

HÜDROMETEOROLOOGILISE TEENISTUSE PEAVALITSUS
NSVL LIIDU MINISTRITE NÕUKOGU JUURES

EESKIRI
HÜDROMETEOROLOOGIAJAAMADELE
JA VAATLUSPOSTIDELE

HÜDROMETEOROLOOGILINE KIRJASTUS
LENINGRAD 1957

A-22804

HUDROMETEOROLOOGILISE TEENISTUSE PEAAVALITSUS
NSV LIIDU MINISTRITE NOUKOGU JUURES

EESKIRI

HÜDROMETEOROLOOGIAJAAMADELE JA VAATLUSPOSTIDELE

Teine köide

II osa

VAATLUSPOSTIDE HÜDROLOOGILISED VAATLUSED

HUDROMETEOROLOOGILINE KIRJASTUS

LENINGRAD 1957

EESKIRI

Kinnitatud

NSV Liidu Ministrite Nõukogu juures
asuva Hüdrometeoroloogilise Teenis-
tuse Peavalitsuse poolt.
Kehtiv alates 1. jaanuarist 1958.

II osa

VÄÄTLUSTE HÜDROMETEOROLOOGILISED VÄÄTLUSED

2

Tartu Riikliku Ülikooli

Raamatukogu

45526

ARHIIVKOGU

E E S S O N A

Käesolev köide on teine, ümbertöötatud ja tunduvalt laiendatud väljaanne eeskirja teise köite («Eeskiri hüdrometeoroogia-jaamadele ja vaatluspostidele») II («Hüdroloogilised vaatlused») ja IV osast («Vooluhulga mõõtmine»), mis ilmusid aastail 1946 ja 1952.

Köide sisaldab uusi peatükke veepinna langu ja vee sogasuse vaatlustest, annab juhendeid vaatluste tegemiseks veeseisu isekirjutajatega varustatud vaatluspostidel, veetemperatuuri mõõtmiseks mikrotermomeetriga ning kõigi vaatluste tulemuste töötlemiseks.

Neis peatükkides, mis käsitlevad veeseisu ja jääolude vaatlusi ning vee temperatuuri, jää paksuse ja vooluhulkade mõõtmist, antakse uusi juhendeid, mis laiendab vaateleja kohustusi ning teeb vajalikuks tema kvalifikatsiooni tõstmise.

Et vaateleja täidaks oma kohustusi nii hüdroloogilistel vaatlustel kui ka vaatlustulemuste töötlemisel teadlikult ja hästi, on vajalik, et tal oleks üdharidus mittetäieliku keskkooli ulatuses ja eriettevalmistus, mis saadakse vaatelejate kvalifikatsiooni tõstmise kursustel või käesolevast eeskirjast vajalike teadmiste järkjärgulise omandamise teel tehnikute ning inseneride abiga.

Vaateleja võib asuda iseseisvatele hüdroloogilistele vaatlustele ja vooluhulkade mõõtmisele alles pärast seda, kui jaama või HMT valitsuse insener-tehnilised töötajad on hoolikalt kontrollinud tema teadmisi ja praktilisi oskusi vahetult vaatluspostil.

Kui vaatelejad-praktikud toimetavad hüdroloogilisi vaatlusi ja mõõdavad vooluhulki eeskujulikult, kuid ei tule toime vaatluste tulemuste töötlemisega, võib jaama juhataja neid vabastada sellest keerulisest tööst.

Eeskirja käesolev köide on koostatud Tööpunalipu ordenit omava Riikliku Hüdroloogia Instituudi hüdromeetríaosakonnas: peatüki «Vaatlused peelil» on kirjutanud vanemad teaduslikud töötajad S. I. Koplán-Díks ja R. A. Fljorova, peatüki «Vooluhulga mõõtmine» — S. I. Koplán-Díks.

Köite projekti vaatasid läbi HMT Peavalitsuse Hüdrometeoroogia Vaatlusvõrgu Valitsuse hüdrörežiimi osakond ja rida HMT valitsuse eriteadlasi, kelle märkusi arvestati köite toimetamisel.

Toimetas tehniliste teaduste kandidaat A. K. Proskurjakov.

EESSONA EESKIRJA EESTIKEELSELE TÖLKELE

Arvestades kohalikke tingimusi on tõlkimisel üksikjuhtudel tehtud mõned väikesed kõrvalekalded originaalist (eeskirja venekeelsest väljaandest). Tõlkes tehtud muudatused on kooskõlastatud eeskirja venekeelse väljaande vastutava toimetajaga.

Tõlke eest on vastutavad Eesti NSV Hüdro meteoroloogia Teenistuse Valitsuse kaastöölised L. Esko (kuni III peatükini), A. Kask (IV—VI, IX ja X peatükk), K. Arukaevu (VII ja VIII peatükk) ja T. Eipre (alates XI peatükist). Tõlkes kasutatud oskussõnad kooskõlastas vastav komisjon, kuhu kuulusid ENSV HMTV töötajad T. Eipre, K. Arukaevu, A. Kask, L. Esko ja H. Tuulmets.

Tehnilistel põhjustel ei olnud võimalik tõlkes kasutada venekeelses väljaandes toodud fotosid. Fotod asendati käesolevas raamatus ENSV HMTV-s olevate fotodega. Samal põhjusel on ümber tehtud rida jooniseid, millede klišeejoonised koostasid K. Arukaevu ja R. Merila.

Käesoleva eeskirja kehtestamisega kaotavad maksvuse kõik senised vaatluspostidele saadetud hüdroloogilisi vaatlusi käsitlevad eeskirjad, juhendid, ringkirjad jne., välja arvatud need erikorraldused ja juhtnõõrid, mis puudutavad vaatluste või mõõtmiste teostamist eritingimustes.

4

SISSEJUHATUS

§ 1. Nõukogude Liidu rahvamajanduse hüdrometeoroloogilist teenindamist korraldab hüdrometeoroloogiline teenistus:

a) informatsiooniga (teadetega) veekogude — jõgede, järvede ja veehoidlate jooksvast režiimist;

b) prognoosidega (ennustustega, hoiatustega) oodatavast veekogude režiimist;

d) igal aastal väljaantavate andmetega veerežiimi kohta (hüdrololoogilised aastaraamatud), veerežiimi kirjeldustega, teatmikudega, kaartidega ja teiste abivahenditega, mida vajatakse riigi veevarude kasutamise planeerimisel, veeteede, hüdrolektrijaamade ja teiste hüdrotehniliste ehitiste projekteerimisel ja eksploateerimisel.

Loetletud ülesannete täitmiseks on NSV Liidu territooriumil loodud tuhandetest hüdrololoogilistest vaatluspostidest koosnev vaatlusvõrk kus vastavalt kindlaksmääratud programmidele tehakse hüdrololoogilisi vaatlusi.

Hüdrololoogiliste vaatluspostide tööd juhivad vahetult hüdrologiajaamad, mille spetsialistid, insenerid ja tehnikud, valivad kohad vaatlusteks, hoolitsevad mõõtmis- ja abiehitiste ning seadeldiste ehitamise ja remondi eest, kontrollivad mõõteriistade ja varustuse korrasolekut ning juhendavad ja kontrollivad vaatlaja tööd. Peale selle töödeldakse hüdrologiajaamas vaatluste tulemusi ja koostatakse hüdrololoogilisi aastaraamatuid, milles avaldatakse jõgede, järvede ja veehoidlate režiimi iseloomustused, mida vajatakse hüdrololoogilisel teenindamisel.

Hüdrologiajaamu juhivad vabariiklikud ja territoriaalsed (Vene NFSV-s) hüdrometeoroloogilise teenistuse valitsused (HMTV), koostades vaatluste plaane ja programme, teostades jaamade ja vaatluspostide metoodilist juhendamist ning kontrollides nende tööd. HMT valitsuses toimetatakse ja valmistatakse ette trükkis avaldamiseks jaamades koostatud hüdrololoogilised aastaraamatud.

Hüdrololoogilise vaatlusvõrgu üldist juhtimist teostab Hüdrometeoroloogilise Teenistuse Peavalitsus NSV Liidu Ministrite Nõukogu juures (HMTPV).

Kõigis oma töösse ja vaatlusposti materiaalsesse ja tehnilisse varustamisse puutuvais küsimusis pöörduv vaatlaja otseselt selle

hüdroloogiajaama juhataja poole, mille juurde antud vaatluspost on kinnistatud. Meteoroloogia- või teise erialase jaama (aeroloogia-, agrometeoroloogia-, suudmeala-, soo-, järvejaama) koosseisu kuuluva hüdroloogilise vaatlusposti vaatleja allub selle jaama juhatajale. Niisuguse vaatlusposti hüdroloogilist tööd juhendab lähim hüdroloogiajaam, kuid selle jaama juhataja kaudu, mille koosseisu antud vaatluspost kuulub.

§ 2. Hüdroloogilised vaatluspostid jagunevad kolme järku:

I järgu hüdroloogilised vaatluspostid. Neis tehakse järgmisi hüdroloogilisi ja meteoroloogilisi vaatlusi:

- 1) veeseisu vaatlused (põhi- ja langupeelidel);
- 2) veetemperatuuri mõõtmised;
- 3) jääolude vaatlused ja jää paksuse mõõtmine; mõnel vaatluspostil toimetatakse HMTV korraldusel jäämõõdistamisi;
- 4) vee sogasuse mõõtmised (üksikutel vaatluspostidel);
- 5) veetaimestiku ja teiste veerežiimi ning voolutingimusi mõjustavate nähtuste vaatlused;
- 6) äravoolu ja uhete mõõtmised;
- 7) sademete ja alaliste väljakute lumikattes oleva veeyaru mõõtmine; mõnel vaatluspostil tehakse HMTV korraldusel marsruudilisi lumemõõdistamisi;
- 8) atmosfääriliste nähtuste vaatlused;
- 9) maasiseste vete seisu vaatlused (üksikutel vaatluspostidel).

Mõnedel vaatluspostidel organiseeritakse HMTV juhendamisel täiendavalt agrometeoroloogilisi vaatlusi põllumajanduse vajaduste rahuldamiseks ja nähtavuse, pilvituse ning tuule meteoroloogilisi vaatlusi (lennuliinide läheduses paiknevatel vaatluspostidel).

Meteoroloogiajaamadest kaugel asuvatel hüdroloogilistel vaatluspostidel organiseeritakse HMTV korraldusel õhutemperatuuri mõõtmist.

Kõigi postide vaatlejad töötlevad oma vaatluste tulemusi.

Informatsioonipostid koostavad ja saadavad telegramme teadetega hüdroloogilise režiimi, sademete ja ohtlikkude meteoroloogiliste nähtuste kohta.

Kõigile lisaks võtavad vaatlejad osa kõigist tööddest, mida hüdroloogiajaama töötajad teevad vaatluspostil viibides: võtavad osa peelide ja lävendite (hüdrimeetriliste profiilide) väljaehitamist ja remondist, geodeetilistest tööddest, vooluhulga, hõljuvate ja veerevate uhete mõõtmisest ning teistest vaatluspostil tehtavatest hüdroloogilistest ja abitöödest.

II järgu hüdroloogilistel vaatluspostidel tehakse kõiki neidsamu vaatlusi, mida I järgu postidelgi, välja arvatud vee sogasuse vaatlused ja äravoolu ning uhete mõõtmised.

III järgu hüdroloogiliste vaatluspostide vaatlused on needsamad, mis II järgu vaatluspostidel, välja arvatud sademete ja lumikattes oleva veevaru mõõtmine ning atmosfääriliste nähtuste vaatlused.

Järvedel ja veehoidlatel paiknevatel hüdroloogilistel vaatluspostidel tehakse täiendavalt tuule ja lainetuse vaatlusi.

§ 3. Hüdroloogilised vaatluspostid toimetavad hüdroloogilisi ja meteoroloogilisi vaatlusi täielikus kooskõlas antud postile määratud programmiga ja peavad rangelt kinni tähtaegadest ja reeglitest, mis on antud vastavates eeskirjades ja hüdroloogiajaama poolt koostatud kirjalikus tööülesandes hüdroloogiliste, meteoroloogiliste ja agrometeoroloogiliste vaatluste toimetamiseks ning nende tulemuste töötlemiseks.

§ 4. Vaatleja peab kinni pidama iga liiki vaatluste põhitähtaegadest ja iseseisvalt üle minema sagendatud vaatlustele lisatähtaegadel vastavalt eeskirjas ning hüdroloogiajaama tööülesandes toodud juhendeile.

Põhitähtaegadeks loetakse kell 8 ja 20 Moskva aja järgi. Kui ühel tähtajal tehakse mitut liiki vaatlusi, siis annab jaam vaatluspostile töökava, milles olenevalt vaatluskohtade omavahelisest paigutusest on näidatud, missugused vaatlused tuleb teha enne tähtaega, missugused täpselt tähtajal ja missugused hiljem. Vaatleja peab täpselt kinni pidama iga liiki vaatluste toimetamise ajast, mis on esitatud selles töökavas; kui nõutud tähtajast pole kinni peetud, tuleb märkida aeg, millal antud vaatlus tehti. See nõue kehtib ka lisatähtaegadel tehtavate vaatluste kohta. Aeg märgitakse tavaliselt 5-minutilise, isekirjutajatel aga 1-minutilise täpsusega.

Vaatleja peab vähemalt üks kord nädalas kontrollima vaatluste tegemisel kasutatavat kella raadio või telegraafi (sideasutuse) kella järgi.

Mõnesid veerežiimi- ja ilmastikunähtusi, näiteks kõrgvee tipu möödumist, jääolusid, meteoroloogilisi nähtusi (sademed, äike, jäide, udu jne.), peab vaatleja jälgima sisuliselt kogu ööpäev; kui vaatleja neid nähtusi ise ei jälginud, vaid näeb ainult nende jälgi või kuuleb neist usaldusväärsetest allikatest, siis märgib ta need üles lähimal vaatlustähtajal ning näitab nende ligikaudse esinemisaja (öösi; kell 11—13 jne.).

§ 5. Vaatleja peab kõik vaatlused toimetama isiklikult. Haiguse või mõne teise vabandava põhjuse korral, kui vaatleja ise ei saa ilmuda vaatluspostile, on lubatud vaatluste toimetamine ajutiselt üle anda teisele, vastava ettevalmistuse saanud isikule — vaatleja asetäitjale, keda kontrollib ja kinnitab jaam.

Kui vaatlusi teeb vaatleja asetäitja, tehakse vaatlusvihikusse vastav sissekanne. Vaatleja pikemaajalisest, rohkem kui 3 päevast asendamisest tuleb teatada jaamale.

Vaatlejal ei ole õigust vaatlusi omal algatusel katkestada.

§ 6. Kõiki vaatlusi teeb vaatleja täpselt jaama poolt kättenäidatud kohtades. Vaatluskohta tohib vaatleja üle viia teise kohta ainult sel juhul, kui senises asukohas osutub vaatluste sooritamine täiesti võimatuks. Niisugusel korral informeerib vaatleja viivitamatult telefoni või telegraafi teel jaama; kuni spetsialisti saabumiseni jätkab aga iseseisvalt vaatlusi, juhendudes eeskirja nõuetest vaatluskohtade valiku ja üleviimise kohta.

§ 7. Vaatleja peab hoolikalt ümber käima vaatlusposti ja lävendi riistadega ning seadmetega, jälgima nende korrasolekut ja hoolitsema selle eest, et neid ei rikutaks. Iga kord enne vaatlustele ja mõõtmistele asumist peab vaatleja kontrollima peeli ja lävendi seadmeid ning asendama nende korrasolekus.

Katteid või karpe omavaid riistu tuleb hoida ja vaatluskohale toimetada tingimata nendes. Pärast tööd tuleb riist kuivaks pühkida ja oma kohale panna. Vaatleja ei tohi lasta riistade ja seadmete metallist osi roostesse minna.

Vaatlusposti riistade ja seadmete vargusest või sihilikust lõhkumisest (vigastamisest) peab vaatleja viivitamatult teatama kohalikule võimuorganile ning jaamale. Vargus või lõhkumine peab olema vormistatud aktiga. Isikud, kes on hüdroloogilise vaatlusposti riistu ja seadmeid varastanud või sihilikult hävitanud ja vigastanud, võetakse kohtulikule vastutusele. Ükskõik mis põhjusel riistad või seadmed on vigastatud, on vaatleja kohustatud jätkama vaatlusi; rikutud seadmed tuleb taastada, remontida või asendada teiste riistadega ja seadmetega: vigastatud peelilati asemele püstitada ajutine; isekirjutaja vigastuse puhul toimetada sagendatud vaatlusi põhipeelil; silla lõhkumise korral kasutada ajutiselt paati jne.

Vaatleja peab säilitama puhtust ja korda peeli ja lävendi ümbruses.

Vaatlusposti ehitiste kaitsmisel ja korra hoidmisel peavad vaatlejat abistama kohalikud võimuorganid, kellele kooskõlas kehtiva seadlusandlusega on pandud vastutus vaatlusposti seadeldiste (reeperid, vaiad, latid, mitmesugused mõõtmisseadmed, jõe ületamise vahendid jne.) säilimise eest.

§ 8. Vaatlustulemused kirjutatakse üles vastavatesse väliraamatutesse ja plankidele, millega vaatlusposti varustab jaam.

Veemõõduvihik (vorm KT-1) täidetakse kahes eksemplaris: originaal vahetult vaatluskohal, koopia aga otsekohe pärast vaatluselt tulekut.

Vaatleja peab jaamalt õigeaegselt nõudma talle vajalike väliraamatute ja plankide tagavara täiendamist. Äärmisel juhul võib üleskirjutusi teha kehtivate vormide järgi lahterdatud vihikutesse või plankidele. Kui väliraamatu või plangi lahtris on liiga vähe

ruumi üleskirjutuse jaoks, võib teha märkmeid eri lehele, mis tingimata kleebitakse väliraamatusse või plangile.

Uut väliraamatut alustades peab vaatleja täitma selle esimese lehekülje: kirjutama kuu ja aasta, jõe, järve või veehoidla nime-tuse, vaatlusposti nimetuse ja oma perekonnanime.

Määrumise ja kortsumise vältimiseks hoitakse väliraamatut kõvade kaante vahel.

Sissekanded tehakse hariliku pliiatsiga korralikult ja selgesti loetavalt; kirjutatu kustutamine kummiga või mahakraapimine on keelatud. Valesti kirjutatud sõna tuleb ühe joonega läbi kriipsu-tada, nii et ta siiski loetavaks jääks, ja õige sissekanne teha tema kohale või kõrvale.

Kõik vaatlustulemused kantakse sisse otsekohe vaatluskohai; nende üleskirjutamine mälu järgi või esialgu mustandis (eraldi lehtedel), seejärel kodus väliraamatusse või plangile puhtalt üm-berkirjutamine on kategooriliselt keelatud.

§ 9. Vaatleja, tulnud vaatluselt koju, on kohustatud kohe veemõõdu väliraamatu originaalis tegema esialgse vajaliku vaatlus-tulemuste töötlemise (veeseisu taandamine graafiku nullile, instrumentaalparandite sisseviimine lugemitesse, vooluhulga arvutamine jne.). Vaatluste ja nende töötlemise tulemused kirjutatakse kohe veemõõdu-väliraamatu koopiasse. Kuu lõppedes peab vaatleja teostama ettenähtud töötlemise terve kuu ulatuses ja määratud tähtajal saatma jaama väliraamatute originaalid ning plangid. Veemõõduvihikute koopiad saadetakse jaama pä-rast aasta lõppu.

§ 10. Vaatleja peab täitma kõik inspekteerivate isikute poolt antud vaatlusposti töösse ja vaatlustesse puutuvad korraldused.

Kirjalikku tööülesannet muutvad või täiendavad juhtnõõrid ja vaatluste toimetamise reeglid tuleb esitada tingimata kirjalikult.

Kui inspekteeriva isiku poolt antud korralduste ja juhendite täitmine on täiesti võimatu, peab vaatleja sellest teatama jaa-male.

Alati, kui sõidavad kohale jaama või HMTV spetsialistid, peab vaatleja kasutama võimalust nendelt selgituste saamiseks kõigis talle selgusetu küsimustes.

Kui on arusaamatusi kirjaliku tööülesande või eeskirja mingis juhendis, peab vaatleja pöörduma selgituste saamiseks jaama poole.

§ 11. Informatsioonitöösse lülitatud vaatluspostidel toimub telegrammide koostamine ja posti- ning telegraafikulude aruan-dlus erijuhtnõõride kohaselt. Telegrammide ja teadete saatmise tähtajad ning aadressid näidatakse ära kirjalikus tööülesandes.

1. jagu

VAATLUSED VEEMÖÖDUPOSTIL

I peatükk

VEESEISU VAATLUSED

§ 12. Jõe veerežiimi tähtsamaid iseloomustajaid on veeseis.

Omades mitme aasta andmeid veepinna kõikumiste kohta võib kindlaks teha, kas on tagatud vajalikud sügavused laevasõiduks veevaesel perioodil, võib määrata suurvee ajal üleujutatava maaala piirid, võib projekteerida ja ehitada mitmesuguseid ehitisi — sildu, hüdroelektrijaamu, niisutuskanaleid jne.

Veepinna kõrgus on tavaliselt jões voolava vee hulgest — vooluhulgest: mida suurem vooluhulk, seda kõrgem veepind, ja vastupidi (vt. IX peatükk).

Kui jõesäng rohtub veetaimestikuga, siis veepind mõnevõrra tõuseb, sest veetaimestiku mass kitsendab sängi ja raskendab vee voolamist, mis kutsubki esile veepinna tõusu.

Talvel jääkatte ajal, mil veehulk jões tunduvalt väheneb, on veepind harilikult siiski kõrgem kui suvise madalvee ajal, sest jää nagu veetaimestikki kitsendab sängi ja tingib veepinna tõusu.

Lobjaka- ja jääummistuste ajal veepind tõuseb sageli üsna tunduvalt, mõnedel jõgedel isegi kõrgemale kui tulvade (kõrgvete) ajal.

Allpool paise asuvatel peelidel on veepinna kõikumine vee läbilaskmisest vesiehitisest.

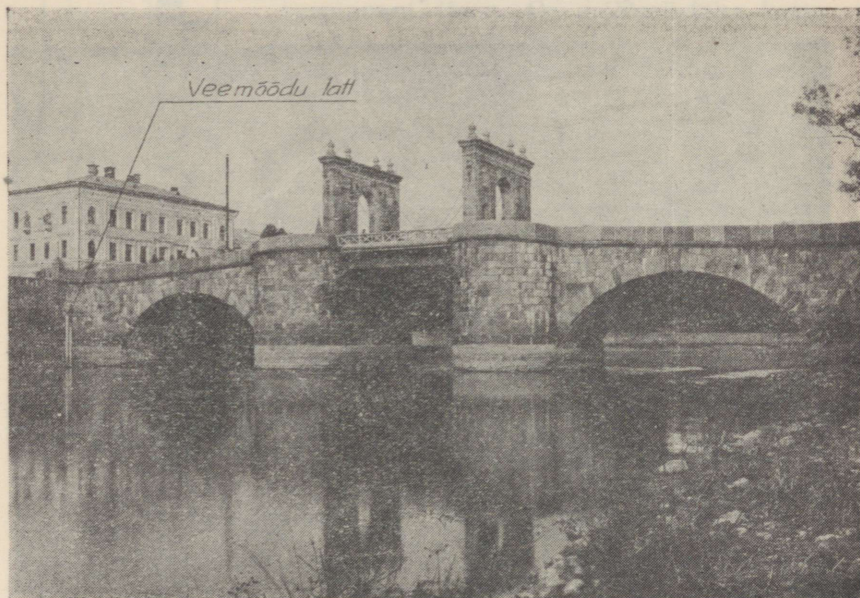
Keskistel ja suurtel jõgedel piisab sellest, kui suurem osa aastast korraldatakse veeseisu vaatlusi kaks korda ööpäevas — hommikul ja õhtul.

Lumesulamise ja vihmatulvade ajal esineb paljudel jõgedel tunduvald veepinna tõuse ja alanemisi ööpäeva või isegi mõne tunni jooksul. See teeb vajalikuks veeseisu vaatluste sagendamise (mitu korda ööpäevas) või siis isekirjutaja ülesseadmise veeseisu pidevaks registreerimiseks.

1. Veemõõduposti ehitus

§ 13. Veemõõdupost koosneb peeliseadmetest, millelt mõõdetakse veepinna kõrgust, ja reeperitest, mille suhtes kontrollitakse peeliseadmete kõrguse püsivust.

Peelid ehitatakse olenevalt asukohast ja kaldanõlva iseloomust ning järsakusest latt-, vai- või ülekandepelidena. Mõned peelid varustatakse kõige kõrgemate ja madalamate veeseisude



Joonis 1. Lattpeel.

mõõtmiseks vaatlustähtaegade vahepeal täiendavalt automaatsete ülesmärkijatega. Neis peelides, mis paiknevad äkiliste ja sagedate veepinna kõikumistega jõgedel või rahvamajanduse seisukohalt criti tähtsatel objektidel (HEJ, suurte jõgede, järvede ja veehoidlate sadamad, eesmised veehaarde-ehitised jne.), kus on vajalikud sagedatud, kogu ööpäeva vältel korraldatavad vaatlused, püstitatakse isekirjutajad, mis registreerivad veepinna kõikumist pidevalt.

Iga peel ehitatakse välja nii, et temalt oleks võimalik toimetada mõõtmisi kõige kõrgemate ja madalamate veeseisude juures terve aasta jooksul.

§ 14. Lattpeelid rajatakse tavaliselt küllalt järskudel kallastel või hüdrotehniliste ehitiste seintel.

Lattpeel koosneb ühest või mitmest latist, mis kinnitatakse vertikaalselt ja kindlalt vaiadele või vahetult ehitise seinale (silla toele, paisu või kaldamüüri seinale) neis kohtades, mis on kaitstud lainetuse ja ujuvate jääpankade, palkide ning teiste esemete tõugete eest (joon. 1). Vajaduse korral tehakse lati säilivuse tagamiseks kaldanõlvakusse eriline süvend või kaitseehitis — vaiakimp, jäämurdja jne.

§ 15. Vaipeelid (joon. 2) rajatakse lamedate kallastega jõeosadel, kus lattpeeli ehitamine pole otstarbekas.

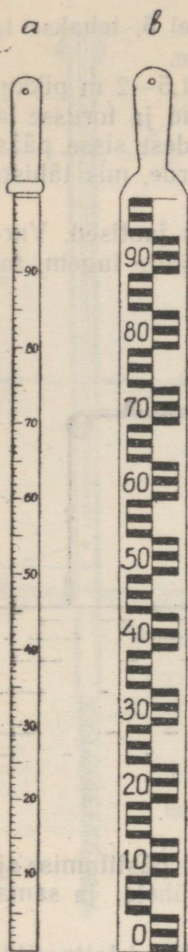


Joonis 2. Vaipeel.

Vaiad asetuvad kaldanõlval ühes sihis risti voolusuunaga. Kõige madalam vai peab asuma vee all ka kõige madalama veeseisuga ajal; järgmised vaiad ulatuvad üksteisest 40—80 cm võrra kõrgemale. Kõige kõrgem vai püstitatakse nii kõrgele, et teda võivad uputada ainult väga kõrged, katastroofilised veeseisud.

Kõik vaiad nummerdatakse ülalt allapoole: kõige kõrgem vai nr-ga 1, järgmine, madalam nr-ga 2 jne. Numbrid tehakse vaia otsale või küljele veekindla värviga. Vaiade kõrguse vahed üksteise ja reeperite suhtes määratakse täpselt loodimise teel.

Vaiad võivad olla metallist, betoonist või puust; nad peavad olema maasse nii sügavale sisse keeratud, kaevatud või löödud, et nad oma kõrgust ei muudaks. Vaia pea ulatub üle maapinna õige vähe, et teda ei vigastaks parved, jääpankad ja teised ujuvad esemed, ja ta värvitakse valgeks.



Joonis 3.
Veemõõdu käsilattid:
a — metallist;
b — puust.

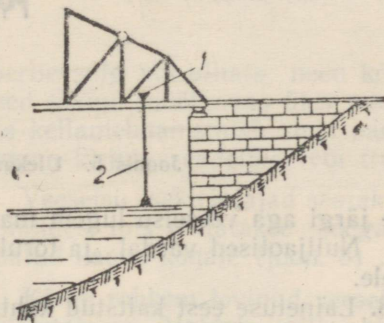
Veeseisu mõõtmiseks vaipeelil kasutatakse puust või metallist käsilatti (joon. 3), mis vaatluse ajaks asetatakse metallvaia otsale, puuvaiasse löödud või betoonvaiasse müüritud poldi peale.

§ 16. Mõnes kohas ehitatakse lattpeeli asemel ülekandepeel.

Ülekandepeeli lihtsaimaks tüübiks on püsiv märgis ehitise vee kohale ulatuval osal. Sellest märgisest mõõdetakse kaugus kuni veepinnani (joon. 4); mõõteriistana kasutatakse raskusega varustatud ja märgistatud trossi või metallist mõõdulinti. Raskus lastakse alla kuni kokkupuuteni veepinnaga ja trossilt või mõõdulindilt loetakse vahemaa märgisest kuni veepinnani.

Keerukama ehitusega ülekandepeelil on vee kohale ulatuv korisool, mille otsas on plokiratas (joon. 5).

§ 17. Veeseisu piirväärtuste märkijaid on mitmesuguseid. Levinumad on lihtsad



Joonis 4. Ülekandepeeli (märgis sillal) skeem:
1 — kindelpunkt silla kattel;
2 — nööri raskusega.

märkijad, niinimetatud maksimaallattid (joon. 6), mis registreerivad ainult kõrgemaid veeseise vaatlustähtaegade vahel.

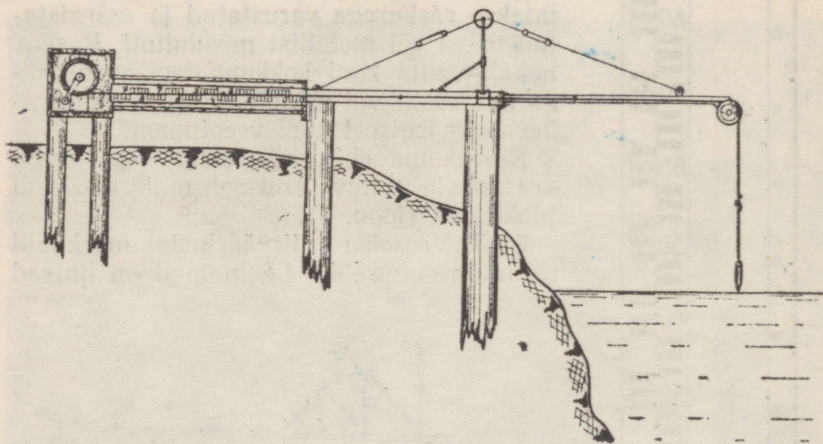
Need lattid paigutatakse veepinna kõikumise puhul peeli profiilis kas kõrgemale või madalamale, olenevalt sellest, kas veepind tõuseb või alaneb.

Lati ümberpaigutamiseks kasutatakse mitmesuguseid seadeldisi, mis võimaldavad teda üsna kergesti paigaldada vajaliku kõrgusega kohas, näiteks klambrid, mille abil latt kinnitatakse

peelivaia pea külge, või, nagu näidatud joonisel 6, tehakse lati alumine ots keermeliseks ja keeratakse maa sisse.

Kõrgeima veepinna näitajaks märkijas on 1,5—2 m pikkune kergesti uhutava värviga (kriidilahusega) kaetud ja torusse lastud varras. Toru alumises osas olevatest aukudest sisse pääsenud vesi uhub värvi maha ja jätab järele piirde, mis tähistab veepinna suurimat kõrgust.

Maksimaallati vardal ja toru välispinnal on jaotised. Varda jaotiste järgi määratakse kõrgeima veepinna jälje lugem, toru

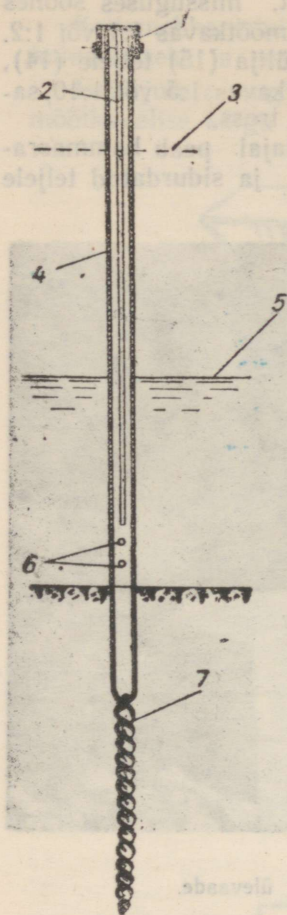


Joonis 5. Ulekandepeli skeem.

jaotiste järgi aga veeseisu lugem maksimaallati püstitamise ajal (§ 31). Nulljaotised vardal ja torul tehakse ühele ja samale kõrgusele.

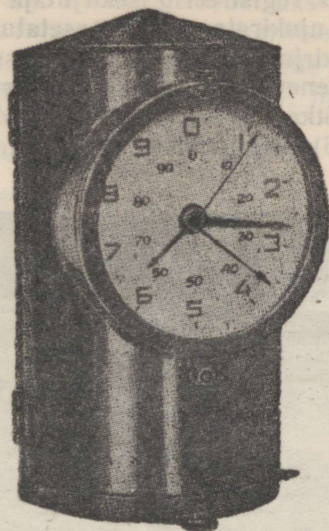
§ 18. Lainetuse eest kaitstud kohtades püstitatud lattpeelidel, millele pääseb vabalt juurde mis tahes veeseisu ajal, kasutatakse mõnikord eespool mainitud märkimisviisi asemel järgmist võtet. Lati tugivai (või sein mõlemal pool latti) kaetakse tagant ja külgedelt kergesti uhutava värviga (kriidiga, savilahusega jne.) Maksimaalset veeseisu loetakse sel juhul otse püsilatilt ärauhitud värvi piirde kohal. Et vihm värvi maha ei uhuks, selleks ehitatakse piki latti kaitsegrim või -kast. Mõnedel peelidel, mis paiknevad hüdrotehnilistel ehitistel või suurte asustatud punktide piirides, püstitatakse osutveemõõtja Y-52 (joon. 7), millel peale osutite, mis näitavad veeseisu mis tahes antud momendil, on veel osutid, mis märgivad kõige kõrgemat ja madalamat veeseisu vaatlustähtaegade vahel.

§ 19. Harilikud veeseisu isekirjutajad koosnevad ujukist, mis annab edasi veepinna kõikumisi, trumlist, millele paigutatud pa-



Joonis 6. Kõrgeima vee-
pinna märkija (maksi-
maallatt): 1 — kaas lu-
kuga, 2 — mõõtevarras,
3 — vaatlustähtaegade
vahelise kõrgeima vee-
pinna jälg, 4 — toru,
5 — veepind vaatlustäht-
ajal, 6 — augud vee
jaoks, 7 — keermeline
ots.

Kui panna tross suurema übermõõduga soonde, siis veesei-
su üleskirjutus lindil saadakse 2 korda väiksemas mõõtkavas kui
väiksema übermõõduga soonde paigutamise korral. Kui ujuki-
ratas on asetatud vahetult trumliga (5) sidurdatud telje (13)



Joonis 7. Veeseisu osutveemõõtja
Y-52 (ülemine osa).

berile sulg või pliiats need kõikumi-
sed teatud mõõtkavas üles joonestab,
ja kellamehhanismist, mis paneb lii-
kuma kirjutusseadeldise või trumli.

Veeseisu isekirjutajad seatakse üles
onnides, mis ehitatakse jõega ühen-
datud kaevu kohale (joon. 8) .

Kõige rohkem levinud veeseisu ise-
kirjutaja on «Valdai», mille ehitust on
näha joonisel 9. See töötab järgmi-
selt.

Veepinna kõikumise korral pöörab
ujuk (1) vastukaaluga (2) trossi (3)
abil ujukiratast (4). Koos ujukiratta-
ga (4) pöörleb trummel (5), millele
pannakse peale paberilint, mis kinni-
tatakse sisemise sulguriga. Ujukirat-
tal (4) on kaks soont trossi jaoks.

väljaulatuvale otsale, siis olenevalt sellest, missuguses soones on tross, registreerib isekirjutaja veeseisu mõõtkavas 1:1 või 1:2.

Kui ujukiratas (4) on asetatud ümberlülija (15) teljele (14), siis isekirjutaja märgib üles veeseisu mõõtkavas 1:5 või 1:10, samuti olenevalt sellest, kummas soones on tross.

Mõõtkavale 1:5 ja 1:10 seatud isekirjutajal peab hammasrattas (16) olema nihutatud piki telge (14) ja sidurdatud teljele



Joonis 8. Limnigraafi seadeldise ülevaade.

(13) kinnitatud hammasrattaga (17), mõõtkava 1:1 ja 1:2 puhul aga olema välja sidurdatud. Töötamise puhul mõõtkavas 1:1 ja 1:5 juhatakse tross (3) üle kaevu seinale kinnitatud ploki-ratta (19).

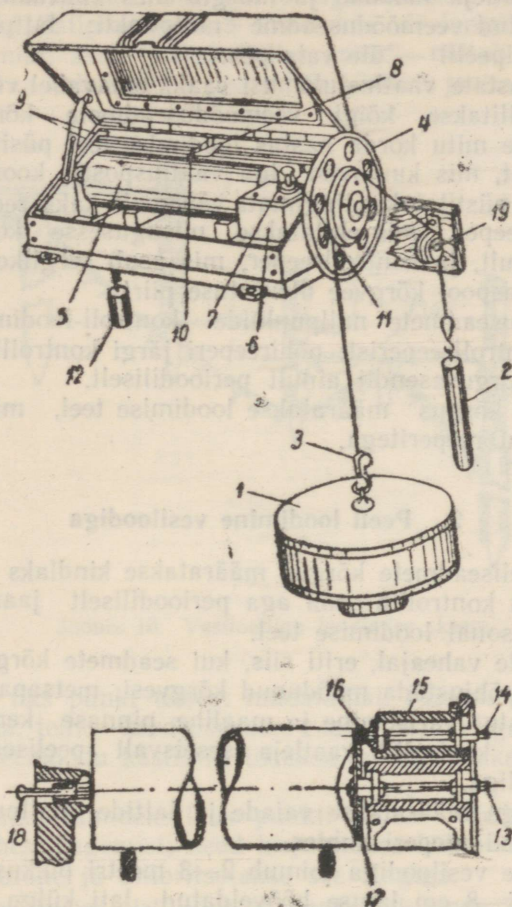
Et erinevate mõõtkavade puhul üleskirjutuse suund lindil püsiks, tuleb ujuk riputada rattale (4) nii, et mõõtkava 1:1 ja 1:2 puhul oleks ta vasakul, mõõtkava 1:5 ja 1:10 puhul aga paremal, kui vaadata isekirjutajale ujukiratta poolt.

Kuni 1952. aastani toodetud isekirjutajatel «Valdai» ei ole ümberlülijat ja seepärast võivad nad veepinna kõikumisi üles kirjutada ainult mõõtkavas 1:1 ja 1:2.

Ööpäevase käiguga kellamehhanism on mahutatud karki (6). Mehhanismi telje väljaulatuv ots lõpeb käivitusnupuga, mille otsas asetseb trumlike (7).

Kellamehhanismi karbi kaanel on kaks hooba: üks kella käiklaskmiseks ja peatamiseks, teine käigu reguleerimiseks.

Isekirjutaja sulg (10), mis joonestab paberilindile veeseisu mõõtkavalise käigu ajas, on kinnitatud raamile (8), mida nihu-



Joonis 9. Veeseisu isekirjutaja «Valdai» ehituse skeem.

tab piki juhtvardaid (9) kellamehhanism veotraadi (11) abil. Veotraadi üks ots on kinnitatud ja peale keritud kellamehhanismi käivitusnupu trumlikesele (7), teise otsa aga, mis on viidud üle rulliku kaitsekestast välja, on riputatud kellapomm (12), mis paneb käima kellamehhanismi.

§ 20. Isekirjutaja ülesseadmine, tema esialgne reguleerimine ja üleskirjutuse mõõtkava määramine olenevalt veepinna ööpäe-

vase kõikumise amplituudist on jaama inseneri või tehniku ülesanne, kes ühtlasi õpetab vaatlejale põhjalikult isekirjutaja ja kaevu ning ühendustoru hooldamist. Sel juhul, kui on üles seatud teist tüüpi veeseisu isekirjutaja (mitte «Valdai»), tuleb vaatlejale tutvustada antud tüübi iseärasusi.

§ 21. Vaatleja mõõdab ja märgib üles väliraamatusse veeseisu üle antud veemõõduseadme nullpunkti: lattpeelil — üle latti nulli, vaipeelil — üle vaia pea.

Et rea aastate vaatlustulemusi saaks omavahel võrrelda, selleks kontrollitakse kõigi veemõõduseadmete kõrgusasendit; kontrollitakse mitu korda aastas loodimise teel püsiva kõrgusega reeperitest, mis kuuluvad iga vaatlusposti koosseisu. Veemõõdupostil püstitatakse tingimata vähemalt kaks reeperit: kapitaalne põhireeper, mis ehitatakse niisugusesse kohta, kus ta säilib täielikult, ja kontrollreeper, mis asub reeglikohaselt peeli profiilis väljaspool kõrgvee üleujutuse piiri.

Veemõõduseadmete nullpunktide kontroll-loodimine toimub lähimast kontrollreeperist; põhireeperi järgi kontrollitakse kontrollreeperi kõrgusasendit ainult perioodiliselt.

Reeperite kõrgus määratakse loodimise teel, mis seob nad riikliku võrgu reeperitega.

2. Peeli loodimine vesiloodiga

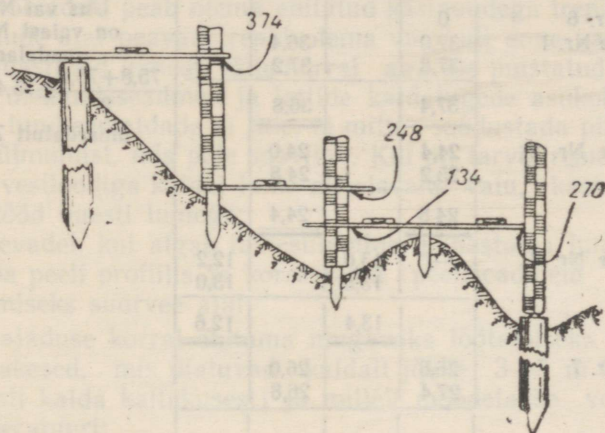
§ 22. Peeliseadmete kõrgus määratakse kindlaks peeli ehitamisel, pärast kontrollib seda aga perioodiliselt jaama inseneritehniline personal loodimise teel.

Loodimiste vaheajal, eriti siis, kui seadmete kõrguse muutumist võisid põhjustada möödunud kõrgvesi, metsaparvetus, jääminek, kallaste varisemine ja maalihe, pinnase kerkimine külmumisel jne., kontrollib vaatleja iseseisvalt peeliseadmete kõrgust vesiloodiga.

Vesiloodiga määratakse vaiade ja lattide nullpunktide kõrgusasend peeli reeperi suhtes.

Loodimine vesiloodiga toimub 2—3 meetri pikkuse, 3—4 cm paksuse ja 5—8 cm laiuse hõõveldatud lati külge kinnitatud vesiloodi abil. Vesilood kinnitatakse metallklambritega lati keskohta tema kitsama serva külge. Enne loodimist vesiloodiga kontrollitakse latti ja vesiloodi: maasse lüüakse kaks vaiakest, nende peale pannakse latt ja seejärel lüüakse üht vaiakest sügavamale, kuni õhumull vesiloodi torus jääb täpselt keskele; siis pööratakse lati otsad vaiakestel ringi. Kui vesiloodi mull jääb jälle täpselt keskele, siis vesiloodiga latt on kõlvuline; kui aga mull läheb keskelt ära, siis tuleb lati alumist serva hoolikalt hõõveldada, et saavutada olukord, kus lati otste ümberpaigutamisel vesiloodi mull jääb keskele.

§ 23. Kui vai, latt, kõrgvee jälg, ülekandepeeli tugi jne., mille kõrgust tahetakse määrata või kontrollida, ei asu reeperist, alalisest vaiast või mõnest teisest püsiva kõrgusega punktiist kaugemal, kui on vesiloodiga lati pikkus, siis asetatakse lati ots kõrgemale punktile, madalamale punktile aga seatakse vertikaalselt veemõõdu käsilatt. Latt vesiloodiga seatakse horisontaalseks, s. t. tema käsilatipoolset otsa tõstetakse või langetatakse käega seni, kuni null asub keskel. Selles asendis näitab vesiloodi lati alumise serva kohal olev veemõõdu käsilati jaotis, mitu senti-



Joonis 10. Vesiloodiga loodimise skeem.

meetrit on üks punkt teisest madalamal. Määramist tuleb teha kaks korda, teine kord pöörates latti vesiloodiga 180° võrra. Lugemid veemõõdu käsilatilt tehakse ja kirjutatakse üles 0,2 cm täpsusega.

Ühe punkti taandeks teise punkti suhtes võetakse keskmine saadud kahest lugemist; need kirjutatakse kohakuti, arvutatakse nende keskmine ja ümbritsetakse see ringiga.

Näide: vesiloodiga lati esimeses asendis oli lugem 74,2, pärast lati ümberpöörämist 74,8. Keskmine on $(74,2+74,8):2+74,5$ s. t. alumine punkt on ülemisest 74,5 cm madalamal.

§ 24. Kui punkt, mille kõrgust tahetakse määrata, asub reeperist või alalisest korrast vaiast (latist) kaugemal, kui on vesiloodiga lati pikkus, siis tuleb ülemise ja alumise punkti vahele sisse lüüa vaiakesed, mis on teineteisest vesiloodiga lati pikkuse kaugusel (joon. 10). Loodimine vesiloodiga tehakse vaiakeselt vaiakesele eespool kirjeldatud viisil. Täpsete tulemuste saamiseks looditakse vesiloodiga kahekordselt: I käik — ülemisest alumisse punkti ja II käik — veel üks kord ülemisest alumisse. Mõõtmis-

andmed kirjutatakse üles varem lahterdatud paberilehele järgmise vormi kohaselt (tabel 1).

Tabel 1

Punkti (vaia, lati vaiakese) Nr.	Lugemid latilt (cm)				Arvutused
	I käik		II käik		
	alla	üles	alla	üles	
Vai Nr. 6 Vaiake Nr. 1	0 37,0 37,8		36,4 37,2		Uus vai Nr. 7 on vaiast Nr. 6 madalam $\frac{75,8+75,0}{2} = 75,4 \text{ cm,}$ ümardatult 75 cm
	<u>37,4</u>		<u>36,8</u>		
Vaiake Nr. 2	24,4 25,2		24,0 24,8		
	<u>24,8</u>		<u>24,4</u>		
Vaiake Nr. 3	—	13,0 13,8		12,2 13,0	
		<u>13,4</u>		<u>12,6</u>	
Vai Nr. 7	26,6 27,4		26,0 26,8		
	<u>27,0</u>		<u>26,4</u>		
Summa «alla»	89,2		87,6		
Summa «üles»		13,4		12,6	
Tulemus	75,8		75,0		

3. Veemõõduposti mõõteseadmete ja varustuse hooldamine

§ 25. Pidevate vaatluste tagamiseks veemõõdupostil on vaatleja kohustatud jälgima, et riistad, mõõteseadmed ja abivarustus oleks korras ning tööde teostamine ohutu ja mugav mis tahes ilmastiku ja jõe seisundi puhul.

Vaatleja on kohustatud:

1) keelama posti maa-alal kruusaaukude ja kivimurdude rajamist, palkide ja küttepuude mahalaadimist, prügi ja lume mahapanekut, parvede randumist jne., mis võivad takistada vaatluste normaalset käiku ja rikkuda kallast. Neil juhtudel, kui

vaatleja iseseisvalt ei suuda lõppu teha posti normaalse ja pideva töö häirimisele, on ta kohustatud viivitamatult teatama sellest kohalikele võimuorganeile ja jaamale;

2) taastama kaldanõlvadelt ära uhitud taimkatte ja mullakihi ning vigastatud kohad kaldakindlustuses;

3) säilitama üldist korda posti territooriumil, koristama risu ja süstemaatiliselt uuendama seadmete värvkatet ning nõudma posti külastajatel korda ja puhtust;

4) jälgima peelseadmete juurdepääsuteede korrasolekut. Järskudele nõlvadele peab olema ehitatud käsipuudega trepid. Suurte lumesadude ajal peavad trepid olema varakult enne vaatlustäht-aega puhastatud lumest, jäite korral aga üle puistatud liivaga. Vaiade, ülekandeseadmete ja lattide kaldatugede asukohast peeli profiilis lund eemaldada ei tule, et mitte soodustada pinnase sügavat külmumist, mis pole soovitatav. Kui on tarvis remontida või loodida vesiloodiga kaldal lume all olevaid vaiu, kaetakse need pärast tööd uuesti lumega;

5) kevadel, kui algab lumesulamine, puhastama lumest kogu kaldariba peeli profiilis ja korrastama peelseadmeid vaatluste toimetamiseks suurvee ajal;

6) vajaduse korral ehitama mugavaks töötamiseks vajalikud pukksillakesed, mis ulatuvad kaldalt jõkke 3—5 m kaugusele (olenevalt kalda kallakusest) ja millelt mõõdetakse veeseisu ja veetemperatuuri;

7) jää paksuse ja veeseisu mõõtmiseks jääkattesse raiutud augud õnnetusjuhtumite vältimiseks tõkestama hoiatusmärkidega (tähistega), suurtes asulates aga tarastama. Iga päev veeseisu mõõtmiseks kasutatav auk on soovitatav katta kilbiga, õlekotiga jne., et vältida kinnikülmumist;

8) jääst lahti raiuma vaiad, mille külge on kinnitatud püsilatt, et jää latti ei vigastaks. Latte tuleb jääst puhastada väga ettevaatlikult, et vältida lati värvkatte rikkumist;

9) veeseisu isekirjutajaga varustatud peelil viivitamatult eemaldama juhuslikult kaevu sattunud ujuvad esemed ning jälgima, et veepind kaevus oleks alati puhas. Ühendustoru tuleb puhastada perioodiliselt ja tingimata iga veetulva järel, kui toru täitumine mudaga on kõige tõenäolisem; puhastatakse traatharjaga isekirjutaja kaevust, pikal ühendustorul aga kõigist piki toru paiknevaist kontrollkaevudest. Ka kaevu põhi tuleb puhastada sinna kogunenud uhetest.

Sügiseste öökülmade saabumisel tuleb isekirjutaja kaevu ja onni soojendada jaama juhendite järgi. Kui soojendamine ei anna tulemusi ja vesi kaevus hakkab külmuma, tuleb isekirjutaja ujuk kaevust välja tuua, et vältida tema vigastamist. Isekirjutaja töö katkemisest tuleb viivitamatult teatada jaamale;

10) kontrollima, et paat, parv, hüdromeetriline sild, ripphäll jne. oleksid alati korras ja võimaldaksid ohutut töötamist;

11) jälgima, et päästevahendid oleksid käepärast ja heas korras, ning rangelt kinni pidama «Ohutustehnika reeglitest hüdrometeoroloogiliste tööde teostamisel» (Hüdrometeoroloogiline Kirjastus, 1956).

§ 26. Mingi peelseadme vigastuse puhul peab vaateleja ise- seisvalt tegema jõukohase remondi.

Asendatavad või uuesti püstitatavad vaiad kaevatakse või rammitakse olenevalt pinnase iseloomust ja külmumise sügavusest järgmistele sügavustele:

a) liivasel pinnasel rammitakse vaiad vähemalt 1,5 m sügavusele, nii et nad tungiksid vähemalt 0,5 m mittekülmuvasse pinnasekihti;

b) nõrkades turbamudapinnastes peavad vaiad tungima vähemalt 0,5 m alumisse tihedasse pinnasekihti;

d) savistes ja mudastes pinnastes, mis külmumisel punduvad, tuleb vaiu mitte rammida, vaid sisse kaevata ja nende alumine ots varustada ristiga (raudvaiad-betoonmonoliidiga). Rist või betoonmonoliit peab asuma umbes 0,5 m allpool külmumispiiri ja vähemalt 1,5 m sügavusel maapinnast. Pärast vaia püstitamist täidetakse auk ja vaia ümber puistatakse jämedat kruusa, kive või killustikku, mis järk-järgult kinni tambitakse;

e) kirsmaal (igikülmunud pinnasega aladel) peab vaiad sisse kaevama vähemalt 0,5 m igikülmunud pinnasesse.

Uuesti püstitatavad vaiad peavad ulatuma üle maapinna ligikaudu niisama palju kui eelmised, tavaliselt mitte rohkem kui 10—15 cm, et kaitsta neid jääpankade, palkide ja teiste ujuvate esemete tõugete eest. Kui vaia püstitamisel on rikitud loodusliku taimkatet, siis kalda uhtumise ja varisemise vältimiseks tuleb paljad ja tallatud kohad hoolikalt uuesti mätastada.

Kõlbmatuks muutunud või hävinud vaiade asemele püstitatud vaiadele antakse asendatu number.

Üksikjuhtudel lubatakse püsivaiade asemel püstitada ajutisi vaiu. Ka need peavad olema küllalt tugevad ning löödud pinnasesse vähemalt 1 m sügavusele. Ajutistele vaiadele antakse lähima kõrgema vaia number ja väliraamatu õiendite tabelis näidatakse kaugus sellest vaiast kuni ajutiseni, näit. aj. vai 8+2,5.

Alaliste vaiade püstitamisel ülaltoodud juhendite järgi lubatakse kasutada abitööjõudu.

Ajutisi vaiu lööb sisse vaateleja ise. Tagavaravaiu tuleb valmistada aegsasti. Metallvaiadega varustab vaatlusposti jaam.

Puitvaiad valmistatakse kõvast puust (tamm, lehis, mänd jt.), mis kergesti ei mädane ja on küllalt tugevad. Vaiad tehakse läbimõõduga 16—25 cm, kooritakse ja ülemine osa hõõveldatakse siledaks. Vaia alumine, sissekaevatav osa põletatakse söele või

immutatakse tõrvaga. Pärast vaia püstitamist lüüakse tema peasse suur ümmarguse peaga nael.

Kohe pärast alalise või ajutise vaia püstitamist looditakse ta vesiloodiga. Iga alalise vaia asendamise ja püstitamise ning ajutise vaia sisselöömise kohta tehakse sissekanne veemõõdu väliraamatu (KT-1) tagaküljele, milles näidatakse vaia läbimõõt ja püstitamise sügavus.

Kui vaatleja ei suuda ise remontida veemõõduseadmeid, peab ta sellest viivitamatult teatama jaamale.

4. Veeseisu vaatlused

§ 27. Veeseisu vaatlusi tehakse iga päev tavaliselt kahel tähtajal, kell 8 ja 20.

Kevadise suurvee, vihmatulvade, lobjaka- ja jääummistuste ajal ja siis, kui veeseisu ööpäevane kõikumine oleneb ülalpool asuvate veehoidlate paisude avamisest ja sulgemisest, tehakse vaatlusi jaama juhendite kohaselt sagendatult, 3—4 korda ööpäevas. Mõnedel vaatluspostidel, peamiselt väikestel jõgedel, tehakse vaatlusi 2—3 tunni tagant.

Vaatluste tegemiseks ilmub vaatleja peelile varakult (10—15 minutit enne vaatlustähtaega), kontrollib peeliseadmete seisukorda ning teeb ettevalmistustöid. Vaatlusi tuleb peelil teha niisuguses järjekorras, et veeseisu mõõtmine toimuks täpselt kindlaksmääratud tähtajal.

Sagendatud vaatluste kord ja tähtajad näidatakse ära kirjalikus tööülesandes.

Talvel jääkatte ajal ja mõnel teisel juhul, kui veeseis muutub aeglaselt ja sujuvalt, tehakse vaatlusi üks kord ööpäevas, kell 8. Veeseisu isekirjutajatega varustatud peelidel tehakse veeseisu kontroll-lugemeid samuti üks kord ööpäevas jaama poolt näidatud ajal. Vaatlusi võib toimetada üks kord ööpäevas ainult jaama loal.

§ 28. Veeseisu mõõdetakse sentimeetrilise täpsusega. Lugekite tegemisel lattpeelidel ja käsilattidelt vaipeelidel peab vaatleja asuma võimalikult veepinna lähedal, et mitte saada valelugemeid.

Latlit määratakse ja kirjutatakse üles see jaotis, millele veepind asub kõige lähemal.

Kui veepind asub kahe jaotise keskkohal, siis kirjutatakse üles paarisarvuline jaotis. Lainetuse ajal peab vaatleja mõni aeg jälgima veepinna kõikumist ja määrama kõige kõrgema ja madalama jaotise, milleni veepind ulatub (joon. 11). Kahe lugemi puhul kirjutatakse üles nende keskmine väärtus (näiteks

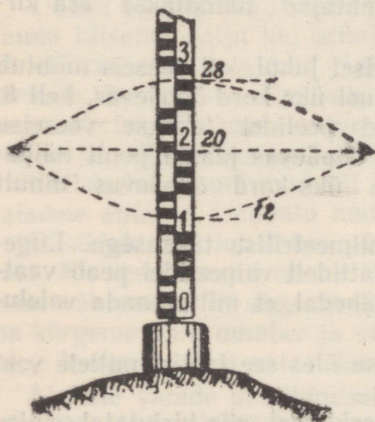
$$\frac{12+28}{2} = 20 \text{ cm}).$$

Mõnedel suurtel jõgedel, järvedel ja veehoidlatel kasutatakse peelidel, mis pole lainetuse eest varjatud, erilisi summutitega latte. Lihtsaimaks summutiks on puidust veemõõdulatisse tehtud ja mõlemalt küljelt pleksiklaasist (tselluloidist) lehekestega kaetud pilu (joon. 12).

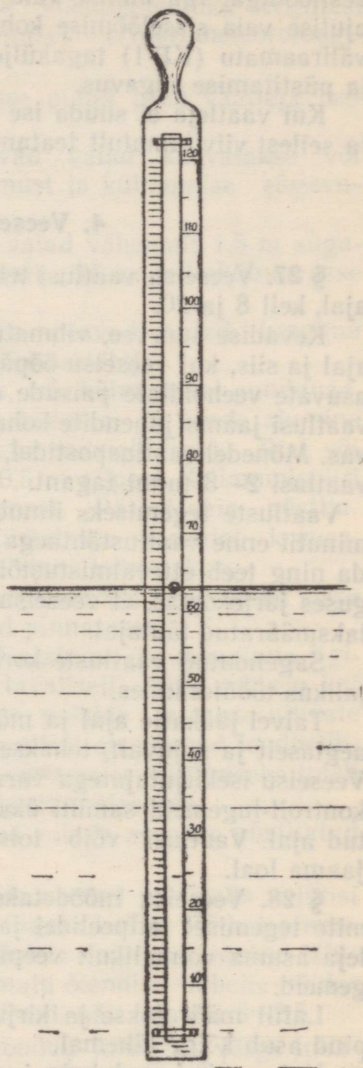
Pilusse lastud valge või punase värviga kaetud korgitükk ongi veepinna näitajaks. Vesi pääseb pilusse väikese augu kaudu pleksiklaasi alumises osas, lainetus aga mitte.

Käsilatt seatakse vertikaalselt vaiapea peale; viimane leitakse heli järgi, mis tekib lati metallist otsiku nõrgal koputamisel vastu vaia raudpead või puu- (betoon-) vaia naelapead.

§ 29. Vaipeelil tuleb veepinna tõusmisel või alanemisel teha kahel vaatlustähtajal järjestikku niinimetatud ülemineku mõõtmisi üheaegselt kahel vaial — ühel, millest veepind veidi üle ulatub,



Joonis 11. Veeseisu lugem lainetuse ajal.

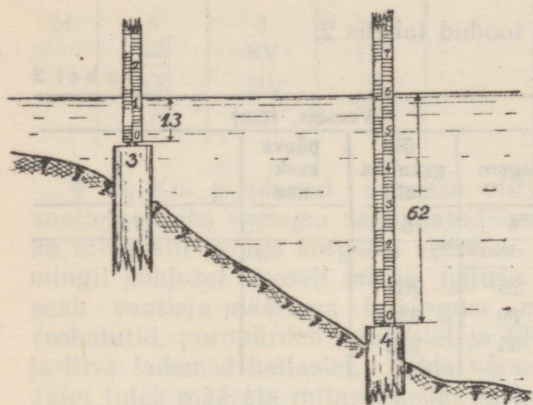


Joonis 12. Summutiga varustatud veemõõdulatt.

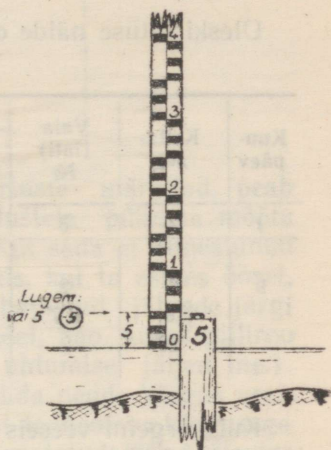
ja teisel, mis asub juba sügaval veepinna all (joon. 13). Need üleminekuvaatlused võimaldavad otsustada vaiade kõrgusasendi püsivuse üle.

Vaatleja peab õigeaegselt ette nägema vajadust üle minna ühelt vaialt teisele veepinna kiirel tõusmisel või alanemisel ja alustama varakult mõõtmisi üheaegselt kahelt vaialt, et mitte sattuda olukorda, kus üks vaiadest on jäänud kuivale ja lugemist temalt teha on võimatu.

Niisuguseid üheaegseid vaatlusi kahel vaial vaiade kõrguse täiendavaks kontrolliks tehakse mitte ainult üleminekul ühelt



Joonis 13. Kahel vaial üheaegse veeseisu mõõtmise skeem.



Joonis 14. Veeseisu lugem allpool vaiapead.

vaialt teisele, kui veepind tõuseb või alaneb, vaid iga 10–15 päeva tagant ka siis, kui veeseis on suhteliselt püsiv.

§ 30. Kui selgub, et see vai, millelt tuleb mõõta veeseis, on kuivale jäänud ja teist vaia vee all ei ole, siis tuleb sisse lüüa ajutine vai, loodida ta vesiloodiga ja jätkata sealt vaatlusi. Veeseisu mõõtmine veest välja jäänud vaia pealt (või püsilatilt, mille nulljaotis on kuival) on lubatud ainult erandjuhtudel, kui pole võimalik kohe sisse lüüa ajutist vaia.

Veeseisu lugemisel vaiapeast (püsilati nullpunktist) allpool asetatakse käsilatt vertikaalselt vaia (lati) juurde, nii et ta tald puudutaks veepinda, lugem aga tehakse vaia naelapea (püsilati nulli) kõrgusel (joon. 14). Vajaduse korral tuleb kaevata kuivalejäänud vaiani kraavikene ja juhtida seda mööda temani vesi. Et vai püsiks kindlalt oma kohal, ei tohi kraavike olla liiga sügav.

§ 31. Kui vaatluspostil on olemas veepinna kõrgseisu märkija — maksimaallatt või mingi teine seadis, siis mõõdab vaatleja kõrgeima veepinna poolt jäetud jälje kõrguse ja seab seadme valmis edasisteks vaatlusteks. Kõrgeim veeseis kirjutatakse üles veemõõdu-väliraamatusse eelmise vaatlustähtaja üleskirjutusele

järgnevale reale. Kõrgeim veeseis maksimaallatilt tähistatakse kokkuleppeliselt tähtedega «KV». Veepinna kõrgseisu — tulvavalli tipu — läbimineku aeg vaatlustähtaegade vahel kirjutatakse üles ligikaudselt täistunni täpsusega isikliku vaatluse või küsitluse alusel ja ümbritsetakse ringiga. Kui aga vaotlejal ei õnnestu määrata tulvavalli tipu läbimineku aega ligikaudseltki, siis loetakse kokkuleppeliselt tipu läbimineku ajaks momenti vaatlustähtaegade keskel.

Üleskirjutuse näide on toodud tabelis 2.

Tabel 2

Kuu-päev	Kella-aeg	Vaia (lati) №	Veeseis, (cm)			
			lugem	üle graafiku nulli	päeva keskmine	
1	2	3	4	5	6	7
9	8	2	26	263		
	[15]	KV	89	338		
	20	2	35	272		

Kui kõrgeim veeseis maksimaallatilt langeb kokku vaatlustähtajal mõõdetava veeseisuga, siis «KV» väliraamatusse üles ei kirjutata.

Kui algab veepinna kiire tõus ja osutub vajalikuks maksimaallati ümberpaigutamine kõrgemale, siis pärast tema kinnitamist uues asukohas tuleb teha veeseisu lugem üheaegselt peelifaialt või -latilt ja maksimaallati toru jaotistelt. Kui aga maksimaallatilt on paigutatud kuivale kaldale, et veepinna kiirel tõusul kinni püüda võimalikku kõrgeimat veeseisu, siis tema nulljaotise kõrgusasend määratakse loodimisega vesiloodi abil reeperist või lähimast vaiast. Ümberpaigutamise andmed kirjutatakse märkuste lahtrisse.

Näide: maksimaallatt 16 cm. vai № 2 28 cm. Maksimaallati taane 249 cm (taande arvutamine vt. § 80).

§ 32. Osutveemõõtjaga Y-52 varustatud peelil pärast lugemite üleskirjutamist kõikide osutite järgi need osutid, mis näitavad vaatlustähtaegade vahelist kõrgeimat ja madalaimat veeseisu, seatakse kokku selle osutiga, mis näitab veeseisu antud momendil. Üleskirjutus tehakse samuti väliraamatusse reale eelmise ja käesoleva vaatlustähtaja andmete vahel. Kõrgeim veeseis tähistatakse «KV», madalaim — «MV»; nende läbimineku aeg kirjutatakse üles ligikaudselt ja ümbritsetakse ringiga.

Kuu- päev	Kella- aeg	Vaia (lati) №	Veeseis, (cm)			
			lugem	üle graafiku nulli	päeva kesk- mine	
1	2	3	4	5	6	7
24	8	3	41			
	<u>13</u>	KV	119			
	<u>18</u>	MV	21			
	20	3	35			

§ 33. Kui puuduvad veeseisu piirvartuste märkijad, peab vaatleja lisaks veeseisu sagendatud vaatlustele püüdma mõõta ka tulvavalli kõige kõrgema veeseisu. Kui seda ei õnnestunud mingil põhjusel otseselt mõõta, näiteks siis, kui ta esines öösel, peab vaatleja määrama ta kõrguse mahajäetud jälgede järgi (rohutudid, purupiirded puuokstel ja tüvedel, hao, kuiva pilliroo ja liiva lademed kallastel, kalda värske uhtumise jäljed jne.). Jälgi tuleb määrata mitmes kohas ja loodida nende kõrgus vesiloodiga reeperist, vaiast või mingist teisest teadaoleva kõrgusega punktist. Kuni loodimiseni tähistatakse avastatud jäljed üleujutuse piirile sisselöödavate tikkudega, värvijoonega või täketega puutüvedel, kaljudel jt.

§ 34. Katastroofiliselt kõrgete veetõusude puhul, kui kõik peeli-seadmed on üle ujutatud ja vaatluste tegemiseks kättesaadamatud või osaliselt purunenud, peab vaatleja püstitama ajutised lattid või vaiad ja tegema neilt vaatlusi ilma vaheaegadeta. Ajutiste lattide ja vaiade kõrgus looditakse kohe nende püstitamisel vesiloodiga lähimast reeperist või püsivast vaiast.

§ 35. Katastroofiliste tulvade kõrgeim veeseis tähistatakse püsiva märgiga, kriipsu või tækkega, hoone seinal, silla toel, kaldamüüri, kaljul jm. ning lisatakse kuupäev.

Asulates tuleb märgid rajada kapitaalselt, pidada silmas, et nad tähistavad erakordset nähtust ja peavad säilima pikemat aega.

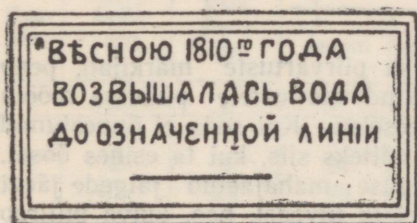
Paljude aastakümnete eest tehtud katastroofiliste veeseisude märgid on mitmes kohas säilinud tänapäevani. Neid on kasutatud sajandipikkuste perioodide kõrgeima veeseisu määramiseks. Nõukogude Liidus on niisuguseid märke Volgal, Kaamal, Dnepril, Angaral ja teistel jõgedel (joon. 15).

Kõigist katastroofilistest veetõusudest peab vaatleja viivitamatult teatama jaamale, kirjeldama lühidalt väliraamatus või

eraldi lehel, mis kleebitakse väliraamatusse, tulva poolt põhjustatud purustusi ja rahvamajandusele tekitatud kahju.

§ 36. Jõe täielikul kuivamisel peeli profiilis veeseisu vaatlused katkestatakse, kuid vaateleja jälgib hommikusel vaatlustähtajal jõeosa vaatlusposti piirkonnas ja märgib veemõõdu väliraamatusse «kuiv.». Kui pärast vihmasadusid äravool taastub, tehakse veeseisu vaatlusi jälle iga päev kahel vaatlustähtajal või sagedamini kuni uue, täieliku kuivamiseni.

Kui peel asub haudmikul ja kuivab vaatluspostist allpool asuv põikmadalik, peeli jõeosal aga tekib seisev veekogu, siis veeseisu vaatlusi jätkatakse, kuid neid tehakse ainult üks kord ööpäevas. Jaama erikorraldusel võib kuivamise perioodidel niisugustel peelidel teha veeseisu vaatlusi



«Kevadel 1810. a. tõusis vesi märgitud kriipsuni.»

Joonis 15. Kõrgvee märk Kaama jõel Ussolje külas hoone seinal

1—3 päeva tagant või hoopiski katkestada, kuid sellisel juhul, et mitte mööda lasta äravoolu taastumise momenti, teeb jaam vaatelejale teatavaks selle veeseisu kõrguse peelil, mille juures ta peab iga päev hommikuti jälgima talle kättenäidatud põikmadalikku ja veemõõdu-väliraamatu märkuste lahtrisse

märkima «kuiv.» või näitama äravoolu olemasolu.

Kui jõgi on kuivanud mitte põhjaveega toitumise lõppemise, vaid veemajanduslike ürituste tõttu, siis väliraamatu märkuste lahtris näidatakse kuivamise põhjus (vee kogumine niisutamiseks, tiikide täitmine jt.).

§ 37. Kui jõgi peeli profiilis on külmunud põhjani ja vaateleja on mitme jääaugu põhjal veendunud, et jõgi on külmunud tõe-poolest kogu laiuses, siis veeseisu vaatlused nagu kuivamisegi puhul katkestatakse.

Pärast jõe läbinisti külmumist peab vaateleja siiski peelil käima, kuna esineb juhtumeid, kus pärast suuri külmi on küll toimunud läbinisti külmumine, hiljem aga, kuigi külmad püsiavad, äravool taastub põhjavete väljatungimise tagajärjel. Püsivalt külmade, ilma suladeta ilmade ajal peab peelil käima 5—15 päeva tagant, nii kuidas määrab jaam. Sula saabumisel tuleb peelil käia iga päev. Igal käigul tehakse vaatlusposti jõeosa ülevaatus ja väliraamatusse märgitakse «külm.» (külmus läbinisti) või siis näidatakse äravoolu olemasolu.

Kui peel asub haudmikul ja jõgi külmus läbinisti põikmadalikul, siis tehakse peelil veeseisu vaatlusi kogu läbinisti külmumise perioodil, kuid jaama erikorraldusel mitte iga päev, vaid 5—15 päeva tagant, üksikjuhtudel aga katkestatakse need hoo-

pis. Et mitte mööda lasta äravoolu taastumise momenti, teeb jaam vaatlajale teatavaks selle veeseisu kõrguse peelil, mille juures ta peab iga päev jälgima talle kättenäidatud põikmadalikku ja märkima «külml.» või näitama äravoolu olemasolu.

Põikmadalikul jälgitakse jõe läbinisti külmumist kõige sügavamasse kohta raiutud jääaugus. Kui jõgi ka selles on külmunud põhjani, peab vaatlaja raiuma jäässe laiuti jõge veel mõned augud, et veenduda, kas jõgi on tõesti läbinisti külmunud.

Vee ilmunisel jää peale märgitakse märkuste lahtrisse «veevool jääle» ja näidatakse voolava vee kihi laius, sügavus ja ligikaudne voolukiirus, mis määratakse pinnaujukitega. Kui jääpealne vesi ei voola, vaid seisab, kirjutatakse «vesi jääle» ning näidatakse samuti tema sügavus.

§ 38. Veeseisu vaatluste tulemuste täpsuse hindamiseks peab koos nende vaatlustega kaasas käima tuule ja lainetuse tugevuse ja suuna silmamõõduline määramine igal vaatlustähtjal.

Tuule suunda hinnatakse voolu suuna suhtes: vaatlusvihiku lahtrisse «Tuul ja lainetus» pannakse märk ↓, kui tuul puhub päri voolu, märk ↑, kui ta puhub vastuvoolu, märk ↔, kui ta puhub paremast kaldast, ja märk →, kui ta puhub vasakust kaldast. Tuule tugevust märgitakse suunanooles kida lisamise teel: nõrga tuule korral noolele kida ei lisata, mõõduka tuule korral lisatakse üks kida, näiteks ↗ (mõõdukas tuul vasakust kaldast); tugeva tuule korral tehakse noolele kaks kida, näiteks ↓↓ (tugev tuul päri voolu). Nõrgaks loetakse tuul siis, kui veepind on peaaegu sile, mõõdukaks siis, kui lainetus on vähene, ja tugevaks siis, kui lainetusele ilmuvad vahuharjad.

Väikestel jõgedel, millel isegi tugev tuul ei tekita märgatavat lainetust ega kutsu esile vee tõusu või alanemist ühe kalda juures, tuule vaatlusi ei tehta.

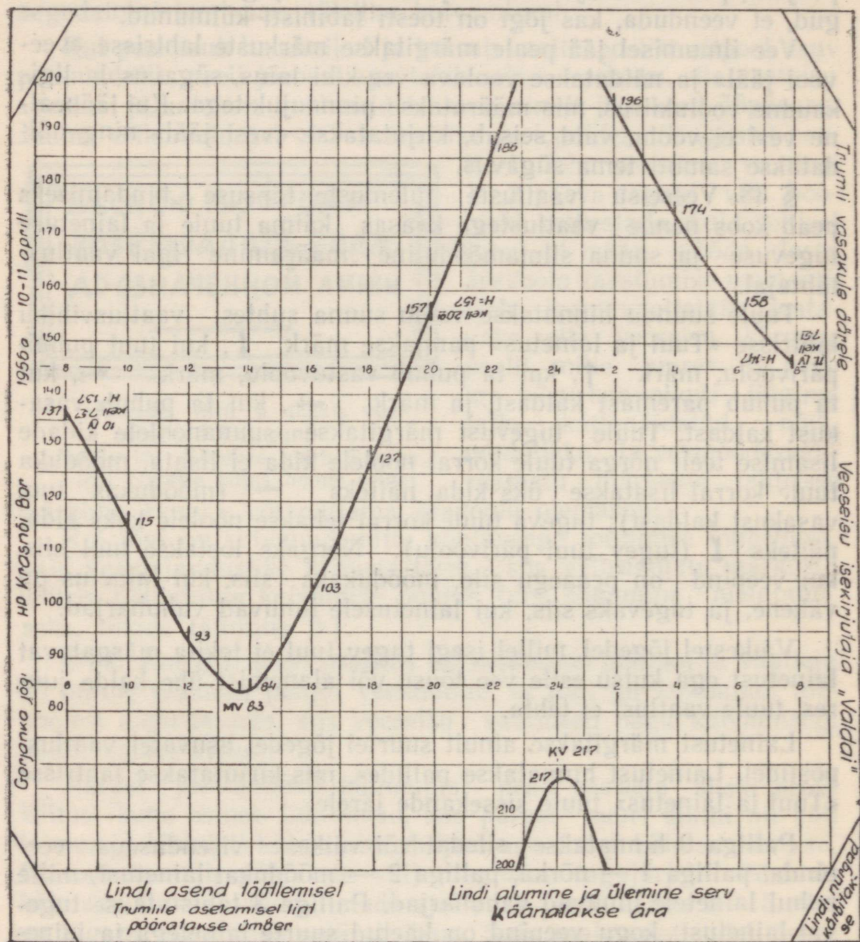
Lainetust märgitakse ainult suurtel jõgedel asuvatel vaatluspostidel. Lainetust hinnatakse pallides, mis kirjutatakse lahtrisse «Tuul ja lainetus» tuule sissekande järele.

Palliga 0 hinnatakse siledat või väikese virendusega veepinda, palliga 1 — nõrka, palliga 2 — mõõdukat lainetust, mille puhul lainetele ilmuvad vahuharjad. Palliga 3 tähistatakse tugevat lainetust: kogu veepind on kaetud suurte lainetega ja laineharjadelt pritsib valget vahtu, mis vajub üle kogu veepinna.

Kiire vooluga mäestikujõgedel paiknevatel vaatluspostidel märgitakse lainetuse asemel voolamise iseloom: palliga 1 — rahulik voolamine, veepinnal kerge virvendus; palliga 2 — rahutu voolamine, veepind ebatasane, ilmuvad vahuharjad; palliga 3 — tormiline voolamine, veepind on peaaegu täiesti kaetud valge kobrutava vahuga.

§ 39. Kui peelil on olemas veeseisu isekirjutaja, seisnevad vaatlused lindi vahetamises ja veeseisu kontrollvaatluste tegemises põhiheelil ja limnigraafi kaevus.

§ 40. Linti vahetatakse iga päev pärast veeseisu lugemist põhiheelil ja kaevus jaama poolt määratud, harilikult hommikul vaatlustähtajal. Madalvee perioodil, kui veeseisu järsk muu-



Joonis 16. Veeseisu isekirjutaja «Valdai» lindi näidis (vähendatud).

tumine ei ole kuigi tõenäoline, on lubatud üht ja sama linti peale jätta mitmeks, kuid mitte rohkem kui 5 päevaks, kusjuures trumlit pööratakse iga päev edasi, nii et üksikute ööpäevade üleskirjutused ei lõikuks.

Isekirjutaja onnis peab alati olema 10—15 ettevalmistatud linti tagavaraks. Lindi ettevalmistamine seisneb nurkade kärpimises, nende laiade valgete servade täpses ärakäänamises, millega lint kinnitatakse trumli pilusse, jõe ja vaatlusposti nimetuse ning aasta pealekirjutamises (vt. joon. 16). Standardsete lintide puudumise korral tuleb varakult valmistada millimeetripaberist lehed, mille suurus vastaks täpselt trumli mõõtmetele (360×330 mm). Neile lehtedele tõmmatakse standardse lindi eeskujul iga 12 mm tagant peenikesed pliiatsijooned, mis tähistavad täistunde, ja servade ärakäänamise ning nurkade kärpimise jooned.

§ 41. Vaatlused tehakse isekirjutaja «Valdai» puhul järgmiselt:

1. Vaatleja teeb veeseisu lugemi põhipeelil ja kaevus. Veeseis jões ja kaevus peab olema ühesugune, võides erineda ainult 1 cm piires. Kui veeseisud jões ja kaevus erinevad rohkem, siis tuleb selgusele jõuda, kas pole takistatud vee vaba liikumine jõe ja kaevu vahel, ning vajaduse korral ühendustoru puhastada.

2. Vaatleja avab isekirjutaja kaane ja, määrates kellaaja, teeb trumlit kergelt pöörates lindile sulega vertikaalse, umbes 1 cm pikkuse kriipsu; kriipsu juurde kirjutatakse vaatluse kellaeg tundides ja minutites ning veeseis. Seejärel pannakse kellamehhanismi kaanel asuva hoova pööramisega kell seisma.

3. Tõstetakse üles sule toend, et ta ei takistaks lindi äravõtmist.

4. Lükandtelje (18) (joon. 9, § 19) pea tõmmatakse välja poole ja asetatakse pärast väikest pööramist kaitsevinnakule. Pärast seda viiakse trummel vasakule, nii et ta ei puutuks kokku ujukiratta teljega, ja võetakse välja.

5. Vabastatakse trumli ühel otsal asuva hoova pööramisega näpits ja võetakse vana lint trumlilt ära.

6. Juhitakse varem ettevalmistatud uue lindi servad trumli pilusse ja klammerdatakse hoova pöördega.

Lint pannakse peale temal oleva pealkirja «trumli vasakule äärel» järgi; niisuguses asendis on lindile trükitud numbrid ümberpööratud asendis.

7. Asetatakse trummel temale pandud uue lindiga oma kohale, viiakse kokkupuutesse ujukiratta teljega ja kinnitatakse kaitsevinnakust vabastatud lükandteljega (18).

8. Kell keeratakse üles kellamehhanismi käivitusnupu pööramisega vastupäeva; seejuures veotraat keerdub käivitusnupule, tema külge kinnitatud suleraam aga liigub trumli parempoolse otsa suunas üleskirjutuse lähteasendisse. Veotraadi pealekerimisel trumlikesele tuleb tingimata jälgida seda, et traat satuks vintsoontesse. Kui eelmise lindi üleskirjutuselt selgub, et kell käib ette või jääb taha rohkem kui 5 minutit, siis reguleeritakse

kella käiku reguleerimishoova nihutamisega tähe «Y» poole, kui kell käib ette, ja tähe «II» poole, kui ta jääb taha.

9. Vaadatakse eelmise päeva üleskirjutuse kvaliteeti.

Sulg peab joonestama mitte rohkem kui 0,3—0,4 mm jämeduse ühtlase, ilma lünkadeta ja paisudeta joone. Jämeda ja laialivalguva joone põhjuseks on nüri või prahti täis sulg, liigne või riknenud tint, samuti lindile sattunud veepiisad. Astmeline üleskirjutus näitab sule ülemäärast survet trumlile ja tema käigu takistust või siis ujukitrossi takerdumist onni põrandas oleva avause serva taga. Katkendlik joon tekib siis, kui sule surve trumlile on liiga nõrk või kui tint on sules lõppenud või paksuks muutunud. Sulge tuleb vajaduse korral korralikult puhastada, pesta ja tema ots ettevaatlikult korda seada, et saada üleskirjutust peenikese katkematu joonena.

10. Sulg seatakse tööasendisse. Sule teravik pannakse lindile sellesse punkti, mis ajaliselt vastab tema tööleasumise momendile. Tuleb silmas pidada, et ööpäevase käigu puhul vastab vahemik lindi peenikeste vertikaalsete joonte vahel 10 minutile. Sule seadmiseks ajaskaalal õigesse kohta vabastatakse suleraami kinnituskruvi ja nihutatakse raami piki veotraati vajalikku asukohta; pärast seda keeratakse kinnituskruvi uuesti kinni. Veepinna tõusu ajal seatakse sulg lindi servale allpool, alanemise ajal aga ülalpool trumli pilu, et hõlbustada lindi järgnevat töötlemist. Kui ööpäeva jooksul on oodata nii veepinna tõusu kui ka alanemist (kevadise lumesulamise ja tulvade ning paisude avamis-sulgemise tõttu), siis tuleb sulg asetada veeseisude skaalal umbes lindi keskkoha. Üleskirjutuse lugemise ja lindi töötlemise hõlbustamiseks tuleb püüda asetada sulg kohale nii, et arvuga 5 või 10 lõppev veeseisu väärtus langeks kokku vastavas mõõtkavas jämedama horisontaalse joonega.

Näide: veeseis sule tööleasetamisel on 182 cm, üleskirjutuse mõõtkava on 1:5. Järelilikult tuleb sulg asetada jämedast joonest 4 mm kõrgemale, sest siis sulest allpool asuv jäme joon tähistab veeseisu 180 cm, temast ülalpool asuv jäme joon aga 185 cm jne.

11. Sulg olgu täidetud tindiga; sule täitmiseks kasutatakse ainult spetsiaalset tinti.

12. Pärast sule seadmist tööasendisse lastakse kellamehhanismi kaanel asuva hoova pööramisega kell käima ja tehakse lindile vertikaalne kriips. Kriipsust vasakule kirjutatakse käikulaskmise aeg minutilise täpsusega, selle juurde aga enne vana lindi mahavõtmist põhipeelil tehtud ja graafiku nullile taandatud veeseisu lugem. Kui lintide vahetamise ajal veeseis muutus rohkem kui 2 cm võrra, siis enne sule asetamist uuele lindile tuleb teha põhipeelil veeseisu korduslugem, mis kirjutatakse taandatud uuele lindile. Pärast 5-minutilist ootamist, kui on veendatud, et sulg kirjutab, suletakse isekirjutaja kaas.

§ 42. Öhtusel vaatlustähtajal teeb vaatleja lindile sulega kontrollkriipsu ja kirjutab üles veeseisu kontrolllugemi põhipeelilt ning kellaaja minutilise täpsusega.

§ 43. Vähemalt kord nädalas pühitakse isekirjutaja üle puhta kuiva lapiga. Pärast tolmu eemaldamist tõmmatakse riista metallosad kergelt üle õlise lapiga; õli ei tohi olla paks. Rooste tuleb kohe ilmumisel kõrvaldada petrooleumi abil. Petrooleum tuleb hiljem eemaldada kuiva lapiga ja seejärel riist õlitada.

Kõik isekirjutaja liikuvad osad — ujukiratas, ümberlülija, trummel, rullikud, millest veotraat üle jookseb, ja ujukitrossi kõrvalejuhtimise plokk — peavad vabalt pöörlema, suleraam aga kergesti liikuma piki horisontaalseid juhtvardaid. Vajaduse korral tuleb mustus ja liikumist takistav paksenenud määre ettevaatlikult eemaldada, riista osad korralikult uhtuda bensiiini- või petrooleumijoaga, hoolikalt kuivatada ja uuesti õlitada.

Vaatleja ei tohi isekirjutajat koost lahti võtta ja remontida. Kõigist häiretest isekirjutaja töös peab vaatleja viivitamatult teatama jaamale.

II p e a t ü k k

VEEPINNA LANGU VAATLUSED

§ 44. Veepinna langu vaatlusi toimetatakse I järgu hüdroloogilistel vaatluspostidel HMTV korraldusel.

Veepinna lang on antud jõeosal voolamise tingimuste tähtsamaid iseloomustajaid ja tema näitajaid kasutatakse praktikas äravoolu arvutamisel ning paljudes hüdrotehnilistes projektides.

Veepinna langu vaatlusi korraldatakse veeseisu mõõtmise teel kahel piki jõge teineteisest teatud kaugusel asuval peelil, milledest üks on kõrgemal kui teine.

Veeseisude vahe määrab veepinna kukkumise peelide vahelisel jõeosal. Saadud kukkumise jagamisel peelide vahelise kaugusega mööda jõge arvutatakse veepinna lang.

Kokkuleppeliselt tähistatakse langu tähega I ja väljendatakse promillides (vt. § 88).

Peele, millel mõõdetakse veeseise veepinna langu vaatlusteks, nimetatakse langupeelideks: voolu suunas ülemist ülemiseks, alumist aga alumiseks langupeeliks.

Enamikul juhtudel üks langupeelidest on samaaegselt ka põhipeeliks; kui aga põhipeel asub langupeelide vahel, siis veeseisu mõõdetakse kõigil kolmel peelil.

Langupeelide ehitus ja seadmete hooldamine ning veeseisu mõõtmise kord on täpselt sama, mis on ette nähtud I peatükis.

Langupeelidel mõõdetakse veeseisu tavaliselt vooluhulkade mõõtmise ajal. Mõnel vaatluspostil tehakse muutuva paisutuse,

tulvade ja ummistusnähtuste ajal veeseisu vaatlusi langupeelidel jaama korraldusel neilsamadel tähtaegadel mis põhipeelilgi.

§ 45. Kui ühelt langupeelilt teisele jõudmiseks kulub rohkem kui 10 minutit, siis mõõdetakse veeseisu kõigil vaatlustähtaegadel järgmises järjekorras: esmalt mõõdetakse veeseis ühel langupeelil, seejärel teisel, siis aga tingimata jälle esimesel langupeelil. Vaatluse toimetamise aeg kummalgi langupeelil märgitakse üles minutilise täpsusega.

Vaatlusi langupeelidel tuleb organiseerida nii, et põhipeelil mõõdetaks veeseisu täpselt kindlaksmääratud tähtajal — kell 8, 20 jt.

§ 46. Langupeelidel tehtavad vaatlused kantakse sisse «Langupeeli vaatluste vihikusse» järgmise vormi kohaselt (tabel 4).

Tabel 4

Kuupäev	Kellaeg	Ülemine peel			Alumine peel			Kukku- mine (cm)	Lang ‰
		vaia (la- ti) Nr.	lugem (cm)	üle graafiku nulli (cm)	vaia (la- ti) Nr.	lugem (cm)	üle graafiku nulli (sm)		
6/V	8 02	3	43	245	—	—	—	25	0,52
	8 12	keskmine		244	2	63	219		
	8 22	3	41	243	—	—	—		
6/V	20 01	3	49	251	—	—	—	27	0,56
	20 13	keskmine		250	2	67	223		
	20 25	3	48	250	—	—	—		

Tabeli täitmise näide vastab juhule, kus langupeelide vahemaa on suur ja vaateleja peab ühel langupeelil mõõtma veeseisu igal vaatlustähtajal kaks korda.

Väikese vahemaa korral, kui igal tähtajal mõõdetakse veeseisu mõlemal langupeelil ainult üks kord, täidetakse tabelis igal vaatlusel üks rida.

Kui põhipeel on ühtlasi ka langupeeliks, siis põhipeelil tehtud veeseisu mõõtmiste tulemused kirjutatakse igal tähtajal kohe veemöödu väliraamatusse (KГ-1) ja langupeeli vaatluste vihikusse. Väliraamatusse kantakse põhipeelil täpselt kindlal tähtajal mõõdetud veeseis; kui veeseisu kordusmõõtmine toimub põhipeelil, siis selle mõõtmise tulemused kirjutatakse ainult langupeeli vaatluste vihikusse.

VEE- JA ÕHUTEMPERAATUURI VAATLUSED

1. Veetemperatuuri vaatlused

§ 47. Veetemperatuuri mõõtmise koha näitab vaatlajale kätte jaama spetsialist.

Tavaliselt mõõdetakse vee temperatuuri peeli profiilis või selle lähedal kaldaäärses, kuid tingimata voolavas jões osas vee- piirist nii kaugel, et sügavus oleks vähemalt 0,3—0,5 m.

Väikestel või väga lamedate kallastega jõgedel mõõdetakse temperatuuri jõejoonel (kõige kiirema vooluga jõeosa) kõige sügavamas, mitte seisvas vees.

Veetemperatuuri mõõtmisel kaldaäärses osas võib mõõtmiskoht nihkuda veepinna alanemisel pidevalt jõe keskkoha poole, joomel jääb aga terveks vaatluste sesooniks paigale. Jõe läbinisti kuivamisel, kui jõgi on muutunud paljudeks üksteisest eraldunud haudmikveekogudeks, mõõdetakse temperatuuri kõige suuremal haudmikul. Jaama korraldusel võidakse aga niisugusel puhul lõpetada veetemperatuuri mõõtmine terveks äravoolu puudumise ajaks.

Et lahendada küsimus, kuivõrd veetemperatuur kalda ääres vastab temperatuurile joomel, tehakse jaama erikorraldusel teatud aja jooksul temperatuurimõõtmisi üheaegselt kahes kohas — kalda ääres ja joomel.

Kui vaatlaja avastab, et ülalpool mõõtmiskohta juhatakse jõkke tööstus-, niisutus-, kanalisatsiooni- või muud vett, mille temperatuur erineb jõevee temperatuurist, peab ta tegema sellest sissekande veemõõdu väliraamatusse ning viivitamatult teatama jaamale.

§ 48. Veetemperatuuri mõõtmist alustatakse kevadel, veel jääkatte ajal, kui saabuvad sulad. Sel ajal on veetemperatuur harilikult vee külmumistäpi lähedal: magevetes 0° , soolastes vetes -2° , -3° ja isegi madalam. Sügisel, kui tekib püsiv jääkate, katkestatakse mõõtmine pärast 3—5 päeva kestnud jääaluseid mõõtmisi. Kui talvel esineb pikemaid sulasid, millega kaasnevad tulvad, siis peab vaatlaja iseseisvalt alustama veetemperatuuri mõõtmist ja jätkama seda kuni püsiva jääkatte tekkimiseni. Rajoonides, kus jääkate on ebapüsiv ja laguneb korduvalt, mõõdetakse veetemperatuuri pidevalt terve aasta läbi.

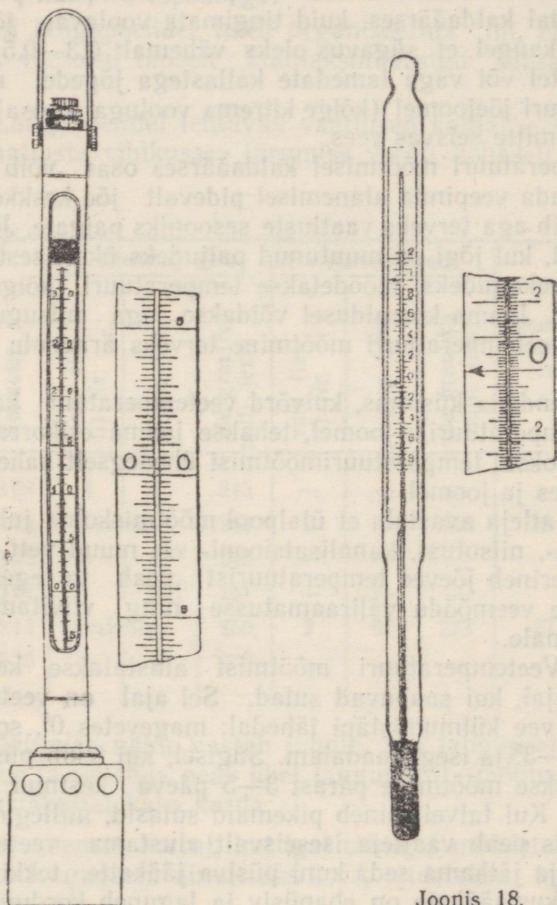
Mõõtmine toimub kaks korda ööpäevas veemõõduvaatluste põhitähtaegadel — kell 8 ja 20.

§ 49. Veetemperatuuri mõõdetakse metallkestas veetermomeetriga (joon. 17).

Tavaliste elavhõbe-veetermomeetrite skaalal on jaotised iga $0,2^{\circ}$ tagant, mis võimaldavad teha lugemeid $0,1$ -kraadilise täpsusega. Kevadistel ja sügisestel üleminekuperioodidel, kui vee-

temperatuur on 0° lähedal, kasutatakse mõnedel lobjakarikastel jõgedel asuvatel veemõõdupostidel temperatuuri mõõtmiseks eriliisi mikrotermomeetreid, mis võimaldavad mõõta temperatuuri $-0,8$ kuni $1,2^{\circ}$ ja mille skaalal on jaotised iga $0,01^{\circ}$ tagant (joon. 18).

Mikrotermomeetriga mõõtmise perioodi ja vaatlustähtajad teatab vaatlejale jaam.



Joonis 17.
Veetermomeeter kestage.

Joonis 18.
Mikrotermomeeter.

Veetermomeetri kaitsekesta putk koosneb kahest pikipiluga torust, milledest üks on pandud teise sisse. Putke alumises otsas on aukudega peeker. Putk peab kaitsema termomeetrit viigastuste eest. Termomeetri väline toru peab olema vettelaskmisel pööratud nii, et termomeetri skaala oleks kaetud, lugemise

ajal aga nii, et pilud kattuksid ja skaala oleks läbi valgustatud. Kesta peeker täitub termomeetri vettelaskmisel veega, mis soodustab termomeetrit selle temperatuuri säilimist, mida ta omas vee all.

Termomeetritega tuleb ümber käia väga ettevaatlikult, kaitstes neid löökide ja põrutuste eest. Termomeetrit tuleb kanda ja hoida vertikaalses asendis. Termomeetreid ei tohi hoida köetud ahjude ja üldse soojusallikate lähedal; neid tuleb varjata ka päikesekiirte eest.

§ 50. Veetemperatuuri vaatlused tehakse järgmiselt:

1. Enne temperatuuri mõõtmisele asumist peab vaatleja termomeetri üle vaatama ja veenduma, et elavhõbedasammas ei oleks katkenud.

Samba katkemist võib kõrvaldada harilikul termomeetrit tema raputamise ja mikrotermomeetrit aga tema soojendamise peopesas. Termomeetreid teisiti soojendada on kategooriliselt keelatud. Kui samba katkemist ei õnnestu kõrvaldada, siis termomeeter tunnistatakse kõlbmatuks ja asendatakse vaatluspostil oleva varutermeotri. Termomeetri kõlbmatuks muutumisest teatatakse viivitamatult jaamale.

2. Küllaldase sügavusega mõõtmiskohal lastakse termomeeter püstasendis nõõri otsas vette vähemalt 0,5 m sügavusele. Nõõri ülemine ots seotakse silla käsipuu, paadi parda jne. külge. Väikese sügavuse puhul lastakse kest vette mitte püst-, vaid kaldasendis. Vähem kui 10 cm-listel sügavustel lastakse kest horisontaalses asendis põhja madalamasse kohta voolavas vette püstitatud väikestele puust kadaharkidele, nii et kesta putk ei puutuks kokku põhjaga.

3. Termomeetrit hoitakse vees vähemalt 5—8 minutit. Sel ajal võib vaatleja teha teisi vaatlusi: mõõta veeseisu, jälgida olukorda vaatlusposti jõeosal jt.

4. Veest väljavõtmisel ja lugemisel tuleb termomeetrit hoida püsti, et vesi kesta peekrist välja ei voolaks.

Kohe pärast termomeetri veest väljavõtmist pööratakse kõrvale pilu kattev toru ja tehakse kiiresti lugem.

Harilikul termomeetrit loetakse esmalt kümnendikkraadid, seejärel täiskraadid. Mikrotermomeetrit loetakse esmalt sajandikkraadid, seejärel kümnendik- ja siis täiskraadid.

Pimedal ajal tuleb termomeetri skaalat tagantpoolt valgustada taskulambiga; lampi tuleb hoida võimalikult kaugel, et ta soojus ei mõjutaks termomeetri näitusid.

§ 51. Veetemperatuuri lugemid kirjutatakse veemõõdu-väliraamatu (KГ-1) lahtrisse 8, harilikult termomeetrit 0,1- ja mikrotermomeetrit 0,01-kraadilise täpsusega.

2. Õhutemperatuuri vaatlused

§ 52. Hüdroloogilistes vaatluspostides, kus HMTV korraldusel mõõdetakse õhutemperatuuri, püstitatakse kaldale veepiiri lähedale tulp, mille kronsteini külge riputatakse suurematüübiline aspiratsiooni-psühromeeter (kunstliku ventileerimisega riist õhu temperatuuri ja niiskuse mõõtmiseks).

Vaatlusi toimetatakse jaama täiendavate erikorralduste järgi kooskõlas eeskirjaga köide 3, I osa («Meteoroloogilised põhi-vaatlused»).

§ 53. Õhutemperatuuri lugemid kirjutatakse veemõõdu-väliraamatu lahtrisse 10 0,1-kraadilise täpsusega.

Õhutemperatuuri vaatluse tulemusi vaatluspostil ei töödelda.

IV peatükk

JÄÄOLUDE JA JÄÄ PAKSUSE VAATLUSED

§ 54. Enamik Nõukogude Liidu jõgedest kattub talvel jääkattega kas täielikult või neil esineb ebapüsiv jäärežiim sageli vahelduvate jäänähetega (kallasjäa, rasvjää, lobjakas jne.). Ainult kõige lõunapoolsemates rajoonides jäävad jõed kogu aasta kestel jäävabaks.

Jääga kattunud jõgedel katkeb laevasõit sageli õige pikaks ajaks. Jääkate on lisatakistuseks vee voolamisele, kutsub esile veepinna langu muutust ja veepinna talvise tõusu, mis ei ole tingitud veehulga suurenemisest jões. Lobjaka kogunemine jääkatte alla tekitab ummistusi, mis kutsudes esile järske veepinna kõikumisi, põhjustab sageli talviseid üleujutusi. Veesisese jää (põhjajää) moodustumine ja kogunemine hüdroelektrijaamade sissevoolukanalite restidele häirib sageli jõujaamade normaalset tööd. Jäämineku ajal, eriti kevadel, tekitavad suured jäämassid ummistusi (jääsulud), kahjustavad hüdrotehnilisi ehitusi, põhjustavad neis sageli suuri purustusi, vigastavad ja viivad minema sildu, purustavad kaldakindlustusi, tekitades suurt kahju rahvamajandusele.

Jää paksuse uurimisega tehakse kindlaks, kas on võimalik rajada jääle ülepääsuteid; jää paksuse uurimine on vajalik ka arvutuste tegemiseks hüdrotehniliste ehituste püsivuse kindlaksmääramisel talvetingimustes töötamisel.

1. Jääolude vaatlused

§ 55. Jõeosa pikkuse, mille ulatuses vaatleja peab teostama jääolude vaatlusi, määrab kindlaks jaam: olenevalt jõe laiusest võib see ulatuda 200 meetrist 2 kilomeetrini. Vaatluste tegemiseks valitakse alaline, kõrgem koht, kust avaneb maksimaalse ulatusega vaade piki jõge üles- ja allapoole vaatlusposti.

Ajavahemik, mille jooksul vaatleja peab üles tähendama, kas jäänähteid ja jäämoodustisi esines või mitte, on märgitud vaatleja töökavas. Kui sel ajavahemikul jäänähteid ja jäämoodustisi ei esinenud, märgitakse igal vaatlustähtajal veemõõdu-välivihi-kusse tingimata «jäävaba»; peale selle, kui jäänähted puuduvad terve kuu kestel, tehakse sellekohane märkus vihiku viimasele leheküljele, näiteks: «1—31/X jäänähteid ja jäämoodustisi ei esinenud.»

Jäälolude vaatlustel ja ülesmärkimisel on vaatleja kohustatud jälgima jäänähte kirjeldusi ja kasutama jäänähte ja jäämoodustiste nimetusi vastavalt § 56.

§ 56. Jäänähte ja jäämoodustiste nimetused ja nende iseloomustus.

Jää tekkimise periood

1. Kallasjäa — liikumatud jääribad ühe või mõlema kalda ääres. Kallasjääribade vahel võib jõgi olla jäävaba või esineda ujuvat rasvjääd, lobjakat või jääd. Kallasjäa moodustumist põhjustab vee külmumine kallaste ääres või jäämineku või lobjaka mineku ajal kaldale kandunud jää ja lobjaka kinnikülmumine.

Kiirevoolulistes mittekülmuvates jõgedes kallasjääribad paksenevad pikkamööda ja moodustavad jäävalle, millede kõrgus ulatub mõnikord üle meetri. Talvel niisugused jõed voolavad otsekui jääst kallaste vahel.

Kallasjäa tekkimine on iseloomulik sügis-talvisele perioodile, kuid mõnikord (ilmade järsul külmenemisel) võib esineda kallasjääd ka kevadel, jäämineku ajal ja peale jääminekut.

2. Lumelobjakas — koheva, vatitaolise massiga sarnanev vaevalt üle veepinna ulatuv ebamäärane kujuga kokkukülmumata kamakatena vees ujuv lumi. Lumelobjakas tekib peale tugevat lumesadu, kui jõe pind pole veel kinni külmunud.

3. Rasvjää — veepinnal ujuvad peente nõelte ja väga õhukeste libleda taolised läbipaistvad jääkristallikesed, mis eemalt vaadatuna sarnanevad hangunud rasva laikudega. Esineb külmade saabumisel sügisel, harva kevadel (tugevate külmadega).

4. Veesisene jää (põhijää) moodustub voolavas veekihis ja jõe põhjas vee ülejahtumise tagajärjel vaba veepinna juures enne jääkate tekkimist ja väinades. Kevadel tekib veesisest jääd väga harva (peale tugevaid külmasid). Veesisene jää kujutab endast käsnaatolist, poorset, läbipaistmatut massi, mis on tekkinud mitmesuguse suuruse ja kujuga jääkristallide kokkukuhjumisel. Esineb sageli vealustel kividel ja metallesemeil. Ujudes jõe põhjast pinnale moodustab veesisene jää mitmesuguse kujuga lumesarnaseid valgeid kamakaid, mis on sageli endaga kaasa haaranud muda, liiva ja kiviklibu. Madalates kohtades on põhjajää vee all harilikult hästi nähtav, sügavates kohtades

võib teda avastada pika ridvaga paadist või kaldalt jõe põhja ja veealuseid esemeid kombates.

Veepinnale tõusnud veesisest jääd, mille hulgas sageli leidub rasvjääd, lumelobjakat ja peenekspurunenud jääd, nimetatakse lobjakaks. Kui lobjakas esineb muda, liiva ja kiviklibu, peab vaatleja selle eraldi märkima. Lobjakas võib vees liikuda (lobjakaminek) või asetseda liikumatult jääkatte all (jääalune lobjakas, lobjakaummistus).

5. **L o b j a k a m i n e k** — üksikute enam-vähem tiheda masina liitunud, mitmesuguse suuruse ja ülalt vaadates ebamäärase kujuga («lobjakapilved») või üle veepinna kerkivate servadega ümmarguste, taldrikukujuliste, korrapäraste sõõritaoliste lobjakapankade («lobjaka pärjad») liikumine.

Pikapeale külmuvad üksikud lobjakapangad üksteise külge kinni ja moodustavad üsna tasase pealispinnaga jäävälja, mis teeb raskeks lobjakamineku eraldamise jääminekust.

6. **J ä ä s a a r e d** — liikumatud, tugevasti jõe põhja külge kinnitunud, sageli seenekujulised jäämoodustised, mis arenevad põhjajää tekkimise kohtades sügise jäamineku poolt kaasa toodud jää, lobjaka ja rasvjää kokkukülmumise tagajärjel.

7. **J ä ä t ö k e** (jääpais) moodustub mõlema kalda kallasjäärivad liitumise tagajärjel, lobjaka ja jää kogunemisel ja kokkukülmumisel kallasjäärivad vahele, samuti ka (karestikulistel kohtadel) põhjajää ja lobjakamassi kuhjumisel kogu jõe laiuses (jääpais). Vaba vee ala üksikute jäätökete vahel nimetatakse väinaks (vt. p. 15).

8. **L o b j a k a u m m i s t u s** — jõe ristlõike ahenemine (kit-senemine) lobjaka ja peenekspurunenud jää kokkukuhjumise tagajärjel. Moodustub enamasti püsiva jääkatte puhul lobjaka kogumisel jää all jõesängi käänukohtades ja aeglase vooluga kohtades. Mõnikord hakkab lobjakaummistus tekkima ka siis, kui jääkatet ei ole; sellisel juhul tekib jääkate kokkukülmunud lobjakamassist samaaegselt ummistuse edasiarenemisega. Lobjakaummistuse puhul esineb ummistuse asukohast ülalpool veepinna tõus, allpool veepinna alanemine.

Jõesängi kitsendav lobjakamass nihkub pikkamööda päri- voolu allapoole, aeg-ajalt ühes või teises kohas peatudes.

Mõnedel jõgedel võib ummistus püsida peaaegu kogu talve.

Vaatleja peab välja selgitama ummistuse asukoha ja ära näitama ummistuse paiknemise peeli suhtes (kui palju peelist ülal- või allpool), ja kui võimalik, ka ummistuse ulatuse.

9. **S ü g i s e n e j ä ä m i n e k** — rasvjää, lumelobjaka, kallasjäätükkide, samuti lobjakapankade, lobjakapilvede ja lobjakapärgade kokkukülmumise tagajärjel moodustunud jääpankade ja jääväljade liikumine. Paljudel jõgedel eelneb jääminekule lobjakaminek. Sel juhtumil, kui lobjakaminekut on

raske eraldada jääminekust, märgitakse jääminek ja tehakse märkus lobjaka esinemise kohta. Suurtel jõgedel tuleb ligikaudselt ära märkida jääpankade keskmine suurus.

10. J ä ä s u l g — jõe ristlõike ahenemine jääpankade kokkukujumise tagajärjel. Esineb peamiselt kevadise jäämineku ajal, kuid võib tekkida ka sügisel.

Sügisese jäämineku ajal aitab jääsulu tekkimine sageli kaasa jääkatte moodustumisele. Jääsulu puhul (samuti nagu lobjakammistuse puhul) esineb ummistuse asukohast ülalpool veepinna tõus, allpool — alanemine. Vaatleja märgib ära jääsulu asukoha peeli suhtes.

Jääkatte periood.

11. J ä ä k a t e — üldine või koos väinadega esinev liikumatu, sileda või rüsipinnaga jäätekk.

12. R ü s i j ä ä — liikuvate jäätükkide peatuma jäämisel jääsurvel ebakorrapärase asendis kokkukülmunud jääpankade kuhjatised. Tuleb ära märkida rüsiää ulatus (kas üldine või esineb kohati), jääpankade keskmine paksus ja rüsiää üle veepinna ulatuvate kujutiste ligikaudne kõrgus (piirid).

13. L o b j a k a r a d a — osa jääkattest, mis on tekkinud pika vöödina kallasjäärivad vahel kokkukülmunud lobjakamassist. Lobjakaraja jää on enamasti rüsipinnaga ja erineb sageli märgatavalt kallasjääst oma ehituse, paksuse ja tugevuse poolest. Vaatlejal tuleb ära märkida lobjakaraja keskmine laius meetrites.

14. R i p p u v j ä ä (jääsild) esineb väikestel jõgedel neil talvedel, kui üldine jääkate tekkis suhteliselt kõrgete veeseisude ajal ja jää tugevate ning kestvate külmade tagajärjel kõvasti kallaste külge liitus. Veepinna alanemisel jääb jää oma endisesse asendisse, rippudes sillana vee kohal. Jää paksuse mõõtmisel märgitakse ära vahemaa veepinnast jää alumise pinnani.

15. V ä i n a d — kinnikülmumata vee alad liikumatus jääkattes või jäätökete vahel. Kujunevad jääkatte tekkimise algul üksikute jääväljade vahele, samuti kiirevoolulistes kohtades (kärestikkudel), jõe väljavoolu kohal järvest, põhjavete väljavoolu kohal, vahetult allpool hüdrojõujaamade paisusid (paisude alumistel biefidel), tööstusettevõtete soojade vete jõkke voolamise kohtadel jne. Jääkatte tekkimise algul moodustunud väinad võivad hiljem kinni külmuda või vähenenud mõõtmega püsida kogu talve läbi. Vaatleja märgib ära väinade ligikaudsed mõõtmed (laius ja pikkus meetrites).

16. J ä ä s e r v kujutab endast üldise jääkatte ja vaba veepinna vahelist piiri. Hüdrojõujaama lähedal jääserv harilikult püsib allpool paisu ja talve jooksul (olenevalt ilmastikutingimustest ning hüdrojõujaama töörežiimist) muudab oma asukohta, nihkudes üles- või allapoole voolu.

Mõnedel jõgedel moodustub jääkate üksikutel, suurema või väiksema ulatusega aladel, millede vahele jäävad külmumata vee-pinnaga alad. Rasvjää, lobjaka ja jäätükkide juurdekandumise tõttu kinnikülmumata jõeosal nihkub jääkattega ala ülemine äär pikkamööda vastuvoolu ülespoole, kuni liitub ülalpool asuva jääalaga. Jääserva edasiliikumisel vaatlusposti piirkonnas märgitakse jääserva asukoht (... km ülal — või allpool peeli).

17. J ä ä p r a o d tekivad õhutemperatuuri järskude kõikumiste, veeseisu kiire muutumise, samuti jäänihete tõttu. Märgitakse ära jääpragude rohkus (üksikud või suurel hulgal) ja suund (piki või risti jõge).

18. J ä ä p e a l n e — vee väljatungimine jääpragudest jääkatte paksenemise ja jõe madalates kohtades läbinisti külmumise tagajärjel.

Jääpealsele eelneb harilikult jääkatte kummumine jõe voolujoomel ja praegude tekkimine jääkattesse. Mõnel juhul tekib jääpealne põhjavee valgumise tõttu kaldanõlvadelt jääkatte pinnale. Jääpealne vesi moodustab jääkattele laiali valgudes ja külmudes jääkihitudusi ja kõrgendikke.

19. J õ g i k ü l m u s l ä b i n i s t i — jõe kogu ristlõige on põhjani täielikult jäätunud. Jõe läbinisti külmumist võib märgata eelkõige madalamates kohtades — harilikult toimub külmumine veevoolu lakkamise tagajärjel, mida omakorda on põhjustanud põhjavee toitumise vähenemine või täielik lõppemine, samuti vee külmumine (jää moodustumine) (vt. § 36 ja 37).

J ä ä s t v a b a n e m i s e p e r i o o d

20 V e s i j ä ä l — märg lumi jääkattel või seisva vee kogunemine jääle. Tekib sulade ajal (ja ka pärast sula) jääle oleva lume sulamisest, kallastelt voolavast sulaveest või jääkatte alt välja tunginud veest. Märgitakse ära, milline osa jõe laiusest on vee all, kas vesi jääle esineb üldiselt või ainult kohati, ja veekihi ligikaudne paksus.

21. V e e v o o l j ä ä l — vee voolamine jääle kalda ääres, jõe keskel või jõe kogu laiuses. Esineb jääpealse ja sulade ajal ning enne jõe vabanemist jääkattest. Veevool jääle on iseloomulik läbinisti külmuvatele jõgedele.

Veevoolu tekkimisel jääle teeb vaateleja kindlaks ja selgitab välja, kust vesi jääle tuleb (jääpealsest, kallastelt voolavast sulaveest, mõnest jõe kõrvalharust jne.) ja kui pikal jõeosal veevool jääle esineb. Nendes vaatluspostides, kus mõõdetakse vooluhulki, hinnatakse iga päev ligikaudselt jääpealse veevoolu hulka, määrates silma järgi veevoolu laiuse, sügavuse ja voolukiiruse. Viimane määratakse kaldalt visatud pinnaujukite abil.

22. P e a l i s j ä ä — noor, läbipaistev või tuhm jää, mis on tekkinud jääle voolavale veele või seisva vee loikudele jääle. Tekib

sulale järgnenud külma ajal. Kui pealisjää paksus on suurem kui 5 cm, siis märgitakse «jääkate» (mitmekihiline jää).

23. J ä ä t u m e n e m i n e esineb enne jõe lahtiminekut, pärast lume sulamist jääl.

24. J ä ä k e r k i n u d — jääkate eraldus kallastest ilma purnemata ja kerkis koos veepinna tõusuga üles. See nähtus esineb enne jõe lahtiminekut. Kui veepinna tõusul jääkate kerkis jõe keskel ilma kallastest eraldumata, märgitakse: «Jää kummunud.»

25. J ä ä v a b a d k a l l a s r i b a d — vabaveeribad ühe või mõlema kalda ääres, mis esinevad siis, kui kaldaäärne jää on sulanud või kui jääkate on jää kerkimise tagajärjel seoses veepinna tõusuga eraldunud kallastest, kuid jõe keskel püsib liikumatuna. Esineb enne jõe lahtiminekut, kuid mõnikord ka talvel kestvate sulade puhul või talve teisel poolel külmade nõrgenemise ja põhjavee juurdevoolu suurenemise tagajärjel.

26. U h t r e n n i d — vaba vee alad, mis on tekkinud üldiselt jääkattes nendes kohtades, kus jää on vooluvee toimel sulanud. Uhtrennid moodustuvad allikalistel jõeosadel, kohtades, kus tööstusettevõtete soojad veed voolavad jõkke, järvest välja voolavate jõgede lähtmetes, soojema veega lisajõgede suudmetes. Olenevalt talve karmusest võivad tekkinud uhtrennid koomale tõmbuda ja pikkamööda jääga kattuda või püsida kogu talve kuni jõe lahtiminekuni. Järvedest välja voolavate suurte jõgede lähtmetes uhtrennid talve teisel poolel harilikult laienevad kiiresti ja jõgi vabaneb jääkattest ilma jääminekuta.

Kevadperioodil tekivad uhtrennid tavaliselt enne jõe lahtiminekut jää sulamise tagajärjel kiiremavoolulistes kohtades, kus jääkate on õhem.

Vaatleja märgib ära uhtrenni ligikaudsed mõõtmed (pikkus ja laius meetrites).

Uhtrennide laienemisel $\frac{1}{3}$ -ni või rohkem jõe laiusest tuleb märkida jäänuk-kallasjää (vt. p. 31).

27. J ä ä n i h e — kallastest lahti rebitud ja üleskerkinud jääkate on tervikuna või suurte lahmakatena päri voolu allapoole liikunud ja peatuma jäänud.

Nihkeid võib olla üks või rohkem. Jäänihked esinevad enne jõe lahtiminekut.

28. L a h k v e s i — jäänihete tagajärjel jääkattes tekkinud vaba vee alad.

Lahkvesi erineb jääpragudest suurema laiuse poolest.

29. K e v a d i n e j ä ä m i n e k — ujuvad jääpangad ja jääväljad, mis on tekkinud jääkate lagunemise tagajärjel.

Väikestel, täielikult kuivavatel või läbinisti külmuvatel jõgedel, kus jõesäng on talve jooksul sügavalt lund täis tuisanud, hakkab vesi kevadel voolama lume sees ja lume peal, kuna vee

peal ujuvad põhjast ja kallastest lahti rebinud lumekamakad. Vaatleja märgib seda nähet jääminekuna, kuid kirjutab: «Jääminek, ujuvad lumepangad.»

30. J ä ä s u l g — jõe ristlõike ahenemine (sulgumine) jääpankade kuhjumise tagajärjel jäämineku ajal. Jääsulu puhul esinevad nähtused on analoogilised sügise jäamineku perioodile iseloomulike nähtustega, mida on kirjeldatud punktis 10. Kevadel esineb jääsulgusid sagedamini kui sügisel; jää suurema pakuse tõttu on kevadised jääsulud märksa tugevamad.

31. J ä ä n u k - k a l l a s j ä ä — liikumatud jääribad, mis jäävad kalda äärde pärast seda, kui jõe keskele jääkattesse on tekkinud ulatuslik uhtrenn, mis aja jooksul üha laieneb.

32. J ä ä k u h j a t i s e d — kuivaksjäänud kallastele ja jõeorgu jäämineku ajal jääpankadest moodustunud kuhjatised ja jäävallid.

Jääkuhjatised on eriti kõrged endiste jääsulgude asukohtades.

33. J ä ä s u l a s k o h a p e a l — jõgi vabanes jääst ilma jääminekuta. Esineb peamiselt väikestel jõgedel aeglase kevadise veetõusu puhul või pidevalt suureneva põhjavete juurdevoolu tagajärjel, aga ka põhjast lõunasse voolavate suurte jõgede alamjooksul veetemperatuuri kiire tõusu tõttu.

34. J ä ä v a b a — jõel (ei veepinnal, vee sees ega ka jõe põhjas) ei leidu mingisugust jääd. Kaldale jäänud jääkuhjatise ei arvestata.

§ 57. Kallasjäät ja jäävabade kallasribade esinemisel määratakse silma järgi nende laius (mõlemal kaldal) meetrites. Vee-mõõdu-välivihikusse märgitakse (näiteks): «Kallasjäät v/k — 12 m ja p/k — 6 m.»

Jäämineku ja lobjakamineku puhul hinnatakse jää poolt veepinna katmise tihedust jõe laiuse kümnendikes osades. Tihedus on null, kui veepind on täiesti jäävaba, ja üks, kui jõgi on üleni kaetud liikuva jääga. Näiteks jäämineku tiheduse hinne «0,8» tähendab, et antud jõeosal ühte ribasse koondunud jääpangad kataksid $\frac{8}{10}$ jõe laiusest.

Juhul, kui ujuv jää või lobjakas liigub ribana (mitte kogu jõe laiuses) määrab vaatleja kümnendikkudes selle riba laiuse jõe laiuse suhtes.

Jäämineku (lobjakamineku) tihedust hinnatakse niisugusel juhul ainult jää all oleva riba laiuse suhtes. Välivihikusse märgitakse esmalt jäämineku (lobjakamineku) tihedus ja siis korrutusmärgi järel ujuva jääga kaetud osa jõe laiusest. Nii näiteks «jääminek 0,8×0,4» tähendab, et jää tihedusega 0,8 ujus ribana, mille laius on $\frac{4}{10}$ kogu jõe laiusest; ülejäänud osa jõest oli jääst puhas.

Andmete toomine jääga või lobjakaga kaetud ala suuruse ja jää või lobjaka tiheduse kohta annab jää- või lobjakamineku

üldisloomustuse, mida on vaja jaamal liikuva jää või lobjaka hulga arvutamiseks.

§ 58. Reguleeritud jõgedel hüdroelektrijaamade ja teiste hüdrotehniliste ehituste läheduses on jäärežiim mõnevõrra erilaadne ja mõjustatud nende ehituste tööst. Nii näiteks vee voolukiiruse järsk vähenemine loodusliku jõe üleminekul veehoidlaks kutsuv veehoidla ülemises osas esile ülaltpoolt juurde kantud lobjakamassi kuhjumist jää alla, jääummistuste tekkimist ja lobjakamassi aeglast liikumist ehituste poole. Hüdroelektrijaama koormise muutustest tingitud veepinna kõrguse kiired muutused veehoidlas põhjustavad veehoidla jääkattes pragude tekkimist ja jäänihkeid. Veelaskmise tagajärjel veehoidlast allpool hüdroelektrijaama paisu moodustuvad väinad ja uhterennid, kus tekib lobjakas. Kui allpool paisu on olemas üldine jääkate, siis veelaskmistest tingitud suured veepinna kõikumised kutsuvad esile kalda ääres pikipragude tekkimist jääkattesse.

Tungides jääle valgub vesi jääkatte pealispinnal laiali; seal ta külmub eraldi kihina, mille tõttu jääkate pakseneb hüppeliselt.

Jää laskumine läbi paisu põhjustab jääminekut allpool paisu jne.

Hüdrotehniliste ehituste piirkonnas asuvate postide vaatlejad kasutavad jäänämete vaatlustel ja ülesmärkimisel § 56 toodud üldist jäänämete terminoloogiat.

Jääolude muutumisel, mis on tingitud hüdrotehniliste ehituste töörežiimist, näitab vaatleja võimaluse korral ära nende või teiste jäänämete tekkimise põhjused.

Näide: «15/II kell 12 jõujaama töötamisel vesi jääb. Külmudes moodustus uus jääkiht paksusega 3—5 cm» või «17/IV kell 17—19 jää paisust läbilaskmise tagajärjel jääminek 0,9 kogu jõe laiuses».

Üldine jääkate märgitakse veemõõdu-välivihiku märkuste lahtrisse esimese kümne päeva jooksul iga päev; hiljem üldise jääkatte esinemist tõendatakse tingimata välivihiku viimasel leheküljel sõnadega: «Kuu lõpuni (või kogu kuu kestel) — üldine jääkate.»

§ 59. Kui on vaja täpsemalt ära tähendada muutusi jääoludes vaatlustähtaegade vahel, märgitakse andmed selle kohta jäänämete-päeviku kujul eraldi lehtedele, mis köidetakse antud kuu veemõõdu-välivihiku juurde. Andmed märgitakse päevikusse kronoloogilises järjestuses, ära näidates vaatluste kuupäeva ja kellaaja.

Jäänämete-päeviku pidamine on vajalik nendes vaatluspostides, kus looduslike või kunstlikult loodud tingimuste tõttu jäärežiim on ebapüsiv või moonutatud, näiteks vee ebakorrapärane läbilaskmine ülalpool asuvast paisust või tööstusettevõttest, soojade järvevete juurdevool jne., samuti ka jõgede lahtimineku ja

külmumise perioodidel, kui jäänähte arenemine ja muutumine toimub kiiresti.

Päeviku koostamise näide:

«8/IV. kell 22. 100 m ülalpool peeli asuva uhtrenni pikkus on umbes 20 m ja laius 8 m. Vaatlusposti piirkonnas parema kalda ääres veevool jääb. Veevoolu laius 10—12 m, sügavus 5—7 cm, kiirus ligikaudu 0,2 m/sek., katkes autoliiklus üle jää.

9/IV. kell 8. Ülalpool vaatlusposti tekkinud uhtrenn suurenes öö jooksul 30—40 m laiuseks, 100 m pikkuseks ja ulatub peaaegu peeli profiilini. Uhtrennis ujuvad üksikud jääpangad, mis uhtrenni alumises osas lähevad jää alla.

Kell 16. Veeseis alanes 10 cm võrra — põhjuseks on nähtavasti jääsulg, mis on moodustunud (jõe ülemjooksul käinud kohalike elanike teateil) Hilovi saare juures, 4,5 km ülalpool vaatlusposti. 200 m allpool peeli jõgi kogu laiuses jäävaba.

Kell 20. Uhtrenn ulatub kuni 0,5 km allapoole peeli. Alates kella 18 sajab vihma ja märga lund. Kalda ääres on jää nõrgaks muutunud.

Kell 22. Jõgi vabanes jääkattest nii ülal- kui ka allpool peeli; jääminek 0,4 kogu jõe laiuses. Jää on suuremalt osalt killustunud väikesteks tükkideks, harva esineb üksikuid suuremaid jääpanku, mõõtmatega kuni 5×8 m. Kallaste äärde jäänud jää murdub pikkamööda lahti ja kandub vooluga minema. Peeli piirkonnas on kaldad jääst täiesti vabanenud.»

§ 60. Järskude veepinna kõikumiste puhul nendel päevadel, kui on põhjust oletada, et veepinna kõikumisi ei ole põhjustanud muutused jõe veerohkuses (vooluhulgas), vaid jäänähted (jääsulu tekkimine või läbimurdumine ülal- või allpool peeli, lobjakaummistuse tekkimine, jääserva asukoha muutus jne.), tuleb jäänähte vaatlusi toimetada suuremal alal kui vaatlusposti piirkond.

Vaatleja peab järele uurima ja välja selgitama põhjuse, mis kutsus esile niisuguse järsu veeseisu muutuse. Suurte kauguste puhul (üle 4—5 km) võib vaatleja andmeid koguda küsitluse teel.

Jääolude uurimisel peab vaatleja päevikut, kuhu ta märgib jääolud kogu uuritava ala ulatuses.

Üksikutel juhtumitel, kui jäänähted vaatlusposti piirkonnas on väga mitmekesised ja nende küllaldaselt põhjalik kirjeldamine päevikus on tülikas, kaardistab vaatleja täiendavalt jäänähted, kandes vastavate tingmärkidega jääolud vaatlusposti piirkonna plaanile (jääkaardi blanketile). Jääkaardi blanketidega varustab vaatlejat aegsasti jaam.

Kaardistamisel näidatakse jäänähte asukohad jääkaardi blanketile märgitud orientiiride suhtes. Orientiirideks võivad olla üksikud jõekaldal asuvad hooned, puud, sillad, ojade suudned, spetsiaalselt püstitatud tähised jne. Orientiiride asukohad looduses näidatakse vaatlejale varem kätte.

Jäänähte ja jäämoodustiste tähistamiseks kasutatavad tingmärgid on toodud joonisel 19.

Kui jäänähted kogu vaatlusposti piirkonna ulatuses on ühe-laadilised ja neid on võimalik kirjeldada päevikus, siis pole vaja jääkaarte koostada.

Jääkaardi blanketid saadetakse jaama koos veemöödu-välivihikuga.

§ 61. Jäänähete tingmärkide kandmisel kaardile on soovitav kasutada kahte värvi pliiatsit, sinist ja musta. Niisugusel juhul vaba vee alad tingmärkidel 1; 3—15; 17—19 ja 25 kaetakse helesinisega, tingmärkide kontuurid aga mustaga.

Kui kasutada ainult musta pliiatsit, siis vaba vee alad vastavatel tingmärkidel kaetakse (varjutatakse) õrnalt, sellise arvestusega, et üldine varjutatud tagapõhi ei tumestaks tugevamini (mustemalt) kujutatud tingmärkide kontuure, s. t. märgid peavad küllalt selgesti eralduma (tingmärgid 5—6, 10—15).

Jääga kaetud alad jäetakse kõikidel tingmärkidel varjutamata (s. t. jäetakse valgeks).



Joonis 19. Jäänähete kaardistamise tingmärgid.

1 — vaba vesi, 2 — üldine ja ühtlane jääkate, 3 — kallasjäa, 4 — jäänuk-kallasjäa, 5 — lumelobjakas, 6 — rasvjää, 7 — veesise jää (põhjajää), 8 — jääsaared, 9 — jäätöke (jäापais), 10 — hõre lobjakaminek, 11 — keskmise tihedusega lobjakaminek, 12 — tihe lobjakaminek, 13 — hõre jääminek, 14 — keskmise tihedusega jääminek, 15 — tihe jääminek, 16 — rüsi jää, 17 — väin, 18 — uhtrenn, 19 — jääpraod ja lahkvesi, 20 — jääpealne, 21 — koht, kus jõgi on läbinisti külmunud, 22 — vesi jääl, 23 — veevool jääl, 24 — pealisjäa, 25 — jäävaba kallasriba, 26 — jääsulu või lobjakaummistuse koht.

Tingmärkidel 1, 3, 4, 7—9, 17—19 ja 25 mustaga märgitud alad, samuti tingmärkide 5, 6 ja 10—15 tagapõhi kujutab vaba vett ja kaetakse (viirutatakse) jääkaartidel sinise pliiatsiga.

Jääkaartidel kasutatud tingmärkide kohta tuleb tingimata anda seletus vastavalt eeskirjas kasutatud jäänähete terminoloogiale. Tingmärkide seletus antakse kas jääkaardil või (terve seeria jääkaartide kohta) eraldi lehel.

Igal jääkaardil märgitakse ära kaardistamise kuupäev, kella-aeg ja veeseis põhipeelil; samuti kirjutatakse jääkaardile kõik täiendavad andmed jõe seisukorra kohta, mida vaatleja peab vajalikuks ära märkida. Jääkaardi näide on toodud joonisel 20.

2. Jää paksuse mõõtmine

§ 62. Jää paksust mõõdab vaatleja harilikult peeli profiilis või siis mõnes teises jaama poolt kätte näidatud alalises kohas jõe keskel (laiadel jõgedel vähemalt 100 m kaldast).

Alaline mõõtmiskoht peab andma ligikaudse pildi jää keskmisest pakusesest jõe kiirema vooluga alal pikema jõeosa ulatuses vaatlusposti rajoonis. Sellepärast ei tohi mõõtmisi läbi viia niisuguses kohas, kus jää on märgatavalt õhem või paksem kui kogu jõeosal, näiteks madalikkudel, väinade, allikate või üle jõe viiva sõidutee lähedal jms. Nende nõuete täitmist kontrollib jaam täiendavalt jää paksuse mõõtmise teel vaatlusposti piirkonnas. Kui pärast jääkatte tekkimist ilmneb, et varem kindlaksmääratud alaline mõõtkoht on mingil põhjusel kõlbmatu, peab vaatleja sellest viivitamatult teatama jaamale ja alustama iseseisvalt vaatlusi uues kohas vastavalt ülaltoodud juhtmõtteile.

Reguleeritud jõgedel paisude läheduses mõõdetakse jää paksust tavaliselt ainult veehoidla ülemisel biefil (ülalpool paisu). Jää paksuse mõõtmist alumisel biefil (allpool paisu) organiseeritakse mõnedel postidel jaama erikorraldusel.

§ 63. Jää paksust mõõdetakse jääkatte ajal igal 10., 20. kuupäeval ja kuu viimasel päeval. Mõõtmisi võib teha ükskõik mis kellaajal, ainult mitte pimedas. HMTV korraldusel teostatakse mõnedes vaatluspostides (posti töötamise esimestel aastatel, informatsioonipostidel ja ebapüsiva jäärežiimiga jõgedel) jää paksuse sagendatud mõõtmisi iga 5 päeva tagant — 5., 10., 20., 25. kuupäeval ja kuu viimasel päeval.¹

§ 64. Jää paksuse mõõtmist jõe keskel suurtel ja keskmise suurusega jõgedel (millede laius jääkatte ajal on rohkem kui 25 m) teostatakse sügisperioodil (esimese 1—1½ kuu kestel) kolmes punktis. Need punktid asuvad võrdkülgse kolmnurga tippudes. Üks punktidest asub peeli profiili joonel, ülejäänud kaks sellest ülal- ja allpool 5—10 m kaugusel. Kui esimeste kuu de jooksul lahkumineks kolmes punktis mõõdetud jää paksuses ei ületa 10—15% või kui jää paksus ulatub 70 cm-ni, võib mõõtmisi kuni jõe jääkattest vabanemiseni jätkata ainult ühes punktis.

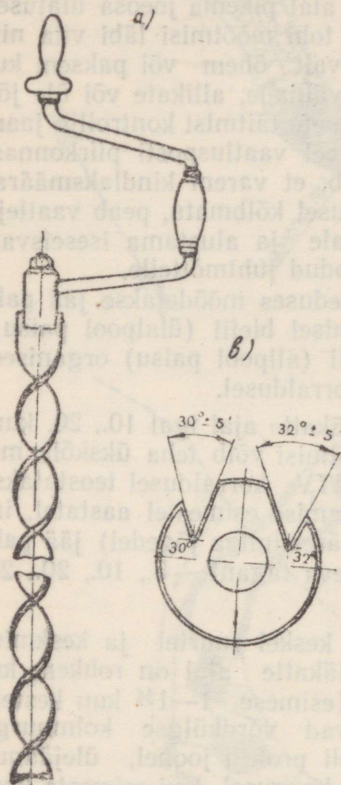
Väikestel jõgedel, millede laius jääkatte ajal on alla 25 m, mõõdetakse jää paksust kogu aeg jõe keskel ainult ühes punktis.

Läbinisti külmuvatel jõgedel, kui peel asub sügavamal jõeosal (haudmikul) ja kui läbinisti külmunud kärestikuline jõeosa ei asu vaatluspostist kaugemal kui 1,5—2 km, organiseeritakse jää paksuse mõõtmist jaama korraldusel üheaegselt kahes kohas: haudmikul ja kärestiku harjal.

¹ — Jää paksuse mõõtmise tähtajad teatab ENSV HMTV vaatluspostidele jaama juhataja. Toim.

§ 65. Jää paksust mõõdetakse jääpuuriga puuritud või tuuraga raiutud augus.

Kui jääpuuriga (joon. 21) töötamisel puur ei too jääkilde puuraugust välja ja puurimine on takistatud, tuleb puur aeg-ajalt august välja tõmmata ja auk jääkildudest puhastada.



Joonis 21. Jääpuur a — üldvaade, b — jääpuuri teritamise šabloon.

§ 66. Jää paksuse vaatlustel mõõdetakse:

- 1) lume paksus jääl,
- 2) jää üldpaksus,
- 3) jää süvis,
- 4) lobjaka süvis.

Jää paksuse mõõtmise tulemuste ülesmärkimisel antakse mõõtmiskoha lähema ümbruse jääkatte pealispinna lühike karakteristika, märkides ära jääkatte iseloomu: sile, ebatasane, künklik, rüsiää.

Lumikatte paksust jääl mõõdetakse käsi-veemõõdulatiga või lumemõõdulatiga.

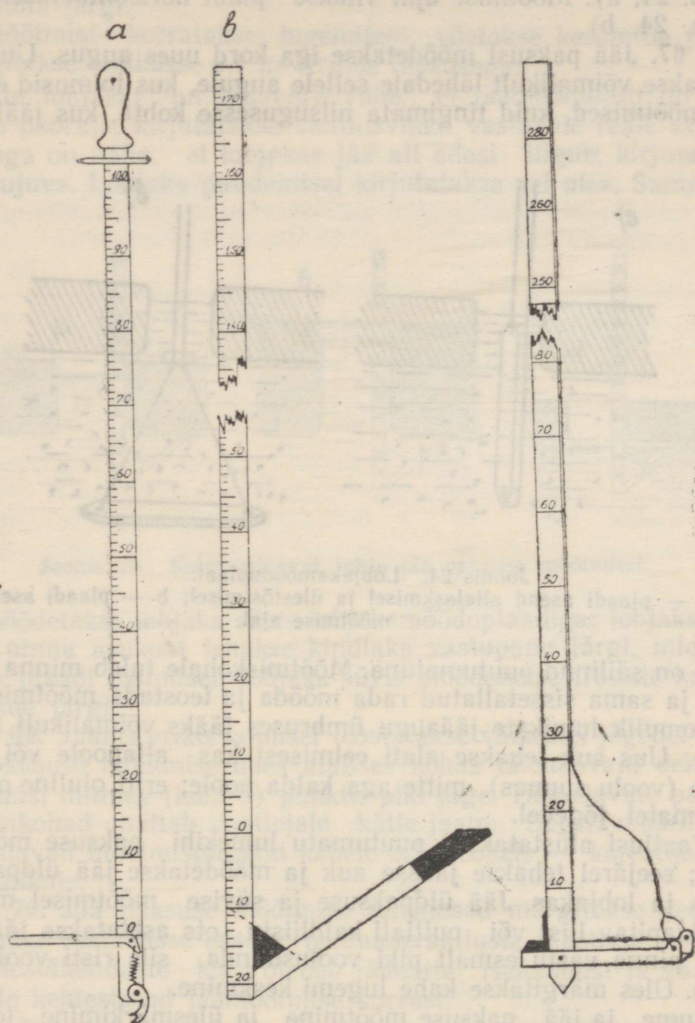
Kui puur on jääst läbi läinud, tuleb ta pisut sügavamale vette suruda ja mõned korrad edasi-tagasi liigutada, et auku läbi pesta ja jääkilde eemaldada. Töö lõpul jääpuur kuivatatakse riidelapiga, õlitatakse kergelt ja puuri lõiketera otsa pannakse kaitse.

Puurimise hõlbustamiseks tuleb puuri lõiketera lõosesooni jooksul mõned korrad teritada. Teritatakse algul viiliga ja siis täiendavalt peene luisuga. Puuri lõiketera nurka kontrollitakse teritamise ajal šablooniga, mis kuulub iga puuri juurde (vaata joon. 21, b)

Üle 120 cm paksuse jää puurimisel kasutatakse jääpuuri pikkusega 180 cm. Sealjuures puuritakse algul 120 cm pikkuse puuriga (nii sügavale, kui see ulatub) ja siis asetatakse puurivända otsa pikem puur.

Tuuraga auku raiudes tuleb jälgida, et vesi ei tungiks jää-aku enne, kui augu mõõtmed osutuvad küllaldaseks.

Jää üldpaksus ja süvis mõõdetakse jääpuuriga tehtud augus klapitava liistuga metall-latiga (joon. 22, a), tüuraga raiutud augus — kaldliistuga puilatiga (joon 22, b).



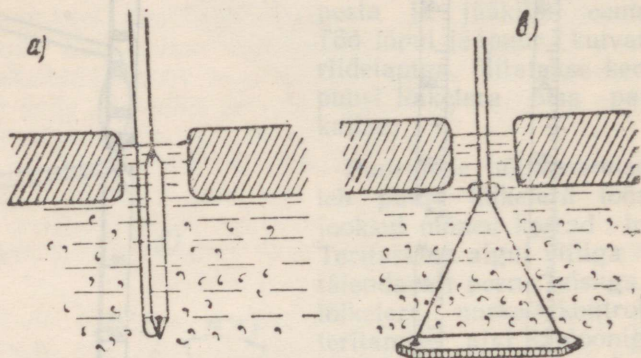
Joonis 22. jäämõõdulatid.
 a — metallist, klapitava
 liistuga; b — puust,
 kaldliistuga.

Joonis 23. Lobjakamõõdulatt
 — stange klapitava liistuga.

Jääalust lobjakat mõõdetakse metall-latiga, mis on varustatud (pikendatud) klapitava liistuga, või klapitava liistuga stange (joon. 23).

Lobjaka süvise mõõtmiseks kasutatakse ka lobjakamõõduplaati (joon. 24). Plaat lastakse august alla ja tõmmatakse üles vertikaalses asendis, hoides kinni ainult ühest trossi harust (joon. 24, a). Mõõtmise ajal viiakse plaat horisontaalasendisse (joon. 24, b).

§ 67. Jää paksust mõõdetakse iga kord uues augus. Uus auk rajatakse võimalikult lähedale sellele augule, kus toimusid eelmsed mõõtmised, kuid tingimata niisugusesse kohta, kus jääl olev



Joonis 24. Lobjakamõõduplaat.

a — plaadi asend allalaskmisel ja ülestõstmisel; b — plaadi asend mõõtmise ajal.

lumi on säilinud puutumatusena. Mõõtmiskohale tuleb minna alati ühte ja sama sissetallatud rada mööda ja teostada mõõtmist nii, et loomulik lumikate jääaugu ümbruses jääks võimalikult rikkumata. Uus auk tehakse alati eelmisest kas allapoole või ülespoole (voolu suunas), mitte aga kalda poole; eriti oluline on see kitsamatel jõgedel.

Vaatlusi alustatakse puutumatu lumekihi paksuse mõõtmisega; seejärel tehakse jäässe auk ja mõõdetakse jää üldpaksus, süvis ja lobjakas. Jää üldpaksuse ja süvise mõõtmisel metalli klapihv liist või puitlati kaldliistu ots asetatakse jää alumise pinna vastu esmalt piki voolusuunda, siis risti voolusuunaga. Üles märgitakse kahe lugemi keskmine.

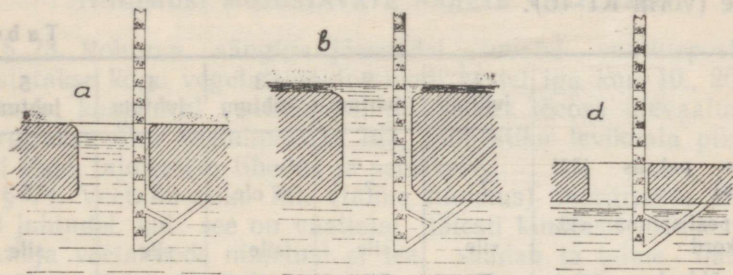
Lume ja jää paksuse mõõtmine ja ülesmärkimine toimub sentimeetrilise täpsusega.

§ 68. Jääaluse lobjaka olemasolu tehakse kindlaks kohe peale jääaugu raiumist: kui jääkatte all leidub lobjakat, siis ei ole kuidagi võimalik jääaugust kõiki jääkilde (jääpuru) kõrvaldada. Kui lobjakas koosneb jääkildudest ega ole väga tihe, siis mõõdetakse tema süvis jäämõõdulatiga. Vaatleja surub jäämõõdulati nii sügavale jääauku, et põikliist läbib kogu lobjakakihi, ja seejärel tõstab lati ettevaatlikult üles, pöörates teda vasakule ja

paremale. Momendil, kui lati tõstmisel põikliist puutub vastu lobjakat, tunneb vaotleja, et lati pööramine muutub raskemaks; niipea kui seda märgatakse, tehakse latil lugem jääaugus oleva veepinna järgi.

Mõõtmist korratakse, lugemitest võetakse keskmine ja see märgitakse vihikusse 0,1 meetrilise täpsusega.

Kui lobjakat on sedavõrd vähe, et jäämöödulatti on väga kerge pöörata, kirjutatakse vaatlusvihku vastavale reale «vähe»; kui aga on näha, et lobjakas jää all edasi liigub, kirjutatakse «läbiujuv». Lobjaka puudumisel kirjutatakse «ei ole». Samal vii-



Joonis 25. Kolm erinevat juhtu jää paksuse mõõtmisel.

sil mõõdetakse lobjaka süvis lobjakamööduplaadiga: lobjaka alumise pinna asukoht tehakse kindlaks vastupanu järgi, mida on tunda plaadi tõstmisel; lobjaka süvis mõõdetakse trossile kantud märkide järgi.

§ 69. Jaama erikorraldusel teostatakse väikestel jõgedel peale jää paksuse mõõtmise ühes alalises kohas täiendavaid dekaadmõõtmisi mitmes (kuni 6) punktis piki jõge. Täiendavate punktide asukohad näitab vaotlejale kätte jaam. Sageli määratakse täiendavad mõõtmispunktid kahele eri jõeosale — kärestikule ja haudmikule.

§ 70. Jää paksuse mõõtmise tulemused märgitakse veemööduvihiku vastavasse osasse, pentaadivaatluste tabelisse.

Ülestähenduste kord oleneb jääkate iseloomust ja vaatluspostile kehtestatud jäämõõtmise korrast.

1. Jääaugu tegemisel võib veepind jääda püsima allapoole jää pealispinda (joon. 25, a). Märkimise näide on toodud tabelis 5, 1. juhtum.

2. Vesi võib tungida jää peale ja selle üle ujutada (joon. 25, b); märkimise näide — 2. juhtum.

3. Vesi on jääkate all, allpool jää alumist pinda (joon. 25, d); märkimise näide — 3. juhtum.

4. Kui jääkate koosneb üksikutest kihtidest, millede vahel on vesi, siis märgitakse üles jää üldpaksus ja süvis, kaasa arvatud

ka veekihi tusedus jääkihtide vahel, kuid tabeli alla, reale «Täiendavad vaatlused», märgitakse jääkihtide vahelise veekihi paksus. Märkimise näide — 4. juhtum.

5. Kui jää on mitmekihiline ja vahed üksikute jääkihtide vahel on suuremad kui 10 cm, siis lisaks jää üldpaksuse ja süvise ülesmärgimisele paigutatakse tabeli alla, veetaimestiku ja täiendavate vaatluste ridadele, jää läbilõike skeem, ühtlasi märgitakse ära üksikute jääkihtide paksus ja nende vahel olevate vahemaade suurus. Märkimise näide — 5. juhtum.

6. Kui jää paksust mõõdetakse mitte ühes, vaid kolmes või rohkemas augus, kasutatakse märkimiseks veemõõduvihiku lisalehte (vorm KT-16).

Tabel 5

	1 juhtum	2 juhtum	3 juhtum	4 juhtum	5 juhtum
Lume paksus jää (cm)	7	7	ei ole	3	5
Jää pealispinna seisukord	sile	sile	sile	sile	sile
Jää üldpaksus (cm)	40	58	20	25	48
Jää süvis (cm)	32	62	jää vee kohal 3 cm	22	46
Lobjaka süvis (cm)	ei ole	ei ole	ei ole	vähe	ei ole
Veetaimestik	—	—	—	—	jää 8 cm
Täiendavad vaatlused	—	—	—	jääkihtide vahel vett 5 cm	vesi 12 cm
					jää 28 cm

7. Kui vaatlusi jää paksuse kohta teostatakse kahes eri kohas — haudmikul ja kärestikul, siis kasutatakse kahte lisalehte (KT-16) — vaatlustulemuste märkimiseks haudmikul ja kärestikul eraldi; lisalehtede peale märgitakse vastavalt «Haudmik» ja «Kärestik».

§ 71. Jaama juhataja korraldusel tehakse vaatlejale üksiku juhtudel ülesandeks jääkatte mõõdistamine suuremal jõesaal vaatlusposti piirkonnas; ülesanne seisneb jää paksuse mõõtmises paljudes ristprofiilides, mis on jaama töötajate poolt varem kohapeal ära tähistatud. Jääkatte mõõdistamise kord, teostamise aeg ja jää paksuse mõõtmise punktide asukohad näidatakse vaatlejale ära kirjalikus korralduses.

Suure töömahu korral on jääkatte mõõdistamist lubatud teostada mitte ühe, vaid 3—5 päeva jooksul.

§ 72 Jõgedel, kus jääkate moodustub peamiselt lähestikku paiknevate võimsate jääpealsete arvel, mõõdetakse vastavalt jaa-

ma korraldusele jääpealse veekihi sügavust ja vee külmumisel jää paksuse suurenemist pealisjää arvel. Selleks külmutatakse vaatlusposti piirkonnas mitmes punktis jääpealsesse jäässe latid, milleldeht tehakse igas dekaadis jääpealse paksuse vaatlusi.

Jääpealsel oleva veekihi sügavuse ja jääpealse juurdekasvu (paksenemise) vaatluse andmed märgitakse vihikusse kleebitava teale eri lehtedele.

V e a t ü k k

VEETAIMESTIKU JA JÕE REŽIIMI NING VOOLAMISE TINGIMUSI MÕJUSTAVATE NÄHETE VAATLUSED

§ 73. Rohtuva sängiga jõesadel asuvatel vaatluspostidel teostatakse kogu vegetatsiooniperioodi kestel iga kuu 10., 20. ja viimasel kuupäeval vaatlusposti piirkonnas jõeosa ülevaatus ja märgitakse üles veetaimestiku liik, taimestiku levikuala piki ja risti jõge, taimestiku tihedus ja seisukord.

§ 74. Veetaimestiku liik (taime nimetus) märgitakse ainult neil juhtudel, kui see on vaatelejal täiesti kindlasti teada. Kui vaateleja veetaimede nimetust ei tea, saadab ta taime näidise koos veemõõdu-välivihikuga jaama.

Veetaimestiku levikuala piki jõge näidatakse ära peeli profiili suhtes: ... m üles- ja allapoole peeli, kas kogu vaadeldava ala ulatuses esineb taimestikku või leidub kohti, kus taimestik puudub. Märgitakse ära taimestiku leviku iseloom: üldine, üksikute laikudena, piki kaldariba. Kaldaäärse taimestiku riba laius näidatakse ära meetrites.

Taimestiku tihedust hinnatakse pallides: hõre, tihe, väga tihe. Kui tihedus on vaadeldaval alal mitmesugune, näidatakse ära, kus taimestik on tihedam, kus hõredam.

Märgitakse ära, kas taimed ulatuvad üle veepinna või ei ulatu veepinnani. Viimasel juhul näidatakse, kui sügaval vee all taimed asuvad. Eraldi registreeritakse need juhud, kus taimestik on lamandunud jõe põhja. Tingimata märgitakse ära veetaimestiku massilise õitsemise aeg.

Pärast tulvasid vaadeldakse vaatlusposti piirkonnas täiendavalt veetaimestiku olukorda ja märgitakse ära, kuivõrd see on muutunud: taimed lamavad jõe põhjas, osaliselt välja rebitud, kaetud setetega, olukord muutuseta jms.

Täiendavad märkmed veetaimestiku vaatluste kohta, mis ei mahu ära vaatlusvihiku vastavatesse lahtritesse, kantakse suvel tühjaks jäävatesse jää paksuse lahtritesse või märgitakse vaatlusvihikusse juurdekleebitava teale eri lehele.

§ 75. Vaateleja jälgib ja märgib veemõõduvihikusse kõik nähted, mis võivad esile kutsuda muudatusi jõe režiimis ning voolamise tingimustes: madalikkude, neemede, leetseljakute ja saar-

te tekkimine või ärauhumine; jõesängi puhastamine; süvendustööd; uute kõrvalharude tekkimine; suure hulga uhtmete settimine ja ladestumine koonustena lisaharude suudmetesse; kallaste varisemised ja lihked; parvetamine hajaparvetusena (lahtise parvetusena) või parvedena, ära näidates parvetuse tihedus (hõre, üldine); metsamaterjalide kuhjumine (ummistumine); parvetustõkete ehitamine; uute alaliste või ajutiste paisude, muldtammide, tõkete rajamine; uute, jõesängi kitsendavate sildade ehitamine; veelaskmised ülalpool asuvast veehoidlast ja muud nähted.

Kirjeldatakse erakordseid tulvasid, selisid (seli — mäestikujõgedel esinev äkiline, lühiajaline, purustava jõuga kivi- ja veevool) ja üleujutusi ning märgitakse ära sündmused, mis takistavad jõe normaalset kasutamist laevasõidul, vesivarustuses, niisutuses, energeetikas; navigatsiooni algus ja lõpp (esimese ja viimase auriku läbisõit); laevasõidu katkemine madalvee tõttu; vee puudujääk vesivarustuseks ja niisutuseks; töö lakkamine hüdroelektrijaamas; hüdrotehniliste ehituste purunemine, häired nende normaalses töös jne.

Kõik need nähtused tähendatakse üles märkuste lahtrisse või veemõõduvihikusse kleebitavale eri lehele.

Näiteid, mis võivad mõjustada jõe režiimi ja voolamistingimusi, tuleb vaadelda võimalikult suurema ulatusega jõeosal. Mõnel juhul võib kasutada teateid ja andmeid, mis on saadud laevatamist, vesivarustust, niisutust, hüdroelektrijaama jne. juhtivate organisatsioonide või jõel (ülal- või allpool) paiknevate naaberasulate elanike küsitlemisel nende nähete kohta.

VI peatükk

VEEMÕODUVIHIKUTE TÖÖTLEMINE

1. Töötlemise kord

§ 76. Vaatlusandmete esialgset töötlemist teostab vaateleja välivihikus järgmises ulatuses:

1. Töödeldakse tähtajalised veeseisud, arvutatakse päevade keskmised veeseisud ja kuu keskmine veeseis ja valitakse välja kuu maksimaalne ja minimaalne veeseis.

2. Päevade keskmiste veeseisude alusel koostatakse aasta kohta veeseisude kõikumise graafik.

3. Töödeldakse veetemperatuurid, arvutatakse päevade ja dekaadide keskmised veetemperatuurid ja kuu keskmine veetemperatuur ja valitakse välja kuu maksimaalne veetemperatuur.

4. Töödeldakse jäänähete vaatluste tulemused.

5. Töödeldakse jää paksuse mõõtmiste tulemused (kui mõõtmised toimusid kolmes augus).

§ 77. Kõikide vaatlus- ja mõõtmistulemuste töötlemisel tuleb kinni pidada järgmistest arvude ümardamise reeglitest:

a) kui arvu ümardamisel ärajäetav number on väiksem kui 5, siis eelmine number jääb muutmata; näiteks 151,4 võetakse 151;

b) kui ärajäetav number on suurem kui 5, siis eelmist numbrit suurendatakse ühe võrra; näiteks 151,6 võetakse 152;

d) kui ärajäetav number on täpselt 5, siis eelmine paarisarv jääb muutmata, paaritule arvule aga lisatakse üks juurde, s. t. ümardatakse paarisarvu poole; näiteks 152,5 võetakse 152, 151,5 võetakse 152.

2. Veeseisu vaatluste töötlemine

§ 78. Veeseisu tähtjaliste mõõtmiste tulemuste töötlemine seisneb üle vaatluste (veemõõduseadme) nullpunkti (vaialt või latilt) loetud veeseisude taandamises graafiku nullile. Veeseisude taandamist graafiku nullile peab vaatleja tegema iga kord kohe pärast tähtjaliselt vaatluselt tagasitulekut. Peeli graafiku nulliks nimetatakse allpool kõige madalamat veepinda leppeliselt võetud kindlat horisontaalset tasapinda, millele taandatakse kõik mõõtmise teel saadud veepinna kõrgused, selleks et neid omavahel võrreldavaks teha.

Vaatluste nullpunktide (vaiapeade ja lattide nulljaotiste) kõrgust üle antud graafiku nulli nimetatakse taandeks (joon. 26).

Kõigi vaatluste nullpunktide taanded kirjutatakse veemõõduvihiku lõpus olevasse taanete tabelisse viimase loodimise andmete kohaselt.

Kui vaatluste nullpunkt mingil põhjusel muutub, peab vastavalt muutuma ka taane. Kui näiteks vaatleja peale viimast kontrollloodimist kontrollis vesiloodi abil vaatluste nullpunkti kõrgust ja avastas, et see on muutunud, tuleb taanete tabelisse märkida kontrollimisel saadud uus nullpunkti kõrgus ja sellele vastavalt muuta ka taane, ära näidata kõrguse muutumise põhjus ja aeg, millest alates tuleb uut taanet kasutada. Taanet muudetakse ainult sel juhul, kui nullpunkti kõrgus vesiloodiga loodimisel muutus rohkem kui 2 cm võrra. Väiksema muutuse korral jäetakse taane endiseks (vastavalt viimase loodimise andmetele). Leht, millel on üles märgitud andmed vesiloodiga loodimise kohta, tuleb tingimata kleepida vaatlusvihikusse.

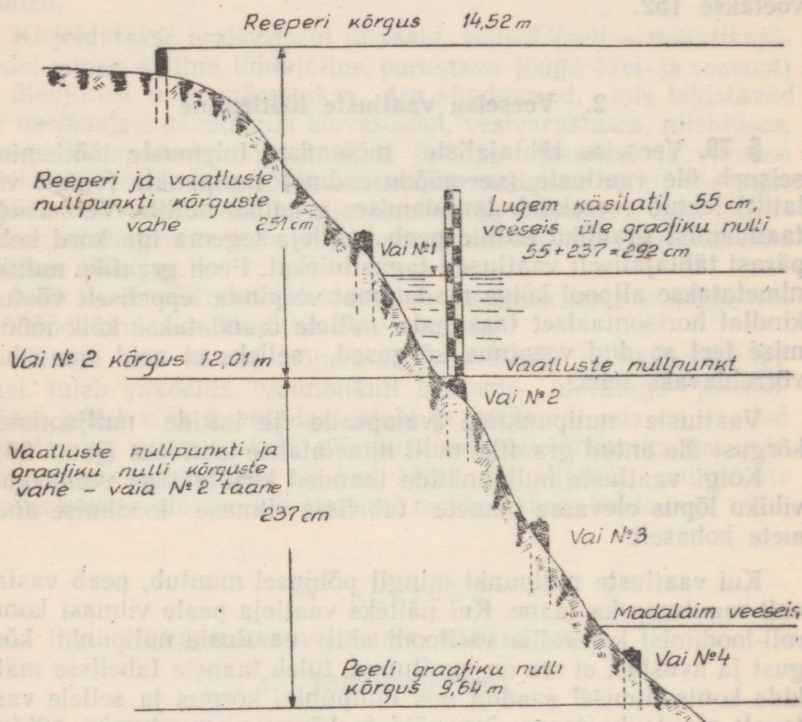
§ 79. Veeseis üle graafiku nulli arvutatakse vihikusse kirjutatud lati lugemile taande liitmise teel.

Näide (vaata joon. 26): 9/V kell 8 on üle vaia nr. 2 mõõdetud veeseis 55 cm. Vaia nr. 2 taane on 237 cm. Veeseisu arvutamine üle graafiku nulli: $55 + 237 = 292$ cm.

Saadud resultaat kirjutatakse veergu «Üle graafiku nulli».

Lugemid, mis on saadud mõõtes vaia peast või püsilati nulljaotisest allapoole, lahutatakse vastavast taandest. Kui veeseisu lugemid on tehtud samaaegselt kahelt naabruses asuvalt vaialt (üleminekuvaatlused), siis taandatakse nad graafiku nullile ja märgitakse üles kumbki eraldi.

Juhul kui kahelt vaialt loetud ja graafiku nullile taandatud veeseisude vahe on suurem kui 2 cm, tuleb tingimata teostada



Joonis 26. Vaatluste nullpunktide ja graafiku nulli skeem.

kohe vaiade loodimine vesiloodi abil, lähtudes ligemast, kaldal (kuival) olevast vaiast, et välja selgitada, kumb vaiadest (milledelt tehti üleminekuvaatlusi) on oma kõrgust muutnud. Veeseis üle graafiku nulli arvutatakse sellisel juhul vaia järgi, mille kõrgus ei muutunud. Järgnevalt muudetakse selle vaia taane, mille kõrgus oli muutunud.

§ 80. Maksimaallati mõõtevarda järgi tehtud mõõtmiste tulemuste töötlemisel arvutatakse eelkõige maksimaallati taane.

Taande leidmiseks kasutatakse vaatlusvihikusse märgitud veeseisude lugemeid, mis on tehtud samaaegselt lähima peelivaia ja maksimaallati torule kantud jaotiste järgi maksimaallati püstitamisel.

Nende kahe lugemi vahe näitab, kui palju maksimaallati nullpunkt on kõrgemal või madalamal vaia või püsilati nullpunktist.

Näide: Lugem maksimaallati toru järgi on 16 cm, vaia nr. 2 lugem samal ajal 28 cm, järelikult lati nullpunkt on vaia $28 - 16 = 12$ cm võrra kõrgemal ja seega lati taane 12 cm kõrgemal vaia nr. 2 taandest. Kui vaia nr. 2 taane on 237 cm, siis maksimaallati taane on $237 + 12 = 249$ cm.

Kui maksimaallati nullpunkti kõrgus on määratud vesiloodi abil, leitakse lati taane lati nullpunkti ja reeperi või lähema vaia kõrguse vahe alusel.

Näide: Maksimaallati nullpunkt osutus vesiloodiga loodimisel olevat 37 cm allpool vaia nr. 2. Vaia nr. 2 taane on 237 cm. Järelikult maksimaallati taane on $237 - 37 = 200$ cm.

Maksimaallati taande suurus kirjutatakse vaatlusvihikusse märkmete lahtrisse samale reale, kuhu on sisse kantud üheaegselt tehtud veeseisu lugemid peelil ja maksimaallati järgi maksimaallati püstitamisel (vt. näide § 31).

Maksimaallati ümberpaigutamisel tuleb taane iga kord uuesti arvutada.

Maksimaallati mõõtevarda järgi kõrgeima veeseisu «KV» arvutamine üle graafiku nulli toimub samuti mõõtevarda lugemi ja lati taande liitmise teel.

§ 81. Iga päev arvutatakse eelmise päeva keskmine veeseis, mille suurus märgitakse vaatlusvihiku lahtrisse «Päeva keskmine.»

Kui vaatlusi tehakse üks kord päevas (ühetähtajalised vaatlused), siis mõõdetud ja graafiku nullile taandatud tähtajaline veeseis võetakse päeva keskmiseks veeseisuks.

Kui vaatlusi tehakse 2 korda päevas (kahetähtajalised vaatlused — kell 8 ja 20), siis päeva keskmiseks veeseisuks võetakse kummagi vaatlustähtaja veeseisu aritmeetiline keskmine.

Ilma lünkadeta, võrdsete vaheaegadega mitmel tähtajal teostatud (sagendatud) vaatluste korral arvutatakse päeva keskmine veeseis kõikide vaatlustähtaegade veeseisude aritmeetilise keskmisena. Kui vaatlusi tehti alates keskööst (kell 0) iga 1,2 või 4 tunni järel, tuleb liita kõikide tähtaegade veeseisud, välja arvatud viimane (kell 24), ning jagada saadud summa vastavalt vaatluste koguarvuga (24, 12 või 6). Sellisel juhul veeseis kell 24 vastab järgmise ööpäeva veeseisule kell 0. Kui vaatlusi tehakse iga 3 ja 6 tunni tagant, siis liidetakse kõikide tähtaegade veeseisud ja summa jagatakse vastavalt 8-ga või 4-ga.

Näited päeva keskmise veeseisu arvutamiseks sagendatud vaatluste puhul on toodud tabelis 6.

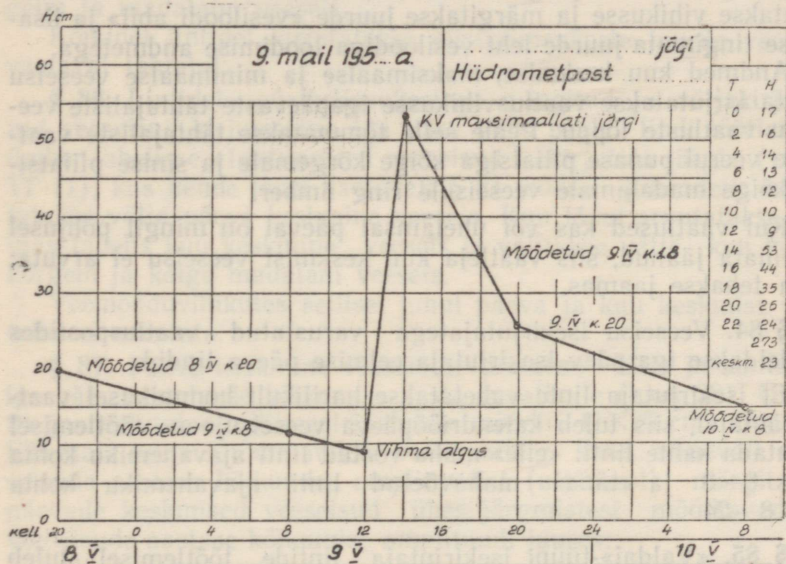
Vaatlus- tähtajad (kellaajad)	Veeseis (cm) üle graafiku nulli				
	1 tunni järel	2 tunni järel	3 tunni järel	4 tunni järel	6 tunni järel
0	122	75		130	
1	116				
2	102	72	56		114
3	38				
4	95	72		122	
5	94		55		
6	92	75			
7	90				
8	88	85	59	116	106
9	86				
10	92	104			
11	104		71		
12	122	123		112	
13	155				
14	187	129	80		102
15	138				
16	143	127		151	
17	132		79		
18	120	123			
19	113				
20	107	114	73	149	108
21	102				
22	96	103			
23	90		69		
Summa	2717 : 24	1202 : 12	542 : 8	780 : 6	430 : 4
Päeva kesk- ne veeseis	113	100	68	130	108

§ 82. Juhul kui üks või mitu vaatlustähtaega on vahele jäänud või sagendatud vaatlusi on tehtud ebaühtlaste vahedega, arvutatakse päeva keskmine veeseis veepinna ööpäevase kõikumise graafiku abil. Graafik joonestatakse millimeetripaberi lehele, mille mõõtmed on ligikaudu 16×20 cm. Sellele graafikule kantakse ka eelmise päeva viimase tähtaja ja järgmise päeva esimese tähtaja veeseis. Kui antud päeval oli määratud maksimaalne ja minimaalne veeseis, märgitakse ka need graafikule. Graafiku horisontaalteljele kantakse kellaajad mõodus 1 cm — 2 tundi, vertikaalteljele veeseisud. Veeseisude skaala (mõõtkava) valitakse olenevalt veepinna ööpäevase kõikumise amplituudist (ulatusest) järgniselt:

alla 30 cm — 1 cm-le graafikul vastab 2 cm veepinna kõrgust
 30—75 cm — 1 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
 75—150 cm — 1 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
 üle 150 cm — 1 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „

Graafikule kantud veeseisude punktid ühendatakse omavahel sirgjoontega. Kui andmed minimaalse veeseisu kohta enne veetõusu algust puuduvad, kuid on ligikaudu teada tõusu alguse kellaeg, siis veepinna alanemise joont pikendatakse kuni lõikumiseni vertikaaljoonega, mis märgib veepinna tõusu alguse kellaega.

Näiteks joon. 27. kujutatud graafikul on veepinna alanemise joont (pärast tähtaega kell 8) pikendatud sirgjooneliselt kuni kella 12-ni, millal algas veepinna tõus. Antud juhul on veepinna tõusu alguseks võetud tugeva vihma alguse kellaeg.



Joonis 27. Veeseisude ööpäevase kõikumise graafik.

Veepinna ööpäevase kõikumise joon graafikul jaotatakse al-
gul (alates keskööst) peenikeste püstkriipsukestega neljatunnis-
teks lõikudeks; kui need on haaranud kõik veeseisude kõikumise
murdpunktid, siis loetakse otse graafikult kõik äramärgitud vee-
seisud, alates samuti keskööst (kell 0). Kui aga osa murdpunkte
jääb neljatunniste lõikude vahele (nagu näiteks antud juhul
joon. 27), märgitakse veeseisude joon iga kahe tunni järel. Kui
ka sellisel juhul murdpunkte jääb vahele, tehakse märkimine iga
1 tunni järel.

Graafikult iga 4, 2 või 1 tunni järel võetud veeseisude alusel
arvutatakse välja päeva keskmine veeseis, nagu näidatud § 81.
Antud juhul päeva keskmine veeseis saadi 23 cm.

Graafiku järgi saadud päeva keskmine veeseis kirjutatakse
veemõõduvihikusse vastava kuupäeva 6-ndale veerule.

Graafik kleebitakse või õmmeldakse veemõõdu-originaalvihi-
kusse.

§ 83. Kuu lõpul arvutatakse päevade keskmiste veeseisude
summa, see jagatakse päevade arvuga kuus ja tulemuseks saa-
dakse kuu keskmine veeseis. Pärast seda valitakse kõikidest vaat-
lusvihikusse kirjutatud veeseisudest (kaasa arvatud veeseisunäi-
taja või maksimaallati abil saadud KV ja MV) kuu maksimaalne
ja minimaalne (kõige kõrgem ja kõige madalam) veeseis. Kui
maksimaalne veeseis antud kuul oli määratud kaldale jäänud
jälgede ja märkide järgi vesiloodi abil, siis saadud andmed kir-
jutatakse vihikusse ja märgitakse juurde «vesiloodi abil» ja lisa-
takse tingimata juurde leht vesiloodiga loodimise andmetega.

Andmed kuu keskmise, maksimaalse ja minimaalse veeseisu
kohta kirjutatakse vaatlusvihikusse igapäevaste tähtajaliste vee-
seisu vaatluste lõppu. Peale selle tõmmatakse tähtajaliste vaat-
luste veerul punase pliiatsiga kõige kõrgemale ja sinise pliiatsi-
ga kõige madalamale veeseisule ring ümber.

Kui vaatlused kas või ühelainsal päeval on mingil põhjusel
tegemata jäänud, siis vaatleja kuu keskmist veeseisu ei arvuta;
seda tehakse jaamas.

§ 84. Veeseisu isekirjutajatega varustatud vaatluspostides
töödeldakse iga päev isekirjutaja eelmise päeva linnid.

Et isekirjutaja linte vahetatakse harilikult hommikul vaat-
lustähtajal, siis tuleb kalendriõöpäeva veeseisujoonet töötlemisel
kasutada kahte linti: «eile» maha võetud linti ajavahemiku kohta
kell 0—8 ja «täna» mahavõetud linti ajavahemiku kohta
kell 8—24.

§ 85. «Valdai»-tüüpi isekirjutaja lintide töötlemisel tuleb
lint asetada enda ette nii, et lindile trükitud pealkiri «Jõgi ...
vaatluspunkt ...» oleks vasakul pool. Lindi niisuguse asendi
puhul veeseisujoon lindil läheb veeseisu tõusmisel ülespoole,
alanemisel aga allapoole, mis mõnevõrra kergendab lindi tööt-
lemist.

Tuleb meeles pidada, et isekirjutaja trumlile asetatakse lint
«tagurpidi»; seepärast trumlil asuval lindil läheb joon veepinna
tõusmisel alla, veepinna alanemisel aga üles.

Lindile kantud kontrollmärkide ja veeseisude andmete alusel
(üle graafiku nulli) kirjutatakse esialgu lindi horisontaaljoontele
välja (vastavalt isekirjutaja mõõtkavale) veeseisud üle graafiku
nulli (vt. joon. 16, § 40).

Järgnevalt, vastavalt § 82 toodud juhenditele, märgitakse
veeseisujoonete võrdsete vahedega püstkriipsukesed iga 1, 2 või
4 (olenevalt veeseisu käigu iseloomust) tunni järel. Püstkriipsu-
kestega märkimisel tuleb jälgida, et üksikud lõigud kriipsukeste
vahel oleksid enam-vähem sirged, ilma järskude murdpunktideta.

Veeseisujoone jaotamist üksikuteks lõikudeks on soovitatav alustada esmalt neljatunniste, hiljem, kui vaja, kahē- või ühetunniste vahedega.

Kui ööpäeva kõrgeim ja madalaim veeseis jäid püstkriipsukestega märgitud tähtaegade vahele, siis nad märgitakse täiendavalt punase või sinise pliiatsiga.

Juhul, kui veeseisujoon mõlemal töödeldaval lindil moodustab peaaegu sirge joone, s. t. näitab, et veeseis antud kalendriööpäeva kestel oli püsiv või ainult ühtlaselt tõusev või alanev, märgitakse lindil ainult veeseis kell 8 ja 20 ning ööpäeva kõrgeim ja madalaim veeseis.

Kõikidel lintidel kirjutatakse püstkriipsukeste juurde veeseis vastaval tähtjal.

§ 86. Lintidele püstkriipsukestega märgitud ja väljakirjutatud veeseisud kirjutatakse iga päev kohe peale lindi töötlemist ümber tabelisse «Igatunnised veeseisud isekirjutaja järgi» (vorm TT-11), kus nende järgi vastavalt § 81 toodud juhendeile arvutatakse välja päeva keskmine veeseis. Kuu lõpul arvutatakse samas tabelis kuu keskmine veeseis ja valitakse välja kuu kõige kõrgem ja kõige madalam veeseis.

Veemõõduvihikutes sellisel juhul päeva ja kuu keskmist veeseisu ei arvutata.

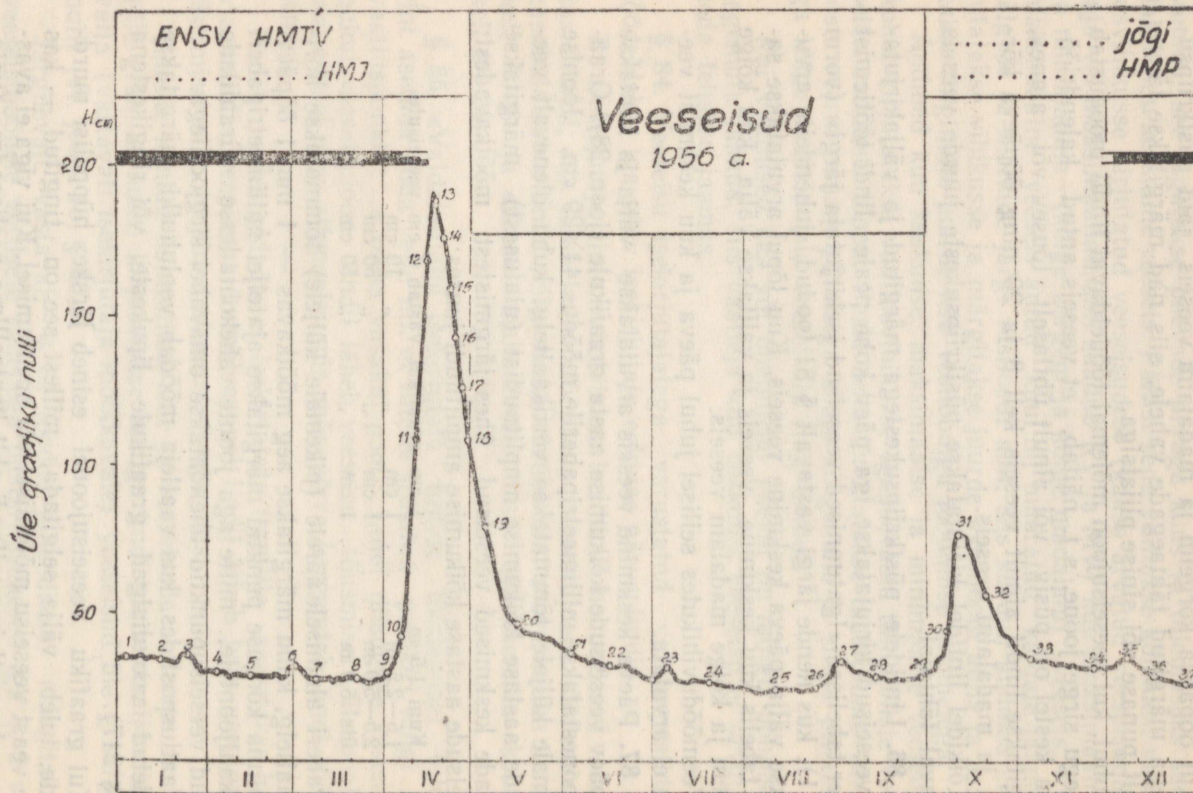
§ 87. Päeva keskmine veeseis arvutatakse välja ja kantakse iga päev veeseisude kõikumise aasta graafikule (joon. 28). Graafik joonestatakse millimeetripaberile mõõdus 41×29 cm. Joonise lühemale küljele tõmmatakse vertikaaltelg, kuhu olenevalt veeseisude aastase kõikumise amplituudist (ulatusest) märgitakse päevade keskmised veeseisud ühes järgmistest mõõtkavadest: veeseisude aastase kõikumise amplituudi juures:

Kuni 1,5 m	1 cm	graafikul vastab	5 cm	veeseisule
1,5—2,5 m	1 cm	„	10 cm	„
2,5—5,0 m	1 cm	„	50 cm	„
üle 5,0 m	1 cm	„	50 cm	„

Paberi alumisele äärele (pikemale küljele) tõmmatakse horisontaaltelg, kuhu märgitakse aeg mõõtkavas — 1 mm 1 ööpäev. Veepinna kõrguse punktid märgitakse ajateljel millimeetripaberi vertikaaljoontele, mitte aga joonte vahekohtadesse. Graafikule kantud veeseisupunktid ühendatakse omavahel sirgjoontega.

Vaatluspostides, kus vaateleja mõõdab vooluhulki, märgitakse mõõdetud vooluhulgad graafikule lipukeste või ringikestena (vt. § 217).

Kui graafiku veeseisujoonel esineb järske hüppelisi murdpunkte, tuleb välja selgitada, millest see on tingitud — kas mitte veast veeseisu mõõtmisel või arvutamisel. Kui viga ei avastata, peab vaateleja vesiloodi abil kontrollima peeliseadme (vaia, lati) nullpunkti kõrgust, et välja selgitada, kas ei ole muutunud nullpunkti kõrgus, millelt mõõdeti veepinna kõrgust.



Joonis 28. Aasta veeseisude kõikumise graafik.

Selle graafiku abil jälgitakse ka järske, antud vaatluspostil ebatavalisi veeseisude kõikumisi, mida on põhjustanud lobjaka-või jääummistused, ajutiste tõkete poolt tekitatud paisutus, veelaskmised ülalpool asuvast veehoidlast jms. Kui niisuguseid järsk-ke veepinna kõikumisi esineb, peab vaatleja püüdma välja selgi-tada ja vaatlusvihikusse ära märkima nende tekkimise põhjused. Kui vaatlusvihikus ei ole vastava märkuse jaoks ruumi, võib ka-sutada vihikusse eraldi kleebitavat lisalehte.

Vaatleja poolt koostatud veeseisude kõikumise graafikut jaama ei saadeta, vaid hoitakse vaatluspostil.

3. Langu vaatluste töötlemine

§ 88. Langupostidel tehtud veeseisu vaatluste töötlemine seisneb lugemite taandamises graafiku nullile ja veeseisude va-he (kukkumine) ning veepinna langu arvutamises (vt. tabel 4, § 46).

Veeseisude taandamist graafiku nullile toimetatakse vastavalt § 78 toodud juhendeile. Mõlema languposti graafiku nullid vali-takse harilikult ühesugused.

Sel puhul, kui ühel langupostil mõõdetakse veeseisu igal täht-ajal kaks korda, arvutatakse veeseis kahe mõõtmise aritmeetilise keskmisena.

Veeseisude vahe (kukkumise) leidmiseks lahutatakse ülemise languposti veeseisust (veeseis üle graafiku nulli) alumise langu-posti veeseis.

Langu arvutamisel ülemise ja alumise languposti veeseisu vahe (kukkumine) meetrites jagatakse langupostide vahekaugu-sega meetrites. Toodud näites (tabel 4, § 46) langupostide vahe-kauguse puhul 480 m, tähtajal kell 8 lang võrdub 0,00052 ja tähtajal kell 20 — 0,00056.

Veepinna lang antakse promillides (‰), mis väljendub vee-seisude vahes (kukkumises) meetrites ühe kilomeetri kohta (või millimeetrites ühe meetri kohta).

Saadud veepinna lang 0,00052 võrdub promillides 0,52.

Langu arvutamiseks kasutatakse jaama poolt varem valmis-tatud tabelit, millest veeseisude vahe abil kohe leitakse vastav veepinna lang promillides.

4. Veetemperatuuri vaatluste töötlemine

§ 89. Veetemperatuuri mõõtmisel saadud andmete töötle-mine seisneb termomeetri instrumentaalparandi sisseviimises termomeetri lugemile veetemperatuuri juures alla 2° ja päeva, dekaadi ning kuu keskmise veetemperatuuri arvutamises.

Alla 2° termomeetri näitude korrigeerimiseks (parandami-seks) kirjutatakse veemõõduvihiku vastavasse tabelisse välja

instrumentaalparandid vastavalt jaamast saadetud termomeetri viimase kontrollimise sertifikaadi (tõendi) ära kirjale.

Vastav näide on toodud tabelis 7.

Tabel 7

Termomeetrid ja nende kasutamisperioodid kuu jooksul	Numbrid		Viimase kontrollimise kuupäev	Termomeetri näidud		Parand
	vabriku	viimase kontrollimise		mis kraadist	mis kraadini	
Kogu kuu kestel	354	439232	15/VIII 1955. a.	4,2 0,5 0,2	0,6 0,3 -0,1	-0,1 0,0 +0,1

Veetemperatuuride juures alla 2° viiakse vihikusse kirjutatud veetemperatuuride lugemitesse parandid igal tähtajal. Parandid millede ees on plussmärk (+), liidetakse, miinusemärgiga (-) parandid lahutatakse.

- Näide.
1. Vihikusse kirjutatud veetemperatuuri lugem 1,7°
Parand temperatuuridele 4,2° kuni 0,6° -0,1°
Parandatud veetemperatuur 1,6°
 2. Vihikusse kirjutatud lugem 0,2°
Parand temperatuuridele 0,2 kuni -0,1° +0,1°
Parandatud temperatuur 0,3°

Parandatud veetemperatuurid kirjutatakse vaatlusvihikusse vastava pealkirjaga lahtrisse. Temperatuuride juures üle +2° veetemperatuuri lugemitele parandusi sisse ei viida. Kui parandi suurus on 0,0°, siis kirjutatakse lahtrisse «Parandatud veetemperatuur» sama arv, mis loeti termomeetritl.

§ 90. Päeva keskmine veetemperatuur arvutatakse kell 8 ja 20 mõõdetud veetemperatuuride aritmeetilise keskmisena. Uutes veemõõduvihikutes on päeva keskmiste veetemperatuuride jaoks ette nähtud eri lahter. Vana vormi veemõõduvihikute kasutamisel võib päeva keskmise veetemperatuuri kirjutada lahtrisse «Õhutemperatuur» (muutes vastavalt selle pealkirja) või lahtrisse 7 (ilma nimetuseta lahter), kirjutades lahtri pealkirjaks «Päeva keskmine veetemperatuur».

Juhul kui üks veetemperatuuri mõõtmise tähtaegadest jäi vahele, selle päeva keskmist veetemperatuuri ei arvutata.

§ 91. Dekaaadi keskmine veetemperatuur arvutatakse sel teel, et kõikide dekaadi päevade keskmiste veetemperatuuride summa jagatakse dekaadi päevade arvuga. Tulemus kirjutatakse veemõõdu-väliraamatu lõpus oleva kokkuvõtete tabeli vastavasse lahtrisse. Kui päeva keskmine veetemperatuur on arvutamata (puudub) rohkem kui kahel dekaadi päeval, ei arvutata ka dekaadi keskmist veetemperatuuri; vastavasse kokkuvõtelahttrisse märgitakse kriips (-). Mittetäieliku dekaadi (s. o. 8 või 9 päe-

va) keskmise veetemperatuuri arvutamisel saadud summa jagatakse vastavalt kas 8-ga või 9-ga.

Kui päevade keskmiste veetemperatuuride summa dekaadis saadakse $0,5^{\circ}$ või vähem, võetakse selle dekaadi keskmiseks veetemperatuuriks $0,0^{\circ}$.

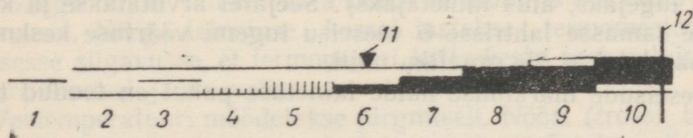
Kui jõgi on peeli profiilis dekaadi jooksul 3 või rohkem ööpäeval täielikult kuivanud, siis antud dekaadi keskmise veetemperatuuri asemele kirjutatakse «kuivanud».

Kuu lõpul arvutatakse kuu keskmine veetemperatuur, mis saadakse dekaadide keskmiste veetemperatuuride summa jagamisel kolmega (dekaadide arv kuus). Kuu keskmine veetemperatuur arvutatakse ainult sel juhul, kui on olemas andmed kõigi kolme dekaadi kohta. Kui mõne dekaadi keskmine veetemperatuur on arvutamata, siis kuu keskmist veetemperatuuri ei arvutata. Hiljem valitakse kõikidest tähtjalistest veetemperatuuridest kuu jooksul esinenud maksimaalne (kõrgeim) veetemperatuur, mille ümber tõmmatakse punase pliiatsiga ring.

Arvutamisel saadud dekaadide ja kuu keskmised veetemperatuurid, samuti kuu maksimaalne veetemperatuur kirjutatakse tähtjaliste temperatuuri vaatluste peatüki lõpus olevasse kokkuvõtete tabelisse.

5. Jäänähte vaatluste ja jää paksuse mõõtmise tulemuste töötlemine

§ 92. Jäänähted kantakse veeseisude graafikule (§ 87) sellekohaste tingmärkidega (vt. joon. 29).



Joonis 29. Veeseisude graafiku jäänähte tingmärkeid.
1 — rasvjää, 2 — kallasjää, 3 — rasvjää koos kallasjäaga, 4 — höre lobjakaminek, 5 — lobjakaminek, 6 — höre jääminek, 7 — jääminek, 8 — liikumatu jääkate, 9 — veevool jääl, 10 — jäävabad kallasribad ja jää kerkinud, 11 — lobjakaummistuse ja jääsulu kuupäev, 12 — jäänihke kuupäev.

§ 93. Jää paksuse mõõtmise tulemusi töödeldakse ainult siis, kui mõõtmised toimusid kolmes augus. Töötlemine seisneb kolme mõõtmise aritmeetilise keskmise arvutamises. Arvutamisel saadud jääl oleva lume, jää ja lobjaka paksuse kolme mõõtmise keskmine väärtus kirjutatakse veemõõdu-väliraamatu samasse lahtrisse, kuhu olid sisse kantud üksikud mõõtmised, ja kriipsutatakse alla sinise pliiatsiga.

VII peatükk

HÜDROLOOGILISTE VAATLUSTE TEOSTAMISE JA VAATLUS- ANDMETE TÖÖTLEMISE ISEÄRASUSI JÄRVEDEL JA VEEHOIDLATEL

§ 94. Suurtel järvedel ja veehoidlatel asuvatel hüdrooloogilistel vaatluspostidel toimetatakse veel järgmisi vaatlusi:

- 1) lainetuse vaatlusi (visuaalselt või instrumentaalselt);
- 2) tuule vaatlusi (tuulelipu järgi, HMTV korraldusel).

Järvedel ja veehoidlatel toimetatakse vaatlusi ja vaatlusandmete töötlemist põhiliselt käesoleva eeskirja juhendite (peatükid I, II, IV ja VI) järgi. Käesolevas peatükis antakse juhendeid nende hüdrooloogiliste vaatluste toimetamise ja töötlemise kohta, järvedel ja veehoidlatel, mida teostatakse jõgede vaatluspostidele ettenähtud korrast erinevalt.

§ 95. Veeseisu vaatlusi toimetatakse üldiselt §§ 12—43 toodud juhendite kohaselt. Erilisi võtteid ja hoolikust on vaja järvedel ja veehoidlatel tehtavatel veeseisude vaatlustel ainult lainetuse ajal, kui veemõõduseadmete juures puuduvad lainetõkked. Kui neid ei ole, siis lainetus raskendab tunduvalt tegeliku veeseisu määramist ning võib selles põhjustada olulise vea. Kui peel on varustatud tavalise veemõõdulatiga, ilma lainete summutita, või ehitatud vaipeelina, siis tuleb selgelt väljakujunenud lainete harjade ja aluste latist möödumise momentidel teha vähemalt kolm paari veeseisu lugemeid. Saanud esimese paari veeseisu lugemid (hari ja alus), peab vaatleja kohe kirjutama need veemõõdu-vihikusse ning alles pärast seda toimetab ta järgmise veeseisude paari lugemist.

Lainetuse-aegse veeseisu lugemid latilt (vaialt) kirjutatakse veemõõdu-vihiku 4. lahtrisse murruna (laine harja lugem on murru lugejaks, alus nimetajaks). Seejärel arvutatakse ja kirjutatakse samasse lahtrisse 6 veeseisu lugemi väärtuse keskmine, mis taandatakse üle graafiku nulli.

Veeseisude märkimise näide lainetuse puhul on toodud tabelis 8.

Tabel 8

Kuupäev	Kellaeg	Veeseis (cm)			
		Vaia (lati) Nr.	lugem	üle graafiku nulli	ööpäeva keskmine
1	2	3	4	5	6
1	8	3	38/12 42/6 35/15		
1	20	keskmine 3	25 48/10 46/14 50/6	85	87
		keskmine	29	89	

Kui vaatluste toimetamise ajal lainetust ei esine, siis veeseisu lugem kirjutatakse vahetult 4. lahtrisse ja vaatlusandmete edasine töötlemine toimub tavalises korras.

§ 96. Suurtel järvedel ja veehoidlatel paiknevatel üksikutel vaatluspostidel toimetatakse HMTV korraldusel lisaks vaatlustele tavalistel tähtaegadel (kell 8 ja 20) veel veeseisu sagendatud vaatlusi. Mõningatel juhtudel lubatakse HMTV nõusolekul toimetada veeseisu vaatlusi üks kord ööpäevas (püsiva veeseisu perioodil, näiteks talvel jääkatte ajal).

§ 97. Veetemperatuuri vaatlusi järvedel alustatakse enne veekogu jääst vabanemist, jääle sulavee tekkimisel, ja lõpetatakse sügisel 7.—10. päeval pärast veekogu pealtkülumist.

Järvedes ja veehoidlates mõõdetakse vee pealmise kihi temperatuuri 0,1 m sügavusel veepinnast. HMTV erikorraldusel toimetatakse mõningatel vaatluspostidel täiendavalt veetemperatuuri mõõtmisi 0,4 m sügavusel. Vee pealmise kihi temperatuuri vaatluspunkt peab paiknema hea veevahetusega kohas, kus vee sügavus on vähemalt 1 m. Vaatluspunkti kaugus veemõõdupunktist (arvestades kaldajoonest) ei tohi ületada 0,5—1,0 km. Kui vesi sügavusega 1 m on kaldajoonest kaugemal kui 200 m, on lubatud toimetada vaatlusi väiksema sügavuse juures, kuid vähemalt 200 m kaugusel kaldajoonest. Tugeva lainetuse korral on lubatud toimetada vaatlusi kaldalt. Juhul kui veeseisu muutus vaatluskohas ületab $\pm 0,2$ m, tuleb vaatluspunkt ümber paigutada suunas, mis on risti kaldajoonega; vee sügavus uues kohas peab olema ligikaudu 1 m.

Et termomeeter seisaks vee pealmise kihi temperatuuri mõõtmisel vees, seotakse ta purrete (paadisildade) või paadi külge, kust toimetatakse vaatlusi, või veekogu põhja löödud spetsiaalse vaia külge nii, et vaiksa ilma puhul ta alumine ots oleks 0,1 m sügavusel. Nõrga lainetuse korral lastakse termomeeter vette sellisesse sügavusse, et termomeetri kaitsekesta peeker lainealuse möödumisel jääks vette.

Veetemperatuuri mõõdetakse järgmiselt. Nööri (trossi, traadi) otsa kinnitatud termomeeter lastakse vette, võetakse siis veest välja ja kaitsekesta peeker kallatakse veest tühjaks. Operatsiooni korratakse. Pärast kaitsekesta teistkordset veest tühjendamist lastakse termomeeter vette nii, et kaitsekesta peeker jääks vajaliku sügavusse, kus teda hoitakse 5 minutit; siis võetakse termomeeter ruttu veest välja ja tehakse temalt lugem vastavalt § 50 juhendeile.

Kui on oht, et termomeeter võib vettelaskmisel viga saada, siis on lubatud mõõta veetemperatuuri antud veekogu veega täidetud ämbris. Selleks lastakse ämber veekogusse umbes 0,5 m sügavusse ja hoitakse teda seal 1 minut. Seejärel ämber tõstetakse veest, vesi kallatakse välja, ja ämber lastakse uuesti 5 minutiks samasse sügavusse. Siis võetakse ämber veest välja ja

asetatakse päikesevarjulisse kohta ning temasse pannakse kaitsekestaga varustatud termomeeter nii, et kaitsekesta peeker oleks täielikult veega kaetud. Seejärel termomeeter võetakse veest ja vesi kallatakse kaitsekesta peekrist välja. Seda operatsiooni korratakse. Pärast seda paigutatakse kaitsekesta peeker ämbri keskele, hoitakse teda seal 5 minutit ja veest väljavõetud termomeetrit tehakse lugem vastavalt § 50 juhendeile. Vaatlusandmete töötlemisel termomeetri parand võetakse arvesse eranditult kõikide juhtudel.

§ 98. Lainetuse vaatlusi toimetatakse kõikidel suurtel järvedel ja veehoidlatel asuvatel vaatluspostidel visuaalselt. HMTV korraldusel varustatakse osa vaatlusposte vajalike moodsustadega instrumentaalseteks vaatlusteks. Instrumentaalseid vaatlusi toimetatakse sel puhul täiendavate juhtnööride järgi, vastavalt eeskirja 7. köite I osale («Hüdroloogilised vaatlused järvedel ja veehoidlatel», 1957. a. väljaanne).

Lainetuse visuaalsed vaatlused seisnevad kõrgemate lainete kõrguse määramises silma järgi ja lainetuse hindamises kahe skaala järgi: lainetuse tugevuse skaala (tabel 9) ja järve ja suurema veehoidla veepinna seisukorra (tuulest tingitud) skaala (tabel 10).

Tabel 9

Lainetuse tugevuse skaala

Laine kõrgus (m) (alates—kuni)	Lainetuse tugevuse pall	Lainetuse sõnaline iseloomustus	Laine kõrgus (m) (alates—kuni)	Lainetuse tugevuse pall	Lainetuse sõnaline iseloomustus
0	0	Lainetus puudub	2,0—3,5	V	} Väga tugev
kuni 0,25	I	Nõrk	3,5—6,0	VI	
0,25—0,75	II	Mõõdukas			
0,75—1,25	III	Tugev			
1,25—2,0	IV				

Kõrgemate lainete kõrgus määratakse ja kirjutatakse vaatlusvihikusse järgmiste arvudega: 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 5,0 ja 6,0. Lainetuse tugevus pallides märgitakse rooma numbritega.

Märkimise näide: 0,5—II; see tähendab lainetuse suurim kõrgus on 0,5 m, lainetuse pall — II.

Mere, järve ja suurema veehoidla veepinna seisukorra (tuulest tingitud) skaala

Veepinna seisukord (pallides)	Veepinna seisukorra iseloomustus
0	Peegelsile veepind.
1	Virvendus; esinevad väikesed lainete harjad.
2	Algab väikeste lainete kummumine, kuid vaht ei ole valge, vaid klaasifaoline.
3	Hästi märgatavad väikesed lained, millede mõned harjad kummuvad, kohati moodustades valget, kobrutavat vahtu — vahulained.
4	Lainetel on hästi väljaarenenud kuju; igal pool moodustuvad vahulained.
5	Ilmuvad suure kõrgusega lainete harjad, millede vahualad võtavad enda alla suuri pindasid, tuul hakkab lainete harjadelt vahtu rebima.
6	Lainete harjad kujutavad pikki tuulelainete valle; vaht, mille tuul on lainete harjadelt lahti rebinud, hakkab võõtidena valguma lainete nõlvadele.
7	Tuulest rebitud pikad vahuvõõdid katavad lainete nõlvu, aga kohati ühinedes, ulatuvad lainete aluseni.
8	Tihedalt laiade võõtidena kokkuliitunud vaht katab lainete nõlvad, mille tõttu veekogu pind on valge. Ainult kohati, lainete nõgudes, on näha vahuvabasid alasid.
9	Veekogu pind on kaetud tiheda vahukihiga. Ohk on täis veepiisku ja pitsmeid. Nähtavus tunduvalt vähenenud.

Järve ja veehoidla veepinna seisukorra pall märgitakse vaatlusvihikusse pärast lainetuse palli araabia numbritega (näiteks: 0,5—II—3).

§ 99. Järvede hüdrooloogilistel vaatluspostidel toimetatakse jäänähte vaatlusi kogu vaatlusposti vaateväljas oleva veekogu ulatuses. Jõesuudmeis asuvatel vaatluspostidel tuleb märkida jäänähted järvel ja jõel. Vaatlusi toimetatakse hommikul, kohe pärast veeseisu mõõtmist. Halva nähtavuse korral võib vaatlusi toimetada teisel kellaajal või järgmisel päeval.

Järvedel ja veehoidlatel asuvatel vaatluspostidel tuleb peale § 56 loetletud jäänähte märkida veel järgmisi jäävorme.

A. Külmutumise perioodil

1. J ä ä v a l l i d — jääküngaste ahelik, mõnikord kahes-kolmes reas, kõrgusega 3—4 m ja laisusega kuni 5 m. Jäävallid moodustuvad suurteil järvedel murdlainetuse aladel lainetuse poolt väljapaisatud lobjakast, lumelobjakast ja rasvjääst.

2. T a l d r i k j ä ä — ümmargused ujuvad õhukesed jäätükid paksusega 8—10 cm ja läbimõõduga 0,5 kuni 2—3 m. Rullunud äärtega peeneks purunenud jää, mis on tekkinud tuule ja veehoo-

vuste mõjul jäätükide liikumisel, vee mehaanilise uhtumise tagajärjel. Selline jää tekib tugeva lainetuse puhul suurtel järvedel kaldast eemaldunud jäänõelte, rasvjää, lobjaka ja jäätükikeste kokkukülmumisel. Taldrikjääd ei tohi ära segada vahel suurte lahmakatena esinevate ümardunud jäätükidega, mis moodustuvad jääpankadest nende vastastikusel hõõrdumisel.

3. J ä ä p a n g a d — jääkatte purunemisel tekkinud korrapäratu kujuga ujuvad jäätükid suurtel ja keskmistel veekogudel. Olenevalt mõõtmetest liigitatakse selline jää: väikesed jääpangad — läbimõõduga 10—20 m, ja suured jääpangad — läbimõõduga 20—100 m ja rohkem.

4. J ä ä s u p p — jääpankade ja jääväljade vahel ujuv mitmesugusel kujul (lobjakas, lumelobjakas, rasvjää, kallasjääd, läbi paistev jää ja muu) esinev murdunud ja peenekspurunenud jäämass suurtel ja keskmistel veekogudel. Kevadel tekib jäasupp ujuvate jäätükide purunemisel.

5. J ä ä v ä l j a d — laiad ujuvad jääalad suurtel ja keskmistel järvedel läbimõõduga 0,2 kuni mitu kilomeetrit. Jääväljad moodustuvad jäätükide kokkukülmumisel või jääkatte murdumisel. Kevadised jääväljad erinevad sügisestest mõõtmete ja paksuse poolest.

B. Jääkatte perioodid

6. K l a a s j ä ä — esineb mageveejärvedes; koosneb tihedalt üksteise külge liitunud täiesti läbipaistvatest jääkristallidest.

7. P a n k l i k j ä ä — tekib kokkukogunenud ujuvate jäätükide külmumisel ühtseks jääkatteks. Sellise jääkatte pealispind on tavaliselt ebatasane, kühmlik, rüsiline.

8. K i h i l i n e j ä ä — jäätükide kokkusurumisel horisontaalselt üksteise peale lükkunud jäätükidest moodustunud jää. Mitmekihilise jää paksus ulatub mõnikord mitme meetrini.

9. L a m a n d u n u d j ä ä — reguleeritava äravooluga veehoidlatel ja järvedel talvise veeseisu olulisel mahatöötamisel kaldaäärsel alal põhjalangenud jää.

10. L u m e j ä ä t u m i n e — uute jääkihtide tekkimine lumest ja järve veest väiksematel ja keskmistel järvedel. Lumikate surub oma raskusega järve vee läbi kitsaste jääpragude jää alt välja, kus ta märgab alumisi lumekihte. Tekkinud lumeveekiht («märg lumijää») jääb 1—2 päeva pärast pealt ning seejärel külmub all asuva jääga täielikult kokku. Sellist tuhm-valkajat jääd nimetatakse juba «kuivaks lumijääks», «lumijääks».

11. P õ h j a r ü n g a s — kevadisel jäälagunemisel rüsi jää ahelikust lahti rebitud ja pärast madalikule jäänud üksik rüsi jää moodustis. Suurtel ja sügavatel järvedel võib põhjarünka veealuse osa kõrgus ulatuda 8—10 m-ni, keskmistel veekogudel 0,5—3,0 m-ni

12. Jääkuhjatised — mitmesuguse suurusega jäätükide korrapäratud kuhjatised veekogu kaldail; jääkuhjatistel on suurte, kuid suhteliselt lamedate küngaste kuju.

13. Ajujää (jääminek) või ujuvjää. Ajujää tihedust hinnatakse ligikaudselt nähtava veepinna kaetavuse pallides ja nimelt:

	Kaetavuse aste	Pall
Jää katab üle	0,50 nähtavast veepinnast	3
" "	alla 0,50	2
" "	" 0,25	1

Järve (veehoidla) jääst vabanemise ja jää tekkimise perioodidel tuleb jäänähte vaatluste toimetamisel märkida navigatsiooni algus ja lõpp — viimase ja esimese laeva liikumise kuupäev.

§ 100. Mõningatel suurtel järvedel ja veehoidlatel asuvate vaatluspostide vaatlajail tuleb HMTV korraldusel toimetada jääolude vaatlusi väljaspool oma vaatlusrajooni. Neid vaatlusi teostatakse jääolude kaardistamise teel jaama poolt varem kindlaksmääratud marsruutidel.

Kaardistamine toimub jaama täiendavate juhendite järgi vastavalt eeskirja 7. köite I osale («Hüdroloogilised vaatlused järvedel ja veehoidlatel»).

§ 101. Jää paksus järve vaatluspostidel määratakse kahes jääaugus, milledest üks asub kalda äärses kohas, kus vee sügavus on vähemalt 1 m ja kus järv ei külmu põhjani isegi kõige suurema külma ajal; teine auk tehakse esimesest august 500—700 m ava-veekogu poole, kohta, kus vee sügavus on suur. Jää paksuse mõõtmiseks puuritakse iga kord jäässe uus auk. Jääaukude puurimise üldine asukoht peab kogu talve jooksul olema alati sama. Juhul kui talvel toimub kaldaäärsete jääaukude alal veepinna alanemise tõttu jääkatte allavajumine, tuleb jää paksuse mõõtmise koht üle viia veehoidla suunas. Vaatlusvihikusse märgitakse sel puhul uue mõõtmiskoha kaugus vaatluspostist, lähemast kaldast ja viimasest jääaugust eelmises mõõtmiskohas ning veekogu sügavus uues mõõtmiskohas.

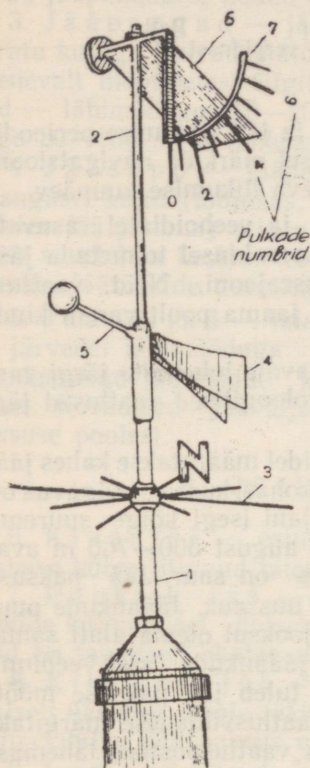
Jääpealse lume paksus määratakse 3—4 punktis, millede kaugus üksteisest on 0,5—0,7 m, tulevase jääaugu ümbruses, kohtades, kus lumikatet pole tallatud. Kui lumikatte all leitakse lumeveekiht, siis märgitakse üles selle paksus.

Jää ja jääpealse lume paksust mõõdetakse iga 5 päeva järel: 5-ndal, 10-ndal, 15-ndal, 20-ndal, 25-ndal ja viimasel kuupäeval.

Peale jääpealse lume paksuse mõõtmist määratakse täiendavalt, igal 15-ndal kuupäeval, lume tihedus. Lume tihedus määratakse vastavalt eeskirja 2. köite I osa («Meteoroloogilised vaatlused») juhtnööridele.

Täiendavalt toimetatakse lume tiheduse määramist pärast esimest lumesadu, kui lumikate on tõusnud 10 cm paksuseks, suurima lume paksuse juures ja enne lumesulamise algust.

§ 102. Järvedel ja veehoidlatel veetaimestiku vaatlustel tuleb märkida: taimestiku arenemise ala, taimestiku levikuala piirid, taimestiku riba laius meetrites ja põhilised taimestiku liigid (penikeel, tarn, osi, pilliroog, kõrkjas, hundinui, vesiroos), nende kõrgus ja kasvutihedus.



Joonis 30. Tuulelipp.

Tuulelipu suunda näitava osa ülemisse otsa on kinnitatud kiirusnäitaja, mis koosneb vabalt võnkuvast plaadist (6) ja 8 pulgaga kaarest (7).

Tuulelipp seatakse üles selliselt, et N-tähega kodar-varras oleks orienteeritud (suunatud) täpselt põhja ja tuulelipu raudlatt-telg oleks täpselt vertikaalne.

Iga kuu 1. ja 15. päeval peab vaatleja järele vaatama, kas kiirusnäitaja plaat pole paindunud ja kas kõik pulgad on terved, ning kontrollima tuulelipu vertikaalsust ja orientatsiooni õigsust.

§ 103. Tuule vaatlusi suurtel järvedel ja veehoidlatel toimetatakse tuulelipu järgi, mis püstitatakse kõrgele mastile kalda lähedale lagedasse kohta.

Tuulelipp (joon. 30) koosneb masti ülemisse otsa vindiga kinnitatud karastatud terava otsaga vertikaalsest raudlatt-teljest (1), millele asetatakse tuule suunda näitav osa (2), mis pöörleb vabalt raudlatt-telje ümber ning, olenevalt tuule suunast, võtab teatava asendi.

Raudlati alumise osa külge on rummule kinnitatud kaheksa rauast kodar-varrast (3); neli pikka varrast on suunatud põhja, itta, lõunasse ja läände, neli lühikest — kirdesse, kagusse, edelasse ja loodesse. Põhja suunatud kodar-varda otsas on rauast väljalõigatud täht N (algustäht ladinakeelsest sõnast «nord» — põhi).¹

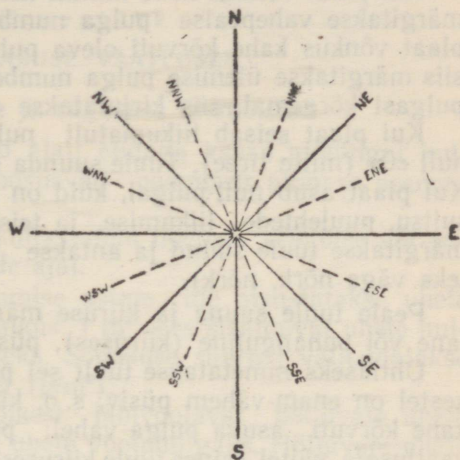
Suunda näitav osa koosneb raudtorust, mille külge ühelt poolt on kinnitatud saba (4), mis keerab suunda näitava osa tuule suunas, teiselt poolt aga suunanäitaja (5) (varras vastukaalu-keraga).

¹ Viimastel aastatel valmistatud tuulelippudel on tähe «N» asemel kasutatud tähte «C» (algustäht venekeelsest sõnast «север» — põhi). Toim.

Tuulelipu raudlatti-telje vertikaalsust kontrollitakse ripploodi (raskusega niit) abil. Vaatleja eemaldub tuulelipust 20—25 m kaugusele ja hoides enda ees ripploodi teeb kindlaks, kas tuulelipu raudlatti-telg ja niidi vertikaalsuund langevad kokku. Sellist kontrolli teostatakse kahest teineteisega ristsuunas asuvast kohast.

Tuulelipu orientatsiooni õigsust kontrollitakse keskpäevajoone järgi, mille tähistavad maastikul jaama töötajad tuulelipu püstitamisel. Seistes keskpäevajoone suunas, jälgib vaatleja, kas N-läheda kodar-warda suund langeb kokku keskpäevajoone suunaga. Kõikidest avastatud puudustest teatatakse viivitamatult jaama ja tehakse sissekanne reemööduvihikusse.

Tuule suuna vaatluse toimetamiseks läheb vaatleja tuulelipu juurde ja jääb seisma suunanäitaja (keraga varras) alla. Jälgides vähemalt kaks minutit suunanäitaja kõikumisi, määrab vaatleja keskmise suuna, kust tuul puhub.



Joonis 31. 16 tuulesuuna tähistamine.

Tuule suuna lugem tehakse 16 suuna (rumbi) järgi. Suuna määramise hõlbustamiseks võib kasutada paksule vastupidavale paberile tehtud joonist, millele on märgitud 16 tuule suunda (joon. 31).

Vaatleja orienteerib joonise S-N suuna tuulelipu N suuna järgi ning määrab jooniselt keraga varda asendile vastava suuna, mille märgib vaatlusvihikusse.

Tuule suund märgitakse joonisel 31 antud tähtedega. Need tähed tähistavad järgmisi suundi:

N — põhi,	S — lõuna,
NNE — põhja-kirre,	SSW — lõuna-edel,
NE — kirre,	SW — edel,
ENE — ida-kirre,	WSW — lääne-edel,
E — ida,	W — lääts,
ESE — ida-kagu,	WNW — lääne-loe,
SE — kagu,	NW — loe,
SSE — lõuna-kagu,	NNW — põhja-loe.

Tuule kiiruse määramiseks eemaldub vaateleja mõnevõrra tuulelipust, tuule suunanäitajaga ristiolevas suunas ja, jälginud plaadi võnkeid vähemalt 2 min. jooksul, märgib vaatlusvihikusse plaadi keskmisele asendile lähima pulga numbri. Pulkade numbreid loetakse alt üles, 0-st kuni 7-ni. Kõige alumine pikk pulk omab numbrit 0 ja vastab plaadi seisule tuulevaike juures. Järgmised pikad pulgad omavad paarisnumbreid 2; 4 ja 6. Lühikesed pulgad omavad paaritud numbreid 1; 3; 5 ja viimane, kõige ülemine pulk — numbrit 7.

Kui plaat võnkus kahe minuti kestel 3. ja 5. pulga vahel, siis märgitakse vahepealse pulga number — antud juhul 4. Kui plaat võnkus kahe kõrvuti oleva pulga (näiteks 3 ja 4) vahel, siis märgitakse ülemise pulga number (4). Kui plaat püsis 7. pulgast kõrgemal, siis kirjutatakse «üle 7».

Kui plaat seisab liikumatult null-pulgalt, siis kirjutatakse null «0» (mitte türee). Tuule suunda sel puhul ei märgita üldse. Kui plaat asub null-pulgalt, kuid on siiski märgata nõrka tuult suitsu, puulehtede liikumise ja teiste tundemärkide järgi, siis märgitakse tuule suund ja antakse tuule tugevuse hinne (näiteks väga nõrk, nõrk).

Peale tuule suuna ja kiiruse märgitakse tuule iseloom: ühtlane või puhanguline (kiiruses), püsiv või vahelduv (suunas).

Ühtlaseks nimetatakse tuult sel puhul, kui ta kiirus 2 minuti kestel on enam-vähem püsiv, s. o. kiirust näitav plaat võnkus kahe kõrvuti asuva pulga vahel; puhanguliseks, kui 2 minuti vaatlusaja vältel esines tuule kiiruses järske muutusi, kiireid paisumisi suurte tugevusteni ja seejärel vaibumisi, mõnikord kuni täieliku tuulevaikeni.

Püsivaks nimetatakse tuule suunda siis, kui vaatlusaja kestel suunanäitaja (keraga varras) peaaegu paigal püsib; vahelduvaks siis, kui suunanäitaja vaatlusaja kestel liigub ja tuleb märkida mingi keskmine tuule suund.

Tuulelipu järgi toimetatud vaatluste andmed märgitakse veemõõduvihiku 12. lahtrisse (sademed), kuna sademete vaatlusandmed märgitakse eri vihikusse.

Sissekanded tehakse vihikusse järgmises järjekorras: algul kirjutatakse tähtedega tuule suund ja selle kõrvale kiirusnäitaja pulga number; pärast seda märgitakse tähtedega, murru kujul, tuule iseloom: murru lugejas — kiiruse iseloom, nimetajas — suuna iseloom. Ühtlane tuul märgitakse tähega «Ü», puhanguline «P», püsiv tuul «P» ja vahelduv «V».

Sissekande näide: NE 2 Ü/P; SSW 7 P/V.

§ 104. Väikestel järvedel ja veehoidlatel paiknevatel vaatluspostidel, kus tuulelipu tavaliselt ei püstitata, toimetatakse tuule vaatlusi silmamõõduliselt, hinnates tuule suunda ja tugevust. Tuule suund hinnatakse kalda suhtes. Ava-veekogult kaldale puhuvat tuult tähistatakse märgiga } , kaldalt veekogu suunas

puhuvad tuult märgiga ↑, paremalt poolt ←, ja vasakult poolt puhuvad tuult →.

Tuule tugevus märgitakse samuti nagu jõgede vaatlustel (vt. § 38).

§ 105. Kui suurtel järvedel ja veehoidlatel teostatakse spetsiaalseid hüdroloogilisi vaatlusi antud posti rajoonis, siis vaatlaja võtab nendest töödest osa ja tööde juhataja ülesandel toimetab täiendavaid vaatlusi talle näidatud tähtaegadel.

VIII peatükk

VEE SOGASUSE VAATLUSED

1. Jõevee uhete ja sogasuse üldmõisted

§ 106. Jõeveed kannavad alati endaga kaasa mõningal hulgal hõljuvaid uheteid, mis koosnevad peamiselt pinnase peenedatud osadest.

Kõige enam on jõeveed küllastunud uhetega kevadise või suvise suurvee ja vihmatulvade ajal.

Jõevee uhetega küllastumise astme üle otsustatakse uhete hulga järgi ühes vee mahuühikus. 1 m³ vees sisalduvat uhete hulka nimetatakse vee sogasuseks. Sogasuse suurust väljendatakse grammides kuupmeetri kohta (g/m³).

1 sek. jooksul jõe ristlõikest läbivoolavat hõljuvate uhete hulka nimetatakse hõljuvate uhete vooluhulgaks. Hõljuvate uhete vooluhulga suurust väljendatakse kilogrammides sekundi kestel (kg/sek.).

Hõljuvate uhete vooluhulkade mõõtmise andmete ja igapäevaste vee sogasuse vaatluste alusel arvutatakse hõljuvate uhete äravool ööpäevas, dekaadis, kuus ja aastas.

Andmeid uhete äravoolu kohta kasutatakse laialdaselt ja neil on väga suur tähtsus veehoidlate, hüdroelektriijaamade, niisutuskanalite, veehaarde-ehituste projekteerimisel ja ekspluateerimisel ning mujal.

Hõljuvate uhete vooluhulkade mõõtmist teostavad tavaliselt tehnikud ja insenerid vaatleja abiga; aga igapäevaseid vee sogasuse vaatlusi toimetab vaatlusposti vaatleja iseseisvalt. Mõningatel vaatluspostidel tehakse hõljuvate uhete vooluhulkade mõõtmine ülesandeks vaatlejale, keda selleks täiendavalt ette valmistatakse. Sel puhul toimetab vaatleja mõõtmisi töölise abiga, vastavalt juhendeile, mis on antud eeskirja 6. köite I osas.

Jõevee sogasuse vaatlused seisnevad aasta läbi (iga päev, ühes kindlas kohas) veeproovide võtmises, milledest seejärel eraldatakse vastavate meetoditega neis sisalduvad uheteid.

Igal proovil eraldatud uheteid kuivatatakse ja saadetakse jama või HMTV-sse, kus nad kaalutakse ja arvutatakse vee sogasus.

Vaatlusposti vaatleja poolt sogasuse määramiseks võetud veeproove nimetatakse sogasuse üksikproovideks, kuna nad peegeldavad sogasuse suurust ainult jõe põiklõike ühes kohas. Üksikproovid erinevad keskmise sogasuse suurusest. Keskmise sogasus määratakse uhete vooluhulga mõõtmisega suure hulga sogasusproovide alusel, mis on võetud mitmel vertikaalil ja paljudes sügavuspunktides.

2. Sogasuse vaatluste toimetamine

§ 107. Sogasuse üksikproov võetakse lävendil ühel jõe voolujoonel asuval alalisel vertikaalil. Neil juhtudel, kui lävend asub peelist kaugel ja sogasuse üksikproovi võtmine lävendil on raske, võetakse proovid jaama korraldusel peeli profiilil või, kui viimases puudub jõest ülepääsemise võimalus, peelile lähemas kohas, kus on ülepääs (maantee sild või parv-paat), samuti jõe voolujoonel asuval ühel alalisel vertikaalil.

Kui vooluhulki mõõdetakse aasta jooksul mitmel lävendil, siis sogasuse proovid võetakse kogu aeg ühelt ja samalt lävendilt, alaliselt vertikaalilt.

§ 108. Alalise vertikaali asukoht määratakse jaama juhendite järgi ja tähistatakse kohapeal nähtava märgiga silla käsi-puul, trossil, profiili tähise või ujuvate poidega. Vaatleja peab oskama vajaduse korral taastada alalise vertikaali asukohta määravat märki või mistahes muud tähist.

§ 109. Erandjuhtudel (üldisel jääminekul, tihedal palgiparvetusel ja teistel juhtudel), kui üldse puudub võimalus võtta proovi kaldast kaugel asuval alalisel vertikaalil, lubatakse sogasuse proov võtta kaldale lähemal (kuid igal juhul vähemalt 2—3 m kaugusel kaldast), hästi märgatava vooluga kohas, kus ei esine kalda uhtumist. Iga mitte alalisel vertikaalil võetud sogasuse proovi kohta peab vaatleja märkima, kustkohast ta on võetud.

§ 110. Sogasuse üksikproovid võetakse iga päev veemõõdu vaatluse tähtaegadel: üks või kaks korda ööpäevas — umbes kell 8 ja 20.

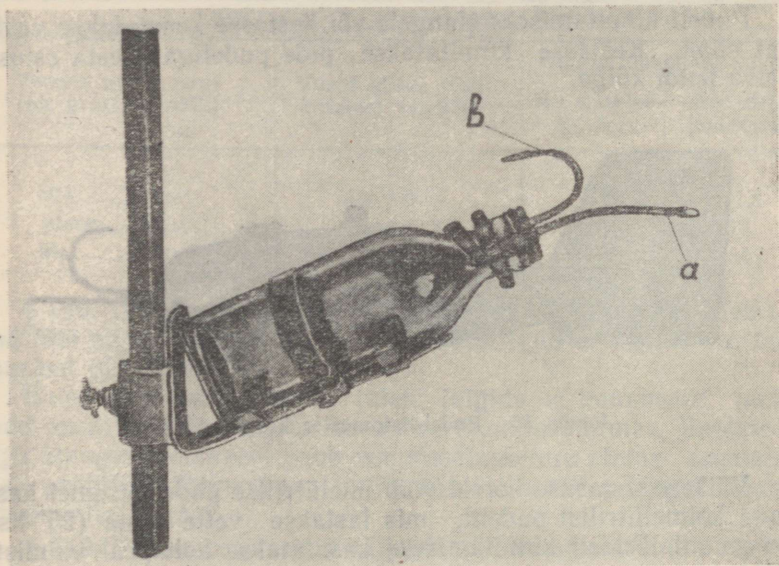
Suviste madalvete ajal ja talvel toimetatakse tavaliselt vaatlusi üks kord ööpäevas (kell 8); suurvete ja paduvihma kõrgvete ajal — kaks korda ööpäevas (kell 8 ja 20).

§ 111. Mäestikujõgedel ja väikestel tasandikujõgedel, kus kõrgvete ajal esinevad ööpäeva jooksul veeseisu olulised tõusud ja langused, võetakse jaama korraldusel sogasuse üksikproove sagendatult (3—4 tähtajal): kell 8; 12; 16 ja 20. Kui kõrgvete tipp jõel möödub öösel, võetakse veel täiendavaid proove, võimaluse korral öösel ja varahommikul.

Sogasuse proovide sagendatud võtmist alustatakse kõrgvee tõusul, kui silma järgi hinnates sogasus jões juba suureneb, ja

lõpetatakse kõrgvee alanemisel, kui vee sogasus muutub jälle umbes samasuguseks kui kõrgvee eel.

§ 112. Jaama juhataja erikorraldusel mõningail väga vähese sogasusega tasandikujõgedel sogasuse üksikproove suvise madalvee ajal ja talvel ei võeta. Neil juhtudel hakkab vaatleja ise-iseisvalt sogasuse üksikproove uuesti võtma kevadise suurvee alguses ja suvel vihmatulvade ajal.



Joonis 32. Stangele kinnitatud pudel-batomeeter.
a — vee sisselasketoru, b — õhu väljalasketoru.

§ 113. Sogasuse üksikproovide võtmiseks kasutatakse pudel-batomeetrit, mis lastakse vette olenevalt vee sügavusest kas stange või trossi abil (joon. 32 ja 33).

Pudel-batomeetril on kaks toru: üks (a), mis on suunatud vastuvoolu ja mille kaudu vesi siseneb batomeetrisse, ja teine (b), mis on paigutatud voolu suunas ja millest väljub vee poolt väljasurutud õhk. Torude ülesandeks on kindlustada vee sissepääs pudelisse ja säilitada võimalikult rohkem loomulikke voolutingimusi.

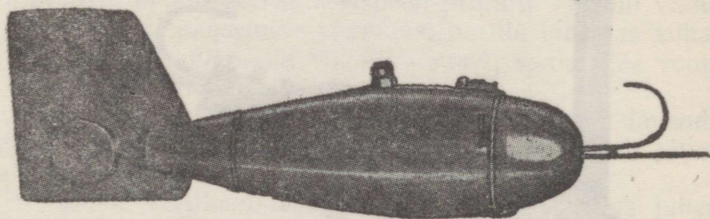
Batomeetri täitmise aega reguleeritakse, olenevalt vee voolukiirusest jões, vee sisselaske- ja õhu väljalasketorule vindi abil kinnitatavate otsikutega, millel on mitmesuguse diameetriga avad (vt. § 117).

Stangele kinnitatud pudel-batomeetrit võib kasutada sügavustel alates 0,5 m. Väiksematel sügavustel kasutatakse sama

tüüpi batomeetrit, mis aga kinnitatakse stangele horisontaalselt, ning torusid, mis oma ehituselt sarnanevad kesta asuva batomeetri juures kasutatavate torudega.

§ 114. Pudeli batomeetri puudumisel või riknemisel on lubatud ajutiselt võtta sogasuse üksikproove tavalise üheliitrilise pudeliga, mis on varustatud nõõriga väljatõmmatava korgiga. Pudeli kinnitatakse stangele või kesta kaldu — horisontaaltasapinnast 25°-se nurga all.

Pudeli kinnitamiseks stangele või kestasse kasutatakse vastavat pidet. Kestasse kinnitatakse pide pudeliga kesta esiosas oleva poldi külge.



Joonis 33. Pudeli batomeeter kesta.

Väikese sogasuse korral võib üheliitrilise pudeli asemel kasutada kolmeliitrilist pudelit, mis lastakse vette sama (25°-lise) nurga all. Pudeli kinnitamiseks kasutatakse kohapeal valmistatud pidet.

§ 115 Batomeetrina kasutatavate pudelite (laiakaelaliste ja harilike, kitsakaelaliste) maht täieliku täitmise korral on üle ühe liitri. Et vaatluse toimetamisel võetud proovi maht võib olla üle või alla 1 liitri; siis tuleb iga proovi võtmisel kindlasti mõõta tema maht.

Sellel eesmärgil peab iga sogasuse proovi võtmiseks kasutatava pudeli ülemine osa, alates 800-milliliitrisest mahust, olema gradueeritud (pügaldatud) iga 20 milliliitri järel, kuni pudeli täieliku täiteni. Pudelikud gradueeritakse jaamas või teevad seda jaama töötajad vahetult vaatluspostil.

§ 116. Enne proovi võtmist kontrollitakse pudeli batomeetri seisukorda. Pudeli peab olema täiesti puhas, igasuguse sadestuse ja põhjal ja seintel. Vesi peab olema pudelist täiesti välja kaillatud. Et pudeli klaas oleks läbipaistev, tuleb teda 2—3 korda kuus pesta lambiharja ja seebiga ning korralikult loputada puhta, uheta veega.

§ 117. Pudeli batomeetri vee sisselaske- ja õhu väljalasketoruks keeratakse otsa otsikud, mille ava läbimõõt valitakse vas-

tavalt vee voolukiirusele. Igale otsikule on märgitud ava läbimõõt.

Voolukiiruse alalisel vertikaalil, kus võetakse sogasuse üksikproove, olenevalt veeseisust peelil, teatavad vaatlejale õigeaegselt jaama spetsialistid (tabel 11).

Tabel 11

Tabel pudel-batomeetri le otsiku määramiseks

jõgi.		vaatluspost. Alaline vertikaal	
Veeseis peelil (cm) (üle graafiku nulli)	Voolu kiirus (ligikaudne) (m/sek)	Otsiku läbimõõt (mm)	
		vee sisselasketuru	õhu väljalasketoru
alla.....cm	alla 1,0	6	1,5
alates.....kuni.....	1,0 kuni 2,0	4	2
üle.....cm	üle 2,0	4	4

§ 118. Iga kord enne pudel-batomeetri vettelaskmist tuleb torud läbi puhuda, et nendes jäänud veetilgad ei segaks vee normaalset pääsu pudelisse.

Batomeetri vettelaskmisel tuleb jälgida, et batomeetri mõlemad torud oleksid ühes ja samas vertikaaltasapinnas. Batomeetriga stangel töötamisel peab vee sisselasketoru olema suunatud risti profiiliga (lävendiga), mida kontrollitakse stangel asuva suunanäitaja järgi.

§ 119. Pärast batomeetri väljavõtmist veest eemaldatakse pudel pidemest ja, asetanud pudeli vertikaalsesse asendisse, mõõdetakse võetud proovi maht pudelil olevate jaotuste järgi. Seejärel võetakse pudelilt kork, vesi loksutatakse segamini ja kogu võetud proov kallatakse ümber teise, varem nummerdatud puhtasse pudelisse; selles pudelis oleva proovi toimetab vaatleja ruumi, kus algab tema edasine laboratoorne töötlemine.

§ 120. Sogasuse üksikproovide võtmisel sügavustel üle 2,0 m lastakse batomeeter pinnast põhja ja tõstetakse põhjast pinnale ühtlase kiirusega, et vesi voolaks pudelisse kogu vertikaali sügavuses pidevalt (ühtlaselt).

Sellist proovi võtmise meetodit nimetatakse integraalseks. Proovide võtmisel integraalmeetodil määratakse batomeetri vette laskmise ja veest väljavõtmise kiirus katseliselt pudeli veega täitumise astet jälgides. Et veenduda, kas pudel täitus vette laskmisel ja veest väljavõtmisel kogu aeg ühtlaselt, peab võetava proovi maht olema pudeli kogumahust pisut väiksem. Samal ajal proovi maht peab olema vähemalt 0,8 l. Kui pinnale tõstetud pudel osutub täiesti veega täidetuks, kallatakse vesi pudelist välja ja proovi võtmist korratakse, kuid nüüd juba batomeetrit suure-

ma kiirusega alla lastes ja üles tõstes. Kui aga võetud proovi maht on alla 0,8 l, siis tuleb batomeetrit uuesti alla lasta ja üles tõsta mõnevõrra aeglasemalt.

§ 121. Kui vee sügavus on alla 2,0 m, siis sogasuse üksikproov võetakse jaama korraldusel tavaliselt ühes punktis — 0,6 töötavast sügavusest, kuid vähese sogasuse puhul kahes punktis — 0,2 ja 0,8 töötavast sügavusest, olenemata sellest, kas jões on jääd ja veetaimestikku. Vee sügavusel 10—15 cm asetatakse batomeeter punkti 0,5 töötavast sügavusest.

Vee sügavusel alla 0,5 m kasutatakse horisontaalselt kinnitavat batomeetrit.

§ 122. Pudeli batomeetri punktis hoidmise aja määrab see moment, kui lakkab õhumullide tõusmine veepinnale. Kui õhumulle enam ei tõuse, siis tähendab see seda, et pudel on täitunud veega ja järelikult batomeetrit võib veest välja võtta.

Kui veele tõusvaid õhumulle ei ole mingil põhjusel näha, siis tuleb batomeetrit hoida punktis vähemalt 100 sek.

§ 123. Harilikult, väljatõmmatava korgiga pudeli kasutamisel ei ole integraalmeetod rakendatav ja sogasuse üksikproove võetakse sel puhul, olenemata vee sügavusest, ühes või kahes punktis, nagu on märgitud § 121.

Pudel asetatakse mõõtmispunkti tingimata korgistatult. Kork tõmmatakse pudelilt pärast seda, kui pudel on asetatud vertikaalil antud sügavuspunkti. Pudeli vees hoidmise aeg määratakse samuti, nagu eespool kirjeldatud juhul, õhumullide tõusmise lakkamise momendiga; kui õhumulle pole näha, siis hoitakse pudelit vees vähemalt 1 min.

§ 124. Kõikidel juhtudel, kui sogasuse üksikproove võetakse stangele või trossile kinnitatud batomeetriga, tuleb stange või kest lasta jõe põhja ettevaatlikult, et vältida põhjas olevate uhete üleskerkimist. Eriti ettevaatlik tuleb olla väikeste sügavuste korral, kui kunstlik uhete üleskerkimine põhja lähedal võib tugevasti mõjutada sogasust kogu vertikaalil.

§ 125. Pudeli batomeetri ja tavalise, tõmmatava korgiga pudeli maht on umbes 1 l. Veeproovis leiduvate uhete hulga usaldusväärseks määramiseks on aga väikese veesogasuse puhul nõutav märksa suurem maht.

Sellepärast tuleb väikese veesogasuse puhul üksikutel tähtaegadel sogasuse üksikproove võtta mitte üks, vaid kaks, ning mõlemad proovid kallata kokku. Suvel madalvee ajal ja talvel, kui vee sogasus on väike, võetakse vajaliku suurusega proovimahu saamiseks igal tähtajal küll 1-liitriline proov, kuid kallatakse 5 või 10 päeva proovid kokku.

2-liitriliste sogasuse üksikproovide võtmise vajaduse ja mõningail tähtaegadel ja päevadel üheliitriliste proovide kokkukallamise korra kohta antakse vaatlejale jaamast kirjalikud juhendid.

§ 126. Andmed sogasuse üksikproovide võtmise kohta kirjutatakse uhete proovide vihikusse (vorm КГ-10); kuhu märgitakse; proovi võtmise kuupäev ja kellaaeg, veeseis, vertikaali asukoht, kust proov on võetud, vertikaali ja mõõtmispunkti sügavus, proovi järjekorranumber (aasta algusest), pudeli number, kuhu proov on kallatud, ja mõõdetud proovi maht. Neil juhtudel, kui proov on võetud integraalmeetodil, märgitakse lahtris «mõõtmispunkti sügavus» lühendatult «int.». Märkustes nimetatakse igasuguseid põhjuseid, mis võisid sogasuse üksikproovi võtmise ajal juhuslikult suurendada uhete hulka (näiteks: kallaste uhtumine ja varisemine; suure hulga uhete juurdekandmine ülalpool suubuvast lisaharust, ojakesest või kuristikust; karjääride rajamine jõekallastele; jõesängi süvendamine või muud tööd jõel; prahi, tööstusjäätmete või pinnase vetteheitmine, niisutusvete juhtimine jõkke; läbisõit või läbikäik koolmetest; massiline suplemine jm.).

3. Sogasuse üksikproovide töötlemine vaatluspostil

§ 127. Vaatleja poolt võetud sogasuse üksikproovide töötlemine vaatluspostil seisneb uhete eraldamises veest ja kuivatatud uhete saatmises jaama või HMTV laboratooriumi edaspidiseks töötlemiseks.

§ 128. Suure sogasuse puhul, kui võetud proovi kogumaht ei ületa 1 l, eraldatakse uhted filtreerimise teel. Filtreerimine seisneb selles, et uhetega vesi lastakse läbi spetsiaalsest peenpoorsetest paberist filtri, mille pealispind ja poorid peavad kinni kõik uhteosad. Läbi sellise filtri lastud vesi on täiesti läbipaistev. Selge filtreeritud vesi on tunnuseks, et filter pidas kinni kõik uhted.

Väikese sogasuse juures, kui võetud üksikud proovid kallatakse uhete ühisesse pudelisse ja nende maht on üle 1 l, eraldatakse uhted eelneva setitamise teel, mille tulemusel uhted sadestuvad põhjas, vee alumises kihis. Ülemine, selge osa veest valatakse ära sifooni abil, aga ülejäänud, uhetega küllastunud vesi, mille maht on mitte rohkem kui 1 l, filtreeritakse.

§ 129. Filtreerimiseks kasutatakse kappi, mille ehitus on näidatud joonisel 34

Kui filtreerimiskappe ei ole, võib kasutada lihtsaid riuleid, millede ette tuleb asetada eesriided kaitseks tolmu vastu.

Filtreerimiseks kasutatakse varem laboratooriumis ettevalmistatud, kaalutud ja nummerdatud ümmargusi (neljaks murtud) paberist filtreid. Iga filter hoitakse pergamendist või vahapaberist valmistatud eraldi ümbrikus (pakendikeses).

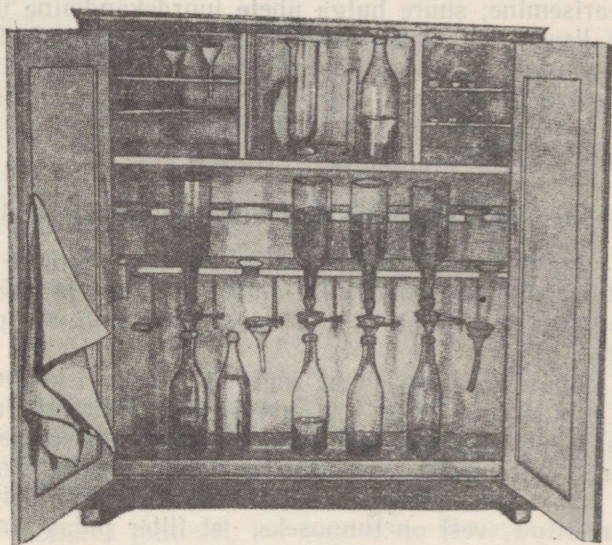
Juhul kui kasutatakse plastmassist lehtreid lühikese toruga, tuleb lehtri toru otsa tõmmata viltu lõigatud otsaga 8—10 cm pikkune kummitoru jätk.

Filtreeritud vee kogumiseks asetatakse lehtri alla tühi puhas pudel. Filtreeritud puhast, uheteta vett kasutatakse järgmise proovi filtreerimisel, pudelite loputamiseks ja muuks otstarbeks.

Filtreerimise järjekord:

1. Lehter asetatakse hoidjasse. Ettevaatlikult, tihedalt vastu lehtri seina, asetatakse lehtrisse varem puhta veega niisutatud filter.

2. Proovi pudelilt võetakse kork, mis loputatakse filtriga lehtri kohal puhta veega.



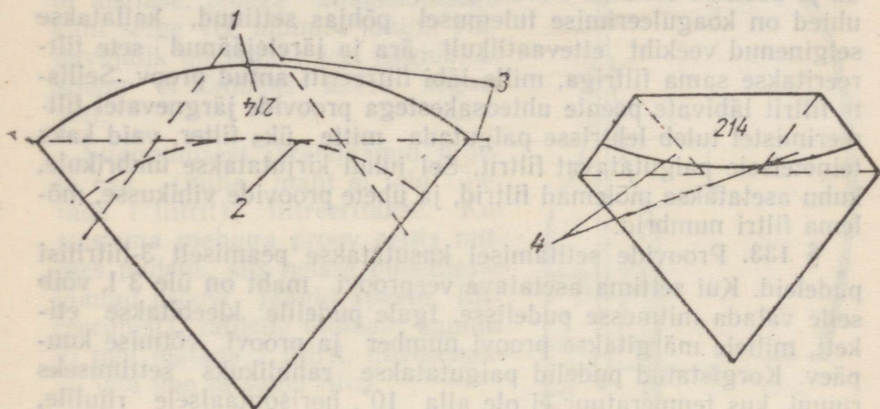
Joonis 34. Filtreerimiskapp.

3. Kui proovi maht jäi proovi võtmisel mingil põhjusel määramata, tehakse pudelile vahapliiatsiga veeseisu kohale märk proovi mahu määramiseks pärast filtreerimise lõpetamist.

4. Pudeli suule tõmmatakse kummitoru ots, mis pigistatakse kinni metallist näpitsaga või lihtsalt sõrmedega. Pärast seda loksutatakse proov pudelis segamini ja pudel, kael allapoole, asetatakse ühe käega ettevaatlikult alumise riuli pesasse. Pudeli suud paotatakse ja lastakse vett lehtrisse nii, et veeseis lehtris jääks pisut allapoole filtri äärt. Seejärel asetatakse teise käega pudeli suu alla lehtri hoidja koos lehtri ja filtriga selliselt, et pudeli kummitoru jätku alumine äär oleks allpool lehtris olevat veepinda (umbes 1 cm allpool filtri äärt). Lehtri hoidja kinnitatakse vindi abil statiivile; kummitoru jätk vabastatakse sujuvalt näpitsast ja proov jäetakse automaatsele filtreerimisele. Lehtri ga pu-

del, millesse kogutakse filtreeritud vett, nihutatakse filtreerimise kiirendamiseks nii, et lehtri toru ots puudutaks pudeli siseseina.

Automaatse filtreerimise protsess seisneb selles, et niikaua kui veeseis lehtris on kõrgemal või ühetasa kummitoru jätku alumise äärega, vett pudelist välja ei voola. Filtreerub aga lehtrist teatud hulk vett, tekib kummitoru jätku alumise ääre ja lehtri vee pealispinna vahele tühik, millesse hakkab tungima õhk. Pudelist se sisenenud õhumulli rõhu tagajärjel valgub pudelist välja vastav osa vett, mis taastab lehtris veeseisu ühetasaseks kummitoru jätku alumise äärega. See veeseisu taastamise protsess toimub pidevalt kuni pudeli täieliku tühjenemiseni.



Joonis 35. Filtrite kokkumurdmise skeem:

1 — filtri number, 2 — settinud uhete piir, 3 — murdejoon, 4 — tagurpidi murtavad nurgad.

5. Kui uhteid on palju ja tekib kahtlus, et kõik uhted ei mahu ühte filtrisse, filtreeritakse võetud proov osade kaupa kahte või mitmesse filtrisse.

§ 130. Kui kõik proovid on asetatud filtreerimiseks kappi, suletakse kapi ukсед (riiulil tõmmatakse eesriie ette).

Pärast filtreerimist võetakse tühjad pudelid pesadest välja. Pudeli seintele settinud uhete kõrvaldamiseks tuleb iga pudel seestpoolt hoolikalt üle loputada vähese hulga puhta veega. Loputusvesi kallatakse filtrile, mille läbi antud proov filtreeriti.

§ 131. Niisked filtrid lehtrites asetatakse kuivama kapi vasakpoolsesse ülemisse ossa, avadega varustatud vineerist riiulile. Tahenenud filtrid võetakse ettevaatlikult, et uhted ei langeks välja, lehtritest ja laotatakse lõplikuks kuivamiseks kapi ülemisele parempoolsele riiulile. Lõplikult kuivanud filtrid murtakse kokku, nagu näidatud joonisel 35. Filter tuleb kokku murda ülalpool uhete settimise piiri. Iga kokkupandud filter paigutatakse eri ümbrikusse.

Samal ajal kirjutatakse filtri number uhte proovide vihiku (Kf-10) vastavasse ritta.

Kuivatatud ja ümbrikutesse paigutatud filtrid keeratakse korralikult paberist pakendisse (10—30 ümbrikku igas pakis) ja koos raamatuga Kf-10 saadetakse jaama poolt antud tähtaegadel edaspidiseks töötlemiseks laboratooriumi.

§ 132. Kui vee sogasus on suur ja uhted koosnevad filtrit kiiresti ummistavatest väga peenikestest osakestest, kasutatakse filtreerimise kiirendamiseks eelnevat koaguleerimist (vt. § 134).

Kui filtreeritud vesi osutub sogaseks, s. o. kui filter laseb läbi peened uhteosad, tuleb pudelis olev filtreeritud vesi koaguleerida ja asetada settima. Pärast seda, kui pudelis olevad peened uhted on koaguleerimise tulemusel põhjas settinud, kallatakse selginenud veekiht ettevaatlikult ära ja järelejäänud sete filtreeritakse sama filtriga, mille läbi filtreeriti antud proov. Selliste filtrit läbivate peente uhteosakestega proovide järgnevatel filtreerimistel tuleb lehtrisse paigutada mitte üks filter, vaid kaks teineteisele paigutatavat filtrit. Sel juhul kirjutatakse ümbrikule, kuhu asetatakse mõlemad filtrid, ja uhte proovide vihikusse, mõlema filtri numbrid.

§ 133. Proovide settimisel kasutatakse peamiselt 3-liitrilisi pudeleid. Kui settima asetatava veeproovi maht on üle 3 l, võib selle valada mitmesse pudelisse. Igale pudelile kleebitakse etikett, millele märgitakse proovi number ja proovi võtmise kuupäev. Korgistatud pudelid paigutatakse rahulikuks settimiseks ruumi, kus temperatuur ei ole alla 10°, horisontaalsele riulile, eemale ahjust ja aknast.

Settimise kestus, mis sõltub veekihi kõrgusest pudelis ja ruumi temperatuurist, kus toimub proovide settimine, määratakse (ööpäevades) tabelis 12 andmete järgi.

Tabel 12.

Proovi ligikaudne maht	Ruumi õhutemperatuur, kus toimub settimine		
	40—25°	25—15°	15—10°
1 l (veekihi kõrgus pudelis kuni 15 cm)	4 ööpäeva	4 ööpäeva	5 ööpäeva
2 l (veekihi kõrgus pudelis kuni 25 cm)	7 „	8 „	10 „
3 l (veekihi kõrgus pudelis kuni 35 cm)	10 „	12 „	15 „

Peale settimist kallatakse pealmine selge vesi pudelist sifooni abil välja nii, et järgnevaiks filtreerimiseks ei jääks koos uhetega üle 1 liitri vett.

Sifoonimist võib alustada tingimusel, et äravalatav ülemine veekiht pudelis on täiesti läbipaistev.

Sifoonimiseks kasutatakse lihtsat, külgavadega varustatud ja alt korgikesega kaetud vetthaarava kummist otsikuga klaas-sifooni (joon. 36). Sifoon lastakse settepuudelisse pikkamööda ja väga ettevaatlikult, et mitte segada pudeli põhjas ja vee alumises kihis settinud uhteid.

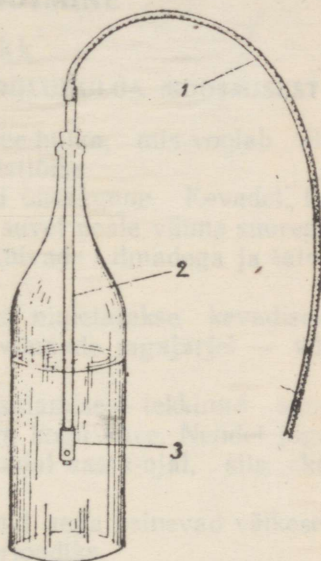
Sifoonimist alustatakse vee imemisega pudelist umbes selge vee keskmisest kihist ja jätkatakse sifooni aeglase, pideva allalaskmisega kuni selge vee alumise kihini. Häädavajalik on kogu aeg jälgida, et sifoon ei tõmbaks kaasa sogast vett.

Sifoonimisest järelejäänud proovi osa, (mille maht ei tohi ületada 1 liitrit), filtreeritakse. Kui suurema mahuga proov settis mitmes pudelis, siis neisse pudelitesse jäänud proovi jäägid (peale filtreerimist), millede üldmaht samuti ei tohi ületada 1 liitrit, filtreeritakse läbi ühe ja sama filtri.

Juhul kui üks proov settis kahes pudelis, ei tohi proovi jääk kummaski pudelis peale settimist ja filtreerimist olla üle 0,5 l; kui proov settis kolmes pudelis, siis proovi jääk igas pudelis ei tohi ületada 0,3 l, jne.

§ 134. Uhete settimise kiirendamiseks kasutatakse jaama korraldusel uhete eelnevat koaguleerimist. Koaguleerimine seisneb prooviveele 20%-lise keemiliselt puhta kloor-kaltsiumi lahuse juurdevalamises, mille tagajärjel vees uhete väikestest osakestest tekivad helbed, mis kiirendab settimist 2—3 korda.

Kloor-kaltsiumi lahus saadetakse vaatluspostile valmiskujul. Lahust lisatakse veele, olenevalt pudeli mahust, vahekorras 1 milliliiter lahust 100 milliliitri veeproovi kohta. Näiteks 1960 ml proovile valatakse juurde 20 ml kloor-kaltsiumi lahust. Kloor-kaltsiumi lahuse juurdevalamisel segatakse vett pudelis ettevaatlikult klaaspulgakesega. Lahust valatakse juurde pipetiga



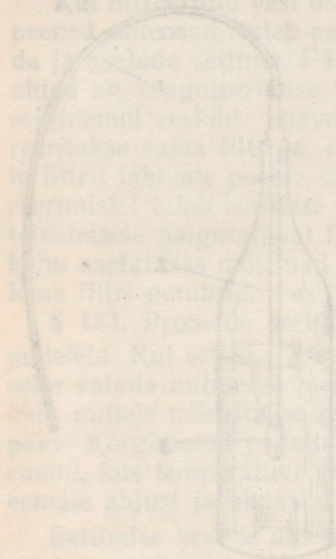
Joonis 36. Sifoon:

- 1 — kummitoru, 2 — klaastoru,
3 — külgavadega kummist otsik
(alt on kummist otsik suletud korgikesega).

või väikese mõõtsilindriga, mis võimaldab mõõta lahuse mahtu 1—2-milliliitrilise täpsusega.

Proovi temperatuur koaguleerimisel ei tohi olla alla 20°, kuna külmas vees koaguleerimist ei toimu. Ei tohi kasutada vananenud kloor-kaltsiumi lahust, milles on moodustunud suurel hulgal helbetaolist setet.

Proovi settimise kestus ja tingimused märgitakse uhete proovi vihikusse (KГ—10).



2. jagu

VOOLUHULGA MÕOTMINE

IX peatükk

ÜLDMÕISTED VOOLUHULGAST JA VOOLUHULGA MÕOTMISEST

§ 135. Vooluhulgaks nimetatakse vee hulka, mis voolab ühe sekundi vältel läbi antud veejuhtme ristlõike.

Vooluhulga suurus jões ei ole alati ühesugune. Kevadel, kui sulab talve kestel kogunenud lumi, ja suvel peale vihma suurenevad vooluhulgad märgatavalt; suvel kuivade ilmadega ja talvel vooluhulgad vähenevad.

Vooluhulkade suurenemist kevadel nimetatakse kevadiseks suurveeks, vooluhulkade suurenemist vihmade tagajärjel — vihma- või valingtulvadeks.

Lume ja jääliustikkude pidevast sulamisest tekkinud suurveed mäestikujõgedel kestavad peaaegu kogu suve. Nendel jõgedel esinevad suurimad vooluhulgad soojal aasta-ajal, siis, kui sulamine on kõige intensiivsem.

Niisugust olukorda, kus jõel kauemat aega esinevad väikesed vooluhulgad, nimetatakse madalveeperioodiks.

Väikestel jõgedel kevadise suurvee, samuti vihmatulvade ajal muutuvad vooluhulgad märgatavalt isegi ööpäeva kestel.

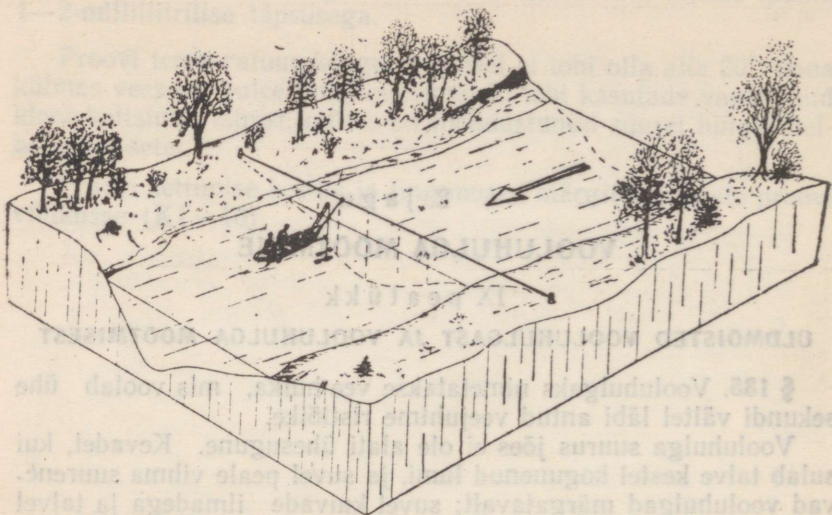
Uute hüdrotehniliste ehitiste projekteerimiseks ja ehitamiseks, juba olemasolevate ehitiste normaalse töö kindlustamiseks ja jõgede veevarude otstarbekohaseks majanduslikuks kasutamiseks on vajalik jõgede veerežiimi süstemaatiline ja pidev uurimine paljude aastate jooksul. Mida pikemat aega on vaatlusi teostatud, seda täpsemini on võimalik teha kõiki veemajanduslikke ja tehnilisi arvutusi.

§ 136. Jõgede veerežiimi uurimine seisneb eelkõige pidevate veeseisu vaatluste ja vooluhulkade mõõtmise organiseerimises.

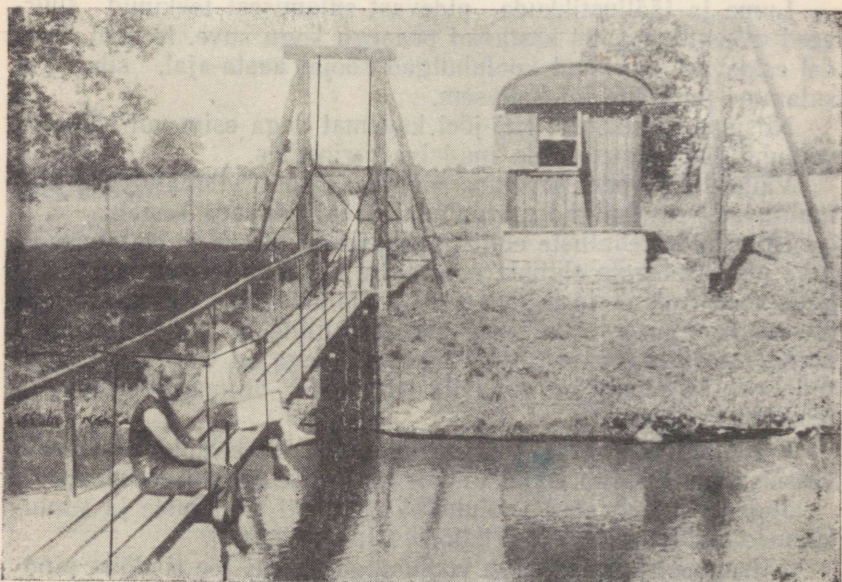
Jõgedel mõõdetakse vooluhulki enamasti sügavuste ja voolukiiruste mõõtmise teel jõe ristlõikes (põiklõikes).

Niisugusel juhul leitakse vooluhulga suurus jõe ristlõike pindala ja voolukiiruse korrutamisel.

On arusaadav, et mida suurem on jõe ristlõike pindala ja voolukiirus, seda suurem on vooluhulk. Vooluhulga suurust väljendatakse kuupmeetrites ühes sekundis ($m^3/sek.$).



Joonis 37. Jõeosa ja lävendi skeem.



Joonis 38. Vooluhulga mõõtmine hüdromeetriselt sillalt.

Jõe ristlõiget, kus mõõdetakse sügavusi ja voolukiirusi, nimetatakse lävendiks (hüdroomeetriliseks profiiliks, joon. 37).

Sügavuste ja voolukiiruste mõõtmise kohti lävendil nimetatakse vastavalt sügavus- ja kiirusvertikaalideks.

Lävendi asukoha valivad spetsialistid — insenerid või tehnikud — niisugusel jõesosal, kus mõõtmisi saab toimetada kõige hõlpsamini ja täpsemini. Sügavuste ja voolukiiruste mõõtmiseks



Joonis 39. Vooluhulga mõõtmine ripphällist.

varustatakse lävendid (olenevalt jõe laiusest) mitut tüüpi hüdroomeetriliste sildadega (joon. 38), trossil liikuvate ripphällidega (joon. 39), parvede või paatidega (joon. 40).

Väikeste sügavuste korral mõõdetakse vooluhulki mõnikord vees seistes (joon. 41).

Madalveeperioodil mõõdetakse väikesi vooluhulki ülevoolu abil (joon. 42), eriti väikesi aga mahumeetodil, s. o. mõõdetakse ära kogu teatud aja jooksul voolava vee hulk (joon. 43).

Suurtel ja laiadel jõgedel, kus vooluhulkade mõõtmine teeb vaatlejale ületamatuid tehnilisi raskusi, teostab kogu töö insener või tehnik, kellele vaatleja on sellisel juhul abiliseks.

§ 137. Andmeid üksikutel päevadel mõõdetud vooluhulkade kohta on võimalik kasutada vooluhulkade väljaarvutamiseks ka nendel päevadel, kus mõõtmisi ei toimetatud, kuid ainult sel tin-



Joonis 40. Vooluhulga mõõtmine paadist.

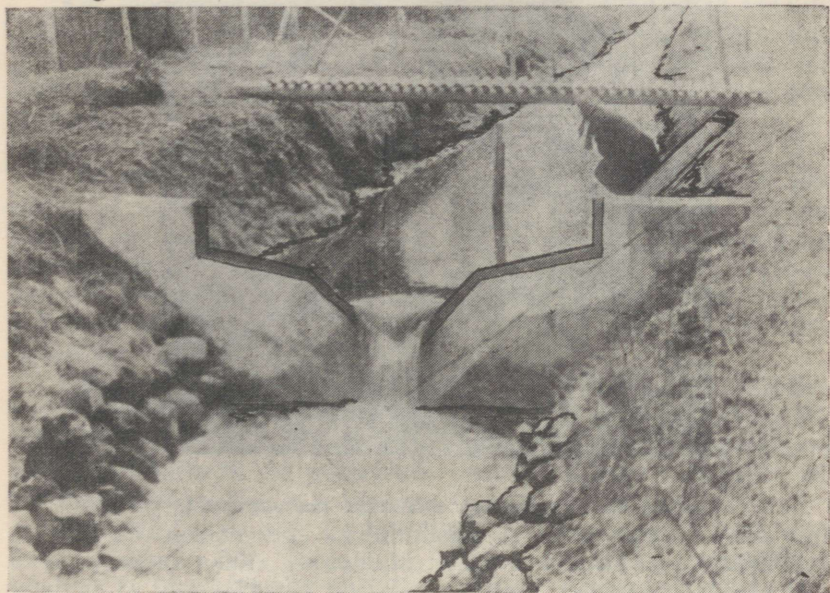


Joonis 41. Vooluhulga mõõtmine vees seistes.

gimusel, et veepinna kõrguse ja vooluhulga suuruse vahel on olemas seos ja veeseisuvaatlusi toimetatakse iga päev.

Paljudel juhtudel kutsub vooluhulga suurenemine või vähenemine esile alati ühesuguse veepinna tõusu või alanemise.

Mõnedel juhtudel, näiteks ebapüsiva jõesäangi tõttu, samuti looduslikul või kunstlikul põhjusel tekkinud paisutuse tagajärjel, muutub veepinna kõrgus sõltumatult vooluhulga suurusest ja järelikult ei ole võimalik veepinna kõrguse järgi otsustada voolu-



Joonis 42. Ülevool.

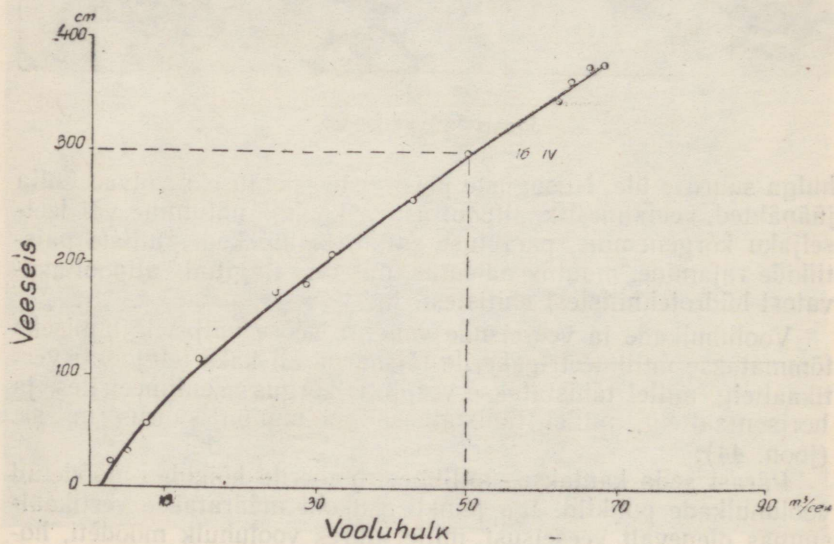
hulga suuruse üle. Niisuguste paisutuste põhjuseks võivad olla jäänähted, veetaimestik, allpool asuva koolme uhtumine või leet-seljaku kõrgenemine, parvetuse sulud, kalatõkked, ajutiste paisi-tiikide rajamine, muutuv paisutus, mis on tingitud allpool asu-vatest hüdrotehnilistest ehitistest, jne.

Vooluhulkade ja veeseisude vahelise seose väljaselgitamiseks tõmmatakse millimeetripaberile täisnurga all kaks telgjoont: ver-tikaaltelg, millel tähistatakse veepinna kõrgus sentimeetrites, ja horisontaaltelg, millel tähistatakse vooluhulga suurus m^3/sek . (joon. 44).

Pärast seda kantakse millimeetripaberile kõikide mõõdetud vooluhulkade punktid. Iga punkti asukoht määratakse vertikaal-suunas olenevalt veeseisust, mille juures vooluhulk mõõdeti, horisontaalsuunas olenevalt vooluhulga suurusest.



Joonis 43. Vooluhulga mõõtmine mahumeetodil.



Joonis 44. Vooluhulga kõver.

Näide. 16/IV mõõdeti veeseisul 300 cm vooluhulk suurusega 50,0 m³/sek.

Selle vooluhulga kandmiseks graafikule tõmmatakse mõtteliselt (joonisel 44 näidatud punktiirina) veeseisude teljel 300 cm jaotise kohalt horisontaaljoon; mõtteline vertikaaljoon tõmmatakse ka vooluhulkade teljelt 50,0 m³/sek. jaotise kohalt. Nende kahe joone ristumiskoht tähistatakse punktiga ja sellest paremale märgitakse vooluhulga mõõtmise kuupäev.

Sel viisil kantakse joonisele kõik mõõdetud vooluhulgad.

Kui mõõdetud vooluhulkade punktid asetsevad kitsa vöödina reas ja selle vöödi keskelt on võimalik tõmmata laugel, ilma järskude murdpunktideta joont — nn. vooluhulga kõverat, siis tähendab see, et vooluhulkade ja veeseisude vahel on kindel seos olemas.

Püsiva sängiga jõgedel esineb niisugune seos tavaliselt jäävabal perioodil. Jäämineku ja jääkatte ajal mõõdetud vooluhulgad kalduvad graafikul vabas sängis mõõdetud vooluhulkade kõverast tunduvalt vasakule, asetsedes joonisel kas korrapäratult või kitsa vöödina, mis tähistab uue kõvera suunda. Samuti kalduvad graafikul vasakule poole jõesängi rohtumise ajal mõõdetud vooluhulgad.

Kui aga kõik aasta jooksul mõõdetud vooluhulgad moodustavad joonisel laia vöödi, või paiknevad korrapäratult laiaili, siis tähendab see, et eespool nimetatud põhjustel (muutuv paisutus) seos vooluhulkade ja veeseisude vahel väljendub mõrgalt või puudub üldse.

Kui on olemas seos vooluhulkade ja veeseisude vahel, võib aasta jooksul mõõta vooluhulki vähem. Kasutades vooluhulga kõverat ja igapäevaseid veeseisu vaatlusi, võime küllaldase täpsusega arvutada vooluhulga suurused ka kõikide vahepealsete päevade kohta, kus vooluhulki ei mõõdetud.

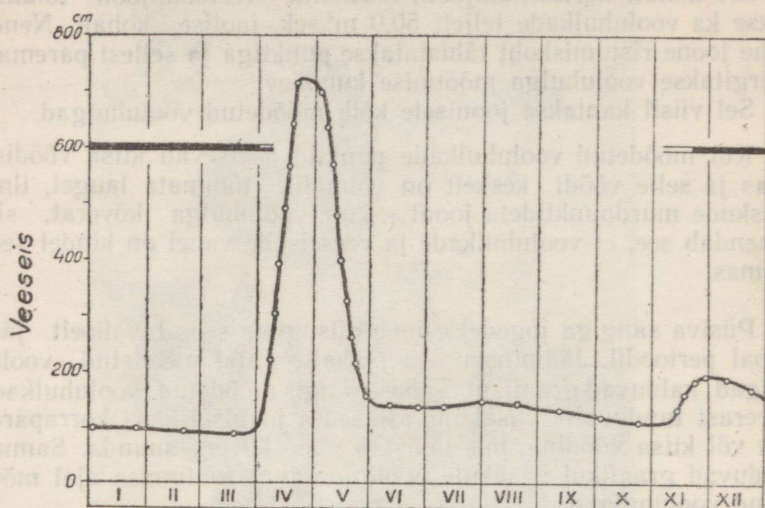
Kui aga kogu aasta või aasta üksikute perioodide (taimestiku, talveperiood) kestel puudub seos vooluhulkade ja veeseisude vahel, peab vooluhulga mõõtmiste arv olema võimalikult suur. Vooluhulga mõõtmiste arv oleneb ka uuritava jõe veerežiimist, s. t. veeseisude ja vooluhulkade muutumise iseloomust aasta vältel.

§ 138. Jõgedel, kus esinevad ainult kevadised suurveed (joonis 45), mõõdetakse vooluhulki sagendatult ainult suurveeperioodil. Seejuures on eriti tähtis mõõta vooluhulk suurvee kõrgpunkti ajal. Ülejäänud osa aastast võib vooluhulki mõõta harvemini.

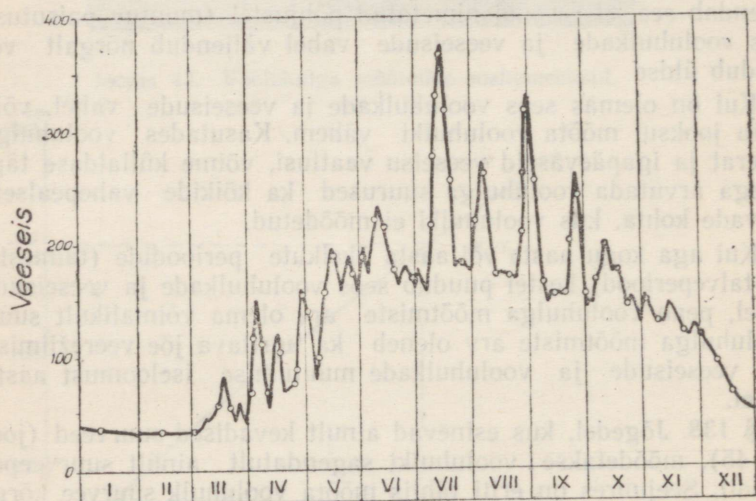
Ebapüsiva veerežiimiga jõgedel, mida iseloomustab kauakes-
tev suurvesi paljude tulvadega (joon. 46), tuleb vooluhulki mõõ-
ta sagendatult kogu aasta läbi, sest iga üksik tulvatipp võib
jõesängi uhtumise või settimise tõttu muuta ja moonutada eel-

mistel mõõtmistel kindlakstehtud seost vooluhulkade ja veeseisude vahel.

Samuti tuleb vooluhulki kogu aasta läbi sagendatult mõõta veehoidlate paisude ajutisest avamisest (veelaskmistest) või all-

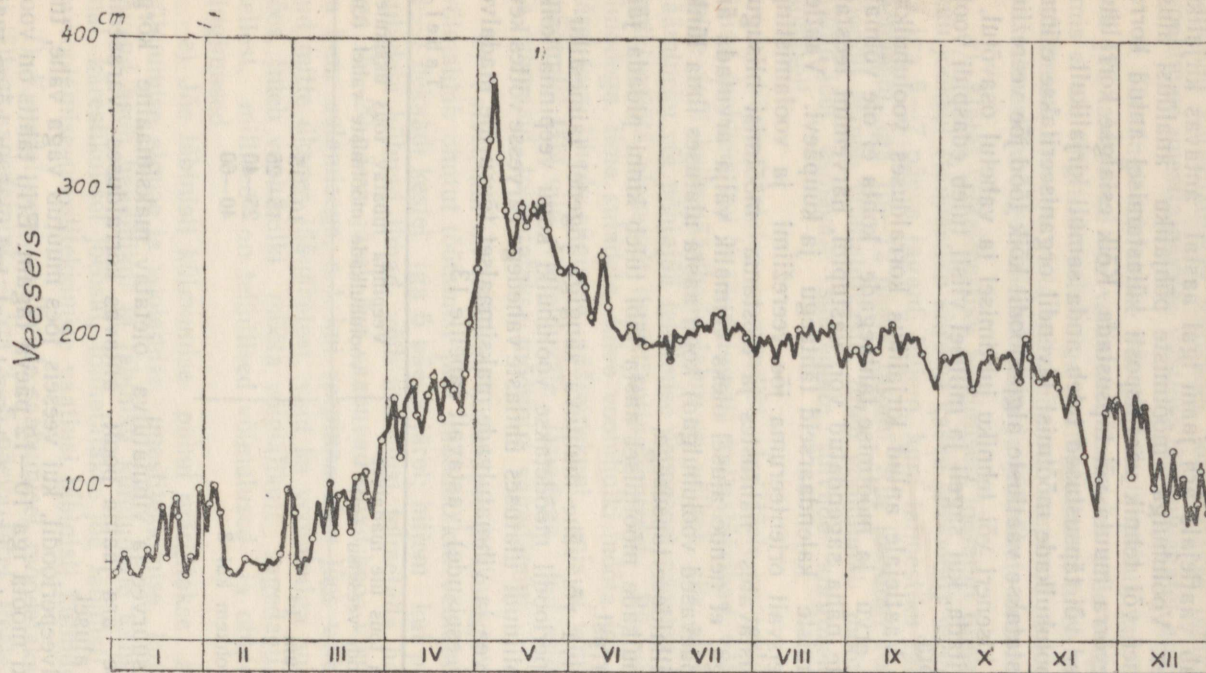


Joonis 45. Veeseisude kõikumise graafik kevadise suurveega jõel.



Joonis 46. Veeseisude kõikumise graafik jääliustiku toitumusega ja vihmatalvade ga jõel.

pool asuva hüdrotehnilise ehitise muutlikust paisutusest tingitud kunstliku (moonutatud) veerežiimiga jõgedel (joon. 47).



Joonis 47. Veeseisude kõikumise graafik reguleeritud jõel.

Joonistel 45—47 on ringikestega näidatud mõõdetud vooluhulkade ligikaudne jaotumus aastas, olenevalt jõe veerežiimist.

Vooluhulga mõõtmiste ajalise jaotumuse ja mõõtmiste sageduse näitab vaatelejale ära jaam igal aastal antavas kirjalikus korralduses. Vooluhulga mõõtmiste põhjaliku analüüsi alusel võib insener või tehnik vaatlusposti külastamisel antud korraldust mõnevõrra muuta või täpsustada. Kõik esialgse korralduse muudatused või täpsustused tuleb anda samuti kirjalikult.

Kui vooluhulkade mõõtmist lävendil organiseeritakse esimest korda, teostatakse vaatluste algperioodil kõik tööd jõe veerežiimi uurimisel inseneri või tehniku juhtimisel ja vahetul osavõtul, et välja selgitada, kui sageli ja millisel viisil tuleb edaspidi vooluhulki mõõta.

§ 139. Vaatelejale antud kirjalikus korralduses vooluhulkade mõõtmiste arvu ja mõõtmise tähtaegade kohta ei ole võimalik täpselt ette näha sagendatud või, vastupidi, harvemini teostatavate mõõtmiste kalendaarseid tähtaegu ja kuupäevi. Vaateleja peab iseseisvalt orienteeruma jõe veerežiimi ja voolamistingimusi mõjustavates nähtustes ja teostama mõõtmisi niisuguse arvestusega, et nende alusel oleks võimalik välja arvutada äravool (igapäevased vooluhulgad) kogu aasta ulatuses ilma lünkadeta ja küllaldase täpsusega.

Vooluhulkade mõõtmisel aasta läbi tuleb kinni pidada järgmisest korrast:

1. Püsiva või vähe muutuva sängiga jõgedel taimestiku- ja jäävabal perioodil mõõdetakse vooluhulki kogu veepinna kõikumise amplituudi ulatuses ühtlaste vahedega (arvesse võttes kevadise kõrgvee ja vihmatulvade maksimaalset tõusu üle madalveeperioodi veeseisude) vastavalt tabelile 13.

Tabel 13

Veepinna tõus üle madalveeperioodi veeseisu (m)	Veepinna lubatav tõus üksikute vooluhulkade mõõtmiste vahel (cm)
Kuni 1	10—15
1—2	15—25
2—3	25—40
rohkem kui 3	40—60

Kevadsuurvee ja vihmatulva oletatav maksimaalne kõrgus näidatakse ära jaama poolt antavas korralduses varasemate vaatluste alusel.

Madalveeperioodil, kui veeseis jões muutub väga vähe, tuleb vooluhulki mõõta iga 10—12 päeva tagant. Eriti tähtis on vooluhulkade mõõtmine kõige kuivemal ajal, kui vesi on kõige madalam. Minimaalse vooluhulga suurusel on veemajanduslikes arvutustes suur praktiline tähtsus. Neil juhtudel, kui jõgi täielikult

kuivab, peab vaatleja tingimata ära märkima läbikuivamise alguse ja lõppemise (voolamise uuestialgamise) kuupäeva. Kui profiil asub haudmikul, jõe täielik kuivamine toimub aga madalamatel, karestikulistel jõesosadel, toimetatakse läbikuivamise ja voolamise uuestialgamise vaatlusi läbikuivavatel aladel.

2. Jõesängi rohtumise või jäänähetete puhul, kui veetaimestik või jää takistavad vee voolamist, kutsudes esile veepinna tõusu, mis ei ole tingitud vooluhulga suurenemisest, tuleb vooluhulkade mõõtmisel arvesse võtta mitte üksnes veepinna kõikumist, vaid ka taimestiku vegetatsiooni käiku ja jäänähetete arenemist.

a) Alates veetaimestiku tekkimisest jõesängi tuleb umbes ühe kuu jooksul (taimestiku kiirema kasvu perioodil) vooluhulki mõõta iga 5—7 päeva tagant, hiljem, kuni taimestiku täieliku kõdunemiseni, iga 10—12 päeva tagant. Kui jõesängi rohtumise perioodil esineb vihmatulvasid, tuleb vooluhulki mõõta vastavalt antud jõesel esinevate suuremate tulvade kõrgusele tabeli 13 kohaselt.

b) Sügisel, alates momendist, kui jõe on tekkinud küllalt laiad (rohkem kui $\frac{1}{5}$ jõe laius) kallasjäärivad, või, kui neid ei esine (või kallasjäärivate laius on väike), siis alates sügisese jäämineku või põhjajää tekkimise esimesest päevast tuleb vooluhulki mõõta olenevalt ilmastikutingimustest. Püsivate külmade ilmadega, ilma suladeta, tuleb vooluhulki mõõta iga 3—5 päeva järel kuni tiheda sügisese jääminekuni, mis ei võimalda enam mõõtmisi läbi viia. Vahelduvate ilmadega, kui esineb sulasid ja vihasid, toimetatakse mõõtmisi sagedamini.

d) Talvel, kui on tekkinud küllaldase paksusega jääkate, mis võimaldab ohutut töötamist jääl, mõõdetakse vooluhulki esimese 2—3 dekaadi kestel iga 5 päeva järel; hiljem kui püsivad ilma suladeta külmad ilmad, võib mõõtmisi toimetada harvemini — iga 15—20 päeva järel. Kui saabuvad sulad koos vihmasadudega ja lume sulamisega, s. t. kui veepinna tõus jões võib olla tingitud mitte üksnes jäänähetest, vaid ka vooluhulga suurenemisest jões, tuleb vooluhulki mõõta võimalikult sagedasti, olenevalt sellest, millised on tehnilised võimalused ja ohutu töötamise tingimused.

e) Jõe läbinisti külmumise puhul märgitakse ära läbinisti külmumise alguse ja voolamise uuestitekkimise kuupäev. Kui lävend asub haudmikul ja läbinisti külmumine toimub madalamal, karestikulisel jõesosal, toimetatakse jõe läbinisti külmumise ja voolamise uuestitekkimise vaatlusi läbinisti külmuval jõesosal.

f) Kevadel, soojade ilmade saabumisel, mõõdetakse vooluhulki jällegi sagedamini — iga 3—5 päeva järel. Peale jäälagunemist hakatakse vooluhulki mõõtma sellest päevast alates, millal jäämineku tihedus seda võimaldab. Vooluhulkade mõõtmise sage-

dus peale jõe vabanemist jääst, oleneb kevadise suurvee kõrgusest (vt. tabel 13).

3. Ebapüsiva, deformeeruva sängiga jõgedel mõõdetakse vooluhulki kevadise suurvee ja vihmatulvade ajal olenevalt suurvete maksimaalsest kestusest tabeli 14 kohaselt.

Tabel 14

Suurvee kestus päevades	Vooluhulkade mõõtmise sagedus	
	veepinna tõusul	veepinna alane-misel
Vähem kui 5	1—2 mõõtmist päevas	iga päev
5—15	iga päev	ülepäeviti
rohkem kui 15	ülepäeviti	üle 2 päeva

Suurvee maksimaalne kestus antud jõel näidatakse ära jaama poolt antavas korralduses varasemate vaatluste või, kui neid ei ole tehtud, kohalike elanike küsitlemise alusel, kusjuures tehakse vahet kevadise suurvee ja vihmatulvade kestuse vahel.

Tulvade vahelistel perioodidel, kui veepind alaneb sujuvalt, ilma tõusudeta, mõõdetakse vooluhulki ühtlase sagedusega — iga kord, kui veepind on alanenud 10—20 cm võrra, kuid mitte sagedamini kui suurvee alanemisel. Püsival madalveeperioodil mõõdetakse vooluhulki iga 8—10 päeva järel.

4. Jõgedel, kus jõesängi märgatava, peaaegu alalise muutumise tõttu (nii põhja kõrguses kui ka plaaniliselt) seos veeseisude ja vooluhulkade vahel puudub (rändava sängiga jõed), mõõdetakse vooluhulki sagendatult: suurvee ajal iga päev (väikestel mäestikujõgedel 2—3 vooluhulka päevas), tulvade vahelistel perioodidel üle 3—5 päeva; kokku mõõdetakse nendel jõgedel aasta jooksul 120—150 vooluhulka.

5. Juhul kui lävend asub muutliku paisutuse mõju all oleval jõeosal ja veepinna langu vaatlusi ei tehta iga päev, mõõdetakse vooluhulki sagendatult, iga 3—4 päeva järel, kokku 100—120 vooluhulka aastas.

Kui veepinna langu vaatlusi tehakse iga päev, võib suurveeperioodidel mõõta vooluhulki olenevalt suurvee kestusest umbes nii, nagu on näidatud tabelis 14, madalveeperioodidel — iga 5—10 päeva järel. Äravoolu arvutamisel, kasutades langu vaatluse andmeid, on võimalik arvesse võtta muutliku paisutuse mõju vooluhulkade ja veeseisude vahelisele seosele.

Eespool toodud üldised juhendid vooluhulkade mõõtmise korra kohta on mõeldud lävendite jaoks, kus veerežiimi ei ole veel küllalt põhjalikult tundma õpitud ja kus äravoolu arvutamiseks on sagendatud vaatlused vältimatud.

VOOLUHULGA MÕOTMINE HÜDROMEETRILISE TIIVIKUGA

§ 140. Kõige levinum vooluhulga mõõtmise meetod on vee ristlõike pindala määramine sügavuste mõõtmisega lävendil ja voolukiiruste mõõtmine tiivikuga jõe ristlõike üksikutes punktides.

Vooluhulga mõõtmisel vajalikke töid toimetatakse järgmises korras:

- 1) veeseisu mõõtmine enne töö algust;
- 2) töölokorra ülesmärkimine;
- 3) sügavuste mõõtmine (profileerimine);
- 4) voolukiiruste mõõtmine;
- 5) veeseisu mõõtmine töö lõpul;
- 6) veepinna langu määramine enne või pärast vooluhulga mõõtmist (vt. §§ 43—45).

Kohe peale vooluhulga mõõtmise lõpetamist toimub vooluhulga väljaarvutamine.

§ 141. Enne töö algust kontrollitakse stopperi, tiiviku ja kõigi abiseadmete korrasolekut ja normaalset töötamist (vt. lisa 2) ning vaadatakse hoolikalt üle kogu lävendi varustus tööde teostamise ohutuse ja hõlpsuse seisukohast. Avariide vältimiseks on vaatlaja kohustatud tundma jaama juhataja poolt antud «Ohutustehnika eeskirju hüdrometeoroloogiliste tööde teostamiseks».

§ 142. Kõigi vooluhulga mõõtmisega seoses olevate vaatluste ja mõõtmiste andmed märgitakse vooluhulga-vihikusse hariliku nusta pliiatsiga.

1. Veeseisu vaatlused vooluhulga mõõtmise ajal

§ 143. Veeseisu peelil vaadeldakse enne profileerimist ning enne ja pärast voolukiiruste mõõtmist.

§ 144. Vooluhulga mõõtmisel suurvee ajal, kui toimub veepinna kiire tõus või alanemine, tehakse voolukiiruste mõõtmise vältel täiendavalt 1—2 veeseisu vaatlust, kusjuures vaatluste teostamise kellaaeg märgitakse üles 1-minutilise täpsusega; aja määramiseks kasutatav kell peab olema võrreldud vooluhulga mõõtmist teostava isiku kellaga. Täiendavate veeseisu vaatluste tegemiseks kasutatakse abitööjõudu.

§ 145. Neil juhtudel, kui lävend asub põhipeelist eemal ja on varustatud oma peeliseadmega, vaadeldakse veeseisu mõlemal peelil. Täiendavaid veeseisu vaatlusi voolukiiruste mõõtmise ajal tehakse sellisel juhul ainult lävendil.

§ 146. Vooluhulga mõõtmise ajal vaadeldud veeseisud märgitakse vooluhulga-vihikusse tabelisse «Veeseisud vooluhulga mõõtmisel» (Tabel 15).

	Vaatluste kellaag	Veeseisud vooluhulga mõõtmisel								
		lävendil. Graafiku null				peelil. Graafiku null				
		Vaia nr.	lugem	taane	üle graafiku nulli	m	vaia nr.	lugem	taane	üle graafiku nulli
Enne kiiruste mõõtmist	9 14					5	42	301	343	
Kiiruste mõõtmise ajal	9 51					5	48	301	349	
Kiiruste mõõtmise ajal										
Kiiruste mõõtmise lõpul	10 20					5	52	301	353	
Veeseisu muutus kiiruste mõõtmise kestel									10	
Arvutuslik veeseis									348	

2. Tööolukord

§ 147. Andmed jõe seisukorra, ilma, mõõteriistade ja varustuse kohta kirjutatakse vooluhulga-vihikusse leheküljele «Tööolukord» järgmisel kujul:

Töö algus kell t min. Töö lõpp kell t min.

Tööolukord

Jõe seisukord lävendil
põhipeelil

Ilm: selge, pilves, udu, vihm, lumi

Tuul: vaige, nõrk, mõõdukas, tugev, päri voolu, vastu voolu $\frac{\text{vas.}}{\text{par.}}$ kaldast.

Jõgi: tasane, virendus, lainetus, parved, hajaparvetus

Tiiviku tüüp Nr. tiib Nr.

Kontakt üle pöörde.Tareerimine Nr. " 19 a.

Tiiviku algkiirus m/sek. Vabajooksu aeg $T_0 =$ sek.

Vabajooksu kontroll $\frac{T_0}{T_N} = - =$.

Peale viimast tareerimist mõõdetakse vooluhulk.

Tiivik lastakse vette ^{stangel}trossil, vees seistes, sillalt, ripphallist, paadist, parvelt, mootorpaadist, jääkattelt

Ujuvabinõu asukoht mõõtmise ajal ei muutunud, muutus m piirides.

Ripptiiviku raskuse kuju, kaal kg.

Tiiviku telje ja raskuse talla vahe m.

Stopperi firma Nr. kontrollitud

Alaliseks alguseks võetud $\frac{\text{vas.}}{\text{par.}}$ kaldal.

Kaugused määratud ruletiga, lindiga, trossiga, nurgamõõtjaga.

Vooluhulk kuulub profileerimise Nr. " 19 a. juurde.

§ 148. Kui lävend ja põhipeel asuvad eri kohas. näidatakse jõe seisukord kummalgi eraldi.

Märgitakse ära kõik nähted, mis võivad esile kutsuda paisutust ja mõjuda voolu suunale ning -kiirusele või mõjustada vooluhulga mõõtmise täpsust.

1) Veetaimestik. Näidatakse ära, kui laia ribana taimestik lävendi joonel on ära niidetud ja missuguses seisukorras niidetud võõnd on: täiesti puhas; jõe põhjas taimevarte tüükad kõrgusega.....cm; kohati tärkab uus taimestik jne. Taimevarte tüügaste või uue taimestiku esinemise korral märgitakse ära, millistes vertikaalides see võis segada voolukiiruste mõõtmist.

Peale selle näidatakse ära veetaimestiku esinemise iseloom jõesängis allpool lävendit: kallaste ääres, kogu jõe laiuselt, hõre, tihe.

2) Jäänähted: kallasjää, jäävabad kallasribad, nende laius ja asukoht; rasvjää; hõre, keskmine, tihe jääminek; jääsulg, lobjaka-ummistus.....km ülalpool (allpool), jääkate, väinad lävendil või ülalpool (allpool), veevool jääl jne.

3) Parvetus: parvedena, hajaparvetus, hõre, üldine; parvetuse sulg km ülalpool (allpool). Tuleb ära näidata, kui võrd parvetus segas vooluhulga mõõtmist.

4) Hiljuti tekkinud madalikud, neemed, leetseljakud, saared.

5) Ajutised või uued, varem mitte esinenud paisutavad ehitised: tõkked, tammid, paisud, parvetustõkked, sillad; tuleb ära näidata, kui kaugel nad lävendist asuvad.

6) Jõesängi ja kallaste süvendus- ja õgvendustööd jne.....km ülalpool (allpool).

7) Paremate vooluhulga mõõtmise tingimuste loomiseks vaatleja poolt läbi viidud jõesängi puhastamine lävendi piirkonnas: kivide ja kändude kõrvaldamine, kallaste õgvendamine ja muud sellised tööd. Neil juhtudel tuleb mõõta veeseisu enne ja pärast jõesängi puhastamist, et oleks võimalik kindlaks teha, kuivõrd tehtud tööd mõjustasid veeseisu peelil.

Andmeid kõikide eespool loetletud nähtuste kohta antakse mitte ainult iktsa lävendivööndi, vaid ka ulatuslikuma, mõnesajameetrilise (suurtel jõgedel mõne kilomeetri pikkuse) jõeosa kohta. Kui ühed või teised nähtused esinevad ulatuslikumal jõeosal või erinevas laiuses piki jõge, täiendatakse lühimärkmeid selgema ettekujutuse saamiseks põhjalikumate kirjeldustega, lisades juurde jooniseid ja skeeme.

Kui mingisuguseid jõe voolamise tingimusi mõjustavaid nähteid ei esine, kirjutatakse «puhas».

Andmed tuule suuna ja tugevuse kohta, veepinna seisukorra, tiiviku ja stopperi kohta märgitakse «Tööolukorra» vastavatele ridadele.

Töötamisel ujuvabinõult (paadist, mootorpaadist, parvelt) näidatakse ära, mismoodi ujuvabinõu on kinnitatud ja millistel vertikaalidel ta püsib ebakindlalt (s. t. liikus edasi-tagasi või külgsuunas).

Kui on vaja üles märkida põhjalikumaid andmeid, mis ei mahu leheküljele «Tööolukord», kirjutatakse need osasse «Erimärkused» või täiendavale lisalehele, mis hiljem vooluhulga-vihikusse juurde kleebitakse.

3. Sügavuste mõõtmine (profileerimine)

§ 149. Profileerimist teostatakse jõe vee ristlõike pindala määramiseks lävendil.

Lävendi profiil tähistatakse mõlemal kaldal tugevate vaiadega. Üks kallastel olevatest profiilivaiadest võetakse alaliseks alguseks, millest iga kord mõõdetakse kaugusi üksikute sügavusvertikaalideni.

§ 150. Sügavusi mõõdetakse võrdsetel vahekaugustel niisuguse arvestusega, et jõe kogu laiuse kohta tuleks vähemalt 20 sügavusvertikaali.

Näiteks jõe laiuse puhul 115 m võetakse sügavusvertikaalide vahekauguseks 5 m, jõel laiusega 46 m — 2 m, laiuse juures 6 m — 0,25 m. Sügavusvertikaalide vahekaugused, mis määratakse olenevalt jõe laiusest, antakse vaatlejale teada jaama töötajate poolt.

Jõe laiuse puhul vähem kui 5 m peab säng olema eelnevalt korrastatud ja jõe põhi tasandatud; seda arvesse võttes võib sü-

gavusvertikaalide arv olla väiksem, kuid vahekaugus sügavusvertikaalide vahel ei tohi olla suurem kui 0,25 m.

Kui jõe põhjas leidub suuri raudkive, uppunud puuronte või muid ebatasasusi, suurendatakse sügavusvertikaalide arvu inseri-neri või tehniku sellekohase nõudmise alusel kuni 30—40.

§ 151. Kui jõe laius ei ületa 300 m, tõmmatakse sügavuste mõõtmiseks üle jõe märgitud tross (möödutross).

Trossi nullpunkt peab kokku langema alalise algusega.

Tross tõmmatakse võimalikult tugevasti pingule, kuna trossi suure läbipainde juures saadakse ebaõiged sügavusvertikaalide asukohad.

Neil juhtudel, kui jõe laius kõrgete ja madalate veeseisude juures märgatavalt muutub või kui tross asub veepinna kõikumise suure amplituudi tõttu madalveeperioodil veepinnast liiga kõrgel ja tema kasutamine muutub seetõttu ebamugavaks, tuleb möödutrossi kinnitamiseks lävendi joonel veepiirile lähemal püstitada mõned abivaiad, millede kaugus alalisest algusest täpselt kindlaks määratakse.

Sildadel märgitakse kaugused vahetult sillakatte servale, ripp-hällide juures aga kasutatakse kandetrossi kõrvale tõmmatud eri möödutrossi.

Trosside märgistamist, samuti kauguste tähistamist sildadel ja ripp-hällide puhul teostab insener või tehnik.

Vaatleja on kohustatud jälgima, et märgid oleksid alles ja õigel kohal, ning tarviduse korral neid uuendama, et nad alati hästi nähtavad oleksid.

§ 152. Sügavusi mõõdetakse stange, möödulati, käsiloodi või trossi otsa kinnitatud raskuse abil.

Kuna vaatleja teostab profileerimist tavaliselt mitte suurematel sügavustel kui 4—5 m, kasutatakse sügavuste mõõtmiseks kõige sagedamini tiiviku stanget. Kategooriliselt on keelatud kasutada sügavuste mõõtmiseks stanget koos tiivikuga.

Sügavuste mõõtmiseks 4—6 m piirides kasutatakse sageli ümmargust puust möödulatti läbimõõduga 4—8 cm. Et stange või möödulati ots pehme põhjaga jõgedel sügavuste mõõtmisel mudasse ei vajuks, varustatakse ta tallaga.

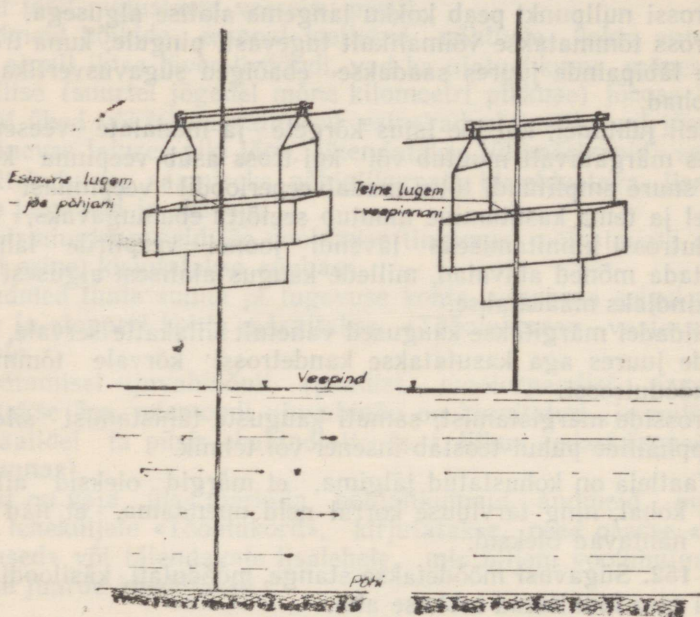
Profileerimisel tuleb jälgida, et sügavuse mõõtmise momendil stange või möödulatt asetseks vertikaalselt.

Vee survevalli tekkimisel stange esiküljele tuleb lugem teha täpselt horisontaalse veepinnajoone kohal, arvestades asjaolu, et vesi stange ees üles kuhjub ja stange taga nõo moodustab.

Madalatel, karedavoolulistel mäestikujõgedel, kus veepind on ebatasane (lainetav) ja täpne sügavuste lugemine stangelt (möödulatilt) on vee survevalli tõttu raskendatud, võib lugemeid teha üle jõe tõmmatud trossi, silla katte (käsipuu), või ripp-hälli põranda (reelingu) järgi (joon.48).

Niisugusel juhul tehakse trossi, sillakatte või käsipuu kõrgusel stangelt kaks lugemit: esimene siis, kui stange on põhja lastud, ja teine siis, kui stange alumine ots puudutab veepinda. Kahe lugemi vahe annab sügavuse.

§ 153. Sügavusi üle 4—6 m mõõdetakse käsiloodiga või vint-sile keritud trossi külge riputatud raskuse abil. Enamik vintse



Joonis 48. Ripphällist sügavuste mõõtmise skeem.

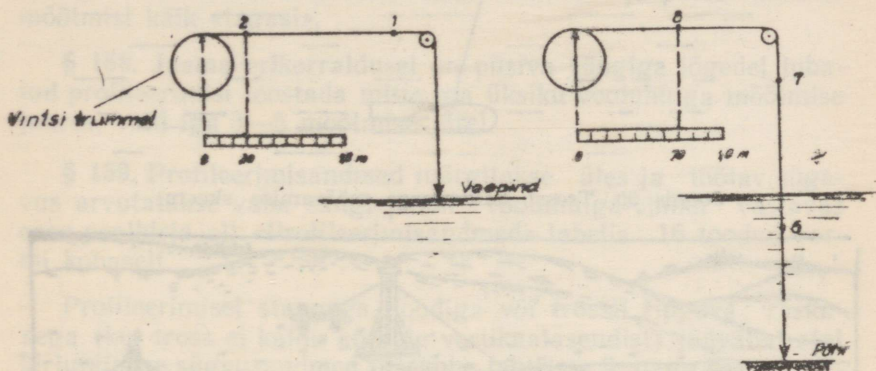
on varustatud sügavusloendajaga, mis registreerib väljalastud trossi pikkust.

Esimene lugem sügavusloendajalt märgitakse üles siis, kui raskuse alumine külg (raskuse tald) puudutab veepinda; teine lugem siis, kui raskus puudutab põhja. Sügavust märgib teise ja esimese lugemi vahe.

Kasutades sügavusloendajat, mis võimaldab numbreid seada nulliks, keeratakse loendaja nullile sel momendil, kui raskuse tald puudutab veepinda. Niisugusel juhul saame raskust põhja lastes mõõdetud sügavuse lugeda otse sügavusloendajalt. Raskuse põhja vastu puutumise moment on käega selgesti tunda trossi pinge lõdvenemise tõttu. Et olla täiesti veendunud lugemi õigsuses raskuse põhja jõudmise momendil, tuleb raskust mõned korrad pisut üles tõsta ja uuesti alla lasta; lugemid peavad seejuures olema ühesugused, võides ainult pisut (mõne cm võrra) üksteisest erineda.

§ 154. Kui vintsi on ilma sügavusloendajata, või sügavusloendaja on rikkis, märgitakse sügavuste mõõtmiseks kasutatav tross ära iga 1 m tagant; otstarbekohane on märkida tross nii, et nullpunkt langeks kokku raskuse tallaga.

Vintsi juurde, paralleelselt trumlilt plokirattale mineva trossiga kinnitatakse 1 m pikkune sentimeetrijaotistega mõõdulatt, mille nulljaotis asetseb vintsi trumli poolses otsas. Raskuse puutumisel vastu veepinda märgitakse ära trossi meetrimärk (s. t. mitmes meeter) ja lati jaotis, mille kohal see märk asub. Raskuse puutumisel põhja märgitakse uuesti ära trossi märk ja lati jaotis, mille kohal märk asub. Nende kahe lugemi vahe annab sügavuse (joon. 49).



Joonis 49. Sügavuste mõõtmise trossil rippuva raskuse abil, kasutades ilma sügavusloendajata vintsi.

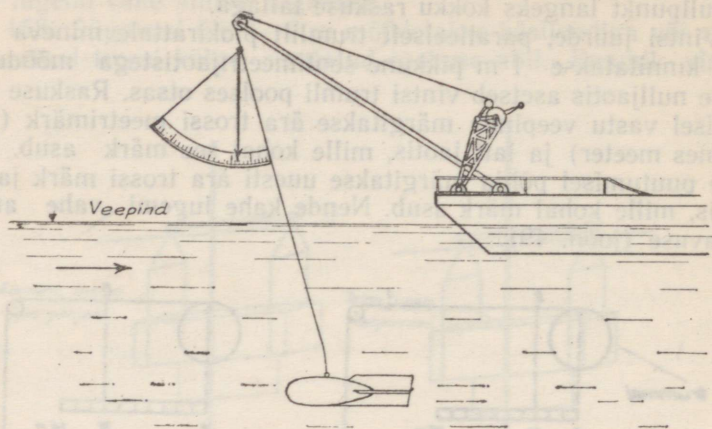
Näide. Esimeses asendis trossi märk 2 (teine meeter) asetseb lati 30 cm jaotise kohal, mis vastab lugemile 2,30 m, teises asendis märk 8 asetseb lati 70 cm jaotise kohal, mis vastab lugemile 8,70 m. Sügavus võrdub $8,70 - 2,30 = 6,40$ m.

§ 155. Suurte voolukiiruste juures kaldub raskus koos trossiga põhjalaskmisel vertikaalasendist kõrvale, mille tõttu saadakse tegelikult suuremad sügavused. Trossi kaldenurga määramiseks kasutatakse ripploodiga nurgamõõtjat (joon. 50).

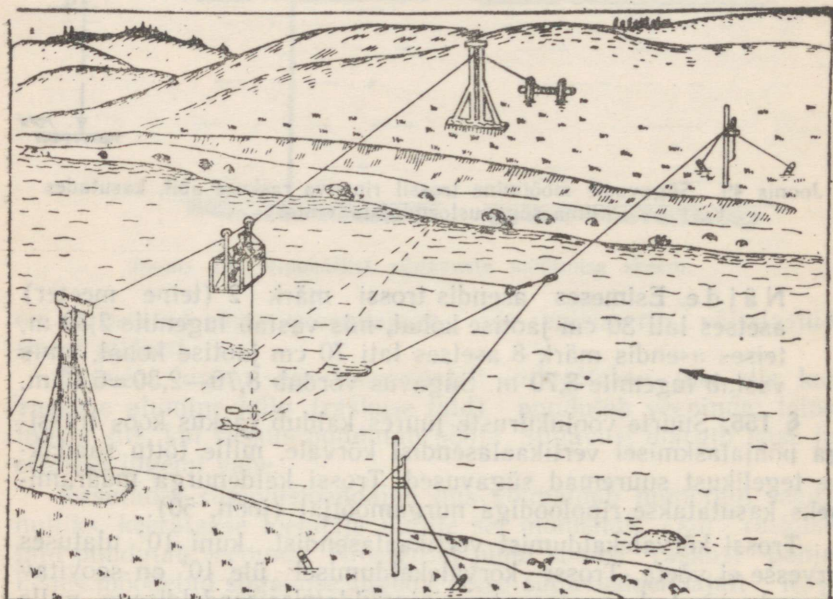
Trossi kõrvalekaldumist vertikaalasendist kuni 10° ulatuses arvesse ei võeta. Trossi kõrvalekaldumisel üle 10° on soovitatav lävend varustada vastava trossipinguldamise-seadeldisega, mille abil tross seatakse peaaegu vertikaalsesse asendisse (joon. 51).

Kui niisugune seadeldis puudub ja kui trossi kaldenurk on 10° või rohkem, mõõdetakse trossi kaldenurk, märgitakse see lahtrisse 7 ja sügavuse lugemisse viiakse vooluhulga arvutamisel vastav parand.

Kui mõõdetakse kõrgelt sillalt või rippählist, on trossipin-
guldamise-seadeldise rakendamine tingimata nõutav alates trossi
kaldenurgast 5° . Kui kõrgelt alla rippuva trossiga töötamisel



Joonis 50. Trossi kaldenurga määramise skeem.



Joonis 51. Pinguldamiseseadeldise skeem.

pinguldamiseseadeldis puudub, tuleb alates kaldenurgast 5° jaama
erikorraldusel rakendada täiendavaid parandeid trossi veepealse
osa pikkuse arvel.

§ 156. Sügavusi mõõdetakse ja märgitakse sentimeetrilise täpsusega, olenemata mõõtmisviisist ja sügavuse suuruselt. Kui olukord ja mõõtmistingimused on sellised, et sügavuste mõõtmine sentimeetrilise täpsusega muutub raskeks (näiteks vee kõrge survevalli puhul stangel või mõõdulatil jne.), on lubatud sügavusi lugeda ja märkida ümardatult: sügavuste puhul üle 1 m täpsusega 2 cm, sügavuste puhul üle 3 m täpsusega 5 cm ja sügavuste puhul üle 5 m täpsusega 10 cm.

§ 157. Profileerimist teostatakse enne voolukiiruste mõõtmist üks kord. Ebapüsiva sängiga jõgedel, kus jõe põhi vooluhulga mõõtmise kestel märgatavalt muutub, tehakse profileerimist kaks korda: enne kiiruste mõõtmist käik «sinna» ja peale kiiruste mõõtmist käik «tagasi».

§ 158. Jaama erikorraldusel on püsiva sängiga jõgedel lubatud profileerimisi teostada mitte iga üksiku vooluhulga mõõtmise juures, vaid iga 3—5 mõõtmise järel.

§ 159. Profileerimisandmed märgitakse üles ja töötav sügavus arvutatakse vaba sängi puhul vooluhulga-vihiku vastavas osas pealkirja all «Profileerimisandmed» tabelis 16 toodud vormi kohaselt.

Profileerimisel stangeaga, loodiga või trossil rippuva raskusega (kui tross ei kaldu kõrvale vertikaalasendist) jäävabal ajal kirjutatakse sügavusandmed otsekohe lahtrisse 9, nagu see on näidatud tabelis 16 (I näide).

Esimesele ja viimasele reale (mis vastavad esimesele ja viimasele vee piiril olevale sügavusvertikaalile) lahtris 2 kirjutatakse «v. k. piir» või «p. k. piir» (vasaku või parema kalda vee-piir), lahtrisse 9 — sügavus veepiiril. Järsu kalda puhul sügavus veepiiril ei pea võrduma nulliga.

Lahtrid 4 ja 5 täidetakse ainult neil juhtumel, kui ebapüsiva sängi tõttu profileerimine toimub kaks korda — «sinna» ja «tagasi».

§ 160. Kui sügavuste mõõtmisel trossil rippuva raskuse abil esines suurte voolukiiruste tõttu trossi kõrvalekaldu mine vertikaalasendist, kirjutatakse mõõtmisel saadud sügavused lahtrisse 6 (tabel 16, näide II).

Trossi kaldenurga suurused märgitakse lahtrisse 7.

Kui profileerimine toimub kaks korda, märgitakse sügavused lahtritesse 4 ja 5 ning trossi kaldenurga andmed lahtrisse 7 murru kujul (lugejasse «sinna» -käigul saadud tulemused ja nimetajasse «tagasi» -käigu andmed).

Profileerimisandmed

sügavus- kiirus-	vertikaali nr.	kaugus alalisest algusest (m)	sügavus (m)			trossi kalde- nurk	kalde- nurga parand	voolu- parandatud	vertikaalide vahe line	vertikaalide va- hemaad (m)	vee ristlõi- ke pind- ala (m ²)		
			I	II	keskmine	jää süvis (m)	lobja- ka sü- vis (m)				sügavus (m)	sügavus- vertikaal- de vahel	kiirusverti- kaalide vahel
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

I Mõõtmisel stangega, loodiga või raskusega trossil ilma kõrvalekaldumiseta vertikaalasendist

1	v. k. piir	9,50						0,10					
2		10,0						1,40					
3		12,0						1,68					
4		14,0						1,75					
5		16,0						1,85					
jne.													
22	p. k. piir	49,0						0					

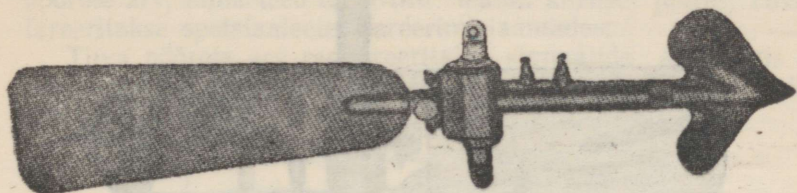
II Trossi kaldenurga parandusega

1	p. k. piir	29,5		0,26				0,26					
2		30		0,71				0,71					
3		32		1,87				1,87					
4		34		2,38				2,38					
5		36		2,62	5°	—		2,62					
6		38		2,88	6	—		2,88					
7		40		3,62	10	0,03		3,59					
8		42		4,08	12	0,04		4,04					
9		44		4,40	18	0,10		4,30					
jne.													

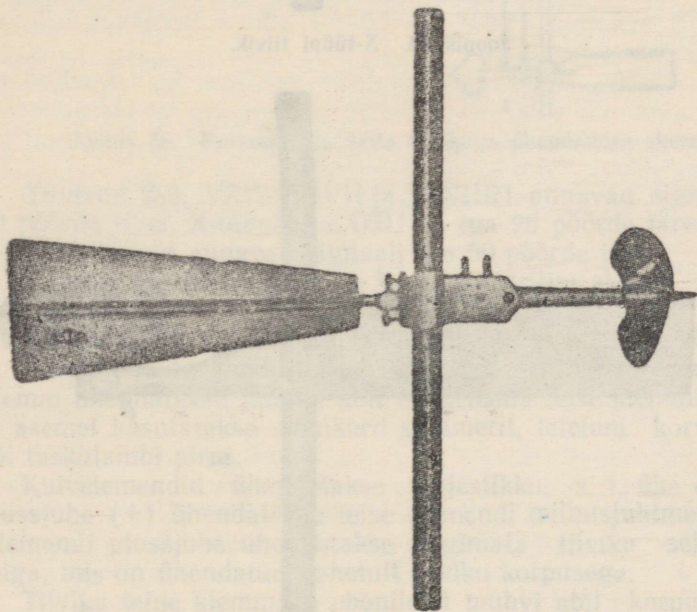
4. Voolukiiruste mõõtmine

§ 161. Voolukiiruste mõõtmiseks kasutatakse mitut tüüpi hüdroomeetrilisi tiivikuid.

Käesoleval ajal on kõige enam levinud järgmised tiivikud:



Joonis 52. Zestovski tiivik (Ž-3).

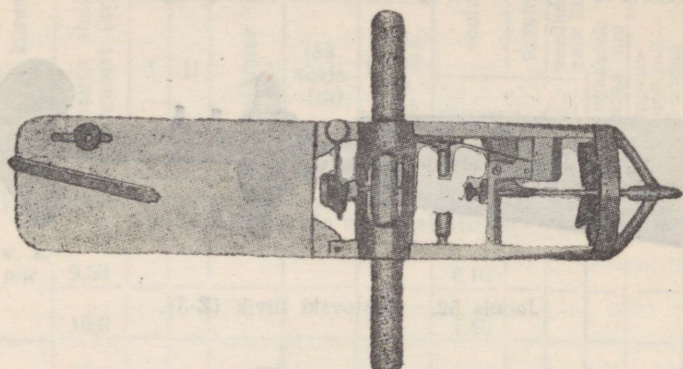


Joonis 53. Tiivik LAGU.

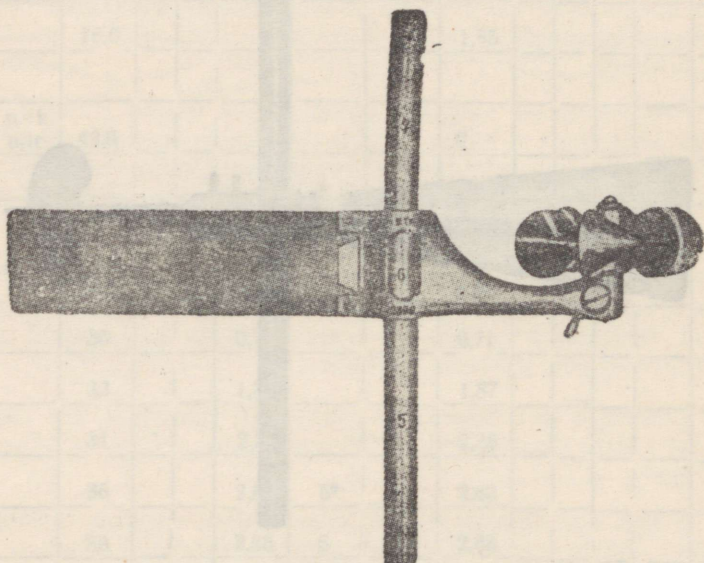
Zestovski tiivik tüüp Ž-3, valmistatakse hüdrometteenistuse tehastes (Joon. 52). Alates 1956. a. hakati seda tiivikut välja laskma parandatud konstruktsiooniga — tüüp VŽM-3 (GR-21).

tiivik LAGU on valmistatud Moskva Hüdrotehnika ja Melioratsiooni Instituudi aerohüdrauliliste seadmete laboratooriumis (joon. 53);

kolmelabalise tiivaga ja kaitserõngaga tiivikud GGI-X, ZIVH-X, O-X (tüüp X), on valmistanud Riiklik Hüdroloogia Instituut, Taga-Kaukaasia Veemajanduse Instituut ja Saksa firma «Ott» (joon. 54);



Joonis 54. X-tüüpi tiivik.



Joonis 55. SANIIRI (Bahhirevi) tiivik.

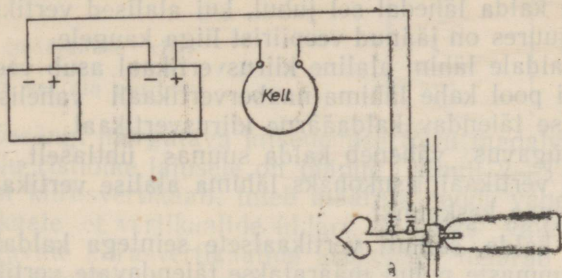
tiivikud vertikaalse pöörlemisteljega, millel tiiva asemel on koppadega turbiini kujuline rootor, tüübid IVH ja SANIIRI (Bahhirevi), on valmistanud Kesk-Aasia Irrigatsiooni Teadusliku Uurimise Instituut (joon. 55).

Nimetatud tiivikute konstruktsiooni kirjeldused ja «Tiivikute käsitlemise ja hooldamise reeglid» on toodud lišades nr. 1 ja 2.

§ 162. Tiiviku töötamise põhimõte seisneb selles, et voolav vesi ajab ringi tiiviku teljele kinnitatud tiiba. Mida suurem on voolukiirus, seda kiiremini pöörleb tiib, s. o. seda rohkem pööreid teeb ta teatud ajavahemikus.

Et pöörete arvu järgi oleks võimalik määrata voolukiirust, selleks tiivikud tareeritakse, s. t. igal tiivikul tehakse kindlaks pöörete arv, mida teeb tema tiib teatud kiiruse juures. Tiivikud tareeritakse spetsiaalsetes tareerimisjaamades.

Tiiva pöörete arv registreeritakse signaalide abil, mis saadakse igal tiiviku tüübil teatud pöörete arvu järel elektrikonakti teel.



Joonis 56. Patareide ja kella tiivikuga ühendamise skeem.

Tiivikud Ž-3, VŽM-3, IVH ja SANIIRI annavad signaali iga 20 pöörde järel, X-tüüpi ja LAGU — iga 25 pöörde järel. Paljud X-tüüpi tiivikud annavad signaali iga 50 pöörde järel.

Signaal saadakse järgmise lihtsa elektrilise skeemi kohaselt (joon. 56).

Kahest kuivelemendist läheb vool ühe juhtme kaudu elektrikella klemmidele, teise kaudu ühele tiiviku klemmidest. Teine tiiviku klemm ühendatakse juhtme abil elektrikella teise klemmiga. Kella asemel kasutatakse mõnikord summerit, telefoni kõrvaklappe või taskulambi pirni.

Kuivelemendid ühendatakse järjestikku, s. t. ühe elemendi plussjuhe (+) ühendatakse teise elemendi miinusjuhtmega (—). Elemendi plussjuhe ühendatakse tingimata tiiviku selle klemmiga, mis on ühendatud vahetult tiiviku korpusega.

Tiiviku teine klemm on eboniidist muhvi abil korpusest isoleeritud — see klemm ühendatakse elemendi miinusega.

Patarei plussilt tulevat juhet, mis ühendatakse tiiviku korpusega, võib ühendada mitte tiiviku klemmiga, vaid otse stange ülemise otsa külge tingimusel, et oleks kindlustatud korralik ühendus (kontakt) juhtme ja stange vahel.

Töötamisel riipitiivikuga on võimalik ühendada elemendi plussjuhe vintsi korpusega, samuti tingimusel, et oleks tagatud korralik ühendus vintsi korpuse, trumli ja trossi kaudu, millele tiivik on riputatud.

§ 163. Voolukiiruste mõõtmise vertikaalide arvu ja asukoha jõe laiusel määrab kindlaks jaama insener või tehnik.

Allpool toodud juhtnöörid on ette nähtud kiirusvertikaalide asukohtade täpseks määramiseks trossile või silla kattele tehtud märkide järgi, samuti töötamisel jääkattelt.

Keerukamates olukordades, kus vertikaalide asukoht määratakse kaldal olevate sihitähiste või kaldalt tehtavate instrumentaallõigete abil, vaatleja tavaliselt ei mõõda vooluhulki iseseisvalt, vaid teeb seda koos tehnikuga.

§ 164. Peale alaliste, märkidega tähistatud vertikaalide peab vaatleja oskama ise määrata täiendavaid voolukiiruse mõõtmise vertikaale kalda lähedal sel juhul, kui alalised vertikaalid antud veeseisu juures on jäänud veepiirist liiga kaugemale.

Kui kaldale lähim alaline kiirusvertikaal asub veepiirist kaugemal kui pool kahe lähima naabervertikaali vahelist kaugust, määratakse täiendav kaldaäärne kiirusvertikaal.

Kui sügavus väheneb kalda suunas ühtlaselt, määratakse täiendava vertikaali asukohaks lähima alalise vertikaali ja veepiiri vahemaa keskpunkt.

Järsu kalda, samuti vertikaalsete seintega kaldakindlustuste ja sillasammaste puhul määratakse täiendavate vertikaalide asukohad veepiiri lähedale, kuid mitte ligemale kui 0,3 m, ja tingimata väljapoole kaldaäärsete veekeeriste ala.

Kui ilmneb, et valitud kaldaäärse vertikaali asukohas voolamine puudub või on voolukiirus väiksem sellest äärmisest kiirusest, mille juures ei soovitata enam mõõtmist toimetada tiivikuga (võimalikkude lubamatult suurte ebatäpsuste tõttu), uuritakse kaldaäärseid alasid täiendavalt süvaujukite abil (§ 190). Äärmisteks kiirusteks, millest väiksemaid kiirusi tiivikuga mõõta ei ole soovitatav, on tiivikutel Ž-3 ja VZM-3 0,08 m/sek., tiivikutel LAGU, X-tüüpi, SANIIRI (Bahhirevi) ja IVH — 0,15 m/sek.

Süvaujukeid korduvalt vette lastes määratakse kindlaks kaldaäärse ala piir, kus voolamine puudub (seisva vee ala). Järgnevalt määratakse lähima kaldaäärse kiirusvertikaali asukoht sinna, kus süvaujuk näitab kiirust, mis ei ole väiksem tiivikuga mõõtmise lubatud kiirusest 0,08—0,15 m/sek. (olenevalt kasutatava tiiviku tüübist).

Kui vahekaugus seisva vee ala piiri ja lähima alalise vertikaali vahel on väiksem kui pool naabervertikaalide vahelisest kaugusest, siis täiendavat kaldaäärset vertikaali ei määrata ja kiirust mõõdetakse ainult lähimas alalises vertikaalis. Juhul kui tiivikuga mõõtmiseks mittesobivate väikeste kiiruste ala haarab mitut alalist vertikaali, mõõdetakse nendes vertikaalides kiirusi mitte tiivikuga, vaid süvaujukiga.

Kui kalda läheduses esineb tagurpidi voolamist ja veekeeriseid, arvatakse see piirkond seisva vee ala hulka. Tagurpidi voo-

lamise esinemise kohta tehakse vooluhulga-vihikusse vastav märkus.

Kalda-alade uurimise tulemused märgitakse vooluhulga-vihikusse järgmisel kujul:

Kalda-alade uurimine

	Vasak	Parem
	kallas	
Kaugus alalisest algusest seisva vee ala piirini (m)		
(määramise viis)		
Sügavus seisva vee ala piiril (m)		

§ 165. Jõesängi märgatava kitsenemise tõttu madalveeperioodil, kui voolu ristlõike laiusele on jäänud ainult 2—3 suurvee-aegset alalist kiirusvertikaali, tuleb määrata nende vahele täiendavaid vertikaale, et vertikaalide üldarv ei oleks väiksem kui 5—7. Täiendavate kiirusvertikaalide asukohad määrab kindlaks jaama insener-tehniline personal.

§ 166. Ebapüsiva jõesängi puhul, kui alaliste kiirusvertikaalide vahele tekivad selgesti märgatavad sügavamad või madalamad kohad, määrab vaatleja neidesse kohtadesse täiendavad vertikaalid.

Rändava sängiga jõgedel valib vaatleja peale jõesängi igakordset märgatavat muutumist kiirusvertikaalide asukohad uuesti. Niisugusel juhul võetakse võrdsete vahekaugustega 5—7 vertikaali, lisaks sellele määratakse täiendavad kiirusvertikaalid, kui ühtlaste vahekaugustega valitud vertikaalide vahel esineb järsult erinevaid sügavamaid või madalamaid kohti.

Kui peale jõesängi asukoha muutumist muutus ka jõe voolusuund lävendi suhtes märgatavalt, peab vaatleja iseseisvalt muutma lävendi profiili suunda või viima lävendi üle uude kohta sellise arvestusega, et jõe põhiline voolusuund oleks lävendijoone suunaga risti. Lävendi asukoha muutmise või lävendi üleviimise kohta uuele asukohale tuleb anda vooluhulga-vihikus põhjalik kirjeldus.

§ 167. Kõikidele alalistele kiirusvertikaalidele antakse vastavad järjekorranumbrid.

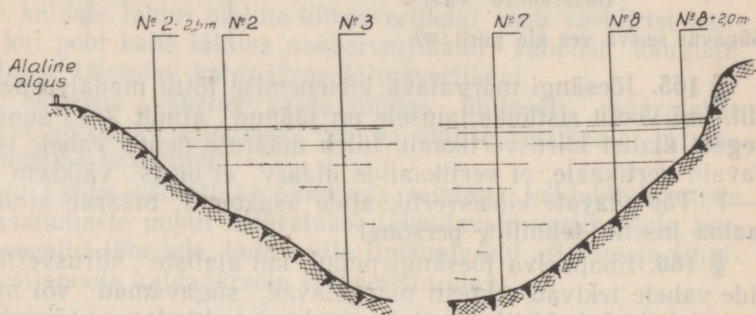
Täiendavatele vertikaalidele antakse lähima alalise kiirusvertikaali number, märkides ära tema kauguse lähimast alalisest kiirusvertikaalist: märgiga miinus (—), kui täiendav või kaldaäärne vertikaal asub alalisest kiirusvertikaalist alalise alguse pool, ja märgiga pluss (+), kui ta asub alalisest algusest kaugemal.

Näide. № 2 — 2,5; № 8 + 2,0 m (joon. 57).

§ 168. Enne kiiruste mõõtmist kontrollitakse igal kiirusvertikaalil voolusügavust, et teada saada, kas see langeb kokku profileerimisel saadud sügavusega või erineb sellest ainult õige vähesel määral.

Kiirusvertikaali voolusügavuseks loetakse, samuti nagu sügavusvertikaalide juures, vahemaad jõe põhjast kuni veepinnani, jääkatte või lobjaka esinemise puhul aga kuni jää või lobjaka alumise pinnani.

Kui veeseis ajavahemikul profileerimisest kuni kiiruste mõõtmise alguseni ei muutunud, ei tohi püsiva jõesängi korral vahe profileerimisel saadud ja kiiruste mõõtmisel saadud sügavuste



Joonis 57. Täiendavate vertikaalide nummerdamise skeem.

vahel sügavustel kuni 1 m ületada 2—3 cm, sügavustel 1—3 m —5 cm, ja sügavustel üle 3 m — 10 cm.

Suurema erinevuse korral tuleb profileerimist korrata, täites rangelt kõiki profileerimise kohta kehtestatud nõudeid.

Kui veeseisud vooluhulga mõõtmise ajal kiiresti muutuvad, siis kiirusvertikaalide sügavusi profileerimisel saadud sügavustega ei võrrelda.

Vooluhulga mõõtmisel ebapüsiva sängiga jõgedel, kus sügavused võivad väga kiiresti muutuda, on lahkuminekul profileerimisel saadud ja kiiruste mõõtmise aegsetes sügavustes paratamatud ning jäävad seepärast tähele panemata.

§ 169. Andmed vertikaalide asukoha ja sügavuse kohta jäävaba sängi puhul kantakse vooluhulga-vihikusse pealkirja all «Mõõtmised kiirusvertikaalidel» (vt. tabel 17).

Kui mõõtmist toimetatakse tiivikuga stangel, kirjutatakse vertikaali sügavus kohe lahtrisse 13, sest et jääkatte puudumisel stangega mõõdetud sügavus vastabki voolusügavusele; lahtrid 5—12 jäävad niisugusel juhul täitmata (vt. tabel 17, näide I).

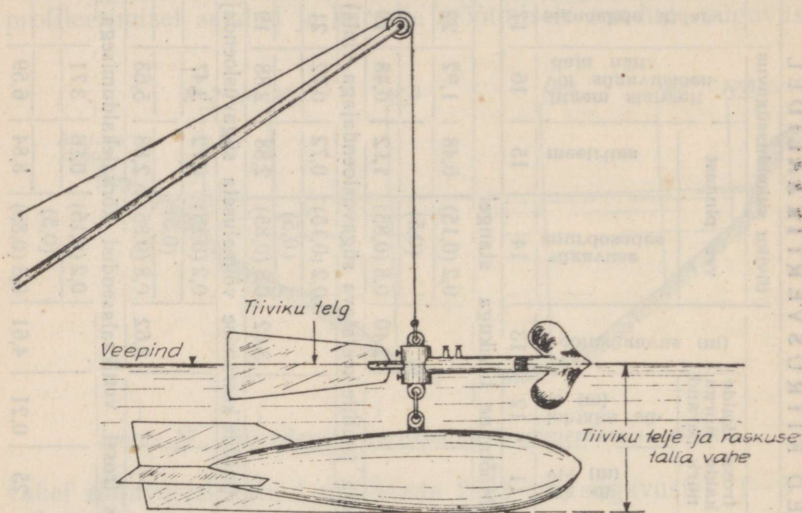
Lahter 4 täidetakse jaamas juhul, kui on tarvis kiirete ja järskude veepinna tõusude või alanemiste korral täpsustada arvestusveeseisu.

MÕOTMISED KIIRUSVERTIKAALIDEL

kiirusvertikaalide sügavused				tiiviku sukeldussügavus									kiirused								
kiirusvertikaali nr.	kaugus alalisest algusest (m)	töötamise aeg (0,2 või 0,15 h) tund min.	veeseis graafikult (cm)	sügavusloendaja rüüdnud			tiiviku telje ja raskuse talla vahe (m)	sügavus (m)		trossi kalde-nurk	kalde nurga parand	voolusügavus (m)	vee pinnast		lugem stangelt või sügavusloendaja näit.	signaalide üldarv	pöörde summa	mõõtmise kes-tus (sek.)	pöörde arv (sek.)	kiirus (m/sek.)	vertikaali keskkiirus (m/sek.)
				tiiviku telg veepinnal	raskuse tald põhjas	vahe		kiiruse mõõtmisel	profileerimisel				tiiviku süvis (m)	loojaka süvis (m)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
I Mõõtmine tiivikuga stangel																					
5	16	11	25	—	—	—	—	—	—	—	—	2,40	0,2 (0,15) (0,5)	0,48	1,92	22	440	105	4,19	1,09	1,02
													0,8 (0,85)	1,52	0,48	19	380	103	3,69	0,95	
II Mõõtmine ripptiivikuga (nullile keeratava sügavusloendajaga vints)																					
7	32	12	40	0	3,30	—	0,32	3,62	—	—	—	3,62	0,2 (0,15) (0,5)	0,72	0,72	21	420	103	4,08	1,06	1,01
													0,8 (0,85)	2,88	2,88	19	380	102	3,72	0,96	
III Mõõtmine ripptiivikuga (nullile keeramise võimaluseta sügavusloendaja)																					
7	32	12	40	2,75	6,05	3,30	0,32	3,62	—	—	—	3,62	0,2 (0,15) (0,5)	0,72	3,47	—	—	—	—	—	—
													0,8 (0,85)	2,88	5,63	—	—	—	—	—	—
IV Eelmine olukord koos trossi vertikaalasendist kõrvalekaldumisega.																					
				2,75	7,25	4,50	0,32	4,82	—	25	0,21	4,61	0,2 (0,15) (0,5)	0,56	3,71	—	—	—	—	—	—
													0,8 (0,85)	3,84	6,59	—	—	—	—	—	—

Kiiruste mõõtmisel ripptiivikuga mõõdetakse kõigepealt tiiviku telje ja raskuse talla vahe (joon. 58).

Tiiviku telje ja raskuse talla vahe märgitakse lahtrisse 8; see suurus jääb kõikides vertikaalides ühesuguseks. Järgnevalt seatakse tiivik asendisse «telg veepinnal» ja kirjutatakse selles seisus vintsi sügavusloendaja näit. lahtrisse 5. Kui loendajal on olemas seadeldis numbrite seadmiseks nullile, keeratakse loendaja tiiviku asendis «telg veepinnal» nullile ja lahtrisse 5 kirjutatakse 0 (vt. tabel 17, näide II).



Joonis 58. Ripptiivik asendis «telg veepinnal».

Kui loendajal puudub seadeldis numbrite keeramiseks nullile, kirjutatakse lahtrisse 5 see arv, mida loendaja näitas tiiviku asendis «telg veepinnal» (vt. tabel 17, näide III).

Pärast seda lastakse tiivik vette, kuni raskuse tald puudutab põhja, ja tehakse uued lugemid, mis kirjutatakse lahtrisse 6. Teise ja esimese lugemi vahe kirjutatakse lahtrisse 7.

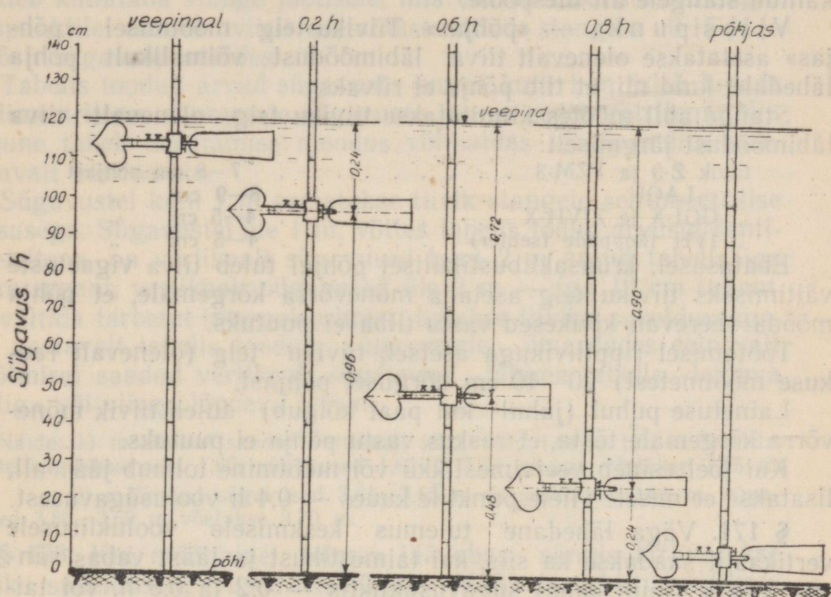
Töötamisel ilma loendajata vintsiiga kirjutatakse lahtrisse 5 ja 6 vastavalt § 154 terved meetrid trossi märkide järgi, sentimeetrid — trossi meetrimärgi kohal latilt.

Lahtrisse 9 («sügavus kiiruse mõõtmisel») kirjutatakse lahtrites 7 ja 8 olevate arvude summa. Kui tross vertikaalasendist kõrvale ei kaldunud või kõrvalekaldumine oli väiksem kui 10° , vastab lahtrisse 9 kirjutatud sügavus voolusügavusele ja ta kirjutatakse ümber lahtrisse 13. Lahtrisse 10 kirjutatakse võrdluseks antud vertikaali sügavus profileerimise andmeil.

Kui trossi kaldenurk on 10° või rohkem, siis kaldenurga parand (lahter 12) lahutatakse sügavusest (lahter 9) ja saadud tulemus kirjutatakse lahtrisse 13 («voolusügavus»).

§ 170. Pärast voolusügavuse leidmist määratakse sügavuspunktide asukohad vertikaalil, milles tuleb hoida tiivikut voolukiiruste möötmisel.

Kõige täpsem vertikaali keskmine kiirus saadakse siis, kui möõtmine toimub taimestikust ja jääst vabas sängis järgmises viies sügavuspunktis (joon. 59).



Joonis 59. Tiiviku sügavuspunktide asukohad vertikaalil.

Esimene punkt — «veepinnal». Tiiviku telg asetatakse võimalikult veepinna ligidale, kuid nii, et tiib veest välja ei ulatuks.

Olenevalt tiiva läbimõödust (diameetrist) asetatakse tiiviku telg järgmiselt:

tiivik	Z-3 ja VZM-3	6 cm	veepinnast
"	LAGU	6,5 cm	"
"	GGI-X ja ZIVH-X	3 cm	"
"	IVH, SANIIRI (koppade tšenter)	3 cm	"

Lainetuse puhul asetatakse tiivik sügavamale, et tiib veest välja ei käiks.

Teine, kolmas ja neljas punkt arvutatakse 0,2; 0,6 ja 0,8 töötavast sügavusest (h), arvates vee pinnast.

Näiteks sügavuse puhul 1,20 m kinnitatakse tiiviku telg järgmiselt:

0,2 h = 1,20×0,2 = 0,24 m veepinnast või

1,20—0,24=0,96 m põhjast;

0,6 h = 1,20×0,6=0,72 m veepinnast või

1,20—0,72=0,48 m põhjast;

0,8 h = 1,20×0,8=0,96 m veepinnast või

1,20—0,96=0,24 m põhjast.

Kui voolukiirusi mõõdetakse stangele kinnitatud tiivikuga, määratakse sügavuspunktid alates jõe põhjast. Nii saadakse otsestelt stange jaotis, millele tiivik tuleb kinnitada — jaotised on kantud stangele alt ülespoole.

Viies punkt — «põhjas». Tiiviku telg mõõtmisel «põhjas» asetatakse olenevalt tiiva läbimõödust võimalikult põhja lähedale, kuid nii, et tiib põhja ei riivaks.

Stange abil mõõtes kinnitatakse tiiviku telg olenevalt tiiva läbimõödust järgmiselt:

tiivik Ž-3 ja VZM-3 7—8 cm põhjast

LAGU 8—9 cm

„ GGI-X ja ZIVH-X 4—5 cm „

„ IVH (koppade tsepter) 4—5 cm „

Ebatasasel, kruusaklibustikulisel põhjal tuleb tiiva vigastuste vältimiseks tiiviku telg asetada mõnevõrra kõrgemale, et põhja mööda veerevad kivikesed vastu tiiba ei puutuks.

Töötamisel ripptiivikuga asetseb tiiviku telg (olenevalt raskuse mõõtetest) 20—40 cm kõrgusel põhjast.

Lainetuse puhul (juhul kui paat kõigub) tuleb tiivik mõnevõrra kõrgemale tõsta, et raskus vastu põhja ei puutuks.

Kui jõel esineb veetaimestikku või mõõtmine toimub jää all, lisatakse eelmisele viiele punktile kuues — 0,4 h voolusügavusest.

§ 171. Väga lähedane tulemus keskmisele voolukiirusele vertikaalil saadakse ka siis, kui taimestikust ja jääst vabas sängis mõõta ainult kahes sügavuspunktis — 0,2 ja 0,8 h, või taimestiku esinemisel ja jääkatte all kolmes punktis — 0,15; 0,5 ja 0,85 voolusügavusest (vt. § 181 ja 185).

Tööde lihtsustamiseks ja eeskätt vooluhulga mõõtmise kiirendamiseks (mis on eriti tähtis suurvete ajal, kui veeseisud kiiresti ja järsult muutuvad) rakendavad vaatlejad põhilise vooluhulga mõõtmise meetodina jää- ja taimestikuvabas sängis voolukiiruse mõõtmist kahes sügavuspunktis — 0,2 ja 0,8 ning jääkatte all ja taimestikuga kolmes punktis — 0,15; 0,5 ja 0,85 voolusügavusest.

Mõõtmist viies ja kuues sügavuspunktis võib vaatlejale vajaduse korral ülesandeks teha ainult jaama juhataja korraldusel. Sel juhul antakse vaatlejale täiendavaid juhiseid vastavalt eeskirja 6 kõite I osale.

Väikeste sügavuste juures, kui tiiviku asetamine eespool märgitud kahte või kolme punkti osutub võimatuks, mõõdetakse voolukiirust vertikaali ühes sügavuspunktis — 0,6 või 0,5 voolusügavusest (vt. § 185 ja 191).

§ 172. Tiiviku sügavuspunktide arvutamiseks vastavalt voolu-sügavuse murdosadele kasutatakse tabelit (vt. lisa 3), mis on tavaliselt trükitud vooluhulga-vihiku kaanele. Sügavuspunktid 0,2; 0,6 h jne. on tabelis antud veepinnast arvates, mis vastab ripptiiviku sukeldussügavusele.

Stange abil töötamisel tuleb meeles pidada, et stange jaotised suurenevad, põhjast veepinna suunas. Sellepärast tuleb tiivik asendis 0,2 h (veepinnast) kinnitada stange jaotisele, mis vastab tabelis 0,8 h sügavuspunktile, ja vastupidi — tiivik asendis 0,8 h tuleb kinnitada stange jaotisele, mis vastab tabelis 0,2 h sügavuspunktile. Samal viisil asetatakse tiivik stangele 0,15 h ja 0,85 h sügavuspunktides.

Tabelis toodud arvud sügavuste juures kuni 1 m tuleb lugeda millimeetritena, suuremate sügavuste juures sentimeetritena. Nii-sugune tabeli koostamise moodus võimaldas tabeli mahtu märgatavalt vähendada.

Sügavustel kuni 1 m asetatakse tiivik stangele sentimeetrilise täpsusega. Sügavustel üle 1 m, võttes tabelis toodud arvused sentimeetritena, on vertikaali sügavused kuni 2 m antud tabelis iga 5 cm tagant, vertikaali sügavused üle 2 m — iga 10 cm tagant. Et vältida tarbetut interpoleerimist, leitakse tiiviku sukeldussügavus vastavalt tabelis toodud sügavustele, ümardades eelnevalt mõõtmisel saadud vertikaali sügavused lähima tabelis leiduva nulliga või viiega lõppeva arvuni.

Näide: 1) mõõtmisel saadud vertikaali sügavused 1,61 ja 1,62 m ümardatakse sügavusarvuks 1,60, sügavused 1,63 ja 1,64 m aga võetakse 1,65 m; 2) mõõdetud sügavused 3,61—3,65 m ümardatakse 3,60 m, sügavused 3,66—3,69 m võetakse 3,70 m.

§ 173. Kui mõõtmine toimus jäävabas sängis kirjutatakse tiiviku sukeldussügavused leheküljele «Mõõtmised kiirusvertikaalidel» lahtritesse 15 ja 16 (vt. tabel 17).

Lahtris 14 on trükitud tiiviku sügavuspunktid murdosades vertikaali sügavustest: 0,2 ja 0,8 h jää- ja taimestikuvaba sängi jaoks ja 0,15; 0,5 ja 0,85 h — mõõtmiseks jää ja taimestikuga sängis. Jää- ja taimestikuvabas sängis mõõtmisel tuleb arvud 0,15; 0,5 ja 0,85 maha kriipsutada.

Lahtrisse 15 kirjutatakse tabelist (vt. § 172 ja lisa 3) saadud tiiviku sukeldussügavused.

Töötamisel stangele kinnitatud tiivikuga kirjutatakse lahtrisse 16 stange jaotised, mille kõrgusele tiivik kinnitatakse, s. t. tiiviku sügavuspunkti asukoht arvates jõe põhjast (vt. tabel 17, näide I).

§ 174. Ripptiiviku kasutamisel kirjutatakse lahtrisse 16 tiiviku vajalikule sukeldussügavusele vastav sügavusloendaja näit. Kui tiiviku asendi puhul «telg veepinnal» sügavusloendaja näit võrdus nulliga (loendajal on olemas seadeldis numbrite keeramiseks nullile), peab loendaja näit tiiviku asetamisel vajalikku sügavuspunkti vastama tiiviku arvutuslikule sukeldussügavusele,

s. t. lahtrisse 15 kirjutatud arvule (vt. tabel 17, näide II). Kui tiiviku asendi puhul «telg veepinnal» sügavusloendaja näit ei võrdunud nulliga (loendajal puudub seadeldis numbrite keeramiseks nullile), peab loendaja näit tiiviku viimisel vajaliku sügavuspunkti võrduma loendaja esialgse näiduga asendis «telg veepinnal» pluss tiiviku arvutuslik sukeldussügavus vastavas punktis (vt. tabel 17, näide III). Kui vintsil puudub loendaja, kirjutatakse lahtrisse 16 trossimärgi ja lati järgi tehtud lugem, tiiviku asendis «telg veepinnal», pluss tiiviku arvutuslik sukeldussügavus, s. o. samuti nagu eelmisel juhul (tabel 17, näide III).

§ 175. Trossi kõrvalekaldumisel vertikaalasendist, olenemata kaldenurga suurusest, võetakse tiiviku sukeldussügavuse arvutamisel aluseks mõõtmisel saadud (s. o. parandamata) sügavus (vt. tabel 17, näide IV — tiiviku sukeldussügavus lahtris 16 on arvutatud lahtrisse 9 kirjutatud mõõdetud sügavuse 4,82 m järgi).

§ 176. Stangele kinnitatud tiivikut tuleb hoida alati risti lävendi suunaga.

Selleks tuleb tiiviku korpus liikumatult stange külge kinnitada ja stange ülemisele, veest välja ulatuvale otsale asetada suunanäitaja, mis on seatud tiivikuga ühte suunda.

Sabaga varustatud ja pöördliigendi abil trossile kinnitatud riipitiivik asetub voolu suunas.

Stangele kinnitatud tiivikuga töötamisel ei ole saba kasutamine tingimata vajalik. Kasulik on aga saba tiivikule kinnitada suurte voolukiiruste puhul, kui ilma sabata tiivikut on raske vastuvoolu alla lasta ja hoida.

Ebapüsiva jõesängi puhul tuleb kiiruste mõõtmist vertikaalil alustada tingimata vertikaali alumisest sügavuspunktist.

§ 177. Stange abil mõõtmise hõlbustamiseks on soovitatav kasutada niisuguseid lihtsat tüüpi stangehoidjaid, nagu on kujutatud joonisel 60. Stangehoidjate kasutamine kergendab märgatavalt tööd, vabastab käed ja võimaldab vaatlejal toimetada mõõtmist rahulikult ja tähelepanelikult.

Suhteliselt rahuliku voolamisega väiksematel jõgedel võib vaatleja stangehoidjat kasutades vooluhulga mõõtmisega toime tulla üksinda, ilma abita. Abitööjõudu kasutatakse ainult jaama juhataja loal eriti rasketes olukordades, kui vooluhulga mõõtmine üksinda käib vaatlejal üle jõu, näiteks mõõtmisel paadist laialdel jõgedel suurvee ajal, jääminekul jne.

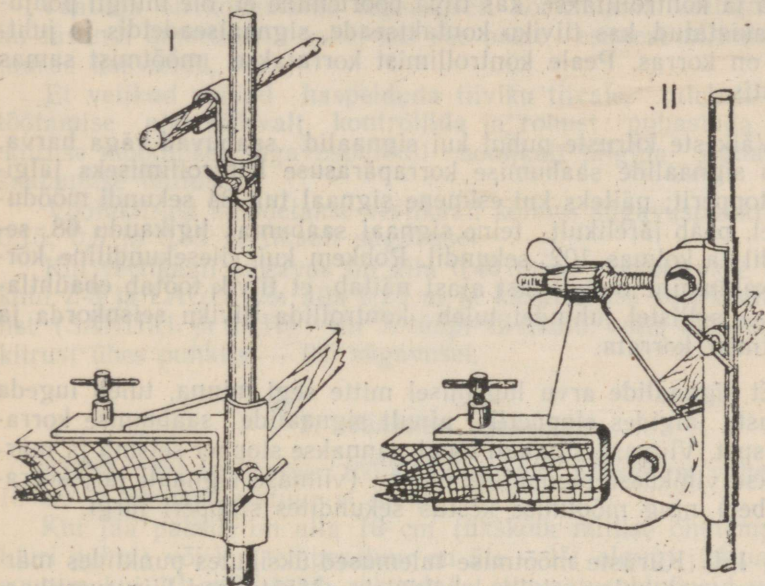
§ 178. Peale tiiviku asetamist vajalikkude sügavuspunkti oodatakse ära 1—2 signaali, et veenduda signaalseadme korralikus töötamises, siis lastakse stopper käima ja alustatakse signaalide lugemist.

Stopperi käimalaskmine, aja lugemine ja stopperi seiskamine toimub signaali lõpul. Signaali algus otsekui hoiatab vaatlejat ja

ainab võimaluse täpsemalt tähele panna signaali lõppemise momenti.

Väikeste kiiruste puhul, kui signaali kestus muutub väga pikaks, tuleb stopper käima lasta ja aega lugeda signaali alguse järgi, kuna pika kestusega signaal on sageli katkendlik ja võib vaateleja asjatult segadusse viia.

Esimest signaali, mille järgi stopper käima lastakse, nimetatakse nullsignaaliks ja seda signaalide lugemisel arvesse ei võeta.



Joonis 60. Stangehoidjad.

Kui 100 sekundi jooksul tuleb 4 või rohkem signaali, siis järgmise signaaliga (esimesega, mis tuleb pärast 100 sekundi möödumist) pannakse stopper seisma ja mõõtmine lõpetatakse.

Suurte voolukiiruste juures, kui signaalid tulevad väiksemate vahedega kui 2 sek. lõpetatakse mõõtmine (olenemata mõõtmise kestusest) 50. signaaliga (kui tiiviku kontakt on üle 20 pöörde) või 40. signaaliga (kontakti puhul üle 25 pöörde); s. t. niisugusel juhul mõõtmise kestus võib olla väiksem kui 100 sek.

Kui 100 sek. kestel tuleb ainult 1–2 või 3 signaali, tuleb mõõtmist tingimata jätkata kuni neljanda signaalini.

Väikeste voolukiiruste puhul, kui signaalide vahed tiivikutel Z-3 ja VZM-3 ületavad 80 sek. tiivikutel LAGU ja X-tüüpi — 60–70 sek., ja vertikaalteljega tiivikutel SANIIRI ja IVH—100 sek., pole kiiruste mõõtmine tiivikuga enam soovitatav, kuna

võivad esineda lubamatult suured ebatäpsused. Niisugusel juhul tuleb üle minna kiiruste mõõtmisele süvaujukiga (vt. § 190).

Juhul kui väga sagedaste vooluhulga mõõtmiste tõttu kiiruste mõõtmine toimub vastavalt erikorraldusele ainult ühes kiirusvertikaalis, toimetatakse mõõtmist kolm korda.

§ 179. Signaalide lugemisel tuleb pidevalt jälgida nende saabumise korrapärasust. Kui märgatakse, et signaalid saavad väga korratult, katkestatakse mõõtmine, tiivik võetakse veest välja ja kontrollitakse, kas tiiva pöörlemine ei ole mingil põhjusel takistatud, kas tiiviku kontaktseade, signaalseadeldis ja juhtmed on korras. Peale kontrollimist korratakse mõõtmist samas punktis.

Väikeste kiiruste puhul kui signaalid saavad väga harva, tuleb signaalide saabumise korrapärasuse kontrollimiseks jälgida stopperit; näiteks kui esimene signaal tuli 34 sekundi möödumisel, peab järelikult teine signaal saabuma ligikaudu 68. sekundil ja kolmas 102. sekundil. Rohkem kui viiesekundiline kõrvalekaldumine oodatavast ajast näitab, et tiivik töötab ebaühtlaselt — sellistel juhtudel tuleb kontrollida tiiviku seisukorda ja mõõtmist korrata.

Et signaalide arvu lugemisel mitte segi minna, tuleb lugeda valjusti, jälgides stopperilt ainult signaalide saabumise korrapärasust. Viimase signaali lõpul pannakse stopper seisma ja märgitakse vihikusse signaalide üldarv (viimase signaali järjekorranumber) ning mõõtmise kestus sekundites stopperi järgi.

§ 180. Kiiruste mõõtmise tulemused üksikutes punktides märgitakse vooluhulga-vihiku leheküljele «Mõõtmised kiirusvertikaalidel» lahtrisse 17 ja 19 (vt. tabel 17).

Lahtrisse 17 märgitakse viimase signaali järjekorranumber stopperi seiskamise momendil, lahtrisse 19 stopperi näit viimasel signaalil.

Lahtrid 18, 20, 21 ja 22 täidetakse vooluhulga arvutamisel.

Märkus. Eesti NSV HMTV poolt kehtestatud korra kohaselt tuleb vaatlejail voolukiiruse mõõtmisel vooluhulga-vihikusse märkida iga kiiruspunkti kohta mitte ainult stopperi lugem viimase signaali ajal (vt. § 179), vaid ka vahepealsete signaalide saabumise ajad. Väikeste voolukiiruste puhul, kui signaalide vaheks on 13 või rohkem sekundit, märgitakse vooluhulgavihikusse iga üksiku signaali saabumise aeg. Kui signaalide vahe on vähem kui 13 sek., siis märgitakse vihikusse iga 2., 3. jne. signaali (esimene signaal mis saabub pärast 13 sek.) saabumise aeg. Vahelejäädud signaalid tähistatakse punktidega. T o i m.

VOOLUHULKADE MÖÖTMINE MITMESUGUSTES TINGIMUSTES

1. Rohtunud jõesängis.

§ 181. Rohtunud jõesängides niidetakse veetaimestik 5–10 m ülal- ja allpool lävendit kogu jõe laiuses, sest rohi segab tiiviku pöörlemist ja takistab jõe voolulõike pindala ja voolukiiruse õiget mõõtmist.

Vaatleja on kohustatud õigeaegselt kõrvaldama veetaimestiku lävendi ümbrusest kohe, kui see peale esimest niitmist on juurde kasvanud.

Et vetikud võivad haspelduda tiiviku tiivale, tuleb tiivikut töötamise ajal pidevalt kontrollida ja rohust puhastada ning kiiruse mõõtmisel sügavuspunktil hoolikalt jälgida signaalide saabumise ühtlust.

Voolukiirust mõõdetakse vertikaali kolmes sügavuspunktis — 0,15; 0,5 ja 0,85 vertikaali sügavusel.

Kui vertikaali sügavus on alla 0,40 m ja kasutatakse tiivikuid Z-3 ja LAGU, või alla 0,25 m ja kasutatakse vertikaalteljelist (SANIIRI ja IVH) või X-tüüpi tiivikuid, siis mõõdetakse kiirust ühes punktis — 0,5 sügavusel.

2. Jääkate ajal

§ 182. Jääl lubatakse töötada, kui jää paksus on vähemalt 10 cm ja õhutemperatuur ei ületa -5° .

Kui jää paksus on alla 10 cm (ükskõik millise õhutemperatuuri puhul) või kui temperatuur on üle -1° (olguigi jää paksus suurem kui 10 cm), tuleb rakendada ettevaatusabinõusid vastavalt «Ohutustehnika eeskirjadele».

Lävendi riba puhastatakse jääkuhjatistest (juhul kui esineb rüsijääd), et oleks mugavam liikuda. Kui kallas on järsk, tehakse temasse astmed ja ehitatakse käsipuud, et kergendada laskumist jõe. Et lävendil vältida jää paksuse intensiivset kasvu, ei soovitata puhastada lävendit lumest.

Et kergendada ja teha mugavamaks töötamist talvel, võib vaatleja jaama juhataja abiga ehitada jalastele (kelgule) väikese putka, mida saab kütta raudahju või petrooleumilambiga. Putka tehakse kergetest lattidest või liistudest, mida võib katta käepärast oleva materjaliga (tõrvapapp, vineer, lauad, õle- või roomatid, rogusk jne.).

Et putkasse oleks võimalik sisse panna ahi ja töötada seal tiivikuga, peavad tema mõõtmed plaanis olema umbes $1,0 \times 1,75$ m. Putka kõrgus olgu 1,8–2,0 m.

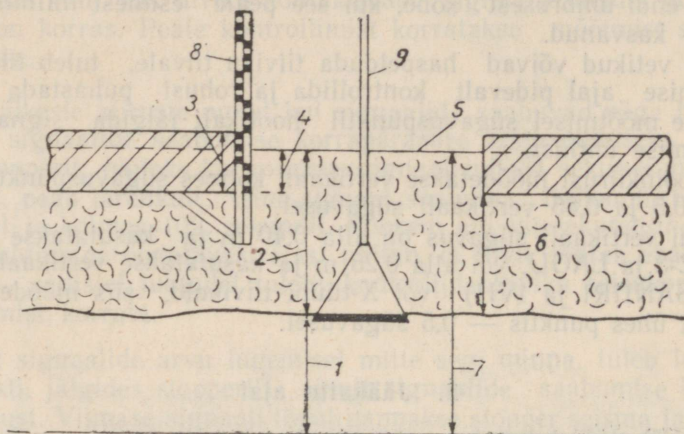
Putka katusesse tehakse stange tõstmise jaoks piklik avaus, põrandasse luuk tiiviku allalaskmiseks, mõõtmetega $0,25 \times 0,50$ m.

§ 183. Kiirusvertikaalid raiutakse jõesse, arvestades kaugust alalisest algusest.

Igal vertikaalil raiutakse pikliku kujuga jääauk, mis peab olema nii suur, et tiivikut saab alla lasta.

Et keegi jääauku ei kukuks, tuleb iga augu juurde üles seada nähtav hoiatusmärk (tähis) või ehitada jäätükkidest püramiid. Suured jääaugud tuleb piirata taraga. Kiire kinnikülmumise vältimiseks võib jääaugud katta soojenduskaantega.

Sügavuste mõõtmisel lävendis mõõdetakse ühtlasi ka jää ja lobjaka süvis kõikidel sügavusvertikaalidel (joon. 61).



Joonis 61. Vertikaali voolusügavus jääkatte ja lobjaka esinemise korral.
1 — voolu sügavus, 2 — lobjaka süvis, 3 — jää üldpaksus, 4 — jää süvis (sukeldunud jää paksus), 5 — veepind jääaugus, 6 — lobjaka paksus, 7 — üldsügavus, 8 — jää mõõtelatt, 9 — lobjaka mõõtmise plaat.

Jää paksus mõõdetakse ja kirjutatakse vihikusse sentimeetrilise täpsusega, aga lobjaka paksus — ümardamisega kuni 10 cm.

Kiirusvertikaalidel mõõdetakse jää ja lobjaka paksus, samuti ka üldsügavus teistkordselt enne kiiruse mõõtmist.

Voolusügavus (mille järgi arvutatakse tiiviku sukeldussügavused vertikaalil ja vee põiklõike pindala) on vertikaalne vahe-
maa jõe põhjast jää alumise pinnani või — kui jää all esineb lobjakas — lobjaka alumise pinnani.

Et jääkatte ajal on jõesäng tavaliselt püsivam kui vabasängi olukorras, siis mõnikord jaama juhataja nõusolekul ei teostata sügavuste mõõtmist iga vooluhulga mõõtmise ajal.

Kui esineb lobjakas, tuleb sügavust mõõta iga vooluhulga mõõtmise ajal.

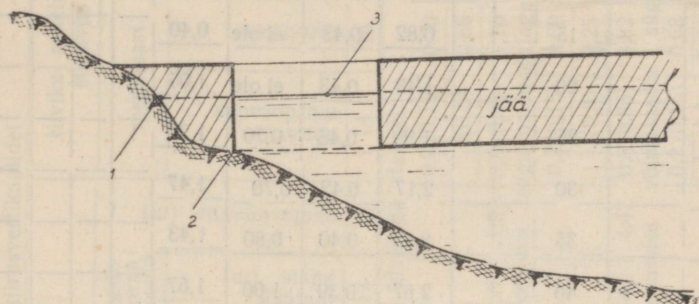
Jääaluse vooluhulga mõõtmisel määratakse jää alumise pinnana puutepiir põhjaga. Selleks raiutakse mõlema kalda juures jäässe mitu auku või renn, kuni leitakse koht, kus jää alumine pind

liitub kalda nõlvaga (joon. 62). Veepiir määratakse jaamas profiili järgi.

§ 184. Andmed jääkatte puhul mõõdetud sügavuste kohta märgitakse vooluhulga-vihikusse «Profiileerimisandmete» osasse samas vormis nagu vabas sängis mõõdetud sügavusedki (vt. tab. 18).

Lahtresse 7 kirjutatakse jää süvis, lahtresse 8 — lobjaka süvis (juhul kui jää all on lobjakas). Lahter 9 täidetakse töötlemisel.

Mõnedel vooluhulga-vihiku vormidel on veel täiendavalt lahterid pealkirjaga «Lume paksus» ja «Jää paksus». Vooluhulga



Joonis 62. Veepiir ja alumise jääpinna puutepiir.

1 — veepiir (määratakse profiili järgi), 2 — alumise jääpinna puutepiir, 3 — veepind.

mõõtmisel vaatleja lume paksust jääl ja jää üldpaksust ei mõõda; seepärast neid lahtreid ei täideta.

Juhul kui lobjakas paikneb lävendil väga ebaühtlaselt, peab vaatleja iseseisvalt nihutama alalisi vertikaale või määrama täiendavad kiirusvertikaalid nii, et kiiruste mõõtmine hõlmaks kõik eraldatud veevoolu osad.

§ 185. Voolukiirust jää all mõõdetakse kolmes punktis — 0,15; 0,5 ja 0,85 voolusügavusel, nagu on näidatud § 171.

Kui kasutatakse tiivikut Ž-3 ja LAGU ning sügavus on alla 0,40 m või kasutatakse X-tüüpi ja vertikaalteljega (SANIIRI ja IVH) tiivikut sügavuse puhul alla 0,25 m, siis mõõdetakse kiirust vertikaalil ühes punktis — 0,5 voolusügavusel. Kui sügavuse suurus on lähedane tiiviku tiiva läbimõõdule, ning on karta, et vint võib puudutada põhja või jää alumist pinda, siis kiiruste mõõtmine tiivikuga muutub võimatuks.

Mõõtmised kiirusvertikaalidel

kiirusvertikaalide sügavused													tiiviku sukeldus-sügavus			kiirused						
kiirusvertikaali nr.	kaugus alisest algusest (m)	töötamise aeg (0,2 või 0,15 h) tund, min.	veeseis (graafikult) (cm)	sügavusloendaja näidud			tiiviku telje ja raskuse tald põhjas vahe	tiiviku telje ja raskuse tald vahe (m)	sügavus (m)		trossi kalde-nurk	kalde-nurga parand	voolusügavus (m)	veepinnast		lugem stangelt või sügavusloendaja näit.	signaalide üldarv	pöörete summa	mõõtmise kestus (sek.)	pöörete arv (sek.)	kiirus (m/sek.)	vertikaali keskkiirus (m/sek.)
				5	6	7			9	10				11	12							
I. Mõõtmine tiivikuga stangel																						
3	28	9 35	—	—	—	—	—	1,99	0,45	0,70	1,29	0,2 (0,15)	0,20	1,09	8	160	107	1,50	0,38			
												(0,5)	0,65	0,65	10	200	110	1,82	0,45	0,37		
												0,8 (0,85)	1,10	0,20	6	120	108	1,11	0,28			
II. Mõõtmine ripptiivikuga (nullile keeratava sügavusloendajaga vints)																						
4	36	10 14	0	4,75	4,75	0,32	5,07		0,42	0,60	4,47	0,2 (0,15)	0,68	1,28	6	120	107	1,12	0,28			
												(0,5)	2,25	2,85	8	160	108	1,48	0,37	0,30		
												0,8 (0,85)	3,82	4,42	6	120	119	1,01	0,25			
III. Mõõtmine ripptiivikuga (nullile keeramise võimaluseta sügavusloendaja)																						
4	36	10 14	1,30	6,05	4,75	0,32	5,07		0,42	0,60	4,47	0,2 (0,15)	0,68	2,58								
												(0,5)	2,25	4,15								
												0,8 (0,85)	3,82	5,72								

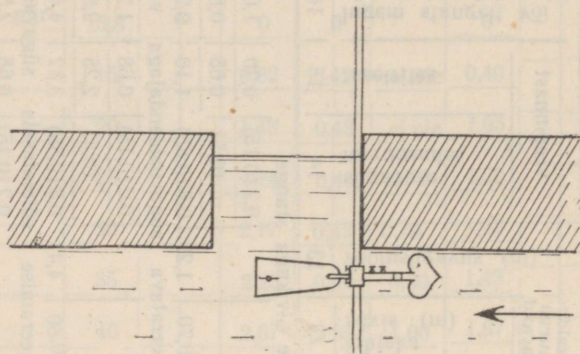
Märkus: Jääkatte olemasolu puhul antakse lahtris 15 tiiviku sukeldussügavused mitte veepinnast, vaid jääaluse lobjaka (või selle puudumisel jää) alumisest pinnast. T o i m.

Üldsügavuse, jää ja lobjaka süvise mõõtmiste tulemused, samuti andmed voolusügavuse ja tiiviku sukeldussügavuse kohta vertikaali sügavuspunktidel kirjutatakse vooluhulga-vihikusse, osasse «Mõõtmised kiirusvertikaalidel» (tab. 19).

Lahtrisse 14 märgitakse tiiviku sukeldussügavused vertikaalil voolusügavuse murdosades: 0,15; 0,5 ja 0,85.

Tiiviku sukeldussügavus meetrites võetakse tabelist (vt. § 172 ja lisa 3) või arvutatakse voolusügavuse järgi (lahter 13) vastavalt voolusügavuse murdosale ja kirjutatakse lahtrisse 15.

Kui töötatakse tiivikuga stangel, siis lahtrisse 16 tuleb kirjutada tiiviku asetamise kõrgus põhjast, see on stange lugem.



Joonis 63. Tiiviku asetus jääaluste kiiruste mõõtmisel.

Lahtritesse 15 ja 16 kirjutatud tiiviku sukeldussügavuste vastavad summad peavad võrduma voolusügavusega või (tabeli kasutamisel) tohivad sellest erineda 1—2 cm võrra arvude ümardamise arvel (vt. tab. 19, näide I).

Kui töötatakse ripptiivikuga ja sügavusloendajal on seadeldis arvude keeramiseks nullile, siis sügavusloendaja näit punktil (lahter 16) peab võrduma lahtrisse 15 kirjutatud sügavuse ja lobjaka süvise (lahter 12) summaga.

Nullile keeramise seadeldiseta sügavusloendaja kasutamisel tema näit punktil (lahter 16) peab võrduma loendaja näiduga, mis saadakse siis, kui tiiviku telg asub veepinnal (lahter 5), millele on juurde arvatud sukeldussügavus (lahter 15) ja lobjaka süvis lahtrist 12 (vt. tab. 19, näide III).

Töötamisel ilma sügavusloendajata vintsiga peab lugem meetri märgist trossil või latil olema võrdne esialgse lugemiga, kui tiiviku telg asub veepinnal, millele on juurde arvatud tiiviku sukeldussügavus antud sügavuspunktil ja jää või lobjaka süvis.

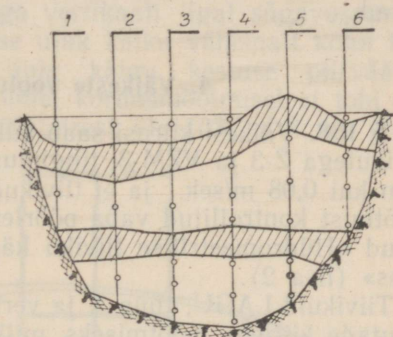
§ 186. Kiiruse mõõtmise ajal viiakse stange või tross, millel tiivik asetseb tihedasti, vastu voolu oleva jääaugu serva vastu, nii et tiiviku tiib asuks jää all (joon. 63).

Et tiivik tugevate külmade korral jääaugust väljavõtmisel ja teisele vertikaalile üleviimisel ei külmuks, on soovitatav asetada ta kohe peale kiiruse mõõtmise lõpetamist jääaugust võetud veega täidetud ämbrisse; kunagi ei tohi jääd tiivikult maha raiuda ja tiiviku mehhanismi külmunud osi jõuga pöörata.

3. Veevool jääll

§ 187. Neil juhtudel, kui vesi voolab jääll, mõõdetakse vooluhulk eraldi jää all ja jää peal. Vooluhulga mõõtmiseks jää all kasutatakse tavaliselt neidsamu auke, mis on raiutud jäässe enne vee ilmutist jääle.

Sügavuste mõõtmisi jää all sel puhul ei tehta. Vee põiklõike arvutamiseks kasutatakse eelmisel sügavuse mõõtmisel saadud andmeid, lõigates (taandades) voolusügavusi kiirusvertikaalide sügavuse mõõtmisel saadud sügavuste vahe võrra. Kui jääll voolav vesi takistab tööd ja pole võimalik mõõta kiirusi jää all kolmes punktis, mõõdetakse kiirused ühes punktis vertikaali 0,5 voolusügavusel.



Joonis 64. Kiirusvertikaalide ja sügavuspunktide asetuse skeem vooluhulga mõõtmisel, kui vesi voolab mitmest jääkihist lahutatud osadena.

Jääpealse vooluhulga mõõtmisel on sügavuse mõõtmine kohustuslik — siin mõõdetakse sügavust veepinnalt kuni üleujutatud jää pealmise pinnani. Kiirusvertikaalid määratakse kas alaliste vertikaalide asukohas või võrdsete vahemaade järel — mitte vähem kui 5—6 vertikaali kogu jõe laiuses.

Voolukiirus jää peal mõõdetakse samuti kui vabas jõesängis, võimalust mööda kas kahes sügavuspunktis — 0,2 ja 0,8 — või ühes punktis — vertikaali 0,6 sügavusel.

Juhul kui tekib mitmekihiline jää, siis vooluhulgad, mis voolavad üksikute jääkihtide vahel, mõõdetakse eraldi. Igas niisuguses vahekihis teostatakse eraldi sügavuse mõõtmisi; voolukiiruste mõõtmiseks määratakse mitu kiirusvertikaali (joon. 64).

Töö hõlbustamiseks soovitatakse raiuda jäässe üksikute aukude asemel renn kogu jõe laiuses eeldusel, et renn ei segaks liiklust piki jõge. Õnnetusjuhtumite ärahoidmiseks tuleks ta piirata taraga.

Vooluhulkade mõõtmise tulemuste üleskirjutamist, juhul kui vesi voolab osalt jää peal ja osalt jääkihtide vahel ning jää all, teostatakse nii nagu eraldi vooluhulkade mõõtmisel. Saadud tulemused summeeritakse ja tabelisse «Mõõtmistulemused» kirjutata-

takse välja ainult summaarne vooluhulga suurus ilma teisi andmeid esitamata. Täienduseks nendele märkmetele tuleb teha skeemaatiline joonis jääkihtide asetuse kohta jõe põiklõikes.

Kui talvel jões veevool puudub ja jõesäng on täis tuisanud, siis tuleb aegsasti, enne suurvee algust, lävend ette valmistada kevadisteks mõõtmisteks. Selleks kaevatakse jõesängi kõige madalamas kohas lumme kraav laiusega 0,5—1,0 m ja pikkusega vähemalt 20 m, mida mööda hakkab voolama esimene kevadine sulavesi. Suurvee mõõtmist alustataksegi niisuguses kunstlikus lumesängis, mille mõõtmed voolava vee toimel pidevalt suurenevad.

4. Väikeste voolukiiruste korral

§ 188. Väikesi kiirusi saab küllaldase täpsusega mõõta ainult tiivikutega Ž-3 ja VŽM-3, tingimusel, et kiirus oleks mitte väiksem kui 0,08 m/sek. ja et tiivikud oleksid enne iga vooluhulga mõõtmist kontrollitud vaba pöörlemise ajale; see võtte on kirjeldatud «Hüdromeetrilise tiiviku käsitlemise ja hooldamise reeglites» (lisa 2).

Tiivikuid LAGU, tüüp X ja vertikaalse teljega tiivikuid ei tohi kasutada kiiruste mõõtmiseks, mille suurus on alla 0,15 m/sek.

§ 189. Kui voolukiirus on väiksem, kui on nimetatud § 188, siis tuleb kasutada süvaujunit. Kui voolukiirus kogu jõe laiuses üldse ei ületa 0,15 m/sek., on otstarbekohane mõõta voolukiirust igal kiirusvertikaalil süvaujunitega.

Syvaujunitite kasutamine on lubatud ainult tuulevaikse ilmaga.

§ 190. Süvaujunit (joon. 65) koosneb kahest peene niidiga ühendatud ujunitist: väikesest pinnaujunitist ja suurest, alumisest süvaujunitist, mida saab lasta soovitud sügavusele. Väikesest pinnaujuniti järgi jälgitakse süvaujuniti liikumise kiirust. Alumise ujuniti sügavust reguleeritakse niidiga, mis kinnitatakse pinnaujunitis puutikutega.

Profiilid, mille järgi määratakse süvaujuniti poolt läbitud vahemaa, tehakse kolmest horisontaalsest latist, mis paigutatakse paadile (laevale) või sillale 1 m kaugusele üksteisest (joon. 66).

Et oleks mugavam töötada, selleks kinnitatakse profiil-latid kahe põikliistuga jäigaks raamiks.

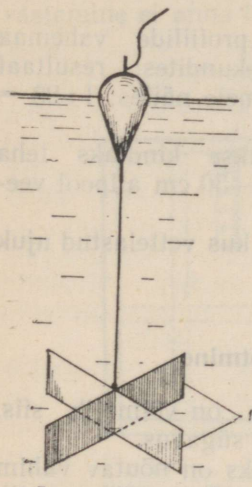
Voolukiiruse mõõtmist teatavas sügavuspunktis teostatakse igal vertikaalil järgmises korras:

1. Profiil-latid asetatakse vertikaali kohale nii, et nad oleksid risti voolu suunaga.

2. Ujunit lastakse lahti ridvaga 0,25—0,5 m ülalpool ülemist profiili. Kui töötatakse paadis, siis tuleb ujunit lasta lahti nii, et ta mööduks paadiservast mitte lähemalt kui 0,5—1,0 m.

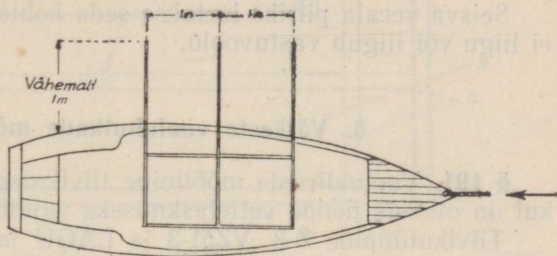
3. Sel momendil, kui pinnaujunit läbib ülemise profiili, lülitakse sisse stopper. Kui ujunit läbib vahemaa ülemise ja keskmise lati

vahel rohkem kui 20 sekundiga, pannakse stopper seisma silmapilgul, mil ujuk läbib keskmise profiili. Sel korral märgitakse ujuki käigu kestus sekundites ülemise ja keskmise profiili vahel, s. o. 1 m pikkusel lõigul. Kui aga ujuki käigu kestus kahe ülemise profiili vahel on vähem kui 20 sek., siis jätkatakse vaatlusi, kuni ujuk jõuab alumise profiilini, ja märgitakse käigu kestus ülemise ja alumise profiili vahel, s. o. 2 m pikkusel jõesosal. Et jääkatte korral mitte raiuda jäässe suuri auke, piirdub ujuki käigu pikkus jääkatte puhul 1 m-ga.



Joonis 65. Süvaujuk.
1 — tselluloidist
plaadikesed.

4. Iga vertikaali igal sügavuspunktil lastakse ujuk käiku vähemalt kolm korda. Ujuki käigu kestuse piirväärtused kolmel kordusmõõtmisel ei tohi erineda üksteisest üle 10%. Kui see erine-



Joonis 66. Seadeldis voolukiiruste mõõtmiseks süvaujukiga.

vus on suurem, siis ujuk lastakse käiku veel 2—3 korda.

5. Voolukiirust mõõdetakse järgmistes sügavuspunktidest: taimestiku- ja jäävabas sängis:

kui vertikaali sügavus on alla 0,5 m, mõõdetakse voolukiirust vertikaali ühes sügavuspunktis — 0,6 voolusügavusel;

kui vertikaali sügavus on 0,5 m ja rohkem, siis kahes punktis — 0,2 ja 0,8 voolusügavusel;

rohtunud jõesängis (lävendi osas peab jõesäng olema niidetud) ja jääkatte all:

kui vertikaali sügavus on alla 0,5 m, siis ühes punktis — 0,5 voolu sügavusel;

kui vertikaali sügavus on 0,5 m ja rohkem, siis kolmes punktis — 15; 0,5 ja 0,85 voolu sügavusel.

Kui mõõdetakse jääkatte all, on vaja raiuda jäässe voolu suunas piklikud augud, mille pikkus on vähemalt 1,25 m.

6. Vertikaali sügavuspunktidest mõõdetud kiiruste andmed märgitakse vooluhulga-vihikusse osasse «Kiirused», lahtrite 17—20 (vt. tab. 17, § 169) nimetusi vastavalt muutes, alljärgnevalt:

Profiilide vahemaa (m)	Ujuki käigu kestus (sek.)		Keskmine kestus (sek.)	Kiirus (m/sek.)
	18	19	20	21
1	23,25	22,23	23	0,04

Punkti kiiruse arvutamiseks jagatakse profiilide vahemaa (s. o. 1 või 2 m) ujuki käigu kestusega sekundites; resultaat märgitakse ümardamisega kuni 0,01 m/sek., meie näites: $1 : 23 = 0,04$ m/sek.

Kaldaäärsete alade uurimisel, kui tahetakse kindlaks teha seisva veeala piire, kinnitatakse süvaujuk 20—30 cm allpool vee-pinda.

Seisva veeala piiriks loetakse seda kohta, kus vettelastud ujuk ei liigu või liigub vastuvoolu.

5. Väikeste vooluhulkade mõõtmine

§ 191. Voolukiiruste mõõtmine tiivikutega on võimalik siis, kui on olemas nende vettelaskmiseks vajalik sügavus.

Tiivikutüüpide Ž-3, VZM-3 ja LAGU jaoks on nõutav vähim sügavus 0,10 m; ka sügavuse puhul kuni 14—15 cm jääb osa tiiba veest välja, mis aga nimetatud tiivikute juures on lubatud.

X-tüüpi ja vertikaalteljeliste tiivikute jaoks on nõuetav vähim sügavus 0,07 m, kuid sel tingimusel, et X-tüüpi tiivikul oleks tiib ja vertikaalteljelisel tiivikul kopad töötamisel täielikult vee all.

Kui vooluhulka mõõdetakse väikeste sügavuste juures, on vaja põhi enne mõõtmist puhastada; põhjast tuleb ära korjata kõik üle põhja ulatuvad kivid, notid jne., nii et põhi lävendi ribas oleks ühetasane.

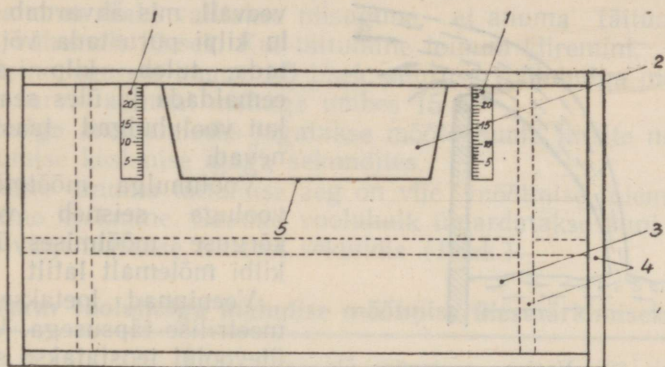
Kui jõgi muutub madalvee ajal ojaks, mille väikesed sügavused ei võimalda kiiruste mõõtmist tiivikuga, tuleb jõesäng vähemalt kümnekordse jõe laiuse ulatuses (laiad ja madalaveelised voolused aga vähemalt 20 m ulatuses) tingimata korrastada.

Jõesäng kitsendatakse ja õgvendatakse suuremas ulatuses, kaldad planeeritakse, põhi puhastatakse hoolikalt, et ta oleks ühetasane, kivideta ja nottideta, ning vesi voolaks temas koondatud nirena, s. o. see jõeosa muudetakse tegelikult kanaliks, milles luuakse tingimused, mis võimaldavad kiiruse mõõtmist tiivikuga.

Kanaliseeritud sängis on lubatud mõõta vooluhulki sel tingimusel, et kanali põhja laius oleks vähemalt 0,5 m, sügavused vähemalt 0,20 m ja voolukiirused vähemalt 0,15 m/sek., s. o. et vooluhulk oleks vähemalt 0,020—0,030 m³/sek.

Kanaliseeritud sängi profileerimist teostatakse käsiveemõdulatiga iga 10 cm tagant. Kaldaäärsed kiirusvertikaalid määratakse nii, et tiiviku tiib asuks kaldanõlvast vähemalt 10 cm kaugusel. Kanali keskossa paigutatakse 2—3 vertikaali ühtlaste vahekaugustega. Kiirusi mõõdetakse üle 0,35 m sügavustel vertikaalidel kahes punktis — 0,2 ja 0,8 voolu sügavusest, väiksematel sügavustel aga ühes punktis — 0,6 sügavusel.

§ 192. Kui vooluhulgad vähenevad veelgi, nii et jõesängi korrastamine ei anna tulemusi, s. t. kui vooluhulk on nii väike, et



Joonis 67. Kantav ülevoolu kilp.

- 1 — mõõtelatid (jaotused) ülevoolava joa kõrguse mõõtmiseks,
 2 — ülevoolu väljalõige, 3 — raudkilp, 4 — latid — jäikuse
 ribid, 5 — ülevoolu lävi.

ei võimalda tiivikuga mõõtmist, siis võetakse tarvitusele kantav ülevool.

Kantav ülevool kujutab enesest raudplekist kilpi, millel on trapetsi- või kolmnurgakujuline väljalõige (joon. 67).

Ülevoolu ülesseadmise koha valivad jaama töötajad, kes koos vaatlejaga teostavad kõik ettevalmistustööd (voolu kõrvalejuhtimine, vaiade sisselöömine, tõkke ehitamine jne.).

Madalveeperioodi saabumisel kinnitab vaatleja ülevoolu kilbi ettevalmistatud kohale ja juhib voolu nii, et see voolaks ainult üle ülevoolu.

Ülevoolu kilp seatakse ripploodi abil rangelt vertikaalsesse asendisse. Ülevoolu serv või kolmnurga tipp peab olema vastuvoolu poolel vähemalt 20 cm üle jõepõhja. Ülevoolu lävi asetatakse horisontaalselt. Läve horisontaalsust kontrollitakse veeseisu vaatlustega kilbile kinnitatud kahelt latilt (või kilbile kantud mõõtskaalalt); veeseis mõlema lati (skaala) järgi peab olema ühesugune. Juga ülevoolul peab langema vabalt, ilma ülevoolu kilbi seina külge liibumata (joon. 68).

Vaatluste teostamisel ülevoolul tuleb jälgida, et ei esineks filtratsiooni (vee kadu) ülevoolu kilbi alt või kõrvalt; kui filtratsioon avastatakse, siis tuleb see kõrvaldada.

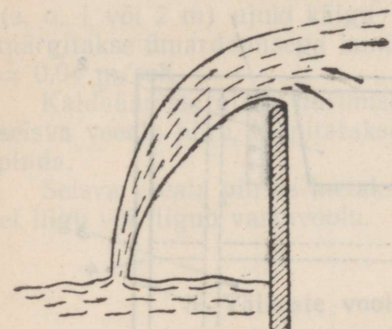
Ülevoolu ette kogunenud uhted ja praht tuleb kõrvaldada, nii et vaatluste teostamise ajal ülevoolu lävi (ribi) oleks põhjast vähemalt 20 cm kõrgemal ja veepind ülevoolu ees oleks vaba ujuvast prahist.

Filtratsioon, uhted ja praht peavad olema kõrvaldatud 20—30 min. enne vaatlusi, et veepind oleks vaatluse ajal lattidel püsiv.

Kui möödub suurem kõrgveevall, mis ähvardab ülevoolu kilpi purustada või vigastada, tuleb kilp ajutiselt eemaldada ja üles seada siis, kui vooluhulgad taas vähenevad.

Vooluhulga mõõtmine ülevooluga seisneb veepinna kõrguse mõõtmises ülevoolu kilbi mõlemalt latilt.

Veepinnad loetakse millimeetrilise täpsusega. Vaatlusi ülevoolul teostatakse samadel tähtaegadel kui veepinna vaatlusi alalisel vaatluspostil.



Joonis 68. Veejoa voolamine üle-
ülevoolu.

Veepinna seis ülevoolu kilbi lattidel näitab surve kõrgust, s. o. veepinna kõrgust üle ülevoolu tipu läve; mida suurem surve, seda suurem on vooluhulk.

Ülevoolu vaatluste tulemuste ülesmärkimiseks kasutatakse veemõõdu-vihikut (KГ-1), kuhu lahtrisse 4 märgitakse murru kujul surve kõrgus, mis on loetud ülevoolu vasak- ja parempoolsest latilt. Töötlemisel kirjutatakse lahtrisse 5 tabelist võetud tähtjaliste vooluhulkade suurused ning lahtrisse 6 ööpäevane keskmine vooluhulk (tab. 21).

Tabel 21

Kuupäev	Kell	Vaia (lati) nr.	Lugem (surve) (mm)	Q (m ³ /sek.)	Päeva keskmine Q (m ³ /sek.)
1	2	3	4	5	6
14/VII	8 20	vas./par. vas./par.	162/162 154/154	0,015 0,013	0,014

Vooluhulga määramiseks survekõrguste järgi antud tüübi ja mõõtmetega ülevoolult kasutab vaatlaja jaamast saadud tabeleid.

§ 193. Vooluhulgad alla 1—1,5 l/sek. määratakse mahuliselt. Et määrata vooluhulka mahuliselt, selleks tuleb veenire puitvõi plekkrenni koguda. Renn seatakse nii, et tema alla saab asetada mõõteanuma—ämbri või paagi. Mõõteanuma mahu määrab tehnik täpsusega kuni 50 ml.

Vooluhulga mõõtmisel pannakse mõõteanum langeva veejoa alla ja samal ajal vajutatakse stopper käima. Hetkel, mil anuum täitub ja vesi hakkab voolama üle anuma ääre, pannakse stopper seisma. Mõõtmist toimetatakse viis korda. Vahe anuma täitumise ajas kõigil 5 juhul ei tohi olla üle 1 sek.

Mõõteanuma maht valitakse niisugune, et anuma täitumise aeg oleks vähemalt 10 sek. Kui täitumine toimub kiiremini, siis võetakse teine, suurem anum. 1,5 l/sek. suuruse vooluhulga mõõtmiseks on tarvis anumat mahuga umbes 15 l.

Vooluhulga arvutamiseks jagatakse mõõteanuma liitrite maht tema täitumise keskmise ajaga sekundites.

Keskmine anuma täitumise aeg on viie mõõtmise tulemuse aritmeetiline keskmine. Saadud vooluhulk ümardatakse kuni 0,1 liitrini ja väljendatakse liitrites sekundis (l/sek.).

Tabel 22

Tabeli vorm vooluhulga mahulise mõõtmise ülesmärkimiseks

Kuu-päev	Kell	Mõõteanuma maht (l)	Täitumise kestus (sek.)					keskmine	Vooluhulk (l/sek.)
			1	2	3	4	5		
14/VIII	8	13,65	11	12	11	11	12	11,4	1,2

XII peatükk

MÕÕTMISTULEMUSTE TÖÖTLEMINE JA VOOLUHULGA ARVUTAMINE

§ 194. Mõõtmistulemused töödeldakse ja vooluhulk arvutatakse ning märgitakse vooluhulga-vihiku vastavatesse lahtritesse kohe peale mõõtmist, selleks et oleks võimalik, kui ilmnevad mõningad vead, korrata mõõtmist veel samal päeval.

Vooluhulk arvutatakse nõndanimetatud analüütilisel meetodil alljärgnevas korras.

1. Arvutusliku veeseisu määramine

§ 195. Arvutuslik veeseis määratakse põhipeelil üle graafiku nulli. Sel korral, kui veeseis vooluhulga mõõtmise ajal oli püsiv või muutus väga vähe, 2—3 cm piirides, saadakse arvutuslik vee-

seis aritmeetilise keskmisena kahest veeseisust — vooluhulga mõõtmise algul ja lõpul.

Kui aga veeseis muutus märgatavalt ja kiiruse mõõtmise ajal tehti täiendavaid veepinna vaatlusi, siis arvutuslik veeseis leitakse aritmeetilise keskmisena kõikidest vooluhulga mõõtmise ajal vaadeldud veeseisudest (vt. näide tab. 15). Vooluhulga arvutuse kontrollimisel jaamas arvutatakse arvutuslik veeseis vajaduse korral ümber valemi järgi, mis võtab arvesse sügavuse ja kiiruse suurusi igal vertikaalil.

2. Voolusügavuse arvutamine

§ 196. Kui muutuva sāngi juures sügavusi mõõdeti kaks korda, siis keskmised sügavused arvutatakse mõlemast sügavuse mõõtmisest, parandades eelnevalt teist käiku veeseisude vahe võrra, mis esines sügavuse mõõtmisel käigul «sinna» ja «tagasi» (vt. tab. 16, lahter 6).

N ä i d e : sügavus käigul «sinna» oli 1,25 m ja «tagasi» 1,36 m; veeseis mõõtmisel «sinna» 281 cm ja «tagasi» 284 cm. Veeseisu parand $284 - 281 = 3$ cm. Järelikult sügavus käigul «tagasi» on 1,33 m ja keskmine sügavus

$$\frac{1,25 + 1,33}{2} = 1,29 \text{ m.}$$

Voolusügavuse arvutamisel trossi kõrvalekaldumisel vertikaalseisust võetakse arvesse (vastavalt kaldenurga suurusele) trossi kaldenurga parand (vt. tab. 16, lahter 7 ja 8). Parand võetakse tabelist (lisa 4), kirjutatakse lahtrisse 8 ja lahutatakse lahtris 6 märgitud sügavusest. Tulemus kirjutatakse lahtrisse 9 (voolusügavus). Kui sügavust mõõdeti kaks korda, siis parand võetakse trossi kaldenurga kahe mõõtmise tulemuse keskmise järgi.

Kui sügavusemõõtmist teostatakse jää olukorras, saadakse voolusügavus jää või lobjaka süvise (vt. tab. 18, lahter 7 või 8) lahutamiseega üldsügavusest (lahter 6).

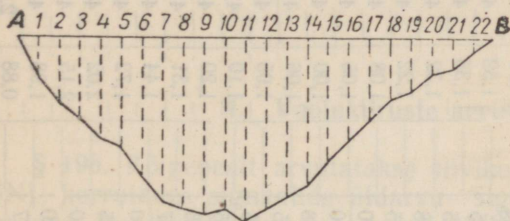
Kui profileerimisaegne veeseis erineb arvutuslikust veeseisust rohkem kui 1 cm võrra või kui vooluhulga mõõtmisel ei mõõdetud sügavusi ja kasutatakse eelmise mõõtmise andmeid, siis voolusügavused parandatakse (lõigatakse) selle vahe võrra, mis on arvutusliku veeseisu ja profileerimise ajal esineva veeseisu vahel; saadud sügavused kirjutatakse lahtrisse 10.

Kui vooluhulga mõõtmisel jääkatte all kasutatakse eelmisel mõõtmisel saadud sügavusi, siis voolusügavuste arvutamisel

võetakse arvesse kiirusvertikaalidel ja kalda juures mõõdetud jää paksust. Kui jää paksus kogu jõe laiuses on ühtlane, sügavuste juures kuni 3 m ei erine üle 5 cm ja sellest suuremate sügavuste juures — 10 cm, siis voolusügavuste arvutamiseks kõikidel sügavusvertikaalidel võetakse keskmine jää süvis, mis on saadud kiirusvertikaalidel mõõdetud jääsüvisite suurustest. Kui aga jää paksus on kogu jõe laiuses tunduvalt erinev, siis sügavusvertikaalide voolusügavuste arvutamiseks võetakse jää süvis, mis on saadud kiirusvertikaalidel ja kallaste juures mõõdetud suuruste interpoleerimisest.

3. Vee põiklõike pindala arvutamine

§ 197. Vee põiklõike pindala võib kujutada hulknurgana, mis koosneb kahest, kallaste juures olevast kolmnurgast ja reast sügavusvertikaalidega piirnevatest trapetsitest (joon. 69).



Joonis 69. Vee põiklõike pindala arvutamise skeem.

vertikaaljooned on sügavusvertikaalide sügavused. Sirgjoone lõigud punktiirjoonte vahel on vahemaa sügavusvertikaalide vahel. Alumine murdjoon — jõepõhja joon.

Järelikult võib määrata vee põiklõike pindala kui teda moodustavate trapetsite ja kolmnurkade pindalade summat. On teada, et: a) kolmnurga pindala võrdub aluse ja kõrguse poole korrutisega; b) trapetsi pindala võrdub aluste poolsumma ja kõrguse korrutisega.

Nagu nähtub jooniselt, tuleb antud juhul kolmnurkade ja trapetsite alusteks võtta sügavusjooned sügavusvertikaalidel, aga kõrgusteks — nende vertikaalide vaheline kaugus.

Pindala arvutamiseks kirjutatakse lahtritesse 11 ja 12 naabervertikaalide sügavuste poolsummad, mis on ümardatud kuni 0,01 m, ja kaugused sügavusvertikaalide vahel (tab. 23).

Profileerimisandmed											Vooluhulga arvutamine									
süga- vus	kiirus	kaugus alalt sest alust (m)	sügavus (m)			trossi kalde- nurk	kalde- nurga parano	voolu	paran- tatud	verti- kaali- de va- line	vertikaalide vanemaa (m)	veepöikelõike pindala (m ²)		kiirus verti- kaali- de va- hel	kiirusverti- kaali nr.	Keskmine kiirus (m/sek.)		voolu pöiklõi- ke pindala	kiirusvertikaalide vahel (m ²)	vooluhulk vertikaalide vahel (m ³ /sek.)
			I	II	kesk- mine	jää süvis (m)	lobiaka- süvis (m)					sügavus (m)	sügavus- vertikaalide vahel			kiirusverti- kaalil	verti- kaali- de vahel			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5		
1	p. k. veepiir	7,5						0												
2		10						1,40				0,70								
3	1	14						1,68				1,54	4	6,16	7,91	1	1,38	0,92	7,91	7,28
4		18						1,35				1,52	4	6,08		2	1,61	1,50	16,8	25,2
5		22						1,35				1,35	4	5,40	16,8	3	1,65	1,63	13,4	21,8
6	2	26						1,28				1,35	4	5,28		4	1,53	1,59	12,8	20,3
7		30						1,15				1,22	4	4,88		5	1,24	1,44	14,4	20,8
8		34						1,00				1,08	4	4,32	13,4	6	1,16	1,25	20,7	25,9
9	3	38						1,10				1,05	4	4,20		veepiir		0,77	18,5	14,2
10		42						1,08				1,00	4	4,36						
11		46						1,05				1,06	4	4,24	12,8					
12	4	50						1,05				1,05	4	4,20						
13		54						1,15				1,10	4	4,40	14,4					
14		58						1,25				1,20	4	4,80						
15	5	62						1,37				1,31	4	5,24						
16		66						1,80				1,44	4	5,76	20,7					
17		70						1,95				1,72	4	6,88						
18	6	74						2,10				2,02	4	8,08						
19		78						2,20				2,15	4	8,60	18,5					
20		82						1,77				1,98	4	7,92						
21	v. k. veepiir	84,2						0				0,88	2,2	1,94						
												F = 104,5 m ²		F voolu = 104,5 m ² Q = 135,5 m /sek.						

Kahe vertikaali vahelise kauguse korrutamisel nende sügavuste poolsummaga saame vee põiklõike pindala antud sügavusvertikaalide vahel, mis kirjutatakse lahtrisse 13.

Vee põiklõike pindala sügavusvertikaalide vahel arvutatakse ümardamisega:

kui pindala on	100 m ²	ja enam	—	täpsusega kuni	1 m ²
"	"	"	99,9	kuni	10,0 m ² —
"	"	"	alla	10,0 m ²	— " " 0,1 m ² .
"	"	"			" " 0,01 m ² .

Sügavusvertikaalide vahel asuvate üksikute pindalade liitmisel saame vee põiklõike pindala kahe kiirusvertikaali vahel, mille suurus kirjutatakse lahtrisse 14. Summeerimisel tuleb olla tähelepanelik, et õigesti piirata vee põiklõike osad kiirusvertikaalide vahel.

Kõikide sügavusvertikaalide vaheliste põiklõigete pindalade summa moodustab vee põiklõike üldpindala, mis kirjutatakse lõpptulemusena lahtri 13 alla.

Kui esineb jääkate ja jääalune lobjakas, siis sukeldunud jää ja lobjaka pindala arvutatakse jaamas.

4. Voolukiiruste arvutamine

§ 198. Kõigepealt arvutatakse tiiviku tiiva pöörete summa (N), korrutades signaalide üldarvu signaalidevaheliste pöörete arvuga, ja kirjutatakse see tabeli 17 lahtrisse 18 (vt. § 169). Tiiviku tiiva pöörete arv signaalide vahel näidatakse iga tüüpi tiiviku kohta tareerimise tabelis.

Seejärel, jagades saadud pöörete summa (N) mõõtmisaja kestusega sekundites, mis on kirjutatud lahtrisse 19, leiame tiiviku tiiva pöörete arvu 1 sekundis, mis kirjutatakse lahtrisse 20. Tiiviku tiiva pöörete arv 1 sekundis saadakse vastavast tabelist, kust, olenevalt tiiva pöörete summast (N) ja mõõtmisaja kestusest, leitakse tiiva pöörete arv 1 sekundis täpsusega kuni $\frac{1}{100}$ pöört. Tiivikute jaoks, mis annavad signaale üle 20, 25 ja 50 pöörde, on toodud vastavad tabelid lisa 5.

Tabelite koostamisel on eeldatud, et mõõtmise kestus kiiruspunktis ei ole alla 100 sek. Kui signaalid tulevad väga sageli (sagedamini kui üle 2 sek.) ja mõõtmisaja kestus oli alla 100 sek., arvutab vaatleja pöörete arvu 1 sekundis ilma tabelita.

§ 199. Punkti voolukiirus (tab. 17, lahter 21) määratakse tareerimise tabeli järgi, millega on tingimata varustatud iga tiivik, Selle vorm on toodud tab. 24.

Tareerimise tabel

Tiivik nr., tiib nr., tüüp

Kontakt üle pöörde

Tareeritud 19... a.

Vaba pöörlemise aeg $T_0 =$ sek.

n	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
0,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
0,2	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
0,3	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10
0,4	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13
.
3,6	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95
3,7	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98
3,8	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01
3,9	1,01	1,01	1,02	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,04
4,0	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06
4,1	1,06	1,06	1,07	1,07	1,07	1,08	1,08	1,08	1,08	1,09
4,2	1,09	1,09	1,10	1,10	1,10	1,10	1,11	1,11	1,11	1,12
ine.										

Teades tiiva pöorete arvu 1 sekundis (n), leitakse tareerimistabelist voolukiirus antud punktis.

Voolukiirus kirjutatakse kahe kohaga peale koma, s. o täpsusega kuni 0,01 m/sek.

§ 200. Vertikaali keskmine kiirus arvutatakse kiirusvertikaali üksikutel sügavpunktidel mõõdetud voolukiiruste järgi. Arvutuse tulemused kirjutatakse esialgu tabeli 17 (§ 169) ossa «Kiirused», lahtrisse 22; seejärel kirjutatakse nad ümber tabeli 23 ossa «Vooluhulga arvutamine» lahtrisse 2.

Vertikaali keskmine kiirus arvutatakse järgmiselt.

Jääst ja taimestikust vaba sängi puhul:

a) kui mõõtmine toimus kahes punktis — 0,2 ja 0,8 voolu sügavusel —, siis vertikaali keskmine kiirus on nende punktide kiiruste arimeetiline keskmine;

b) kui mõõtmine toimus ühes punktis — 0,6 sügavusel —, siis antud suurus võetaksegi vertikaali keskmiseks kiiruseks.

Juhul kui esineb veetaimestik või mõõtmine toimub jääkatte all:

a) kui kiirusi mõõdetakse kolmes punktis — 0,15; 0,5 ja 0,85 voolusügavusest, on vertikaali keskmiseks kiiruseks nende punktide kiiruste aritmeetiline keskmine;

b) kui mõõtmine toimus ühes punktis — 0,5 voolusügavusel — korrutatakse selle punkti kiirus 0,9-ga.

Vertikaali keskmised kiirused ümardatakse kuni 0,01 m/sek.

§ 201. Kiirusvertikaalidel saadud keskmiste kiiruste järgi arvutatakse voolukiirus veepiiride ja kaldale lähimate kiirusvertikaalide vahel ning kiirusvertikaalide eneste vahel.

Need kiirused kirjutatakse tabeli 23 lahtrisse 3, samuti täpsusega kuni 0,01 m/sek.

Kaldaäärse jõeosa keskmise kiiruse leidmiseks korrutatakse kaldale kõige lähema vertikaali kiirus teatud koefitsiendiga, mis valitakse vastavalt kalda iseloomule (tab. 25).

Tabel 25

Koefitsientide tabel kaldaäärsete jõeosade voolukiiruste arvutamiseks

Kalda iseloomustus	Koefitsient
Kui seisva vee ala puudub:	
a) lame kallas;	0,7
b) loomulik järsk kallas või ebatasane sein (müüritus, tahumata kivisein, laudadega vooderdamata vaitugi jne.);	0,8
d) sile betoon- või üleni laudadega vooderdatud sein jne.	0,9
Kui esineb seisva vee ala	0,5

Kiirusvertikaalide vaheliste jõeosade keskmised voolukiirused arvutatakse kui naabervertikaalide keskmiste kiiruste poolsumma.

5. Vooluhulga arvutamine

§ 202. Kiirusvertikaalide vahelise vee põiklõike pindala (lahter 14, tab. 23) korrutamiselega sama jõeosa keskmise kiirusega (osas «Vooluhulga arvutamine» lahter 3) arvutatakse osalised vooluhulgad nii kaldaäärsete kui ka kiirusvertikaalide vaheliste jõeosade kohta. Arvutatud osaliste vooluhulkade suurused kirjutatakse lahtrisse 5 ja ümardatakse olenevalt nende suurusest järgmiselt:

kui vooluhulk on 1000 m³/sek. ja suurem — täpsusega kuni 10 m³/sek.
 kui vooluhulk on alla 1000 ja kuni 100 m³/sek. — täpsusega kuni 1 m³/sek.

” ”	100	”	”	10,0	”	—	”	”	0,1	”
” ”	10,0	”	”	0,10	”	—	”	”	0,10	”
” ”	0,1	”	”	”	”	—	”	”	0,001	”

Näiteks:

1237	kirjutatakse	1240
157,6	”	158
89,43	”	89,4
4,556	”	4,56
0,8935	”	0,89
0,0935	”	0,094
0,0035	”	0,004

Osaliste vooluhulkade (lahter 5) summa annab jõe kogu vooluhulga (Q).

6. Tabeli «Mõõtmistulemused» koostamine

§ 203. Vooluhulga arvutamine lõpetatakse lõplikkude mõõtmistulemuste väljakirjutamisega vooluhulga-vihiku tabelisse «Mõõtmistulemused» (tab. 26).

Tabel 26

Mõõtmistulemused	
Jõe seisukord	
Arvutuslik veeseis põhipeelil üle graafiku nulli H_{arv} cm	Jõe laius B_{vp} m
Vooluhulk Q m ³ /sek.	Jääalune laius B_j m
Vee põiklõike pindala F m ² ,	Keskmine sügavus h_k m
sealhulgas seisva vee ala F_s m ²	Suurim sügavus h_{max} m
Sukeldunud jää pindala F_j m ²	Veepinna lang I ‰
Sukeldunud lobjaka pindala F_l m ²	Vooluhulga mõõtmisviis
Uldpindala F_{Σ} m ²	Vooluhulga arvutusviis
Keskmine kiirus V_k m/sek.	
Suurim kiirus V_{max} m/sek.	

Tarvilikud andmed valitakse ja kirjutatakse välja vooluhulga-vihiku vastavatest osadest alljärgnevalt.

§ 204. Jõe seisukord hüdromeetrilise lävendi piirkonnas näidatakse osas «Tööolukord» tehtud ülesmärkimiste kohaselt järgmiste tingmärkidega: jv. — jõgi on jäävaba; taim. — jõesängis veetaimestik; hjmn. — harv jääminek (0,1—0,3); jmn. — keskmine ja tihe jääminek (üle 0,3); kj. — kallasjäät; jvkr. — jäävabad kallasribad; vvj. — veevool jää; jk. — jääkate.

Kui on olemas mingisugused teised, täiendavad teated jõe seisukorra või tööde teostamise tingimuste kohta, samuti ka siis, kui jõe seisukord põhipeelil oli teistsugune kui lävendil, tehakse viide osale «tööolukord», kus on toodud üksikasjalised märkused.

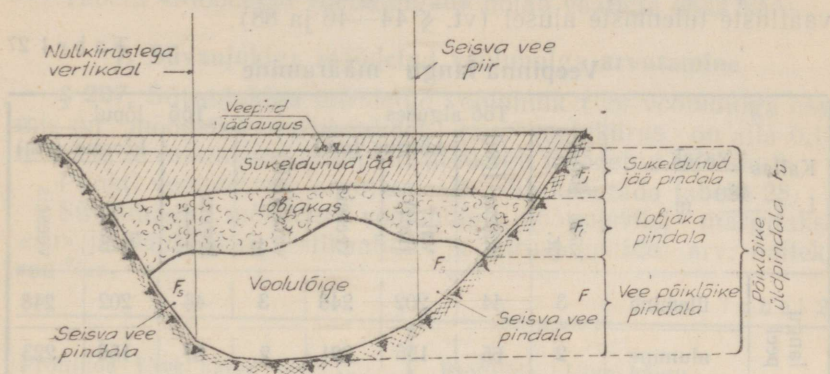
§ 205. Andmed vooluhulga suurusest ja tema elementidest:

a) Arvutuslik veepind põhipeelil (H_{arv} cm) kirjutatakse välja tabelist «Veeseisud vooluhulga mõõtmisel» (vt. tab. 15, § 146) sentimeetrites üle graafiku nulli.

b) Vooluhulk (Q m³/sek.) kirjutatakse välja osast «Vooluhulga arvutamine» ümardamisega vastavalt § 202.

d) Vee põiklõike pindala ($F \text{ m}^2$) — märgitakse kogu vee põiklõike pindala suurus, mis kirjutatakse välja «Profileerimisandmete» osa 13 lahtrist (vt. tab. 23) ümardamisega vastavalt § 197.

Seisva vee pindala, sukeldunud jää, lobjaka ja üldpindala suurus (vt. joon. 70) arvutatakse ja kirjutatakse tabelisse «Mõõtmistulemused» hüdroloogiajaamas.



Joonis 70. Jõe põiklõige.

e) Keskmise kiiruse ($V_k \text{ m/sek.}$) leidmiseks jagatakse vooluhulk vee põiklõike pindalaga.

Suurim kiirus ($V_{max} \text{ m/sek.}$) valitakse kõikidest üksikutel kiiruspunktidel mõõdetud voolukiirustest. Kiirused kirjutatakse välja täpsusega kuni 0,01 m/sek.

g) Jõe laius ($B_{vp} \text{ m}$) arvutatakse osast «Profileerimisandmed» veepiiride kauguste vahena alalisest algusest (vt. tab. 23, lahter 3, rida 21 ja 1).

Kui arvutuslik veeseis erineb tunduvalt profileerimisaegsest veeseisust ja jõe laius arvutusliku veeseisu juures muutub märgatavalt võrreldes profileerimisaegse jõe laiusega, siis jõe laius määratakse hüdroloogiajaamas jõe põikprofiili joonise järgi.

Jääkatte puhul antakse täiendavalt jõe laius jää alumist pinda mööda ($B_j \text{ m}$) telgikkude mõõtmiste alusel. Väga lamedate kallaste ja paksu jääkatte korral ei ole vaatleja kohustatud määrama jõe laiust veepiiride järgi; see määratakse hiljem põikprofiili järgi ja kirjutatakse välja hüdroloogiajaamas.

Laiused kirjutatakse välja ümardamisega:

kui jõe laius on 100 m ja rohkem — kuni täismeetriini
 " " " " alla 100 m — täpsusega kuni 0,1 m

h) Keskmise sügavus ($h_k \text{ m}$) arvutamiseks jagatakse vee põiklõike pindala jõe laiusega. Jääkatte puhul arvutatakse keskmine sügavus hüdroloogiajaamas põiklõike üldpindala jagamisel jõe laiusega.

Suurim sügavus (h_{\max} m) valitakse kõikidest mõõdetud sügavustest, parandades viimast arvutusliku veeseisu kohaselt.

Kui sügavused on üle 5,0 m, siis nad ümardatakse väljakirjutamisel kuni 0,1 m, aga väiksemate sügavuste korral kuni 0,01 m.

i) Kui vooluhulga mõõtmisel vaadeldi veepinna lang (I), siis see kirjutatakse välja tabelist 27.

Veepinna lang arvutatakse langupostidel tehtud veeseisu vaatluste tulemuste alusel (vt. § 44–46 ja 88).

Tabel 27

Veepinna lang määramine

Kallas <u>vasak</u> L = 480 m		Töö alguses				Töö lõpul			
		vaia (lati) nr.	lugem (cm)	kõrgus (cm)		vaia (lati) nr.	lugem (cm)	kõrgus (cm)	
				vai (latt)	veeseis			vai (latt)	veeseis
langu peel	ülemine	3	44	202	246	3	46	202	248
	alumine	2	65	156	221	2	67	156	223
Kukkumine (m)						0,25		0,25	
Lang (‰)						0,52		0,52	

Märkus: L — kaugus langupostide vahel meetrites.

Veepinna lang suurus (promillides) kirjutatakse tabelisse «Mõõtmistulemused» ning ümardatakse järgmiselt:

kui lang suurus on $10^{0/100}$ ja rohkem . . . kuni täispromillini

„ „ „ „ 9,9 kuni $1,0^{0/100}$. . . „ $0,1^{0/100}$

„ „ „ „ 0,99 kuni $0,10^{0/100}$. . . „ $0,01^{0/100}$

„ „ „ „ alla $0,10^{0/100}$. . . „ $0,001^{0/100}$

j) Vooluhulga mõõtmise viis märgitakse tiiviku tüübi äramärkimisega (Ž-3, VZM-3, LAGU jne.), mille järel murru kujul antakse kiirusvertikaalide arv (murru lugeja) ja voolukiiruse punktide üldarv (murru nimetaja) (näiteks Ž-3 $^{7/14}$).

k) Vooluhulga arvutamise viis märgitakse tähega «a», mis tähendab analüütilist arvutamist.

Kui on vaja, näidatakse märkustes tabeli all asjaolud, mis mõjustasid vooluhulga mõõtmise täpsust (näiteks tiiviku vindile haspeldus tihti yeetaimestik jne.), või selgitatakse põhjust, mis kutsus esile veepinna tõusu, kui tõus ei ole tingitud vooluhulga suurenemisest (näiteks jääsulg, parvetus, parvetustõke, ajutine tõke jne.).

§ 206. Vooluhulga mõõtmise tulemused kirjutab vaatleja tingiga vooluhulga-vihikust ümber tabelisse «Mõõdetud vooluhulgad», millel on samad pealkirad mis tabelil «Mõõtmistulemused».

Kui vooluhulga-vihik on täielikult ümber töötatud ja mõõtmistulemused mõõdetud vooluhulkade nimestikku ümber kirjutatud, saadetakse ta hüdroloogiajaama, mille alluvusse antud post on kinnitatud.

Vooluhulga-vihikud saadetakse hüdroloogiajaama jaama juhataja poolt määratud tähtajal.

Tabelit «Mõõdetud vooluhulgad» hoiab vaatleja enda käes.

7. Süvaujukiga mõõdetud vooluhulga arvutamine

§ 207. Süvaujukiga mõõdetud vooluhulk (või vooluhulga csa, mis on mõõdetud vertikaalidel, kus voolukiirus on alla 0,15 m/sek.), arvutatakse samuti kui tiivikuga mõõdetud vooluhulk.

Punkti voolukiiruse arvutamiseks võib kasutada tabelit 28.

Süvaujukiga mõõdetud vooluhulga mõõtmisviisi märgitakse «SU» ja näidatakse vertikaalide ja kiiruspunktide arv: näiteks «SU^{8/12}».

T a b e l 28

Profiilide vahemaa (m)	Ujuki käigu kestus (sek.) (piirid)	Voolukiirus (m/sek.)	Profiilide vahemaa (m)	Ujuki käigu kestus (sek.) (piirid)	Voolukiirus (m/sek.)
1	üle 67	0,01	2	37—44	0,05
	40—66	0,02		31—36	0,06
	29—39	0,03		27—30	0,07
	22—28	0,04		24—26	0,08
	19—21	0,05		22—23	0,09
	16—18	0,06		20—21	0,10
	14—15	0,07		18—19	0,11
	12—13	0,08		16—17	0,12
	11	0,09		15	0,13
	10	0,10		14	0,14
				13	0,15

XIII p e a t ü k k

VOOLUHULGA MÕÕTMISE LIHTSUSTATUD VIISID

§ 208. Vooluhulga mõõtmist lihtsustatud viisil võib lubada vaatlejale ainult üksikutel erakordsetel juhtudel, kui vooluhulga mõõtmine tavalisel viisil pole tehniliselt läbiviidav.

Süstemaatilisi mõõtmisi lihtsustatud viisil toimetatakse siis, kui on tarvis vooluhulki mõõta sagendatult, kas iga päev või isegi mitu korda päevas, ja tingimata siis, kui selleks on erikordaldus jaama juhatajalt.

§ 209. Lävendil, mis asub muutuva paisutusega jõesosas, millel on praktiliselt püsiv, uhtumata säng, võib vooluhulki mõõta sagendatult väiksema arvu vertikaalidega, kuid alati nendel-

samadel kahel-kolmel või üksikjuhul isegi ühelainsal vertikaalil, mis on kätte näidatud hüdroloogiajaama poolt.

Sügavust mõõdetakse siis ainult jõesäangi püsivuse kontrollimiseks 1—2 korda kuus. Vee põiklõike pindala arvutatakse ühe, ajaliselt lähima sügavuse mõõtmise alusel, parandades viimast sügavuse mõõtmise ja vooluhulga mõõtmise ajal esinevate vee seisude vahe võrra § 196 antud juhendite kohaselt.

§ 210. Juhul kui arvukate detailsel meetodil sooritatud vooluhulga mõõtmiste alusel on jõutud selgusele, et nende vooluhulkade ja lihtsustatud meetodil mõõdetud vooluhulkade suhe on mingi kindel kordaja (koefitsient), siis lastakse vaatelejal selle koefitsiendiga korrutada lihtsustatud meetodil mõõdetud vooluhulga suurus.

§ 211. Jäämineku ajal, kui esineb suurvesi, hüdromeetrilise ülepääsu avarii või tiiviku vigastuse korral, kui vaateleja kõige parema tahtmise juures ei saa sooritada vooluhulga mõõtmist tiivikuga, lubatakse määrata vooluhulk pinnaujukitega (pinnakupudega).

Pinnakupud peavad olema väikesed. Kõige sobivamad on puitkettad paksusega 3—5 cm, läbimõõduga 10—15 cm.

Et ketas oleks paremini näha, asetatakse tema keskkohita peerg. Ei ole lubatud kasutada ujukitena pikliku kujuga ja sügaval ujuvaid esemeid, sest et nende liikumise kiirus võib erineda veevoolu pinnakiirusest.

Jäämineku ajal kasutatakse ujukitena väikesemõõtmelisi, kuid selgesti märgatavaid üksikult ujuvaid jäätükke.

§ 212. Vooluhulga määramiseks ujukitega valitakse võimalikult sirgjooneline jõeosa, mille pikkus oleks selline, et ujuk läbiks vahemaa mitte vähem kui 10 sekundiga. On otstarbekohane, kui selle jõeosa pikkust tähistaks ümmargune arv: 10, 20 või 50 m. Seejuures on väga soovitav, et lävend, kus tavaliselt teostatakse vooluhulga mõõtmisi tiivikuga, asuks valitud jõeosa keskel.

Selle jõeosa otsad märgitakse profiiltähistega (sihitikkudega), kivihunnikutega jne., mis on risti voolu suunaga.

Kui jõeosa, millel teostatakse mõõtmisi ujukitega, paikneb lävendist eemal, siis teostatakse ülemise ja alumise profiili vahelise lõigu keskkohas profiileerimine vee põiklõike pindala määramiseks. Jõeosa pikkust määratakse mõõdulindiga või ruletiga kaks korda.

Ujukid pillutakse jõejoomele veidi ülespoole ülemist profiili ja silmapilgul, mil ujuk läbib ülemise profiili, vajutatakse käima stopper. Kui ujuk läbib alumise profiili, vajutatakse stopper seisma. Vaatlusi tehakse vähemalt 5 korda.

Ujukeid mis ei sattunud joomele, ei võeta arvesse. Ujukeid võib kasutada tulevaise ilmaga, sest tuul võib pidurdada või kiirendada ujuki liikumist.

§ 213. Mõõtmistulemused kirjutatakse lihtsale planketile (tabel 29), mida vaatleja võib ise valmistada.

T a b e l 29

Ujuki nr.	Kaugus ülemise ja alumise profiili vahel (m)	Ujuki liikumise kestus (sek.)	Ujuki liikumise kiirus (m/sek.)	Kõikide ujukite keskmine kiirus (m/sek.)	Märkused
1					
2					

Iga ujuki kohta, mis sattus jõejoomele, arvutatakse tema liikumise kiirus; selleks jagatakse profiilide vahekaugus ujuki käigu kestusele sellel vahemaal.

Näiteks kaugus profiilide vahel on 50 m, ujuki käigu kestus sellel vahemaal on 28 sek. Keskmine kiirus arvutatakse: $50 \text{ m} : 28 \text{ sek.} = 1,79 \text{ m/sek.}$

Viie ujuki voolukiirusest arvutatakse keskmine. Iga üksiku ujuki kiirus ei tohi erineda keskmisest kiirusest üle 10%.

Ujukeid, mille kiirus erineb keskmisest kiirusest rohkem, ei arvestata keskmise kiiruse arvutamisel ning nende asemel lastakse käiku täiendavad ujukid.

Saadud kiirus on selle jõeosa suurim kiirus. Et leida jõe põiklõike keskmine kiirus, selleks tuleb saadud kiirus korrutada teatud teguriga, mis on väiksem kui 1 (ülemineku-koefitsient). Selle koefitsiendi suuruse teatab vaatlejale jaama juhataja.

Püsiva jõesäangi korral määratakse vee põiklõike pindala ajaliselt lähima profileerimise järgi, parandades mõõdetud sügavusi profileerimise ajal ja vooluhulga mõõtmise ajal esinenud veeseisude vahe võrra.

Vooluhulk saadakse vee põiklõike pindala korrutamiselega mõõdetud kiiruse ja ülemineku-koefitsiendiga.

XIV p e a t ü k k

VOOLUHULGA MÕÕTMISTE TULEMUSTE KONTROLLIMINE

§ 214. Mõõtmise kontrolli teostab vaatleja kohe peale iga vooluhulga mõõtmist ja arvutamist.

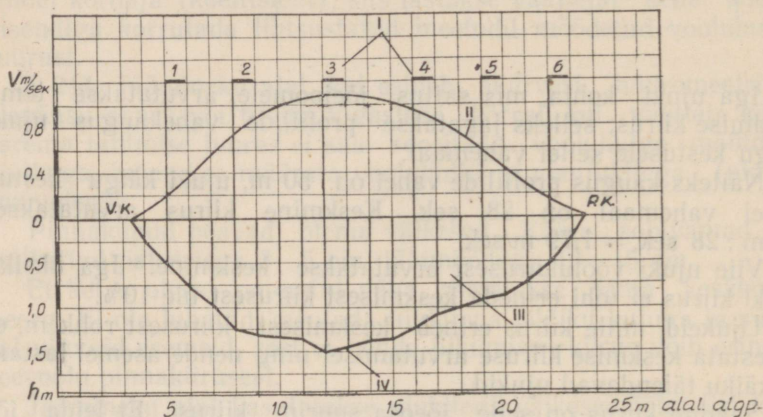
Kontroll seisneb järgmises:

1. Võrreldakse viimasel mõõtmisel saadud jõe põikprofiili ja kiiruse epüüri (päärjoon, mis näitab voolu keskmise kiiruse jaotumist põiki jõge) kujutust selle profiili ja epüüri, mis oli olemas eelmisest mõõtmisest, selleks et selgitada, kas voolu-

hulga mõõtmises ja arvutamises ei ole tehtud mingisuguseid jämedaid vigu.

2. Selgitatakse välja, kas mõõdetud vooluhulga ja vee põiklõike pindala suurused vastavad varem kindlakstehtud vahekorrale veeseisu ja vooluhulga ning vee põiklõike pindala vahel.

3. Uuritakse, kas äravoolu usaldusväärseks arvutamiseks on mõõdetud vooluhulki, olenevalt veeseisu käigust ja jõe veerežiimist, piisavalt ja kas nende jaotus ajas (üksikutel aastaaegade ja kogu aasta kestel) on õige.



Joonis 71. Jõe põiklõike profiil ja voolu keskmiste kiiruste epüür jõe laiust mööda.

I — kiirusvertikaalid, II — keskmiste kiiruste epüür laiuti jõge.
III — sügavusvertikaalid, IV — jõepõhi.

§ 215. Jõe põiklõike profiili ja keskmise kiiruse epüüri võrdlemist jõe laiust mööda teostatakse joonise järgi, mis tehakse pliiat-siga kas sellele ruudustikule, mis on trükitud vooluhulga-vihikus, või millimeetripaberi lehele, mõõtmetega $15 \times 20 \text{ cm}$.

Elkõige (umbes ruudulise paberilehe keskkohal) tõmmatakse horisontaalne sirgjoon, millele märgitakse vertikaaljoontega sügavus- ja kiirusvertikaalide asukohad, vastavalt nende kaugusele alalisest algusest.

Veepiiri punktide juurde märgitakse millist (vasakut, paremat) kallast nad tähistavad.

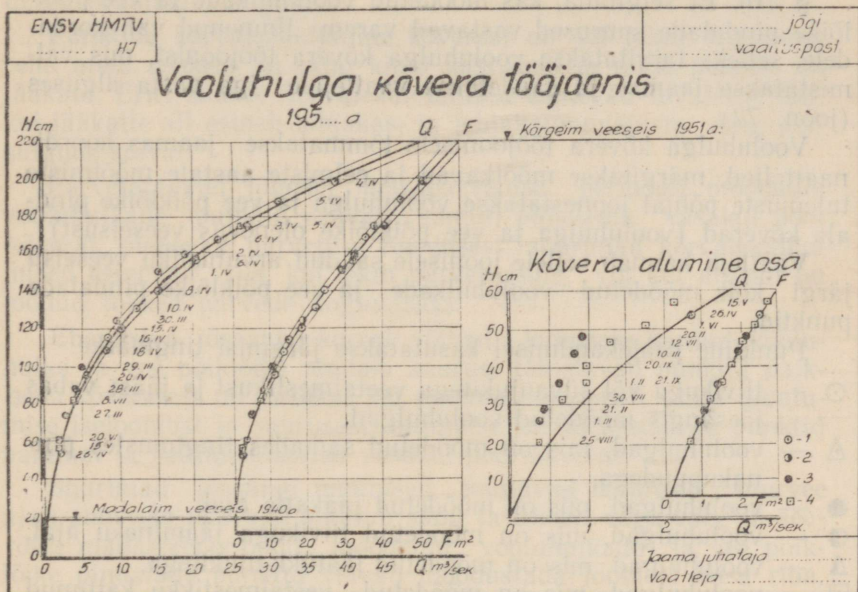
Horisontaaljoonest allapoole, mööda sügavusvertikaalide jooni, kantakse joonisele sügavuse suurused, aga ülespoole, mööda kiirusvertikaalide jooni (mis tähistatakse lipukestega), vastavate vertikaalide keskkiirused. Pealekantud punktid ühendatakse joontega, mis kujutavad allpool horisontaaljoont jõesängi põikprofiili kontuuri, aga ülalpool — keskmiste kiiruste epüüri jõe laiust mööda (joon. 71).

Mõõtkavad valitakse sellise arvestusega, et jõe põikloike profiil ja keskmiste kiiruste epüür oleksid joonisel küllalt suured.

Mõõtkavad võetakse järgmised.

Horisontaalne mõõtkava (jõe laiuses):

kui jõelaius on alla 15 m	siis 1-le cm-le mahutatakse	1,0 m
„ „ „ 15—30 m	„ „ „ „ „	2,0 „
„ „ „ 30—80 m	„ „ „ „ „	5,0 „
„ „ „ 80—150 m	„ „ „ „ „	10,0 „
kui jõelaius on üle 150 m	„ „ „ „ „	20,0 „



Joonis 72. Vooluhulga kõvera tööjoonis.

1 — puhas, 2 — jääminek, 3 — jääkate, 4 — veetaimestik.

Sügavuste vertikaalne mõõtkava:

kui sügavused on alla 0,75 m	siis 1-le cm-le mahutatakse	0,1 m
„ „ „ 0,75—1,5 m	„ „ „ „ „	0,2 „
„ „ „ 1,5—4,0 m	„ „ „ „ „	0,5 „
kui sügavused on üle 4,0 m	„ „ „ „ „	1,0 „

Voolukiiruste vertikaalne mõõtkava (olenevalt suurimast kiirusest):

kui kiirus on alla 5,5 m/sek.	siis 1-le cm-le mahutatakse	0,1 m/sek.
„ „ „ 0,5—1,5 m/sek.	„ „ „ „ „	0,2 „
kui kiirus üle 1,5 m/sek.	„ „ „ „ „	0,5 „

Jõe põikprofiil ja kiiruste epüür joonestatakse võrdlemise hõlbustamiseks aasta jooksul 2—3 alalises mõõtkavas: suurte vooluhulkade korral väiksemas mõõtkavas ja väikeste vooluhulkade korral suuremas mõõtkavas.

Püsiva või vähe muutuva jõesängi korral peavad võrreldavatel joonistel jõe põikprofiilide ja keskmiste kiiruste epüüride kuju.

tised jõe laiuses olema omavahel sarnased. Kui võrdlemisel selgub, et viimase mõõtmise profiili ja kiiruste epüüri piirjoontes esinevad mingisugused murdpunktid, mida ei olnud eelnevatel mõõtmistel, siis tuleb esialgu kontrollida arvutusi ja seejärel (kahtlastel juhtudel) korrata vooluhulga mõõtmist.

Muutliku jõesängi korral põiklõike profiili kontuur võib loomulikult muutuda. Seoses sellega võib muutuda ka kiiruste jaotus laiuti jõge, s. o. ka keskmise kiiruse epüüri kuju.

§ 216. Et selgitada, kas mõõdetud vooluhulkade ja vee põiklõike pindalade suurused vastavad varem ilmnenu vahetõikordadele, selleks tarvitatakse vooluhulga kõvera tööjoonist, mis valmistatakse jaamas ja saadetakse vaatlejale iga aasta alguses (joon. 72).

Vooluhulga kõvera tööjoonisele tõmmatakse jaamas koordinaatteljed, märgitakse mõõtkavad ja eelmiste aastate mõõtmiste tulemuste põhjal joonestatakse vooluhulga ja vee põiklõike pindala kõverad (vooluhulga ja vee põiklõike olenevus veeseisust).

Vaatleja kannab sellele joonisele saadud arvutusliku veeseisu järgi kõik mõõdetud vooluhulkade ja vee põiklõike pindalade punktid.

Punktide pealekandmisel kasutatakse järgmisi tingmärke:

- — tiivikuga või süvaujukitega veetaimestikust ja jääst vabas jõesängis mõõdetud vooluhulgad,
- △ — vooluhulgad, mis on mõõdetud samades tingimustes pinna-kuppudega,
- — vooluhulgad, mis on mõõdetud jääkatte ajal,
- ⦿ — vooluhulgad, mis on mõõdetud tiivikuga jäämineku ajal,
- ▲ — vooluhulgad, mis on mõõdetud jäätükk-ujukitega,
- ◻ — vooluhulgad, mis on mõõdetud veetaimestikku kattunud jõesängis.

Püsiva või nõrgalt muutuva jõesängi korral, muutuva paisutuse, veetaimestiku ja jäänähte puudumisel, peavad pealekantud mõõdetud vooluhulkade ja pindalade punktid asetsema joonisel kõveratest vasakul ja paremal pool olevate piirjoonte vahel. (Piirjooned tõmmatakse vooluhulga kõvera tööjoonisele jaamas.) Punktide kaldumine piirjoontest väljapoole viitab kas mõõtmiste ja arvutuste ebatäpsusele ja vigadele või siis mingile põhjusele, mis rikub varem esinenud sidet veeseisu ja vooluhulga (või pindalade) vahel.

Kui on kindel, et mingid põhjused endisi sõltuvusi ei riku, siis peab hoolikalt kontrollima vooluhulga töötlemist ja vajaduse korral mõõtmist kordama.

Kui vooluhulkade punktid kalduvad kõevraist kõrvale veetaimestiku, jäänähte, parvetuse, paisutuste, sängi uhtumise või settimise tagajärjel, siis mõõtmiste kontrollimise viisi kõvera tööjoonisel teatab vaatlejale jaama spetsialist; kontrollimise viisi

oleneb ühe või teise põhjuse mõju iseloomust vooluhulga ja vee-pinna seosele antud lävendil.

Allpool kirjeldatakse lühidalt vooluhulki tähistavate punktide paiknemise kõige sagedamini esinevaid võimalusi, kui on tege-mist voolutingimuste muutumisega või ebapüsiva sängiga.

Kui jõel esineb veetaimestik või jäänähted, siis vooluhulga ja keskkiiruse punktid peavad asetuma vasakule poole kõveraisi, mis on tõmmatud veetaimestikust ja jääst vabas jõesängis mõõ-detud vooluhulkade järgi.

Punktide kõrvalekaldumine kõverast on sel juhul seda suu-rem, mida rohkem on säng kinni kasvanud ja mida paksem on jääkate. Eriti suured kõrvalekaldumised esinevad tavaliselt siis, kui jääkatte all esineb lobjakas, ja lobjakaummistuste ning jää-sulgude korral.

Parvetatavatel jõgedel metsaparvetuse perioodil mõõdetud vooluhulkade punktid peavad samuti paiknema vasakul pool kõverat, olenevalt parvetuse tihedusest; suurimad kõrvalekaldu-mised esinevad siis, kui tekib parvetussulg või kui allpool on loodud tõkked parvede kogumiseks.

Ebapüsiva jõesängi korral võivad joonisele kantud voolu-hulka ja vee põiklõike pindala suurusi tähistavad punktid paik-neda kõveratest nii vasakul kui paremal, olenevalt sängi muutu-mise iseloomust ja suurusest; ühtumise korral asetsevad punktid paremal ja settimise korral vasakul pool kõverat.

Suurimad jõesängi muutused toimuvad tavaliselt suurvee ajal; suurvete vaheajal muutub säng tavaliselt väga vähe ja see-tõttu madalveeperioodil mõõdetud vooluhulkade ja vee põik-lõike pindalade punktid võivad moodustada joonisel kitsa riba, mille suund on sama mis endisel kõveral.

Lävenditel, mis asuvad jõeosas, kus kogu aasta kestel või üksikutel aastaegadel esineb muutuv paisutus, puudub seos veeseisu ja vooluhulkade vahel muutuva paisutuse perioodil.

§ 217. Piltlikuks näiteks selle kohta, kuivõrd sageli ja õige-aegselt toimub vooluhulkade mõõtmine, olenevalt veepinna kõi-kumisest ja jõe veerežiimist, koostab vaatleja kogu aasta jooksul veeseisude kõikumise kronoloogilise graafiku § 87 kohaselt.

Sellele graafikule teeb vaatleja vooluhulga mõõtmise päeval ringikese või lipukese ja kirjutab selle kohale mõõtmise järje-korra numbri alates aasta algusest (joon. 28, § 87).

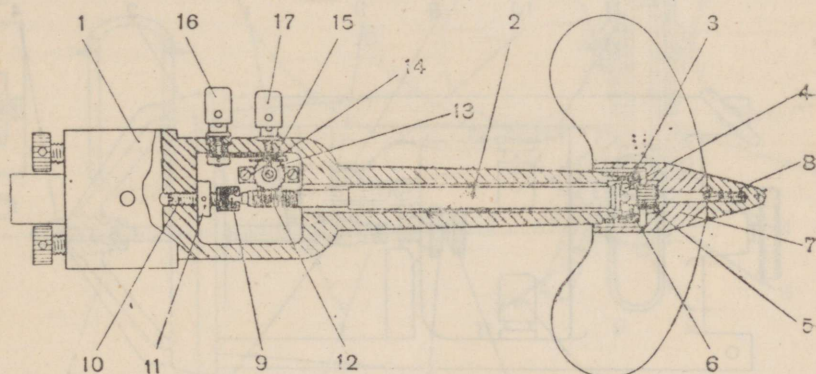
Selle graafiku järgi võib vaatleja otsustada, kui põhjalikult on mõõtmistega valgustatud kevadine suurvesi, üksikud vihma-tulvad ning suvine ja talvine madalvesi.

Vaatlusposti külastamisel näitab jaama töötaja graafiku alu-sel vaatlejale esinenud puudused vooluhulga mõõtmise sagedu-ses ja ajalises jaotuses; tema juhendite järgi korraldab vaatleja edaspidi vooluhulga mõõtmisi õigemini.

tatakse tema teljele veel kaitsetupp. Kui aga tiivik pannakse kokku töötamiseks, siis telje stepsliga ots 13 pistetakse kontaktpesasse 14, mis asub tiiviku korpuses 1. On stepsli ots liiga kokku surutud, siis tema harud aetakse noaga ettevaatlikult laiali, et ta istuks tihedalt kontaktpesas. Pärast telje (koos tiivaga) asetamist tiiviku korpusesse, kinnitatakse ta kruviga 15. Seejärel tuleb veenduda, kas telg on hästi kinnitatud ja ei tule korpusest välja.

Isoleerimata klemm 16, (mis on ühendatud tiiviku korpuse massiga) ühendatakse elektripatarei plusspoolusega.

Tiiviku lahtivõtmine toimub kokkupanemisele vastupidises järjekorras. Ei ole lubatud korpusest välja keerata isoleeritud klemmi 17, eraldada kontakthviti 19, mis on kinnitatud hammasrattale 18, ega välja keerata isoleeritud voolu juhtivat varrast 22, mis ühendab kontaktnõela 20 telje otsa stepsliga 13. Kui on tarvis vahetada kontaktnõela, keeratakse kruvi 21 lahti.



Joonis 74. LAGU tiiviku ehituse skeem.

2. Tiivik LAGU (joon. 74)

Tiiviku kokkumonteerimine toimub järgmiselt: teljele 2 seatakse eesotsa kuullaagri pideme kausike 3 ja mutter 5 keeratakse pooleldi peale. Seejärel telge vertikaalselt püsti hoides (eesotsaga alla) laotakse pideme kausikesse 8 teraskuuli 4. (Tiiviku kokkupanemisel pärast vooluhulglga mõõtmist — tiiviku kasti asetamisel — laagri kuulid õlitatakse ja mutter 5 keeratakse lõpuni peale). Seejärel asetatakse telg korpusesse 1 puuritud kanalisse nii, et telje sfääriline otsa-tapp 9 satuks ahhaatlaagrisse. Telg kinnitatakse korpuse külge mutriga 6, mis lukustatakse fikseerimiskruviga.

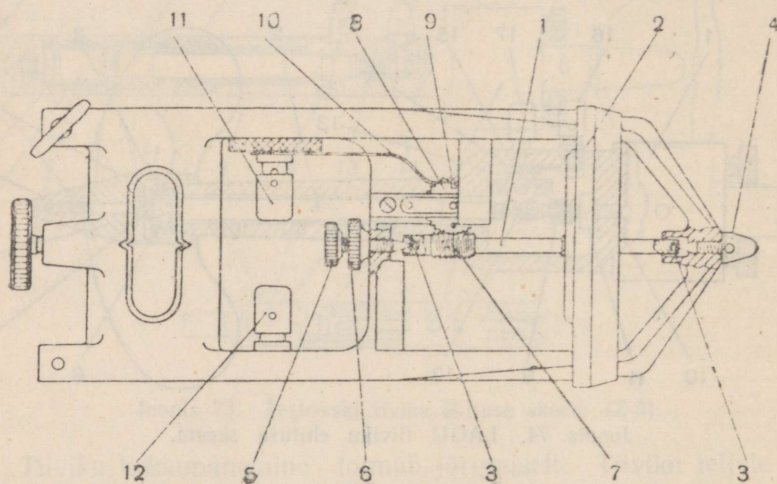
Tiiviku paigutamisel kasti keeratakse telje otsa kooniline mutter 8. Kui tiivik pannakse kokku töötamiseks, siis eelkõige

kõrvaldatakse bensiiniga õli mõlemast laagrist ja tiivik pannakse kokku ülalnimetatud järjekorras, kuid ilma koonilise mutrita 8, mis keeratakse kinni pärast tiiva 7 asetamist teljele. Tiiva 7 teljele asetamise juures peab silmas pidama, et tihtvt tiiva vindi õõnsuses satuks telje otsa lõigatud piklikusse pesasse.

Eesotsa kuullaagrit ja tagumist ahhaatlaagrit, sfäärilist telje otsa (tappi) 9, vindi lõiget teljel 12, hammasrattast 13 kontakttihtviga 14 ja kontaktvedru 15 tuleb puhastada ja kuivatada väga ettevaatlikult pehme harja ja lapiga. Puhastamise ajal on alati tarvis hoolega jälgida ahhaatlaagri seisukorda. Kui ahhaadis märgatakse pragusid või auke, tuleb tiivik remonti anda.

Klemm 16 on isoleeritud, klemm 17 on lülitatud massi.

Tiiviku lahtivõtmine toimub kokkupanemisele vastupidises järjekorras. Et mitte rikkuda tiiviku tareerimisomadusi, on tema lahtivõtmisel keelatud puudutada tagumise laagri võru 10 kontaktmutrit 11 ja nihutada plaadikest, millel asub hammasrattas 13.



Joonis 75. X-tüüpi tiiviku ehituse skeem.

3. X-tüüpi tiivik (joon. 75)

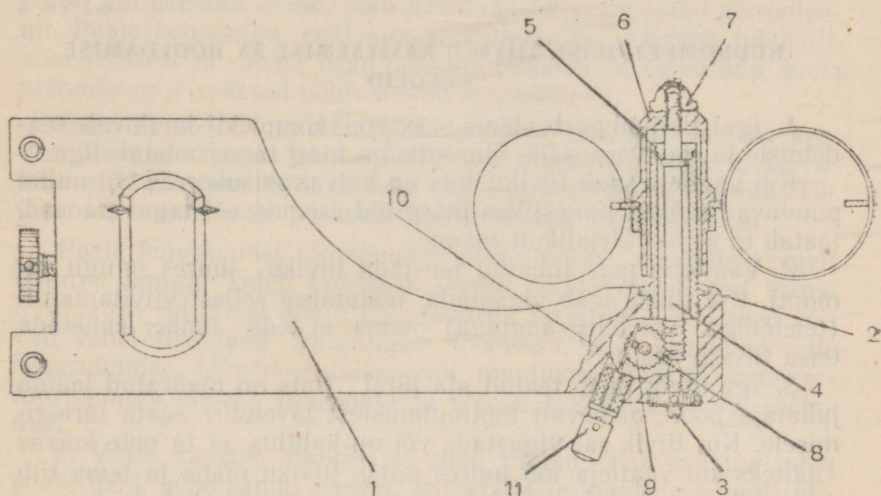
(GGI-X, ZIVH-X, O-X, Tbilisi Hüdrometriistade Tehase toode)

X-tüüpi tiivik ei ole lahtivõetav ja tema telge koos tiivalabidatega ei tohi tiiviku ekspluatatsiooni ajal mingil tingimusel välja võtta. Kategoriliselt on keelatud puudutada kruvisid 4 ja 5 ja kontramutrit 6, mida reguleeritakse ainult tareerimisel. Et kontrollida, kas kruvid 4 ja 5 püsivad kindlas asendis, tõmmatakse nende peadele ja tiiviku raamile kohastikku asuvad kriipsud. Kui ilmneb, et need kriipsud ei asu enam kohakuti, tuleb tiivik saata tareerimisele.

Peale töötamist tuleb tiivikut pesta puhta veega. Laagreid 3, kruvide 4 ja 5 teravikke, teljel 1 asuvat vintlõiget 7, hammasrattast 8 ühe või kahe kontakt-tihvtiga 9 ja hõbeplaadikesega kontaktvedru 10 tuleb pesta (pripsida) bensiiniga ja vajaduse korral ettevaatlikult puhastada pehme harja või pintsliga, et mitte painutada kontaktvedru ja vigastada ahhaatlaagreid. Pärast pesemist tiivik õlitatakse.

Klemm 11 on korpusest isoleeritud ja ühendatud kontaktvedruga, kuna klemm 12 on ühendatud tiiviku korpusega.

Tuleb jälgida, et kaitserõngas 2 ei deformeeruks ega segaks tiiva vaba pöörlemist.



Joonis 76. SANIIRI tiiviku ehituse skeem.

4. SANIIRI tiivik (Bahhirevi) (joon 76)

Seda tiivikut on lubatud lahti võtta ainult järgmises ulatuses: lahti keerata mutter 7, mis kinnitab rootori (tööratta), tõsta rootor 6 (täies koosseisus) teljelt, lahti keerata laagrit 5, välja võtta telg 4 oma hülss-kambrist 2 ja lahti võtta kontaktkambri kaas.

Kategooriliselt on keelatud: keerata kontramutrit 3 ja muuta kruvi asendit, lahti võtta rootorit — koppasid maha võtta jne., ära keerata telje hülss-kambrist 2, ümber seada kontaktvedru 10, välja võtta kontakttihvti 9 ja lahti keerata hammasratta 8 telge.

Kokkupanemine toimub järgmiselt: telg 4 asetatakse telje hülss-kambrisse 2 ja seatakse täpselt kruvi-tapi teravikule. Telje hülss-kamber täidetakse ääreni õliga. Laager 5 keeratakse võtme kinni ja proovitakse telje õiget asetust: kui telge näpuga

pöörata, peab pöörlemine olema vaba, takistuseta. Seejärel asetatakse teljele 4 rootor 6 ja keeratakse mutriga 7 kinni. Kui rootor asetatakse teljele, siis peab jälgima, et ühenduspulk satuks vastavasse pilusse täiesti vabalt ja et rootor saaks tihedalt, kuid ilma pingutamata asetuda telje väljaastele. Laager 5 ja mutter 7 tuleb alguses keerata kinni näppudega, hiljem kindlamalt võtmega.

Juhte isoleeritud klemmist 11 tõmmatakse korpuse 1 alt läbi ja kinnitatakse tiiviku kinnituse kruvi külge, et ta ei segaks rootori pöörlemist. Teine juhe, mis tuleb elektripatari plusspoolusest (massi), ühendatakse saba ülemise kinnituse kruvi külge või otsekohe stange (või trossi) külge.

Lisa 2

HÜDROMEETRIILISE TIIVIKU KÄSITSEMISE JA HOOLDAMISE REEGLID

1. Igal tiivikul peab olema pass koos komplekti kuuluvate seadeldiste ja tagavaraosade nimestikuga ning tareerimistabeliga.

Kui vaatleja saab tiiviku, mis on halvast seisukorras või millel puuduvad mõned nimestikus märgitud esemed või tagavaraosad, teatab ta sellest kirjalikult jaama.

2. Vaatlejal pole lubatud teostada tiiviku juures mingit remonti. Kui tiivik saab vigastada, teatatakse sellest viivitamatult (telefoniga või telegrammiga) jaama, et teda ümber vahetada teise tiiviku vastu.

3. Iga tiivik tuleb teatud aja järel (mis on määratud jaama juhataja poolt, olenevalt töötingimustest lävendil) saata tareerimisele. Kui tiivik sai vigastada või on kahtlus, et ta pole korras (näiteks kui vaatleja töö juures pillas tiiviku maha ja tema tiib sai veidi painutada), tuleb ta samuti ümber vahetada jaamas teise tiiviku vastu, ootamata järjekordset tareerimisele saatmist tähtaega.

Kui tiivik sai vigastada vooluhulga mõõtmise ajal (või on põhjust seda oletada) märgitakse vooluhulga-vihikusse, missugustel vertikaalidel mõõdeti kiirusi vigastatud tiivikuga. Kui vigastus avastati enne vooluhulga mõõtmist ja on põhjust oletada, et see juhtus eelmise vooluhulga mõõtmise ajal, siis tehakse selle kohta märkus eelmise mõõtmise välivihikusse.

4. Hüdroomeetrisel tiivikul tuleb käsitseda ettevaatlikult, hoides teda mehaaniliste vigastuste ja roostetamise eest; õigeaegselt ja rangelt tuleb täita alljärgnevat käsitemise ja hooldamise reegleid.

5. Tiiviku lahtivõtmist, puhastamist ja kokkupanemist peab vaatleja toimetama isiklikult: mingil juhul ei tohi usaldada seda tööd teistele isikutele. Tiivikute Ž-3, LAGU, X-tüüpi ja SANIIRI (Bahhirevi) lahtivõtmise ja kokkupanemise kord on kirjeldatud lisa 1.

Lisaks sellele peab vaatleja saama iga tarvitusel oleva tiiviku ehituse kohta põhjalikke seletusi teda väljaõpetava spetsialisti poolt ning peab õppeotstarbel toimuva tiiviku lahtivõtmise ning kokkupanemise juures hästi tutvuma kõikide tiiviku osadega, tiiviku hooldamise ja käsitlemise iseärasustega.

6. Tiiviku lahtivõtmine ja kokkupanemine kodus või jões toimugu ettevaatlikult riidetüki või üleskeeratud äärtega paksema paberi kohal, et üksikud väikesed detailid kaduma ei läheks.

7. Kohe pärast vooluhulga mõõtmise lõpetamist tuleb tiivik juba kaldal kuivatada pehme lapiga ja kasti panna.

8. Kui vaatleja tuleb pärast mõõtmisi siseruumi peab ta kohe samal päeval tiivikut puhastama ja bensiiniga pesema. Äärmisel juhul, kui bensiini ei ole, võib kasutada ka puhastatud petrooleumi. Peale bensiiniga, eriti aga petrooleumiga pesemist tuleb tiiviku terasest ja rauast osad puhtaks pühkida ja kuivatada, kuna petrooleumipiisakesed põhjustavad roostetamist.

Saba ja pöõrel kuivatatakse, seejärel tõmmatakse üle kergelt õlitatud lapiga. Tiiviku kõiki osi tuleb puhastada ja kuivatada eriti ettevaatlikult, et neid mitte painutada ja rikkuda. Tiiviku sisemised osad pestakse bensiinijoaga kummipritsisist.

Peale kuivatamist tõmmatakse kõik tiiviku osad üle kergelt õlitatud lapiga. Tuleb tarvitada jaama poolt välja antud transformaatori õli. Teisi õlisisid pole lubatud tarvitada, sest need võivad vahel sisaldada kahjulikke lisandeid, mis kutsuvad esile hapendumise (oksüdeerumise) või muutuvad madala temperatuuri juures tihkeks (paksuks) ja võivad takistada tiiviku töötamist.

9. Vints, raskus, stanged ja muu tiiviku lisavarustus tuleb peale tööd, kohe samal päeval, kuivatada ja määrida kergelt õlitatud lapiga. Tross tuleb samuti kuivatada ja õlitada. Elektri juhtmed lahutatakse peale tööd elektrielementidest, kuivatatakse ja mähitakse poolile või keeratakse korralikult, ilma sõlmedeta, puntrasse.

10. Tiiviku kokkupanemisel peab silmas pidama, et kruvi pinge, mis kinnitab tiiviku telge, või selle mutri kinnituse aste, mis surub kuullaagrite seibile, oleks alati ühesugune. See saavutatakse sel teel, et kruvi või mutter keeratakse kinni alati ühe ja sama kruvile või mutrile tõmmatud kriipsu (tärgme) seisuni teiste tiiviku liikumatute naaberosade suhtes. Tiiva õigeks kinnikeeramiseks on puksil ja tiiviku teljel vastavad märgid.

11. Mingil juhul ei tohi tiiviku laagri teraskuule asendada haavlitega. Kui mõni kuul on kadunud ja tagavara puudub, tuleb üles kirjutada kadumise aeg ja märkida see akti, mis koostatakse tiiviku ärasaatmisel jaama.

12. Iga vooluhulga mõõtmise eel tehakse tiiviku liikuvate osade (telg ja laagrid) põhjalik ülevaatus, kontrollitakse nende puh-

tust, mehhanismide seisukorda ja tiiviku kokkumonteerimise õigsust.

Kui tiivik on õigesti kokku pandud, siis tema tiib peab vähi-magi pealepuhumise korral tegema mõned pöörded nii normaal-ses kui ka pisut kallakus asendis. Kui tiib pöörleb raskesti, tuleb tiivik lahti võtta, veel kord puhastada, pesta liikuvaid osi ja vahetada õli.

13. Zestovski tiivikutel Z-3 ja VZM-3 (GR-21) tuleb enne iga vooluhulga mõõtmist, kui voolukiirused on alla 0,5 m/sek., pärast tiiva pöörlemise kontrolli puhumisega, kontrollida täiendavalt veel hõõrdumise suuruse püsivust. Hõõrdumine oleneb telje ja kuullaagrite seisukorrast ja üksikute tiiviku osade seostusest. Kui laagrid on roostetanud, telg on painutatud jne., siis hõõrdumine tunduvalt suureneb ja tiiviku mõõtmise tulemused, eriti väikeste kiiruste korral, on ebaõiged.

14. Tiiviku vaba pöörlemise aega kontrollitakse järgmiselt.

Tiivik kinnitatakse stangele 1,1 m kõrgusele pörandast. Tiiviku ühendusmutrile (vt. joon. 73, detail 12) mähitakse niit, mille otsas on viht. Niit mähitakse mutrile ühekordselt tiiva pöörlemisega suunas, mis on vastupidine tiiva pöörlemisele vees. Niidi algus pressitakse mutri külge teise keeruga. Kui kõik niit on kuni vihini keeratud mutrile, lastakse viht lahti. Momendil, kui kogu niit on mutrilt maha jooksnud ja viht kukub pörandale, lastakse käima stopper. Tiib hakkab vabalt pöörlema. Silmapilgul, mil tiib jääb täielikult seisma, vajutatakse stopper seisma. Vaba pöörlemise aeg kirjutatakse üles sekundilise täpsusega. Katset korraldatakse kaks korda soojas ruumis, kuna madalate temperatuuride korral on õli tihke ja vaba pöörlemise aeg tunduvalt lühem.

Vihi ja niidiga varustab vaatlejat jaam.

Erinevus kahe katse vaba pöörlemise aja vahel ei tohi olla üle 20%. Kui see vahe on suurem, tuleb tiivik lahti võtta, hoolikalt üle vaadata, vajaduse korral uuesti puhastada, õli vahetada ja korrata katset veel kaks korda.

Saadud tiiva vaba pöörlemise kestust (kahest vähema) võrreldakse ajaga, mis on näidatud tareerimistabelis.

Vaba pöörlemise kestus, mis näidatud tareerimistabelis, tähistatakse T_0 , kuni katsetusel saadud pöörlemise aeg märgitakse T -ga ja teatud indeksiga (numbriga); number näitab katsele järgneva mõõdetava vooluhulga järjekorranumbrit, näiteks T_{25} , jne.

Kui enne vooluhulga mõõtmist vaba pöörlemise kestus on võrreldes T_0 -ga vähenenud vähem kui 1,5 korda, siis tiivik loetakse veel kõlblikuks igasuguste voolukiiruste mõõtmiseks alates kiiruses 0,08 m/sek.

Kui vaba pöörlemise aeg väheneb 1,5 kuni 2,5 korda (näiteks: $\frac{T_0}{T_{21}} = \frac{25 \text{ sek.}}{13 \text{ sek.}} = 1,9$), siis tiivik annab alla 0,25 m/sek. voolukiiruste mõõtmisel tunduva vea ja temaga tohib mõõta vaid voolukiirusi, mille suurus on üle 0,25 m/sek.

Kui aga vaba pöörlemise aeg väheneb enam kui 2,5 korda (näiteks: $\frac{T_0}{T_{2,9}} = \frac{25 \text{ sek.}}{9 \text{ sek.}} = 2,8$), siis tuleb tiivik lugeda alla 0,5 m/sek. kiiruste mõõtmiseks kõlbmatuks.

Iga kord, kui vooluhulga mõõtmisele eelnenud tiiviku katsetusel saadakse suured lahkuminekid (enam kui 1,5 korda) vaba pöörlemise kestuses ja T_c suuruses, tuleb kontrollida, kas tiivik on hästi puhastatud ja õigesti kokku seatud.

Pärast järelevaatust tuleb katset korrata.

Kui vaba pöörlemise kestus väheneb rohkem kui 1,5 korda, tuleb sellest viivitamatult teatada jaama.

Kui mõõdetakse voolukiirusi, mis on suuremad kui 0,5 m/sek., jääb katse vaba pöörlemise ajale ära, kuid tiivikut tuleb tingimata kontrollida käesolevate reeglite punkt 12 kohaselt.

Katsete tulemused kirjutatakse vooluhulga-vihikusse osasse «Tööolukord», kus on andmed tiiviku kohta.

Ülesmärkimise näide: $\frac{T_0}{T_{21}} = \frac{25 \text{ sek.}}{18 \text{ sek.}} = 1,4$.

15. Enne vooluhulga mõõtmist kontrollitakse ka elektrielementide kõlblikkust ja juhtmeid ning reguleeritakse signalisatsiooniseadeldisi (kell, summer, või kõrvaklapid).

Eelkõige vaadatakse üle ja puhastatakse oksüüdist ja mustusest kõikide kontaktide kruvid, mutrid ja juhtmete otsad.

Elektrielementide kontrollimiseks kasutatakse, kui puudub spetsiaalne mõõteriist (voltmeeter), väikest taskulambipirni. Ühest elemendist peab selle lambikese niit hõõguma punaselt. Kahest elemendist, mis omavahel ühendatud järjestikku, peab lamp hästi valgustama. Kui ollakse veendunud, et elemendid on korras, ühendatakse nad vahetult signalisatsiooniseadeldiste külge.

Kui heli (kell) on katkendlik, tuleb reguleerida kella võnkeplaati spetsiaalse kruvi abil, mis pärast tugeva ja ühtlase heli saamist kinnitatakse kontramutriga.

Juhtmete kontrolli teostatakse elektrielementide ja signalisatsiooniseadeldiste vahetu ühendamise teel. Kui signaali ei tule, siis juhet kontrollitakse nõela ja lühikese juhtme abil, mis ühendatakse signalisatsiooniseadeldise külge. Nõelaga torgitakse juhtme isolatsioon järk-järgult piki juhet läbi ja nii avastatakse koht, kus traat on katki; see tuleb parandada või asendada uue tagavarajuhtmega.

16. Pärast elektrilise signalisatsioonisüsteemi kontrollimist ja reguleerimist proovitakse tiiviku kontaktmehhanismi tegevust.

Selleks lülitatakse tiivik elektrilisesse skeemi § 162 kohaselt (joon. 56). Kui käega tiiba pöörata, peab kontakti ajal tulema selge (helisignaali puhul tugev ja valgussignaali puhul hele) ühtlane signaal.

Kui signaalid on ebarahuldavad (nõrgad ja katkendilised), tuleb eelkõige veenduda kõikide nende elektri vooluahela kontaktide (ühenduskohtade) kindluses, mis asuvad väljaspool kontaktkambrit. Kui selgub, et välised ühenduskohad on usaldatavad, aga signaalid ikkagi ebarahuldavad, tuleb tiiviku kontaktkamber lahti võtta, bensiiniga läbi pesta, kuivatada ja tiiva pööramisega kontaktnõel (vedru) jällegi tihvtile asetada. Kui ka peale pesemist signaalid jäävad ikkagi viletsaks, tuleb reguleerida tiiviku kontaktseadeldist.

17. Kontaktseadeldise reguleerimist võib vaatleja teostada iseseisvalt siis, kui ta on seda varem korduvalt teinud teda väljaõpetava inseneri või tehniku juuresolekul.

Kui aga vaatleja ei tunne küllalt hästi neid reegleid ega oma praktilisi kogemusi, siis teatab ta kohe kontaktseadeldise rikkest jaama, kust tiiviku reguleerimiseks või vahetamiseks tuleb tehnik välja saata.

TIIVIKU SUKELDUSSÜGAVUSTE TABEL

Sügavus	Lahtine, taimestikuta säng			Taimestiku ja jääkatte ajal		
	0,2	0,6	0,8	0,15	0,50	0,85
105	21	63	84	16	52	89
110	22	66	88	16	55	94
115	23	69	92	17	58	98
120	24	72	96	18	60	102
125	25	75	100	19	62	106
130	26	78	104	20	65	110
135	27	81	108	20	68	115
140	28	84	112	21	70	119
145	29	87	116	22	72	123
150	30	90	120	22	75	128
155	31	93	124	23	78	132
160	32	96	128	24	80	136
165	33	99	132	25	82	140
170	34	102	136	26	85	144
175	35	105	140	26	88	149
180	36	108	144	27	90	153
185	37	111	148	28	92	157
190	38	114	152	28	95	162
195	39	117	156	29	98	166
200	40	120	160	30	100	170
210	42	126	168	32	105	178
220	44	132	176	33	110	187
230	46	138	184	34	115	196
240	48	144	192	36	120	204
250	50	150	200	38	125	212
260	52	156	208	39	130	221
270	54	162	216	40	135	230
280	56	168	224	42	140	238
290	58	174	232	44	145	246
300	60	180	240	45	150	255
310	62	186	248	46	155	264
320	64	192	256	48	160	272
330	66	198	264	50	165	280
340	68	204	272	51	170	289
350	70	210	280	52	175	298
360	72	216	288	54	180	306
370	74	222	296	55	185	314
380	76	228	304	57	190	323
390	78	234	312	58	195	332
400	80	240	320	60	200	340
410	82	246	328	62	205	348
420	84	252	336	63	210	357
430	86	258	344	64	215	366
440	88	264	352	66	220	374
450	90	270	360	68	225	382
460	92	276	368	69	230	391
470	94	282	376	70	235	400
480	96	288	384	72	240	408
490	98	294	392	74	245	416
500	100	300	400	75	250	425

Sügavus	Lahtine, taimestikuta särg			Taimestiku ja jääkatte ajal		
	0,2	0,6	0,8	0,15	0,50	0,85
510	102	306	408	76	255	434
520	104	312	416	78	260	442
530	106	318	424	80	265	450
540	108	324	432	81	270	459
550	110	330	440	82	275	468
560	112	336	448	84	280	476
570	114	342	456	86	285	484
580	116	348	464	87	290	493
590	118	354	472	88	295	502
600	120	360	480	90	300	510
610	122	366	488	92	305	518
620	124	372	496	93	310	527
630	126	378	504	94	315	536
640	128	384	512	96	320	544
650	130	390	520	98	325	552
660	132	396	528	99	330	561
670	134	402	536	100	335	570
680	136	408	544	102	340	578
690	138	414	552	104	345	586
700	140	420	560	105	350	595
710	142	426	568	106	355	604
720	144	432	576	108	360	612
730	146	438	584	110	365	620
740	148	444	592	111	370	629
750	150	450	600	112	375	638
760	152	456	608	114	380	646
770	154	462	616	116	385	654
780	156	468	624	117	390	663
790	158	474	632	118	395	672
800	160	480	640	120	400	680
810	162	486	648	122	405	688
820	164	492	656	123	410	697
830	166	498	664	124	415	706
840	168	504	672	126	420	714
850	170	510	680	128	425	722
860	172	516	688	129	430	731
870	174	522	696	130	435	740
880	176	528	704	132	440	748
890	178	534	712	134	445	756
900	180	540	720	135	450	765
910	182	546	728	136	455	774
920	184	552	736	138	460	782
930	186	558	744	140	465	790
940	188	564	752	141	470	799
950	190	570	760	142	475	808
960	192	576	768	144	480	816
970	194	582	776	146	485	824
980	196	588	784	147	490	833
990	198	594	792	148	495	841
1000	200	600	800	150	500	850

Märkus: Arvud tabelis sügavusteni kuni 1 m tuleb lugeda millimeetrites, suuremate sügavuste puhul — sentimeetrites.

SÜGAVUSTE PARANDITE TABEL, OLENEVALT TROSSI KALDENURGAST meetrites
(VEEALUSE TROSSI PIKKUSE KOHTA)

Mõõdetud sügavus m	Trossi kaldenurk (kraadides) vertikaaljoonest																												
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
1	0,01	0,01	0,02	0,2	0,2	0,03	0,3	0,03	0,03	0,04	0,04	0,4	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12			
2	0,02	0,02	0,03	0,3	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19			
3	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,34
4	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,8	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,34			
5	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,38	0,40	0,42			
6	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40	0,40	0,45	0,50	0,55	0,55			
7	0,05	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40	0,40	0,45	0,45	0,50	0,55	0,55	0,60	0,65		
8	0,05	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40	0,40	0,45	0,45	0,50	0,55	0,55	0,60	0,65	0,70	0,70	
9	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50	0,55	0,55	0,60	0,65	0,70	0,70			
10	0,05	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50	0,55	0,60	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80			
11	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9			
12	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9			
13	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0		
14	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1		
15	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2		
16	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2			
17	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3			
18	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4			
19	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5			
20	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6			

M ä r k u s : Parandid on antud sügavuste juures kuni 5 m 1-sentimeetrilise täpsusega, sügavuste juures 6—10 m 5-sentimeetrilise täpsusega ja sügavuste juures üle 10 m — kuni 10 sentimeetrilise täpsusega.

1. Tiivikud kontaktiga üle 20 pöörd

Lisa 5

TABEL TIIVIKU TIIVA PÖÖRETE ARVU MÄÄRAMISEKS ÜHES SEKUNDIS

Sekundite arv t	Tiiva pöörete arv N																							
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540
100	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40
101	0,79	0,99	1,19	1,39	1,58	1,78	1,98	2,18	2,38	2,57	2,77	2,97	3,17	3,37	3,56	3,76	3,96	4,16	4,36	4,55	4,75	4,95	5,15	5,35
102	0,78	0,98	1,18	1,37	1,57	1,76	1,96	2,16	2,35	2,55	2,74	2,94	3,14	3,33	3,53	3,72	3,92	4,12	4,31	4,51	4,71	4,90	5,10	5,29
103	0,78	0,97	1,17	1,36	1,55	1,75	1,94	2,14	2,33	2,52	2,72	2,91	3,11	3,30	3,50	3,69	3,88	4,08	4,27	4,47	4,66	4,85	5,05	5,24
104	0,77	0,96	1,15	1,35	1,54	1,73	1,92	2,12	2,31	2,50	2,69	2,88	3,08	3,27	3,46	3,65	3,85	4,04	4,23	4,42	4,62	4,81	5,00	5,19
105	0,76	0,95	1,14	1,33	1,52	1,71	1,90	2,10	2,29	2,48	2,67	2,86	3,05	3,24	3,43	3,63	3,81	4,00	4,19	4,38	4,57	4,76	4,95	5,14
106	0,75	0,94	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,08	2,26	2,45	2,64	2,83	3,02	3,21	3,40	3,58	3,77	3,96	4,15	4,34	4,53	4,72	4,90	5,09
107	0,75	0,93	1,12	1,31	1,50	1,68	1,87	2,06	2,24	2,43	2,62	2,80	2,99	3,18	3,36	3,55	3,74	3,92	4,11	4,30	4,49	4,67	4,86	5,05
108	0,74	0,93	1,11	1,30	1,48	1,67	1,85	2,04	2,22	2,41	2,59	2,78	2,96	3,15	3,33	3,52	3,70	3,89	4,07	4,26	4,44	4,63	4,81	5,00
109	0,73	0,92	1,10	1,28	1,47	1,65	1,83	2,02	2,20	2,38	2,57	2,75	2,94	3,12	3,30	3,49	3,67	3,85	4,04	4,22	4,40	4,59	4,77	4,95
110	0,73	0,91	1,09	1,27	1,45	1,64	1,82	2,00	2,18	2,36	2,54	2,73	2,91	3,09	3,27	3,46	3,64	3,82	4,00	4,18	4,36	4,55	4,73	4,91
111	0,72	0,90	1,08	1,26	1,44	1,62	1,80	1,98	2,16	2,34	2,52	2,70	2,88	3,06	3,24	3,42	3,60	3,78	3,96	4,14	4,32	4,50	4,68	4,86
112	0,71	0,89	1,07	1,25	1,43	1,61	1,79	1,96	2,14	2,32	2,50	2,68	2,86	3,04	3,21	3,39	3,57	3,75	3,93	4,10	4,29	4,46	4,64	4,82
113	0,71	0,88	1,06	1,24	1,42	1,59	1,77	1,95	2,12	2,30	2,48	2,65	2,83	3,01	3,19	3,36	3,54	3,72	3,89	4,07	4,25	4,42	4,60	4,78
114	0,70	0,88	1,05	1,23	1,40	1,58	1,75	1,93	2,11	2,28	2,46	2,63	2,81	2,98	3,16	3,33	3,51	3,68	3,85	4,04	4,21	4,39	4,56	4,74
115	0,70	0,87	1,04	1,22	1,39	1,56	1,74	1,91	2,09	2,26	2,44	2,61	2,78	2,96	3,13	3,30	3,48	3,65	3,83	4,00	4,17	4,35	4,52	4,70
116	0,69	0,86	1,03	1,21	1,38	1,55	1,72	1,90	2,07	2,24	2,41	2,59	2,76	2,93	3,10	3,28	3,45	3,62	3,79	3,97	4,14	4,31	4,48	4,66
117	0,68	0,86	1,03	1,20	1,37	1,54	1,71	1,88	2,05	2,22	2,39	2,56	2,74	2,91	3,08	3,25	3,42	3,59	3,76	3,93	4,10	4,27	4,44	4,62
118	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,52	1,69	1,86	2,03	2,20	2,37	2,54	2,71	2,88	3,05	3,22	3,39	3,56	3,73	3,90	4,07	4,24	4,41	4,58
119	0,67	0,84	1,01	1,18	1,34	1,51	1,68	1,85	2,02	2,18	2,35	2,52	2,69	2,86	3,03	3,19	3,36	3,53	3,70	3,87	4,03	4,20	4,37	4,54
120	0,67	0,83	1,00	1,17	1,33	1,50	1,67	1,83	2,00	2,17	2,33	2,50	2,67	2,83	3,00	3,17	3,33	3,50	3,67	3,83	4,00	4,17	4,33	4,50
121	0,66	0,83	0,99	1,16	1,32	1,49	1,65	1,82	1,98	2,15	2,31	2,48	2,64	2,81	2,98	3,14	3,31	3,47	3,64	3,80	3,97	4,13	4,30	4,46
122	0,66	0,82	0,98	1,15	1,31	1,48	1,64	1,80	1,97	2,13	2,30	2,46	2,62	2,79	2,95	3,11	3,28	3,44	3,61	3,77	3,93	4,10	4,26	4,43
123	0,65	0,81	0,98	1,14	1,30	1,46	1,63	1,79	1,95	2,11	2,28	2,44	2,60	2,76	2,93	3,09	3,25	3,41	3,58	3,74	3,90	4,07	4,23	4,39
124	0,65	0,81	0,97	1,13	1,29	1,45	1,61	1,77	1,94	2,10	2,26	2,42	2,58	2,74	2,90	3,06	3,23	3,39	3,55	3,71	3,87	4,03	4,19	4,35
125	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60	1,76	1,92	2,08	2,24	2,40	2,56	2,72	2,88	3,04	3,20	3,36	3,52	3,68	3,84	4,00	4,16	4,32

Sekundite arv t	Tiiva pöörete arv N											
	560	580	690	620	640	660	680	700	720	740	760	780
100	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80
101	5,54	5,74	5,94	6,14	6,34	6,53	6,73	6,93	7,13	7,33	7,52	7,72
102	5,49	5,69	5,88	6,08	6,27	6,47	6,67	6,86	7,06	7,25	7,45	7,65
103	5,44	5,63	5,83	6,02	6,21	6,41	6,60	6,80	6,99	7,18	7,38	7,57
104	5,38	5,58	5,77	5,96	6,15	6,35	6,54	6,73	6,92	7,12	7,31	7,50
105	5,33	5,52	5,71	5,90	6,10	6,28	6,48	6,67	6,86	7,05	7,24	7,43
106	5,28	5,47	5,66	5,85	6,04	6,23	6,42	6,60	6,79	6,98	7,17	7,36
107	5,23	5,42	5,61	5,79	5,98	6,17	6,36	6,54	6,73	6,92	7,10	7,29
108	5,19	5,37	5,56	5,74	5,93	6,11	6,30	6,48	6,67	6,85	7,04	7,22
109	5,14	5,32	5,50	5,69	5,87	6,06	6,24	6,42	6,61	6,79	6,97	7,16
110	5,09	5,27	5,45	5,64	5,82	6,00	6,18	6,36	6,55	6,73	6,91	7,09
111	5,05	5,22	5,41	5,58	5,77	5,94	6,13	6,31	6,49	6,67	6,85	7,03
112	5,00	5,18	5,36	5,54	5,71	5,89	6,07	6,25	6,43	6,61	6,78	6,96
113	4,96	5,13	5,31	5,49	5,66	5,84	6,02	6,19	6,37	6,55	6,72	6,90
114	4,91	5,09	5,26	5,44	5,61	5,79	5,96	6,14	6,32	6,49	6,67	6,84
115	4,87	5,04	5,22	5,39	5,57	5,74	5,91	6,09	6,26	6,43	6,61	6,78

Sekundite arv t	Tiiva pöörete arv N											
	800	820	840	860	880	900	920	940	960	980	1000	
100	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00	
101	7,92	8,12	8,32	8,51	8,71	8,91	9,11	9,31	9,50	9,70	9,90	
102	7,84	8,04	8,24	8,43	8,63	8,82	9,02	9,22	9,41	9,61	9,80	
103	7,77	7,96	8,16	8,35	8,54	8,74	8,93	9,13	9,32	9,51	9,71	
104	7,69	7,88	8,08	8,27	8,46	8,65	8,85	9,04	9,23	9,42	9,62	
105	7,62	7,81	8,00	8,19	8,38	8,57	8,76	8,95	9,14	9,33	9,52	
106	7,55	7,74	7,92	8,11	8,30	8,49	8,68	8,87	9,06	9,24	9,43	
107	7,48	7,66	7,85	8,04	8,22	8,41	8,60	8,78	8,97	9,16	9,35	
108	7,41	7,59	7,78	7,96	8,15	8,33	8,52	8,70	8,89	9,07	9,26	
109	7,34	7,52	7,71	7,89	8,07	8,26	8,44	8,62	8,81	8,99	9,17	
110	7,29	7,45	7,64	7,82	8,00	8,18	8,36	8,54	8,73	8,91	9,09	
111	7,21	7,39	7,57	7,75	7,93	8,11	8,29	8,47	8,65	8,83	9,01	
112	7,14	7,32	7,50	7,68	7,86	8,04	8,21	8,39	8,57	8,75	8,93	
113	7,08	7,26	7,43	7,61	7,79	7,96	8,14	8,32	8,50	8,67	8,85	
114	7,02	7,19	7,37	7,54	7,72	7,89	8,07	8,24	8,42	8,60	8,77	
115	6,96	7,13	7,30	7,48	7,65	7,83	8,00	8,17	8,35	8,52	8,70	

Sekundite arv t (piirides)	Tiiva pöörete arv N 80	Sekundite arv t (piirides)	Tiiva pöörete arv N 80	Sekundite arv t (piirides)	Tiiva pöörete arv N 80	Sekundite arv t (piirides)	Tiiva pöörete arv N 80
125	0,64	153—155	0,52	193—197	0,41	272—280	0,29
126—127	0,63	156—158	0,51	198—202	0,40	281—290	0,28
128—130	0,62	159—161	0,50	203—207	0,39	291—301	0,27
131—132	0,61	162—164	0,49	208—213	0,38	302—313	0,26
133—134	0,60	165—168	0,48	214—219	0,37	314—326	0,25
135—136	0,59	169—172	0,47	220—225	0,36	327—340	0,24
137—139	0,58	173—175	0,46	226—231	0,35	341—355	0,23
140—141	0,57	176—179	0,45	232—238	0,34	356—372	0,22
142—144	0,56	180—183	0,44	239—245	0,33	373—390	0,21
145—146	0,55	184—188	0,43	246—253	0,32	391—410	0,20
147—149	0,54	189—192	0,42	254—262	0,31	411—430	0,19
150—152	0,53			263—271	0,30		

2. Tiivikud kontaktiga üle 25 ja 50 pöörd

Sekundite arv t	Tiiva pöörete arv N																							
	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675
100	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75
101	0,99	1,24	1,48	1,73	1,98	2,23	2,49	2,72	2,97	3,22	3,46	3,71	3,96	4,21	4,46	4,70	4,95	5,20	5,44	5,69	5,94	6,19	6,44	6,68
102	0,98	1,22	1,47	1,72	1,96	2,21	2,45	2,70	2,94	3,19	3,43	3,68	3,92	4,17	4,41	4,66	4,90	5,15	5,39	5,64	5,88	6,13	6,37	6,62
103	0,97	1,21	1,46	1,70	1,94	2,18	2,43	2,67	2,91	3,16	3,40	3,64	3,88	4,13	4,37	4,61	4,85	5,10	5,34	5,58	5,83	6,07	6,31	6,55
104	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40	2,64	2,88	3,12	3,36	3,61	3,85	4,09	4,33	4,57	4,81	5,05	5,29	5,53	5,77	6,01	6,25	6,49
105	0,95	1,19	1,43	1,67	1,90	2,14	2,38	2,62	2,86	3,10	3,33	3,57	3,81	4,05	4,29	4,52	4,76	5,00	5,24	5,48	5,71	5,95	6,19	6,43
106	0,94	1,18	1,42	1,65	1,89	2,12	2,36	2,59	2,83	3,07	3,30	3,54	3,77	4,01	4,25	4,48	4,72	4,95	5,19	5,42	5,66	5,90	6,13	6,37
107	0,93	1,17	1,40	1,64	1,87	2,11	2,34	2,57	2,80	3,04	3,27	3,50	3,74	3,97	4,21	4,44	4,67	4,91	5,14	5,37	5,61	5,84	6,07	6,31
108	0,93	1,16	1,39	1,62	1,85	2,08	2,32	2,55	2,78	3,01	3,24	3,47	3,70	3,94	4,17	4,40	4,63	4,86	5,09	5,32	5,56	5,79	6,02	6,25
109	0,92	1,15	1,38	1,60	1,83	2,06	2,29	2,52	2,75	2,98	3,21	3,44	3,67	3,90	4,13	4,36	4,59	4,82	5,04	5,28	5,50	5,73	5,96	6,19
110	0,91	1,14	1,36	1,59	1,82	2,04	2,27	2,50	2,73	2,96	3,18	3,41	3,64	3,86	4,09	4,32	4,55	4,77	5,00	5,23	5,45	5,68	5,91	6,14
111	0,91	1,13	1,35	1,58	1,80	2,03	2,25	2,48	2,70	2,93	3,15	3,38	3,60	3,83	4,05	4,28	4,50	4,73	4,95	5,18	5,41	5,63	5,86	6,08
112	0,89	1,12	1,34	1,56	1,79	2,01	2,23	2,46	2,68	2,90	3,12	3,35	3,57	3,80	4,02	4,24	4,46	4,69	4,91	5,13	5,36	5,58	5,80	6,03
113	0,88	1,11	1,33	1,55	1,77	1,99	2,21	2,43	2,65	2,88	3,10	3,32	3,54	3,76	3,98	4,20	4,42	4,65	4,87	5,09	5,31	5,53	5,75	5,97
114	0,88	1,10	1,32	1,54	1,75	1,97	2,19	2,41	2,63	2,85	3,07	3,29	3,51	3,73	3,95	4,17	4,39	4,60	4,82	5,04	5,26	5,48	5,70	5,92
115	0,87	1,09	1,30	1,52	1,74	1,96	2,17	2,39	2,61	2,83	3,04	3,26	3,48	3,70	3,91	4,13	4,35	4,56	4,78	5,00	5,22	5,43	5,65	5,87
116	0,86	1,08	1,29	1,51	1,72	1,94	2,15	2,37	2,59	2,80	3,02	3,23	3,45	3,66	3,88	4,10	4,31	4,52	4,74	4,96	5,17	5,39	5,60	5,82
117	0,85	1,07	1,28	1,50	1,71	1,92	2,14	2,35	2,56	2,78	2,99	3,20	3,42	3,63	3,85	4,06	4,27	4,49	4,70	4,91	5,13	5,34	5,56	5,77
118	0,85	1,06	1,27	1,48	1,69	1,91	2,12	2,33	2,54	2,75	2,97	3,18	3,39	3,60	3,81	4,02	4,24	4,45	4,66	4,87	5,08	5,30	5,51	5,72
119	0,84	1,05	1,26	1,47	1,68	1,89	2,10	2,31	2,52	2,73	2,94	3,15	3,36	3,57	3,78	3,99	4,20	4,41	4,62	4,83	5,04	5,25	5,46	5,67
120	0,83	1,04	1,25	1,46	1,67	1,87	2,08	2,29	2,50	2,71	2,92	3,12	3,33	3,54	3,75	3,96	4,17	4,38	4,58	4,79	5,00	5,21	5,42	5,62
121	0,83	1,03	1,24	1,45	1,65	1,86	2,07	2,27	2,48	2,69	2,89	3,10	3,31	3,51	3,72	3,93	4,13	4,34	4,55	4,75	4,96	5,17	5,35	5,58
122	0,82	1,02	1,23	1,43	1,64	1,84	2,05	2,25	2,46	2,66	2,87	3,07	3,28	3,48	3,69	3,89	4,10	4,30	4,51	4,71	4,92	5,12	5,33	5,53
123	0,81	1,02	1,22	1,42	1,63	1,83	2,03	2,24	2,44	2,64	2,85	3,05	3,25	3,46	3,66	3,86	4,07	4,27	4,47	4,67	4,88	5,08	5,28	5,49
124	0,81	1,01	1,21	1,41	1,61	1,81	2,02	2,22	2,42	2,62	2,82	3,03	3,23	3,43	3,63	3,83	4,03	4,23	4,44	4,64	4,84	5,04	5,24	5,44
125	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40

Tiiva pöörete arv N

Sekundite arv t	Tiiva pöörete arv N												
	700	725	750	775	800	825	850	875	900	925	950	975	1000
100	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25	8,50	8,75	9,00	9,25	9,50	9,75	10,00
101	6,93	7,18	7,43	7,67	7,92	8,17	8,42	8,66	8,91	9,16	9,40	9,65	9,90
102	6,86	7,11	7,35	7,60	7,84	8,09	8,33	8,58	8,82	9,07	9,31	9,56	9,80
103	6,80	7,04	7,28	7,52	7,77	8,01	8,25	8,50	8,74	8,98	9,22	9,47	9,71
104	6,73	6,97	7,21	7,45	7,69	7,93	8,17	8,41	8,65	8,89	9,13	9,38	9,62
105	6,67	6,90	7,14	7,38	7,62	7,86	8,10	8,33	8,51	8,81	9,05	9,29	9,52
106	6,60	6,84	7,08	7,31	7,55	7,78	8,02	8,25	8,49	8,73	8,96	9,20	9,43
107	6,54	6,78	7,01	7,24	7,48	7,71	7,94	8,18	8,41	8,64	8,88	9,11	9,35
108	6,48	6,71	6,94	7,18	7,41	7,64	7,87	8,10	8,33	8,56	8,80	9,03	9,26
109	6,42	6,65	6,88	7,11	7,34	7,57	7,80	8,03	8,26	8,49	8,72	8,94	9,17
110	6,36	6,59	6,82	7,04	7,27	7,50	7,73	7,95	8,18	8,41	8,64	8,86	9,09
111	6,31	6,53	6,76	6,98	7,21	7,43	7,66	7,88	8,11	8,33	8,56	8,78	9,01
112	6,25	6,47	6,70	6,92	7,14	7,37	7,59	7,81	8,04	8,26	8,48	8,70	8,93
113	6,19	6,42	6,64	6,86	7,08	7,30	7,52	7,74	7,96	8,18	8,41	8,63	8,85
114	6,14	6,36	6,58	6,80	7,02	7,24	7,46	7,68	7,89	8,11	8,33	8,55	8,77
115	6,09	6,30	6,52	6,74	6,96	7,17	7,39	7,61	7,83	8,04	8,26	8,48	8,70

Sekundite arv t (piirides)	Tiiva pöörete arv N 100	Sekundite arv t (piirides)	Tiiva pöörete arv N 100	Sekundite arv t (piirides)	Tiiva pöörete arv N 100	Sekundite arv t (piirides)	Tiiva pöörete arv N 100
125	0,80	156—157	0,64	207—210	0,48	299—307	0,33
126—127	0,79	158—159	0,63	211—215	0,47	308—317	0,32
128—129	0,78	160—162	0,62	216—219	0,46	318—327	0,31
		163—165	0,61	220—224	0,45		
130	0,77	166—168	0,60			328—338	0,30
131—132	0,76			225—229	0,44	339—350	0,29
133—134	0,75	169—170	0,59	230—235	0,43	351—363	0,28
135—136	0,74	171—173	0,58	236—240	0,42		
		174—176	0,57			364—377	0,27
137	0,73			241—246	0,41	378—392	0,25
138—139	0,72	177—180	0,56	247—253	0,40	393—408	0,26
140—141	0,71	181—183	0,55	254—259	0,39		
		184—186	0,54			409—425	0,24
142—143	0,70			260—266	0,38	426—444	0,23
144—145	0,69	187—190	0,53	267—273	0,37	445—465	0,22
146—148	0,68	191—194	0,52	274—281	0,36		
						466—487	0,21
149—150	0,67	195—198	0,51	282—287	0,35	488—512	0,20
151—152	0,66	199—202	0,50	290—298	0,34		
153—155	0,65	203—206	0,49				

SISUKORD

lhk.

Eessõna	3
Sissejuhatus (§ 1—11)	5
1. Jagu Vaatlused veemöödupostil	
I peatükk. Veeseisu vaatlused (§ 12—43)	10
1. Veemööduposti ehitus (§ 13—21)	11
2. Peeli loodimine vesiloodiga (§ 22—24)	18
3. Veemööduposti mõteseadmete ja varustuse hooldamine (§ 25, 26)	20
4. Veeseisu vaatlused (§ 27—43)	23
II peatükk. Veepinna langu vaatlused (§ 44—46)	33
III peatükk. Vee- ja õhutemperatuuri vaatlused (§ 47—53)	35
1. Veetemperatuuri vaatlused (§ 47—51)	35
2. Ohutemperatuuri vaatlused (§ 52—53)	38
IV peatükk. Jääolude ja jää paksuse vaatlused (§ 54—72)	38
1. Jääolude vaatlused (§ 55—61)	38
2. Jää paksuse mõõtmine (§ 62—72)	49
V peatükk. Veetaimestiku ja jõe režiimi ning voolamise tingimusi mõjustavate nähete vaatlused (§ 73—75)	55
VI peatükk. Veemööduvihikute töötlemine (§ 76—93)	56
1. Töötlemise kord (§ 76, 77)	56
2. Veeseisu vaatluste töötlemine (§ 78—87)	57
3. Langu vaatluste töötlemine (§ 88)	65
4. Veetemperatuuri vaatluste töötlemine (§ 89—91)	65
5. Jäänähete vaatluste ja jää paksuse mõõtmise tulemuste töötlemine (§ 92, 93)	67
VII peatükk. Hüdroloogiliste vaatluste teostamise ja vaatlusandmete töötlemise iseärasusi järvedel ja veehoidlatel (§ 94—105)	68
VIII peatükk. Vee sogasuse vaatlused (§ 106—134)	77
1. Jõevee uhete ja sogasuse üldmõisted (§ 106)	77
2. Sogasuse vaatluste toimetamine (§ 107—126)	78
3. Sogasuse üksikproovide töötlemine vaatluspostil (§ 127—134)	83
2. Jagu. Vooluhulga mõõtmine	
IX peatükk. Üldmõisted vooluhulgast ja vooluhulga mõõtmisest (§ 135—139)	89
X peatükk. Vooluhulga mõõtmine hüdromeetrilise tiivikuga (§ 140—180)	101
1. Veeseisu vaatlused vooluhulga mõõtmise ajal (§ 143—146)	101
2. Tööolukord (§ 147—148)	102
3. Sügavuste mõõtmine (§ 149—160)	104
4. Voolukiiruste mõõtmine (§ 161—180)	111
XI peatükk. Vooluhulkade mõõtmine mitmesugustes tingimustes (§ 181—193)	125
1. Rohtunud jõesängis (§ 181)	125
2. Jääkatte ajal (§ 182—186)	125
3. Veevool jääl (§ 187)	131
4. Väikeste voolukiiruste korral (§ 188—190)	132
5. Väikeste vooluhulkade mõõtmine (§ 191—193)	134

XII	pe a t ü k k.	Mõõtmistulemuste töötlemine ja vooluhulga arvutamine (§ 194—207)	l h k.	137
		1. Arvutusliku veeseisu määramine (§ 195)		137
		2. Voolusügavuse arvutamine (§ 196)		138
		3. Vee põiklõike pindala arvutamine (§ 197)		139
		4. Voolukiiruste arvutamine (§ 198—201)		141
		5. Vooluhulga arvutamine (§ 202)		143
		6. Tabeli «Mõõtmistulemused» koostamine (§ 203—206)		144
		7. Süvaujukiga mõõdetud vooluhulga arvutamine (§ 207)		147
XIII	pe a t ü k k.	Vooluhulga mõõtmise lihtsustatud viisid (§ 208—213)		147
XIV	pe a t ü k k.	Vooluhulga mõõtmiste tulemuste kontrollimine (§ 214—217)		149

L I S A D

1.	Hüdromeetriliste tiivikute ehituse skeem ja juhendid tiivikute kokkupanemiseks ja lahtivõtmiseks	154
2.	Hüdromeetrilise tiiviku käsitsemise ja hooldamise reeglid	158
3.	Tiiviku sukeldussügavuste tabel	163
4.	Sügavuste parandite tabel, olenevalt trossi kaldenurgast	165
5.	Tabel tiiviku tiiva pöörete arvu määramiseks ühes sekundis	166

Toimetaja **K. Arukaevu**
Keeleline korrektor **M. Juska**
Korrektor **A. Treifeldt**

Ladumisele antud 27.02.59. Trükkimi
sele antud 5.10.59. Paber 60×92, 1/4.
Trükipoognaid 11,0. Tell. nr. 740.
MB 08714

Trükkikoda «Pärnutrükk»
Pärnus. Hommiku t. 4.

TASUTA

TRÜKIVEAD

Lk.	Rida	On trükitud	Tuleb lugeda
3	alt 7. rida	peatüki «Vaatlused peelil»	jao «Vaatlused veemõõdupostil»
3	„ 6. „	peatüki	jao
19	„ 10. „	(74,2 + 74,8):2 + 74,5	(74,2 + 74,8):2 = 74,5
29	„ 11. „	virendusega	virvendusega
49	ülalt 6. „	pakusesest	paksusest
56	„ 22. „	Näiteid	Näiteid
87	alt 16. „	filtreerimist	sifoonimist
101	ülalt 15. „	(vt. §§ 43—45)	(vt. §§ 44—45)
102	alt 1. „	virendus	virvendus
104	ülalt 10. „	iktsa	kitsa
104	„ 10. „	vad	vaid
125	„ 11. „	vetikud	vetikad
142	alt 18. „	sügavpunktidel	sügavuspunktidel
145	„ 4. „	Keskmine sügavus	Keskmise sügavuse
148	ülalt 11., 12 „	koefitsisendiga	koefitsiendiga
152	alt 4. „	kõevraist	kõveraist
155	„ 8. „	vooluhulglga	vooluhulga
160	„ 8. „	kuni	kuna

ARH A
A-22804

TÜ RAAMATUKOGU

1 0300 00357557 0