INS. A. G. FEOFILAKTOVA

NOODALINA LÕIKAMISE ARVESTUS JA TEHNIKA

TALLINN • 1958

A-22472

ENSV RMN KALATÖÖSTUSE VALITSUS
TEHNIKANÕUKOGU

INSENER A. G. FEOFILAKTOVA

NOODALINA LÕIKAMISE ARVESTUS JA TEHNIKA

TALLINN 1958

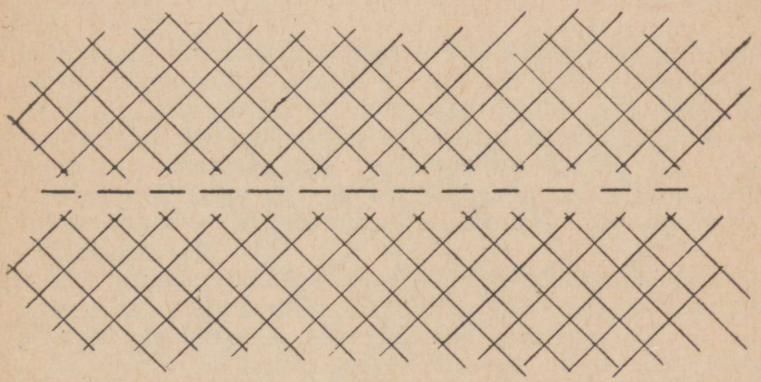
SAATEKS

Käesoleva brošüüri eesmärgiks on näidata konkreetsete näidete abil ühe kalatööstuse praktikas esineva töö kontrollimise metoodikat, kalapüüniste võrkosade lõikejooniste korrigeerimist ja koostamist ning samuti ka kombineeritud lõikuse tsükli arvestust ja lõiketehnikat. Seepärast võib brošüür olla käsiraamatuks inseneridele, tehnikutele, kalapüüniste ehitusmeistritele, traalmeistritele, brigadiridele, püügilaevakaptenitele ja teistele tööndusliku kalapüügi alal töötajatele, kes on seotud kalapüüniste valmistamise, remondi ja ekspluateerimisega.

Autor

I. ÜLDOSA

Võrkmaterjalist kalapüüniste valmistamisprotsess koosneb nende võrkosade väljalõikamisest standartsetest kangastest, osade kokkujamumisest või kokkukudumisest silmsilmaga, rakendamisest selistele ja pinedele ning valmispüünise varustamisest ujukite ja raskustega.



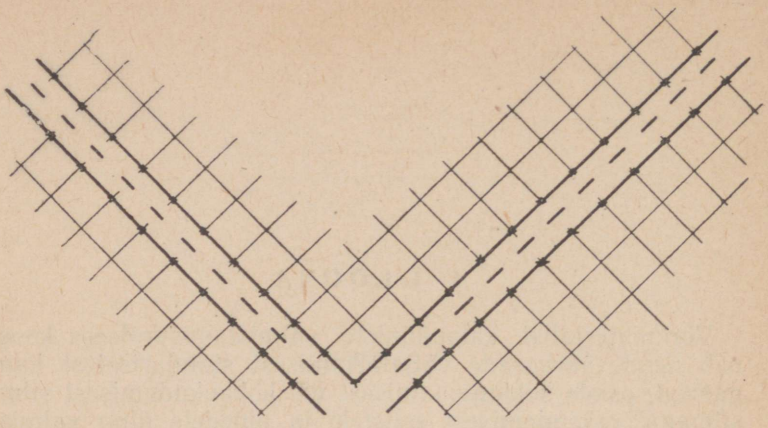
Skeem 1.

Eriti vastutusrikkaks tööks kalapüüniste valmistamisprotsessis on nende üksikosade väljalõikamine vajaliku kuju ning suurusega, nagu see on joonisel ette nähtud.

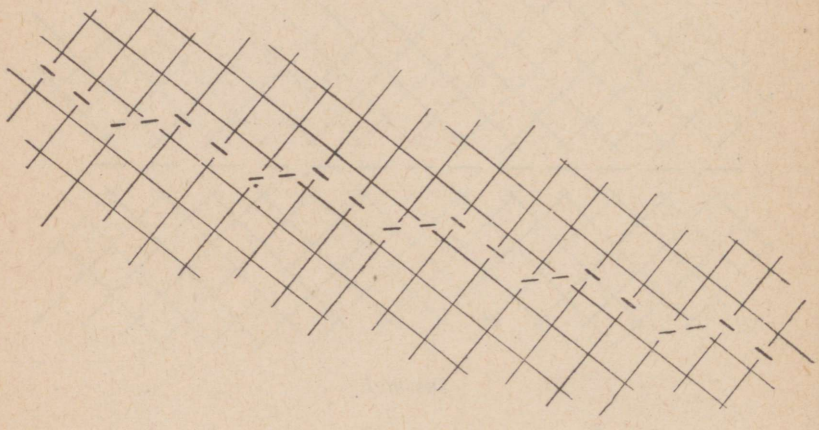
Kalapüüniste võrkosade väljalõikamisel kasutatakse järgmisi kolme võrgulina (noodalina) lõikamise viisi:

1. otselõikus (vt. skeem 1),
2. peegellõikus (vt. skeem 2),
3. kombineeritud ehk astmeline lõikus (vt. skeem 3).

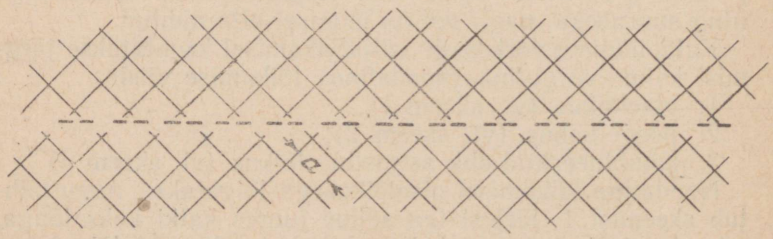
Noodalina lõikamisel otselõikusega lõigatakse, nagu nähtub skeemist 1, järjest iga sõlme juures katki kaks lõnga, mis moodustavad seal kaks «narmast»; lõngad lõigatakse



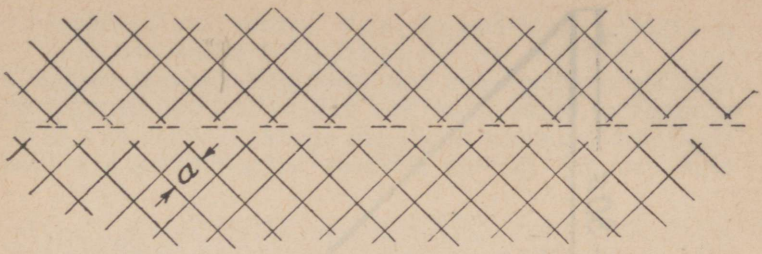
Skeem 2.



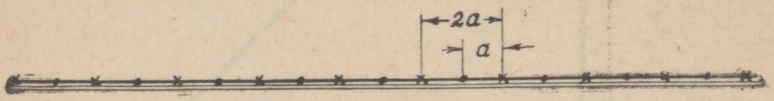
Skeem 3.



Skeem 4.



Skeem 5.

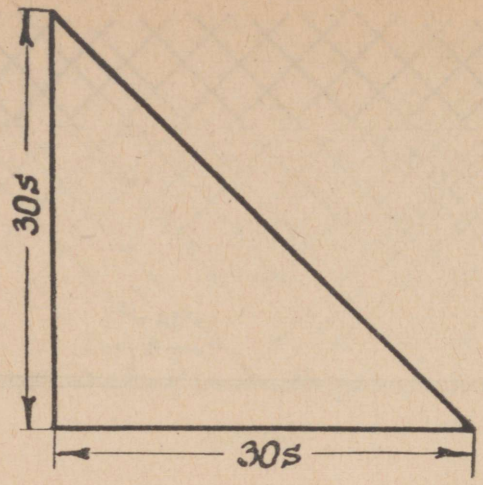


Skeem 6.

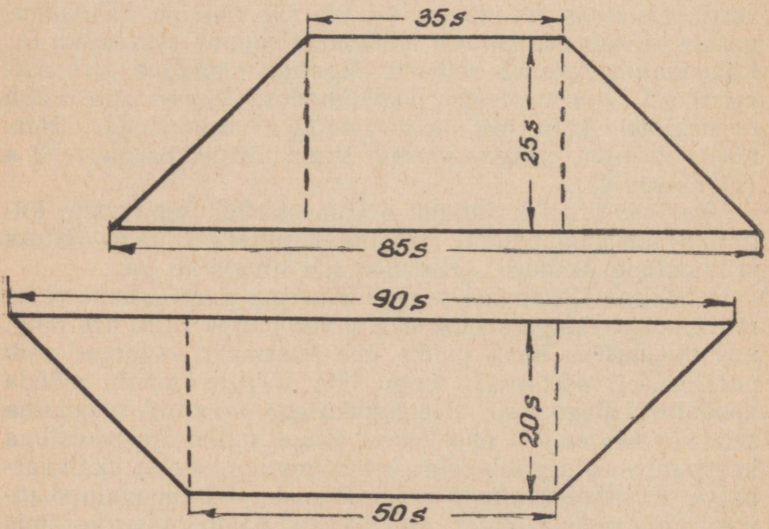
katki kas piki noodalinakangast, s. o. sõlmede aluste juures vertikaalsuunas (vt. skeem 4), või siis risti noodalinakangast, s. o. sõlmede kõrvalt horisontaalsuunas (vt. skeem 5). Rakendatult koosneb selliselt lõigatud noodalina serv astmestikust, «narmastega» poolsilmadest, lappes aga võtab ta sirgjoone kuju, mis on ääristatud «narmastega». Narmaste vaheline kaugus võrdub silma täispikkusega — 2 a (vt. skeem 6).

Ühe lõikusviisi kasutamisel võib otselõikusega välja lõigata ainult kalapüüniste ristkülikukujulisi osi, nagu näiteks seinnootade üksikosi, seisevnootade tiivajärke jne.

Noodalina lõikamisel peegellõikusega, nagu näeme skeemil 2, lõigatakse iga järgneva sõlme juures katki üks lõng, mis moodustab tema juures ühe «narma»; seejuures võib paralleelselt asetsevaid lõngu läbi lõigata ainult mööda noodalina diagonaali. Peegellõikusega lõigatud noodalina serv kujutab endast ühte tervet lõnga, millel iga poolsilma kaugusel — *a* asetseb sõlm, iga sõlme juures aga üks «narmas». Kasutades ainult peegellõikust, võib noodalinakangast välja lõigata ainult rombikujulisi kalapüüniste osi, mis praktikas peaaegu üldse kasutamist ei leia. Laialdast kasutamist leidis peegellõikus traalnootade tiibade väljalõikamisel, samuti ka kalapüüniste kolmnurksete osade väljalõikamisel, mille kaatetid on võrdse pikkusega (vt. skeem 7) ning trapetsite lõikamiseks, mille üks alus on teisest kaks korda pikem (vt. skeem 8).



Skeem 7.

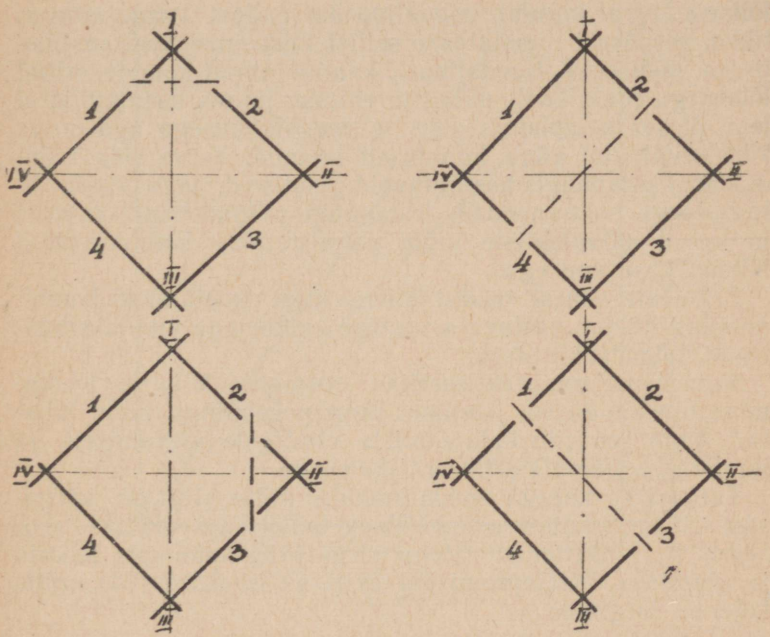


Skeem 8.

Noodalina lõikamine nii otselõikuse kui ka peegellõikuse teel kujutab endast üldiselt üksikute silmade lõikuste summat.

Vaadeldes silma, näeme, et tal on neli lõnga (külge) 1, 2, 3, 4 ja neli sõlme I, II, III ja IV (vt. skeem 9).

Lõigates nendest lõngadest ühe läbi, näiteks esimese, silm laguneb, kuid talle jääb veel kolm külge ja nendega seob ta kõik noodalinakanga ülejäänud silmad. Ainult peale teise lõnga katkilõikamist (ükskõik millise) jaguneb silm



Skeem 9.

kaheks ja kaotab noodalina teiste silmade jaoks ühendava lüli omadused. Näiteks: 1) lõngade 1—2 katkilõikamisel jaguneb noodalina silm kaheks osaks: sõlm I ja sõlmed II—III—IV. Toimub niinimetatud otselõikus horisontaalsuunas; 2) lõngade 2—4 katkilõikamisel jaguneb silm kaheks osaks: sõlmed I—IV ja II—III. Toimub niinimetatud peegellõikus paremale poole; 3) lõngade 2—3 katkilõikamisel jaguneb silm kaheks osaks: sõlmed I—III—IV ja sõlm II. Toimub niinimetatud otselõikus vertikaalsuunas; 4) lõngade 1—3 katkilõikamisel jaguneb noodalina sõlm

kaheks osaks: sõlmede I—II poolseks ja sõlmede III—IV poolseks. Toimub niinimetatud peegellõikus vasakule poole.

Noodalina silmade kombineeritud lõikus kujutab endast vahelduvat otse- ja peegellõikust väga mitmesuguses vahekorras. Skeemilt 3 näeme, et antud juhul kombineeritud lõikus koosneb järgmisest tsüklist: üks silm otselõikust ja üks silm (2 paralleelset lõnga) peegellõikust. Kombineeritud lõikuse korral kujutab noodalina äär endast trepi astmestikku, seepärast nimetatakse sellist lõikusviisi veel «astmeliseks lõikuseks». Noodalina lõikamine ainult kombineeritud lõikusega praktiliselt püüniste ehituse juures kasutamist ei leia, ühises kompleksis otse- ja peegellõikusega aga on ta käesoleval ajal väga laialdaselt levinud. Terve rida tööndusliku kalapüügis kasutatavaid püüniseid, nagu traalnoot, tõusuteega seisevnoodad, lestapüügi põhjanoodad, mõrrad ja teised kalapüüniste liigid valmistatakse kombineeritud lõikuse kasutamisega.

Erinevalt kahest teisest lõikusviisist teostatakse kombineeritud lõikust vastava arvestuse andmetega kindlaksmääratud lõikustsükli järgi.

Kuni seniajani praktiseeritav «astmelise lõikuse» teostamine umbkaudu või joonlaua järgi pole mingil juhul lubatud, kuna see viib kalapüüniste ebaõigele ehitamisele ja järelikult võrkmaterjalide raiskamisele.

Täisnurkse kujuga noodalinakiilu, mille alus on kõrgusest vähem, kombineeritud lõikuse tsükkel arvestatakse professor F. I. Baranovi valemi järgi («Kalapüüniste teooria ja arvestus», Pištšepromizdat 1948. a., lehekülg 184), mille kuju on järgmine:

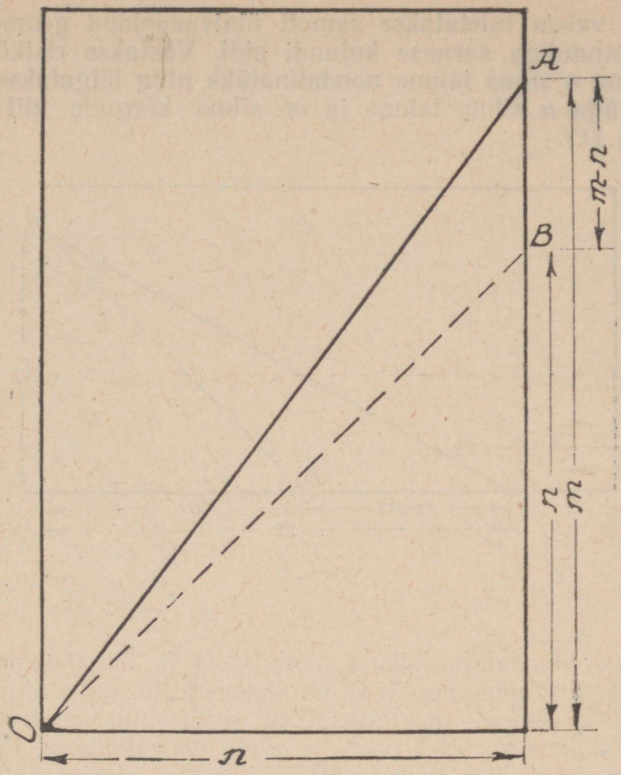
$$\frac{m-n}{n},$$

kus: n — väljalõigatava noodalinakiilu alus silmades või meetrites (lappes);

m — kiilu kõrgus silmades või meetrites (lappes).

See valem või murd, nagu teda nimetab professor Baranov, on tema poolt tuletatud järgmisest geomeetrilisest kujundist: võetakse n silma laiune ristkülikukujuline noodalinatükk ja lõigatakse temast välja kiil, mille laius on n silma ja kõrgus m silma (vt. skeem 10).

Alustades noodalina lõikust punktist 0 ja lõigates peegellõikusega (s. o. lõigates diagonaalselt läbi ainult üksteise suhtes paralleelselt asetsevad lõngad), jõuame punkti B ja



Skeem 10.

saame kiilu, mille kõrgus võrdub alusega *n*. Kiilu, mille kõrgus on *m*, väljalõikamiseks tuleb aga peale *n* silma peegellõikuse, lõigata veel *m* — *n* silma otselõikusega vertikaalsuunas. Sujuva lõikejoone saamiseks määratakse ülaltoodud valemi järgi kindlaks otselõikuse ja peegellõikusega läbilõigatavate silmade vahekord, s. o. lõikuse tsükkel.

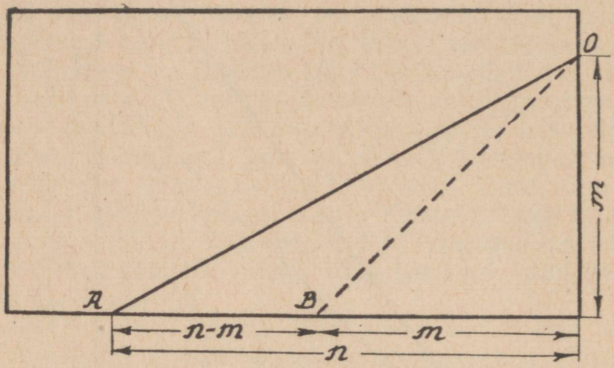
Antud lõikustsükliga lõigatakse välja kolmnurga külg punktist 0 punkti A või vastupidi — punktist A punkti O.

Täisnurkse kolmnurga kujulise noodalinast kiilu, mille alus on suurem kõrgusest, lõikustsükli arvestamiseks võtab valem järgmise kuju:

$$\frac{m - n}{m},$$

milles *n* ja *m* tähendused jäävad muutmatuteks.

See valem tuletatakse samuti ülalvaadeldud geomeetrilise kujundiga sarnase kujundi abil. Võetakse ristkülikukujuline n silma laiune noodalinatükk ning lõigatakse sellest välja n silma laiune ja m silma kõrgune kiil (vt. skeem 11).



Skeem 11.

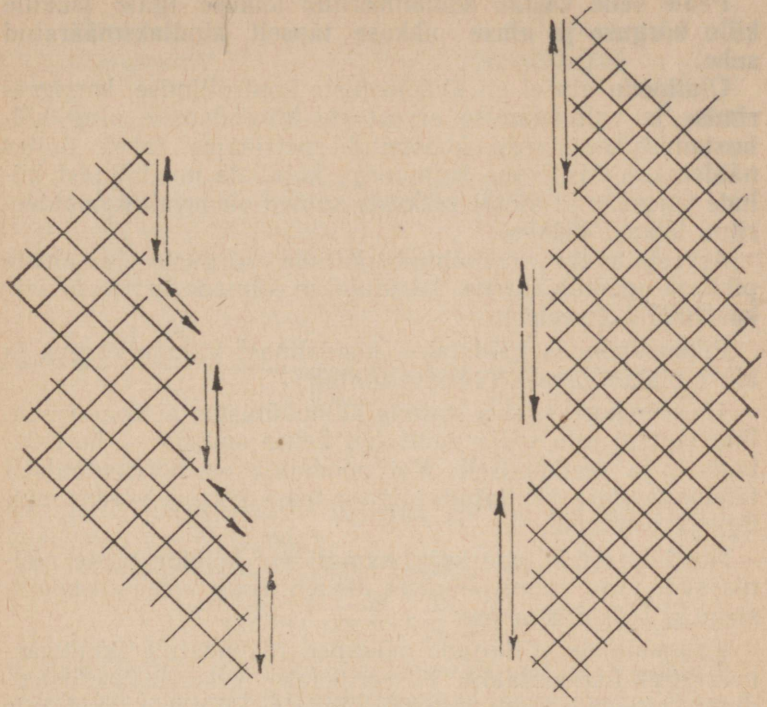
Alates noodalina lõikust punktist O ja lõigates peegellõikusega, jõuame punkti B. Nii saame kiilu, mille alus võrdub kõrgusega — m silma. Kiilu, mille alus on n silma, väljalõikamiseks tuleb peale m silma peegellõikuse, lõigata veel $m - n$ silma otselõikusega horisontaalsuunas. Otselõikuse silmade vahe $m - n$ ja peegellõikuse silmade m suhe väljendub valemiga

$$\frac{m-n}{m}.$$

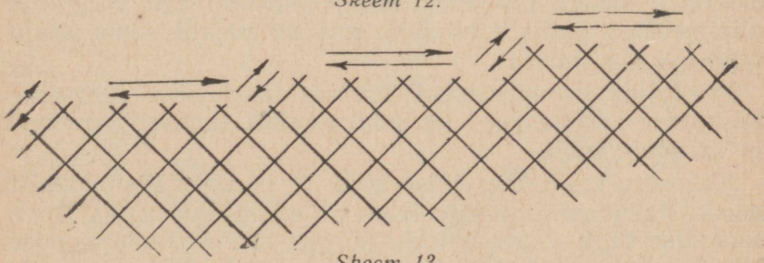
Valemi $\frac{m-n}{n}$ järgi arvestades on murru nimetaja, mis iseloomustab noodalina kombineeritud lõikuse tsüklit, alati positiivse märgiga, kuna kolmnurga kõrgus on tema alusest suurem.

Valemi $\frac{m-n}{m}$ järgi arvestades on lõikuse tsüklis murru nimetaja alati negatiivse märgiga, kuna kolmnurga alus on tema kõrgusest pikem.

J ä r e l d u s : 1) kui kombineeritud lõikuse tsükli murd on positiivse märgiga, tuleb otselõikust teostada vertikaalsuunas (vt. skeem 12);



Skeem 12.



Skeem 13

2) kui kombineeritud lõikuse tsükli murd on negatiivse märgiga, tuleb otselõikust teostada horisontaalsuunas (vt. skeem 13).

Nagu näeme, annab täisnurkse kolmnurga kujulise noodalinast kiilu lõikamiseks väljaarvestatud lõikustsükkel kujutluse ka tema kujust.

Peale selle vastab kombineeritud lõikuse igale tsüklile kiilu kõrguse ja aluse pikkuse täpselt kindlaksmääratud suhe.

Ülaltoodu alusel on lõikejooniste kontrollimise, korrigeerimise ja valmistamise arvestuste kiirendamise ning hõlbustamise eesmärgil koostatud spetsiaalne tabel, milles näidatakse täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude kõrguste ja aluste pikkuste suhted olenevalt kombineeritud lõikuse tsüklist.

Arvestatavate noodalinast kiilude kõrguste ja aluste pikkuse mõõtühikutena kasutatakse silmade arvu või pikkusühikuid (meeter).

Pikkusühikutes näidatakse noodalinast kiilude kõrgus ja aluse pikkus lappes (väljavenitatult).

Tööseisukorras, s. o. valmis kalapüünistes ei saa noodalina kunagi olla välja venitatud kahes suunas — horisontaalselt ja vertikaalselt. Kui noodalina on horisontaalselt täielikult välja venitatud, siis on tema kõrgus võrdne nulliga ja vastupidi.

Noodalinast kiilude kuju, samuti kui kõikide teiste püünisosade kuju valmispüünises oleneb nende rakenduskoefitsiendist tööseisukorras.

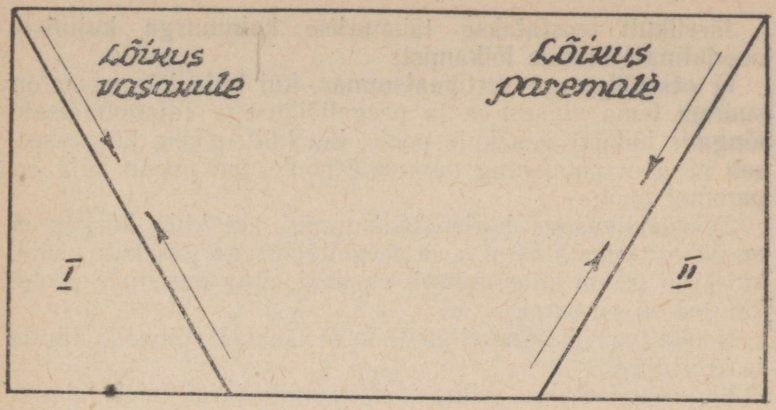
Kalapüüniste võrkosade mõõtmed rakendatult (kindlaksmääratud horisontaalse ja vertikaalse rakenduskoefitsiendiga) annavad nende tegeliku pindala. Püüniste võrkosade mõõtmed lappes (väljavenitatult) annavad aga võrgulina niinimetatud fiktiivse pindala, mis on vajalik tema kaalu kindlaksmääramiseks.

Noodalina kombineeritud lõikuses teostatakse peegellõikust tema vertikaalse telje suhtes kahes suunas: paremale ja vasakule poole.

Vaatleme kahe ühesuguse kiilu (I ja II) väljalõikamist noodalinakangast, millede laius n langeb ühte kanga horisontaalservaga, esimese kiilu kõrgus m vasakpoolse, teise kiilu kõrgus aga tema parempoolse servaga. Näeme, et peegellõikus esimese kiilu kombineeritud lõikuses läheb vasakule poole lõikuse alustamisel nii alusest kui ka tipust.

Teise kiilu diagonaalsete lõngade läbilõikamine kombineeritud lõikuses läheb aga paremale, vaatamata sellele, kas lõikust alustatakse kiilu alusest või tipust (vt. skeem 14).

Oletame, et meie poolt vaadeldavad kiilud I ja II on oma



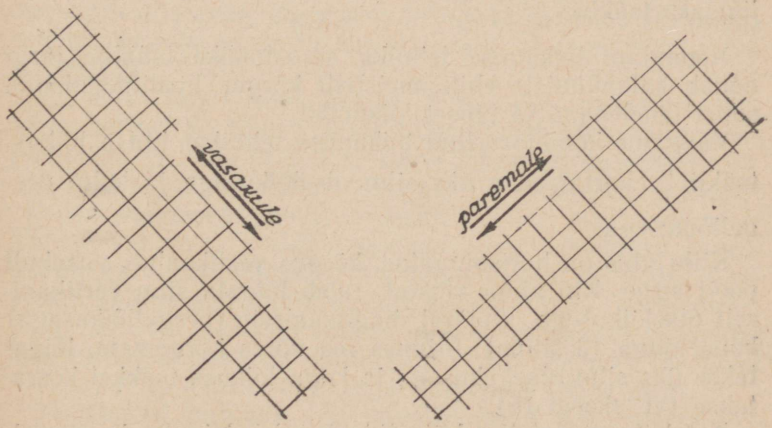
Skeem 14.

mõõtmetelt ühesuurused; mõlema kõrgus võrdub 75 silmaga, laius n=50 silmaga.

Nende kombineeritud lõikuse tsükkel on:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{75-50}{50}=\frac{25}{50}=\frac{1}{2},$$

s. o. tuleb lõigata üks silm otselõikusega vertikaalsuunas ja 2 silma (neli paralleelset diagonaalset lõnga) peegellõikusega suunas, mis on näidatud skeemil 15.



Skeem 15.

Järelikult teostatakse täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude lõikamist:

1) otselõikusega vertikaalsuunas, kui kiilu kõrgus *m* on suurem tema alusest *n*, ja peegellõikusega (diagonaalsete lõngade lõikus) vasakule poole, kui kiilu pikem külg asetseb vasakul pool, ning paremale poole, kui pikem külg on paremal pool;

2) otselõikusega horisontaalsuunas, kui kiilu kõrgus *m* on vähem tema alusest *n*, ja peegellõikusega vasakule poole, kui kiilu pikem külg asetseb vasakul, ning paremale poole, kui see on paremal.

Noodalina kombineeritud lõikuse tsükkel võib olla lihtne ja keeruline.

Lihtsaks loetakse sellist tsüklit, mille järgi tuleb lõigata iga otselõikuse silma kohta üks või mitu silma peegellõikusega või siis iga terve või poole (s. o. ühe diagonaallõnga) peegellõikuse silma kohta üks või mitu silma otselõikusega.

Näiteks: lõikuse tsükkel: $\frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{3}{1}, \frac{4}{0{,}5}$ jne.

Keeruliseks loetakse sellist kombineeritud lõikuse tsüklit, milles tuleb lõigata mitu silma otse- ja mitu peegellõikusega. Kui lõigata sellise tsüki järgi, tuleb lõikeserv väga suurte astmetega. Selline lõikeserv pole sujuv, mistõttu ta jagatakse mitmeks üksteisele järgnevaks lihtsaks tsükliks.

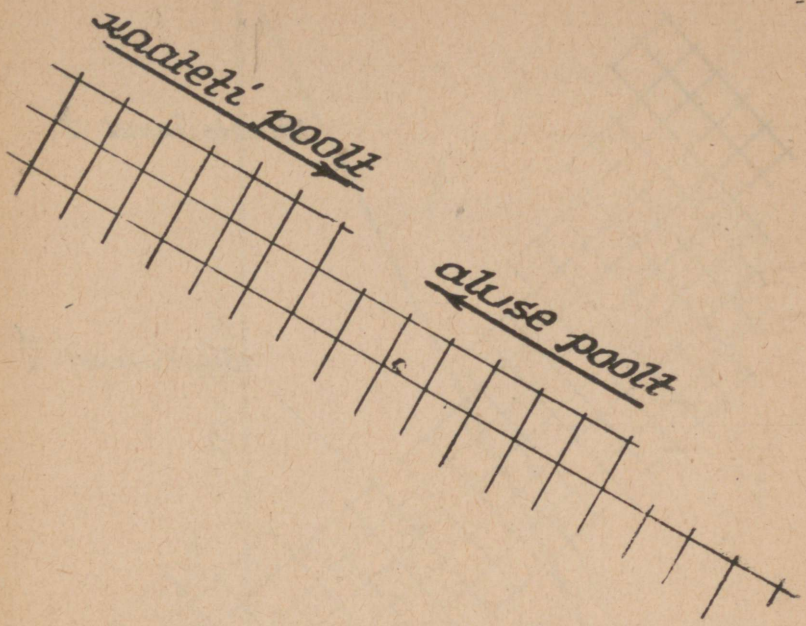
Näiteks: keerulise lõiketsükli $\frac{5}{7}$ võib jagada viieks lihtsaks tsükliks $\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\frac{1}{1}$.

Noodalina lõikamise tehnika arvestuslike tsüklite järgi nõuab kalapüüniste ehitusmeistrilt kõrget kvalifikatsiooni, suurt tähelepanu ja täpset lõikamist.

Vaatleme kombineeritud lõikamise tehnikat lihtsa lõikustsükli $\frac{1}{3}$ korral, s. o. üks silm otselõikusega ja kolm peegellõikusega.

Kiilu alus on horisontaalne, kõrgus vertikaalne, vasakult poolt sirge. Kui alata alusest, tuleb lõigata silm vertikaalselt otselõikusega, seejärel diagonaalselt (peegellõikusega) kuus lõnga (3 silma). Minnes rea võrra kõrgemale, lõigatakse üks silm otselõikusega ja kogu lõikuse tsükkel korratakse (vt. skeem 16).

Kui lõikust alatakse kiilu tipust, tuleb lõigata diagonaalselt kuus lõnga, samuti vasakule, seejärel üks silm (2 lõnga



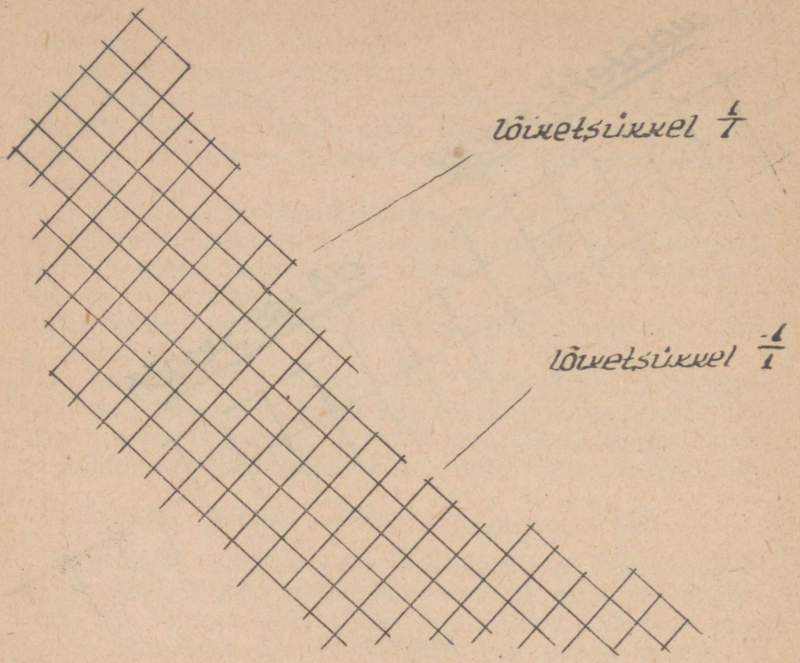
Skeem 16.

sõlme juurest) vertikaalse otselõikusega. Minnes edasi ühe rea võrra allapoole, lõigatakse jällegi kolm silma (6 lõnga) peegellõikusega vasakule ning korratakse sama tsüklit (vt. skeem 16).

Esimesel juhul tuleb lõikuse tsükli kordamisel ühe rea võrra kõrgemale tõusta, kuna lõikus läheb ülespoole; teisel juhul aga laskuda allapoole, kuna lõikus on suunatud alla.

Praktikas on noodalina lõikamisel kombineeritud lõikusviisiga sagedased sellised juhtumid, et eksitakse otselõikuse suunaga, veelgi sagedamini aga eksitakse diagonaallõngade läbilõikamise suunaga. Seejuures väljalõigatavad püünisosad tulevad mittevajalike kuju ja mõõtmetega. Sellised eksitused võivad juhtuda seepärast, et noodalina on oma ehituselt ühesugune, tema pikkust ja laiust võib eristada ainult servade ja sõlmede asetuse järgi.

Noodalinal paremat ega vasakut poolt pole, silma sõlmed võivad asetseda nii piki kiilu alust kui ka piki kõrgust, mistõttu lõikuse suuna mõistet tuleb lugeda suhteliseks. Iga

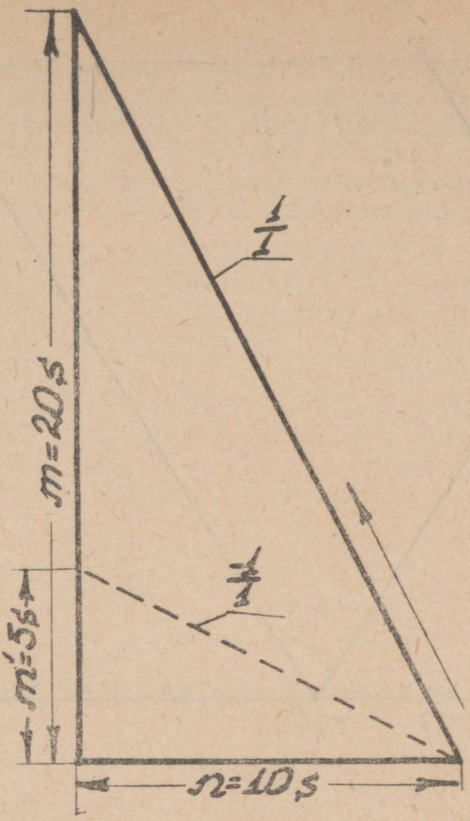


Skeem 17.

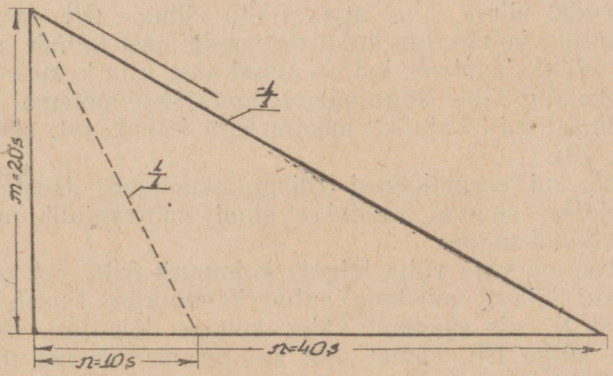
kiilu alus võib olla tema kõrguseks ja kõrgus aluseks; diagonaalsete lõngade lõikuse vasakule poole võib asendada lõikusega paremale poole ja vastupidi. Vaatamata sellele tuleb noodalina lõikust peegellõikusega ja kombineeritud lõikusega teostada kindlaksmääratud reeglite järgi ning väga tähelepanelikult.

Noodalina lõikamine hooletult ning ilma vastavaid reegleid teadmata viib suure hulga võrkmaterjali raiskamiseni.

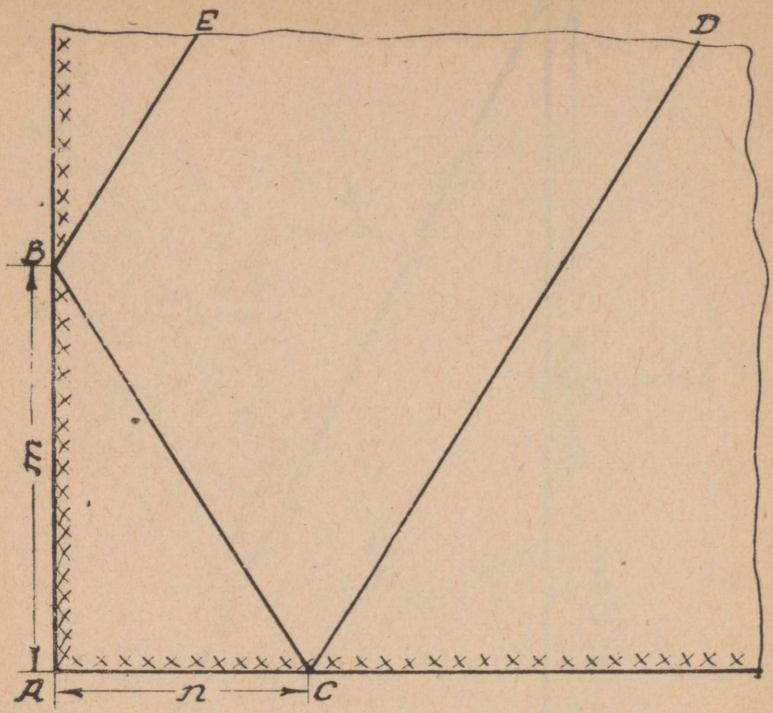
Näiteks on vaja lõigata noodalinast kiil kõrgusega $m=20$ silma ja alusega $n=10$ silma (vt. skeem 14), kuid tähelepanematuse tõttu (mida praktikas väga sageli esineb) lõigati vertikaalse otselõikuse asemel, nagu arvestuses ette nähtud, otselõikusega horisontaalsuunas. Alustades lõikust kiilu aluse juurest, saame sel juhul kiilu, mille alus on 10 silma, kõrgus aga ainul 5 silma, s. o. saame küll sarnase, kuid mõõtudelt vähema kiilu; alustades aga lõikust tipust, saame vastupidi — suurema kiilu, mille kõr-



Skeem 18.



Skeem 19.



Skeem 20.

gus $m=20$ silma, alus aga $n=40$ silma. (Vt. peatükk «Täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude arvestus ja väljalõikamine», kui on antud alus n ja lõikuse tsükkel (lehekülg 33)). Nagu näeme, lõigatakse mõlemal juhul noodalinast mittevajalike mõõtmetega kiilud. (vt. skeemid 17, 18, 19).

Juhul, kui peegellõikust (diagonaallõngad) teostatakse vastupidises suunas, saadakse ainult mittevajalik noodalina katkilõikamine.

Näiteks on vaja välja lõigata kolmnurk ABC (vt. skeem 20). Kui lõikust alustada antud kolmnurga tipust, s. o. punktist B, siis ekslikult vales suunas lõigates, läheme mööda külge BE, samal ajal kui peame minema mööda külge BC.

Alustada antud juhul lõikust kolmnurga alusest, s. o. punktist C, läheb peegellõikuse vale suuna korral lõikus mööda serva CD, vaja aga oli lõigata mööda külge CB.

Nagu näeme, jäi kiil ABC välja lõikamata nii esimesel kui ka teisel juhul. Mõlemal juhul on tehtud ainult tarbetu noodalina lõikus — lihtsalt raisatud võrkmaterjale.

II. TÄISNURKSE KOLMNURGA KUJULISTE NOODALINAST KIILUDE ARVESTUS JA LÕIKAMINE.

Kalapüüniste võrkosade kombineeritud lõikuse tsükkel, mis nagu teada kujutab endast otselõikuse ja peegellõikusega lõigatavate silmade suhet, on tuletatud noodalina geomeetrilisest kujundist alusega *n* ja kõrgusega *m* (vt. skeemid 10 ja 11).

Järelikult, millise kujuga vaadeldava kalapüünise osad ka ei oleks, võib tema külgede kombineeritud lõikuse tsükli kindlaks määrata ainult täisnurkse kolmnurga kujulise kiilu lõikamise järgi, mille alus *n* ja kõrgus *m* on teada. Samast kolmnurgast võib leida ka kalapüüniste võrkosa kõrguse, mis võrdub kiilu kõrgusega, kui on teada tema alus *n* ja kaldserva lõiketsükkel. Samasuguse arvestusega võib leida ka näiteks, kui palju on traalnooda trapetsikujulise skvääri suur alus pikem väikesest alusest, kui on teada tema kõrgus *m* ja kaldservade kombineeritud lõikuse tsükkel.

Seepärast tuleb täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude lõikamist vaadelda võimalikult üksikasjalisemalt koos konkreetsete näidetega, millised esinevad praktilises töös.

Täisnurkse kolmnurgakujuliste noodalinast kiilude arvestuse ja lõikamise tingimused võib jaotada alljärgnevatesse kategooriatesse:

1. Kiilu kõrgus *m* on suurem tema alusest *n* ($m > n$); eraldi lihtsa ja keerulise lõiketsükli korral.
2. Kiilu kõrgus *m* on vähem tema alusest *n* ($m < n$); eraldi lihtsa ja keerulise lõiketsükli korral.
3. Noodalinast kiilu kõrgus *m* ja tema alus *n* on väljendatud pikkusühikutes (meetrites).
4. On teada kombineeritud lõikuse tsükkel ja kiilu kõrgus *m*.

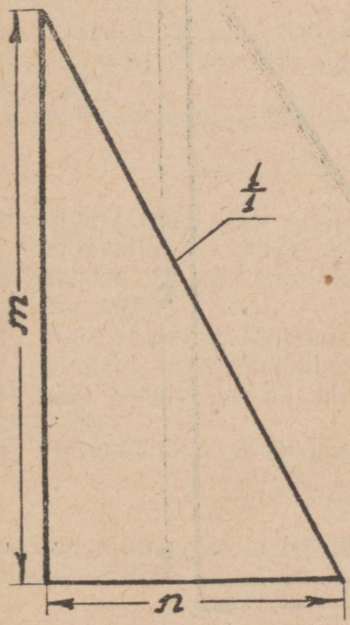
5. On teada kombineeritud lõikuse tsükkel ja kiilu alus n.

6. Kiilu kuju kindlaksmääramine ja tema mõõtmete, kõrguse m ning aluse n, leidmine kombineeritud lõikuse tsüklite järgi.

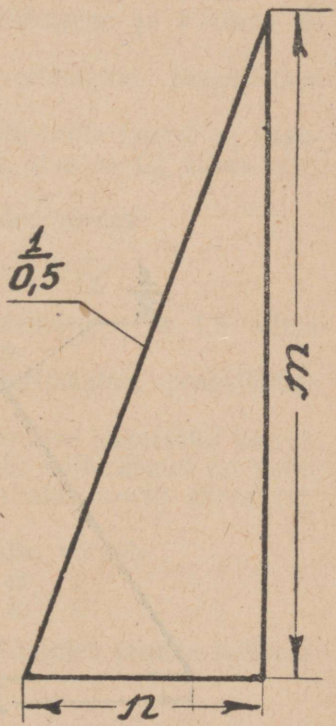
Vaatleme iga ülalloetletud juhtumit eraldi. Tegelikult on nad aga väga paljudel juhtumeil üksteisega kombinatsioonis (esinevad koos).

1. Kiilu kõrgus m on suurem alusest n. $(m > n)$

Antud kiilu kuju, kus kõrgus m on suurem alusest n, on vaadeldud brošüüri üldosas lõiketsükli arvestamise valemi $\frac{m-n}{n}$ tuletamisel.



Skeem 21.



Skeem 22.

Järelikult tuleb kiilude, mille kõrgus on m ja alus n ($m > n$), kombineeritud lõikuse tsükli kindlaksmääramiseks kasutada sama valemit.

Näited: a) Kombineeritud lõikamise lihtsa lõiketsükli korral:

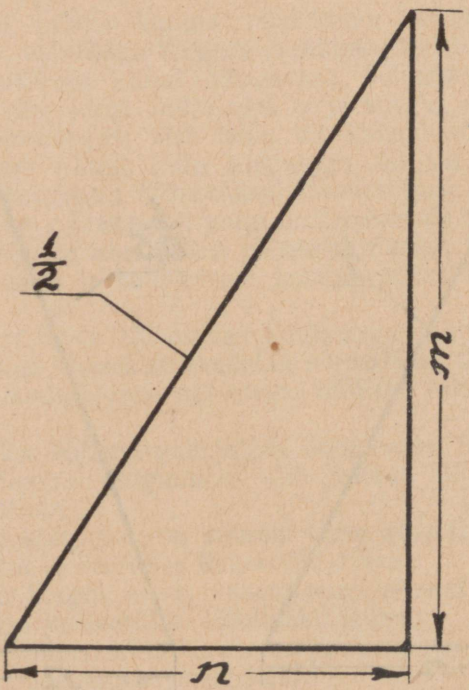
1. Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on vasakul pool, kõrgus $m=20$ silma ja alus $n=10$ silma (vt. skeem 21).

Seejuures kiilu kombineeritud lõikuse tsükkel tuleb

$$\frac{m-n}{n} = \frac{20-10}{10} = \frac{10}{10} = \frac{1}{1},$$

s. o. mööda kolmnurga (kiilu) hüpotenuusi tuleb lõigata üks silm otselõikusega ja üks silm (2 paralleelset lõnga) peegellõikusega. Lõikamise suund: otselõikus vertikaalne, peegellõikus vasakule poole (külje m poole).

2. Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on pare-



Skeem 23.

mal pool, kõrgus $m=30$ silma ja alus $n=10$ silma (vt. skeem 22).

Kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{30-10}{10}=\frac{20}{10}=\frac{2}{1}=\frac{1}{0{,}5},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega ja pool silma (üks diagonaallõng) peegellõikusega.

Lõikamise suund: otselõikus vertikaalne, peegellõikus paremale poole (külje m poole).

3. Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on paremal pool, kõrgus $m=90$ silma ja alus $n=60$ silma (vt. skeem 23).

Kiilu kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{90-60}{60}=\frac{30}{60}=\frac{1}{2},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega ja 2 silma (4 lõnga) peegellõikusega.

Lõikamise suund: otselõikus vertikaalne, peegellõikus paremale poole.

4. Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on vasakul pool, kõrgus $m=100$ silma ja alus $n=60$ silma (vt. skeem 24).

Kiilu kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{100-60}{60}=\frac{40}{60}=\frac{1}{1{,}5},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega ja 1,5 silma (3 diagonaallõnga) peegellõikusega.

Lõikamise suund: otselõikus vertikaalne, peegellõikus vasakule poole.

b) Kombineeritud lõikamise keerulise lõiketsükli korral.

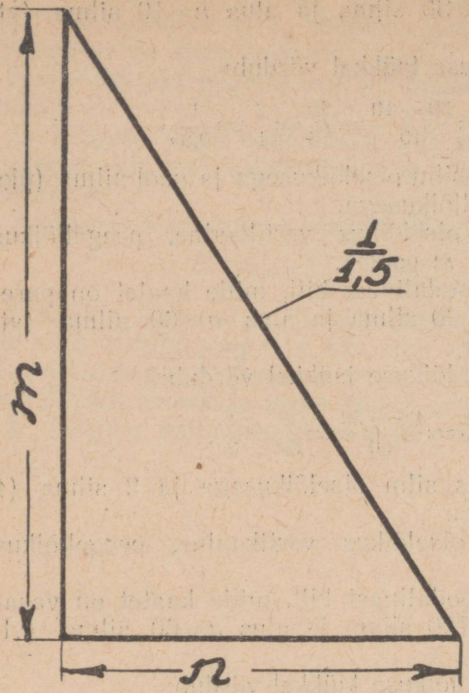
1. Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on paremal pool, kõrgus $m=55$ silma ja alus $n=40$ silma (vt. skeem 25).

Kiilu kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

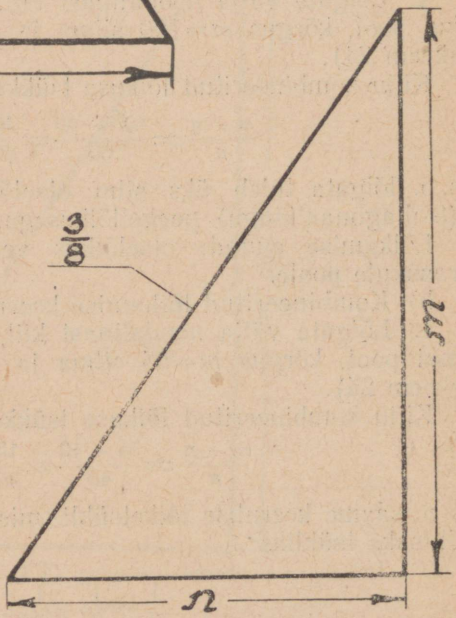
$$\frac{m-n}{n}=\frac{55-40}{40}=\frac{15}{40}=\frac{3}{8},$$

s. o. saame keerulise lõiketsükli, mis tuleb jagada kolmeks lihtsaks tsükliks:

$$\frac{1}{3}+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}.$$



Skeem 24.



Skeem 25.

Lõigata tuleb järjekorras üks silm otselõikusega, kolm silma peegellõikusega, seejärel üks silm otselõikusega ja kaks silma peegellõikusega ning lõpuks üks silm otselõikusega ja kolm silma (kuus diagonaallõnga) peegellõikusega.

Keeruline lõiketsükkel tuleb jagada lihtsaks, et saada ühtlane, sujuv lõikeserv.

Lõikamise suund: otselõikus vertikaalne, pegellõikus paremale poole.

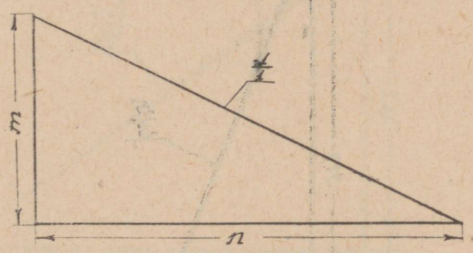
2. Kiilu kõrgus m on alusest n vähem. $(m < n)$

Antud kiilu kuju, kus kõrgus m on vähem alusest n, on samuti vaadeldud üldosas valemi $\frac{m-n}{m}$ tuletamisel.

Selle valemi järgi tulebki leida kombineeritud lõikamise tsükkel, kui kiilu kõrgus on alusest vähem $(m < n)$.

N ä i t e d : a. Lihtsa lõiketsükli korral:

1. Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on vasakul pool, kõrgus $m = 10$ silma ja alus $n = 20$ silma (vt. skeem 26).



Skeem 26.

Seejuures saame kombineeritud lõikuse tsükli:

$$\frac{m-n}{m} = \frac{10-20}{10} = \frac{-10}{10} = \frac{-1}{1},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega ja üks silm peegellõikusega.

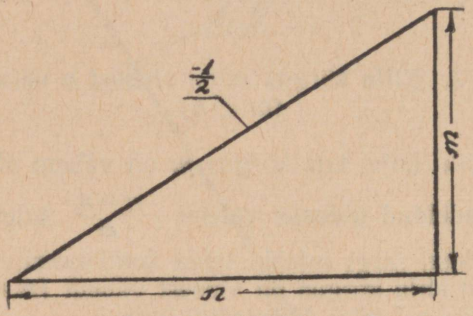
Lõikamise suund: otselõikus horisontaalne, peegellõikus vasakule poole.

2. Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on paremal pool, kõrgus $m=60$ silma ja alus $n=90$ silma (vt. skeem 27).

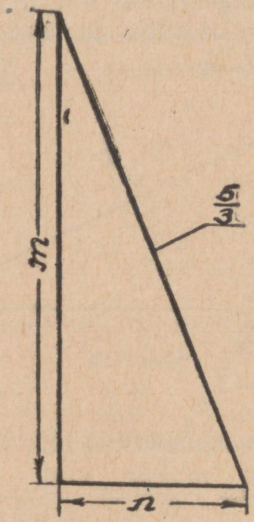
Kiilu kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{m}=\frac{60-90}{60}=\frac{-30}{60}=\frac{-1}{2},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega ja 2 silma (4 diagonaallõnga) peegellõikusega.



Skeem 27.



Skeem 28.

Lõikamise suund: otselõikus horisontaalne, peegellõikus paremale poole.

b. Keerulise lõiketsükli korral:

1. Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on vasakul pool, kõrgus $m=80$ silma ja alus $n=30$ silma (vt. skeem 28).

Kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{80-30}{30}=\frac{50}{30}=\frac{5}{3},$$

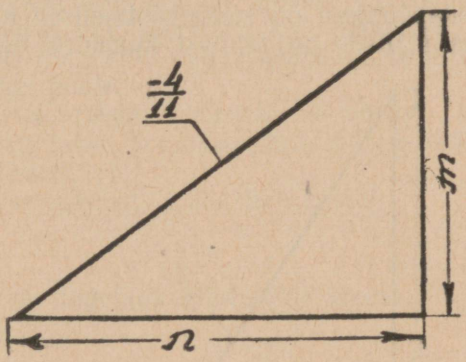
s. o. lõigata tuleb keerulise tsükli järgi, mis tuleb jagada kolmeks lihtsaks tsükliks:

$$\frac{2}{1}+\frac{1}{1}+\frac{2}{1},$$

kusjuures tuleb järjekorras lõigata: kaks silma otselõikusega ja üks silm peegellõikusega, üks silm otselõikusega ja üks silm peegellõikusega, ning kaks silma otselõikusega ja üks silm peegellõikusega.

Lõikamise suund: otselõikus vertikaalne peegellõikus vasakule poole.

2. Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on paremal pool, kõrgus $m=55$ silma ja alus $n=75$ silma (vt. skeem 29).



Skeem 29.

Kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{m}=\frac{55-75}{55}=\frac{-20}{55}=\frac{-4}{11},$$

s. o. lõigata tuleb keerulise lõiketsükli järgi, milline on vaja jagada neljaks lihtsaks tsükliks:

$$\frac{-1}{3} + \frac{-1}{3} + \frac{-1}{3} + \frac{-1}{2}.$$

Seejuures tuleb järjekorras lõigata kolm korda üks silm otselõikusega ja 3 silma peegellõikusega ning lõpuks üks silm otselõikusega ja 2 silma peegellõikusega.

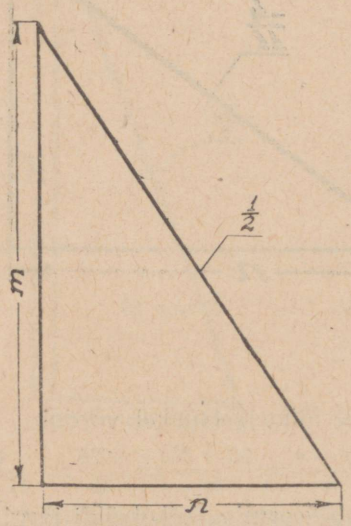
Lõikamise suund: otselõikus horisontaalne, peegellõikus paremale poole.

3. Kiilu kõrgus *m* ja alus *n* on väljendatud pikkusühikutes (meetrites).

Noodalina mõõtmist pikkusühikutes, s. o. meetrites teostatakse tavaliselt käsitsi, puust mõõdupuuga, mille pikkus on 1 meeter. Seejuures on aga noodalina pinge mõõtmisel erinev. Samuti saadakse erinev silmade arv iga meetri noodalina kohta.

Seetõttu juhtumeil, kus kalapüüniste üksikosade väljalõikamisel on vajalik suur täpsus, näiteks traalnootade juures, tuleb kombineeritud lõikuse tsükli ja püünise mõõtude arvestus teha silmade arvu järgi.

Juhul, kui kalapüünised on suuremõõtmelised ning valmistatud peenesilmalisest noodalinast, kusjuures nende väl-



Skeem 30.

jalõikamisel eriti suur täpsus pole vajalik, tuleb arvestuse aluseks võtta lappes noodalina pikkus meetrites.

Näide: Lõigata välja noodalinast kiil, mille kõrgus $m=21$ meetrit ja alus $n=14$ meetrit (vt. skeem 30).

Seejuures saame kombineeritud lõikuse tsükli:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{21-14}{14}=\frac{7}{14}=\frac{1}{2},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega ja kaks silma (4 lõnga) peegellõikusega.

Lõikamise suund: otselõikus vertikaalne, peegellõikus vasakule poole.

4. On teada kombineeritud lõikuse tsükkel ja kiilu kõrgus.

Kui kombineeritud lõikuse tsükkel ja kiilu kõrgus on teada, siis võib vajaliku kuju ja mõõtmetega kiilu välja lõigata järgmiste tingimuste juures:

1) alata lõikust kiilu tipust aluse poole;

2) täpselt kinni pidada kombineeritud lõikuse tsüklist.

Noodalinast kiilu kolmas mõõde, s. o. tema aluse pikkus n, tuleb leida väljalõigatava kiilu mõõtmete õigsuse kontrollimiseks ning kiilu väljalõikamiseks teise variandi järgi: alusest tipu poole.

Käesoleva arvestuse aluseks on võetud samad valemid, mida kasutatakse kombineeritud lõikuse tsükli arvestamiseks ja nimelt:

positiivse lugejaga lõiketsükli korral

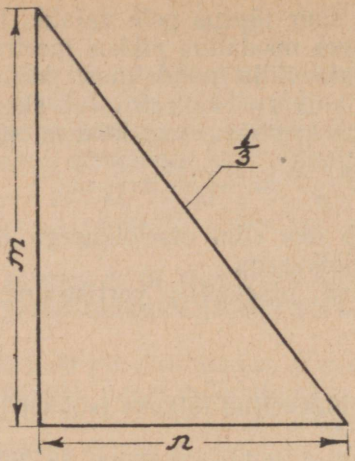
$$\frac{m-n}{n},$$

negatiivse lugejaga lõiketsükli korral

$$\frac{m-n}{m}$$

Noodalinast kiilu, mille kombineeritud lõikuse tsükkel ja kõrgus või alus on teada, arvestus tuleb enamikul juhtumeist teha kalapüüniste üksikosade lõikejooniste koostamisel, kus tavaliselt antakse ka lõiketsükkel.

Näited: 1. Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on vasakul pool, kõrgus $m=50$ silma ja lõiketsükkel $\frac{1}{3}$, s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega vertikaalsuunas ja kolm silma peegellõikusega vasakule poole (vt. skeem 31).



Skeem 31.

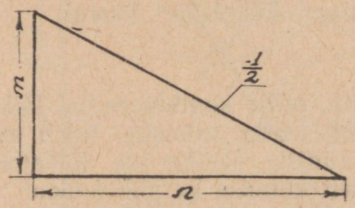
Silmade arv piki kolmnurga alust määratakse valemi järgi:

$\frac{m-n}{n}=\frac{1}{3}$ millest 3 m — 3 n = n; 3 m = 4 n, n = $\frac{3}{4}$ *m*.

Asetades saadud võrrandisse *m* väärtuse saame:

$$n=\frac{3}{4}\cdot 50=36 \text{ silma.}$$

2. Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on vasakul pool, kõrgus $m=30$ silma ja kombineeritud lõikuse tsükkel $\frac{-1}{2}$ s. o. üks silm otselõikusega horisontaalsuunas ja 2 silma peegellõikusega vasakule poole (vt. skeem 32).



Skeem 32.

Kombineeritud lõikuse tsükli murru lugeja on antud juhul negatiivne, mis tähendab, et kiilu kõrgus on vähem

tema alusest. Seepärast leitakse silmade arv kiilu aluses järgmisest võrrandist:

$\frac{m-n}{m}=\frac{-1}{2}$; millest $2m-2n=-m$; $3m=2n$; $n=\frac{3}{2}$ m.

Asetades võrrandisse m väärtuse saame:

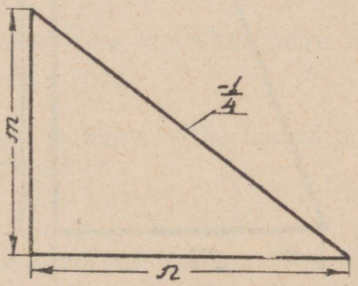
$$n=\frac{3}{2}\cdot 30=45 \text{ silma.}$$

5. On teada kombineeritud lõikuse tsükkel ja kiilu alus.

Käesolev arvestus on analoogiline eelnevaga. Vajaliku kuju ja suurusega kiilu võib välja lõigata alustades lõikamist kiilu alusest tema tipu poole.

Kiilu kõrguse m kindlaksmääramine on vajalik samuti tema mõõtmete kontrollimiseks ja kombineeritud lõikuse teiseks variandiks: kiilu tipust aluse poole.

Näited: 1) Lõigata välja noodalinast kiil, mille kaatet on vasakul pool ja kombineeritud lõikuse tsükkel $\frac{-1}{4}$ (s. o. üks silm otselõikusega horisontaalsuunas ja neli silma peegellõikusega vasakule poole) ja alus $n=75$ silma.



Skeem 33.

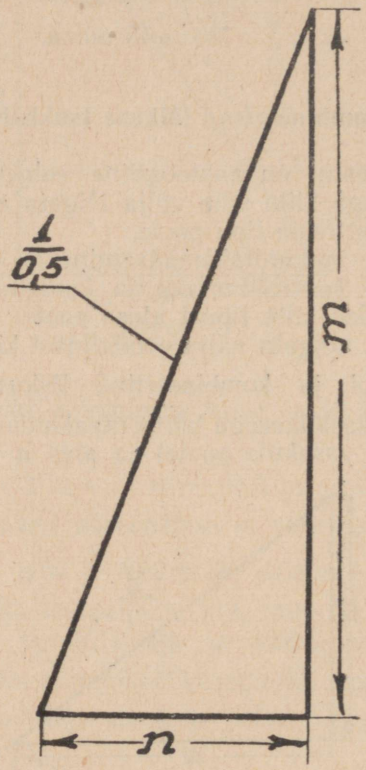
Silmade arv kiilu kõrguses m (vt. skeem 33) leitakse võrrandist:

$$\frac{m-n}{m}=\frac{-1}{4},$$

millest saame $4m-4n=-m$; $5m=4n$; $m=\frac{4}{5}n=$

$=\frac{4\cdot 75}{5}=60$ silma.

2) Lõigata välja võrgulinast kiil, mille kaatet on paremal pool ja kombineertud lõikuse tsükkel $\frac{1}{0,5}$ (s. o. üks silm otselõikusega vertikaalsuunas ja üks diagonaallõng peegellõikusega) ja alus $n=25$ silma (vt. skeem 34).



Skeem 34.

Silmade arvu kiilu kõrguses m, kui tsüklit väljendava murru lugeja on positiivne, leiame järgmisest võrrandist:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{1}{0,5},$$

millest $0,5\,m-0,5\,n=n$; $0,5\,m=1,5\,n$; $m=\frac{1,5}{0,5}\,n=3\,n$. Asetades võrrandisse n väärtuse saame: $m=3\times25=75$ silma.

6. Kiilu kuju kindlaksmääramine tema kõrguse ja aluse suhte ning väärtuse leidmine kombineeritud lõikuse tsükli järgi.

Antud arvestusviis on väga soodne kalapüüniste osade lõikejooniste koostamisel ja samuti ka nende kontrollimisel.

Murru järgi, mis iseloomustab noodalina kombineeritud lõikuse tsüklit, ja tema lugeja märgi järgi määratakse kindlaks kiilu kuju ning otse- ja peegellõikuse suhe.

Valemi ja lõiketsükli järgi leitakse kõrguse ja aluse suhe. Antud kõrguse järgi leiame aluse pikkuse ja vastupidi — antud aluse järgi tema kõrguse.

Käesoleva arvestusviisi abimaterjalina (lisaandmetena) antakse täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude kõrguse ja aluse suhe olenevalt kombineeritud lõikuse tsüklist.

N ä i t e d: 1) Leida kiilu kuju ja tema alus n ning kõrgus m kombineeritud lõikuse tsükli $\frac{1}{4}$ järgi (üks silm otselõikusega ja 4 peegellõikusega).

Kombineeritud lõikuse tsükkel näitab, et kiilu kõrgus m on tema alusest n suurem, kuna murru lugeja on positiivse märgiga.

Noodalina lõiketsüklis on valem nagu teada m>n juhul järgmine: $\frac{m-n}{n}$.

Antud valemist ja lõiketsüklist leiame kiilu kõrguse m ja aluse n vaheliste suhte

$$\frac{m-n}{n}=\frac{1}{4},$$

millest $4m-4n=n$; $4m=5n$; $n=\frac{4}{5}m$; $m=\frac{5}{4}n$.

Kiilude mõõtmed kõrguse ja aluse sellise suhte korral on: Kui n väärtus on: 1) 15 silma, 2) 25 silma, 3) 70 silma, siis m on: 1) 19 silma, 2) 32 silma, 3) 88 silma. Kui m väärtus on: 1) 30 silma, 2) 45 silma, 3) 75 silma, siis n on: 1) 24 silma, 2) 36 silma, 3) 60 silma.

2. Leida kiilu kuju ja tema alus n ning kõrgus m, mis vastavad kombineeritud lõikuse tsüklile $\frac{-1}{3}$.

Antud lõiketsükkel näitab, et kiilu kõrgus m on vähem alusest n, kuna murru lugeja on negatiivse märgiga.

Lõiketsükli leidmise valem juhul, kui $m < n$, on nagu teada järgmine: $\frac{m-n}{m}$.

Leiame kõrguse m ja aluse n suhte: $\frac{m-n}{m} = \frac{-1}{3}$,

millest $3m-3n=-m$; $3n=4m$; $m=\frac{3}{4}n$; $n=\frac{4}{3}m$.

Antud kõrguse ja aluse suhte juures on kiilu mõõtmed:

Kui n väärtus on:	1) 20 silma,	2) 40 silma,
siis m on:	1) 15 silma,	2) 30 silma.
Kui m väärtus on:	1) 30 silma,	2) 45 silma,
siis n on:	1) 40 silma,	2) 60 silma.

Täisnurkse kolmnurga kujulise. noodalinast kiilu kõrguse ja aluse väärtuse tema kombineeritud lõikuse tsükli ja kõrguse või aluse järgi võib leida järgmiste valemite abil:

$$m = \frac{n\,(a+b)}{b};\quad n = \frac{bm}{(a+b)}$$

kus: a — kombineeritud lõikuse tsüklit väljendava murru lugeja;

b — murru nimetaja,

juhul, kui murru lugeja on positiivne ja

$$m = \frac{bn}{(b+a)};\quad n = \frac{m\,(b+a)}{b}$$

juhul, kui murru lugeja on negatiivne.

Toodud arvestusvalemid on tuletatud ülalvaadeldud lõikuse suhte valemitest $\frac{m-n}{n}$ ja $\frac{m-n}{m}$ ja kombineeritud lõikuse tsüklist, mis üldkujul on väljendatud suhtega $\frac{a}{b}$, kus a on otselõikusega ja b peegellõikusega lõigatavate silmade arv.

Valemi tuletamine: 1. Kombineeritud lõikuse tsükli jaoks, mille lugeja on positiivne:

$$\frac{m-n}{n} = \frac{a}{b};$$

$an=bm-bn$; $bm=an+bn$; $bm=n(a+b)$, millest $m=\frac{n\,(a+b)}{b}$ ja $n=\frac{bm}{a+b}$,

2. Kombineeritud lõikuse tsükli jaoks, mille lugeja on negatiivne:

$$\frac{m-n}{m} = \frac{-a}{b},$$

$-am=bm-bn$; $bn=am+bm$; $bn=m\ (a+b)$, millest $n=\frac{m\ (a+b)}{b}$ ja $m=\frac{bn}{a+b}$.

Näited: 1) Kombineeritud lõikuse tsükli $\frac{1}{5}$ ja täisnurkse noodalinast kiilu kõrguse m=30 silma järgi saame tema aluse: $n=\frac{bm}{a+b}=\frac{5\cdot 30}{1+5}=\frac{150}{6}=25$ silma.

2) Kombineeritud lõikuse tsükli $\frac{3}{0,5}$ ja noodalinast kiilu aluse $n=20$ silma järgi saame tema kõrguse:

$$m=\frac{n\ (a+b)}{b}=\frac{20\ (3+0,5)}{0,5}=140 \text{ silma.}$$

3) Kombineeritud lõikuse tsükli $\frac{-1}{1}$ ja kiilu aluse $n=61$ silma järgi saame tema kõrguse:

$$m=\frac{bn}{a+b}=\frac{1\cdot 61}{1+1}= =30,5 \text{ silma, s. o. 61 rida.}$$

4) Noodalinast kiilu kombineeritud lõikuse tsükli $\frac{-3}{0,5}$ ja tema kõrguse $m=70$ silma järgi saame kiilu aluse:

$$n=\frac{m\ (a+b)}{b}=\frac{70\ (3+0.5)}{0,5}=490 \text{ silma.}$$

III. KALAPÜÜNISTE TRAPETSIKUJULISTE VÕRK-OSADE ARVESTUS JA VÄLJALÕIKAMINE.

Kalapüüniste paljud osad on trapetsikujulised: traalnootade skväär ja kere, seisevnootade tõusutee, veonootade tiivad, põhjanootade tiivad ja muud püünised. Vastavalt sellele nõuavad ka noodalinast trapetsid detailset vaatlust.

Iga trapetsikujuline püüniseosa jagatakse ristkülikuks ja üheks või kaheks täisnurkseks kolmnurgaks, milledes kahe antud väärtuse, kombineeritud lõikuse tsükli ja aluse või kõrguse järgi leitakse kolmas.

Kalapüügi praktikas esinevate noodalinast trapetsite arvestust ja väljalõikamist vaatleme konkreetsete näidete abil järgmiste tingimuste juures:

1) Kui on teada trapetsi suur ja väike alus ning kõrgus.

2) Kui on teada kombineeritud lõikuse tsükkel ja trapetsi kõrgus ning üks või mõlemad alused.

1. Kui on teada trapetsi suur ja väike alus ning kõrgus.

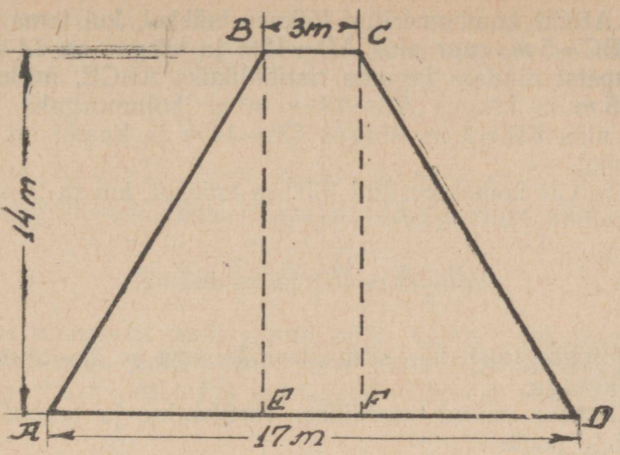
Näited: 1) Leida seisevnooda võrdküljelise trapetsikujulise noodalinast tõusutee ABCD kombineeritud lõikuse tsükkel, kui tema väike alus BC on 3 meetrit, suur alus AD = 17 meetrit ja alustevaheline kaugus 14 meetrit.

Trapetsi pindala jagatakse ristkülikuks EBCF, mille alus on 3 *m* ja kõrgus 14 *m* ning kaheks täisnurkseks kolmnurgaks ABE ja CDF, mille mõlema alus $n = 7$ meetrit ja kõrgus $m = 14$ meetrit. Esimesel kolmnurgal on kaatet paremal pool, teisel vasakul pool (vt. skeem 35).

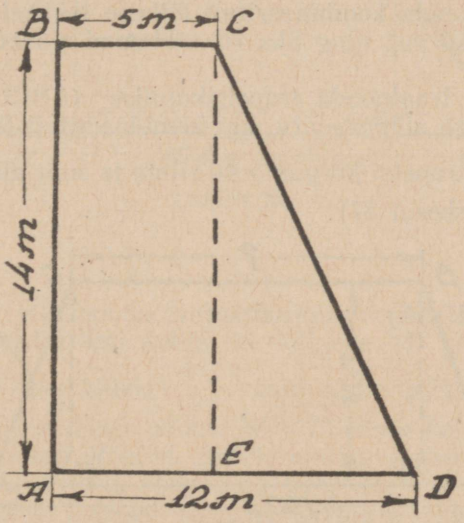
Kolmnurkade kombineeritud lõikuse tsükkel, kui $m > n$ võrdub:

$$\frac{m-n}{n} = \frac{14-7}{7} = \frac{7}{7} = \frac{1}{1},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõkusega ja üks silm (2 diagonaallõnga) peegellõikusega.



Skeem 35.



Skeem 36.

Lõikuse suund: otselõikus vertikaalsuunas, peegellõikus kolmnurgas ABE paremale poole ja kolmnurgas FCD vasakule poole.

2) Leida seisevnooda ühekülgse trapetsikujulise tõusutee

külje ABCD kombineeritud lõikuse tsükkel, kui tema väike alus $BC=5\,m$, suur alus $AD=12m$ ja kõrgus on 14 m.

Trapetsi pindala jagame ristikülikuks ABCE, mille alus $AE=5\,m$ ja kõrgus $AB=14\ m$ ning kolmnurgaks CDE, mille alus $ED=7\ m$, kõrgus $CE=14\,m$ ja kaatet on paremal pool.

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel, kui $m > n$, võrdub:

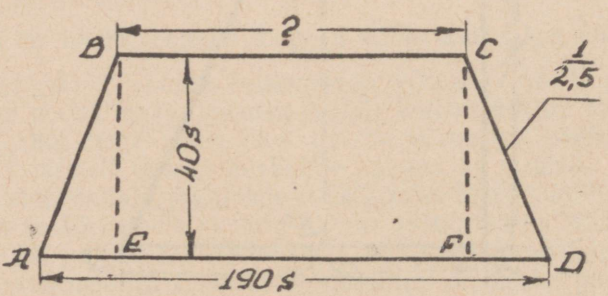
$$\frac{m-n}{n} = \frac{14-7}{7} = \frac{7}{7} = \frac{1}{1},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega ja üks silm peegellõikusega.

Lõikamise suund: otselõikus vertikaalne ja peegellõikus vasakule poole.

2. Kui on teada kombineeritud lõikuse tsükkel ja trapetsi kõrgus ning üks või mõlemad alused.

1) Leida traalnooda trapetsikujulise (ABCD) keretüki väikese aluse silmade arv, kui kombineeritud lõikuse tsükkel on $\frac{1}{2{,}5}$, trapetsi kõrgus $=40$ silma ja suur alus $AD=190$ silma (vt. skeem 37).



Skeem 37.

Trapetsi jagame ristkülikuks EBCF, mille kõrgus $EB=CF=40$ silma ja alus X, ning kaheks võrdseks täisnurkseks kolnurgaks kõrgusega $m=40$ silma ja lõiketsükliga $\frac{1}{2{,}5}$.

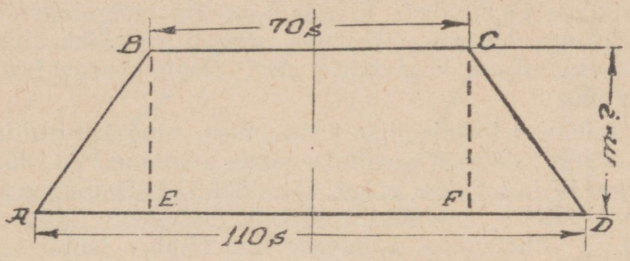
Kuna kombineeritud lõiketsükli murru lugeja on positiivne, siis kummagi kolmnurga aluse silmade arvu leiame suhtest:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{1}{2{,}5},$$

millest $2{,}5\,m-2{,}4\,n=n$; $2{,}5\,m=3{,}5\,n$; $n=\frac{2{,}5}{3{,}5}\,m=0{,}7\,m$; $n=0{,}7\times 40=32$ silma. Trapetsi väikese aluse silmade arv on:

$$X=190-(32\times 2)=126 \text{ silma.}$$

Kui tundmatu oleks olnud mitte väike, vaid suur alus, siis koosneks tema pikkus kahe kolmnurga aluse pikkuste summast $2\,n=AE+FD$ ja trapetsi väikesest alusest BC.



Skeem 38.

2) Leida traalnooda trapetsikujulise (ABCD) keretüki kõrgus silmades, kui antud on: külgede AB ja CD kombineeritud lõikuse tsükkel $\frac{1}{2}$, suure aluse pikkus AD=110 silma ja väikese aluse pikkus BC=70 silma (vt. skeem 38).

Kombineeritud lõikuse tsükli murru lugeja positiivne märk näitab, et kiilu kõrgus on tema alusest suurem.

Silmade arvu trapetsi kõrguses leiame võrrandist:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{1}{2},$$

millest $2\,m-2\,n=n$, $2\,m=3\,n$; $m=\frac{3}{2}\,n$; $m=BE=CF=$

$$=\frac{3\times 20}{2}=30 \text{ silma.}$$

3. Traalnooda tiibade võrkosa arvestus ja lõikamine.

Traalnoot on oma ehituselt rangelt sümmeetriline. Tema mõlemad tiivad, nii alumised kui ka pealmised pooled on täpselt ühesuguse kuju ja mõõtmetega. Traalnooda pealmised tiivad tehakse tavaliselt skvääri võrra alumistest lühemad.

Nii traalnootade pealmiste kui ka alumiste tiibade kuju ja mõõtmed on väga mitmesugused, kuid nende kõigi sisemine serv lõigatakse peegel- või kombineeritud lõikusega tsentrist topenandi poole. Alumiste tiibade välimine külg, mis kinnitatakse topenantidele, lõigatakse tavaliselt kombineeritud lõikusega vasakult paremale (tsentri poolt), pealmistel tiibadel aga samuti kombineeritud lõikusega vasakult paremale või mõnikord ka otselõikusega.

Pealmiste ja alumiste tiibade suur alus lõigatakse välja otselõikusega horisontaalsuunas, samuti ka väike alus lõigatakse tavaliselt, kuid mitte alati, otselõikusega horisontaalsuunas.

Kalapüünise lõikejoonise koostamisel ning kontrollimisel tuleb osade mõõtmed seostada nende kombineeritud lõikuse tsükliga. Seda tehakse varem väljatöötatud täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude mõõtmete (kõrguse ja aluse) ja hüpotenuusi kombineeritud lõikuse tsükli seostamise meetodi järgi.

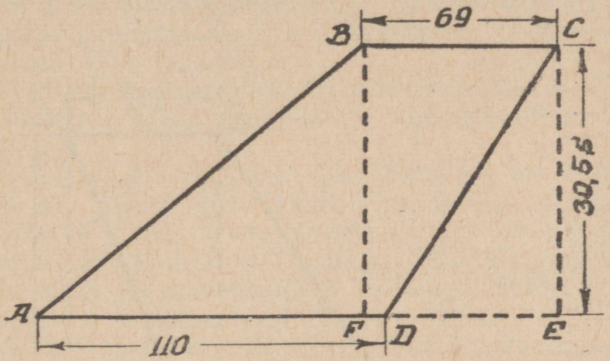
Tiiva skeemil ehitatakse sellele küljele, mida tuleb lõigata kombineeritud lõikusega, täisnurkne kolmnurk, mille kõrgus võrdub tiiva kõrgusega. Sellest kolmnurgast määratakse kahe antud suuruse järgi üks kolmest tundmatust (kõrgus *m*, alus *n* ja kombineeritud lõikuse tsükkel). Juhul, kui vaadeldavas kolmnurgas on üks suurus antud ja kaks tundmatut, ehitatakse tiiva skeemi teisele küljele, mida samuti tuleb lõigata kombineeritud lõikusega või peegellõikusega (nagu see suuremal osal juhtudest esineb), teine täisnurkne abikolmnurk. Abikolmnurga kõrguse ja aluse leidmine võimaldab välja arvutada esimese kolmnurga ühe tundmatu suuruse. Kui kaks suurust on teada, leiame kolmanda. Toodud arvestuse lõpetamisel vaadatakse kuivõrd õigesti on arvestuslikud mõõtmed kantud skeemile ja kas pealmise või alumise tiiva skeem vastab traalnooda töö tehnilistele nõuetele ning kas ta sobib traalnooda teiste osadega kokku.

Kalapüügi praktikas esinevate traalnooda tiibade arves-

tust ja väljalõikamist vaatleme järgmiste konkreetsete näidetega.

1) Leida Murmanski Eksperimentaalbaasi tüüpi 25-meetrilise tursatraalnooda pealmise tiiva ABCD külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel.

Külje AB lõiketsükkel on $\frac{-1}{1}$ (üks silm otselõikusega horisontaalsuunas ja üks silm peegellõikusega), väike alus BC=69 silma, suur alus AD=110 silma, alustevaheline kõrgus 61 rida ehk 30,5 silma (vt. skeem 39).



Skeem 39.

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükli leidmiseks ehitame kolmnurga CDE. Kolmnurgas on kaks tundmatut: lõiketsükkel ja alus n.

Ehitame abikolmnurga, milles on teada lõiketsükkel $\frac{-1}{1}$ ja kõrgus m=30,5 silma. Alus n=AF leitakse võrrandist $\frac{m-n}{m}=\frac{-1}{1}$, millest $m-n=-m$; $n=2m$ või valemi

$$n=\frac{m(a+b)}{b}$$ järgi.

Asetades m väärtuse, saame: $n=2\cdot 30{,}5=61$ silma või

$$n=\frac{30{,}5(1+1)}{1}==61$$ silma.

Kolmnurga CDE alus võrdub:
n=DE=(AF+FE)—AD, kus EF=BC. Asetades väärtused, saame n=DE=(61+69)—110=130—110=20 silma.

Kombineeritud lõikuse tsükkel piki külge CD võrdub

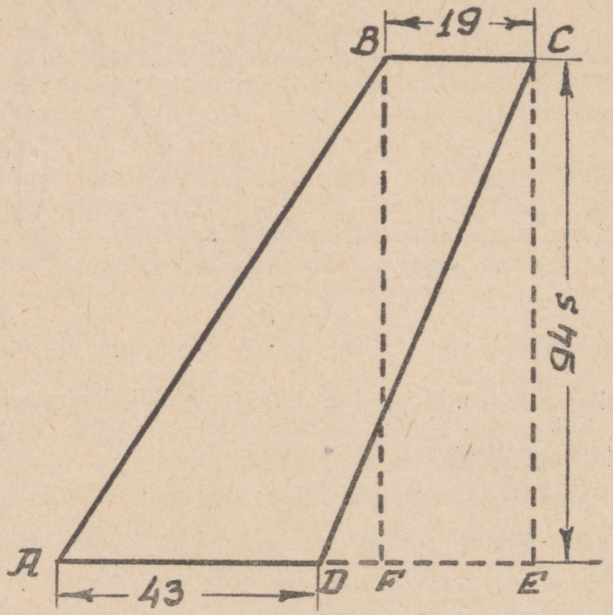
$$\frac{m-n}{n}=\frac{30{,}5-20}{20}=\frac{10{,}5}{20}=\frac{1}{2},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega vertikaalsuunas ja 2 silma peegellõikusega paremale poole.

2. Leida Murmanski Eksperimentaalbaasi tüüpi 25-meetrilise tursatraalnooda alumise tiiva ABCD külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel.

Antud: väike alus BC=19 silma, suur alus AD=43 silma, alustevaheline kaugus 188 rida (94 silma).

Lõikus: alused BC ja AD otselõikusega, külg AB peegellõikusega (vt. skeem 40).



Skeem 40.

Kombineeritud lõikuse tsükli leidmiseks ehitame küljele CD kolmnurga CDE. Kolmnurgas on 2 tundmatut: lõiketsükkel ja alus n=DE, millise võib leida kolmnurga ABF abil. Selles kolmnurgas on külg AB lõigatud peegellõikusega, mistõttu tema alus ja kõrgus on omavahel võrdsed,

s. o. $n=AF=BF=CE=94$ silma, mille järgi leiame kolmnurga CDE aluse DE:

$n=DE=(AF+FE)—AD$, kus $FE=BC=19$ silma.

Asetades võrrandisse väärtused, saame:

$n=DE=(94+19)—43=70$ silma.

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel on:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{94-70}{70}=\frac{24}{70}=\frac{1}{3},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega vertikaalsuunas ja kolm silma (6 diagonaallõnga) peegellõikusega paremale poole parempoolse tiiva lõikamisel ja vasakule poole vasakpoolse tiiva lõikamisel.

3. Kontrollida Murmanski Eksperimentaalbaasi 15-meetrilise tursatraalnooda pealmiste ja alumiste tiibade lõikejoonist.

Pealmised tiivad. Üks tiibadest on kujutatud skeemil 41. Antud: tiiva väike alus $BC=4$ silma, suur alus $AD=56$ silma, alustevaheline kaugus 39 silma. Lõikus: alused BC ja AD otselõikusega, külg AB peegellõikusega ja külg CD kombineeritud lõikusega. Määrata kindlaks külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel.

Külje CD lõiketsükli leidmiseks ehitame kolmnurga CDF. Kolmnurgas on kaks tundmatut: lõiketsükkel ja alus $n=DF$.

Peegellõikusega lõigatud küljele AB ehitame kolmnurga ABE, mille alus ja kõrgus on võrdsed, s. o. $AE=BE=39$ silma. Selle järgi leiame kolmnurga CDF aluse $n=FD=AD-(AE+EF)$, kus $EF=BC=4$ silma. Asetades väärtused, saame:

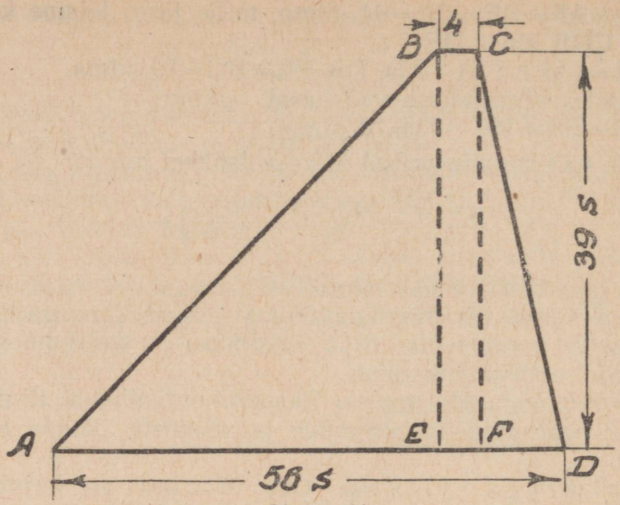
$n=FD=56—(39+4)=13$ silma.

Külje CD lõiketsükli saame võrrandist:

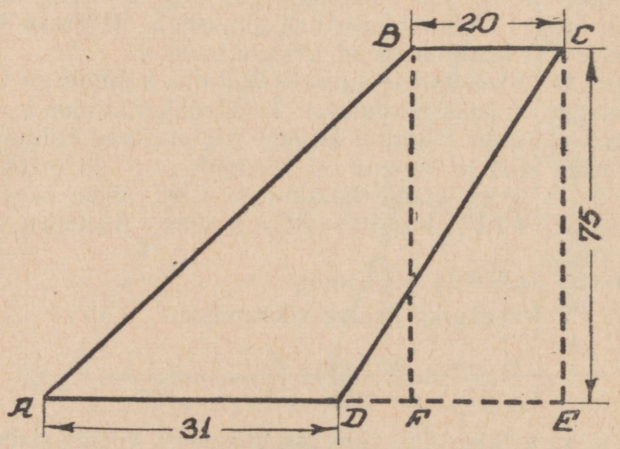
$$\frac{m-n}{n}=\frac{39-13}{13}=\frac{26}{13}=\frac{2}{1}=\frac{1}{0{,}5},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega vertikaalsuunas ja üks diagonaallõng vasakule, s. t. traalimisel traalnooda veosuunale vastassuunas, mis mõjub negatiivselt traalnooda töökujule. Järelikult on traalnooda pealmised tiivad projekteeritud valesti.

Vea parandamisel on kõige otstarbekohasem suurendada külje BC pikkust 13 silma võrra, et külje CD võiks välja lõigata otselõikusega vertikaalsuunas.



Skeem 41.



Skeem 42.

Alumised tiivad. Alumised tiivad on kujutatud skeemil 42. Antud: tiiva väike alus BC=20 silma, suur alus AD=31 silma, alustevaheline kaugus (150 rida) 75 silma. Lõikus: külg AB peegellõikusega, alused AD ja BC otselõikusega, külg CD kombineeritud lõikusega. Vaja on leida

kolmnurgast CDE külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel. Kolmnurgast on teada ainult kõrgus $m=CE=75$ silma.

Ehitame abikolmnurga ABF, mille külg AB on lõigatud peegellõikusega ning seetõttu alus n ja kõrgus m on võrdsed, s. o. $n=AF=BF=75$ silma. Selle järgi leiame kolmnurga CDE aluse $n=DE=(AF+FE)-AD$, kus $FE=BC=20$ silma.

$$n=DE=(75+20)-31=64 \text{ silma.}$$

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel on:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{75-64}{64}=\frac{11}{64}=\frac{1}{6{,}5},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega ja 13 diagonaallõnga (6,5 silma) peegellõikusega.

Arvestus näitab, et tiiva lõikejoonis on koostatud õigesti. Tiiva kuju, tema mõõtmed ja kombineeritud lõikuse tsükkel on omavahel täiesti seotud.

IV. KALAPÜÜNISTE VÕRKOSADE LÕIKEJOONISTE KONTROLL JA KORRIGEERIMINE.

Võrgulinast kalapüünised, millede valmistamisel on ette nähtud kombineeritud lõikus, tuleb valmistada nende võrkosade lõikejooniste järgi, kus on näidatud mõõtmed, lõikuse viis ja kombineeritud lõikuse korral tema tsükkel.

Tegelikult näidatakse aga kalapüüniste lõikejoonistel tavaliselt ainult tema üksikosade mõõtmed ja materjali sortiment. Isegi traalnootade lõikejoonistel, kus 9—17 osa kohta on ainult kaks ilma kombineeritud lõikuseta, võib väga harva leida joonistel lõiketsükli märkimist.

See on tingitud asjaolust, et kombineeritud lõikus tsükli arvestamisele ja tehnikale ei anta vajalikku tähtsust. Jooniste järgi nõutakse ainult võrkosade aluste ja kõrguste mõõtmeid, mitte aga nende õiget kaldserva, s. o. väljalõikamist kombineeritud lõikusega.

Noodalina kombineeritud lõikuse tsükli arvestuse ning läbiviimise tehnika alahindamist meie inseneride ja tehnikute poolt näitab eredalt see, et ülalkirjeldatud töö on täielikult antud nende tööliste kätte, kes valmistavad kalapüüniseid. Töölised lahendavad selle raske ülesande tavaliselt õige lihtsalt — püünisosade kaldservad lõigatakse silma järgi. Sellise ebanormaalse nähtusega seletub ka fakt, et ühe ja sama joonise järgi valmistatakse igas töökojas, igas brigaadis traalnoodad oma iseärasustega ja sageli järsult erinevad. Sellega seletub ka igasuguste «kiskumiste» ja «kottide» moodustumine seisevnooda tõusuteedes, mis kajastuvad negatiivselt püüniste püügivõimel. Lõpuks seletub sama nähuga veel asjaolu, et igal aastal kirjutatakse lõikejääkide (äärte) nime all maha suur kogus valesti väljalõigatud noodalina.

Kalapüünised valmistatakse kallihinnalisest puuvillasest, mõningail juhtumeil aga isegi kaproonnoodalinast ja seda

kulub väga suurel hulgal. Seejuures on igale kalapüünisele antud kindel kalapüüginorm. Iga ettevõtte ülesandeks on püüginormi tõstmine ja toorkala omahinna alandamine. Seetõttu on kalapüüniste õige ehituse küsimus käesoleval ajal eriti aktuaalne.

Tuleb märkida, et väga sageli on kalapüüniste ebaõige ehitus tingitud lõikejooniste mittetäpsest koostamisest. Tavaliselt töökotta antavaid püünisosade lõikejooniseid keegi ei kontrolli ega viseeri, vaid kõik läheb hea usu peale. Selline vastutustundetus püünismaterjalide kulutamisel viib sageli väga kurbade tagajärgedeni, milliseid kahjuks kuni käesoleva ajani käsitletakse hariliku nähtusena, mitte aga kui ükskõikset ja lubamatut suhtumist, tehniliselt kirjaoskamatu töö tulemust kallihinnaliste kalapüüniste ehitamisel, millistele antakse kindel püügiplaan.

Kui võtta näiteks mehaanikatöökoja või tehase, siis seal tellija annab enne toodangu valmistamise alustamist joonised, millised tsehhi tulevad alles peale tellimise täitja üksikasjalist kontrolli ja korrektiive. Juhul, kui toodangus esineb praaki jooniste vigade tõttu, langeb vastutus tehasele, kuna viimane võttis joonised vastu ja kontrollis neid. Samasuguselt tuleb küsimus üles tõsta ka kalapüüniste ehitustöökodades ja -vabrikutes.

Selline küsimuse asetus sunnib insenere, tehnikuid, meistreid ja teisi tööndusliku kalapüügi ala töötajaid sama tõsiselt suhtuma kalapüüniste lõikejooniste koostamisse ja kontrolli, püüniste rakendamisse ja varustamisse, nagu suhtuvad oma joonistesse ehitajad, mehaanikud ja teised oma ala spetsialistid. Samaaegselt võimaldab see ka parandada kalapüüniste ehitamise kvaliteeti, paremini rahuldada püügibrigaadide ja laevameeskondade nõudeid.

On äärmiselt vajalik, et kalapüüniste, nagu traalnoot ja paljud teised, võrkosade iga lõikejoonis oleks enne töökotta andmist kontrollitud ja korrigeeritud. Seejuures tuleb lõikejoonistel, milledel on näidatud püünisosade mõõtmed, nende kuju ja noodalina kombineeritud lõikuse tsükkel, kontrollida ainult andmete õigsust ning vigade avastamisel teha korrektiivid. Neil lõikejoonistel aga, millel on antud ainult üksikosade mõõtmed, tuleb leida kombineeritud lõikuse tsüklid, misjärel mõõtmed ja lõiketsüklid seotakse omavahel. Seejuures kas muudetakse mõnevõrra püünisosade mõõtmeid või siis lisatakse kombineeritud lõikusele täiendavalt juurde otselõikus või peegellõikus ja jäetakse mõõt-

med muutmata. Jooniste parandamise teine variant ei ole hea, kuna noodalina lõikus tuleb ebaühtlane ja seepärast kalapüügi praktikas seda teha ei soovitata, vaatamata sellele, et see on kõige lihtsam jooniste korrigeerimise viis.

Kalapüüniste üksikosade lõikejooniste kontrolli ja korrigeerimise näited on antud olemasolevate traalnootade, kui kõige iseloomulikuma ehitusega püüniste, lõikejoonistel.

Allpool toome järgmiste Balti meres kasutatavate traalnootade lõikejooniste kontrolli ja korrigeerimise viise:

1. 19-meetrised räime traalnoodad laevadele TRB ja MRT;
2. 18-meetrised räimetraalnoodad laevadele TRB ja MRT;
3. Täiustatud räimetraalnoodad laevadele TRB;
4. 31-meetrised tursatraalnoodad laevadele MRT.

19-meetrise traalnooda lõikejoonisel on antud ainult tema üksikosade mõõtmed (silmades).

Teostatakse: kombineeritud lõikuse tsükli arvestus ja üksikosade mõõtmete täielik korrigeerimine nende sidumise teel lõiketsükliga.

Insener Uhhabovi (VNIORH) artiklis «Täiuslikemate traalnootade ehitusmeetodi küsimusest» (ilmus ajakirjas Rõbnoje Hozjaistvo» nr. 12 — 1954. a., lk. 18—23) toodud 18-meetriste ja täiustatud räimetraalnootade lõikejoonistes on samuti antud ainult nende üksikosade mõõtmed (meetrites).

Teostatakse: kombineeritud lõikuse tsükli arvestus ja osade kaldservade kombineeritud lõikuse korrigeerimine täiendava otse- või peegellõikuse teel.

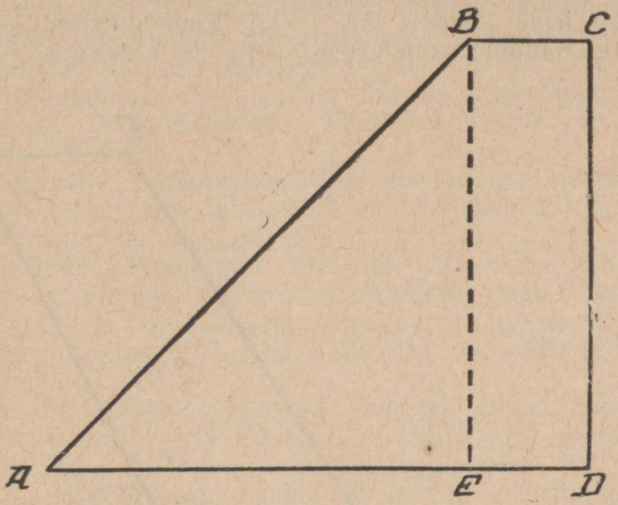
31-meetrise tursatraalnooda lõikejoonisel on antud nii üksikosade mõõtmed (silmades) kui ka nende kombineeritud lõikuse tsüklid.

Teostatakse: kombineeritud lõikuse tsüklite kontroll ja nende sidumine üksikosade mõõtmetega, mõõtmetes ja lõiketsüklites avastatud kõrvalekaldumiste parandamine.

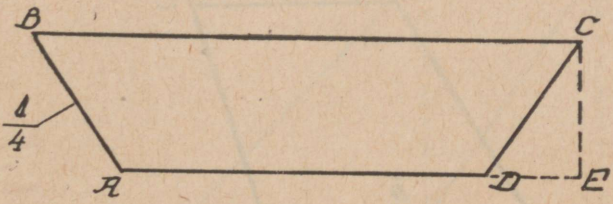
1. 19-meetrine räimetraalnoot, välja töötatud Läti NSV Kalatööstuse Valitsuse poolt ja 1953. aastal kinnitatud laevade TRB, STB ja MRT varustusse püügil Balti meres.

Pealmised tiivad. Tiivad on ühekülgse trapetsi ABCD kujulised, mille väike alus BC on 20 silma, suur alus AD=80 silma, aluste vaheline kaugus 65 silma.

Lõikus (vastavalt joonisele): külg AB — peegellõikusega, küljed BC, AD ja CD otselõikusega (vt. skeem 43). Trapetsi ABCD jagame täisnurkseks kolmnurgaks ABE ja ristkülikuks BCDE. Vaatleme mõlemaid eraldi. Kolmnurga külg AB on lõigatud peegellõikusega ning seepärast tema alus ja kõrgus on võrdsed, s. o. AE=BE=65 silma, siit külg ED=AD — AE.



Skeem 43.



Skeem 44.

Asetades saadud võrrandisse numbrilised väärtused, leiame ED=80 — 65=15 silma. Joonise järgi aga ED=20 silma. Järelikult on tiiva mõõtmes viga 5 silma (0,6 m); viga on ilmselt tiiva väikeses aluses, kuna 65 silma kõrgust ja 5 silma laiust kiilu tiivas lõigata pole otstarbekohane —

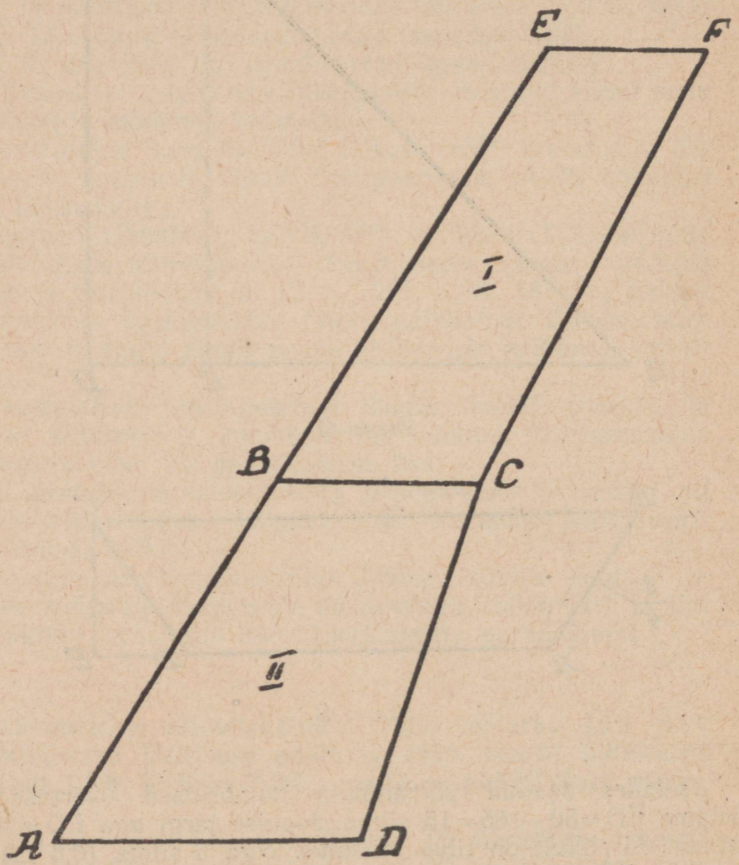
selline kombineeritud lõikus erineb väga vähe otselõikusest.

Külg BC tuleb võtta võrdseks 15 silmaga.

S k v ä ä r. Skväär on võrdkülgse trapetsi ABCD kujuline. Trapetsi mõõtmed (silmades): alus BC=343, alus AD=267, kõrgus CE=47.

L õ i k u s: alused BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD — kombineeritud lõikusega (vt. skeem 44).

Tuleb leida külgede AB ja CD kombineeritud lõikuse tsükkel. Ehitame kolmnurga CDE, mille kõrgus võrdub



Skeem 45.

skvääri kõrgusega $m=47$ silma, aluse $n=DE$ aga leiame kui trapetsi aluste poolvahe:

$$n=\frac{BC-AD}{2}=\frac{343-267}{2}=\frac{76}{2}=38 \text{ silma.}$$

Külgede CD ja AB kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub

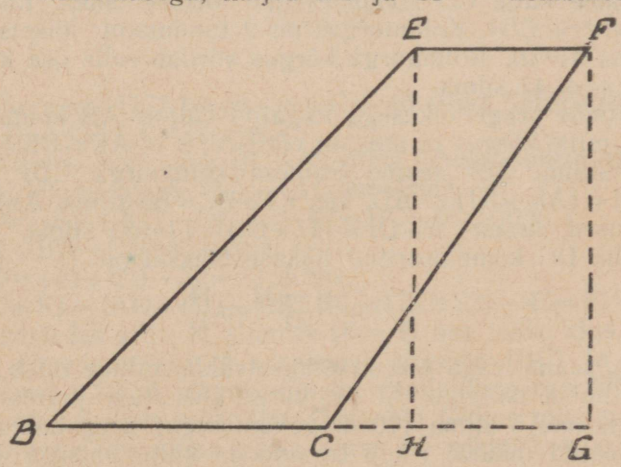
$$\frac{m-n}{n}=\frac{47-38}{38}=\frac{9}{38}=\frac{1}{4},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega vertikaalsuunas ja 4 silma peegellõikusega, kusjuures 2 peegellõikuse silma jäävad üle. Jättes arvestusliku tsükli endiseks, tuleb täiendavalt kummagi aluse juures lõigata peegellõikusega 2 silma (4 diagonaallõnga). Otstarbekohasem on muuta skvääri mõõtmeid.

Täisnurkse kolmnurgakujulise noodalinast kiilude kõrguse ja aluse suhte tabelist leiame, et lõiketsükli $^1/_4$ korral on kõrguse suhe alusega 1,25.

Vaadeldava kolmnurga CDE alus, kahe silma mahalõikamisel, on võrdne 36 silmaga. Järelikult peab kolmnurga kõrgus olema $36\times1{,}25=45$ silma. Siit saame skvääri uued mõõtmed silmades: alus $BC=339$, alus $AD=263$ ja kõrgus $CE=45$.

Alumised tiivad. Mõlemad alumised tiivad koosnevad kahest osast: I — BEFC ja II — ABCD (vt. skeem 45). Lõikus: külg ABE — peegellõikusega, küljed EF, BC ja AD — otselõikusega, küljed DC ja CF — kombineeritud



Skeem 46.

lõikusega. Tiiva mõõtmed (silmades): I osa — alus EF=41; alus BC=51; kõrgus (alustevaheline kaugus)=65. II osa — alus BC=60; alus AD=74; kõrgus (alustevaheline kaugus) — 47.

Vaatleme tiiva I osa BEFC (vt. skeem 46). Tuleb leida külje CF kombineeritud lõikuse tsükkel. Ehitame kolmnurga CFG, milles on teada ainult kõrgus $m=FG=47$ silma.

Selle kolmnurga aluse $n=CG$ leidmiseks ehitame küljele BE, mis on lõigatud peegellõikusega, täiendava kolmnurga BEH, mille alus ja kõrgus on võrdsed, s. o. $BH=EH=FG=65$ silma.

Esimese kolmnurga CFG alus $n=CG$ võrdub: $n=CG=(BH+HG)$ — BC, kus $HG=EF=41$ silma.

Asetades väärtused, saame:
$n=CG=(55+41)-51=55$ silma, mille järgi leiame külje CF kombineeritud lõikuse tsükli:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{65-55}{55}=\frac{10}{55}=\frac{1}{5,5},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega vertikaalsuunas ja 11 diagonaallõnga (5,5 silma) peegellõikusega parempoolse tiiva juures paremale, vasakpoolsel tiival — vasakule poole. Selles osas on mõõtmed ja kombineeritud lõikuse tsükkel omavahel seotud.

Vaatleme tiiva II osa ABCD (vt. skeem 47). Leiame külje CD kombineeritud lõikuse tsükli. Ehitame kolmnurga CDI. Kolmnurgas on 2 tundmatut: lõiketsükkel ja alus $n=DI$. Kolmnurga kõrgus võrdub selle osa kõrgusega, s. o. 47 silma.

Ehitame peegellõikusega lõigatud küljele AB kolmnurga ABK, mille kõrgus ja alus on võrdsed, s. o. $AK=BK=CI=47$ silma. Siit saame esimese kolmnurga CDI aluse $n=DI=(AK+KI)$ — AD, kus $KI=BC=60$ silma. Asetades väärtused, saame: $n=DI=(47+60)-74=33$ silma.

Külje DC kombineeritud lõikuse tsükkel on:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{47-33}{33}=\frac{14}{33},$$

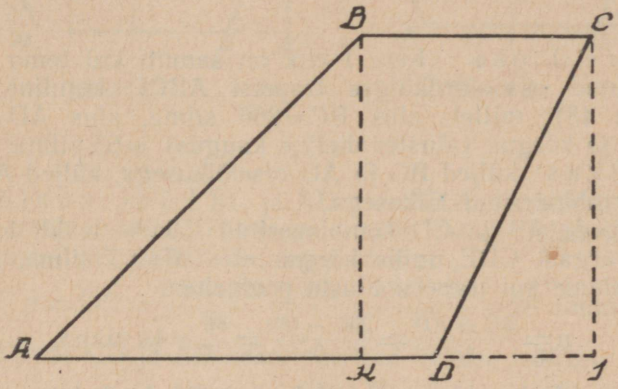
s. o. saame väga keerulise lõiketsükli, milline tuleb asendada lihtsa tsükliga $^1/_2$, kusjuures ühe aluse juures tuleb lõigata veel 5 silma (10 diagonaallõnga) peegellõikusega, mis teatud määral rikub traalnooda külje ühtsust. Kõige otstarbekohasem on antud juhul muuta osa mõõtmed. Selle

osa kombineeritud lõikuse tsükli arvestuse viime läbi orienteerudes skeemile 47.

Ülaltoodud arvestusest nähtub, et kõige sobivamaks lõiketsükliks külje CD väljalõikamisel on $\frac{1}{2,5}$.

Aluste BC ja AD vahelise kauguse võtame 45 silma, s. o. skvääri uus kõrgus, mis on seotud tema lõiketsükliga.

Täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude kõrguse ja aluse suhte tabelist leiame, et kombineeritud lõikuse tsükli $\frac{1}{2,5}$ korral on kolmnurga kõrgus tema alusest 1,4 korda suurem.



Skeem 47.

Kolmnurga DCI kõrgus $m = CI = 45$ silma, järelikult tema alus $DI = 45 : 1,4 = 32$ silma.

Võttes väikese aluse $BC = 60$ silma ja suure aluse $AD = 74$ silma, leiame aluste BC ja AD mõõtmed:

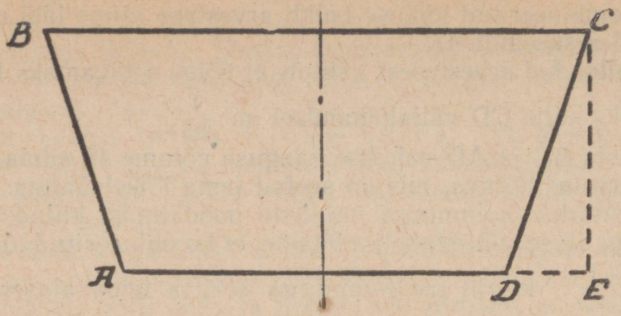
$AD = (AK + KI) - DI$, kus $KI = BC = 60$ silma;

$AK = BK = CI = 45$ silma;

$AD = (45 + 60) - 32 = 73$ silma;

$BC = KI = (AD + DI) - AK$; $BC = (74 + 32) - 45 = 61$ silma.

Arvestades seda, et alumise tiiva II osa väike alus (BC) tuleb ühendada tiiva I osa suure alusega (BC) ja ta on esimesest 0,12 *m* pikem, siis on vaadeldava osa lõikejoonises otstarbekohasem jätta aluse AD pikkus muutmata ja suurendada ühe silma võrra aluse BC pikkust, s. o. võtta tema uueks pikkuseks 61 silma.



Skeem 48.

K e r e I o s a. Kere I osa on samuti kui tema kaks ülejäänud osa võrdkülgse trapetsi ABCD kujuline (vt. skeem 48), millel: alus BC=266 silma, alus AD=180 silma ja kõrgus (alustevaheline kaugus) =65 silma.

L õ i k u s: küljed BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD kombineeritud lõikusega.

Külgede AB ja CD kombineeritud lõikuse tsükli leiame kolmnurgast CDE, mille kõrgus $m=CE=65$ silma, aluse aga leiame kui trapetsi aluste poolvahe:

$$n=\frac{BC-AD}{43}=\frac{266-180}{2}=\frac{86}{2}=43 \text{ silma.}$$

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{65-43}{43}=\frac{22}{43}=\frac{1}{2}.$$

Lahkuminek joonisest on 2 rida (üks silm), mis on lubatav, kuid projekteerimise juures ei tohiks seda läbi lasta. Võib ka käesoleval juhul sisse viia paranduse. Selleks leiame täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude kõrguste ja aluste suhte tabelist, et lõiketsükli $^1/_2$ korral on kolmnurga kõrgus alusest 1,5 korda suurem. Sellisele suhtele vastab kolmnurga kõrgus $m=CE=66$ silma ja tema alus $n=DE=44$ silma. Järelikult $BC=2\,DE+AD$.

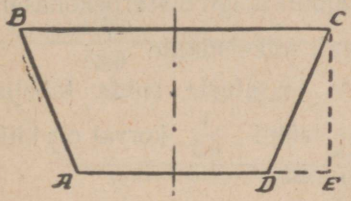
Asetades väärtused, saame:

$$BC=2\cdot 44+180=268 \text{ silma.}$$

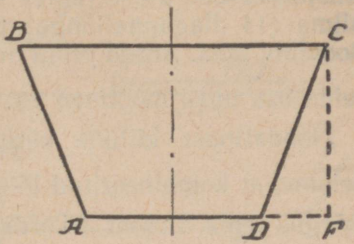
Antud juhul on 2 silma võrra suurendamine lubatud, kuna alus BC on skvääri alusest, millega ta ühendatakse, 0,42 meetri võrra vähem.

Vaadeldava osa muudetud mõõtmed (silmades) on: alus BC=268, kõrgus 66.

Kere II osa. On trapetsi ABCD kujuline, mõõtmetega: alus BC=296 silma, alus AD=238 silma ja kõrgus CE=98 silma (vt. skeem 49).



Skeem 49.



Skeem 50.

Lõikus: küljed BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD kombineeritud lõikusega, mille tsükli leiame kolmnurgast CDE. Selle kolmnurga alus on:

$$n = DE = \frac{BC - AD}{2} = \frac{296 - 238}{2} = \frac{58}{2} = 29 \text{ silma.}$$

Külgede CD ja AB kombineeritud lõikuse tsükkel:

$$\frac{m - n}{n} = \frac{98 - 29}{29} = \frac{69}{29}$$

on liiga keeruline, mille võib asendada lihtsa tsükliga $\frac{1}{0{,}5}$, kuid seejuures tuleb ühe aluse juures mõlemast küljest lõigata 11 silma otselõikusega vertikaalsuunas, mida aga pole soovitav teha. Kõige otstarbekohasem on need 11 silma maha lõigata. Seejuures saame vaadeldava osa kõrguse 87 silma. Teised mõõtmed jäävad muutmata.

Kere III osa. Mõõtmed silmades: alus BC=264, alus AD=184 ja kõrgus (alustevaheline kaugus) =113 (vt. skeem 50).

Lõikus: küljed BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja BC kombineeritud lõikusega, mille tsükli leiame kolmnurgast CDF. Kolmnurga alus:

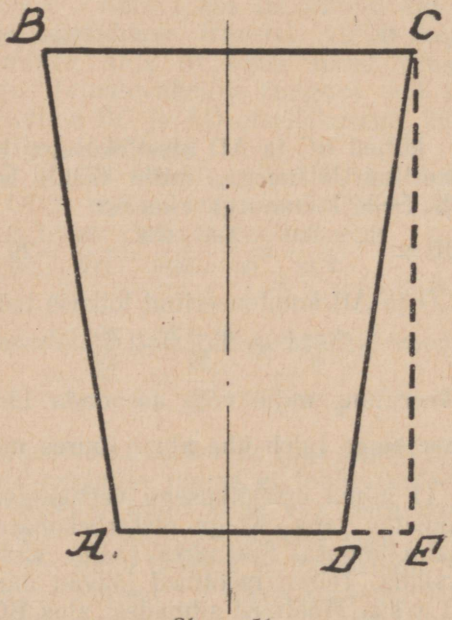
$$n = DF = \frac{BC - AD}{2} = \frac{264 - 184}{2} = \frac{80}{2} = 40 \text{ silma.}$$

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{113-40}{40}=\frac{73}{40}$$

on liiga keeruline, mille võib asendada lihtsa tsükliga $\frac{1}{0{,}5}$, kusjuures ühe aluse juures tuleb mõlemast otsast lõigata 7 silma (14 diagonaallõnga) peegellõikusega, mida aga pole soovitav teha. Antud juhul on samuti kõige otstarbekohasem leida osa uued mõõtmed vastavalt lõiketsüklile $\frac{1}{0{,}5}$.

Noodalinast kiilude kõrguste ja aluste suhte tabelist leiame, et kombineeritud lõikuse tsükli $\frac{1}{0{,}5}$ korral on kiilu kõrgus tema alusest 3 korda suurem.

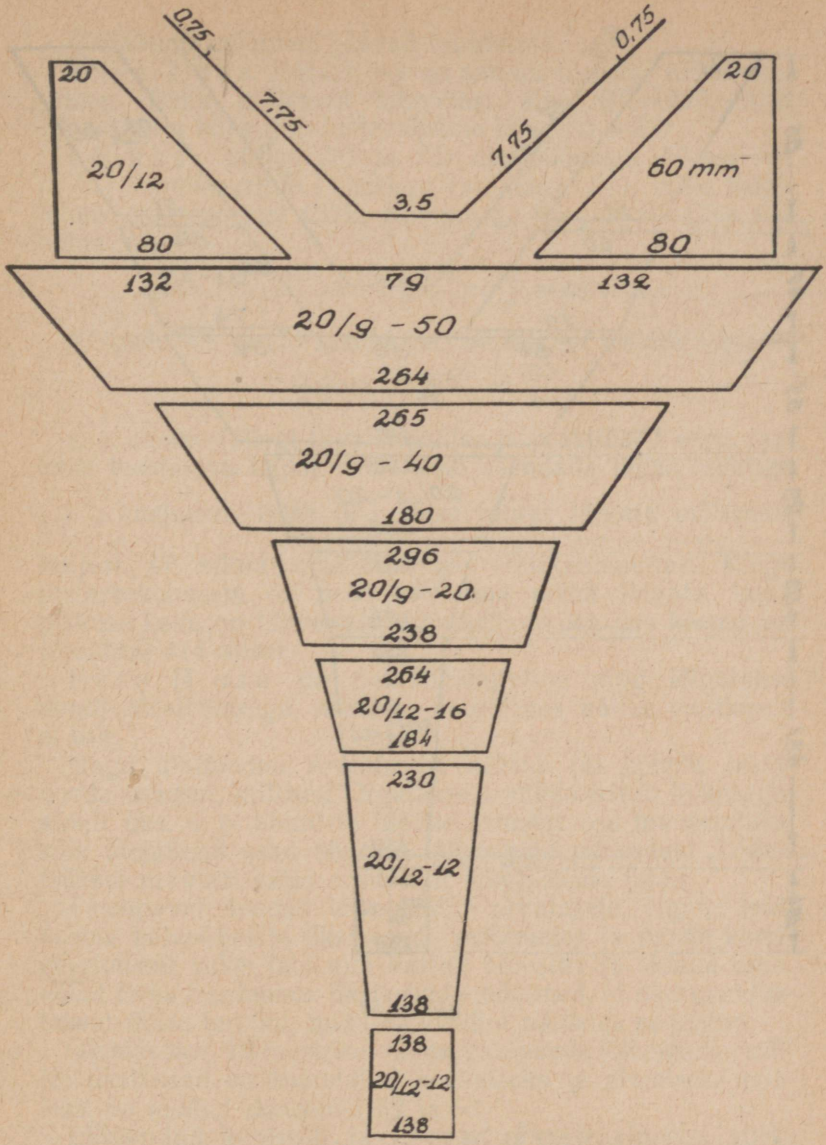


Skeem 51.

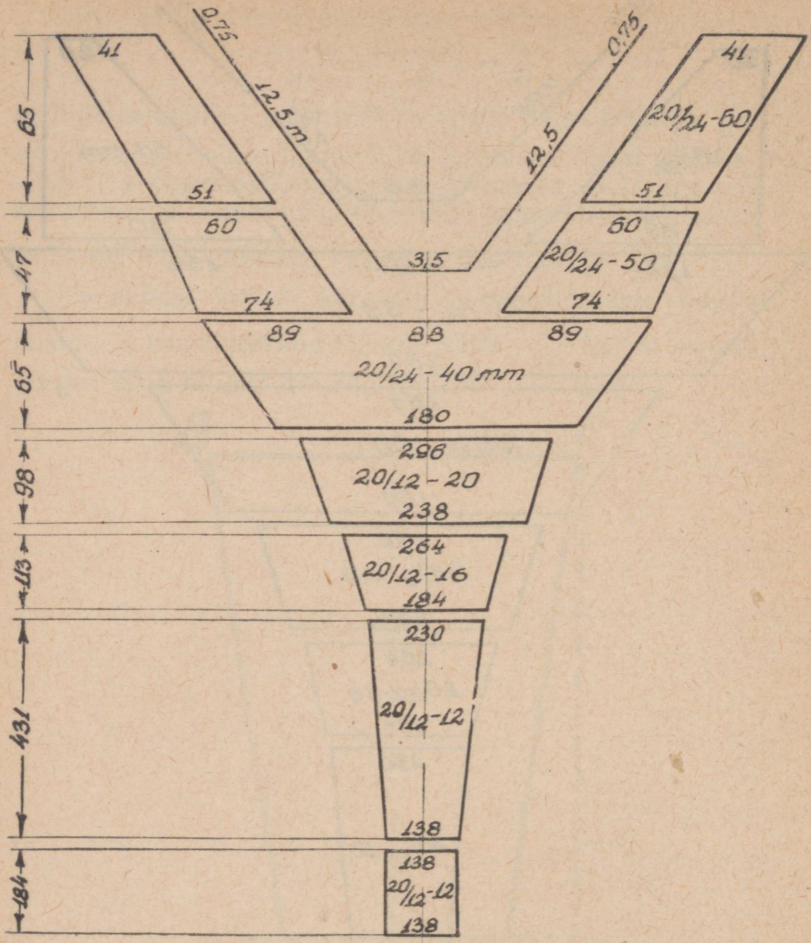
Võttes kolmnurga aluse vastavalt arvestusele, s. o. $n=DF=40$ silma, siis kolmnurga kõrgus, mis on võrdne trapetsi kõrgusega, tuleb:

$$m=CF=3\times 40=120 \text{ silma.}$$

Vaadeldava osa uus kõrgus on siis 120 silma.


0,75
7,75
3,5
7,75
0,75
20
20/12
80
132
20
60 mm
80
132
79
20/9 - 50
264
265
20/9 - 40
180
296
20/9 - 20
238
264
20/12-16
184
230
20/12-12
138
138
20/12-12
138

Skeem 52.


0,75
12,5 m
12,5
0,75
41
51
65
60
74
47
3,5
89
88
89
65
20/24 - 40 mm
180
296
20/12 - 20
238
98
264
20/12 - 16
184
43
230
20/12 - 12
138
431
138
20/12 - 12
138
184
41
20/24 - 60
51
60
20/24 - 50
74

Skeem 53.

Ülejäänud mõõtmed jäävad muutmata.

P ä r a I o s a. Pära I osa on samuti trapetsi ABCD kujuline. Tema mõõtmed silmades: alus BC=230, alus AD=138 ja kõrgus (alustevaheline kaugus) =431.

L õ i k u s: küljed BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD kombineeritud lõikusega (vt. skeem 51), mille tsükli leiame kolmnurgast CDE. Kolmnurga kõrgus $m=CE=431$ silma. Alus:

$$n=\frac{BC-AD}{2}=\frac{230-138}{2}=\frac{92}{2}=46 \text{ silma.}$$

Külgede AB ja CD kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{431-46}{46}=\frac{385}{46},$$

s. o. saame jällegi liiga keerulise ja praktiliselt väga raskesti teostatava tsükli, mille võib asendada lihtsa tsükliga $\frac{4}{0,5}$, kusjuures tuleb ühe aluse juures lõigata mõlemast küljest 17 silma otselõikusega vertikaalsuunas. Kõige otstarbekohasem on need 17 silma maha lõigata, kuna pikkuse kadu on tähtsusetu. Vaadeldava osa uus kõrgus on järelikult 414 silma.

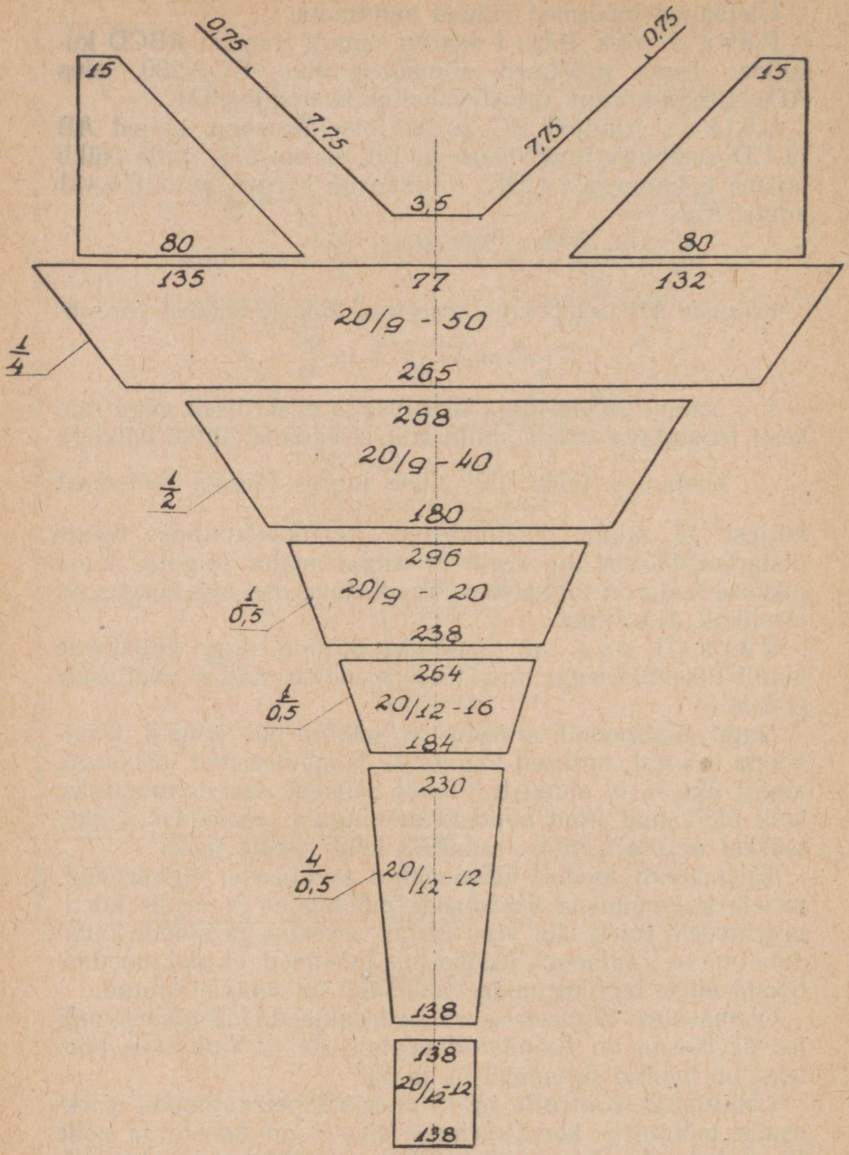
P ä r a II o s a on ristkülikukujuline ning lõigatakse ainult otselõikusega, mistõttu käesolevas näites vaatlusele ei tule.

Nagu ülaltoodud arvestusest nähtub jäi kõigist traalnooda osadest, millised lõigatakse kombineeritud lõikusega, ainult üks, s. o. alumiste tiibade esimene osa muutmatuks, kõik ülejäänud osad nõudsid mõningaid parandusi. Lõiketsükkel arvutati välja eranditult kõigi osade jaoks.

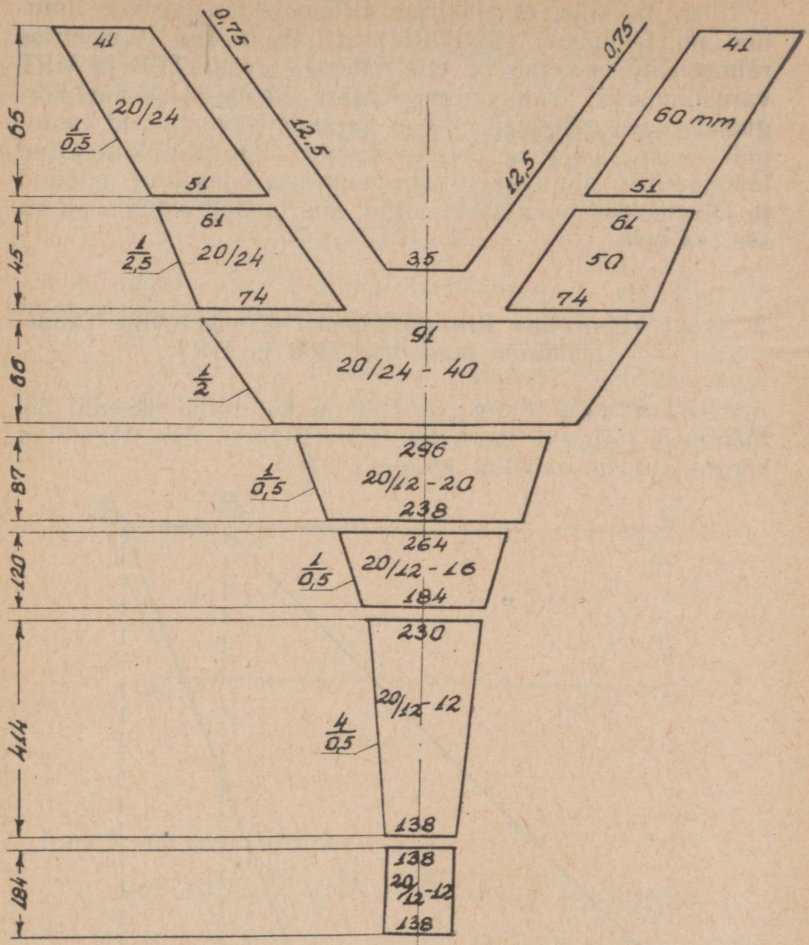
Täiendavalt toodud lõiketsüklite arvutusele, vigade leidmisele kalapüüniste üksikosade mõõtmetes ja nende korrigeerimisele tuleb läbi viia vastav arvestus ja siduda omavahel terve traalnooda üksikosade mõõtmed, et nad moodustaksid ühise terviku, mida vaadeldud näidetes ei tehtud.

Olemasolev 19-meetrise räime traalnooda lõikejoonis, milles üksikosad on koondatud pealmiseks ja alumiseks pooleks, on toodud skeemidel 52 ja 53.

Läbiviidud kontrolli ja 19-m-se räimetraalnooda võrkosade mõõtmete korrigeerimise alusel on koostatud selle traalnooda uus lõikejoonis, millel on näidatud kombineeritud lõikuse tsüklid ja neile rangelt vastavad üksikosade mõõtmed (vt. skeemid 54 ja 55).


0,75
7,75
3,5
7,75
0,75
15
15
80
80
135
77
132
20/9 - 50
1/4
265
268
20/9 - 40
1/2
180
296
20/9 - 20
1/0,5
238
264
20/12 - 16
1/0,5
184
230
4/0,5
20/12 - 12
138
138
20/12 - 12
138

Skeem 54.

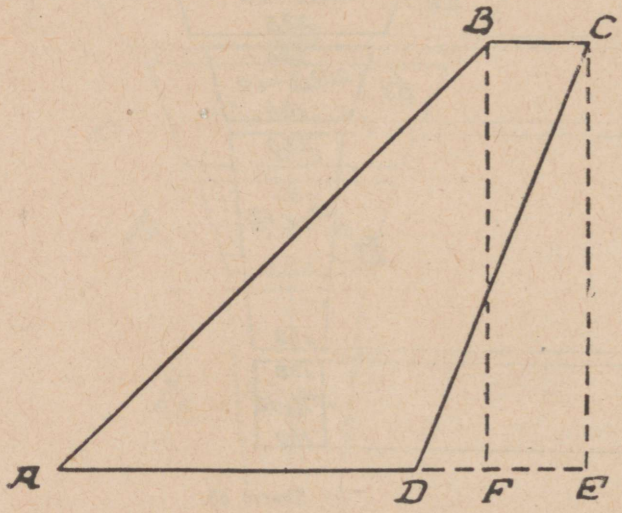

65
41
20/24
1/0,5
51
0,75
12,5
3,5
12,5
0,75
41
60 mm
51
45
61
1/2,5
20/24
74
61
50
74
60
91
1/2
20/24 - 40
87
296
1/0,5
20/12 - 20
238
120
264
1/0,5
20/12 - 16
184
414
230
20/12 - 12
4/0,5
138
184
138
20/12 - 12
138

Skeem 55.

Tuleb märkida, et ajakirjas «Rõbnoje Hozjaistvo» ilmunud sm. Uhhabovi (VNIORH) artiklis toodud 19-meetrise räimetraalnooda, mis on ette nähtud laevade TRB ja MRT varustamiseks, lõikejoonises antakse tiibade ja skvääri kõrgustele uued mõõtmed, mis ei paranda joonist, vaid vastupidi — suurendavad neis esinevaid vigu. Kui kinnitatud lõikejoonisel alumiste tiibade esimeses osas olid mõõdud ja lõiketsükkel omavahel seotud, siis toodud artiklis oli ka see osa vale.

2. Trust «Lenrõba» Riigipüügibaasi 18-meetriline räimetraalnoot laevadele TRB ja MRT.

P e a l m i s e d t i i v a d. Tiib on kujutatud skeemil 56. Mõõtmed (lappes) meetrites: alus BC=1, alus AD=7 ja kõrgus (aluste vaheline kaugus) =8.



Skeem 56.

L õ i k u s: külg AB peegellõikusega, alused BC ja AD otselõikusega, külg CD kombineeritud lõikusega.

Noodalina kombineeritud lõikuse tsükli leiame kolmnurgast CDE, milles on kaks tundmatut: lõiketsükkel ja alus n=DE.

Ehitame peegellõikusega lõigatud küljele AB täiendavalt kolmnurga ABF, mille alus ja kõrgus on võrdsed, s. o. AF=BF=CE=8,0 meetrit.

Leiame esimese kolmnurga CDE aluse:

n=DE=(AF+EF) — AD, kus EF=BE=3,5 meetrit.

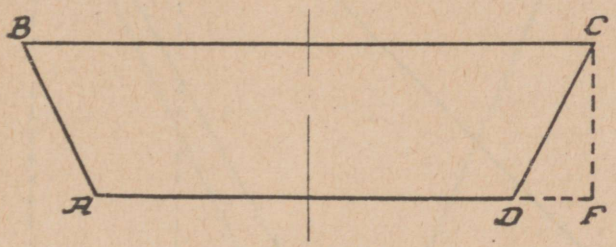
Asetame väärtused: N=DE=(8+1) — 7=2 meetrit.

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel on:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{8-2}{2}=\frac{6}{2}=\frac{3}{1},$$

s. o. lõigata tuleb 3 silma otselõikusega ja üks silm (2 diagonaallõnga) peegellõikusega.

Skväär. Skväär on võrdkülgse trapetsi ABCD kujuline (vt. skeem 57). Mõõtmed (lappes) meetrites: alus BC=18, alus AD=14 ja kõrgus (alustevaheline kaugus) =2.



Skeem 57.

Kolmnurga alus võrdub:

$$n=\mathrm{DF}=\frac{\mathrm{BC}-\mathrm{AD}}{2}=\frac{18-14}{2}=\frac{4}{2}=2 \text{ meetrit.}$$

Kui kolmnurga alus n=2 meetrit ja tema kõrgus m=2 meetrit, siis tuleb küljed AB ja CD lõigata peegellõikusega.

Alumised tiivad. Alumine tiib on kujutatud skeemil 58. Mõõtmed (lappes) meetrites: alus BC=3,2 alus AD=5,1 ja kõrgus (aluste vaheline kaugus) =10.

Lõikus: alused BC ja AD otselõikusega, külg AB peegellõikusega (diagonaalselt), külg CD kombineeritud lõikusega, mille tsükkel leitakse kolmnurgast CDE. Kolmnurgas on kaks tundmatut: lõiketsükkel ja alus n=DE. Viimase võib leida abikolmnurga ABF abil. Selle kolmnurga külg AB on lõigatud peegellõikusega, seepärast on tema

alus ja kõrgus võrdsed, s. o. AF=BF=CE=10 meetrit. Leiame kolmnurga CDE aluse:

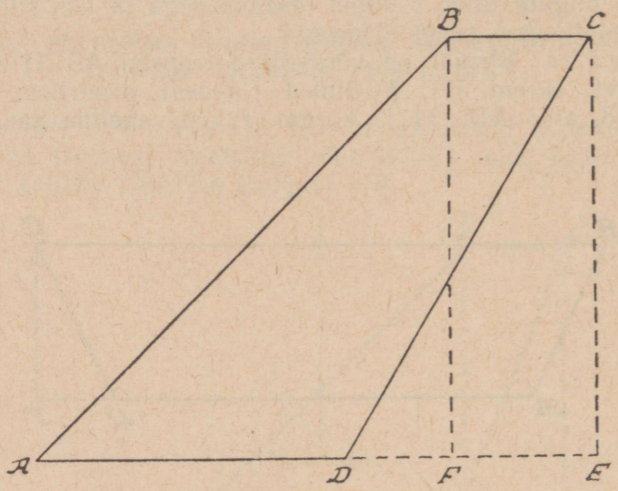
n=DE=(AF+FE) — AD, kus FE=BC=3,2 meetrit.

Asetame väärtused:

n=DE=(10+3,2) — 5,1=8,1 meetrit.

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{10-8{,}1}{8{,}1}=\frac{1{,}9}{8{,}1}=\frac{19}{81},$$



Skeem 58.

s. o. saame keerulise lõiketsükli, milline on kõige otstarbekohasem asendada lihtsa lõiketsükliga, kusjuures iga tiiva alguses või lõpus tuleb lõigata 0,5 meetrit peegellõikusega, mida teha aga pole soovitav.

K e r e. Mõõtmed (lappes) meetrites: alus BC=14,1, alus AD=4,5 ja kõrgus CF=9,0.

L õ i k u s: alused BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD kombineeritud lõikusega, mille tsükkel leitakse kolmnurgast CDF (vt. skeem 59).

Kõrgus m=CF=9 meetrit, aga alus:

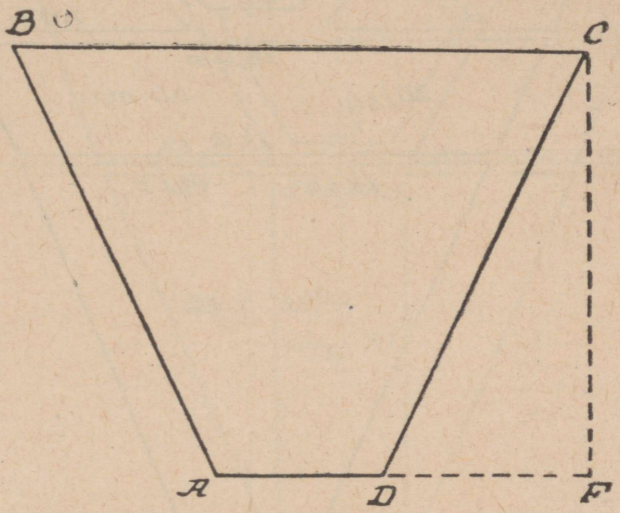
$$n=\frac{BC-AD}{2}=\frac{14{,}1-4{,}5}{2}=\frac{9{,}6}{2}=4{,}8 \text{ meetrit.}$$

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n} = \frac{9-4{,}8}{4.8} = \frac{4{,}2}{4.8} = \frac{42}{48},$$

s. o. saame keerulise lõiketsükli, milline on soovitav asendada lihtsa lõiketsükliga $\frac{1}{1}$, kuid seejuures tuleb mõlema külje (AB ja CD) ühe aluse juures lõigata 19 silma (38 diagonaallõnga) peegellõikusega.

Kui viimast tingimust ei täideta, siis lõiketsükli $\frac{1}{1}$

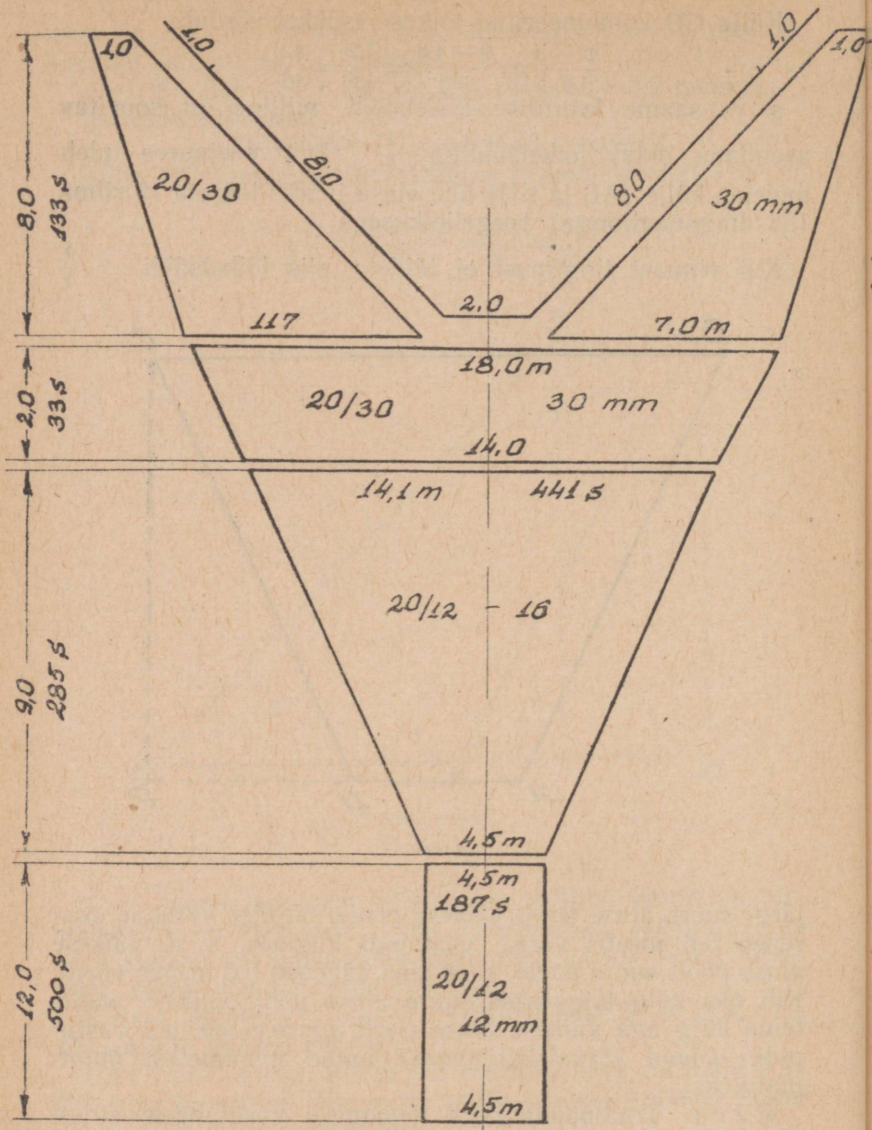


Skeem 59.

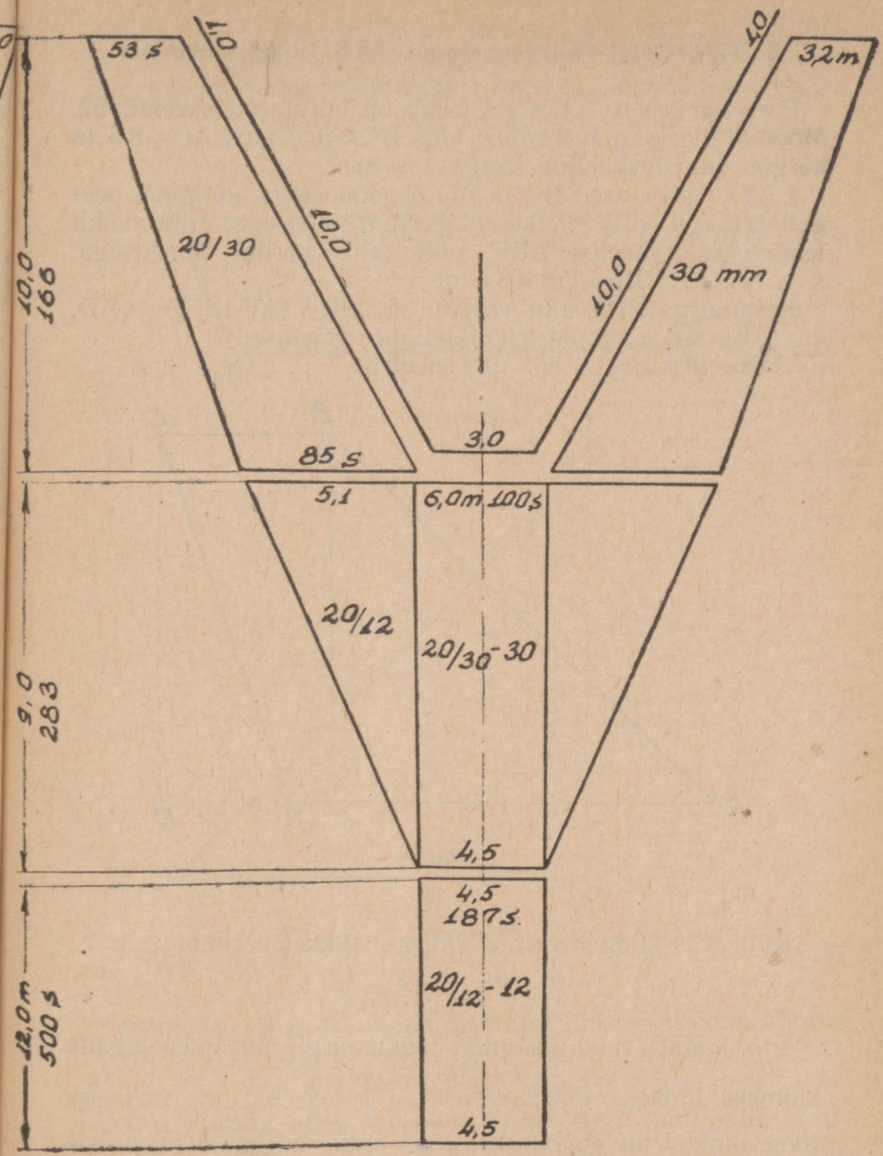
järgi suure aluse poolt väikese poole lõigates viimane suureneb 0,6 meetri võrra; vastupidi lõigates, s. o. väikese aluse poolt suure poole, suur alus väheneb 0,6 meetri võrra. Kui üks külg lõigatakse suure aluse poolt väikese poole, teine külg aga väikese aluse poolt suure poole või vastupidi, jäävad kõrvalekaldumised antud mõõtmetest muutmatuteks.

P ä r a. Traalnooda pära lõikamisel kasutatakse ainult otselõikust ja seepärast siin vaatlusele ei tule.

Olemasoleva 18-meetrilise räimetraalnooda üksikosade lõikejoonised, mis on koondatud traalnooda alumiseks ja pealmiseks pooleks on kujutatud skeemidel 60 ja 61.


1,0
1,0
1,0
1,0
8,0
133 s
20/30
8,0
8,0
30 mm
117
2,0
7,0 m
2,0
33 s
18,0 m
20/30
30 mm
14,0
14,1 m
441 s
9,0
285 s
20/12 – 16
4,5 m
4,5 m
187 s
12,0
500 s
20/12
12 mm
4,5 m

Skeem 60.


53 s
1,0
10,0
20/30
10,0
166
85 s
3,0
1,0
10,0
3,2m
30 mm
5,1
6,0m
100s
20/12
20/30 - 30
9,0
283
4,5
4,5
187s
20/12 - 12
12,0m
500s
4,5

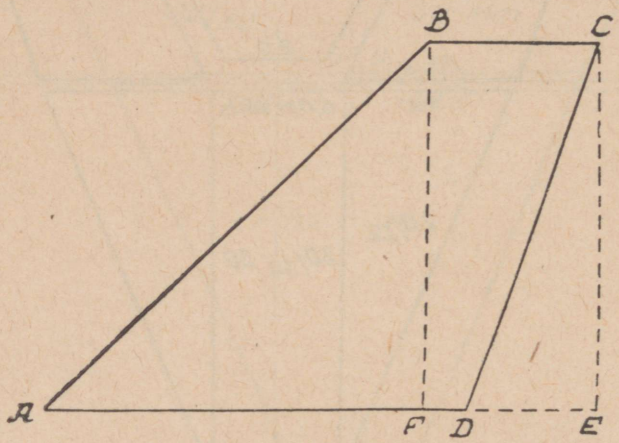
Skeem 61.

3. Täiustatud räimetraalnoot TRB tüüpi laevadele.

P e a l m i s e d t i i v a d. Tiib on kujutatud skeemil 62. Mõõdud (lappes) meetrites: alus BC=3,5, alus AD=8,5 ja kõrgus (alustevaheline kaugus) =8,0.

L õ i k u s: alused BC ja AD otselõikusega, külg AB peegellõikusega. külg CD kombineeritud lõikusega, mille tsükli leiame kolmnurgast ABF, mille alus võrdub kõrgusega, s. o. n=AF=BF=CE=8,0 m.

Kolmnurga CDE alus võrdub: n=DE=(AF+FE) — AD, kus FE=BC=3,5 meetrit. Asetame väärtused:
n=DE=(8+3,5) — 8,5=3,0 meetrit.



Skeem 62.

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

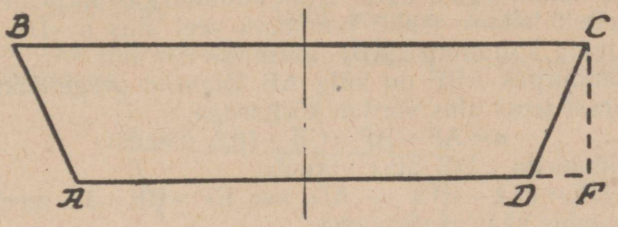
$$\frac{m-n}{n}=\frac{8-3}{3}=\frac{5}{3},$$

s. o. lõigata tuleb keerulise tsükli järgi, mis tuleb jagada kolmeks lihtsaks lõiketsükliks: $\frac{2}{1}+\frac{1}{1}+\frac{2}{1}$, mis aga tööpraktikas on ebamugav ning mida tuleks lõikejooniste koostamisel vältida.

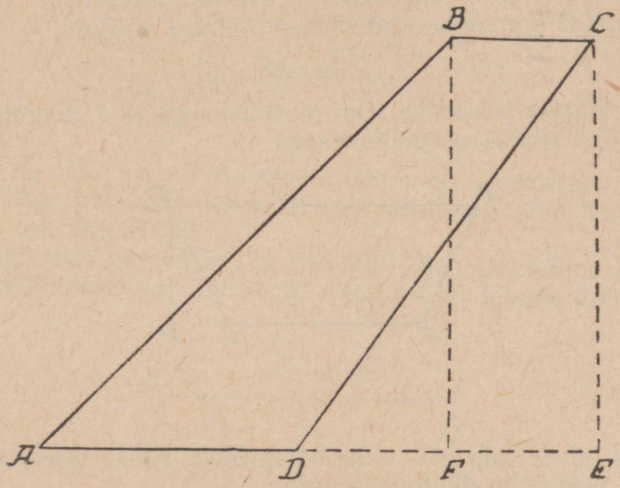
S k v ä ä r. Skväär on trapetsi ABCD kujuline. Mõõdud (lappes) meetrites: alus BC=27,0, alus AD=24,3 ja kõrgus (alustevaheline kaugus) m=2,5 (vt. skeem 63).

L õ i k u s: Alused BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD kombineeritud lõikusega, mille tsükkel leitakse kolmnurgast CDF, kus täiendavalt on vaja leida alus $n = DF$.

$$n = DF = \frac{BC - AD}{2} = \frac{27 - 24{,}3}{2} = \frac{2{,}7}{2} = 1{,}35 \text{ meetrit.}$$



Skeem 63.



Skeem 64.

Külgede AB ja CD kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub

$$\frac{m - n}{n} = \frac{2{,}5 - 1{,}35}{1{,}35} = \frac{1{,}15}{1{,}35} = \frac{115}{135},$$

s. o. lõigata tuleb keerulise tsükli järgi, mida võib asendada lihtsa lõiketsükliga $\frac{1}{1}$, kuid seejuures tuleb ühe aluse juures lõigata täiendavalt mõlemas otsas 2 silma (4 diagonaallõnga) peegellõikusega.

A l u m i s e d t i i v a d. Tiib on kujutatud skeemil 64. Mõõtmed (lappes) meetrites: alus BC=3,5, alus AD=5,8 ja kõrgus (alustevaheline kaugus) =10,5.

L õ i k u s: alused BC ja AD otselõikusega, külg AB peegellõikusega, külg CD kombineeritud lõikusega, mille tsükli leiame kolmnurgast CDE. Kuid kolmnurgas on peale kombineeritud lõikuse tsükli tundmatu veel alus n=DE, mille võib leida kolmnurga ABF aluse n=AF abil.

Kolmnurgas ABF on külg AB lõigatud peegellõikusega, seepärast tema alus võrdub kõrgusega, s. o.:

$$n=AF=BF=CE=10{,}5 \text{ meetrit.}$$

Kolmnurga CDE alus võrdub:

n=DE=(AF+EF) — AD, kus EF=BE=3,5 meetrit.

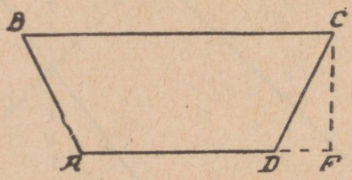
Asetades väärtused saame:

$$n=DE=(10{,}5+3{,}5)-5{,}8=8{,}2 \text{ meetrit.}$$

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{10{,}5-8{,}2}{8{,}2}=\frac{2{,}3}{8{,}2}=\frac{23}{82}=\frac{1}{3{,}5},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega ja 7 diagonaallõnga (3,5 silma) peegellõikusega.



Skeem 65.

Tiiva aluse täpseks väljalõikamiseks tuleb täiendavalt lõigata veel kolm diagonaallõnga.

K e r e I o s a. On trapetsi ABCD kujuline. Mõõtmed (lappes) meetrites: alus BC=21,6, alus AD=18,9, kõrgus (alustevaheline kaugus) =2,5 meetrit (vt. skeem 65).

L õ i k u s: alused BC ja AD otselõikusega, küljedAB ja CD kombineeritud lõikusega, mille tsükli leiame kolmnurgast CDF, milles on teada ainult kõrgus m=CF=2,8 meetrit.

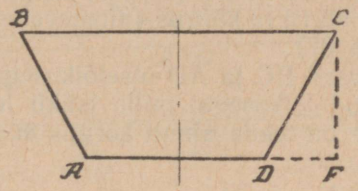
Kolmnurga alus võrdub:

$$n=DF=\frac{BC-AD}{2}=\frac{21.6-18{,}9}{2}=\frac{2{,}7}{2}=1{,}35 \text{ meetrit.}$$

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{2{,}5-1{,}35}{2}=\frac{1{,}15}{1{,}35}=\frac{115}{135},$$

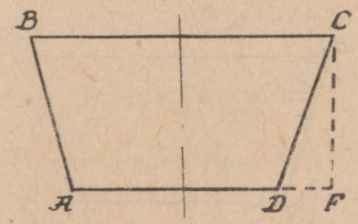
s. o. saame keerulise lõiketsükli, mis tuleb asendada lihtsa lõiketsükliga $\frac{1}{1}$, kuid seejures tuleb ühe aluse mõlema otsa juures lõigata 2,5 silma (5 diagonaallõnga) peegellõikusega.



Skeem 66.

K e r e II o s a. Mõõtmed (lappes) meetrites: alus BC = 16,2, alus AD = 13,5, kõrgus (alustevaheline kaugus) = 2,5 (vt. skeem 66).

L õ i k u s: alused BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD kombineeritud lõikusega, mille tsükli leiame kolmnur-



gast CDF. Kolmnurgas on teada ainult tema kõrgus $m = CF = 2{,}5$ meetrit.

Kolmnurga aluse leiame kui trapetsi aluste poolvahe:

$$n = DE = \frac{BC-AD}{2} = \frac{16{,}2-13{,}5}{2} = \frac{2{,}7}{2} = 1{,}35 \text{ meetrit.}$$

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{2{,}5-1{,}35}{1{,}35}=\frac{1{,}15}{1{,}35}=\frac{115}{135},$$

s. o. saame jällegi keerulise lõiketsükli, mille võib asendada lihtsa lõiketsükliga $\frac{1}{1}$, kusjuures ühe aluse mõlema otsa juures tuleb lõigata 3 silma (6 diagonaallõnga) otselõikusega.

K e r e III o s a. Mõõtmed (lappes) meetrites: alus BC= =10,8; alus AD=8,12 ja kõrgus (alustevaheline kaugus) = =2,5 (vt. skeem 67).

L õ i k u s: alused BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD kombineeritud lõikusega, mille tsükli leiame kolmnurgast CDF, milles on teada ainult kõrgus $m=CF=2{,}5$ meetrit.

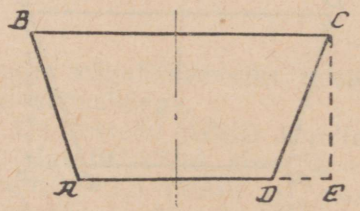
Kolmnurga alus:

$$n=DF=\frac{BC-AD}{2}=\frac{10{,}8-8{,}12}{2}=1{,}35 \text{ meetrit.}$$

Külje CD kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{2{,}5-1{,}34}{1{,}34}=\frac{1{,}16}{1{,}34}=\frac{116}{134},$$

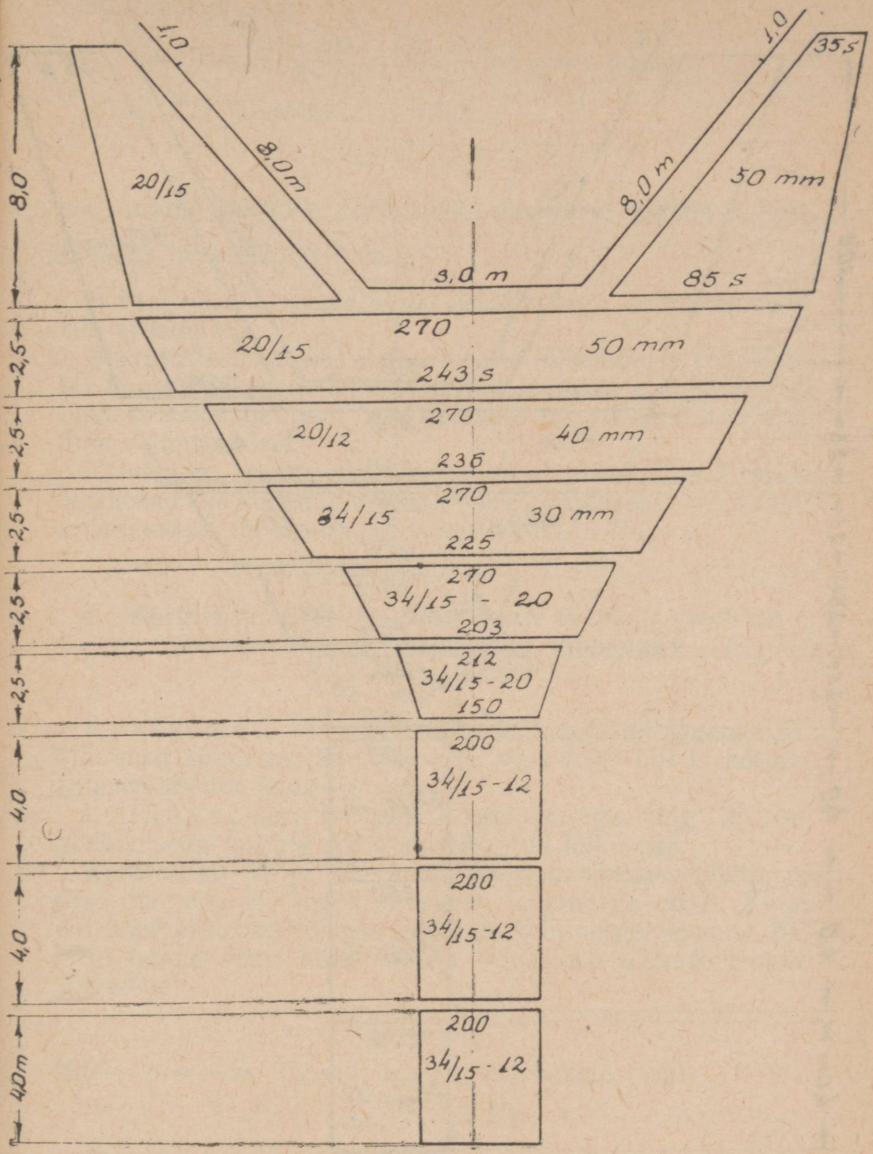
s. o. saame keerulise lõiketsükli, mis tuleb samuti asendada lihtsa lõiketsükliga $\frac{1}{1}$, kusjuures ühe aluse mõlema otsa juures tuleb lõigata 4,5 silma (9 diagonaallõnga) peegellõikusega.



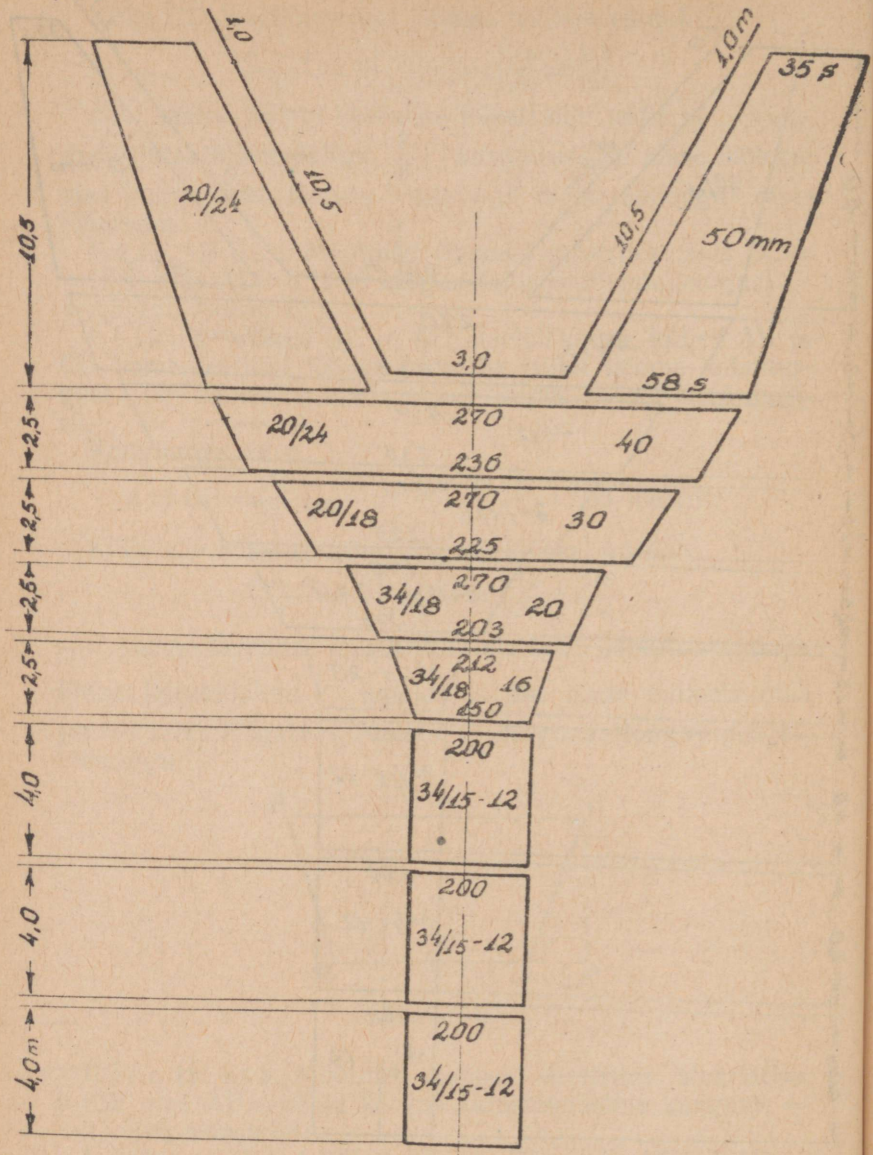
Skeem 68.

K e r e IV o s a. Mõõtmed (lappes) meetrites: alus BC= =6,9; alus AD=4,8 ja kõrgus (alustevaheline kaugus) = =2,5 (vt. skeem 68).

L õ i k u s: alused BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD kombineeritus lõikusega, mille tsükli leiame kolmnurgast CDE, milles on teada kõrgus $m=CE=2{,}5$ meetrit.


1,0
8,0 m
20/15
8,0
3,0 m
1,0
8,0 m
35 s
50 mm
85 s
2,5
270
20/15
50 mm
243 s
2,5
270
20/12
40 mm
236
2,5
270
34/15
30 mm
225
2,5
270
34/15 - 20
203
2,5
212
34/15 - 20
150
4,0
200
34/15 - 12
4,0
200
34/15 - 12
40m
200
34/15 - 12

Skeem 69.


1,0
10,5
20/24
1,0 m
10,5
35 s
50 mm
58 s
3,0
10,5
2,5
20/24
270
236
40
2,5
20/18
270
225
30
2,5
34/18
270
203
20
2,5
34/18
212
150
16
4,0
200
34/15-12
4,0
200
34/15-12
4,0 m
200
34/15-12

Skeem 70.

Kolmnurga alus:

$$n = DE = \frac{BC - AD}{2} = \frac{6.8 - 4.8}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ meeter.}$$

Külje CD lõiketsükkel võrdub:

$$\frac{m - n}{n} = \frac{2{,}5 - 1}{1} = \frac{1{,}5}{1} = \frac{3}{2},$$

s. o. saame keerulise lõiketsükli, mis tuleb jagada kaheks lihtsaks lõiketsükliks $\frac{2}{1}$ ja $\frac{1}{1}$.

P ä r a — lõigatakse välja otselõikusega, seepärast seda siin ei käsitleta.

Arvestustest näeme, et traalnooda lõikejoonise koostamisel tema üksikosade kombineeritud lõikused polnud seotud lihtsate lõiketsüklitega, mis kajastub negatiivselt traalnootade valmistamisel.

Täiustatud traalnooda olemasolevad lõikejoonised, mille üksikosad on koondatud traalnooda pealmiseks ja alumiseks pooleks, on kujutatud skeemidel 69 ja 70.

4. Murmanski Eksperimentaalbaasi tüüpi 31-meetrine tursatraalnoot (lühendatud tiibadega) MRT tüüpi laevadele.

P e a l m i s e d t i i v a d. Tiib on kujutatud skeemil 71. Mõõtmed silmades: alus BC = 56; alus AD = 110 ja kõrgus (alustevaheline kaugus) = 53.

L õ i k u s : alused BC ja AD otselõikusega, külg CD peegellõikusega ja külg AB kombineeritud lõikusega.

Kontrollime külje AB kombineeritud lõikuse tsüklit ja tiiva külgede mõõtmeid. Ehitame kolmnurga ABF. Külje AB kombineeritud lõikuse tsükli ja kolmnurga kõrguse BF järgi leiame tema aluse n=AF. Aluse AF pikkuse leiame võrrandist:

$$\frac{m - n}{m} = \frac{-1}{1},$$

siit $m - n = -m$; $2m = n$; $n = 2m$ või valemi järgi

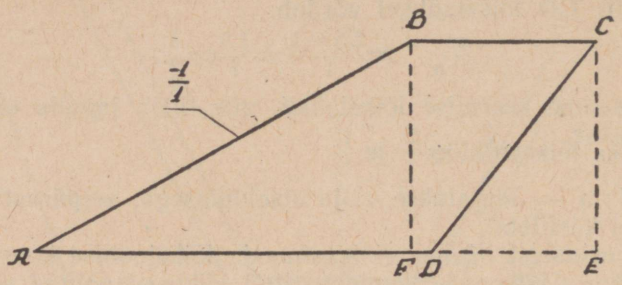
$$n = \frac{m\,(a + b)}{b}.$$

Asetades väärtused, saame:

$n = AF = 2 \times 53 = 106$ silma või $n = \frac{53\,(1 + 1)}{1} = 106$ silma.

Külg BC võrdub lõigete FD ja DE summaga, kus lõige FD=AD−AF; DE=EF−DF; EF=BC=56 silma.

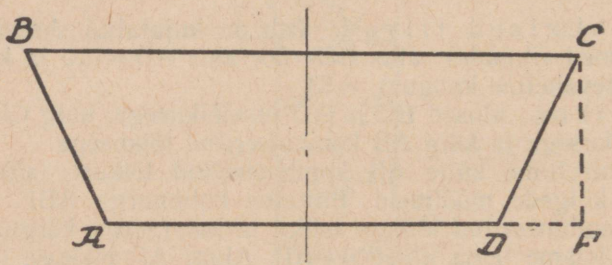
Asetades väärtused, saame: FD=110−106=4 silma, millest DE=56−4=52 silma.



Skeem 71.

DE on kolmnurga CDE aluseks, mille külg CD on lõigatud diagonaallõikusega, mistõttu tema alus ja kõrgus on võrdsed, s. o. DE=CE=52 silma.

Vaadeldava kolmnurga kõrgus CE on aluste BC ja AD vaheline kaugus ning võrdne 53 silmaga, s. o. ainult ühe silma võrra suurem arvestuslikust väärtusest, mis praktikas on lubatud.



Skeem 72.

S k v ä ä r on trapetsi ABCD kujuline. Mõõtmed silmades: alus BC=364, alus AD=244 ja kõrgus (alustevaheline kaugus) =70 (vt. skeem 72).

L õ i k u s: alused BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD kombineeritud lõikusega, mille leiame kolmnurgast CDF. Kolmnurgas on teada kõrgus m=FC=70 silma.

Kolmnurga alus DF:

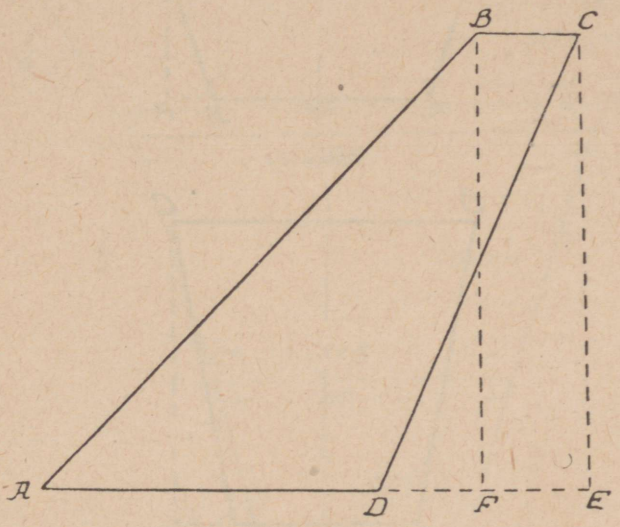
$$n = DF = \frac{BC - AD}{2} = \frac{364 - 244}{2} = \frac{120}{2} = 60 \text{ silma.}$$

Külgede DC ja AB kombineeritud lõikuse tsükkel on:

$$\frac{m - n}{n} = \frac{70 - 60}{60} = \frac{10}{60} = \frac{1}{6},$$

mis täielikult vastab lõikejoonisele.

Alumised tiivad. Tiib on kujutatud skeemil 73. Mõõtmed silmades: alus BC = 15; alus AD = 60, kõrgus (alustevaheline kaugus) = 135.



Skeem 73.

Lõikus: alused BC ja AD otselõikusega, külg AB peegellõikusega ja külg CD kombineeritud lõikusega, mille lõiketsükkel võrdub $\frac{1}{2}$.

Kolmnurgast CDE leiame lõiketsükli ja kontrollime toodud lõiketsükli õigsust joonisel. Kolmnurgas on teada ainult kõrgus $m = CE = 135$ silma.

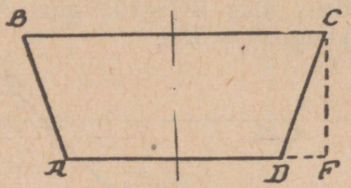
Kolmnurga CDE alus $n = DE = (AF + BC) - AD$, kus $AF = BF = CE = 135$ silma, kuna ta on kolmnurga ABF aluseks, mille külg AB on lõigatud peegellõikusega. Asetades väärtused, leiame kolmnurga aluse.

DE = (135 + 15) − 60 = 90 silma.

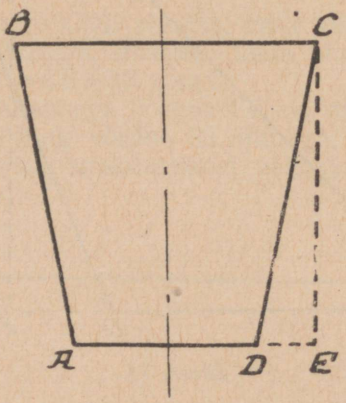
Külgede DC ja AB kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n} = \frac{135-90}{90} = \frac{45}{90} = \frac{1}{2},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega ja kaks silma peegellõikusega, mis täielikult vastab 31-meetrise traalnooda lõikejoonistele ja ehitusinstruktsioonile.



Skeem 74.



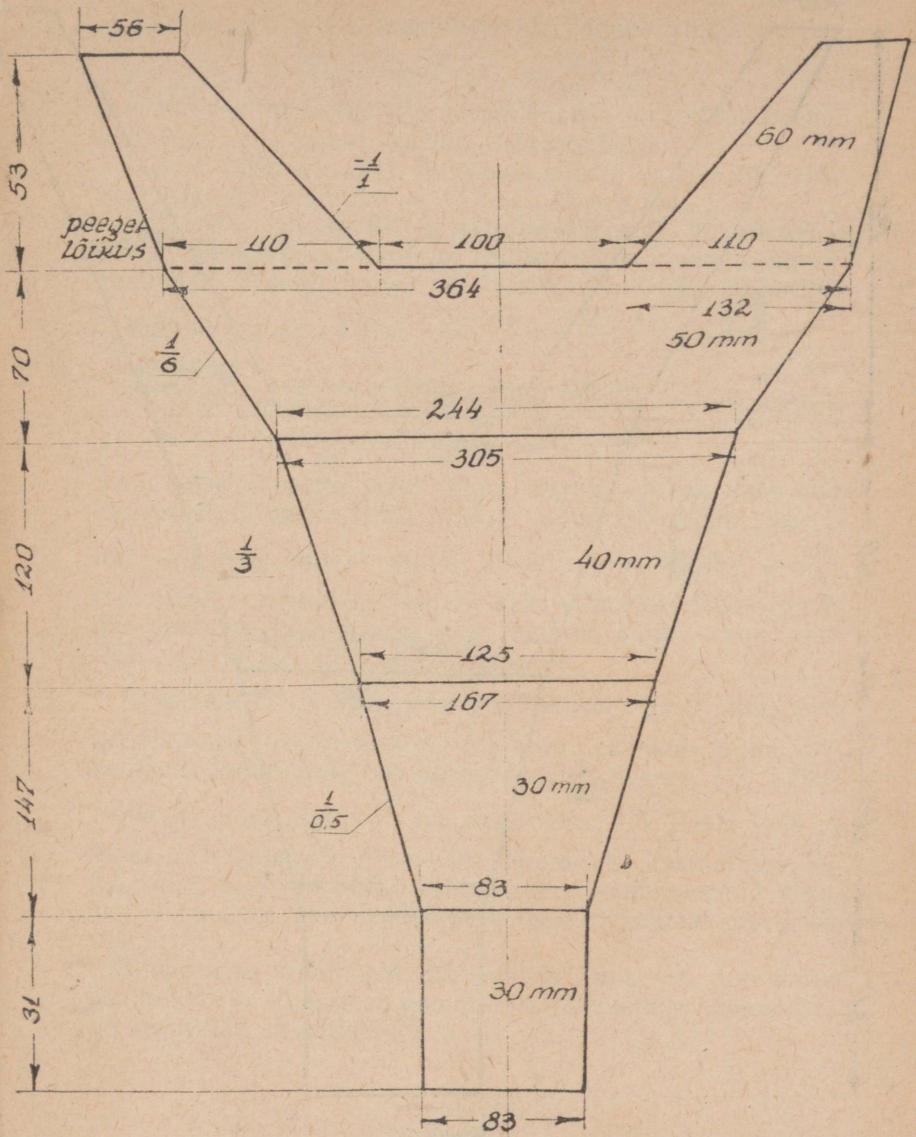
Skeem 75.

K e r e. Kere on valmistatud trapetsi ABCD kujuline. Mõõtmed silmades: alus BC = 305, alus AD = 125 ja kõrgus CF = 120 (vt. skeem 74).

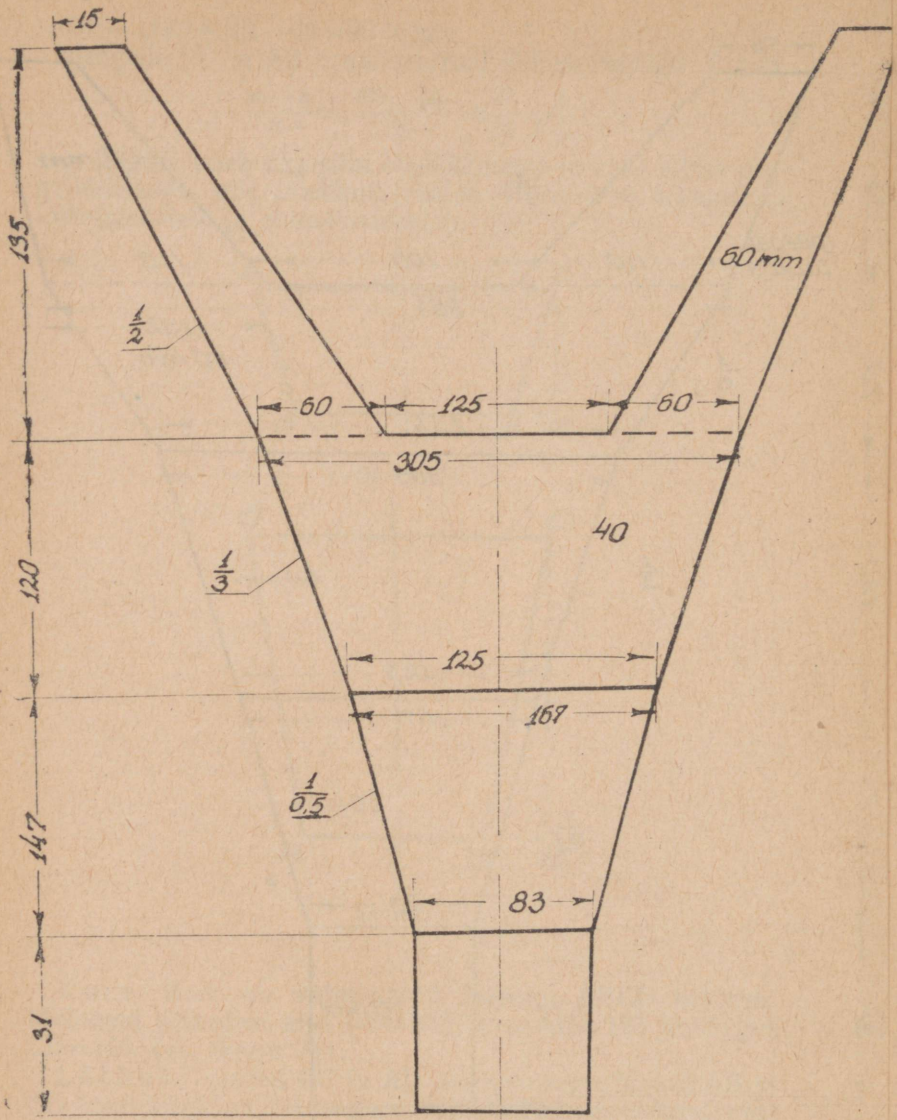
L õ i k u s : alused BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD kombineeritud lõikusega, mille tsükli leiame kolmnurgast CDF. Kolmnurgas on teada m = CF = 120 silma.

Kolmnurga alus:

$$DF = \frac{BC - AD}{2} = \frac{305 - 125}{2} = 90 \text{ silma.}$$


56
53
70
120
147
31
peegel
lõikus
110
100
110
364
132
50 mm
60 mm
1/1
1/6
244
305
1/3
40 mm
125
167
30 mm
1/0,5
83
30 mm
83

Skeem 76.



Skeem 77.

Külgede AB ja CD kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{120-90}{90}=\frac{30}{90}=\frac{1}{3},$$

s. o. lõigata tuleb üks silm otselõikusega ja 3 silma peegellõikusega, mis samuti vastab lõikejoonisele.

P ä r a (esimene osa). Mõõtmed silmades: alus BC = 167, alus AD = 83 ja kõrgus = 147 (vt. skeem 75).

L õ i k u s: alused BC ja AD otselõikusega, küljed AB ja CD kombineeritud lõikusega, mille tsükli leiame kolmnurgast CDE. Kolmnurgas on teada kõrgus $m = CE = 147$ silma.

Kolmnurga alus $DE = \frac{BC-AD}{2}=\frac{167-83}{2}=\frac{84}{2}=$ $=42$ silma.

Külgede CD ja AB kombineeritud lõikuse tsükkel võrdub:

$$\frac{m-n}{n}=\frac{147-42}{42}=\frac{105}{42}=\frac{2,5}{1}.$$

Kuna otselõikusega poolt silma lõigata ei saa vaid võib lõigata ainult terve silma, siis on antud lõiketsükkel keeruline ning tuleb jagada kaheks lihtsaks lõiketsükliks: $\frac{2}{1}+\frac{3}{1}$, s. o. tuleb kordamööda lõigata kaks silma otselõikusega ja üks silm peegellõikusega ning seejärel kolm silma otselõikusega ja üks silm peegellõikusega.

Lõiketsükkel $\frac{1}{2}$ (üks silm otselõikusega ja 2 silma peegellõikusega) on instruktsioonis antud ekslikult, kuna vaadeldavas kolmnurgas on kõrguse suhe alusega 3,5. Lõiketsükli $\frac{1}{2}$ jaoks aga peab see suhe olema 1,5. Peale selle on teada, et traalnooda pära väljalõikamiseks kasutatakse lõikust, mis on üleminevaks astmeks kere kombineeritud lõikuselt pära teise osa otselõikusele, s. o. lähedane otselõikusele.

31-meetrise traalnooda üksikosade, mis on koondatud pealmiseks ja alumiseks pooleks, väljalõikamise tööjoonised on kujutatud skeemidel 76 ja 77.

V. KALAPÜÜNISTE VÕRKOSADE VÄLJALÕIKAMISE TÖÖJOONISTE KOOSTAMINE.

Kalapüüniste väljalõikamise tööjoonised on vajalikud võrgulinatükkide õigeks lõikamiseks nii kujult kui ka mõõtmetelt.

Kalapüüniste võrkosade lõikejooniste koostamine jagatakse kahte ossa:

1. Lõikejooniste koostamine olemasolevate tööndusliike kalapüüniste jooniste ja spetsifikatsioonide järgi, milles on antud püünise töömõõtmed.

2. Uute, loodavate kalapüüniste võrkosade lõikejooniste koostamine.

Mõlemal kalapüüniste võrkosade lõikejooniste koostamise viisil on palju ühist; erinevus seisneb selles, et teise viisi korral võetakse kalapüünise tööasendi mõõtmed orienteeruvalt, milliseid püünisele vajaliku kuju ja mõõtmete andmise käigus täpsustatakse. Siinjuures võetakse arvesse katsetöödel selgitatud mõõtmete mittevastavus ja mõõtmete seostamine kombineeritud lõikuse tsükliga.

Kalapüüniste tervikuna ja nende üksikosade tüübi ning mõõtmete valikut tuleb teostada olenevalt püügiobjekti liigist, püügirajoonist, laeva tüübist ja võimsusest, kalavarude seisukorrast ja paljudest teistest tingimustest.

Suurema osa olemasolevate tööstuslike kalapüüniste ehitus on välja töötatud vahetult püügiprotsessis. Sellega seletatakse ka suurt mitmekesisust iga püünisteliigi ehituses ja mõõtmetes ning tehniliste põhjenduste puudumist. Nii näiteks kasutatakse Balti meres mitu tüüpi seisevnootasid, nagu Soome lahe, Pärnu, NSB-1 ja paljud teised tüübid. Suurem osa neist on kõige mitmekesisemate kasti, karjaaia ja tiiva mõõtmetega. Millised neist on kõige ökonoomsemad ja paremad, on väga raske öelda.

Selliste kalapüüniste jaoks, nagu traalnoodad, on kindlaks määratud ainult see, et vajalik saavutada nooda suu-

ava maksimaalne nii vertikaalne kui ka horisontaalne avanevus koos vaierite pinge minimaalse suurusega, mis on aga piiratud traallaeva võimsuse ja töökiirusega.

Tehniliselt põhjendatud kalapüüniste projekteerimise viisi seni veel loodud pole. Käesoleval ajal asendatakse see püünise lõikejoonise koostamisega koos võrkosade rakendamise ning varustamise näitamisega. Samuti lisatakse lõikejoonistele juurde vajalike materjalide spetsifikatsioon ja nende püüniste esimeste eksemplaride katsetuste tulemused püügitingimustes.

Uute kalapüüniste võrkosade lõikejooniste koostamise näitena, nende esialgseks katsetamiseks püügitingimustes, tuuakse kahe ühetüübilise räime-kilutraalnooda (TRB-80 tüüpi traallaevade jaoks) arvestus ja selle alusel nootade võrkosade lõikejooniste koostamine. Prototüübiks on võetud Kaug-Ida tüüpi lestanoot (snürrevod). Ühetüübiliste kalapüüniste optimaalsete mõõtmete kindlaksmääramiseks tuleb nad võtta erinevates mõõtmetes. Käesoleval juhul on võetud ainult kaks erinevate mõõtmetega traalnoota.

Lestanooda (snürrevodi) tüüpi traalnooda ehitus on valitud selleks, et ta peab võrreldes tavaliste tööndusliku kalapüügis olemasolevate traalnootadega kindlustama nooda suuava suurema avanevuse nii vertikaal- kui ka horisontaalsuunas ning omama vedamisel vähema veetakistuse.

Antud traalnooda konstruktsiooni juures kasutatakse kergendatud noodalina lõnganumbriga 40/21, 40/18 ja 40/15 ning silmasuurusega 15 kuni 70 millimeetrit.

Snürrevodi tüüpi traalnooda põhimised orienteeruvad mõõtmed tööseisukorras (rakendatult).

1. Esimene traalnoot:

Pära ja pärapoolsete (ristkülikukujuliste) tiivaosade kõrgus	8,0 m
Tiiva kõrgus kahlepuu juures	3,0 m
Pärasse sissepääsu ava laius mööda selist	3,0 m
Ristkülikukujulise tiivaosa pikkus	3,0 m
Rombikujulise tiivaosa pikkus	25,0 m
Traalnooda üldpikkus	60,0 m

2. Teine traalnoot:

Pära ja pärapoolsete (ristkülikukujuliste) tiiva-osade kõrgus	10,0 m
Tiiva kõrgus kahlepuu juures	3,0 m
Pärasse sissepääsu ava laius mööda seliseid	3,0 m
Tiiva ristkülikukujuliste osade pikkus	3,0 m
Tiiva trapetsikujuliste osade pikkus	30,0 m
Traalnooda üldpikkus	70,0 m

Pära pikkus lappes (väljavenitatult) võetakse orienteeruvalt võrdne tiiva ristkülikukujuliste osade kõrgusega lappes.

Pära on koonusekujuline, koosneb neljast trapetsist.

Traalnootade võrkosad rakendatakse selistele koefitsiendiga 0,7.

Kalapüüniste võrkosade lõikejooniste arvutamiseks ja koostamiseks tuleb nende mõõtmed võtta väljavenitatult (lappes). Mõõtmed lappes leiame kergesti püünise mõõtmete järgi tööseisukorras (rakendatult) rakenduskoefitsiendi abil. Arvutuse kergendamiseks on koostatud spetsiaalsed tabelid, milles rakenduskoefitsientide järgi saame üleminekukoefitsiendi ühe meetri rakendatud noodalina ümberarvestamiseks tema pikkusele väljavenitatult (lappes). Tabelid on toodud lisana.

Näiteks on esimese traalnooda tiiva pikkus mööda selist (rakendatult) 25 meetrit.

Tabelist leiame, et rakenduskoefitsiendi 0,7 juures on rakendatud pikkuselt lappes pikkusele üleminekukoefitsient 1,43.

Tiiva pikkus lappes on siis: $25 \times 1{,}43 = 35{,}75$, s. o. ümmarguselt = 36 meetrit.

Peale üksikosade mõõtmete ümberarvutamist pikkusele lappes saame väljavalitud konstruktsiooniga traalnootade mõõtmeiks:

Esimesel traalnoodal:

Pära ja pärapoolsete (ristkülikukujuliste) tiiva-osade kõrgus	11,4 m
Tiiva kõrgus kahlepuu juures	4,3 m
Pärasse sissepääsu ava laius mööda selist	4,3 m
Tiiva ristkülikukujulise osa pikkus	4,3 m
Tiiva trapetsikujulise osa pikkus	36,0 m

Teisel traalnoodal:

Pära ja pärapoolsete (ristkülikukujuliste) tiiva-osade kõrgus . . . . . 14,3 m
Tiiva kõrgus kahlepuu juures . . . . . 4,3 m
Pärasse sissepääsu ava laius mööda selist . . . 4,3 m
Tiiva ristkülikukujulise osa pikkus . . . . . 4,3 m
Tiiva trapetsikujuliste osade pikkus . . . . . 43,0 m

Kalapüüniste võrkosade arvestamiseks, milles esineb kombineeritud lõikus, tuleb täiendavalt leida veel kombineeritud lõikuse tsükkel ja sellele vastavad täpsed mõõtmed.

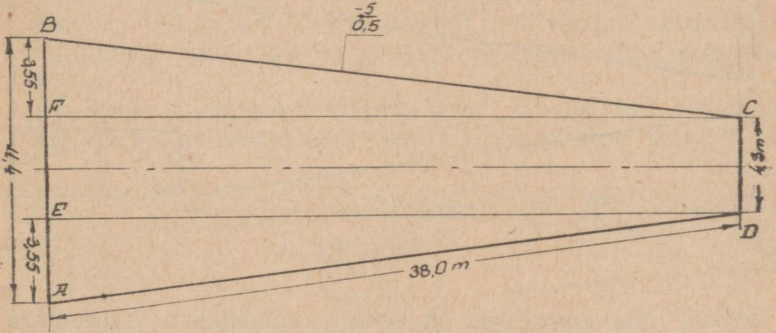
Vaadeldava ehitusega traalnootades on sellisteks osadeks tiivad ja pära.

Tiivad on rangelt sümmeetrilised, järelikult on nende mõõtmed ja lõiketsüklid samuti ühesugused, mistõttu iga traalnooda juures vaatleme ainult ühte tiiba.

Pära koosneb kahest ühesugusest võrkosast, mistõttu vaatleme iga traalnooda juures ka ainult ühte neist.

Esimene traalnoot.

Tiib. Trapetsikujulise osa suur alus on 11,4, väike alus (kõrgus kahlepuu juures) — 4,3 *m*. Tiiva pikkus — 36 *m*. Tiiva jagame järgmisteks osadeks: ristkülikuks CDEF,



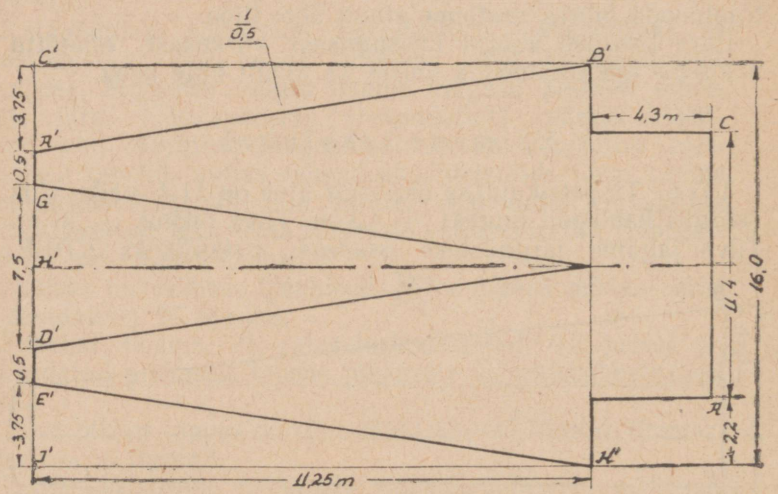
Skeem 78.

pikkusega 36 *m* ja laiusega 4,3 *m*, ning kaheks ühesuguseks täisnurkseks kolmnurgaks AED ja BCF, mille alus on 36 *m* ning kõrgus: $m = AE = BF = \frac{AB - EF}{2} = \frac{11,4 - 43}{2} = 3,55$ *m*.

Vaatleme kolmnurka BCF (vt. skeem nr. 78).

Külje BC kombineeritud lõikuse tsükli leidmiseks määrame kindlaks tema aluse n=FC suhte kõrgusega m=BF. See suhe võrdub $\frac{n}{m} = 36 : 3{,}55 = 10{,}1$.

Täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude kõrguste ja aluste suhte tabelist (olenevalt kombineeritud lõikustsüklist) valime antud suhtele kõige lähedasemad kombineeritud lõikuse tsüklid: $\frac{-4}{0{,}5}$ vastab suhtele $\frac{n}{m} = 9$ ja $\frac{-5}{0{,}5}$ vastab suhtele $\frac{n}{m} = 11$. Valime tiiva külgede jaoks, mis rakendatakse selistele, kombineeritud lõikuse tsükli $\frac{-5}{0{,}5}$. Antud lõiketsükkel kindlustab täielikult tiivakülgede ühtlase kaldserva kogu tema pikkuses. Järelikult on mõlema tiiva



Skeem 79.

pikkus, mis arvestuses on võetud vaadeldava kolmnurga aluseks, vastavalt leitud lõiketsüklile võrdne $n = 11\,m =$ $= 11 \times 3{,}55 = 39$ meetrit või $n = \frac{m\,(a+b)}{b} = \frac{3{,}55\,(5+0{,}5)}{0{,}5} =$ $= 39{,}0\,m$. Tulemus on sama.

Tiiva pikkus rakendatult on $L = 0{,}7 \times 39 = 27{,}3\,m$ (vt. skeem 80). Arvestuslik pikkus 27,3 meetrit on lähedane antud väärtusele (25 m), seepärast jäetakse ta muutmatuks

P ä r a. Pära koosneb ühesuguse kombineeritud lõikuse tsükliga kahest trapetsist (vt. skeem 79). Pära orienteeruv pikkus on 11,4 *m*, mis võrdub tema kõrgusega. Kummagi trapetsi väikese aluse A'G' ja E'D' võtame võrdseks 0,5 *m*.

Koonust moodustavate trapetsite kombineeritud lõikuse tsükli leidmiseks vaatleme neljast ühte täisnurkset kolmnurka A'C'B', millel $m = A'C' = \frac{B'K' - (A'C' + D'E')}{4} =$

$= \frac{16 - 1}{4} = 3{,}75$ meetrit;

$m = A'C' = G'H' = H'D' = E'I'$;

aga alus $m = C'B' = 11{,}4$ meetrit, s. o. pära orienteeruv pikkus.

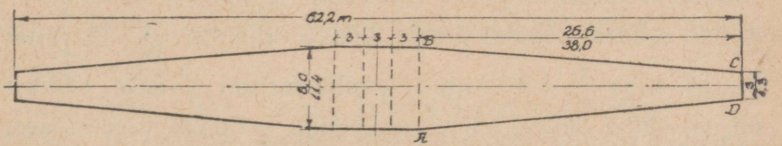
Täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude kõrguste ja aluste tabelist leiame vaadeldava kolmnurga aluse suhte tema kõrgusega.

Suhe $\frac{n}{m} = \frac{11{,}4}{3\,75} = 3{,}04$, s. o. umbes 3.

Samast tabelist leiame, et kolmnurga aluse ja kõrguse suhtele 3 vastab kombineeritud lõikuse tsükkel $\frac{-1}{0{,}5}$, mis täielikult kindlustab pära konstruktsioonis vajaliku sujuva lõikeserva ning on tehniliselt lihtne läbi viia.

Võttes lõiketsükli $\frac{-1}{0{,}5}$ ja suhte $\frac{n}{m} = 3$, leiame pära täpse pikkuse: $L = 3 \times 3{,}75 = 11{,}25$ meetrit, mis võrdub vaadeldava kolmnurga pikkusega ja on väga lähedane antud algväärtusele.

Esimene traalnoot tervikuna koos täpsustatud mõõtmetega ja üldpikkusega 62,2 meetrit on kujutatud skeemil 80.



Skeem 80.

Teine traalnoot.

T i i b. Trapetsikujulise osa suur alus on 14,3 *m*, väike alus (kõrgus kahlepuu juures) — 4,3 *m*. Pikkus 43 meetrit. Tiiva kuju jagame samuti ristkülikuks DKBG pikkusega

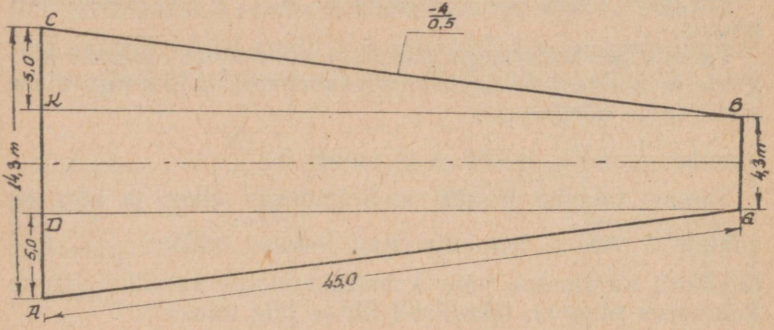
43 meetrit ja laiusega 4,3 meetrit ning kaheks ühesuguseks täisnurkseks kolmnurgaks: KCB ja ADG alusega 43 meetrit ning kõrgusega $m = KC = AD = \frac{AC - DK}{2}$.

Asetades võrrandisse väärtused, saame:

$$m = \frac{14{,}3 - 4{,}3}{2} = 5 \text{ meetrit (vt. skeem 81).}$$

Kolmnurga KCB külje CB kombineeritud lõikuse tsükli saamiseks leiame kolmnurga aluse suhte tema kõrgusega:

$$\frac{n}{m} = \frac{43}{5} = 8{,}6.$$



Skeem 81.

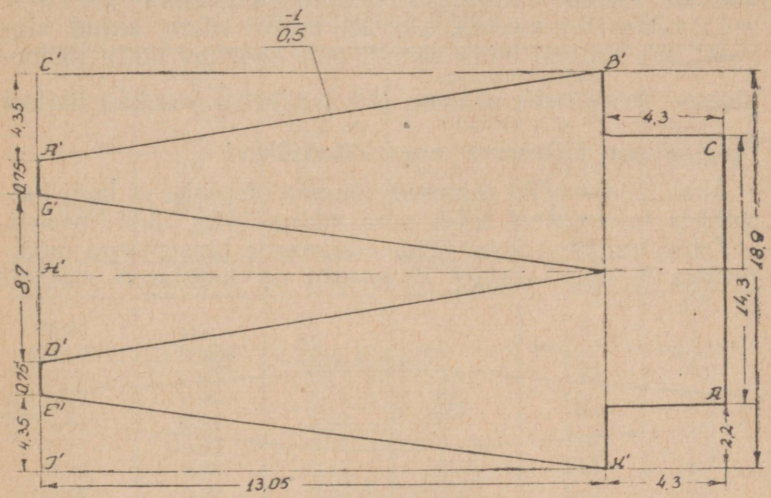
Nagu eelnevast arvestusest teada, vastab antud suhtele kombineeritud lõikuse tsükkel $\frac{-4}{0{,}5}$; suhe $\frac{n}{m} = 9$.

Võtame kolmnurga KCB külje CB, järelikult aga ka tiibade kõigi nelja külje, mis rakendatakse pealmisele ja alumisele selisele kombineeritud lõikuse tsükliks $\frac{-4}{0{,}5}$ ja, mille juures suhe $\frac{n}{m} = 9$. Antud kombineeritud lõikuse tsükkel on lähedane sellele, mis on võetud eelnevas arvestuses, ning võib tagada tiibadele nõutava kaldserva.

Vaadeldava kolmnurga alus võrdub tiibade pikkusega, saame $n = KB = 9\,m = 9 \times 5 = 45$ meetrit. Tiibade pikkus rakendatult rakenduskoefitsiendi 0,7 juures on: $L = 45 \times 0{,}7 = 31{,}5$ meetrit. Saadud pikkus on lähedane võetud algväärtusele, vahe on ainult 1,5 meetrit suurenemise suunas, mis moodustab vaid 5% tiiva pikkusest ning on täiesti lubatud.

P ä r a. Pära on samasuguse kujuga kui eelnenud arvestuses, ainult mõõtmed on muudetud (vt. skeem 82). Pära orienteeruv pikkus on 14,3 *m*, s.o. võrdub tema kõrgusega.

Mõlema trapetsi väikesed alusel A'G' ja E'D' võtame võrdseks 0,7 meetriga. Trapetsite külgede kombineeritud lõikuse tsükli leidmiseks vaatleme kolmnurka A'C'B', alusega $n = 14{,}3$ *m*, mis võrdub pära pikkuse ja kõrgusega:



Skeem 82.

$$m = A'C' = \frac{B'K' - (A'G' + E'D')}{4} = \frac{18{,}9 - (0{,}75 + 0{,}75)}{4} = \frac{17{,}4}{4}$$

$= 4{,}35$ meetrit.

Lihtsa kombineeritud lõiketsükli valikuks leiame vaadeldava kolmnurga A'C'B' aluse *n* suhte kõrgusega *m*. Suhe $\frac{n}{m} = \frac{14{,}3}{4.35} = 3{,}3$.

Nagu juba teada, vastab tabelis kolmnurga aluse *n* ja kõrguse *m* sellisele suhtele kombineeritud lõikuse tsükkel $\frac{-1}{0{,}5}$.

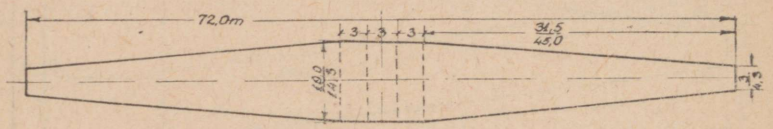
Võttes lõiketsükliks $\frac{-1}{0{,}5}$ ja aluse ning kõrguse suhteks $\frac{n}{m} = 3$, leiame pära pikkuse, mis on arvestuses võetud vaadeldava kolmnurga aluseks, täpsustatud mõõtme:

$$n = 3\,m = 3 \times 4{,}35 = 13{,}05 \text{ meetrit.}$$

Pära arvestuslik pikkus on tema võetud algväärtusest 1,25 meetri võrra vähem, mida pole aga soovitav lubada. Selle vältimiseks suurendame aluse ja kõrguse suhte väärtust. Tabelist leiame, et suhtele $\frac{n}{m}=4$ vastab kombineeritud lõikuse tsükkel $\frac{-3}{1.5}$. Siit saame pära täpsustatud pikkuse, mis on võetud vaadeldava kolmnurga aluseks, $n=4\ m=4\times4{,}35=16{,}4$ meetrit, s. o. 2,1 meetri võrra antud algväärtuses suurem mida samuti pole soovitav võtta tööjoonisesse. Peale selle ei anna lõiketsükkel $\frac{-3}{1{,}5}$ sellist ühtlast ning sujuvat lõikeserva, nagu lõiketsükkel $\frac{-1}{0.5}$.

Analüüsides kõiki tegureid, jõuame otsusele, et kuni katsetööde tulemusteni tuleb pära pikkus jätta 13,05 meetrit.

Teine traalnoot koos tema üksikosade täpsustatud mõõtmetega ja üldpikkusega 72 meetrit on kujutatud skeemil nr. 83.



Skeem 83.

Vaadeldud traalnootade konstruktsioonide eksperimentaaltööde tulemuste põhjal viiakse läbi nende konstruktsioonide nii terviku kui ka üksikosade võimalikult täielikum ja sügavam analüüs, tehakse vajalikud korrektiivid ning korratakse uuesti, analoogiliselt ülaltooduga, arvestust ja võrkosade lõikejooniste koostamist.

Brošüüris on antud täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude lõikamiseks mitmesuguste kiilu aluste ja kõrguste juures kombineeritud lõiketsüklite tabelid, milliste abil võib ilma igasuguste arvutusteta leida kalapüüniste üksikosade kombineeritud lõikuse tsükli vastavalt antud noodalinast kiilu alusele ja kõrgusele ning vastupidi — lõiketsükli järgi kiilu aluse või kõrguse. Selleks tuleb ainult õigesti kindlaks määrata kolmnurga mõõtmed ja kombineeritud lõikuse tsükkel. Sellised tabelid on väga sobivad praktilises töös kalapüüniste remontimisel ja püüniste mõõtmete kontrollimiseks ekspluatatsiooni vastuvõtmisel.

RAKENDUSKOEFITSIENTIDE*) JA ÜHE MEETRI RAKENDATUD NOODALINA LAPPESPIKKUSELE ÜMBERARVESTAMISE KOEFITSIENTIDE TABEL

Rakenduskoefitsiendid		Pindala rakendatult	Lappespikkusele ümberarvestamise koefitsiendid		Fiktiivne pindala
Valitud	Olenev		Valitud koefitsiendi järgi	Oleneva koefitsiendi järgi	
1	2	3	4	5	6
0.00	1.0	0	0	1.0	0
0.10	0,99	0.1	10	1.01	10.1
0.11	0.99	0.1	9.1	1.01	9.2
0.12	0,99	0.12	8.3	1.01	8.4
0.13	0.99	0.13	7.7	1.01	7.8
0.14	0.99	0.14	7.14	1.01	7.3
0.15	0.99	0.15	6.66	1.01	6.7
0.16	0.99	0.16	6.25	1.01	6.3
0.17	0.98	0.17	5.9	1,02	6.0
0.18	0.98	0 18	5.55	1.02	5.7
0.19	0.98	0.19	5.25	1.02	5.4
0.20	0.98	0.19	5.0	1.02	5.1
0.21	0.98	0.20	4.76	1.02	4.87
0.22	0.98	0.21	4.54	1.02	4.6
0.23	0 97	0.22	4.34	1.03	4.5
0.24	0.97	0.23	4.16	1.03	4.3
0.25	0 97	0.24	4.00	1.03	4.1
0.26	0.97	0.25	3.83	1.03	4.0
0.27	0.96	0 26	3.70	1.05	3.9
0.28	0.96	0.27	3.56	1.05	3.75
0.29	0.96	0.28	3.44	1.05	3.6
0.30	0.95	0.285	3.33	1.06	3.5
0.31	0.95	0.29	3.21	1.06	3.4
0.32	0.95	0.30	3.12	1.06	3.3
0.33	0.94	0.31	3.00	1.07	3.2
0.34	0.94	0.32	2.94	1.07	3.1
0.35	0.94	0.33	2.86	1.07	3.1

*) Võrgulina rakenduskoefitsiendid on võetud professor Baranovi raamatust «Kalapüüniste teooria ja arvestus» Pištšepromizdat 1948. a. tabelist nr. 15.

1	2	3	4	5	6
0.36	0.93	0.33_5	2.78	1.08	3.0
0.37	0.93	0.34	2.71	1.08	3.0
0 38	0.92	0.35	2.63	1.09	2.9
0.39	0.92	0.36	2.56	1.09	2.8
0.40	0.92	0.37	2.50	1.09	2.7
0.41	0.91	0.37	2.44	1.10	2.7
0.42	0.91	0.38	2.38	1.10	2.6
0.43	0.9	0.39	2.32	1.11	2.6
0.44	0.9	0.40	2.26	1.11	2.5
0.45	0.89	0,40	2.22	1.12	2.5
0.46	0.89	0.41	2.18	1.12	2.5
0.47	0.88	0.41	2.13	1.14	2.4
0.48	0 88	0.42	2.08	1.14	2.4
0.49	0.87	0.42	2.04	1.15	2.3
0.50	0.87	0.43	2.00	1.15	2.3
0.51	0.86	0.43	1.96	1.17	2.3
0.52	0.85	0.44	1.92	1.18	2.3
0.53	0.85	0.45	1.88	1.18	2.2
0.54	0.84	0.45	1.85	1.19	2.2
0.55	0.84	0.46	1.82	1.19	2.2
0.56	0.83	0.46	1.78	1.21	2.2
0 57	0.82	0.47	1.75	1.22	2.2
0 58	0.81	0.47	1.72	1.23	2.1
0.59	0.81	0.48	1.70	1.23	2.1
0.60	0.8	0.48	1.67	1.25	2.1
0 61	0 79	0.48	1.64	1.27	2.1
0.62	0 78	0.48	1.62	1.28	2.1
0.63	0.78	0.49	1.59	1.28	2.0
0.64	0.77	0.49	1.57	1.30	2.0
0.65	0.76	0.49	1.54	1.32	2.0
0.66	0.75	0,49	1.52	1.33	2.0
0.67	0.74	0.50	1.49	1.35	2.0
0.68	0.73	0.50	1.47	1.37	2 0
0.69	0.72	0.50	1.45	1.39	2.0
0.70	0.71	0.50	1.43	1.41	2.0
0.707	0.707	0.50	1.42	1.42	2.0
0.71	0.70	0 50	1.41	1.43	2.0
0.72	0.69	0.50	1.39	1.45	2.0
0.73	0.68	0.50	1.37	1.47	2.0
0.74	0.67	0.50	1.35	1.49	2.0
0.75	0.66	0.49	1.33	1.52	2.0
0.76	0.65	0.49	1.32	1.54	2.0
0.77	0.64	0.49	1.30	1.57	2.0
0.78	0.63	0.49	1.28	1.58	2.0
0.79	0.61	0 48	1.27	1.64	2.0
0.80	0.6	0.48	1.25	1.67	2.1
0.81	0.59	0.48	1.23	1.70	2.1
0.82	0.57	0.47	1.22	1.75	2.1
0.83	0.56	0.46	1.21	1.78	2.1
0 84	0.54	0.45	1.19	1.85	2.2
0.85	0.53	0.45	1.18	1.88	2.2

1	2	3	4	5	6
0.86	0.51	0.43	1.17	1.96	2.2
0.87	0.49	0.42	1.15	2.04	2.3
0.88	0.47	0.41	1.14	2.13	2.4
0.89	0.46	0.41	1.12	2.18	2.4
0.90	0.44	0.40	1.11	2.26	2.4
0.91	0.42	0.38	1.10	2.38	2.6
0.92	0.39	0.36	1.09	2.56	2.8
0.93	0.37	0.34	1.08	2.71	2.9
0.94	0.34	0.32	1.07	2.94	3.2
0.95	0.31	0.29	1.06	3.21	3.4
0.96	0.28	0.27	1.05	3.56	3.7
0.97	0.24	0.23	1.03	4.16	4.3
0.98	0.20	0.19	1.02	5.00	5.1
0.99	0.14	0.14	1.01	7.14	7.2
1.00	0	0	0	0	0

Kalapüüniste võrkosade rakendamise tööpraktikas on võetud tavaks valida rakenduskoefitsient võrgulina kinnitamisel selistele s. o. horisontaalsuunas, seepärast vertikaalne rakenduskoefitsient s. o. piki otsanööre, on järelikult olenev eelmisest ja leitakse rakenduskoefitsientide tabelist. Tegelikult võib aga valida nii horisontaalse kui ka vertikaalse rakenduskoefitsiendi, esimesel juhul on olenevaks rakenduskoefitsiendiks vertikaalne, teisel juhul horisontaalne. Järelikult ka rakendatud noodalina lappespikkusele ümberarvestamise koefitsiendid suhtuvad üksteisesse kui valitud ja olenev rakenduskoefitsient, vaatamata sellel millises suunase nad lähevad.

Näiteks: 1. Võtame kiluvõrgu rakenduskoefitsiendi piki seliseid (s. o. horisontaalsuunas) 0,55.

Tabelist leiame antud rakenduskoefitsiendi 0,55; temale vastav olenev võrgulina rakenduskoefitsient piki otsapaelu (s. o. vertikaalsuunas) on sel juhul võrdne 0,84.

Rakendamiseks 25 meetri pikkustele selistele läheb võrgulina vaja 1,82 korda rohkem seliste pikkusest, s. o. $25 \times 1{,}82 = 45$ meetrit.

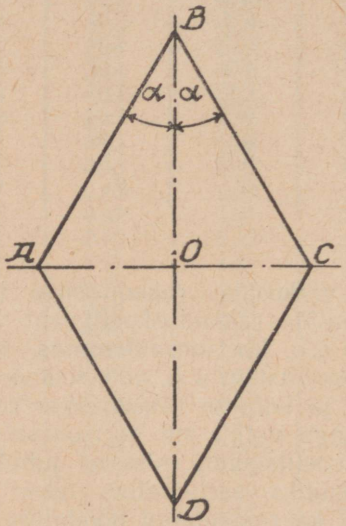
1,82 on ühe meetri rakendatud võrgulina ümberarvestuse koefitsient lappespikkusele, mis on leitud tabelist.

2. Võtame seinnooda võrgulina rakenduskoefitsiendi piki otsapaelu (s. o. vertikaalsuunas) võrdseks 0,85. Tabelist leiame, et olenev rakenduskoefitsient piki pealmist ja alumist selist (s. o. horisontaalsuunas) võrdub 0,53.

Toodud arvestuse lihtne ja täielik põhjendus on antud professor Baranovi poolt tema raamatus «Kalapüüniste teooria ja arvestus» — Pištšepromizdat 1948. a. (§ 38 võrgulina rakenduse geomeetria, lhk. 166).

Siinjuures toon väljavõtte ülalnäidatud paragrafist:

«Võrgusilm on geomeetria seisukohalt romb ning vastavalt sellele omab ka rombile iseloomulikku kuju muutmise



Skeem 84.

võime; see omadus kandub üksikult võrgusilmalt üle tervele võrgule. Samuti nagu rombi kuju kindlaksmääramisel peab olema teada ühe täiendava elemendi väärtus — nurga suurus või diagonaali pikkus; tuleb ka võrgu kuju kindlaksmääramisel anda üks lisatingimus, näiteks võrgulina kinnitamine selistele, mida nimetatakse võrkude rakendamiseks.

Rakendatud võrgulina silmad asetsevad peaaegu alati nii, et diagonaalid, mis ühendavad rombide tippe on suunatud pikuti ja risti võrgulinale; seepärast määratakse rakendatud võrgulina pikkus ja laius kindlaks nende diagonaalide pikkuse järgi.

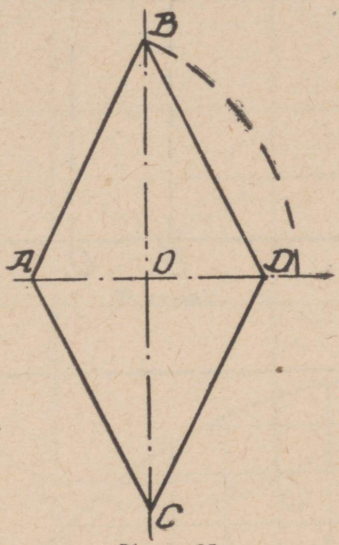
Nagu teada on rombi diagonaalid omavahel perpentikulaarsed ja lõikepunktis poolitavad üksteist, kusjuures romb jaguneb neljaks ühesuguseks (võrdseks) täisnurkseks kolm-

nurgaks (skeem 84); lahendades need kolmnurgad, võime leida kõik suurused, mis iseloomustavad võrkude rakendamist.

Aga nimelt — kui võrgu silma samm on a; AB=a; AC=2 x; BD=2 y; siis

$$y=a^2-x^2;\ x=a^2-y^2.$$

Niisiis kui on antud silma diagonaal AC (või võrgu pikkus), siis saab ka diagonaal BD (võrgu kõrgus) kindlaksmääratud väärtuse. Praktikas tehaksegi nii, fikseeritakse



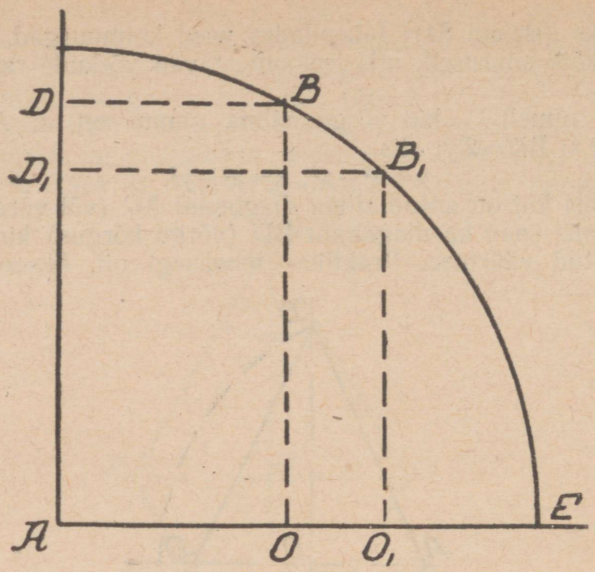
Skeem 85.

võrgulina pikkus tema servade kinnitamisel kindlaksmääratud pikkusega ümbritsevatele nööridele (selistele), millega määrataksegi võrgulina kuju.

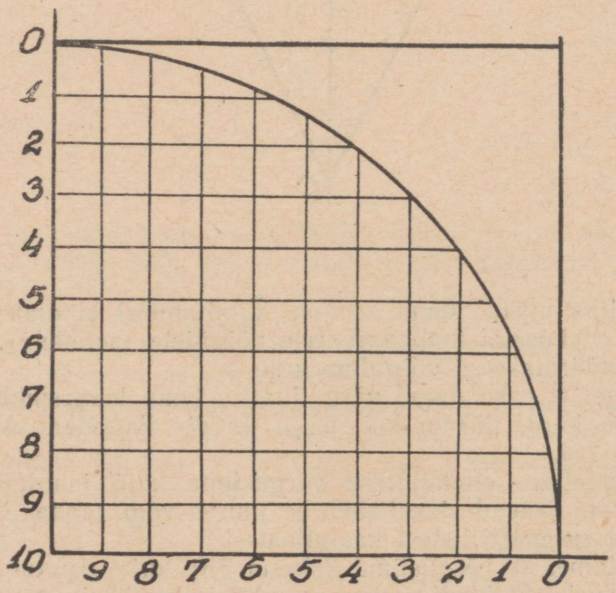
Selge, et rakendatud võrgulina on tema lappespikkusest niimitu korda lühem kui palju kordi diagonaal AC on lühem 2 a.

Ülevaatliku ettekujutuse võrgusilma kuju muutumisest erinevate rakenduskoefitsientide juures võib saada lihtsaimatest geomeetrilistest kaalutlustest.

Oletame, et võrgusilma (skeem 85) kuju muutub koos rakenduskoefitsiendi suuruse muutumisega, kusjuures punkt A jääb liikumatuks; siis punkt B joonestab tema ümber

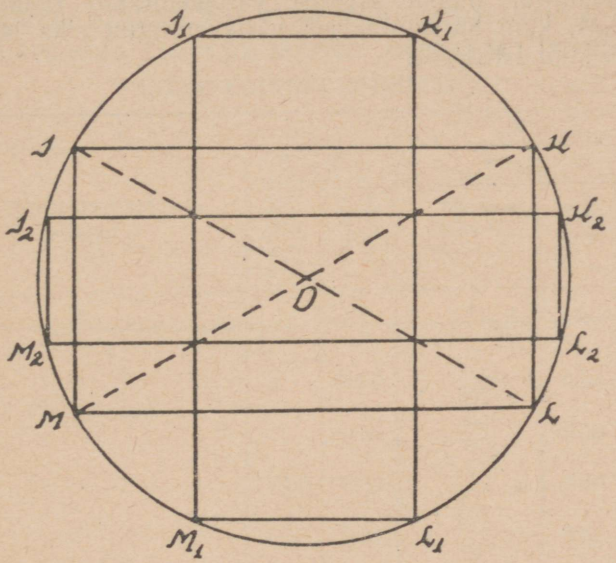


Skeem 86.



Skeem 87.

liikumisel kaare, mille raadiuse pikkus on a. Nagu näeme on sellise geomeetrilise kujundi ehitamine rakendus elementide kindlaksmääramiseks väga mugav (skeem 86). Joonestame raadiusega 2 a tsentrist A veerand ringjoont. Võttes nüüd horisontaalse diagonaali ükskõik millise väärtuse A0 või $A0_1$ leiame kergesti temale vastava vertikaalse diagonaali väärtuse OB või O_1B_1.



Skeem 88.

Analoogilisel viisil leiame valitud vertikaalse diagonaali väärtuse AD või AD_1 järgi horisontaalse diagonaali DB = = AO või $D_1B_1 = AO_1$.

Igasuguste võrgulina rakendusega seosesolevate arvestuste kergendamiseks võib joonisele 73 anda palju universaalsema iseloomu, võttes raadiuse AE algühikuks ning kandes lõikudele AE ja AD kümnendikjaotuse (skeem 87). Sel juhul on kerge võtta igasuguse rakenduskoefitsiendi suuruse jaoks, mis on väljendatud kümnendmurruga, mastaabis lõik AO ja leida lõik OB, mis määrab vertikaalse pooldiagonaali pikkuse silmasammu kümnendikosades ning samuti leida ka kogu võrgulina mõõdud.

Vaatleme võrgulina tükki, mille pikkuses ja laiuses võrgusilmade arv m on võrdne (skeem 88). Tema diagonaalid MK ja IL võrduvad 2 m, on omavahel võrdsed ning lõikuvad punktis 0, mis jagab diagonaalid pooleks. Niisiis, joonestades ringi raadiusega m. a näeme, et antud võrgulina tükk võtab rakenduse kõikvõimalike variantide juures alati ristküliku kuju, mis on joonestatud antud ringjoone sisse, kusjuures tema kuju muutub vastavalt rakenduskoefitsiendi vähendamisele mööda kõrgust väljavenitatud ristkülikust $I_1K_1L_1M_1$ kuni horisontaalselt väljavenitatud pika ja kitsa ristkülikuni $I_2K_2L_2M_2$.

TÄISNURKSE KOLMNURGA KUJULISTE NOODALINAST KIILUDE KÕRGUSTE m JA ALUSTE n SUHTED OLENEVALT KOMBINEERITUD LÕIKUSE TSÜKLIST.

$m > n$			$m < n$		
Kombineeritud lõikuse tsükkel	Suhe		Kombineeritud lõikuse tsükkel	Suhe	
	kõrgus alusesse	alus kõrgusesse		kõrgus alusesse	alus kõrgusesse
1	2	3	4	5	6
$\frac{1}{0,5}$	3	0.33	$\frac{-1}{0,5}$	0.33	3
$\frac{1}{1}$	2	0.50	$\frac{-1}{1}$	0.50	2
$\frac{1}{1,5}$	1.67	0.60	$\frac{-1}{1,5}$	0.60	1.67
$\frac{1}{2}$	1.50	0.67	$\frac{-1}{2}$	0.67	1.50
$\frac{1}{2,5}$	1.40	0.71	$\frac{-1}{2,5}$	0.71	1.40
$\frac{1}{3}$	1.33	0.75	$\frac{-1}{3}$	0.75	1.33
$\frac{1}{3,5}$	1.28	0.78	$\frac{-1}{3,5}$	0.78	1.28
$\frac{1}{4}$	1.25	0.80	$\frac{-1}{4}$	0.80	1.25
$\frac{1}{4,5}$	1.22	0.82	$\frac{-1}{4,5}$	0.82	1.22
$\frac{1}{5}$	1.20	0.84	$\frac{-1}{5}$	0.84	1.20
$\frac{1}{5,5}$	1.18	0.85	$\frac{-1}{5,5}$	0.85	1.18
$\frac{1}{6}$	1.17	0.86	$\frac{-1}{6}$	0.86	1.17

1	2	3	4	5	6
$\frac{1}{6,5}$	1.15	0.87	$\frac{-1}{6,5}$	0.87	1.15
$\frac{1}{7}$	1.14	0.88	$\frac{-1}{7}$	0.88	1.14
$\frac{1}{7,5}$	1.13	0.88	$\frac{-1}{7,5}$	0.88	1.13
$\frac{1}{8}$	1.12	0.89	$\frac{-1}{8}$	0.89	1.12
$\frac{1}{8,5}$	1.117	0.9	$\frac{-}{8,5}$	0.9	1.117
$\frac{1}{9}$	1.1	0.91	$\frac{-1}{9}$	0.91	1.1
$\frac{1}{9,5}$	1.1	0.91	$\frac{-1}{9,5}$	0.91	1.1
$\frac{1}{10}$	1.1	0.91	$\frac{-1}{10}$	0.91	1.1
$\frac{1}{10,5}$	1.1	0.91	$\frac{-1}{10,5}$	0.91	1.1
$\frac{1}{11}$	1.09	0,92	$\frac{-1}{11}$	0.92	1.09
$\frac{1}{11,5}$	1.09	0.92	$\frac{-1}{11,5}$	0.92	1.09
$\frac{1}{12}$	1.08	0.93	$\frac{-1}{12}$	0.93	1.08
$\frac{1}{12,5}$	1.08	0.93	$\frac{-1}{12,5}$	0.93	1.08
$\frac{1}{13}$	1.08	0.93	$\frac{-1}{13}$	0.93	1.08
$\frac{1}{13,5}$	1.07	0.94	$\frac{-1}{13,5}$	0.94	1.07
$\frac{1}{14}$	1.07	0.94	$\frac{-1}{14}$	0.94	1.07
$\frac{1}{14,5}$	1.07	0.94	$\frac{-1}{14,5}$	0.94	1.07
$\frac{1}{15}$	1.07	0.94	$\frac{-1}{15}$	0.94	1.07
$\frac{2}{0,5}$	5	0.21	$\frac{-2}{0,5}$	0.21	5
$\frac{2}{1,5}$	2.33	0.43	$\frac{-2}{1,5}$	0.43	2.33
$\frac{2}{2,5}$	1.8	0.55	$\frac{-2}{2,5}$	0.55	1.8
$\frac{2}{3,5}\left(\frac{1}{2}\ \frac{1}{1,5}\right)$	1.57	0.64	$\frac{-2}{3,5}$	0.64	1.57

1	2	3	4	5	6
$\frac{2}{4,5}\left(\frac{1}{2}\ \frac{1}{2,5}\right)$	1.44	0 7	$\frac{-2}{4,5}$	0.7	1.44
$\frac{2}{5,5}\left(\frac{1}{3}\ \frac{1}{2,5}\right)$	1.36	0.74	$\frac{-2}{5,5}$	0.74	1.36
$\frac{2}{6,5}\left(\frac{1}{3}\ \frac{1}{3,5}\right)$	1.3	0.77	$\frac{-2}{6,5}$	0.77	1.3
$\frac{1}{7,5}\left(\frac{1}{4}\ \frac{2}{3,5}\right)$	1.27	0.79	$\frac{-2}{7,5}$	0.79	1.27
$\frac{2}{8,5}\left(\frac{1}{4}\ \frac{1}{4,5}\right)$	1.23	0.81	$\frac{-2}{8,5}$	0.81	1.23
$\frac{2}{9,5}\left(\frac{1}{5}\ \frac{1}{4,5}\right)$	1.21	0.83	$\frac{-2}{9,5}$	0.83	1.21
$\frac{2}{10,5}\left(\frac{1}{5}\ \frac{1}{5,5}\right)$	1.2	0.84	$\frac{-2}{10,5}$	0.84	1.2
$\frac{2}{11,5}\left(\frac{1}{6}\ \frac{1}{5,5}\right)$	1.17	0.86	$\frac{-2}{11,5}$	0.86	1.17
$\frac{2}{12,5}\left(\frac{1}{6}\ \frac{1}{6,5}\right)$	1.16	0.86	$\frac{-2}{12,5}$	0.86	1.16
$\frac{2}{13,5}\left(\frac{1}{7}\ \frac{1}{6,5}\right)$	1.15	0.87	$\frac{-2}{13,5}$	0.87	1.15
$\frac{2}{14,5}\left(\frac{1}{7}\ \frac{1}{7,5}\right)$	1.14	0.88	$\frac{-2}{14.5}$	0.88	1.14
$\frac{2}{15,5}\left(\frac{1}{8}\ \frac{1}{7,5}\right)$	1.13	0.88	$\frac{-2}{15,5}$	0.88	1.13
$\frac{3}{0,5}$	7	0.14	$\frac{-3}{0,5}$	0.14	7
$\frac{3}{1}\left(\frac{1}{0,5}\ \frac{2}{0,5}\right)$	4	0.25	$\frac{-3}{1}$	0.25	4
$\frac{3}{1,5}\left(\frac{2}{1}\ \frac{1}{0,5}\right)$	3	0.33	$\frac{-3}{1,5}$	0.33	3
$\frac{3}{2}\left(\frac{1}{1}\ \frac{2}{1}\right)$	2.5	0.4	$\frac{-3}{2}$	0.4	2.5
$\frac{3}{2,5}\left(\frac{1}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{1}{0,5}\right)$	2.2	0.45	$\frac{-3}{2,5}$	0.45	2.2
$\frac{3}{4}\left(\frac{1}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{1}{2}\right)$	1.75	0.52	$\frac{-3}{4}$	0.52	1.75
$\frac{4}{0,5}$	9	0.11	$\frac{-4}{0,5}$	0.11	9
$\frac{4}{1,5}\left(\frac{2}{1}\ \frac{2}{0,5}\right)$	3.66	0.27	$\frac{-4}{1,5}$	0.27	3.66
$\frac{4}{2,5}\left(\frac{2}{1}\ \frac{2}{1,5}\right)$	2.6	0.38	$\frac{-4}{2,5}$	0.38	2.6
$\frac{4}{3}\left(\frac{1}{1}\ \frac{2}{1}\ \frac{1}{1}\right)$	2.33	0.43	$\frac{-4}{3}$	0.43	2.33

1	2	3	4	5	6
$\frac{4}{3,5}\left(\frac{2}{1,5}\ \frac{1}{1}\ \frac{1}{1}\right)$	2.15	0.46	$\frac{-4}{3,5}$	0.46	2.15
$\frac{4}{4,5}\left(\frac{1}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{1}{1,5}\right)$	1.9	0.53	$\frac{-4}{4,5}$	0.53	1.9
$\frac{5}{0,5}$	11	0.09	$\frac{-5}{0,5}$	0.09	11
$\frac{5}{1}$	6	0.17	$\frac{-5}{1}$	0.17	6
$\frac{5}{1,5}\left(\frac{3}{1}\ \frac{2}{0,5}\right)$	4.33	0.23	$\frac{-5}{1,5}$	0.23	4.33
$\frac{5}{2}\left(\frac{2}{1}\ \frac{3}{1}\right)$	3.5	0.28	$\frac{-5}{2}$	0.28	3.5
$\frac{5}{3}\left(\frac{2}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{2}{1}\right)$	2.66	0.37	$\frac{-5}{3}$	0.37	2.66
$\frac{5}{3,5}\left(\frac{2}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{2}{1,5}\right)$	2.43	0.41	$\frac{-5}{3,5}$	0.41	2.43
$\frac{5}{4}\left(\frac{1}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{2}{1}\right)$	2.22	0.45	$\frac{-5}{4}$	0.45	2.22
$\frac{6}{0,5}$	13	0.09	$\frac{-6}{0,5}$	0.09	13
$\frac{6}{1,5}\left(\frac{3}{1}\ \frac{3}{0,5}\right)$	5	0.2	$\frac{-6}{1,5}$	0.2	5
$\frac{6}{2,5}\left(\frac{2}{1}\ \frac{2}{1}\ \frac{2}{0,5}\right)$	3.4	0.3	$\frac{-6}{2,5}$	0.3	3.4
$\frac{7}{0,5}$	15	0.067	$\frac{-7}{0,5}$	0.067	15
$\frac{7}{1}$	8	0.12	$\frac{-7}{1}$	0.12	8
$\frac{7}{1,5}\left(\frac{4}{1}\ \frac{3}{0,5}\right)$	5.66	0.18	$\frac{-7}{1,5}$	0.18	5.66
$\frac{7}{2}\left(\frac{4}{1}\ \frac{3}{1}\right)$	4.5	0.22	$\frac{-7}{2}$	0.22	4.5
$\frac{7}{3}\left(\frac{2}{1}\ \frac{2}{1}\ \frac{3}{1}\right)$	3.33	3	$\frac{-7}{3}$	3	3.33
$\frac{8}{0,5}$	17	0.06	$\frac{-8}{0,5}$	0.06	17
$\frac{8}{1,5}\left(\frac{4}{1}\ \frac{4}{0,5}\right)$	6.33	0.16	$\frac{-8}{1,5}$	0.16	6.33
$\frac{8}{2,5}\left(\frac{2}{0,5}\ \frac{3}{1}\ \frac{3}{1}\right)$	4.2	0.24	$\frac{-8}{2,5}$	0.24	4.2
$\frac{8}{3}\left(\frac{2}{1}\ \frac{3}{1}\ \frac{3}{1}\right)$	3.66	0.27	$\frac{-8}{3}$	0.27	3.66
$\frac{9}{0,5}$	19	0.05	$\frac{-9}{0,5}$	0.05	19

1	2	3	4	5	6
$\frac{9}{1}$	10	0.1	$\frac{-9}{1}$	0.1	10
$\frac{9}{1,5}\left(\frac{5}{1}\ \frac{4}{0,5}\right)$	7	0.14	$\frac{-9}{1,5}$	0.14	7
$\frac{9}{2}\left(\frac{5}{1}\ \frac{4}{1}\right)$	5.5	0.18	$\frac{-9}{2}$	0.18	5.5
$\frac{9}{2}\left(\frac{3}{1}\ \frac{3}{1}\ \frac{3}{0,5}\right)$	4.6	0.22	$\frac{-9}{2,5}$	0.22	4.6
$\frac{10}{0,5}$	21	0.05	$\frac{-10}{0,5}$	0.05	21
$\frac{10}{1,5}\left(\frac{5}{1}\ \frac{5}{0,5}\right)$	7.66	0.13	$\frac{-10}{1,5}$	0.13	7.66
$\frac{11}{0,5}$	23	0.04	$\frac{-11}{0,5}$	0.04	23
$\frac{11}{1}$	12	0.08	$\frac{-11}{1}$	0.08	12
$\frac{11}{0,5}\left(\frac{6}{1}\ \frac{5}{0,5}\right)$	8.33	0.12	$\frac{-11}{1,5}$	0.12	8.33
$\frac{11}{2}\left(\frac{6}{1}\ \frac{5}{1}\right)$	6.5	0.15	$\frac{-11}{2}$	0.15	6.5
$\frac{11}{3}\left(\frac{4}{1}\ \frac{4}{1}\ \frac{3}{1}\right)$	4.66	0.21	$\frac{-11}{3}$	0.21	4.66
$\frac{12}{0,5}$	25	0.04	$\frac{-12}{0,5}$	0.04	25
$\frac{12}{1,5}\left(\frac{4}{0,5}\ \frac{4}{0,5}\ \frac{4}{0,5}\right)$	9	0.11	$\frac{-12}{1,5}$	0.11	9
$\frac{12}{2,5}\left(\frac{4}{1}\ \frac{4}{1}\ \frac{4}{0,5}\right)$	5.4	0.19	$\frac{-12}{2,5}$	0.19	5.4
$\frac{13}{0,5}$	27	0.04	$\frac{-13}{0,5}$	0.04	27
$\frac{13}{1}$	14	0.07	$\frac{-13}{1}$	0.07	14
$\frac{13}{1,5}\left(\frac{7}{1}\ \frac{6}{0,5}\right)$	9.66	0.1	$\frac{-13}{1,5}$	0.1	9.66
$\frac{13}{2}\left(\frac{6}{1}\ \frac{7}{1}\right)$	7.5	0.13	$\frac{-13}{2}$	0.13	7.5
$\frac{13}{2,5}\left(\frac{5}{1}\ \frac{3}{1}\ \frac{5}{0,5}\right)$	6.2	0.16	$\frac{-13}{2,5}$	0.16	6.2
$\frac{14}{0,5}$	29	0.35	$\frac{-14}{0,5}$	0.35	29
$\frac{14}{1,5}\left(\frac{7}{1}\ \frac{7}{0,5}\right)$	10.3	0.1	$\frac{-14}{1,5}$	0.1	10.3
$\frac{15}{0,5}$	31	0.03	$\frac{-15}{0,5}$	0.03	31

1	2	3	4	5	6
$\frac{15}{1}$	16	0.06	$\frac{-15}{1}$	0.06	16
$\frac{15}{1,5}\left(\frac{8}{1}\ \frac{7}{0,5}\right)$	11	0.09	$\frac{-15}{1,5}$	0.09	11
$\frac{15}{2}\left(\frac{8}{1}\ \frac{7}{1}\right)$	8.5	0.12	$\frac{-15}{2}$	0.12	8.5
$\frac{15}{2,5}\begin{pmatrix}\frac{3}{0,5} & \frac{3}{0,5} & \frac{3}{0,5} \\ \frac{3}{0,5} & \frac{3}{0,5} & \end{pmatrix}$	7	0.14	$\frac{-15}{2,5}$	0.14	7

TÄISNURKSE KOLMNURGA KUJULISTE NOODALINAST KIILUDE MÕÕTMED KÕRGUS *m* JA ALUS *n* (väljendatud silmades või meetrites) MITMESUGUSTE LÕIKUSTSÜKLITE JUURES.

Kõrgus *m*	Alus *n*	Lõikustsükkel kui $m > n$ otselõikus vertikaalsuunas	Kõrgus *m*	Alus *n*	Lõikustsükkel kui $m < n$ otselõikus horisontaalsuunas
1	2	3	4	5	6
		$\frac{1}{0{,}5}$			$\frac{-1}{0{,}5}$
15	5		5	15	
30	10		10	30	
33	11		11	33	
36	12		12	36	
39	13		13	39	
42	14		14	42	
45	15		15	45	
51	17		17	51	
54	18		18	54	
60	20		20	60	
75	25		25	75	
90	30		30	90	
105	35		35	105	
120	40		40	120	
135	45		45	135	
150	50		50	150	
		$\frac{1}{1}$			$\frac{-1}{1}$
20	10		10	20	
30	15		15	30	
40	20		20	40	
50	25		25	50	
60	30		30	60	
70	35		35	70	
80	40		40	80	
90	45		45	90	
100	50		50	100	
110	55		55	110	
120	60		60	120	

1	2	3	4	5	6
130	65		65	130	
140	70		70	140	
150	75		75	150	
		$\frac{1}{1{,}5}$			$\frac{-1}{1{,}5}$
15	9		9	15	
20	12		12	20	
25	15		15	25	
30	18		18	30	
35	21		21	35	
40	24		24	40	
45	27		27	45	
50	30		30	50	
55	33		33	55	
60	36		36	60	
65	39		39	65	
70	42		42	70	
75	45		45	75	
80	48		48	80	
85	51		51	85	
90	54		54	90	
95	57		57	95	
100	60		60	100	
105	63		63	105	
110	66		66	110	
115	69		69	115	
120	72		72	120	
125	75		75	125	
		$\frac{1}{2}$			$\frac{-1}{2}$
15	10		10	15	
21	14		14	21	
27	18		18	27	
30	20		20	30	
36	24		24	36	
42	28		28	42	
45	30		30	45	
51	34		34	51	
57	38		38	57	
60	40		40	60	
66	44		44	66	
72	48		48	72	
75	50		50	75	
81	54		54	81	
87	58		58	87	
90	60		60	90	
96	64		64	96	
102	68		68	102	
105	70		70	105	
111	74		74	111	

1	2	3	4	5	6
		$\frac{1}{2,5}$			$\frac{-1}{2,5}$
14	10		10	14	
21	15		15	21	
28	20		20	28	
35	25		25	35	
42	30		30	42	
49	35		35	49	
56	40		40	56	
63	45		45	63	
70	50		50	70	
77	55		55	77	
84	60		60	84	
91	65		65	91	
98	70		70	98	
105	75		75	105	
		$\frac{1}{3}$			$\frac{-1}{3}$
12	9		9	12	
16	12		12	16	
20	15		15	20	
24	18		18	24	
28	21		21	28	
32	24		24	32	
36	27		27	36	
40	30		30	40	
44	33		33	44	
48	36		36	48	
52	39		39	52	
56	42		42	56	
60	45		45	60	
64	48		48	64	
68	51		51	68	
72	54		54	72	
76	57		57	76	
80	60		60	80	
84	63		63	84	
88	66		66	88	
92	69		69	92	
96	72		72	96	
100	75		75	100	
		$\frac{1}{3,5}$			$\frac{-1}{3,5}$
18	14		14	18	
27	21		21	27	
36	28		28	36	
45	35		35	45	
54	42		42	54	
63	49		49	63	
72	56		56	72	

1	2	3	4	5	6
81	63		63	81	
90	70		70	90	
99	77		77	99	
		$\frac{1}{4}$			$\frac{-1}{4}$
15	12		12	15	
20	16		16	20	
25	20		20	25	
30	24		24	30	
35	28		28	35	
40	32		32	40	
45	36		36	45	
50	40		40	50	
55	44		44	55	
60	48		48	60	
65	52		52	65	
70	56		56	70	
75	60		60	75	
80	65		65	80	
85	70		70	85	
90	75		75	90	
		$\frac{1}{4,5}$			$\frac{-1}{4,5}$
11	9		9	11	
22	18		18	22	
33	27		27	33	
44	36		36	44	
55	45		45	55	
66	54		54	66	
77	63		63	77	
88	72		72	88	
		$\frac{1}{5}$			$\frac{-1}{5}$
12	10		10	12	
18	15		15	18	
24	20		20	24	
30	25		25	30	
36	30		30	36	
42	35		35	42	
48	40		40	48	
54	45		45	54	
60	50		50	60	
66	55		55	66	
72	60		60	72	
78	65		65	78	
84	70		70	84	
90	75		75	90	
		$\frac{1}{5,5}$			$\frac{-1}{5,5}$
13	11		11	13	

1	2	3	4	5	6
26	22		26	22	
39	33		29	33	
52	44		52	44	
65	55		65	55	
78	66		78	66	
91	77		91	77	
		$\frac{1}{6}$			$\frac{-1}{6}$
14	12		12	14	
21	18		18	21	
28	24		24	28	
35	30		30	35	
42	36		36	42	
49	42		42	49	
56	48		48	56	
63	54		54	63	
70	60		60	70	
77	66		66	77	
84	72		72	84	
91	78		78	91	
		$\frac{1}{6,5}$			$\frac{-1}{6,5}$
15	13		13	15	
30	26		26	30	
45	39		39	45	
60	52		52	60	
75	65		65	75	
90	78		78	90	
		$\frac{1}{7}$			$\frac{-1}{7}$
8	7		7	8	
16	14		14	16	
24	21		21	24	
32	28		28	32	
40	35		35	40	
48	42		42	48	
56	49		49	56	
64	56		56	64	
72	63		63	72	
80	70		70	80	
88	77		77	88	
		$\frac{1}{7,5}$			$\frac{-1}{7,5}$
17	15		15	17	
34	30		30	34	
51	45		45	51	
68	60		60	68	
85	75		75	85	

1	2	3	4	5	6
		$\frac{1}{8}$			$\frac{-1}{8}$
9	8		8	9	
18	16		16	18	
27	24		24	27	
36	32		32	36	
45	40		40	45	
54	48		48	54	
63	56		56	63	
72	64		64	72	
81	72		72	81	
		$\frac{1}{8,5}$			$\frac{-1}{8,5}$
19	17		17	19	
38	34		34	38	
57	51		51	57	
76	68		68	76	
95	85		85	95	
		$\frac{1}{9}$			$\frac{-1}{9}$
10	9		9	10	
20	18		18	20	
30	27		27	30	
40	36		36	40	
50	45		45	50	
60	54		54	60	
70	63		63	70	
80	72		72	80	
90	81		81	90	
		$\frac{1}{10}$			$\frac{-1}{10}$
11	10		10	11	
22	20		20	22	
33	30		30	33	
44	40		40	44	
55	50		50	55	
66	60		60	66	
77	70		70	77	
88	80		80	88	
		$\frac{1}{11}$			$\frac{-1}{11}$
12	11		11	12	
24	22		22	24	
36	33		33	36	
48	44		44	48	
60	55		55	60	
72	66		66	72	
84	77		77	84	

1	2	3	4	5	6
		$\frac{1}{12}$			$\frac{-1}{12}$
13	12		12	13	
26	24		24	26	
39	36		36	39	
52	48		48	52	
65	60		60	65	
78	72		72	78	
		$\frac{1}{13}$			$\frac{-1}{13}$
14	13		13	14	
28	26		26	28	
42	39		39	42	
56	52		52	56	
70	65		65	70	
84	78		78	84	
		$\frac{1}{14}$			$\frac{-1}{14}$
15	14		14	15	
30	28		28	30	
45	42		42	45	
60	56		56	60	
75	70		70	75	
		$\frac{1}{15}$			$\frac{-1}{15}$
16	15		15	16	
32	30		30	32	
48	45		45	48	
64	60		60	64	
80	75		75	80	
		$\frac{2}{0,5}$			$\frac{-2}{0,5}$
10	2		2	10	
20	4		4	20	
30	6		6	30	
40	8		8	40	
50	10		10	50	
60	12		12	60	
70	14		14	70	
80	16		16	80	
90	18		18	90	
100	20		20	100	
125	25		25	125	
150	30		30	150	
175	35		35	175	
200	40		40	200	
225	45		45	225	
250	50		50	250	
275	55		55	275	

1	2	3	4	5	6
300	60		60	300	
		$\frac{2}{1,5}$			$\frac{-2}{1,5}$
21	9		9	21	
28	12		12	28	
35	15		15	35	
42	18		18	42	
49	21		21	49	
56	24		24	56	
63	27		27	63	
70	30		30	70	
77	33		33	77	
84	36		36	84	
91	39		39	91	
98	42		42	98	
105	45		45	105	
112	48		48	112	
119	51		51	119	
126	54		54	126	
133	57		57	133	
140	60		60	140	
147	63		63	147	
154	66		66	154	
161	69		69	161	
168	72		72	168	
175	75		75	175	
		$\frac{2}{2,5}$			$\frac{-2}{2,5}$
18	10		10	18	
36	20		20	36	
45	25		25	45	
54	30		30	54	
90	50		50	90	
108	60		60	108	
135	75		75	135	
		$\frac{3}{0,5}$			$\frac{-3}{0,5}$
70	10		10	70	
105	15		15	105	
140	20		20	140	
175	25		25	175	
210	30		30	210	
245	35		35	245	
280	40		40	280	
315	45		45	315	
350	50		50	350	
385	55		55	385	
420	60		60	420	
455	65		65	455	
490	70		70	490	

1	2	3	4	5	6
		$\frac{4}{0,5}$			$\frac{-4}{0,5}$
45	5		5	45	
54	6		6	54	
63	7		7	63	
72	8		8	72	
81	9		9	81	
90	10		10	90	
135	15		15	135	
180	20		20	180	
225	25		25	225	
270	30		30	270	
315	35		35	315	
360	40		40	360	
405	45		45	405	
450	50		50	450	
		$\frac{5}{0,5}$			$\frac{-5}{0,5}$
55	5		5	55	
66	6		6	66	
77	7		7	77	
88	8		8	88	
99	9		9	99	
110	10		10	110	
165	15		15	165	
220	20		20	220	
275	25		25	275	
330	30		30	330	
385	35		35	385	
440	40		40	440	
		$\frac{5}{1}$			$\frac{-5}{1}$
60	10		10	60	
72	12		12	72	
90	15		15	90	
108	18		18	108	
120	20		20	120	
150	25		25	150	
180	30		30	180	
210	35		35	210	
240	40		40	240	
270	45		45	270	
300	50		50	300	
		$\frac{6}{0,5}$			$\frac{-6}{0,5}$
65	5		5	65	
78	6		6	78	
91	7		7	91	
104	8		8	104	
117	9		9	116	

1	2	3	4	5	6
130	10		10	130	
195	15		15	195	
260	20		20	260	
325	25		25	325	
390	30		30	390	
455	35		35	455	
520	40		40	520	
		$\frac{7}{0,5}$			$\frac{-7}{0,5}$
75	5		5	75	
90	6		6	90	
105	7		7	105	
120	8		8	120	
135	9		9	135	
150	10		10	150	
225	15		15	225	
300	20		20	300	
375	25		25	375	
450	30		30	450	
525	35		35	525	
600	40		40	600	
		$\frac{7}{1}$			$\frac{-7}{1}$
40	5		5	40	
48	6		6	48	
56	7		7	56	
64	8		8	64	
72	9		9	72	
80	10		10	80	
120	15		15	120	
160	20		20	160	
200	25		25	200	
240	30		30	240	
280	35		35	280	
320	40		40	320	
360	45		45	360	
400	50		50	400	
		$\frac{8}{0,5}$			$\frac{-8}{0,5}$
85	5		5	85	
102	6		6	102	
119	7		7	119	
136	8		8	136	
153	9		9	153	
170	10		10	170	
245	15		15	245	
340	20		20	340	
415	25		25	415	
510	30		30	510	

1	2	3	4	5	6
		$\frac{9}{0,5}$			$\frac{-9}{0,5}$
95	5		5	95	
114	6		6	114	
133	7		7	133	
152	8		8	152	
171	9		9	171	
190	10		10	190	
285	15		15	285	
380	20		20	380	
475	25		25	475	
		$\frac{9}{1}$			$\frac{-9}{1}$
50	5		5	50	
60	6		6	60	
70	7		7	70	
80	8		8	80	
90	9		9	90	
100	10		10	100	
150	15		15	150	
200	20		20	200	
250	25		25	250	
		$\frac{10}{0,5}$			$\frac{-10}{0,5}$
105	5		5	105	
126	6		6	126	
147	7		7	147	
168	8		8	168	
189	9		9	189	
210	10		10	210	
315	15		15	315	
420	20		20	420	
525	25		25	525	
		$\frac{11}{0,5}$			$\frac{-11}{0,5}$
115	5		5	115	
138	6		6	138	
161	7		7	161	
184	8		8	184	
207	6		9	207	
230	10		10	230	
345	15		15	345	
460	20		20	460	
575	25		25	575	
		$\frac{12}{0,5}$			$\frac{-12}{0,5}$
125	5		5	125	
150	6		6	150	
175	7		7	175	

1	2	3	4	5	6
200	8		8	200	
225	9		9	225	
250	10		10	250	
500	20		20	500	
		$\frac{13}{1}$			$\frac{-13}{0,5}$
70	5		5	70	
84	6		6	84	
98	7		7	98	
112	8		8	112	
126	9		9	126	
140	10		10	140	
210	15		15	210	
280	20		20	280	
350	25		25	350	
		$\frac{14}{0,5}$			$\frac{-14}{0,5}$
145	5		5	145	
174	6		6	174	
203	7		7	203	
232	8		8	232	
261	9		9	261	
290	10		10	290	
580	20		20	580	
		$\frac{15}{1}$			$\frac{-15}{1}$
80	5		5	80	
96	6		6	96	
112	7		7	112	
128	8		8	128	
144	9		9	144	
160	10		10	160	
320	20		20	320	
400	25		25	400	
		$\frac{2}{3,5}\left(\frac{1}{2}\ \frac{1}{1,5}\right)$			$\frac{-2}{3,5}$
11	7		7	11	
22	14		14	22	
33	21		21	33	
44	28		28	44	
55	35		35	55	
66	42		42	66	
77	49		49	77	
88	56		56	88	
99	63		63	99	
110	70		70	110	
		$\frac{2}{7,5}\left(\frac{1}{4}\ \frac{1}{3,5}\right)$			$\frac{-2}{7,5}$
19	15		15	19	

1	2	3	4	5	6
38	30		30	38	
57	45		45	57	
76	60		60	76	
95	75		75	96	
		$\frac{3}{1}\left(\frac{1}{0,5}\,\frac{2}{0,5}\right)$			$\frac{-3}{1}$
20	5		5	20	
40	10		10	40	
60	15		15	60	
80	20		20	80	
100	25		25	100	
120	30		30	120	
140	35		35	140	
160	40		40	160	
180	45		45	180	
200	50		50	200	
220	55		55	220	
240	60		60	240	
260	65		65	260	
280	70		70	280	
		$\frac{3}{1,5}\left(\frac{2}{1}\,\frac{1}{0,5}\right)$			$\frac{-3}{1,5}$
30	10		10	30	
45	15		15	45	
60	20		20	60	
75	25		25	75	
90	30		30	90	
105	35		35	105	
120	40		40	120	
135	45		45	135	
150	50		50	150	
165	55		55	165	
180	60		60	180	
195	65		65	195	
210	70		70	210	
		$\frac{4}{1,5}\left(\frac{2}{1}\,\frac{2}{0,5}\right)$			$\frac{-4}{1,5}$
22	6		6	22	
33	9		9	33	
44	12		12	44	
55	15		15	55	
66	18		18	66	
77	21		21	77	
88	24		24	88	
99	27		27	99	
110	30		30	110	
121	33		33	121	
132	36		36	132	
143	39		39	143	

1	2	3	4	5	6
154	42		42	154	
165	45		45	165	
176	48		48	176	
187	51		51	187	
198	54		54	198	
209	57		57	209	
220	60		60	220	
		$\frac{4}{3}\left(\frac{1}{1}\ \frac{2}{1}\ \frac{1}{1}\right)$			$\frac{-4}{3}$
21	9		9	21	
28	12		12	28	
35	15		15	35	
42	18		18	42	
49	21		21	49	
56	24		24	56	
63	27		27	63	
70	30		30	70	
77	33		33	77	
84	36		36	84	
91	39		39	91	
98	42		42	98	
105	45		45	105	
112	48		48	112	
119	51		51	119	
126	54		54	126	
133	57		57	133	
140	60		60	140	
		$\frac{5}{3}\left(\frac{2}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{2}{1}\right)$			$\frac{-5}{3}$
24	9		9	24	
32	12		12	32	
40	15		15	40	
48	18		18	48	
56	21		21	56	
64	24		24	64	
72	27		27	72	
80	30		30	80	
88	33		33	88	
96	36		36	96	
104	39		39	104	
112	42		42	112	
120	45		45	120	
128	48		48	128	
136	51		51	136	
144	54		54	144	
152	57		57	152	
160	60		60	170	
		$\frac{6}{1{,}5}\left(\frac{1}{1}\ \frac{1}{0{,}5}\right)$			$\frac{-6}{1{,}5}$

1	2	3	4	5	6
45	9		9	45	
60	12		12	60	
75	15		15	75	
90	18		18	90	
105	21		21	105	
120	24		24	120	
135	27		27	135	
150	30		30	150	
175	35		35	175	
200	40		40	200	
225	45		45	225	
250	50		50	250	
275	55		55	275	
300	60		60	300	
325	65		65	325	
350	70		70	350	
		$\frac{7}{2}\left(\frac{4}{1}\ \frac{3}{1}\right)$			$\frac{-7}{2}$
45	10		10	45	
62	14		14	63	
81	18		18	81	
90	20		20	90	
108	24		24	108	
126	28		28	126	
135	30		30	135	
153	34		34	153	
171	38		38	171	
180	40		40	180	
198	44		44	198	
216	48		48	216	
225	50		50	225	
		$\frac{8}{1,5}\left(\frac{4}{1}\ \frac{4}{0,5}\right)$			$\frac{-8}{1,5}$
57	9		9	57	
76	12		12	76	
95	15		15	95	
114	18		18	114	
133	21		21	133	
152	24		24	152	
171	27		27	171	
190	30		30	190	
209	33		33	209	
228	36		36	228	
247	39		39	247	
266	42		42	266	
285	45		45	285	
304	48		48	304	
323	51		51	323	
342	54		54	342	
361	57		57	361	

1	2	3	4	5	6
380	60	$\frac{9}{2}\left(\frac{5}{1}\ \frac{4}{1}\right)$	60	380	$\frac{-9}{2}$
55	10		10	55	
77	14		14	77	
99	18		18	99	
110	20		20	110	
132	24		24	132	
154	28		28	154	
165	30		30	165	
187	34		34	187	
209	38		38	209	
220	40		40	220	
242	44		44	242	
264	48		48	264	
275	50		50	275	
297	54		54	297	
319	58		58	319	
330	60		60	330	
352	64		64	352	
374	68		68	374	
385	70		70	385	

SISUKORD

Lk.

I. Üldosa 5

II. Täisnurkse kolmnurga kujuliste noodalinast kiilude arvestus ja lõikamine 22

III. Kalapüüniste trapetsikujuliste võrkosade arvestus ja väljalõikamine 38

IV. Kalapüüniste võrkosade lõikejooniste kontroll ja korrigeerimine 48

V. Kalapüüniste võrkosade väljalõikamise tööjooniste koostamine 84

VI. Lisad

Tabel nr. 1 93

Tabel nr. 2 101

Tabel nr. 3 107

Инженер А. Г. Феофилактова
РАСЧЕТ И ТЕХНИКА КРОЙКИ СЕТНОГО ПОЛОТНА
На эстонском языке
Технических Совет Управления рыбной промышленности СНК Эст. ССР

•

Toimetaja L. Link

Ladumisele antud 22. VII 1958. Trükkimisele antud 1. XI 1958. Paber 60×84, 1/16. Trükipoognaid 7,75. Formaadile 60×92 kohaldatud trükipoognaid 7,05. Arvutuspoognaid 8,08. MB-08260. Trükiarv 1000. Tellimise nr. 2292.

Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk tn. 40/42.

TASUTA

TASUTA

A-22472

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00406092 9