsonyabb a legmagasabb árvíznél és 0·50 m-rel magasabb a töltésrészün jelentkező szivárgás felső vonalánál.

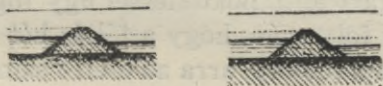
Megtörténhetik az is, hogy pénzügyi vagy egyéb okok miatt nem lehet a forrásfoglaló töltésekkel a felfogott víz színét az egyensúlyi helyzetnek megfelelő magasságra felduzzasztani, s annál alantabb kell megállani. Ilyenkor az eredmény természetesen nem a szivárgások, források stb. teljes megszűnésében, hanem csak azok apadásában fog állani. Így pl. a bellyei uradalom vörösmart-kopácsi öblözetében a forrásfogó töltés koronája átlag 4·50 m magasságú a Duna 0 pontja és 1·60—1·50 m magasságú a terep felett. A mint a duzzasztott vízszin a koronát 0·50 m-re megközelíti, attól kezdve a szaporulatot zsilipeken lebocsátják.

A forrásfoglaló töltések keresztaszelvényei gyengébbek lehetnek a főtöltésénél, mert azok kisebb víznyomás ellen készülnek. Kivánatos ily töltések keresztaszelvényét legalább 3·00 koronaszélesség, 1:2 rézsükkal s a koronától lefelé minden m-re egy-egy 2 m-es padkával létesíteni. De sokszor azzal is meg kell elégednünk, ha 2·00 m koronaszélesség és 1:1½ oldalrézsükhöz kapunk anyagi eszközöket.

Az ily töltések, ha nagyobb hosszúságúak, az árvédelmi töltéssel helyenként keresztgátakkal összekötendők. Ha a főtöltés vízszintes vagy csak igen kis esésű, akkor is minden 1—2 klm távolságban ajánlatos ily keresztgátat létesíteni.



Ha a főtöltésnek esése van, akkor legalább minden 50 cm esésnek megfelelő távolságra létesítendő 1—1 keresztgát, hogy az így képződött medenczék vízszinkülönbsége egymás közt a 0.50 m-t meg ne haladja. Erre azért van szükség, hogy a két töltés közt felduzzasztott víz hosszirányban el ne folyhasson, a mi a felső szakaszon a forrásfogaló töltést hatástalanná tenné, az alsó szakaszt pedig elárasztaná. Az így képződött egyes szakaszok forrásfelfogó töltéseinek és alsó keresztgátjának koronája vízszintesen olyan magasra építendő ki, a minő eme szakasz felső végénél a fentiek szerint szükséges.



149. ábra.

Ott, a hol a főtöltés egyes szakasza különösen erősen szivárog vagy buzgáros, az ily szakasz még a fentiek felül is elhatárolandó keresztgátakkal a többitől, nehogy az egész hosszúságon eme rosszabb szakasznak megfelelő nagyobb vízszin keletkezzék.

A keresztöltések keresztshelvénye egyezzek a forrásfogaló töltésekével.

A keresztöltéseken zsilipek alkalmazandók. A főtöltés és forrásfogaló töltések közt lecsapoló árok létesítendő eme zsilipeken át, hogy árvíz elmúltával a két töltés közt felgyűlt víz leereszthető legyen.

A forrásfoglaló töltések, habár kisebb mértékben is, szintén ki lehetnek téve hullámverésnek. E miatt különösen kívánatos azok mentén szélfogó füzesítést létesíteni. Erre a két töltés közti térség különösen alkalmas. Természetes, hogy az ily töltés szivárgás stb. tekintetében szintén nem hagyható felügyelet és védelem nélkül.

Igen előnyös, ha a forrásfoglaló töltéseket egyúttal utaknak képezik ki. Ily módon nagyobb erősséget kapván, céljuknak fokozottabb mértékben felelhetnek meg.

Ha a töltésnek különösen bővízü csurgását, vagy pedig a töltés közelében levő forrást vagy buzgárt ú. n. fióktöltéssel úgy fogjuk körül a védelem folyamán, hogy a töltés két vége a fő-töltésbe kapcsolódik, arra az esetre szinte állanak a forrásfogó töltésekre fentebb elmondottak.

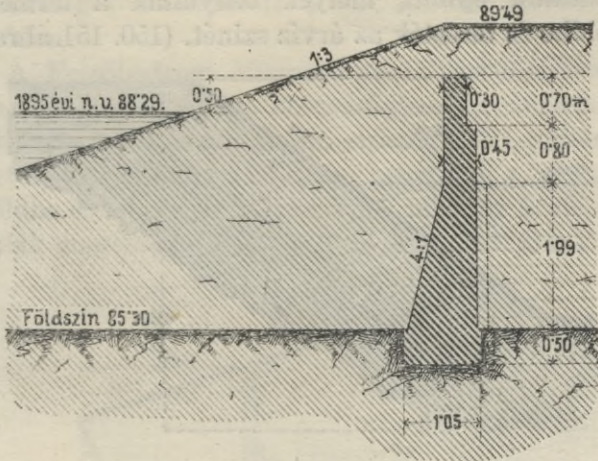
A forrásfoglaló töltéseknek belvízapasztó hatása még sokkal jelentékenyebb árvédelmi előnyeinel.

Forrásfoglaló töltések elszakadása folytán a főtöltés a vízszinkülönbség hirtelen megnövekedésével sokszor igen nagy veszedelembé kerülhet. E kérdés a gátszakadásokra vonatkozó 66. §-ban van részletesen tárgyalva.

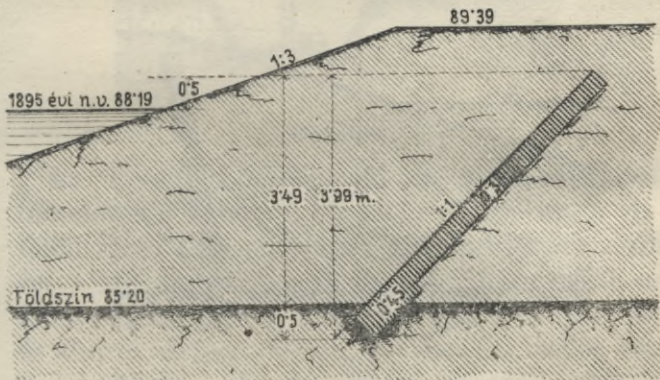
### 80. §. Szigetelő falak.

A töltések átázása, csurgása és a belvizek ellen való küzdelmek nehézségei arra a gondolatra vezettek, hogy a töltés belsejébe fal, beton stb.-ből készült vízálló rétegeket létesítsenek.

A Hosszúfoki Ármentesítő Társulat 1885-ben  
 mészhabaresba rakott támfalszerű téglafalat,

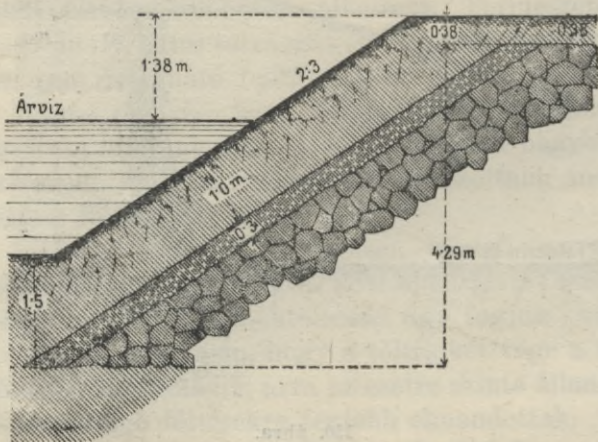


150. ábra.

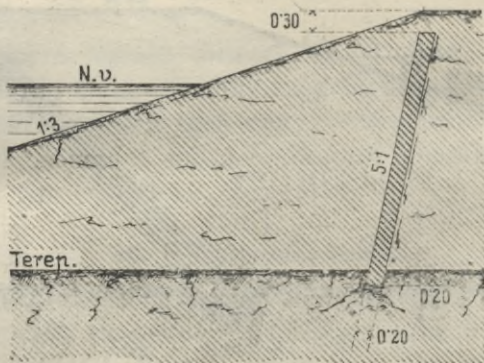


151. ábra.

1886-ban pedig hidraulikus mészbe rakott 30 cm erősségű, 1:1 lejtővel, téglából készített rézsüfalazatot épített, melyek benyúltak a termett földbe és tetézték az árvíz szintét. (150. 151. ábra.)



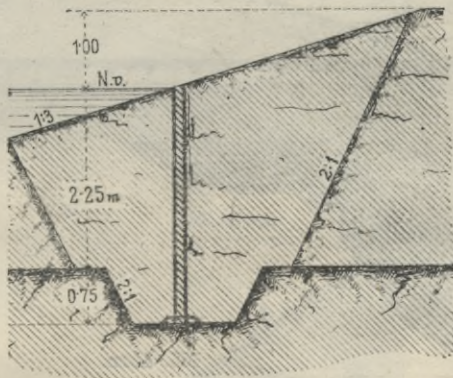
152. ábra.



153. ábra.

A Rábaszabályozó Társulat 1898-ban az oroszvári kőgát tömitésére 400 m hosszú beton-szigetelőréteget alkalmazott a 152. ábrából kivehető módon:

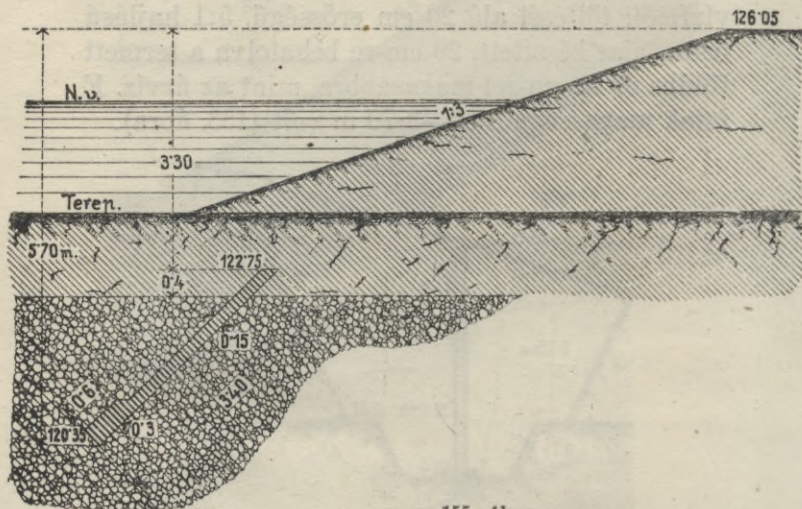
A Felsőbodrogi Vízszabályozó Társulat 1893. és 1904-ben 31·6 km. hosszúságban ugyancsak a vízfelőli töltésél alá 20 cm erősségű, 5:1 hajlású betonfalat készített, 20 cm-re behatolva a termett földbe és 70 cm-rel magasabbra, mint az árvíz. E falak magassága 3·60—3·70 m volt (153. ábra).



154. ábra.

Az Ecsedi Láplesapoló és Szamosbalparti társulatok a kaplonyi körgátba 1907/8-ban, a vízfelőli rézsű ama pontjánál, ahol azt az árvízszin éri, 1 km hosszú, merőleges, 15 cm erősségű, az árvíz színéig felérő, a terepbe 0·75 m-re benyúló és alulról sarúval ellátott, Kovács S. Aladár szabadalmát képező vasbetétes betonfalat létesítettek (154. ábra).

Különösen érdekes a Vágjobbparti Ármentesítő és Belvízlevezető Társulatnak 1908-ban készített vágai betonékelése. A töltés vízfelőli lába alá 1:1 hajlással 15 cm erős betonréteget helyeztek, mely 2 m mélyre benyúl a kavics-talajba és 40 cm-rel magasabb annál.

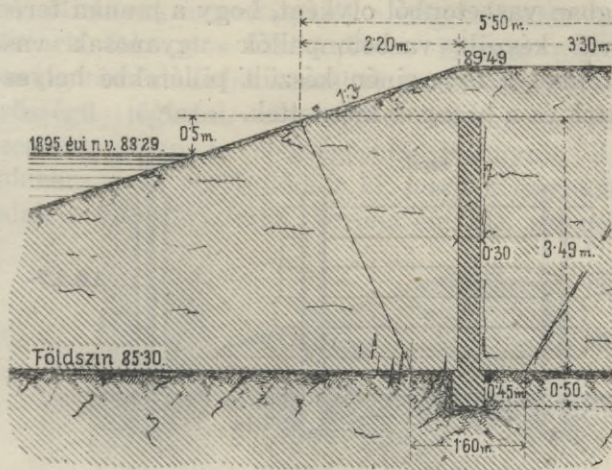


155. ábra.

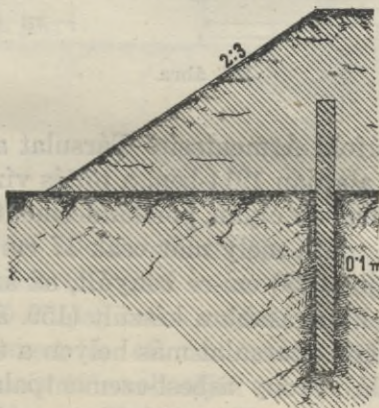
A Hosszúfoki Ármentesítő Társulat 1909-ben a töltés vízfelőli éle alá merőleges, csupán 30 cm erősségű, portland cementbe rakott téglafalat épített, fél m-rel a talajba hatolva és az árvíz fölé érően (156. ábra).

1909/11-ben a Szegszárd-bátai Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulat szorító gátjaiba, azok vízfelőli éle alá, betonból olyan 10 cm erősségű szigetelő falakat létesített, melyek 1 m-re bele-

nyúltak a laza termétföldbe és 0.1—1.5 m-re beleérték a töltés testébe (157. ábra).

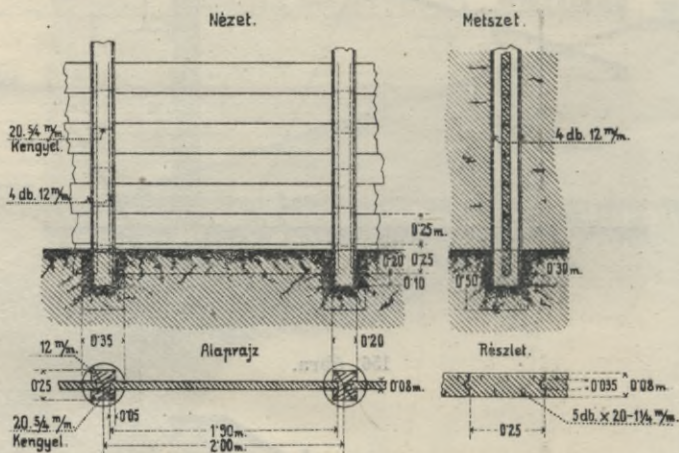


156. ábra.



157. ábra.

A Temesbegavölgyi Vízszabályozó Társulat 1912-ben szigetelőfalakat készített 6 klm hosszúságban vasbetonból olyként, hogy a munka terén kívül készült vasbetonpallók ugyancsak vasbetonból a helyszínén készült pillérekbe helyeztek és a hézagok kiöntettek.



158. ábra.

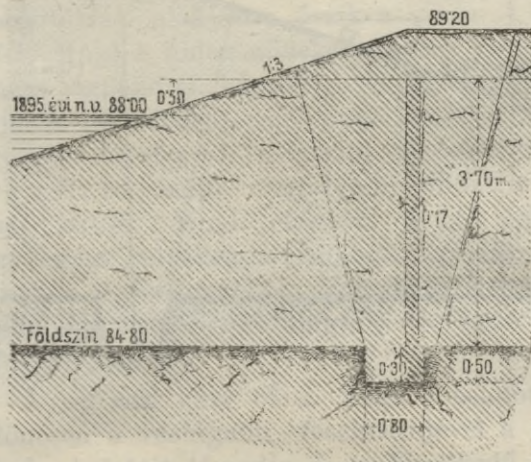
A Hosszúfoki Ármentesítő Társulat addigi tapasztalatai alapján 1914-ben, a töltés vízfelőli éle alá 600 folyóméter olyan, portlandcementbe rakott téglafalat épített, mely már csak 17 cm erősségű volt, a talajba 0.50 cm-re benyúlt, az árvízszinénél fél m-rel magasabbra készült (159. ábra).

Ugyanekkor e társulat más helyen a töltés vízfelőli éle alá vékony asbest-cementpalalapokból is létesített szigetelőfalat 0.87 m-re behatolva



azzal a természeti földre és 0.7 m-rel túlemelkedve az árvízszínen (160. ábra).

Mindezek megvilágítják a szigetelőfalak építésének fokozatos kialakulását. Eleinte tömör, vastag támfalakként készültek azok, végül 17 cm erősségű téglafal, sőt egész vékony asbest-czementpalalap is elégségesnek bizonyult. Általában az az elv fejlődött ki, hogy a szigetelőfalak a töltés vízfelőli korona éle alá, sőt még

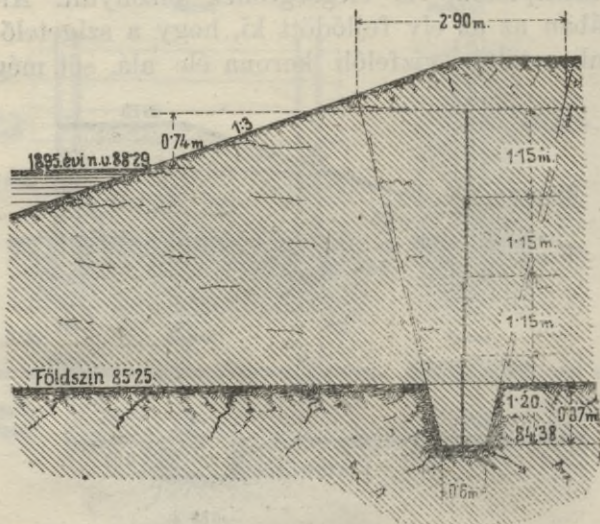


159. ábra.

jobbán az árvizes oldal felé létesüljenek s a töltéstest mentől nagyobb része védessék általuk. Ott a hol jó általaj van s a töltés szivárgása ellen készül a szigetelő, ott az bemélyedjen a természeti földre és túlemelkedjék az árvízszínen. Ott pedig, a hol az a vízáteresztő általaj szivárgásai

ellen készül, ott az lehető mélyre behatoljon a laza altalajba.

Tagadhatatlan, hogy a szigetelőfalak mind-azt a bajt, mi a talaj s töltéstest lazaságából származhatik alaposan orvosolják, nem is kerülnek igen sokba s a föld alatt lévén, fenntartásuk alig



160. ábra.

kerül valamibe. Mégis nyilvánvaló, hogy czélszerűbb inkább némi többköltséggel mindjárt töltésburkolatot létesíteni, mert a töltésburkolat nemcsak az egész töltéstestet védi az elázás ellen, míg a szigetelőfal csakis azt a részt védi, mely tőle a száraz felé esik; hanem a szigetelőfalak előnyein

felül még a hullámverés ellen is oltalmat nyújt. Az is a szigetelőfalak előnyeit rontja, hogy — bármikép is készüljenek — mégis a töltéstestet hosszában két részre elosztják, melyek soha egy testté össze nem forrhatnak.

### 81. §. A jégtorlódásokról.

Klimánk mellett folyóvizeinken télen rendszerint jég képződik. Eleinte a jég kisebb-nagyobb táblák alakjában úszik a vizen. A folyó *zajlik*. Majd a hideg növekedtével az egész vízszínen jégpánczél képződik. A folyó *beáll*. Az időjárás felmelegedtével, vagy hirtelen áradás bekövetkeztével a jég meglazul, táblákra töredezik s a víz folyásától mozgatva megindul. A folyó *ismét zajlik*. Mind eközben megtörténhetik, hogy egyes helyeken a jégtáblák egymásra torlódnak, a jég *megtorlódik*, *jégtorlódás* keletkezik. Különösen veszedelmes alakja a jégképződésnek a *fenékjég*.

A jég sok kárt okoz. Maga a beállott jég, különösen a vastagabb, feszítőerejével a partokat, burkolatait támadja meg. Emelkedő víznél megtörténhetik, hogy kőhányások és egyéb víziművek hozzáfagyott részeit felemeli. Sőt arra is volt már eset, hogy párhuzamművek karózását kiemelte.

A zajló jég a partokra, töltésrészsükre felolódik, azt sokszorosán feltúrja, megrongálja. Műépítmények czölöpözéseit súrlódásával be-

fűrészeli. A mozgási irányával keresztben álló ültetvényeket, czölöpözéseket, építményeket pedig eltöri. Mindezek megfelelő építkezéssel rendszerint kellően ellensúlyozhatók.

Sokkal rombolóbbak azonban a jégtorlódások. Nem is az a legfőbb kárjuk, hogy ama partokat, építményeket, a melyekre rátámaszkodnak, fekszenek, nagy súlyukkal, nyomásukkal szétrombolják, hanem főleg az, hogy a jégtorlódások a víz lefolyási keresztiszelvényét többé-kevésbé megszükitik és ennél fogva vízszinduzzasztást idéznek elő, mely bizonyos körülmények közt minden addig észleltnél magasabb is lehet.

A jégtorlódás helyét sokszor a felszínen nem is lehet észrevenni. Biztos jele azonban, hogy felette a víz rohamosan árad, alatta pedig lassúbb lesz az áradás, vagy pláne apadás áll be. Ha jeges víznél valamelyik vízmérce vízállásgrafikonja hirtelen meredekebben kezd emelkedni, az alsó szomszédosé pedig kevésbé meredkévé kezd válni, akkor biztosra vehetjük, hogy a két vízmérce közt jégtorlódás keletkezik.

A jégtorlódás felülről állandóan érkező újabb jégtömegekkel folyton növekszik, erősbödik. Különösen erőssé válik a jégtorlódás akkor, ha fokozódó, tartós hidegben összefagy. Vele együtt, sokszor igen gyorsan, néha katasztrófális tempóban nő az általa előidézett vízszinduzzasztás is.

A jégtorlódásokat maga a természet meg is

szünteti. Vagy úgy, hogy a folyton duzzadó víz ereje növekedtével végre felemeli, elsodorja a torlódást. Vagy úgy, hogy az időjárás felmelegedésével a torlódás jege porhanyóvá válik, *szotya* lesz s végre is e miatt töri át a víz nyomása. Tehát ott, a hol a vízfolyás partjai elég magasak, ott az embernek a jégtorlasz körül nincs is semmi tenni valója, mert ily helyen rendszerint nem okoz veszedelmet. Legfeljebb a műépítményeket károsítja.

De ott, ahol a partok alacsonyak, különösen csekélyebb esésű vizeknél, ott a jégtorlódás hirtelen, rendkívül magas vízduzzasztásaival soha vizet nem látott területek elárasztását, töltések meghágását idézheti elő, kiszámíthatatlan kárt okozhat. Ilyen viszonyok közt tehát az embernek nagyon is érdekében áll mindent elkövetni a mire csak képes.

Jégtorlódások nagy folyóknál, pl. a mi Dúnánknál is sokszor azért keletkeznek, mert klimatikus okoknál fogva a jégzajlás hamarabb indul meg a folyó felső szakaszán s a zajló jég alantabb még beállt folyót talál. De helyi okok is lehetnek.

A tapasztalás azt mutatja, hogy jégtorlódások rendszerint ott állanak elő, a hol a folyó medre nincsen eléggé kiképződve, nincsen eléggé beágyazva, ahol annak iránya, keresztszelvénye vagy esése hirtelen változik, a hol a jég szabad levonulását zátonyok, szigetek, hídlábak vagy egvéb műépítmények, ültetvények akadályozzák.

Különösen veszélyes helyek e tekintetben a folyó olyan szakaszai, hol nincs meg a kellő mélység, hol a mederben zátonyok, fenékgátak vannak, a szigetek orrai, rosszul vagy sűrűen elhelyezett hídjármok, a meder szélén vagy a hullámtéren levő, erős törzsű élőfák stb.

Kanyarulatokban azért akad meg könnyebben a jég, mert tehetetlenségénél fogva nemcsak a partba ütközik, hanem arra fel is csúszik.

Ott, a hol a folyó esése hirtelen változik, az úgynevezett holtszögletekben, a jégtáblák még egyenes mederben is összetorlódhatnak.

Ott, a hol csendes vízjárású folyó sebesebb járásúba, kisvízű áradottba ömlik, e mellékfolyó alsó, duzzadt szakaszán igen gyakran képződnek jégtorlódások.

A jégtorlódás elleni sikeres védekezés fentieknek megfelelően úgyszólván csak praeventiv lehet. A folyó helyes szabályozása; a szóba kerülhető műépítmények (hidak, gátak stb.) megfelelő építése, jégtörőkkel való felszerelése; a mederben, hullámtereken útban lévő fák, tuskók, bokrok eltávolítása ama orvosszerek, miket általában alkalmazhatunk. Mindezeknek részletesebb ismertetése túllépné e művecske keretét.

Tapasztaltatott az is, hogy műcsatornáknál akkor keletkezik leghamarább jégtorlódás, ha az igen alacsony vízállásnál fagy be s később a vízszin emelkedik. E miatt minden olyan helyen, a hol a vízszin képzése kezünkben van, a befagyáskor lehetőleg magas vízszinről gondoskodjunk

s e vízszint a fagy egész tartama alatt változatlanul tartsuk meg.

A beállott folyón, ott a hol jégtorlódástól tartani lehet, *jegelnünk* kell. A jegelés abban áll, hogy hídjármoknál, gátaknál, zsilipeknél stb. az azokhoz hozzátapadó jégrészeket  $\frac{1}{2}$ —1 m szélességben jegelőfejszék és rudak segítségével eltávolítjuk és az újra befagyást folytonos betöréssel megakadályozzák. Ez azért szükséges, hogy a jég a meginduláskor az építményekre nagy nyomást ne gyakoroljon, mely azokat sokszor tönkre tenni is képes.

Ugyanebből a czélből czélszerű a jeget a hidak előtt és alatt is felvágatni és az élesebb kanyarulatokban kézierővel vagy robbantással feltöretni. Ugyancsak körüljegelendők a mederben — bár védett helyen lévő vízijárművek, malmok stb. is. A tapasztalás azt mutatja, hogy folyóvizeknél az ilyen kisebb terjedelmű, jégmentessé tett darabok csak igen nehezen, a legnagyobb hidegeknél fagynak be. E kis darabon a víz felszínének rendszerint nincs elég ideje, hogy a fagypontra alá lehűlhessen.

Fából készült partművekhez, a meder szélén lévő fákhoz vagy erősebb cserjékhez a jégtáblák erősen odafagynak és azoktól nehezebben válnak el, mint a természetes partszélétől. Ezért e helyeken is czélszerű a jeget felvágatni.

Okszerű oly hidaknál és zsilipeknél, melyeknél a jég torlódása bekövetkezhetik, már a jég beálltakor előkészületeket tenni a jégzajlás idejére.

Igy pl. azokra jégtörő verőműveket kell felállítani. Ha magasak lennének, azok lábaira, megfelelő magasságban — de úgy, hogy azt a zajlásnál emelkedő víz és jég el ne érhesse — könnyebben leszerelhető munkaállványokat készíttetni stb.

Jégzajlásnál, kisebb folyókon és azokon is ott, ahol torlódások keletkezhetnek, célszerű a vízfolyás mindkét partján megfelelő őrsapatokat szervezni, melyek végigkisérik a zajló jégtömegeket és igyekeznek csákllyákkal és egyéb eszközökkel a jég levonulását elősegíteni.

Oly hidak és zsilipeknél, melyeknél jégtorlódás támadhat, a jégtáblákat törni kell. Nagyobb vizeken ez csak kellően beépített jégtörők segélyével történhetik. Régebben a jégtörőket úgy készítették, hogy minden hídláb elé, külön ezölöpsorra, lehetőleg vasalt élű, 30—45° hajlású, ferde élet létesítettek, melyre a jégtábla felesúszott s saját súlya folytán ketté tört. Ujabban helyesebbnek tartják, ha a hídláb megfelelő éllel képeztetik ki, mely a hozzáütődő jégtáblákat szétvágja.

Kisebb vizeken az érkező jégtáblákat a hídról s a zsilipek kezelőhídjáról kézierővel is lehet törötni e célra készült jegelőfejszékkel, vasaltvégű jégtörőrudak- és kötelekre erősített vas- vagy kő-súlyok segélyével. (Lásd Földmív. min. 5141/899. sz. rendeletét.) Különösen a felakadt táblákat kell törötnünk.

A mederben lévő hajók- és malmokról is igyekezzünk a jég akadálytalan levonulását csákllyákkal és egyebekkel lehetőleg előmozdítani.



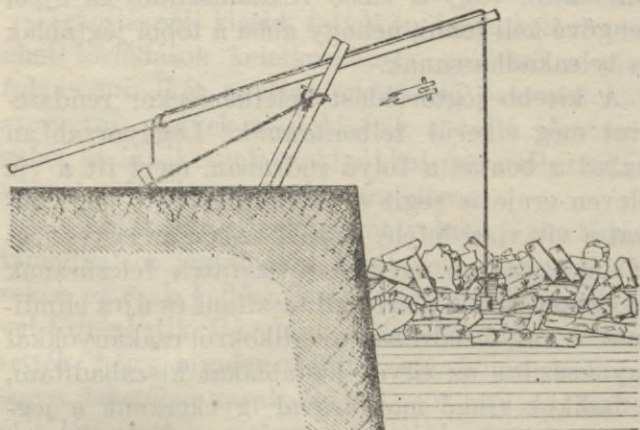
A part szélén az egyes jégtáblák gyakran felcsúsznak a szárazra és így akadnak meg. Oly helyeken, ahol torlódástól tartani lehet, az ilyen táblákat vagy széttöretni vagy a partra egészen kihúzatni, vagy a vízbe visszataszítani és újból lengővé kell tenni, nehogy abba a többi jégtáblák is beleakadhassanak.

A kisebb jégtorlódást keletkezésekor rendszerint még sikerül felbontanunk. Leggyorsabban halad a bontás a folyó sodrában, mert itt a víz eleven ereje is segít és a kiszabadított jégtáblákat a víz viszi lefelé. A part szélén az egyes jégtáblák gyakran egészen a szárazra felcsúsznak és ezeket újra a vízre kell taszítani és újra elindítani. A folyó sodrában a ladikokról csákányokkal igyekezzünk az egyes jégtáblákat kiszabadítani, a ladikok ringó mozgásával igyekezzünk a jégtáblákat is megmozgatni.

Egyes esetekben a ladikot felhajtjuk a jégre és a ladikban ülő súlyával törjük le a jeget. Néha csak egyes darabok válnak le, gyakran azonban az egész tömeg megmozdul. A ladik a mozgó jégtáblák között könnyen felborulhat.

Egyes esetekben, ha idejekorán nekifoghatunk, sikerül robbantásokkal is kisebb folyók jégtorlódásainak keletkezését megakadályozni. Leicht Sándor a Rábánál következőképen ért el sikereket: A rajzon látható, kútostorszerű készültséggel zsinegre akasztott kővel kipuhátolta, hogy a jég közt hol van olyan nyílás, a melyen át a vízbe lehet eresztetni a töltényt. Azután a kő

helyébe 0·5—1·00 kgr.-os dinamitpatront tevén, azt a vízbe, jó mélyre beeresztette és a ráalkalmazott gyújtózinór segítségével a partról el-sütötte.



161. ábra.

Ha már jégtorlódás képződött, akkor ez sokszor olyan rövid idő alatt erősödik meg és olyan nagy tömegekre növekszik fel, hogy csak kivételes esetben gondolhatunk arra, hogy a természet eme hatalmas erőfejtésével szembeszáljunk, azt megtámadjuk. Annyival is inkább, mert a felbontáshoz szükséges felszerelések addig, míg a torlódás keletkezőfélben van és kisebb méretű, rendszerint nem állanak rendelkezésre.

Rendszerint nem marad más hátra, mint a töltések fokozott védelme. Ha pedig a töltések meg-

hágása szóba kerülhet, akkor azoknak legnagyobb eréllyel végrehajtott felemelése. Sőt olyan hirtelen és jelentékeny vízszinemelést is okozhat a torlódás, a mely ellen védekezni többé már nem is lehet.

Kivételes helyzetek közt szóba kerülhet a jégnek csolnakokkal, külön e célra készült jégtörőhajókkal való töretése és robbantásokkal való eltávolítása is. A robbantóanyagot kisebb méretű torlódásoknál célszerű a jég alsó felületénél, sőt magában a vízben felrobbantani. Ha a jégtorlasz alatt tiszta sík víz van, az esetben a felbontott jégtömeg a folyón akadálytalanul levonulhat. Míg ellenben, ha a jégtorlasz alatt a folyó be van állva, akkor a felbontott jégtömeg alantabb könnyen ismét megtorlódhat. A jégtorlódást legokoszerűbb a folyó sodrában megbontani, hogy a víz ereje is lehetőleg közreműködjék. A megbontást nem szükséges a folyó egész szélességében végezni. Elegendő, ha abban — lehetőleg a folyó sodrában — egy csatornát létesítünk.

Magától értetődik, hogy a jegelésnél, zajlaskor és torlaszokon alkalmazott munkások biztonságára fokozott figyelem fordítandó.

Mindezeknek részletes tárgyalása azonban túlhaladja e művecske keretét. Bővebb ismertetések Hajós Sámuel, Schaffer Antal és Szurányi Gyula cikkeiben (Magy. Mérn. és Ép. Egylet Közl. 1912. 10—11. sz. és a Vízügyi Közlemények II. évf. 1. füzetében) találhatók.

Az Országos Vízépítési Igazgatóság 1912 de-

ezember hóban a jégtorlódások körül való közreműködés tárgyában következő útmutatást adta ki:

A folyóvizeken előálló jégtorlódások alkalmával rendszerint az állami vízügyi műszaki hivatalokra, illetőleg tagjaira hárul az a feladat, hogy megállapítsák, vajjon indokolt-e a képződött jégtorlasz eltávolítását mesterséges úton megkísérleni?

1. E tekintetben az első teendő a helyszínének alapos megvizsgálása, amennyiben az eddigi összes jégrobbantási, illetőleg jégeltávolítási munkálatok azt igazolják, hogy azok sikerre csak az esetben vezetnek, ha a jégtorlasz alatt hosszabb nyílt, jégmentes folyószakasz áll rendelkezésre, a hová az elrobbantott, vagy egyéb módon elszabadított jégtáblákat le lehet úsztatni.

Ha ily nyílt, hosszabb jégmentes szakasz nem áll a jégtorlasz alatt rendelkezésre — a jégeltávolítás vagy jégrobbantás semminemű sikerre nem vezet, mert a felrepezstett vagy felrobbantott jégtáblák előbbi helyükre visszaesnek és ismét odafagynak.

2. Ha a jégmentes folyószakasz a torlasz alatt megvan, meg kell győződnünk, hogy az időjárási viszonyok után ítélve, áll-e annyi idő rendelkezésünkre, hogy a jégeltávolítási munkálatok megindításától azokat a siker reményével be is fejezhetjük. Ezt úgy kell érteni, hogy jégtorlaszok megbontását nem az általános felengedés idejében kell és lehet megkezdeni, hanem ellenkezőleg, midőn a tél még javában áll és ennél fogva kilátás

van reá, hogy a jégzajlás idejéig a torlaszt el lehet távolítani.

Zajlásnak induló folyókon a jégeltávolítási és jégrobbantási munkálatok folyamatba nem tehetőek, mert a jégmezőn életveszély nélkül tartózkodni nem lehetséges.

3. Ha az időjárás állandó jellegű és a jégmezőn munkásokkal és szerszámokkal annak szilárdsága és vastagságára való tekintettel dolgoztatni lehet, akkor a további tendő, hogy akár lejtezés, akár ideiglenes vízmércék által megállapítjuk a torlasz helyét és kiterjedését. Amennyiben a torlasz fölött a folyó vízállása jelentékenyen magasabb, mint a torlasz alatt. (L. e tekintetben a Vízügyi Közlemények 1912. évi I. füzetét.)

Az ily módon követett eljárás útján biztos képet kapunk arról, hol van a torlasz magja, ameddig a jégeltávolítási vagy jégrobbantási munkálatokkal fel kell érniük, mielőtt még a jég zajlásba jönne.

4. Meg kell végül a lehetőséghez képest állapítanunk, hogy körülbelül hány napi munka alatt érhetünk fel a jégtorlasz magjához.

Az eddigi ilyennemű munkálatokkal a napi teljesítmény 10 m szélességű csatornát feltételezve, legfeljebb 80—100 m-re tehető.

5. Ha az összes fenti körülmények kedvezők, csak akkor lehet szó arról, hogy a jégrobbantás vagy jégeltávolítási munkálatok megindítása javaslatba hozható.

6. De nem szabad itt figyelmen kívül hagynunk

azt sem, vajjon általában a kérdéses jégtorlódás veszélyes-e valamely községre vagy területre nézve.

Igy pl. a Tiszáról tudjuk, hogy a jégtorlaszok Vásárosnaménytől a torkolatig soha veszélyt nem okoztak, mert a jégzajlás megindultával az áradó víz a jeget felemelte és a hullámtérre kitolta.

Ily körülmények között felesleges költekezés volna jégrobbantásokat javaslatba hozni, habár annak sikere tekintetében megvolnának is az összes műszaki feltételek.

Vajjon a Dunán kell-e és lehet-e jégrobbantásokkal czélt érni, ennek megállapítása és elvégzése az Országos Vízépítési Igazgatóság feladata, miért is a hatóság véleményért oda kell, hogy forduljon.

A jégeltávolítási munkálatok megítélése tehát csak a Tisza és Duna mellékfolyóinál lehet az állami vízimérnöki hivatalok feladata, mikor is fenti 5. pontban foglalt álláspontoknak megvizsgálása alapján nyilvánítanak véleményt, a melynél nem szabad semmit elhírtelenkedni, mert, mint kifejtettük, a munkálatok végrehajtására rendesen tetemes idő kell és ha arról van szó, hogy egy-két óra alatt akarnak valahol czélt érni — erről meg kell az illető hatóságokat győzni, hogy ez lehetetlenség, nemcsak azért, mert komoly jégeltávolítást rövid idő alatt nem lehet végezni, de sokszor azért sem, mert zajlásban levő jégtorlaszokon életveszély nélkül nem lehet tartózkodni. Arra pedig senki sem kötelezhető, hogy

ily körülmények között ott munkát végezzen, annálkevésbé, mert ilyen munkának sikere nincsen, mert ha már mozgásban van a jég -- az rendszerint magától megy el.

7. A mennyiben a jégtorlasz komoly eltávolításának a lehetősége forog fenn, abban az esetben annak végrehajtása tekintetében még csak arra kell ügyelni, hogy a folyó sodrában kirobbantandó csatorna szélessége ne legyen nagyobb 10 m-nél, vagyis csak oly széles legyen, hogy a felrobbantott vagy más eszközökkel felszakgatott jégtáblákat — könnyű szerrel el lehessen a csatornából a nyílt jégmentes folyószakaszra úsztatni.

8. A jégrobbantások vagy a jégeltávolítási egyéb módok körüli eljárásra vonatkozó részletes útmutatások a Vízügyi Közlemények illető füzetekben található.

9. A mennyiben a hivatalnak a jégrobbantásban jártas közegei nincsenek, azok foganatosítása iránt javasolhatja a katonaság igénybevételét, ez esetben is azonban a munkálat mikénti végrehajtására nézve az útmutatást a hivatal kiküldöttének kell megadnia a fentiekben előadottak figyelembe vételével.

Mivel a legtöbb esetben robbantás nélkül is lehetséges a jégtorlasz megbontását megkezdeni, azért a hivatal kiküldötte már időnyerés szempontjából is első sorban ezt az eljárást hozza javaslatba, illetőleg indíttassa meg és csak ha meggyőződött róla, hogy az nagyon lassan halad

előre, vagy a jégtorlasz vastagsága következtében kézi munkával alig érhető el, akkor forduljon a jégrobbantáshoz.

10. A hidak, zsilipek és egyéb műépítmények kijelölése egyszerű műszaki teendők és a jelen útmutatás keretén kívül esnek.

## 82. §. Az úsztatott fa és a tutajok torlódásai.

Hazai viszonyaink mellett a fát több helyen még mindig a vizen szállítják és pedig *hasábfá*, *fűrésztrónk* és *szálfa* alakjában *úsztatják*. Az összefoglalt szálfáknak *tutaj* a neve, mellyel *tutajoznak*.

Az úsztatás és a tutajozás rendszerint a tavaszi és őszi magasabb vízállások mellett történik. Gátvizek segítségével nyáron át is tutajoznak.

Az úsztatás vagy természetes medrekben, vagy mesterséges csatornáknak történik, a tutajozás pedig természetes medrekben. Az úsztatott fa terelésére és kifogására *gerebek*, *gerebudvarok*, *gátudvarok*, a tutajok kifogására pedig *tutajkikötők* szolgálnak.

Bizonyos körülmények közt, úgy a mint a jég, úgy az úsztatott fa és a tutaj is *megtorlódik* s károkat okoz. A hasábfatorlódások a legritkébbak és könnyebben megakadályozhatók. Fűrésztrónk úsztatásánál már hamarabb keletkeznek torlódások. Ezek mégis nem gyakoriak, mert



kevés fűrésztonköt úsztatunk. Kötetlen szálfát csak kivételesen és rövid távolságra, pl. a tutajtorlódás szétszedésekor úsztatnak. Szálfák tehát csak akkor torlódnak, ha árvíznél elszabadulnak. Tujatorlódások a leggyakoribbak.

A fa torlódása a felülről fokozatosan érkező újabb fatömeeggel folyton növekszik, erősödik. Vele együtt emelkedik, esetleg vészthozó hirtelenséggel, a víz duzzadása is. Az ily módon túl magasra emelkedett víz nemcsak a torlódás felett, elárasztásával okozhat kárt, hanem még sokkal inkább azzal, ha oldalvást kitörhet és a medren kívül új lefolyási utat talál magának; főként pedig akkor, ha eme új folyásába is belesodródik a felülről még mindig érkező fa. Nagy károkat okozhat a torlódás azzal is, ha valamely gerebre, vagy más műépítményre feküdvén, azt súlyával betöri. De legnagyobb károk akkor keletkezhetnek, ha a torlódás — pl. a gereb, híd, gát áttörésével, vagy áradás folytán — hirtelen áttörtvén, a felette felgyűlt nagy víztömeg egyszerre zúdul az alantabb vidékre.

Az úsztatott fa és a tutaj, valamint a jég torlódása közt főleg az a különbség, hogy a fa torlódásai nem a síkföldi nagy folyókon, hanem a hegyes vidékeken, nem télen, hanem az úsztatási időszak alatt, vagyis főleg tavasszal és őszkor, esetleg nyáron keletkeznek; nem zárják el oly vízhatlanul a medret, mint az összefagyott jégtömegek és e miatt nagyobb, erősebb árhullámra van szükség, hogy a víz erejével megszün-

tettessenek; a műépítményekre nézve még károsabbak, mert — különösen a fűrésztonkók — össze-vissza hányódván, még a magasabb híd- és zsilipalkatrészekben is megakadhatnak.

A tapasztalás azt mutatja, hogy az úsztatott fa és a tutaj torlódása rendszerint ott keletkezik, a hol:

*a)* nincs meg a kellő, 0·40—0·60 m. vízmélység;

*b)* hiányzik a kellő mederszélesség (mely csak símán burkolt műcsatornáknak lehet kisebb, mint az úsztatott fa hossza, hogy az keresztben meg ne akadhasson s mindig nagyobb legyen, mint a tutaj szélessége);

*c)* a meder túlságosan kiszélesedik, lapos partjai, elágazásai vannak, zátonyok vannak benne;

*d)* a mellékfolyások tompa szög alatt torkolnak be;

*e)* a meder erősen kanyarog;

*f)* a meredek partok alámosottak, omladozók;

*g)* a szabad lefolyást a partból kiálló, a mederbe benyúló erősebb fagyökerek, tuskók, bokrok, fák akadályozzák;

*h)* a mederben útban álló sziklák vannak;

*i)* a medernek túlnagy az esése;

*j)* az úsztatásnál a partok megközelíthetetlenek;

*k)* a mederben gátak, hidak, zsilipek vagy más műépítmények vannak.

Az úsztatott fák torlódása a tapasztalat szerint akkor keletkezik, ha:

1. elemi csapások (hirtelen hóolvadások, felhőszakadások) által előidézett árvizek keletkeznek, melyek nemcsak a vízfolyásban bent úszó faanyag haladását — felülről lefelé haladó sorrendben — gyorsítják, hanem az úsztatás folyamán a partok mentén megakadt partifát és a sülyedt fákat is magukkal sodorják és torlódást idézhetnek elő;

2. a szállításra elkészített faanyagot áradások elsodorják;

3. elszabadult fűrésztonkók, szálfák valahol a mederben megakadva az utat elzárják;

4. a mederbe túlságosan sok fát dobnak.

A tutajok pedig tapasztalás szerint akkor torlódnak, ha:

1. a tutajokat kelleténél (8—10 percz) sűrűbben, vagy nem kellő sorrendben eresztik egymásután (a nehezebb tutajok ugyanis gyorsabban haladnak, tehát előbb eresztendőek el, mert különben utoléri a lassabban haladó könnyebeket);

2. a tutajok nincsenek hozzáértő tutajosokra bízva, vagy a tutajok túlságosan megterhelhetnek;

3. ha a tutajok az úsztatóvízből *kifutnak* (az úsztatott fa ugyanis gyorsabban halad, mint maga az úsztatóvíz; emiatt ott, ahol a tutajozás gátak segítségével gyűjtött víz megeresztésével, úgynevezett gátvízzel történik, ott a tutaj utol

érheti a víz elejét és ilyenkor kifut a vízből a medernek olyan részére, a hova a tutajozáshoz szükséges vízmennyiség még nem érkezett meg, ott a tutajok egymásra torlódnak.

Az úsztatott fa és a tutaj torlódása elleni védekezés főleg praeventiv: az úsztatómedret megfelelően rendezni kell és az akadályoktól meg kell tisztítani; a partok járhatóságát biztosítani, valamint a kellő vízmélységről, vízsebességről és mederszélességről gondoskodni kell; az úszófa helyes terelésére a szükséges művek létesítendőek; a műépítmények megfelelően építendőek és rendezendőek be.

Mindez erdőmérnöki szakmunkálkodást igényel, melynek bővebb ismertetése nem fér bele e művecske keretébe. Itt csak a következőkre kell a figyelmet felhívni.

Különösen fontosak a hidak és a gátak. A hidak nyílásai lehetőleg nagyok, a hídlábak a víz sodrával párhuzamos irányúak legyenek. Gátak testébe a tutajok számára surrantók létesítendőek, melyek a viszonyok szerint vagy állandóan nyitvák, vagy tiltókkal elzárhatóak. Igen magas gátak surrantóinak alsó szakaszához még egy vagy két úszótáblát kapcsolnak, mely tábla a surrantó alatt keletkező örvény felett úszik és megakadályozza, hogy a surrantóról lesíkló tutaj orrával a mederfenébe fúródjék.

A torlódások elkerülése céljából is tanácsos, hogy a tűzifa az erdőben olyan időben döntessék s vágassék hasábokba, hogy az az úszta-

tásig lehetőleg kiszáradjon, mikor is könnyebb súlyánál fogva jobban úszik és kevésbé fog torlódást okozni.

*Az úsztatás és a tutajozás előtt* az említetteken kívül különösen még arról is kell gondoskodni, hogy a hirtelen keletkező áradások a medrekben, partokon s rakódóheyeiken felhalmozott faanyagot magukkal ne sodorhassák. Evégből a fa lehetőleg oly magas helyre rakandó, a hová az áradás fel nem érhet. Ha ez nem lehetséges, akkor a faanyag megfelelő erős gúzzsal, kötéllel, dróttal kikötendő, vagy karókkal, ezölöpökkel körülhatárolandó.

Ott, a hol az úsztatás gátakkal összegyűjtött vizek időszakos leeresztésével történik, ott a duzzasztógátból az úsztatás elindítása előtt  $\frac{1}{2}$ —1, sőt több órával előbb bocsátjuk ki a vizet, hogy az úsztatott fa a vízből ki ne fusson. Ezt a vizet *elővíznek* nevezzük. Az elővíz kibocsátása alatt az úsztatásra előkészített fát az elszabadulás ellen biztosítani kell.

Tüzifa, fűrésztonk *úsztatása alatt*, ott a hol torlódások keletkezhetnek (ú. m. erős kanyarulatoknál, nagyobb vízeséseknél, sekély mederrészeknél, hidaknál, gátaknál, zsilipeknél, stb.-knél, de a vízfolyásnak egyéb szakaszán is bizonyos távolságokban), a szükséges szerszámokkal ellátott *úszató öröket* kell alkalmazni, kiknek feladata az érkező fa összetorlódását meggátolni és az úsztatás akadályait lehetőleg elhárítani.

A tutajok olyan távolságban haladjanak

egymásután, hogy az egyik vagy másik tutaj fennakadása esetén az utána következőknek idejük legyen vagy kikötni, vagy, ha a meder elég széles, a fennakadt mellett elhaladni. Arra is ügyelni kell, hogy gyorsabban úszó nehezebbek és vastagabb tutajok legelől, a könnyebbek, vékonyabbak pedig végül következzenek.

Az úsztatás és a tutajozás alatt elromlott s tönkrement műépítmények lehetőleg azonnal helyreállítandók.

Ha valahol *torlódás már képződött*, minde- nek előtt a faanyagok a vízfolyás felsőbb szaka- száról való további lebocsátása azonnal megsün- tetendő. Ezenkívül tűzifa és fűrésztonk úszta- tásánál a medret a torlódás fölött ideiglenes, egy- szerű gerebvel, több alkalmas helyen, el kell zárni.

Ugyancsak sürgős teendő ilyenkor a meg- duzzasztott víz által veszélyeztetett lakott he- lyek, utak stb. biztosításáról a körülményeknek megfelelően gondoskodni.

A torlódásokat vagy kézi erővel, vagy a víz erejével, vagy robbantással bontják szét.

Tűzifa, fűrésztonk torlódásait elegendő számú s úsztatóhoroggal, csáklyával és az éjjeli munkához lámpással ellátott munkásokkal szét- szedik és az egyes fadarabokat vagy a vizen le- felé útnak indítják, vagy kihányják a partra.

Tutajtorlódásokat csakis kézi erő segítségével lehet szétbontani. Rendesen szét kell szedni

az egyes tutajokat szálfákra. A munkások biztonságára különösen ügyelni kell, mert e veszélyes munkánál sok szerencsétlenség, sőt haláleset is fordulhat elő. Kis vízállásnál a tutajok szétszedetése úgyszólván nem is fogatosítható, oly hosszadalmas és költséges az. Ezért ilyen torlódással rendszerint a legközelebbi kedvező vízállásig várni, vagy, ha lehet, ily vízállást gyűjtött vizek megeresztésével előidézni kell.

A hol vízgyűjtő gátak állanak rendelkezésre, ott meg lehet kísérteni a tűzifa- és a fűrésztonktorlódásokat gátvíz segítségével elsodratni. Ilyenkor a torlódás főakadályait előbb kézi munkával el kell távolítani. Természetesen ezt csak oly helyeken szabad alkalmazni, a hol a torlódás mögött felduzzasztandó víztömeg és a torlódás áttörése után lerohanó áradás nagy kárt nem okozhat.

A hol a tűzifa- és fűrésztonktorlódások megközelítése és a kézi munka alkalmazása valami okból lehetetlen, vagy a késedelem veszélyel járna, ott meg kell kísérteni a torlódás szétrobantását. Egyes esetekben a robbantás és a gátak vízének leeresztése együttesen alkalmazható.

Az *utóúsztatás folyamán* a part mentén megakadt faanyag megszabadítandó és leúsztatandó vagy pedig a partra kihúzandó, nehogy későbbi árvizek azt összetorlaszthassák. Végül pedig a sülyedt fát kell a mederből ugyanez okból eltávolítani.

*Jelszó: ne csüggedj soha!*



8-88

S. 61



ELŐFIZETÉSI ÁR:

Egész évre

3 korona.

Megjelen  
minden vasárnap.

# NÉPLAP

GAZDASÁGI HETI KÖZLÖNY

A FÖLDMIVELŐ NÉP SZÁMÁRA. IV., Egyetem-u. 4.

SZERKESZTŐSÉG

ÉS

KIADÓHIVATAL

BUDAPEST;

Megjelen magyar, német, román, ruthén, szerb és tót nyelven hatvanháromezer példányban.

A ki jó, szép és olcsó ujságot akar olvasni, az fizessen elő a «Néplap» című hetenkint megjelenő gazdasági és mulattató hetilapra.

A «Néplap» igen szép kiállításban, hetenkint tizenhat oldalon gyönyörű képekkel jelenik meg s már vasárnap minden olvasóhoz eljut. Közöl a kiscgazdaság körébe tartozó oktató szakcikkeket, jó tanácsokat minden hónapra, a gazdaságban és háztartásban, valamint az élet különféle körülményei közt előforduló esetekre; közöl szép és mulattató történeteket, elbeszéléseket, verseket; ismerteti az ország és a nagy világ dolgát, a törvényhozás működését, a törvényeket, ezenkívül a szerkesztői postában szívesen válaszol előfizetőinek kérdéseire, utbaigazító tanácsokat ad azoknak, a kik tanácsért hozzá fordulnak, végül minden évben négy szép színezett történeti képet ad ajándéku olvasóinak.

A «Néplap» előfizetési ára egész évre csak 3 korona.

Az előfizetéseket legjobb postautalványon beküldeni és így czimezni:

A «Néplap» kiadóhivatalának

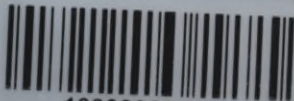
Budapest, Egyetem-utca 4.

(Franklin-társulat.)

Megjegyezzük, hogy a «Néplap» megjelenik német, román, ruthén, szerb és tót nyelven is és ezek előfizetési ára egyenként szintén 3 korona egy évre.

I 620

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

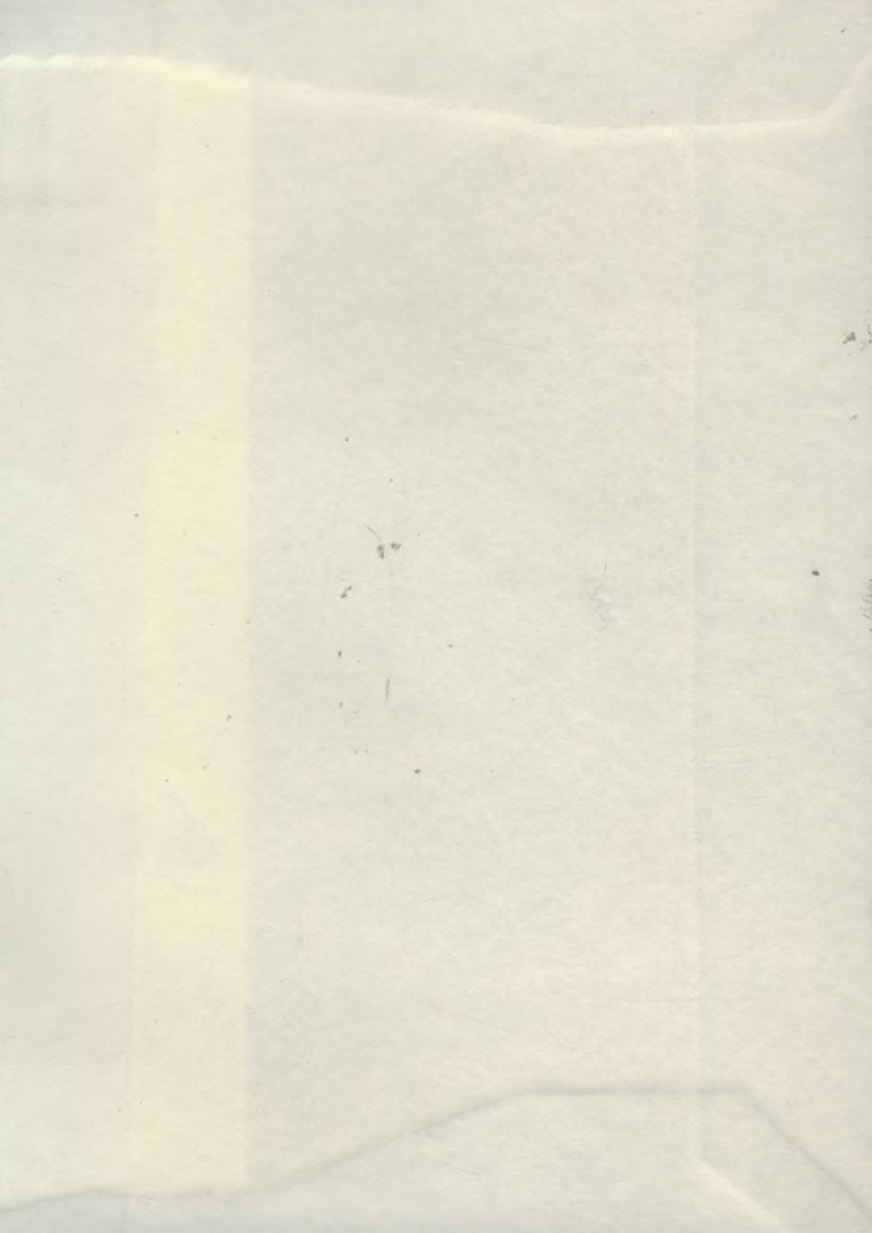


100000296214

B







Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-620

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000296214