

6
L 1524

I. Mednis.

Aizsprosti un slūžas.

REZEKNE.
1931. g.

*Loti cianīti
krievu L. Brūnīša
kungam
autors
8/22.1931.*

6
1524

4

Latv. PSR Valsts Bibliotēka
Inv. 56-3992

Paib. 65 030905 6954

14 ats. lapas.

RĒZEKNES VALSTS TECHNIKUMA

kulturtechniskās

nodalās

A I Z S P R O S T U un S L Ū Ņ U

K U R S S .

Sastādījis kulturinženieris J. Mēd n i s .

1931.g.



I e v a d s.

Mūsu programmā paredzētiem 2 priekšmetiem:

1) aizsprosti un slūžas un 2) upju regulēšana ir tūva radniecība. Abus viņus varētu apvienot zem viena - ūdensbūvju nosaukuma.

No ūdensbūvju nozares mēs apskatīsim tikai tos jautājumus un tās būves, kas var ietilpt zemju meliorācijā, vai kurām var būt ar meliorāciju ciešs sakars.

Par upju regulēšanu runāsim īpaši, tagad noskaidrosim aizsprostu un slūžu kursa apjomu.

Vispirms apskatīsim hidrotehniskās būves ūdens uzkrāšanai ūdens krātuvēs un dīķos. Šīs būves ir galvenā kārtā zemes aizsprosti, vai zemes dambji, celti šķērsām kādai ielejai, brīvi notekošo ūdeņu aizturēšanai un uzkrāšanai. Šādi paši zemes dambji, gan drusku citādi izveidoti, tiek celti arī citiem nolūkiem - zemes aizsargāšanai no pārplūdināšanas upju ielejās vai piejūras apgabalos. Bez tam zemes dambjos iaceļ vesela rinda papildbūvju: plūdu ūdeņu straumgāzes, caurtekas un slūžas ūdens caurteces regulēšanai u. t. t. Līdz ar to, labi jāpārvalda un labi jāzina lietojamās būvvielas un būvju pamatelementi: kā rievu sienas u. c.

Otra aizsprostu grupa kalpo nevis ūdeņu uzkrāšanai, bet to mērķis ir radīt ūdenslīmeņu starpību kādā dabīgas, vai mākslīgas ūdeņu gultnes vietā. Ūdenslīmeņa uzstādīšanu var izlietot ūdens spēka izmantošanas, meliorācijas, vai satiksmes vajadzībām.

I. D A Ļ A.

ZEMES AIZSPROSTI, VAI ZEMES DAMBJI.

Zemes dambju, jeb zemes aizsprostu pirmsākumi mēklējami jau sirmā senātnē pie austrumtautām, bet šo būvju izkopšana un izveidošana turpinājās vēl arī šobaltdien.

Zemes aizsprostu būvviela zeme arvien ir pie ro-

kas. Nav vajadzīgi lieli izdevumi būvmateriāla apstrādāšanai un komplicētu ierīču dambju celšanai. Šie apstākļi runā par labu zemei kā būvvietai būvēm, kuru uzdevums ir tikai ūdeņu aizturēšana un uzkrāšana. Būvēm, kuras padotas stipri izskalošanai - kā ūdensuzstādīšanas aizsprosti upēs - zemes dambji nav piemēroti.

ŪDENS KRĀTUVJU AIZSPROSTI.

1. nodaļa.

§ 1. Krātuves būvvietas izvēle.

Ūdens krātuves var ierīkot dažādām vajadzībām: a) apūdeņošanai, b) ūdens apgādāšanai, c) zivju dīķiem u.c.

Krātuvei reljefa ziņā izvēlams piemērota vieta, kur dabiska ieleja iet ar lielu kritumu un pietiekoši plata un aizsprostojamā vietā labvēlīgi grunts apstākļi. Krātuvei būs savs pieteces baseins. Visbiežāk pa ielejas dibenu būs dabīga noteka. Par krātuves pieteces baseina lielumu var spriest pēc ģenerālštāba planšetēm.

Stājoties pie krātuves jautājuma atrisināšanas, vispirms jāievāc esošie plāni, pēc tam izdarāma iepriekšēja apskate, jeb rekognoscēšana. Pēc labvēlīgiem rekognoscēšanas datiem var stāties pie sīkākām lauka izmeklēšanas darbiem.

Vispirms jāuzņem projektējamās krātuves vietā ielejas situācija un reljefs. Situācija un reljefs jāuzņem vēl ap 500 augšpus un 500 m lejpus krātuves. Tam nolūkam pie ielejas dibena, vai gar strautu ielejas dibenā, ja tāds atrodas, liekama maģistrāle, ar piketu attālumu ap 50 m. No katra piketa, vai ik pēc pārs piketiem ņemami ielejas šķērsprofili 10 - 40 m, atkarībā no reljefa. Pēc dotiem lauka datiem pagatavojam plāns mērogā 1:2000 - 1:5000. Līmetnes izvelkamas ik pēc 50 cm. Reizē ar uzmērīšanu jāizdara grunts pētīšana. Īpašu uzmanību pie gruntsrakstūra

noskaidrošanas prasa vieta zem aizsprosta. Izdarāmi urbumi pa projektējamā aizsprosta asi. Jaurbj cauri ūdens caurlaidīgām kārtām, kādas ir humus-zeme, kūdra, smilts. Urbumam jāsniedzas necaurlaidīgā māla slānī vēl vismaz 1 m dziļi. Ja māla slānis pāri par 3,5 m zem zemes virsas, vieta zemes aizsprosta celšanai nav piemērota. Urbumu savstarpējais attālums 4 - 10 m. Bez urbumiem ieteicams grunts slāņojumu izpētīt arī rokot šahtu. Pārējā krātuves platībā grunts pētīšana izdarāma ne retāk kā ar 200 m attāluma urbumiem, bet ja grunts raksturs mainās - urbumi pēc vajadzības tuvāk.

Krātuves platībā, grunts pētīšana nepieciešama filtrācijas apstākļu noskaidrošanai.

Ja projektējamā aizsprosta vietā izplūst avoti, tad vieta aizsprosta celšanai nepiemērota, jo zemes aizsprostā virs avotiem būtu padots izskalošanai.

Tālākais solis - maksimālā uzstādinājuma augstuma un uzstādinājuma līknes garuma noteikšana, lai nerastos zaudējumi trešām personām.

Janoskaidro arī rezerves dambja celšanai.

Ja ievāktie dati dambja celšanai labvēlīgi un dambja vieta noteikta plānā, var stāties pie dambja šķērsprofila projektēšanas.

§.2. Dambja šķērsprofils.

Dambja profils sastādās no sekošiem elementiem:

- A - D - Dambja pamats
- B - C - " virsa
- A - B - " ārējā nogāze (sausā nogāze)
- C - D - " iekšējā " (slapjā nogāze)
- H - Ūdens uzstādinājuma augstums
- h - Dambja virsas augstums virs maksimālā līmeņa.

Ūdens spiediens palielinājās no līmeņa līdz dibenam. Tāpēc zemes dambim profils uz leju paplašinājās. Bez tam zeme neturas vertikāli - jādod zināms nogāžu slīpums, kurš nedrīkst pārsniegt zemes dabīgo nogāzes slīpumu.

Teoretiski dambja virsa varētu nobeigties asi -

dambja profils - trīsstūris. Parasti dambim vienmēr dod zināmu virsas platumu, lai tas tik stipri nebūtu padots atmosfēras iespaidiem un lai varētu pietiekoši labi izvest blietēšanas darbus. Minimalais virsas platums ūdens krātuvju dambjiem 2 m. Ja pa dambi celš - virsas platums 4 - 6 m.

Dambja slapjai nogāzei parasti dod mazāku slīpumu nekā sausai. Nogāžu slīpumi svārstās plašās robežās - sausai nogāzei no 1: 1 1/2 līdz 1:4, slapjai nogāzei no 1:2 līdz 1:5. Slīpums atkarīgs no uzbūruma materiala, darba precizitātes un ūdens uzstādinājuma H. Vislabākā būvviela zemes dambju celšanai ir smilšains māls sm, ar treknu, tīru māla saturu ap 60% un rupjas smilts piejaukumu ap 40%. Tīrs māls gan ir vairāk ūdensnecaurlaidīgs, bet tīrā māla launā pusē stiprā tilpuma maiņa (pat līdz 100%) pie samirkšanas un izžūšanas, caur ko rodas plaisas.

Jo dambis labāk būs noblietēts ceļot, jo arī stāvākas varēs dot nogāzes.

Ūdens sūcoties caur dambja ķermeni, rada t.s. filtrācijas līmeni dambī. Filtrācijas, jeb depresijas līmenis, vai depresijas līnija iet ar zināmu kritumu sausas nogāzes virzienā.

Ja labs materials dambja blietēšanai un ļoti rūpīgs darbs, tad filtrācijas līnijas slīpumu var pieņemt 20%, jeb 1:5. Parasti ņem 16%. Lielos dambjos, pie ļoti rūpīga darba un vislabākā materiala var sasniegt filtrācijas līnijas kritumu 35%.

Filtrācijas līnija nedrīkst krustot dambja sauso nogāzi. Pretējā gadījumā ūdens ar savu pārpalikušo hidrostatisko filtrācijas ūdens spiedienu sāks izskalot sauso nogāzi un, izskalojumam ejot plašumā, dambis var sabrukt.

Filtrācijas ūdeni dambī arī nedrīkst tikt padoti sasalšanai. Ja filtrācijas līmenis tik tuvu dambja virsai un ārējai nogāzei, ka dambī rodas ledus vāks (zīm.4.), tad pavasarī var rasties bīstami dambja izskalojumi.

It īpaši tas sakāms par jauniem vēl nenosēdušajiem dambjiem. Ledus vāks attur augšējās kārtas nosēšanas, bet zem ledus nosēšanās turpinajās. Tā dambī

var rasties plaisas. Pavasarī, ūdenim paceloties virs ziemas līmeņa, radušās plaisās zem spiediena plūdīs ūdeņi. Plaisas palielināsies un ap tām var sākties dambja izskalošana. Šā iemesla dēļ, filtrācijas jeb depresijas linijas un dambja pamata krustošanās punkts (3. zīmējumā punkts B.) jāizvēlas iekšpus sausās nogāzes un pamata krustošanās punkta. Pēc krievu datiem vēlāmais attālums (BF.3.zīm.) ap 4 m.

Ja depresijas linija šķēļ sauso nogāzi, tad te var līdzēt vai nu 1) paplašinot dambja virsu par EC (3. zīmējums.), vai 2) palielinot nogāzes lēzenumu (nog. EL) vai arī 3) papildinot profili ne tieši no dambja virsas sākot, bet nobeidzot papildinājumu pēc vajadzības ar bermu (ab).

Profilu papildināšana bieži nākusi priekšā Vakarēiropas ūdensbūvju praksē, kad uzceltais dambis ir izrādījies vairāk ūdenscaurlaidīgs, (un tā tad, arī depresijas linija lēzenāka), nekā projektēts.

Dambja ķermeņa un pamatnes saskāpšanās vietai ir jāpiegriež liela vērība. Lai arī cik rūpīgi neizvestu dambja būves datus, tomēr pilnīgi ciešu dambja pievienošanu pie pamatnes grunts nevarēsīm panākt, un dambja izskalošanas sākumi visbiežāk meklējami šeit. Lai nenotiktu pamata izskalošana, pēdējam jādod tik liels garums L (5. zīmējums.), lai ūdens filtrētos caur zemes kārtām, punktā D būtu zaudējis visu spiedienu. Pēc Bligh'a filtrācijas garums $L = cH$, kur c ... koeficients, atkarīgs no grunts. Mālainai gruntij c pēc Bligh'a 5-9, smiltij 9 - 12. Ja garums $AD < L = cH$, tad filtrācijas ceļu var pagarināt ar aizslēgu ElmF, vai vairākiem aizslēgiem. Aizslēgu ceļ no tā pašas grunts, kā dambi, vai arī no treknā māla tikai. Ja zemes aizsprostu ceļ virs caurlaidīgā grunts, tad aizslēgs ielaižams necaurlaidīga māla slānī minim. 40 - 60 cm. Aizslēga grāvīšus ieteicams rakt ne tieši vertikālām nogāzēm, bet ar nelielu slīpumu, lai dambis sēžoties labāk piespiestos pie pamatnes. Gareniskās ass virzienā aizslēga grāvīšs rokams pakāpēm, kā rādīts zīm. 6. Pakāpju augstums ap 50 cm. Arī pakāpēm dodams slīpums. Minimālais aizslēga dziļums 1 metrs.

Ja necaurlaidīgs slānis dziļi, jalieta viena (7.zīm.) vai vairākas (8.zīmejums) rievsienu. Ja uzbēruma materials nav labs, arī jalieta rievsienu (zīm.8.). Rievsienu virsējam līmenim jābūt šādā gadījumā līdz ar augstāko ūdens līmeni krātvē.

Uzstādīnājuma augstums krātvē var būt dažāds. Vēlams ne mazāk par 4 - 5 m pie dambja dziļākā vietā.

Dambja virsas augstums virs maksimālā ūdens līmeņa krātvē 1 - 2 m. Mazās krātvē var pat ņemt 0,6 m. 0,6 m uzskatams par vismazāko minimumu.

§.3. Darbu izvešana.

Darbu izvešana sākās ar projekta nospraušanu dabā. Vispirms nosprauž dambja asi ar mietiņiem, kuru savstarpējs attālums 5 - 10 m. Uz vienu un otru pusi no mietiņiem uzstāda stateņus, uz kuriem atliek aizslēga, dambja virsas, dambja pamata malejos punktus. Pēc tam ņem virsejo irdeno kārtu un rok aizslēgu projektētā dziļumā. Ja paredzētas rievsienu, tad pēc aizslēga grāvja izrakšanas dzen rievsienu. Tad sāk blietēt. Aizslēgu blietē no ūdens necaurlaidīga materiala - tīra māla. Pārējo dambja ķermeni - no smilšaina māla. Blietē kārtās no 20 - 40 cm biezumā. Zemei jābūt valgai, ne pārāk slapjai. Kārtas blietējamas ne pilnīgi horizontāli, bet ar kritumu ap 40% uz dambja vidu, lai vidū būtu labāki mitruma apstākļi un dambis labāk sablietētos. Profils taisāms ap 10 - 15% lielāks sēšanās daļai. Dambja virsa jānobeidz ne līmeniski, bet ar apm. 30% kritumu no dambja vidus uz abām pusēm, lai nokrišņu ūdens nesakrātos uz virsas.

Darbus ieteicams sākt agrā pavasarī, kad zeme nav vēl izkaltusi un labāk apstrādājama. Pavasarī celts dambis līdz ziemas salam spēs vairāk arī nosēsties un labāk pretosies pavasara plūdu ūdeņiem.

§.4. Zemes dambji ar māla kodolu.

Lai palielinātu dambja ūdens necaurlaidību, var

rīkot dambjus ar centralo - ūdens necaurlaidīgo daļu - māla kodolu.

Kodola virsas līmenis liekams maksimālā ūdens līmeņa augstumā. Virsas platums kodolam ap 2 m, nogāzes ap 1:1 - var būt arī stāvākas un lēzenākas. Kodola profiļa platums, vispār, ap $1/3$ no kopējā profiļa platuma.

Ja ceļ dambi ar kodolu, tad vispirms blietējams kodols, pēc tam pārējā aizsprosta daļa. Dambji ar māla kodoliem nav ieteicami sekošu iemeslu dēļ:

1) Kodola un pārējā ķermeņa nevienādās sēšanās dēļ, 2) galvenā, ūdeni necaurlaidošā daļa nav izslēgta no bojājumiem, bet nav pieejama un bojājumi laikā novēršami.

Ja jaceļ centralā - ūdeni necaurlaidošā daļa, tad labāk lietot vienu vai divas rievsienu.

§.5. Dambju nogāžu nostiprināšana.

Dambja slapjā nogāze padota ūdens iedarbībai, bet sausā - atmosfēras nokrišņu iedarbībai. Tāpēc nogāzes nostiprināmas. Dambja slapjā nogāzē, kurā pastāvīgi zem ūdens, velēnas neattīstīsies. Tā ir nostiprināma ar žagaru vai fašinu klāju, vai bīstamākās vietās - ar bruģi. Slapjo nogāzi virs ūdens līmeņa var velenot. Sauso nogāzi var nostiprināt ar vienkāršu zāļu sējumu, vai ar sējumu starp velēnu rūtīm. Par nostiprinājumiem sīkāk runāsim upju regulēšanā.

Nogāzes nostiprināmas pēc dambju pietiekošas sēšanās - ne agrāk par 6 mēnešiem, vai gada pēc celšanas.

§.6. Zemes dambju drenaža.

Lai caur dambja ķermeni filtrējošais ūdens neizskalotu sauso nogāzi, dažreiz lieto dambju drenažu. Dambja drenažu ierīko aiz necaurlaidīgās dambja daļas - dambja kodola, vai aizslēga kā rādīts 10. zīmējumā. Statniski dambim iet drenu zari. Virs tiem pataleli ejoši grāvīši pildīti ar šķembām paātrina filtrācijas ūdeņu nokļūšanu drenās. Drenas ielaistas

kollektivā, kurš filtrācijas ūdeņus novada notekā. 11. zīmējumā rādītas paraleli dambja assij, aiz izolācijas ejošas 5 cm māla drenas s. Drenas s ielaiž vienādos attālumos stateniski s ejošās drenās.

§. 7. Straumgāzes.

Iai novadītu liekos ūdeņus plūdu laikā, rīkojamās straumgāzes. Ūdeņi nedrīkst plūst pāri zemes dambju virsai, jo tad krātuves dambis pavasaru plūdos var tikt pilnīgi sagrauts. Straumgāzes jaaplēs vislielāku plūdu ūdeņu caurvadišanai, pieliekot vēl rezervei neparedzētu apstākļu gadījumā. Straumgāžu aplēšanai var lietot tās pat noteces normas, kādas lieto tiltu hidrauliskai aplēsei. Meliorācijā lieto tās plūdu ūdeņu noteces normas, protams stipri par mazām.

12. un 13. zīm. rādīta šematiski straumgāzes novietošana plānā. Straumgāze ir bīstama aizsprosta vieta izskalošanas ziņā. Tāpēc straumgāze rīkojama ne dambja ķermenī, bet uz krasta ap 4 m. no dambja gala (12. zīm.). Pārgāzes dibena līmenis sakrīt ar normālo ūdens līmeni krātvē. Straumes dziļumu h (13. zīm.) straumgāzē noteic starpība starp maksimālo un normālo ūdens līmeni krātvē. Šī līmeņu starpība krātvēs svārstas ap 0.40 - 1.0 m.

Ja h (13. zīm.) pieņemts, tad pēc parastās straumgāzes formulas

$$Q = \frac{2}{3} \mu b \sqrt{2g} h^{3/2}$$

var aplēst b - straumgāzes platumu.

$\frac{2}{3} \mu$ šajā gadījumā var pieņemt $\frac{2}{3} \mu = 0.37$.

Ja plūdu ūdens pieteces ātrums $v_0 > 0.4 \frac{m}{sec}$, tad lietojama formula

$$Q = \frac{2}{3} \mu b \sqrt{2g} (h + K)^{3/2}$$

Pieteces ātrums $v_0 > 0.4 \frac{m}{sec}$ var rasties mazās krātvēs pie ļoti lieliem caurteces daudzumiem.

Konstruktīvi straumgāzes var izveidot kā:

- 1.) ar akmens bruģi nostiprinātu vaļēju grāvi,

2.) koka konstrukciju,

3.) mūrētas vai betona straumgāzes.

Vienkāršu, nostiprinātus grāvjus kā straumgāzes var lietot pie maziem ūdeņu daudzumiem. Garengriezumā straumgāze rādīta 14. zīmējumā. Viņai ir trīs daļas: pirmā - horizontālā - ieteces daļa, otra slīpā - noteces daļa, beidzot trešā horizontālā noteces daļa, ar kuru nobeidzas straumgāze ielejas dibenā.

Grāvis jālaiž ar tādu slīpumu, lai neattīstītos pārāk liels tecēšanas ātrums. Vienkāršam bruģim pielaižamais maksimālais tecēšanas ātrums $2,5 \text{ m/sec}$, dubultam $V_{\text{max}} = 3,5 \text{ m/sec}$. Slīpas daļas pārbaudīšana notiek pēc parastās Šezi formulas, kurā c ņem pēc Bazena, vai Kuttera.

Koka straumgāzes piemērs rādīts 15. zīmējumā. Viņa tiek celta sekoši: Straumgāzes priekšplāns tiek nobruģēts starp pinumu žogiem. Pret filtrāciju straumgāze nodrošināta ar māla aizslēgu un rievsienu, kura tiek turpināta uz abām pusēm un sānos sniedz līdz zemes virsai. Pēc attiecīga grāvja izrakšanas, dzen īsākos grīdas pāļus un garākos - sānu sienu pāļus. Pēc tam virs grīdas pāļiem liek uzgālvjus. Pāļu un līdz ar to uzgālvju savstarpējais attālums $1,5 - 2 \text{ m}$, pāļu resnums minim. 22 cm , iedziļināšanas dziļums minim. 2 m . Zem grīdas, apm. 20 cm biezumā blīvē rupjas grants un oļu kārtu, kas kalpo kā mitruma novadītāja un aizkavē grīdas pūšanu.

Virs grīdas gulšņiem nāglo 7 cm biezu dēļu grīdu. Pie sienu pāļiem nāglo ap 10 cm biezas gropētas plankas. Virs sienu pāļiem liek uzgālvjus. Pēc vajadzības sienu pāļu uzgālvjos var ielaist spriešļus, kuri iet šķērsām straumgāzei, lai sienīnas labāk pretotos zemes spiedienam.

Noteces daļas horizontālo - lejas daļu paplašina, lai mazinātu ūdens dinamisko iespaidu. Aiz straumgāzes vēl apm. 4 m tālu taisa bruģi.

Slīpā straumgāzē var attīstīties liels ūdens tecēšanas ātrums. Šādā gadījumā ieteicamāk rīkot straumgāzes ar pakāpēm, kā rādīts 16. zīmējumā. 16. zīmējumā rādītā piemērā pārgāzei priekšā ierīkoti aizbīdņi a līdz maksimālam ūdens līmenim. Kad

krātvē ūdens sasniedzis maksimālo līmeni, pārgāzes spraugu atbrīvo. Ar šādu konstrukciju sasniedz to, ka maksimālais līmenis krātvē sakrīt ar normālo, kas it īpaši no svara ir mazākās krātvēs.

Pakāpju garumu l ņem 4 reizes garāku par augstumu:

$$l = 4h; \text{ vai arī } l = 2(h+p) \quad (17 \text{ gmm})$$

Koka straumgāzes nav ieteicamas. Tās prasa pastāvīgu uzraudzību, rūpīgu kopšanu un remontu. Te mūžs arī īss. Labākas ir betona pārgāzes. Betona straumgāžu mūžs ilgs, neprasa remontu un arī pirmizmaksa nav daudz dārgāka kā koka straumgāzēm.

Betona straumgāzes piemērs rādīts 18. zīmējumā.

Straumgāzes sākums un beigas ielaisti ar sliekšni zemē. Tāpat lūzumos lai kavētu filtrācijas ūdeni nepārtrauktu plūsmu, rīkoti iekaidumi. Tāpat kā zem koka straumgāzēm, arī zem betona straumgāzēm noblietēta oļu un grants kārtā. Betona sastāvs ap 1:3:6, betona blietē plānām kārtām 10 - 16 cm biezumā. Pielaižamais tecēšanas ātrums betonam $v_{\max} 4 \text{ m/sec}$. Pie lieliem caurteces daudzumiem un liela krišanas augstuma, arī betona straumgāzes ieteicams izveidot pakāpēm, kā tas rādīts 19. zīmējumā.

Arī šajā gadījumā straumgāze noslēdzama ar aizbīdņiem.

20. zīmējumā rādīta mūrēta straumgāze. Atsevišķās sienīņas ielaižamas dziļāk gruntī. Sienīņas celamas no cietākām akmeņu šķirām. Kieģeļi mazāk piemēroti. Izņēmuma gadījumā var lietot stipri apdedzinātus ķieģeļus. Pakāpju grīda no akmens plātnēm virs liesā betona pamata, vai blietētas grants un oļu pamata.

Pie lieliem caurteces daudzumiem un augsta ūdens krituma jālieto mūrētas pakāpeniskas straumgāzes ar ūdens spilveniem (21. zīm.). Lai ūdens pēc plūdu ūdeņiem varētu no pakāpju padziļinājumiem iztecēt, un lai ziemas sals ne bojātu straumgāzi, ierīkoti vertikāli vadi v. Bez tam ūdens caur šiem vadiem ieplūsdams nākošā pakāpē, darbojās pretī krītošam ūdenim un mazina tā kinētisko enerģiju. Pakāpes

ieteicams celt ne tieši vertikālas, bet piegāztas pret straumi.

Straumgāze aplēšama pēc parastās formulas:

$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{6 \sqrt{2g} (h+K)^{3/2}}$$

Sānu sienīņas augstumu virs sliekšņa tuvini var ņemt pēc formulas:

$$H = h + 0,1h;$$

Sienīņas biezums atkarīgs no ūdens trieciena spēku, ar kādu iedarbojas ūdens uz nākošās sienīņas pamatu, var aplēst pēc formulas:

$$P = (1 - \cos \alpha) \frac{v}{g} \cdot Q \cdot \mu,$$

kur α - sienīņas slīpuma leņķis pret vertikālu virzienu, v - ūdens tecēšanas ātrums $\sim 0,9 \sqrt{2gz}$
Ūdens spiediena garums pēc Etčeveri

$$l = 3 \sqrt{h \cdot z},$$

dziļums:

$$t = 0,5 \sqrt{h \cdot z}.$$

§. 8. Krātuves ūdeņu nolaišanas ierīces

Ja kādu iemeslu dēļ pa straugāzi nevar novadīt visu lieko plūdu ūdeņu, jataisa ūdens novadīšanas ierīce dambja ķermenī valēju slūžu (23. zīm.), vai caurtekas (segtu sl.) (24. zīm.) veidā. Galvenais uzdevums šādai ietaisei gan arvien ir krātuves galīgā iztukšošanas remonta gadījumā. Šis ūdens regulēšanas slūžas sauc arī par skalošanas slūžām. Ja ūdeņi nes sev līdz daudz sanesumu, tā ka tie nosēdāmie varētu pamazināt krātuves tilpumu, pavasaros atver skalojamās slūžas un ūdeņi rauj no dibena sanesumu līdzī.

Sīkāk par šo slūžu konstrukciju runāsim tālāk.

§. 9. Krātuves tilpuma aplēšana

Krātuves tilpuma aplēšanai apbrauc katru divu blakus līmetņu laukumus un laukumu pussummu reizina ar līmetņu augstumu un augstumu starpību. Ja līmetņu

augstumu starpība 0,50 m, tad

$$T = \frac{A+B}{2} \cdot 0,50 + \frac{B+C}{2} \cdot 0,50 + \frac{C+D}{2} + \dots$$

Piemēram A - laukums, kuŗu ieslēdz 9 m līmetne

B " " " " 8,50 m " u.t.t.

§.10. Dambju celšana ar skalošanas metodi.

Meliorācijas nolūkos celamo zemes dambju augstumi parasti nelieli, praksē - līdz 16 m. Tomēr šis nav nekāds robežas skaitlis. Amerikā ūdens spēka izmantošanai celto zemes dambju augstums sasniedz 73 m. Tikai šos lielos dambjus ceļot tiek lietota ne blievēšanas, bet skalošanas, jeb hidrauliskā metode. Metodes princips īsumā sekošs.

Karjerā zeme tiek atdalīta ar spēcīgu ūdens strūklu (zem 3 - 18 atm.spied.). Pēc tam šķidro masu pa vadiem dzen uz galveno vadu, kuŗš novietots uz estakades virs aizsprosta ass. No galvenā vada pa sānvadiem masa izlejas ceļamā aizsprosta malās. Oli nosēžas uz vietas, grants tālāk, bet māls vidū. Šematiski tas rādīts 26. zīmējumā.

Ar skalošanas metodi ceļot gūst visblīvākos, izturīgākos un ūdensnecaurlaidīgākos zemes aizsprostus.

II. NODAĻA.

P O L D E R U D A M B J I.

Daudzos gadījumos, lai aizsargātu plašos līdzenumus gar upēm un jūru pret pārplūdināšanu, šīs platības jancrobežo ar aizsargdambjiem. Ar aizsargdambjiem ierobežoto platību sauc par polderi.

Vakareiopā polderi izbūvēti pie Vislas grīvas, Reinas, Elbas, Vezeres, Luaras, Po, Donavas, Tisse u.c. Ar dambjiem ierobežoti daudzi ezeri un celts daudz piejūras dambju. Lielākie Vakareiopas polderi - Haarlemas polders 180 km² un Cuideras - 3220 km², zem beidzamā agrāk bij Cuideras ezers.

Ari Latvijā aizsargdambju jautājums var nākt bieži priekšā. Vislielākie darbi šajā ziņā paredzami Lielupes baseinā un bez tam arī pie dažu tehniski izmantojamo lielo purvu nosusināšanas.

Izšķir ziemas un vasaras dambjus - upju ielejas. Vasaras dambji aizsargā platības tikai no pārplūšanas vasarā. Ziemas dambji aizsargā platības arī no pavasara plūdu ūdeņiem. Visbiežāk upju ielejās kaitīgi tikai vasaras plūdi ūdeņi, un tā tad, jāceļ tikai zemie vasaras dambji. 27. un 28. zīm. rādīts polderu dambju novietojums plānā. 29. zīm. griezumā, sagrozītā mērogā.

Aizsargdambji rīkojami tikai tādā gadījumā, ja cita ceļa nav un dabīgo noteku nevar izregulēt.

Aizsargāšanai ar dambjiem ir sekoši trūkumi:

- 1.) Augsto ūdeņu līmeņa paaugstināšanās upē.
- 2.) Paaugstinātais ūdens līmenis bieži nelabvēlīgs augstāk atrodošām zemēm.
- 3.) Zemākās vietās bieži draud dambju pārraušana.
- 4.) Ar paaugstināto līmeni upe nevar savā apkārtnē pietiekoši uzņemt ūdeņus.
- 5.) Starp dambjiem notiek kolmācija un upes teritorija pastāvīgi paceļas.

§.1. Polderu izbūves elementi.

Pie polderiem ir sekoši izbūves elementi:

- 1.) Aizsargdambji:
 - a) upju aizsargdambji (Flussdeiche)
 - b) jūras aizsargdambji (Seedeiche)
- 2.) Slūžas (Deichschleusen oder Siele)
- 3.) Nosusināšanas sistema
- 4.) Sūkņu stacija.

Attiecībā uz 4. sūkņu staciju, jāzina, ka tā nav vienmēr nepieciešama poldera sastāvdaļa.

Sūkņu stacija ierīkojama tikai tad, ja ūdens, krituma trūkuma dēļ, nevar pats no poldera notecēt, vai arī, ja dabīgās notecēšanas laiks ir par garu. Ar sūkņiem var darboties arī papildus dabīgai notecē.

§.2. Aizsargdambji.

Bez dambjiem gar galveno upi var būt arī papilddambji gar pietekām (a) un iekšējie dambji (b), kuri sadala polderi vairākās daļās.

30. zīmējumā šematiski parādīti dambji. Gar dambjiem un upi dabiskā priekšjosla (Forland)

§.3. Dambju būvvieta.

Pirmais dambju projektēšanas darbs ir dambja virziena noskaidrošana plānā. Ieteicams dambjus celt tuvāk upei, lai daudz nesamazinātu izmantojamā platību. Tikai jaraugās uz to, lai šaura plūdu ūdeņu profiļa dēļ, tecēšanas ātrums nebūtu pārāk liels. Bez tam pie šaurāka profiļa arī līmenis būs augstāks. Dambji var būt vienā vai abās pusēs upei. Gar abiem krastiem projektējot, jaraugās uz to, lai dambji ietu pēc iespējas līdzteku un arī plūdu ūdeņu virziens būtu līdzteku dambju virzienam. Pārejot no viena virziena otrā, jālieto slaida pāreja. Dambju attālums pēc iespējas vienāds. Uz leju nav pielaižama sašaurināšana bet drīzāk dambju savstarpēja attālināšana ledus sastrēgumu gadījumu dēļ.

Javairas pēc iespējas dambjus celt pāri vecām attakām, atvaram un citām vietām, kur var notikt dambju iegrimšana (sk. 27. zīm.). Grunts zem pamata jāizvēlas pietiekoši izturīga. Ja grunts nestspēja maza, dambja pašsvaru var izdalīt uz plašāku bāzi, lietojot lēzenākas nogāzes.

Par celšanas darba gaitu un materiālu šakams tas pats kas pie krātuvju dambjiem. Šematiska darbu kārtība rādīta 31. zīmējumā.

Zemi polderu dambjiem var ņemt no priekšjoslas (joslas starp dambi un upi), jo vēlāk izņemtās karjeras plūdu ūdeņi pienes - kolmatā. Priekšjoslas platums 10 - 20 m.

§.4. Polderu dambju elementi.

Poldera dambja šķersprofilim ir sekoši elementi:

- A - B - ārējā berma
- B - C - ārējā nogāze
- C - D - dambja virsa
- DE - iekšējā nogāze
- EF - iekšējā berma
- h - d virsmas līmeņa sugst.virs max L.

Aiz ārējās un iekšējās bermas - ārējais un iekšējais kontūrgrāvis.

Ārējā kontūrgrāvja jaunākos polderos vairs nerīko, jo tas dod plūdu lai tā straumes novirzienu un attīstītais lielākais tecēšanas ātrums var apdraudēt ārejo bermu.

Iekšējais grāvis lietots nosusināšanas nolūkiem. Bet ja nosusināšanai tas nav nepieciešams, arī to nav vēlams ierīkot, jo tas var palielināt ārējo ūdeņu filtrāciju caur dambi polderī.

Kā ārējā, tā iekšējā berma pastāvīgi būves elementi. Kā ārējā tā iekšējā bermā nav atļauta zemes uzāršana, braukšana u.t.t., lai nebojātu zelmeni. lielākos polderos mazāk.polder.

Ārējā berma	5 - 10 m	2 ₃ - 5 m
Iekšējā berma	4 - 6 m	2 - 4 m.

Mākslīgi ārejo bermu uzbūve tikai tad, ja dambis par daudz tuvu pieiet upei, vai kur berma ir zema un kur ir veca gultne. Tad zemo bermu pieblīvē ar zemi un nebruģē. Mākslīgai bermai dod kritumu upes virzienā 1:10 - 1:20.

Zīm.34. un 35. rādīti ziemas dambju profili. Virsas platumu ziemas dambjos taisa no 4 - 2 m., ja pa virsu iet ceļš, tad 4 - 7 m. Vasaras dambjos (36. un 37. zīm.) virsas platums tikai 1 - 2 m, lielākos 3 m. Virsas līmenis virs maksimāliem pavasara plūdu ūdeņiem ziemas dambjos min. 0,6 - 1,0 m, vasaras dambjos virs maksimālā vasaras plūdu līmeņa 0,3 - 0,5 m.

Tā tad:

ziemas dambjos:

ārējā nogāze normali 1:3 bet arī 1:2,5 - 1:4
iekšējā " " 1:2 " " 1:1 1/2 - 1:3

vasaras dambjos:

iekšējā
ārējā ārējā nogāze normali 1:6 " " 1:5 - 1:10
iekšējā " " 1:3 " " 1:2 - 1:3.

Nogāžu slīpums atkarīgs no filtrācijas, dambju augstuma un tekošo ūdeņu iedarbības. Lielos polderos, kur stipra ledus un tekošo ūdeņu iedarbība, ārējā nogāze lēzenāka. Lielos polderos iekšējo nogāzi var izveidot arī pakāpēm, caur to tiek kavēta ūdeņu filtrācija pa profilu apakšējo daļu un mazinās atmosfēras ūdeņu iespaids (35. zīm., kāds Vakarēiropas piemērs).

Salīdzinot iekšējās un ārējās nogāzes savā starpā pie ziemas un vasaras dambjiem redzam, ka ziemas dambjiem ārējā nogāze lēzenāka nekā iekšējā, bet vasaras dambjiem otrādi. Vasaras dambju iekšējo nogāzi tik lēzenu taisa tāpēc, ka te iespējama pavasara plūdu ūdeņu pāri plūšana. Plūdu ūdeņi gan galvenā kārtā tiek ievadīti pa spraugām dambī - slūžām un arī pa straumgāzēm. 37. zīmējumā rādīta straumgāze vasaras dambī.

Dambju nogāzes velenokamas. Kur straumes, ledus vai vilņu iedarbība liela un nostiprinājums ar velenojumu par vāju, jālieto bruģis, vai fašīnu segas.

Lai gan dambjus ceļ par sēšanās daļu augstākus, tomēr dažos gadījumos sēšanās var būt tik liela, ka nepieciešama vēlāka profiļa palielināšana. Lai konstatētu dambju sēšanos, ierīkojami dambju tuvumā ik pēc 1 km. reperi.

Vecā dambja profili paplašinot vispirms jāuzrādina vecā dambja virsa. Pēc tam jāizveido pakāpes (38. zīm.) un virsējā aizslēga padziļinājums. Tad sāk blietēšanas darbus, blietējot, kā parasti kārtām.

§. 5. Dambju kopšana.

Pie šiem darbiem vispirms pieder rūpēšanās par velenu segas kārtīgu attīstīšanos. Nezāles - kā dadži,



ušņas, celmallapas u.c. jaiznīcina. Krūmi un koki uz dambja nevēlami. Pēc katriem plūdiem segas bojājumi tūlīt jaizlabo.

Kad ārējs līmenis sasniedz pusi no dambja augstuma un jūtama ūdens celšanās, sākas regulāra uzraudzība. Ārējās nogāzes bojāšanās gadījumā, tālāka bojāšanās plūdiem turpinādoties novēršama ar fašinu segām, rīkšķu pinumu vairogu (40. zīm.) vai koka dēlīšu režģi (līdzīgs aizsargvairogam pie dzelzceļa līnijām pret sniega apputināšanu). Dažos gadījumos lieto arī salmu pinumu segas (41. zīm.). Tās piestiprina ar virvēm un koka naglām.

Filtrācijas un liela spiediena dēļ dažreiz rodas sūces. No iekšpuses jameklē vieta, kur sūce sākas. Meklēšanu izdara ar kārti, kuras galā piesista salmu slota. Ja šādu salmu slotu tuvina no ārpuses sūcei, slota tiek stipri sūkta pie nogāzes. Šī nolīdzina ārpusi ar smilšu maisiem vai citādā veidā. Ja sūces sākuma nevar atrast, tad dambja iekšpusē, pretī sūcei rīko pagaidu aizsprostu (zīm. 42.), vai izeju noslēdz ar smilšu maisiem. Ar sūcēm izpostītās dambja vietas pēc ūdeņu nokrišanas jaizlabo, izrokot bojāto vietu no dambja virsas un pieblīvējot robu ar labu materiālu.

Ja dambis celts no caurlaidīgākas zemes, paredzot īsu uzplūdu laiku, ilgiem plūdiem pastāvot, var notikt dambja pārsātināšana ar ūdeni. Pārsātināšanas sekas var būt iekšējās nogāzes nobrukšana. Pārmērīgu filtrāciju var novērot sīku straumīšu plūšanā pa iekšējās nogāzes virsu. Šie ūdeņi, atšķirībā no sūšu ūdeņiem, ir tīri. Ja sākusies jau iekšējās nogāzes noslīdēšana, var rīkoties, kā rādīts 43. zīm. ar pagaidu aizsprostu un smilšu maisiem. Ja noslīdēšana lielāka, var lietot planku žogi, kā rādīts 44. zīm. Ja ārējai nogāzei izskalota apakšējā mala, var lietot smagās fašinas (45. zīm.).

Plūdu ūdeņu celšanos pāri dambja virsai var izsaukt ledus sastrēgumi, vai arī neparedzēti lieli plūdu ūdeņu daudzumi. Pret pāri plūšanu var lietot no 46. līdz 50. zīm. norādītos aizsardzības līdzekļus.

Visos gadījumos kā labs ūdeni aizturošs līdzeklis ir mēsli. No cietiem materiāliem jāmin smilšu maisi, plankas, mieti u.c. 46. zīm. ūdeņu aiztutēšana ar smilšu maisiem. Smilšu maisus var likt vienā vai vairākās kārtās pēc vajadzības. Maisus nevajaga pārāk pildīt, lai starp tiem nerastos spraugas. 47. zīmējumā mietu rinda ar mietu savstarpēju attālumu, 1,5-2 m starp mietiem plankas. 48. zīm. rādīts smilts un mēslu pildījums starp divām dēļu sienām.

Ja zeme sasalusī, tad bez smilšu maisiem var lietot arī tādu aizsarglīdzekli kāds rādīts 50. zīm.: uz dambja virsas starp akmeņiem liktas plankas. Spraugas pildītas ar mēsliem.

§. 6. Novadkanāli polderos.

Ūdeņu novadīšana no poldera notiek caur slūžām dambja ķermenī. Ūdeņus no poldera pie slūžām pievada galvenā nosusināšanas maģistrāle, kuŗa pie slūžām parasti nobeidzas ar t.s. iekšējo baseinu.

Polderu nosusināšanas tīklam citādas prasības nekā parastā nosusināšanā:

- 1) Lai izvestu pēc iespējas pilnīgāku nosusināšanu bez pumpju stacijas ierīkošanas, jaturas pie minimāliem novadu kritumiem. Arī pumpju stacijas ierīkojot, jāievēro tas pats, lai nesadārdzinātu ietaisi ar lielu celšanas augstumu. Holandē maģistrālo kanālu kritums gandrīz 0. Vidējais kritums tur ir ap 0,06 - 0,07% (6..7 cm uz km.)
- 2) Otra īpatnība - caurteces daudzums. Kanālu un slūžu dimensijas aplēšamas nevis izejot no gvid (pieteces), jo kanāli zināmā laikā nemaz nestrādā, bet tikai uzņem ūdeņus. Caurteces daudzums caur kanāliem un slūžām:

$$Q = q \frac{(t+t')}{t'} \cdot R; \quad t+t' = T;$$

T - laiks, kuŗā polderī uzkrājas novadamais ūdeņu daudzums Q

q - piet. laika vienībā periodā T

t - slūžu slēgšanas periods, t' - laiks Q novadīšanai.

R- pieteces baseins kvadratkilomeros.

3) Trešā īpatnība - ūdens uzkrāšana.

Ūdens uzkrāšanai pie slūžām ierīkojams iekšējs baseins. Pie baseina aplēses jāņem vērā, ka viss nosusināšanas tīkls var uzņemt lielus ūdens daudzumus. Holandē līdz 15%.

Grāvju attālums u.c. līdzīgs parastiem grāvjiem. Grāvju dimensijas Holandē:

	Dibena plat.	Dzīlums	Virsas plat.
a - nosusināšanas grāvji ats. saimn.....	0,5-1,0	1,5-2,0	3,5-4,0
b - II. šķiras krājgrāvji (gar saimn. robežām).....	0,50 1,00 2,00	1,50 1,60 2,00	5,00 4,00 4,50
c - I. šķiras krājkanals (satiksme ar lielaivām)....	2,00 6,00	1,60 3,10	4,00 15,30
d - maģistrales galvenie kan. (satiksme ar lielaiv.)	no 5,00 līdz 20,00	no 2,30 līdz 3,10	no 12,0 līdz 32,00

Mechanisko ūdens celšanu poldercs neapskatīsim. Ar to mēs attālinātos par daudz no aizsprostu kursa. Līdz ar to esam apskatījuši visus polderu būves elementus, izņemot slūžas. Bet lai stātos pie polderu slūžu apskates, vispirms apskatīsim dažas elementaras lietas attiecībā uz ūdens būvniecību.

.....

III.nodaļa.

Ūdens būvēs lietojamie materiāli.

Pāļi un rievsienu.

§.1. Vispārējie norādījumi.

Jau līdzšinējās pārrunās daudzās vietās ņemot koka un betona konstrukciju piemērus, atsaucamies uz koka ātro pūšanu, biežo remontu nepieciešamību un, beidzot, samērā lielāku galīgo izmaksu, nekā betona konstrukcijām. No sacītā tomēr nav jāssecina, ka koks ūdens būvēs nav pielietojams. Tikai jazina lietderīgie pielietošanas gadījumi. Tāpat arī par betonu ūdens būvēs jāsaka dažī vārdi. Par citām būvvielām un būvmateriāliem sīkāk runāsim upju regulēšanā.

§.2. K o k s.

Ūdens būvēs vairāk lieto skuju nekā lapu kokus. Skuju koku priekšrocības pret lapu kokiem ir skuju koku lielāks slaikums, mazāks sazarojums un lielāka izturība.

Visvairāk lietoto priede. Priedes koksne bagātāka nekā egle ar sveķiem, kas piedod lielāku izturību. Priedei arī stiprība lielāka nekā eglei.

Egles ir vairāk pie mums izplatītas nekā priedes. Viņas ir mazvērtīgākas un tāpēc arī lētākas. Egles lieto pie palīgbūvēm un papildbūvēm.

Koka mūža ilgums gaissausā apkārtņē bez sevišķiem aizsardzības līdzekļiem ļoti liels. Zem ūdens koka mūža ilgums ir neaprobežots, ja nepieklūst gaiss un gāzes. Izņēmums ir dažū kokgraužu tārpu klātbūtnē, jūras ūdeņī. Netīros ūdeņos, purva ūdeņos, organiskās dabās duļķainos ūdeņos u.c., kur koks nāk sakarā ar purva gāzēm, tas padots ātrai sairšanai.

Visjūtīgāks ir koks pret mitruma un sausuma maiņu. Te viņš krīt par upuri pūšanas sēnītēm. Pūšanas process visātrāki norīt siltā mitrā, slēgtā, ūdensgaraiņiem bagatā telpā.

Priede saskārdamies ar zemi, mainoties mitrumam un sausumam var izturēt 2 - 6 gadi. Bet ja pēc izmirkšanas priede padota arvien ātrai izkalsšanai, tā var izturēt 20 - 30 gadu. Ozols pie tiem pašiem apstākļiem var izturēt 50 - 100 gadu. Nav arī vajadzīgs kokam vienmēr būt zem ūdens. Ja ūdens nokrītas uz īsākiem laikiem un koks nedabū nožūt, tad ūdens nokrišanās nespēlē lomu.

§.3. B e t o n s.

Par betonu runāts būvmācībā. Te apskatīsim dažas viņa īpašības, svarīgas ūdensbūvēs.

Ūdensbūvēs bieži nāk priekšā betona sabrukšanas gadījumi. Arī Latvijā nav sveši neizdevīgi mēģinājumi ar betona cauruļu drenāžu u.c. Betona sabrukšanai pamatā ķīmiskas parādības. Cementa izturību pret ķīmisko iedarbību raksturo cementa kaļķa attiecība pret pārējām sastāvdaļām: kramskābi un Al un Fe oksīdiem.

Portlandcimenta sastāvdaļas svārstās ap sekošiem skaitļiem:

Kaļķis (CaO)	59	- 68	%
SiO_2	17	- 26	%
Al_2O_3	5	- 10	%
Fe_2O_3	0	- 4,5	%
MgO	0	- 4,5	%
SO_3	0	- 3,3	%
Gaistošās daļas	0	- 9,5	%

Jo mazāks būs kaļķa saturs, jo izturīgāks būs ūdensbūvēs cements. Kaļķa attiecību pret pārējām vielām sauc par hidraulisko moduli. Portlandcementam tas ir 1,7 - 2,0. Vakarēiropā ūdensbūvēs lieto bieži citu cementu ar hidraulisko moduli 1,65 - 1,1.

Ārkārtīga nozīme ūdensbūvēs ir betona blīvumam. Jo blīvāks būs betons, jo tas būs izturīgāks. Te krīt svarā liesinamā materiāla izvēle. Liesinamā materiāla tukšām spraugām un kopējam oļu un grants virsmas laukumam jābūt minimālam.

Attiecībā uz divām pēdējām prasībām Vācijā
ieteiktā liesinamā materiala sastāvs sekošs:
Graudiņu lielums zem 0,6 mm augstākais 30%

0,6-2,0 " mazākais 20%

2 - 7 " " 20%

7 -60 " " 20%

0,6 -60 "kopā " 70%

Māla saturs maksim. 1,5%

Oglekļa saturs 0

Blīvums stiprā mērā atkarājās no liesinamā ma-
teriala piejaukuma. Javai ar zināmu pārpalikumu ja-
apklāj visi liesinamā materiala graudiņi, bet pārāk
trekns sastāvs iznāk savukārt ne tikai dārgs, bet
ari stiprības ziņā nevēlams, jo liela termiskā iz-
plēšanās, kas var novērst pie augsta iekšēja sprie-
guma un plaisu rašanās.

Vislielākais blīvums un stiprība ir blīvējamam
betonam. Jaunā puse - grūti izveidot konstrukciju
bez blīvēšanas kārtu šuvēm. Šīs horizontālās šuves
it īpaši nevēlamas, ja piepūle nav stateniska kārtām.

Plastisko betonu lieto it īpaši dzekzsbetona
būvēs.

Betona ūdensbūvēm vairāk izvēlas vai nu blīvē-
to vai lieto betonu. Lietam betonam gan mazāka stip-
rība nekā blīvētam, bet pret blīvēto ir priekšro-
cības: šuvju maz, vai nemaz, betonejot mazāks darba
patēriņš, bez tam iespējama izmaksas pamazināšana,
iebetonejot lielus akmeņus un kvaderus, kas pie blī-
vēta betona bez zināmiem iebildumiem nav izdarāms.
Betona ūdensbūvju un pamatu sairšana nāk biežāk nekā
no citiem materialiem celta būvju sairšana.

Galvenais sairšanas cēlonis - ķīmiski nevēlami
grunts ūdeņi. It īpaši kaitīga ir ķīmiski nevēlamu
ūdeņu nepārtraukta plūšana garām būvei - vai nu tie
būtu gruntsūdeņi vai virsūdeņi.

Tīrs ūdens var iedarboties kaitīgi uz plānām
betona būves daļām, ja tie lieli garām, vai pāri plū-
stoši ūdens daudzumi. Tad ūdens izšķīdina un aiznes
no cementa kalķi.

Ogļskābe ir kaitīga, ja tās saturs ūdenī ir liels
un ūdens pastāvīgi atjaunojas. Ogļskābe ar cementa

kalķi vispirms rada ogļskābo, tad skābo ogļskābo kalciiju, kas ir ūdenī viegli šķīstošs. Mazs ogļskābes daudzums, turpretīm nekaitīgs, pat labvēlīgi iespaido cementa sacietēšanu.

Visi sērskābie, vienalga kāda metala, sāļi ir kaitīgi. Visbiežāk nāk priekšā ģipss CaSO_4 , sērskābais natrijs Na_2SO_4 un MgSO_4 . Sērskābie sāļi ieiet reakcijā ar cementu Al_2O_3 un kalķi.

$\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{CaO} + 3\text{CaSO}_4 + 3\text{OH}_2\text{O}$
rodas lieli kristali, kas pārplēš betona daļas, bet pienākot jaunām ūdens masām pārvēršas balti pienainā masā.

No pārējiem sāļiem bīstamie tie, kuru metalam ir vajāka ķīmiska tieksme pret skābes radikāli, kā kalcijs.

Ļoti kaitīgi ir MgCl_2 amonjaka sāļi un hlorīdi. Visi purvu ūdeni satur humusskābes. Sūnu purvi satur lielu daudzumu ogļskābes, zāļu purvi bieži sērskābi.

Ļoti bīstams ir zāļu purvos bieži atrodošais pirīts jeb sērdzelzs. Pieklūstot gaisam sērdzelzs pāriet FeSO_4 un brīvā sērskābē H_2SO_4 . Abi savienojumi saskaroties ar betonu rada ar cementa kalķi ģipsu, kurš kristalizējoties dara uz betonu spiedienu un izsauc tā sairšanu.

Netīros notekūdeņos bieži ir sērūdeņradis H_2S , kurš pāriet sērskābē, kas kaitīgi iedarbojas uz betonu.

Eļļas un tauki neiedarbojas uz betonu, bet dzīvnieku tauki sadaloties rada tauku skābes, kas ļoti bīstamas betonam.

Uz betona ķīmiskiem sairšanas procesiem norāda plaisas, ārējā sadalīšanās, sairušo daļiņu parādīšanās. Ja sairušās daļiņas aizskalojas, sabrukšanas iemesli bieži paliek neuzminēti, vainu uzliekot pamatnei. Uz sairšanu bieži norāda betona redzama palielināšanās tilpumā - betons it kā aug.

Aizsarglīdzekļi pret betona sairšanu var būt kalķa nabagāka betona lietošana. Purvos lietojamam cementam jābūt arī ar mazu māla saturu. It īpaši ja-raugas, lai svaigs betons, vai cementa java nenāktu

sakarā ar kaitīgiem ūdeņiem. Šādos gadījumos jāļauj betonam 6 - 8 nedēļas nocietēt. Pa šo laiku cementa kaļķis būs ārpusē pārvērties par CaCO_3 , kas ķīmiski neaktīvs.

Betona lielāks blīvums visdrošākais līdzeklis pret ķīmiskiem iespaidiem, jo blīvā betonā nevar iespiezties kaitīgie ūdeņi. Pie blīva betona, sairšanai padota tikai ārējā virsma un process tādā kārtā norit tik lēnu, ka nespēlē nekādu lomu.

Purvu un jūras ūdeņos betona daļām jāļauj nocietēt bez kaitīgo ūdeņu pieplūšanas 6 - 8 nedēļas. Lietojot dzelzsbetonu purvu un jūras ūdeņos, stiegrojums jāpārklāj ar minim. 5-6 cm biezu betona kārtu, nesošu daļu mehāniskas bojāšanas varbūtība pilnīgi izslēdzama. Sīkākās plaisas dod iespēju kaitīgiem ūdeņiem piekļūt pie armatūras, tā sāk rūstēt, palielināties tilpumā - sekas betona atsprāgšana no armatūras.

Visu nošaukto iemeslu dēļ, nevēlams arī pārāk trekns betons, un, pats par sevi saprotams betonam jābūt iespējami blīvam.

Purvos ar lielu sērskābes saturu arī blīvs betons būs padots sairšanai.

§.4. P ā ļ ī.

Pāļi var būt koka, betona un dzelzsbetona. Mums parastos apstākļos pielietojami koka pāļi. Sīkāk par pāļiem Zariņa Būvmācības I. daļā. Te ievērsim dažus papildinājumus pie arch. Zariņa Būvmācība I. daļa IX. nod.

Pāļi var nosmailēt ar trīs vai četrām skaldnēm. Trīsskaldnainus smailējumus (5l. a zīm.) nevēlams aso šķautņu dēļ. Parastais ir četrskaldnains smailējums (5l. b. zīm.). Nosmailētais gals 1 1/2 līdz 2 reizes garāks par diametru. Slaidu smailējumu var lietot tikai mīkstās gruntīs. Jo cietāka grunts, jo smailētais gals īsāks.

Dažreiz pāļa aso galu nostiprina ar metāla kurpi. Kurpe jāņem ar apdomu, vispirms tāpēc, ka to nevar pietiekoši cieši savienot ar pāli un var cel-

ties no tās mazs labums, vai pat tik ļaunums, otrkārt tāpēc, ka lietošanai pielaižamās kurpes izmaksā diezgan dārgi, $1\frac{1}{4}$ - $1\frac{1}{2}$ no gatava iedzīta pāļa izmaksas. 52.zīm.rādīta bieži agrāk lietotas kurpes izturēšanās grants un oļu zemē, sastopot iesānis oļi. Šajā gadījumā kurpe ir par iemeslu pāļa gala sabojāšanai. Ja arī kurpe atdurās pret šķērsli centriski tā bieži neaizsargā no pāļa bojāšanās (53.zīm.)

Homogēnā, ļoti ciešā gruntī, blīvā mālā vai smiltī, kurpei nav nozīmes. Kurpei var būt nozīme asas grants vai šķembu zemē, kur asumi var ievainot pāļa galu. Bez tam kurpi var lietot arī kur ir daudz koka šķēršļu - veca koka konstrukcija zemē, saknes u.c. Beidzot kurpe var noderēt arī tur, kur pālis jaiedzen apm. 50 cm. dziļi mīkstā klintī.

Lietojamo un derīgo kurpju piemēri rādīti 54.zīm. 54.a.zīm.rādīta kurpe ar tērauda galu, kuram piemētinātas dzelzs šķokšnes. Naglu caurumi iegareni, lai pāļa gals varētu padoties uz leju. 54.b.zīm.rādīts līdzīgs iepriekšējam gadījums. Tikai gala aizsargāšanai platākas lapas.

54.c.zīm.pāļa gals apsegts ar konisku dzelzs aizsargu, kura galā 6-8 cm.garā tērauda galotne. Labākai kurpes savienošanai ar pāli, uz augšu iet 4 dzelzs strēles. 55.a un 55.b zīm. dzelzs kurpes bez tērauda galotnes. 55.c. zīm.ķeta kurpe. Viņa nav ieteicama. Lai pāļa galvu sargātu no sašķīšanas, pie iedziļšanas tai uzmauc dzelzs gredzenu 6 - 12 cm. augstu, 2,5 - 4 cm biezu. Gredzenam uz augšu dod sašaurinājumu ap 1:20.

Ja pālis par īsu, lieto, 57.a un 57.b.zīmējumos parādītus potēšanas paņēmienus.

Bieži būvmācībā 58.a un 58.b.zīm.lietotie potējumi nav ieteicami pāļiem.Pirmā veida (57.zīm.) priekšrocība pret otru (58.zīm.)ka potējumu starpā dzelzs plātne.

§.5. Rievsienu Rievsienu un pāļu
iedzišana.

Koka rievsienu sastāv no vertikāli iedzītiem gropētiem 5 - 10 cm bieziem dēļiem vai arī 10-22 cm biežām plankām, vai šķautņiem.

Līdz 8 cm.biezīem dēļiem taisa trīsstūrīgu gro-
pējumu (59.a zīm.), tālāk trapeceveidīgu (59.c zīm.),
vai trīsstūrīgu (59.b zīm.).

Rievsienu var būt ne tikai no plankām, bet arī no
pāļiem. Pie biežākām par 26 cm. pāļu rievsienu gro-
pējumu pavisam atmet, jo tik bieži koki pie iedziša-
nas griežas nost, un tapa var nolūzt. Taisnstūrīgā
gropējuma gropes platums $1/3$ no plankas biezuma.
Tapu ieteicams taisīt 3-4 mm plānāku un 2-4 mm
augstāku par gropi. Parasti tapu taisa tikpat augstu
kā platu, bet ne augstāku par 5 cm. Mīkstā gruntī
dzenamās rievsienu var noasināt kā rādīts 60. zīm.
ar 2-3 b garu noasinātu galu.

Cietā gruntī noasinājums īsāks (61. zīm.) ar
1 - 1,5 b. garu noasināto galu.

Rievsienu plankas asais gals no vienas malas
slīpi nogriezts, lai plankā pie iedzišanas stingrāk
piespiežtos pie jau iedzītām.

Cietā gruntī arī vēl horizontālā apakšējo galu
nogriež slīpi, kā rādīts 62. zīmējumā. Pāļu rievsi-
nai galus noasina, kā rādīts 63. zīmējumā.

Pie iedzišanas arī rievsienu uzmauc aizsargus.
Parasti dzen 2 plankas reizē (64. zīm.). Tādā gadī-
jumā plankas sastiprina ar dzekzs iekavām, kuru sav-
starpējs attālums 1.1, 5 m (64. zīm.).

Rievsienu biezums atkarīgs no tās uzdevuma. Vi-
dējos apstākļos ņem 3 m dziļas rievsienu, biezumā
ap 10 cm. Pārī par 3 m dziļām rievsienu uz katru
nākošo metru līdz 7 m, biezumu palielina par 2 cm.
7-9 m dziļu rievsienu biezums 18 cm, 10m - 20 cm;
Par 10 m dziļākām rievsienu uz katru nākošo metru
rievsienu biezums pieaug par 1 cm.

Lielākais rievsienu biezums - 30 cm bieža pāļu
rievsiens.

56-3996

Līdz 12 cm biezām rievsienu plankām jābūt mazākais 20 cm platām, līdz 20 cm biezām, mazākais 25 cm platām, biezākas plankas 25-30 cm platas. Pāļu rievsienu pāļi kvadrātiski.

Kur rievsienu maina virzienā (65. zīm.) dzenams ~~starp pāļiem~~ stūrpālis.

Agrāk iedziļināšanas kārtība bija tāda, ka vispirms iedzina stūrpāļus, tad starpā starp stūrpāļiem ik pēc 2-3 cm virzienpāļus. Pie virzienpāļiem piestiprināja virzienbrusiņas (b), atstājot starp tām spraugu rievsienu biezumā (66. zīm.) Starp brusiņu spraugu dzen rievsienu plankas.

Jaunākā laikā šādu paņēmieni vairs nelieto. Virzienu brusiņu piestiprināšanai iesit īsākus pagaidpāļus, kurus izrauj, kad ar rievsienu pienāk tiem klāt. Virzienu brusiņu lielums atkarīgs no rievsienu biezuma un svarstās starp 12x18 - 20x24 cm. Tagad visbiežāk lietotais rievsienu iedziļināšanas paņēmieni rādīts 67 zīmējumā. Pāļus dzen divās rindās, ar tādu aprēķinu, lai starp pāļu rindām paliktu sprauga dzenamās rievsienu biezumā. Pēc tam pāļu galus savieno ar uzgalvjiem, ielaižot tos pāļos ar tapu. Uzgalvjus savā starpā saista vēl ar bultām. Starp uzgalvjiem radušās spraugā dzen rievsienu plankas. Pāļu savstarpējais attālums ap 2 m.

§.6. Pāļu nestspēja.

Ja pālis atdurās pret apakšējo cieto grunti slāni, tad tas pārnes svaru no zemes virsas un dziļākiem slāņiem. Ja arī cietāki slāņi ar pāļiem nav sasniedzami, tomēr pāļi ar berzi pret zemi turas tālākai iegrimšanai un var uz sevi nest zināmu smagumu.

Par pāļu nestspēju zināmā mērā var spriest no pāļu padziļināšanās pie beidzamajiem triecieniem. Bet tas var noderēt tikai kā tuvīns pieturas punkts. Apmierinoša, ar praktiskiem datiem saskanoša formula līdz šim vēl nav dota.

Vecākā un vairāk lietota ir Brix'a formula:

$$P = \frac{1}{k} \cdot \frac{h}{e} \left(\frac{g}{g+g} \right)^2 \cdot g$$

- P - pielaižamā slodze uz pāli,
 k - drošības reizulis = 3-8, atkarībā no grunts,
 e - pāļa padziļinājums pēdejā paņēmienā,
 h - zveltna krišanas augstums,
 G - zveltna svars,
 g - pāļa svars.

Formula pinīgi teoretiska, uzstādīta izejot no neelastīgo ķermeņu trieciena parādībām.

Pirmkārt jau nevar uzskatīt zveltni un pāli par ideāli neelastīgiem, bet galvenais - krītošā zveltna darbs citādi vērtējams nekā pastāvīgā slodze, jo zem trieciena iespaida, pālis padodas stipri svārstības kustībām.

Jaunākā laikā dotas vairākas komplicētas pāļu nestspējas formulas, bet neviena no tām nav ieguvusi vispārīgu specialistu atzinumu.

Pie pāļu dziļšanas darbiem vairāk vadās no izvestiem piemēriem līdzīgos apstākļos. Tā piemēram Berlīnē pieņem noslodzījuma lielumu uz 30 cm pāli 20 - 25 tonnas, ja pālis zem 1 tonnu smaga zveltna kritiena no 1 m augstuma padziļinājās ne vairāk par 1 cm.

Ja pālis atdurās pret pilnīgi cietu pamatni, pālis aplēšams pēc formulas:

$$F = \frac{P \cdot n}{\sigma^2}$$

- F - pāļa šķērsgriezums cm^2 ,
 P - pielaižamais svars uz pāli,
 n - koeficients, atkarīgs no slaikuma (slaikums = $\frac{1}{2}$),
 σ - pielaižamais spriegums.

§.7. Koka pāļu un rievsienu pielietošana.

Koka pāli lētākais un labākais pāļu veids, ja tie atrodas zem gruntsūdeņa līmeņa. Tādā gadījumā viņu mūžs neaprobežots. Ja pāļu gali paceļas virs ūdens, tie ātri sapūst. Šādos gadījumos jālieto betona pāli

vai dzelzsbetona pāļi (68. zīm.). Mūsu kursā betona un dzelzsbetona pāļu apskate neietilpst.

Par koka rievsienu līdz 10 m dziļumā, kasaka tas pats, kas par pāļiem. Pie lielākiem dziļumiem un asu šķembu, grants un oļu zemē, priekšroka citām rievsienu (dzelzs un dzelzsbetona).

§. 8. Pamatojumi.

Lai aizsprosti, slūžas un citas ūdensbūves nesabrūktu, vai neiegrimtu zemē, tās jāceļ virs droša pamatojuma.

Pamatojuma veids atkarīgs no vairāk apstākļiem, bet galvenā kārtā no grunts nestspējas.

Zem būves grunts daļiņas no būves smaguma ciešāk saspiežas - sēžas. Ja arvien palielināsim noslodzījumu - sēšanās turpināsies, līdz sasniegsim tādu robežu, kad pie tālākas slodzes palielināšanas noslodzītās grunts daļiņas nevar ar berzi turēties pie apkārtējās grunts - būve nogrimst. Šo galējo noslodzījumu, attiecinātu uz pamata laukuma vienību, sauc par grunts nestspēju. Pielaižamā grunts piepūle ir daļa no grunts nestspējas. Kādu daļu ņemt - atkaras no būves un būvgrunts. Parasti šī daļa svārstās ap $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$.

Piemēra dēļ nosauksim dažas pielaižamo grunts piepūļu normas:

Vācu normas augstbūvju pamatiem (Normas izd. 1. X. 22.)

1. Vidēji mitra, nogulusies smilts $\sigma_{adm} = 1,5 \text{ kg/cm}^2$

2. Cieta smalkgraudaina smilts, sauss māls, grants $\sigma_{adm} = 3,0 \text{ kg/cm}^2$

3. Cieti nogulusies rupja grants, oļi, ciets mērģaļš $\sigma_{adm} = 4,0 \text{ kg/cm}^2$

4. Kalķakmens, dolomīts $\sigma_{adm} = 20,0$ "

Ūdens būvēs pie nemainīga noslodzījuma pieņem augstākas normas.

Prūsijas normas ūdensbūvēm:

1. Vidēja būvgrunts, smalka vai netīra smilts

$\sigma_{adm} = 2-3 \text{ kg/cm}^2$.

2. Laba būvgrunts, cieši nogulusies grants, rupja smilts, stiprs māls adm. 3 - 5 kg/cm².

Holandes inženieri pielaiž:
cieša tīra smilts adm 6 kg/cm².

Ja ir stipra būvgrunts, tad aizsprostus vai slūžas var celt tieši uz grunts. Apskatīsim sīkāk pamatojumus virs vājas grunts.

Pamatojumu konstrukciju sīkāks apskats Zarīņa būvmācības II. daļā. Te norādīsim uz biežāk pielietotiem aizsprostu pamatošanas paņēmieniem.

69. zīm. slodzes pārvešana uz lielāku laukumu.

Ja pašsvars neizdalās vienmērīgi pa visu pamatni, lieto koka gulrēžģi (rostverku) - 70. a un 70. b. zīm. Ja grunts par vāju gulrēžģi pamato virs pāļiem (71. zīm.). Koka režģojumu var likt tikai tur, kur tas nav padots pūšanai. Pretējā gadījumā lietojama betona plātne, vai betona plātne virs pāļiem (68. un 75. zīm.). Plātnes biezums minim. 1 m, pāļu ielaidums plātnē 0,20 - 0,50 m. Pāļu savstarpējs attālums - atkarībā no grunts un slodzes. Pāļus zem betona plātnes var dzīt rindās (zīm. 76a) vai šachmatveidīgi (76b).

IV. nodaļa.

Dambju slūžas (Deichsiele und Deichschleusen).

§.1. Slūžu uzdevums, novietošana un sadalījums.

Dambja slūžu uzdevums ir novadīt caur dambi poldera iekšējos ūdeņus zemo ūdeņu laikā un noslēgt polderi no augsto, jeb plūdu ūdeņu ieplūšanas. Šīs slūžas tiek sauktas arī par nosusināšanas slūžām. Viņas tiek parasti novietotas poldera zemākā vietā pie galvenā nosusināšanas kanāla iztekas. Slūžas ir dambja vārīgākā vieta. It īpaši jāpiegriež vērība ciešai dambja un slūžu savienošanai, un slūžas jānobeidz abās pusēs kā iekšējā, tā ārējā, ar pietiekama garuma spārniem. Dambju nogāzes pie slūžām rūpīgi jānobrauc.

Šo iemeslu dēļ dambja ķermenī taisa pēc iespējas

mazāk slūžu, ūdeņus koncentrējot nedaudzās vietās.

Sausā laikā slūžu uzdevums var būt arī ūdeņu uzkrāšana polderī.

Bez nosusināšanas slūžām var būt arī apūdeņošanas slūžas. To uzdevums ir apūdeņošanai derīgo ūdeņu ievadīšana polderī un tās parasti atrodas poldera augstākā vietā.

Pēc konstrukcijas polderu slūžas var būt segtas un vaļējas. Segtās slūžas atšķiras no parastām caurtekām tikai ar to, ka šīs caurtekas-slūžas janoslēdz no ārējo ūdeņu ieplūšanas polderī. Ja paredzēts sausā laikā kavēt ūdeņu iztecēšanu no poldera, tad noslēgšana arī no poldera puses.

Segtās slūžas lieto tikai pie mazām spraugām. Pie lielām spraugām jālieto vaļējas slūžas.

§.2. Segtās slūžas, jeb caurtekas polderu dambjos.

Upju polderos slūžu slēgšana notiek tikai dažas reizes gadā. Piejūras polderos, turpretī, pausuma un bēguma laikā, t.i. 2 reizes 24 stundu laikā.

Pie mums piejūras polderos - piejūras joslā slūžu aizvēršana un atvēršana būs atkarīga tikai no vētrām jūrā.

Sakarā ar slūžu slēgšanas biežumu un cietstāvēšanas ilgumu stāv arī slūžu slēgšanas tips un spraugas lielums.

Par caurvadāmo ūdens daudzumu jau runājam agrāk.

Nelielos polderos, it īpaši nelielos jūras polderos, kur koks nav padots slūžu konstrukcijā pēc samirkšanas nožūšanai, attaisnojama koka caurteku rīkošana lētākas pirmizmaksas dēļ. Ja spraugas lielums nepārsniedz 0.60 m, var taisīt dēļu, vai planku caurtekas pēc 77.a vai 77.b. zīmējuma.

Ja spraugas lielums 0,6 - 1,00 m, zemes spiediena dēļ rāmji jātaisa iekšpusē, kā rādīts 78 zīm.

Caurtekas slēgšana un atvēršanās var notikt automatiski ar dēļu aizvaru, kurš griežas ap horizontālo asi (zīm. 78.). Ja ārējie ūdeņi augstāki par

iekšējiem, aizvars noslēdz spraugu. Ja no iekšpuses spiediens lielāks - aizvars atveras. Ja sprauga lielāka par 1 m, tad aizvara ass jāierīko vertikāli, jo lielāka smaguma dēļ aizvars ar horizontālo asi vairs labi nedarbojās.

Caurtekas noblietē apkārt ar 20 cm biezu māla kārtu. Arējais gals jānodrošina pret filtrācijas ūdeņiem ar rievsienu.

Koka pūšanai labvēlīgos apstākļos, koka caurtekas nav pielaižamas. Līdz 1 m diametrā spraugām var lietot arī dzelzs caurtekas (79. zīm.) uz betona pamata (80. zīm.) vai arī bez tā.

Lielāka nekā 0.60 m diametra spraugām, ieteicams tomēr labāk celt mūrētas caurtekas, jo tās ir drošākas un lētākas. Mazākām spraugām par 0,6 m diametrā, ar sekmēm var lietot vienkāršās kanalizācijas caurules (81. zīm.). Kanalizācijas caurulēm šuves rūpīgi jāaizzviežo ar cementu. Pie vājākas grunts tās pamatojamas uz betona. Pie 0.60 līdz 1,20 m diametrā spraugām var lietot uz vietas betonetas vai dzelzsbetona caurules.

82. un 83. zīmējumā rādīti masīvo caurteku piemēri. Masīvo caurteku pamatojums - atkarībā no grunts.

Loks tiek parasti celts pusaploces vai lēzenais.

Rievsienu - mazākais pie priekšējās un pakalējās pieres sienas, bet pēc vajadzības arī vidū.

Masīvo caurteku konstrukciju sīkāk neapskatīsim, jo tā neatšķiras no parastām caurtekām.

§.3. Vaļejās slūžas.

Ja slūžu sprauga pārsniedz 4 m, ieteicams celt vaļejās slūžas.

Vaļejās slūžas sastāv no divām sānsienām, slūžu grīdas un noslēgšanas ierīces.

Sānsienas jeb krastbalstus vienmēr izveido masīvus. Grīdu var taisīt no koka, akmens, betona.

84. zīmējumā rādīts vaļēju slūžu piemērs uz Vezeras vasaras dambī.

§.4. Slūžu vārti.

Polderu slūžām lietotie vārti tiek gatavoti no koka - pēc izskata, vienviru vai divviru durvju veidā.

Vārti sastāv no apm. 30 cm platiem un 5 - 15 cm bieziem dēļiem, kuri sastiprināti ar šķērskokiem.

Pie malējā dēļa augšā un apakšā piestiprinātas dzekzs tapas, kuŗas tiek ielaistas attiecīgās ligzdās. Malējos dēļus nem stiprākus.

86. zīmējumā rādīta divviru vārtu šema. Divpusīgo vārtu pacēluma trīsstūra augstums $h = \frac{1}{10}$ no pamata spraugas platuma l. Vārti darbojas automatiski. Upju polderos nav nepieciešami automatiskie vārti, te var lietot aizbīdņu un šaudoru kustīgās daļas.

Ari par ūdenskrātuvju slūžām sakams tas pats kas par polderu slūžām.

II. D A Ļ A.

AIZSPROSTI ŪDENS UZSTĀDINĀŠANAI.

Pirmā daļā apskatījam aizsprostus, kuŗu uzdevums ir aizkavēt ūdens noteci un uzkrāt to ūdens krātuvē jeb dīķī. Pēc uzbūves šiem krātuvju aizsprostiem līdzīgi polderu dambji, kuŗu uzdevums aizturēt plūdu ūdeni ieplūšanu polderī.

Otrā daļā apskatīsim aizsprostus, kuŗu uzdevums nav ūdens noteces aizkavēšana vai uzkrāšana, bet līmeņa uzstādīnāšana dabīgā vai mākslīgi radītā tekošu ūdeni gultnē.

Ūdens gultnē celtam aizsprostam augšpusē ir virsējais līmenis (V.L.), leļpusē - apakšējais līmenis (A.L.), jeb neuzstādīnātais līmenis.

Starpība starp augšējo un apakšējo ūdens līmeni - uzstādīnājuma augstums.

Ūdens uzstādīnājums var būt nepieciešams pie:

- 1) ūdens spēka izmantošanas,
- 2) zemju apūdeņošanas,
- 3) satiksmes vajadzībām.

Ūdens uzstādīšanas aizsprostus pēc konstrukcijas var iedalīt ciešos, jeb nekustīgos un kustīgos.

I. Nodaļa.

Ciešie, jeb nekustīgie aizsprosti.

§.1. Ciešā aizsprosta trūkumi. Aizsprosta novietošana planā.

Zīmējumos 87a un 87b rādītas cieša aizsprosta šemas. Ciešs aizsprosts - nekustīga sienīņa šķērsām ūdens gultnei.

Ciešu aizsprostu celšana un kārtībā uzturēšana lētāka nekā kustīgo. Tie arī neprasa apkalpošanu. Šīm priekšrocībām pretī stāv liels trūkums - nav iespējams regulēt virsējā līmeņa augstumu. Plūdu ūdeņu laikā tāpēc var tikt nevēlami applūdināta apkārtnē, vai arī, ceļot nekustīgu aizsprostu tikai tādā augstumā, ka plūdu ūdeņi nepārsniedz pielaižamo pārplūdinājumu, aizsprosts nedod pilnu ūdens izmantošanas spēju. Šī trūkuma nav tikai tur, kur upe ir pietiekoši augstos krastos visā uzstādījuma garumā.

Otrs ciešo aizsprostu trūkums ir gultnes piesērēšana augšpus aizsprosta un sakarā ar to uzstādījuma garuma palielināšanās.

Ciešo aizsprostu trūkumus var mazināt, ierīkojot ciešā aizsprostā pēc vajadzības atbrīvojamu un aizsprostojamu spraugu, vai nekustīgo aizsprostu ceļot tikai tik augstu, lai pavasara plūdu ūdeņu līmenis nepārsniegtu maksimālo pielaižamo augstumu, bet virs nekustīgā aizsprosta ceļot vēl kustīgu - pēc vajadzības uzliekamu un noņemamu daļu.

Aizsprosta novietojums planā var būt taisns, laužīts un liekts.

Taisns aizsprosts var celt stateniski vai ieslīpi pret straumi. Slīpā novietojuma priekšrocība ir

lielāks garums, un, tā tad, arī lielāka plūdu ūdens novadīšanas iespēja, tā ka pie visiem citiem līdzīgiem apstākļiem slīpu aizsprostu (88b zīm.) var celt augstāku nekā statenisku (88a zīm.) Pie slīpa aizsprosta vēl kā priekšrocību varētu uzskatīt labāku ūdeņu ievadīšanu darba kanalā. Priekšrocībām pretī stāv trūkums, ka viens krasts padots vairāk izskalošanai un krasta nostiprināšana un kārtībā turēšana var iznākt dārga. Minētā apstākļā dēļ tagad ceļ taisnos aizsprostus gandrīz vienīgi stateniski, strauvei. Stateniskā aizsprosta pirmizmaksa, īsāka garuma dēļ, mazāka.

Pie 89a un 89c zīm. arī tās pašas priekšrocības, kas pie zīm. 88b, bet nav pēdējā trūkuma.

Zīm. 89b arī ceļ garākas straumgāzes dēļ, bet dārgas izmaksas dēļ, tas maz pielietots.

§.2. Cieša aizsprosta elementi.

Kā ciešā aizsprosta piemērs ar kustīgo daļu jeb skalojamām, vai brīvslūžām var noderēt 90. zīm. parādītais. Šai būvei ir sekošas daļas:

- A - ciešais, jeb nekustīgais aizsprosts,
- B - kustīgais aizsprosts (arī skalojamās, vai brīvslūžas)
- C - kustīgais aizsprosts darba kanalā
- D - darba kanals.

Ciešā aizsprosta elementi (87, 90 zīm.) a) priekšpuse, b) virsa, c) pakālejā puse, d) krituma grīda, gultnes aizsargošānai pret izskalošanu, e) krasta sienīņas, jeb krastbalsti, aizsprosta pieslēgšanai pie krasta, f) spārni krasta nodrošināšanai pret izskalošanu.

Ja aizsprosts celts uz ūdenscaurlaidīgas zemes, tad, lai novērstu pamata izskalošanu ar filtrācijas ūdeņiem, visgarām priekš aizsprosta ķermeņa dzenama rievsienu, ielaižot to abos krastos (f').

Krastos ielaistās rievsienu līmenis - maksimālā līmeņa augstumā.

Ciešo aizsprostu no kustīgā aizsprosta, jeb brīvslūžām (B) parasti šķir starpbalsts g.

Brīvslūžu un darba kanala aizsprosta C kustīgo daļu i apkalpošanai vajadzīgs apkalpošanas tiltiņš h. Kustīgā aizsprosta remonta gadījumā, ūdeņu noslēgšanai ar aizbīdņiem un šaudoriem nepieciešamas grupas (k).

Kustīgo aizsprostu parasti ceļ nekustīgā aizsprosta galā darba kanala pusē, jo tad tas ātrāk pieejams, un gultne pie darba kanala sanesumu tīra.

Kustīgo aizsprostu var novietot arī vidū. Tādā gadījumā krasts plūdu ūdeņu mazāk apdraudēts, bet aizsprosts grūtāk pieejams un apkalpojams.

§. 3. Aizsprosta nodrošināšana pret pamata izskalošanu.

Viens no visbiežākiem aizsprostu sabrukšanas cēloņiem - grunts izskalošana ar filtrācijas ūdeņiem zem aizsprosta pamata. Šim apstāklim jāpiegriež vislielāka vērība.

Jau pirmā daļā - zemes dambjos runājam par Bligh'a formulu $L = cH$.

Pēc Bligh'a formulas rīkojoties arī pie masīvo ūdens uzstādīšanas aizsprostu celšanas un piešķirot horizontālam filtrācijas ceļam tādu pat svaru kā vertikālam ar rievsienu, vai aizslēgiem veidotam, nonāksim pie labiem rezultātiem.

Jau pati par sevi Bligh'a formula pie horizontāla filtrācijas ceļa ir tikai tuvina, bet filtrējoties vertikāli, ūdens zaudē daudz ātrāk filtrācijas spiedienu.

Lai gan pēdējā laikā ir daudz sekmīgu pētījumu par filtrācijas ūdeņu spiedienu (Volfa u.c.), tomēr galīgas formulas filtrācijas ūdeņu tecēšanas raksturošanai nevar dot.

Kā rezultātus no daudziem ārzemju pētījumiem varam pieņemt sekošus praktiskus secinājumus:

Aizsprostu ceļot uz filtrācijai padotas grunts, obligatoriska priekšējā rievsiens. Rievsiens

dzilums 1,5 - 2 H (H uzstādinājuma augstums). Lai vēl pamazinātu filtrāciju zem aizsprosta un krituma daļu varētu izveidot īsāku, priekš priekšējās rievsienu var celt necaurlaidīgu priekšgrīdu (p), vai arī noblietēt ar necaurlaidīgu māla kārtu 92a un 92b. Priekš cieša aizsprosta māla kārtu var atstāt nenostiprinātu, priekš kustīgā - janobruģē (zīm. 92.b).

Aiz krituma grīdas pakālejā rievsienu (b) (zīm. 91). Pakālejās rievsienu uzdevums galvenā kārtā aizsargāt aizsprosta pamata izskalošanu ar pāri krītošo ūdeni, bet arī noslēgt filtrāciju. Pakālejās rievsienu dziļums 1 - 1,5 m mazāks nekā priekšējais rievsienu.

Krituma daļas k (91. zīm.) garums parasti ap 4 H. Ja dzen priekšējo un pakālejo rievsienu un krituma grīdas garums k 4 H, tad parasti nav nepieciešams celt ūdens necaurlaidīgu priekšgrīdu un noteces grīdu, bet noteces daļa (aiz krituma daļas), tikai jānostiprina, lai nenotiktu grunts izskalošana no pāri krītošiem ūdeņiem.

Pie vidējiem apstākļiem, filtrācijas ūdens cēla garumu izvēl horizontālā virzienā (aizsprosta grīda) ap 4 H, vertikālo (2 reizes rievsienu dziļums) ap 6 H. Noejot šāda garuma ceļu, filtrācijas ūdeni būs zaudējuši jau visu hidrostatisko spiedienu un nevarēs attīstīt nepārtrauktu ūdens plūsmu gar aizsprosta pamatu.

Pie augstiem uzstādinājumiem un stipri caurlaidīgas grunts bieži nepieciešamas bez priekšējās rievsienu un pakālejās rievsienu arī starprievsienu.

Tāpat arī jaraugas lai filtrācijas ūdeni neizsauktu grunts izskalošanu gar krasta sienām, jeb balstiem.

Pie klinšainas būvgrunts rievsienu, priekšgrīda un noteces grīda trūkst. Arī krituma grīda var iztrūkt.

§.4. Masīvie aizsprosti.

Masīvos aizsprostus celj no akmens mūra vai betona. Betona sastāvu aizsprosta ķermenim ņem ap 1:3:6 iekšienē, bet ārdaļā ap 1:2:4. Ārējā pusē iebetonē bieži apstrādātus akmeņus.

Izšķir divus masīvo aizsprostu tipus: 1) ar vertikālu pakālejo sienīņu (93. zīm.) un 2) ar izveidotu sienīņu (94. un 95. zīm.)

Aizsprosti ar izveidotu sienīņu iznāk dārgāki. Tāpēc mazākus aizsprostus vairāk celj pēc pirmā tipa.

Pie pirmā tipa aizsprostiem ūdens no aizsprosta virsas krītot nepieskaras pie pakālejās sienīņas un ar lielāku triecienu krīt pret krituma grīdu. Šā apstākļa dēļ pirmā tipa aizsprosta krituma grīda izveidojama stiprāka. Triecienā ūdens zaudē lielo daļu uzkrātās enerģijas, ātrums aiz krituma grīdas maza.

Pie otra tipa aizsprostiem ūdens visgaram pieskaras pie izveidotās pakālejās sienīņas, ūdens kinētiskā enerģija šādā gadījumā netiek mazināta, kāpēc gultne aiz krituma grīdas stiprāk izskalošanas apdraudēta.

Stāvo pakālejo sienīņu ieteicams taisīt arī ne tieši vertikāli, bet ar apm. 1:1/10 slīpumu (96. zīm.).

Iabākas ūdens notecēšanas dēļ, arī virsa izveidojama ne tieši horizontāli, bet ar mazu kritumu pret strautu (zīm. 94 un 96.). Virsas minimālais platums mūrētiem aizsprostiem ap 1 m.

Iai mīkstinātu ūdens triecienu iespaidu uz krituma grīdu, bieži rīko ūdens spilvenu. 97. zīm. rādīts aizsprosts ar vertikālo pakālejo sienīņu un ūdens spilvenu. Aizsprosts celts tikai no betona. Cietas rupju zvīrgzdaines grunts dēļ, nav varēts iedzīt rievstānas. To vietā ielaisti 2 m dziļi priekšējais un pakāļējais betona aizslēgs. Noteces daļa - krituma daļas pagarinājums. Taupības nolūkā noteces grīdas betona plātne pakāpeniski samazināta biežumā.

Sienīņu izveidojot, tai piedod tādu pakālejo virsmu, lai pāri gāzošās ūdens strūkļa tikai tai pie-skārtes. Lai noskaidrotu sienīņas profili, apskatīsim ūdens strūkļa vidējā ceļa trajektoriju. Strūkļa kai-kā t noiet attālumam y vt horicontalā virzienā (zīm. 98.). Tajā pašā laikā viņa nokritīs uz leju: $x = g \frac{t^2}{2}$. Izslēdzot no šiem diviem vienādojumiem laiku t :

$y^2 = \frac{2v^2}{g} \cdot x$,
dabujam parabolas matemātisko izteiksmi.

Šajā formulā $v = \frac{Q}{b \cdot h}$, ja Q - caurteces daudzums, b - straumgāzes platums, bet h - straumgāzes struklas biezums. Caurteces daudzums Q savukārt:

$$Q = \frac{1}{3} \sqrt[3]{6 \sqrt{2g} [(h+k)^{3/2} - k^{3/2}]}$$

§.5. Krituma grīda.

Krituma grīdas konstrukcija piemērojama aiz-sprosta konstrukcijai. Viņa jāizveido tā, lai nenotiktu krituma daļas izskalošana. Pie mūrētiem vai betona aizsprostiem arī krituma grīdu cel no mūra vai betona. Tādā gadījumā grīdai jādod tāds stip-rums, lai viņa izturētu uzstādinātā ūdens hidrosta-tisko spiedienu. Hidrostatiskais spiediens gan pa-kāpeniski samazinājas zem grīdas straumes virzie-nā, bet spiediena samazināšanās ne katrreiz droša. Tāpēc krituma grīdu visā garumā parasti taīsa vie-nāda biezuma. Ciešas masīvas grīdas biezums mālai-nās gruntīs $\frac{1}{3}$ smiltī $\frac{2}{3} H$, (H uzstādinājuma aug-stums). Minimalais betona grīdas biezums $\sim 0,80$ m. Kā jau minēts agrāk, trieciena samazināšanai var ierīkot ūdens spilvenu.

Par ūdens spilvena izmēriem specialistu domas šķiras. Amerikas inženieri ieteic ūdens spilvena izmērus tuvinā ņemot:

$$d = \frac{1}{3} \div \frac{1}{8} H \quad (99. \text{ joma})$$

$$l = 6 \div 8 \cdot h$$

Pēc Etčeveri:

Aiz krituma daļas - noteces daļa - parasti tiek nostiprināta ar akmens bērumu, bruģi, vai fašinu segām.

Ja grunts pietiekoši stipra, krituma daļu var izveidot vienkāršāk un lētāk - piem., akmeņu bēruma veidā (100.zīm.) Akmeņi bērti uz fašinu segas (f). Lai akmeņus neaizvēltu prom straume, dzīta pālu vai mietu rinda p.

Akmeņi ieteicami lielāki. Jo bērumā lielākas spraugas, jo labāk. Ja rīcībā nav lielu akmeņu, un jābaidās par mazu akmeņu aizskalošanu, aiz aizsrosta dzen pālu rindas, pālu galus savieno ar uzgalvjēm; pēc tam piepilda akmeņus un pie uzgalvjiem pienaglo grīdu (101.zīm.). Grīdu ņem ar slīpumu 1:6;

§. 6. Krasta balsti masīviem aizsprostiem.

Masīvos aizsprostos arī krasta balsti parasti mūrēti vai betona. Krasta balstu, jeb krasta sienas novietošana plānā jau bija redzama schematiskos zīmējumos 88, 89 un 90. Masīva krastbalsta atsevišķs piemērs rādīts 102. zīmējumā. Šķersgriezumā krasta balsts - parastā atbalstsieniņa. Uz apakšu profils paplašinājas, jo lielāks zemes spiediens. Krasta balstu statiskā aplēse - kā parasti atbalstsienīnām.

Krastbalstu garums straumes virzienā atkarīgs no aizsprosta augstuma. Parasti krastbalsts izbeidzas līdz ar krituma grīdas izbeigšanos.

Lai ūdens neizskalotu krastus priekš un aiz krasta balstiem, jā rūpejas par šo vietu pietiekošu nostiprināšanu, it īpaši lejas galā.

Krasta balstus ar spārniem ielaiž krastā. Ja

krasta balsti īsi, ieteicams tos izveidot tā, ka krasta sienai ar spārnēm veido vienu stipru mūri, kā rādīts 103. zīmējumā, nevis kā 104. zīmējumā. Jau grūtāk izveidot tādu mūri, kā rādīts 104. zīm., otrkrīt, spārni vairāk padoti sala iespaidam. Pie gariem krasta balstiem, tie protams, jāizveido ar spārnēm.

§.7. Masīva aizsprosta ķermeņa statistiska aplēse.

105. zīmējumā attēlots masīva aizsprosta griezumš horicontālais un vertikālais ūdens spiediens un spēku darbība.

Ja pieņemsim sekošus apzīmējumus:

γ_m - aizsprosta īpatn. svars

γ - ūdens

F_0 - aizspr. šķērsprofilā laukums virs lejas ūdens līmeņa

F_u - aizsprosta šķērsprofilā laukums zem apakšējā līmeņa.

G_0 - aizsprosta ķermeņa svars virs apakšējā līmeņa (A.L.)

G_u - aizsprosta ķermeņa svars zem apakšējā līmeņa (A.L.)

G_w - vertikālā ūdens spiediena komponente

ΣW - Rezultējošais horicontālais spiediens

v - pieteces ātrums

$$K = \frac{v^2}{2g}, \text{ tad}$$

$$G_0 = F_0 \gamma_m$$

$$G_u = F_u (\gamma_m - \gamma)$$

$$G_w = \text{horizontāli sīvētais laukums} \times \gamma$$

$$\Sigma W = \left[\frac{a+2k+h}{2} (h-a) + (h+k)t \right] \gamma$$

Pēc parastiem paņēmieniem saliekot vektorieli atzveišķos spēkus atrodam rezultējoši. Ar virves poligonu varam atrast rezultējošā stāvotni. Zinot to, var aplēst max uz pamatni. Rezultējošam spiedienam R jābūt kodola robežās.

Slīdēšana būs izslēgta, ja

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sum W}{\sum Z} \leq 0,5.$$

§.8. Dzelzsbetona aizsprosti.

Šos aizsprostos pret līmeni slīpi noliehta dzelzsbetona plātne pārnēs ūdens spiedienu uz starpbalstiem, kuri izveidoti dzelzsbetona sienīņu veidā (107. zīm.)

Slīpuma leņķis α tiek izvēlēts tā, lai rezultējošais spēks neizietu no vidējās trešdaļas. 106. zīmējumā parādīta grafiskā rezultējošā spēka R aplēses gaita. Virs klinšainas grunts, kur nav jābaidas par grunts izskalošanu, dzelzsbetona aizsprostus var celt pēc 107. zīm. parādītā veida.

Klintī, kuru krītošais ūdens varētu izgraust (piem. mīksts kaļķakmens) ieteicams 108. zīm. parādītais veids.

108. zīm. rādītais dzelzsbetona aizsprosts veido dobo ķermeni, sakars ar ārpusi tikai caur spraugu L - gaisa iekļūšanai un spraugu O - zem aizsprosta iesūkušos ūdeņu izvadīšanai. Ja zem aizsprosta nav klints, būve jāpamato virs dzelzsbetona plātnes (109. zīm.). Pret ūdeņu filtrāciju jādzen rievsienu vai jātaisa aizslēgi.

Lai pamazinātu filtrācijas ūdeņu spiedienu uz grīdu, grīdā ierīko vertikālus caurumus, ūdeņu izplūšanai. 100. zīm. rādīts lielāka dzelzsbetona aizsprosta piemērs. Te balstsienīņas savā starpā saistītas ar dzelzsbetona sijām s. Sieni, nās ierīkota

aila U. Ar to tiek ietaupīta būvviela, bez tam caur ailām var laist cauri tiltiņu staigāšanai aizsprosta uzraudzības nolūkā.

Uz apakšu balstsieniņas tiek paplašinātas pēc vajadzības.

Betona sastāvs plātnei 1:2:4, balstsieniņām 1:3:6.

Dzelzbetona plātņu biezuma un armatūras aplēse neietilpst šai kursā.

Kā jau agrāk runājām, betona piekietošanai ūdensbūvēs ir daži nelabvēlīgi apstākļi, bet jo vairāk tas sakāms par dzelzbetonu. Dzelzbetona aizsprostu celšanai jālieto nevainojams materials. Darbs jāizdara labiem lietpratējiem, armatūra jāieliek ļoti precīzi un lai tā nekur nebūtu par maz pārklāta ar betonu.

Aiz saprotamiem iemesliem, neizdevušos dzelzbetona aizsprostu relatīvais procents ir lielāks, nekā no citiem būvmateriāliem celto, neizdevušos aizsprostu procents.

Dzelzbetona aizsprostu lielā priekšrocība mazs materials un laika patēriņš. It īpaši tas krīt svarā pie lieliem aizsprostiem.

Mazos - it īpaši meliorācijas un dzirnavu aizsprostus, mūsu apstākļos pagaidām ieteicams celt no citiem būvmateriāliem.

§.9. Nekustīgie koka aizsprosti.

Vienkāršākais nekustīgo koka aizsprostu veids - pāļu rinda šķērsām upei (111. zīm.), vai rievsienu (112. zīm.). Pret gultnes izskalošanu - akmeņu bērumu. Pāļu rinda nav visai ūdens cieša, labākā šajā ziņā rievsiens. Taisot šādu virzienu, dzen apmēl. 5m. attālumā pāļus vienu no otra, tad starp tiem. rievsienu plankas. Rievsienu galus no abām pusēm apņem saišķu koki. Lai koncentrētu straumi vairāk vidū, sienīņas augstumu no vidus krastu virzienā pakāpeniski lēnām paaugstina. Šādus aizsprostus var celt maxim. 1,50m. augstus ūdens uzstādinājumiem ne lielākiem par 1 m. Aizsprosta virsa zem apak-

šējā ūdens līmeņa, jeb veido nepilnu straumgāzi. Pilnas straumgāzes vienkāršākais koka aizsprosts rādīts 113. zīmējumā. Aizsprosta augstums maxim 1 m. Arī šeit, līdzīgi 112. zīmēdzīta rievsienu. Virs pāliem un rievsienu planku galiem - uzgalvis (c). Pret grunts izskalošanu nodrošina dēļu krituma grīda, aiz kuras - rievsienu. Lai filtrācijas ūdens ne- celtu ar savu spiedienu pie pāļu uzgalvja (a) un rievsienu saišķu kokiem (b) pienaglo to grīdu uz augšu, pāļus uzgalvī ielaiž ar caurlaistu, augšā savadžotu tapu (114. zīm.). Zem grīdas liek akmens brugi, liesa betona kārtu vai grants - oļu kārtu. Šī tipa aizsprostus vēl var izveidot ar priekšgrīdu, ja stipri izskalojama grunts. Priekšgrīdas konstrukcija tāda pati kā krituma grīdas, tikai īsāka. Sienīņas uz galvi (C) var atbalstīt ar atgāžņiem pret pāļu uzgalvi (a). Bez tam aizsprosta sienīņu var celt arī tā, ka rievsienu izbeidzas dibena līmenī, bet augstāk turpinājas atsevišķa sienīņa no vertikāliem vai horizontāliem dēļiem (115. zīm.).

Šāda tipa aizsprostu (zīm. 113 - 115). maksimālais augstums 1,5 m.

Uzstādītajiem ap 2 m. var lietot Eitelveina, jeb veoprūšu aizsprostu (116. zīm.). Šim aizsprostam trīs rievsienu, starp kurām vēl pāļu rindas. Aizsprosta ķermenis pieblīvēts ar mālu. Virs pāļiem uzgalvji. Pie uzgalvjiem pienaglo 8-10 cm bieža dēļu grīda. Priekšgrīdai dots kritums ap 1:3 pret straumi. Pakalējās grīdas kritums 1:3 - 1:6. Pāļu rindu attālums 1,0 - 1,5 m. Pāļu attālums rindā var būt lielāks. Uzgalvi starp priekšējo un pakalējo grīdu var atbalstīt arī uz divām pāļu rindām (117. zīm.). Tā ka priekšējai un pakalējai grīdai dots paplašinājums zem 15-20° leņķa, grīdas dēļi jāizveido ar vienu šaurāku galu. Dēļus pienaglo cieši vienu gar otru bez gropējuma. Rievsienu ielaiž krastā.

Augstākiem uzstādītajiem šāda tipa aizsprostus izveido ar pakāpēm (118. zīmējumā).

Pakāpju augstums 1,0 - 1,5 m. Starp rievsienu pāļiem liek atgāžņus ar

Krasta sienīņas taisa vai no koka, (119. zīm.),

līdzīgi koka uzkrastēm, vai arī masīvas (120. zīm.). Lai koka sienīņas varētu vēdināties, starp apšuvuma dēļiem a (119. zīm.) atstāj spraugas.

Pie masīviem krastbalstiem aizsprosta grīdu saista ar enkurdzelzīm e (120. zīm.). Ja ir liels daudzums koka materiālu, tad bez šāda tipa koka aizsprostiem var celt arī apcirkņu konstrukcijām aizsprostus. Par apcirkņu konstrukcijām runāsim vēlāk.

§. 10. Pusmasīvie aizsprosti.

Pusmasīvo aizsprostu, jeb akmens un koka kombinēto aizsprostu vienkāršākais piemērs rādīts 121. zīm.

Tas sastāv no akmens bēruma ar vidējo planku sienīņu, kura atbalstās pret pāliem. Citāds izveidojums rādīts 122. zīm. Lielākiem uztādīnajumiem jālieto salikts profils ar pakāpēm, vairākām dēļu starp sienām un koka grīdu. (123. zīm.).

Šāda tipa aizsprosti visumā, nav ūdens cieši un izturīgi. Tīrīšanu varētu attaisnot tikai pie liela lieka akmeņu daudzuma uz vietas un lēta koka materiāla.

§. 11. Dažādu kombinētu materiālu aizsprosti.

Kombinējot kūvmateriālus, varam izveidot visdažādākos aizsprostu veidus. 124. zīmējumā rādīts fašīnu un zemes aizsprosts ar nobrugētu virsu. Šādus aizsprostus var celt līdz 1,5 m augstus līdz 1 m. uz stādīnajumiem.

Zemes, pinuma žogu un fašīnu kombinēta aizsprosta piemērs rādīts 125. zīm.

Aizsprosts sastāv no 3 pinumu žogiem. Mīetus un zarus ņem pēc iespējas dzīvus. Labāki vītoli mīeti. Mīetu savstarpējs attālums ap 30 cm, resnums 8-10 cm, garums ~ 1,5 m. Atsevišķu žaģaru garums ap 3 m.

Zemi blīvē ap 10 cm biezās slāņos. Krituma grīdu nostiprina ar fašīnām. Aizsprosts ielaižams

minimāli, krastos. Krasti priekš un aiz aizsprosta nostiprināmi ar fašīnām vai akmeņu brūģi. Sākumā caur aizsprostu stipra filtrācija, vēlāk tā pamazinājas. Aizsprostam neilgs mūžs; nav ieteicams.

II. N o d a ļ a

K U S T Ī G I E A I Z S P R O S T I.

§.1. Kustīgo aizsprostu elementi un iedalījums.

Kustīgiem aizsprostiem, tāpat kā nekustīgiem, ir pamats un krasta balsti, bet starp balstiem ir pēc vajadzības atbrīvojama un ar kustīgām daļām noslēdzama sprauga.

Kustīgos aizsprostus iedala pēc kustīgo daļu konstrukcijas. Ne visai sen atpakaļ pazina galvenā kārtā tikai divus kustīgo aizsprostu tipus - aizbīdņu un šaudoru (jrb brusu). Tagad ir daudz un dažādu kustīgo aizsprostu tipu. Mūsu apstākļos tomēr galvenā vērība no meliorācijas viedokļa piegriežama pirmiem diviem tiptiem. Turpmāk arī tos sīkāk apskatīsim. Bez tam dažos vārdos pieskārsimies pie trešā adatu jeb vertikālo brusu aizsprosta tipa.

Aizbīdņus var pagatavot no koka un metāla. Ar koka aizbīdņiem var aizsegt tikai nelielas spraugas, bet ar metāla aizbīdņiem aizsegto spraugu platums jaunākā laikā sasniedz 30 m, bet dziļums, pie mazāka platuma, līdz 10 m.

Ar citiem kustīgo aizsprostu tiptiem aizsegto spraugu platums pārsniedz 50 m.

Kustīgos aizsprostus vērtē galvenā kārtā pēc 2 īpašībām:

- 1) kustīgās daļas ciešuma (ūdens necaurlaidības), 2) ātras un ērtas ailes atbrīvošanas un noslēg-

šanas Upēs, ar mazāku caurteces daudzumu pie meliorācijas un dzirnavu aizsprostiem, mums svarā kritīs galvenā kārtā pirmā prasība. Pie lieliem caurteces daudzumiem un strauju uzplūdu iespējamības, svarīga galvenā kārtā otra prasība.

Lai kustīgās daļas neiznāktu pārāk smagas un ar tām būtu vieglāk rīkoties, daudzkreiz kustīgās daļas taisa virs nekustīgā aizsprosta. Pēdējā augstumu virs dibena izvēlas tādu, lai plūdu laikā, pie izceltām kustīgām daļām, ūdeni nepārsniegtu pielaižamo līmeni.

Kā jau rādīts 90. zīm., kustīgo aizsprostu var izveidot arī kā daļu no nekustīgā aizsprosta kopējā garuma. Spraugas lielumu atkal izvēlas tādu, lai caur to varētu novadīt plūdu ūdeņus.

Priekš aizsprosta jāierīko late līmeņa nolasīšanai, lai zinātu regulēt virsējā līmeņa augstumu. Mūsu dzirnavu aizsprostiem parasti visiem ir noteikts un ierakstīts zemes grāmatās maksimālā līmeņa augstums.

Atšķirībā no nekustīgiem aizsprostiem, kustīgiem aizsprostiem vienmēr ir apkalpošanas tiltiņš. Tiltiņš var būt saistīts ar kustīgo daļu atbalstkonstrukciju. Ļoti bieži lieli, satiksmes vajadzībām paredzēti tilti un kustīgie aizsprosti saistīti vienā būvē.

§ 2. Aizbīdņu un šaudoru aizsprostu elementi.

Visi elementi pie aizbīdņu un šaudoru aizsprostiem ir vienādi, izņemot pašas kustīgās daļas. Tāpēc turpmāk abus aizsprostu tipus apskatīsim paralēli. Mūsu kursā ietilps tikai koka, tā tad, nelielu spraugu, aizbīdņi un šaudori. Zīmējumā 126. rādīta aizbīdņu aizsprostu schema.

Ar D apzīmēts aizsprosta pamats, jeb flutbets. A - krasta balsti, B - starpbalsts. Starpbalstu var būt arī vairāk vai neviena - atkarībā no spraugas

lieluma. Starp balstiem neņem aiz konstruktīviem iemesliem lielāku attālumu par 12 m, bet parasti 8,5-10,5m. Spraugas starp balstiem sadala mazākās spraugās ar statiem, kuŗu attālums 0,8-2m. (maksim 4-6m.). Stati var būt pastāvīgi vai izņemami. Spraugas aizsedz ar aizbīdņiem vai šaudoriem. Pār aizsprostu ierīkots apkalpošanas tiltiņš (c).

§.3. Aizsprostu pamats, jeb flutbets.

Kur grunts pietiekoši izturīga un pamata, jeb flutbeta grīda virsa nav jāpaceļ augstu virs upes dibena, vienkāršākais un lietderīgākais pamats ir vienkārša betona plātne. Ja grunts neizturības dēļ betona plātne jāceļ virs pāļu gulbrežģa vai arī ja pamats jāpaceļ augstu virs dibena, par izdevīgākām var izrādīties arī citas konstrukcijas - galvenā kārtā - koka. Pie koka aizsprostiem daudz strādājuši krievu inženieri, izveidodami t.s. krievu aizsprostu tipu. Tālāk apskatīsim šā tipa elementus.

Krievu tipa koka flutbeti, jeb koka aizsprostu pamati ir trijādi: 1) pāļu 2) apcirkņu un 3) jauktais - pāļu - apcirkņu. Visu triju veidu kopēja shēma rādīta 127. zīm.

Flutbets sastāv no trim daļām: priekšējās (no A līdz B), krituma (no B līdz C) un noteces (no C līdz D). Priekšējā daļa māla kļietejums, grīdu taisa no divkārtā dēļu seguma, priekšgrīdas slīpums pret straumi 1:6-1:8. Priekšgrīda pakāpeniski sažņaudz straumi, uzņem ledus triecienus un uzstādinājuma hidrostatisko spiedienu, vājina filtrāciju zem aizsprosta. Klīnsainās gruntīs priekšējā daļa var trūkt.

Krituma daļa pildīta ar rupju granti. Grīda no divkārtā dēļu klāja, parasti līmeniska, dažos gadījumos kritums straumes virzienā.

Noteces daļa pildīta oļiem un akmeņiem. Grīda - ūdens caurlaidīga, no vienas dēļu kārtas vai pusha, balķiem - biezumā 13-18cm., kritums 1:8-1:12 straumes virzienā.

Priekšgrīdas garums parasti H- 2H, krituma grīdas - 3- 5H, noteces grīdas - 6- 7H. Parasti dzen četras rievsienu (A, B, C, D), kuras nosauc par priekšējo - A, galveno - B, krituma - C, pakalējā - D.

Priekšējās un galvenās rievsienu uzdevums ir pēc iespējas noslēgt ūdenim filtrācijas ceļu. Tās dzen no 15- 18cm. biezām plankām. Krituma rievsienu ~~uzdevums ir sargāt pamatu no dinamiskās, aiztekošo ūdeni iedarbības.~~ Tās biezums ap 8cm. Pakalējās rievsienu uzdevums - sargāt pamatu no dinamiskās, aiztekošo ūdeni iedarbības. Tās biezums ap 8cm. To var dzīt arī pāļu rindas veidā. Rievsienu iedziļināšanas dziļums atkarīgs no grunts un parasti svārstās no 1- 3m. Priekš priekšgrīdas parasti māla blīvējums ar nobrugētu virsu. Lejpus noteces grīdas - akmens bērums.

Pāļu pamatu, jeb flutbetu ceļ tad, ja grunts atļauj pāļu iedziļināšanu. Pāļu pamata grīdas augstums virs gultnes dibena maksimum 1m, ja uzstādīnājums nav lielāks par 2m, vai arī 2m - ja uzstādīnājums $\leq 1m$.

Pie lielāka grīdas augstuma un lielāka uzstādīnājuma pāli padodas liecei, un rievsienu rodas spraugas. 128. zīm. rādīta pāļu un rievsienu rindu novietošana. Vispirms dzen rievsienu, pēc tam pāļu rindas. Rindu attālums 1, 5- 2m. Pāļu diametrs ap 22cm. Virs pāļiem liek apm. 20 cm. diametra uzgalvjus. Pāļus uzgalvjos ielaiž ar tapu. Lai ūdens spiediens nerautu grīdu līdz ar uzgalvi nost no pāļa, uzgalvi piestiprina pie pāļa ar iekavām.

Rievsienu nogriež 8-9cm virs pāļu uzgalvjiem un tās pārsedz ar pārklājkokiem, kurus pagatavo no 26- 30cm resniem balkiem. Galvenās rievsienu pārklāju pagatavo no diviem balkiem. Pārklājkokus pienaglo pie uzgalvjiem.

Jauktu - apcirkņu - pāļu flutbetu 129. zīm. lieto tad, ja flutbetā augstums virs gultnes dibena lielāks par 2m pie uzstādīnājuma augstuma līdz 1m, vai lielāks par 1m pie uzstādīnājuma augstuma pāri par 2m.

Virš pāļu rindām ceļ apcirkņus. Galveno riev-

sienu izbeidz līdz ar zemes virsu, augstāk taisa gulbalku rievsienu. Pārējās rievsienu laistas starp apcirkņiem cauri līdz grīdai (130. zīm.). Bet viņas var taisīt tāpat kā galveno - it īpaši priekšējo. Iekšējos apcirkņus taisa no tievākiem apm. 20 - 22 cm. diametra kokiem, bez gropēšanas, ārējos - no 26 - 30 cm bālkiem.

Apcirkņu krustošanās izveidojama kā 131. zīm. ar vienkāršu pārlaidumu. Iesiešana galā ar bezdelīgas - tes veidīgu pārlaidumu. (132, 133. zīm.)

Apcirkņu flutbetu ceļ virs klinšainām gruntīm, kur nav iespējama pāļu iedzīšana. No pāļu apcirkņu tipa šis tips atšķiras ar to, ka apcirkņus nevis uz pāļu rindām, bet tieši uz klints un rievsienu no gultnes dibena uz augšu viscaur no gropētiem gulbalkiem.

Pēc gultnes notīrīšanas taisa ap 75 cm. dziļus grāvīšus, kurus ielaiž un pēc tam iebetonē pirmos apcirkņu vainagus.

Ja klints tik cieta, ka grāvīšus ietaisīt grūti, pirmos vainagus ar klinti var saistīt ar iebetonētām bultīm (134. zīm.)

Gultnēs ar maziem caurteces daudzumiem, mazu uzstādīnājumu aizsprostiem koka pamati, protams ierīkojami daudz vienkāršāki. Piemērus redzēsīm tālāk.

§. 4. Apcirkņu krasta balsti.

Krievu tipa koka aizsprostiem arī krasta balsti koka - apcirkņu konstrukcijas. Koka krasta balsti paceļas virs ūdens un tā tad augšējā daļa padota pūšanai. Koka flutbets nepūst jo vienmēr ir zem ūdens. Gan arī flutbeta mūžs nav neaprobežots, lai gan pūšana nenotiek. Tā mūža ilgums atkarīgs no koka rievsienu izturības. Ar laiku filtrācija ūdeni mehāniski iedarbojoties rada rievsienu spraugas, un pie palielinātas filtrācijas grunts izskalošana zem pamata var aiziet līdz kūvei bīstamai robežai. Šī iemesla dēļ zemūdens daļu mūža ilgumu skaita no

40 - 70 gadiem.

Viršūdens koka aizsprosta daļas iztur 15-20 gadu, bet samirkšanai un nožūšanai padotās daļas 8-10 gadu. Īsais mūža ilgums runā par launu aizsprostu koka krasta balstiem. Ja arī zemūdens daļu mūža ilgums liels un apcirkņu konstrukcija dod ērtu un drošu balstu savienošanas iespēju ar pāļu vai apcirkņu flutbetu, tad viršūdens daļas tomēr būtu izveidojamas izturīgākas.

Apcirkņu krastbalstu novietojums plānā redzams 135. un 136. zīmējumos.

Kopējs rievsienu un pāļu plans apcirkņu krasta balstiem, starpbalstam un flutbetam bija rādīts jau 128. zīmējumā.

Apcirkņu balstus ceļot, vispirms dzen gar apcirkņa ārējo malu (ABCD zīmējumā 136.) rievsienu. Līdz galvenai rievsienu (g) dzen planku, bet uz leju no tās - dēļu rievsienu. Galvenā rievsienu g turpinājas arī balstā. Pēc tam pareizās rindās, kuru savstarpējais attālums 1,5 - 2 m, dzen pāļus. Pāļu attālums rindā arī apmēram tas pats. Tad virs pāļu rindām liek uzgalvjus, savienojot tos ar pāļiem ar caurlaistu tapu.

Iekšējos apcirkņus ceļ no 20 - 22 cm resniem, neaptēstiem kokiem. Savienojumi pie sienu krustojāmās un sienu iesiešana tāda pati kā pie apcirkņu flutbeta. Ārējo sienu ceļ no apm. 26 cm. resniem rūpīgi pietēstiem balķiem (137.b), ik pēc 2 m. saistot ar iebīdņiem. Iekšējos arī ārējos balķus sametina ar vienkāršu tapu (137.c).

Līdz 4 m. augstiem apcirkņiem platumu var ņemt divas rūtis, augstākiem - 3. Augstāk par 6,5 m. apcirkņus nav ieteicams celēt. Apcirkņu augstumu no ārpusēs uz iekšieni var samazināt (137.a. - apcirkņu šķērsgriezuma zīm.). Apcirkņu augstums virs max. līm. 0,6 m.

Apcirkņu krastbalsti jāaplēš attiecībā uz apgāšanos un slīdēšanu zem zemes spiediena.

Galveno rievsienu pagarina apcirknī, konstruejot

no gropētiem gulbalkņiem (138.zīm.). Tās augstums 40-45 cm virs maksimālā ūdens līmeņa.

Grīdas pievienošana pie krastbalsta rādīta 140. zīmējumā. Priekšgrīdas griezum un apcirkņa pret-skats rādīts 139. zīmējumā.

Pie krastbalstiem virs galvenās rievsienu pie-
stiprināti statī (139. zīm.) aizbīdņiem vai šaudoriem.

Stata pieslēgšanai, apcirkņa sienā visā stata ga-
rumā taisa iecirtumu. Pie sienas statu piestiprina
ar 2 cm. diametra dzelzs bultim ik pēc 70-100 cm.
Stata apakšējo galu savieno ar rievsienu pāļu uz-
galvi.

Apcirkņu priekšējo daļu līdz galvenai rievsienu
piebīdē ar smilšaina māla zemi, bet tālāk pilda
galvenā kārtā ar akmeņiem.

Apcirkņu priekšējos spārnus taisa garākus par
pakaļējiem un rūpīgi piebīdē ar mālainu zemi.
Spārnu ielaišanas dziļums krastā atkarīgs no grunts
rakstura un uzstādīšanas augstuma.

No ārienes spārnus nobīdē ar zemes konusiem.
Konusus nobruģē. Konusa apakšējās daļas izskalošanu
novērš ar akmens bērumu, vai arī līdz apakšējam
ūdens līmenim (A.L.) lejas pusē liekot fašinu mad-
račus un virs fašinu madračiem bruģi virs zemes bē-
rums.

§.5. S t a r p b a l s t i.

Ailu starp apcirkņu krastbalstiem sadala ar ap-
cirkņu starpbalstiem līdz 12 m. platās spraugās. Ap-
cirkņu starpbalstu konstrukcija līdzīga krastbalstu
konstrukcijai. Starpbalstus parasti ņem 2 apcirkņi
biezus. Balstu galus pret straumi sašaurina.

Starpbalstus var celt vai nu tikai līdz note-
ces daļai, vai visā aizsprosta garumā (141. zīm.).

Apkārt starpbalstiem dzem rievsienu (128. zīm.).
Augstums tāds pat kā krasta balstiem. Pildījumu
balsta pamatā ņem tādu pat kā flutbeta attiecīgās
daļās.

Upēs ar stipru ledus iešanu, krastbalstus un

starpbalstus apšuj dēļiem.

§.6. Stati.

Ailas starp starpbalstiem un statiem sadala vairākās daļās. Stati var būt vienkārši un pastiprināti. Vienkārši stati uzņem tikai ūdens spiedienu. Pastiprinātie stati tur tilta sijas, tā, samazinādami laidumu starp balstiem, dod iespēju ņemt mazākas sijas.

Vienkāršo statu, atkarībā no slodzes lieluma, taisa no diviem (143. zīm.), vai no viena koka ar viņam piestiprinātu vadošo dēli (144. zīm.), aizbīdņu vai šaudorī gropes veidošanai. No diviem kokiem sastādītos status savēlk ar 2 cm bultīm, ņemot tās vienu no otras līdz 70 cm.

Apakšējo stata galu ielaiž galvenās rievsienu pārklājkokā un atbalsta pret grīdas konstrukciju, kā rādīts 145. zīmējumā.

Augšējo stata galu atbalsta pret siju, savienojumus pastiprinot ar dzelzs bultu.

Vajadzības gadījumā var lietot arī atgāzni (146. zīm.).

Pastiprināto statu konstrukciju izvēlas atkarībā no slodzes. Vienkāršāka pastiprināta stata konstrukcija parādīta 147. zīmējumā.

Lai pasargātu status no bojāšanās, ledus iešanas laikā, tos var apšūt ar dēļiem.

Stati jataisa izņemami: 1) ja pa upi pavasaros notiek pļostošana, 2) ja ledus iešana apdraud status. Izņemamo statu apakšējos galus atbalsta pret sliekšni a (148. zīm.). Sliekšni piestiprina pie rievsienu pārklājkokā ar bultīm un atbalsta vēl pret atbalstkokiem d. Lai statu varētu ievirzīt pareizā vietā, taisa virzientrīstūrus A (149. zīm.). Trīsstūri sastāv no apkārtējā rāmja kokiem, kuru augstums vienāds ar sliekšņa augstumu. Rāmi pienaglo pie grīdas un apšuj ar dēļiem (150. zīm.).

Stata augšējo galu piestiprina pie sijas, kā rādīts 151. un 152. zīmējumos.

Sānstatus piestiprina pie balstiem kā parasti.

§.7. Aizbīdņi un šandori.

Aizbīdņu lielums atkarīgs no pacelamās ierīces konstrukcijas. Parasti koka aizbīdņu platums līdz 1,6 m, augstums ap 1 m. Vajadzības gadījumā var likt vienu aizbīdņi virs otra līdz vajadzīgam ūdens uzstādinājumam.

Aizbīdņus taisa no gropētiem dēļiem, kurus savieno ar diviem šķērsdzītniem (153. zīm.) Pacelšanai pie aizbīdņiem piestiprina divas plātņu dzelzis ar izveidotu augšējo galu.

Aizbīdņu dēļu biezums pēc aplēses. Parastais biezums 5 - 10 cm. Biežus aizbīdņus vai šandorus galos ņem plānākus, lai varētu ielaist stata gropē (154).

Šandori ir taisnstūrainas, vai biežāk kvadratis, ka šķērsriezuma trusas, ar kurām, tās vienu virs otras liekot, noslēdz kustīgo aizsprastu spraugu.

155. un 156. zīm. rādīts šandoru piemērs. 155. zīm. pilnā garumā, 156. zīm. sīkdaļa lielākā mērogā.

Šandoru pacelšanai un nolaišanai, to galos ierīko vai nu iegriežamus āķus (156. zīm.), ar uzgriežņiem nostiprinātus āķus (157. zīm.), cilpas (158. zīm.), vai bultis (159. zīm.)

Šandorus var lietot tad, ja nav vajadzīga strauja aillas atbrīvošana plūdu ūdeņu gadījumā un ja uzstādinājums nav lielāks par 2 m. Ar šandoriem var ļoti ērti regulēt augšējo līmeni.

Šandoru šķērsriezumu un garumu aplēš. Parasti viņus ņem garākus par 4 m.

§.8. Aizbīdņu un šandoru pacelamās ierīces.

Aizbīdņus un šandorus var izņemt vai nu ar rokām, vai lietot mechaniskās ierīces.

Tieši ar rokām pacelamos aizbīdņus izvēl tāda lieluma, lai divi strādnieki varētu izcelt (P - 70kg).

Tādi aizbīdņi var būt tikai visai mazi (160.zīm.). Lielākus aizbīdņus jau var celt ar svirām.Sviru pacelamās ierīces var izveidot ļoti dažādi.

161.zīm.rādīts piemērs,kur aila aizliukta ar vairāk aizbīdņiem.Virsējos var izņemt ar rokām.Apakšējais aizbīdnis izceļams ar sviru.Apakšējā aizbīdņa uzcelšanas šķērskoks noder kā virsējo aizbīdņu stats.

Tālāk - aizbīdņus pacel ar ķēdēm,kuras tinas apvelteni.Velteni griež ar sviru,kuru var ielikt veltena vidū ierīkotos caurumos (162).Lai nenotiktu atpakaļgriešanās,lieto 162.b.zīm.parādīto ierīci.Šo ceļamo ierīci var pārbīdīt.Viņu var ierīkot arī uz ritenīšiem un pārbīdamu pa slīdītēm.

163.zīmējumā parādīta skrūve kā aizbīdņu pacelamā ierīce.Ar skrūvēm,piemēram,pacel aizbīdņus Papes meliorācijas aizsprostā (Pape netālu no Liepājas).

Samērā ātru aizbīdņu pacelšanu var izdarīt ar zobriteņiem (164.zīm.)

Lielu ūdens spiedienu un aizbīdņu svaru var pārvarēt ar zobriteņiem un bezgalīgo skrūvi (165.zīm.).Skrūvi var griezt ar rēkām pie kļoķa vai arī dzīt ar motoru.Zobratu skaitu palielinot varēsīm celt attiecīgi lielākus svarus.

Īpaši šāndoriem piemērots ir pacelšanas paņēmiens ar polispastiem.166.zīmējumā rādīts koka sastatnis polispastu piekāršanai.Izturīgus un stiprus sastatņus polispastu piekāršanai var izveidot no profil dzelžiem.Jā ir vairākas ailas,tad polispasti pie sastatņa jāierīko ar ērtu piekāršanas un noņemšanas iespēju,lai ar vienu polispastu pāri varētu apkalpot vairākas ailas.Skrituļu skaitu polispastos var ņemt pēc vajadzības.

Jā jābaidās no piepēžiem plūdiem,ailas atbrīvošanu pie šāndoru aizsprostiem var ierīkot arī mentālu.

167.zīmējumā rādīts šāds ietaises piemērs,kur šāndori vienā galā atbalstas pret stabu,kurš griežas ap vertikālo asi un pēc vajadzības nostiprināms vienā vai otrā stāvēklī.

§.9. Daži aizbīdņu un šandoru aizsprostu piemēri.

168.zīmējumā rādīts šandoru aizsprosts virs nekustīga betona aizsprosta. 169.zīmējumā rādīts vienkāršs koka aizsprosts ar pastiprinātu koka statu, virs stata un krasta sieninām atbalstas apkalpošanas tiltiņš.

Konstrukcija zīmējumā pilnīgi izprotama, tā kā šeit paskaidrojumi lieki.

170.zīmējumā rādīts aizbīdņu aizsprosts ar mūrētiem krasta balstiem un starpbalstiem. Mūrēto starpbalstu norādītais biezums .. 55 cm uzskatams par galējo minimumu. Nav ieteicams vairs iet zem 60 cm.

171.zīmējumā rādīts mazs mūrēts aizsprosts grāvī. Kustīgā daļa šim aizsprostam izveidota kā ap horicontalu asi gāžams vairogs. To varētu izveidot arī kā aizbīdni.

172.zīmējumā rādīts mazs mūrēts aizbīdņu aizsprosts ar starpējo koka statu. Ja grunts neizturīga, piem. kūdra, var celt arī vienkāršu riev sienas aizsprostu. Priekš un aiz šāda aizsprosta grāvja nogāzes protams jānostiprina. Ja viss grāvja šķērsgriezums domāts ūdeni caurtecei, tad protams, kur celts aizsprosts, grāvī jādod lielāks dibena platums, lai neizsauktu ūdens uzstādinājumu. Šķērsgriezums pakāpeniski pāriet grāvja šķērsgriezumā.

Liekāks, ar sviru pāceļamu aizbīdņu aizsprosts rādīts 174.zīm. Interesantākais pie šī piemēra ir atsevišķs, ar aizsprosta konstrukciju nesaistīts apkalpošanas tiltiņš.

§.10. Adatu aizsprosti.

Kustīgo aizsprostu aillas var noslēgt ne tikai horicontālām bet arī stāvu vienu gar otru liktām brusām. Šīs stāvās brusas aizsprostos sauc par adatām (175.zīm.)

Adatas taisa no koka. To šķērsgriezumu aplēs at-

karībā no uzstādinājuma augstuma. Parasti tagad taisa kvadrātiska šķērsgriezuma adatas (piem. 8x8 cm), agrāk taisīja vairāk taisnstūra (piem. 8x12 cm). Adatas rīko ne tieši vertikāli, bet pagāztas pa straudi (apm. 1:5). Augšējo adatas galu noapaļo lai ērtāki varētu ar rokām saņemt adatu ieliekot un izņemot. Vienā minūtē ar rokām var izcelt 5-8 līdz 4 m. garas adatas.

Ar adatām nevar blīvi aizslēgt spraugu, tāpēc ūdens zaudējums liels. Adatu aizsprosti maz piemēroti mazākiem ūdens daudzumiem. Ja adatu ielikšana un izņemšana jaizdara arī ziemā, tad adatu aizsprosti īpaši neērti, jo adatas var sasalt kopā.

Liela nozīme turpretīm adatu aizsprostiem ir upēs ar lielu caurteces vairumu. Galvenā ērtība adatu aizsprostiem lielās upēs ir ātrai un pilnīgai ailas atbrīvošanai. Pilno ailas atbrīvošanu panāk gāžot fermas, pret kuru konstrukciju atbalstās adatas ap horizontālo asi, uz upes dibena. Šādu gāžamo fermu aizsprostus, pēc viņu pirmā pielietotāja, sauc par Poirē tipa aizsprostiem. Šematiski šāds aizsprosts rādīts 176. zīm.

Fermas var pagatavot no caurulēm vai citām profildzelzīm. Fermu virsas platums apm. 1 m. Pār virsuiet apkalpošanas tiltiņš. Apakšējais adatu gali atbalstās pret skieksni upes gultnē, bet augšējie pret dzelzs profili starp fermām.

Kad ailu grib atbrīvot, adatas izņem un fermas nogāž. Jaunākās konstrukcijās atsevišķi adatas vairs nelasa, bet liek tām zaudēt uz reizi atbalstu. Adatas paceļas virs ūdens. Pēc tam tās kopā saistītas pievelk vai nu malā, vai arī paceļ augstāk virs līmeņa.

Adatu aizsprostu uzstādinājums parasti 2 - 3 m. Pie Oderas kanalizācijas lietotas adatas 9,6 x 13 cm šķērsgriezumā un 4,56 m garumā, to svars 36 kg. Lielākas adatas vairs netaisa. Ja arī taisa gāžamās fermas lielākiem uzstādinājumiem, tad adatu vietā lieto vairogus.

Gāžamās fermas nav lietojamas upēs ar lielu sainesumu kustību.

181. zīmējumā rādīts adatu aizsprostu piemērs. Fermas vertikālā stāvoklī satur adatu atbalstsijas. Pēdējās izveido no apaļdzelzs ar ārējo diametru 8 cm un iekšējo diametru 6 cm. Bez tam fermas savsa starpēji saista apkalpošanas tiltiņa locekļi, kuri pie katras fermas piestiprināti grozāmi ap asi. Tiltiņa locekļi sastāv no tērauda rāmja, virs kura piestiprināta skārda plātne. Rāmja malējie profili vertikālā stāvoklī iekšas ar izveidojumu (a) nākošā ferma.

Pārējo kustīgo aizsprostu (gāžamo vairogu, sektoru, segmentu, velteņu u.t.t.) tipus neapskatisim. No pārējiem aizsprostiem meliorācijā lietoti apūdeņošanas darbos gāžamo vairogu aizsprosti, bet viņi nav praktiski.

Esam apskatījuši aizsprostu tipus kam varētu būt nozīme Latvijas melioratīvos darbos.

§.11. Kustīgo aizsprostu aplēse:

a.) Aizbīdņu un šandoru aplēse.

Ūdens spiediens var izsaukt aizbīdņu daļu pār laušanu. Vislielākais ūdens spiediens būs uz apakšējo dēli. Augšējos dēļus varētu ar vienu taisīt plānākus, to nedara, bet visus dēļus aizbīdņā taisa apakšējā dēļa biezumā.

Visnelabvēlīgākais stāvoklis būs, ja ūdens spiediens aizbīdņim būs tikai vienā pusē. Ja spiediena augstums H un aizbīdņa platums b , tad ūdens spiediena lielums uz apakšējo 1 cm biezu aizbīdņa sloksni ir

$$P_{1cm} = 0,001 H \cdot b$$

$$\text{maksimālais mom. } M_{max} = \frac{P \cdot b}{8}; M_{max} = 6 \text{ adm}$$

$$W = 6 \text{ adm} \cdot \frac{0,01 x^2}{6} \quad (x - \text{dēļa biezums})$$

$$\text{dēļa biezums } x = \sqrt{\frac{6 \cdot b \cdot H \cdot 0,016}{8 \cdot 0,016 \text{ adm}}} = b \sqrt{\frac{3H}{46 \text{ adm}}}$$

Analoga ir šandoru aplēse

b) Šandoru aplēse.

Ja šandoram kvadratisks šķērsriezums, tad

$$\frac{x^2 \cdot 600}{6} = x \cdot H \frac{6^2}{8},$$

vienkāršojot vienādojumu:

$$800x^2 = H6^2$$

Pēc izvēstās sakarības var sastādīt tabelīti:

b metros	Uzstādinātais ūdens līmenis H metros pie x =			
	0.36 m	0.30 m	0.26 m	0.20 m.
15	0.46	0.32	0.24	0.14
12	0.72	0.50	0.38	0.22
10	1.04	0.72	0.54	0.33
8	1.62	1.13	0.85	0.50
6	2.88	2.00	1.50	0.89
5	4.15	2.88	2.16	1.28
4	6.48	4.50	3.38	2.00

Šeit σ_{adm} pieņemts = $600 \frac{t}{m^2}$, tad h dubultojas. Aizbīdņos un šandoros σ_{adm} var droši pieņemt $1200 \frac{t}{m^2}$, jo arī pie šī σ ir vēl 4kārtīga drošība.

c). Statu aplēse.

A B - stata garums = l

A - apakšējā reakcija

B - augšējā reakcija

x-x - Brīvi vīlēts šķēliens virs apakš.līmeņa.

Ūdens spiediena lielums

$$P = \gamma \cdot b \left(ah + \frac{h^2}{2} \right) = \gamma \cdot b \cdot h \left(a + \frac{h}{2} \right) = A + B;$$

Aplēsīsim reakcijas A un B:

$$M_A = \gamma b \left[ah \cdot \frac{a}{2} + \frac{h^2}{2} \left(a + \frac{h}{3} \right) \right] = \gamma \frac{bh}{6} [3a(a+h) + h^2] = B.l.$$

No šejienes

$$B = \frac{M_A}{l} = \gamma \cdot \frac{bh}{6l} [3a(a+h) + h^2]; \quad A = P - B;$$

Zinot reakcijas A un B, varam aplēst lieces momentu dziļumā x zem virsējā ūdens līmeņa:

$$M_x = B(m+x) - \gamma b \frac{x^2}{2} \cdot \frac{x}{3}$$

Aplēsīsim, pie kāda x M ir maksimālais

$$\frac{dM_x}{dx} = B - \gamma b \frac{x^2}{2} = 0; \quad x^2 = \frac{2B}{\gamma \cdot b}$$

$$x = \sqrt{\frac{2B}{\gamma \cdot b}} = f$$

Ieliekot x nozīmi un vienkāršojot izteiksmi:

$$M_{max} = B(m + \frac{2}{3} f).$$

Ja $f > h$, tad M max izteiksme citāda.

Apskatīsim šo gadījumu. Tam nolūkam ņemsim šķēli - x - x zem lejas ūdens līmeņa:

$$M_x = A \cdot x - \gamma \cdot b \cdot h \cdot x \cdot \frac{x}{2} = A \cdot x - \gamma \cdot bh \cdot \frac{x^2}{2}$$

$$\frac{dM_x}{dx} = A - \gamma \cdot bh \cdot x = 0; \quad x = \frac{A}{\gamma \cdot bh}$$

Ieliekot x nozīmi momenta vienādojumā:

$$M_{max} = A \cdot \frac{A}{\mu \cdot b h} - \mu \cdot \frac{b h}{2} \left(\frac{A}{\mu b h} \right)^2 =$$

$$= \frac{A^2}{\mu b h} - \frac{A^2}{2 \mu b h} = \frac{A^2}{2 \mu b h} = \frac{(P-B)^2}{2 \mu b h}$$

Ja koka statu izmēri pēc aplēses iznāk lielāki par 30 x 30cm, ieteicams ņemt dzelzs status.

d.) Pacelamo ierīču aplēse.

Kā jau agrāk minēts, tieši ar rokām strādnieks var celt ~35kg., jeb 2 strādnieki ~70kg.

Ar sviru var celt:

$$Q = \frac{P}{2} \cdot P$$

Q - celamais svars

P - pieliktais spēks

$\frac{P}{2}$ - plecu attiecība.

Ar polispastiem:

$$Q = p \cdot n$$

(n - virvju skaits polisp.).

P - ~35kg. (Arī polisp. un pie sviras pieņemam, ka viens strādnieks var pielikt spēku 35kg)

Ar skrūvi: (163. zīm.)

$$P = 20 \text{ kg.}$$

$$\pi = 3.14$$

$$R = (\text{sk. zīm. 163.})$$

h = vītes kāpienu augst.

$$\eta = \text{lietd. koef} \sim 0.9$$

$$Q = \frac{P \cdot 2 \pi \cdot R}{h} \cdot \eta$$

Ar zobratiem: (164. zīm.; schematiskais zīm. 180.)

$$P \cdot \eta = \frac{Q \cdot r}{a} \cdot \frac{r}{R}$$

$$(P = 20 \text{ kg.})$$

$$\eta = \text{lietd. koef.} = 0.91 - 0.95$$

$$\frac{r}{R}$$

izvēl tā, lai būtu daļa, kurās skaitītājsl pp:

Piemērām, pieliekot $P = 16\text{kg}$. vidēji varam pacelt, 400kg .:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q \cdot r}{a} \cdot \frac{r_1}{R_1} = \frac{1}{0.95} \cdot \frac{400 \cdot 4}{35} \cdot \frac{4}{12}$$

(R, r_1, r un a protams var mainīt.)

Ar zobratiem un bezgālīgo skrūvi (165.zīm.)

Bezgalīgo skrūvi griežot, pie roktura pieliekot spēku. P ($\sim 20\text{kg}$.), gūstam momentu:

$M = P \cdot a$ (a - roktura garums, pļecs)

Sakars starp rokas radīto un bezgalīgās skrūves momentu ir:

$$M = P \cdot a = 1,1 \cdot K \cdot r \cdot \frac{h + \mu \cdot 2\pi \cdot r}{2\pi r - \mu \cdot h}$$

K - spiediens uz skrūves vīti kg . (nezināms)

r - skrūves radiuss cm

h - vītes kāpums cm

μ - berzes koeficients (pie labas elļošanas ($\mu = 0,1$))

No šī nolīdzinājuma, pieņemot P, a, μ, h, r , varam aplēst K .

K tālāk caur zobratiem darbojas uz Q :

$$K = Q \cdot \frac{r_1}{R}$$

kur r_1 - mazā zobrata radiuss

R - lielā zobrata radiuss.

Ar šo ierīci var celt vislielākos smagumus.

.... X X X

Kursu sastādot lietota literatūra:

1. Hub. Engels Handbuch des Wasserbaues 1923.
 2. Dipl. ing. J. Hentze Der Wasserbau 1929.
 3. Prof. H. Knauer Der Wasserbau 1923.
 4. Dipl. ing. Fr. Cordes Der Wasserbau 1930.
 5. Prof. M. Grantz Kulturtechnische
Baukunde 1923.
 6. Проф. К. Попов Земляные плотины 1928.
 7. " " Деревянные плотины 1928.
 8. Проф. Н. Анисимов Водоподъемные
плотины 1931.
 9. Инж. Харкевич Гидротехника 1927.
 10. Доц. Э. Яковин Курс военных
сооружений 1910.
 11. Вренпеске-Лохтеуер Der Grundbau 1927.
 12. Проф. Дмоховский Краткий курс
оснований и фундаментов 1929.
-

S a t u r a r ā d ī t ā j ā .

I e v a d s

I. daļa.

ZEMES AIZSPROSTI, VAI ZEMES DAMBJI

Ūdens krātuvju aizsprosti

I. nodaļa.

§.1. Krātūves būvvietas izvēle	2. lap.
§.2. Dambja šķērsprofils	3. "
§.3. Darbu izvešana	6. "
§.4. Zemes dambji ar māla kodolu	6. "
§.5. Dambju nogāžu nostiprināšana	7. "
§.6. Zemes dambju дренаža	7. "
§.7. Straumgāzes	8. "
§.8. Krātuves ūdeņu nolaišanas ierīces	11. "
§.9. Krātuves tilpuma aplēšana	11. "
§.10. Dambju celšana ar skalosšanas me- todi	12. "

2. nodaļa.

Polderu dambji.

§.1. Polderu izbūves elementi	12. "
§.2. Aizsargdambji	13. "
§.3. Dambju būvvieta	14. "
§.4. Polderu dambju elementi	14. "
§.5. Dambju kopšana	15. "
§.6. Novadkanāli polderos	16. "
	18. "

3. nodaļa.

Ūdens būvēs lietojamie materiāli.

Pāļi un rievsienu.

§.1. Vispārējie norādījumi	20. "
§.2. Koks	20. "
§.3. Betons	21. "
§.4. Pāļi	24. "
§.5. Rievsienu. Rievsienu un pāļu iedzīšana	26. "
§.6. Pāļu nestspēja	27. "
§.7. Koka pāļu un rievsienu pieliet.	28. "
§.8. Pamatojumi	29. "

4.nodaļa.

Dambju slūžas (Deichsiele und Deichschleusen)

- | | |
|--|---------|
| §.1. Slūžu uzdevums, novietošana un sadalījums | 30 lap. |
| §.2. Segtās slūžas, jeb caurtekas pol-
deru dambjos | 31 " |
| §.3. Valējas slūžas | 32." |
| §.4. Slūžu vārti | 33." |

II. D a ļ a.

AIZSPROSTI ŪDENS UZSTĀDINĀŠANAI.

1.nodaļa.

Wiešie jeb nekustīgie aizsprosti.

- | | |
|--|-------|
| §.1. Ciešā aizsprosta trūkumi. Aizspro-
sta novietošana plānā | 34. " |
| §.2. Ciešā aizsprosta elementi | 35. " |
| §.3. Aizsprosta nodrošināšana pret
pamata izskalošanu | 36. " |
| §.4. Masīvie aizsprosti | 38. " |
| §.5. Krituma grīda | 39. " |
| §.6. Krasta balsti masīviem aizsprost. | 40. " |
| §.7. Masīva aizsprosta ķermeņa statis-
ka aplēse | 41. " |
| §.8. Dzelzsbetona aizsprosti | 42. " |
| §.9. Nekustīgie koka aizsprosti | 43. " |
| §.10. Pusmasīvie aizsprosti | 45. " |
| §.11. Dažādu kombinētu materialu aizspr. | 45. " |

2.nodaļa.

Kustīgie aizsprosti.

- | | |
|---|-------|
| §.1. Kustīgo aizsprostu elementi un
iedalījums | 46. " |
| §.2. Aizbīdņu un šandoru aizsprostu
elementi | 47. " |
| §.3. Aizsprostu pamats jeb flutbets | 48. " |
| §.4. Apcirkņu krasta balsti | 50. " |
| §.5. Starpbalsti | 52. " |
| §.6. Stati | 53. " |
| §.7. Aizbīdņi un šandori | 54. " |

§.8. Aizbīdņu un šandoru pacelamās
ierīces

54.lap.

§.9. Daži aizbīdņu un šandoru aiz-
sprostu piemēri

56. "

§.10. Adatu aizsprosti

56. "

§.11. Kustīgo aizsprostu aplēse.

58. "

.....XXXX.....



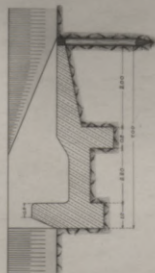
2.8. Alkalin in Handen
2.9. Alkalin in Handen
2.10. Alkalin in Handen
2.11. Alkalin in Handen

.....XXI.....

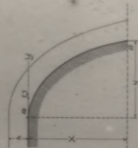
CIEŠIE MASĪVIE AIZSPROSTI.

8.

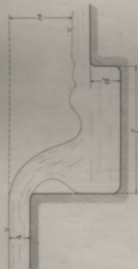
Betona aizsprosts
99. zīm.



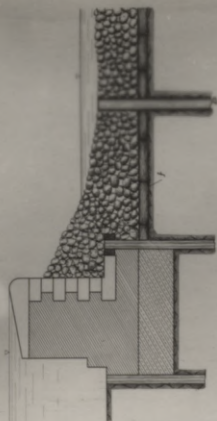
Ļauzdāģa aizsprosts
98. zīm.



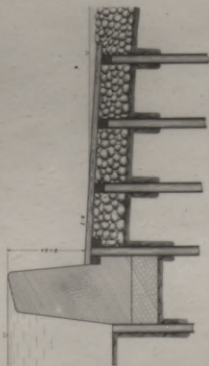
Ūdens spilvens
99. zīm.



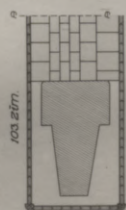
Ar ūdens bāzurnu krātuva dab.
100. zīm.



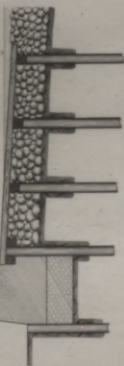
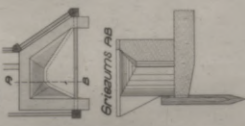
Koka krātuva grāda.
101. zīm.



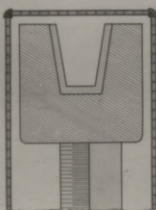
Masīvu krasta balstī
103. zīm.



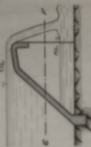
102. zīm.



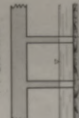
104. zīm.



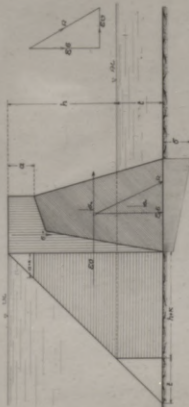
Dabātina aizsprosts
102. zīm.



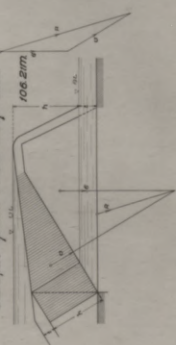
Prebarab



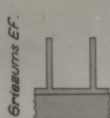
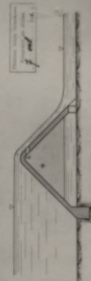
Aizsprosta sienas apšē.
105. zīm.



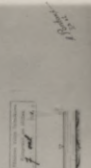
Sienas apšē dab. aizsprostā
106. zīm.



108. zīm.



Grēzums EF.



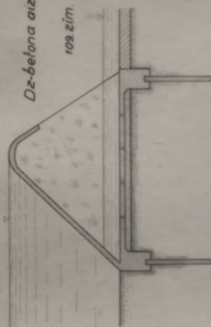
p. 56-3996



CIEŠĒ AIZSPROSTI.

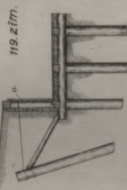
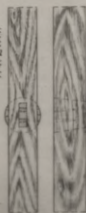
Dz-betona aizsprosts

109 zlm.



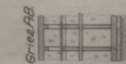
Usgatuloja pievieniņi, pālim.

114 zlm.

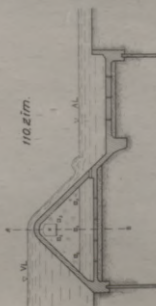


119 zlm.

Koka vrasla balsts



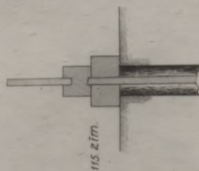
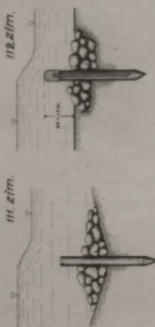
110 zlm.



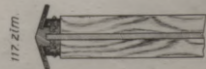
Koka nevuslīģe aizsprosts

111 zlm.

112 zlm.



115 zlm.



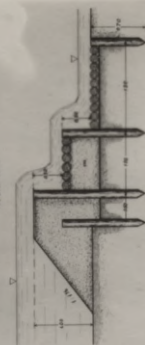
117 zlm.

Kombinēti aizsprosti.

124 zlm.

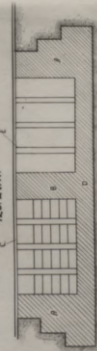


123 zlm.

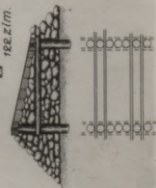


Kustīgā aizsprosta elementi.

126 zlm.



128 zlm.

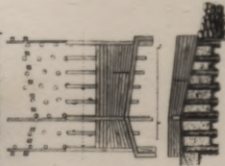


p. 56-2997



Koka ciešie un kustīgie aizsprosti. 10.

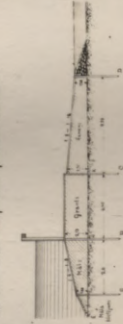
118. zīm. Eļļadēvēna aizspro.



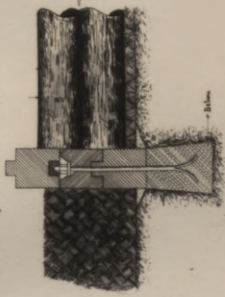
118. zīm. Čiešis koka aizspro. ar palāpēm.



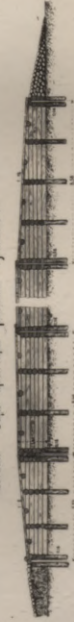
127. zīm. Kust. aizsprosta pamatā element.



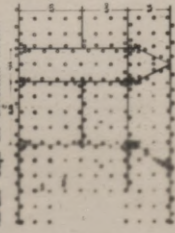
134. zīm. Opceņķuā oīes kīdā.



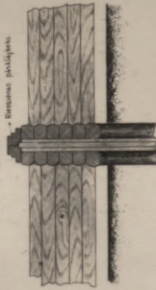
129. zīm. Būv- apceņķuā pamatā (šūfāšs)



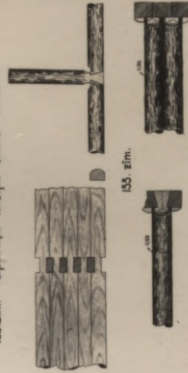
128. zīm. Būv- un vīvēšnu nosē.



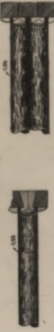
150. zīm.



132. zīm. Opceņķuā iekšējās sienas iekšējās.



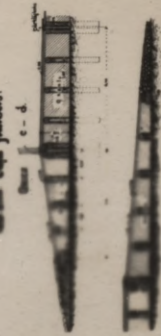
133. zīm.



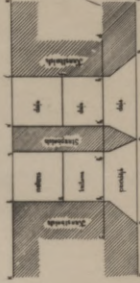
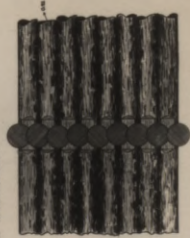
131. zīm. Opceņķuā iekšējās sienas kausēšānā.



128. zīm. Būv- šūfāšs.



135. zīm. Būv- nosēšānā pīlā.



137. zīm. 138. zīm.

p. 58-3997



p. 56-3996



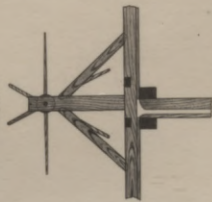
Aizbidņu un šandoru aizsprosti.

12.

Pacelamā ierīce.
163. att.



162. att.

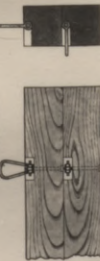


162. att.

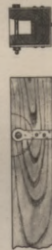


3. att. 162. att.

158. att.

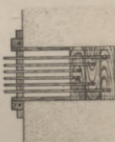


159. att.

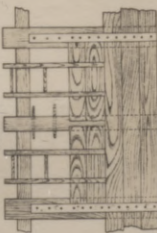


Aizbidņu piemēri.

160. att.



161. att.



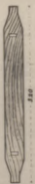
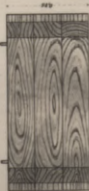
Galā sašaurināts aizbidnis.

154. att.



Šandori.

155. att.



156. att.

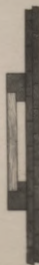


157. att.



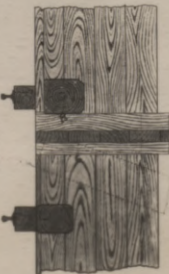
Griezumā caur virzienlīdīslīni.

150. att.

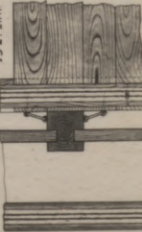


Iejemams slāis.

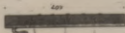
151. att.



152. att.



153. att. Aizbidnis



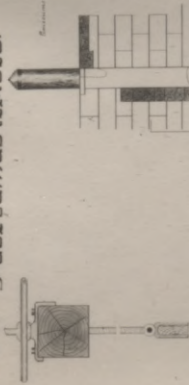
P. 56-3997



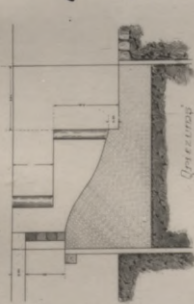
Krustīgie aizsprosti

13.

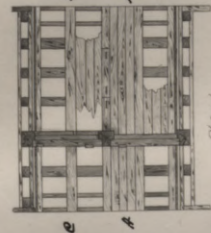
165 g. 17m Paveļamās iepīces.



Ģandoru aizsprost. vīrs nekust. dal.



Koka aizbīdņu aizsprosts.

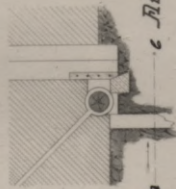


167 g. 17m

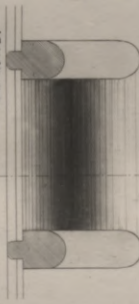


164 g. 17m

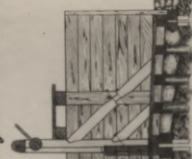
167 g. 17m.



168 g. 17m.

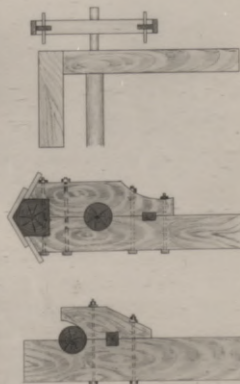


168 g. 17m.

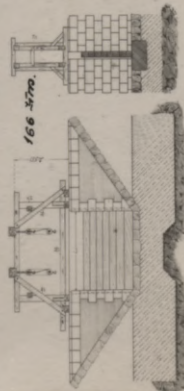


168 g. 17m.

Ģ. Aizbīdņu paveļamās iepīces.

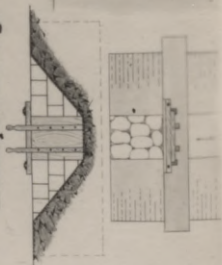


Ģandoru paveļšana ar polipastiem



168 g. 17m.

Aizsprosts grāvi

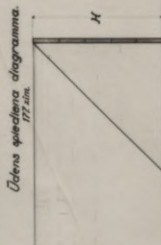
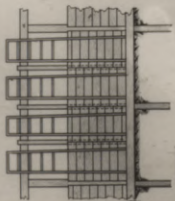
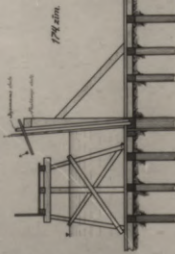
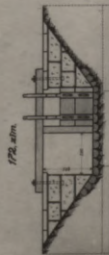
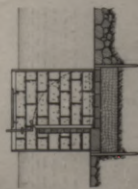
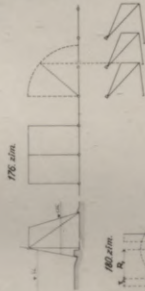
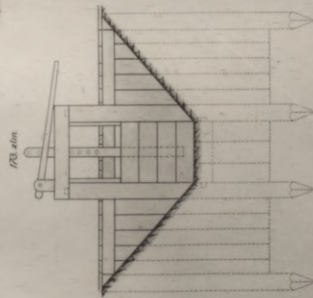
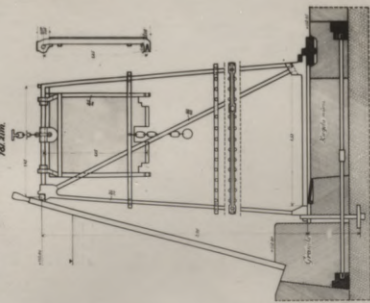
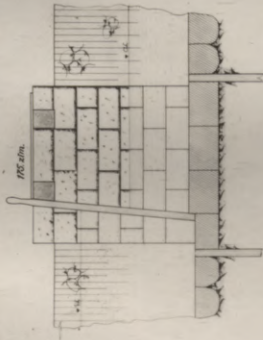
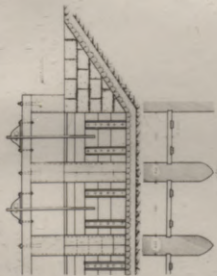
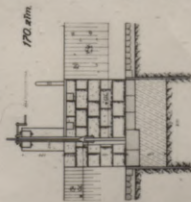




p. 56-3997

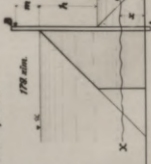
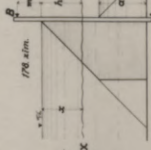
Clizbiach u aizsprostl.

14. Odatu aizsprostl.



Udens spiediena diagramma.

Stoka apzīes.

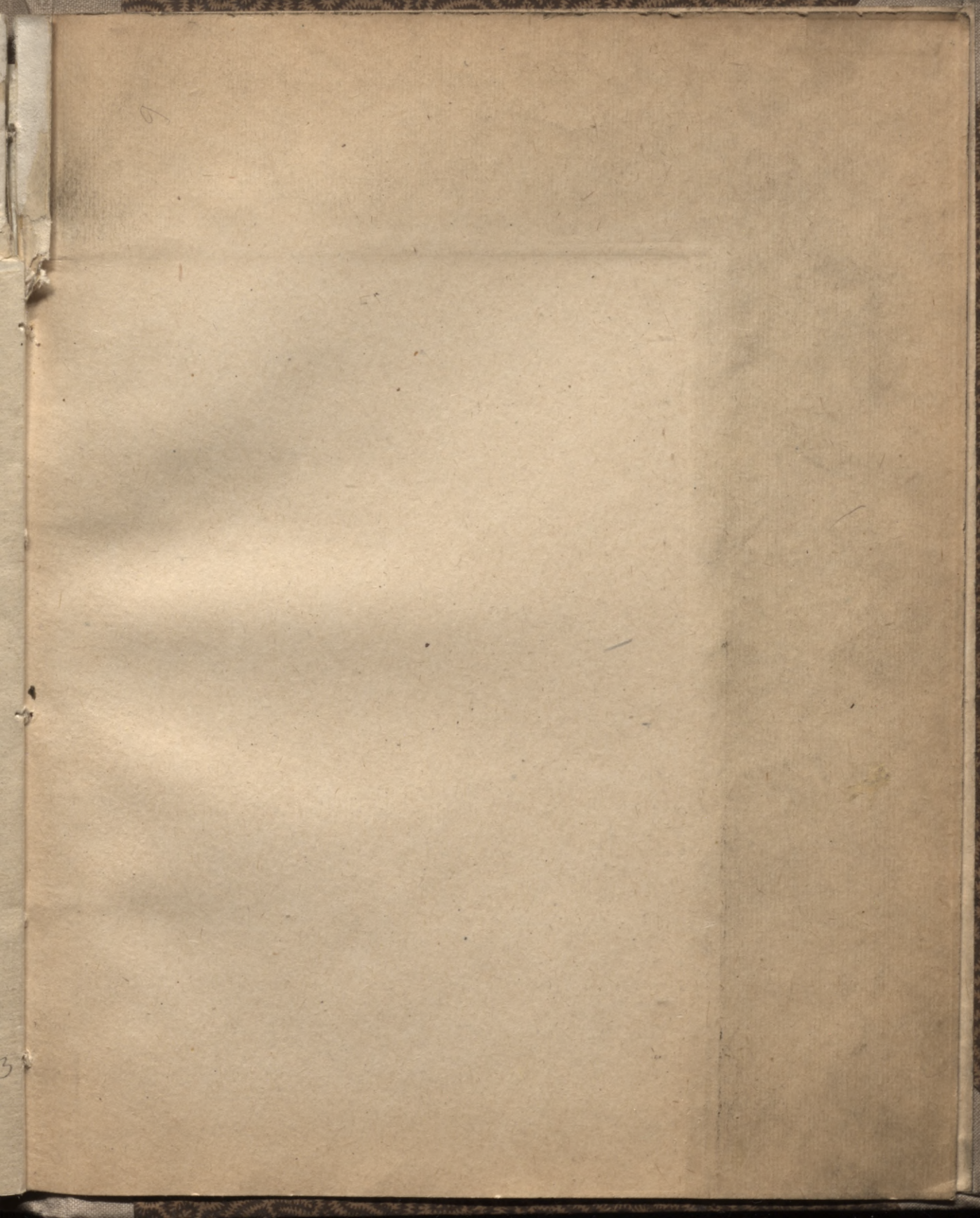


170 atm.

p. 56. -3997



13



LATVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA



0309056954