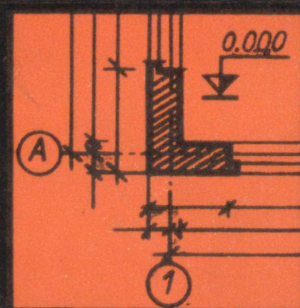


E. KOGERMANN

H. LEPPIK

K. TIHASE



EHITUS- JONESTAMINE

Kaane kujundanud H. Polberg

EHTUSJÕONESTAMINE

Käesolevas raamatus käsitletakse ehitusjoonestamist, arvestades, et raamatu kasutaja on juba tuttav joonestustehnika aluste ja tehnilise joonestamise peamiste kujutamisevõtetega. Kirjeldatakse ehitusjooniste vormistamise üldisi põhimõtteid, antakse juhised jooniste koostamiseks ja lugemiseks ning tutvustatakse ehitusalaste eritööde jooniseid.

Mõeldud kasutamiseks õppevahendina ehitusjoonestamise õppimisel erialastes õppeasutustes ning juhendava raamatuna ehituse alal töötajaile.

2



EESSÕNA

Peamiseks sidemeks projekteerija ja tootja vahel on joonis kui «tehnikakeel». Tööpoolet ei võimalda ükski vahend joonisest hõlpsamini väljendada ja täpsemini edasi anda tehnilist mõtet. Väga lihtsatel juhtudel piisab küll vajaliku ettekujutuse saamiseks ka kirjeldusest. Vähegi keerukamate kujundite puhul esineb peagi aga piir, kus kirjeldus ei osutu enam nende iseloomustamiseks küllaldaseks ning tekib tarvidus jooniste järele. Juba antiikajal täitsid joonised sama otstarvet, ehkki esialgu kõige skemaatilisemate joonistuste vormis. Tehnika arenemisele reageeris ka graafiline kujutamismetoodika, muutudes skemaatilisest joonistusest komplitseeritud täpseks jooniseks. Kaasajal leiavad joonised rakendamist peale tehnika veel paljudel muudel aladel.

Praktilistest vajadustest väljakujunenud, ilmekuse ja lihtsuse printsiipe arvestavad kujutamismetoodikad omakorda määravad ajapikku selgelt joonistuse ja joonise vahekorra. Tekkisid erinevatele tehnikaharudele spetsiifilised lihtsustavad sümbolikaad ja kujutamispõhimõtted, mis viisid välja erialase joonestamise seni.

Ehitusjoonestamine on üldise tehnilise joonestamise alaliigina masinaehitusjoonestamise kõrval üks ulatuslikumaid. Massilise ja üha areneva ehitustegevuse tõttu Nõukogude Liidus on ehitusjoonestamise üksikasjalisema tutvustamise vajadus praegu eriti suur, seda enam, et puudub vastav ajakohane kirjandus.

Autorite praktiliste kogemuste põhjal võib pidada erialase joonestamise põhikursuse omandamist tarvilikuks kõigi vastava eriala töötajate poolt, oluliselt sõltumata nende kvalifikatsioonist. Kuna ka ehitusjoonestamine pole seetõttu rangelt jaotatav õpestaadiumide kaupa, on eesmärgiks käesoleva õpiku raames esitada materjal, mis rahuldaks ühtaegu nimetatud distsipliini õppimise ja õpetamise vajadusi nii kutsekoolides, tehnikumides kui ka kõrgemates koolides.

Sellel kaalutlusel on õpiku koostamisel aluseks võetud tehnikumide ehitusjoonestamise programm, mis kõige ulatuslikumana hõlmab põhiliselt ka kutsekoolide ja kõrgemate koolide vastavad õppekavad. Kutsekoolide õppeprofili kohaselt leiavad õpikus kõigk põhiküsimused käsitlemist ka jooniste lugemise seisukohalt. Et säästa raamatu mahtu, on esitatud materjali mõistmiseks eeldatud elementaarse geomeetria ja projektsioonilise joonestamise samuti tehnilise joonestamise üldiste aluste tundmist.

Lugeja tutvustamiseks nii ehitusliku projekteerimistööga kui ka ehitise projekti võimaliku koostisega on mõeldud raamatu I peatükk. Samas puudutatakse ka projekti graafilise osa struktuuri ja sisu projekteerimise erinevaid etappides. II peatükis selgitatakse jooniste komplekteerimise ja projekti käsitsemise põhimõtted ning antakse vormistamise üldised juhised.

Puht ehitusjoonestusalased on III, V ja VI peatükk. III peatükis käsitletakse kasutatavaid kujutamismetodeid ning sümbolika küsimusi ja esitatakse mõõtmete andmise ülddeklaratsioonid. V peatükis tuuakse juhised üldehitusjooniste koostamiseks, lugemiseks ja grupeerimiseks, selgitatakse erinevusi arhitektuuriliste ja üldehitusjooniste vahel ning antakse näpunäiteid arhitektuuriliste jooniste kujundamiseks. VI peatükk valgus-

1. Projekteerimine ja projekti koosseis

Ehitiste püstitamiseks, samuti ka ümberehitamiseks koostatakse kaasajal tehniline dokumentatsioon, mis kannab projekti nimetust.

Sõltuvalt ehitise mastaabist võib projekti maht ja koostis olla väga mitmesugune. Suurte objektide korral kujuneb see ulatuslikuks ja kompleksseks ja selle koostamisega tegeleb arvukas paljude erialade spetsialistidest koosnev kollektiiv. Nii võtavad tavaliselt ehitiste projekteerimisest osa arhitektid, konstruktorid, sanitaar- ja soojustehnikud, elektrikud, eelarvestajad, geodeedid, geoloogid ning vajaduse korral ka tootmistehnoloogid.

Järelikult on ehitiste projekteerimine iga projekteeritava objekti osas pidevat koordineerimist vajav loomuline protsess.

Seepärast on enamik ehitiste projekteerimisega tegelevaid asutusi kompleksed projekteerimisettevõtted, kus lahendatakse kõik ühe projektiga hõlmatud küsimused. Ainult mõningate eriti suurte ehituskomplekside projektide üksikud osad koostatakse vajaduse korral erinevais projekteerimisorganisatsioonides. Projekteerimisasutuste pideva spetsialiseerumisega ehitiste profiili järgi esineb tendents aga ka nende erandite vähenemise suunas.

Projektis lahendatakse kõik ehitise ja ehitamisega seotud probleemid, arvestades lahenduste ökonoomsust ja otstarbekust konkreetsetes tingimustes.

Mahust sõltumata koosneb projekt kolmest põhilisest osast — seletuskirjast, joonistest ja eelarvest.

Seletuskirjas esitatakse projekti selgitav, lahendust põhjendav ja tööde tegemist juhendav tekstiline materjal. Projekti kaalukama osa moodustavad joonised, mille järgi toimub ka ehitustöö. Eelarves antakse ehitise, tema osade, konstruktsioonide, detailide ja üksikute tööliikide maksumused.

Projekt koostatakse staadiumide kaupa, mille arv võib ulatuda maksimaalselt kolmeni: eelprojekt, tehniline projekt ja tööprojekt. Enamasti kasutatakse kahestaadiumilist projekteerimist — eel-

projekt ja tööprojekt. Kolmestaadiumilist projekteerimist rakendatakse ainult uue tootmistehnoloogiaga või keerukate objektide projekteerimisel.

Projekteerimisstaadiumid on etapid, kus koostatakse erineva põhjalikkusega ühe ja sama ehitise terviklikud projektid, milles esinevad kõik kolm ülalnimetatud põhilist koostisosa. Kõige üldisem lahendus antakse eelprojekti staadiumis.

Nii eelprojekt kui ka tehniline projekt vaadatakse läbi ekspertide poolt. Seejärel projekt kinnitatakse. Eelmise staadiumi kinnitatud projekt on aluseks järgmisele projekteerimisstaadiumile, kus tuleb arvestada ekspertiisi käigus püstitatud nõudeid. Seega täpsustab staadiumide kaupa projekteerimisel iga järgmine eelmist, lähenedes järk-järgult ehitamise aluseks olevale detailsele projektile (tööprojektile).

Projekteerimistöid alustatakse tellija poolt projekteerimisorganisatsioonile esitatud kinnitatud projekteerimise lähteülesande põhjal. See peab sisaldama ehitise projekteerimiseks vajalikud andmed ja nõuded. Tööstusettevõtete projekteerimisel põhjendatakse lähteülesandes ettevõtte tooraine ja energiaressursside vajadus. Projekteerimise lähteülesandes määratakse kindlaks ka projekteerimise staadiumid.

2. Tüüpprojekteerimine

Ehitamise lihtsustamiseks ja kiirendamiseks tuleb unifikseerida nii ehitisi kui ka nende osi. Selle üheks eeltingimuseks on tüüpprojektide kasutamine.

Tüüpprojekteerimine on kvaliteetse, korduvalt ühesuguste ehitiste püstitamiseks määratud projektdokumentatsiooni koostamine. Samade projektide pideva kasutamise tõttu tuleb neis pöörata erilist tähelepanu majanduslikult optimaalse tehnilise lahenduse saavutamisele ning industriaalsete ehitusmeetodite efektiivse rakendamise võimalustele.

Tüüpprojektide järgi püstitatakse igasuguseid ehitisi. NSV Liidu Riikliku Ehituskomitee poolt on kinnitatud ehitiste nimestik, mida tohib ehitada ainult tüüpprojektide järgi. Ühekordseks kasutamiseks määratud projekte ehk eriprojekte valmistatakse ainult unikaalsete ehitiste tarvis või siis erandina ehitamiseks paikades, kus tüüpprojektid mingisugustel (näiteks arhitektuurilistel) kaalutlustel pole sobivad.

Tüüpprojektid koostatakse samuti projekteerimisorganisatsioonides, oluliste erinevusteta projekti ning projekteerimise struktuuris, ja töötatakse välja põhiliselt kahes staadiumis. Ehitise tüüpprojekt koosneb tööjooniste täielikust komplektist koos seletuskirjaga ja eelarvest. Tüüpprojektide järgi on võimalik ehitada pärast konkreetsete tingimustega kohandamist ja vajalike andmete täpsustamist ehk sidumist (vt. p. 18).

Tüüpprojektide sidumine toimub samuti enamasti kahes staadiumis.

Juhul kui tüüpprojekt sidumisel täiendavate jooniste väljaandmine muudatuste vähesuse tõttu ei ole vajalik ja piisab ainult üksikuist korrektiividest, seotakse projekt ühes staadiumis. Projekteerimisorganisatsiooni ülesandeks sidumisel on ka tüüpprojekt variantlahendustest kohalikele tingimustele sobivaima valimine.

Rakendusviisilt sarnanevad tüüpprojektidega korduvprojektid. Need on varem koostatud eriprojektid, mida on mõnel juhul otstarbekas uuesti kasutada (näiteks tüüpprojekt puudumise või üksikute ühetüübiliste ehitiste püstitamise vajaduse korral). Siis hangitakse nõusolek mujale projekteeritud samasuguse ehitise ökonoomse projekti teistkordseks kasutamiseks ning seotakse ta uude asukohta analoogiliselt tüüpprojektiga.

3. Eelprojekt

Eelprojektiga määratakse kindlaks uusehitise põhilahendus, maksumus, tehnilised ja ökonoomilised näitajad ning ehitamise võimalikkus ja otstarbekus antud kohas; samuti toorainete, vee, kütuse ja energia allikad, ning leitakse sobiv ehitamise tehnoloogia. Eelprojekti koosseisu kuuluvad veel ehitusterritooriumi uurimistööd; tööstusehitiste korral aga ka maa-ala valik. Uurimistööde eesmärgiks on ehitise püstitamise ja ekspluaterimise tingimuste selgitamine.

Kahes staadiumis projekteerimisel lahendatakse objekti kui tervikut haaravad probleemid eelprojektiga lõplikult. Kolmestaadiumilise projekti eelprojektiis piirdatakse aga ainult võimsuse ja maksumuse lõpliku lahendamisega. Ülejäänud kuuluvad täpsustamisele tehnilises projektis.

Eelprojekt võib sisaldada üldjuhul näiteks järgmisi materjale.

1. **S e l e t u s k i r i** iseloomustab projekteeritavat objekti tervikuna, põhjendab valitud lahendusi ning tehnilisi ja ökonoomilisi näitajaid. Tööstusettevõtte projektis antakse energiabaasi ja projekteeritud võimsuse põhjendus ning efektiivsuse analüüs.

2. **Üldplaan** (üksiku ehitise korral asendiplaan) peab määrama objekti asukoha ja seose olemasolevate ning teiste projekteeritavate ehitiste, kommunikatsioonide ja energiavõrkudega, samuti looduslike tingimustega. Kolmestaadiumilise projekteerimise korral koostatakse eelprojekti üldplaan skemaatilisena (vt. p. 27), harilikult maa-ala situatsiooniplaanil (vt. p. 37).

3. **Arhitektuuriline osa** sisaldab objekti kõigi põhiehitiste arhitektuurilised üldlahendused (vt. p. 27) plaanide, lõigete ja vaadetena (vt. p. 13, 14). Vajaduse korral lisatakse ehitiste ansambli sobivuse, asukoha valiku ning lahenduse põhjendamiseks veel vajalikul määral illustreerivaid piltkujutisi (vt. p. 15). Samas esitatakse projekteeritud ehitiste tehnilised näitajad, peamiste konstruktsioonide ning materjalide iseloomustused ja kogused. Tüüp- ja korduvprojektide eelprojektiis ehitiste jooniseid ei esitata, vaid piirdatakse viitega kasutatavaile projektidele (lisatakse tüüpprojektide passide koopiad).

4. Energeetilise osa näitab ehitise energiavajaduse ja allikad. Tuuakse vajalike võrkude skeemid ja põhiseadmete loetelud. Tüüpprojektide kasutamisel lisatakse nende iseloomustused. Tööstusehitiste projekteerimisel kuulub siia veel energeetikabaasi ekspluaterimise tehnoloogia kirjeldus koos vastavate skeemidega.

5. Sanitaartehtnilises osas antakse kütte, ventilatsiooni, gaasi-, kanalisatsiooni-, vee- ja soojaveevarustuse võrkude skeemid, toiteallikad ja äravoolukohad koos põhiseadmetega. Keerukate seadmetike korral esitatakse ka nende skeemid.

6. Ehitustööde organiseerimine moodustab eelprojekti eraldi osa, mis määrab ehitamise järjekorra, tehnoloogia ja ehitamiseks vajalikud ressursid. Suuremate ehitiste püstitamiseks koostatakse kahes järgus ehitustööde tehnoloogia projektid: organiseerimise projektina eelprojekti koosseisus ja tööde teostamise projektina tööprojekti juures.

Ehitustööde organiseerimise projektis esitatakse vajalikud tööde kalenderplaanid ja põhimõtteline ehituse üldplaan (vt. p. 39).

7. Kulude kalkulatsioon annab objekti maksumuse. See saadakse tavaliselt üksikute ehitiste või nende osade mõne põhinäitaja erihinna kaudu.

8. Tehnoloogia osas lahendatakse tootmishoonete puhul iga-sugused tootmistehnoloogilised ja ühiskondlike ehitiste korral nende otsustarbeta kasutamise seotud küsimused. Samas määratakse ka toodangu nomenklatuur ja seos teiste ettevõtete, antakse tehnoloogiliste seadmete eksplikatsioon (vajaduse korral koos tehniliste tingimustega nende projekteerimiseks) ning asetus.

9. Projekteerimise alusdokumentatsioon koosneb kinnitatud projekteerimise lähteülesandest ning mitmesuguste tehniliste tingimuste ja kooskõlastuste ärakirjadest.

Eelprojekti koosseisus olevad joonised on enamikus skemaatilise iseloomuga, selgitades ehitiste konstruktsiooni üldise olemuse ja lahendades ainult arhitektuurilise kompositsiooni ning planeerimise. Mõõtmetega määratakse gabariidid ja ehitiste ning nende põhielementide omavaheline seos.

4. Tehniline projekt

Tehnilise projekti koostamise aluseks on kinnitatud eelprojekt. Ta on kolmestaadiumilise projekteerimise korral teiseks staadiumiks, olles eelprojektiga praktiliselt ühesuguse koosseisuga.

Tehnilises projektis töötatakse välja komplektseeritud ehituskomplekside lõplikud lahendused ja täpsustatakse kõiki eelprojekti materjale. Seega antakse tehnilises projektis lõpliku üldplaan, vertikaalplaneerimine (territooriumi reljeefi planeerimine), ehituskonstruktsioonid, energia-, side-, sanitaar- ja soojustehniliste võrkude skeemid ja plaanid, seadmete eksplikatsioonid ja materjalide spetsifikatsioonid ning tootmistehnoloogia. Tehnilises projektis leiab täpsustamist ka ehitustööde organiseerimise osa.

Joonised tehnilise projekti staadiumis varustatakse juba detailsemate mõõtmetega ja peavad andma täieliku ettekujutuse ehitise üksikosade arhitektuurilisest lahendusest, samuti ehituskonstruksioonidest ning olulisematest sõlmedest.

5. Tööprojekt

Sõltumata projekteerimise staadiumide arvust on tööprojekt projekteerimise lõppfaasiks. Selle koostamist võib alustada pärast eelprojekti kinnitamist kahestaadiumilise ja pärast tehnilise projekti kinnitamist kolme- staadiumilise projekteerimise korral. Tööprojektis ei tohi teha muudatusi, mis tingivad ehitise maksumuse suurenemist ja võimsuse või kapitaalsuse vähenemist, võrreldes kinnitatud eel- või tehnilise projektiga. Peamiselt täpsustatakse mõõtmeid ja spetsifikatsioone projekti kõigis osades. Tööprojekti põhiosaks on tööjoonised (vt. p. 6), mille järgi ehitamine tegelikult toimub.

Tööjoonised koostatakse üld- ja detailiseeritud joonistena (vt. p. 6, 25 ja 26). Üldjoonistel kujutatakse ehitiste terviklikke osi, kus markeeritakse ehituskonstruksioonid, detailid ja seadmed ning määratakse nende asukohad. Üldjoonised valmistatakse sellises mahus ja koosseisus, mis on piisav nii ehitise kui ka tema elementide üldlahenduste esitamiseks, põhimaterjalide ja vajalike toodete spetsifikatsioonide koostamiseks ning detailiseerimist vajavate kohtade näitamiseks. Detailiseeritud joonised peavad määrama ehitise osade, detailide ja sõlmede kuju, konstruksiooni, koguse, koostise, materjalid ning mõõtmed. Detailiseeritud jooniste järgi peab seega olema võimalik ehitise elemente valmistada, üldjooniste järgi aga neid paigaldada ja ehitist püstitada.

Tööprojekti koosseisus tuleb esitada:

1. Üldplaan ja vertikaalplaneerimine (vt. p. 39).
2. Üldehitusjoonised — ehitise plaanid, lõiked, vaated koos vajalike detailiseeritud jooniste ning spetsifikatsioonidega (vt. p. 25, 26, 34 ja lisa XII).
3. Kandekonstruksioonide joonised, materjalide spetsifikatsioonid ning väljavõtted (vt. p. 29—33 ja lisa XII).
4. Montaažijoonised (vt. p. 35), mis tuuakse ära konstruksiooni kuu- luvuse järgi koos ühendus- ja taridetailide spetsifikatsioonidega (vt. lisa XII) projekti vastava osa juures.
5. Sanitaartechnilised joonised (vt. p. 40) koos seadmete eksplikatsioonide ning materjalide spetsifikatsioonidega (vt. lisa XII). Siia kuuluvad: soojusvarustus, kütte, ventilatsioon, soojaveevarustus, gaasivarustus, veevarustus ja kanalisatsioon.
6. Energiavarustuse ja elektrialased joonised (vt. p. 41). See osa haa- rab telefoniseerimise, radiofitseerimise, signalisatsiooni, automatiseeri- mise, elektrivalgustuse ja elektritugevvoluseadmete jooniseid, spetsifikat- sioone ning seadmete eksplikatsioone (vt. lisa XII).

7. Ehitusmaterjalide koondkokkuvõte ning ehituse täpsustatud eelarveline dokumentatsioon.

Tööjooniste järgi koostatav ehitustööde teostamise projekt peab sisaldama ehituse detailsed üld- ja kalenderplaanid, põhitööde tehnoloogilised kaardid (vt. p. 36 ja 39), ajutiste ehitiste tööjoonised või viited sobivaile tüüpprojektidele. Peale selle kuulub siia vajaduse korral hulk mitmesuguse otstarbega graafikuid ja seletuskiri.

Sõltumata projektirühma staadiumist ja ehituse teostamise ajast, tuleb ehitusprojekti koostamisel järgida ehitusprojekti koostamise eeskirju, mis on kehtestatud ehitusprojekti koostamise eeskirjades. Ehitusprojekti koostamisel tuleb järgida ehitusprojekti koostamise eeskirju, mis on kehtestatud ehitusprojekti koostamise eeskirjades. Ehitusprojekti koostamisel tuleb järgida ehitusprojekti koostamise eeskirju, mis on kehtestatud ehitusprojekti koostamise eeskirjades.

8. Kandekonstruktsioonide joonised materjalide spetsifikatsioonide ning väljõtted (vt. p. 29-30 ja lisa XII).

9. Montaažijoonised (vt. p. 30), mis luuakse ära konstruktsiooni kaudu ehitise üldjoonistest ja detailide spetsifikatsioonidest (vt. lisa XIII) projektirühma ja ehitise koostamise eeskirjades.

10. Sanitaartehnilised joonised (vt. p. 30) koos seadmete kirjeldustega, mis on kehtestatud ehitusprojekti koostamise eeskirjades (vt. lisa XIV) ja ehitise koostamise eeskirjades.

11. Ehitise koostamise eeskirjad (vt. p. 30) koos seadmete kirjeldustega, mis on kehtestatud ehitusprojekti koostamise eeskirjades (vt. lisa XV) ja ehitise koostamise eeskirjades.

12. Ehitise koostamise eeskirjad (vt. p. 30) koos seadmete kirjeldustega, mis on kehtestatud ehitusprojekti koostamise eeskirjades (vt. lisa XVI) ja ehitise koostamise eeskirjades.

13. Ehitise koostamise eeskirjad (vt. p. 30) koos seadmete kirjeldustega, mis on kehtestatud ehitusprojekti koostamise eeskirjades (vt. lisa XVII) ja ehitise koostamise eeskirjades.

6. Jooniste liigid

Iga ulatuslikuma ehitise projekti jooniste nimistu on küllaltki arvukas ning mitmekesine. Peale selle teevad joonised enne sattumist projekti kaante vahele läbi teatud valmistuslikud etapid, olles igaühes sisult samad, kuid ilmelt erinevad. Seepärast olekski järgneva eesmärgiks projekteerimisel esinevate peamiste joonisetüüpide tutvustamine.

Kõiki tehnilise iseloomuga graafilisi mudeleid võib valmistamise viisi järgi jaotada kahte suurde gruppi — eskiisid ja joonised.

Eskiis on silmamõõdu järgi, tavaliselt valgele paberile pliiatsiga tehtud vabakäejoonis. Sellele vaatamata tuleb püüda eskiisil siiski võimaluse piires tabada kujutatava eseme tegelikke proportsioone, olenemata sellest, kas see on olemasolev või projekteeritav. Eskiisidena võib otstarbest sõltuvalt koostada igasuguseid, mis tahes sisuga jooniseid.

Kõige sagedamini valmistavad eskiise projekterijad, kuna eskiisid võimaldavad kiireimat tehnilise idee väljendamist parima variandi otsingul. Samuti kasutatakse eskiise ka tootmises. Sedapuhku võivad juba olla ülekaalus tööjooniste paremaks lahtimõtestamiseks vajalikud aksonomeetrilised visandid. Seega leiavad eskiisid rakendamist nii loomingu- kui ka tootmistöös, olles ühtlasi jooniste koostamise esimeseks etapiks.

Joonis konstrueeritakse joonestusriistade abil kindlas mõõdusuhtes (vt. p. 11), harilikult ristprojektsioonis ja eelnevalt läbitöötatud eskiisi järgi, ning varustatakse vajalike mõõtmetega. Eriotstarbel — ilmekamate kujutiste saamiseks — kasutatakse vahel ka aksonomeetriat ning perspektiivi. Joonised tehakse tavaliselt pliiatsis vatmanpaberile või pliiatsikal-kale; mõnikord ka millimeeterpaberile. Vajaduse korral kaetakse pliiatsi-joonis tušiga. Kui eskiiside vormistuslaad on üldiselt vaba, siis joonised valmistatakse ranges kooskõlas üldkehtivate tehnilise joonestamise kujutamis- ja vormistamiseskirjadega.

Projekteerija poolt koostatud joonist nimetatakse **originaaliks**. See kopeeritakse käsitsi või fototehnilisel teel läbipaistvale paberile (kal-kale), millest omakorda tehakse koo皮ad. Viimased ongi kasutamisel

tootmises. Kalkajoonis ise kannab originaalkoopia nimetust ning säilitatakse arhiivis. Kaasajal on võimalik saada koopiaid ka kalkajoonise vahendusega erilistel paljundusmeetoditel, millest lähemalt vt. p. 7. Originaalkoopiast või koopiast (näiteks muudatuste tegemisel) valmistatud muutmata originaalkoopia teist eksemplari nimetatakse duplikaadiks.

Iseloomult võib jooniseid liigitada näitlikeks joonisteks, skeemideks, üld- ja detailiseeritud joonisteks. Näitlikud joonised on igasugused diagrammid ja graafikud (vt. p. 36). Detailiseeritud joonised aga jagunevad omakorda sõlme- ja detailijoonisteks.

Diagramm on nii üheliigiliste suuruste arvulisi väärtusi kui ka nende vahekordi, olenevusi ja seoseid kujutav joonis.

Graafik väljendab üksteisest sõltuvate muutuvate suuruste vahekorda igal ühe suuruse valitud väärtusel; samuti mõistetakse selle all ka tööde teostamise ajalist plaani.

Skeem on joonis, mis selgitab ehitist või tema osa haaravat piiratud küsimust (näiteks mitmesugused montaažiskeemid). Parema ülevaate saamiseks koostatakse skeem võimalikult lakooniliselt, ainult kõige olulisemat edasi andes (vt. joon. 99 ja 108). Põhimõtteskeemides (koostise või töötamisprintsipi esitamiseks) võib muuta isegi kujutatud proportsioone (vt. joon. 104).

Üldjoonis esitab ehitise või selle tervikosa üldlahendust (vt. joon. 35, 93). Enamasti pole üldjoonistel otstarbekas ega lehe piiratud formaadi tõttu ka võimalik kõike ehitamiseks vajalikku detailselt kujutada. Kui see ka võimalik oleks, muutuksid sellised joonised ikkagi ebapraktiliselt mahukaiks ja liigse komplitseerituse tõttu raskesti loetavaiks. Seepärast piirduktakse siin ainult olulisemate kontuuride ja mõõtmetega.

Detailne lahendus antakse järkjärguliselt, detailiseerides üldjoonist objekti selgitamist vajavate koostisosade, sõlmede ning nende elementide kaupa — sõlme- ja detaili- ehk detailiseeritud jooniste (detailijooniste) abil.

Sõlmejoonis on ehitise mingi osa üksikasjaline joonis (vt. joon. 51 ja 94). Sageli mõistetakse sõlmejooniste all põhjendamatult ainult konstruktsioonelementide ja detailide ühendusi ning liitmisviise selgitavaid jooniseid (vt. joon. 79). Üldjooniste puhul kirjeldatu võib esineda ka sõlmejooniste juures, s. t. võib osutada tarvilikuks keerukate kohtade edasine detailiseerimine.

Detailijoonis on ehitise üksikosa (detaili) täielik joonis (vt. joon. 97, b). Vajaduse korral võib see sisaldada veel detaili elementide jooniseid suurendatud kohtvaadete ja -lõigete näol (vt. p. 13 ja 14).

Siinjuures tuleb märkida, et ehituses on üld- ja sõlmejoonised mõnel määral suhtelised mõisted, sest nii üks kui teine võib erinevates kohtades esineda mõlemas tähenduses.

Otstarbelt võib eristada projekt-, tootmis-, töö- ja tootejooniseid.

Projektjoonised on vajalikud ainult projekteerimisel, s. o. eel- ja tehni-

lise projekti staadiumis väljatöötatud, tootmiseks liiga vähe andmeid sisaldavad joonised, mis on lähtematerjaliks tööjooniste koostamisel.

Tootmisjoonised on igasugused, mis tahes tootmises vajaminevad joonised. Nende hulka kuuluvad lisaks töö- ja tootejoonistele ka kõik tootmistehnoloogilised joonised.

Tööjoonised on vahetult objekti ehitamiseks kasutatavad joonised, mis sisaldavad kõiki vajalikke andmeid nii ehitise püstitamiseks kui ka selle osade ja detailide valmistamiseks.

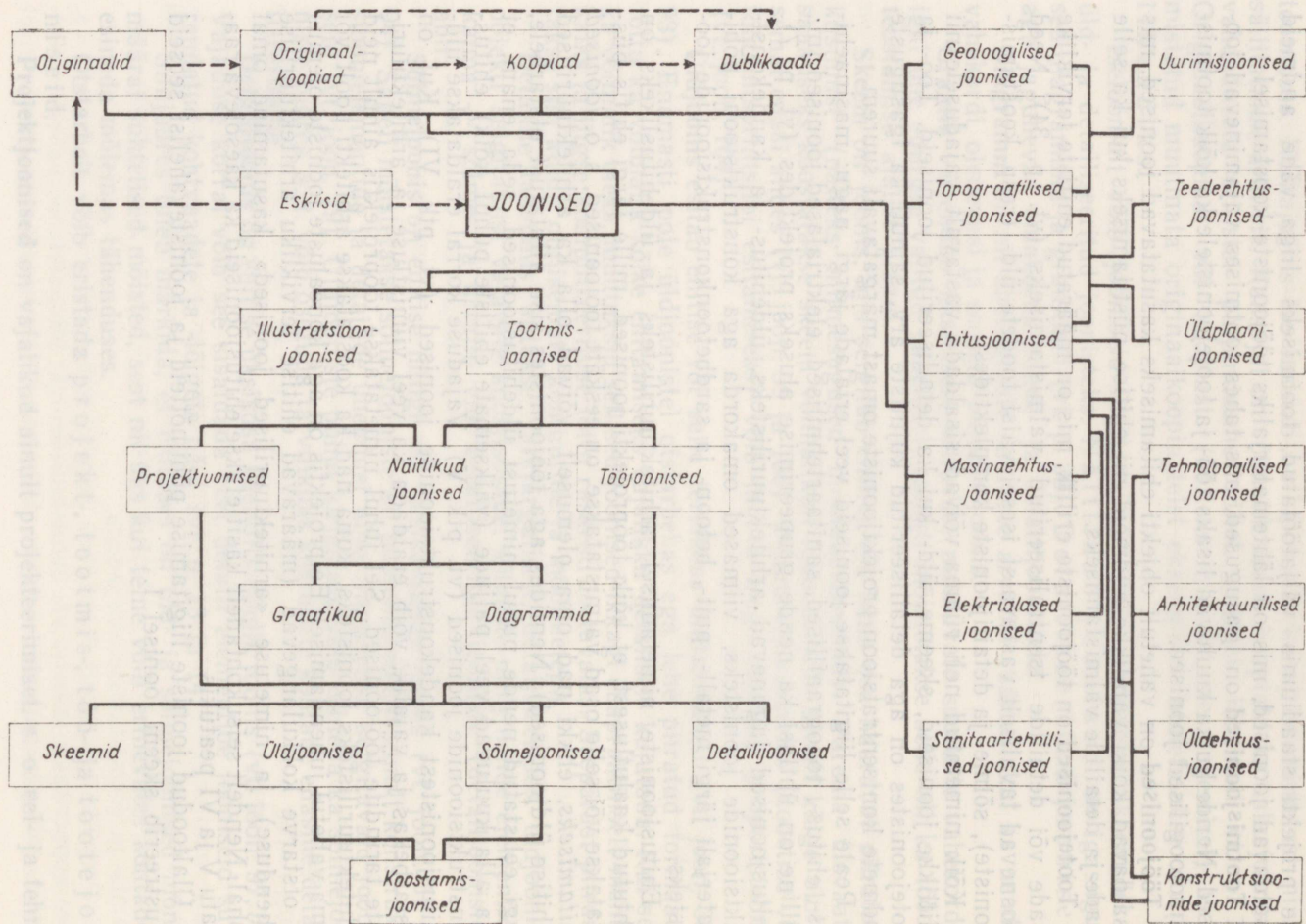
Tootejoonised on tööjooniste eriliik, mis on määratud ehitiste terviklike osade või detailide tsentraliseeritud valmistamiseks (vt. p. 34). Need koosnevad detailiselt vastavaist iseseisvaist toodete üld- (resp. koostamisjooniste), sõlme- ja detailijooniste komplektidest.

Kõik nimetatud neli rühma võivad sisaldada vastavalt vajadusele nii näitlikke jooniseid, skeeme, üld- kui ka detailiseeritud jooniseid. Töö- ja tootejoonistes on aga detailiseeritud kujutiste arv, samuti ka igasuguste andmete kontsentratsioon projektjooniste omast märgatavalt suurem.

Peale selle liigitatakse jooniseid veel erialade järgi, nagu: masinaehitus-, ehitus-, topograafilised, sanitaartechnilised, elektrialased joonised jm., milline on ühtlasi ka nende grupeerimise aluseks projektides (vt. p. 7). Ehitusjoonised jagunevad arhitektuurilisteks, üldehitus- ja kandekonstruktsioonide joonisteks, viimased omakorda aga konstruktsiooni põhimaterjali järgi metall-, puit-, betoon- ja sardbetoonkonstruktsioonide joonisteks.

Ehitusjooniste nimetamisel arhitektuurilisteks ja üldehituslikeks on lähtutud kaalutlusest, et kõik tööprojekti joonised, mille järgi ehitise püstitatakse või selle osad valmistatakse, on eeskätt tööjoonised, s. o. *joonised ehitamiseks*, ehkki nad oma olemuselt võivad olla ka arhitektuurilised (ehitise üldjoonised). Nentides aga tööjoonistes sisu allutatust otstarbele, ongi eelistatud nende puhul nimetust üldehitusjoonised, seda enam, et siia alla kuuluvad veel paljude (väiksemate ehitiste puhul kõik) ehituskonstruktsioonide joonised (vt. ptk. V). Vajaduse korral eraldatakse üldehitusjoonistest kandekonstruktsioonide joonised (vt. ptk. VI). Kui on otstarbekas ja vajalik, võib eraldada ka veel viimistluse ja arhitektuuriliste tarindite tööjoonised. Sel juhul nimetatakse tööprojekti ainult neid arhitektuurilisteks joonisteks, kuna nad ka koostatakse arhitekti poolt või tema vahetel juhendamisel. Eelprojekti on aga kõnealuste jooniste olemus ja otstarve kokkulangevad (määravad ehitise tervikliku arhitektuurilise lahenduse) ja nimetuse «arhitektuurilised joonised» kasutamine omal kohal. Nendelt seisukohtadelt käsitletakse ehitusjooniseid ka käesoleva raamatu V ja VI peatükis.

Ülaltoodud jooniste liigitamise põhimõtteid ja joonistevahelisi seoseid illustreerib skeem joonisel 1.



Joonis 1

7. Projekti vormistamine ja koostis

Projektid, sealhulgas ka joonised tuleb komplekteerida ja vormistada kooskõlas vastavate ametlike instruksioonide ja riiklike standardite (ГОСТ) nõuetega.

Kogu projektdokumentatsioon koostatakse standardformaadis (vt. p. 8) lehtedele. Jooniselehed tuleb varustada kirjanurga (vt. p. 9) ja raamjoonega, mille kaugus lehe servadest on 5 mm. Brošeerimise jaoks jäetakse joonise lehe vasaku serva ja raamjoone vahele 25 mm laiune köitmisäär.

Brošeerimisele kuuluvad põhiliselt kõik projekti materjalid, välja arvatud eri- ja sidumisprojektide tööjoonised, mida kasutamise hõlpsuse huvides ei brošeerita. Mugavamaks käsitlemiseks ja säilitamiseks murtakse ГОСТ-iga antud juhendi järgi nii brošeeritavad kui ka mittebrošeeritavad suuremad jooniselehed kokku formaadiks 11. Kokkumurtud joonisel peab kirjanurk olema nähtav all paremas nurgas.

Tekstiline dokumentatsioon (seletuskirjad, eelarved jm.) vormistatakse enamasti ühesuguses formaadis (tavaliselt 11) ja brošeeritakse iseseisvalt või koos joonistega.

Mõningaid erinevusi esineb tüüpprojektide osas. Neis vormistatakse seletuskiri joonistega ühtemoodi (kirjanurga ja raamjoonega) ning ühesuguses formaadis (sageli 22). Mõlemad brošeeritakse koos ja antakse välja ühise albumina*, milles lehti tavaliselt kokku ei murta. Niisamuti vormistatakse ka kõik projekti juurde kuuluvad iseseisvad tüüptoodete albumid. Viimaste omapäraks on sageli nende väiksem formaat (11 või 12).

Projektmaterjali käsitlemise hõlbustamiseks kasutatakse:

- 1) projekteeritavate objektide šifreerimist,
- 2) projekti staadiumide tähistamist ja osade ning jooniselehtede markeerimist,
- 3) projekti lehtede nummerdamist osade kaupa ja jooniste pealkirjastamist.

Projekti staadiume tähistatakse järgmiselt**:

EP (ПЗ) — eelprojekt (проектное задание),

TP (ТП) — tehniline projekt (технический проект),

TJ (РЧ) — tööprojekt (рабочие чертежи).

Jooniselehed ja neist koosnevad projekti osad markeeritakse aga vastavalt sisulistele nimetustele nagu:

A (A) — arhitektuurilised joonised***,

AE (AC) — üldehitusjoonised,

K (K) — kandekonstruktsioonide joonised****,

VK (BK) — veevarustuse ja kanalisatsiooni joonised,

KV (OB) — kütte ja ventilatsiooni joonised,

G (Г) — gaasivarustuse joonised,

* Mahukad tüüpprojektid võivad koosneda ka mitmest albumist.

** Sulgude ees on antud eestikeelne, sulgudes — venekeelne tähis.

*** Esinevad peamiselt projektjoonistena.

**** Iseseisvalt markeeritakse ainult suuremate ja spetsiaalsete kandekonstruktsioonide esinemise korral.

- E (Э) — elektrialased joonised,
 GP (ГП) — generaal- ehk üldplaanid joonised,
 T (Т) — tehnoloogilised joonised jm.

Lehe number kirjutatakse sidekriipsuga margi järele (näiteks AE-1).

Jooniselehtede komplekteerimisel markide järgi tuleb esmalt anda need lehed, millel asuvad antud margi kõige üldisemad joonised; seejärel ehitise, selle osade või elementide detailiseeritud ja lõpuks igasugused detailijoonised. Jooniste paigutamisel lehtedele võib talitada kahte moodi — võttes süstematiseerimise aluseks ka joonise või objekti. Esimesel juhul püütakse lehele paigutada iseloomult ühesugused joonised (skeemid, üldjoonised, sõlmejoonised, detailijoonised), teisel juhul aga analoogiliste ehitiseosade ja ühetüübiliste konstruktsioonelementide täielikud (nii üld- kui ka detailiseeritud) joonised. Esimese paigutamispõhimõtte järgi on tavaks toimida ehitiste üldjoonistega ja sageli ka sõlmejoonistega, teise järgi aga konkreetsemate ehitiseosade, konstruktsioonide, seadmestike ja nende elementide joonistega (lähemalt vt. ptk. V, VI ja VII).

Omaette komplekteeritud ühemargilised joonised ehk projekti osad varustatakse tiitellehega, mis on komplektis esimene. Tiitellehele kantakse margi jooniselehtede nimekiri, komplektis kasutatud standardsete ja tüüptootele loetelu, joonistel esinevad mittestandardised tähistused ja leppemärgid, samuti üldised juhised komplekti jooniste kohta. Peale kohustuslike andmete sisaldab tiitelleht harilikult veel mõningaid skemaatilisi jooniseid ning üldspetsifikatsioone (vt. ptk. V, VI ja VII).

Osad omakorda moodustavad köite (tüüpprojekti korral albumi), mille juures antakse projekti koostis loeteluna köidete ja osade kaupa. See võib paikneda köite (albumi) ümbrise siseküljel näiteks järgmises vormis:

PROJEKTI KOOSTIS

- | | | |
|------------|--|------|
| I köide. | Üldplaan, vertikaalplaneerimine ja välisvõrgud | (GP) |
| II köide. | Külmutushoone (tüüpprojekti I album) | |
| | Seletuskiri | |
| | Üldehituslik osa | (AE) |
| | Kandekonstruktsioonide osa | (K) |
| | Külmutushoone (tüüpprojekti II album) | |
| | Veevarustus ja kanalisatsioon | (VK) |
| | Küte ja ventilatsioon | (KV) |
| | Elektrivarustus | (E) |
| | Tehnoloogia osa | (T) |
| III köide. | Tüüptootele (tüüpprojekti III album) | |
| IV köide. | Trafoalajaam (tüüpprojekti album) | |
| | Ehituslik osa | (AE) |
| | Elektrotehniline osa | (E) |
| V köide. | Elarve ja materjalide kokkuvõte | |

Nii täielike kui ka koostisprojektidena kasutatud tüüplahenduste albumid vormistatakse projektis tavaliselt iseseisvatena.

Kõigil albumitel ja köidetel on veel üldine tiitelleht, millel peab olema projekteerimisorganisatsiooni nimetus, projekteeritud ehitistekompleksi ning objekti nimetus, projekteerimisstaadium, projekteerimisorganisatsiooni asukoht (linn) ja projekti väljastamise aasta. Peale selle antakse samas projekti šiffer ja köite number, samuti projekti eest vastutavate isikute ametikohad, nimed ja allkirjad. Mõningate kärbetega tuuakse need andmed ära ka ümbrise esiküljel, kus sageli paikneb ka projekteerimis- asutuse embleem.

Paljudamine. Kuna kõik projekti materjalid tuleb projekteerimisorganisatsioonil üle anda vähemalt neljas eksemplaris, peab neid paljundama.

Paralleelselt üldtuntud valguskopeerimise, fototehnilise ja masinakirjas paljundamisega hakatakse tänapäeval üha rohkem kasutama efektiivsemaid paljundusmeetodeid. Need õigustavad end eriti paljundustööde mahukuse ja paljundatavate materjalide suure tiraaži korral. Praktikas laialdast rakendamist on leidnud elektrofotoograafilised ja trükitehnilised paljundusmeetodid.

Elektrofotoograafia on põhimõttelt sarnane fotografeerimisega. Erinevuseks on fotokeemilise printsii bi asendamine elektrostaatilisega. Märkade operatsioonide puudumise tõttu on see paljundusviis suhteliselt tootlikum ja odavam. Elektrostaatilisel põhimõttel töötavates seadmetes kasutatakse ilmutina tahkeid aineid, mis katavad valgustamata kohad, tekitades vastavale plaadile originaaliga sarnase positiivse kujutise. Sellelt tehakse äratõmbed harilikule paberile. Koopiat võib võtta nii läbipaistvalt kui ka läbipaistmatult igasuguses tehnikas valmistatud originaalilt, kusjuures protsess on kiire ja hõlpus. Meetodi puuduseks on vähene tõmmiste arv (kuni viis) ühelt kujutise kandjalt.

Kodumaistest elektrofotoograafilistest reproduktsiooniseadmeist levinu- mana võiks nimetada «ЭРА-1» ja välismaistest «Coplito», mis võimalda- vad paljundada mitmes suuruses originaale koos mastaabi muutmisega.

Trükkimist kasutatakse tehnilise dokumentatsiooni paljundamisel suuremas tiraažis. Nõukogude Liidus kasutatakse ofsett-trüki * põhimõttel töötavat tšehhoslovakkia päritoluga rotatsioon-kiirtrükimasinat «Rota- print». Masin koosneb vormisilindrist, millele kinnitatakse trükivorm, kummikihiga kaetud ofsettsilindrist ja trükisilindrist. Viimane surub paberilehe vastu ofsettsilindrit, mille tagajärjel saadakse tõmmis. Trüki- vormiks kasutatakse õhukest alumiiniumilehte, millele võib kujutise kanda mitmesugusel viisil: masinakirjas, tušiga, pliiatsiga, fotograafilisel või elektrofotoograafilisel teel.

Mõlemad nimetatud paljundusmeetodid võimaldavad saada tehniliselt kõrge kvaliteediga koopiaid, kui originaalide valmistamisel täidetakse järgmisi nõudeid:

* Kolme tööfaasiga siletrükk, kus kujutis kantakse esmalt trükivormile, sealt kummi- plaadile ja plaadilt paberile.

- 1) originaal peab olema vormistatud ühes tehnikas;
- 2) sama tähendusega joonte jämedus ja tumedus peab olema ühesugune;
- 3) tuleb vältida liiga peeni jooni (alla 0,2 mm), väikesi jooniste elemente ja tihedat viirutust;
- 4) joonis peab olema kontrastne;
- 5) paljundatava dokumendi formaat peab mahtuma paljundusseadmesse.

8. Formaadid

Standardiga (ГОСТ 3450-61) on kehtestatud viis põhiformaati ja kakskümmend lisaformaati. Põhiformaatide mõõtmed on järgmised:

Formaadi tähis	11	12	22	24	44
Lehe mõõtmed mm	297×210	297×420	594×420	594×841	1189×841

Formaatide moodustamisel on lähtutud riskülikust külgede suhtega $1:\sqrt{2}$, mis võimaldab sellest poolitamise tulemusena saada kahte tervikuga sarnast kujundit. Lähteformaadiks ongi võetud märgitud külgede suhtega riskülik, pindalaga 1 m². Põhiformaatideks on aga valitud lähteformaat ja tema järkjärgulise poolitamise tulemusena (kuni $\frac{1}{16}$ osani) saadud sarnased riskülikud täismillimeetriteks ümardatud külgede pikkustega — vastavalt tähistusega 44, 24, 22, 12 ja 11.

Formaadi tähis koosneb seega kahest arvust, mis ümardatult näitavad formaadi servade suurendust ühikuiks võetud mõõtmetega formaadi 11 suhtes.

Lisaformaadid moodustatakse formaadi 11 servade pikendamise teel teatud täisarv kordi, kasutades lähteformaadi $\frac{1}{16}$ osa mõõtmeid. Standardised lisaformaadid on: 13, 14, 15, 16, 17, 32, 42, 52, 62, 72, 25, 26, 27, 28, 29, 54, 64, 74, 84 ja 94 (näiteks formaat 29 on mõõtmetega 594×1892). Vajaduse korral võib peale nende kasutada veel täiendavaid lisaformaate, mis saadakse analoogiliselt eelmistega, põhimõttel $1 \cdot n$, $2 \cdot n$, $4 \cdot n$ ja $n \cdot 2$, $n \cdot 4$, $n \cdot 5^*$. Sümbol n on siinjuures mingi täisarv. Kui ta on kahekohaline, pannakse formaadi tähises arvude vahele punkt (näiteks 4.12).

Ehitusjooniste korral üldiselt ei jaotata lehte alaformaatideks. Seda kasutatakse vaid mõningate masinaehitusliku kallakuga tootejooniste puhul nagu metallkonstruktsioonide tööjoonised (vt. p. 30).

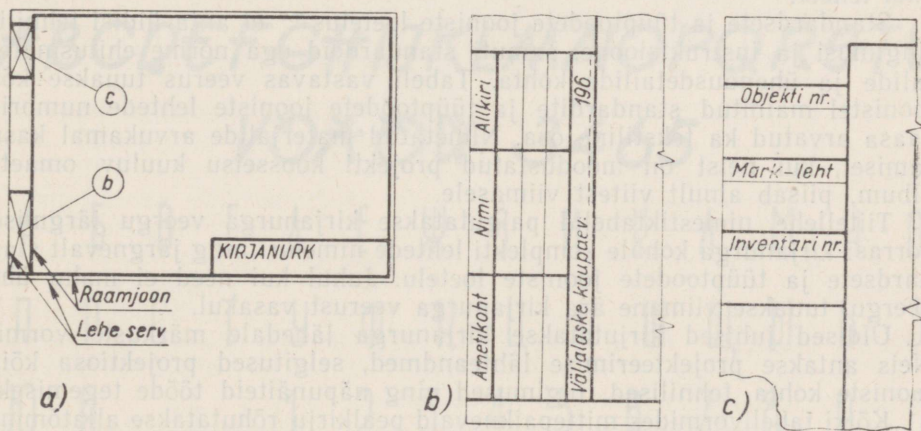
Paberi kinnitamiseks joonestamise ajal valitakse lehe esialgsed mõõtmed formaadist 15—20 mm võrra suuremad. Seda on tavaliselt arvestatud ka turustatava joonestuspaberi lehtede juures. Tekivad nn. kinnitussääred, mis lõigatakse maha pärast joonise valmimist.

* Masinaehituslike detailijooniste lehtede alaformaadina lubatakse kasutada ka põhiformaadi 11 poolitamisega saadud formaati $\frac{1}{2}$ 1.

9. Jooniste tekstiline osa

Kuitahes täiuslikud kujutised ka oleksid, ei piisa siiski ainuüksi nendest kujutatud täielikuks lahtimõtestamiseks. Seetõttu sisaldavad kõik projekti joonised otstarbest sõltuvalt suuremal või väheimal määral nii numbrilisi kui ka tekstilisi andmeid, mis peavad asetsema tingimata joonise lehel. Neist on vahetult kujutistega seotud mõõtardvud ning mitmesugune muu sümboolika (vt. p. 16), kujutiste juures aga asetsevad pealkirjad* ja mõõdusuhted (vt. p. 11). Kujutistest eraldi paiknevad spetsifikatsioonid, materjalide kokkuvõtted ja selgitavad märkused.

Nagu eespool mainitud, on projekti kõigi jooniste kohustuslikuks osaks veel kirjanurk**. See paikneb jooniselehe alumises parempoolses nurgas ja toetub raamjoonele. Kirjanurga vorm on määratud tavaliselt ametlike instruksioonide või standarditega ja on ühes asutuses või projekterimisorganisatsioonis koostatud joonistel enamasti ühesugune***. Kirjanurga lahtrid sisaldavad projekteerimisasutuse, projekteeritud objekti ja joonise nimetuse****, samuti nende šifrid ja markeeringud, lehel kasutatud mõõdusuhted ning projekteerimisstaadiumi tähise. Peale selle peavad kirjanurgas esinema jooniste kvaliteedi eest vastutavate isikute ametinimetused, nimed ja allkirjad.



Joonis 2

* Ainult siis, kui lehel paikneb projektsioonilise seoseta enam kui üks joonis (kujutis) ja leht ei ole jaotatud alaformaatideks.

** Välja arvatud illustreerivad joonised.

*** Vormiline erinevus võib esineda erinevat laadi (tootejoonised) ning formaati, samuti tüüpiprojekti jooniste korral.

**** Lehel enam kui ühe joonise paiknemisel loetakse neist põhilised või antakse üldnimetus.

Paljudes kesksetes projekteerimisasutustes lahutatakse kirjanurgast nn. allkirja- ja kontrollstamp* (joon. 2, a). Esimene paikneb sel juhul väljaspool raamjoont, kõiteääre allosas (joon. 2, b). Kontrollstamp joonisel 2, c näidatud andmetega paigutatakse aga kõiteääre ülaossa.

Vahetult kirjanurga kohale või kõrvale on soovitav jätta vaba ala (sõltuvalt lehe formaadist kõrgusega 25—50 mm) võimalike hilisemate muudatuste kohta käivate juhiste jaoks (vt. p. 18). Ühele nimetatud piirkondadest kirjutatakse ka märkused joonise (jooniste) kohta, mis varustatakse tekstist suurema pealkirjaga. Märkused antakse lühidalt ja selgesti ning nummerdatakse. Iga märkust alustatakse uuel realt.

Kirjanurga kohale paigutatakse võimaluse korral materjalide kokkuvõtete ja spetsifikatsioonide tabelid (vt. lisa XII). Positsiooninumbrite (vt. p. 17) järjekord kulgeb viimastes vastupidi masinaehitusjooniste spetsifikatsioonidele ülevalt alla. Nimetatud tabelite servad ei pruugi ehitusjoonistel ühtida raamjoonega, mistõttu nende asukohad pole lehel rangelt määratud. Tabelite laius valitakse vajaduse järgi.

Uhemargiliste jooniste komplekti ehk projektiosa tiitellehel (vt. p. 7) esitatavad andmed vormistatakse enamasti samuti tabelitena. Kui osa koosneb ainult ühest lehest, jäetakse lehtede nimekiri ära ja asendatakse kirjanurga kohale kantava märkusega: «Joonised ühel lehel». Kui aga kogu projekt sisaldab ühe lehe, peab samas paiknema märkus: «Projekt ühel lehel».

Standardsete ja tüüptoodete jooniste loetelus** ei anta üldisi tehnilisi tingimusi ja instruktsioone, samuti standardeid ega norme ehitusmaterjalide ja ühendusdetailide kohta. Tabeli vastavas veerus tuuakse kõik joonistel mainitud standardite ja tüüptoodete jooniste lehtede numbrid, kaasa arvatud ka tekstiline osa. Nimetatud materjalide arvukamal kasutamisel, kui neist on moodustatud projekti koosseisu kuuluv omaette album, piisab ainult viiest viimasele.

Tiitellehe nimestiktabelid paigutatakse kirjanurga veergu järgmises korras: kirjanurga kohale komplekti lehtede nimekiri ning järgnevalt standardsete ja tüüptoodete jooniste loetelu. Juhul kui need ei mahu ühte veergu, tuuakse viimane ära kirjanurga veerust vasakul.

Üldised juhised kirjutatakse kirjanurga lähedale märkuste vormis. Neis antakse projekteerimise lähteandmed, selgitused projektiosa kõigi jooniste kohta, tehnilised tingimused ning näpunäiteid tööde tegemiseks.

Kõiki tabelivormides mittepaiknevaid pealkirju rõhutatakse allatõmmatud, kirjaga ühejämeduse pidevjoonega.

* Nii talitatakse ka kõigi tüüpprojektide joonistel.

** Seal märgitakse ka korduvad, varem projekteeritud joonised.

10. Kiri joonistel

Jooniste tekst, sealhulgas ka numbrid, kirjutatakse ühe komplekti ulatuses ühesuguse kirjaga. See peab olema korrektne, kergesti loetav ning kiiresti kirjutatav. Esimestele nõuetele vastab masinaehitusjoonistel

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V O A O X Y Z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 6 9 3 5

A B C D E F G H I J K L
M N O P Q R S T U V O A
O X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U

V O A O X 3 4 6 5

A B B Г Д Е Ж З И К Л М Н О
П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ь Э
Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B B Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р С У

Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ь Э Ю Я

1 2 3 4 5 6 7 8 9

kohustuslik standardkiri (ГОСТ 3454-59), mida on soovitatav kasutada kõigil tehnilistel joonistel.

Range kindlaksmääratud vormi tõttu ei saa standardkirja põimida isikupärase käekirja elemente, mistõttu omandatakse tema laitmatu kirjutamise oskus alles pikaajase harjutamise tulemusena. Kirjutamise tempo jääb aga ikka suhteliselt aeglaseks. Seepärast lubatakse ehitusjoonistel kui tekstilise osa poolst mahukamatel kasutada nn. arhitektuurilisi kirju. Kuna viimased pole normeeritud, on nad vabad ülalnimetatud puudusest ja neid on võimalik mõningal määral kohandada autori käekirja omapärale. Seetõttu on arhitektuurilised kirjad kergemini omandatavad ning neid saab kirjutada standardkirjast märgatavalt kiiremini.

Arhitektuuriliste kirjade üheks iseloomulikuks omaduseks on see, et tekstis tarvitatakse enamasti ainult ühekõrgusi tähti. Kasutatakse nii püst- kui ka kaldkirja. Tähtede kirjutamise võttes sõltuvad kirja vormist; samuti olgu nad ka individuaalselt käepärased.

Kirja kõrgus joonisel tuleb harilikult valida vajaduse järgi ja esteetiliselt kaalutlustel. Võttes võrdluse aluseks mõõtarmude kõrguse, mis olevalt joonise suuruselt ja keerukusest võib olla $2,5 \div 5,0$ mm, võib soovitada ülejäänud tekstilise osa elementide juures järgmisi suurendustegureid: kõik kujutistele ja neist väljapoole kirjutatavad viited, selgitused ja märkused — teguriga 1, kujutistele kantavad tähised ja markeeringud, samuti mõõdusuhted $1 \div 1,5$ ning igasugused pealkirjad $1,5 \div 2$. Kõigisse mõõtmetega määratud tabelivormidesse kirjutatava teksti kui ka numbrite kõrgused valitagu aga poole võrra väiksemaina vastavate lahtrite kõrgusest.

Arhitektuurilise kirja jämedus on üldiselt proportsionaalne tema kõrgusega, kuid ei tohi olla vähem kui 0,2 mm, selleks et koopiad selged tuleksid. Arhitektuuriliste üldjooniste pealkirjades valitakse kirja jämedus tihti puht-kujundusliku tagamõttega. Kirjamärkide vahekauguseks tavalises tekstis on soovitatav võtta ligikaudu $\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$ kirja kõrgusest. Samaaegselt tuleb arvestada, et tähtede vahele jääv tühi ala, mis sõltub kõrvuti asetsevate tähtede kujust, oleks pindalalt ühesugune. Vastasel korral võib mõningate tähe kombinatsioonide juures paista sõna katkendlik. Üksikujuhtudel nagu: *TA, LT, LV* jne. võib vahe väheneda nullini. Sõnade vahe peab olema vähemalt normaalse tähe laiune ja ridade vahekaugus tekstis mitte väiksem poolst kirja kõrgusest.

Sageli kirjutatakse arhitektuurilisi kirju sõrendatult (pealkirjades). Sel puhul tuleb proportsionaalselt tähtede vahekaugusega suurendada ka sõnade vahet. Mõnikord kasutatakse albumite ja köidete ümbriste ning tiitellehtede kirjades, samuti arhitektuuriliste illustratsioonijooniste pealkirjades nii kunstiliselt kujundatud kirju kui ka trükikirja või selle elemente. Joonisel 3 on toodud mõned enam levinud arhitektuuriliste kirjade näited.

11. Mõõdusuhe ja mõõtkavad

Kõige parema ettekujutuse kujutatavast objektist annab niisugune joonis, kus objekt on näidatud loomulikus suuruses, s. t. mõõdusuhe on 1 : 1. Kui joonisel pole võimalik või otstarbekas kujutada objekti loomulikus suuruses, siis kujutatakse teda kas vähendatult või suurendatult.

Ehitusjoonistel kujutatavad objektid on mõõtmelteil suurendatud ja sellepärast joonestatakse nad alati vähendatult. Olenevalt joonise liigist, samuti kujutatava objekti suurusest ja kujust, kasutatakse ehitusjoonistel järgmisi mõõdusuhteid:

1 : 2; 1 : 5; 1 : 10; (1 : 15); 1 : 20; (1 : 25); 1 : 50; (1 : 75); 1 : 100; 1 : 200; (1 : 400); 1 : 500; (1 : 800); 1 : 1000 ja 1 : 2000.

Sulgudes antud mõõdusuhteid ei soovitata ja neid kasutatakse seetõttu ainult äärmise vajaduse korral.

Joonise mõõdusuhet näitab mõõtkava ehk m a s t a a p. Lugemise hõlbustamiseks varustatakse kõik joonised mõõtkavaga. Joonistel, millelt ei tehta mõõtmisi, antakse ainult arvmõõt. Kõige tavalisemal juhul märgitakse arvmõõt mõõdusuhena kirjanurga vastavasse lahtrisse. Väljaspool kirjanurka antud arvmõõt kujutab endast mõõdusuhet, mille ette on kirjutatud täht *M*.

Kui ühel lehel esineb mitu erinevas mõõtkavas joonestatud kujutist, siis näidatakse iga kujutise pealkirja all temale vastav mõõtkava, näiteks:

$$\frac{TALA\ T1}{M\ 1:50}$$

$$\frac{A-A}{M\ 1:100}$$

$$\frac{I}{M\ 1:2}$$

$$\frac{4}{M\ 1:20}$$

Teises mõõtkavas joonestatud mituvaate korral aga antakse mõõtkava ainult peavaate juures. Kõik ühe jooniselehe ulatuses kasutatud mõõtkavad loetletakse ka kirjanurgas.

Joonistel, millelt soovitakse teha mõõtmisi (topograafilised joonised jm.), antakse peale arvmõõdu ka joonmõõt. Olenevalt mõõtmise täpsusest kasutatakse siis kas harilikku või põik-joonmõõtu.

Märksa sagedamini kui pikkuste mõõtmiseks on joonmõõtu vaja joo-

niste valmistamisel. Sel juhul kasutatakse harilikult nn. mastaabijoonlauda, mille skaalad vastavad kindlatele mõõdusuhetele.

Mõõtkava ei näidata joonistel, mis paljundatakse niisugusel viisil, kus koopiad ei tarvitse olla originaaliga ühesuurused (klišeerimine, fotografeerimine jm.). Selliste koopiate lugemise hõlbustamiseks antakse mõnikord neil joonistel kasutatud mõõtkavad joonmõõtudena. Viimased paigutatakse kirjanurga kõrvale.

12. Joonte liigid ja kasutusala

Jooniste ilmekuse suurendamiseks ning lugemise hõlbustamiseks kasutatakse neil mitut liiki ja mitmesuguse jämedusega jooni.

Ehitusjoonistel kasutatakse põhiliselt kolme liiki jooni:

pidevjoon	0,2 — 1,0 mm
kriipsjoon	0,2 — 0,4 mm
kriipspunktjoon	0,2 — 0,4 mm

Kriips- ja kriipspunktjoone elementide proportsioonide, samuti nende kasutamise tingimuste kohta kehtivad masinaehitusjooniste standardi (ГОСТ 3456-59) nõuded.

Kriipsjoont kasutatakse üldiselt objekti varjatud servade (kontuuride) kujutamiseks. Ehitise üldjoonistel näidatakse mõnikord kriipsjoonega ka lõikepinnast ettepoole jäävate ehitiseosade ja seadmete kontuurid (suitsu- ja ventilatsioonilõõrid, panipaigad lae all, sildkraanad jne.).

Kriipspunktjoont kasutatakse telgede ja tsentrite märkimiseks joonisel, erijuhtudel ka lõikepinnast ettepoole jäävate või kujutamata jäetud elementide asukoha näitamiseks detailiseeritud joonistel, kui see osutub vajalikuks (lühemate kriipsude ja jämedama joonega; vt. joon. 96).

Kujutatavate objektide mitmekesisusest tingitult esineb palju eriliseid ehitusjooniseid, mille ilmekus saavutatakse peamiselt joonte jämeduse varieerimise teel. See ongi peamiseks põhjuseks, miks ehitusjoonestamises pole siiani suudetud joonte jämeduse osas luua niisugust selget süsteemi, nagu see kehtib masinaehitusjoonestamises.

Ehitusjoonistel on soovitatav kasutada järgmist joonte jämedust: 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 ja 1,0 mm. Igal konkreetsel juhul valitav joone jämedus oleneb joonele antud tähendusest, joonise liigist ja mõõtkavast.

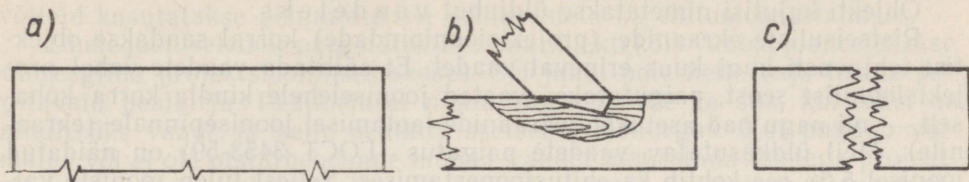
Jooned jaotatakse nende sisulise kuuluvuse järgi põhi- ja abijoonteks.

Põhijooned on:

maapinna joon; lõikekontuurid ehitise üldjoonistel (plaanid ja lõiked); kandekonstruksioonide detailid ja elemendid skemaatilistel joonistel; sarrusvardad sardbetoonkonstruksioonide tööjoonistel	0,6; 0,8 ja 1,0 mm;
puit-, metall-, betoon- ja kivikonstruksioonide nähtavad servad tööjoonistel	0,4 ja 0,6 mm;
ehitiste ja nende osade nähtavad servad; tehnoloogiliste ja sanitaartehniliste seadmete ning ruumide sisustuse kontuurid ehitise üldjoonistel; sardbetoonkonstruksioonide kontuurid nende tööjoonistel; ehituskonstruksioonide kontuurid mitmesugustel eriotstarbelistel joonistel	0,2 ja 0,4 mm.

Abijooned on:

lõike märkjooned	0,8 ja 1,0 mm;
jooniste, kirjanurkade ja tabelite raamjooned; jooned pealkirjade all	0,4; 0,6 ja 0,8 mm;
viirutus-, telg-, mõõt-, piirik-*, viite- ja katkestusjooned; märktelgede tähiste, markeeringute, viitetähiste, positsiooninumbrite ja detailiseeritud kohti märkivad ringjooned	0,2 mm.



Joonis 4

Katkestusjoonena kasutatakse ehitusjoonestamises joonisel 4, a kujutatud murtud joont, mille sirge osa on joonestatud joonlaua järgi ja murdeosa kujundatud vabal käel. Katkestusjoone otsad ulatuvad 2—3 mm üle kujutise kontuuri. Erilise vajaduse korral lubatakse katkestused teha ka lainelise vabakäejoonega (joon. 4, b) või puidu murdekohta jälgendava katkestusjoonega (joon. 4, b ja c). Esimest kasutatakse väikese ulatusega kohtlõigete (vt. p. 14) piiramiseks, teise järgi tekib vajadus siis, kui mitmesuguste muude materjalidega koos joonestatud puitdetaili tahtakse eristada.

Nõuded ülalmärgitud joonejämmeduste kohta kehtivad ainult tušijooniste juures. Pliiatsijoonistel on jooned peenemad (0,2—0,6 mm) ja erinevused üksikute erineva tähendusega joonte vahel väiksemad. Pliiatsijoonise ilmekus saavutatakse sel teel, et koos joonte jämeduse suurendamisega suurendatakse ka joonte tumedust.

Kord valitud joonte jämedusest tuleb kinni pidada kõigi samamargiliste ja ühesuguse mõõtkavaga jooniste ulatuses. Ühes ja samas tähenduses kasutatava joone jämedust võib ühe projektiosa piirides muuta ainult siis, kui muudetakse kujutise mõõtkava.

Ehitusjoonistel kasutatakse arvukalt mitmesuguseid riiklike standarditega või keskasutuste instruksioonidega kehtestatud leppemärke. Niisuguste leppemärkide hulka kuuluvaid jooni eeltoodud liigitelu ei haara. Leppemärke joonestamisel valitakse joonte jämedus vastavate eeskujude järgi, pidades silmas joonise selguse nõuet. Olulisemad neist leppemärkidest on toodud raamatu lisades.

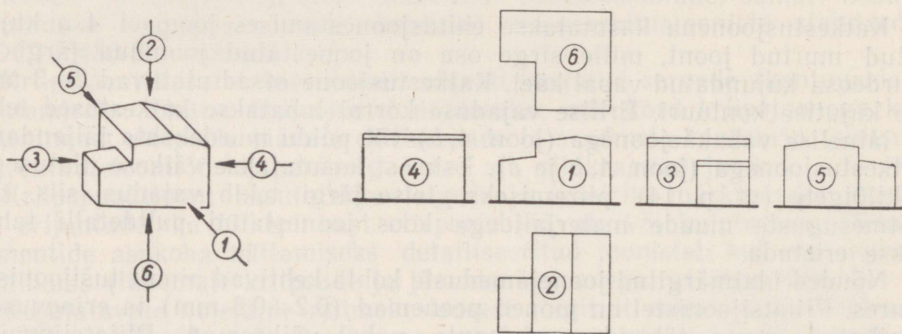
* Distsantsjoone tähenduses.

13. Vaated

Ehitusjoonised, nagu tehnilised joonised üldse, valmistatakse põhiliselt rist- ehk ortogonaalprojektsioonis, sest see on ainuke projektsiooniliik, mis võimaldab ruumilisest objektist saada moondevabu kujutisi. Lihtsate ja selgete jooniste valmistamiseks on see aga üks olulisemaid tingimusi.

Objekti kujutisi nimetatakse üldjuhul v a a d e t e k s.

Ristseisuliste ekraanide (projektsioonipindade) korral saadakse objekti teatavasti kuni kuus erinevat vaadet. Et säilitada vaadete vahel projektsioonilist seost, paigutatakse vaated jooniselehele kindla korra kohaselt — nii nagu nad asetuksid ekraanide laotamisel joonisepinnaile (ekraanile). Meil üldkasutatav vaadete paigutus (ГОСТ 3453-59) on näidatud joonisel 5 ja see kehtib ka ehitusjoonestamises. Sellest tuleb jooniste valmistamisel ja lugemisel juhinduda.



Joonis 5

Vaateid nimetatakse projekteerimise suuna järgi, mitte aga ekraanide järgi, nagu seda tehakse kujutatavas geometrias. Nii saadakse objekti projekteerimisel eestpoolt eestvaade (joon. 5, 1), ülaltpoolt — pealtvaade (2), vasakult poolt — vaade vasakult (3) jne. Vastavalt sellele kannavad ülejäänud projektsioonid tavalises kuusvaates nimetusi vaade paremalt (4), tagantvaade (5) ja altvaade (6).

Eestvaadet nimetatakse ka p e a v a a t e k s, sest ta on põhiline vaade, millest lähtutakse projektsioonide valikul ja joonise valmistamisel. Sellest tingitult valitakse eestvaade alati niisugune, et ta oleks kõige iseloomusavam ja kõige määravam. Eestvaatel kujutatakse objekt tavaliselt sellises asendis, nagu ta ekspluateerimisel või valmistamisel tegelikult esineb.

Peaegu kunagi ei ole objekti iseloomustamiseks vaja joonestada kõiki loetletud vaateid. Vaadete valikul lähtutakse sellest, et objekt oleks täielikult määratud *minimaalse arvu* ja võimalikult lihtsamate vaadetega. Selleks rakendatakse mitmesuguseid leppelisi kujutamismõtteid — poolvaateid, kohtvaateid, vaateid noole suunas, murdeid ja suurendatud kohtvaateid, millega üksikasjalikumalt tutvutakse masinaehitusjoonestamise kursuses. Neidsamu kujutamismõtteid kasutatakse põhimõtteliste erinevusteta ka ehitusjoonestamises.

Ühele jooniselehele paigutatavad sama objekti kõik vaated joonestatakse üldreeglina projektsioonilises seoses. Sel juhul pole neile vaja lisada selgitavaid pealkirju. Pealkirja ei nõuta vaate juurde ka siis, kui lehel on ainult üks vaade ja selle pealkiri asetseb kirjanurgas. Kui puudub võimalus või ei ole otstarbekohane mõnda vaadet joonestada teistega projektsioonilises seoses (harilikult vaated noole suunas ja ehitiste üldvaated), varustatakse see selgitava pealkirjaga, näiteks «*Vaade A*», «*Vaade 1-12 **» jne.

Vaadete pealkirjad kirjutatakse tavaliselt kujutiste kohale ja neile tõmmatakse joon alla. Kompositsioonilistel kaalutlustel võib mõnikord arhitektuurilistel joonistel paigutada pealkirju ka teisiti (kujutise alla, kõrvale jm.), kuid siis on soovitatav ühesugust paigutusviisi kasutada kogu üheotstarbeliste jooniste komplekti ulatuses.

14. Plaanid, lõiked

Hoone ruumijaotuse, ruumide mõõtmete, ehituskonstruksioonide ning tehnoloogiliste ja sanitaartehniliste seadmete asetuse näitamiseks tehakse hooneist horisontaalseid ja vertikaalseid lõikeid.

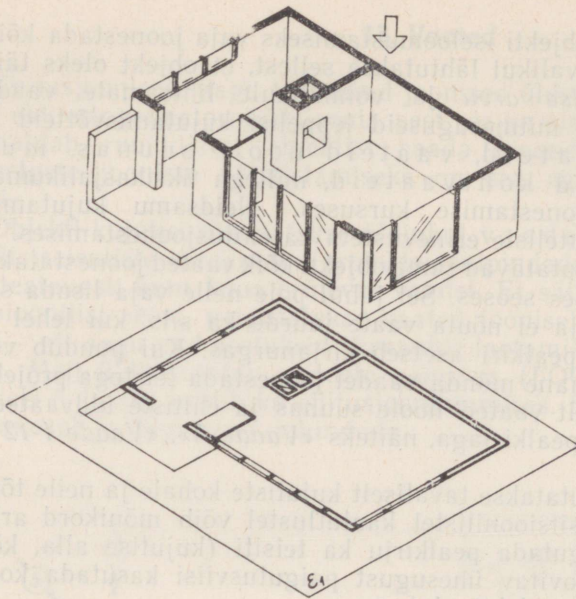
Plaan laiemas mõttes tähendab pealtvaadet. Nii öeldakse «asendiplaan», «silla plaan», «katuse plaan». Plaaniks nimetatakse aga ka hoone horisontaalset lõiget. Kui lõigata hoonet horisontaalse tasapinnaga, mis läbib uste ja akende avasid, ja mõtteliselt eraldada lõikavast tasapinnast ülespoole jääv osa, siis saadakse jääkosa pealtvaatena hoone plaan (joon. 6). Mitmekorruseliste hoonete puhul võib niisuguseid lõikeid teha läbi iga korruse ja neid nimetatakse korruste *plaanideks*. Olenevalt sellest, missugusest korrusest lõige on tehtud, märgitakse plaanile pealkirjana juurde näiteks «*III korruse plaan*», «*Plaan kõrgusel + 2.80***» või lühemalt «*III korrus*», «*Plaan + 2.80*» jne. Samal viisil saadakse ka vundamentide, vahelagede jne. plaanid. Sel juhul ühtib lõikav tasapind vastavalt vundamendi või vahelae pealispinnaga.

Kitsam tähendus on antud mõistele «lõige» ehitise üldjooniste puhul, kus tema all mõistetakse ainult vertikaallõikeid.

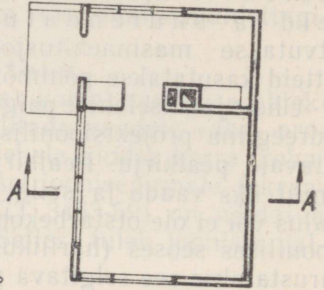
Kui hoonet lõigata vertikaalse tasapinnaga ja üks pooltest mõtteliselt

* Ehitise vastava fassaadiga risti olevate äärmiste märktelgede tähised (vt. p. 17). loetuna vasakult paremale.

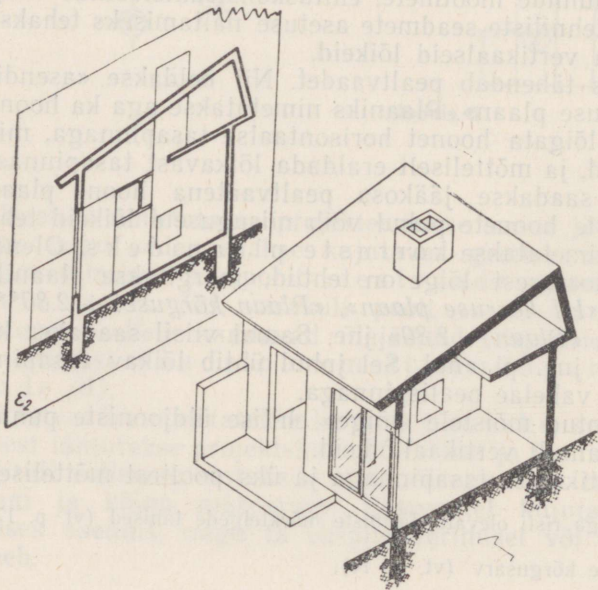
** Põranda pinna relatiivne kõrgusarv (vt. p. 16).



PLAAN

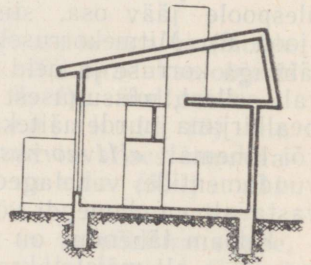


Joonis 6



Joonis 7

A-A



eraldada, siis saadakse teise poole vaatena hoone lõige (joon. 7). Siit selgub, et ühe vertikaalse lõikava tasapinna kasutamisel võib saada kaks erinevat lõiget, olenevalt sellest, kumba hoone poolt vaadelda. Ka lõiketasapinna asukoht (lõikekoht) pole sel juhul kindlaks määratud.

Lõikekohtade märkimiseks kantakse hoone kõigile plaanidele lõikavate tasapindade jälgi tähistavad märkjooned ja näidatakse nooltega vaatesuund. Saadud projektsiooni sidumiseks lõikekohaga pannakse märkjoonte juurde tähised ja kujutise kohale kirjutatakse vastavaid tähiseid sisaldav pealkiri, näiteks «A-A», «B-B» jne. (joon. 6 ja 7).

Samuti kasutatakse astmelisi ja murtud lõikeid. Nende puhul näidatakse märkjoontega ka ühest lõikavast tasapinnast teise ülemineku kohad, tähised aga kirjutatakse ainult nooltega varustatud märkjoonte juurde (vt. joon. 36).

Ehitusjoonistel kasutatakse ka mitmesuguseid lõike eriliike, nagu ristlõikeid (vt. joon. 76, 87, 93), kohtlõikeid (vt. joon. 4, b; 103) ja suurendatud kohtlõikeid (vt. joon. 79 ja 102, a). Eriti suurt lihtsustust võimaldavad ristlõiked varraskonstruksioonide kujutamisel, mispuhul sageli määratakse konstruksioon ühe vaatega täielikult. Kasutatakse peaasjalikult välja kantud ja vahele joonistatud ristlõikeid.

Objekti kujutistel lõikes näidatu (samuti ristlõigetel) esiletoomiseks lõikepinnad üldjuhul kas viirutatakse, toonitakse või piiratakse jämedama joonega. Viimast moodust kasutatakse ehitise üldjoonistel — lõigete ja kõrruse plaanide juures.

Kui joonisel tahetakse graafiliselt näidata ka konstruksioonide materjale, siis kantakse lõikepindadele vastavate materjalide leppemärgid. Ehitusjoonistel kasutatavad materjalide leppemärgid on toodud käesoleva raamatu lisa I. Mõnikord on aga joonisel vajalik näidata materjali, mille kohta leppemärk puudub. Siis kasutatakse olemasolevaist leppemärkidest kujutatavale materjalile struktuurilt kõige lähedasema materjali leppemärki ja antakse samal jooniselehel vastav märgiseletus. Viimane lisatakse ka siis, kui soovitakse erandjuhtudel näidata mõne konstruksiooni osa materjali teatud põhjustel (joonestustehniliselt lihtsam või ilmekam) erinevalt vastava materjali leppemärgist.

Viirutusi sisaldavad leppemärgid tuleb joonestada nii, et viirutus oleks alati ühtlane ning ühesugune samas mõõtkavas kujutatud ühest materjalist konstruksiooniosa kõigil lõikepindadel. Suuri pindu ei kaeta üleni, vaid ainult kontuuri juurest ühtlase laiusega ribana. Vabal käel kujundatavad materjalide leppemärgid võib teha kontuuri lähedal tihedamad ja lõikepinna keskosas hõredamad.

Ehitiste lõiked tähistatakse suurte ladina tähtedega, ehitiseosade ja konstruksioonide joonistel aga kasutatakse selleks araabia numbreid. Tähsed lõikekoha märgi juurde kirjutatakse alati joonise kirjanurga järgi, s. o. paralleelselt pealkirjadega. Seega nende orientatsioon ei sõltu lõikekoha märgi asendist.

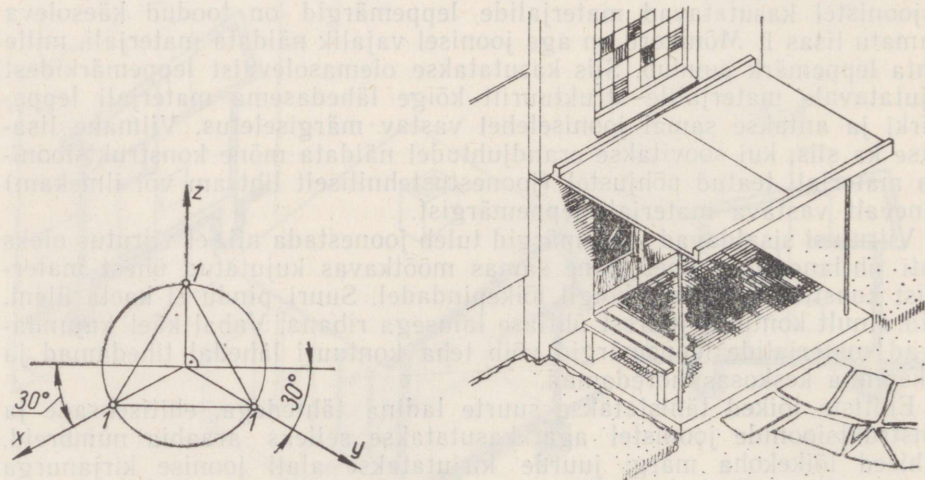
Arusaamatuste vältimiseks jooniste lugemisel peab ehitise lõigete tähistus ühe projektiosa ulatuses olema pidev. Ehitiseosade lõigete puhul kehtib sama nõue vähemalt ühe lehe või konstruktsiooni jooniste ulatuses. Kui lõiget sisaldav kujutis ei asetse samal jooniselehel, kus on märgitud lõikekoht, võib teha lõike märkjoone juurde viite vastavale lehele (vt. joon. 17).

15. Piltkujutised

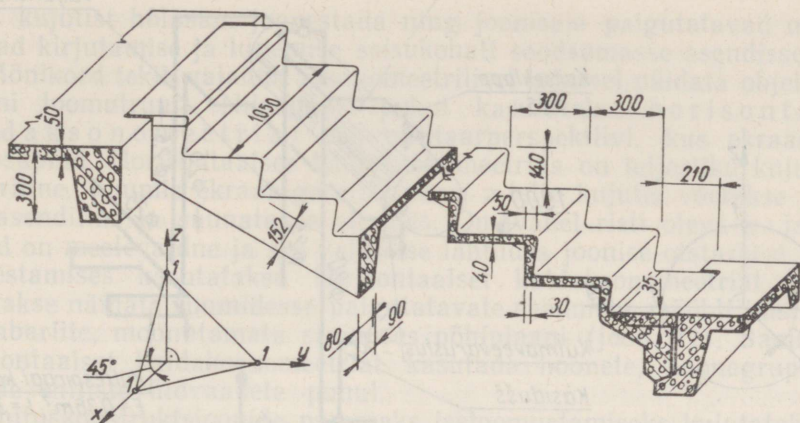
Ehitiste ja ehitise osade üldiseks iseloomustamiseks tehakse neist aksonomeetrilisi ja perspektiivkujutisi. Aksonomeetrilisi kujutisi kasutatakse siis, kui kujutisele esitatakse peale ilmekuse ja ülevaatlikkuse ka tehnilisi nõudeid (lihtsalt konstrueeritav, mõõdetav, mõõtmega varustatav jne.). Kui kujutis on määratud ainult vaatamiseks, on õigem kasutada perspektiivi.

Aksonomeetrilisi kujutisi kasutatakse ehitusjoonestamises peaauglikult ehitise konstruktsioonide või seadmete asetuse selgitamiseks. Üldkasutatavatest aksonomeetria liikidest eelistatakse lihtsamaid — isomeetrilist rist-aksonomeetriat ja mitmesuguseid kaldaksonomeetriaid.

Kõige enam leiab kasutamist isomeetriline ristaksonomeetria. Teljestiku kujutise lihtne konstruktsioon ja kõigi koordinaatlõikude joonisele kandmine originaalsuuruses teevad selle kujutamiseviisi eriti käepäraseks. Seejuures on objekti aksonomeetriline kujutis väga ülevaatlik ja erineb vähe perspektiivis saadavast kujutisest (joon. 8).



Joonis 8



Joonis 9

Vertikaalset kaldaksonomeetriat kasutatakse siis, kui kujutisel tahetakse säilitada püsttasapindades asetsevate elementide tegelikku kuju. Olenevalt vajadusest, võetakse ekraaniks kas xz - või yz -tasapind. Vastavalt sellele saadakse teljestiku kujutis, kus vertikaalse z -teljega moodustab täisnurga kas vasakule suunduv x -telg või paremale suunduv y -telg. Ruumis ekraaniga risti oleva telje kujutis aga suunatakse harilikult teiste telgede vahelise nurga poolitajat mööda. Kui projekteerivate kiirte kalle ekraani suhtes valitakse nii, et teljeühiku kujutis tuleb ühikust endast poole lühem, siis on tegemist hariliku kaldaksonomeetriaga e. kabinetprojektsiooniga (joon. 9).

Harilik kaldaksonomeetria on dimeetiline, kusjuures teljeühikute kujutised suhtuvad nagu $1 : \frac{1}{2} : 1$ või $\frac{1}{2} : 1 : 1$. Selle tõttu on hariliku kaldaksonomeetria kasutamine mõnevõrra tülikas.

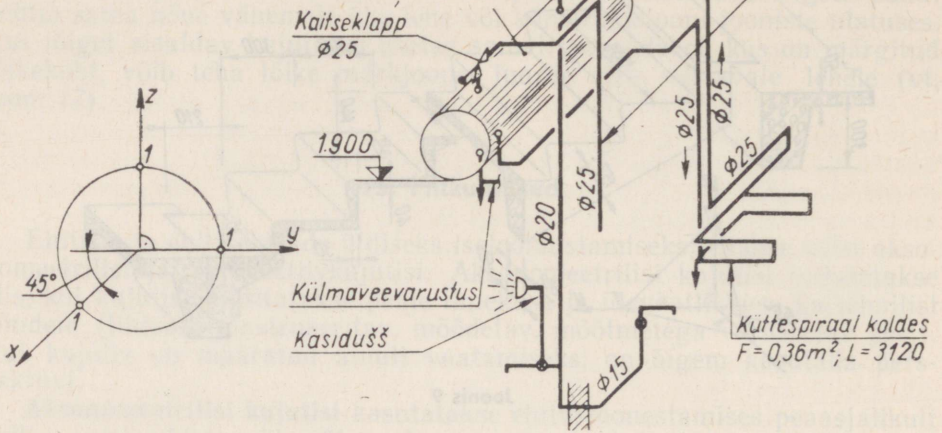
Kui samasuguse teljestiku asendi korral võtta projekteerivate kiirte kaldenurk ekraani suhtes 45° , kiirte orientatsioon aga jätta samaks, siis saadakse isomeetiline teljestiku kujutis. See erineb harilikus kaldaksonomeetrias kasutatavast kujutisest ainult selle poolest, et siin on kõigi telgede ühikud projekteerunud originaalpikkuses.

Isomeetrilise teljestiku korral on objekti kujutis vertikaalses kaldaksonomeetrias tugevasti moonutatud, seepärast seda aksonomeetria liiki ehitise konstruktsioonide näitamiseks ei kasutata. Asendamatu on isomeetiline kaldaksonomeetria aga torustike kujutamisel. Siin ei sega ekraaniga risti asetsevate torustikuosade näiliselt väljavenitatud kujutis joonise lugemist, vaid hoopis suurendab joonise selgust, vähendades torustiku kattumise võimalust aksonomeetrilistel skeemidel (joon. 10).

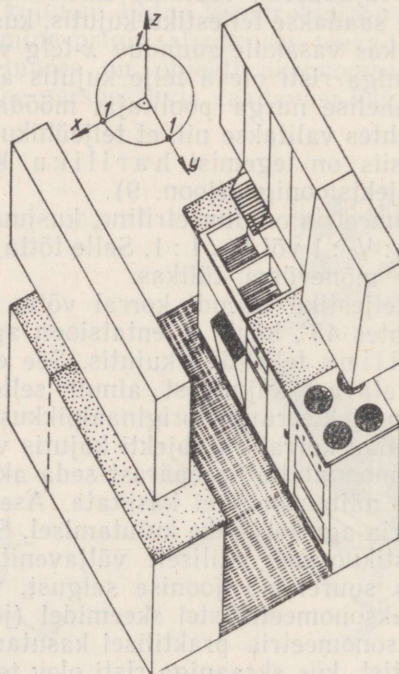
Vertikaalse kaldaksonomeetria praktilisel kasutamisel eelistatakse nüüsgust teljestiku kujutist, kus ekraaniga risti olev telg on projekteerunud suunaga vasakule alla (või ka paremale üles). Sel juhul on aksonomeet-

Soojaveeboiler $V=125\text{ l}$; $\phi 400$; $L=1000$

Väljavisketoru



Joonis 10



Joonis 11

rilist kujutist hõlpsam joonestada ning joonisele paigutatavad mõõtmed jäävad kirjutamise ja lugemise seisukohalt soodsamasse asendisse.

Mõnikord tekib vajadus aksonomeetrilisel joonisel näidata objekti põhiplaani loomutruult. Niisugusel puhul kasutatakse horisontaalset kaldaksonomeetriat ehk militaarperspektiivi, kus ekraaniks on xy -tasapind. Horisontaalses kaldaksonomeetrias on teljestiku kujutis isomeetriline. Ruumis ekraaniga risti oleva z -telje kujutis võetakse joonisel püstasendiline ja suunatakse alt üles. Omavahel risti oleva x - ja y -telje asend on meelevaldne ja see valitakse lähtudes joonise otstarbest. Ehitusjoonestamises kasutatakse horisontaalset kaldaksonomeetriat siis, kui tahetakse näidata ruumidesse paigutatavate seadmete, mööbli jms. asetust ja gabariite, moonutamata seejuures põhiplaani (joon. 11). Samuti võib horisontaalset kaldaksonomeetriat kasutada hoonete, hoonegruppide ja muude ehitiste üldvaadete puhul.

Ehituskonstruksioonide paremaks iseloomustamiseks kujutatakse neid aksonomeetrias tihti lõigatuna ja koos olulisemate mõõtmetega. Lõiked tehakse paralleelselt koordinaatpindadega ja tekkivad lõikepinnad kas viirutatakse või tähistatakse materjali leppemärkidega. Seejuures tuleb jälgida, et viirutused aksonomeetrilistel kujutistel oleksid näidatud nii, nagu nad leppemärgi kohaseina ruumis olevatelt lõikepindadelt ekraanile projekteeruksid. Ortogonaalprojektsioonis koordinaattelgedega 45° nurga moodustavate viirutusjoonte siht aksonomeetrilisel kujutisel saadakse teljestiku vastavate ühiklõikude otspunktide projektsioonide ühendamise teel, nagu seda on näidatud joonistel 8 ja 9.

Objekti mõõtmed (vt. p. 16), kui need on vajalikud, antakse koordinaattelgedede sihis. Soovitav on varustada mõõtjooned siin mõõtnooltega. Mõõtarvud kirjutatakse mõõtjoonte kohale nii, nagu asetseksid nad mõõtja piirikjooni läbivatel tasapindadel (joon. 9).

Perspektiivkujutised annavad objektist kõige loomutruuma pildi, sest neil kujutatakse objekti nii, nagu see vaatajale looduses tegelikult paistab. Sellepärast kasutataksegi perspektiivkujutisi objekti kõige üldisemaks iseloomustamiseks.

Ehitusjoonestamises tehakse perspektiivkujutisi peamiselt hoonetest ja suurematest ehitistest, et näidata nende üldilmet, arhitektuurilist lahendust ja sobivust ümbrusega (vt. joon. 69, 71). Samuti kasutatakse perspektiivi siseruumide kujunduse (interjööri), asulaplaanide, väljakute ja haljasalade ilmekamaks esitamiseks (vt. joon. 64, 65).

16. Mõõtmed joonistel

Kõik joonised, mille järgi valmistatakse seadmeid või ehitatakse, varustatakse mõõtmetega. Mõõtmete all mõistetakse mõõtarvusi koos nende juurde kuuluvate abijoontega. Viimaste ülesandeks on siduda mõõtarvud joonisel kujutatud objekti vastavate elementidega, et joonise lugeja teaks, millist suurust antud mõõtjarv määrab.

Mõõtmete andmisel esineb kaks olulist probleemi — mõõtmete valik ja nende paigutus joonisel.

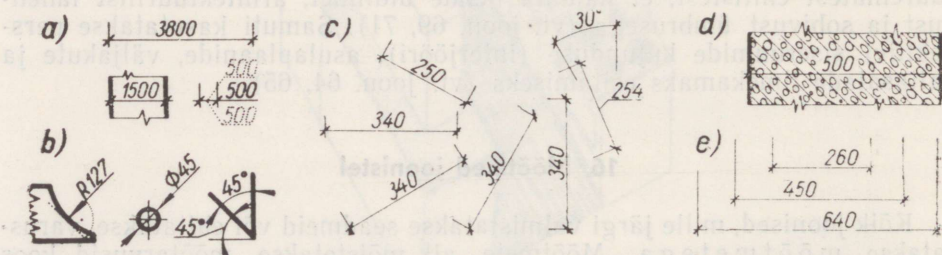
Esimene neist on sisulist laadi ja selle lahendamine nõuab ehituskonstruktsioonide ja -tehnoloogia tundmist. Üldiselt juhindutakse sellest, et mõõtmeid oleks joonisel piisavalt ja et nad kõik oleksid praktiliselt kasutatavad. Seejuures ei tohi joonisel olla üleaaruseid mõõtmeid, kuna need asjatult koormaksid joonist. Samal põhjusel ei lubata ilma tungiva vajaduseta ka ühe ja sama mõõtme korduvat esitamist joonisel. Mõõtmete valikut käsitletakse üksikasjalikumalt jooniste liikide järgi raamatu järgmistes peatükkides.

Mõõtmete paigutamisel joonisele on vaja otsustada, kus ja kuidas mõõtmeid anda, et nad oleksid hõlpsasti leitavad ja joonise kasutajale arusaadavad. Seda võimaldavad mitmesugused kokkuleppelised märkimisviisid, mida iga joonise valmistaja ja lugeja peab teadma.

Mõõtmed ehitusjoonistel antakse millimeetrites. Ainult üksikutel juhtudel (näiteks arhitektuurilistel üldjoonistel) võivad mõõtmed olla sentimeetrites. Kui mõõtmed antakse mitte millimeetrites, vaid sentimeetrites, siis tehakse joonisele vastavasisuline märkus. Mõõtarvud peavad vastama objekti tegelikele mõõtmetele, s. t. nad ei sõltu joonise mõõtkavast.

Põhiline osa mõõtmeid ehitusjoonistel antakse piirik* - ja mõõtjoonte abil. Kuna see mõõtmete andmise viis on tehnilises joonestamises põhiline, siis piirik- ja mõõtjoonte kasutamise üldisi põhimõtteid käesolevas raamatus ei käsitleta.

Mõõtjoonte suhteliselt suure tiheduse ning joonestustöö mahukuse tõttu ei osutu ehitusjoonestamises mõõtnoolte kasutamine praktiliseks, mistõttu on neist üldiselt loobutud. Ehitusjoonistel tõmmatakse mõõtjooned 2—3 mm üle piirikjoonte ja mõõtlõigu otpunktid märgitakse kaldkriipsukestega. Need moodustavad mõõtjoontega 45° nurga ning läbivad piirik- ja mõõtjoone lõikepunkti. Kriipsukeste pikkus on 3—4 mm ja nad suunatakse mõõtjoonte suhtes (mõõtarvude järgi) alati ühtepidi — alt vasakult üles paremale (joon. 12, a ja c). Kaldkriipsukesed on soovitatav joonestada piirik- ja mõõtjoontest veidi jämedamad. Mõõtnooli kasutatakse ainult erandjuhtudel, kui tavalist märkimisviisi ei saa rakendada, näiteks



Joonis 12

* Distsantsjoone tähenduses.

raadiuse ja diameetri mõõtjoone puhul, mis läbib ringi tsentrit, ning suure kõverusega mõõtjoonte otstes (joon. 12, b).

Arhitektuurilistel joonistel (eel- ja tehnilise projekti staadiumis) võib mõõtjoonte otspunkte märkida kaldkriipsukeste asemel ka ringikestega (\emptyset ca 1,5 mm), seda siis juba kogu vastava joonisterühma ulatuses.

Mõõtardud kirjutatakse mõõtjoone kohale, sellega paralleelselt. Harilikult kantakse mõõtardud mõõtjoone keskele. Kui mõõtjoone kesk-kohal ei ole selleks piisavat vaba ala, siis nihutatakse mõõtard ühele või teisele poole, kuid mitte väljapoole mõõtjoone keskmist kolmandikku. Lühikeste mõõtjoonte korral, kus mõõtard ei mahu piirikjoonte vahele, pikendatakse mõõtjoont ja kirjutatakse mõõtard mõõtjoone pikendusele või viitejoonele *, kui pikendamise võimalus puudub (joon. 12, a).

Mõõtardude kirjutamise üldsuund (kirjanurga järgi) on alati vasakult paremale, välja arvatud vertikaalsed mõõtjooned, kuhu mõõtardud kirjutatakse suunaga alt üles (joon. 12, c). Mõõtardude kõrgus on 2,5—5,0 mm. Igal konkreetset juhul valitakse sobiv mõõtardude kõrgus sõltuvalt joonise tihedusest, kompositsioonist ja paljundusviisist. Ühe ja sama joonise ulatuses peavad kõik mõõtardud olema ühesuguse kõrgusega.

Mõõtardud tuleb kirjutada selgelt ja loetavalt — neid ei tohi läbida jooned ega leppemärkide elemendid jm. Kui puudub võimalus mõõtardude kõrvalenihtamiseks, siis katkestatakse mõõtardude paigutamist segavad jooned ja leppemärgid mõõtardude kohal (joon. 12, d). Kohakuti sattuvad mõõtardud on soovitatav paigutada malekorrast (joon. 12, e). Järjestikku asetsevad samasisulised ja samasihilised mõõtmed antakse ühel joonel nn. m õ õ t m e a h e l a s. Mõõtmete kontrollimise ja jooniste kasutamise hõlbustamiseks on harilikult üldjoonistel mõõtmeahelad kinnised, s. t. määravad osamõõtmete kaudu mingi distantssi korduvalt (vt. joon. 36).

Kui mitu lühikest mõõdet asetseb järjestikku ühes ahelas ja kõik mõõtardud ei mahu mõõtjoone kohale, võib erandina üksikuid mõõtardude kirjutada ka mõõtjoone alla vastavale viitejoonele (vt. joon. 12, a). Mõõtmeahelas järjestikku paiknevad võrdsed mõõtmed antakse nende arvu ja vastava mõõtardu korrutisena (näiteks $4 \times 6000 = 24\,000$) summaarset pikkust fikseerival mõõtjoonel.

Mõõtjoonte vahekaugus, samuti mõõtjoonte kaugus teistest joontest ei tohi olla alla 5 mm. Soovitatav on paigutada kujutisest väljapoole kantavad mõõtjooned kontuurist vähemalt 10 mm kaugusele ning võtta mõõtjoonte vahekauguseks 6—8 mm. Joonise selguse huvides ei joonestata ehitusjoonistel piirikjooni välja kogu pikkuses, vaid näidatakse ainult mõõtjoonepoolsed otsad vähemalt 5 mm pikkuselt (vt. joon. 38).

Mõõtmete paigutamisel joonisele **tuleb vältida mõõtjoonte omavahe-**
list lõikumist.

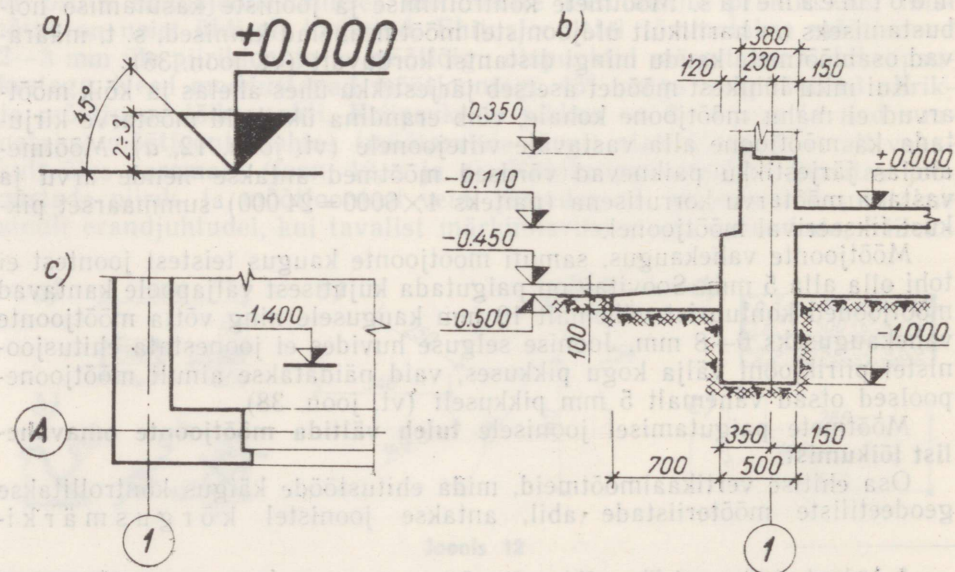
Osa ehitise vertikaalmõõtmeid, mida ehitustööde käigus kontrollitakse geodeetiliste mõõteriistade abil, antakse joonistel **kõrgusmärki-**

* Andmete jaoks vajaliku rõht- või püstosaga peen sirgjoon, mis osutab mingile kohale joonisel.

dega. Kõrgusmärgi juurde kuuluv mõõtavar (kõrgusarv) näitab objekti kindlat punkti või serva läbiva horisontaalse tasapinna kaugust mingist null-nivoopinnast. Kui selleks võetakse merepind, siis saadakse absoluutne kõrgus, kui aga kasutatakse mõnda teist nivoopinda (näiteks maapind või põrandapind), siis suhteline (relatiivne) kõrgus. Üldjuhul märgitakse kõrgused absoluutse nullnivoo järgi, ainult hoonete juures kasutatakse suhtelisi kõrgusi. Suhteliseks nullpinnaks võetakse tavaliselt hoone esimese korruse põranda nivoo.

Kõrgusmärgi sümboliseerib joonisel 2–3 mm kõrgune võrdhaarne kolmnurk, mille 90° tipp toetub märgitavale nivoopinnale. Viimast kujutatakse piirikjoone tähenduses oleva, tavaliselt umbes 20 mm pikkuse joonlõiguna. Mõõtavar kirjutatakse kolmnurga teljelt välja kantud rõhtsale riiljoonele. Suhtelisest nullpinnast allpool asetsevad kõrgused loetakse negatiivseiks ja nende mõõtvarvu ette pannakse miinusmärk. Null-nivoopind märgitakse ± 0.000 , kusjuures mõõtvarvu täismeeetrite järele on asetatud punkt. Et kõrgusmärke võidakse kasutada nii tipuga alla- kui ka ülespoole, siis tehakse joonise lugemise hõlbustamiseks alati tipust nähtav kolmnurga parem pool mustaks (joon. 13).

Kõrgusmärke kasutatakse ka erinevates tasapindades asetsevate põrandate ja platvormide näitamiseks korruste plaanidel. Sel puhul joonestatakse kõrgusmärk vastava suhtelise kõrgusega pinnaosa peale, nii et kolmnurga tipp oleks suunatud allapoole ja toetuks rõhtsale kriipsukesele (joon. 13, c).



Joonis 13

Mõningaid mõõtmeid saab anda ka ainult viitejoonte abil. Nii-sugust mõõtmete andmise moodust kasutatakse sageli põrandate, seinte, vahelagede ja katuste ehituse iseloomustamiseks üksikute materjalikihtide kaupa. Kui tehakse ühine viide materjalide grupile, siis tõmmatakse viite-joon tavaliselt konstruktsiooni pinnaga risti ja rõhtsatel riuljoontel antakse kihtide järjekorras vajalikud selgitused koos mõõtmetega (vt. joon. 41 ja 54).

Kõige lihtsamal juhul kirjutatakse detaili olulisemad mõõtmed vahetult kujutise juurde, harilikult vastava elemendiga paralleelselt. Nii-sugust moodust kasutatakse skemaatiliste jooniste puhul. Selliselt märgitakse näiteks torude läbimõõdud, elektrijuhtmete ristlõiked, fermi- ja sarrusvar-raste pikkused jms. (vt. joon. 10 ja 74).

Kallet näidatakse ehitusjoonistel harilikult tehnilisest joonestamisest teadaoleval viisil. Mõnel juhul on aga otstarbekad ka teistsugused moodused. Nii võib fermi varraste kaldasendi määrata püst- ja rõhtkaatetiga täisnurkse kolmnurga abil, mille hüpotenuus ühtib vastava detaili telje või servaga. Kaatetite juurde kirjutatakse nende tegelikud või suhtelised pikkused (vt. joon. 76). Horisontaalpinna suhtes kaldu olevate pindade (katused, põrandad, teekatted) kalde näitamiseks plaanidel kasutatakse langusesuunalist noolekest, mille kohal antakse vajaduse korral kallet määravad andmed (vt. joon. 45, a).

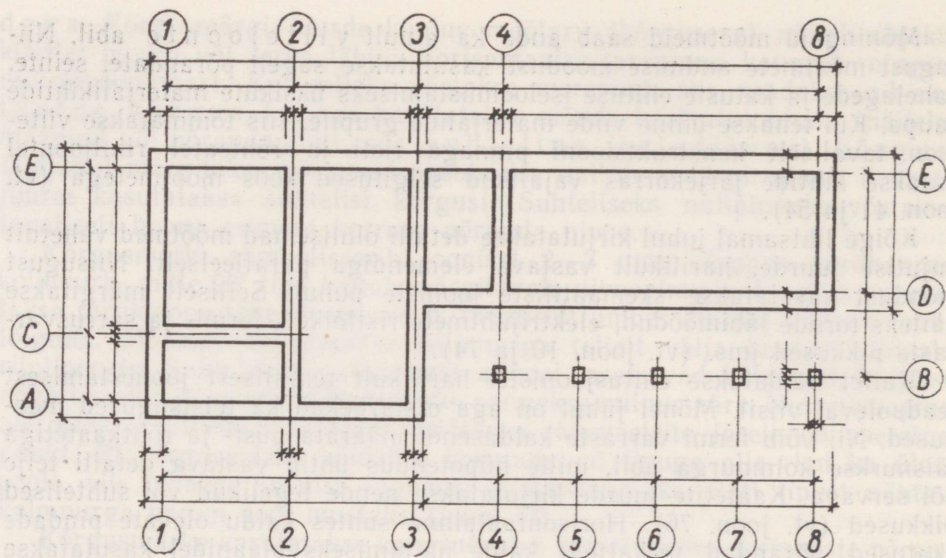
17. Jooniste koordineerimine ja markeerimine

Varem käsitletud üldised komplekteerimise ja paigutamise põhimõtted ei ole mitmesuguste projektide omapära ja erineva koostise tõttu jooniste asukoha täpseks määramiseks veel piisavad. Samuti jääb lahendamata jooniste omavahelise seostamise vormiline külg. Seda võib küll osaliselt korvata tekstiliste viidete või märkustega, mis täpsustavad mingi ehitise osa, sõlme või detaili joonise asukohta. Kohmakuse tõttu leiab see moodus iseseisvana harva rakendamist ja sedagi ainult mõningates väiksema-mahulistes ning detailiseerimata projektides (eelprojektid). Tunduvalt ratsionaalsem ja jooniseid vähem koormav on aga orienteerumiseks ning koordineerimiseks määratud spetsiaalne sümboolika, mida põhimõtteliste erinevusteta kasutatakse peaaegu kõigis ehitusalastes tööjoonistes.

Uheks alati kasutatavaks selliseks abinõuks ehitusjoonistel on märk-
teljed. Viimastel on ühtlasi veel teine otstarve — olla projekteeritud ehi-tuskonstruktsioonide tegeliku asukoha fikseerijaiks ehitiste rajamisel.

Märkteljed on joonistel kriipspunktjoonega kujutatavad mõtteliste ver-tikaalsete tasapindade (märkpindade) jälgjooned, mis kulgevad tavaliselt piki ja risti ehitist läbi kandeelementide* (seinad, postid jne.). Nad lõpe-tatakse tavaliselt väljaspool kujutise gabariite ringikeses (\varnothing 8—10 mm) asetseva tähisega (joon. 14). Olenevalt kandeelementide paiknemisest võib tähised paigutada kas telje ühte või mõlemasse otsa (viimast moo-

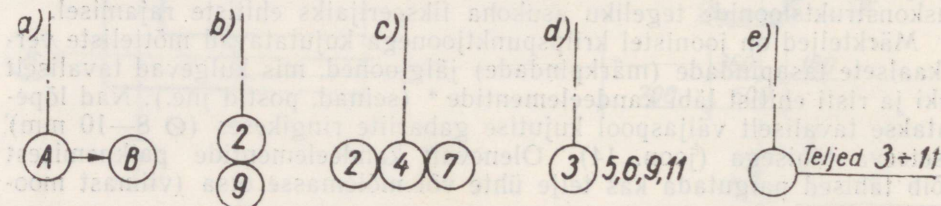
* Erandina kasutatakse märktelgi ka mittekandvate välisseinte juures, kui viimaste vahetus läheduses pole nendega paralleelseid postiridu.



Joonis 14

dust kasutatakse ehitist läbivate elementide puhul). Ehitise pikisihilised märkteljed tähistatakse suurte tähtedega, ristsihilised aga araabia numbritega. Tähistamise järjekord on vasakult paremale ja alt üles eeldusel, et pikisihilised märkteljed oleksid joonisel paralleelsed kirjanurgaga.

Märktelgede vahekaugused valitakse ühtse moodulisüsteemi (vt. lk. 65) alusel. Projekteeritavad ehituskonstruksioonid paigutatakse märktelgedele kas nende ülemise osa ristlõike sümmeetriatelgedega (siseseinad ja postid) või siseküljega (välisseinad). Märkteljed võivad paikneda välisseinte sisepinnast ka poolmooduliga kordsel kaugusel. Seinte paksused ja postide ristlõiked võivad ehitise kõrguses muutuda, märkpindade asend seevastu on püsiv, mistõttu **märktelgede võrk jääb ühe ehitise kõigi plaanide ulatuses ühesuguseks**. Kuna elementide ristlõiked sageli muutuvad vastava märkpinna suhtes ebasümmeetriliselt, siis võivad nende



Joonis 15

kujutised ühe ja sama ehitise plaanidel paikneda märktelgedes suhtes erinevalt. Seepärast tuleb igal plaanil (vajaduse korral ka lõigetel) anda märktelgedes kaugused vastavate elementide pindadest, s. t. siduda konstruksioonid märktelgedega.

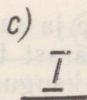
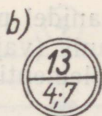
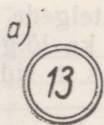
Märktelgedes abil on ehitise osade ja sõlmede asukoht ning orientatsioon joonistel hõlpsasti määratavad. Äärmised orienteerivad teljed kantakse sageli isegi vaadetele ja nende tähiseid kasutatakse vaadete määramiseks pealkirjades (näiteks: *Vaade 1—12*). Väiksemate hooneosade ja sõlmejoonistel, kus kujutise piirkonda jääb ainult üks märktelg, näidatakse orientatsiooniks vajalik naabertelg joonise 15, *a* eeskujul. Samasuguste elementide esinemise korral mitmes erinevas kohas võib neile viidata kõigi vastavate telgedes näitamiseks selle koha detailiseeritud joonisel (joon. 15, *b* ja *c* — kuni 3 kohta, *d* ja *e* — rohkem kui kolm kohta).

Mõnikord on otstarbekas kasutada veel täiendavaid märktelgi nende ehitise osade ja konstruksioonide juures, mis pole peamistega otsest seotud. Täiendavate märktelgedes tähised koosnevad kaldjoonega eraldatud kahest sümbolist, kuid tähistamise viis on olukorrast olenevalt erinev. Teistsuguse konstruksioonilise lahendusega ehitiseosade (näiteks juurdeehituste) kui tervikute iseseisval teljestamisel moodustuvad uued sõltumatud märktelgedes võrgud, kus tähistamise põhimõte on varem kirjeldatuga analoogiline. Sel juhul kirjutatakse kaldjoonest vasakule telje tähis ja paremale vastava teljestiku indeks (*A, B, C, ...*), näiteks *A/B, B/B, C/B, ...*, *1/B, 2/B, 3/B* jne. Põhilise märktelgedes võrguga mittekokkulangevate üksikute kandeelementide täiendavad märkteljed tähistatakse näiteks *B/1, B/2 ...* ja *3/1, 3/2, 3/3 ...*, kusjuures kaldjoonest vasakul näidatakse lähima põhilise märktelje tähis ja paremal täiendava märktelje indeks (järjekorranumber).

Jooniste seostamiseks kasutatav sümboolika on vastastikune — markeeriv ja viitav. Esimese all mõeldakse jooniste tähistamist, teise all aga vastavatele tähistustele osutamist.

Markeerimine on jooniste tähistamine numbrite ja tähtede või nende kombinatsioonidega, mida kasutatakse nimetuse asemel. Sageli on markeering seotud kujutatava objekti nimetuse ja mõnikord ka mõne määrava tehnilise näitajaga.

Sõlmejooniseid markeeritakse topeltringikeses $\emptyset 12—14$ mm paiknevate numbritega kolmel viisil. Väiksemamahulistest projektides, kus sõlmejooniste arv pole suur, tehakse seda araabia numbritega (joon. 16, *a*). Arvukate sõlmejoonistega mahukates projektides kasutatakse nn. ristuvat süsteemi. Sel juhul poolitatakse tähisringike rõhtkriipsuga, mille peale kirjutatakse sõlme number ja alla üldjoonise lehe number, millel antud sõlmele on viidatud (joon. 16, *b*). Ristuv süsteem pole sobiv tüüpprojektide korral, kus lehtede numeratsioon sidumisel võib muutuda. Mõnikord osutub vajalikuks veel sõlmejooniste edasine detailiseerimine samal viisil. Nii need kui ka kõigi muude detailijooniste üksikasjalisemat kujutamist vajavad kohad joonestatakse vastavate põhijooniste juurde ja mar-



Joonis 16

keeritakse rooma numbritena, mis on pidevad ainult ühe lehe ulatuses.* Neid markeerimisnumbreid topeltringikesega ei ümbritseta, vaid tõmmatakse joon alla (joon. 16, c).

Tervikliku konstruktsioonielemendi või toote (resp. joonise) markeering koosneb üldiselt selle nimetuse algtähest ja järjekorranumbrist, mis eristab ühenimelisi elemente (näiteks postid *P1*, *P2* jne.). Eriliigiliste elementide nimetuste algtähtede kokkulangemisel kasutatakse algtähele järgnevat konsonanti (näiteks plaadid *PL1*, *PL2* jne.), liitsõnade korral aga koostissõnade algustähti (näiteks vundamenditalad *VT1*, *VT2* jne.). Tähtindeksite (*a*, *b*, *c* jne.) lisamisega põhimarkeeringutele tähistatakse väikeste konstruktsiooniliste erinevustega ühesuguseid elemente (näiteks *PL2*, *PL2a*, *PL2b*). Mitmesuguste komplekskonstruktsioonide ja -detailide, nagu mitmest sillustalast koosnevate silluste ning avatäidete — ukseid, aknad, väravad jne. —, markides kasutatakse tähtede ja numbrite vahel sidekriipsu (näiteks vastavalt *S-1*, *S-2*, *U-1*, *U-2*, *A-1*, *V-3* jne.). Samuti kasutatakse seda keerulisemate tähtedest ja numbritest koosnevate markeerimiskombinatsioonide korral. Ehituskonstruktsioonide teisejärgulisi elemente (näiteks sidemeid**) võib markeerida ka väiketähtedega või tähestiku mittepiisavusel kaksiktähtedega (*aa*, *bb*, *cc* jne.).

Projekteeritud konstruktsioonide ja toodete markeerimisel tuleb jälgida, et valitud tähistus ei ühtiks standardsete ja tüüptoodete markeeringuga, mis projektides säilitatakse. Väikeste muudatustega kasutatud tüüpelementidel jääb samuti põhimarkeering alles, lisatakse vaid tähteline indeks *a*, *b* jne. (näiteks *ПЛ65 a*). Tüüptoodete muudetud kandevõime korral aga asendatakse markeeringu numbriline osa projekti numbriga (näiteks *ПЛ-391*).

Konstruktsioonielementide jooniseid markeeritakse sõltuvalt lehel toodud jooniste valikust kolmel viisil. Üheliigiliste elementide joonistel piiratakse pealkirjades ainult margi esitamisega, üldnimetus antakse kirjanurgas. Ühel lehel paiknevad mitmeliigiliste elementide joonised varustatakse aga nende täielikku nimetust ning marki sisaldavate pealkirjadega (näiteks *TALA T3*). **Lehele paigutatud ühe joonise puhul tuuakse nii nimetus kui ka mark ära ainult kirjanurgas.** Kõigile põhijooniste juurde kuuluvaile abijoonistele tuleb kanda nende otstarvet selgitav täielik pealkiri (näiteks: *koormusskeem*), mida kirjanurgas ei korrata.

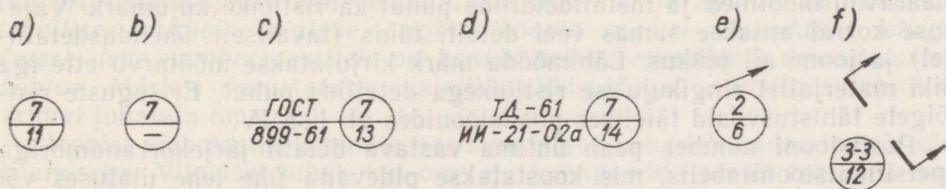
* Vastavad detaili elementide suurendatud joonistele masinaehitusjoonestamises.

** Konstruktsiooni ruumilise jäikuse tagamiseks vajalikud elemendid.

Markeerimise järjekord lehel kulgeb vasakult paremale või ülevalt alla, olles vajadusest sõltuvalt pidev kas ühe lehe, konstruktsiooni või projekti-osa ulatuses.

Viitavad tähised on erinevad sõlmede, konstruktsioonelementide ning konstruktsioonidetallide joonistele osutamisel.

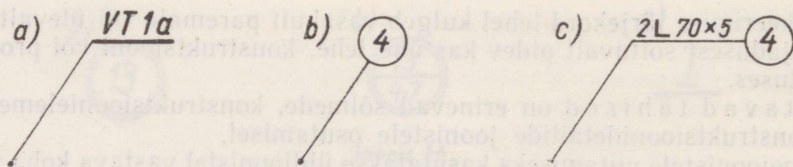
Sõlmejoonistele viitamiseks kasutatakse üldjoonistel vastava koha vahetus läheduses ringikest \varnothing 7—9 mm, mis on rõhtkriipsukesega poolitatud. Üldjuhul kirjutatakse kriipsu peale sõlme tähis (number) ja kriipsu alla lehe number, millel vastav sõlmejoonis paikneb (joon. 17, a). Standardsetele või tüüpsetele sõlmedele viitamisel pikendatakse rõhtkriipsu ühelt poolt üle ringikese kontuuri ja esitatakse seal vajalik šiffer, mis annab standardi või tüüpsõlme joonise väljalaskeaasta ning seeria (vt. joon. 17, c ja d). Ringikesse kirjutatakse sel juhul kriipsu peale sõlme projekti-järgne number, kriipsu alla aga vastava standardi või jooniste seeria lehe number, kus viidetav on määratud. Kui sõlmejoonised paigutatakse üldjoonistega ühele lehele, siis kirjutatakse viitava tähise ringikesse vastavale kohale ainult sõlme number (joon. 17, b).



Joonis 17

Mitmeti võib üldjoonistel näidata ka detailiseeritud kohti. Sõlmejooni-sega samas projektsioonis oleva detailiseeritud koha märkimiseks haaratakse ta üldjoonisel ringjoonega (vt. joon. 40, 41 ja 93). Kui sõlmejoonisel kujutatud koht on üldjoonisel ilmselt arusaadav, võib koha märkimis-ringi ära jätta, paigutades viitava tähise lihtsalt detailiseeritud koha vahetusse lähedusse (vt. joon. 74). Lõikele või noole suunas tehtud vaatele viitamise vajaduse korral tuleb üldjoonistel nende märkide juurde kuuluvad tähised ära jätta ja kasutada selle asemel samu tähiseid sisaldavaid viite sümboleid (joon. 17, e ja f).

Konstruktsioonelementidele ja toodetele viitavais tähistes antakse nende markeering, mis tavaliselt kirjutatakse viitejoone jämendatud rõht-osalale (joon. 18, a). Rõhtjoone all võib aga asetseda vastava elemendi joo-nise lehe number, toote standard või tüüpseeria šiffer. Sõltuvalt kohast lõpetatakse viitejoon kas punktiga (pinnal), noolega või kaldkriipsukesega (joonel). Mõnikord, kui mahub ja see joonise loetavust parandab, on ots-tarbekas viitav markeering kirjutada vahetult kujutisele (vt. joon. 100, 101).



Joonis 18

Detailiseeritud joonistel viidatakse igasuguste ehitise osade koostisdetailidele samuti numbritega. Need kannavad positsiooninumbrite nimetust ning paigutatakse detaili kujutise lähedusse ringikeses $\varnothing 7-9$ mm, mis ühendatakse kujutisega viitejoone abil. Vastavalt sellele, kas antakse ainult positsiooni number või märgitakse ka andmed detaili ristlõike kohta, nimetatakse neid lühendatud (joon. 18, b) või täielikeks positsioonideks (joon. 18, c). Viimaste puhul näidatakse viitejoonel ühe positsiooninumbriга tähistatavate detailide arv, ristlõiget määravad mõõtmed ja metalldetailide puhul ka ristlõike kujumärk. Vajaduse korral antakse samas veel detaili tähis (tavaliselt ühendusdetailidel) ja joone all pikkus. Lähimõõdu märk kirjutatakse mõõtaru ette iga liiki materjalist ringikujulise ristlõikega detailide puhul. Erisuguste ristlõigete tähistusviisid täielikes positsioonides vt. lisa IV.

Positsiooni number peab **ühtima vastava detaili järjekorranumbriга** spetsifikatsioonitabelis, mis **koostatakse pidevana** ühe lehe ulatuses või mingi ehitiseosa kohta.

Mitmesugustele seadmetele viidatakse **kas lühendatud positsioonidega** või nendega samas tähenduses seadmete **gabariitkontuuride sisse** või vahe-
tusse lähedusse kirjutatud araabia numbritega (tehnoloogilistel joonistel). Ka viimased peavad kokku langema vastava seadme järjekorranumbriга ühe seadmestiku ulatuses pidevana koostatavas eksplikatsioonis.

Kujutisele või selle juurde kantavad hädavajalikud tekstilised viited ja selgitused antakse samuti viitejoontega. Need võivad olla vajadustele vastavalt varustatud kas ühe või mitme osutava osaga (osutamiseks erinevatele kohtadele) (vt. joon. 101). Mõnikord võib andmete grupil olla ka ühine viitejoon — näiteks kihiliste elementide iseloomustamiseks (vt. joon. 55).

Siinkäsitletud markeerimis- ja tähistamisviisid kehtivad puht-ehitus-
jooniste kohta. Vajaduse korral, olenevalt projekteeritud ehitiseosa või seadme iseloomust ning valmistamise tehnoloogiast, kasutatakse projektide mõningates osades (sanitaartechnilised, elektrilased, tehnoloogilised) kohati ka masinaehitusjooniste koordineerimismooduseid.

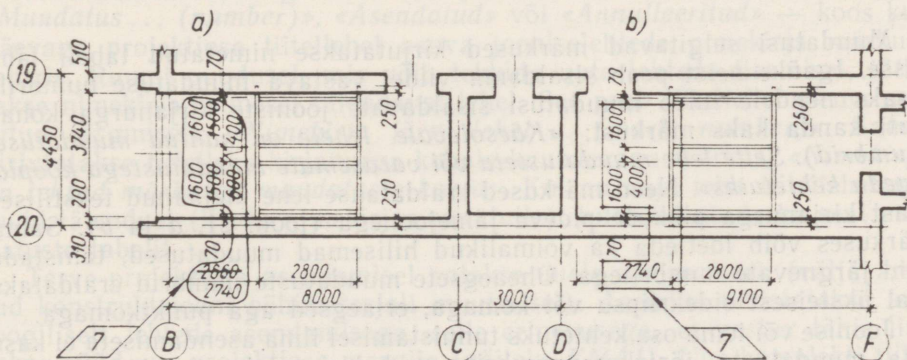
18. Jooniste muutmine ja sidumine

Mitmesuguste asjaolude tõttu võib mõnikord tekkida vajadus valmis tööjooniste korrigeerimiseks. Seda võivad põhjustada näiteks ehitamise käigus ilmnenud uued olukorrad, mis tingivad paratamatult muudatusi ka mõningais joonistes. Mõõdapääsematu on jooniste korrigeerimine tüüpprojektide ja korduvprojektide sidumisel.

Väiksemate muudatuste korral ei ole otstarbekas tervete lehtede ümberjoonestamine, vaid hõlpsam on teha olemasolevail kohalikke parandusi. Üksnes standardsete ja tüüptoote korrigeerimist vajavad joonised tuleb igal juhul täielikult uutega asendada.

Muudatused ja täiendused tehakse üldiselt originaaljoonistel, millest hiljem võetakse varemkehtinuid asendavad koopiad. Erandjuhtudel võib korrigeerida ka koopiasid*. Pärast seda valmistatakse neist aga otsekohe dublikaadid, mis leiavad kasutamist juba uute originaalkoopiatena. Samuti tuleb originaaljoonistest koopiad teha enne muudatuste pealekandmist. Need säilitatakse koos muudetud originaalidega arhiivis ja peavad sisaldama kirjanurga juures järgmised märkused: «Käesolev koopia on võetud originaalkoopiast enne muudatuste tegemist ja kuulub säilitamisele tehnilises arhiivis esialgse originaalkoopia asemel. Asendatud lehega (mark, lehe number), millele on kantud mäрге muudatuse (muudatuste) kohta». Märkus varustatakse vajalike allkirjadega, sealhulgas tehnilise arhiivi juhataja omaga.

Joonist võib osaliselt muuta kas muudetava koha kõrvaldamise või säilitamisega. Viimasel juhul, kui on vaja korrigeerida ainult tekstilist osa, tõmmatakse iga muudetav arv ja sõna ühe joonega läbi ning nende kohale või vahetusse lähedusse kirjutatakse vastavad uued andmed. Ühe põhjuse tõttu mitme lähestikku paikneva arvu ja kirja parandamist loetakse üheks muudatuseks. Muudetavaile kujutistele või nende osadele aga tõmmatakse



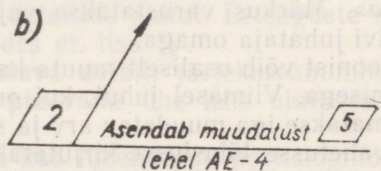
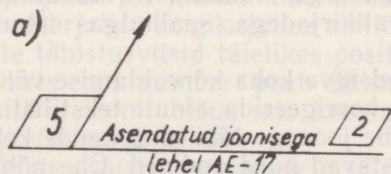
Joonis 19

* Projekteerimisasutuse selleks volitatud esindaja poolt ehitusplatsil.

kaks lõikuvat sirgjoont ning joonestatakse korrigeerituina kõrval uuesti välja. Vaba ruumi puudumisel esitatakse kõik joonise parandatud osad lisalehel. Joonise piirkond, kus läbitõmmatuna säilitatakse kehtetuks tunnistatud variant, ümbritsetakse vabakäejoonega (joon. 19, a). Jooniselt kõrvaldatud esialgse lahenduse asemele tehtud paranduse väli piiratakse aga peene murtud sirgjoonega (joon. 19, b).

Arusaadavalt ei kehti sellised vormistusnõuded nende paranduste kohta, mis tehakse projekteerimisorganisatsioonis enne jooniste väljastamist.

Kõik muudatused ja täiendused ühel lehel tähistatakse järjekorranumbritega. Need kirjutatakse rombikesse, mille ühe külje pikenduseks olev viitejoon osutab vastavale paranduspiirjoonele (vt. joon. 19). Juhul kui asendav joonis paigutatakse teisele lehele, kirjutatakse muudatuse numbril juurde veel asendava joonise ja selle asukoha andmed joonise 20, a eeskujul. Asendavate jooniste järjekorranumbri juurde aga tehakse omakorda viited nendele joonistele, milliseid on muudetud (joon. 20, b). Iga muudatus või täiendus registreeritakse oma numbril all kirjanurga lähedusse paigutatavas tabelis, mis sisaldab veerge muudatuste numbrite, kuupäevade ja tegijate (ametikoht, nimi, allkiri) kohta.

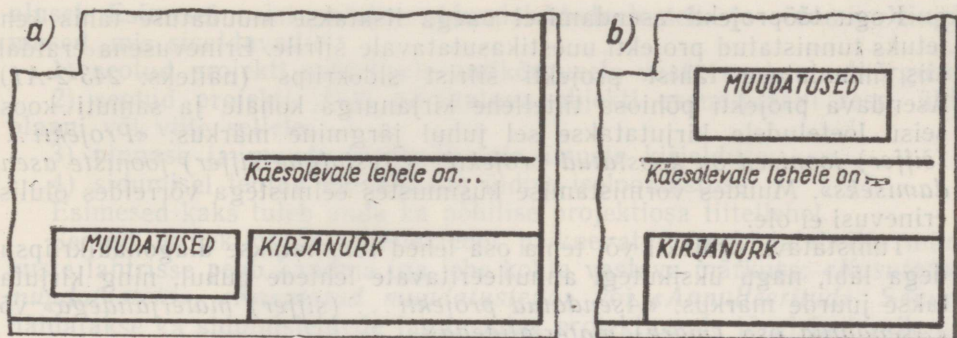


Joonis 20

Muudatusi selgitavad märkused kirjutatakse nimetatud tabeli lähedusse. Igaüks neist peab sisaldama viidet vastava muudatuse numbrile. Lisaks nendele tuleb muudatusi sisaldavate jooniste kirjanurga kohale alati kanda kaks märkust: «Käesolevale lehele on kantud muudatused (numbrid). Selle lehe muudatusteta või varasemate muudatustega koopiad lugeda kehtetuiks». Need märkused eraldatakse lehe ülejäänud tekstilisest osast kirjanurga pikkuse pideva jämejoonega (joon. 21, a ja b). Samas märkuses võib loetleda ka võimalikud hilisemad muudatused, tähistades neid järgnevate numbritega. Üheaegsete muudatuste numbrid eraldatakse seal üksteisest sidekriipsu või komaga, eriaegsed aga punktkomaga.

Joonise või tema osa kehtetuks tunnistamisel ilma asendamiseta ei kasutata muudatuste järjekorranumbrit, vaid kirjutatakse mahakriipsutuse lähedusse «Annulleeritud». Lehele kantud täiendavale joonisele lisatakse aga muudatuse number märkusega «Täiendus».

Tervete jooniselehtede tühistamisel või asendamisel tuleb tõmmata neile



Joonis 21

diagonaalepide rist peale. Lehe alumisest vasakpoolsest nurgast tõmmatud diagonaalile kirjutatakse lõikumiskoha lähedusse vastavalt «Annulleeritud» koos kuupäevaga või «Asendatud lehega... (mark, number)» ning kuupäev. Need märkused kinnitatakse vastutavate isikute allkirjadega.

Kehtetuiks tunnistatud lehtede asemel koostatud uued sama nimetusega jooniselehed markeeritakse ja nummerdatakse annulleeritutega samaviisi, kuid lisatakse asendamise tähis *A* (vene keeles *И* — измененный) ja järjekorranumber (näiteks lehe *AE-13* esimene asendus markeeritakse: *AE-13A1*). Asendava lehe kirjanurga kohale kantakse märkus: «Asendab lehte... (mark, number)». Suurte sisuliste erinevuste korral aga võib muutuda ka asendava lehe mark (näiteks konstruktsiooni materjali muutmisel). Uued lehed komplekteeritakse siis, nagu kõik täiendavadki, vastava projektiosa juurde ning kantakse sisukorda järgnevate numbrite all märkusega «Täiendav».

Kõik muudatused registreeritakse joonistele kantud märgete kohaselt — «Muudatus... (number)», «Asendatud» või «Annulleeritud» — koos kuupäevaga projektiosa tiitellehel asuva jooniselehtede nimekirja märkuste lahtris. Ruumi puudusel, mis võib tekkida uute lehtede lisamisel, jätkatakse nimekirja esimesel täiendaval lehel. See peab tiitellehel olema märgitud järgmiselt: «Nimekirja järg lehel... (mark, number)». Samuti kirjutatakse tiitellehe kirjanurga kohale kuupäevaga märkus: «Nimekirjas on tehtud märkused muudatuste kohta». Kui on vaja teha tiitellehel veel muid täiendusi (lisaks nimekirjas esitatuile), tuleb kasutada ka seal muudatuste tabelit.

Terve projektiosa asendamisel antakse uuele endise mark (välja arvatud konstruktsiooni põhimaterjali muutmisel). Asendus tähistatakse analoogiliselt lehtede asendamisega, selle erinevusega, et vastav tähis lisatakse nüüd uue projektiosa margile (näiteks *KMA1*). Uue komplekti tiitellehe kirjanurga kohale kirjutatakse märkus: «Osa... (mark) joonised on koostatud osa... (mark) jooniste asendamiseks». Samasisuline märkus lisatakse ka iga kõite juures olevale projekti koosseisu loetelule.

Kogu tööprojekti asendamisel uuega lisatakse muudatuse tähis kehtetuks tunnistatud projekti uuestikasutatavale šifrile. Erinevusena eraldab siis muudatuse tähist projekti šifrist sidekriips (näiteks: 243-2-A1). Asendava projekti põhiosa tiitellehe kirjanurga kohale ja samuti koosseisu loeteludele kirjutatakse sel juhul järgmine märkus: «Projekti... (šiffer) joonised on koostatud projekti... (esialgne šiffer) jooniste asendamiseks». Muudes vormistamise küsimustes eelmistega võrreldes olulisi erinevusi ei ole.

Tühistatava projekti või tema osa lehed tõmmatakse diagonaalkriipsudega läbi, nagu üksikutegi annulleeritavate lehtede puhul, ning kirjutatakse juurde märkus: «Asendatud projekti... (šiffer) materjalidega» või «Asendatud osa (märk) materjalidega».

Sidumine on suurel määral sarnane jooniste muutmiselega. See võib toimuda nii üksikute lehtede, projektiosade ning ka tervete projektide kaupa. Sidumine kui korduvaks kasutamiseks mõeldud jooniste kohandamine konkreetsetele tingimustele tingib samuti mõningaid korrektiivseid jooniste üksikutes osades. Sidumisel muudetavate jooniste originaale ei korrigeerita, vaid vajalikud parandused tehakse tušiga vahetult kooptel.

Sidumisega kaasnevad korrektiivid vormistatakse analoogiliselt eelkirjeldatud tavaliste muudatustega, selle erandiga, et neid ei tähistata. Muudatuste tabeli asemel kasutatakse spetsiaalset sidumisstampi. Selles esitatavad andmed on kirjanurga omadega samalaadilised, lülitades seotavad joonised uue projekti koosseisu. Sidumisstambid kantakse kõigile korduvalt kasutatavaile brošeerimata jooniselehtedele ka siis, kui neis ei tehta mingisuguseid muudatusi. Sidumisel ei muudeta olemasolevaid kirjanurki ega ka lehtede marke.

Sidumisstamp paigutatakse kirjanurga kohale või mujale selle lähedusse ja täidetakse tušiga. Tema mittemahtumisel lehe esiküljele võib sidumisstamp asetseda ka pöördel. Sel juhul tehakse kirjanurga lähedusse märkus «Vaata pöördel».

Projekte võib siduda neljal viisil:

- 1) muudatusteta või tühiste muudatustega, mis jooniste korrigeerimise vältimiseks võivad olla antud täiendaval lehel;
- 2) täienduste ja muudatuste kandmisega joonistele;
- 3) täiendavate jooniste koostamist tingivate suuremate muudatustega;
- 4) seotava projekti üksikute osade täieliku ümbertöötamisega.

Esimesel juhul fikseeritakse projekti sidumine pärast vajalike korrektiivide tegemist iga albumi ümbrisele ja korrigeeritud lehele kantava sidumisstambi täitmisega. Teisel ja kolmandal juhul kantakse sidumisstamp juba igale kasutatavale lehele.

Täiendavad, nn. sidumislehed varustatakse siduva projekteerimisorganisatsiooni kirjanurgaga. Sidumislehed nummerdatakse nende kuuluvuse järgi vastavate projektiosade lõpus, seotud lehtedega ühesugusel

alusel. Esimesel neist antakse sidumislehtede loetelu ja sidumise tingimused, mis sisaldavad:

- 1) seotud projekti suhtelisele nullkõrgusele vastava absoluutkõrguse;
- 2) seotud projekti järgi püstitatava objekti asendiplaani resp. üldplaani või viite sellele;
- 3) pinnase ja muude looduslike tingimuste kirjelduse;
- 4) sidumisel tehtud muudatuste üldise iseloomustuse.

Esimesed kaks tuleb anda ka põhilise projektiosa tiitellehel.

Seotud projektiosade tiitellehtedel paiknevate nimekirjatabelite märkuste lahtrisse peab kandma iga lehe kohta vastava märkuse: «Kasutatud muudatusteta», «Kasutatud muudatustega» või «Annulleeritud». Samas näidatakse ka sidumislehtede jagunemine projektiosade järgi ja tervikuna asendatud osade margid.

Siinjuures tuleb märkida, et tüüpprojektide sidumisel on nende põhi- osade juures oluliste muudatuste tegemine keelatud. Võib teha ainult väikesi parandusi või täiendusi, mille ulatus ja iseloom on projekteerimis- asutuse poolt näidatud eelprojektis. Seetõttu leiab neljas sidumismoodus kasutamist ainult üksikuil erandjuhtudel ja enamasti korduvsprojektide puhul.

_____ 07



Kokku 12 lehekülge, millest 10 lehekülge on kasutatud muudatusteta, 2 lehekülge on kasutatud muudatustega ja 1 lehekülge on annulleeritud. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 10. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 11. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 12. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 13. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 14. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 15. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 16. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 17. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 18. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 19. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 20. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 21. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 22. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 23. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 24. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 25. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 26. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 27. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 28. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 29. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 30. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 31. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 32. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 33. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 34. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 35. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 36. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 37. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 38. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 39. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 40. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 41. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 42. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 43. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 44. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 45. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 46. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 47. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 48. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 49. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 50. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 51. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 52. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 53. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 54. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 55. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 56. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 57. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 58. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 59. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 60. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 61. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 62. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 63. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 64. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 65. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 66. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 67. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 68. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 69. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 70. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 71. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 72. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 73. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 74. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 75. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 76. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 77. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 78. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 79. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 80. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 81. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 82. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 83. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 84. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 85. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 86. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 87. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 88. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 89. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 90. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 91. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 92. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 93. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 94. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 95. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 96. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 97. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 98. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 99. Sidumise tingimused on loetletud leheküljel 100.

Ehituskonstruksioonides kasutatakse väga mitmesuguseid ühendusi ja liiteid. Neid tehakse keermesdetailide (poltide, tikkpoltide, kruvide), mitmesuguste tüüblite, naaglite jm. abil, samuti keevitamise, liimimise jm. teel.

19. Keermesliited

Kokku- ja lahtimonteeritavates konstruksioonides kasutatakse peamiselt kolmnurkkeermega varustatud kinnitusdetaile.

Tänapäeval on levinuim nn. meeterkeere (ГОСТ 9150-59), mis on konstrueeritud meetermöödustikus, s. t. keermes välisläbimõõt ja keermes samm on määratud millimeetrites.

Varem kasutati tollmöödus konstrueeritud nn. tollkeeret. Tänapäeval lubatakse seda kasutada ainult varuosadel, mitte aga uutest projekteeritavates konstruksioonides.

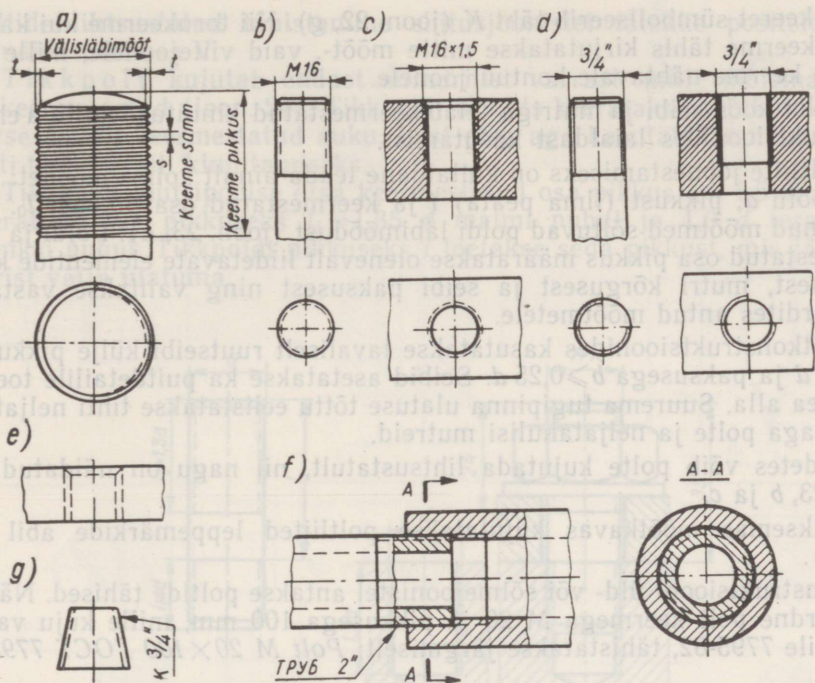
Torude, torustike armatuuri ja toruliitmike ühendamisel kasutatakse nn. torukeeret, mis on samuti konstrueeritud tollmöödus. Torukeermes samm on tollkeermes sammust väiksem ning see võimaldab lõigata torukeeret õhukeseseinalistele detailidele.

Keermes detailne väljajoonistamine (joon. 22, a) nõuab palju tööd ja aega, seepärast kujutatakse keeret joonistel tinglikult. ГОСТ 3459-59 alusel toimub see järgmiselt: vardal (väliskeere) — välisläbimõõdu järgi pideva jämejoonega ja siseläbimõõdu järgi kriipsjoonega (joon. 22, b), avas (sisekeere) — siseläbimõõdu järgi pideva kontuurjoonega ja välisläbimõõdu järgi kriipsjoonega (joon. 22, c).

Kriipsjoone asemel lubatakse kasutada ka peent pidevjoont (joon. 22, d). Kui vaade on varda või augu telje sihiline, joonestatakse peen pidevjoon kolmveerandi ringjoone ulatuses.

Nähtamatu keere kujutatakse nii välis- kui ka siseläbimõõdu järgi kriipsjoonega (joon. 22, e).

Keermes lõpp (piir) näidatakse pideva kontuurjoonega, nähtamatu keermes puhul kriipsjoonega.



Joonis 22

Keermesliidete lõigetel joonestatakse sissekeeratud detail välja oma tavalisel kujul, s. t. keermete kokkupuute ulatuses näidatakse keere sissekeeratud detaili järgi (joon. 22, f). Lõigete viirustusjooned tuleb tõmmata keermesliidete kontuurjooneni.

Keermesliidete tüüp ja suuruse määramiseks vajalikud mõõtmed (läbimõõt, samm) näidatakse joonisel keermesliidete tähistamisega, mis kantakse üldjuhul keermesliidete läbimõõdu mõõtjoonele (joon. 22, b, c, d). Keermesliidete tähistamine koosneb keermesliidete sümbolist ja ühest või mitmest mõõtvarust. Näiteks, kui keermesliide on poldivarras, mille nimiläbimõõt $d = 16$ mm, on keermesliide jäme-meeterkeermesliide, siis tähistatakse see $M 16$ (joon. 22, b). Peenkeermesliide puhul tuleb keermesliidete läbimõõdu mõõtvaru juures näidata ka samm. Viimane kirjutatakse korrutusmärgiga läbimõõdu mõõtvaru järele (joon. 22, c). Kui keermesliide on vasakpoolne, siis lisatakse tähistamisele märkus *vasak* (vene keeles *лев.*), näiteks $M 24$ *vasak*. Tõllikeermesliidete tähistamiseks antakse ainult välisläbimõõdu tollides (näiteks $3/4''$; joon. 22, d). Torukeermesliidete tähistamiseks kasutatakse sümboliga «Труб.» ning tingliku läbimõõduga * tollides (joon. 22, f). Koonilisele pinnale lõi-

* Torukeermesliidete mõõtvar ei vasta keermesliidete välisläbimõõdule, vaid näitab sellise normaalkaasitoru siseläbimõõdu, mille välisläbimõõdule keermesliide on sobitatud.

gatud keeret sümboliseerib täht *K* (joon. 22, *g*). Nii torukeerme kui ka koonilise keerme tähis kirjutatakse mitte mõõt-, vaid viitejoonele, mille nool osutab keerme nähtavale kontuurjoonele.

Polt koos seibi ja mutriga leiab keermestatud kinnitusdetailina ehituskonstruktsioonides laialdast kasutamist.

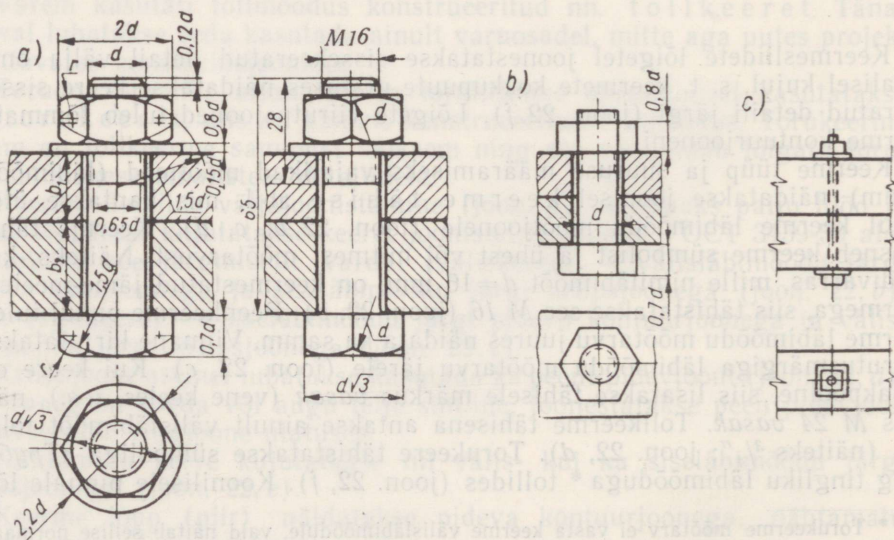
Poltliite joonestamiseks on küllaldane teada ainult kolme mõõdet: poldi läbimõõtu *d*, pikkust (ilma peata) *l* ja keermestatud osa pikkust *l*₀. Kõik ülejäänud mõõtmed sõltuvad poldi läbimõõdust (joon. 23, *a*). Poldi ja tema keermestatud osa pikkus määratakse olenevalt liidetavate elementide kogupaksusest, mutri kõrgusest ja seibi paksusest ning valitakse vastavalt standardites antud mõõtmetele.

Puitkonstruktsioonides kasutatakse tavaliselt ruutseibi külje pikkusega $a \geq 3,5 d$ ja paksusega $b \geq 0,25 d$. Seibid asetatakse ka puitdetailile toetuva poldipea alla. Suurema tugipinna ulatuse tõttu eelistatakse tihti neljatahulise peaga polte ja neljatahulisi mutreid.

Liidetes võib polte kujutada lihtsustatult, nii nagu on näidatud joonisel 23, *b* ja *c*.

Väiksemas mõõtkavas kujutatakse poltliited leppemärkide abil (vt. lisa V).

Konstruktsiooni üld- või sõlmejoonistel antakse poldide tähised. Näiteks standardne polt keermega M 20 ja pikkusega 100 mm, mille kuju vastab ГOCT-ile 7795-62, tähistatakse järgmiselt: *Polt M 20 × 100 ГOCT 7795-62*.

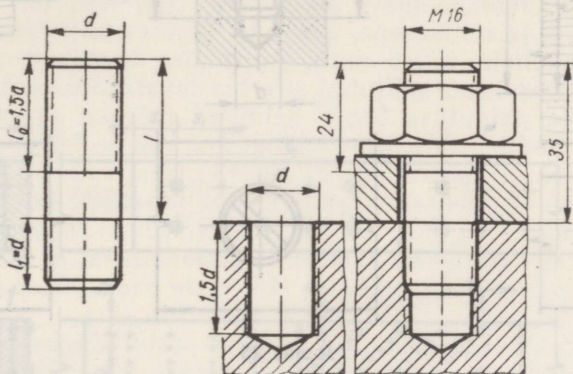


Joonis 23

Poltide lihtsustatud tähistamine ehitusjoonistel täielike positsioonidega on näidatud lisa V.

Tikkpolt kujutab endast silindrilist varrast, mille mõlemad otsad on keermestatud (joon. 24). Tikkpoldi üks ots keeratakse kohtkindlalt masiivse detaili keermestatud auku, teist otsa aga kasutatakse nagu tavalist polti teise detaili kinnitamiseks.

Tikkpoldi mutripoolse otsa keermestatud osa pikkus $l_0 = 1,5 d$, massiivi keeratava osa pikkuseks $l_1 = 1,35 d$ malmi puhul ja $1,0 d$ terase ning pronksi puhul. Tikkpoldi pikkuseks l loetakse seda pikkust, mis jääb masiivist välja ulatuma.



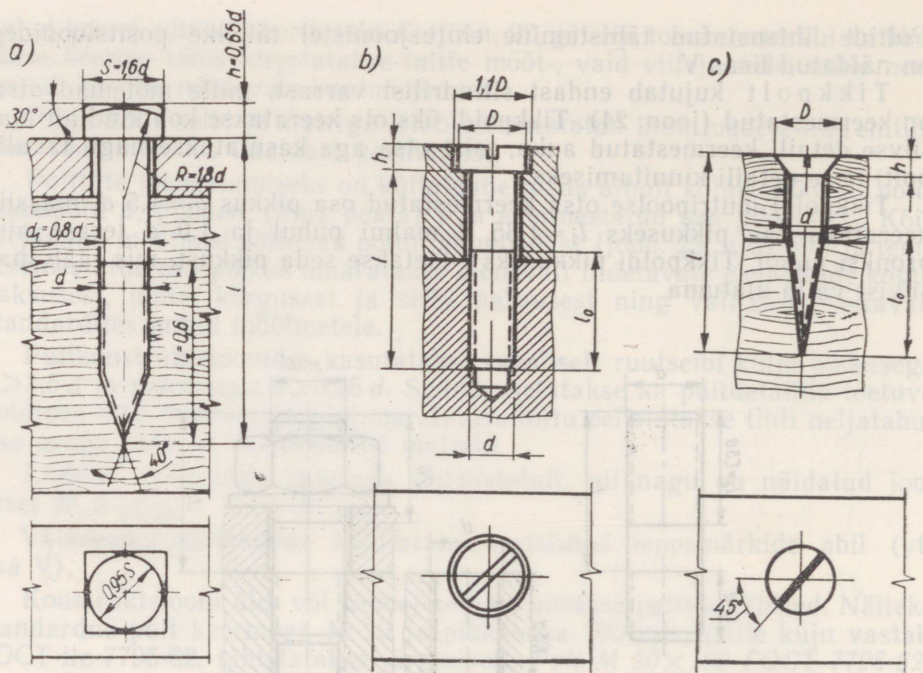
Joonis 24

Tikkpoltliide kujutatakse joonisel analoogiliselt poltliitega ja tähistatakse näiteks: *Tikkpolt M 10×60 GOCT 20001-38*, s. o. meeterkeermega tikkpolt, mille läbimõõt on 10 mm ja pikkus 60 mm.

Kruvisid kasutatakse põhiliselt väiksemate metall- või puitdetailide ühendamiseks. Sõltuvalt keermesühenduse moodustamise viisist ning keeme kujust liigitatakse kruvid metalli- ja puidukruvideks (joon. 25). Esimestel on standardne silindriline keere ja nad keeratakse keermestatud auku. Teised on varustatud suhteliselt suure sammu ja laia põhjaga koonilise keermega, mis kruvi sissekeeramisel surub end detaili materjalisse.

Pea kujult on kruvisid väga mitmesuguseid. Paigaldamise viisi järgi jaotuvad nad kas võtme või kruvitsaga keeratavaks. Viimased kujutatakse joonistel alati nii, et kruvi eestvaade määraks pilu laiuse ja sügavuse; pealtvaatel aga joonestatakse pilu leppeliselt 45° nurga all (joon. 25, *b* ja *c*). Mõõtkavast tingitult võib kruvide pilusid vajaduse korral kujutada ka ühe jamejoonega (joon. 25, *c*).

Kruvisid tähistatakse joonistel analoogiliselt poldi ja tikkpoldiga. Näi-



Joonis 25

teks silindrilise peaga standardset kruvi keermega M 16 ja pikkusega 40 mm tähistatakse järgmiselt: *Kruvi M 16×40 GOCT 1491-26*. Puidukruvide tähistuses aga on keeme tähise asemel kruvi läbimõõt, näiteks: *Kruvi 4×45 GOCT 1145-60*.

Ehitusjoonistel enam esinevate kruvide leppemärgid, samuti nende lihtsustatud tähistamine on näidatud lisas V.

20. Naagelühendused

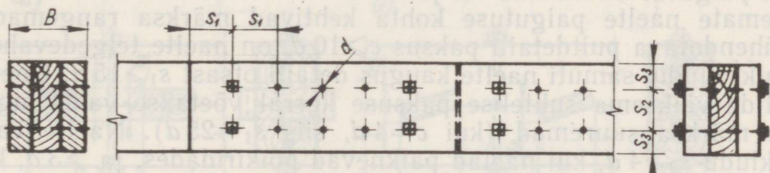
Naagleiks nimetatakse puitkonstruktsioonides nihkejõudude vastu võtmiseks kasutatavaid metallist või puidust ühendus detaile, mis töötamise tingimustest olenevalt valitakse kas silindrilised (laudsõrestike ja -fermide sõlmedes, tõmbejätkudes) või plaadikujulised (liittalades). Laiemas mõttes kuuluvad naaglite hulka ka poldid, naelad, kruvid ja salapulgad.

Joonisel 26, *a* ja *c* on kujutatud tavaliste teraspulkade abil moodustatud tõmbejätkud. Esimesel näitel on jätkulapid puidust, teisel — metallist. Kuna pulgad lüüakse sama läbimõõduga täpselt ette puuritud aukudesse, siis metall-lappide korral pole valmistamise seisukohalt võimalik paketti

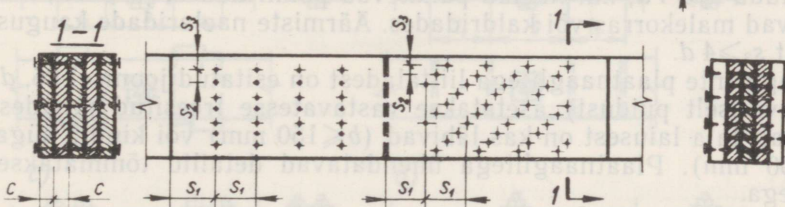
läbivaid naagleid kasutada. Sel juhul võetakse pulkade pikkuseks kuni pool paketi paksust ja nad lüüakse sisse kahelt poolt. Pulgad valitakse alati sellise pikkusega, et läbivad otsad ulatuksid umbes läbimõõdu võrra paketi pinnast välja. Paketi kokkutõmbamiseks kasutatakse naagelühendustes polte (vähemalt 25% naaglite üldarvust). Joonisel 26, c toodud näitel on metall-lappide kinnitamiseks kasutatud võtmege keeratavaid puidukruvisid.

Ühenduste väljajoonestamisel on vaja teada, et silindriliste metallnaaglite korral peab telgede vahekaugus piki kiudu, samuti naagli telje kaugus puitdetaili otsast $s_1 \geq 7d$, vahekaugus risti kiudu $s_2 \geq 3,5d$ ja kaugus puitdetaili servast $s_3 \geq 3,0d$. Kui paketi paksus $B < 10d$, siis on $s_1 \geq 6d$, $s_2 \geq 3d$ ja $s_3 \geq 2,5d$ (joon. 26, a).

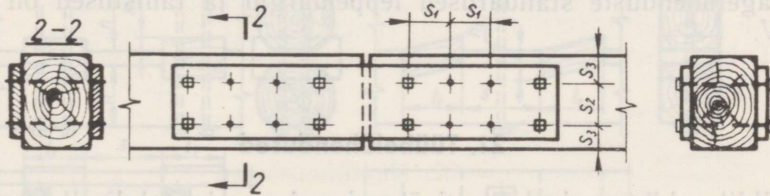
a)



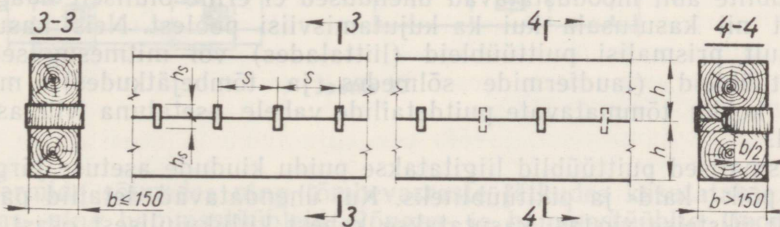
b)



c)



d)



Joonis 26

Seal, kus on karta terasnaaglite intensiivset korrodeerumist, kasutatakse puitnaagleid (tammepulgad). Nõutavad vahekaugused on nende puhul järgmised: $s_1 \geq 5d$, $s_2 \geq 3d$ ja $s_3 \geq 2,5d$.

Naelühenduste kujutamist ja naelte paigutamise lihtsamaid põhimõtteid selgitab joonis 26, *b*. Naelutatud tõmbejätku vasakpoolses osas asetsevad naelad põikiridades ja on löödud paketti kahelt poolt vaheldumisi. Niisugusel puhul on naelte pikkus peaaegu võrdne paketi paksusega. Näitena esitatud tõmbejätku parempoolses osas paiknevad naelad kaldridades ja on paketti löödud kahelt poolt kohakuti. Viimasest tingitult on siin naelte pikkus kuni $c/3$ võrra suurem poolest paketi paksusest.

Naelad kujutatakse joonisel punktidenähtena, kui nad on nähtava külje poolt sisse löödud, ja ristikesena, kui mittenähtava külje poolt.

Jämedatele naelte ($d > 6$ mm) puuritakse harilikult augud ette ja nende paigutus ühenduses sel juhul ei erine tavaliste terasnaaglite omast. Peenemate naelte paigutuse kohta kehtivad märksa rangemad nõuded. Kui ühendatava puitdetaili paksus $c \geq 10d$, on naelte telgedevaheline kaugus piki kiudu, samuti naelte kaugus detaili otsast $s_1 \geq 15d$. Ühendatavate detailide väiksema suhtelise paksuse korral võetakse vahekaugused piki kiudu märksa suuremad (kui $c = 4d$, siis $s_1 = 25d$). Naelte vahekaugus risti kiudu $s_2 \geq 4d$, kui naelad paiknevad põikiridades, ja $\geq 3d$, kui naelad asetsevad malekorras või kaldridades. Äärmiste naelaridade kaugus detaili servast $s_3 \geq 4d$.

Fragmente plaatnaaglitega liittaladest on esitatud joonisel 26, *d*. Naaglid (tavaliselt puidust) asetatakse vastavatesse freesitud pesadesse, mis olenevalt tala laiuselt on kas läbivad ($b \leq 150$ mm) või kindla sügavusega ($b > 150$ mm). Plaatnaaglitega ühendatavad detailid tõmmatakse kokku poltidega.

Naagelühenduste standardsed leppemärgid ja tähistused on esitatud lisa V.

21. Tüübelühendused

Tüüblite abil moodustatavad ühendused ei erine oluliselt naagelühendustest nii kasutusala kui ka kujutamiseviisi poolest. Neis kasutatakse harilikult prismalisi puittüübleid (liittalades) või mitmesuguse kujuga metalltüübleid (laudfermide sõlmedes ja tõmbejätkudes), mis poltidega kokku tõmmatavate puitdetailide vahele asetatuna viimased ühte seovad.

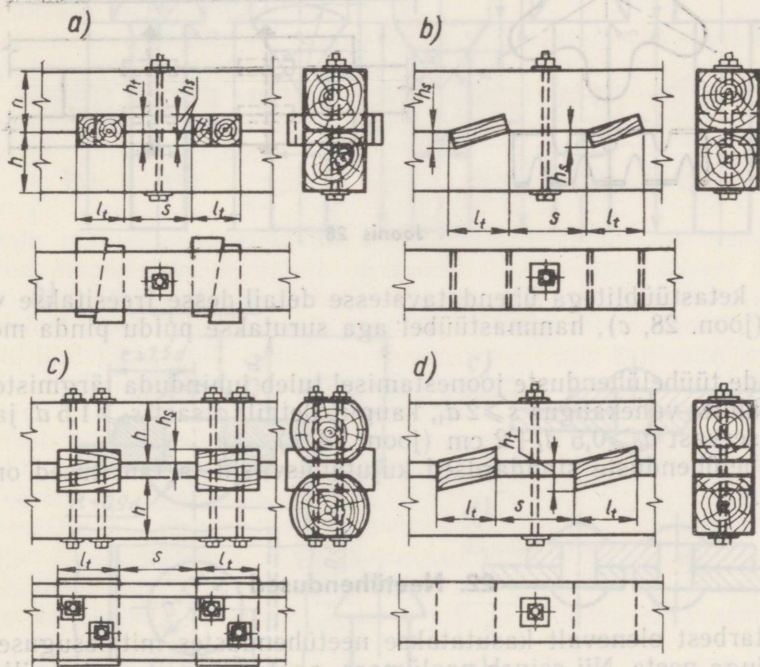
Prismalised puittüüblid liigitatakse puidu kiudude asetuse järgi ühenduses põik-, kald- ja pikitüübliteks. Kui ühendatavad detailid paiknevad tihedalt üksteise vastas, kasutatakse kahest kiilukujulisest osast koosnevat põiktüüblit (joon. 27, *a*) või risttahukakujulist kaldtüüblit (joon. 27, *b*). Kindla vahekaugusega (piluga) asetatud detailide ühendused tehakse aga

pikittüüblite (joon. 27, c) või vertikaalse otpinnaga kaldtüüblite abil (joon. 27, d).

Üldreeglina ei kujutata prismalisi tüübleid, samuti silindrilisi ja plaadikujulisi naagleid lõigatuna. Erandina lubatakse joonisel vaates näidatud puittüüblitele ja plaatnaaglitele peale kanda puidu lõikepinna leppemärk, et jooniselt vahetult selguks tüüblite liik ja materjali asetus ühenduses.

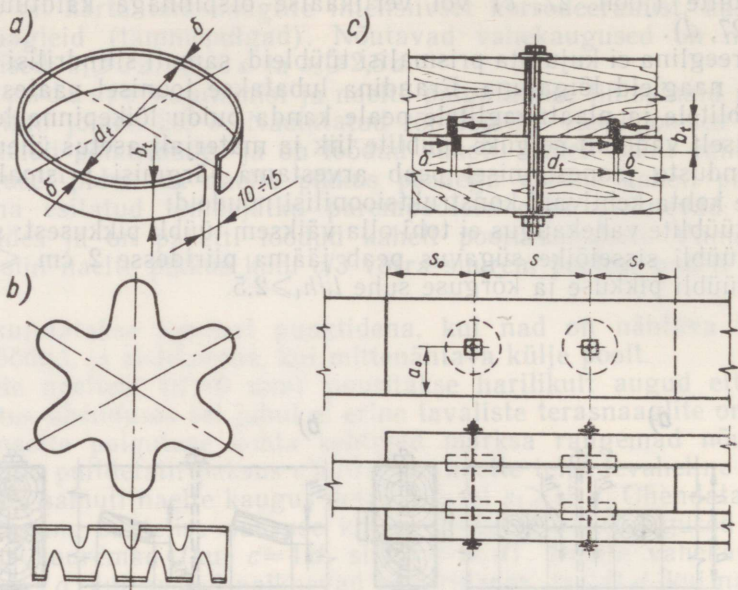
Ühenduste joonestamisel peab arvestama järgmisi prismaliste puittüüblite kohta kehtivaid konstruktsioonilisi nõudeid:

- tüüblite vahekaugus ei tohi olla väiksem tüübli pikkusest: $s \geq l_t$;
- tüübli sisselõike sügavus peab jääma piiridesse $2 \text{ cm} \leq h_s \leq 1/5 h$;
- tüübli pikkuse ja kõrguse suhe $l_t/h_t \geq 2,5$.



Joonis 27

Laudfermide sõlmedes ning tõmbevarraste jätkudes kasutatakse rõngas-, ketas- ning hammastüübleid. Rõngas- ja hammastüüblid (joon. 28, a ja b) valmistatakse õhukesest 20—35 mm laisusest ribaterasest, ketas- tüüblid võivad olla tehtud kõvast puidust, betoonist, plastmassist jm. Rõn-



Joonis 28

gas- ja ketastüüblitega ühendatavatesse detailidesse freesitakse vastavad pesad (joon. 28, c), hammastüübel aga surutakse puidu pinda mehaaniliselt.

Nende tüübelühenduste joonestamisel tuleb juhinduda järgmistest nõuetest: tüüblite vahekaugus $s \geq 2d_t$, kaugus detaili otsast $s_0 \geq 1,5d_t$ ja kaugus detaili servast $a_0 \geq 0,5d_t + 2$ cm (joon. 28, c).

Tüübelühenduste standardsed kujutamiskiisid ja tähistused on toodud lüsis V.

22. Neetühendused

Otstarbest olenevalt kasutatakse neetühendustes mitmesuguse erineva pea kujuga neete. Nii esineb poolümara, poolpeit-, peit- ja koonilise peaga ning kõrge peaga neete (joon. 29, a). Neetide kuju, mõõtmed ja materjal on määratud standarditega.

Neetide joonestamisel võib pea kuju tuletada needi varre läbimõõdu järgi suhteliste mõõtarmude kaudu (joon. 29, b). Neetide pikkuse tingib ühendatavate detailide kogupaksus ja lõpp-pea kuju. Seejuures tuleb arvestada, et ühenduskoha paksus ei tohi ületada 4,5-kordset needi läbimõõtu.

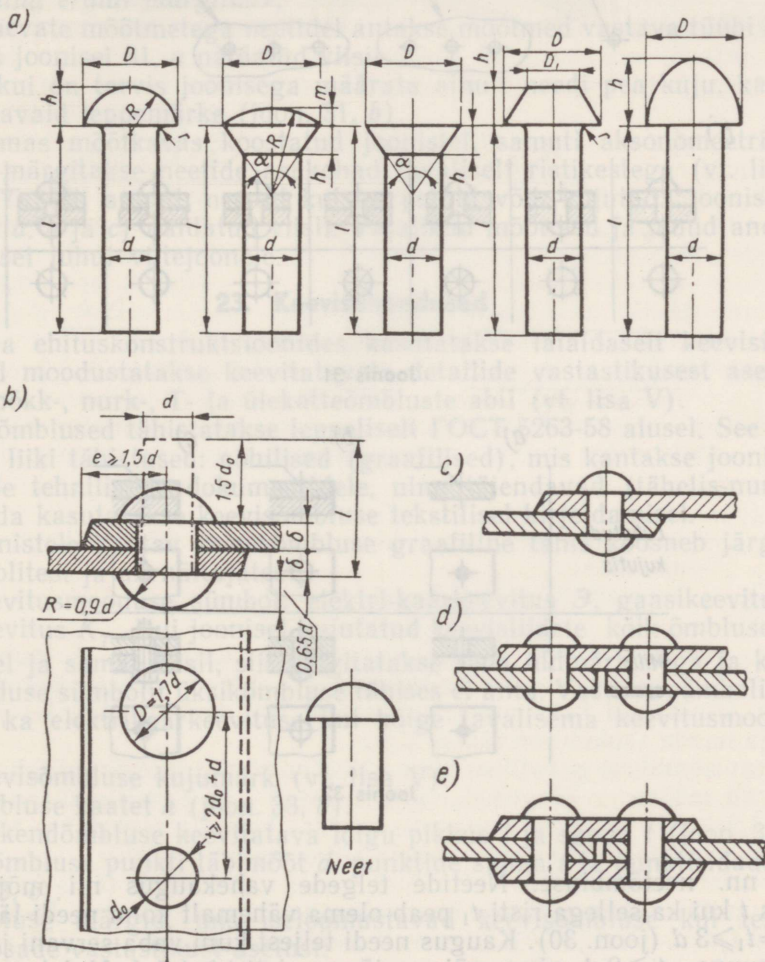
Augud needitavatesse detailidesse tehakse toorneedi läbimõõdust umbes 50% võrra suuremad. Neetimisel needi vars jämeneb ja täidab tihedalt

augu. Seega neetliites olevate neetide kujutamisel ja ka vahekauguste määramisel tuleb võtta nende läbimõõduks neediaugu läbimõõt (vt. joon. 29, b).

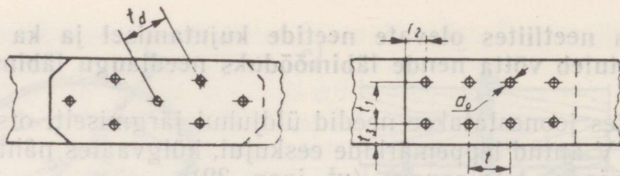
Ühendustes joonestatakse needid üldjuhul järgmiselt: otsvaates nähtavad — lisas V antud leppemärkide eeskujul, külgsuunas nähtavad — ainult asukohta määrava telgjoonega (vt. joon. 32).

Põhiliselt kasutatakse ülekattega (joon. 29, c) ning ühe või kahe lapiga neetühendusi (joon. 29, d, e).

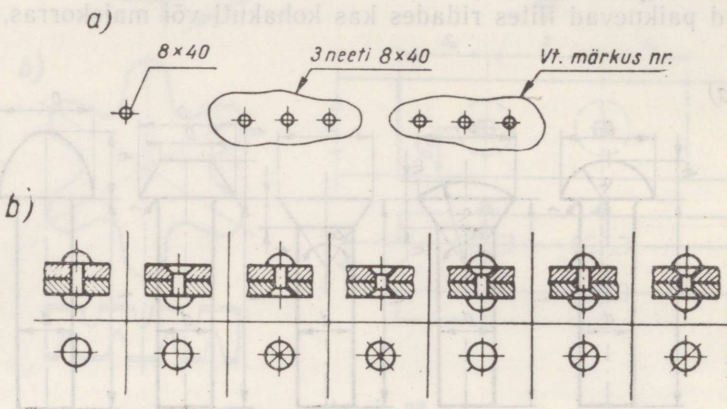
Needid paiknevad liites ridades kas kohakuti või malekorras, moodus-



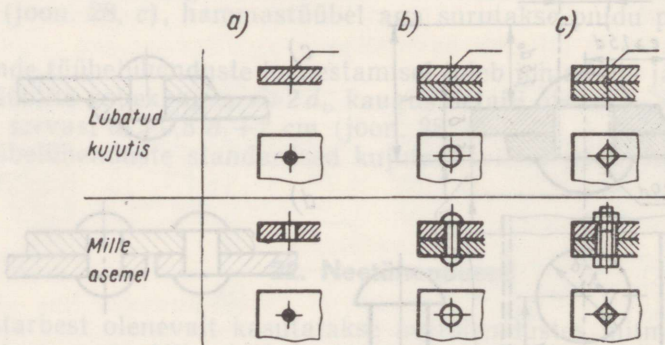
Joonis 29



Joonis 30



Joonis 31



Joonis 32

tades nn. neetõmbuse. Neetide telgede vahekaugus nii mõjuva jõu suunas t kui ka sellega risti t_1 peab olema vähemalt kolm needi läbimõõtu, s. t. $t = t_1 \geq 3d$ (joon. 30). Kaugus needi teljest kuni vaba servani jõu mõjuvise suunas $t_2 \geq 2d$, ning mõjuva jõuga risti $t_3 \geq 1,5d$. Malekorras paiknemise puhul on neetide telgede vahekaugus diagonaali mööda $t_d \geq 3,5d$.

Tingimused neediridade paiknemise kohta enam kasutatavais sorditerase profiilides on toodud lisa III.

Joonistel varustatakse needid tähisega, mis näitab needi läbimõõtu d , pikkust l ja needi kuju määravat standardit, näiteks: *Neet 8×20 ГОСТ 10299-62*, s. t. poolümara peaga neet, mille läbimõõt on 8 mm ja pikkus 20 mm.

Kui kõik needid on ühesuguse läbimõõdu ning kujuga, siis antakse joonisel selle kohta üldine märkus. Kui aga joonisel esineb mitmesuguse läbimõõduga neete või neediauke, siis tähistatakse need järgmiselt:

a) valdavad mõõtmed märkusega: «*Kõik needid $d \times l$ (ГОСТ...), välja arvatud eraldi märgitud*»;

b) erinevate mõõtmetega neetidel antakse mõõtmed vastava tüübi kujutise juures joonisel 31, a näidatud viisil.

Juhul kui on tarvis joonisega määrata ainult needi pea kuju, kasutatakse vastavaid leppemärke (joon. 31, b).

Väiksemas mõõtkavas koostatud joonistel, samuti aksonomeetrilistel kujutistel märgitakse neetide asukohad tavaliselt ristikestega (vt. lisa V ja joon. 77). Nii augud, needid kui ka poldid võib kujutada joonisel 32 (vastavalt a, b ja c) näidatud viisil. Vajalikud mõõtmed ja muud andmed kantakse sel juhul viitejoonele.

23. Keevisühendused

Kaasaja ehituskonstruksioonides kasutatakse laialdaselt keevisühendusi. Need moodustatakse keevitatavate detailide vastastikusest asendist sõltuvalt põkk-, nurk-, T- ja ülekatteõmbluste abil (vt. lisa V).

Keevisõmblused tähistatakse leppeliselt ГОСТ 5263-58 alusel. See näeb ette kahte liiki tähistused: põhilised (graafilised), mis kantakse joonistele ja muudele tehnilistele dokumentidele, ning täiendavad (tähelis-numbrilised), mida kasutatakse keevisõmbluse tekstilisel kirjeldamisel.

Tööjoonistele kantav keevisõmbluse graafiline tähis koosneb järgmistest sümbolitest ja arvnäitajatest.

1. Keevitusemooduse sümbol: elektri-kaarkeevitus \mathcal{D} , gaasikeevitus Γ , kontaktkeevitus K_T . Kui joonisel kujutatud keevisliidete kõik õmblused on tehtud ühel ja samal viisil, siis selgitatakse seda üldmärkusega ja keevitamismooduse sümbolit üksikõmbluse tähises ei anta. Vastava sümboli võib ära jätta ka elektri-kaarkeevituse kui kõige tavalisema keevitusemooduse korral.

2. Keevisõmbluse kujumärk (vt. lisa V).

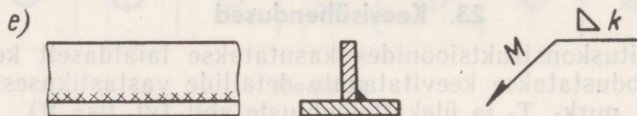
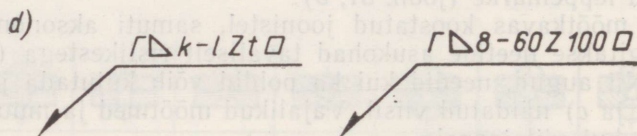
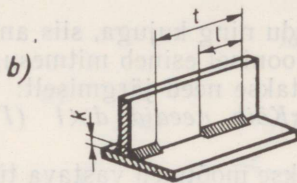
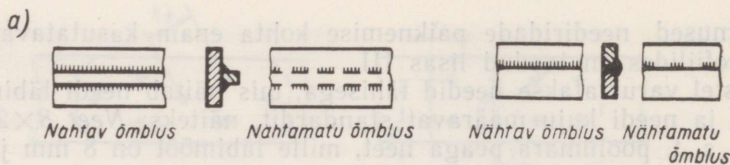
3. Õmbluse kaatet k (joon. 33, b).

4. Katkendõmbluse keevitatava lõigu pikkus l ja samm t (joon. 33, b) või punktõmbluse punkti läbimõõt d , punktide samm t ja punktiridade arv n (joon. 33, c).

5. Asetuse märgid, mis iseloomustavad keevisõmbluse kui terviku või tema osade vastastikust asetust:

/ — keevitada ahelõmblusena;

Z — keevisõmblus paikneb malekorras;



Joonis 33

- keevitada ümberringi kinnist kontuuri mööda (kogu perimeetri ulatuses);
- keevisõmblus moodustab avatud kontuuri.

Kahte esimest märki kasutatakse ainult katkend- ja punktõmbluse korral. Nad asetatakse keevisõmbluse graafilises tähises keevise sammu t ette. Ülejäänud kaks märki määravad aga õmbluse kui terviku paigutuse ja nende asukoht on tähise lõpus.

Keevisõmbluse graafilise tähise kõik sümbolid ja märgid tehakse orienteerivalt mõõtarvu kõrgused, välja arvatud h ja Z , mille kõrgus võib olla kuni 1,5 korda suurem. Lugemise selguse huvides asetatakse tähises kõrvuti asetsevate mõõtarvude vahele sidekriips.

Joonistel antakse keevisõmblust määrav graafiline tähis koos viitejoonega, mille kaldosa lõpeb ühepoolse noolega ja osutab keevituse asukohale (joon. 33, d ja 80). Olenevalt sellest, kas õmblus on nähtav või nähtamatu, kirjutatakse tähis kas viitejoone rõhtsa osa kohale või selle alla (vt. lisa V).

Graafilise tähise abil määratavad montaažiõmblused eristatakse teistest õmblustest sel teel, et viitejoone kaldosale kirjutatakse täiendavalt täht *M* (joon. 33, *e*).

Joonisel 33, *d* näitena toodud keevisõmbluse graafilist tähist tuleb lugeda järgmiselt: gaasikeevitus, faasimata servadega nurkõmblus, katkendlik, malekorras, kaatet 8 mm, keevitatud lõigu pikkus 60 mm, õmbluse samm 100 mm, õmblus moodustab suletud kontuuri.

Keevisõmblus loetakse leppeliselt nähtavaks siis, kui ta on asetatud kas üleni või oma laiema pinnaga vaatleja poole. Nähtavaks loetakse ka kahepoolsed sümmeetrilised õmblused, kui nende vastavad pooled vaates kattuvad; samuti lõikes ja otsvaates kujutatud õmblused.

Õmbluse graafilise tähise kasutamise korral kujutatakse joonisel ainult lõikesse või otsaga vaatesse jäävad õmblused. Esimesed kas tehakse üleni mustaks (vt. lisa V) või viirutatakse (suures mõõtkavas tehtud joonistel), teised aga jäetakse valgeks.

Kui on vaja joonisel näidata ainult keevisõmbluse olemasolu, määramata liiki ja mõõtmeid, kujutatakse see kriipsukestena, mis on tõmmatud õmbluse joonega risti. Nähtava õmbluse korral moodustavad kriipsukesed pideva riba, nähtamatu õmbluse korral on kriipsukeste riba katkendlik (joon. 33, *a*). Montaažiõmbluste kujutamisel kasutatakse kriipsukeste asemel ristikesi (joon. 33, *e*).

Keevisõmbluste tekstilisel kirjeldamisel kasutatavad tähelis-numbrilised tähised koosnevad õmbluse liiki määravast tähest (põkkõmblused *C*, nurkõmblused *Y*, *T*-õmblused *T* ja ülekatteõmblused *H*) ning õmbluse tüüpi täpsustavast numbrist (vt. lisa V).

Vajalikud selgitused keevisõmbluste tegemisel kasutatavate elektroodide, keevitustradi jms. kohta antakse joonisel üldiste märkustena.

24. Üldised põhimõtted

Üldehitusjoonised peavad andma projekteeritavast ehitisest teraviliku ettekujutuse ning ühtlasi konkretiseerima seda kõigi vajalike andmete ja mõõtmetega (ehitise üldjoonised). Teiselt poolt peavad üldehitusjoonised vastavate üld- või sõlmejoonistena väljendama kõigi ehituskonstruktioonide omavahelist seost ja vajaduse korral sisaldama ka kõik tarvilikud üksikasjalised joonised ehituskonstruktioonide tegemiseks — nende elementide ja detailide valmistamiseks ning paigaldamiseks (detailiseeritud joonised).

Üldehitusjoonised komplekteeritakse projektis iseseisva osana (vt. p. 7). Väiksemate ehitiste korral sisaldab see kõiki projekti ehitusjooniseid. Suuremate ehitiste puhul moodustatakse aga kandekonstruktioonide ja nende montaaži joonistest omaette projekti osa (vt. VI ptk.). Neil juhtudel, kui tööprojektis osutub vajalikuks põhjalikumate jooniste väljaandmine viimistlustöödeks* (enamasti suuremate ühiskondlike hoonete projektides), on soovitatav koondada need koos kõigi muude puht-arhitektuuriliste tarindite tööjoonistega iseseisvaks arhitektuuriliste jooniste osaks.

Projekti üldehitusjooniste osa on eriti hoonete projektides nii esitatava materjali hulgalts ja mitmekesisusel kui ka jooniste keerukusel üks komplektiseeritud. Seetõttu tuleb orienteerumiseks hõlbustamiseks paigutada joonised lehtedele ning lehed komplekteerida süsteemipäraselt. Silmas pidades ka jooniste kasutamise loogilist järjekorda, paigutatakse ehitise üldjoonised, nende fragmendid ja sõlmed omaette lehtedele ja antakse komplektis esimestena. Järgnevad ehituskonstruktioonide, arhitektuuriliste tarindite ja nende elementide detailiseeritud joonised. Need paigutatakse selguse huvides lehtedele reeglina «objekti järgi» (vt. p. 7), s. t. üldjoonisega samal või järgmistel lehtedel antakse ka vajalikud sõlme- ja detailijoonised. Üksikdetailide joonised paigutatakse kas ühele lehele joonistega,

* Harilikult piirduakse mingi skemaatilise joonise ja selgitava kirjeldusega.

mille neile on viidatud. või antakse koondatult omaette lehele (lehtedele) projektiosa lõpus. Need paigutamise- ja komplekteerimispõhimõtted jäävad üldjoontes kehtima ka teistes ehitise projekti osades.

Erandiks on vaid relatiivsest nullkõrgusest (näiteks noonetel I korruse põranda kõrgus) allpool asuvate ehitiseosade ja konstruktsioonide joonised ehk nulltsüklijoonised. Need koondatakse koos vastavate üldjooniste, materjalide spetsifikatsioonide ja kokkuvõtetega omaette selle projektiosa juurde, kuhu nad konstruktsiooni olemuselt kuuluvad — väiksematel ehitistel tavaliselt osas AE, suurematel osas K (vt. p. 29).

Käesolevas peatükis käsitletakse peaausjalikult hoonete jooniseid kui kõige mitmekesisemaid. Projektiosa AE on aga nii oma ülesehituselt kui ka jooniste valmistamise põhimõtelt enam-vähem ühesugune kõigi ehitiste puhul.

Margi AE jooniste koosseis ja esitamise kord on harilikult alljärgnev:

- 1) ehitise skemaatiline joonis, plaan või märkteljestiku skeem;
- 2) plaanid, plaanide fragmendid ja sõlmed;
- 3) lõiked, nende fragmendid ja sõlmed;
- 4) vaated ja nende fragmendid ning vajaduse korral akende montaažiskeemid (tavaliselt tööstushoonetel);
- 5) katuste plaanid koos vajalike sõlmejoonistega;
- 6) lõõride, kanalite ja šahtide joonised;
- 7) põrandate ja siseviimistluse joonised;
- 8) avatäidete joonised;
- 9) mitmesuguste muude tarindite ja detailide joonised.

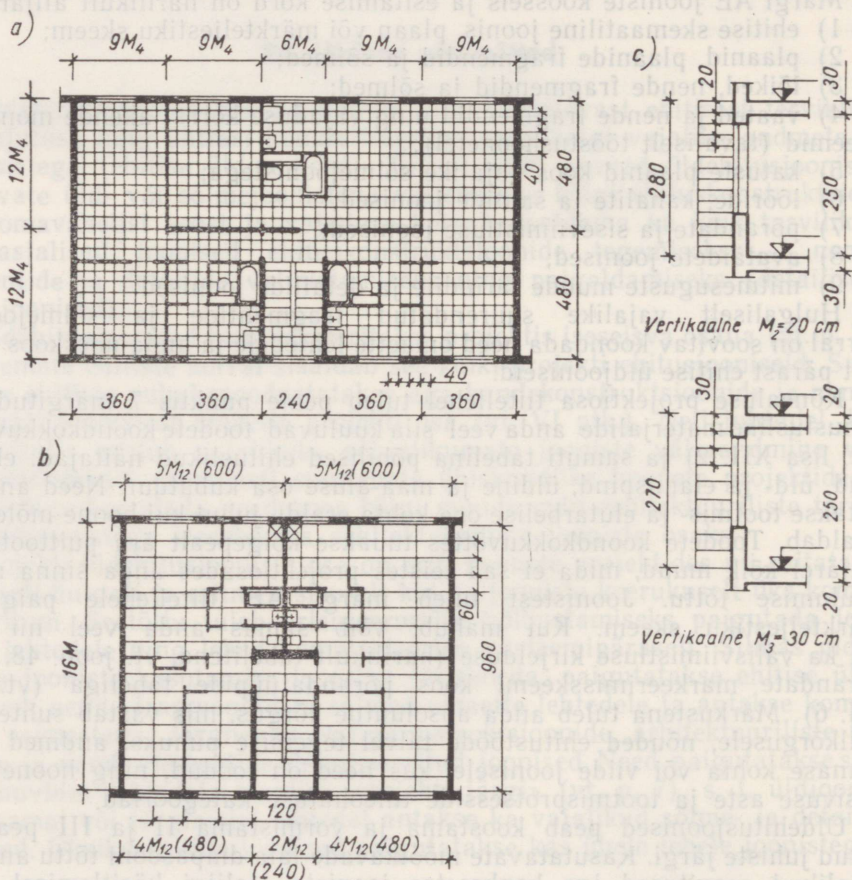
Hulgaliselt vajalike suurendatud fragmentide ja sõlmejooniste korral on soovitatav koondada need omaette lehtedele ja anda üheskoos vahetult pärast ehitise üldjooniseid.

Kõnealuse projektiosa tiitellehel tuleb peale punktis 7 märgitud üldkohustuslike materjalide anda veel siia kuuluvad toodete koondkokkuvõtted (vt. lisa XII. 2) ja samuti tabelina põhilised ehituslikud näitajad: ehituspind, üld- ja elamispind, üldine ja maa-aluse osa kubatuur. Need andmed antakse tootmis- ja elutarbelise osa kohta eraldi, juhul kui hoone mõlemad sisaldab. Toodete koondkokkuvõttes tuuakse kõigepealt ära puittooted ja seejärel kõik muud, mida ei saa teistes projektiosades anda sinna mittekuulumise tõttu. Joonistest tuleb margi AE tiitellehele paigutada märkteljestiku skeem. Kui mahub, võib samas anda veel nii sisekui ka välisviimistluse kirjelduse (harilikult tabelitena, vt. joon. 48, a) ja põrandate markeerimisskeemi koos põrandatüüpide tabeliga (vt. lisa XII. 6). Märkustena tuleb anda absoluutne kõrgus, mis vastab suhtelisele nullkõrgusele, nõuded ehitustööde talvel tegemise puhuks, andmed aluspinnase kohta või viide joonisele, kus need on toodud, ning hoone tulepüsivuse aste ja tootmisprotsesside tuleohutuse kategooriad.

Üldehitusjoonised peab koostama ja vormistama II ja III peatükis antud juhiste järgi. Kasutatavate mõõtkavade laia diapasoni tõttu antakse vajalikud soovitusel iga konkreetse jooniste alaliigi käsitlemisel. Igal üksikjuhul tuleb valida väikseim lubatud mõõtkava, mis veel võimaldab

anda objektist, ehitiseosast või kohast piisavalt selge joonise, arvestades ka suuremas mõõtkavas fragmentide või sõljejooniste tegemise võimalust. AE-jooniste eriilmelisuse tõttu pole võimalik anda üldkehtivat reeglit ka mõõtmete paigutamiseks. Tuleb vaid märkida, et ehitise üldjoonistel püütakse rõhtmootmed harilikult anda pikemate ahelatena, sageli kogu kujutise pikkuse ja laiuse ulatuses. Püstmootmed antakse aga enamasti üksikmootmetena kõrgusmärkide (vt. p. 16) abil absoluutsest või mingist suhtelisest nullnivoost. Detailiseeritud joonistel eelistatakse aga mõlemas suunas lühemaid mõõtmeahelaid, kombineerituna vajalike üksikmootmetega.

Arusaadavalt ei saa erinevate ehitistüüpide suurte funktsionaalsete, konstruktsiooniliste ja väliste erinevuste tõttu olla juttu mingist üldreitseptist nende jooniste valmistamiseks. Võib vaid rõhutada seda, et mis



Joonis 34

tahes konkreetseks otstarbeks tehtav jooniste arv peab olema minimaalne, et nad peavad olema võimalikult lihtsad ja selged ning et neil tuleb näidata kõik vajalik. Need nõuded jäävad kehtima alati ja igasuguse projekti ning joonise koostamisel.

Kuna osa AE üld- ja detailiseeritud joonised erinevad sisult, vormilt ning mõneti ka vormistustehniliselt, siis käsitletakse neid alljärgnevalt eraldi. Detailiseeritud jooniste all vaadeldakse seejuures kõiki olulisemaid osasse AE kuuluda võivaid ehituskonstruksioonide tööjooniseid. Ehkki nii eeltoodu kui ka järgnev kehtib ainult tööjooniste kohta, on samad põhimõtted kasutatavad ka vähem detailiseeritud tehnilise projekti jooniste juures.

Omaette osutub vajalikuks käsitleda paljus sisult ehitise üldjoonistega kokkulangevaid arhitektuurilisi jooniseid, nende kujunduslikku ja vormistuslikku omapära. Eeldades, et lugejal pärast käesoleva peatükiga tutvumist on ettekujutus iseloomulikemaist ehitusjoonistest, antakse peatüki lõpus mõningaid spetsiifilisi joonestustehnilisi näpunäiteid ning juhiseid arhitektuuriliste jooniste graafiliseks kujundamiseks.

Kõigi põhiliste ehitiseosade mõõtmete määramisel lähtutakse ühikmõõtmest — moodulist, mis võimaldab ehitise elemente unifitseerida ja lihtsustab seega nii konstrueerimist kui ka ehitamist. Arusaadavalt peab mooduliga arvestama ka joonise valmistaja. Paljudes meetermõõdustikku kasutatavais riikides, sealhulgas ka Nõukogude Liidus, on mooduliks 100 mm. Hoonete arhitektuuriliste lahenduste väljatöötamisel aga on praktilisem kasutada suurendatud mooduleid (M_2 , M_3 , M_{12} jne.). Moodulvõrgu rakenduslikku põhimõtet hoone üldjooniste koostamisel illustreerib joonis 34.

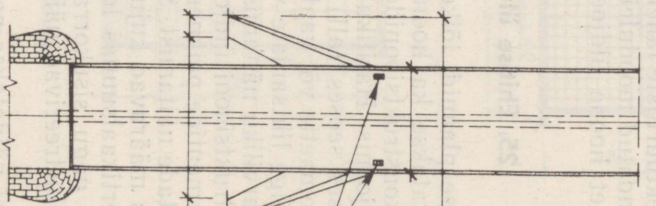
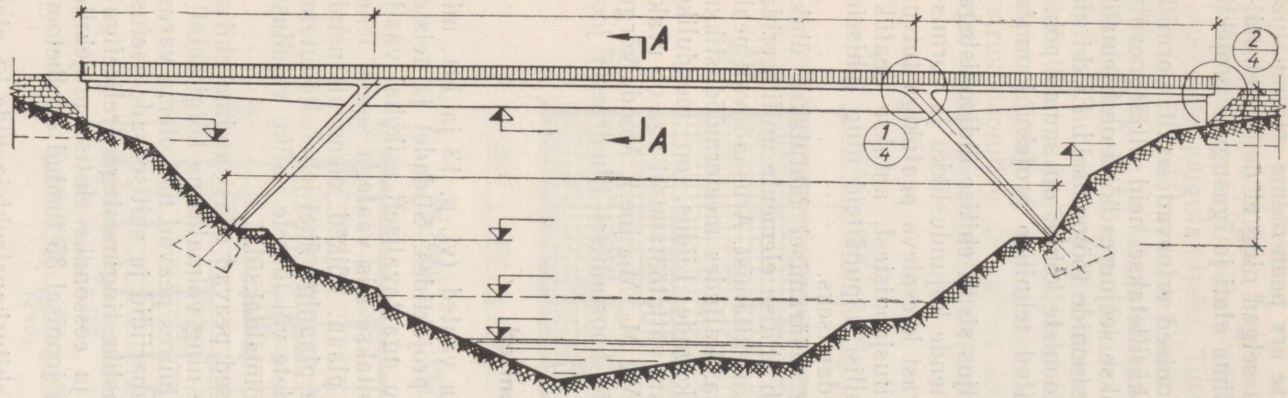
25. Ehitise üldjoonised

Siia kuuluvad ehitise plaanid, lõiked ja vaated (vt. p. 13 ja 14), mis samas järjekorras esitatakse ka hoonete projektides. Sildadel ja teistel analoogilistel insenerikonstruktsioonidel on aga tavaliselt esikohal vaade kui kõige ilmekam üldjoonis. Harilikult antakse siis vaatega samal lehel temaga projektsioonilises seoses (all) ka plaan. Lõiked, olenevalt nende arvust, võib anda kas omaette või vaate ja plaaniga ühel lehel. Rõhutame siinjuures veel kord kõige lihtsamate vaadete või lõigete valiku vajadust, mis joonistena kõige tarviliku näitamist võimaldaksid.

Mingi insenerikonstruktsiooni üldjoonised peavad edasi andma ehitise kuju, tema osade ja elementide paiknemise ning võimaldama kõigi detailiseerimist vajavate kohtade näitamist. Sealjuures peavad nad olema varustatud mõõtmetega, mis määravad kuju, gabariidid ja ehitiseosade asetuse ning seovad ehitise vertikaalsuunas looduslike tingimustega (reljeefiga). Seega on üldjoonised nagu sisukorraks ja eessõnaks ehitise projektile.

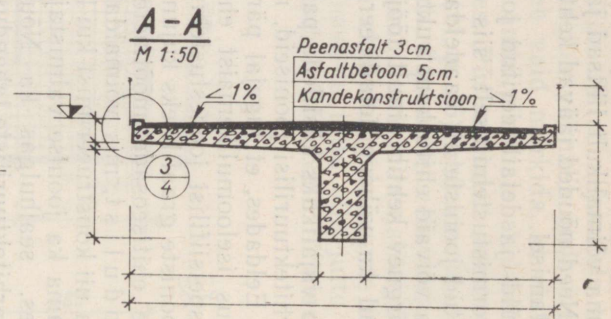
Neid põhimõtteid illustreerivad näitena joonisel 35 toodud sardbetoon-silla üldjoonised.

Hoonete üldjoonistel näidatakse peale ehituskonstruksioonide ka stat-



MÄRKUS
Kaldatoed vt. leht AE-5

Vee äravoolulehtid
AE-4



Joonis 35

sionaarsete sanitaar-, kütte- (välja arvatud radiaatorid) ja tõsteseadmete asukohad, millest vajalike mõõtmetega täpsustatakse ainult viimased. Erandiks on veel ehituskonstruksioonide spetsiaalset kuju, kandevõimet jne. tingivad seadmed, mille asukohad samuti mõõtmetega määratakse.

Nii enam esinevate hooneelementide kui ka ülalnimetatud seadmete kujutamiseks ehitise üldjoonistel ja nende fragmentidel kasutatakse graafilisi leppemärke, millest olulisemad on toodud raamatu lisas II. Need võimaldavad kujutatavat ratsionaalselt edasi anda. Jäädes alati ühesugusteks ja aidades vältida nendeta vajalikke tekstilisi selgitusi, hõlbustavad leppemärgid seega suurel määral jooniste tegemist ning lugemist. Paljudel juhtudel imiteerivad leppemärgid vastavate esemete väliskuju, s. o. kujutatakse nende lihtsustatud vaadete või lõigetena joonise mõõtkavas. Uste ja akende leppemärgid võimaldavad näidata veel avanemissuunda ja avamismoodust (vt. lisa II).

Täielikult kasutatakse seda võimalust ainult mitmesuguse avanemise ja avamisviisiga akende olemasolul, kui see on tingimata tarvilik (tavaliselt tööstushoonete akende montaažiskeemidel).

Materjalide leppemärkide laialdast kasutamist hoonete üldjoonistel ei saa soovitada, kuna üksikasjaliselt kõike edasi anda pole väikese mõõtkava tõttu ikkagi võimalik. Samuti koormaksid nad asjatult joonist, mille ülesandeks on esmajoonel olulisemate ehituskonstruksioonide asukoha ja mõõtmete väljendamine.

Ülalöeldut ei tule käsitada alati kehtiva ettekirjutusena, nagu peaks üldjoonistel materjalide leppemärkidest loobuma. Kui leppemärk selgitab joonist, on kergemini märgatav või ülevaatlikum mõnest muust vastavast abinõust (viitest või märkusest), siis tuleb seda teha, kui joonise suurus seda võimaldab.

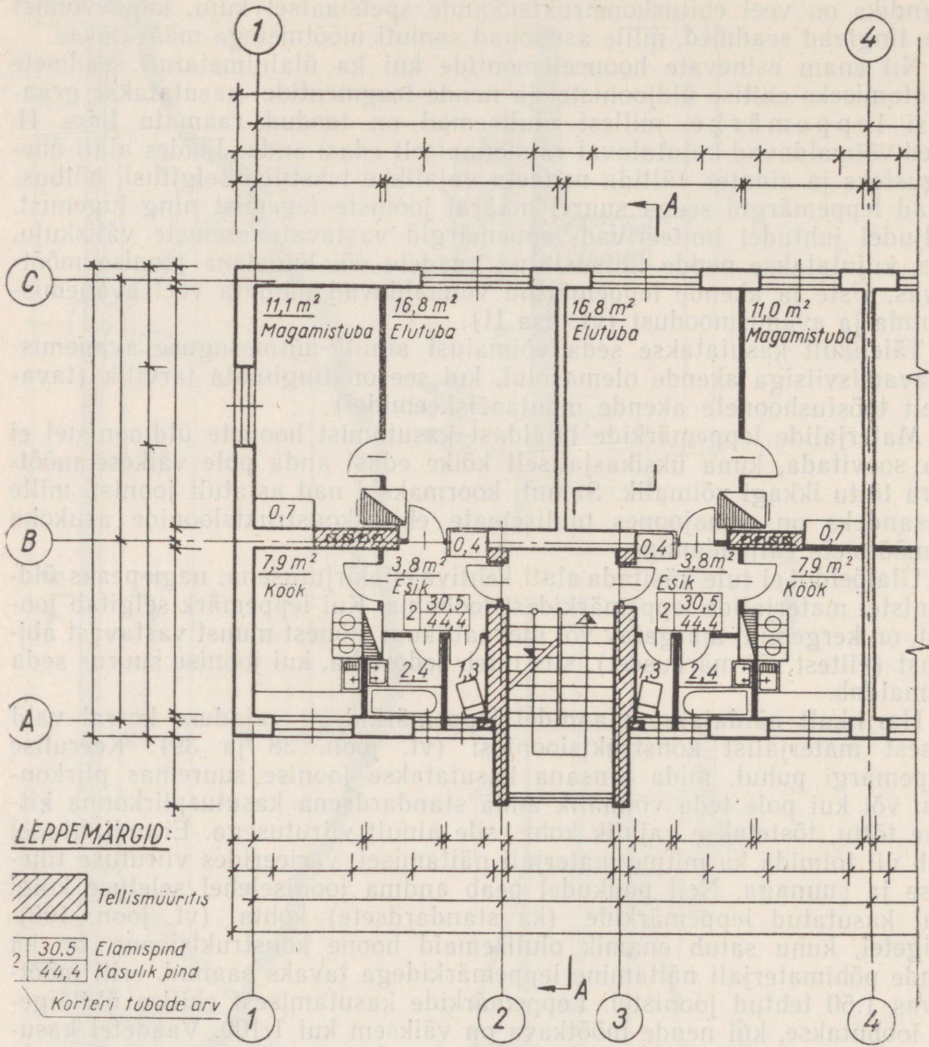
Harilikult näidatakse plaanidel leppemärkidega vajaduse korral vaid teistest materjalist konstruksiooniosi (vt. joon. 38 ja 39). Keerulise leppemärgi puhul, mida ainsana kasutatakse joonise suuremas piirkonnas, või kui pole teda võimalik anda standardisena kasutuspiirkonna kitsuse tõttu, tõstetakse vajalik koht esile ainult viirutusega. Erandjuhtudel võib nii toimida ka mitme materjali näitamisel, varieerides viirutuse tihe- duse ja suunaga. Neil puhkudel peab andma jooniselehel seletuse kõigi seal kasutatud leppemärkide (ka standardsete) kohta (vt. joon. 100). Lõigetel, kuhu satub enamik olulisemaid hoone konstruksioone, on ka nende põhimaterjali näitamine leppemärkidega tavaks saanud, eriti mõõtkavas 1:50 tehtud joonistel. Leppemärkide kasutamisest ehitise üldlõigetele loobutakse, kui nende mõõtkava on väiksem kui 1:100. Vaadetele kasutatakse materjali leppemärke vajaduse korral välisviimistluse iseloomustamiseks vaid mõningais kohtades (vt. joon. 43).

Ehitiste üldjooniste elemente ja mõõtmete andmise mooduseid vaatleme juba üksikute joonisetüüpide kaupa.

Plaanid (vt. p. 14) joonestatakse järgmistes mõõtkavades: 1:50, 1:100, 1:200, 1:400. Mõõtkava 1:50 kasutatakse peamiselt väikeste hoonete või suurte hoonete plaanifragmentide (detailiseeritud plaaniosade) puhul.

II KORRUSE PLAAN

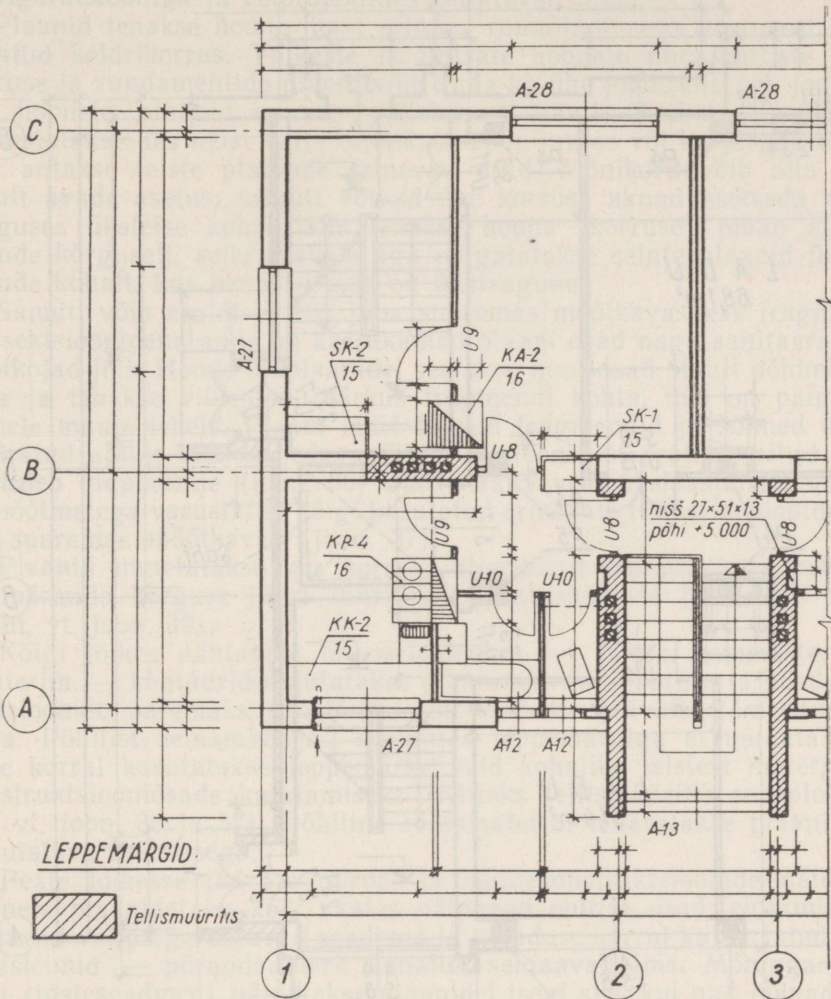
M 1:100



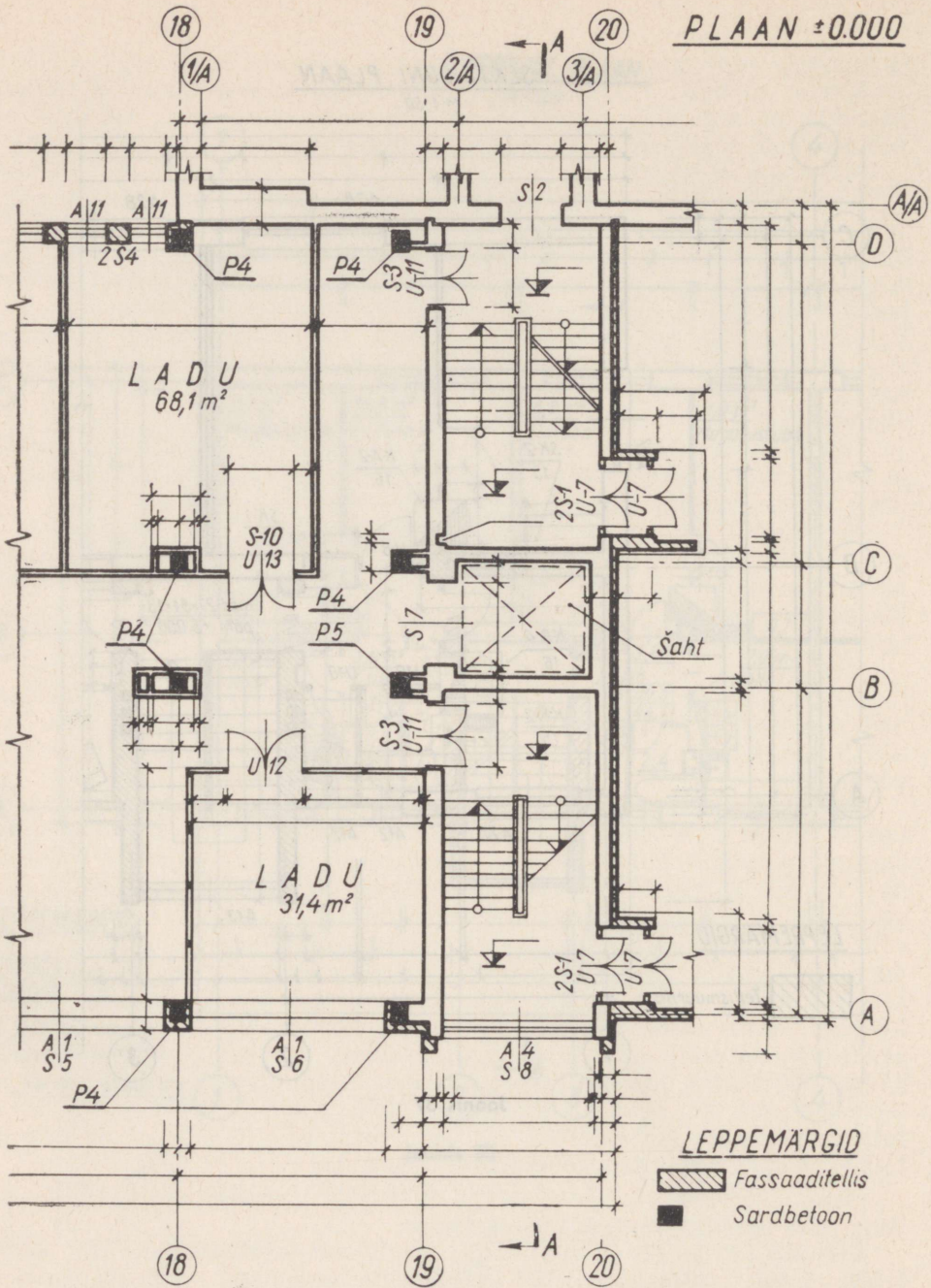
Joonis 36

SEKTSIOONI PLAAN

M 1:50



Joonis 37



Joonis 38

Mõõtkavas 1:200 ja 1:400 antakse tavaliselt suurte tööstushoonete lihtsa konfiguratsiooniga ja eelprojektides esitatavad plaanid.

Plaanid tehakse hoone igast erineva ruumijaotusega korrusest, kaasa arvatud keldrikorrus. Väikeste ja lihtsate hoonete ning ehitiste keldrikorruse ja vundamentide plaani võib anda ka ühe joonisena (vt. joon. 39). Kui hoonete plaanid erinevad üksteisest ainult üksikutes osades, siis joonestatakse üks neist välja täielikult, selle juures või ka järgneval lehel aga antakse teiste plaanide erinevad osad. Mõnikord võib olla erinev ainult avade asetus; samuti võivad ühe korruse aknad asetteda mitmes kõrguses üksteise kohal. Siis tehakse hoone (korruse) plaan alumiste akende kõrguselt, selle kõrvale aga paigutatakse seinte plaanid ülemiste akende kohalt, kus nende asetus on teistsugune.

Samuti võib eraldi ja siis juba suuremas mõõtkavas kas fragmentide või sektsioonidena anda ka keerukamad plaani osad nagu sanitaarsõlmed, trepikojad jms. Hoone üldplaanidel seotakse need osad ainult põhimõõtmega ja tehakse viide või märkus fragmenti kohta, mis on paigutatud mõnele muule lehele. Plaani lehel toodud fragmentid ja sõlmed on aga määratud ainult märktelgedega. Tüüpsektsioonidest projekteeritud hoonetel tuleb üldplaanile (joon. 36) alati lisada veel üksikasjaliste andmete ja mõõtmega varustatud kõigi kasutatud erinevate tüüpsektsioonide plaanid suuremas mõõtkavas (joon. 37).

Plaanid nimetatakse kas korruse (harilikult elutarbelistes hoonetes) või põranda kõrguse järgi (harilikult tööstushoonete ja muude ehitiste puhul, vt. joon. 38).

Kõigi lõikes nähtavate hooneelementide — seinte, sammaste, vahe-seinte jm. — kontuurid kujutatakse plaanidel ruumijaotuse ja piirdekonstruktsioonide paremaks esiletõstmiseks vaatesse jäävaist jämedama joonega. Põhilist seinamaterjali seejuures leppemärgiga ei näidata. Vajaduse korral kasutatakse leppemärke vaid kohalike teistest materjalidest konstruktsiooniosade kujutamiseks (näiteks tellismüüritis suurplokkseintes, vt. joon. 36 ja 37). Põhiline seinamaterjal määratakse plaani lehele kirjutatava märkusega.

Peale lõikesse jäävate piirde- ja kandekonstruktsioonide näidatakse hoonete plaanidel ka kõik vaates nähtavad ehitise osad, ehitamise ajal tehtavad või paigaldatavad seadmed ja vajaduse korral ka varjatud konstruktsioonid — põrandaalused kanalid, seinavaad jms. Mõningad seadmed (tõsteseadmed) näidatakse plaanidel isegi siis, kui nad jäävad lõike-tasapinnast ettepoole (peene kriipsjoonega).

Joonise lugemise ning hoone põhielementide märkimise hõlbustamiseks kantakse plaanidele märktelgede võrk (vt. lk. 37). Seinte ja sammaste teljed tuuakse (pikendatakse) plaani kontuurist väljapoole (väljapoole mõõtjoonte ridu) ning lõpetatakse 8—10 mm läbimõõduga ringidega, mis asetatakse rööbiti välisseintega ühte ritta* (vt. joon. 14 ja 36).

* Ainult põhjendatud juhtudel võib toimida teistmoodi, näiteks hoone keerulise konfiguratsiooni puhul või lähestikku asetsevate märktelgede tähisringide kattumise vältimiseks (vt. joon. 38).

Piki iga välisseina paigutatakse mõõtjooned vahekaugusega umbes 6—8 mm. Et need ei segaks plaani lugemist, asetatakse nad välisest vähemalt 15—25 mm kaugusele.

Mõõtmed antakse mõõtjoontel järgmises järjekorras (alustades välisseinale lähimast mõõteahelast):

1) piirdekonstruktsioonini ulatuvate seinte vahekaugused ja paksused; mõõtmed kandeseinte ja sammaste sidumiseks märktelgedega;

2) kõigi välisseinas asetsevate ukse- ja aknaavade laiused ning avade kaugused hoone nurkadest ja üksteisest; nende mõõtmete kogusumma peab võrduma seina pikkusega nurgast nurgani;

3) ukse- ja aknaavade telgede kaugused üksteisest ja hoone märktelgedest (see mõõteahel võib väiksemate hoonete puhul puududa);

4) märktelgede vahekaugused;

5) välisseinte pikkus nurgast nurgani (fassaadi põhijaotus), hoone gabariitmõõtmed vms.

Plaanile kantakse ka sisemõõtmed: ruumi pikkus ja laius, seinte ja sammaste paksus, sisemiste uste ja muude avade laiused jne.

Igasse ruumi on soovitav kirjutada selle otstarve või nimetus ja põrandapindala m². Eriti tihedate plaanide puhul tuleb ruumid nummerdada ja nende nimetused tuua plaani lehel antavas eksplikatsioonis.

Treppidel joonestatakse välja kõik astmed ning näidatakse noolega trepi tõusu suund. Trepimarsi telge mööda kulgevad käigujoont alustatakse ringikesega (\emptyset ca 1,5 mm) iga korrusemademe joonel ja lõpetatakse noolega kas marsi katkestusjoonel või korrusemademe joonel (vt. joon. 36 ja 38).

Avatäited (uksed, aknad, aknalauad, väravad, žalusiid) kujutatakse plaanil vastava leppemärgiga (vt. joon. 37 ja 38 ning lisa II). Hoone plaanil kirjutatakse avade juurde akna või ukse ja silluse tähis ning antakse nende spetsifikatsioon tabeli kujul (vt. joon. 49 ja 53 ja lisa XII. 5).

Plaanil või selle fragmentidel näidatakse põrandate kalded, rennid ja trapid. Kui projektis ei anta omaette põrandate plaani, antakse põrandate tüübid hoone plaanil. Kui ühel plaanil näidatud põrandad või mademed, platvormid jms. on erinevatel kõrgustel, siis kirjutatakse plaanile nende kõrgusarvud koos kõrgusmärgiga (joon. 38).

Tööstushoonete plaanidel näidatakse teenindusplatvormid ja -rõdud, kraanad, põrandaalused kanalid jms. Kraanateed ja monorelsid kujutatakse plaanil punktkriipsjoonega, kusjuures juurde kirjutatakse selgitav tekst. Tõsteseadmed joonestatakse vastavalt leppemärkidele lisa II.

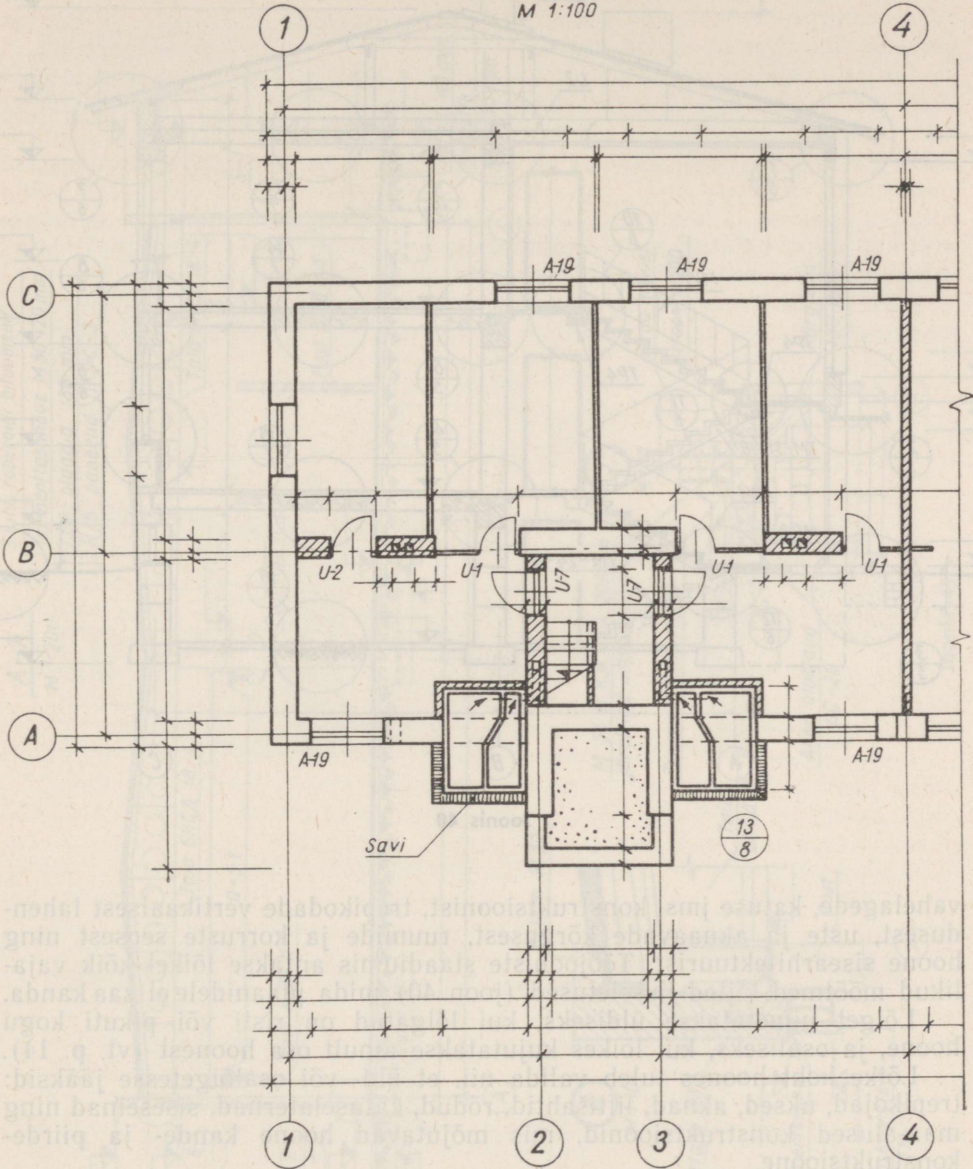
Eelprojekti staadiumis näidatakse hoone plaanil tihti ruumide sisustus: elamusektsioonides mööbli paigutus, teatrisaalis istmete ja tööstusettevõtte tsehhis tööpinkide paigutus jne. Tööjooniste staadiumis näidatakse sisustus tehnilistel plaanidel (vt. p. 36).

Analoogiliste põhimõtete järgi joonestatakse ka keldrikorruste ja vundamentide plaanid (joon. 39).

Lõigete arv ja suund valitakse selliselt, et nad koos plaanidega annaksid küllalt selge ettekujutuse hoone siseruumidest, nende kõrgusest, seinte,

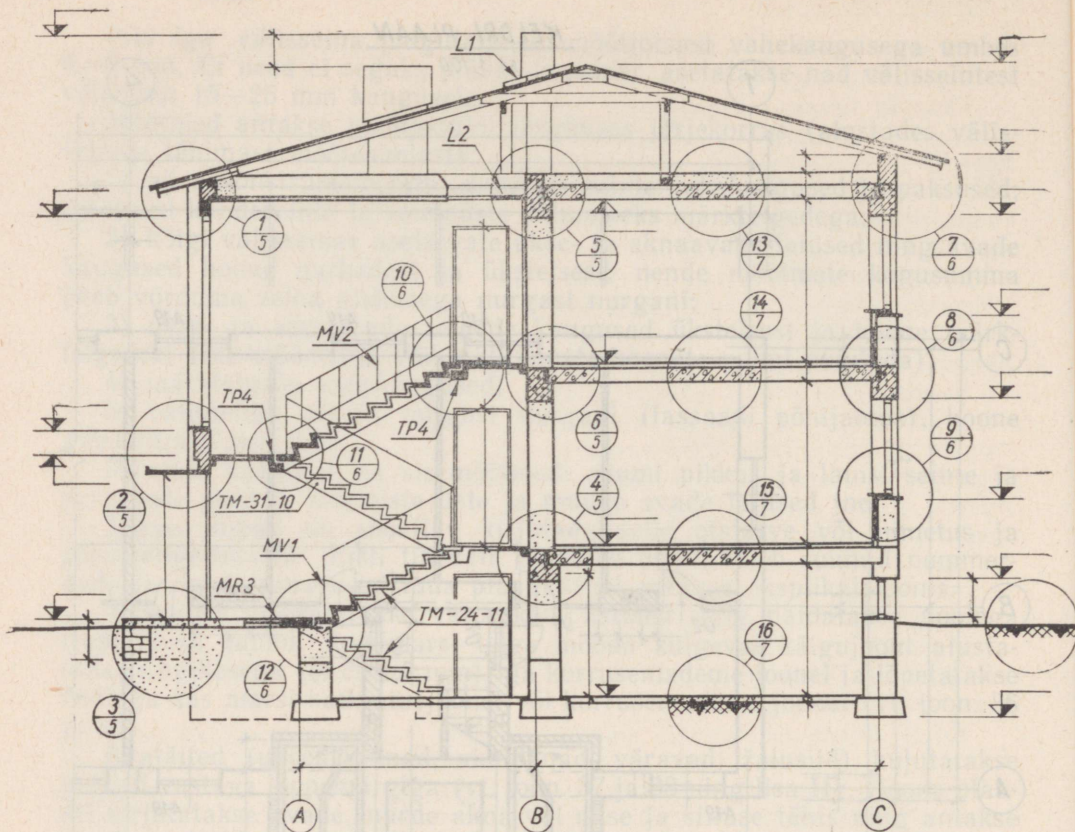
KELDRI PLAAN

M 1:100



Joonis 39

A-A



Joonis 40

vahelagede, katuse jms. konstruktsioonist, trepikodade vertikaalsest lahendusest, uste ja aknaavade kõrgusest, ruumide ja korruste seosest ning hoone sisearhitektuurist. Tööjooniste staadiumis antakse lõikel kõik vajalikud mõõtmed, viited ja seletused (joon. 40), mida plaanidele ei saa kanda.

Lõiget nimetatakse üldiseks, kui lõigatud on risti või pikuti kogu hoone, ja osaliseks, kui lõikes kujutatakse ainult osa hoonest (vt. p. 14).

Lõike koht hoones tuleb valida nii, et üld- või osalõigetes jääksid: trepikojad, uksed, aknad, liftišahtid, rõdud, katuselaternad, siseseinad ning maa-alused konstruktsioonid, mis mõjutavad hoone kande- ja piirdekonstruktsioone.

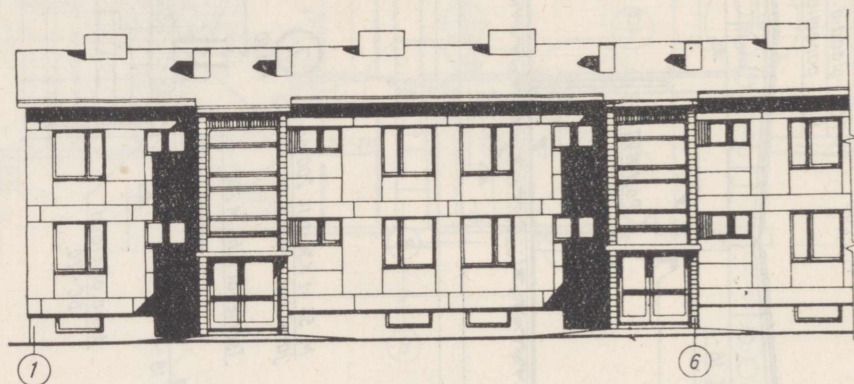
Lõigata ei tohi poste, sambaid, talasid jms. pikisuunas, seinu, vahelagesid jms. aga paralleelselt pinnaga. Trepikoja lõige tuleb võtta selliselt, et lõiketasapind lõikaks ühte trepimarssi piki käigu suunda. Lõikekoha märgid kantakse kõigile korruste plaanidele.

Tööprojekti staadiumis joonestatakse lõiked üldreeglina plaanidest üks aste suuremas mõõtkavas. Eelprojekti esitatakse harilikult lõiked ja plaanid ühesuguses mõõtkavas.

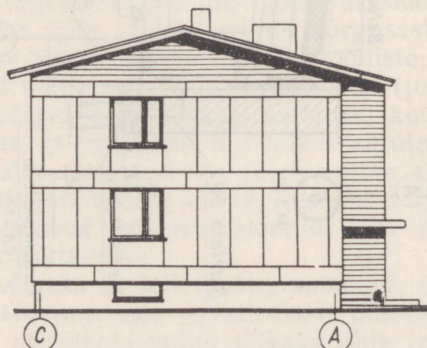
Lõigete mõõtkavaks valitakse tavaliselt 1:50 ja 1:100. Suuremate ehitiste (tööstushoonete) lõikeid joonestatakse ka mõõtkavas 1:200. Väiksemate hoonete puhul kasutatakse mõõtkava 1:50. Seda mõõtkava kasutatakse ka neil juhtudel, kui on tarvis näidata ruumi (näiteks mingisuguse vaatesaali) arhitektuuri. Kui hoone lõike mõõtkava ei võimalda kõiki konstruktsioone ja materjale küllaldaselt selgitada, siis antakse detailsemat esitamist vajavad osad (sõlmed) suuremas mõõdus. Nimetatud kohad märgitakse ja neile viidatakse punktis 17 toodud juhiste järgi.

Ehitise tähtsamad kõrgused: vundamendi taldmiku, põrandate, trepimademet, uste ja akende alumise ja ülemise serva, postide ülemise otsa,

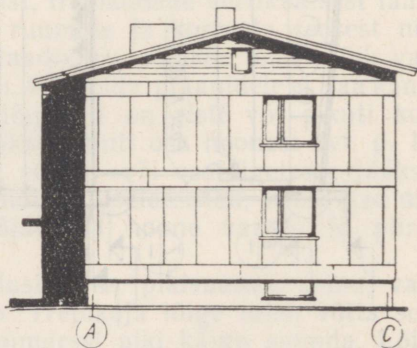
VAADE 1-6



VAADE C-A



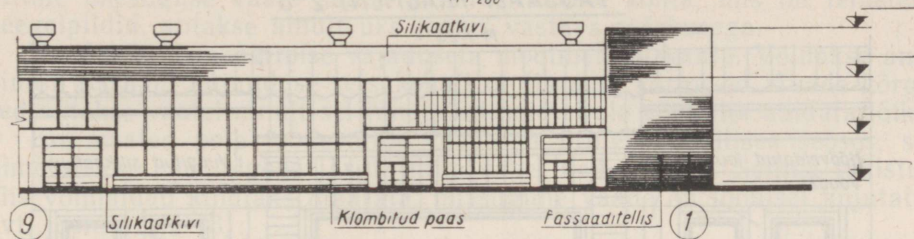
VAADE A-C



Joonis 42

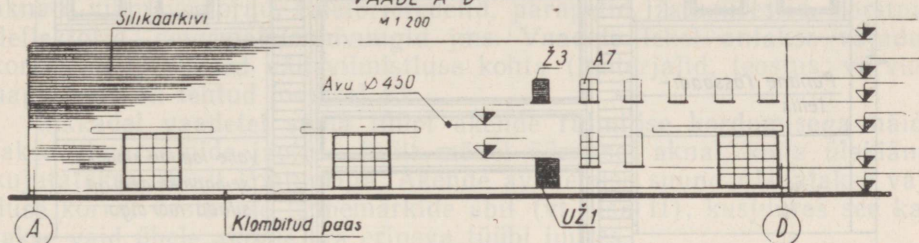
VAADE 9-1

M 1 200



VAADE A-D

M 1 200



Joonis 43

müürile toetuvate talade tugipinna, karniisi, katuseharja jms. kõrgused antakse lõikel kõrgusmärkidega (vt. p. 15 ja joon. 40). Kõrgusarvud kantakse lõikejoonistele meetrites, täpsusega 1 mm (vt. joon. 13, a), kusjuures nullnivooks valitakse enamasti esimese korruse põranda pind.

Peale kõrgusmärkide näidatakse lõikel ruumide kõrgused (põrandast laeni), vahelagede paksused, uste ja akende kõrgused põrandapinnast jms. Rõhtsuunalisi mõõtmeid lõikel tavaliselt ei anta.

Lõigetel peavad olema näidatud hoone märkteljed ja nende vahekaugused. Hoone seinte ning kandepostide märkteljed pikendatakse allapoole vundamendi talda ning tähistatakse kooskõlas plaaniga. Lõikel, samuti nagu plaanil, näidatakse läbilõigatud elementide kontuurid jämeda joonega.

Tööstushoone lõikel kujutatakse skemaatiliselt ka kraanad (joon. 41), kusjuures tuleb anda kraana tõstejõud, sille ning rööpa pea kõrgusarv. Samuti näidatakse ruumis asuvad rööbasteed ja antakse rööpa pea kõrgusarv, kui see ei lange põrandapinnaga kokku.

Lõikel näidatakse veel hoone katuslae konstruktsioon (kihtide materjal ja paksused).

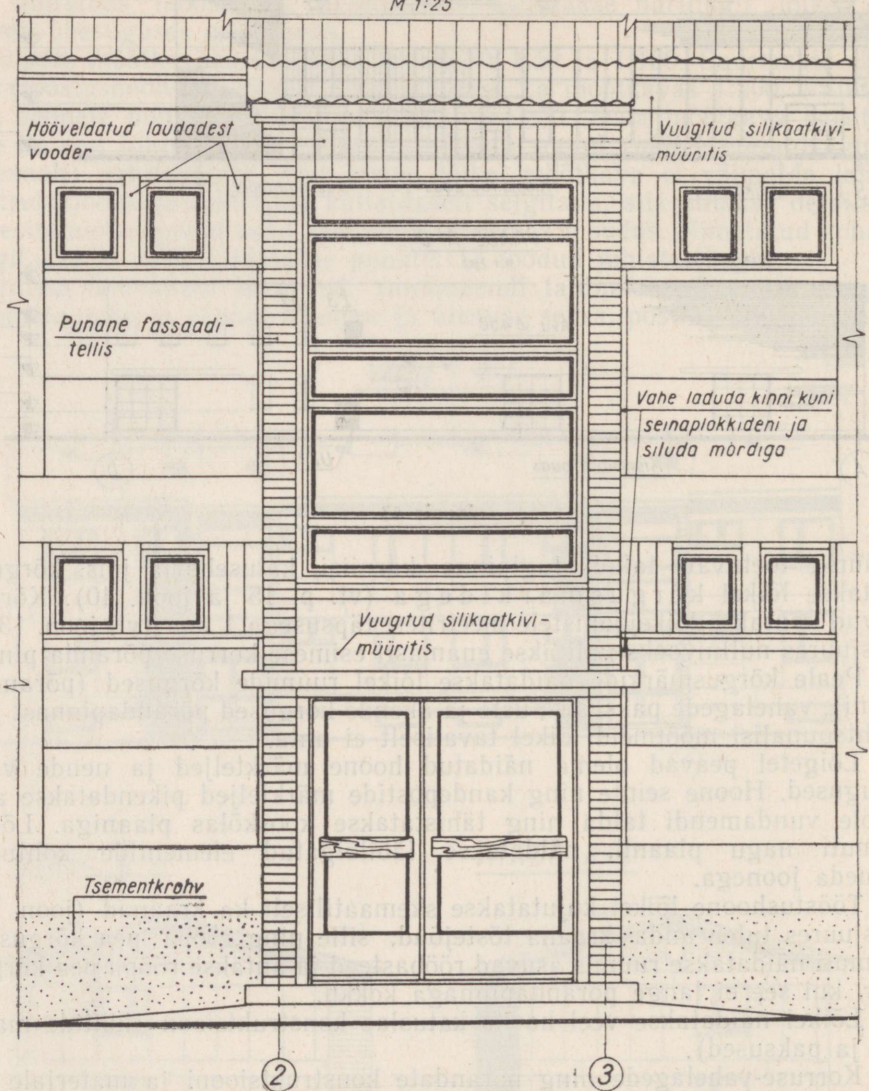
Korruse-vahelagede ning põrandate konstruktsiooni ja materjale selgitatakse juba suuremas mõõtavas joonestatud sõlmejooniste abil, mida võib anda tabeli vormis detailiseeritud jooniste juures (vt. joon. 48, b ja 54).

Vaated peavad andma ettekujutuse projekteeritava ehitise välisilmest.

Tööjooniste staadiumis antakse hoone kõik vajalikud vaated (joon. 42). Tavaliselt antakse neli vaadet: eestvaade, tagantvaade ja kaks otsvaadet.

FASSAADI FRAGMENT 2-3

M 1:25



Joonis 44

Mitme ühesuguse vaate kohta, samuti vaadete kohta, mis on teineteise peegelpildid, antakse ainult üks joonis vastava märkusega.

Vaadetele ilma äärmise vajaduseeta mõõtmeid ei kanta. Võidakse anda ainult fassaadi kujunduse seisukohalt olulisemad kõrgused. Avade kõrgused antakse vaatel ainult sel juhul, kui neid ei ole võimalik näidata lõikel.

Kui vaated pole joonestatud plaaniga projektsioonilises seoses, siis nimetatakse nad telgede järgi, mille vahel nad asuvad. Selline tähistusviis võimaldab kindlaks määrata, missugune vaade on joonisel kujutatud (vt. joon. 42 ja 43).

Vaadetel peavad olema näidatud kõik fassaadi elemendid: ukсед, aknad, vihmaveetorud, tuletõrjeredelid, parapetid, žalusiirestid, korstnad, deflektorid, deformatsioonivuugid jms. Vaadete lehel antakse vajaduse korral ka märkused välisviimistluse kohta (materjalid, teostus, värvus), nagu seda on tehtud joonisel 43.

Pikkadel vaadetel sama tüüpi akende rütmilise kordumisega näidatakse aknaraamide jaotus ainult mõnel äärmisel aknal, kuna ülejäänud kujutatakse ainult kontuuriga. Akende avanemise suund näidatakse vajaduse korral vastavate leppemärkide abil (vt. lisa II), kusjuures see kantakse vaid ühele aknale iga erineva tüübi juures.

Vajaduse korral tehakse keerukamatest fassaadiosadest suuremas mõõtkavas fragmentjooniseid (joon. 44).

26. Detailiseeritud joonised

Detailiseeritud üldehitusjoonised koosnevad tavaliselt mingi tervikliku ehitiseosa või konstruktsiooni üldjoonistest ja selle täielikuks lahtimõtestamiseks vajalikest sõlme- ja detailijoonistest. Siia kuuluvad ka igasugused ehitise üldjoonistel märgitud sõlmede joonised.

Seoses sellega, et detailiseeritud üldehitusjooniste ülesehitus ja sageli ka sisuline külg on suures osas kokkulangev järgmises peatükis üksikasjalisemalt käsitletud kandekonstruktsioonide jooniste koostamise ja vormistamise põhimõtetega, on siin nende selgitamisest loobutud ja piirdutud joonestamisel tarvilike elementaarsete konstrueerimisnõuete ning proportsioonide esitamisega.

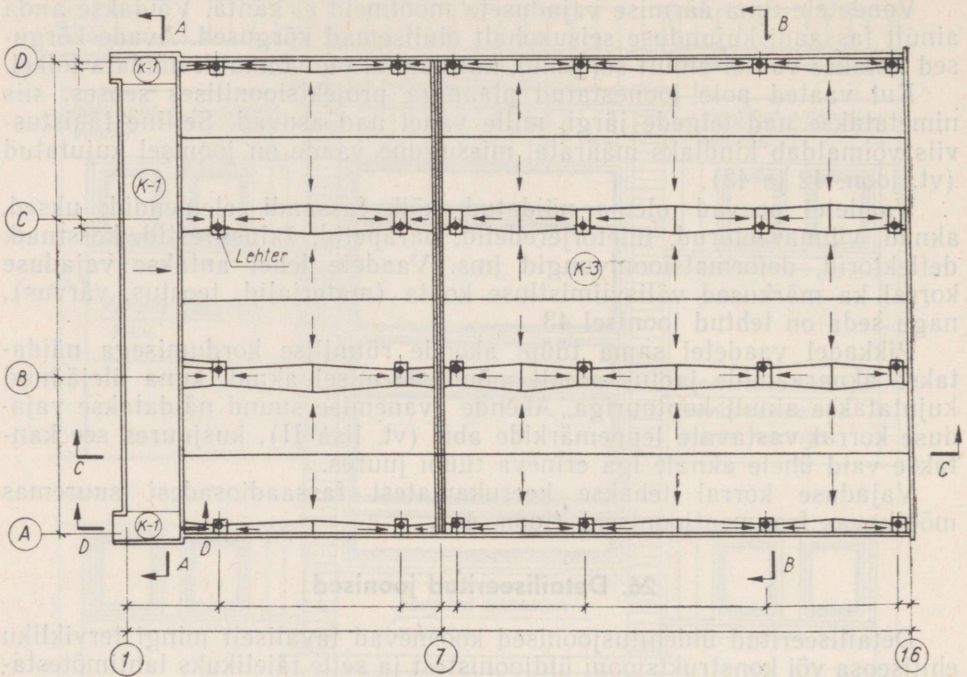
Katuse plaan joonestatakse tavaliselt mõõtkavas 1:200 või 1:400. Plaan esitatakse sisemise veeäravooluga katuste kohta; välise veeäravoolu puhul aga ainult nende hoonete kohta, millel on keerukas katus, mis ei selgu vaadetelt ja teistelt joonistelt. Katuse plaanil joonestatakse katusepindade lõikejooned — harjad, rood ja neelud ning näidatakse katuselaternad, pööninguaknad, deformatsioonivuugid, korstnad, deflektorid, tuletõrjeredelid, parapetid jms.; välise veeäravoolu puhul ka räästarennid ja vihmaveetorude lehtrid. Sisemise veeäravoolu puhul näidatakse neelud, rennid ja avad (lehtrid) ning neelurennide ja katusekülgede kalded (joon. 45, a).

Katuse plaanile kantakse äärmised märkteljed ja nendevahelised mõõtmed. Kui katus on kohati kaetud teise materjaliga, juhitakse sellele tähele-

a)

KATUSE PLAAN

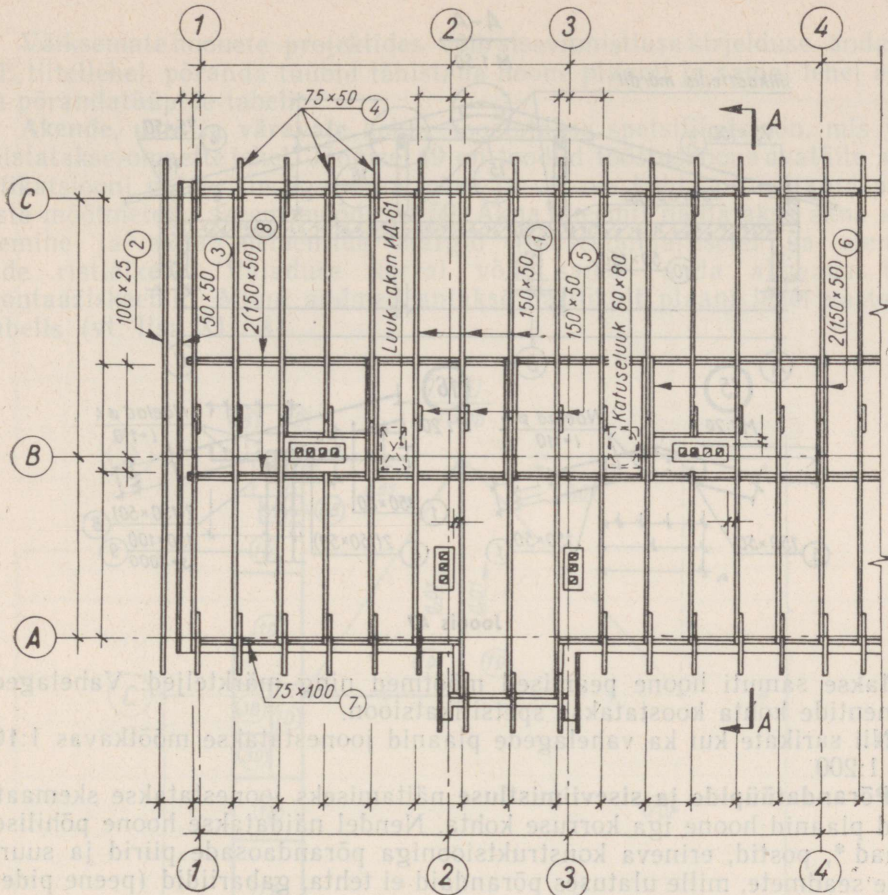
M 1:100



b)

Katused			
Tuup	Eskis	Konstruksioon	Katuse pind m ²
K-1		5 kihti ruberoidi bituumenmastiksil; betoon M 50 peenel agregaadil 25-40 mm; TEP-plaadid 75 mm; r/bet. plaadid	46
K-2		5 kihti ruberoidi bituumenmastiksil; betoon M 50 peenel agregaadil 25-80 mm; TEP-plaadid 75 mm; r/bet. plaadid;	312
K-3		3 kihti ruberoidi bituumenmastiksil; tsementtasanduskiht M 50 20mm TEP-plaadid 150 mm r/bet. plaadid	4536

Joonis 45, a ja b

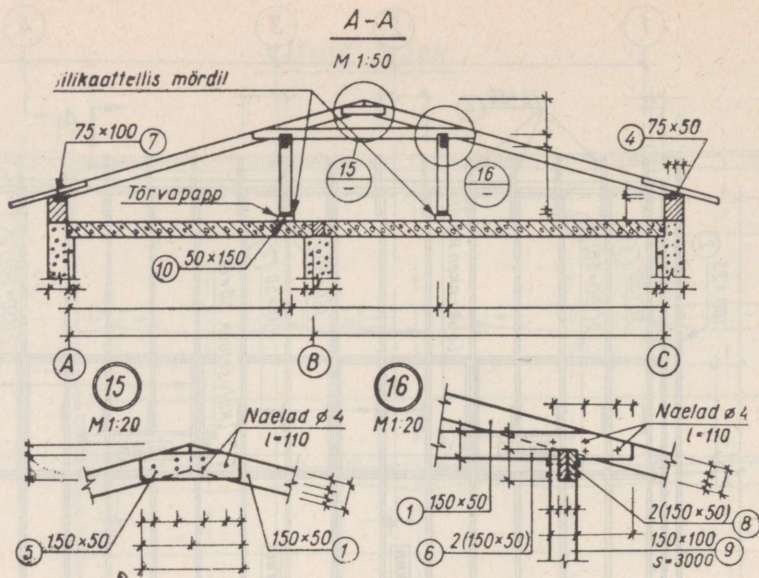


Joonis 46

pänu vastava märkusega; kui esineb palju katusekonstruktsiooni eritüüpe, tuuakse need ära samale lehele asetatud tabelis (joon. 45, b). Katuse plaanil viidatakse vajaduse korral ka katuseelementide detailiseeritud joonistele.

Sarikate plaan (joon. 46) antakse hoone katuse kandeelementide kohalepaigutamiseks. Temal joonestatakse kõik katuse kandelemendid — sarikad, pärlinid, pennid jms. Kõigi katuse elementide kohta koostatakse sarikate plaani lehel spetsifikatsioon (vt. lisa XII. 26). Samal või eraldi lehel antakse ka vastavad lõiked ning tähtsamad sõlmejoonised (joon. 47). Sarikate plaanil näidatakse ka hoone märkteljed.

Vahelagede plaanidel (vt. joon. 102, b) peab andma talastiku või paneelide asetuse ning mõõtmed. Kui vahelaed ehitatakse paneelidest, siis näidatakse nende asetuse, mõõtmed ning paneelide tüüp. Vahelagede plaanile



Joonis 47

kantakse samuti hoone peamised mõõtmed ning märkteljed. Vahelagede elementide kohta koostatakse spetsifikatsioon.

Nii sarikate kui ka vahelagede plaanid joonestatakse mõõtkaavas 1:100 või 1:200.

Põrandatüüpide ja siseviimistluse näitamiseks joonestatakse skemaatilised plaanid hoone iga korruse kohta. Nendel näidatakse hoone põhilised seinad*, postid, erineva konstruktsiooniga põrandaosade piirid ja suuremate seadmete, mille ulatuses põrandaid ei tehta, gabariidid (peene pidevjoonega).

Ruumid või ruumi osad, mille ulatuses põrand ja viimistlustöö ei muutu, tähistatakse põrandate plaanil ringi sisse kirjutatud numbriga ja tähega: number tähistab põranda tüüpi, täht — viimistluse tüüpi. Erinevad põrandate tüübid eraldatakse kriipsjoonega (joon. 48, a). Põrandate tüübid antakse joonise lehel tabeli kujul (joon. 48, b ja lisa XII. 6).

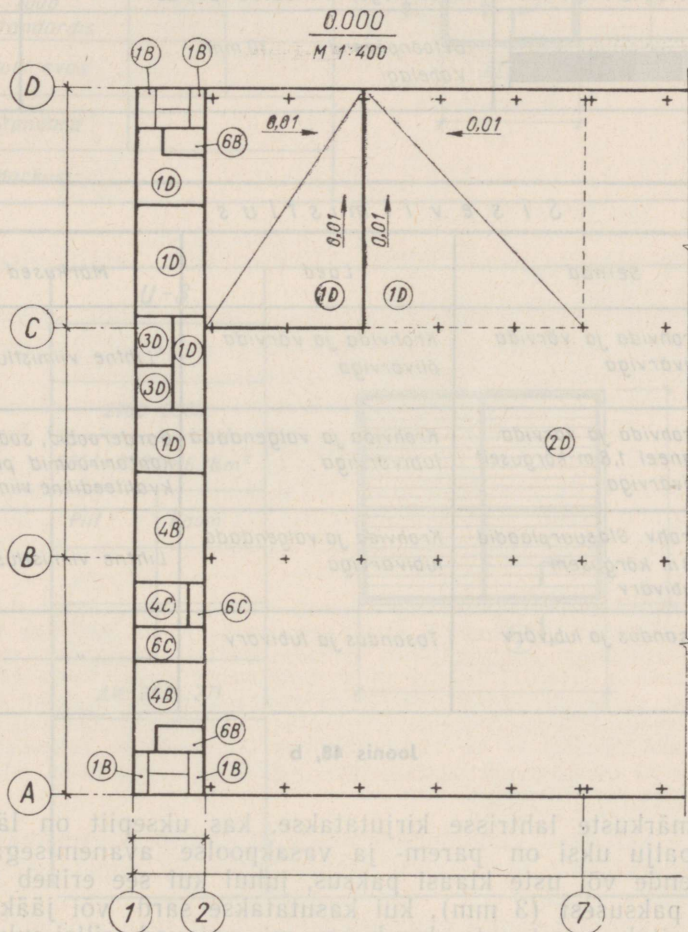
Põrandate kalded näidatakse joonisel nooltega ja numbriliselt; erineva kaldega alad eraldatakse peenjoonega.

Põrandate plaanile märgitakse ainult hoone olulisemad märkteljed. Ruumide siseviimistluse kohta antakse andmed eri tabelis. Selle viimases lahtris märgitakse, kas ruumide viimistlus on lihtne, parem või kõrgekvaliteetne. Kui ruumi siseviimistlus on keeruline, näiteks mõnes ühiskondlikus hoones, siis lisatakse veel seinte, põranda ja lae laotused.


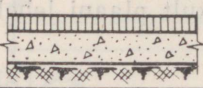
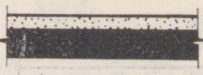
* Ei näidata kergeid kilp- ja klaasvaheseinu, mis erinevaid põrandaid ega viimistlust ei eralda.

Väiksemate hoonete projektides võib siseviimistluse kirjelduse anda osa AE tiitellehel, põranda tüübid tähistada hoone plaanil ja samal lehel anda ka põrandatüüpide tabeli.

Akende, uste ja väravate kohta koostatakse spetsifikatsioon, mis vormistatakse omaette lehel. Joonisel 49 on toodud tööstushoone avatäite spetsifikatsiooni näide, kus iga akna, ukse ja värava kohta on esitatud põhiliste mõõtmetega skeem moodsus 1:50. Akna skeemil näidatakse akna avanemine ja akna elementide margid (mittestandardsetel ka elementide ristlõiked). Vajaduse korral võib samas anda aknaava täite montaažiskeemid. Muud andmed antakse harilikult plaani lehel vastavas tabelis (vt. lisa XII. 4).



Joonis 48, a

Põrandad			
Tüüp	Esiks	Konstruksioon	Põranda pind m ²
1		Tsementpõrand M300 30 mm Betoonaluskiht M200 100 mm Killustikuga tihendatud pinnas	1254,5
2		Asfaltpõrand 40 mm Betoonaluskiht M200 100 mm Killustikuga tihendatud pinnas	1814,2
3		Betoonpõrand 30 mm Vahelagi	333,6

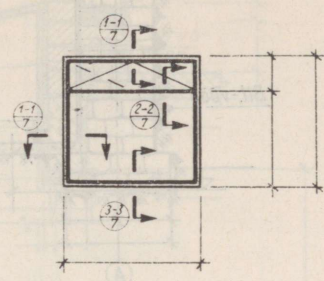
Siseviimistlus			
Tüüp	Seinad	Laed	Märkused
A	Krohvida ja värvida õlivärviga	Krohvida ja värvida õlivärviga	Lihne viimistlus
B	Krohvida ja värvida. Paneel 1,8 m kõrguselt õlivärviga	Krohvida ja valgendada lubivärviga	Garderoobid, söögiroom, kontoriruumid parema-kvaliteediline viimistlus
C	Krohv. Glasuurplaadid 1,8 m kõrguseni. Lubivärv	Krohvida ja valgendada lubivärviga	Lihne viimistlus
D	Tasandus ja lubivärv	Tasandus ja lubivärv	— " —

Joonis 48, b

Tabeli märkuste lahtrisse kirjutatakse, kas uksepiit on lävega või ilma, kui palju uksi on parem- ja vasakpoolse avanemisega, samuti antakse akende või uste klaasi paksus, juhul kui see erineb tavalisest aknaklaasi paksusest (3 mm), kui kasutatakse sard- või jääklaasi jne. Samuti märgitakse avatavate akende arv, mis vajavad erilisi suluseid, jne. Tööjooniste staadiumis antakse täiendavalt nii akna- kui ka ukse-

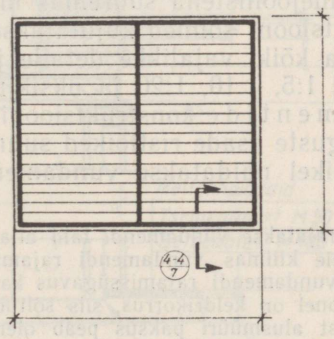
a)

Ava tähis	A-7	
Avade hulk tk	21	
Ava mõõtmed mm	1500 × 1500	
Püüa mõõtmed mm	1470 × 1360 = 2 m ²	
Avatüpe element	Puit	Raam
Tüüp standardis		
Hulk avas		
Standard		
Markusi:		

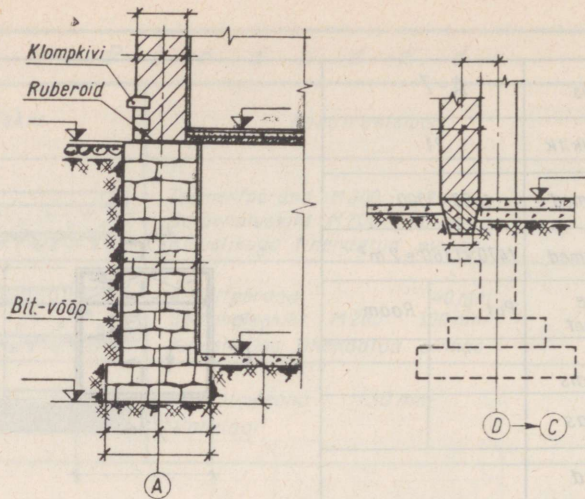


b)

U-3	
1	
2700-2300	
2654 × 2324 = 6,18 m ²	
Puit	Raam
AM-2691:271	



Joonis 49



Joonis 50

plokkide paigaldamise, kinnitamise, täitmise jms. selgitamiseks vajalikud sõlmejoonised.

Sõlmejoonised. Ehitiste konstruksioonid, mida nende väiksuse tõttu ei ole üldjoonistel võimalik detailselt näidata, joonestatakse välja eraldi — üksikute sõlmejoonistena suuremas mõõtkavas.

Konstruksiooni sõlmed kujutatakse sellises mõõtkavas, et see võimaldaks näidata kõiki vajalikke detaile ja materjale. Tavaliselt kasutatakse mõõtkavasid 1:5, 1:10, 1:20 ja üksikujuhtudel 1:50.

Vundamendi konstruksiooni ning mõõtmete näitamiseks antakse nende erisuguste osade ristlõiked suuremas mõõtkavas (joon. 50). Vundamendi ristlõikel näidatakse vundamendi rajamissügavus, mõõtmed ning materjalid.

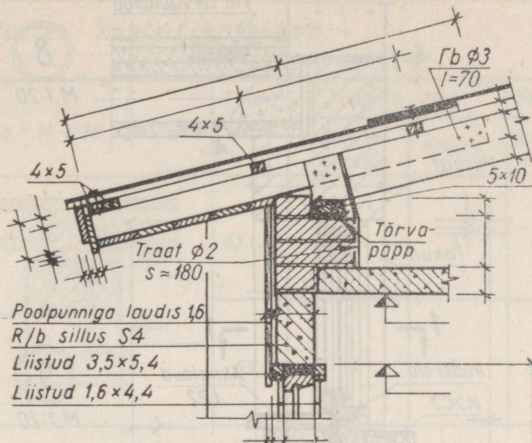
Tavaliselt rajatakse vundamendi tald allapoole pinnase külmumispiiri. Sellest sõltuvalt peaks meie kliimas vundamendi rajamissügavuseks olema vähemalt 1,2–1,6 m. Samuti sõltub vundamendi rajamissügavus ka hoone suurusest (kõrgusest) ning pinnase liigist. Kui hooneel on keldrikorrus, siis sõltub vundamendi sügavus selle kõrgusest.

Looduskivist alusmüüri paksus peab olema vähemalt 50 cm; valatud betoonmüür võib aga olla tunduvalt õhem. Nõrgema aluspinnase ja suure koormuse puhul ehitatakse vundamendile alla laiendus — nn. taldmik. See tehakse kivist, betoonist või sardbetoonist, vastavalt astmelise või trapetsikujulise ristlõikega. Kivitaldmiku astme kõrguse ja laiuse suhe h/b peab olema vähemalt 1,5.

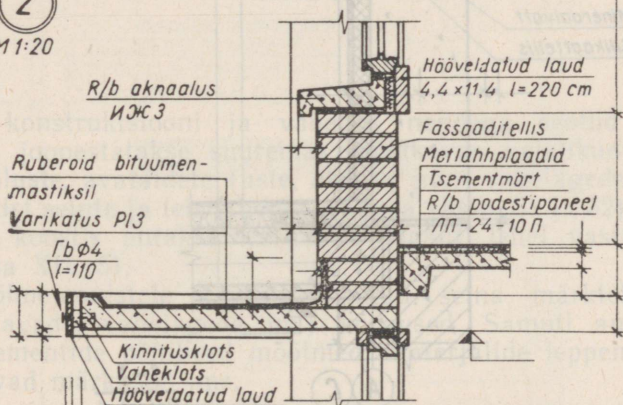
Joonistele kantakse vundamendi osade mõõtmed, kõrgusmärgid koos arvudega, märkteljed, materjalide leppemärgid või nimetused, kui need leppemärkidest ei ilmne.

Postide ja karkass-seinte vundamendid kujutatakse joonistel samadel põhimõtetel nagu eespool mainitud lintvundamendid, kusjuures posti lõigatuna ei näidata.

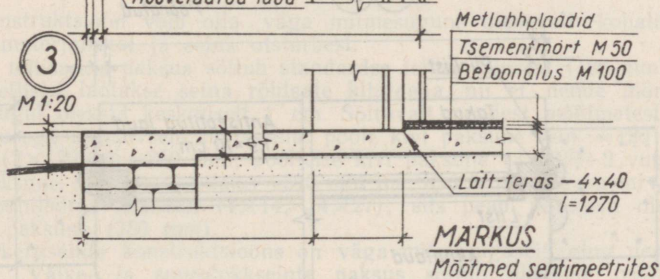
1
M1:20



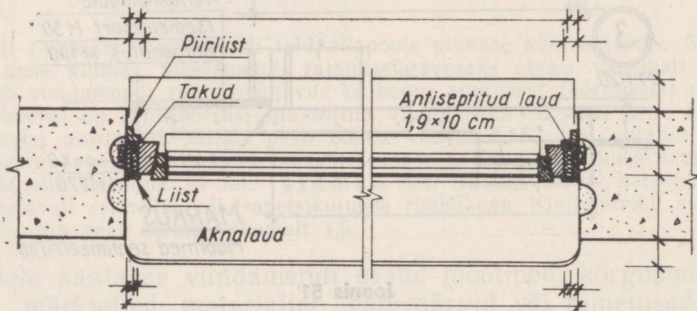
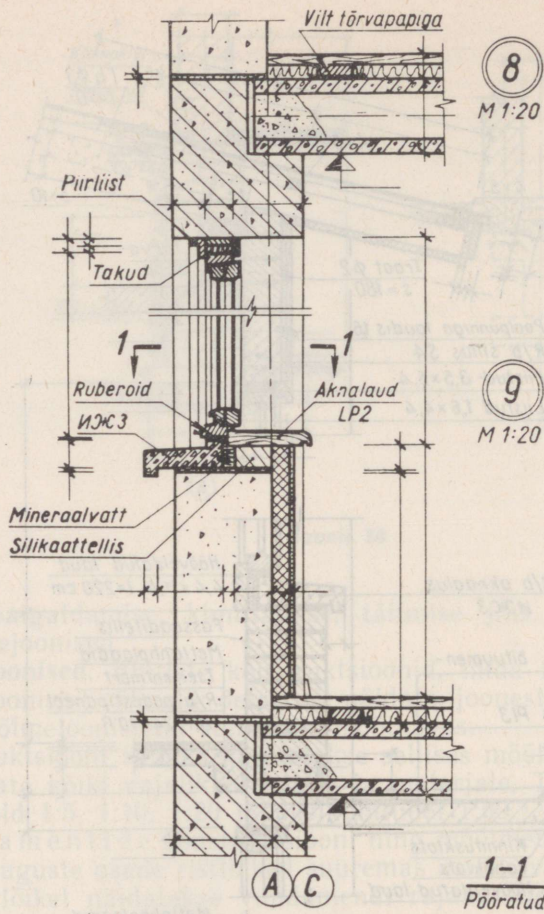
2
M1:20



3
M1:20

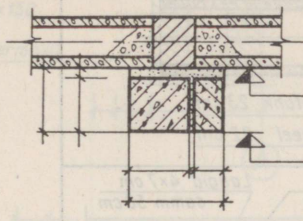


Joonis 51



Joonis 52

Silluste spetsifikatsioon

Silluste tähis	Arv tk	Joonis M 1:20	Toote mark	Toodete arv		Toodete maht	
				Silluse kohta	Kokku	Silluse kohta	Kokku
S-1	6		BY-30-1	1	6	0,164	0,984
			BY-36	1	6	0,095	0,570

Joonis 53

Seinte konstruktsiooni ja vahetult nendega seotud hooneosade selgitamiseks joonestatakse suuremas mõõtkavas vajalikud lõiked, mis selgitavad silluste, avatäidete (uste, akende jm.), vahelagede jm. elementide ühendamist seinte ja teiste hooneosadega (joon. 51 ja 52). Tüüptoodetest silluste koostis antakse tavaliselt plaani lehel vastavas tabelis (joon. 53, lisa XII. 5).

Seinte sõlmejoonistele kantakse antud seina märktelg ja põhielementide (avade, vahelagede jm.) kõrgused. Samuti antakse konstruktsiooni elementide põhilised mõõtmed, materjalide leppemärgid, vajalikud selgitavad märkused jms.

Seinte konstruktsioon võib olla väga mitmesugune olenevalt kohalikust kliimast, kasutatavaist materjalidest ja seina otstarbest.

Massiivse tellisseina paksus sõltub standardse tellise laiusest (120 mm) ja pikkusest (250 mm). Tellised laotakse seina rõhtsate kihtidena, nii et nende mördiga täidetud vahed ehk vuugid oleksid keskmiselt 1 cm. Sõltuvalt nendest mõõtmetest saab laduda järgmise paksusega massiivseid tellisseinu: poole kivi paksune sein = 120 mm; ühe kivi paksune sein ($2 \times 120 + 1$) = 250 mm; poolteise kivi paksune ($3 \times 120 + 2$ vuuki) = 380 mm; kahe tellise paksune ($4 \times 120 + 3$ vuuki) = 510 mm jne. Kui tellisseina on tarvis teha suitsu- või ventilatsioonilõõrid (näiteks 14×14 ; 14×27), siis peab tellissein olema vähemalt poolteise kivi paksune (380 mm).

Tellistest kergseinte konstruktsioone on väga mitmesuguseid ning nende paksus on samuti erinev. Väike- ja suurplokkseinte paksus sõltub plokkide mõõtmetest. Puit-sõrestik-täidisseinte paksus on olenevalt täidisest 170–250 mm.

Vahelaed. Hoone kõikide erisuguse konstruktsiooniga vahelagede lõiked antakse suuremas mõõtkavas. Need esitatakse kas samal lehel, kus on antud hoone üldjoonised (plaanid, lõiked), või eraldi lehel. Vahelagede konstruktsioone, kui neid on mitu, võidakse koondada tabelisse (joon. 54).

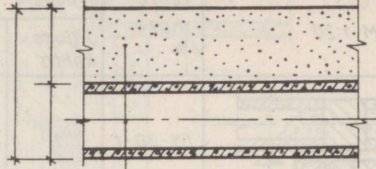
Lagede lõiked

Nim.
tüüp

Eskiis

①

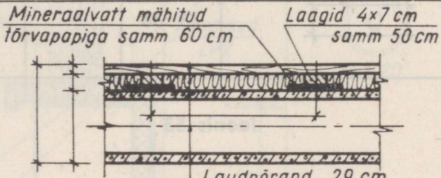
II korruse lagi



Põlevkivituhk 23 cm
R/b paneel 22 cm

②

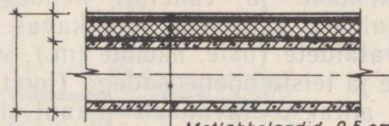
Vahelagi ja keldrilagi



Laudpõrand 2,9 cm
Mineraalvatt 5 cm
R/b paneel 22 cm

③

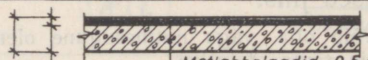
Vahelagi
sõlmimede all



Metallahhplaadid 0,5 cm
Tsementmört M 50 1,5 cm
Tep - plaat 5 cm
Liiv 1 cm
R/b paneel 22 cm

④

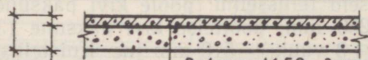
Trepikojala
põrand



Metallahhplaadid 0,5 cm
Tsementmört M 50 1,5 cm
Betoon 8 cm

⑤

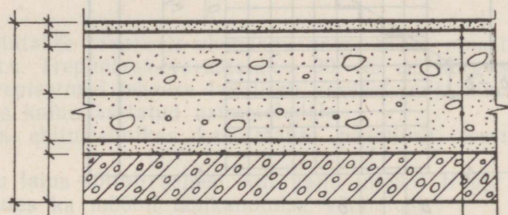
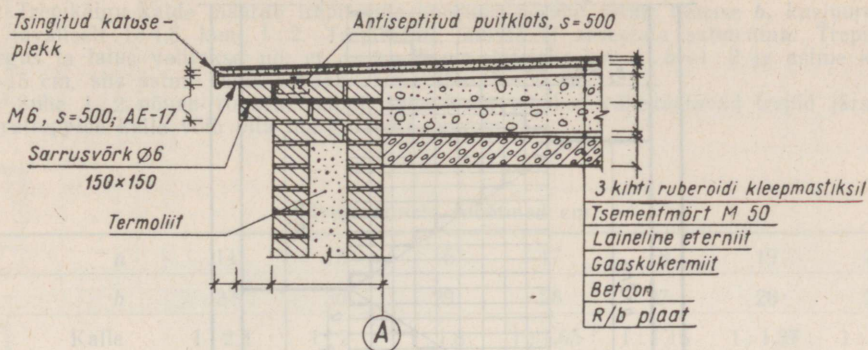
Keldri
põrand



Betoon M 50 3 cm
Killustik 7 cm

Märkused:

1. Paneelide vahed monolitiseerida tsementmördiga M 100
2. Laagid asetada risti või diagonaalselt paneeli õõntega.



Joonis 55

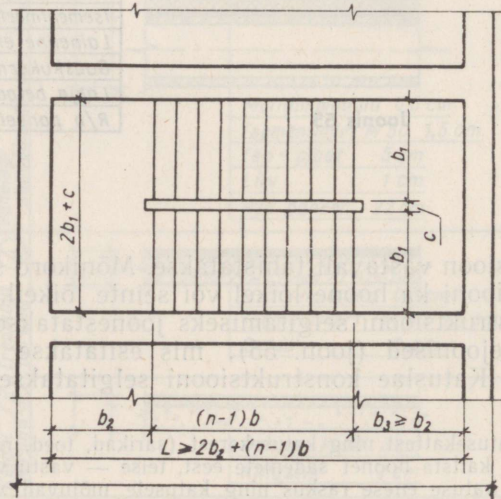
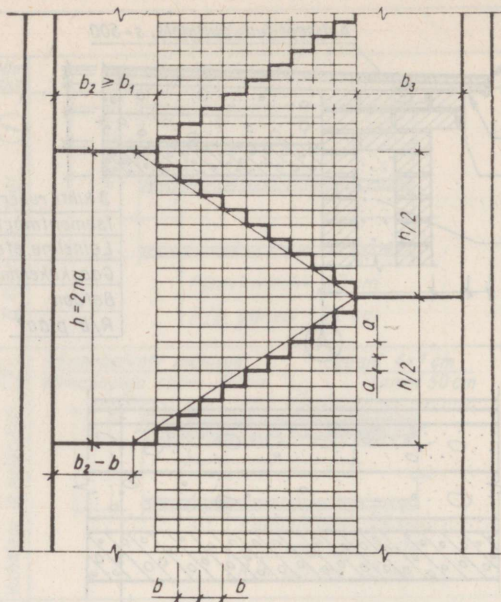
kus iga konstruktsioon vastavalt tähistatakse. Mõnikord selgitatakse vahe-
lagede konstruktsiooni ka hoone lõikel või seinte lõikeil.

Katuse konstruktsiooni selgitamiseks joonestatakse suuremas mõõt-
kavas välja sõljejoonised (joon. 55), mis esitatakse tavaliselt tabelis
(vt. lisa XII. 3). Katuslae konstruktsiooni selgitatakse ka hoone lõikel
(vt. joon. 41).

Katus koosneb katusekattest ning katusekerest (sarikad, toed, roovid). Esimese pea-
miseks ülesandeks on kaitsta hoonet sademete eest, teise — vastu võtta ning üle kanda
seintele või postidele katuse enese raskus ning katusele mõjuvad väliskoorumused (tuul,
lumi jm.).

Katuse kalle oleneb peamiselt katuse kattematerjalist: näiteks kivikatuse tavaline
kalle on 40°—60°, eterniitkatusel 15°—45°. Rullmaterjale kasutatakse enamasti väikese
kaldega katuse puhul.

Trepid ja liftid kujutatakse hoone üldjoonistel, lisades vajalikud
sõljejoonised. Kasutatud trepielementide ja -detailide loetelu tuuakse
harilikult plaani lehel vastavas tabelis (vt. lisa XII. 7).



Joonis 56

Trepikäigu kalde määrab trepiastme kõrguse a suhe astme laiusse b , kusjuures see on tavaliselt 1:1,5 kuni 1:2. Trepiastme laiusele ei arvestata astmenina. Trepiastme kõrgus ja laius valitakse nii, et $a+b=45$ cm. Näiteks kui $a:b=1:2$ ja astme kõrgus $a=15$ cm, siis astme laius b peab olema $45-15=30$ cm.

Suhe 1:2 nõuab rohkem ruumi, sellepärast tehakse vähekäidavad trepid järsemad. Varutreppe kalle võib olla märgatavalt suurem.

Trepiastmete mõõtmed cm

	14	15	16	17	18	19	20
a	14	15	16	17	18	19	20
b	31	30	29	28	27	26	25
Kalle	1:2,2	1:2	1:1,8	1:1,65	1:1,5	1:1,37	1:1,25

Trepp asetatakse tavaliselt akendega valgustatud omaette ruumi, mida nimetatakse trepikojaks. Trepiarss varustatakse 90–95 cm kõrguse piirdega, mille peal asub käsipuu. Trepiastmed tehakse tavaliselt sardbetoonist, harvem kivist või puidust. Astmed toetatakse kaldu asetatud astmetaladele.

Tänapäeva ehitustehnikas kasutatakse peamiselt terviklikke raudbetoonist trepiarssse.

Trepikäigu laius sõltub sellest, kui palju inimesi treppi kasutavad. Elamutes arvestatakse seejuures ka mööbli läbikandmise võimalust.

Mitmekorruselistes sektsioonelamutes, kus treppi kasutab võrdlemisi vähe inimesi, on trepikäigu laius minimaalne. Ühiskondlikes hoonetes, kus inimvoolud on üsna suured, tehakse trepid laiamad.

Trepiastmete laius peab olema vähemalt sama mis trepiarsil või veidi suurem; peamistel treppidel aga mitte vähem kui 1,2 m.

Korrusemademed, kuhu väljuvad korterite või muude ruumide ukсед, tehakse laiamad.

Joonisel 56 on esitatud näide tavalise kahekäigulise trepi mõõtmete ning trepiastmete arvu määramisest. Hoone korruse kõrgus on siin 320 cm, trepikäigu kalle on 1:1,8 ning laius 120 cm. Trepikojala laiuse moodustavad antud juhul kaks trepiarsil laiust koos trepiarsside vahekaugusega (10–20 cm), seega $2 \times 120 + 10 = 250$ cm.

Trepiarsside astmete arvu leidmiseks jagatakse korruse kõrgus pooleks ($320 : 2 = 160$). Saadud arv 160 jagatakse astme kõrgusega, mis kalde 1:1,8 puhul on 16 cm, nii saamegi trepikäigu astmete arvu, mis antud juhul on 10. Trepikäigu kalde 1:1,8 puhul on astme laius $b = 29$ cm.

Trepikojala pikkuse moodustavad kahe mademe laiuse ning ühe trepiarsil astmete laiuste kogusumma, maha arvatud ühe ülemise astme laiust, mille pealispind asetseb mademe tasapinnas ning arvestatakse selle laiuse hulka [$29 \times (10 - 1)$]. Seepärast on trepiarsil astmete joonestamisel jagatud mademete vahekaugus plaanil ja lõikel mitte kümneks, vaid üheksaks võrdseks osaks. Kui võtta mademete laiust veidi suurem trepikäigu laiusest, nimelt 125 cm, siis peab trepikoda olema antud juhul vähemalt $125 + 9 \times 29 + 125 = 511$ cm pikkune.

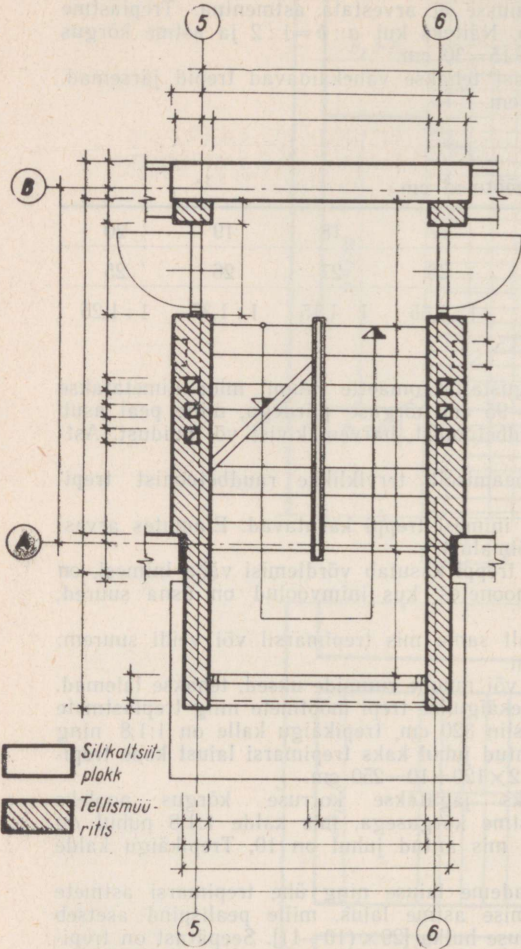
Joonistel on treppe kõige lihtsam konstrueerida trepiarsil astmeservadele toetuva langujoone järgi. Jooniselt 56 ilmneb, et treppi saab joonestada pärast mademete laiuse ja astme kõrguse või laiuse määramist.

Joonisel 57 on toodud trepikoda haarav plaani fragment.

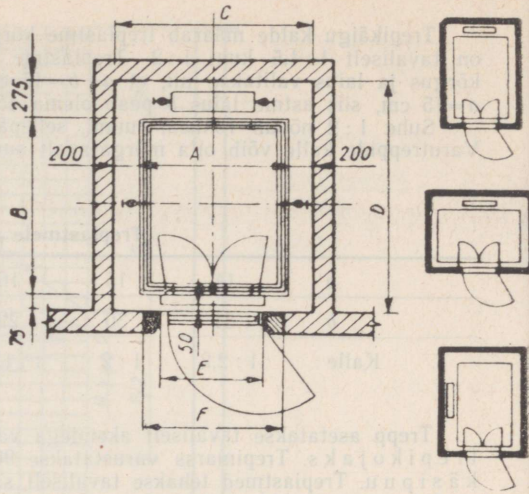
Liite kasutatakse paljukorruselistes hoonetes. Kehtivate eeskirjade kohaselt nõutakse liftide ehitamist neis hoonetes, kus korruste arv on üle viie. Tavaliselt asetatakse liftid treppe lähedusse. Trepikojala made, kuhu lift väljub, peab olema vähemalt 160 cm lai. Liftišaht ei tohi külgineda eluruumidega. Joonisel 58 on toodud elamutes ja ühiskondlikes hoonetes kasutatava liftišahti põhilised mõõtmed ja näidatud kabiini võimalikud asendid šahtis.

TREPIKOJA PLAAN

M 1:25



Joonis 57



Joonis 58

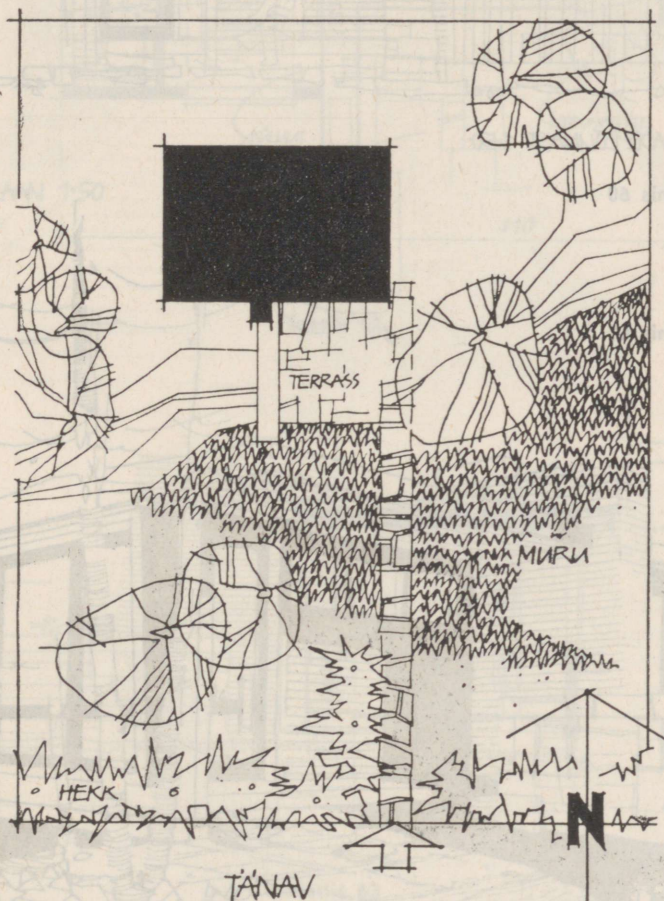
Liftid

Kandejõud kg	Sõitjate arv	Mõõdmed cm					
		A	B	C	D	E	F
250	3	100	100	—	—	750	850
350	5	100	125	140	160		
500	7	110	165	150	200		
1000	14	175	160	210	215		

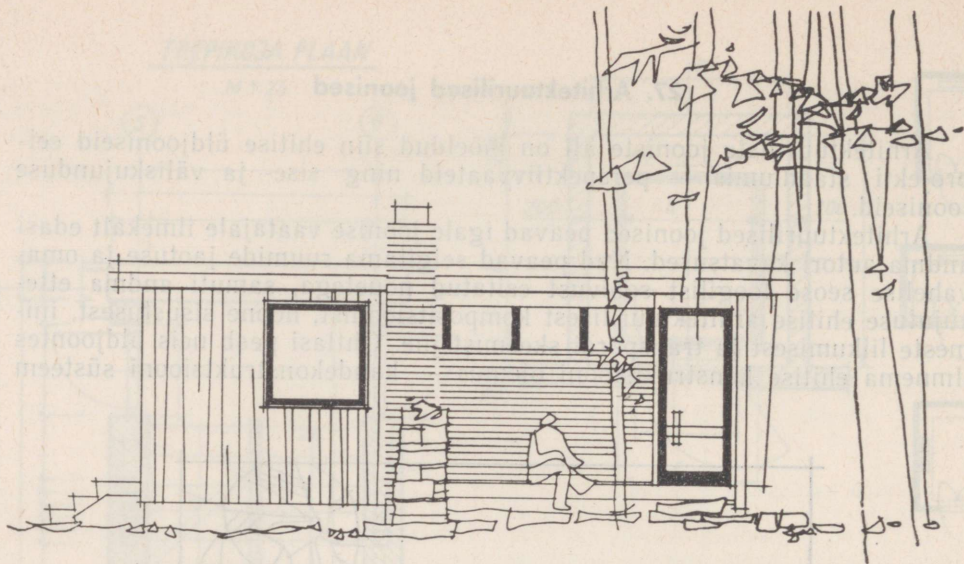
27. Arhitektuurilised joonised

Arhitektuuriliste jooniste all on mõeldud siin ehitise üldjooniseid eelprojekti staadiumis — perspektiivvaateid ning sise- ja väliskujunduse jooniseid.

Arhitektuurilised joonised peavad igale joonise vaatajale ilmekalt edasi andma autori kavatsused. Nad peavad selgitama ruumide jaotuse ja omavahelise seose loogilist sobivust esitatud nõuetega, samuti andma ettekujutuse ehitise arhitektuurilisest kompositsioonist, hoone sisustusest, inimeste liikumisest ja transpordi skeemist jne. Ühtlasi peab neis üldjoontes ilmema ehitise konstruktsiooni olemus — kandekonstruktsiooni süsteem



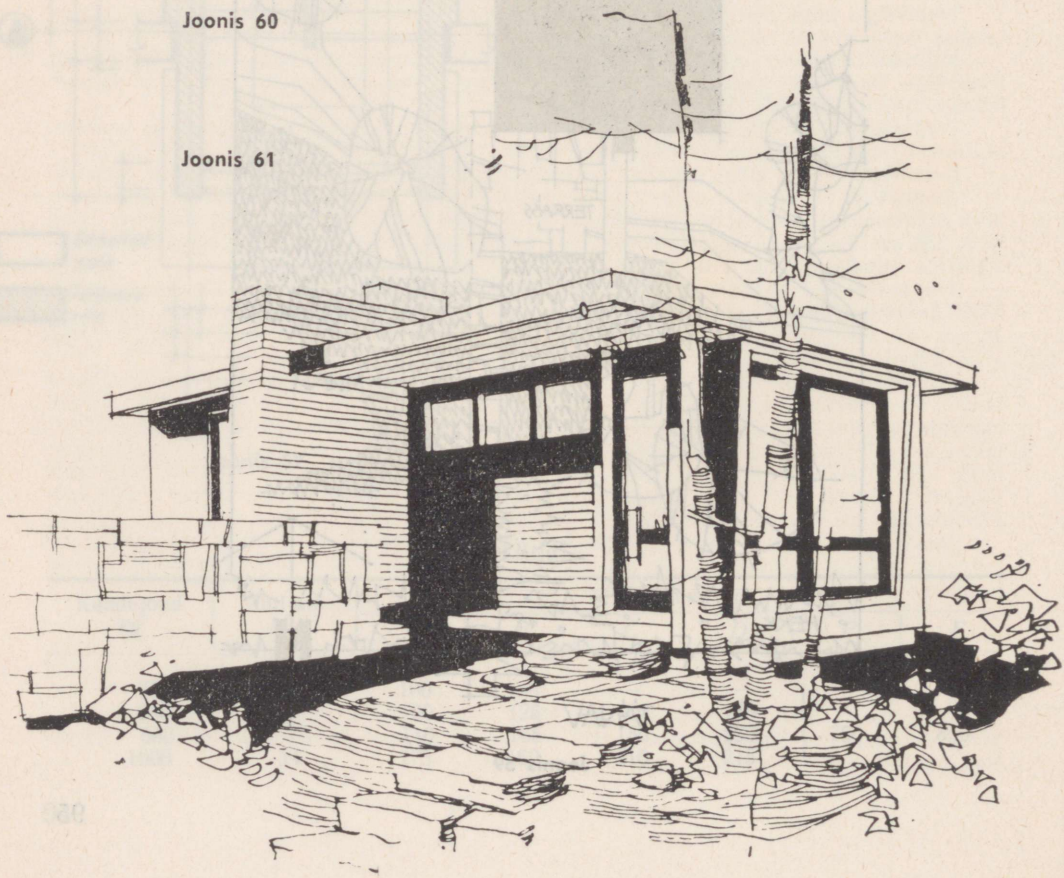
Joonis 59

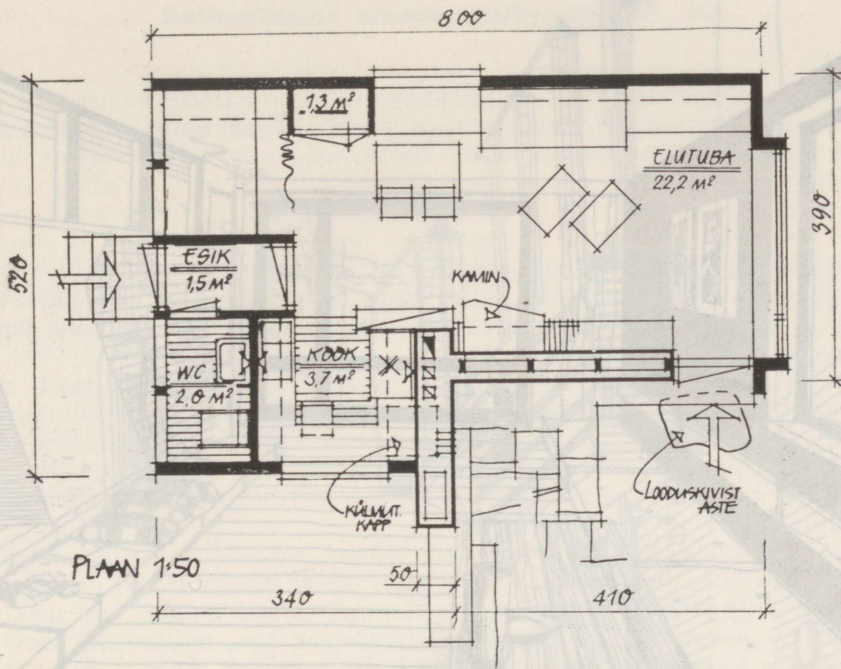


VAADE LÖUNAST 1:50

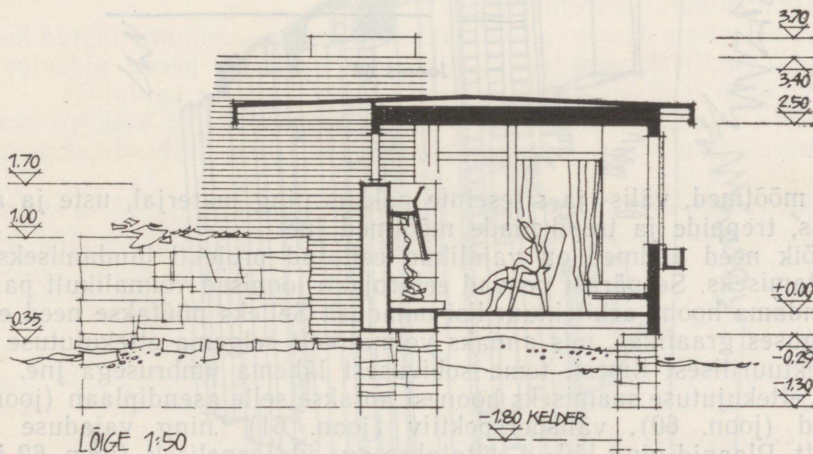
Joonis 60

Joonis 61

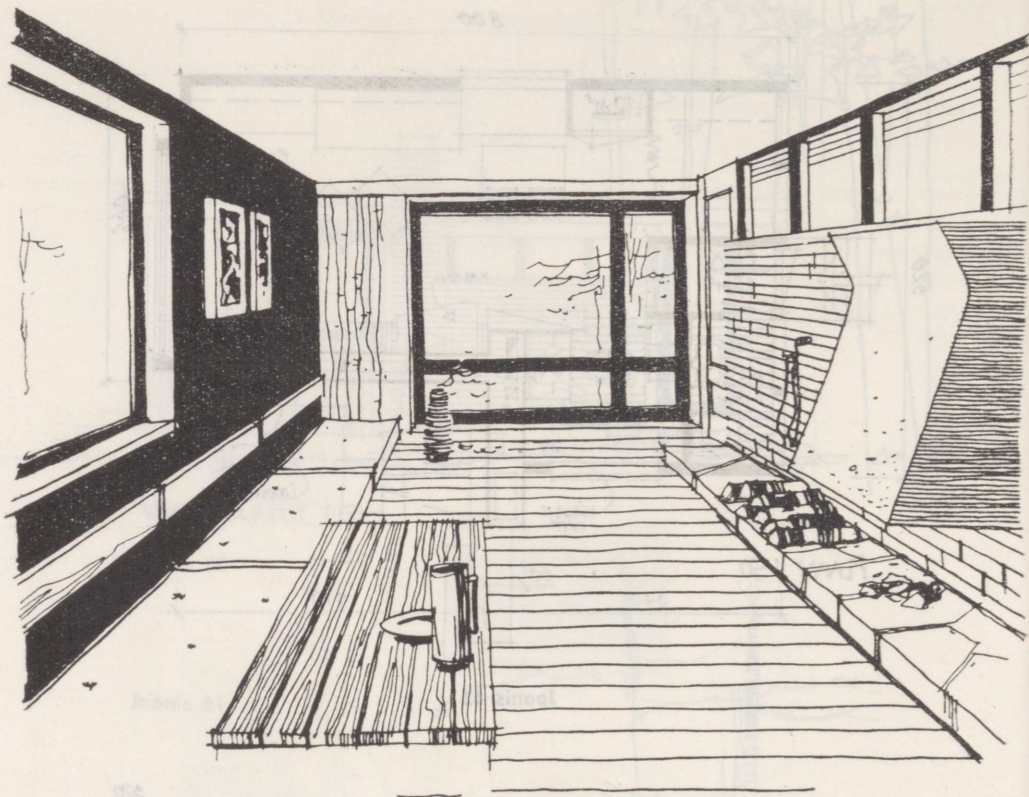




Joonis 62



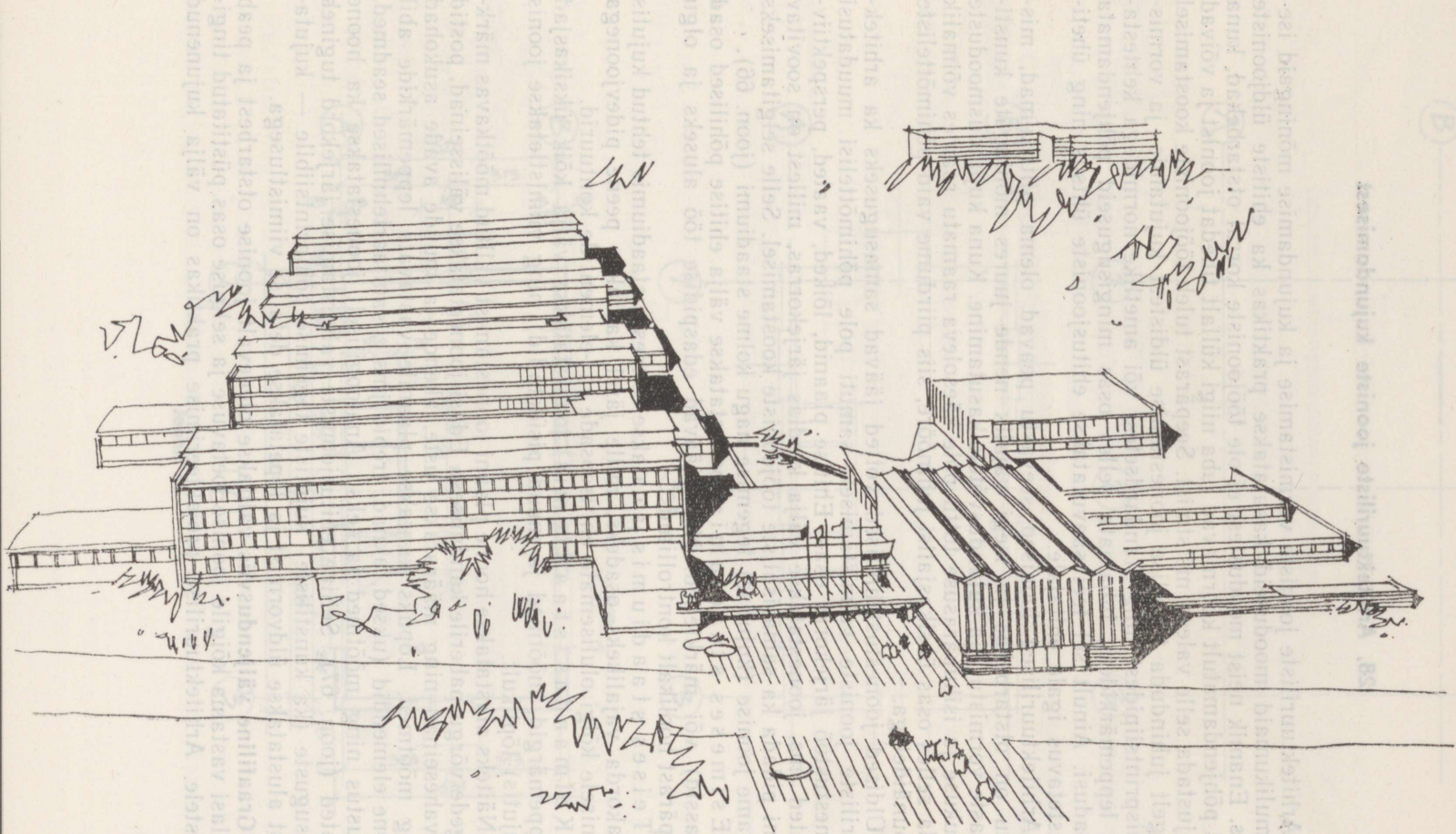
Joonis 63



Joonis 64

ning mõõtmed, välis- ja siseseinte paksus ning materjal, uste ja akende asetus, treppide ja trepikodade mõõtmed jne.

Kõik need andmed on vajalikud esitatud projekti hindamiseks ning kinnitamiseks. Seepärast peavad eelprojekti joonised võimalikult paremini väljendama hoone arhitektuurilisi omadusi. Selleks püütakse need esitada niisuguses graafikas, mis annaks võimalikult selgema ettekujutuse hoone arhitektuurilisest ilme, tema sobivusest lähema ümbrusega jne. Täielikuma ettekujutuse saamiseks hoonest antakse selle asendiplaan (joon. 59), vaated (joon. 60), välisperspektiiv (joon. 61) ning vajaduse korral makett. Plaanid ning lõiked esitatakse aga üldjooneliselt (joon. 62 ja 63). Sisearhitektuuri selgitamiseks antakse vajalikud interjööriperspektiivid (joon. 64). Eelprojekti staadiumis antakse suuremate ehituskomplekside puhul tavaliselt ka perspektiivvaade linnulennult (joon. 65).



1/11

28. Arhitektuuriliste jooniste kujundamisest

Arhitektuuriliste jooniste vormistamise ja kujundamise mõningaid ise-loomulikumaid mooduseid kasutatakse praktikas ka ehitiste üldjooniste osas. Enamik neist moodustest ei ole tööjooniste korral otstarbekad, kuna nad põhjendamatult koormavad juba niigi küllalt tihedat joonist ja võivad põhjustada selle valesti mõistmist. Seepärast tuleb tööjooniste koostamisel rangelt juhinduda tehnilise joonestamise üldistest kujutamis- ja vormistamisprintsiipidest ning standardsetest või ametlike normidega kehtestatud leppemärkidest, lubamata selles osas mingisuguseid põhjendamata vabadusi. Ainult sel teel saavutatakse ehitusjooniste ühtsus ning üheti-mõistetavus igale ehitajale.

Arhitektuurilised joonised seevastu peavad olema piltlikumad, mistõttu on otstarbekas ja isegi vajalik nende juures mõningate kunstipäraste vormistus- ja kujundusvõtete kasutamine. Kuna kujundusmooduste arvukuse ja isikupärasuse tõttu pole käesoleva raamatu raames võimalik anda selles osas üksikasjalisi juhtnööre, siis piirdume vaid põhimõtteliste näpunäidetega.

Üldised joonestustehnilised võtted jäävad samasuguseks ka arhitektuuriliste jooniste valmistamisel; samuti pole põhimõttelisi muudatusi joonestustöö järjekorra osas. Ehitise plaanid, lõiked, vaated, perspektiivvaated jms. joonestatakse välja kindlas järjekorras, millest on soovitatav kinni pidada ka samasisuliste tööjooniste koostamisel. Selle selgitamiseks jagame joonise (kujutise) tegemise nagu kolme staadiumi (joon. 66).

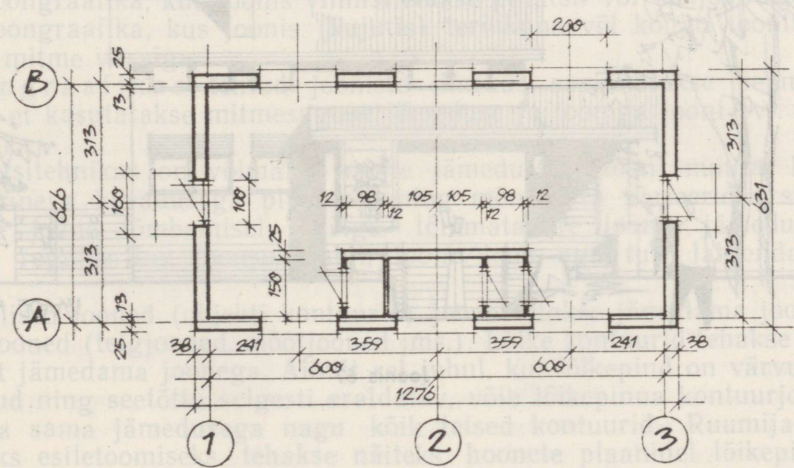
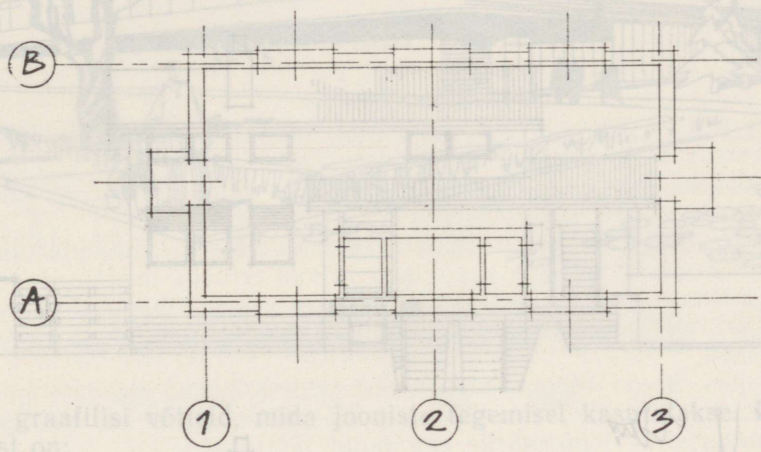
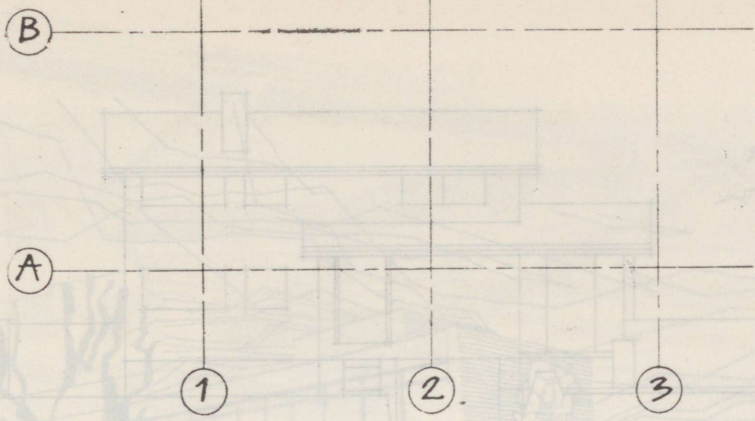
Esimeses staadiumis joonestatakse välja ehitise põhilised osad (massid) või märgteljed. Need jäävad edaspidise töö aluseks ja olgu seepärast hoolikalt kontrollitud.

Teises staadiumis jaotatakse esimeses staadiumis tehtud kujutis omakorda vajalikeks osadeks, mille järel kantakse peene pidevjoonega joonisele kõigi olulisemate ehitiseosade ja -elementide kontuurid.

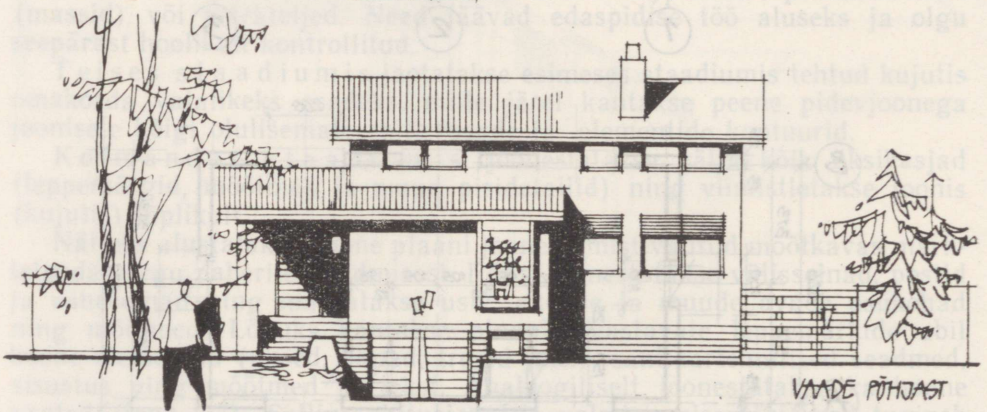
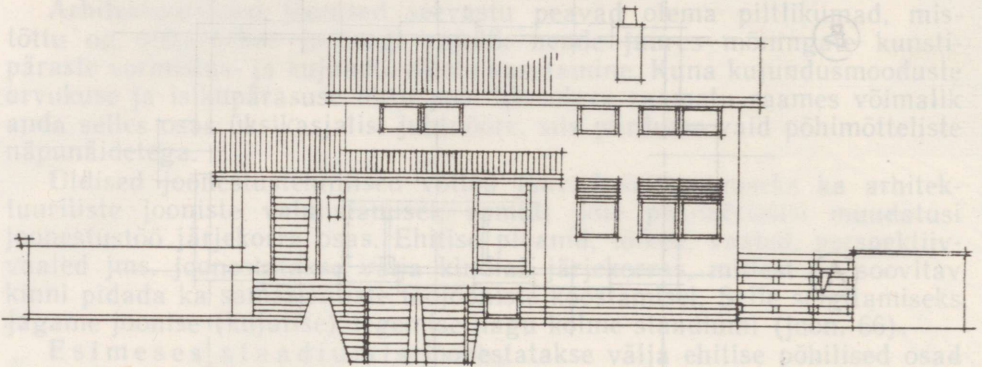
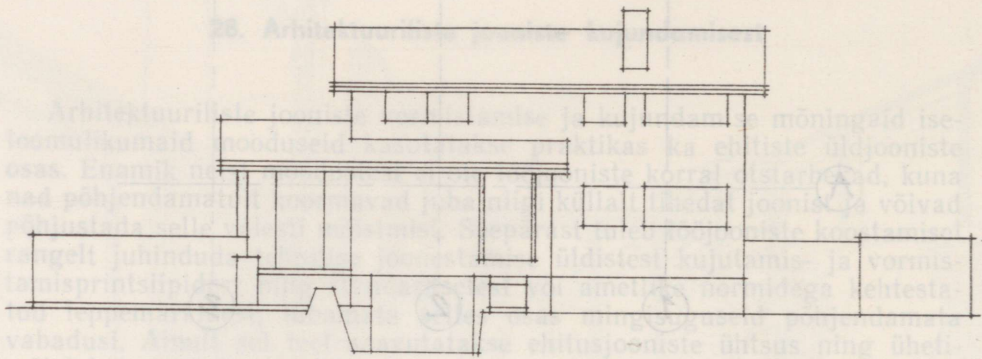
Kolmandas staadiumis joonestatakse välja kõik üksikasjad (leppemärgid, mõõtmed ja muud pisidetailid) ning viimistletakse joonis (kujutis) lõplikult.

Näiteks alustatakse hoone plaani joonestamist valitud mõõtkavas märgtelgede võrgu paberile kandmisest. Edasi joonestatakse välisseinad, postid ja vaheseinad ning määratakse uste, akende ja muude avade asukohad ning mõõtmed. Lõpuks kantakse plaanile vastavate leppemärkide abil hoone elemendid (uksed, aknad, trepid jms.), sanitaartechnilised seadmed, sisustus ning mõõtmed ja tekst. Analoogiliselt joonestatakse ka hoone vaated (joon. 67). Selline ehitusjooniste valmistamise järjekord tugineb igasuguste (ka kunstiliste) kujutiste tegemise põhiprintsiibile — kujutamist alustatakse üldvormist ja lõpetatakse detailse viimistlusega.

Graafiline väljendusviis valitakse olenevalt joonise otstarbest ja peab ühtlasi vastama kõigile joonise loetavuse ja selguse osas püstitatud tingimustele. Arhitektuurilise projekteerimise praktikas on välja kujunenud

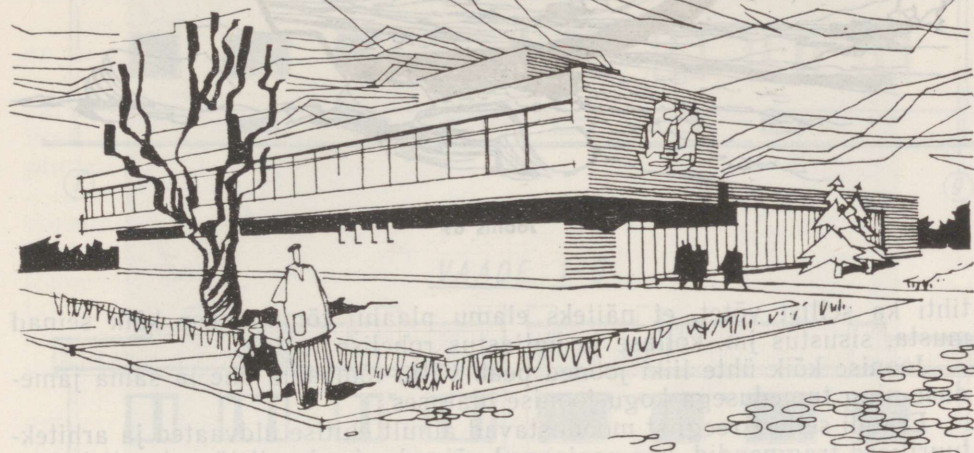


Joonis 66



VAADE PÜHJAST

Joonis 67



Joonis 68

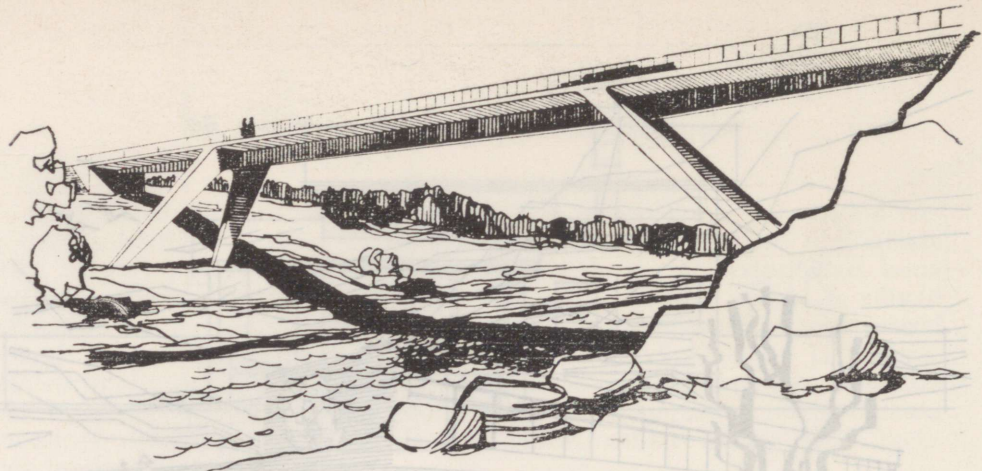
mitmeid graafilisi võtteid, mida jooniste tegemisel kasutatakse. Peamis-
teks neist on:

- a) joongraafika, kus joonis viimistletakse pliiatsi- või tušijoonetega;
- b) toongraafika, kus joonis (kujutis) tervikuna või kohati toonitakse ühe või mitme värviga.

Joongraafikas tehtud jooniste ilmekus saavutatakse peamiselt sel teel, et kasutatakse mitmesuguse jämeduse ja tooniga jooni (vt. joon. 68 ja 69).

Pliiatsitehnikas on võimalik joonte jämedust ja tooni muuta, kasu-
tades erineva kõvadusega pliiatseid ning mõnevõrra varieerides survet
pliiatsile joone tõmbamisel. Tušiga tõmmatavate joonte jämedus on
kergesti reguleeritav joonsule abil, joone toon aga tuši lahjendamise
teel.

Põhilised jooned (objekti kontuurid) joonestatakse jämedama joonega
kui abijooned (telgjooned, mõõtjooned jms.). Lõike kontuurid tehakse mär-
gatavalt jämedama joonega. Ainult sel juhul, kui lõikepind on värvusega
rõhutatud ning seetõttu selgesti eraldatav, võib lõikepinna kontuurjooned
tõmmata sama jämedusega nagu kõik teised kontuurid. Ruumijaotuse
paremaks esiletoomiseks tehakse näiteks hoonete plaanidel lõikepinnad
sageli koguni mustaks. Jooniste lugemise hõlbustamiseks kasutatakse üsna



Joonis 69

tihti ka sellist võtet, et näiteks elamu plaanil tõmmatakse kõik seinad musta, sisustus jm. kollase ja haljastus rohelse tušiga.

Joonise kõik ühte liiki jooned peab välja tõmbama ühe ja sama jämeduse ning tumedusega kogu joonise ulatuses.

Erandi sellest reeglist moodustavad ainult üldvaated ja arhitektuurilised fragmendid, kus peajooned võivad erineda nii jämeduselt kui ka toonilt. Näiteks hoone keerulisema fassaadi väljatõmbamisel joonestatakse peened arhitektuurilised detailid peenema joonega kui hoone fassaadi peamised osad.

Joonisel 70 on toodud mõningaid näiteid hoone vaadete graafilisest kujundamisest, mida võib kasutada ka tööjoonistel, kui neil pole vaja anda materjalide leppemärke ega muid tähistusi.

Toongraafikat kasutatakse peamiselt selliste jooniste (kujutiste) tegemisel, kus on tarvis ilmekamalt näidata ehitise kuju, detailide reljeefi, pindade faktuuri ja värvust ning hoone osade ruumilist paigutust.

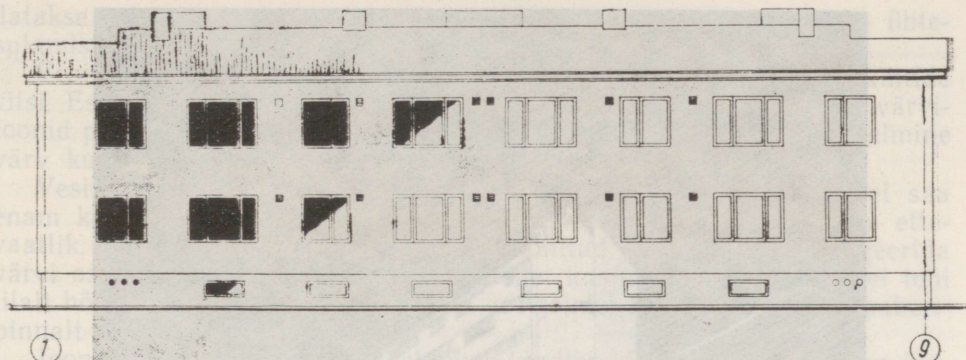
Arhitektuurilisi jooniseid tehakse toongraafikas peamiselt eelprojekti staadiumis, kus nad peavad selgitama ehituse arhitektuurilist ilmet (joon. 71). Toongraafikas vormistatakse sageli veel ühiskondlike hoonete sisekujunduse projekti ja vajaduse korral ka siseviimistluse tööjoonised.

Kasutatakse väga mitmesuguseid toonimisvahendeid: lahjendatud tušši, akvarell- ja guaššvärve jm. ning mitmesugust toonimistehnikat. Ulatuslikumalt kasutatakse akvarellvärve tänu nende läbipaistvusele. See võimaldab eelnevalt täpselt välja joonestada ehitise üldised ja detailide kontuurid ja seejärel joonist toonida ühes või mitmes värvuses. Peale selle võib akvarelliga kaetud paberipinnale vabalt tõmmata nii pliiatsi- kui ka tušijooni.

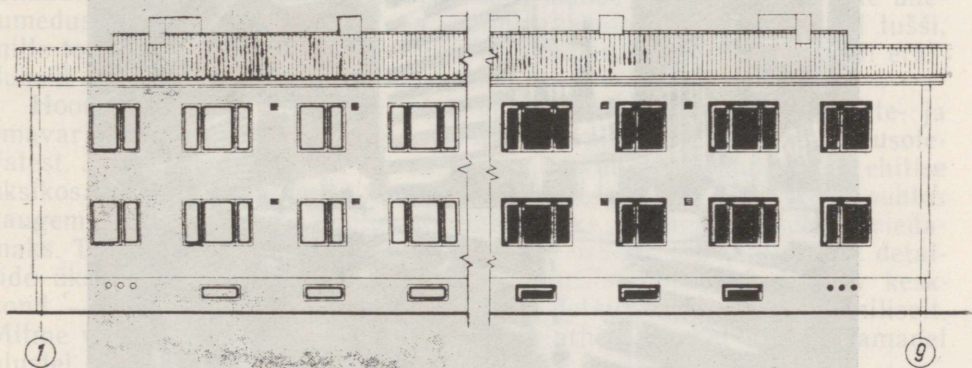
Kuna nii tušši kui ka akvarellvärve toonimiseks veega lahustatakse ning katmisvõtted on sarnased, siis võib nimetada jooniste toonimist nende materjalidega vesivärvitehnikaks.

Kuna valguse esteetiline tähtsus ruumiliste vormide (arhitektuur,

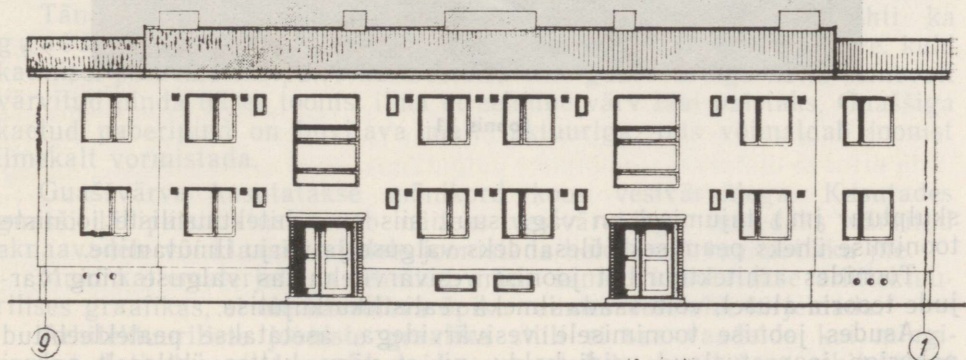
VAADE 1-9



VAADE 1-9



VAADE 9-1





Joonis 71

skulptuur jm.) tajumisel on väga suur, siis on arhitektuuriliste jooniste toonimise üheks peamiseks ülesandeks valguse ja varju ilmutamine.

Toonides arhitektuurilist joonist vesivärvitehnikas valguse ning varjude teooria alusel, võib saada ilmeka realistliku kujutise.

Asudes joonise toonimisele vesivärvidega, asetatakse pealekleebitud paberiga joonestuslaud veidi kaldu, nii et värv, kattes ühtlaselt paberi pinda, valguks paberi alumisele äärelle, kust üleliigne värvilahus kõrval-

datakse pintsliga. Joonestuslaua kallak soodustab ka värvide ühtesulamist.

Vesivärvitehnikas kasutatakse peamiselt kahte võtet: märga või kihtide viisi. Esimese kasutamisel hoitakse paber alati niiske (see sulatab värvi-toonid pehmelt kokku), teise puhul lastakse enne järgmist katmist eelmine värv kuivada.

Vesivärvitehnikat kasutades kord paberile pandud värvitooni ei saa enam kergesti muuta; seepärast peab värvitoonide valikul olema ettevaatlik. Vesivärvidega ebaõnnestunud toonitud joonist saab korrigeerida värvi osalise või täieliku mahapeseemisega, kusjuures paberipinda ei tohi liialt hõõruda, vaid värvil tuleb lasta vee toimel lahti sulada ning paberipinnalt veega ära uhtuda.

Joonist toonitakse vesivärvitehnikas kindlas järjekorras, alustades üldvormidest ja -toonidest ning minnes pärast üle üksikute detailide viimistlemisele. Kui joonist toonitakse monokromaatilisel, näiteks tušiga, siis tõmmatakse eelnevalt pliiatsijooned kogu joonise ulatuses üle peente ühetumeduste ja -jämeduste joontega. Selleks kasutatakse lahjendatud tušši, mille tooni tumedus valitakse selline, et tõmmatud jooned vaid veidi eraldaksid kõige heledamalt toonitud pinnal.

Hoone vaate toonimisel kaetakse kerge tooniga esmalt kõik heite- ja omavarjud, mis võimaldab eraldada ehitise valgustatud pindu varjusolevatel. Järgmisena kaetakse aknad ja muud avad ning ilmutatakse ehitise üksikosade paigutus ruumis. See saavutatakse sel teel, et vaateleja suhtes kaugemal asuvad osad toonitakse tumedamaks, lähemad jäetakse heledamaks. Töö lõpetatakse hoone kõigi peamiste osade ning tähtsamate detailide üksikasjaliku viimistlusega. Arhitektuurilist objekti ümbritsev keskkond — maastik ja ehitised kujutatakse detailiseerimata, lakooniliselt. Mitme värvusega (akvarelliga) toonitakse arhitektuurset joonist samadel alustel nagu ühe värviga.

Mitme värvusega toonimisel peab objekti kõigi osade materjali ja teda ümbritseva keskkonna edasi andma sobivas värvuses, mis võimaldab allutada kujutise ühtsele värvigammale.

Tänapäeva arhitektuurilises graafikas kasutatakse üsna tihti ka guaššvärve. Neid lahustatakse samuti veega nagu akvarellvärve, kuid katmisel pole nad läbipaistvad. Seetõttu võib guaššvärviga katta eelnevalt värvitud pinda teises toonis, ilma et eelmine värv läbi paistaks. Guaššiga kaetud paberipind on huvitava mati faktuuriga, mis võimaldab joonist ilmekalt vormistada.

Guaššvärve kasutatakse mõnikord koos vesivärvidega. Kasutades guašši läbipaistmatust, saab näiteks vesivärvidega tumedaks värvitud aknaavadele või klaasipindadele joonistada heledamat raamistikku jne.

Muid kattematerjale ja tehnikat, mida samuti kasutatakse arhitektuurilises graafikas, ei ole käesoleva õpiku raames võimalik kirjeldada.

Arhitektuuriliste jooniste graafika stiili ei saa vaadelda kui mingisugust alatiseks antud reeglit, vaid see muutub ja areneb koos arhitektuuri üldise arenguga.

29. Üldised põhimõtted

Sõltuvalt ehituskonstruksioonide suuruselt, keerukusest ja erikaalust ehitises võivad nende joonised paikneda kas projekti üldehituslikus (AE) või konstruksioonide (K) osas. Vastavalt vajadusele võib viimane omakorda jaguneda veel suuremate kandekonstruksioonide põhimaterjali järgi markideks KM, KB (KB)* ja KP (KD) (metall-, betoon- ja sardbetooning puitkonstruksioonid). Nii talitatakse mitmesuguste inseneriehitiste (hoonete karkassid, punkrid, estakaadid, sillad, mastid jne.) korral. Ka osades AE ja K paigutatakse ühesugusest põhimaterjalist konstruksioonide ning nende elementide joonised hõlpsama käsitsemise huvides omaette lehtedele.

Konstruksioonide tööjoonised peavad sisaldama kõik vajalikud andmed ehitise kandekonstruksioonide valmistamiseks ja monteerimiseks **. Vastavate üldjooniste juures esitatakse siin veel konstruksiooni iseseisvate elementide arutamise aluseks olevad koormusskeemid (vt. joon. 89 ja 93). Ehituskonstruksioonid kujutatakse üldjoonistel enamasti vaadetena. Neil tuleb näidata ka varjatud kontuure, kui see võimaldab objekti paremini mõista; seal aga eelistada lõikeid, kus nende abil on võimalik kujutise selgust vähendamata joonist koormavaid kriipsjooni vältida. Mõõtmete paigutamisel on vaja esmajoones juhendada konstruksioonide valmistamise tehnoloogiast ja arvestada seda, et **iga mõõde peab olema joonistelt ilma aritmeetiliste teheteta otseselt loetav**. Seega tuleb ka siin vältida erineva otstarbega mõõtmete paigutamist ühte mõõteahelasse, millega enamasti kaasneb tülikas ning ehitusprotsessis vigu põhjustada võiv arvutustöö.

Ehituskonstruksioonid ja nende osad võib valmistamise tehnoloogialt jaotada monoliit- ja liitkonstruksioonideks. Sellele vastavalt toimub mõõt-

* Venekeelne tähistus.

** Monteeritavate üksikelementide puhul võib mõnikord konstruksioonide osas piiratud ainult tootmisjoonistega, näidates paigalduskohad üldehitusjoonistel (osas AE).

mete andmine kahe põhilise süsteemi järgi. Esimese rühma korral, kuhu kuuluvad betoon- ja sardbetonelemendid, antakse mõõtmed konstrukt-siooni või tema osa kui terviku valmistamiseks. Teise rühma moodustavad üksikutest omavahel liidetud või ühendatud mitmesuguse suuruse ning kujuga detailidest koosnevad metall- ja puitkonstruktsioonid. Liitkon-struktsioonide joonistel antavad mõõtmed aga peavad määrama nii konst-ruktsiooni kui ka tema koostisdetailide kuju, samuti detaile siduvad ühendused. Seega peavad mõõtmed täielikult määrama konstruktsiooni detailide vastastikuse asetuse ja neis paiknevate ühenduselementide asu-kohad. Ühenduste kujutamis- ning tähistusviisid on toodud lisas V.

Nagu varem mainitud (p. 8), ei nõuta ehituslike tööjooniste lehtede jaotamist alaformaatideks. Seepärast kujutatakse ka ühe tervikliku konstruktsiooni osad, sõlmed ja detailid kõige juurdekuuluvaga (spetsi-fikatsioonid, materjalide väljavõtted jm.) sisuliselt nagu üldjoonisega ühel lehel. Ainult formaadi vähendamiseks jaotatakse enamasti joonised mitmele lehele, mis kannavad igaüks oma numbrit.

Üksikute elementide jooniseid võib paigutada lehele ilma erilise süs-teemita. Eesõigus tuleb anda olemasoleva üldjoonise detailiseeritud osa-dele. Vajalike sõlmejooniste mittemahtumisel vastava üldjoonisega samale lehele võib nad paigutada järgmisele lehele või anda koos konstruktsiooni kõigi üheliigiliste sõlmejoonistega eraldi lehtedel. Viimast moodust kasu-tatakse sageli montaažiühenduste jooniste korral.

Margiga «K» algavate projektiosade tiitellehed sisaldavad peale üld-kohustuslike andmete (vt. p. 7) veel elementide koondspetsifikatsioonid ja materjalide kokkuvõtted (vt. lisa XII) kogu konstruktsiooni kohta. Samuti võib tiitellehel paikneda kandekonstruktsiooni skemaatiline joonis, põhinäitajad ja üldine koormusskeem. Juhul kui tiitelleht kõiki kohustus-likke andmeid ei mahuta, võib ülejäänud paigutada järgmisele lehele.

Enamikel juhtudel moodustatakse omaette komplektidena niinimetatud nulltsükli* joonised. Tavaliste hoonete projektides kuuluvad nad sisuliselt üldise konstruktsioonide osa juurde. Karkass- ja spetsiaalehitiste null-tsükli joonised võivad kasutatavate betoon- ja sardbetoonvundamentide tõttu moodustada aga juba omaette konstruktsioonirühma. Siis kujunevad nulltsükli joonised sageli iseseisvaks projekti osaks või osa KB esinemisel kuuluvad sinna juurde. Nulltsükli jooniste omaette komplekteerimisel pai-gutatakse ka vastavate konstruktsioonelementide koondspetsifikatsioon koos materjalide kokkuvõttega nulltsükli jooniste esimesele lehele. Tiitel-lehele, kus nimetatud andmed puuduvad, kantakse siis ainult mäрге nende asukoha kohta.

Tööjooniste koostamise ja lugemise spetsiifilised iseärasused põhiliste konstruktsiooniliikide korral on toodud käesoleva peatüki järgmistes punk-tides. Samas on ka käsitletud projekti iga vastava osa graafilise materjali üldist koosseisu ja ülesehitust. Kuna selle kohta ehituskonstruktsioonide

* Ehitise suhtelisest nullkõrgusest allpool paiknevaid konstruktsioone, samuti maa-aluseid kommunikatsioone hõlmav ehitusjärk.

eriilmelisuse tõttu pole võimalik anda üldkehtivaid eeskirju, on ka siin piiratud hoonete kui kõige sagedamini esinevate ja konstruktsioonilt mitmekülgsemate käsitlemisega. Muude konstruktsioonide pühul võivad üksikud tabelivormid ja mõningate jooniserühmade koosseisud muutuda või hoopis puududa, kuid suuremaid erinevusi jooniste komplekteerimise ning koostamise põhimõtetes kogu margi lõikes ei ole.

30. Metallkonstruktsioonide joonised

Metallist kandekonstruktsioonide joonised koostatakse kahes järgus — harilike ja detailiseeritud tööjoonistena. Esimesed töötatakse välja projekteerimisorganisatsioonis ning komplekteeritakse projektides omaette osana, margiga KM. Detailiseeritud tööjoonised (tootejoonised) (KMD) koostatakse tavaliselt juba konstruktsiooni valmistava tehase poolt* osa KM baasil. Mitmesuguste muude konstruktsioonide metallist koostisosade jooniseid projektides eraldi ei markeerita, vaid nad kuuluvad nende põhikonstruktsioonide jooniste koosseisu ka margi KM olemasolu korral.

Projekti osa margiga KM peab olema detailiseeritud tööjooniste valmistamiseks piisav ilma projekti teiste osade jooniseid kasutamata. Sisuliselt koosneb ta konstruktsiooni üldjoonistest ja montaažisõlmede tööjoonistest ning sisaldab järgmisi materjale:

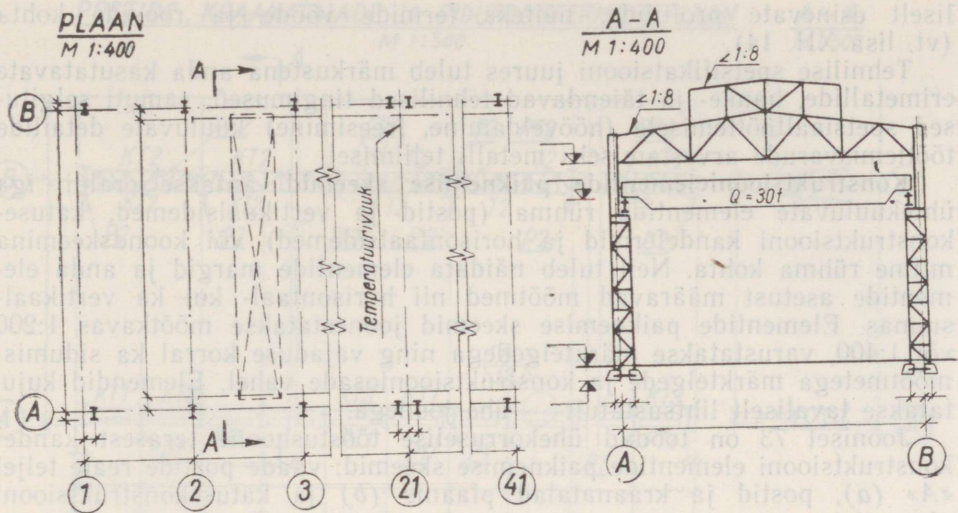
- 1) seletuskiri;
- 2) konstruktsiooni skemaatiline joonis ja põhinäitajad;
- 3) metalli spetsifikatsioon;
- 4) elementide paiknemise skeemid;
- 5) ehitise ristlõiked;
- 6) konstruktsiooni elementide joonised;
- 7) ühenduste (montaažisõlmede) joonised;
- 8) arvutuse lähteandmed ja koormused.

Esimesed kolm neist paigutatakse üldreeglina tiitellehele.

Seletuskiri sisaldab viited jooniste koostamise alusmaterjalidele (eelprojekt või tehniline projekt, mitmesugused protokollid), kasutatud tüüp- toodetele, tüüpkonstruktsioonidele ja standardsetele lahendustele. Seal peab olema kirjeldatud konstruktsiooni arvutuskeemi, iseloomustatud põhilist tehnilist lahendust ning näidatud projektis valitud metalli margid ja keevituselektroodide tüübid. Seletuskirjas tuleb anda juhised ühenduste kohta, eritingimused konstruktsiooni valmistamiseks ja montaažiks ning suhtelisele nullnivoole vastav absoluutkõrgus.

Skemaatiline joonis (joon. 72) koosneb ehitise plaanist ja ristlõikest, kus on näidatud märkteljed koos tähtsamate mõõtmetega (telgede vahekaugused, märktelgede sidumine, olulisemad kõrgusarvud jne.). Ehitiste püstitamisel mitmes järjekorras näidatakse skemaatilisel joonisel ka ehi-

* Tehase tellimuse põhjal võib KMD-joonised koostada ka projekteerimisorganisatsioon.



Joonis 72

tamise järjekord. Nad joonestatakse väikeses mõõtkavas (1:400; 1:500; 1:800), mistõttu konstruktsiooni detailid kujutatakse lihtsustatult — varrasdetailid ühe joonega, ülejäänud peamiselt gabariitkontuuridega.

Põhinäitajad paigutatakse skemaatilise joonise juurde kahe tabelina. Üks neist iseloomustab ehitist tervikuna (vt. lisa XII. 11), sisaldades tema osade nimetusi ja nende olulisemaid näitajaid (laiusi, kõrgusi, pindalasi, kubatuure). Teises (vt. lisa XII. 12) antakse konstruktsiooni elementide montaaži järjekorras nende üldkaalud koos metalli kuluga ehitise pööhipinna 1 m² kohta.

Metalli tehniline spetsifikatsioon on vajalik konstruktsiooni valmistavale tehasele metalli tellimiseks. Selleks et võimaldada metalli tellimist osahaaval, samuti konstruktsiooni osade valmistamist erinevate tehaste poolt, koostatakse tehniline spetsifikatsioon ühtlasi konstruktsioonelementide kaupa (vt. lisa XII. 13). Tehnilises spetsifikatsioonis näidatakse metalli margid ja profiilid, standardid või tehnilised tingimused ning metalli kaal tonnides. Viimane antakse profiilide järgi elementhaaval, summeerituna mõlemakaupa kogu konstruktsiooni ulatuses.

Profiilid metalli tehnilises spetsifikatsioonis tuuakse pidevate positsiooninumbrite all sortimenditabeli järjekorras: I-profiilid, U-profiilid, võrdkülgised nurkprofiilid, erikülgsed nurkprofiilid jne. Iga profiili liik omakorda antakse ristlõigete vähenemas järjekorras. Lahtrisse «metalli kaal» paigutatakse konstruktsiooni elemendid aga nende montaaži järjekorras: postid, talad, fermid, sidemed jne. Metallide tellimiseks kindlas pikkuses lisatakse tehnilisele spetsifikatsioonile vajalikud andmed massi-

liselt esinevate profiilide, näiteks fermide vööde ja roovide kohta (vt. lisa XII. 14).

Tehnilise spetsifikatsiooni juures tuleb märkustena anda kasutatavate erimetallide, hanke- ja täiendavad tehnilised tingimused, samuti selgitused spetsiaaltöötlemisele (hõõveldamine, freesimine) kuuluvate detailide töötlemisvarude arvestamiseks metalli tellimisel.

Konstruksioonelementide paiknemise skeemid antakse eraldi iga ühtekuuluvate elementide rühma (postid ja vertikaalsidemed, katusekonstruktsiooni kandefermid ja horisontaalsidemed) või koondskeemina mitme rühma kohta. Neil tuleb näidata elementide margid ja anda elementide asetust määravad mõõtmed nii horisontaal- kui ka vertikaalsuunas. Elementide paiknemise skeemid joonestatakse mõõtkavas 1:200 või 1:400, varustatakse märktelgedega ning vajaduse korral ka sidumis- mõõtmega märktelgedega ja konstruktsiooniosade vahel. Elementid kujutatakse tavaliselt lihtsustatult — ühe joonega.

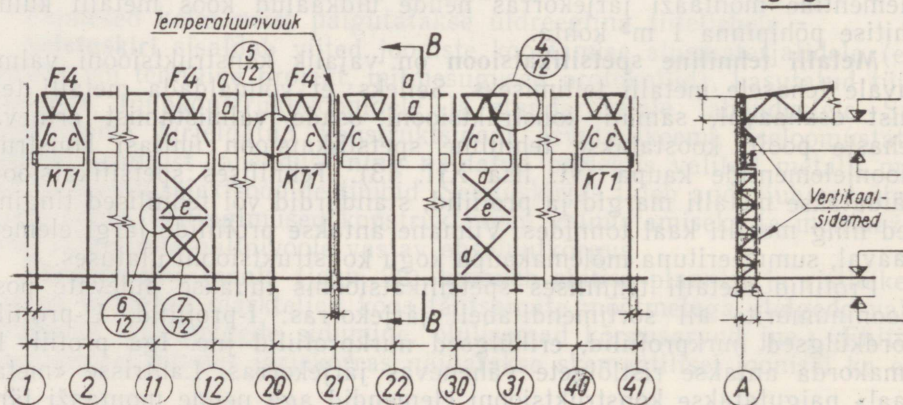
Joonisel 73 on toodud ühekorruselise tööstushoone terasest kande- konstruktsiooni elementide paiknemise skeemid: vaade postide reale teljel «A» (a), postid ja kraanatalad plaanis (b) ja katusekonstruktsiooni plaan (c).

Kõigi paiknemisskeemide juurde kuulub elementide tabel (vt. lisa XII. 15), mille täitmisel tuleb silmas pidada järgmist:

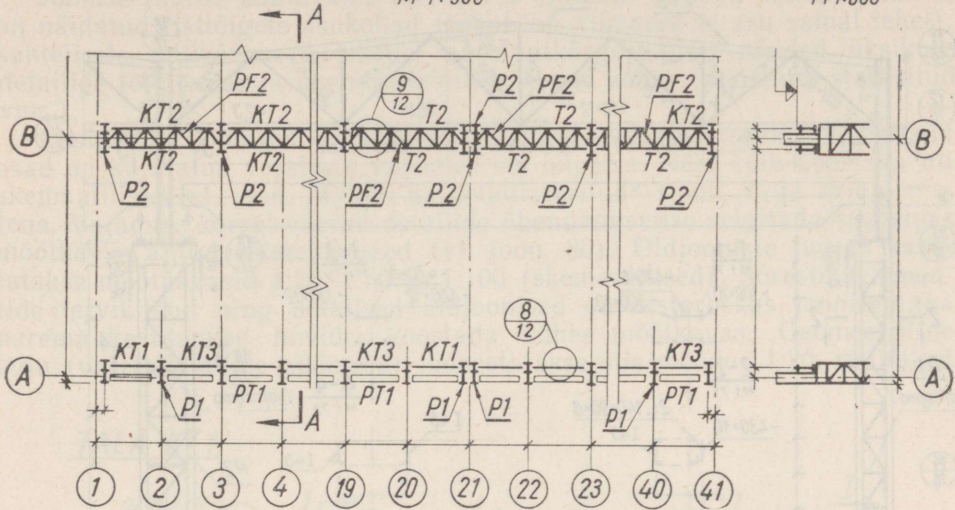
a) elementid antakse montaaži järjekorras — postid, fermid, sidemed jne.;

b) jõududest antakse ainult elementide kinnituse arvutamiseks vajaminevad;

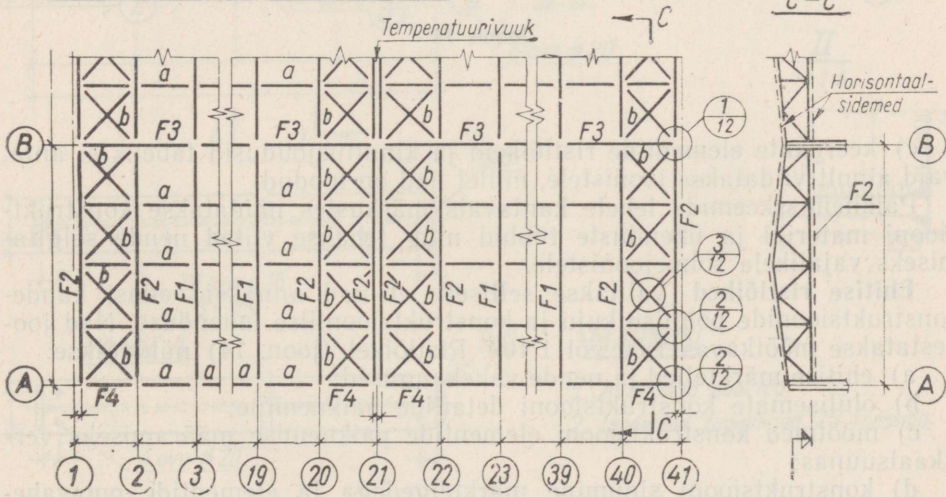
VERTIKAALSIDEMED REAS „A”



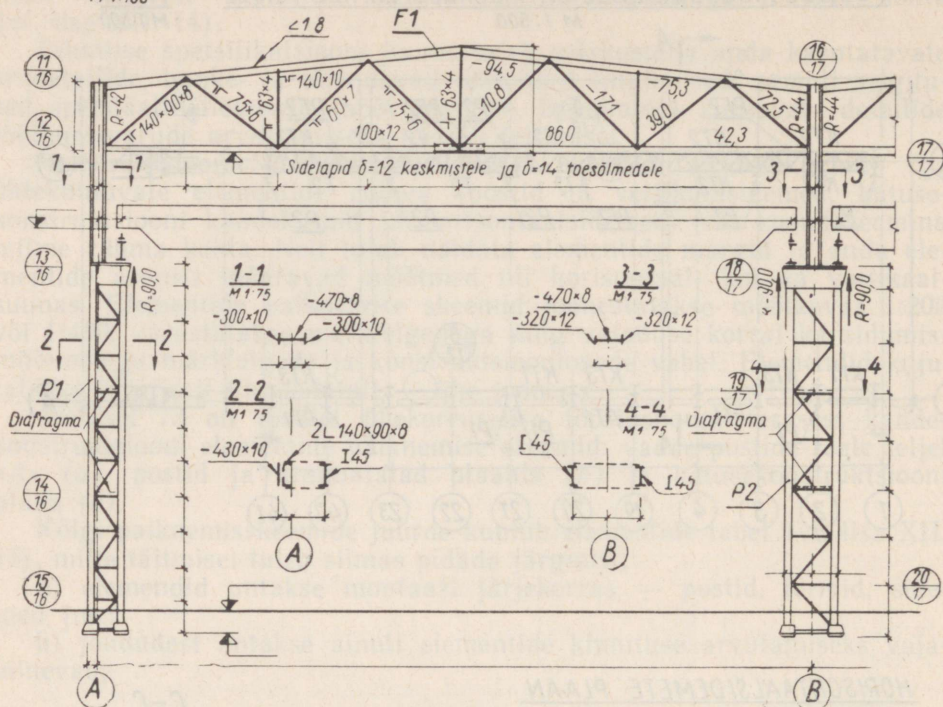
Joonis 73, a



HORISONTAALSIDEMETE PLAAN



Joonis 73, b ja c



Joonis 74

c) keerukate elementide ristlõikeid ja kinnitusjõudusid tabelis ei anta, vaid ainult viidatakse joonistele, millel nad on toodud.

Paiknemisskeemide lehele kantavais märkustes näidatakse konstruktsiooni materjal ja ühenduste tüübid ning tehakse viited nende selgitamiseks vajalikele sõlmejoonistele.

Ehitise ristlõiked valitakse selliselt, et nad annaksid edasi kande- konstruktsioonide põhilise kuju ja konstruktsioonilise lahenduse. Nad joonestatakse mõõtkavas 1:50 või 1:100. Ristlõikel (joon. 74) näidatakse:

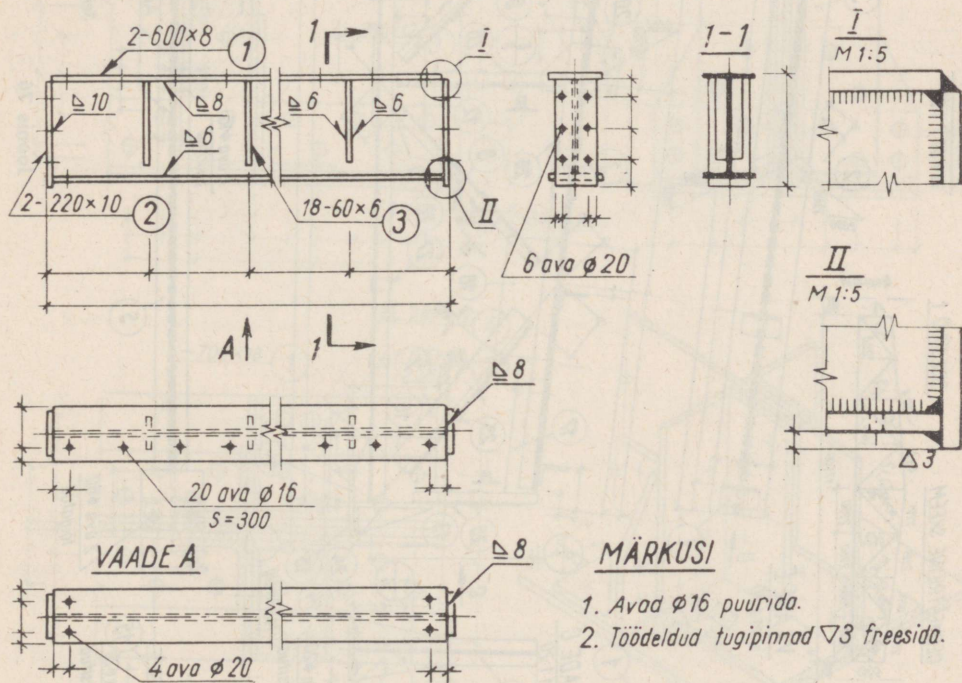
- a) ehitise märkteljed ja nende vahekaugused;
- b) olulisemate konstruktsiooni detailide paiknemine;
- c) mõõtetud konstruktsiooni elementide paiknemise määramiseks vertikaalsuunas;
- d) konstruktsiooni sidumine märktelgedega ja elementide omavahelised sidumismõõtmed;
- e) tähtsamate elementide ja detailide (sealhulgas kraanarööbaste) ristlõiked;

f) raudteede asukohad tööstusehiste korral.

Joonise juurde kuuluvates märkustes antakse: lehtede numbrid, millel on näidatud ristlõigete asukohad (juhul kui viimased ei asu samal lehel), suhtelisele nullkõrgusele vastav absoluutkõrgus ning nõuded üksikute detailide töötlemise ja ühendusdetailide avade kohta (puuritud, stantsitud vms.).

Elementide joonised on üldjoonised, mille konstruktsiooni terviklikud osad on kujutatud vajalikes vaadetes või lõigetes. Neid võib koostada nii skemaatiliste (vt. joon. 74) kui ka detailiseeritud* (joon. 75 ja 76) joonisena. Vajaduse korral võivad detailide ühendamisviise selgitada suuremas mõõtkavas antud sõlmejoonised (vt. joon. 80). Üldjooniste juures kasutatakse mõõtkavasid 1:20, 1:50 ja 1:100 (skemaatilised). Sõrestikuelementide terviklikud ning detailsed üldjoonised on otstarbekas joonisepinna parema kasutamise huvides koostada kahes mõõtkavas. Geomeetiline kuju (varrasdetailide pikkused) joonestatakse siis mõõdus 1:20, ristlõiked

TALA KT1



Joonis 75

* Konstruktsioonelemente valmistava tehase tellimuse põhjal.

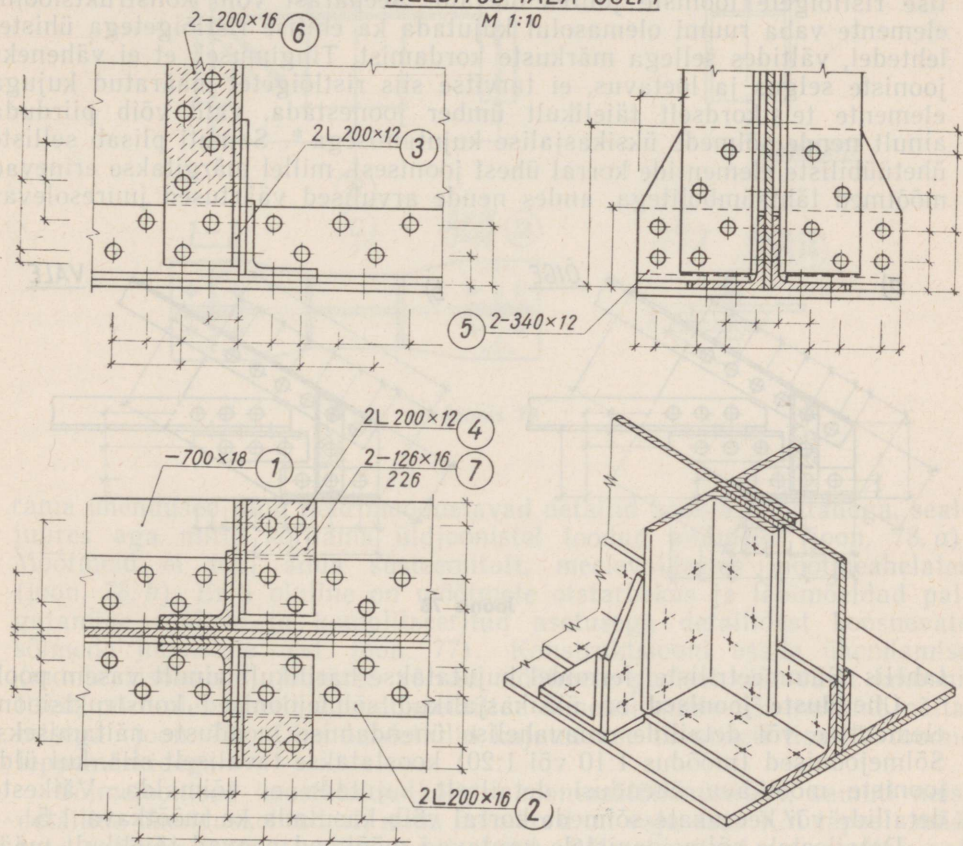
ja ühendussõlmed aga 1:10. Seega saadakse tegelikust kaks korda «tüseda» kujutis, mis võimaldab kõiki vajalikke detaile näidata ja mõõtmeid anda ühel joonisel.

Mõnikord on soovitatav jätta keerukamatelt detailiseeritud üldjoonistelt detailide ühendamiseks vajalikud andmed ära. Need andmed tuakse siis üldjoonisel või järgmisele lehele suuremas mõõtkavas joonestatud sõlmejoonistel (vt. joon. 77 ja 80). Üldjoonised tehakse sel juhul mõõtkavas 1:50 ja 1:20 (joon. 76). Niisamuti võib toimida ka mõõtkavas 1:20 ja 1:10 kujutatud fermide eriti komplitseeritud sõlmede puhul.

Elementide üldjooniste juures esitatakse tavaliselt arutamise aluseks olevad koormusskeemid, mis fermide püütl asendatakse varraste sisejõududega. Sümmeetriliste fermide korral näidatakse koormusskeemi

NEEDITUD TALA SÕLM

M 1:10

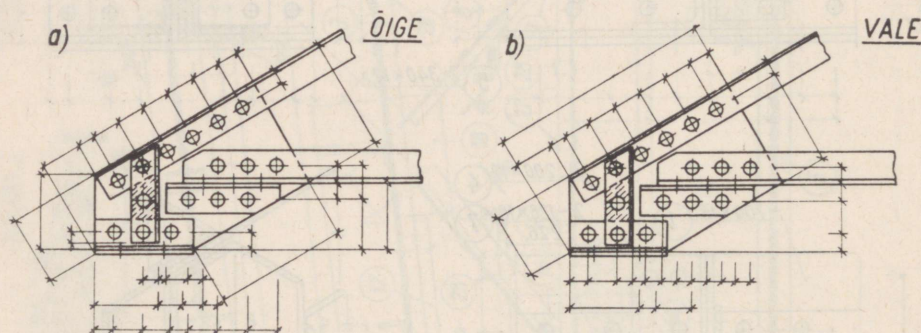


Joonis 77

teisel poolel varraste teoreetilised pikkused ja sõlmede vahekaugused (vt. joon. 76). Samad andmed tuuakse ka skemaatilistel fermide üldjoonistel (vt. joon. 74), kus peale eelnimetatute on nõutud veel detailide ristlõigete, sõlmlehtede paksuse ja montaažijätkude näitamine. Keevitatud konstruktsioonide üldjoonistel võib vajaduse korral paikneda keevisõmbluste tabel (vt. lisa XII. 10).

Konstruktsioonelementide detailiseeritud üldjoonistel antakse gabariitmõõtmed ja kõik detailide töötlemismõõtmed, samuti keevisõmbluste mõõtmed, needridade asetus detailides, neetide vahekaugused (tsentrite vahel) ja läbimõõdud (vt. joonised 75, 76 ja 77). Andmed detailide toorikute kohta (ristlõige, arv, pikkus) saadakse positsiooninumbrite järgi samal lehel asuvast spetsifikatsioonitabelist (vt. lisa XII. 9) või ka täielikest positsioonidest (vt. joon. 75 ja 77).

Elementide jooniste kohta käivad märkused dubleerivad põhiliselt ehitise ristlõigete jooniste juures olevaid. Seepärast võib konstruktsioonelemente vaba ruumi olemasolul kujutada ka ehitise ristlõigetega ühistel lehtedel, vältides sellega märkuste kordamist. Tingimusel, et ei väheneks jooniste selgus ja loetavus, ei tarvitse siis ristlõigetel määratud kujuga elemente teistkordselt täielikult ümber joonestada, vaid võib piirduda ainult nende sõlmede üksikasjalise kujutamiselega*. Samuti piisab selliste ühetüübiliste elementide korral ühest joonisest, millel märgitakse erinevad mõõtmed tähtsümbolitega, andes nende arvulised väärtused juuresolevas



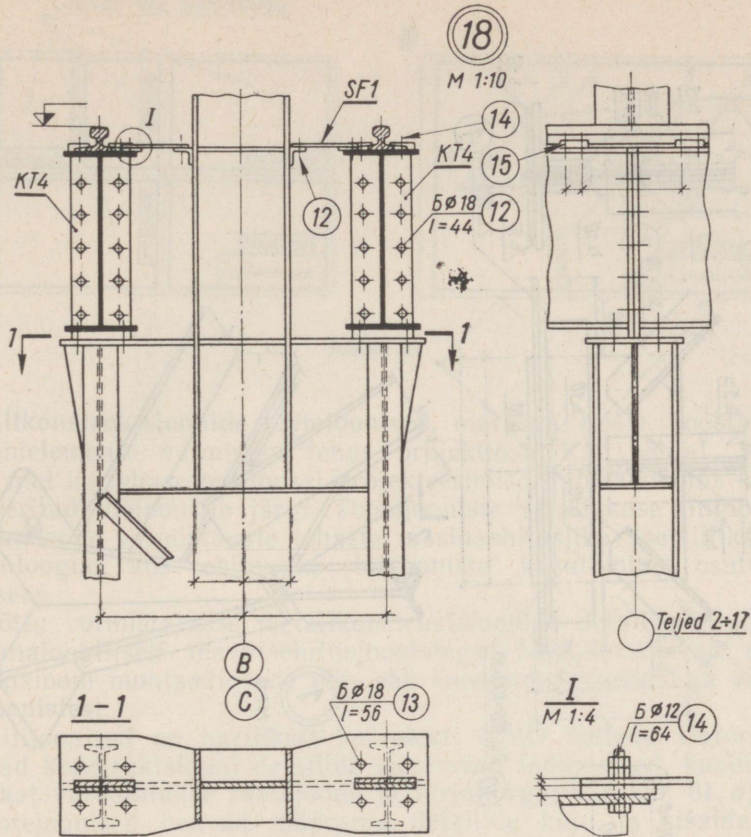
Joonis 78

tabelis. Sümmetrilistel fermidel kujutatakse harilikult ainult vasem pool.

Ühenduste joonised on üksikasjalikud sõlmejoonised konstruktsiooni elementide või detailide omavahelise ühendamise mooduste näitamiseks. Sõlmejoonised (mõõdus 1:10 või 1:20) koostatakse tavaliselt siis, kui üldjooniste mõõtkava ühendusi detailselt kujutada ei võimalda. Väikeste detailide või keerukate sõlmede korral võib kasutada ka mõõtkava 1:5.

Detailsetele sõlmejoonistele kantavad mõõtmed peavad täielikult mää-

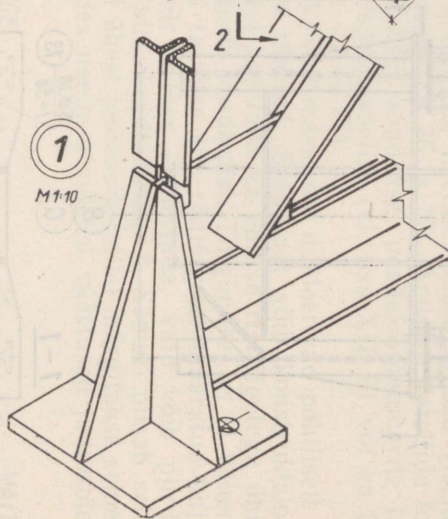
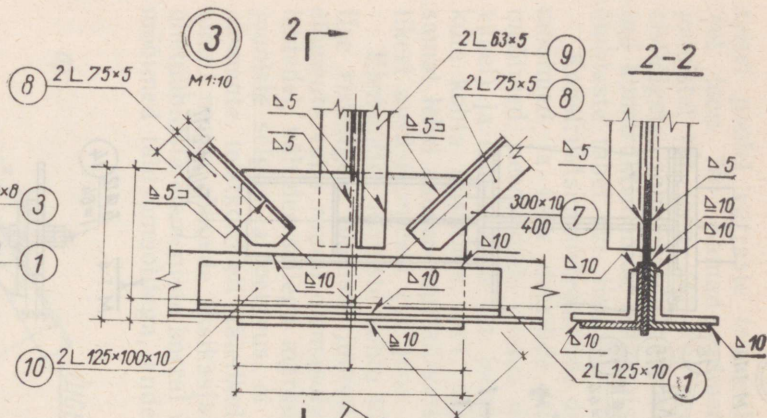
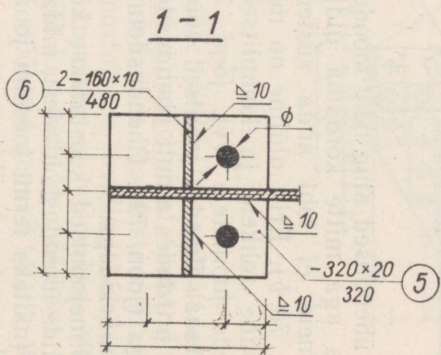
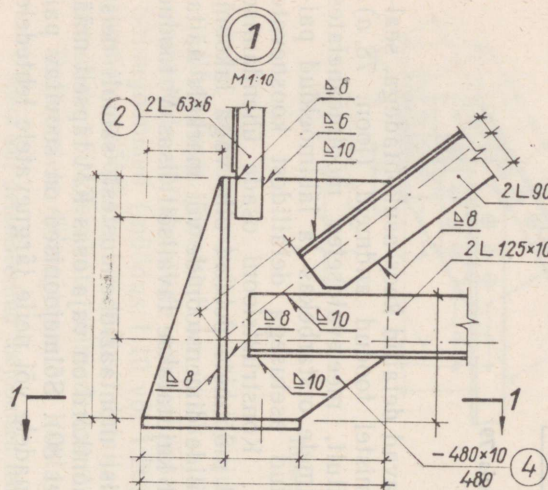
* Juhul kui detailiseeritud tööjoonised tehakse projekteerimisorganisatsioonis.



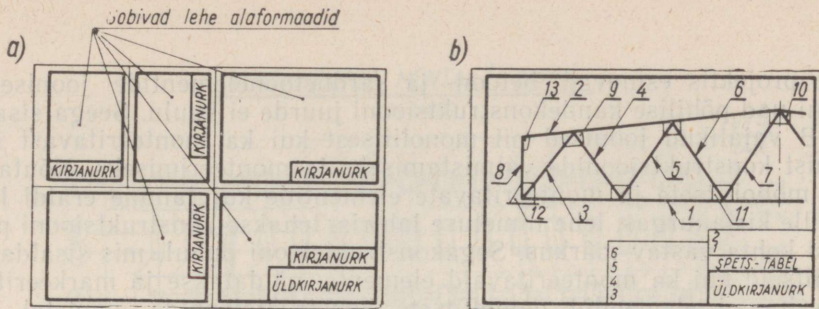
Joonis 79

rama ühendused ning neid moodustavad detailid koos asukohtadega, sealjuures aga mitte kordama üldjoonistel toodud andmeid (joon. 78, a). Mõõtmeid ei tohi anda süsteemilt, meelevaldsetes mõõtmeahelates (joon. 78, b). Eriti oluline on mõõtmete otstarbekas ja läbimõeldud paigutamine rohkete ja komplitseeritud asetusega detailidest koosnevate sõlmede joonistele (vt. joon. 77). Konstruktsiooni osade ühendamise (montaažisõlmede) joonised võivad mõõtmete poolst olla väga lakoonilised, piirdudes ainult ühendusdetailide dimensioonide või markide näitamisega (joon. 79). Ühendusdetailid kujutatakse tavaliselt lisas V toodud leppemärkidega.

Sõlmejoonised koostatakse kõigist montaažiühendustest, samuti neist detailide ühenduskohtadest, mida mõnikord on vaja osust KM täpselt määrata (näiteks fermi toesõlm joonisel 80). Sõlmejoonised on soovitatav paigutada vastavate üldjoonistega samadele või neile järgnevale lehtedele.



Joonis 80



Joonis 81

Metallkonstruktsioonide tootejoonised, margiga KMD, koostab konstruktsioonelemente valmistav tehas projektiosa KM põhjal. Mõnikord tehakse nad ka tehase tellimusel projekteerimisorganisatsioonis koostatud detailiseeritud tööjooniste järgi. Tootejooniste vajalikkuse tingib metallkonstruktsioone valmistavate tehaste masinaehitusliku spetsiifikaga tootmistehnoloogia, kus ehituslike tööjooniste kasutamine osutub eba praktiliseks.

Seetõttu vormistatakse metallkonstruktsioonide detailiseeritud tööjoonised analoogiliselt masinaehitusjoonistega. Nad koosnevad enamasti konstruktsiooni montaažiosade üld- ehk koostamisjoonistest ja vastavaist detailijoonistest.

Detailijoonised on harilikult komplekti KMD lehtede alaformaatidel paiknevad konstruktsiooni detailide iseseisvad tööjoonised, kusjuures iga alaformaat varustatakse raamjoone ja kirjanurgaga (joon. 81, a). Detailide tootejoonised peavad määrama detailide kuju ja sisaldama kõik mõõtmed ning muud valmistamiseks vajalikud andmed.

Koostamisjoonised on üldjoonised, mille järgi detailid ühendatakse sobiva suurusega konstruktsiooniosaks. Seega peavad nad määrama iga detaili asukoha. Koostamisjoonisel antakse veel kujutatud konstruktsioonelementi gabariitmõõtmed, detailide positsioonid, keevisõmbuste dimensioonid, ühendusdetailid ning detailide spetsifikatsioon (joon. 81, b). Koostamisjoonised vormistatakse omaette joonistena, mis tavaliselt paiknevad detailijoonistest eraldi. Lihtsamate konstruktsioonelementide korral, kui detailide arv on väike, võib koostamisjoonise mahutada ka vastavate detailijoonistega ühisele lehele.

Kõigi metallkonstruktsioonide tootejooniste koostamise ja vormistamise kohta kehtivad ametlikud masinaehitusjoonestamise standardid (ГОСТ-i normid).

31. Sardbetoonkonstruktsioonide joonised

Sardbetoonist kandekonstruktsioonide joonised markeeritakse iseseisva projekti osa korral tähisega KB. Samas esitatakse ka betoonkonstruktsioonide joonised. Osa KB olemasolul haarab see, vastupidi osale KM, kõik

ehitise projektis esinevad betoon- ja sardbetoonelementide joonised ka siis, kui nad põhilise kandekonstruksiooni juurde ei kuulu. Seega sisaldab osa KB vajalikud joonised nii monoliitsetest kui ka monteeritavast sardbetoonist konstruktsioonide valmistamiseks ja monteerimiseks. Nõutav on ainult monoliitsete ja monteeritavate elementide kujutamise eraldi lehtedel, mille kirjanurgas, lehe nimetuse lahtris, tehakse konstruktsiooni püstitusviisi kohta vastav märkus. Segakonstruktsiooni puhul, mis sisaldab nii monoliitseid kui ka monteeritavaid elemente, näidatakse ja markeeritakse monteeritavad elemendid monoliitsete konstruktsioonide joonistel, kuid nende enda joonised antakse eraldi lehtedel või koos teiste monteeritavate elementidega. Samaliigiliste monteeritavate ja monoliitsete elementide olemasolu korral lisatakse viimaste margile tähtindegiks m (näit. T_m ; P_m)

Projekti sardbetoonkonstruktsioonide osa võib komplekteerida järgmises korras:

- 1) üldjuhised ehk seletuskiri;
- 2) elementide ja materjalide kokkuvõtted ning kulutabelid;
- 3) nulltsükli joonised;
- 4) montaažijoonised (vt. p. 35);
- 5) monteeritavate elementide joonised;
- 6) monoliitsete konstruktsioonide joonised.

Üldjuhised antakse tiitellehel ja sisaldavad jooniste koostamiseks vajalikud lähteandmed — konstruktsiooni arutamise aluseks olevad koormused ja koormusskeemid, tööde tegemise eritingimused ning monteeritavate elementide transpordi üldised tingimused.

Elementide ja materjalide kokkuvõtted ning kulutabelid sisaldavad põhiliselt lisas XII. 16—20 toodud vormidel esinevaid andmeid ja paigutatakse samuti osa KB tiitellehele.

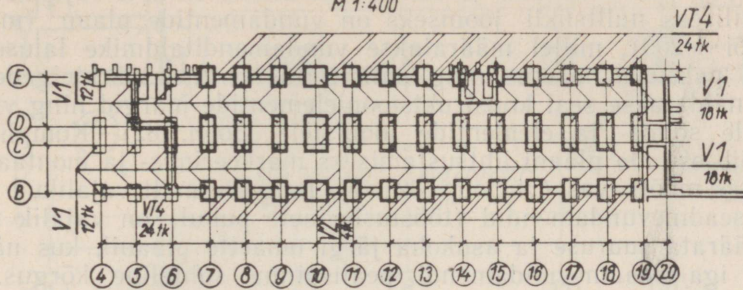
Koondkokkuvõtetes grupeeritakse liikide järgi kogu ehitise monteeritavad betoonist ja sardbetoonist konstruktsioonielemendid ning eraldi terasest elemendid, kui osa KM projektis puudub. Iga elemendi puhul tuuakse nende kaalulised ja mahulised näitajad ning arv. Materjalide kokkuvõtted antakse eraldi konstruktsiooniterase ja monoliitses sardbetoonis kasutatud sarrusetrase kohta (vt. lisa XII. 19 ja 20). Mõlemas antakse terase kaalulised kogused: esimeses erinevate profiilide, teises ühesuguste läbimõõtude ja teraseklasside järgi.

Kulutabelis (vt. XII. 18) näidatakse betooni ja terase kulu kogu ehitise kohta (välja arvatud nulltsükkel), kaasa arvatud nii terasest konstruktsioonielemendid (sidemed, toed) kui ka ehitise muud metallist väike-tarindid (redelid, kaitsevõred jt.). Tabelis ei arvestata betooni kulu põrandatele ja tasanduskihtidele, samuti terase kulu montaažiühendustele (kevisõmblused). Kulutabelis grupeeritakse andmed järgmiselt: standardsed ja tüüpelemendid, projektis lahendatud monteeritavad ning monoliitsed betoon- ja sardbetoonkonstruktsioonid ning teraselemendid. Materjali kulu antakse betooni osas kümnendiku kuupmeetri ja terase osas sajandiku tonni täpsusega.

Nulltsükli joonised peavad sisaldama kõiki andmeid mullatööde tege-

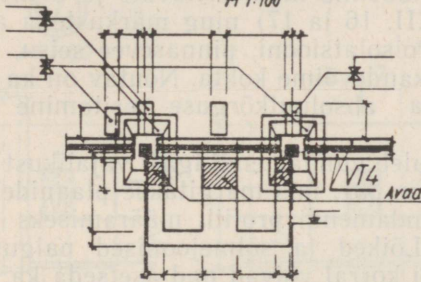
VUNDAMENTIDE MONTAŽI SKHEM

M 1:400



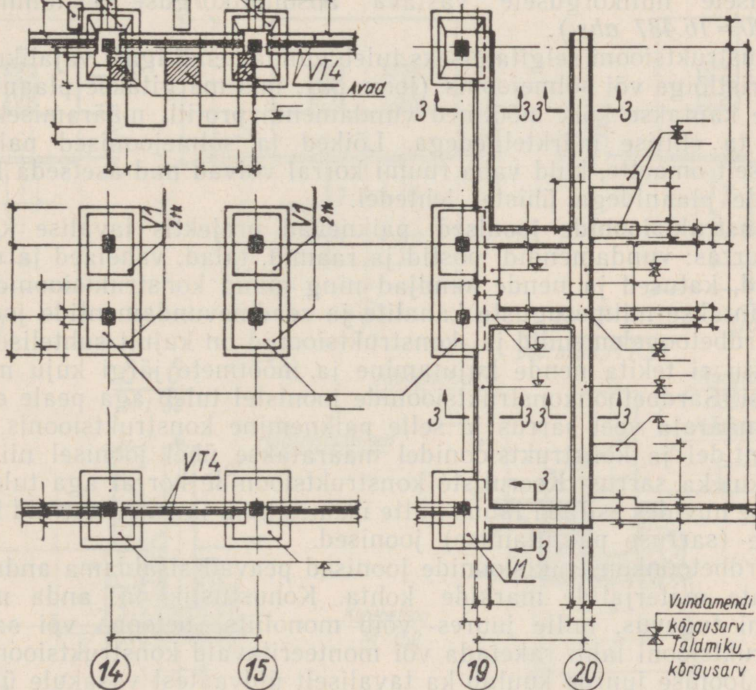
FRAGMENT TELGEDES 14+15

M 1:100



FRAGMENT TELGEDES 19+20

M 1:100



Vundamendi
kõrgusarv
Taldmiku
kõrgusarv

miseks ning vundamentide ja teiste maa-aluste ehitiste rajamiseks. Ehitise põhiliseks nulltsükli jooniseks on vundamentide plaan (mõõtkavas 1:100 või 1:200), millel määratakse vundamenditaldmike laiused, alusmüüride paksused, asetus ning paiknemine ehitise märktelgede suhtes. Samuti näidatakse seal konstruktsioonelementide margid ning viidatakse vajalikele sõlme- ja elementide joonistele (joon. 82). Komplitseeritud juhul võib esitada plaani lihtsustamiseks markeerimis- ja montaažiskeemi väiksemas mõõtkavas (vt. joon. 82). Ka hulgalisemalt vajalikud ja keerukamad seadmevundamendid (tööstushoonete puhul) on vajalik tähistada ning määrata suuruse ja asukoha järgi omaette plaanil, kus näidatakse ühtlasi iga seadmevundamendi pealispinna suhteline kõrgus. Siduda võib nad kas omavahel, ehituskonstruktsioonide külgedega või märktelgedega.

Vundamentide plaanil antakse tabelina monteeritavate ja monoliitsete elementide kokkuvõtted (vt. lisa XII. 16 ja 17) ning märkustena andmed tööde tegemise eritingimuste, hüdroisolatsiooni, pinnasevee seisu, vundamentidealuse pinnase iseloomu ja kandevõime kohta. Nõutav on ka ehitise suhtelisele nullkõrgusele vastava absoluutkõrguse esitamine (näit. $\pm 0.000 = 16.437 \text{ abs.}$).

Konstruktsiooni selgitamiseks tuleb vundamendi igast vajalikust kohast anda ristlõige või sõlmejoonis (joon. 83), mis märgitakse plaanidel. Ristlõikele kantakse kõik mõõtmed vundamendi profiili määramiseks ja seotakse ta ehitise märktelgedega. Lõiked ja sõlmejoonised paigutatakse tavaliselt omaette, kuid vaba ruumi korral võivad nad asetseada ka vundamentide plaanidega ühistel lehtedel.

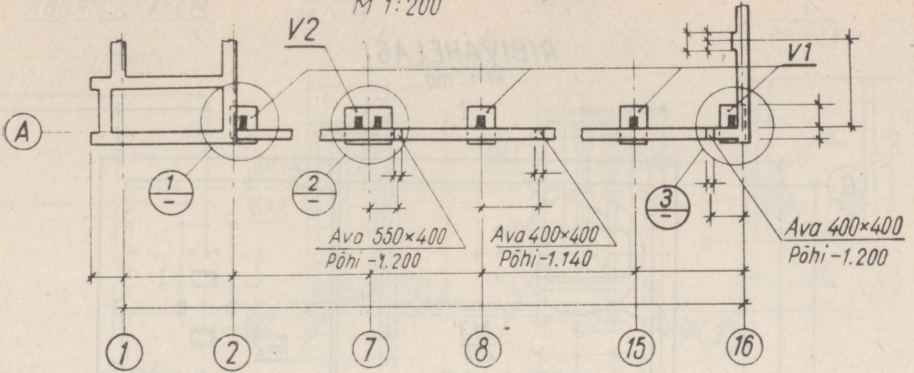
Konstruktsioonide joonised paiknevad projektis tavalise kasutamise järjekorras: vundamendid, postid ja raamid, talad, vahelaed ja nende elemendid, katused ja nende kandjad ning muud konstruktsioonid. Viimasena antakse mitmesuguste kanalite ja seadmevundamentide joonised.

Sardebetoonelemendid ja -konstruktsioonid on kujult suhteliselt lihtsad. Seetõttu ei tekita nende kujutamine ja mõõtmete järgi kuju määramine raskusi. Sardebetonkonstruktsioonide joonistel tuleb aga peale elementide kuju määrata veel sarrus ja selle paiknemine konstruktsioonis. Lihtsatel elementidel ja konstruktsioonidel määratakse ühel joonisel nii elemendi kuju kui ka sarrus. Keeruliste konstruktsioonide korral aga tuleb joonise selguse huvides esitada lahus mitte üksnes kuju ja sarruse, vaid ka sarrustamise (sarruse paigutamise) joonised.

Sardebetonkonstruktsioonide joonised peavad sisaldama andmed kasutatavate materjalide markide kohta. Kohustuslik on anda märkusena betooni tugevus, mille juures võib monoliitse betoon- või sardebetonkonstruktsiooni lahti raketada või monteeritavaid konstruktsioonelemente tõsta. Joonise juurde kuulub ka tavaliselt üldvaatest vasakule üles paigutatav koormusskeem. Suurema konstruktsiooni tervikliku osa elementide joonistel võib koormusskeemid ka ära jätta ja asendada viidetega üldjoonise lehele, millel koormusskeem on esitatud. Sümmeetrilistest konstruktsioonidest võib kujutada ainult ühe poole.

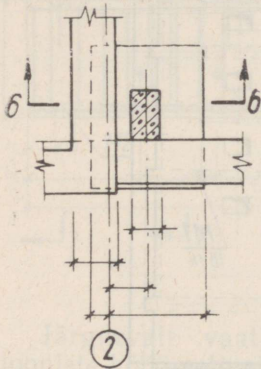
VUNDAMENTIDE PLAANI FRAGMENTID

M 1:200



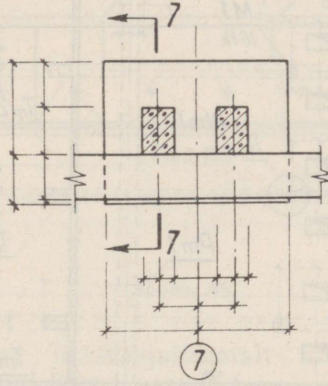
①

M 1:50



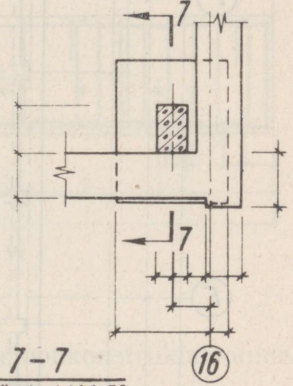
②

M 1:50

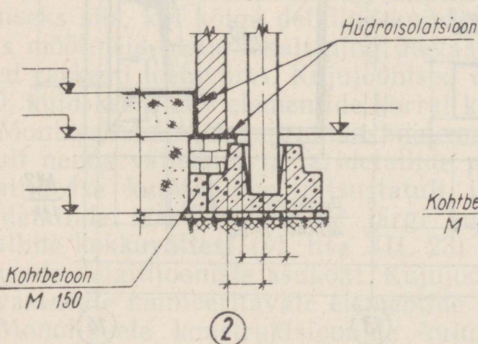


③

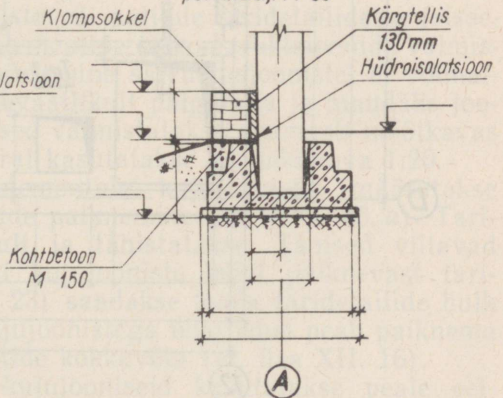
M 1:50



6-6
M 1:50



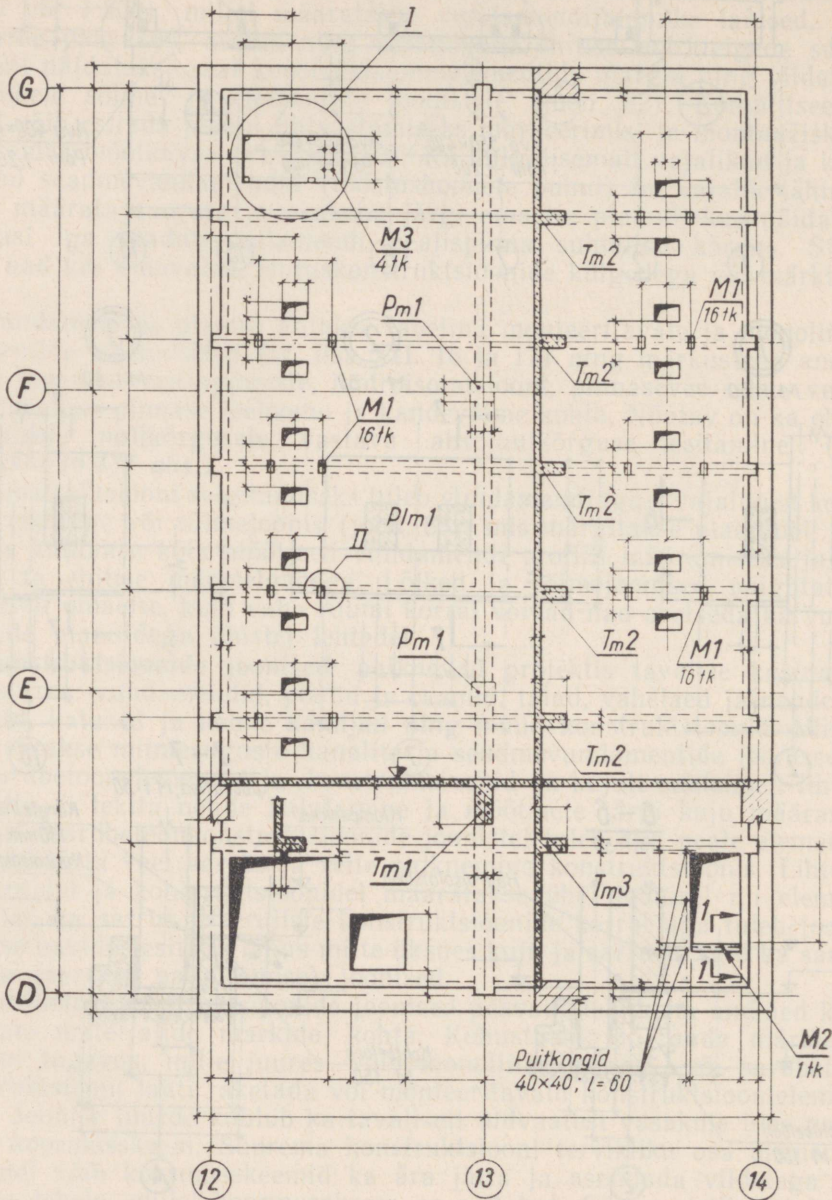
7-7
pööratud, M 1:50



Joonis 83

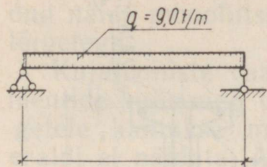
RIBIVAHELAGI

M 1:100

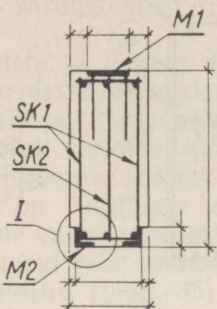


Joonis 84

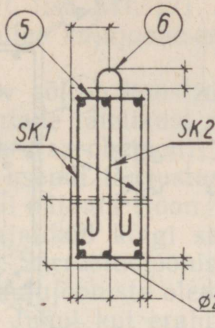
KOORMUSSKEEM



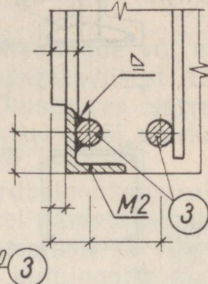
1-1
M 1:10



2-2
M 1:10

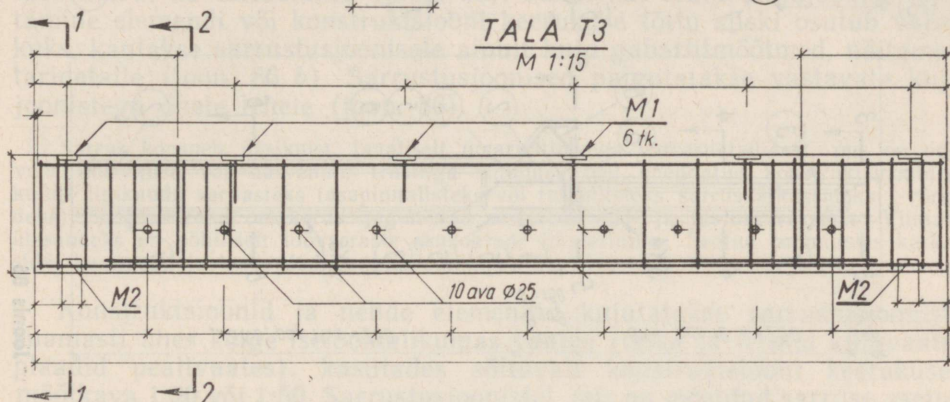


I
M 1:2,5



TALA T3

M 1:15



Joonis 85

Järgnevalt vaatleme üksikasjalisemalt sardbetoonkonstruktsioonide jooniste kõiki eelmainitud liike.

Kujujoonised koostatakse keeruliste või paljude taridetailidega (sissebetoonitavate ühendusdetailidega) elementide ja konstruktsioonide valmistamiseks siis, kui kõige detailne kujutamine sarrustusjoonistel ei võimaldaks mõõtmeid otstarbekalt ning ülevaatlikult paigutada ja muudaks joonised raskesti loetavaiks. Kujujoonised valmistatakse enamasti mõõtkavas 1:50, kuid keeruliste elementide korral kasutatakse ka mõõtkava 1:20.

Monteeritavate konstruktsioonelementide kujujoonistel määratakse ainult nende väliskuju ja taridetailide paiknemine (vt. joon. 86, a). Taridetailid ise kujutatakse lihtsustatult ja tähistatakse. Tähisted viitavad taridetailide markidele, mille järgi kujujooniste lehel paiknevast taridetailide kokkuvõttest (vt. lisa XII. 23) saadakse teada taridetailide hulk ja nende detailijooniste asukoht. Kujujoonistega ühel lehel peab paiknema ka vastavate monteeritavate elementide kokkuvõte (vt. lisa XII. 16).

Monoliitsete konstruktsioonide kujujooniseid kasutatakse peale eelmainitud andmete esitamise ühtlasi konstruktsioonelementide markeermisjoonistena. Elementide kaupa antakse samas ka lehel kujutatud mono-

liitsete konstruktsioonide kokkuvõte (vt. lisa XII. 17). Joonisel 84 on toodud näide monoliitse sardbetoonist ribilae kujujoonisest pealekantud ristlõigetega.

Kujujooniste vaadete ja lõigete arv sõltub konstruktsioonide või elementide kuju ning taridetailide asukohtade täielikust määratavusest. Lõigetele kantakse materjali leppemärk (sardbetoon), kusjuures sarrust eraldi ei näidata. Ainult taridetailide asendi täpsustamiseks või markeerimiseks võib neid kujujoonise ristlõikeil näidata (joon. 86, a).

Sarrustusjoonised on tingimata vajalikud kõigi sardbetoonkonstruktsioonide ja -elementide valmistamiseks. Sarrustusjoonistel näidatakse alati konstruktsiooni kontuurid (sõltumata kujujooniste olemasolust) ja võimaluse korral ka taridetailid (joon. 85). Juhul kui eraldi kujujoonise koostamine elemendi või konstruktsiooni keerukuse tõttu siiski osutub vajalikuks, kantakse sarrustusjoonisele ainult kuju gabariitmõõtmed, näitamata taridetaile (joon. 86, b). Sarrustusjoonised paigutatakse vastavate kujujoonistega ühele lehele (joon. 86).

Sarrus koosneb üksikuist, tavaliselt ümarristlõikega varrasdetailidest, mis on omavahel keevituse või harvemini traadiga sidumise teel ühendatud konstruktsioonidega kujult ligikaudu sarnasteks tasapinnalisteks või ruumilisteks sarruskarkassideks (-võrkudeks). Sarrusvardad omakorda jagunevad otstarbalt töö- ja jaotusvarrasteks. Viimaste ülesandeks on põhiliselt töövarraste asukohtade fikseerimine. Seotud ruumilistes karkassides kannavad jaotusvardad rangide nimetust.

Konstruktsioonid ja nende elemendid kujutatakse sarrustusjoonistel enamasti ühes kõige iseloomulikumas vaates (talad ja fermid külgsuunas, plaadid pealtsuunas), kasutades sõltuvalt konstruktsiooni keerukusest mõõtkava 1:20 või 1:50. Sarrustusjoonistel, mis on mõeldud sarruse asetuse näitamiseks elementides, kujutatakse betoon leppeliselt läbipaistvana. Seejärel joonestatakse sarrusvardad ühe jämeda joonega (vt. lisa V), elemendi enese kuju aga peene pidevjoonega. Sõlmejoonistel, kus kujutis esitatakse suuremas mõõtkavas (1:5 või 1:10), joonestatakse ka sarrusvardad välja kontuuri järgi (vt. joon. 85, sõlm I). Erandi moodustavad selles osas ainult pingbetoonkonstruktsioonid, milles pingestatavate kõrgtugevate sarrusvarraste kimpude kontuurid vaadetes kriipsjoonega näidatakse (joon. 87). Üksikud pingvardad kujutatakse aga analoogiliselt tavaliste sarrusvarrastega. Väiksemõõtkavalistel skemaatilise iseloomuga üldjoonistel võib pingvarraste kimpude asukohti näidata ka nende telgjoontega.

Keevitatud sarrusvõrkudega plaadikujuliste elementide korral näidatakse üksikute sarrusvõrkude paiknemine plaanis ainult võrkude piirjoontega, mille jämedus on ühesugune sarrusvarraste kujutamisel kasutatava joonega (joon. 88). Ühes pinnas ülekattega võrkude kasutamisel näidatakse alumised kriipsjoonega. Juhul kui plaadikujuline konstruktsioonialement on sarrustatud mõlemas pinnas, antakse võrkude paiknemise kohta kaks joonist vastavate pealkirjadega. Sarrusvõrkude vahekaugused ja laiused igal erinevalt sarrustatud alal määratakse mõõtmetega. Samuti näidatakse seal kasutatav võrgutüüp ja ühesuguste võrkude

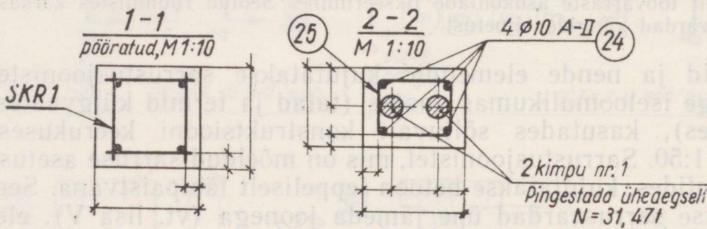
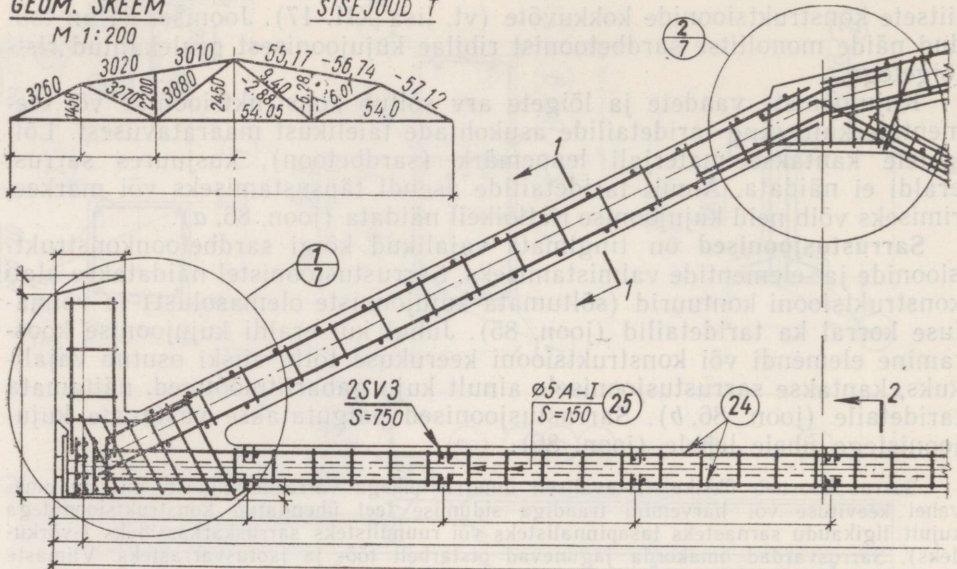
FERM F4

M 1:20

GEOM. SKEEM

M 1:200

SISEJÕUD T

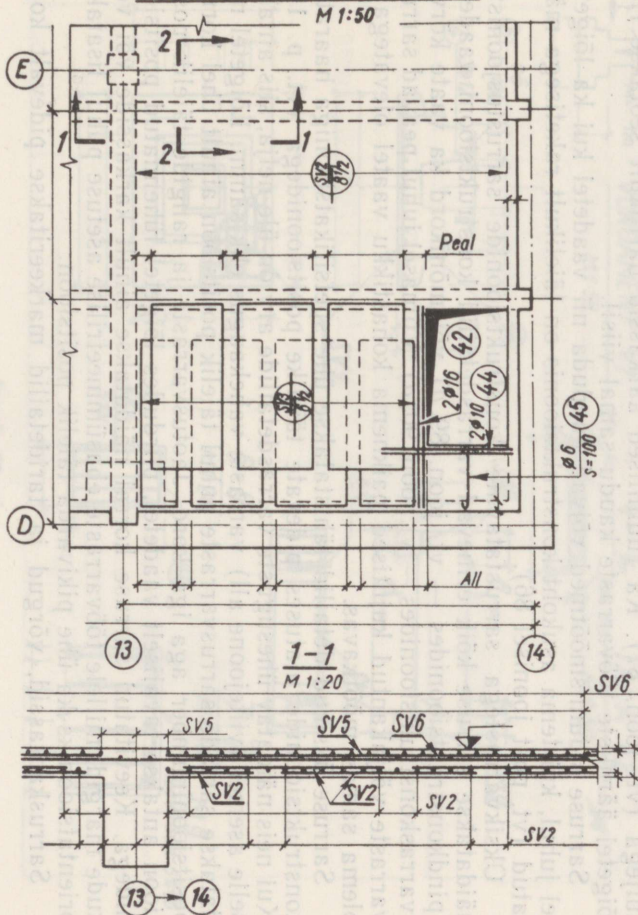


Joonis 87

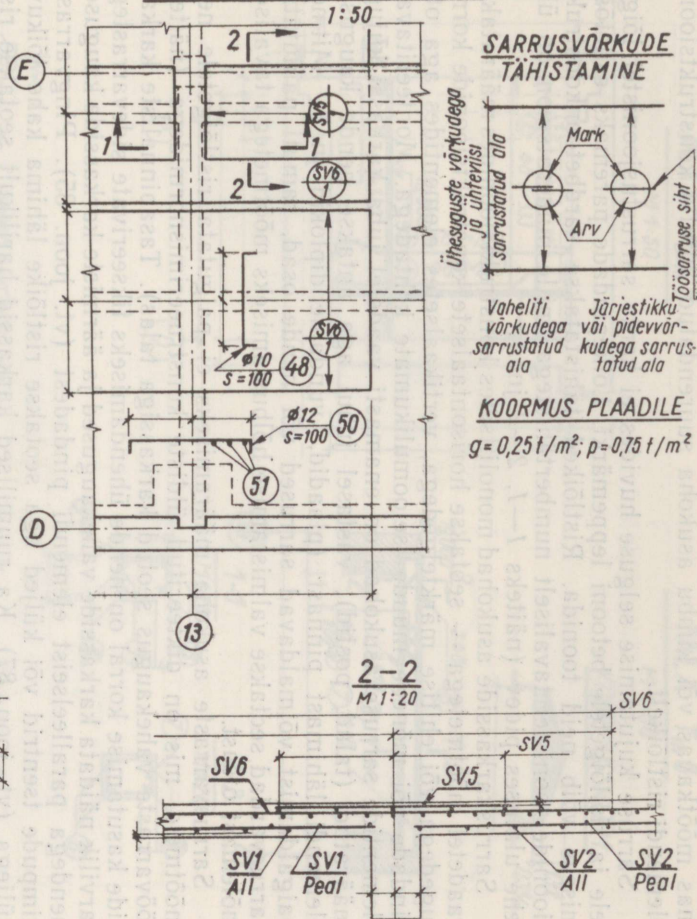
arv. Need näitajad paigutatakse ringikesse, millelt vastassuunalised osutused näitavad vastava sarrustusala ulatust (vt. joon. 88). Kui võimalik, on soovitatav niisamuti talitada ka keevitatud võrkudega sarrustatavate muude pindkonstruktsioonide (näiteks koorikute) sarrustusjoonistel.

Üksikute sarrusvarraste paiknemise näitamiseks konstruktsiooni sees tehakse vajalikul määral ristlõikeid kõigist erineva sarrusvarraste asetusega konstruktsiooniosadest. Ristlõiked joonestatakse tavaliselt vastavatest vaadetest üks aste suuremas mõõtkavas, s. o. 1:10 või 1:20. Ristlõigete asukohad fikseeritakse vaadetel tavalisel viisil. Harilikud sarrusvardad ja üksikud pingvardad kujutatakse lõigetel ja ristlõigetel punktidenäidena. Pingsarruse kimbud näidatakse aga viirutatud ringikaste või ristkülikutena (vt. joon. 87), mille mõõtmed, arvestades kasutatavat mõõtkava, peavad vastama kujutatute tegelikele mõõtmetele. Kui soovitakse näidata üksikute pingtraatide asetust kimpudes, antakse neist omakorda ristlõiked suure-

ALUMISED SARRUSVÖRGUD



ÜLEMISED SARRUSVÖRGUD



Joonis 88

mas mõõtkavas või kimbu asukoha suurendatud kujutis konstruktsiooni-
elemendi ristlõikelt.

Sarruse kujutamise selguse huvides ei kanta sarrustusjoonistel lõige-
tele ja ristlõigetele betooni leppemärki. Lõikepindade paremaks esiletõst-
miseks võib neid toonida. Ristlõiked tähistatakse sardbetoonkonstruktsio-
onide joonistel tavaliselt numbertähistega, mille numeratsioon on ühe
lehe ulatuses pidev (näiteks 1—1, 2—2 jne.).

Sarruskarkasside asukohad monoliitsetes konstruktsioonides määratakse
vaadetel mõõtmega — seotakse horisontaalsete konstruktsioonide korral
tugedega või ehitise märktelgedega, vertikaalsetes elementides aga ots-
pindade või mõnede muude iseloomulikimate kohtadega. Monteeritavate
elementide sarruse asukohad on enamasti vaadetel juba karkassi kujuga
määratud (talad, postid), vastasel juhul aga antakse nende kaugused
elemendi lähimast pinnast (plaadid, vundamendiplokid jne.). Mitmeti
paigaldamist võimaldavad sarrused või nende osad, samuti painutatud
sarrusvardad seotakse valmistamise hõlbustamiseks mõõtmega tavaliselt
mõlemast otsast.

Sarrusvarraste asukoha määramiseks ei paigutata ristlõigetele neid
mõõtmeid, mis on dikteeritud üldiste konstrueerimismõõtmega (näiteks
töövarraste vahekaugus seotud karkassiga talas). Tasapinnaliste karkassi-
de kasutamise korral on nende ühendamiseks fikseerivate sidevarrastega
tarvilik näidata karkasside vahekaugused ja äärmiste karkasside kaugused
nendega paralleelseist elemendi pindadest (vt. joon. 85). Pingvarraste
kimpude tsentrid või küljed aga seotakse ristlõike lähima kahe lõikuva
küljega (vt. joon. 87). Ka ruumilised karkassid harilikult seotakse rist-
lõigetel äärmiste töövarraste kaudu samal viisil.

Sarruse sidumismõõtmed võivad puududa nii vaadetel kui ka lõigetel
sel juhul, kui tema asukoht konstruktsioonis on täielikult raketisega mää-
ratud (vt. post joonisel 86).

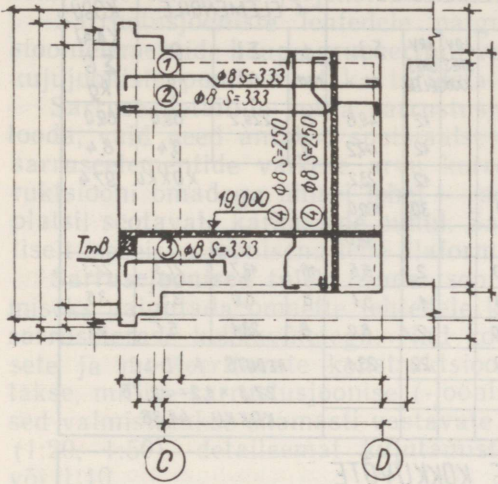
Üksikvarrastega sarrustatavate konstruktsioonide sarrustusjoonistel
näidatakse sarruse kõik erinevad varrasdetailid konstruktsiooni vaadetel
(pindkonstruktsioonides — vt. joon. 89, a) või mõnikord ka vaate kõrval
(varraskonstruktsioonides — vt. joon. 90, a). Viimasel juhul peavad sarrus-
varraste väljakantud kujutised paiknema kohastikku vaatel olevatega ja
olema samas mõõtkavas.

Sarruse üksikud detailid tähistatakse ühe spetsifikatsiooniga haaratud
konstruktsioonide ulatuses pidevate täielike positsioonidega (vt. p. 17).
Kui neis näidatav ühesuguste varrasdetailide arv on üle nelja, siis antakse
selle asemel (viitejoone all) varraste vahekaugus ehk samm. Lõigetel näi-
datakse samade sarrusvarraste puhul täielik positsioon ainult ühel korral,
positsiooninumber aga iga kord. Jaotusvarraste ja rangide täielik posit-
sioon antakse tavaliselt vaadetel, piirdudes lõigetel lühendatud positsioo-
nidega. Keevitatud sarruse korral näidatakse ainult karkasside või võr-
kude margid, millele töövarraste ebasümmeetrilise asetuse puhul lisatakse
orientatsiooniks ka ühe pikivarda täielik positsioon.

Sarruskarkassid, võrgud ja taridetailid markeeritakse pidevalt kogu

PLAAT PL_{m1}

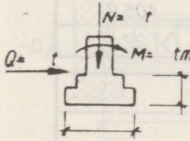
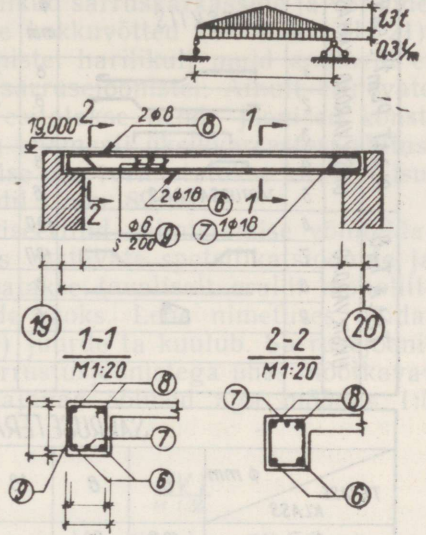
M 1:50



TALA T_{m8}

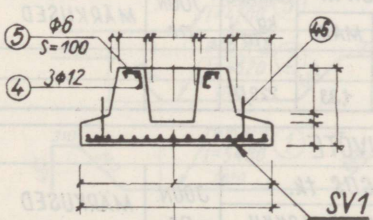
M 1:50

KOORMUSSKEEM



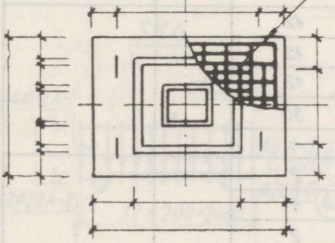
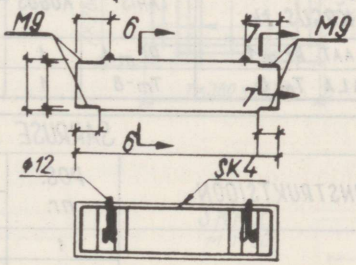
VUNDAMENT V1

M 1:50

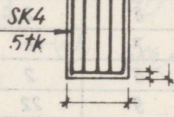


TALA T2

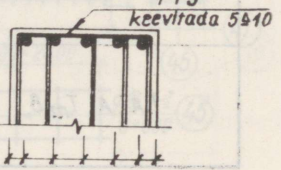
M 1:50



6-6
M 1:20



7-7
M 1:10



Joonis 89, a

SARRUSE SPETSIFIKATSIOON 1 ELEMENDILE										SARRUSE KOKKUVÕTE		
ELEMENT	KARKASS	ESKIIS	φ mm	l m	ARV ÜHES KARK.	ARV ÜHES ELEM.	Σ l m	1 ELEMENDILE			KOGU KAAL Σ G kg	
								φ mm	Σ l m	G kg		
PLAAT PL _m 1	ÜSIKIVARDAD	1		8	4150	12	49,8	8	229,2	89,0	89,0	
		2		8	3930	12	47,2	8		8,4	8,4	
		3		8	1930	12	23,2					
		4		8	3640	30	108,0					
		5	JAOTUSSARRUS	8			38,0					
TALA T _m 8	ÜSIKIVARDAD	6		18/11	4320	2	8,6	18	13,7	27,3	27,3	
		7		18/11	5080	1	5,1	8	8,9	3,5	3,5	
		8		8	4470	2	8,9	6	23,1	5,1	5,1	
		9		8	1050	22	23,1					
								REDUTS. A-I-LE				
								27,3 × 1,2 = 32,76				
								KOKKU 41,36				

SARRUETERASE KOKKUVÕTE						
TERASE KLASS	φ mm	6	8	18		KOKKU
A-I		13,5	92,4			105,9
A-II				27,3		27,3

BETOON - JA R.B. - KONSTRUKTSIOONIDE KOKKUVÕTE							
NIMETUS JA KOGUS tk.	TAHIS	KOGUS	BETOON m ³		SARRUS kg/m ³	JONN. nr.	MÄRKUSED
			MARK	MAHT			
PLAAT PL _m 1	PL _m 1	1	450				
TALA T _m 8	T _m 8	1	150	1,33	222,0		

SARRUSE KOKKUVÕTE					
KONSTRUKTSIOON	POS. nr.	KOGUS tk.		JONN. nr.	MÄRKUSED
		1 ELEM.	KOKKU		
PLAAT PL _m 1	1	12	12		
	2	12	12		
	3	12	12		
	4	30	30		
	5	-	-		
TALA T _m 8	6	2	2		
	7	1	1		
	8	2	2		
	9	22	22		

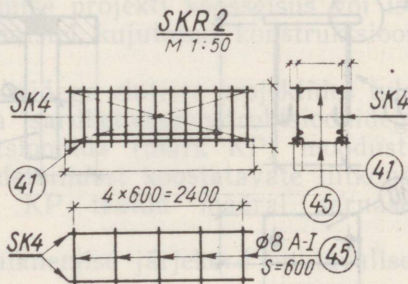
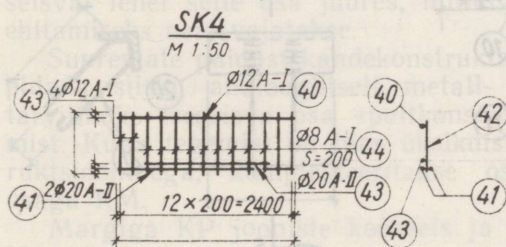
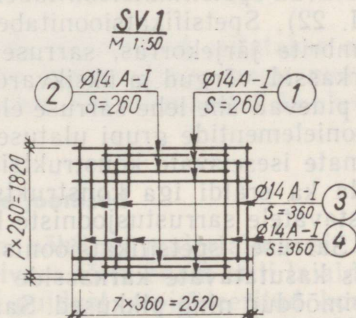
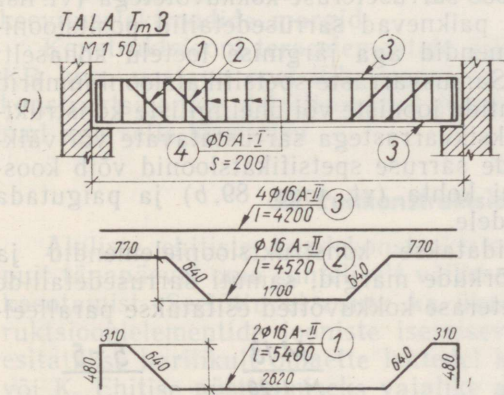
Joonis 89, b

projektiosa ulatuses. Nende markeeringud koosnevad vastava üldnimetuse esimesest tähest ja järjekorranumbrist, näiteks SV1 (sarrusvõrk nr. 1).

Sarrustusjooniste lehtedele paigutatakse neil kujutatud konstruktsioonelementide kaupa grupeeritult vajalikud sarruskarkasside ja võrkude, kujujooniste puudumisel ka taridetailide kokkuvõtted (vt. lisa XII. 21).

Sarruse detailide kohta sarrustusjoonistel harilikult muid andmeid ei tooda, vaid need antakse spetsiaalsetel sarrusejoonistel. Ainult erinevate sarruselementide väikese arvu korral esitatakse nende joonised konstruktsiooni omadega ühisel lehel — seda enamasti üksikvarrastest ehitusplatsil seotavate karkasside puhul. Sarruse osa vormistatakse ka siis sisuliselt iseseisva joonisena lehe alaformaadil (joon. 89, b).

Sarrusejoonised tuleb nende tsentraliseeritud valmistamise võimaldamiseks paigutada omaette lehtedele koos vastavate spetsifikatsioonide ja sarruseterese kokkuvõtetega. Nad koostatakse tavaliselt eraldi monoliitsete ja monteeritavate konstruktsioonide jaoks. Lehe nimetuses näidatakse, millise sarrustusjoonise (-jooniste) juurde ta kuulub. Sarrusejoonised valmistatakse enamasti vastavate sarrustusjoonistega ühes mõõtkavas (1:20, 1:50), detailsemat kujutamist vajavad sõlmed aga moods 1:5 või 1:10.



Joonis 90

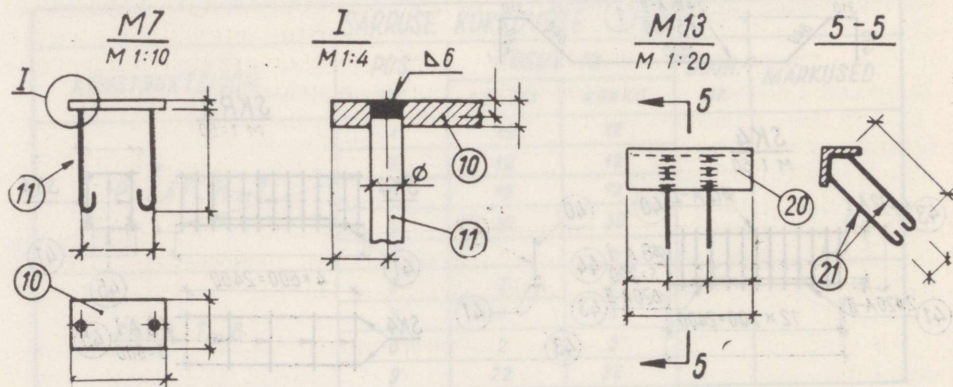
Sarrusejoonistel tuuakse iga karkassi või võrgu üks kõige ilmekam vaade, millel näidatakse gabariidid ja varraste asetust määravad mõõtmed koos detailide täielike positsioonidega (joon. 90). Detailide endi mõõtmed antakse spetsifikatsioonitabelis vastaval kujueskiisil, mis tehakse iga sarrusvarda kohta (vt. joon. 89, b). Erinevais sarruse elementides korduvate, aga ühes spetsifikatsioonis esinevate sarrusvarraste eskiis antakse ainult esimesel korral; järgmistel piirduakse viitega esimese positsiooni- numbrile.

Mõõtmed eskiisidel kirjutatakse ilma mõõtjoonteta vahetult iga sirge osa juurde. Sarrusvarda pikiteljest ärapööratud osade kalded määratakse kaatetite pikkuste abil, raadiused aga tavalisel viisil (vt. joon. 90).

Ehitusplatsil painutatavate tasapinnaliste karkasside joonistel esitatakse karkassid painutatud kujus koos vastava märkusega. Kui ruumilised karkassid moodustatakse tasapinnalistest, markeeritakse esimesed omaste ning nende joonistel (vajaduse korral aksonomeetrisel) näidatakse tasapinnaliste koostiskarkasside või võrkude margid ja siduvate varraste positsiooninumbrid (vt. joon. 90). Üksikvarrastest ehitusplatsil valmistatavate sarruskarkasside kohta jooniseid ei anta.

Karkasside ja võrkude joonistega ühel lehel on soovitav ära tuua ka vastavad spetsifikatsioonitabelid koos sarruseterase kokkuvõtetega (vt. lisa XII. 22). Spetsifikatsioonitabelites paiknevad sarrusedetailid positsiooninumbrite järjekorras, sarruse elemendid aga järgmise loetelu kohaselt: karkassid, võrgud ja üksikvardad. Sarrusvarraste spetsifikatsiooninumbrid on pidevate ühe lehe sarruse elementide jooniste või üheliigiliste konstruktsioonelementide grupi ulatuses. Üksikvarrastega sarrustatavate või väiksemate iseseisvate konstruktsioonide sarruse spetsifikatsioonid võib koostada ka eraldi iga konstruktsiooni kohta (vt. joon. 89, b) ja paigutada vastavatele sarrustusjooniste lehtedele.

Sarruse spetsifikatsioonis näidatakse konstruktsioonelemendid ja neis kasutatavate karkasside ja võrkude margid, samuti sarrusedetailide läbimõõdud ning pikkused. Sarruseterase kokkuvõtteid esitatakse paralleel-



Joonis 91

selt spetsifikatsioonitabelitega, mis võimaldab vahetult näidata terase vajadust sarruse iga detaili, karkassi või võrgu ja kogu konstruktsiooni jaoks. Peale selle antakse sarrusejooniste esimesel lehel sarruseraste koondkokkuvõte (vt. lisa XII. 19) läbimõõtude järgi kõigi kasutatud sarruserase klasside kaupa. Karkasside ja võrkudega sarrustatud monoliitsete konstruktsioonide sarruse, samuti monteeritavate elementide sarruse spetsifikatsioonid võib koostada ka ainult sarruse elementide järgi. Kui aga segakonstruktsiooni monteeritavad osad valmistatakse kohapeal, võib monoliitsete ja monteeritavate elementide kohta anda ühise sarruse spetsifikatsiooni.

Sarrusejooniste rühmas esitatakse omaette lehel ka keerukamate tari-detailide joonised (joon. 91) koos vastava spetsifikatsioonitabeli ja kokkuvõttega (vt. lisa XII. 21 ja 23). Samasse kuuluvad lihtsad detailid (näiteks tõstekonksud) antakse sarruse spetsifikatsioonides. Taridetailide vähesuse korral võib nad kujutada ka sarrusejoonistega ühel lehel. Profiiliterase esinemisel sarruse koosseisus asendatakse vastava spetsifikatsioonitabeli veeru pea « \emptyset mm» pealkirjaga « \emptyset mm või profiil».

Sarrusejooniste lehtedel paiknevates tabelites tuuakse andmed järgmise täpsusega: üldpikkus 0,1 m, terase kulu ja kokkuvõte 1 kg. Märkustena antakse sarrusejoonistel juhised keevisühenduste tegemiseks ja keevituselektroodide määrimiseks.

Konstruktsiooni teraselementide (sidemed) tööjoonised esitatakse osas KB koos vastava spetsifikatsiooni ja terase kokkuvõttega nagu metallkonstruktsioonide detailiseeritud joonised. Osa KM olemasolul kuuluvad nad aga selle koosseisu.

32. Puitkonstruktsioonide joonised

Alaliste ehitiste kandekonstruktsioonide põhilise materjalina ei leia puit tänapäeval oma suhteliselt väikese püsivuse tõttu enam eriti laialdast kasutamist. Seetõttu ei osutu ka üksikute puidust projekteeritud konstruktsioonelementide jooniste iseseisev markeerimine otstarbekaks. Need esitatakse harilikult omaette lehtedel komplekteeritult projekti osades AE või K. Ehitise püstitamiseks vajalike ajutiste puitkonstruktsioonide joonised aga tuuakse kas ehitustööde teostamise projekti koosseisus või iseseisval lehel selle osa juures, mille joonistel kujutatud konstruktsiooni ehitamiseks neid vajatakse.

Suuremate puidust kandekonstruktsioonidega ehitiste projektides tuleb pidada siiski, analoogiliselt metall- ja sardbetoonkonstruktsioonidega, tarvilikuks iseseisva osa «puitkonstruktsioonid» (mark KP) moodustamist. Kuna tegemist on taas üksikuist detailidest koostatavate liitkonstruktsioonidega, komplekteeritakse osa KP teatud määral sarnaselt osaga KM.

Margiga KP jooniste koosseis ja paiknemise järjekord on tavaliselt järgmine:

- 1) üldjuhised;

- 2) kandekonstruksiooni üldskeem ja iseloomustus;
- 3) materjalide koondspetsifikatsioonid;
- 4) konstruksiooni üldjoonised;
- 5) elementide joonised;
- 6) sõlmede joonised.

Punktides 1, 2 ja 3 nõutavad materjalid esitatakse tiitellehel; konstruksiooni üld- ja elementide joonised omaette lehtedel. Sõlmede joonised aga paigutatakse kas vastavate üldjoonistega samale lehele või siis järgmisele lehele.

Üldjuhised sisaldavad materjali loetelu, mille alusel on konstruksioon projekteeritud, eksploateerimiskeskonna ja konstruksiooni kirjelduse. Neis tuuakse nõuded puidu maksimaalse lubatud niiskuse, mädaniku- ja tuleohuvastaste kaitsevahendite ning võõpade kohta; samuti üldised eritingimused konstruksiooni elementide valmistamiseks ja monteerimiseks.

Üldskeem peab andma ettekujutuse ehitise konstruksioonilisest lahendusest, määrates põhielementide paiknemise ja tähtsamate horisontaalsete elementide kõrgused, ning konstruksioonile kui tervikule mõjuvaist koormustest. Üldskeem koostatakse mõõtkavas 1:200, 1:400 või 1:500 sarnaselt joonisel 72 toodud näitega. Konstruksiooni iseloomustus antakse samas labelitena, mis täidetakse analoogiliselt lisa XII. 11 ja 12 esitatutega. Viimane veerg «kaal» asendatakse veeruga «kogus m^3 ».

Materjalide koondspetsifikatsioonid on ette nähtud konstruksiooni materjali tellimiseks ja valmistamiseks. Puitmaterjali koondspetsifikatsioon koos samas toodavate materjali tellimisandmetega (vt. lisa XII. 24 ja 25) annab vajaliku puidu koguse erinevate ristlõigete kaupa kogu konstruksiooni jaoks. Segakonstruksiooniga elementide* olemasolul lisandub veel terasdetailide spetsifikatsioon ja kokkuvõtte sarnaselt lisa XII. 9 ja 14 näidatud vormidega.

Konstruksiooni üldjoonised määravad elementide asetuse nii üksteise kui ka ehitise märktelgede suhtes. Seal antakse peale horisontaalsete ja vertikaalsete sidumismõõtmete veel elementide ja konstruksiooni gabaariitmõõtmed ning näidatakse elementide margid. Vertikaalsed sidumismõõtmed antakse relatiivse nullnivoo suhtes, mille absoluutkõrgus tuleb anda samas või märkusena joonise lehel.

Üldjoonised (joon. 92) koostatakse plaanide, vaadete või lõigetena, mis on vajalikud ruumilise konstruksiooni iga elemendi näitamiseks ja nende asukoha määramiseks. Olulisemaks üldjooniseks on kandekonstruksiooni vaade mõõtkavas 1:50 või 1:100, mida juba võimaluse piires detailiseeritakse (joon. 92, vaade B—A). Ülejäänud võivad olla toodud skemaatilisena, mõõdus 1:100 — 1:400. Üldjoonistega samadele lehtedele paigutatakse puidu spetsifikatsioon (vt. lisa XII. 26) ja võimaluse korral ka montaažiühenduste joonised (vt. joon. 92, A—A ja I). Sidemed markeeritakse samuti üldjoonistel.

Elementide joonised koos sõlmede joonistega on puitkonstruksioonide

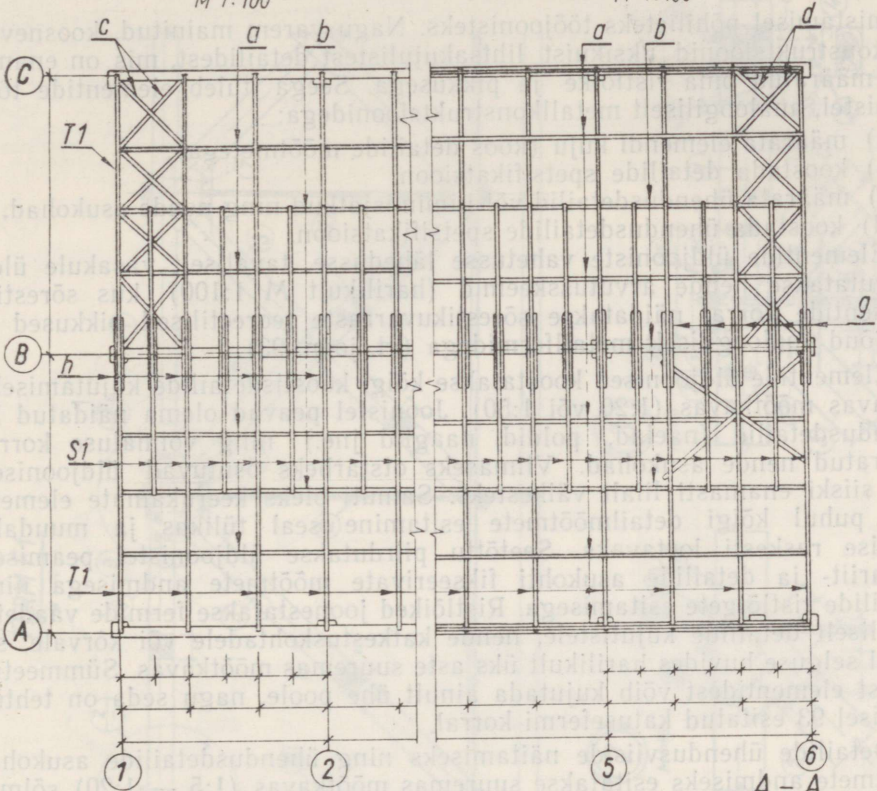
* Terasest koostisdetailide sisaldavad konstruksiooni terviklikud osad.

SIDEMED ALUMISE VÖÖ PINNAS

M 1:100

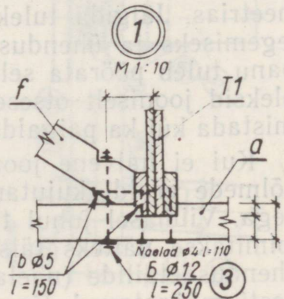
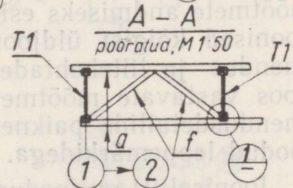
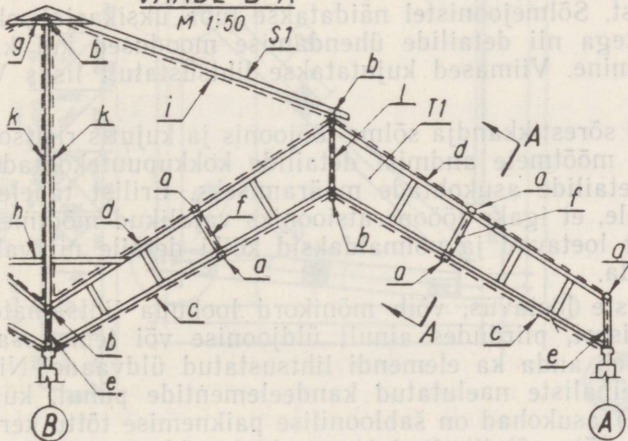
SIDEMED ÜLEMISE VÖÖ PINNAS

M 1:100



VAADE B-A

M 1:50



Joonis 92

valmistamisel põhilisteks tööjoonisteks. Nagu varem mainitud, koosnevad puitkonstruktsioonid üksikuist lihtsakujulistest detailidest, mis on enamikus määratud oma ristlõike ja pikkusega. Seega tuleb elementide tööjoonistel, analoogiliselt metallkonstruktsioonidega:

- a) määrata elemendi kuju (koos detailide mõõtmetega),
- b) koostada detailide spetsifikatsioon,
- c) määrata ühendusdetailid või liimimisjätkud ning nende asukohad,
- d) koostada ühendusdetailide spetsifikatsioon.

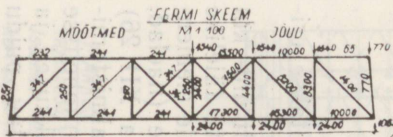
Elementide üldjooniste vahetusse lähedusse, tavaliselt vasakule üles, paigutatakse nende arvutuskeemid (harilikult M 1:100), kus sõrestik-elementide korral näidatakse sõrestikuvarraste teoreetilised pikkused ja sisejõud analoogiliselt metallfermidega (vt. joon. 93).

Elementide üldjoonised koostatakse kõigi koostisdetailide kujutamiseks piisavas mõõtkavas (1:20 või 1:50). Joonistel peavad olema näidatud ka ühendusdetailid (naelad, poldid, naaglid jne.) ning võimaluse korral määratud nende asukohad. Viimaseks otstarbeks osutuvad üldjoonised aga siiski enamasti liialt väikesteks. Samuti oleks keerukamate elementide puhul kõigi detailmõõtmete esitamine seal tülikas ja muudaks joonise raskesti loetavaks. Seetõttu piirdatakse üldjoonistel peamiselt gabariit- ja detailide asukohti fikseerivate mõõtmete andmisega ning detailide ristlõigete esitamisega. Ristlõiked joonestatakse fermide vaadetel tavaliselt detailide kujutistele, nende katkestuskohtadele või kõrvale, sel juhul selguse huvides harilikult üks aste suuremas mõõtkavas. Sümmeetrilistest elementidest võib kujutada ainult ühe poole, nagu seda on tehtud joonisel 93 esitatud katusefermi korral.

Detailide ühendusviiside näitamiseks ning ühendusdetailide asukoha-mõõtmete andmiseks esitatakse suuremas mõõtkavas (1:5 — 1:20) sõlmejoonised kõigist üldjoonisel täpsustamata jäänud erisugustest detailide ühendus- ja liitekohtadest. Sõlmejoonistel näidatakse juba üksikasjaliselt koos vastavate mõõtmetega nii detailide ühendamise moodused kui ka ühendusdetailide paiknemine. Viimased kujutatakse lihtsustatult lisas V toodud leppemärkidega.

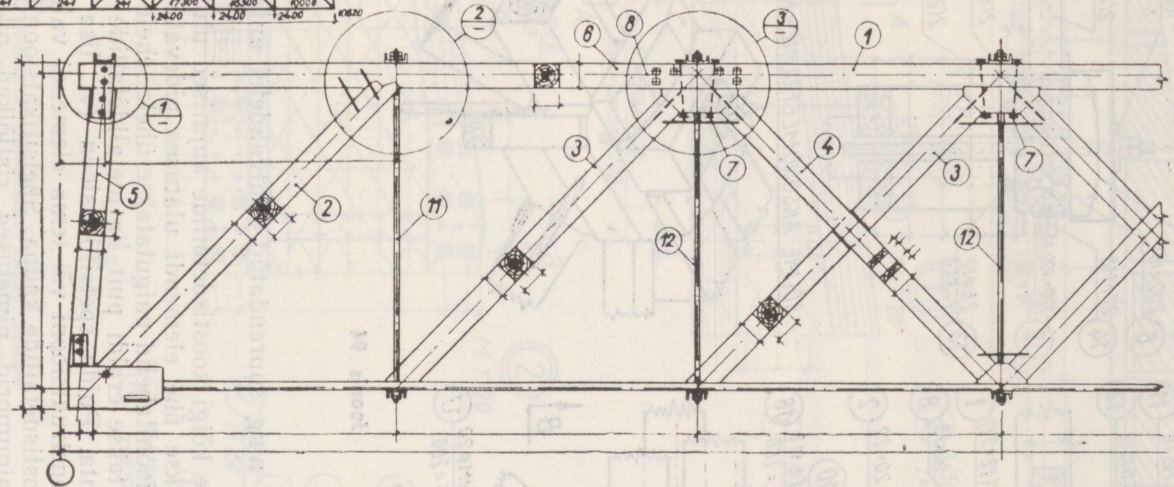
Joonisel 94 on toodud sõrestikkandja sõlme tööjoonis ja kujutis ristisomeetrias. Jälgida tuleks mõõtmete andmist detailide kokkupuutekohtade tegemiseks ja ühendusdetailide asukohtade määramiseks. Erilist tähelepanu tuleb pöörata sellele, et igaks tööoperatsiooniks vajalikud mõõtmed oleksid jooniselt otseselt loetavad ja võimaldaksid kõiki detaile nii valmistada kui ka paigaldada.

Kui ei halvene jooniste loetavus, võib mõnikord loobuda lihtsamate sõlmede eraldi kujutamisest, piirdudes ainult üldjoonise või tema osadega. Viimasel juhul tuleb anda ka elemendi lihtsustatud üldvaade. Nii toimitakse näiteks täisseinaliste naelutatud kandeelementide puhul, kus ühendusdetailide (naelad) asukohad on šabloonilise paiknemise tõttu kergesti määratavad (joon. 95), või liimitud konstruktsioonide korral, kus ühendusdetailid puuduvad. Liimitud konstruktsioonide üldjoonistel näida-



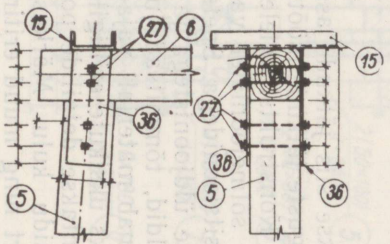
FERM F1

M 1:20



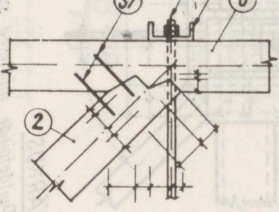
1

M 1:10



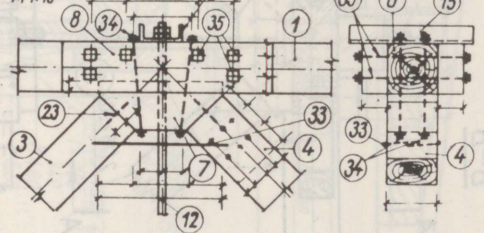
2

M 1:10



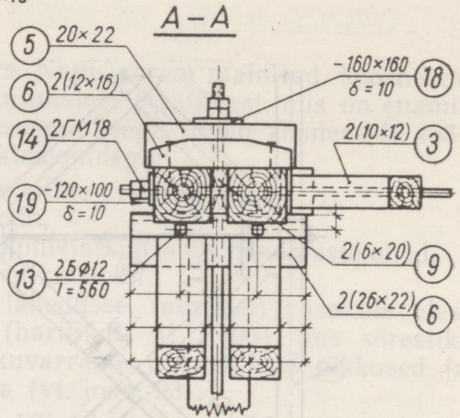
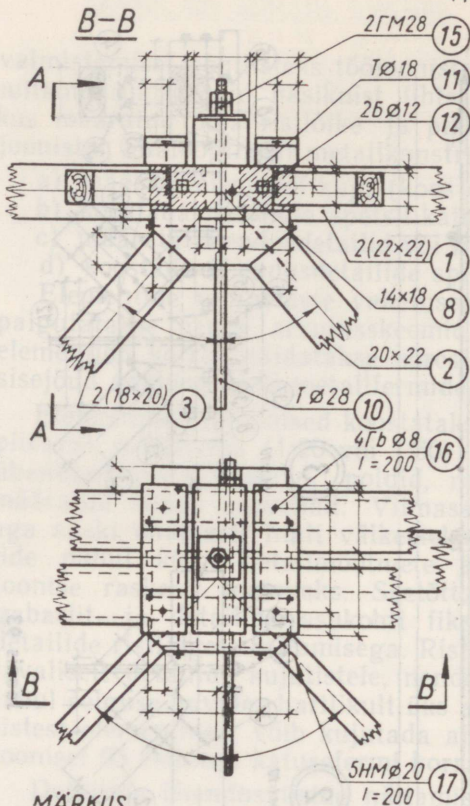
3

M 1:10

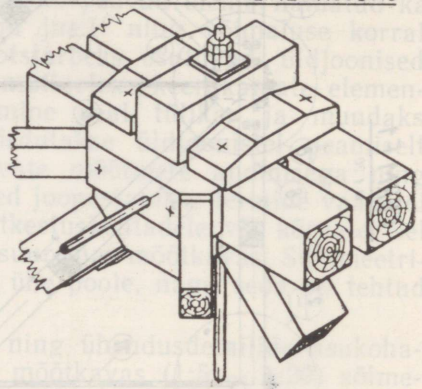


Joonis 93

4
M 1:10



SÖLME AKSONOMEETRILINE KUJUTIS



MÄRKUS
Düidetailide mõõlmed sentimeetrites

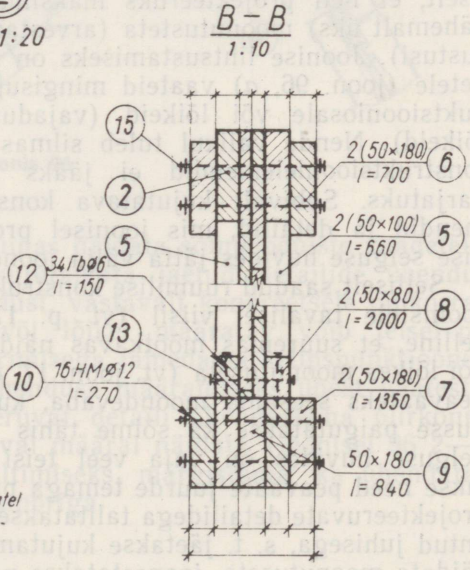
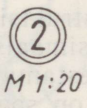
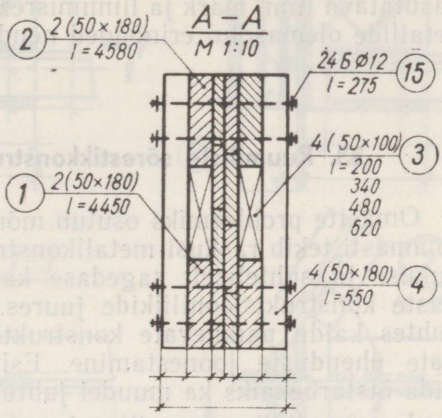
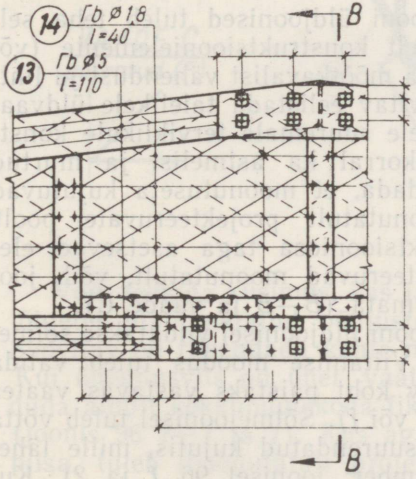
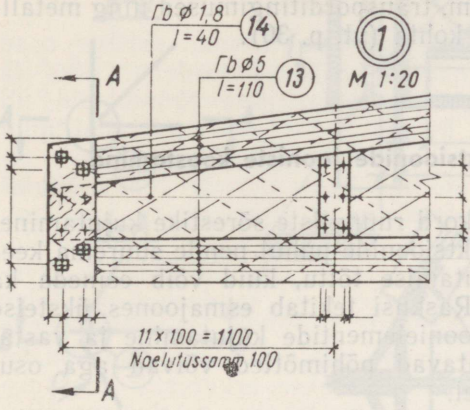
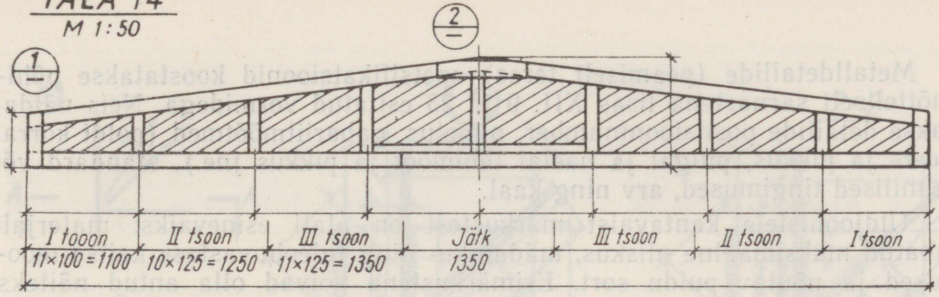
Joonis 94

takse siis jätkude asukohad ning suurendatud kohtvaadetes antakse erisuguste jätkude mõõtmed.

Konstruksioonielementide kõigi koostisdetailide kujutised nii üld- kui ka sõlmejoonistel varustatakse ühe elemendi ulatuses pidevate täielike positsioonidega. Spetsifikatsioonitabelid paigutatakse ühele lehele elementide üldjoonistega ja koostatakse eraldi puit- ja metalldetailide (naelad, poldid, tõmmitsad jne.) kohta. Puidu spetsifikatsioon (vt. lisa XII. 26) annab materjali vajaduse konstruksiooni või tema elemendi valmistamiseks üksikute eriliigiliste koostisdetailide kohta. Spetsifikatsioonitabelisse kantakse detailide positsiooninumbriid, nimetused, ristlõiked, pikkused ja puidu kulu. Märkuste lahtris antakse vajaduse korral nõutav puidu sort ning muud eritingimused üksikute detailide kohta. Üldjoonise lehele paigutatakse ka vastava elemendi materjali kokkuvõte (vt. lisa XII. 27).

TALA T4

M 1:50



MÄRKUS

Naelutada vaheldumisi mõlemalt poolt, vöödes: üldvaatel
Isoonide kaupa määratud sammudega, seinas: male-
karnas, sammuga 200

Metalldetailide (peamiselt teras) spetsifikatsioonid koostatakse põhimõtteliselt sarnastena lisas XII. 9 ja 23 esitatud vormidega. Neis näidatakse detailide positsiooninumber, nimetus, gabariitmõõtmed (poldi korral keere ja pikkus, pulgal ja naelal läbimõõt ja pikkus jne.), standard või tehnilised tingimused, arv ning kaal.

Üldjoonistele kantavaist märkustest on alati esinevaiks: materjali lubatud maksimaalne niiskus, mädaniku- ning tuleohuvastase kaitse moodused ja nõutav puidu sort. Erimärkustena võivad olla antud näiteks kasutatava liimi mark ja liimimisrežiim, transporditingimused ning metall-detailide olemasolul erinõuded nende kohta (vt. p. 30).

33. Ruumiliste sõrestikkonstruksioonide jooniste koostamine

Omaette probleemiks osutub mõnikord ruumiliste sõrestike kujutamine. Enamasti tekib raskusi metallkonstruksioonide puhul nende suurema keerukuse ja suhteliselt sagedase kasutamise tõttu, kuid võib esineda ka teiste konstruksiooniliikide juures. Raskusi tekitab esmajoones üksteise suhtes kaldu paiknevate konstruksioonelementide kujutamine ja vastavate ühenduste joonestamine. Esitatavad põhimõtted võivad aga osutada otstarbekaiks ka muudel juhtudel.

Iga tervikliku ruumilise konstruksiooni üldjoonised tuleb teha seliselt, et neil projekteeruks maksimaalselt konstruksioonelemente (või vähemalt üks) moonutuseta (arvestamata mõõtkavalist vähendust ja lihtsustusi). Joonise lihtsustamiseks on soovitatav eelistada täielikele üldvaadetele (joon. 96, *a*) vaateid mingisugusele suuremale terviklikule konstruksiooniosale või lõikeid (vajaduse korral ka astmelisi ja murtud lõikeid). Nende valikul tuleb silmas pidada, et moonutuseta kujutuvad konstruksioonelemendid ei jääks moonutatult projekteeruvate poolt varjatuks. Sobivalt kujutatava konstruksiooniosa taga asetsevad elemendid ja detailid, mis joonisel projekteeruvad moonutatult, võib joonise selguse huvides jätta välja joonestamata (*B—B* ja vaade *C*).

Selliselt saadud ruumilise konstruksiooni üldjoonisel viidatakse sõlmejoonistele tavalisel viisil (vt. p. 17). Viitamise moodus tuleb valida selline, et suuremas mõõtkavas näidatav koht paistaks vastavas vaates või lõikes moonutuseta (vt. joon. 17, *a, e* või *f*). Sõlmejoonisel tuleb võtta peavaateks seesama moondevaba, kuid suurendatud kujutis, mille lähedusse paigutatakse ka sõlme tähis (number; joonisel 96 *1* ja *2*). Kui selguse huvides on vaja veel teisi vaateid või lõikeid, siis joonestatakse need peavaate juurde temaga projektsioonilises seoses. Moonutatult projekteeruvate detailidega talitatakse ka sõlmejoonistel analoogiliselt ülalantud juhiseiga, s. t. jäetakse kujutamata. Sõlme vaadetes, kus neid saab näidata moonutuseta, joonestatakse nad ühenduskoha piirkonnas osaliselt välja (joonisel 96 *1—1* ja *2*).

34. Tootejooniste vormistamine

Industriaalselt valmistatavad ehitustooted on valdavas enamikus tüüp-
sed või standardised, mille kasutamine ehitustel on kohustuslik piirkondade
kaupa kogu Nõukogude Liidu territooriumil. Arvestades tsentraalse
tootmise tehnoloogiast tingitud vajadusi, kujundatakse tüüptoote
joonised iseseisvate töö- ehk tootejoonistena, mis võimaldab neid lülitada
igasugustesse projektidesse ja ühtlasi muutmata kasutada ehitustöös-
tuses.

Tüüptooteidest võivad koosneda kõige mitmesugusemad ehitiste osad
ja konstruktsioonid; samuti esinevad nad ka üksikelementidena (akna- ja
ukseplakid*, trepimarsid jne.). Seega projekteeritakse tüüptooteid nii
metallist, sardbetoonist kui ka puidust. Projektile lisatavas kasutatud tüüp-
toote albumis grupeeritaksegi joonised põhimaterjali järgi.

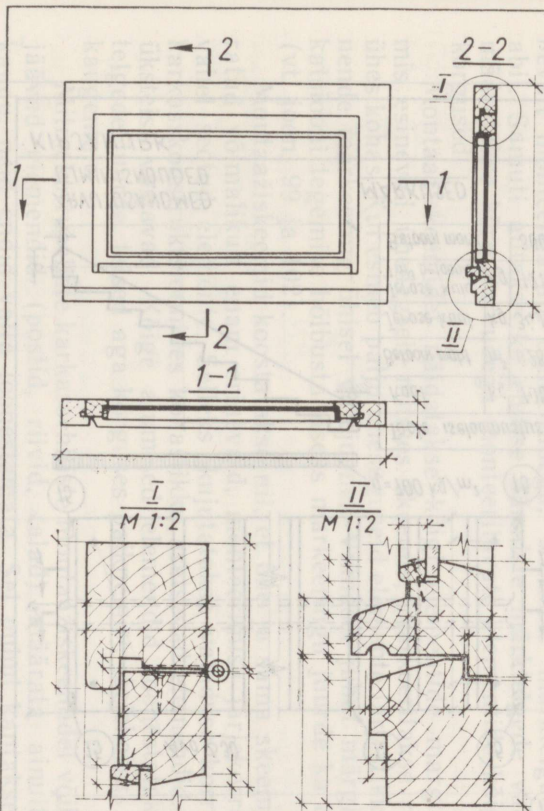
Kasutamisiivisil võib tüüptooteid jaotada kahte rühma — kandvaiks
ja mittekanvvaiks, mis mõningal määral kajastub ka nende joonistes.
Kandvate elementide jooniste iseärasuseks on, et neile paigutatakse üld-
reeglina arvutuslik koormusskeem koos märkustega kanvdevoime ja arvu-
tuse aluste kohta. Kuna seeriaviisiliselt toodetavaid kanvdelemente tuleb
faktilise tugevuse määramiseks perioodiliselt proovida, nõutakse nende
joonistel ka proovikoormuse skeemi esitamist, mis praktilistel kaalutlustel
antakse harilikult lihtsustatuna. Sel juhul jäetakse arvutuslik koormus-
skeem sageli esitamata. Proovimisviisi valikuks tehakse märkusena vihje
vastavatele normidele või tehnilistele tingimustele.

Tüüpsete konstruktsioonelementide ja seadmestike osade joonised
koostatakse nende kuuluvuse järgi üldistel alustel ehituskonstruktsioonide
või masinaehitusjoonistega, arvestades ühe elemendi või sõlme kui tervi-
kuga. Vastavalt tehakse ühe toote kohta ka materjalide spetsifikatsioon
ja kulutabel (vt. lisa XII). Erandina püütakse iga tüüpelemendi joonisel
esitada toote üldiseloomustus, milles võivad olla antud järgmised näitajad:
kogukaal, koostismaterjalide kaalud või mahud ning sardbetoonelemen-
tidel terase kulu kg 1 m³ betooni kohta. Märkustes antakse materjalide
margid, juhul kui need spetsifikatsioonis pole määratud, viited tehnilistele
tingimustele ja muud ettekirjutused.

Tüüptooteid jooniste üldise vormistamise osas ei ole põhilisi erinevusi
punktis 7 toodud eeskirjadest. Kirjanurga osas vajab märkimist see, et
joonised üksikuna pole seotud konkreetse objektiga; täiendavalt aga näi-
datakse toodete kataloogi šiffer koos lehe numbri ja toote margiga. Kasu-
tatud tüüptooteid spetsifikatsioonid (vt. lisa XII. 28) antakse harilikult
vastavaid viiteid sisaldavate üldjooniste lehtedel ning koondlooteluna pro-
jektiosa tiitellehel.

Tootejooniste vormistamise näitena on joonistel 97 ja 98 esitatud
lehti akna, piirliistude ja sardbetoonist trepimarsi joonistest. Nagu selgub,
võib keerukama toote joonised paigutada ka mitmele lehele.

* Aken või uks koos piidaga.

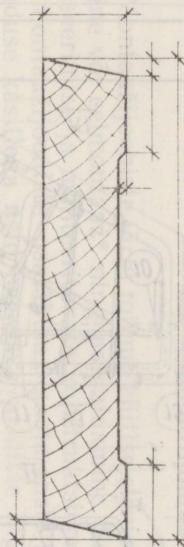
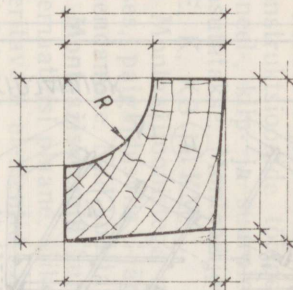


MÄRKUSED

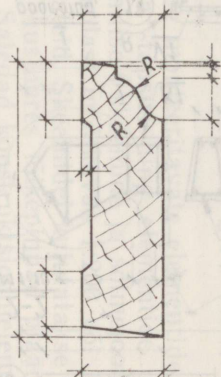
KIRJANURK

PIIRLATT PL1

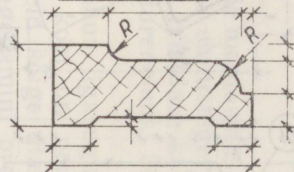
PIIRLAUD PL2



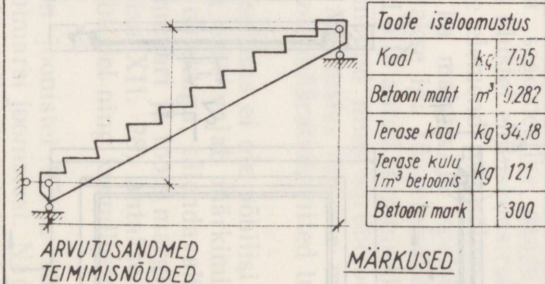
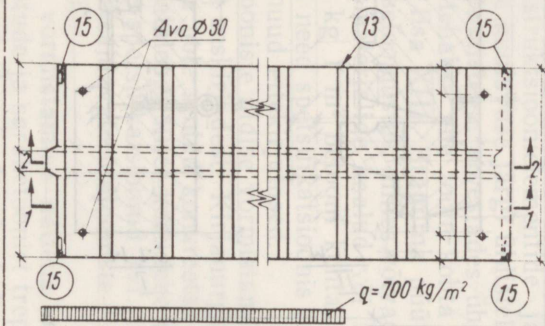
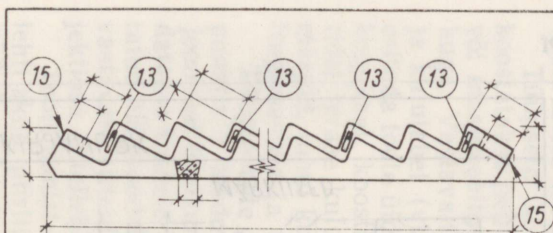
PÕRANDALIIST PL4



PIIRLAUD PL3



KIRJANURK

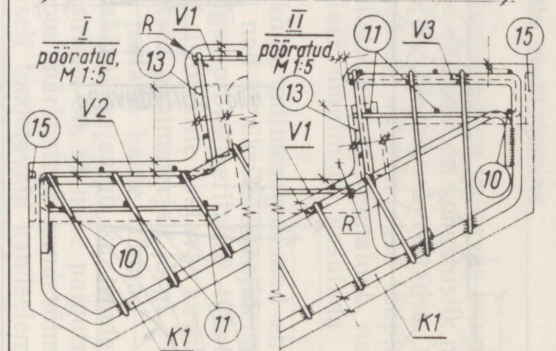
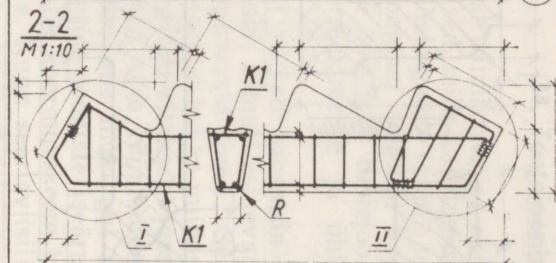
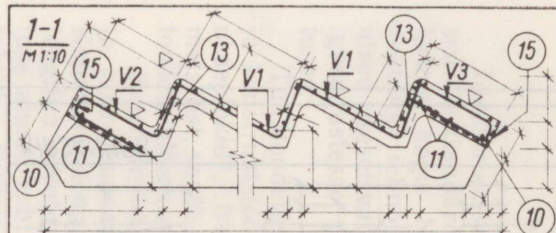


Toote iseloomustus

Kaal	kg	705
Betooni maht	m ³	0,282
Terase kaal	kg	34,18
Terase kulu 1 m ³ betoonis	kg	121
Betooni mark		300

MÄRKUSED

KIRJANURK



KIRJANURK

35. Montaažijoonised

Montaažijooniste järgi toimub ehitise elementide montaažiks ettevalmistamine või eelmontaaž* ning paigaldamine. Seoses ehitustegevuse industrialiseerimise ja monteeritavate konstruktsioonide laialdase kasutamisega on montaažijooniste osatähtsus aasta-aastalt suurenenud. See tingibki vajaduse käsitleda neid iseseisva jooniste liigina.

Montaažijoonised võivad kuuluda teatud mahus igasuguste ehituskonstruktsioonide tööjooniste koosseisu. Eriline koht on neil karkass-, paneel-, kilp- ja suurplokkehitiste juures, kus neid kõige ulatuslikumalt kasutatakse. Montaažijoonised esinevad kõige sagedamini projektiosades AE, K, KB ja KM.

Montaažijoonistega määratakse monteeritavate elementide asetus ehitises, paigaldusviis, -järjekord ja -täpsus ning elementide omavaheline ühendamine. Nad koostatakse põhiliselt skeemide ja sõlmejoonistena.

Montaažiskeemid kujutavad endast mõõtkavas 1:200 või 1:400 tehtud skemaatilisi plaane, lõikeid ja vaateid. Skeemidel kujutatakse ainult monteeritavate elementide kontuurid, kusjuures lõikepinnad plaanidel ja lõigetel tehakse tavaliselt mustaks. Saledad konstruktsioonelemendid, mille kontuurid tuleksid kujutisel väga lähestikku, näidatakse skeemidel ühe jämeda joonega (joon. 99).

Montaažiskeemidele kantakse olulisemad märkteljed ning näidatakse nende vahekaugused monteeritavate elementide sammu järgi. Kandelemendid, mis ei asetse märktelgedel või mille asukoht pole määratud eelnevalt monteeritavate elementidega, seotakse märktelgedega mõõtmete abil. Samuti antakse ka ehitise äärmiste märktelgede vahekaugused ja määratakse kõrgusarvudega monteeritavate elementide kõigi tugipindade kõrgused.

Montaažiskeemidel näidatakse kõigi elementide margid. Elemendid, mis esinevad üheaegselt mitmes skeemis, markeeritakse reeglina ainult ühes kohas. Kui esineb palju ühesuguseid elemente järjestikku, siis antakse nende markeering ühisel viitejoonel. Viimasel juhul märgitakse spetsifikatsiooni tegemise hõlbustamiseks markeeringu juurde ka elementide arv (vt. joon. 99 ja 102).

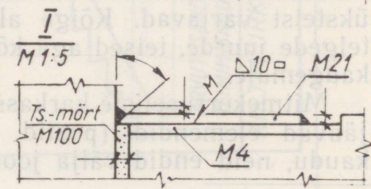
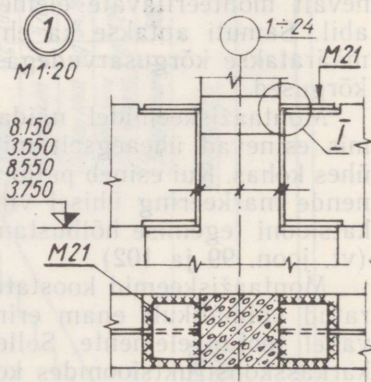
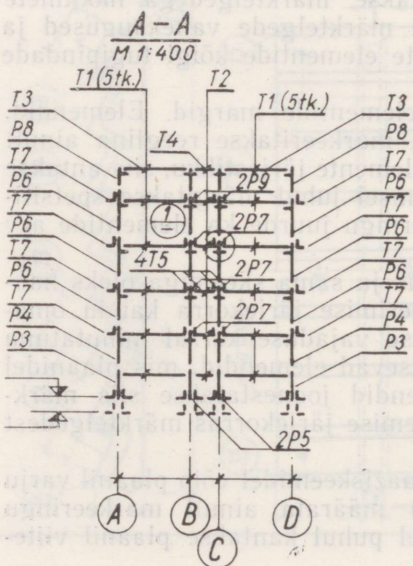
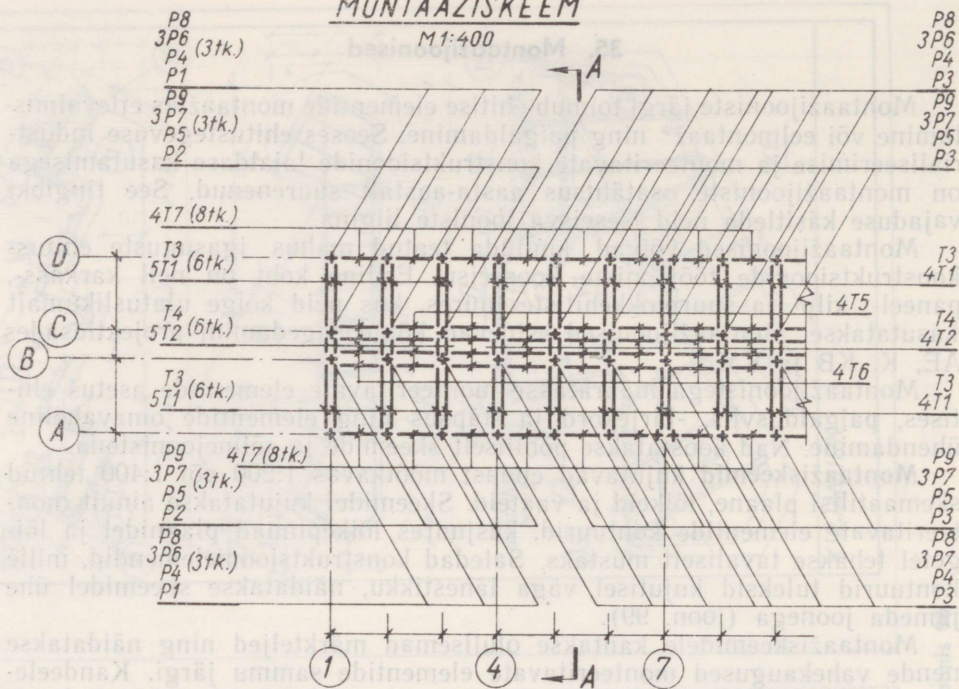
Montaažiskeemid koostatakse nii, et ühe ja sama skeemiga oleks haaratud võimalikult enam erinevaid, monteerimise järjekorra kaudu omavahel seotud elemente. Selleks kujutatakse vajaduse korral nihutatuna karkasskonstruktsioonides kohastikku asetsevad elemendid, mis plaanidel üksteist varjavad. Kõige alumised elemendid joonestatakse siis märktelgedele juurde, teised aga kõrguses paiknemise järjekorras märktelgedest kaugemale.

Mitmekorruseliste karkassehitiste montaažiskeemidel võib plaanil varju jäävad elemendid (postid, riivid, talad) määrata ainult markeeringu kaudu, neid endid välja joonestamata. Sel puhul kantakse plaanil viite-

* Konstruktsiooniosade või suuremate konstruktsioonelementide moodustamine ehitusplatsil enne paigapanemist.

MONTAAŽISKEEM

M1:400



joonele kõigi kohastikku olevate elementide margid kõrguses paiknemise järjekorras (vt. joon. 99). Ühel viitejoonel loetletud markide juurde märgitakse ühine ühesuguste elementide hulka näitav arv. Niisugusel juhul lubatakse selgituseks samade elementide marke korrata ka lõigetel või vaadetel, näitamata seejuures elementide arvu.

Mõnevõrra erinevad on paneel-, kilp- ja suurplokk-konstruksioonide montaažijoonised, kus elementide asetus ehitises näidatakse seinte osas laotise* vaadete ja plaanidega, vahelagede ja katuste osas aga plaanidega.

Laotise vaadete all mõistetakse niisuguseid skemaatilisi jooniseid, kus on kujutatud monteeritavad elemendid seina laotuna ja mis määravad elementide asetuse vertikaalpinnas üksikute seinte kaupa. Selliseid vaateid tehakse nii välis- kui ka siseseintest (joonised 100). Laotise plaanid on kindlal kõrgusel asetsevate elemendiridade lihtsustatud pealtvaated, mille otstarbeks on näidata monteeritavate elementide vastastikune asetus horisontaalpinnas (joon. 101). Laotise joonistele kantavad elementide margid kirjutatakse otse vastavatele kujutistele või nende väikse korral viitejoontele.

Monteeritavate elementide vahele jäävad konstruksiooniosad, mis tehakse kohapeal (kividest, kohtbetoonist jm.), viirutatakse või toonitakse. Kui valitud tähistus seejuures ei vasta kasutatava materjali standardsele leppemärgile, tuleb anda selgitus kas viitejoonel või joonise lehele paigutatavas leppemärkide seletuses (vt. joonised 100 ja 102, a). Viimases peab tooma siis kõigi jooniselehel esinevate materjalide leppemärgid (ka standardsed).

Vahelagede ja katuste plaanidel, kus ühesugused elemendid arvukalt külgnevad üksteisega nii piki- kui ka põiksuunas, haaratakse ühesuguste elementidega kaetavad riskülikulised pinnaosad diagonaalidega. Sellel pinnaosal olevate elementide mark ja arv kirjutatakse diagonaalide lõikepunkti joonestatud ringjoone sisse (joon. 102, a) või lõikepunktist väljakantud viitejoonele (pikad markeeringud). Erimargiliste üksikute elementide markeeringud kirjutatakse viitejoontele või, kui mahub, vahetult kujutisele (joon. 102, a ja b).

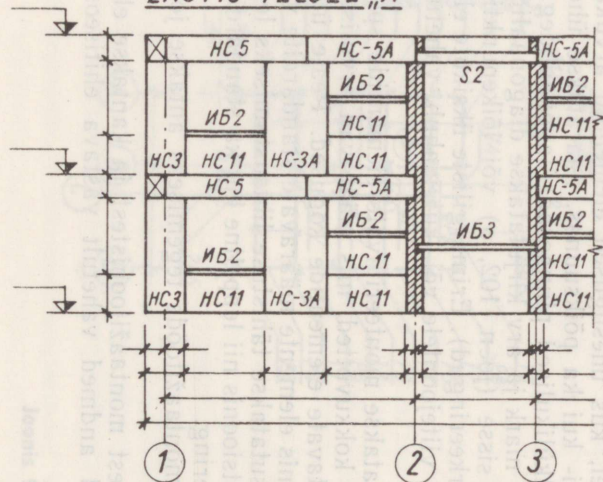
Montaažiskeemide juurde koostatakse monteeritavate elementide spetsifikatsioonid (vt. lisa XII. 28) ja kokkuvõtted, mis määravad arvuliselt ja kaaluliselt erisuguste paigaldatavate elementide kogused. Peale üldandmete märgitakse spetsifikatsioonis elemente määravate standardite või jooniste numbrid. Kui joonistel kasutatakse tähistuse lihtsustamiseks leppelisi marke, siis antakse spetsifikatsioonis nii leppeline kui ka standardile või tüüplahendusele vastav markeering.

Eritingimused konstruksiooni montaažitööde tegemiseks antakse joonistel üldiste märkustena.

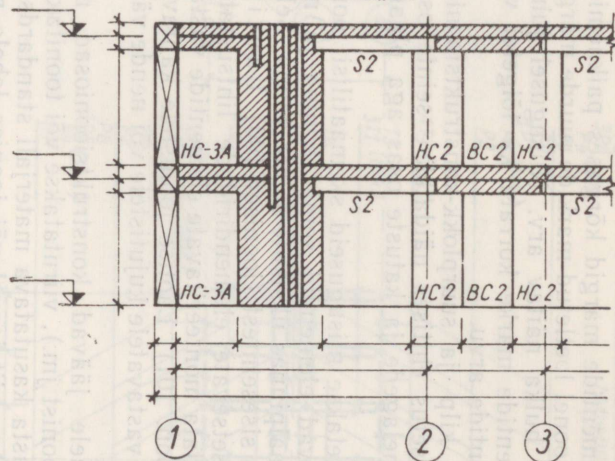
Mõnikord loobutakse iseseisvatest montaažijoonistest ja kantakse elementide paigaldamiseks vajalikud andmed vahetult vastava ehitiseosa

* Elementide paiknemisviis seinas.

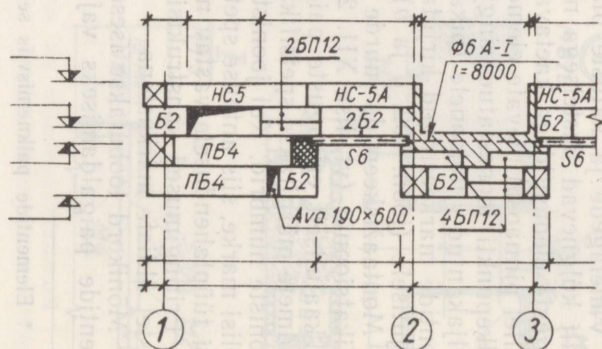
LAOTIS TELJEL „A”



LAOTIS TELJEL „B”



LAOTIS TELJEL „A”



LEPPEMÄRGID



Ploki otsvaade



Kohtbetoon

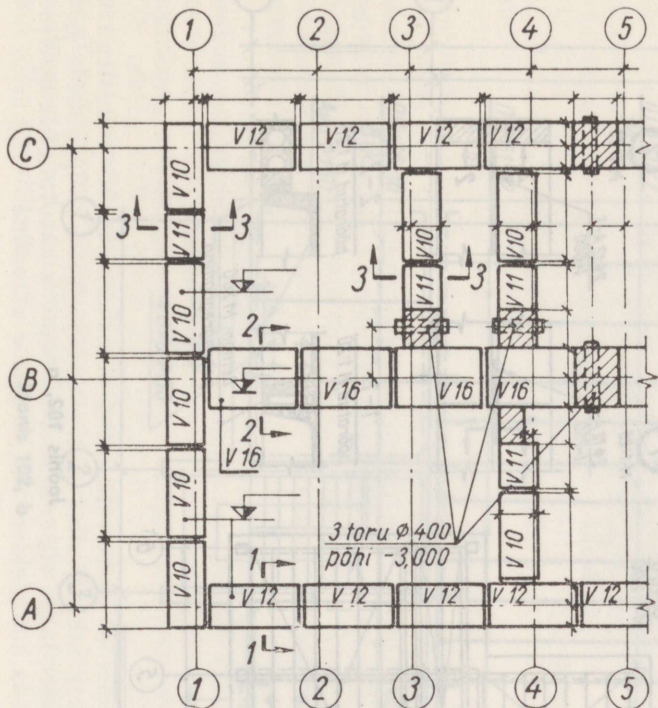


Tellismüüritis

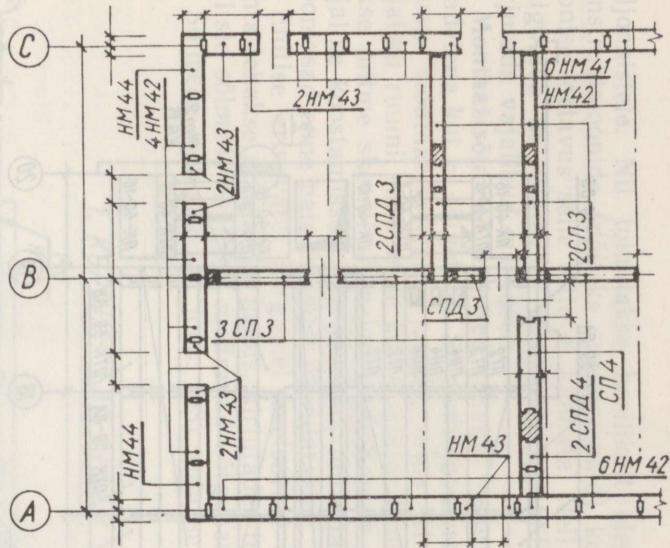


Paekivimüüritis

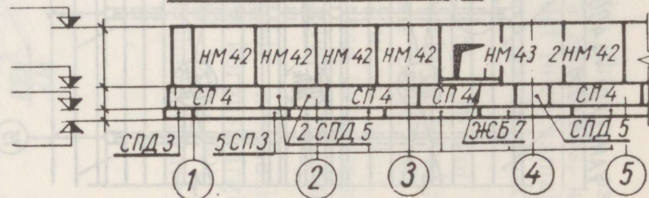
VUNDAMENDI PLOKKIDE LAOTISE PLAAN



SEINAPLOKKIDE LAOTISE PLAAN

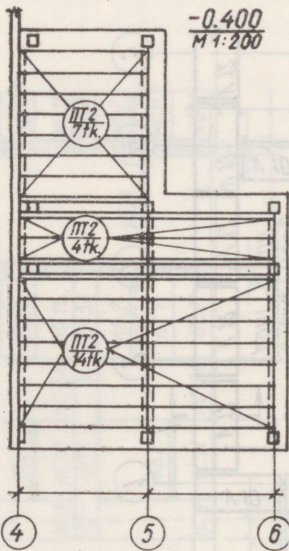
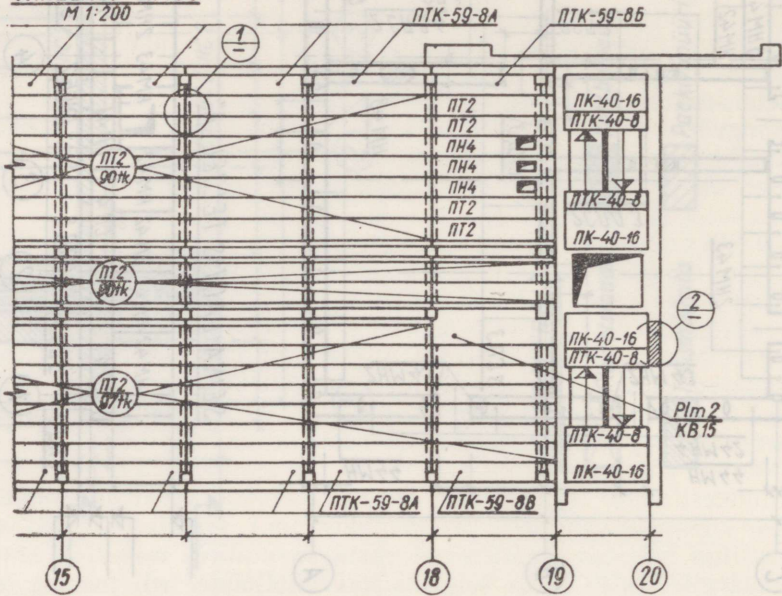


SEINA LAOTIS TELJEL „A“



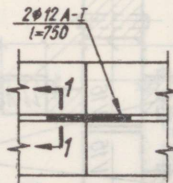
VAHELAGI +4.400

M 1:200

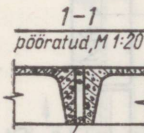
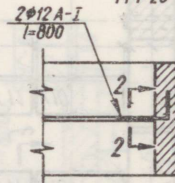


-0.400
M 1:200

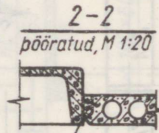
1
M 1:25



2
M 1:25



1-1
põõratud, M 1:20



2-2
põõratud, M 1:20

Beton M 200
pænagregaadiga

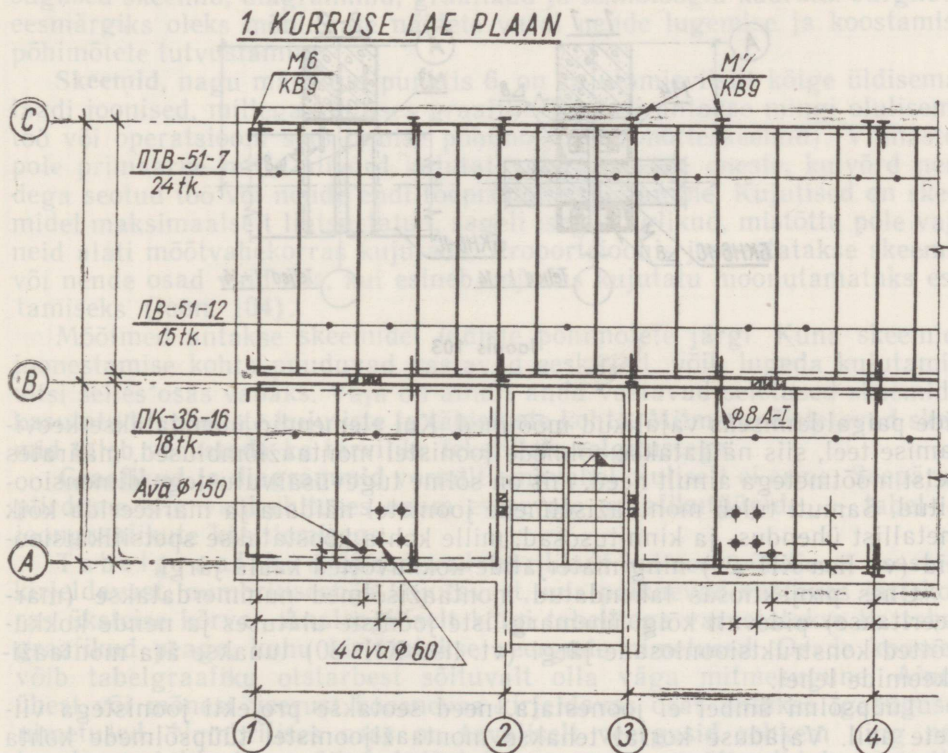
Joonis 102, a

üldjoonistele. Nii toimitakse harilikult elementide lihtsama asetusega konstruktsioonide (näiteks vundamendid) korral ja ainult siis, kui põhijoonise loetavus selle tõttu ei kannata. Neil juhtudel tuleb samale lehele paigutada ka vastavate elementide spetsifikatsioon ja kokkuvõte ning kirjutada vajalikud märkused.

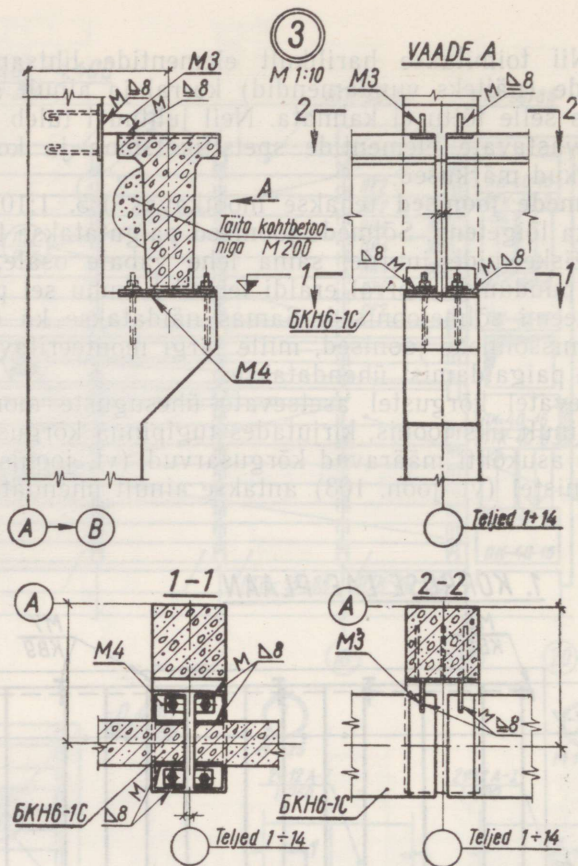
Montaažisõlmede joonised tehakse mõõtkavas 1:5, 1:10 või 1:20 nii vaadetena kui ka lõigetena. Sõlmede joonised paigutatakse tavaliselt vastavate montaažiskeemide juurde, sama lehe vabale osale, või antakse vajaliku ruumi puudumise korral eraldi lehtedel, kuhu sel puhul koondatakse mitme skeemi sõlmejoonised. Samas näidatakse ka eelmontaažiks vajalike koostamissõlmede joonised, mille järgi monteeritavad konstruktsiooniosad enne paigaldamist ühendatakse.

Ehitise erinevatel kõrgustel asetsevate ühesuguste montaažisõlmede kohta tehakse ainult üks joonis, kirjutades tugipinna kõrgusmärgile kõigi selliste sõlmede asukohti määravad kõrgusarvud (vt. joonis 99).

Sõlmede joonistel (vt. joon. 103) antakse ainult ühendatavate elemen-



Joonis 102, b



Joonis 103

tide paigaldamiseks vajalikud mõõtmed. Kui elemendid ühendatakse keevitamise teel, siis näidatakse sõlmede joonistel montaažiõmblused, määrates neist mõõtmetega ainult need, mis on sõlme tugevusarvutustega dimensioonitud. Samuti tuleb montaažisõlmede joonistel näidata ja markeerida kõik metallist ühendus- ja kinnitusosad, mille kohta koostatakse spetsifikatsioonid (vt. lisa XII. 29) ning materjalide kokkuvõtet kaalu järgi.

Ühes projektiosas lahendatud montaažisõlmed nummerdatakse (markeeritakse) pidevalt kõigi ühemargiliste jooniste ulatuses ja nende kokkuvõtte konstruktsiooniosade järgi (vt. lisa XII. 30) tuuakse ära montaaži skeemide lehel.

Tüüpsõlmi ümber ei joonestata, need seotakse projekti joonistega viidete abil. Vajaduse korral tehakse montaažijoonistel tüüpsõlmede kohta ainult vastavad täiendused või selgitused. Projektis kasutatud tüüpsõlmede joonised võib lisada komplekteeritult, omaette albumina.

36. Tehnoloogiajoonised

Ehitustööde organiseerimise ja teostamise projektid sisaldavad mõningaid spetsiaaljooniseid, mis vajavad eraldi käsitlemist. Nendeks on mitmesugused skeemid, diagrammid, graafikud ja tehnoloogia kaardid. Järgneva eesmärgiks oleks mõningate näidete varal nende lugemise ja koostamise põhimõtete tutvustamine.

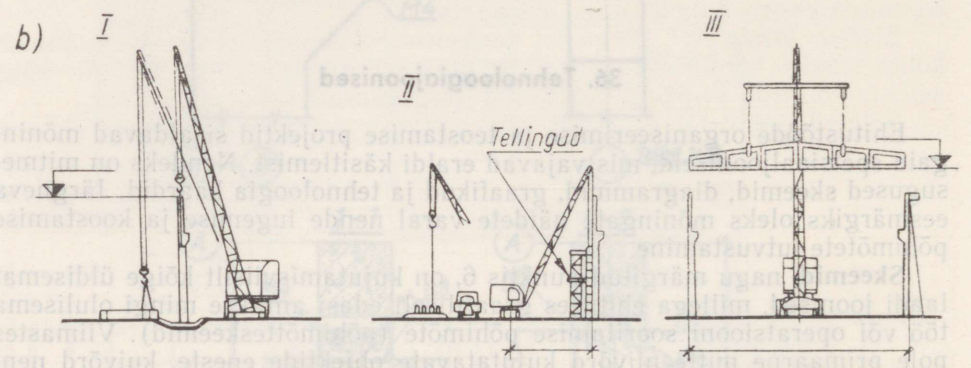
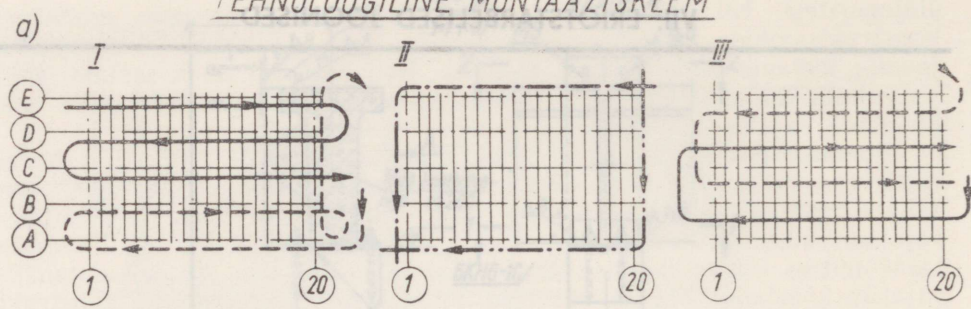
Skeemid, nagu märgitud punktis 6, on kujutamiseviisilt kõige üldisemat laadi joonised, millega ehituses graafiliselt edasi antakse mingi olulisema töö või operatsiooni sooritamise põhimõte (põhimõtteskeemid). Viimastes pole primaarne mitte niivõrd kujutatavate objektide eneste, kuivõrd nendega seotud töö või nende endi tööprintsibi näitamine. Kujutised on skeemidel maksimaalselt lihtsustatud, sageli isegi tinglikud, mistõttu pole vaja neid alati mõõtvahekorras kujutada. Proportsioonis joonestatakse skeemid või nende osad vaid siis, kui esineb vajadus kujutatut moonutamatuks esitamiseks (joon. 104).

Mõõtmed antakse skeemidel üldiste põhimõtete järgi. Kuna skeemide joonestamise kohta puuduvad vastavad eeskirjad, võib lugeda kujutamiseviisi selles osas vabaks. Vaja on ainult anda vastavad seletused skeemidel kasutatud leppeliste kujutiste ja tähistuste kohta. Mitmetimõistetavad skeemid tuleb varustada ka tarvilike tekstiliste selgitustega.

Graafikud ja diagrammid vormilt omavahel oluliselt ei erine. Seepärast piirdume siin vaid ehituses enam esinevate graafikutüüpide — tabel- ja joongraafikute käsitlemisega.

Tabelgraafikud koosnevad harilikult kolmest põhilisest osast — kirjeldavast, numbrilisest ja kujutavast, mis paiknevad vastavas järjekorras üksteise kõrval. Analoogiliselt kõigi tabelitega varustatakse ka tabelgraafikud peaga, kuhu kirjutatakse veergude nimetused. Osade koosseis võib tabelgraafiku otstarbest sõltuvalt olla väga mitmesugune. Ainult ühest või mõnest veerust koosnevas kirjeldavas osas antakse igasugused nimetused. Numbrilises osas on tavaliselt veergusid rohkem ning neis tuuakse vajalikud arvnäitajad. Kujutavas osas aga väljendatakse soovitavaid näite graafiliselt.

TEHNOLOOGILINE MONTAAŽISKEEM



Joonis 104

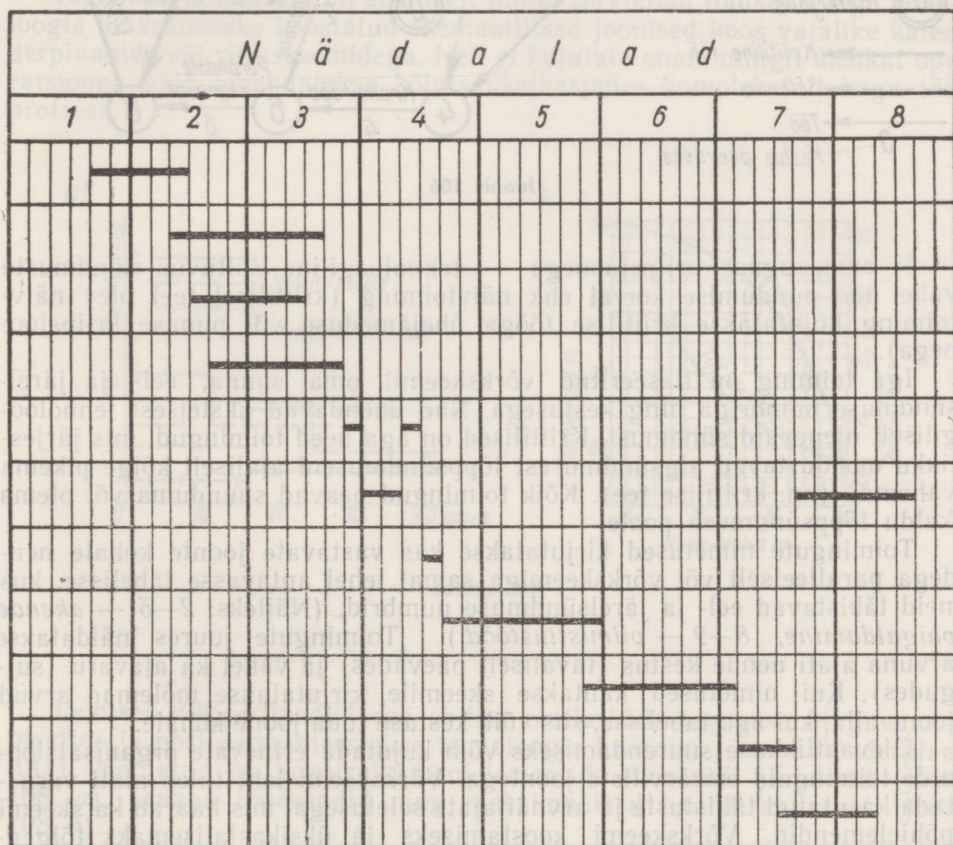
Sellisel koostatakse graafikplaane, millega määratakse kindlaks tööde ajaline kulg mingil konkreetsel etapil. Kujutav osa jaotatakse siis ühesuguste ajaühikute kaupa veergudeks, kus jämedamate rõhtjoontega kujutatakse tööde kestust. Tüüpiliseks näiteks on ehituse kalenderplaanid, millest ühe kujutav osa on toodud joonisel 105.

Mõnikord võib lihtsustamiseks jätta numbrilise osa tabelgraafikust üldse välja või kasutada mõnda üksikut kõige iseloomulikumat arvnäitajat. See antakse siis juba kujutavas osas vastava näitjoone juures. Samasse võib kirjutada ka nimetused, piirdudes sel juhul ainult kujutava osaga. Analoožilisel talitatakse ka näiteks võrkskeemide puhul.

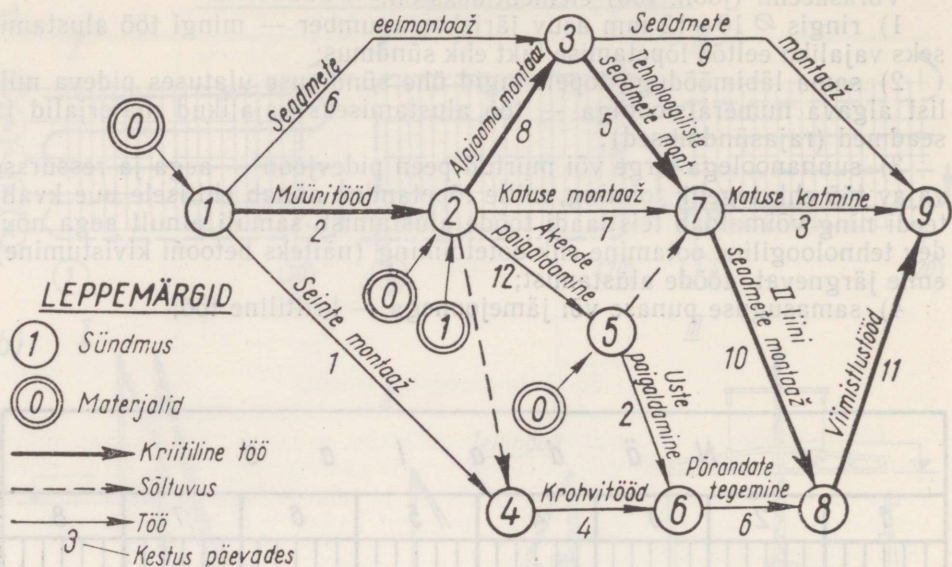
Võrkskeemid on mingi töödekompleksi teostamise üksikasjalised graafikplaanid, millega peale üksiktööde ajalise käigu on võimalik avaldada ja ilmekalt väljendada veel töödevahelisi sõltuvusi ja lõpetamistähtaega otseselt mõjutavaid nn. kriitilisi töid. Võrkskeemid kujutavad endast tavaliselt sirgetest ja murdjoontest koosnevat suletud kontuuriga korrapäratut joonvõrku, mille sõlmpunktideks on järjekorranumbriga varustatud ringid.

Võrkskeemi (joon. 106) elementideks on:

- 1) ringis $\varnothing 10-12$ mm asuv järjekorranumber — mingi töö alustamiseks vajaliku eeltöö lõpetamise fakt ehk sündmus;
- 2) sama läbimõõduga topeltringid ühe sündmuse ulatuses pideva nullist algava numeratsiooniga — töö alustamiseks vajalikud materjalid ja seadmed (rajasündmused);
- 3) suunanoolega sirge või murtud peen pidevjoon — aega ja ressursse vajav töö ehk tegelik toiming, mille lõpetamine annab ehitisele uue kvaliteedi ning võimaldab teistlaadi tööde alustamist, samuti ainult aega nõudev tehnoloogiline ootamine ehk ootetoiming (näiteks betooni kivistumine) enne järgnevate tööde alustamist;
- 4) samasuguse punase või jämejoonega — kriitiline töö;



Joonis 105



Joonis 106

5) samasuguse kriipsjoonega — tehnoloogiline sõltuvus sündmuste vahel töö puudumise korral ehk näivtoiming (kriitilisel teel olev näivtoiming kujutatakse kriitilise tööga ühejämmeduse või punase kriipsjoonega).

Iga toiming on fikseeritud võrkskeemil oma suuna, eel- ja järelsündmuse numbriga ning kestusega. Nad ühendavad üksteisest tehnoloogiliselt olenevaid sündmusi. Kriitilised on aga need toimingud, mis järjekorras moodustavad algsündmusest lõppsündmuseni ajaliselt kõige pikema vahemaa (nn. kriitilise tee). Kõik toimingud peavad suunduma või olema kaldu lõppsündmuse poole.

Toimingute nimetused kirjutatakse kas vastavate joonte kohale nendega paralleelselt või võrkskeemiga samal lehel antavasse tabelisse, kus neid tähistavad eel- ja järelsündmuse numbrid. (Näiteks: 2—5 — akende paigaldamine, 8—9 — viimistlustööd.) Toimingute juures näidatakse arvuna alati nende kestus (tavaliselt päevades) ja vahel ka ajavaru (sulgudes). Kui nimetused kantakse skeemile, kirjutatakse mõlemad arvud joone alla, kui aga tabelisse, siis võib kestuse tuua joone kohale.

Ülevaatlikkuse suurendamiseks võib kujutada erinevate organisatsioonide toiminguid erivärviliste joontega. Võrkskeemi leht tuleb alati varustada kasutatud tähistuste ja arvnäitajate seletusega, mis haarab ka skeemi põhielemendid. Võrkskeemi koostamiseks ja üksikasjalisemaks tõlgendamiseks vajalik numbriline osa lisatakse tabelina eraldi lehel (lehtedel).

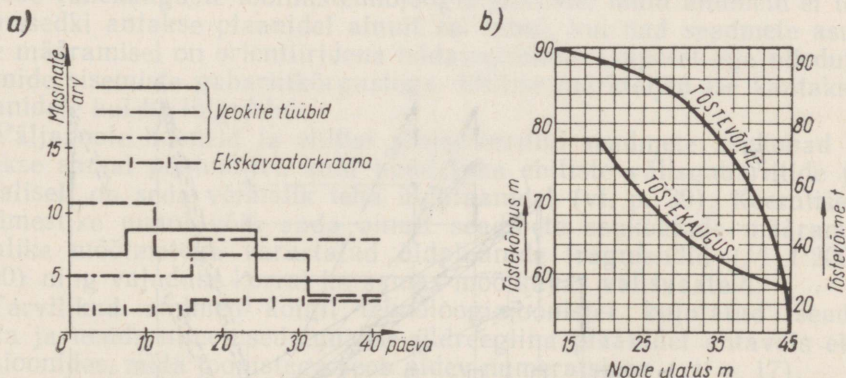
Joongraafikud väljendavad üksteisest olenevate muutuvate suu-

ruste vahetamiseks. Nii näiteks võivad joongraafikud esitada valitud mõõtühikuis mingit töömahtu või mehhanismide kasutamise intensiivsust teatud ajavahemikus, seadme tootlikkust erinevate töörežiimide korral jne.

Vormilt kujutavad joongraafikud mõõtskaaladega varustatud ristteljetikku joonestatud näitjoont või näitjooni (koond-joongraafikud). Viimaste puhul peab telgedel või nende kõrval olema antud ka vajalikul arvul mõõtskaalad (joonmõõte), mille juures tuleb märkida, missugune suurus on temal kujutatud. Koond-joongraafikute näitjooned joonestatakse tavaliselt eritüübiliste joontega või vajaliku selgitusega iga joone juures. Samad põhimõtted jäävad kehtima ka analoogiliste diagrammide koostamisel ja vormistamisel.

Joonisel 107, *a* toodud joongraafik kujutab mehhanismide arvu ehitusplatsil ühe perioodi vältel ja joonisel 107, *b* kraana tõstekõrguse ja tõstejõu olenevust noole ulatusest.

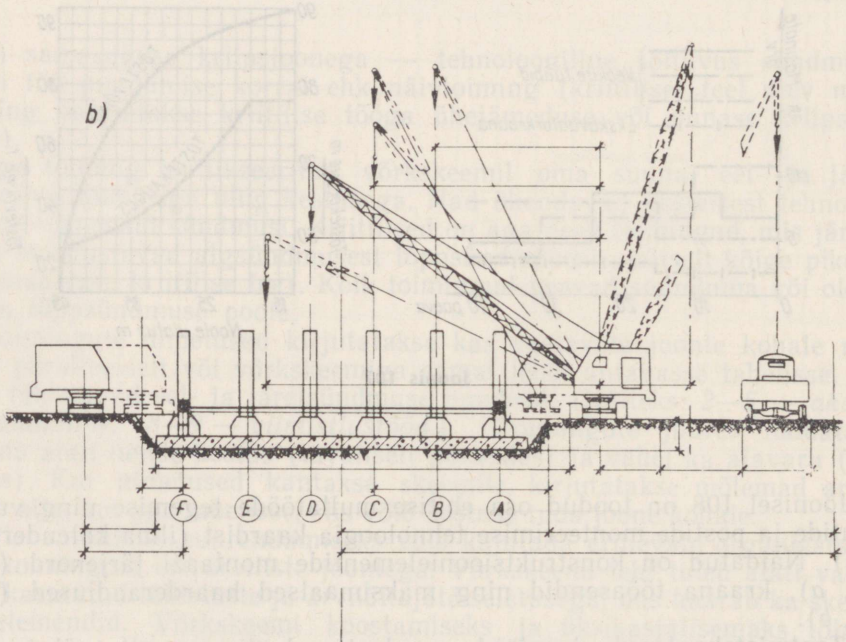
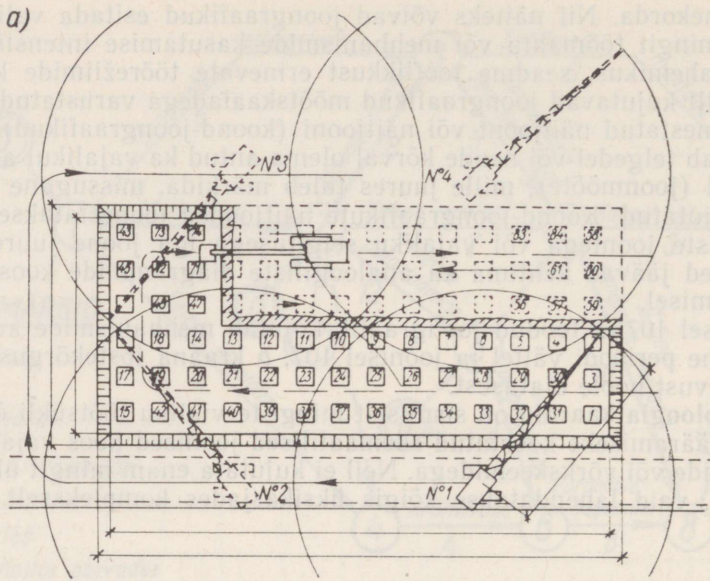
Tehnoloogia kaardid on sisuliselt mingi tervikliku töötsükli õige tehnoloogia määramiseks koostatud skemaatilised joonised koos vajalike kalenderplaanide või võrkskeemidega. Neil ei kujutata enam mingit üksikut operatsiooni, vaid lahendatakse kõigis üksikasjades komplekselt kogu tööprotsess.



Joonis 107

Joonisel 108 on toodud osa ehitise mullatööde tegemise ning vundamentide ja postide monteermise tehnoloogia kaardist (ilma kalenderplaanita). Näidatud on konstruktsioonelementide montaaži järjekord (joon. 108, *a*), kraana töoasendid ning maksimaalsed haarderaadiused (joon. 108, *b*).

Tootmistehnoloogia joonised moodustavad siin omaette rühma. Nad koostatakse siis, kui tööprojektis (tehnilises projektis) lahendatakse ka



Joonis 108

projekteeritava ettevõtte tootmistehnoloogia. Samuti koostatakse analoogilised joonised ka suuremate ühiskondlike hoonete sisustuse ja mitmesugusesse elutarbelistesse teenindusettevõtetesse ettenähtud seadmete paiknemise näitamiseks. Kummalgi juhul on aga jooniste vormistuslaad ja koostis mõnevõrra erinev.

Tootmisettevõtte tehnoloogiat selgitavad joonised koosnevad vajalikest plaanidest ja lõigetest mõõtkavas 1:100, 1:200 või 1:400, kus jämedama joonega kujutatakse harilikult lihtsustatud väliskuju järgi kõik tehnoloogilised seadmed ja seadmestikud ning fikseeritakse vajalike mõõtmetega nende paiknemine. Ehituskonstruksioonid kujutatakse neil joonistel peenjoonega.

Mõõtmega määratakse tootmistehnoloogia plaanidel kõigi statsionaarsete (ehituskonstruksioonide külge kinnitatavate või spetsiaalset vundamenti vajavate) seadmete asukohad. Põhiseadmete asetus tuleb määrata ehituskonstruksioonide suhtes ning anda ka seadmete gabariidid. Väiksemate seadmete asukohad võib otstarbekusest olenevalt määrata kas ehituskonstruksioonide või põhiseadmete järgi. Iga asukoht tuleb püüda määrata mitte rohkem kui kahe erisuunalise mõõtmega.

Hoone enese kohta peale ruumide sisemiste gabariitmõõtmete ja märktelgede vahekauguste tootmistehnoloogia joonistel muid andmeid ei tooda. Viimasedki antakse plaanidel ainult sel juhul, kui nad seadmete asukohtade määramisel on orientiiridena hädavajalikud. Lõigetel aga piirdatakse ruumide sisemiste gabariitkõrgustega. Ehitise märkteljed ise kantakse nii plaanidele kui ka lõigetele.

Väljapoole hooneid ja ehitisi projekteeritud seadmete asukohad määratakse samal põhimõttel, kuid nüüd juba ehitiste välisgabariitide järgi. Tavaliselt on seda võimalik teha üldplaanidel (vt. p. 39). Keerulisemate seadmestike puhul võib anda ainult seadmete asukohtade määramiseks vajalike mõõtmega varustatud üldplaanide fragmendid (M 1:200 või 1:400) ning vajaduse korral ka samas mõõtkavas välisvaateid.

Tarvilikud andmed kõigil tehnoloogiajoonistel kujutatud seadmete kohta ja nende nimetused tuuakse üldreeglina plaanidel antavais eksplikatsioonides, mida joonistega seob pidev numeratsioon (vt. p. 17).

Juhul kui tuleb täpsustada või iseloomustada jooniste abil ka tehnoloogilist protsessi või mingisugust lõiku sellest, tehakse seda eeltoodud joonistel näidatuga analoogiliste graafiliste võtetega.

Ühiskondlike hoonete ja elutarbeliste teenindusettevõtete sisustuse ning sisseseade paigaldamiseks antakse ainult plaanid koos vastavate eksplikatsioonidega. Hoone ehituskonstruksioonid kujutatakse neil plaanidel nii nagu ehitise üldjoonistelgi (lõikesolevad jämejoonega). Sisustus ja sisseseade näidatakse aga nagu vaates nähtavad hooneosad — gabariidi järgi, peene pidevjoonega. Vajalikud positsioonid fikseeritakse vastavatele kujutistele kantavate järjekorranumbritega.

Sellised sisseseade paiknemise plaanid valmistatakse harilikult hoone üldplaanidega samas mõõtkavas, kusjuures mõõtmega määratakse ainult statsionaarsete seadmete asukohad ja olulisemaid sisustusekomplekte

sisaldavate ruumide gabariidid. Orientatsiooniks antakse neil plaanidel vaid hoone äärmised märkteljed.

Vormilt analoogilised on samuti igasugused tootmistehnoloogia plaanid (ka tööstusettevõtete plaanid), mis koostatakse eelprojekti staadiumis. Peamiseks erinevuseks on mõõtmete puudumine ja märgitavate positsioonide väiksem arv.

37. Topograafilised joonised

Kõigi ehitiste projekteerimisel ja püstitamisel puututakse objekti iseloomust sõltuvalt suuremal või vähemal määral kokku topograafiliste joonistega. Nende erikaal on suurem mitmesuguste maa-aluste ja konstruktioonilt vahetult maapinna reljeefiga seotud maapealsete ehitiste (sanitaartechnilised võrgud, teed, väljakud, hüdrotechnilised ehitised jne.) projektides. Muude maapinnale rajatavate ehitiste projektides kasutatakse topograafilisi jooniseid peamiselt reljeefi planeerimisel ja projekteeritud objektide asukoha fikseerimiseks.

Topograafiline joonestamine omaette on üks mahukamaid ja nii olemuselt kui ka kujutamisviisilt eriilmeline joonestamise haru. Seepärast tuleb siin piirduda ainult ehituses enam kohatavate topograafiliste jooniste — maa-ala plaanide ja profiilide koostamise ning lugemise põhimõtete selgitamisega.

Plaanid on väiksemate maa-alade ja seal asuvate objektide vähendatud kujutised ristprojektsioonis. Nii looduslikud objektid kui ka ehitised kujutatakse kõigil plaanidel topograafiliste leppemärkidega, mis peavad vastama kasutatavale mõõtkavale. Maa-ala plaanide omapäraks on mõõtmete puudumine. Seetõttu peavad nad, selleks et joonlõikude pikkusi võiks mõõta vahetult joonistelt, olema valmistatud eriti täpselt.

Originaalplaanid joonestatakse tušiga kõvemale alusele liimitud kindlamõõtmelistele (sõltuvalt mõõtkavast joonise väljaga 400×400 või 500×500 mm) vatmanilehtedele ehk planšettidele vastavate eeskirjadega kehtestatud vormistusnõuete kohaselt ja orienteeritakse alati põhjakaarega üles.

Praktilises projekteerimistöös kasutatavad maa-alade plaanid valmistatakse kas originaalplaanide koopiatena või sobivas mõõtkavas originaalplaani puudumisel ka iseseisva mõõdistamise teel. Viimaste kohta enam originaalplaanide vormistamise eeskirjad ei kehti, mistõttu nad vormistatakse üldistel alustel projekti teiste joonistega. Olles projekteeritavate ehitiste asukoha looduslike tingimuste põhilisteks kajastajateks, kannavad nad enamasti ehituslike alusplaanide nimetust.

Ehituslike alusplaanide mõõtkava sõltub projekteeritava ehitise iseloomust ja ulatusest ning kujutise vajalikust detailsusest, olles tavaliselt 500- kuni 10 000-kordse vähendusega. Nii kasutatakse mõõtkavu 1:500 ja 1:1000 enamasti keerukamatel alusplaanidel mitmesuguste üksikehitiste või ehitisgruppide projekteerimiseks asulatesse ja linnadesse. Eriti sagedased on mõõtkavas 1:500 valmistatud elutarbeliste ja kommunalehitiste projekteerimise alusplaanid. Kvartalite ja mikrorajoonide,

samuti väikeasulate planeerimiskavade koostamiseks ning väiksemate kui-
vendus- ja niisutussüsteemide projekteerimisel valmistatakse ehituslikud
alusplaanid mõõtkavas 1:2000. Tervete asulate planeerimisprojektide, kae-
vanduste, põllumajandusettevõtete sisemiste maakorraldustööde ja tööstus-
ettevõtete projektide uurimistöödel kasutatakse alusplaanide mõõtkavas
1:5000. Metsa- ja suuremate maakorraldustööde puhul ning geoloogilistel
töödel ja teedeehituses aga võivad olla tarvilikud alusplaanid või kaardid *
mõõtkavas 1:10 000.

Ülaltoodud näiteid ei tule võtta kohustuslike reeglitena analoogiliste
ehitiste projekteerimiseks vajalike alusplaanide valmistamisel. Esmajoo-
nes tuleb mõõtkava valikul ikkagi lähtuda konkreetsest olukorrast ja vaja-
dustest.

Igas mõõtkavas plaan peab võimaldama sealt mõõtmisi teha teatud
täpsusega. Seda mittevõimaldavad väiksema täpsusega alusplaanid varus-
tatakse märkusega selle kohta, millisele mõõtkavale nende täpsus vastab.

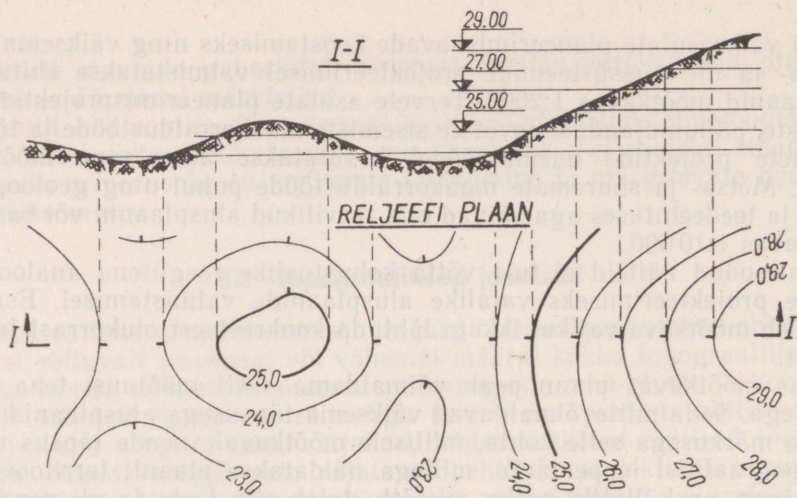
Topograafilisi leppemärke, millega näidatakse plaanil territooriumide
situatsioon, on küllaltki palju, mistõttu tuleb siin loobuda nii nende endi
kui ka plaanidele kandmise mooduste üksikasjalisest käsitlemisest. Tar-
viduse korral võib kasutada käsiraamatut «Topograafilised leppemärgid
mõõtkavadele 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000». Käesolevas raamatus (lisa
VI) on toodud vaid mõningad tüüpilisemad ja enam esinevad mõõtkava-
lised ja mõõtkavatud leppemärgid mõõtkavale 1:1000.

Mõõtkavalisi leppemärke kasutatakse objektide kujutamisel
plaani mõõtkavas. Nad koosnevad objekti kontuurist, mis võib sisaldada
veel selgitavaid mõõtkavatuid leppemärke (näiteks teatud taimkattega ala
ehk kõlvik: mets, heinamaa jne.) või märkusi (*põld, viljapuuaed*). Kõlvi-
kute piirid kujutatakse punktiirjoonega, ülejäänud aga pidevjoontega.
Mõõtkavaliste leppemärkide hulka kuuluvad ka joonmärgid (teed, jõed,
elektri- ning telefoniliinid jm.).

Mõõtkavatute leppemärkidega näidatakse objektid, mida
väiksuse tõttu plaani mõõtkavas kujutada pole võimalik (raadiomastid,
vabrikukorstnad, geodeetilised punktid jne.). Nende puhul tähistab objekti
asukohta märgi korrapärase geomeetrilise kuju keskpunkt, nn. perspektiiv-
setel leppemärkidel aga alumise rõhtjoone keskpunkt, alumise püstjoone
madalaim punkt või viimast asendava ringikese tšenter (vt. lisa VI, 1, 68
ja 52). Kõik mõõtkavatud leppemärgid joonestatakse plaanidele harilikult
püstsetena.

Peale leppemärkide sisaldavad plaanid ka mitmesuguseid numbrilisi
ja tekstilisi andmeid. Need antakse leppemärkidel või viimaste vahetus
läheduses ja nad iseloomustavad kujutatud objektide mõõtmeid, konstrukt-
siooni või muid omadusi. Näiteks okaspuumetsa märgi juurde kirjutatud
märkus $kuusk \frac{31}{0,36}$ tähendab, et looduses kasvab kuusemets puude kesk-
mise kõrgusega 31 m ja läbimõõduga rinna kõrguselt 36 cm. Hoonet kuju-

* Kaart on maa-ala kujutis mingis kartograafilises projektsioonis, mis arvestab
Maa kumerust.



Joonis 109

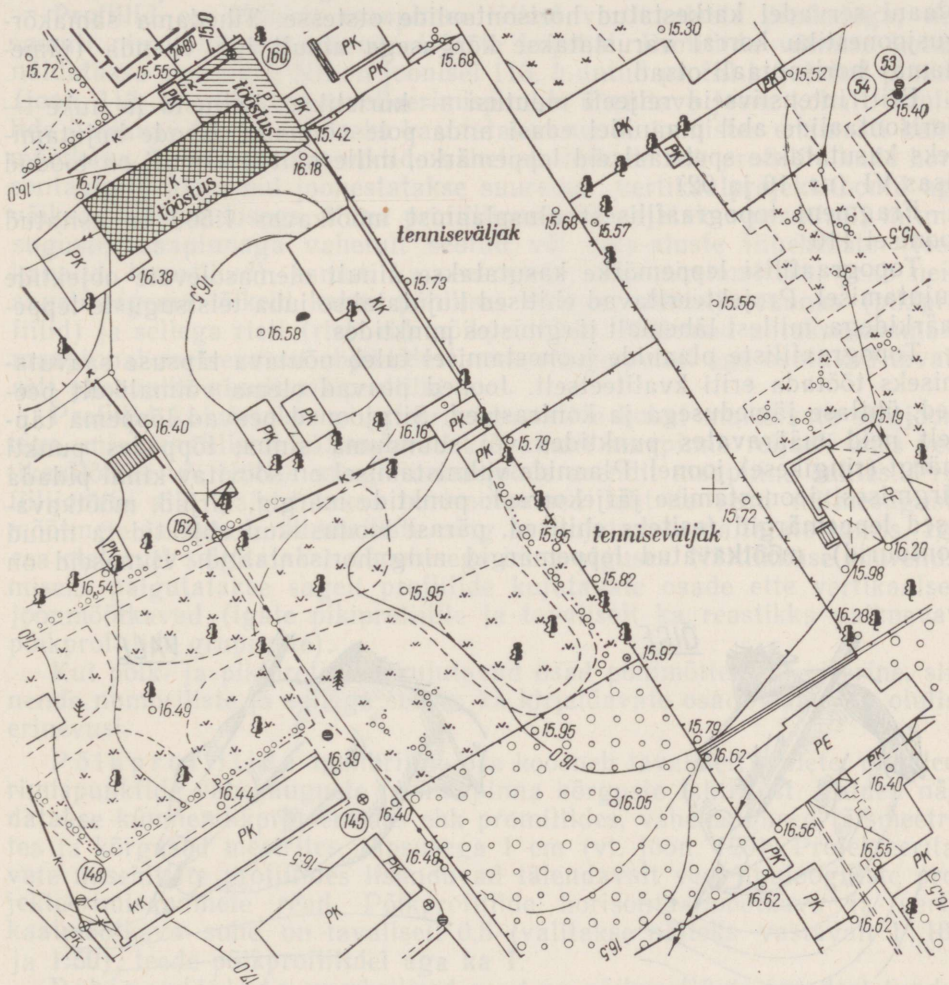
tava kontuuri sisse kirjutatud number tähendab korruste arvu, sellele järgnevad tähed vastavalt konstruktsiooni põhilist materjali (puit või kivi) ja hoone liiki (elamu, kõrvalhoone). Jõe kujutisele kantav nool koos arvuga aga näitab voolu suunda ja kiirust.

Need leppemärke selgitavad andmed kirjutatakse plaanidele selleks ettenähtud kirjades, enamuses rõhtsaina ja võimaluse korral märgist paremale. Ainult joonmärke iseloomustavad näitajad ja nimetused (näiteks: *Tartu mnt., kraav, Pirita jõgi* jne.) tuleb kirjutada, kui mahub, märgi mõttelisele telgjoonele, vastasel juhul aga märgi kõrvale. Samuti kirjutatakse kontuuri keskk kohta, paralleelselt pikima küljega, ka ehitisi iseloomustavad andmed. Iga kiri või arv topograafilistel plaanidel peab olema loetav vasakult paremale — rõhtsuunast kallutatatu pärast plaani pööramist vastava kallutusnurga võrra, püstsuunalised aga pärast pööramist päripäeva täisnurga võrra.

Topograafilistel alusplaanidel tuleb peale situatsiooni kujutada veel reljeef. Seda tehakse horisontaalide ehk samakõrgusjoonte (vt. lisa VI, 89) abil, millest igaüks esitab maapinna ühesuguse kõrgusega punkte. Teoreetiliselt on horisontaalid maapinna reljeefi ja merepinna suhtes võetud nivoopindade lõikejooned ning nende kujutised plaanil või kaardil (joon. 109). Horisontaalid on alati kinnised jooned, mis omavahel ei lõiku. Nende näiv avatus tekib ainult plaani piiratuse tõttu. Samakõrgusjooni tekitavate reljeefi lõikepindade vahekaugus ehk lõikevahe sõltub mõõtkavast ja reljeefist. Tavaliselt võetakse topograafilistel alus-

plaanidel mõõtkavades 1:500 ja 1:1000 lõikevahe 0,5 m. Suurema vähenduse korral võetakse suurem ka lõikepindade vahekaugus.

Samakõrgusjooned joonestatakse peene pidevjoonega, millest iga viies on jämedam. Ebauhtlase reljeefi paremaks edasiandmiseks kasutatakse veel poolhorisontaale ja abihorisontaale. Mõlemad kujutatakse kriipsjoonega, kusjuures esimestel on kriipsude pikkus ligikaudu 8 mm, teistel aga 2 mm (vt. lisa VI, 90 ja 91). Poolhorisontaalid on avatud jooned, mille abil antakse edasi ainult kohalikke reljeefi iseära-



Joonis 110

susi. Muud horisontaalid aga on katkematud jooned kogu plaanistatud maa-ala ulatuses. Nende kujutised katkestatakse vaid arvude, kirjade ja leppemärkide kohal.

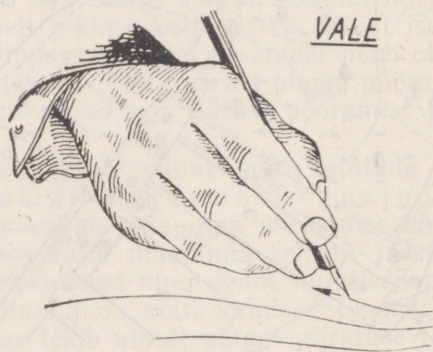
Horisontaalid joonestatakse maapinna nivelleerimistulemuste põhjal. Nivelleerimispunktid tähistatakse plaanidel ringikestega, mille juurde rõhtsuunaliselt kirjutatakse punkti absoluutkõrgus meetrites, täpsusega 1 cm. Samuti varustatakse horisontaalid teatud vahemaa tagant kõrgusarvudega, mis orienteerituna reljeefi tõusu suunas kirjutatakse joonte katkestuskohtadele. Horisontaalide kõrgusarvud antakse täismetrites ja paigutatakse plaanidele reastikku üksteise kohale. Kõrgusarvud kirjutatakse ka plaani servadel katkestatud horisontaalide otstesse. Tihedama samakõrgusjoonestiku korral varustatakse kõrgusega ainult iga viienda (jämädama) horisontaali otsad.

Eriti intensiivseid reljeefi muutusi — kuristikke, kaljusid ja auke — horisontaalide abil plaanidel edasi anda pole võimalik. Nende kujutamiseks kasutatakse spetsiaalseid leppemärke, mille näited samuti on toodud lisas VI (nr. 16 ja 92).

Fragment topograafilisest alusplaanist mõõtkavas 1:500 on esitatud joonisel 110.

Topograafilisi leppemärke kasutatakse ainult olemasolevate objektide kujutamisel. Projekteeritavad ehitised kujutatakse juba teistsuguste leppemärkidega, millest lähemalt järgmistes punktides.

Topograafiliste plaanide joonestamisel tuleb nõutava täpsuse saavutamiseks töötada eriti kvaliteetselt. Jooned peavad olema võimalikult peened, ühtlase jämduusega ja kontrastsed. Sirgjooned peavad lõppema täpselt neid määravates punktides või suunduma sinna, lõppedes punkti märgi (ringikese) joonel. Plaanide valmistamisel on soovitav kinni pidada järgmisest joonestamise järjekorrast: punktide märgid, kirjad, mõõtkavalsed leppemärgid (esiteks ehitised, pärast looduslikud objektid ja muud kontuurid), mõõtkavatud leppemärgid ning horisontaalid. Viimaseid on



Joonis 111

kõige raskem joonestada, sest töötada tuleb vabal käel, pöörleva joonsulega või peensulega. Sealjuures peab joon tulema sujuv ja ühtlase jämedusega. Joonsulega töötamisel liigutatakse kätt piki joont, tõmmates järel võimalikult vertikaalasendis hoitavat joonsulge. Kasutades peensulge, on soovitatav see hoida käe liikumissuuna suhtes serviti. See on kõige paremini saavutatav siis, kui käsi asetseb seespool joone kõverust (joon. 111). Kuna peensulg väga kergesti reageerib käe survele, peab peente ja ühtlaste joonte saamiseks sulg ainult kergelt puudutama paberi pinda. Muud üldised joonestustehnilised põhimõtted ja võtted jäävad kehtima ka topograafiliste plaanide valmistamisel.

Profiilid on üldiselt maapinna lõiked vertikaalsete pindadega; niisamuti nimetatakse ka nende lõigete kujutisi. Profiilide võtmise kohad näidatakse plaanidel. Nii on joonisel 113, *b* antud profiil kujutatud plaanil (joon. 113, *a*) näidatud nivelleerimispunkte ühendava joone kohalt. Profiilide ilmekuse suurendamiseks kasutatakse nende joonistes enamasti kahte mõõtkava. Nivelleerimispunktide vaheliste lõikude ehk profiililõikude horisontaalprojektsioonid joonestatakse suurema, vertikaalprojektsioonid aga väiksema vähendusega. Kuna profiilijooniseid vajatakse peamiselt mitmesuguste maapinnaga vahetult seotud või maa-aluste liinehitiste (teed, kanalid, torustikud), samuti ka veekogude iseloomustamiseks, peab neist sageli tegema lõikeid kahes põhilises suunas: pikitelje suunas (pikiprofiilid) ja sellega risti (rist- ehk põikprofiilid). Mõlemad antakse enamasti maapinnal asetsevatest objektidest, maa-aluste puhul aga osutuvad tavaliselt piisavaks ainult pikiprofiilid.

Profiilid kujutatakse nivelleerimispunktide kohal murduvate sirgjoonega, mis graafiliselt väljendavad kas ainult maapinna reljeefi ühes vertikaallõikes või ehitise mingi tunnusjoone asendit maapinna suhtes. Profiilijoonete alla paigutatakse horisontaalsed lahtrite read mitmesuguste mõõtmete ja muude numbriliste ning ka kujutavate näitajate tarvis. Iga rea otstarvet selgitatakse nimetusega tema alguses. Näitlikkuse suurendamiseks paigutatakse sageli profiilide kujutavate osade ette vertikaalsed joonmõõtkavad (igale pikiprofiilile ja tavaliselt ka reastikku paiknevate põikprofiilide grupi ette).

Kui põik- ja pikiprofiilide kujutavad osad põhimõtteliselt ei erine, siis nende numbriliste ja sellega seoses ka kirjeldavate osade vahel on olulisi erinevusi.

Põikprofiilide numbriline osa koosneb tavaliselt kallete, nivelleerimispunktide vahekauguste ja maapinna kõrguste lahtritest. Kalded näidatakse kümnendikprotsentides ehk promillides, vahekaugused täismetriites ja kõrgused meetrites, täpsusega 1 cm (vt. joon. 120). Projekteeritavate uusehitiste profiilides lisanduvad täiendavalt veel analoogiliste projekteerimisandmete read. Põikprofiilide horisontaalmõõtkava ja vertikaalmõõtkava suhe on tavaliselt 0,5 (valitakse näiteks vastavalt 1:100 ja 1:50), teede põikprofiilidel aga ka 1.

Pikiprofiilide numbrilised osad on põikprofiilide omadest tunduvalt mitmekesisemad. Samuti erinevad nad ka iga isesuguse objekti puhul.

Mõningad read esinevad siiski kõigis pikiprofiilides. Nendeks on ehitise trassi sirgestatud plaan, nivelleerimispunktide vahekaugused m , kalded (tavaliselt ‰), maapinna kõrgused m (täpsusega 1 cm), kõverad ja murded (vt. joon. 119). Maa-aluste kommunikatsioonide pikiprofiilidel on alati numbrilises osas veel kaks rida — torustike kõrgusarvude ja sügavuste jaoks; kõverad ja murded antakse aga sirgestatud trasside plaanidel. Piki-profiilide horisontaalmõõtkavad võib võtta vertikaalsetest kuni kümme korda väiksemad (harilikult siis $1:1000$ ja $1:100$ või $1:5000$ ja $1:500$), nagu see objekti kujutamise seisukohalt on otstarbekam.

Sirgestatud trassi plaanil näidatakse topograafiliste leppemärkidega kõik ehitise võõndil asetsevad looduslikud ja tehisobjektid, välja arvatud reljeef. Trass ise kujutatakse jämeda pideva sirgjoonega. Maa-aluste kommunikatsioonide puhul jäetakse sirgestatud trassi plaanil situatsioon ära. Selle asemel näidatakse trassil paiknevad kontroll- ja teeninduskaevud, mille juures fikseeritakse trassi siht (ka sirgnurgad).

Nivelleerimispunktid ehk plusspunktid võivad ühtlasi näidata ka põikprofiilide võtmise kohti, kuna need tehakse alati nimetatud punktide kohalt. Kõverad esitatakse nende kaarele vastava nurga ja kõverusraadiuse kaudu. Murdekohad näidatakse ainult sirgete vaheliste sisenurkadega. Nurgad antakse minutilise täpsusega.

Peale nimetatute võivad pikiprofiilid sisaldada veel andmeid ehitiste, nende all asuvate pinnasekihtide, lähema piirkonna ja muude trassil asetsevate või temaga lõikuvate objektide kohta. Viimased kantakse enamasti pikiprofiilide kujutavale osale või vastavais kohtades paiknevaile vertikaaljoontele, ülespoole maapinnajoont.

Projekteeritavate ehitiste pikiprofiilide numbrilistes osades lisatakse analoogiliselt põikprofiilidega vajalikud projekteerimisandmed. Need koondatakse mõlemate puhul kirjeldavas osas antava vastava pealkirja alla.

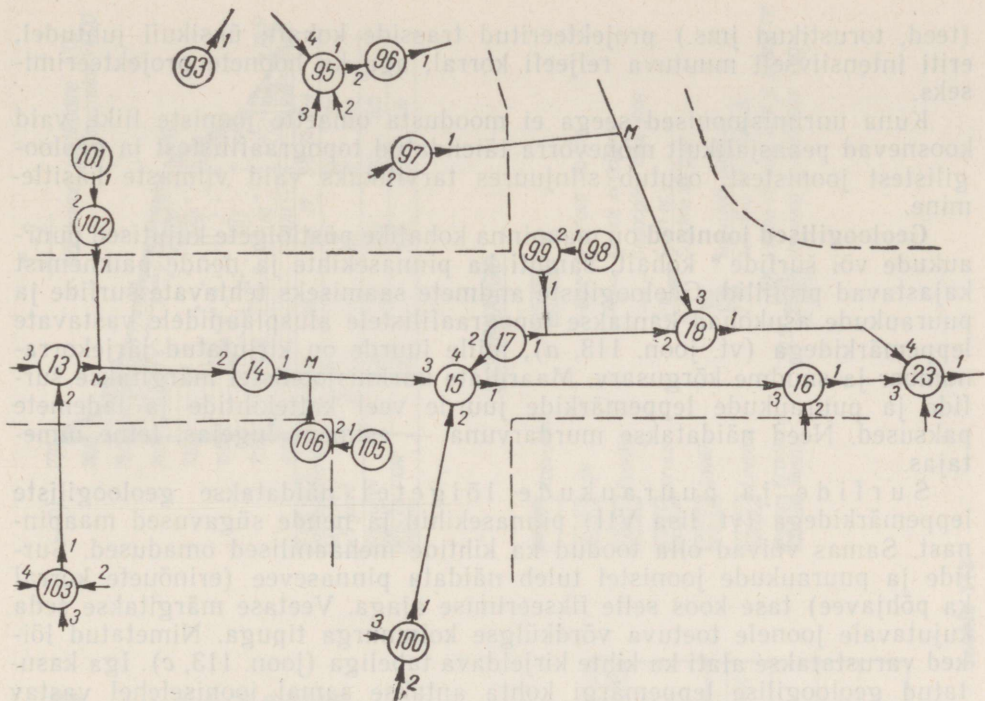
Näitena on joonisel 119 toodud teetrassi pikiprofiil.

38. Territooriumi uurimisjoonised

Projekteeritavate ehitiste maa-ala tavalised uurimisjoonised koosnevad esmajoones topograafilisest alusplaanist ja geoloogiliste uurimisandmete esitamiseks vajalikest puuraukude või šurfide püstlõigetest.

Uurimismaterjalide koosseisus esitatavaile alusplaanidele kantakse ehitusterritooriumi ulatuses vastavate leppemärkidega kõik olemasolevad maa-alused energia-, side- ja sanitaartehnilised võrgud. Keerulisema situatsiooni puhul joonestatakse omaette lehel veel iga võrk eraldi välja. Nende juurde paigutatavasse tabelitesse kantakse võrkude joonlõikude asukohtade orientiirid looduses, samuti põhilised mõõtmed ja materjalid (joon. 112). Kui võrgud kujutatakse mittestandardsete leppemärkidega, tuleb nende jooniste lehed varustada leppemärkide seletusega.

Eriotstarbeliste ehitiste (näiteks lennuväljad) projekteerimiseks tehtavatel uurimistöodel kasutatakse väljaspool ehituspiirkonda esinevate tin-



Kaevu N°	Kaugus m	Abs. kõrgus m				Kaevu φ cm	Kaevu materjal		Toru							
		Maapind	Kaevu kaas	Kaevu põhi	Seinad		Kaas	Põhja kõrgus m (abs.)						Materjal		
								Läbimõõt cm				Materjal				
								1	2	3	4					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
6		15,93	15,93	14,36	75	Bet.	Puit	15.00 piip	vp.	15.00 15	Bet.	15.03 15	Bet.			
5		16,21	16,21	14,48	92	Bet.	Malm	14.27 23	Ker.	14.86 15	Ker.	14.31 15	Ker.			

Joonis 112

gimuste selgitamiseks ka otsesest ehitusterritooriumist märgatavalt suuremate maa-alade topograafilisi plaane või kaarte ja maapinna profiile. Hüdrotehniliste ehitiste projekteerimisel valmistatakse veekogudest hüdrolograafilised kaardid ja vajalikud profiilid. Neil tuuakse kontrollitud andmed voolukiiruste, veeseisude, vooluhulkade ja muu vajaliku kohta. Maapinna profiilid koostatakse uurimise staadiumis samuti kõigi joonehitiste

(teed, torustikud jms.) projekteeritud trasside kohalt; üksikuil juhtudel, eriti intensiivselt muutuva reljeefi korral, aga ka hoonete projekteerimiseks.

Kuna uurimisjoonised seega ei moodusta omaette jooniste liiki, vaid koosnevad peajasjalikult mõnevõrra täiendatud topograafilistest ja geoloogilistest joonistest, osutub siinjuures tarvilikuks vaid viimaste käsitlemine.

Geoloogilised joonised on maapinna kohalike püstitõigete kujutised puuraukude või šurfide* kohalt, samuti ka pinnasekihte ja nende paiknemist kajastavad profiilid. Geoloogiliste andmete saamiseks tehtavate šurfide ja puuraukude asukohad kantakse topograafiliste alusplaanidele vastavate leppemärkidega (vt. joon. 113, a), mille juurde on kirjutatud järjekorranumber ja suudme kõrgusarv. Maardlate uurimisjoonistel märgitakse šurfide ja puuraukude leppemärkide juurde veel kattekihtide ja lademetekpaksumused. Need näidatakse murdarvuna — esimene lugejas, teine nimetajas.

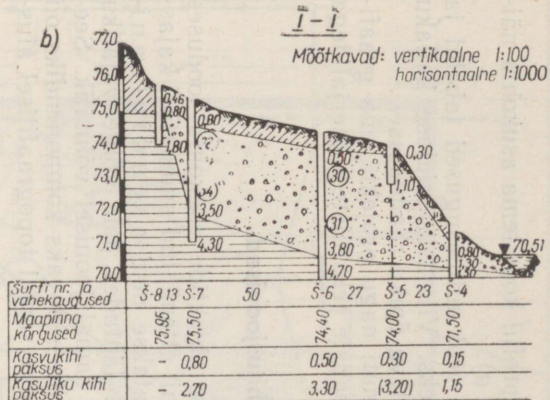
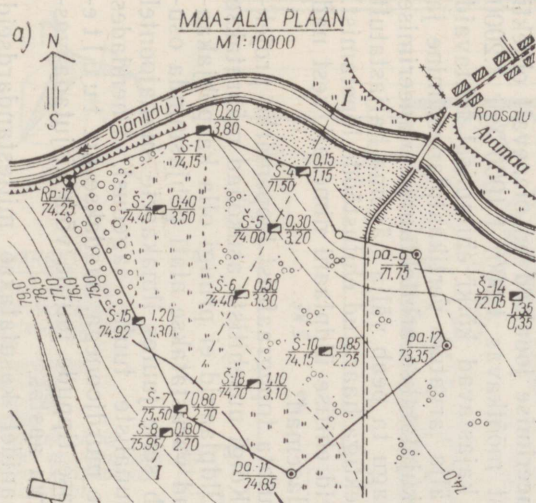
Šurfide ja puuraukude lõigetel näidatakse geoloogiliste leppemärkidega (vt. lisa VII) pinnasekihid ja nende sügavused maapinnast. Samas võivad olla toodud ka kihtide mehaanilised omadused. Šurfide ja puuraukude joonistel tuleb näidata pinnasevee (erinõuete korral ka põhjavee) tase koos selle fikseerimise ajaga. Veetase märgitakse seda kujutavale joonele toetuva võrdkülgse kolmnurga tipuga. Nimetatud lõiked varustatakse alati ka kihte kirjeldava tabeliga (joon. 113, c). Iga kasutatud geoloogilise leppemärgi kohta antakse samal jooniselehel vastav seletus.

Geoloogiliste profiilide tegemise kohad näidatakse samuti lõikejoontega maa-ala plaanidel. Kuna nende koostamise aluseks on šurfidest või puuraukudest saadud uurimisandmed, siis läbivad lõikejooned plaanidel vastavate uurimispunktide leppemärke.

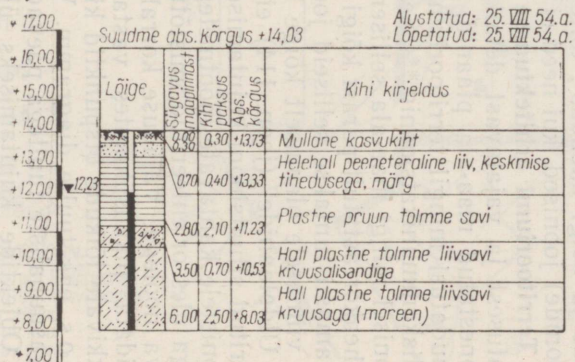
Geoloogiliste profiilide koostis ja üldised kujutamispõhimõtted ei erine reljeefi profiilide omadest. Neis esitatavad andmed ainult iseloomustavad pinnasekihtide paiknemist ja geoloogilist koosseisu vajalikus vertikaalpinnas ja tarviliku sügavuseni. Šurfid ja puuraugud, olles siin vajalike andmete allikateks, võib sisuliselt samastada nivelleerimispunktidega reljeefi profiilil. Seega kujutatakse ka geoloogilistel profiilidel nii maapinna-joon kui ka geoloogiliste kihtide kokkupuutejooned puuraukude või šurfide vahel sirgetena. Kihid ise varustatakse aga geoloogiliste leppemärkidega.

Peamisteks andmeteks, mida geoloogilised profiilid peavad sisaldama, on šurfide või puuraukude vahekaugused, maapinna kõrgused ja kihtide paksumused. Samuti tuleb näidata pinnasevee tase, kusjuures kujutatud puuraugud värvitakse allpool veepinda mustaks. Vertikaal- ja horisontaalsuunaliste mõõtkavade vahekord geoloogilistel profiilidel võetakse sama nagu muudelgi pikiprofiilidel. Ülevaatlikkuse suurendamiseks kasutatakse ka geoloogiliste profiilide ees vertikaalset joonmõõtkava.

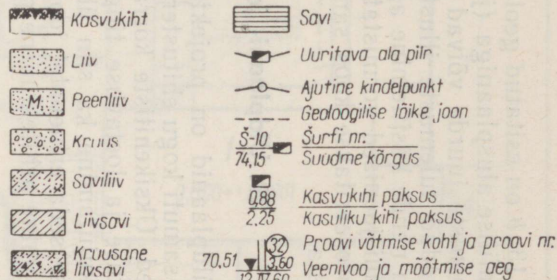
* Kaevatud uurimisauk pinnasekihtide paiknemise või ehitise maa-aluse osa kuju ja seisukorra selgitamiseks.



c) **ŠURF N°7**



LEPPEMÄRGID



Joonisel 113, *b* on esitatud geoloogiline profiil koos tema asukohta näitava topograafilise alusplaaniga (joon. 113, *a*).

Uurimisjooniste juurde võivad kuuluda veel mitmesugused tabelid ja graafikud saadud tulemuste illustreerimiseks. Viimaste erialase kallaku tõttu ei kuulu nende käsitlemine aga käesoleva õpiku raamidesse.

Kõik uurimisjoonised vormistatakse samuti nagu projekti muu graafiline osa ja brošeeritakse koos samaotstarbeliste tekstiliste materjalidega ühisesse kausta.

39. Üldplaani- ja teedehitusjoonised

Ehitiste üldplaaniid on projekteeritavate objektide asukohta looduses määravad ja samuti kogu ehitusterritooriumil ettenähtud muudatusi kajastavad joonised. Üksikehitiste korral nimetatakse neid *asendiplaanideks*. Ilmekuse ja loetavuse tingimustest lähtudes pole kõige vajaliku kompleksne kujutamine ka siin ühel ning samal joonisel võimalik. Seejärest tehakse seda erinevatel joonistel, mille siduvaks komponendiks on territooriumi ühtne arhitektuurne planeerimine samal topograafilisel alusplaaniil.

Üldplaaniidite komplekti kuuluvad arhitektuurse ja vertikaalplaneerimise* joonised, territooriumi haljastamise, heakorrastamise ning teede ja kõigi ühendus-, toite- ning äravooluvõrkude (väliskommunikatsioonide) joonised, kui need ei ole eraldatud iseseisvate objektidena.

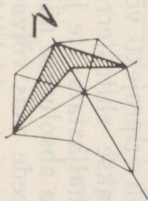
Territooriumi arhitektuurse planeerimise joonised on olenevalt objekti ulatusest ja vajatavast detailsusest mõõtkavas 1:500, 1:1000 või 1:2000 joonestatud maa-ala plaaniid, mis kajastavad kõiki ehitamisel tehtavaid muudatusi mingil territooriumil, välja arvatud vertikaalplaneerimine ja väliskommunikatsioonid**. Seega kujutatakse arhitektuurse planeerimise joonisel mingi maa-ala sellisena, nagu ta peab välja nägema haljastatult ja heakorrastatult pärast kõigi projektiga haaratud ehitustööde lõpetamist. Enamasti tuntakse selliseid jooniseid ehitise üldplaani nime all, sest nad on viimasele olemuselt kõige lähedasemad.

Üldplaaniididel (joon. 114) ei kasutata topograafilisi leppemärke projekteeritud situatsiooni kujutamiseks. Kõigi uusehitiste asukohad määratakse joonistele kantavate mõõtmetega. Üldplaaniidid ei pruugi olla ka põhjakaarega üles orienteeritud, mistõttu nad varustatakse alati põhjasuunda osutava noolega. Vajaduse korral võib selle juures ilmakaarte suunajoontel näidata pikkusühikutes vastavasuunaliste tuulte sagedusi. Ühendades tekkivate lõikude otspunktid kinnise murdjoonega, saadakse nn. *tuulteroos* ehk tuulte diagramm. Viimase tippude juurde võib kirjutada vastavasuunaliste tuultega päevade arvu aastas.

Objektide kujutamiseks üldplaaniididel kasutatakse mittestandardseid leppemärke (vt. lisa VIII), mille kohta antakse seletus samade jooniste

* Maapinna reljeefi planeerimine.

** Väiksemate või lihtsama heakorrastusega objektide puhul näidatakse arhitektuurse planeerimise joonisel mõnikord ka väliskommunikatsioonid.



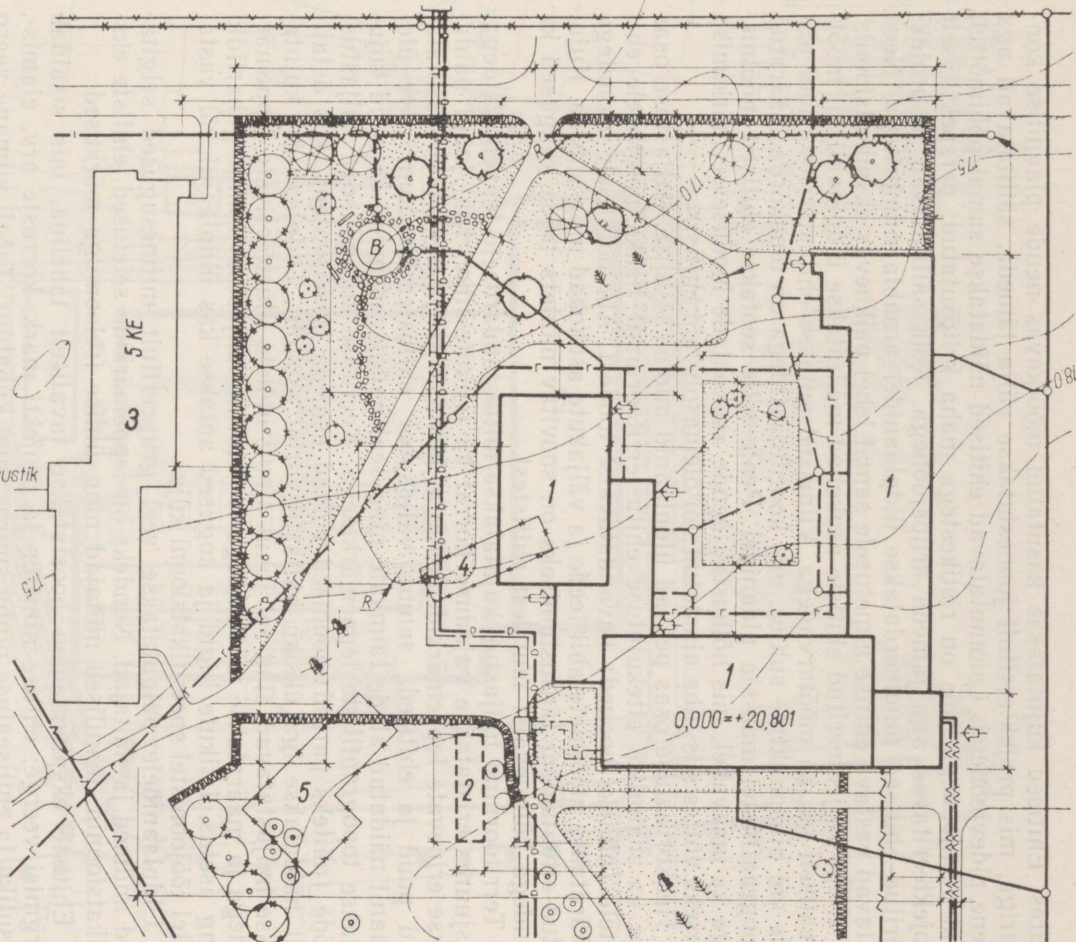
LEPPEMÄRGID

- Vesivarustustorustik
- Fekaalkanalatsioon
- Vihmavete kanalisatsioon
- Drenaaz
- Soojusmagistraal
- Gaasitorustik
- Elektriqaablid
- Sidekaablid
- Elektrivalgustusliinid
- Olemasolev vesivarustustorustik
- Olemasolev kanalisatsioon
- Paeplaatidest kate

- ▨ Mura
- ▤ Hekk
- Pink
- (B) Bassein
- (A) Lehtpuud
- (X) Okaspuud
- (V) Vijapuud
- (I) Ilupõõsad
- (M) Marjapõõsad

EKSPLIKATSIOON:

- 1- Projekteeritud koolihoone
- 2- Projekteeritav kasvuhoone
- 3- Olemasolev elamu
- 4- Lammutatav kuur
- 5- Lammutatav elamu



Joonis 114

juures. Ehitised kujutatakse kasutatud mõõtkavas nende plaanilise kontuuriga, mis projekteeritult joonestatakse välja jämeda, säilitatavail aga peene pidevjoonega. Lammutatavad ehitised näidatakse samal põhimõttel, kuid peenjoonega, mis on ristikestega maha kriipsutatud; perspektiivselt projekteeritavad aga jämeda kriipsjoonega. Kõik säilitatavad ja projekteeritud ehitised nummerdatakse üldplaanidel arabia numbritega. Need viitavad vastava ehitise nimetusele samal lehel paiknevas eksplikatsioonis.

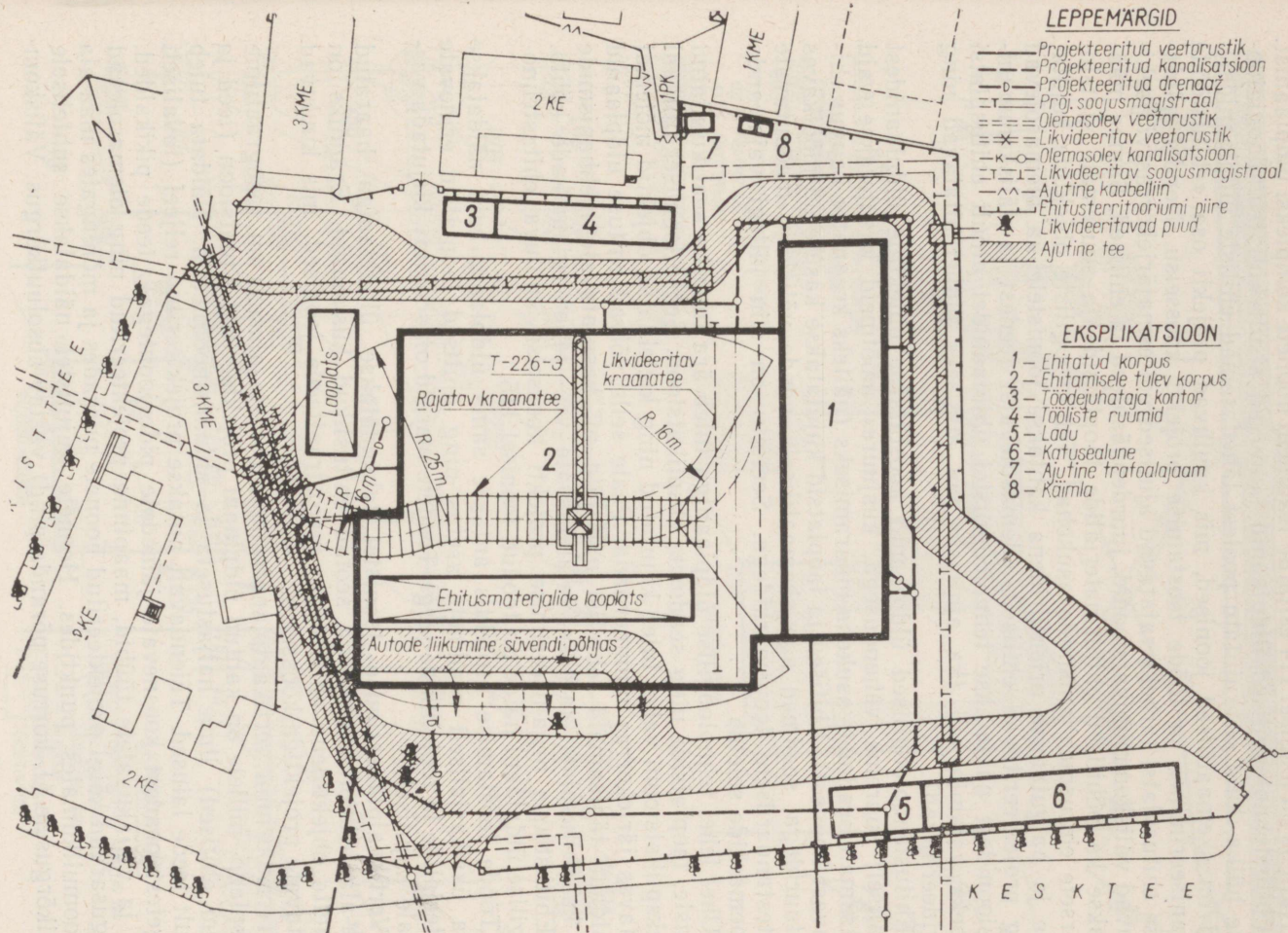
Kõigi projekteeritud ehitiste asukohad määratakse üldplaanil nii mõõtkavaliselt kui ka mõõtarmudega. Viimased antakse ehitusterritooriumi piiride või piiripunktide suhtes, mis koordinaatidega on omakorda määratud topograafilistel maa-ala plaanidel. Peale selle seotakse ehitised mõõtmetega ka omavahel, mis hõlbustab nende asukohtade loodusesse märkimist, aluseks võttes siis juba alustatud või olemasolevaid ehitisi.

Heakorrastuse osas peavad üldplaanid andma sisulise, haljastuse osas aga ka mahulise ettekujutuse ehitusterritooriumil lisaks põhilistele ehitistele (näiteks hooned) kavandatavaist töödest. Analoogiliselt hoonetega määratakse mõõtmete abil teede ja väljakute asukohad ning suurus. Kujutatud situatsiooni täpsustamiseks on soovitat näidata teede kaugused ka nendega külgsuhtes muudest ehitistest.

Territooriumi haljastus kujutatakse mittestandardsete leppemärkidega, kusjuures eristatakse vajaduse korral ka istikute liike. Igal juhul näidatakse erinevate leppemärkidega muru, hekid, leht- ja okaspuud. Säilitatavad puud ja ehitised, samuti väljaspool ehitusterritooriumi piire üldplaanil näidatud alade taimkate ning seal paiknevad muud objektid kujutatakse topograafiliste leppemärkidega. Keerulise kujundusega haljastustööde (näiteks pargid) joonised võivad esineda iseseisvatena, kus detailiselt näidatakse iga üksiku haljastusvormi asukoht. Üldplaanidel kujutatakse haljastatavad alad sel juhul ainult üldiste illustreerivate leppemärkidega ja määratakse mõõtmetega iseseisvate haljastusvormide gabariidid ning asetus. Istikute liigid ja kogused antakse kas üldplaanil või vastavatel tööjoonistel spetsifikatsiooni kujul.

Üldplaanidele paigutatakse veel grupeeritult mitmesugused selgitavad andmed ja näitajad. Nendeks on leppemärkide seletused, ehitiste eksplikatsioonid, tehnilised näitajad ning üldise iseloomuga märkused.

Ehitiste eksplikatsioon koostatakse tavaliselt tabelina, mis sisaldab järgmisi veerge: ehitise nimetus ja projekti mark, korruste arv, elamis-, kasuliku ja ehitisealuse pinna suurus ning kubatuur. Tabeli viimane veerg reserveeritakse märkuste jaoks, mida kasutatakse tavaliselt eriprojekti või ehitusjärjekorra näitamiseks. Tehnilistes näitajates antakse ehitusterritooriumi pindala, summaarne ehitistealune pindala ning haljastatavate ja teede alla jäävate alade suurus. Samas tuuakse välja iga absoluutse näitaja suhe territooriumi kogupindalasse (protsentides). Teede osas võivad olla eraldi näidatud sõidu- ja kõnniteede pindalad. Suuremate objektide üldplaanidel võib esineda analoogilisi tehniliste näitajate väljavõtteid ka mõningate tähtsamate koostisobjektide ning nende maa-ala heakorrastamise ja haljastamise kohta.



Joonis 115

Näitena on joonisel 114 esitatud fragment hoonete kompleksi üldplaanist.

Ehitustehnoloogilised üldplaanid kuuluvad sisult küll tehnoloogiajoo-
niste hulka, kuid on kujutatu poolest lähedasemad ehitiste üldplaanidele.
Nad on skemaatilised joonised, mis kuuluvad projekti osa «ehitustööde
organiseerimine» ja tööde teostamise projekti koosseisu. Nendel näida-
takse ehitusplatsi tarbeks rajatavad ajutised või esmajärjekorras väljaehi-
tatavad väliskommunikatsioonid, juurdepääsuteed ja ehitised. Samas mää-
ratakse ka põhilised ehitusmaterjalide laoplatside ja suuremate statsio-
naarsete ehitismehhanismide asukohad. Tehnoloogiliste objektide kujuta-
mise ja paigutamise orientiiridena kantakse joonistele ka olemasolevad
ning projekteeritavad ehitised. Olemasolevaist teedest ja väliskommuni-
katsioonidest näidatakse tehnoloogilistel üldplaanidel ainult ehitusplatsi
tarbeks vajaminevad (ka ajutiseks või alaliseks ümberehitatavad ning
likvideeritavad).

Ehitustehnoloogilised üldplaanid koostatakse objektide üldplaanidest
tavaliselt suurema vähendusega, kusjuures mõõtmeid kasutatakse vaid
tähtsamate seadmete asukoha määramiseks (näiteks kraanatee kaugus ehi-
tatavast hoonest). Ehitised ja laoplatid kujutatakse kasutatud mõõtkavas
kontuuridega, seadmed aga skemaatiliselt, nende väliskuju meenutavate
mittestandardsete leppemärkidega. Seetõttu on siin jällegi vaja anda
leppemärkide seletus.

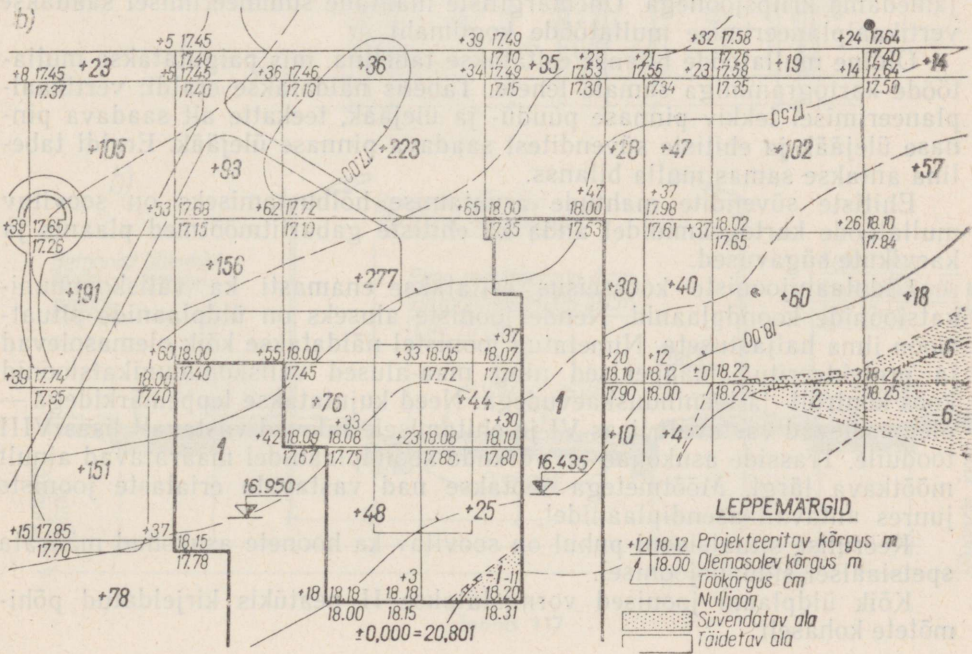
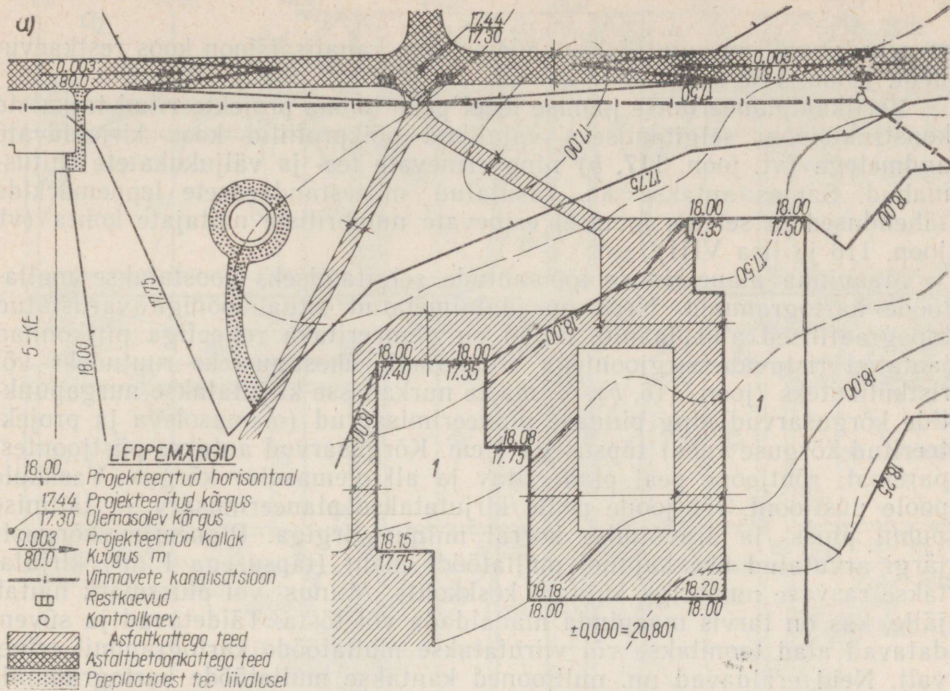
Ühel lehel tehnoloogilise üldplaaniga tuleb ära tuua ka seal kujutatud
ehitiste, laoplatside ning seadmete eksplikatsioon. Seose loomiseks plaani
ja eksplikatsiooni vahel tuleb kujutatud ning kirjeldatud objektid mõlemal
vastavas järjekorras nummerdada. Peale selle võivad ehituse üldplaanid
sisaldada tähtsamaid tehnilisi näitajaid nii kasutatavate mehhanismide
kui ka ehitusplatsi tarbeks vajaminevate vee- ja energiahulkade kohta.

Ehitustööde organiseerimise projekti koosseisu kuuluva ehitustehno-
loogilise üldplaani näide on toodud joonisel 115.

Tööde teostamise projektis antakse sama üldplaan, kuid näidatakse
juba üksikasjaliselt seadmete asetus ning ajutised laoplatid erinevate
materjalide ja tooteliikide järgi. Toodete margid on soovitav kirjutada vas-
tavale kujutisele.

Vertikaalplaneerimise joonistel lahendatakse üldplaaniga haaratud
maa-ala heakorrastamisega seotud ehituslikud küsimused. Erandiks on
omaette objektidena ehitatavate magistraalteede joonised, mis kuuluvad
vastavate projektide koosseisu.

Territooriumi vertikaalplaneerimise jooniste aluseks on topograafiline
alusplaan, millele on kantud üldplaani projekteeritud situatsioon (teed ja
muud ehitised) ilma haljastuseta ja sidumismõõtmeteta. Näidata tuleb
ainult teede laiused. Täiendavalt antakse projekteeritud reljeef (tavaliselt
sirgetest osadest koosnevate jämedate pidevjoontega), teede pikikalded,
tee- ja väljakukatete tüübid, maapinna projekteeritud ning olemasolevad
kõrgusarvud kõigi projekteeritud hoonete nurkades ja mõningates maa-ala
iseloomulikumatel punktides. Hoonete kujutistel näidatakse suhtelisele
nullkõrgusele (1. korruse põranda pind) vastav absoluutkõrgus. Väliskom-



munikatsioonidest kujutatakse sademetevee kanalisatsioon koos restkaevudega (joon. 116, a).

Vertikaalplaneerimise joonise lehel peab tooma projekteeritud teekatete konstruktsiooni selgitamiseks vajalikud põikprofiilid koos kirjeldavate andmetega (vt. joon. 117, b) ning erinevate tee- ja väljukukatete ehitismahud. Samas antakse ka kasutatud mittestandardsete leppemärkide tähendused ja seletus joonisel esinevate numbriliste näitajate kohta (vt. joon. 116 ja lisa VIII).

Maapinna planeerimise töömahtude selgitamiseks koostatakse mullatööde kartogramm. Need on ülalnimetatud situatsiooniga varustatud topograafilised alusplaanid, millel on planeeritava reljeefiga piirkonnad jaotatud ristuvate sirgjoontega võimalikult ühesugusteks ruutudeks või riskülikuteks (joon. 116, b). Viimaste nurkadesse kirjutatakse nurgapunktide kõrgusarvud ning pinnase planeerimisarvud (olemasoleva ja projekteeritud kõrguse vahe) täpsusega 1 cm. Kõrgusarvud antakse püstjoontest paremal: rõhtjoone peal planeeritav ja all olemasolev kõrgus. Vasakule poole püstjoont, rõhtjoone peale kirjutatakse planeerimisarv — täitmise puhul pluss- ja äravõtmise korral miinusmärgiga. Planeerimiskõrguste järgi arvutatud ühe kujundi mullatööde maht (täpsusega 1 m³) kirjutatakse rasvase numbriga kujundi keskohta. Miinus- või plussmärk näitab jälle, kas on tarvis maapinda madaldada või tõsta. Täidetavad ja süvendatavad alad toonitakse või viirutatakse mullatööde kartogrammil erinevalt. Neid eraldavad nn. nulljooned kantakse mullatööde kartogrammile jämedama kriipsjoonega. Ühemärgiliste mahtude summeerimisel saadakse vertikaalplaneerimise mullatööde kogumaht.

Üldine mullatööde bilanss esitatakse tabelina, mis paigutatakse mullatööde kartogrammiga samale lehele. Tabelis näidatakse eraldi: vertikaalplaneerimisel tekkiv pinnase puudu- ja ülejääk, teekatte alt saadava pinnase ülejääk ja ehitiste süvenditest saadava pinnase ülejääk. Eraldi tabelina antakse samas mulla bilanss.

Ehitiste süvendite mahtude arvutamise hõlbustamiseks on soovitav mullatööde kartogrammidel anda ka ehitiste gabariitmõõtmed plaanis ja kaevikute sügavused.

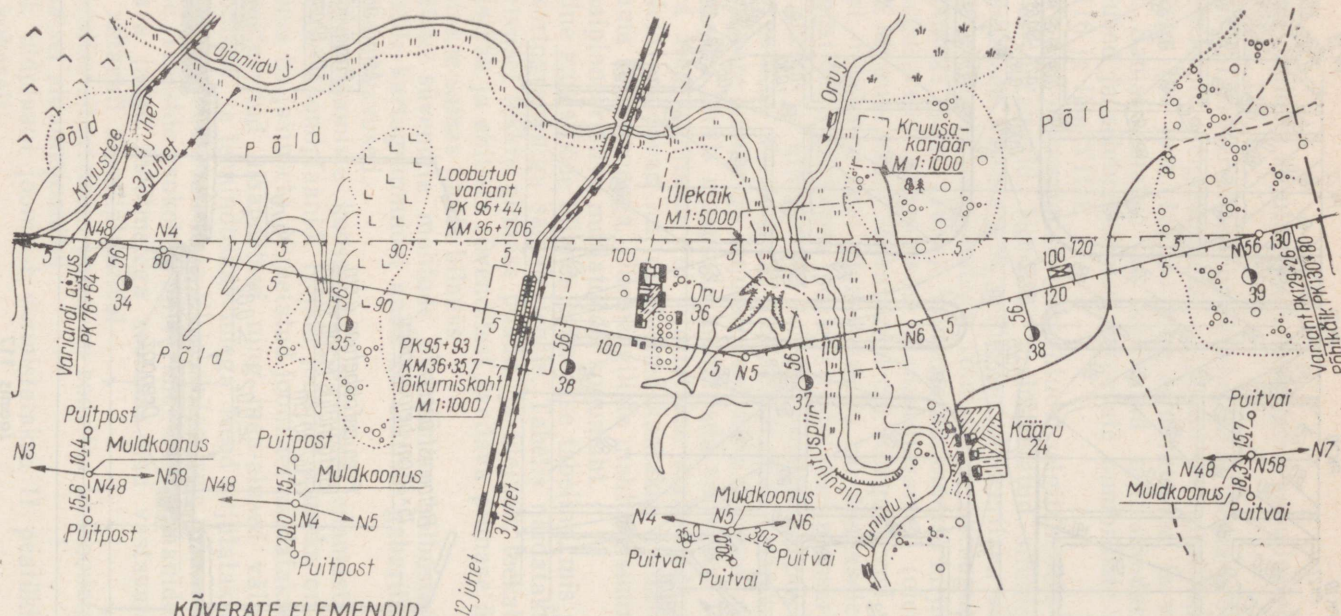
Üldplaanijooniste koosseisus esitatakse enamasti ka väliskommunikatsioonide koondplaanid. Nende jooniste aluseks on üldplaanide situatsioon ilma haljastuseta. Nimetatud joonistel näidatakse kõik olemasolevad ja projekteeritud maapealsed ning maa-alused väliskommunikatsioonid koos kontroll- ja teeninduskaevudega. Need kujutatakse leppemärkidega — olemasolevad vastavalt lisas VI ja ehitamisele tulevad vastavalt lisas VIII tooduile. Trasside asukohad on võrkude koondplaanidel määratavad ainult mõõtkava järgi. Mõõtkavatega seotakse nad vastavate erialaste jooniste juures antavatel asendiplaanidel.

Keerulise situatsiooni puhul on soovitav ka hoonete asukohad määrata spetsiaalsel sidumisjoonisel.

Kõik üldplaani joonised vormistatakse II peatükis kirjeldatud põhimõtete kohaselt.

TEETRASSI PLAAN

M 1:10000



KÖVERATE ELEMENDID

NW	PK+	Nurk		Köverate elem.				Kau-Sirg- gu. lve 3ed küsed	Arv. pum- bid	SO: 83°00'
		vas.	Par.	R	T	K	B			
4	80+00	Põhikäik	5°30'	1500	72,1	144	1,74	8000	7927	SO: 83°00'
5	106+00	22°30'	—	1000	198,9	393	19,59	2601	2330	SO: 77°00'
6	113+00	6°30'	—	1500	85,2	170	2,42	5394	5110	NO: 80°00'
48	77+50	5°28'	—	1500	71,6	143,1	1,71	2610	2545	NO: 79°30'
58	129+10	18°02'	—	1000	158,7	314,7	12,51	4620	4289	SO: 88°28'
										NO: 73°30'

TEETRASSI KINDEL-
PUNKTID

Tüüp ja eskiis	PK+
	85+15; 95+00
	95+13; 109+46
	171+18,3; 135+00

TABEL

PK	+	Kaugused	Maapinna kõrgused
52	00	17	208,40
	17		208,35
	20	3	208,40
	22	2	208,30
	46	24	208,00

MÄRKUS

Kõrgused absoluutarvude

TEETRASSI PIKIPROFIIL

Horisontaalne M1:5000

Vertikaalne M1:500

Rp.3 219.151

PK 51+00
võsakuule 25 m

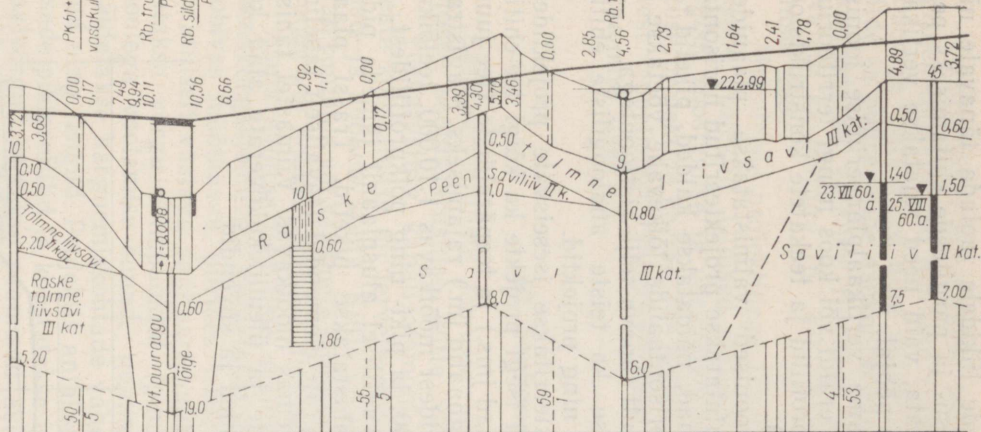
N7

Rb. truuud 0,10 m
PK 58+10

Rd. sild 142,0 m
PK 57+25

N8

Rb. truuud 0,5 m
PK 38+43



Sirgestatud trassi plaar	1	Aiamaa Põld Rp.3 Põld	Karjamaa	Aiamaa	Põld	Karjamaa	Võsa	Põld								
Muldkeha pinnas	2	Liivpinnas	reservist				Liivpinnas	reservist								
Põikprofiilide tüübid	3	37	19	2	80	8	20	93								
Projekteerimisandmed	4	Küveti kindlustus														
	5	Küvett														
	6	Kalded ja vertikaalkõverad														
	7	160	5	R=10000	K=270	30	R=15000	K=195	65	9	575	R=10000				
Maapinna kõrgused teetrassil	9	218,43	218,19	218,93	218,63	218,56	220,37	223,70	223,83	223,00	223,70	223,90	226,41	227,31	229,04	229,47
Kaugused	10	32	53	80	20	54	29	71	3	60	19	81	56	28	40	60
Piketid Sirged ja horisontaalkõverad Kilomeetria	11	50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Teede joonised võib vastavalt teede liikidele jaotada tänavate ning magistraalteede joonisteks. Juurdepääsu- ja pargiteede ehitamiseks peale põikprofiilide muid jooniseid ei koostata, vaid need rajatakse vertikaalplaneerimise joonistel toodud andmete põhjal.

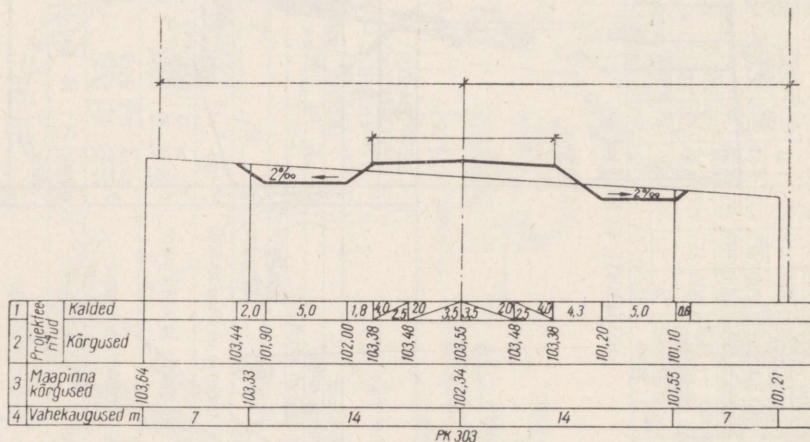
Tänavate ehitamiseks peab koostama vertikaalplaneerimise joonised (joon. 117, a), mis võivad olla antud eraldi või koos mingi territooriumi vertikaalplaneerimise joonistega, pikiprofiilid ja teekatete konstruktsiooni näitamiseks põikprofiilid (joon. 117, b).

Tänavate vertikaalplaneerimise joonised valmistatakse plaanidena mõõtkavades 1:200 kuni 1:500. Neil kujutatakse projekteeritud horisontaalidega tänavate kõigi elementide pinnad, näidatakse kalded, piketid* ja olulisemate teepunktide kõrgused. Horisontaalide lõikevahe võetakse 0,1 kuni 0,2 m. Piketid märgitakse harilikult tänavate telje ristjoontega.

Samadel põhimõtetel vormistatakse ka teiste analoogiliste ehitiste (väljakud, lennuväljad jne.) joonised ning projektid.

Magistraalteede joonised komplekteeritakse iseseisvate projektidena, mis sisaldavad vajalikke jooniseid või isegi projekte ka kõigi tee-ehitiste (truubid, sillad, tunnelid, bensiinijaamad jms.) ja teepäraldiste (tee juurde kuuluvad esemed: märgid, seadmed, signaalid jm.) rajamiseks. Magistraalteede joonised koosnevad trassi plaanidest mõõtkavas 1:10 000, teelõikude plaanidest, tavaliselt mõõtkavas 1:1000, ja piki- ning põikprofiilidest.

Trassi plaan joonestatakse topograafilisel alusplaanil jämeda pidevjoonega, millel riskriipsukestega tähistatakse piketid. Trassi plaanil (joon. 118) näidatakse teemärgid, kõverate elemendid (tavaliselt tabelina) ja piirkonnad, mis on kujutatud suuremas mõõtkavas. Viimastel tähistatakse piketid, näidatakse põhikõverate ja üleminekukõverate alad koos nende elementidega (vt. lisa IX), mulded ja süvendid.



Joonis 120

* Ehitise trassil ühesuguse vahemaa tagant fikseeritud nivelleeritud kauguspunktid.

Teeprofiilidel kujutatakse looduslik maapind (peene pidevjoonega) ja projekteeritava tee kontuur (jämeda pidevjoonega), pikiprofiilil tee-ehitised ja -päraldised ning vajaduse korral ka aluse geoloogiline lõige šurfide ja puuraukude asukohtadega (joon. 119). Profiilide numbrilised osad koostatakse vajalike ridadega vastavate näitajate jaoks analoogiliselt varem käsitletuga (p. 37). Maantee põikprofiili näide on toodud joonisel 120.

Maanteede projektidega ühiste põhimõtete järgi koostatakse ka raudteede projektid. Üldised ehitusprojektide, samuti jooniste komplekteerimise, koostamise ja vormistamise põhimõtted jäävad kehtima ka tee-ehituse projektide korral. Tee-ehitusjoonistel arvukalt esinevaist mitmesugustest leppelistest tähistusviisidest ja märkidest põhilisemaid on toodud raamatu lisa IX.

40. Sanitaartechnilised joonised

Sanitaartechniliste jooniste hulka kuuluvad veevarustuse, kanalisatsiooni, soojusvarustuse, kütte, ventilatsiooni ja gaasivarustuse joonised.

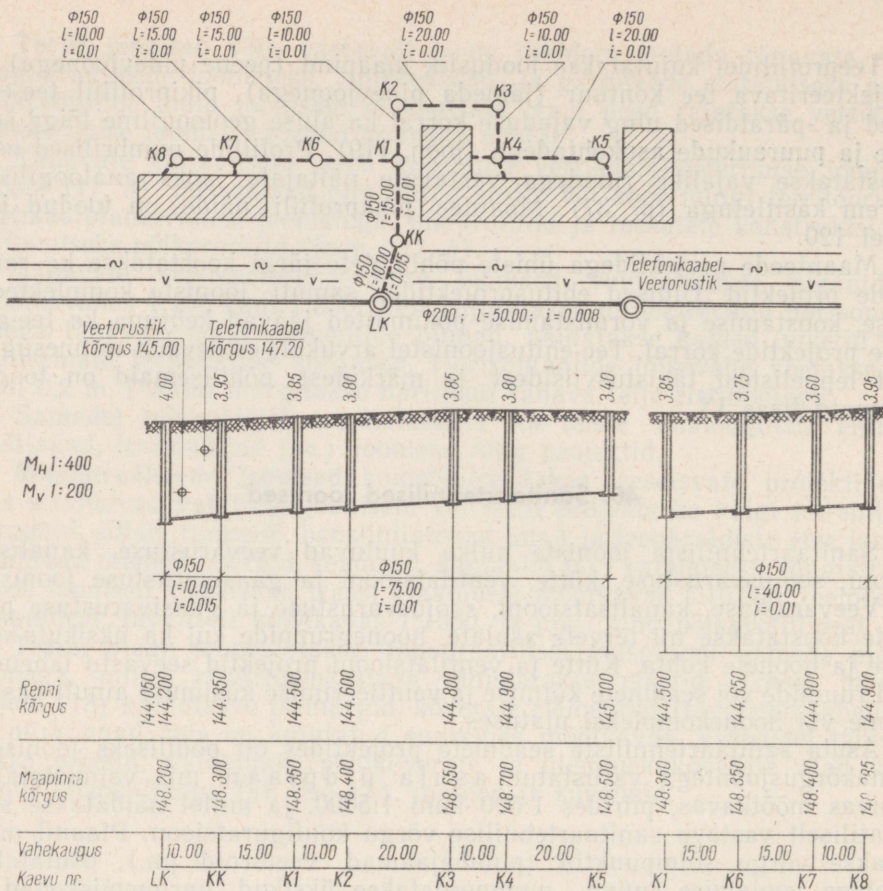
Veevarustuse, kanalisatsiooni, soojusvarustuse ja gaasivarustuse projekte koostatakse nii tervete asulate, hoonegruppide kui ka üksikute ehitiste ja hoonete kohta. Kütte ja ventilatsiooni projektid seevastu lahendavad ruumide või seadmete kütmise ja ventileerimise küsimuse ainult üksiku hoone või hoonekompleksi ulatuses.

Asula sanitaartechniliste seadmete projektides on põhiliseks jooniseks samakõrgusjoontega varustatud asula üldplaan, mis valmistatakse sobivas määtkavas, piirides 1:500 kuni 1:5000, ja millel näidatakse skeemaatiliselt vastava sanitaartechnilise võrgu konfiguratsioon. Plaanil märgitakse võrgu sõlmpunktid (pumbajaamad, veetornid jm.), osutatakse noolega voolamise suund, nummerdatakse üksikud hargnemiskohad ja näidatakse hargnemiskohtade vaheliste torustikuosade pikkused, läbimõõdud ning langud. Projektis antakse asula sanitaartechnilise võrgu üksikute osade pikiprofiilid ja koostatakse iga sõlme kohta eraldi joonised. Magistraalvõrgud seotakse peamiselt asimuutide ja sirgete osade pikkuse abil.

Hoone sanitaartechniliste võrkude ja seadmete ühendamine asula vastavate võrkudega näidatakse asendi plaanil. Asendi plaanile kantakse leppemärkidega torustike välisvõrgud ning kontroll- ja teeninduskaevud. Viimased nummerdatakse, torustikele aga märgitakse juurde läbimõõdud, torustikuosade pikkused ning langud. Välisvõrgu asukoht tuleb määrata mõõtmetega ehitiste suhtes.

Igal välisvõrgu plaani lehel antakse võrkude ja nende elementide kujutamiseks kasutatud leppemärkidega (vt. lisa VI ja VIII) seletus.

Kanalisatsiooni, vajaduse korral ka soojusvarustuse välisvõrgu asendi plaani juurde kuuluvad pikiprofiilid, mis tehakse torustiku telge mööda. Profiilil kujutatakse maapinna reljeef, torustik ja kaevud alates esimesest väliskaevust kuni olemasolevani või asulavõrguni.



Joonis 121

Profiilil näidatakse torustiku läbimõõdud ja langud ning ühesuguse languga torustikuosade pikkused. Vastavates lahtrites profiili all antakse kaevude vahekaugused, toru (kanalisatsiooni korral renni) ja maapinna absoluutkõrgused ning kaevude numbrid. Kaevude sügavused kirjutatakse kas üles maapinnajoone kohale või vastavasse lahtrisse. Kui profiili pind lõikab teisi olemasolevaid või projekteeritavaid maa-aluseid ehitisi (kommunikatsioone), siis kantakse ka need joonisele (joon. 121).

Kanalisatsiooni välisvõrgu profiili joonestamiseks kasutatakse horisontaalsuunas mõõtkavasid 1:200, 1:400 ja 1:500, vertikaalsuunas — 1:100 ja 1:200. Profiili joonisele märgitakse mõlemad mõõtkavad (M_H ja M_V).

Hoone projekti sanitaartehniline osa koostatakse üldjooniste alusel. Tavaliselt komplekteeritakse hoone kõigi erinevate sanitaartehniliste süsteemide joonised projektis eraldi osadena, markeerides need vastavalt

punktis 7 selgitatud põhimõtteile. Ühise markeeringu all antakse enamasti vesivarustus ja kanalisatsioon (VK; BK *) ning küte ja ventilatsioon (KV; OB *). Vastava projektiosa koosseisu kuuluvad hoone plaan, korruste plaanid, lõiked, aksonomeetrised skeemid ning eriseadmete ja vajalikud välisvõrkude joonised.

Hoone plaan mõõtkavas 1:400, 1:500, 1:800 või 1:1000 (joon. 122) joonestatakse võrkude sisse- ja väljaviimade näitamiseks suuremate hoonete puhul, kus esineb palju iseseisvaid sanitaartehtnilisi süsteeme. Viimade kohad määratakse kas hoone välisseinte või äärmiste märktelgede suhtes (joon. 122, a).

Analoogilisi plaane kasutatakse ka suuremate ja keerukama kujuga hoonete kütte- ja ventilatsioonisüsteemide ning teiste selletaoliste seadmetike asukoha näitamiseks. Sellised süsteemide asetusplaanid on eriti vajalikud siis, kui hoone ehitatakse mitmes järjekorras või kui projekt töötatakse välja osade kaupa. Kui projektis on ette nähtud loomulik ventilatsioon, siis esitatakse süsteemide asetusplaan katuse plaanina. Plaanil kujutatakse sel juhul tavaliselt ka katuse profiil (joon. 122, b).

Plaanid hoone sanitaartehtnilistest süsteemidest ja seadmetest antakse korruste kaupa. Ehituskonstruksioonid näidatakse neil lugemise hõlbustamiseks peene joonega (0,2—0,4 mm) ja vähem detailiseeritult kui ehitise üldjoonistel, torustikud aga jämeda joonega (0,6—1,0 mm).

Sanitaartehtniliste torustike ja seadmete kujutamiseks plaanidel kasutatakse graafilisi leppemärke. Olulisemad neist on näidatud käesoleva raamatu lisan X. Joonistel kasutatud leppemärkide seletus antakse üldjuhul projektiosa tiitelhel. Väiksemate projektide puhul, kus esineb vähe erinevaid leppemärke, võib esitada nende seletused vastavate joonistega koos samal lehel.

Plaanidel näidatakse hoone märkteljed, põrandate kõrgused, ruumide nimetused ja need tehnoloogilised ning sanitaartehtnilised seadmed, mis on otseselt või kaudselt seotud projekteeritavate torustikega. Kui kujutatav sanitaartehtniline süsteem paikneb hoone üksikutes osades, siis joonestatakse plaanist ainult vajalikud kohad. Samuti võib vajaduse korral joonestada eriti koormatud plaani osad suuremas mõõtkavas. Niisugune osaline plaan on seotud üldplaaniga ehitise märktelgede kaudu.

Keldrikorruse (selle puudumisel esimese korruse) plaanil näidatakse sanitaartehtniliste süsteemide viimad, magistraalid ning jaotus- ja kogumistorustikud. Kanalisatsiooni väljaviimad kujutatakse keldrikorruse plaanil kuni esimese välise kontrollkaevuni.

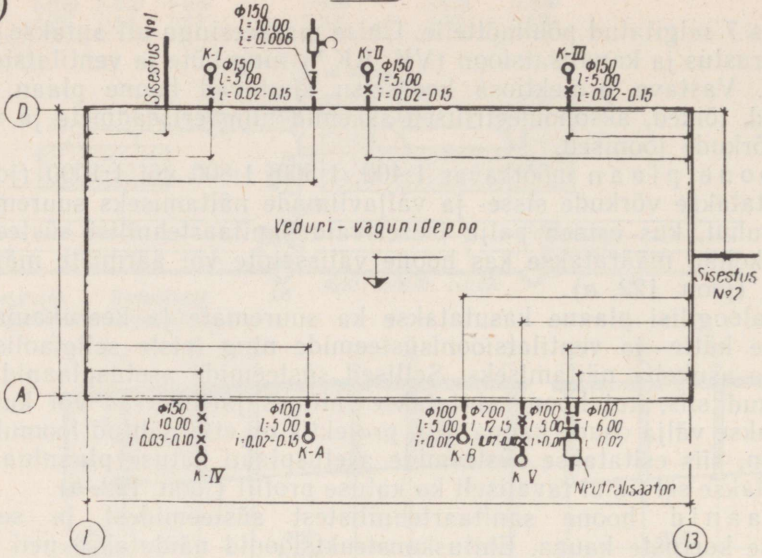
Süsteemi elementidest kantakse leppemärkidega plaanidele torustike püstikud, neid seadmetega ühendavad torustiku osad, torustiku armatuur (ventiilid, kraanid, sibrid, segajad), puhastusavad, küttekehad, kinnistoed, kompensaatorid, veemõõtjad, pumbad jne. Püstikud tähistatakse ja nummerdatakse süsteemide kaupa. Torustikele kirjutatakse juurde torude läbimõõt. Kanalisatsioonivõrgu plaanidele märgitakse täiendavalt püstikute

* Venekeelne tähistus.

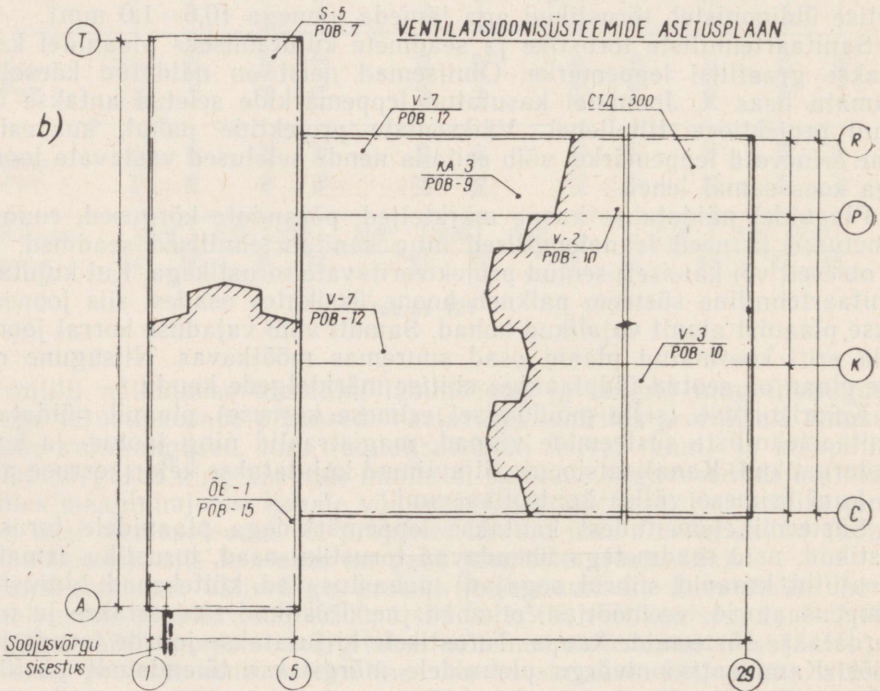
TORUSTIKE VIIMASE PLAAN

M1:500

a)



b)



Joonis 122

läbimõõdud ja püstikutega ühendatud torustikuosade pikkused ning lan-
gud. Küttekehade leppemärkide juures näidatakse radiaatorite sektsioonide
arv või ribitorude ja registrite pikkus ning torude arv.

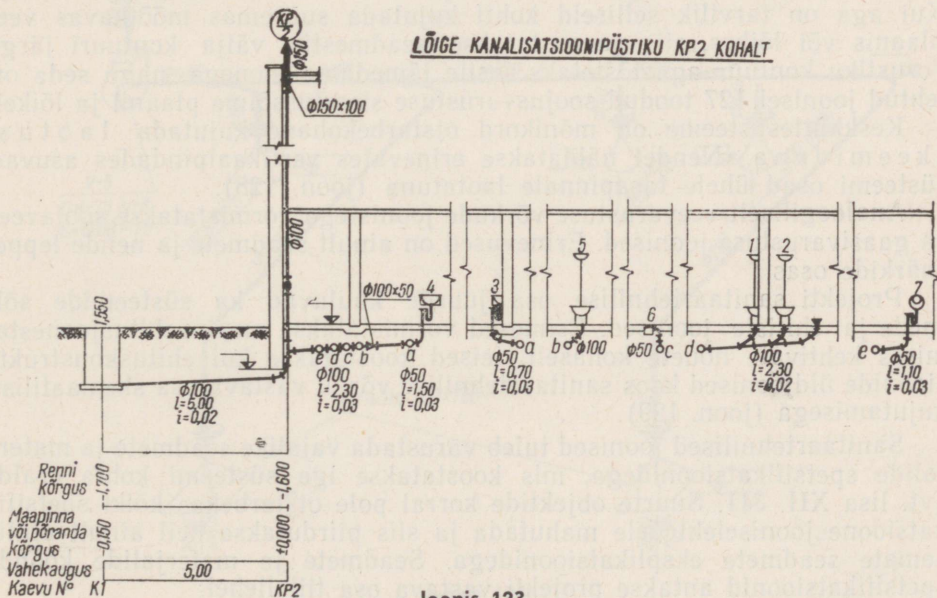
Kütte- ja ventilatsioonisüsteemi plaanidel kujutatakse torustikud koos
läbimõõdu või ristlõike mõõtmetega, ventilatsiooniseadmed (ventilaatorid,
filtrid) ja muud olulisemad sõlmed. Olenevalt mõõtkavast joonestatakse
ventilatsioonitorustikud ühe või kahe joonega. Viimasel juhul on joonise
parema loetavuse huvides nad plaanidel toonitud. Äratõmbe- ja sissepuhu-
misavade juurde märgitakse noolekesega õhu liikumise suund ja noole
kohale kirjutatakse vastavalt ava läbivad õhuhulgad (m^3/h).

Võimaluse korral joonestatakse hoonde vee- ja kanalisatsioonivõrgud,
samuti kütte- ja ventilatsioonisüsteemid ühistele plaanidele.

Lõiked on vajalikud peaaesjalikult kanalisatsiooniseadmestike ja kütte-
ning ventilatsioonisüsteemide kujutamisel. Lõiked tehakse tavaliselt koht-
lõigetena püstikute, ühendus- ja magistraaltorude kohalt. Sanitaartechni-
liste seadmete ja torustike vastastikuse asendi selgemaks esiletoomiseks
kasutatakse sageli pööratud lõikeid ja üksikosade pööramist lõigetel. Üksi-
kud kohtlõiked seostatakse omavahel torustiku hargnemiskohtade tähistam-
misega. Lõikekohti nende puhul ei märgita, vaid kasutatakse seda selgita-
vat pealkirja (joonis 123).

Lõiked joonestatakse ja vormistatakse analoogiliselt vastavate plaan-
idega, varustades need üldiselt samade leppemärkide ja torustiku ele-
mente iseloomustavate arvnäitajatega.

Aksonomeetriselised skeemid annavad kõige ilmekama ja üle-



Joonis 123

vaatlikuma pildi sanitaartechniliste süsteemide ruumilisest asetusest. Neid tehakse peaaegselt sisevõrkude kujutamiseks. Skeemid joonestatakse vertikaalses isomeetriselises kaldaksonomeetrias (vt. p. 15).

Aksonomeetriselisel skeemidel kujutatakse süsteemi torustik koos juurdekuuluvate üleminekumuhvide, kompensaatorite, armatuuri, küttekehade ja spetsiaalseadmetega. Näidatakse kinnistoed ja torustiku langus suund. Skeemidele märgitakse püstikute ja seadmete numbrid, torude läbimõõdud ja kõrgused, radiaatorite sektiioonide arv ning korruste põrandapinna kõrgused.

Tööstushoonete kütte- ja ventilatsioonisüsteemide õhutorustike skeemidel näidatakse torude läbimõõdud või ristlõiked ja kõrgused torude pealt. Ühtlasi märgitakse õhu hulgad äratõmbe- ja sissepuhumisavades ning süsteemi kogu tootlikkus. Sellised süsteemid klassifitseeritakse otsarabe ja töötamis põhimõtte järgi, tähistades neid joonistel vastavate markeerimise ja järjekorranumbritega. Näiteks märgitakse ühe hoone erinevad sissepuhumissüsteemid tähistega *S-1, S-2, ...*, väljatõmbesüsteemid *V-1, V-2 ...* jne. (joonis 124, *a* ja *b*).

Need torustiku osad, mis aksonomeetriselisel skeemidel varju jäävad, eraldatakse peatorustikust ja kujutatakse kõrvalenihiutatuna joonise vabal osal. Skeemi nihiutatud osad seostatakse põhiosaga punktiirjoonelise sideme ja hargnemispunkti tähise kaudu (joon. 125).

Sanitaartechniliste süsteemide aksonomeetriselised skeemid joonestatakse mõõdus 1:100 või 1:200. Süsteemi keerukamate lõikude ja kohalike seadmete skeeme võib vajaduse korral suuremas mõõtkavas välja kanda. Sel juhul põhiskeemi vastaval lõigul armatuuri ja seadmeid ei näidata (joon. 126). Kui aga on tarvilik selliseid kohti kujutada suuremas mõõtkavas veel plaanis või lõikes, siis joonestatakse seadmestik välja kontuuri järgi. Torustiku kontuur aga tõstetakse esile jämedama joonega, nagu seda on tehtud joonisel 127 toodud soojusvarustuse sisestussõlme plaanil ja lõikel.

Kesküttesüsteeme on mõnikord otstarbekohane kujutada laotusskeemidena. Nendel näidatakse erinevates vertikaalpiindades asuvad süsteemi osad ühele tasapinnale laotatuna (joon. 128).

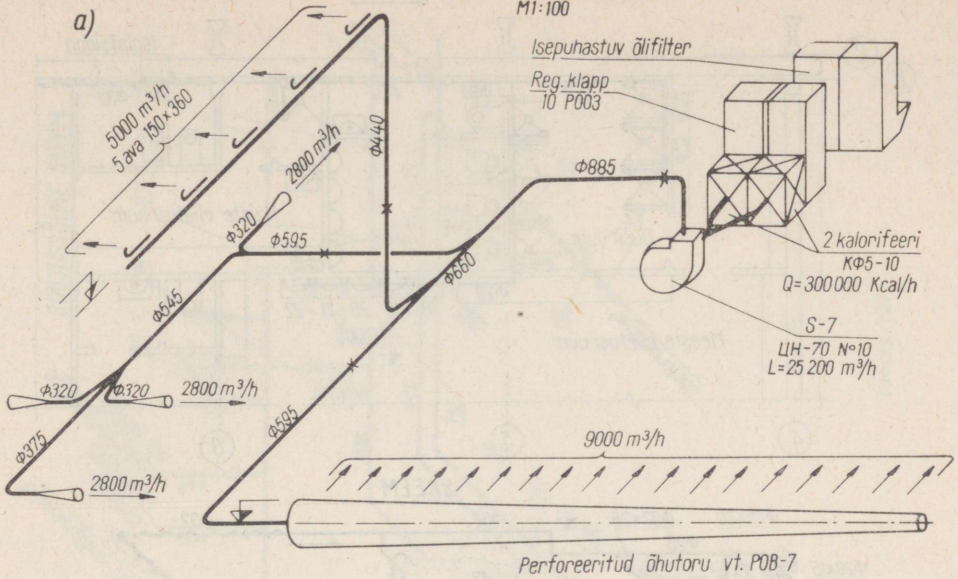
Analoogiliselt veevarustuse võrkude joonistega vormistatakse soojavee- ja gaasivarustuse joonised. Erinevused on ainult seadmete ja nende leppemärkide osas.

Projekti sanitaartechnilise osa juurde kuuluvad ka süsteemide sõlmede ja ehitiste joonised. Esimesed vormistatakse masinaehitusjoonestamises kehtivate nõuete kohaselt, teised koostatakse kui ehituskonstruktioonide üldjoonised koos sanitaartechnilise võrgu vastava osa skemaatilise kujutamise (joon. 129).

Sanitaartechnilised joonised tuleb varustada vajalike seadmete ja materjalide spetsifikatsioonidega, mis koostatakse iga süsteemi kohta eraldi (vt. lisa XII. 31). Suurte objektide korral pole otstarbekas kõiki spetsifikatsioone jooniselehtedele mahutada ja siis piirduakse neil ainult olulisemate seadmete eksplikatsioonidega. Seadmete ja materjalide koondspetsifikatsioonid antakse projekti vastava osa tiitellehel.

SÜSTEEMI S-7 SKEEM

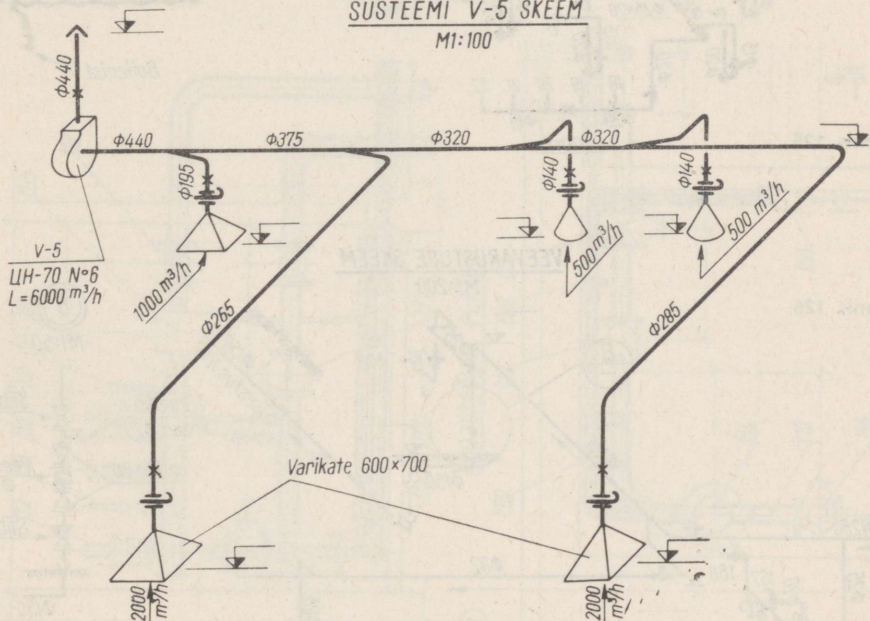
M1:100



b)

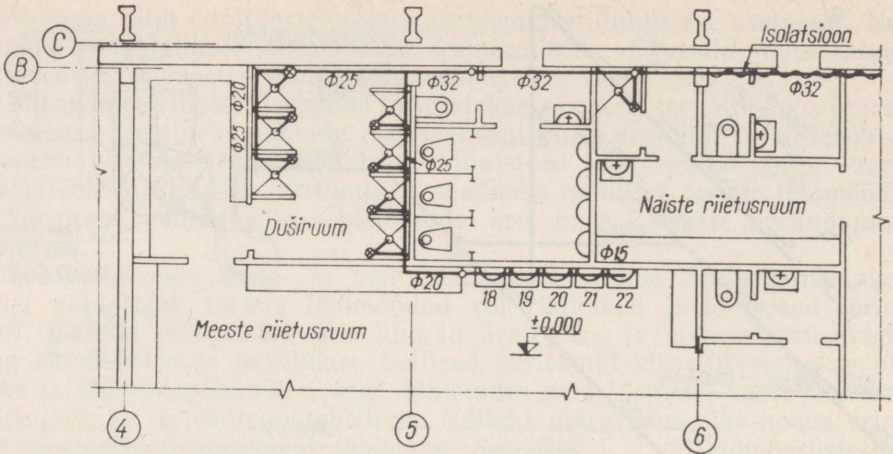
SÜSTEEMI V-5 SKEEM

M1:100

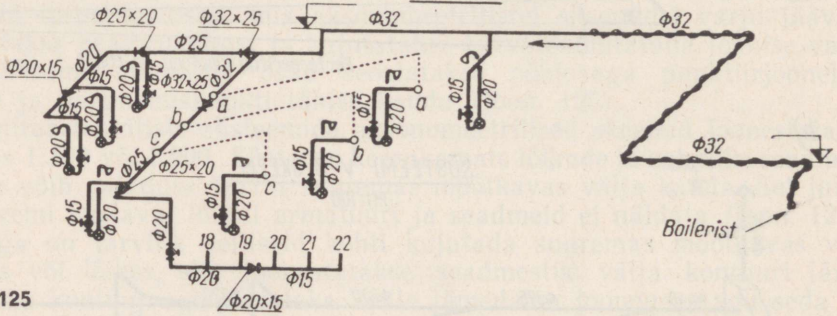


Joonis 124

PLAAN

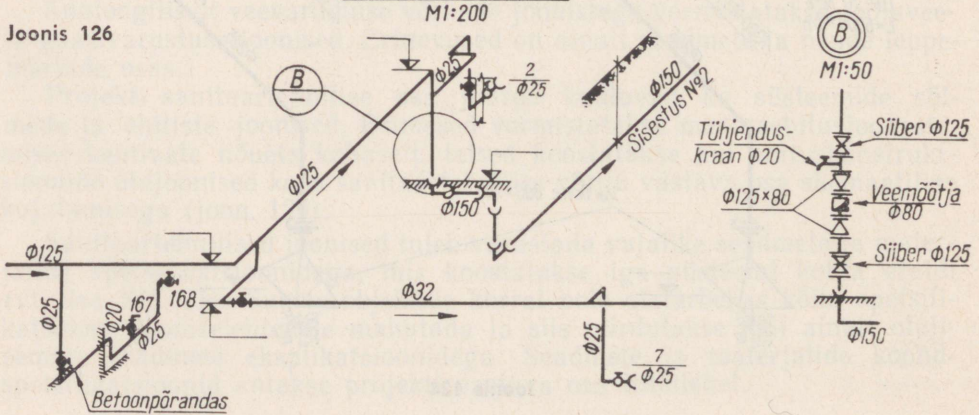


SKEEM



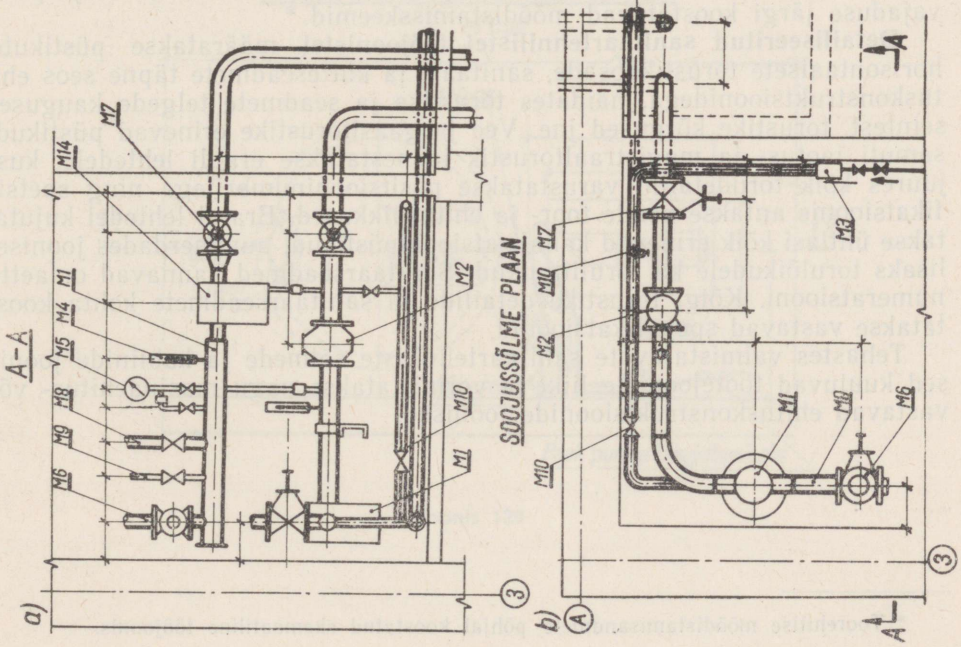
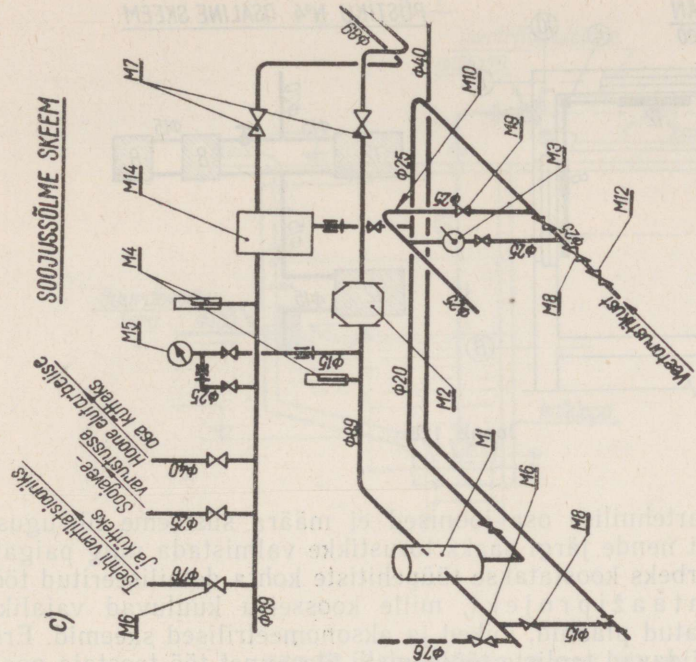
Joonis 125

VEEVARUSTUSE SKEEM

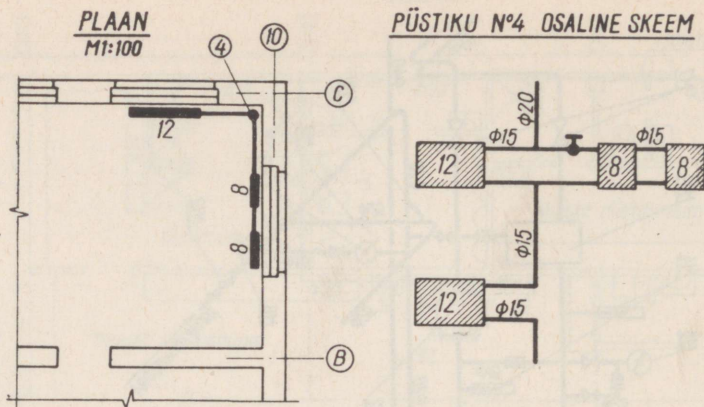


Joonis 126

MÄRKUS: torustike kalle mitte alla 0,002



Joonis 127



Joonis 128

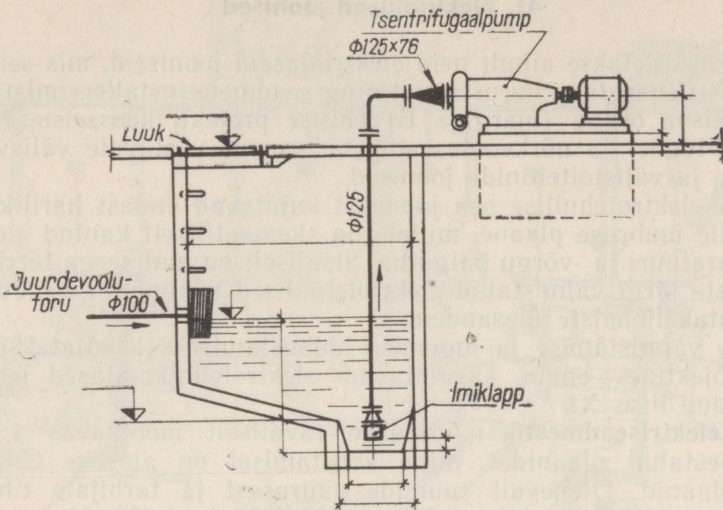
Projekti sanitaartechnilise osa joonised ei määra süsteeme niisuguse täpsusega, et ainult nende järgi saaks torustikke valmistada ning paigaldada. Selleks otstarbeks koostatakse tüüpehitiste kohta detailiseeritud tööjoonised, nn. montaažiprojekt, mille koosseisu kuuluvad vajalike mõõtmetega varustatud plaanid, lõiked ja aksonomeetriselised skeemid. Eriprojektide korral täidavad taoliste tööjooniste ülesannet töö teostaja poolt vajaduse järgi koostatavad mõõdistamiskeemid.*

Detailiseeritud sanitaartechnilistel tööjoonistel määratakse püstikute, horisontaalsete torustikuosade, sanitaar- ja kütteseadmete täpne seos ehituskonstruksioonidega, näidates torustike ja seadmete telgede kaugused seintest, torustike kõrgused jne. Vee ja gaasitorustike erinevad püstikud, samuti jaotus- ja magistraalitorustik joonestatakse eraldi lehtedele, kusjuures kõik torudetailid varustatakse positsiooninumbritega ning spetsifikatsioonis antakse nende toor- ja ehituspikkused. Eraldi lehtedel kujutatakse ühtlasi kõik erinevad kanalisatsioonipüstikud, nummerdades joonisel lisaks torulõikudele ka toruliitmikud. Sanitaarseadmed kannavad omaette numeratsiooni. Kõigi torustike detailide ja sanitaarseadmete kohta koostatakse vastavad spetsifikatsioonid.

Tehastes valmistatavate sanitaartechniliste sõlmede ja kabiinide joonised kuuluvad tootejooniste liiki ja vormistatakse nagu masinaehitus- või vastavad ehituskonstruksioonide joonised.

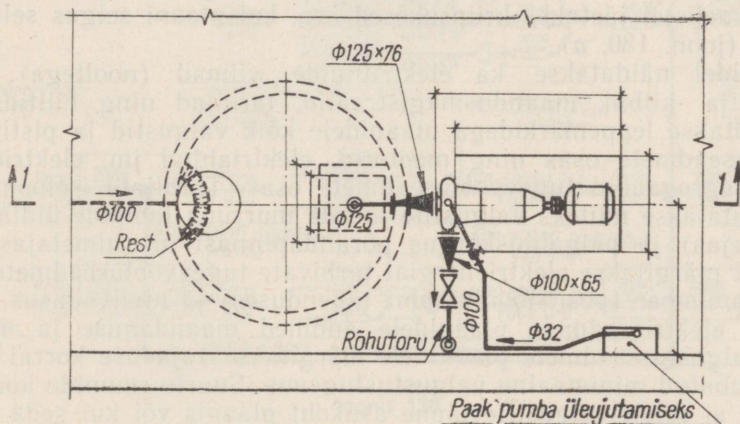
* Toorehitise mõõdistamisandmete põhjal koostatud skemaatiline tööjoonis.

1-1



REOVEE ÜLEPUMPAMISE SEADME PIAAN

M 1:50



Paak pumba ülejütamiseks

Joonis 129

41. Elektrialased joonised

Allpool käsitletakse ainult neid elektrialaseid jooniseid, mis selgitavad ehitiste elektrienergiaga varustamist ning seadmete installeerimist ja kuu- luvad iseseisva osana (margiga E) ehitise projekti koosseisu. Need on valgustus-, tugev- ja nõrkvooluseadmete, samuti vastavate välisvõrkude, alajaamade ja välistoiteliinide joonised.

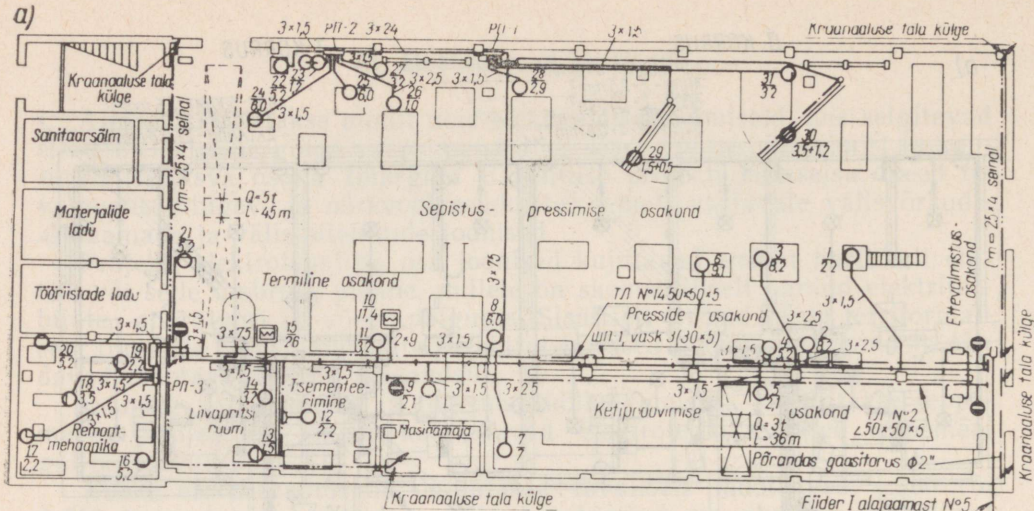
Projekti elektrotehnilise osa joonised kujutavad endast harilikult ehi- tise või selle ümbruse plaane, millele on skemaatiliselt kantud elektritar- bijate, -aparatuuri ja -võrgu paigutus. Sisuliselt on nad seega territoriaal- sete tunnuste järgi valmistatud elektrotehnilised põhimõtteskeemid ja täi- davad montaažijooniste ülesandeid.

Jooniste valmistamise ja lugemise hõlbustamiseks kasutatakse leppe- märke. Projektides enam kasutatavad elektrotehnika-alased leppemär- gid on toodud lisas XI.

Hoone elektriseadmestik näidatakse tavaliselt mõõtkavas 1:100 või 1:200 joonestatud plaanidel, mille koostamisel on aluseks ehituslikud korruste plaanid. Olenevalt ruumide suurusest ja tarbijate tihedusest kasutatakse erandjuhtudel ka mõõtkavasid 1:50 ja 1:400. Hoone elektri- seadmestiku plaanidel kujutatakse ehituskonstruksioonid, samuti tehno- loogilised seadmed peenjoonega, elektriliinid aga jämedamate joontega. Plaan tehakse ehitise üldjooniste järgi, näitamata mõõtmeid ja mittevaja- likke leppemärke; ruumidele, mille otstarve plaanilt ei selgu, kirjutatakse juurde nimetus. Toite- ja rühmaliinid kujutatakse ühe joonega, kusjuures liinis olevate juhtmete arv märgitakse põikkriipsukestega liini joonel. Kahejuhtmelistel jäetakse kriipsukesed ära, kui plaani selgus selle all ei kannata (joon. 130, a).

Plaanidel näidatakse ka elektriliinide viimad (nooltega), jaotus- seadmed ja -kilbid, maandusmagistraalid, tarbijad ning lülitid. Tarbi- jaina kantakse leppemärkidega plaanidele kõik valgustid ja pistikupesad valgustusseadmete osas ning mootorid, elektriahjud jm. elektrienergiat tarbivad agregaadid tugevvooluseadmete osas. Tarbijate iseloomustami- seks kirjutatakse näiteks valgustite juurde murruna lampide üldine võim- sus (lugejas) ja paigalduskõrgus põrandapinnast *m* (nimetajas). Ana- loogiliselt märgitakse elektrienergiat tarbivate tugevvooluseadmete juurde järjekorranumber (positsiooninumbri tähenduses) ja nimivõimsus. Samuti kantakse elektriseadmete plaanidele andmed maandamise ja nullimise kohta. Valgustusseadmete plaanidele märgitakse vajaduse korral ka nor- midega lubatud minimaalne valgustustugevus. Suurte ruumide korral, kui joonistelt ei selgu valgustite täpne asukoht plaanis või kui seda on vaja eriti täpselt fikseerida, määratakse valgustite kaugus ehituskonstruksioo- nist mõõtmetega.

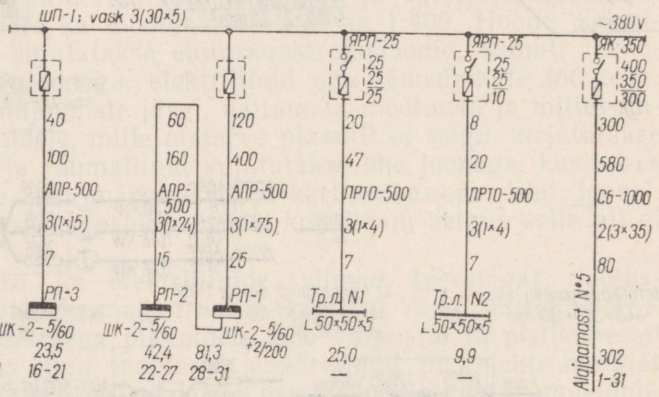
Hoone elektriseadmestiku kõigile plaanidele lisatakse andmed juhtme või kaabli margi, ristlõike ja asetusviisi kohta. Viimati nimetatud näitajad kantakse tavaliselt toitevõrgu arvutuskeemidele (joon. 130, *b* ja 131, *b*), mis üldreeglina kuuluvad plaanide juurde.



b)

Lattliini №, mark ja ristlõige:
Aparaadi tüüp:

Nimivool: lühilülisega kaitsmel sulavasal
Maksimaalne kestevvool $I_{mk}; A$
Tippvool $I_t; A$
Kaabli või juhtme mark
Soonte arv ja ristlõige mm²
Liini pikkus; m
Jaotuspunkti ja trolli №
Jaotuspunkti tüüp
Külgeühendatud võimsus; kW
Külgeühendatud tarbijate numbrid



Joonis 131

Toitevõrgu arvutus skeemid on plaanil näidatud elektrisead-
mestiku elektrotehniliseks iseloomustuseks. Neile märgitakse veel võrgu-
pinge, üksikute liinide installeeritud võimsus, kaitsmete nimivool ja liini-
lõikude pikkused. Skeemidel kujutatud kilpide juurde kirjutatakse number,
tüüp, koormus kW ja pingelang % alajaamast kilbini. Tugevooluseadmete
toitevõrkude skeemidele märgitakse ka arvestatavad maksimaalsed kestev-
ja tippvoolud võrgu üksikutes piirkondades (vt. joon. 131, b).

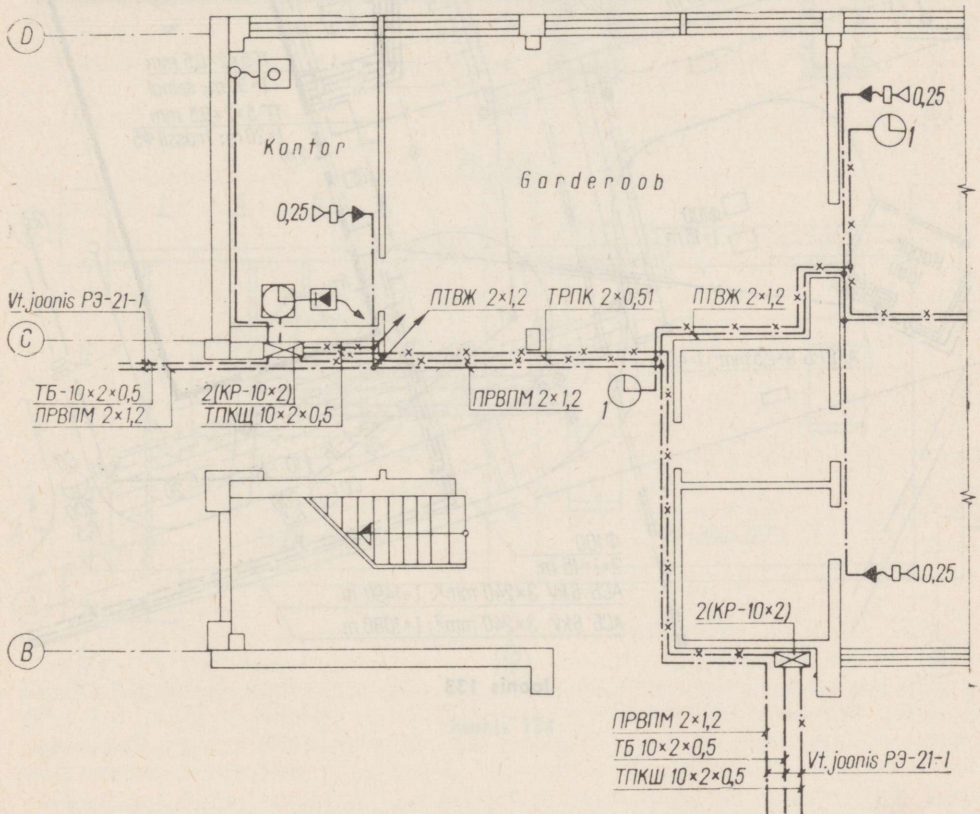
Kui elektrivalgustus- ja tugevooluseadmete plaanid vormistatakse
eraldi joonistena, siis igasugused nõrkvooluseadmed kantakse ühistele
plaanidele. Nõrkvooluseadmete plaanidele märgitakse telefoniaparaadid,
valjuhääldid, ajanäitajad, jaotuskarbid, telefonikeskjaamad, translatsioonid-

sõlmed, raadio- ja televiisoriantennid ning juhtmestik. Nendes ruumidesse, kus asetseb aparaat, märgitakse plaanil ruumi nimetus. Joonisel näidatakse ka valitud aparatuuri tüüp või nimivõimsus, juhtmestiku mark, ristlõige ja asetusviis (joon. 132).

Näited hoonete valgustus-, tugev- ja nõrkvooluseadmete plaanide ning toitevõrgu arvutuskeemide vormistamise kohta on toodud joonistel 130, 131 ja 132.

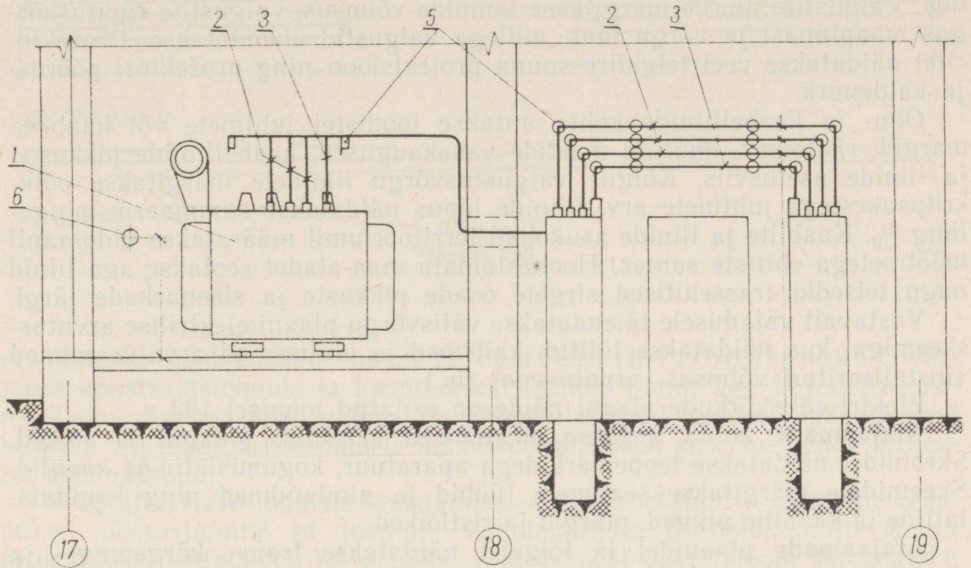
Lõikeid kasutatakse hoone elektriseadmetiku joonistel harva ja ainult siis, kui mingi võrguosa seadmete vastastikune asetus plaanilt ei selgu või on raskesti loetav.

Elektri-välisvõrgud kantakse üldplaanidele (M 1:500 või 1:1000), millele on joonestatud kõik hooned ja ehitised, teed, raudteed ja territooriumi piir. Hoonetele ja ehitistele märgitakse juurde nimetus. Vastavate leppemärkidega kantakse joonistele hoonete toiteliinid, kaablikaevud, territooriumi valgustusvõrk ja -kilbid, valgustid, õhuliini mastid ja piksekaitse-

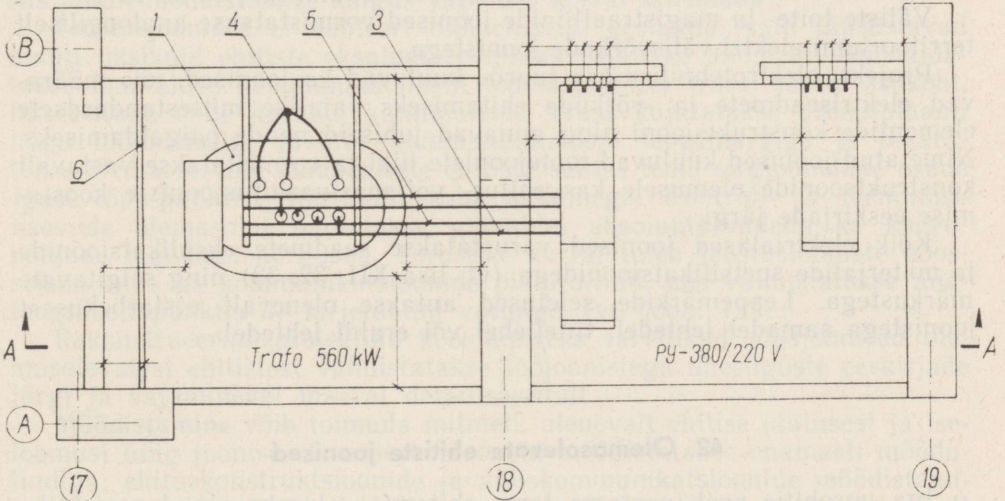


Joonis 132

A-A



PLAAN



Joonis 134

seadised. Viimaste osas antakse välisvõrgu plaanil piksevardad ja maandus. Valgustite juurde märgitakse lampide võimsus, valgustite riputuskõrgus maapinnast ja võrgu faas, millega valgustid ühendatakse. Projektoritel näidatakse veel telgkiire suuna projektsioon ning projektori pöörde- ja kaldenurk.

Õhu- ja kaabelliinide kohta antakse joonistel juhtmete või kaablite margid, ristlõiked, õhuliini mastide vahekaugused, kaabelliinide pikkused ja liinide asetusviis. Kõigile valgustusvõrgu liinidele märgitakse põikriipsukestega juhtmete arv. Liinide lõpus näidatakse summaarne pingelang % . Kaablite ja liinide asukohad territooriumil määratakse üldplaanil mõõtmetega ehitiste suhtes. Hoonestamata maa-aladel seotakse aga liinid nagu teisedki trassehitised sirgete osade pikkuste ja sisenurkade järgi.

Vastavalt vajadusele täiendatakse välisvõrgu plaani elektrilise arvutuskeemiga, kus näidatakse lülitid, kaitsmed ja olulisemad arvutusandmed (installeeritud võimsus, arvutusvool jm.).

Elektri-välisvõrkude plaani näide on esitatud joonisel 133.

Alajaamade kohta antakse elektrilised skeemid, plaanid ja lõiked. Skeemidel näidatakse leppemärkidega aparaat, kogumislattid ja kaablid. Skeemidele märgitakse seadmete tüübid ja nimiaandmed ning kogumislattide ja kaablite pinged, margid ja ristlõiked.

Alajaamade plaanidel ja lõigetel näidatakse trafo-, kõrgepinge- ja madalpingeseadmed koos nendevaheliste ühendustega, määratakse mõõtmetega seadmete asetus ja teeninduskoridoride laiused (joonis 134).

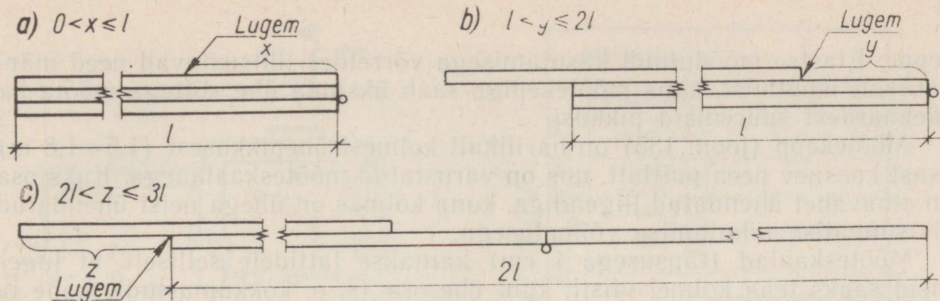
Väliste toite- ja magistraalliinide joonised vormistatakse analoogiliselt territooriumi elektri-välisvõrkude joonistega.

Projekti elektrotehnilise osa juurde kuuluvad ka joonised, mis määravad elektriseadmete ja -võrkude ehitamiseks vajalike mittestandardsete elementide konstruktsiooni ning annavad juhiseid nende paigaldamiseks. Nimetatud joonised kuuluvad tootejooniste liiki ja vormistatakse vastavalt konstruktsioonide olemusele kas ehitus- või masinaehitusjooniste koostamise eeskirjade järgi.

Kõik elektrilised joonised varustatakse seadmete eksplikatsioonide ja materjalide spetsifikatsioonidega (vt. lisa XII. 32, 33) ning selgitavate märkustega. Leppemärkide seletused antakse olenevalt otstarbekusest joonistega samadel lehtedel, tiitellehel või eraldi lehtedel.

42. Olemasolevate ehitiste joonised

Iga uusehitis peab vastama tema ehitamise aluseks olnud projektile. Sellele vaatamata esineb aga sageli mõningaid kõrvalekalduksi, mida pärast ehitise valmimist on vajalik uute joonistega fikseerida. Seepärast koostatakse hoonetest pärast valmimist ja varjatud kommunikatsioonidest ning olulisemaist varjatud konstruktsioonidest juba ehitamise ajal (otsekohe pärast paigaldamist) konstateerivad joonised. Otstarbest sõltuvalt



Joonis 135

nimetatakse neid hoonete korral inventeerimisjoonisteks*, varjatud konstruktsioonide ja kommunikatsioonide puhul aga teostusjoonisteks. Samuti peab valmistama konstateerivad joonised igasugustest remonti või rekonstrueerimisele määratud ehitistest siis, kui nende projektid pole säilinud.

Konstateerivate jooniste koostamisel on kolm etappi — eskiiside tegemine, mõõdistamine ja jooniste valmistamine. Ehitistel, mille kohta projektdokumentatsioon on olemas, võib esimest operatsiooni lihtsustada, kasutades alusmaterjalidena vastavate jooniste koopiaid. Viimaseid tuleb siis ainult mõõdistamise käigus vajaduse korral täiendada.

Teostusjoonised ei dubleeri tööjooniseid tervikuna, vaid täpsustavad ainult üksikuid ehitiste eksploateerimiseks vajalikke andmeid. Nii näidatakse maa-aluse kommunikatsiooni teostusjoonisel trassi täpne asukoht, fikseerituna enne kaeviku kinniajamist. Trass kujutatakse asendiplaanil nagu tööjooniseltgi vastava kommunikatsiooni leppemärgiga ja määratakse olemasolevate maapealsete ehitiste suhtes tema sirgjooneliste osade igast lõpp-punkti, harilikult kahe mõõtmega. Kontroll- ja teeninduskaevude olemasolul näidatakse plaanidel absoluutarvudena ka kaevupõhjade tegelikud kõrgused. Torustike korral tuleb teostusjooniste koosseisus anda ka kommunikatsioonide pikiprofiilid, mis valmistatakse analoogiliselt punktis 37 kirjeldatud vormiga (vt. joon. 121).

Rekonstrueerimisprojektide koostamiseks tarvilikud alusjoonised olemasolevatest ehitistest valmistatakse tööjoonistega ühesuguste eeskirjade järgi ja vajamineval määral detailiseeritult.

Mõõdistamine võib toimuda mitmeti, olenevalt ehitise ulatusest ja iseloomust ning joonise otstarbest. Hooneid mõõdistatakse enamasti mõõdulindiga; ehituskonstruktsioonide ja väliskommunikatsioonide mõõdistamiseks kasutatakse aga peale selle ka geodeetilisi instrumente. Spetsiaalselt hoonete mõõdistamisega tegelevates asutustes (inventeerimisbürood) kasutatakse kuni viiemeetriste distantside mõõtmiseks spetsiaalseid mõõte-

* Ruumide täpsete pindalade ja hoonete tegelike kubatuuride määramiseks koostatavad joonised.

keppe. Elastse mõõdulindi kasutamisega võrreldes lihtsustavad need märgatavalt mõõtmist, kuna mõõtekeppiga saab üksinda ühe võttega mõõta ka käähaardest suuremaid pikkusi.

Mõõtekepp (joon. 135) on harilikult kolmest ühepikkusest ($1,5 \div 1,8$ m) osast koosnev peen puitlatt, mis on varustatud mõõteskaaladega. Kaks osa on omavahel ühendatud liigendiga, kuna kolmas on ühega neist ühendatud pikisuunalise nihutamise võimalusega.

Mõõteskaalad (täpsusega 1 cm) kantakse lattidele selliselt, et lugemeid saaks teha kolmel viisil: kuni ühe osa (s. o. kokkumurtud), kahe ja kolme osa pikkuselt mõõtekeppilt. Mõõdistamise moodused ja lugemite võtmise nimetatud kolmel erineval juhul on näidatud joonisel 135 (vastavalt a , b ja c). Sealt nähtub, et skaalad on kantud kahele omavahel nihutatavalt ühendatud osale. Nihutataval asetsevad mõõteskaalad mõlemal pool: üleval $0 \div l$, all $2l \div 3l$. Viimasel peab numeratsioon vähenema keppi pikendava nihutuse suunas. Keskmisel paikneb skaala $l \div 2l$ nihutatava osaga kokkupuutuval küljel nii, et numeratsioon pikendava nihutuse suunas suureneb. Lugem x võetakse skaalalt $0 \div l$, lugem y skaalalt $l \div 2l$ ja lugem z skaalalt $2 \div 3l$.

Mõnevõrra lähemalt tuleb peatuda ka inventeerimisjoonistel, mille koostis ja vormistamise viis on vastavate eeskirjadega täpsemalt määratud ning mis erinevad mõningais osades hoonete varem käsitletud üldjoonistest.

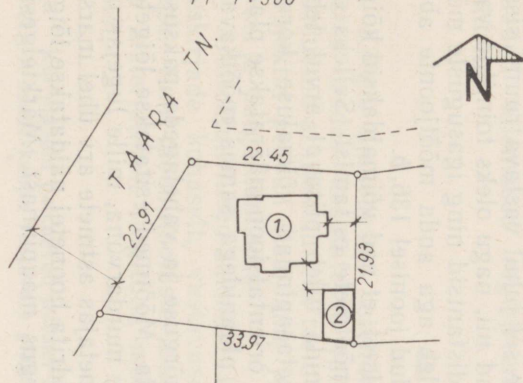
Inventeerimisjoonised sisaldavad hoone asendiplaani, korruste plaanid ja kubatuuri arvutamiseks vajalikud lõiked, ruumide eksplikatsioonitabeli, hoone karakteristika ning joonise koostanud asutuse kirjanurga. Vaadete olemasolu inventeerimisjoonistes ei ole kohustuslik.

Asendiplaanid joonestatakse kindla ehituskruundiga hoonetel mõõtkavas 1:500, kruundivaba hoonestuse korral (mikrorajoonid) aga mõõtkavas 1:1000. Asendiplaanile kantakse kõik kruundil paiknevad alalised maapealsed ehitised (eravalduste korral ka kaevud) analoogiliselt olemasolevate hoonete kujutamiseviisile üldplaanidel (kontuuri järgi). Asendiplaanidel näidatud ehitised nummerdatakse ringikestes olevate araabia numbritega, mis paigutatakse, kui mahub, hoone kontuuri sisse, vastasel juhul selle lähedusse. Näidata tuleb ka naaberkruntidel, piirist kuni 2 m kaugusel asuvad hooned, mida kruundi piires asuvate ehitiste numeratsioon aga enam ei haara. Kruundivaba hoonestuse korral näidatakse asendiplaanil ainult inventeeritav ehitis.

Hoonestamis- ja tänavajooned, samuti kruundi piirid kujutatakse peene pidevjoonega; kruundi piirijooned murdepunktid tähistatakse ringikestega. Naaberkruntide piirid joonestatakse välja osaliselt, mis võimaldab vastavaid piirkondi varustada kruundi numbriga. Plaanil oleva iga tervikliku piirilõigu juurde kirjutatakse ilma mõõtjooneta tema pikkus (täpsusega 1 cm). Inventeeritava hoone asukoht asendiplaanil määratakse mõõtmetega kruundi piiride või hoonestamisjoonte suhtes. Teised asendiplaanil näidatud ehitised seotakse mõõtmete abil nii omavahel kui ka inventeeritava objektiga.

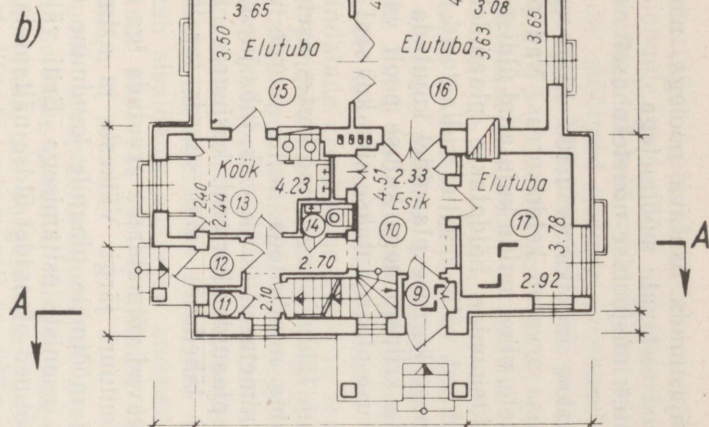
a) ASENDIPLAAN

M 1:500



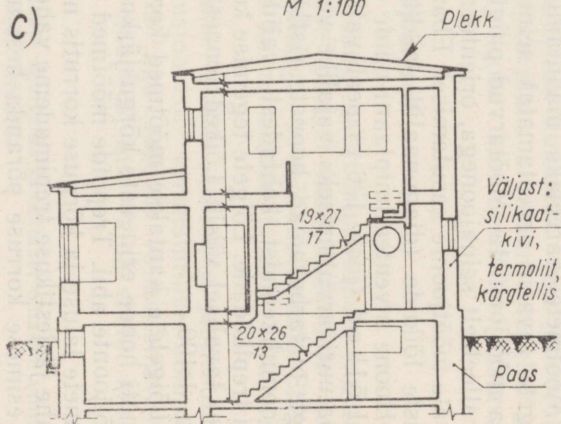
I KORRUS

M 1:100



A-A

M 1:100



d) RUUMIDE EKSPLIKATSIOON

Korteri nr.	Ruumi nr.	Ruumi nimetus	Pinna arvutamise avaldis	Hoone üldpind m ² sellest						Märkused
				Kokku	Eluruumide Kasulik	Elamis-	Mitte elamis-	Kasulik	Teenindus-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Vaheruum	$(0.57 + 0.99) : 2 \times 0.97$	0.8					0.8	
2	2	"	$0.74 \times (2.99 + 3.15) : 2$	8.4					8.4	
3	3	Panipaik	0.83×0.15	0.1					0.1	
4	4	Kelder	$3.02 \times 2.16 - 0.85 \times 1.10$	5.6					5.6	
5	5	Pesukööök	4.11×2.07	8.5					8.5	
6	6	Kuur	3.52^2	12.4					12.4	
7	7	Kelder	$2.95 \times (4.70 + 4.78) : 2 + 1.93 \times (3.62 + 3.66) : 2$	21.0					21.0	
8	8	Rulliruum	2.67×3.47	9.3					9.3	
			Keldrikorrusel kokku	66.7					66.7	

Asendiplaanid varustatakse põhjasuunda osutava noolega, näidatud tänavate nimetustega ja nende laiusi esitavate mõõtmetega.

Joonisel 136, a on toodud inventeerimisjoonise nõuetekohaselt vormistatud asendiplaan.

Korruste plaanid koostatakse mõõtkavas 1:100 kõigi erineva ruumijaotusega korruste kohta, kaasa arvatud keldrikorrus. Nad peavad vastama tegelikele mõõtmistulemustele, olles muidu kujutatud üldiste põhimõtete järgi. Peale ehituskonstruksioonide näidatakse plaanidel kõik stationsaarsed sanitaar- ja kütteseadmed, välja arvatud radiaatorid. Väljaulatuva sokliga hoonetel tuleb esimese korruse plaanidel kujutada soklijoon ja katusekorruse puhul näidata kriipsjoonega katuse poolt varjatud välisseinte väliskontuur. Katusekorruse plaan antakse siis, kui seal leidub kasulikku pinda.

Ruumid nummerdatakse 7÷9 mm läbimõõduga ringikestes asetsevate ühe hoone ulatuses pidevate araabia numbritega, mille juurde võimaluse korral kirjutatakse ka ruumide nimetused (köök, esik, tuba jne.). Analooiliselt nummerdatakse elamute plaanidel korterid, kusjuures number paigutatakse sel juhul korteri ukse läheduses sama suurde topeltringikesse.

Plaanidel esitatavad mõõtmed peavad võimaldama arvutada iga ruumi pindala ja korruse pindala väliskontuuri järgi. Väikeste ja astmeliste seintega ruumide puhul, kus kõigi mõõtmete plaanile kandmine ei ole sageli võimalik, piirdatakse ainult peamiste esitamisega. Eriti väikestel (kuni 2 m²) ruumidel võib jätta mõõtmed plaanidel üldse näitamata. Küll aga peavad ka plaanidel näitamata mõõtmed figureerima eksplikatsioonitabelis vastava ruumi pindala arvutamise avaldises.

Mõõtmete paremaks mahutamiseks lubatakse kogu ruumi ulatuses sirgete (avasid arvestamata) seinte pikkusi anda inventeerimisplaanidel ilma mõõtjoonteta. Mõõtarvud paigutatakse sel juhul vastava ruumi sisse paralleelselt seinajoonega, orienteerides nad nii, nagu oleks toimitud vastavate mõõtjoonte kasutamisel. Ebaselged distantsid ning igasuguste mõteteliste lõikude (diagonaalid) pikkused tuleb aga anda mõõtjoonte abil.

Hoone inventeerimiplaani näide on toodud joonisel 136, b.

Lõiked (joon. 136, c) peab valima sellisel, et nad võimaldaksid kõigi kubatuuri arvutamiseks vajalike vertikaalmõõtmete esitamist. Selleks on kõige otstarbekamad hoonete ristlõiked, mida tuleb piisaval arvul teha iseloomulikemaid kohtadest, valides lõiketaspinnad võimaluse korral läbi trepikodade. Lõigete tegemise kohad ja orientatsioon määratakse plaanidel tavalisel viisil. Lõiked joonestatakse plaanidega samas mõõtkavas, s. o. 1:100.

Lõigetele kantakse mõõtmed korruste kõrguse ja vahelagede paksuse, samuti hoone erinevate kõrgusjärkude kohta. Mõõtmed esitatakse lõigetele mõõtjoonte abil. Treppide mõõtmed antakse murdarvuna, mille lugejas on astmete laiuse ja kõrguse korrutis ning nimetajas astmete arv ühel marsil (kahe järjestikuse trepimademe vahel). Keldrita hoonetel näidatakse lõigetele esimese korruse põranda keskmine kõrgus maapinnast. Märktelgesid

ja materjalide leppemärke inventeerimisjoonistel ei kasutata. Piirdekonstruktsioonide materjalid selgitatakse vastavate viitejoontele kirjutatud märkustega, et neid mõistaks ka mittespetsialist.

Kõik mõõtmed hoonete inventeerimisjoonistel antakse meetrites, täpsusega 1 cm. Täismeetrite järele pannakse mõõtarmudes punkt.

Vaated joonestatakse ainult erinõude korral. Vaadetel näidatakse kõik fassaadi elemendid ja detailid. Mõõtmeid vaadetele ei kanta.

Ruumide eksplikatsioonitabel (vt. joon. 136, d), mis paigutatakse inventeerimisjoonise lehe kirjanurga kohale*, on mõeldud ruumide tegeliku pindala arvutamiseks ja jaotamiseks vastavalt nende otsarbele. Tabel koostatakse ühe hoone kohta ja selle lõpus summeeritakse veergude kaupa ruumide pindalad.

Pindalade arvutamise avaldise veerus peavad teguritena esinema kõik ruumi pindala arvutamiseks kasutatud mõõtmed. Ruumide pindalad väljendatakse ruutmeetrites, täpsusega 0,1 m².

Eksplikatsioonitabeli all antakse märkusena tabeli andmete põhjal leitud arvutuslik elamispind ehitusnormide (СНиП) järgi.

Hoone karakteristika esitatakse kirjanurga kohal või ka koosseisus ja peab sisaldama nõutavad andmed inventeeritava hoone kohta. Hoone kubatuur vastavas lahtris antakse täpsusega 1 m³; krundi pindala aga täpsusega 1 m².

Hoone inventeerimisjoonised komplekteeritakse järjekorras: asendiplaan, korruste plaanid, lõiked, vaated, ruumide eksplikatsioon ja hoone karakteristika, mis paigutatakse alati viimasele lehele. Väiksemate ja lihtsamate ehitiste puhul võib aga nad kõik anda ülaltoodud korras ka ühel lehel.

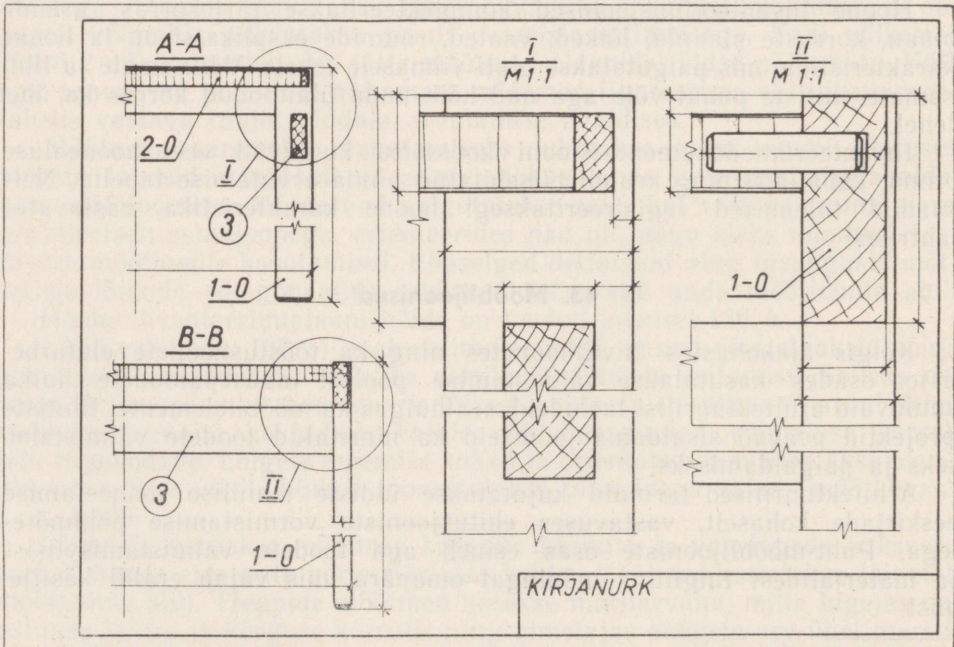
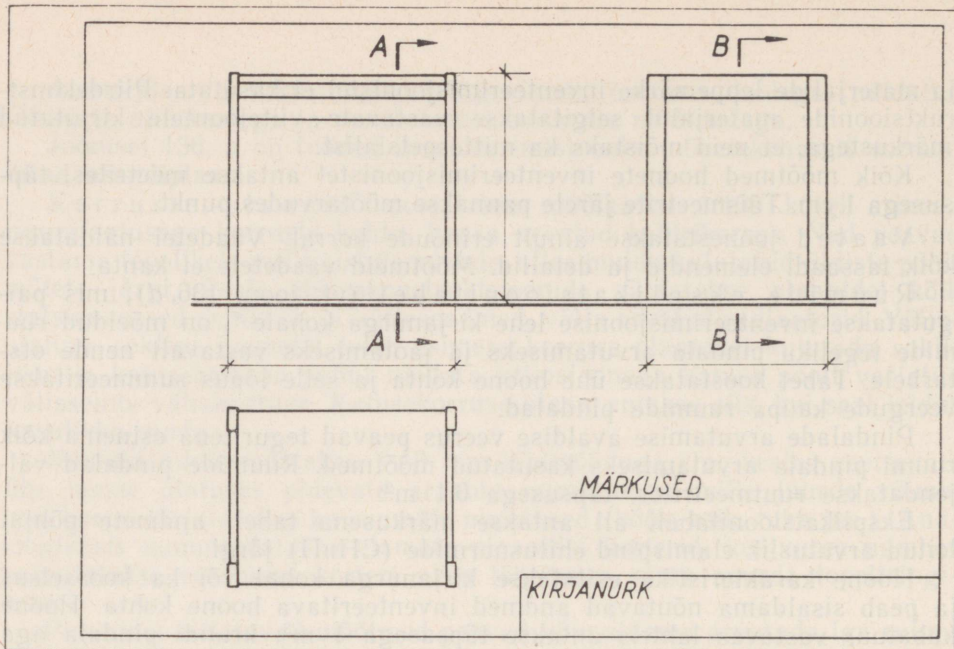
Inventeerimisdokumentatsiooni koosseisu kuuluvad veel hoonealuse pinna, kubatuuri ning krundi täisehitatud pinna arvutamise tabelid. Neis saadud tulemused registreeritaksegi hoone karakteristika vastavates lahtrites.

43. Mööblijoonised

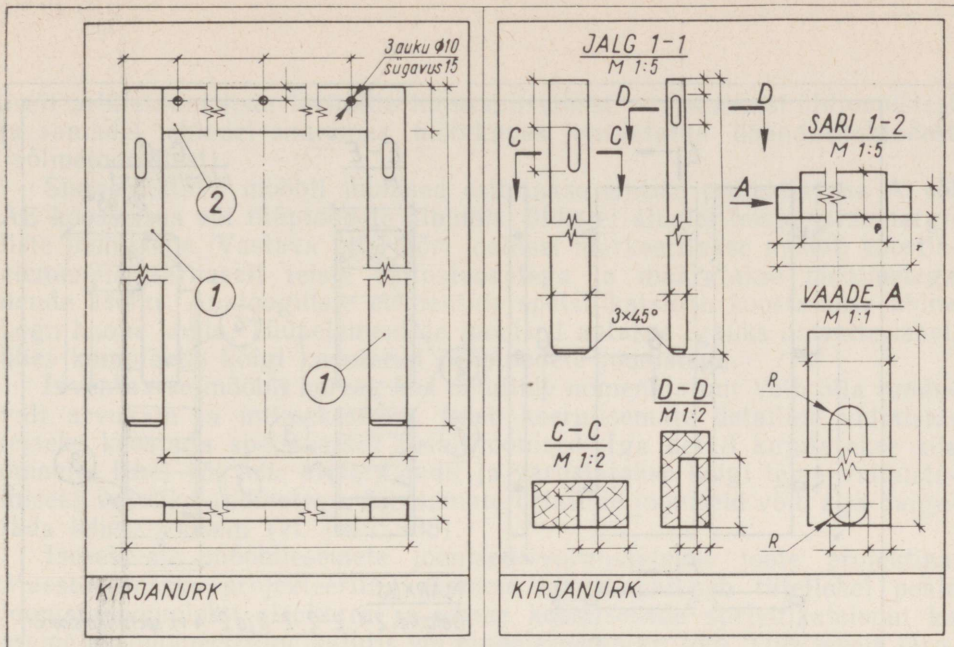
Kõigis ajakohastes tsiviilhoonetes ning ka tööstushoonete elutarbelistes osades kasutatakse valmistamise poolest laudsepatoodete hulka kuuluvaid arhitektuurilisi tarindeid, sealhulgas ka mööblielemente. Ehitiste projektid peavad sisaldama jooniseid ka nimetatud toodete valmistamiseks ja paigaldamiseks.

Arhitektuurilised tarindid kujutatakse üldiste tehnilise joonestamise eeskirjade kohaselt, vastavuses ehitusjooniste vormistamise põhimõtetega. Puht-mööblijooniste osas esineb aga toodete valmistamisviisist ja materjalidest tingituna mõningat omapära, mis vajab eraldi käsitlemist.

* Kui plaanid paiknevad mitmel lehel, antakse spetsifikatsioonitabel omaette viimasel lehel või osade kaupa vastavate plaanidega ühistel lehtedel.



Joonis 137

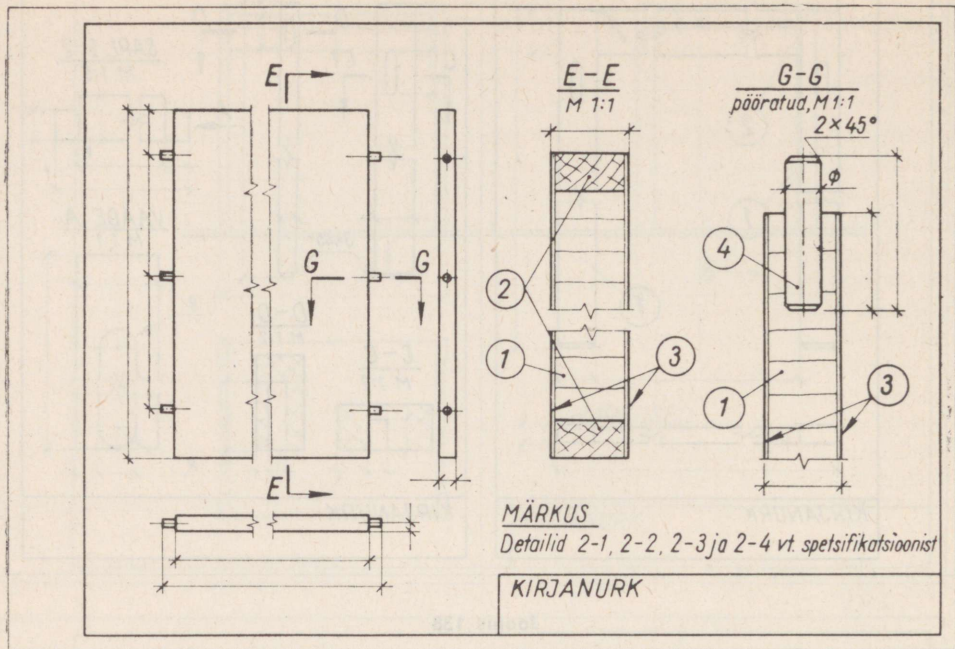


Joonis 138

Mööblijooniste koostamise põhimõtted, eriti vormistuslik külg, sõltuvad teatud määral sellest, kas nende põhjal valmistatavad tooted on inventaarsed mööbliesemed või hoonetesse sissehitatava (stационаarse) mööbli koostisosad. Kuna mõlema vahel olulisi erinevusi konstruktsioonis ega valmistamise tehnoloogias ei ole, võib nende kujutamispõhimõtteid selgitada ühiselt, vormistamise küsimusi vaadelda aga kummalgi juhul eraldi.

Iga tervikliku mööblieseme valmistamiseks on tarvis teha üldjoonis. Üldjoonisel määratakse mõõtmetega koostisosade paiknemine, näidatakse gabariitmõõtmed, tähistatakse detailsemat väljajoonestamist vajavad kohad ning markeeritakse koostisosad ja detailid (joon. 137). Keerukamate konstruktsioonide korral, kus igale detailile viitamine üldjoonistel ei ole võimalik ega ka otstarbekas, piirduakse ainult mööblielementide tähistamise ja nende ühendussõlmede markeerimisega. Elementidest koostatakse siis juba iseseisvad üldjoonised, mida omakorda vajadust mööda detailiseeritakse, nagu on näidatud joonisel 138.

Detailiseeritud mööblijooniste koostamisel ei tule mööblielementide lihtsaid koostisdetaili eraldi kujutada, vaid võib piirduda elementide üldjoonistega, kui detailide kuju on seal täielikult määratav (joon. 139). Täiesti tarbetu on igasuguste standardsete komplekxmaterjalide (näiteks laudseplaad) detailiseerimine. Neid tähistatakse lõigetel vastavaid



Joonis 139

materjale matkivate mittestandardsete leppemärkidega, mille kohta antakse vajaduse korral selgitus samal jooniselehel.

Mõningat omapära esineb ka pehme mööbli polstri joonistes. Olenevalt polstri konstruktsioonist tälitatakse kahte moodi. Läbinisti ühest materjalist polstrikiht (poroloon või vahtkummi) tähistatakse positsiooninumbriga eseme lõikel kui detail, mille materjal ja mõõtmed näidatakse spetsifikatsioonitabelis. Materjali täiendava töötlemise vajaduse korral (näiteks vetruvuse suurendamiseks tehtav augustamine) võib anda ka vastava detailijoonise. Vedrupolster markeeritakse aga mööbliosana, mille koostisse muuhulgas kuulub ka alusraam. Viimase kui koostiselemendi valmistamiseks tehakse eraldi üldjoonis ja vajaduse korral ka detailijoonised. Vedrupolstri konstruktsioon kujutatakse vastavatel sõlmejoonistel lõikes, analoogiliselt joonisel 140 esitatud näitega. Selguse mõttes on seal otstarbekas positsiooninumbrite juures viitejoonel anda lõikes paistvate polstridetallide üldnimetus, mida spetsifikatsioonitabelis täpsustatakse. Peale joonisel kujutatud pidevpunutisega vedrumati kujutatakse kasutatavad üksikud mööblivedrud analoogiliselt koonilise vedruga.

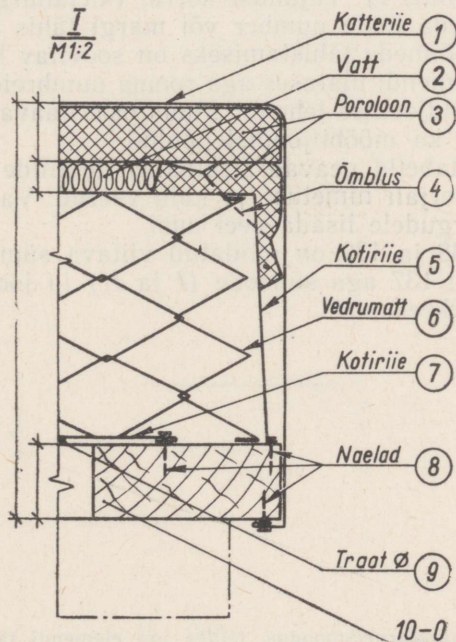
Sisesehitatava mööbli juures, mis monteeritakse ja paigaldatakse hoone ehitamisel, piisab elementide lihtsama konstruktsiooni tõttu tava-

liselt arhitektuuriliste tarindite kujutamiseviisist — vastavaist üldjoonistest ja samadel lehtedel suuremas mõõtkavas joonestatud ühenduskohtadest (sõlmejoonistest).

Sisseehitatava mööbli joonised esitatakse ehitise projektis osa A või AE koosseisus või tüüptoote albumis, üldistel alustel teiste samamargiliste joonistega. Vastava interjööri joonisel markeeritakse mööbli koostiselemendid sarnaselt teiste ehitustoodetega ja määratakse mõõtmetega nende asetus. Analoogiliste elementide spetsifikatsioon koostatakse ühine kogu hoone kohta. Tüüpelementide joonised antakse igaüks omaette lehel, ühes komplektis kõigi kasutatud tüüptoote joonistega.

Inventaarse mööbli korral, kus detailide nomenklatuur võib olla tunduvalt arvukam ja mitmekesisem, tuleb keerulisemate detailide valmistamiseks koostada spetsiaalsed detailijoonised. Iga detail kujutatakse siis omaette lehel või lehe alaformaadil ja varustatakse kõigi tema valmistamiseks vajalike andmetega. Lihtsamate detailide jooniseid võib aga paigutada lehele rohkem (vt. joon. 138).

Iseseisvate mööbliesemete joonised vormistatakse toote projektina. Masstootmiseks projekteeritud esemete korral paikneb tiitellehel peale jooniste komplekti sisukorra ja eseme koostisosade spetsifikatsiooni ka eseme aksonomeetriline kujutis või mudeleksemplari foto. Tiitellehele järgneb eseme üldjoonis; sellele omakorda järgnevad jooniste grupid, komp-



Joonis 140

lekteerituna mööbliosa üldjoonistest ja selle koostisdetailide joonistest (detailijoonistest). Viimased, kui mahub, võib paigutada ka vastava osa üldjoonisega ühele lehele (vt. joon. 138). Elementide ühendussõlmede joonised tuleb paigutada eraldi lehele (lehtedele) eseme üldjoonise järele või vastavate lõigete juurde (vt. joon. 137). Detailide ühenduskohad, kui nad vastavate üldjoonistelt ei selgu, kujutatakse aga sama joonise juures, kus nad on tähistatud. Detailide spetsifikatsioon koostatakse kogu toote kohta ja paigutatakse projekti viimasele lehele.

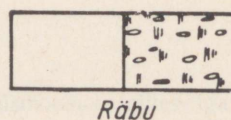
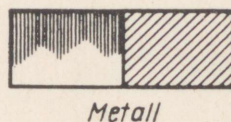
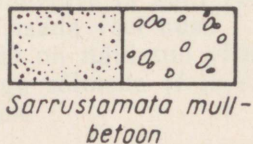
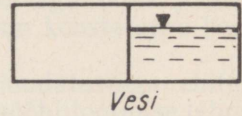
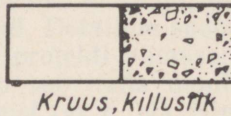
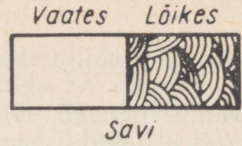
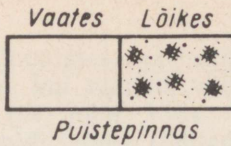
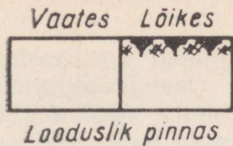
Mööbli projektides tuleb soovitada mõningate muudatustega ehitusjooniste sümbolika kasutamist (vt. p. 17). Nimelt on mööblitootmise tehnoloogiast ja mööbliesemete konstruktsioonist tingitult otstarbekas toodete koostisosi markeerida nomenklatuursüsteemi* lihtsustatud põhimõtete järgi. Seetõttu puudub tarvidus koostisosade ja detailide erineva markeerimisviisi järele. Mõlemaid markeeritakse siis araabia numbritega, mis elementidel on pidevad kogu projekti, detailidel aga ühe koostiselemendi ulatuses. Nad on täiesti eristatavad ehitusjooniste viitavate sümbolite (marginumbrid viitejoontel, positsiooninumbrid ringides) kasutamisel. See eristab joonisel ühtlasi ilmekalt ka detaili (ringiga) ja koostisosa ehk elementi (viitejoonega). Markeerivate sümbolite korral (pealkirjades või spetsifikatsioonitabelites) kirjutatakse aga detaili numbriga ette sidekriipsuga vastav elemendi number (näiteks 3 — üksikdetail, 2-0 — element, 2-4 — detail 4 elemendis 2, 1-4-3 — detail 3 elemendis 4, mis ise asub komplekselemendis 1). Vajaduse korral (kirjanurgas) võib markeerivale sümbolile eelneda toote number või margi tähis koos kaldkriipsuga (näiteks 257/2-0). Sõlmede tähistamiseks on soovitav kasutada toote ulatuses suuri tähti, elemendi ulatuses aga rooma numbreid (sõlmejoonis paigutatakse vastava üldjoonise lehele). Muus osas jäävad varem käsitletud põhimõtted kehtima ka mööblijooniste puhul.

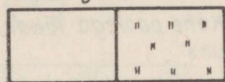
Spetsifikatsioonitabelid peavad sisaldama detailide positsiooninumbri, nimetuse, arvu, materjali nimetuse ja kulu veerud. Vajadustele vastavalt võib nimetatud veergudele lisada veel uusi.

Joonistel 137, 138 ja 139 on näidatud viitava sümbolika kasutamist üldjoonistel, joonisel 137 aga sõlmede (I ja II) ja joonisel 138 detailide kujutamist ning markeerimist.

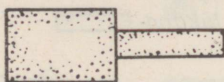
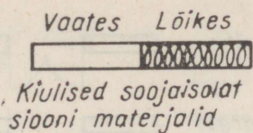
* Tähistamis- või markeerimismoodus, milles iga elemendi tähis on selle toote tähisest, mille juurde ta kuulub.

LISAD

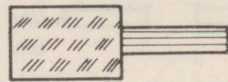
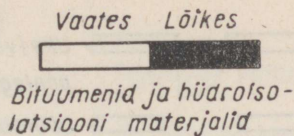




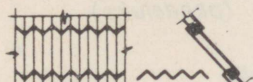
Ksüololiit



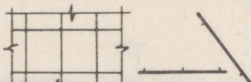
Krahv



Klaas



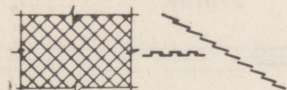
Laineline plekk



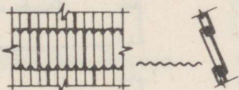
Katuseplekk



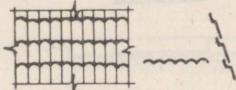
Puidust katusekattematerjalid (pilpad, sindlid jne.)



Lamedad eterniitplaadid



Lainelised eterniitplaadid



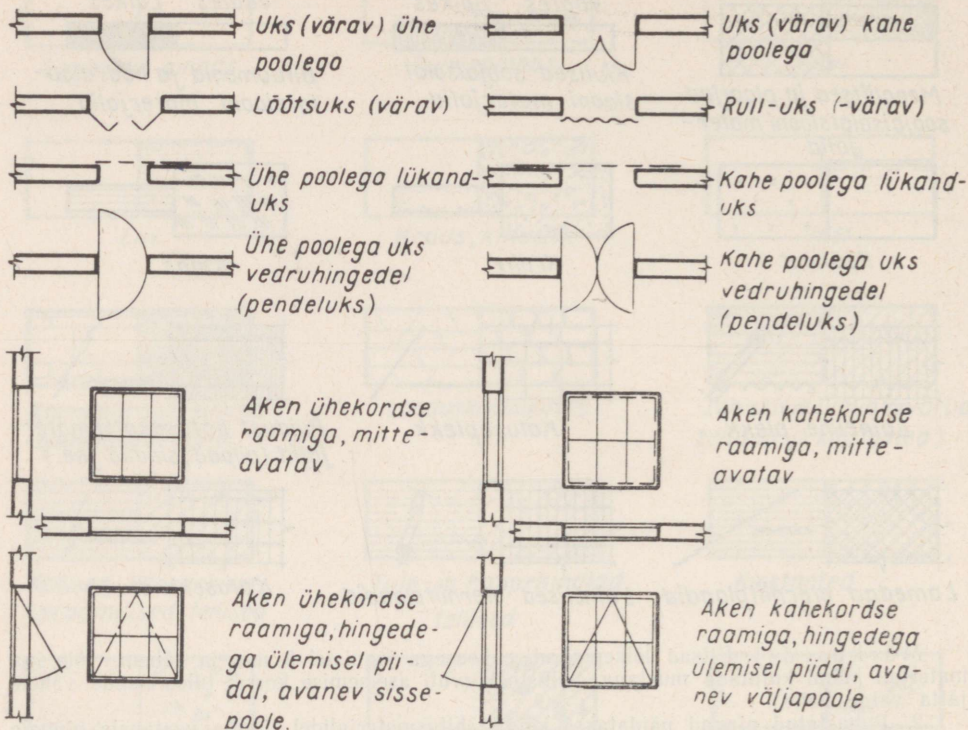
Katusekivid

Märkused: 1. Kitsad lõikepinnad, paksusega joonistel 2 mm ja vähem, võib iga materjali puhul kujutada mustana. Selliste kõrvuti asetsemise korral tuleb nende vahele jätta valge vahe.

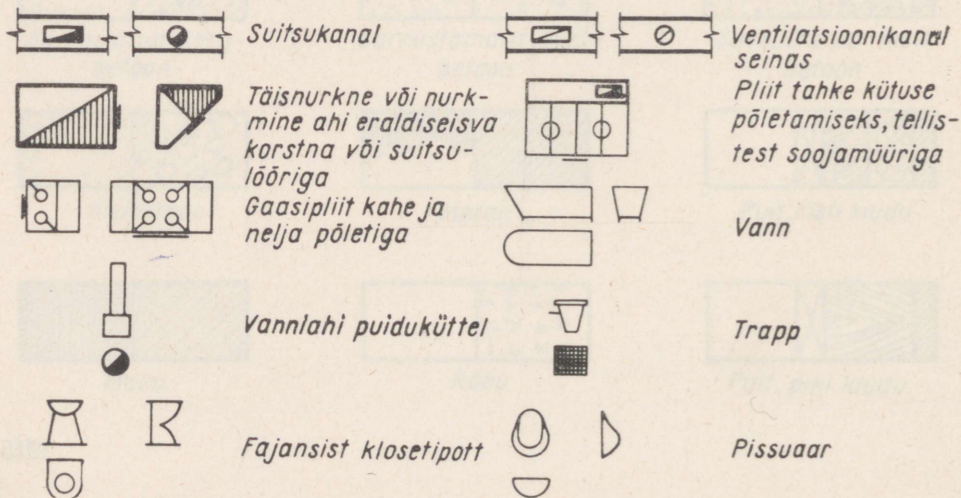
2. Puhastatud pinnad näidatakse kõigil ehitusmaterjalidel tipuga vastavale pinnale toetuva võrdkülgse kolmnurgaga, välja arvatud metallidetailid, mille märgi kasutamise puhul selle kõrvale tuleb kirjutada pinnasileduse klassi näitav GOST 2940-63 nõuete kohaselt (näiteks ▽3).

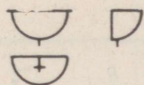
3. Kõigi kasutatud materjalide leppemärkide kohta on soovitatav joonistel anda seletus.

Avade leppemärke

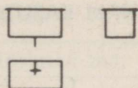


Kütte- ja ventilatsioonikanalite, küttekollete ning sanitaar-
-tehniliste seadmete leppemärke

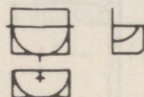




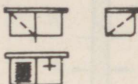
Poolümar fajansist valamu



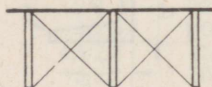
Täisnurkne fajansist valamu



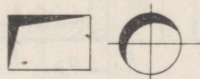
Fajansist pesulaud



Restiga malmist pesukauss

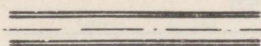


Dušikabiinid

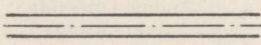


Avad

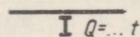
Töste-transportseadmete leppemärke.



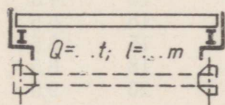
Laiarööpmeline raudtee



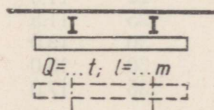
Kitsarööpmeline raudtee



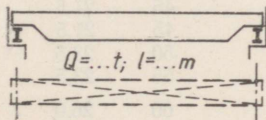
Monorelss



Talakraana



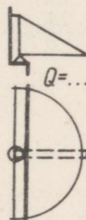
Riputatud talakraana



Sildkraana



Konsoolkraana



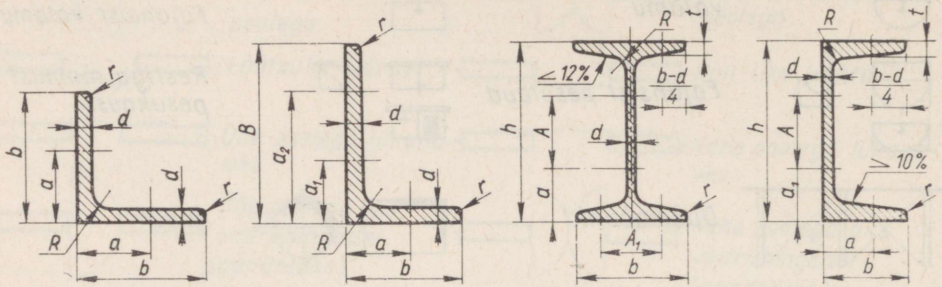
Pööratav konsoolkraana



Tõstuk, lift

Q=...t (inim.)

LISA III. ENAM KASUTATAVAID PROFILTERASEID



III. 1. Võrdkülgset nurkterased (ГОСТ 8509-57)

Profiili number	Mõõtmed mm				Andmed neetide üherealiseks paigutamiseks	
	b	d	R	r	a	max Ø
2	20	3; 4	3,5	1,2	13	4,5
2,5	25	3; 4	3,5	1,2	15	5,5
2,8	28	3	4	1,3	15	6,5
3,2	32	3; 4	4,5	1,5	18	6,5
3,6	36	3; 4	4,5	1,5	20	9,0
4	40	3; 4	5	1,7	22	11,0
4,5	45	3; 4; 5	5	1,7	25	11,5
5	50	3; 4; 5	5,5	1,8	30	13,0
5,6	56	3,5; 4; 5	6	2	30	13,0
6,3	63	4; 5; 6	7	2,3	35	17,0
7	70	4,5; 5; 6; 7; 8	8	2,7	40	20
7,5	75	5; 6; 7; 8; 9	9	3	45	21,5
8	80	5,5; 6; 7; 8	9	3	45	21,5
9	90	6; 7; 8; 9	10	3,3	50	23,5
10	100	6,5; 7; 8; 10; 12; 14; 16	12	4	55	23,5
11	110	7; 8	12	4	60	26,0
12,5	125	8; 9; 10; 12; 14; 16	14	4,6	70	26,0
14	140	9; 10; 12	14	4,6	—	—
16	160	10; 11; 12; 14; 16; 18; 20	16	5,3	—	—
18	180	11; 12	16	5,3	—	—
20	200	12; 13; 14; 16; 20; 25; 30	18	6	—	—
22	220	14; 16;	21	7	—	—
25	250	16; 18; 20; 22; 25; 28; 30	24	8	—	—

III. 2. Erikülgsed nurkterased (ГОСТ 8510-57)

Profiili number	Mõõtmed mm					Andmed neetide kaherealiseks paigutamiseks		
	B	b	d	R	r	a ₁	a ₂	max Ø
2,5/1,6	25	16	3	3,5	1,2	—	—	—
3,2/2	32	20	3; 4	3,5	1,2	—	—	—
4/2,5	40	25	3; 4	4,0	1,4	—	—	—
4,5/2,8	45	28	3; 4	5	1,7	—	—	—
5/3,2	50	32	3; 4	5,5	1,8	18	38	6,5
5,6/3,6	56	36	3,5; 4; 5	6	2,0	18	38	6,5
6,3/4,0	63	40	4; 5; 6; 8	7,0	2,3	20	48	9,0
7/4,5	70	45	4,5; 5	7,5	2,5	25	53	9,0
7,5/5	75	50	5; 6; 8	8	2,7	30	58	9,0
8/5	80	50	5; 6	8	2,7	30	65	11,0
9/5,6	90	56	5,5; 6	9	3	30	70	13,0
10/6,3	100	63	6; 7; 8; 10	10	3,3	40	80	13,0
11/7	110	70	6,5; 7; 8	10	3,3	40	85	15,0
12,5/8	125	80	7; 8; 10; 12	11	3,7	55	90	23,5
14/9	140	90	8; 10	12	4	60	100	26,0
16/10	160	100	9; 10; 12; 14	13	4,3	60	130	23,5
18/11	180	110	10; 12	14	4,7	65	145	26,0
20/12,5	200	125	11; 12; 14; 16	14	4,7	80	160	26,0
25/16	250	160	12; 16; 18; 20	18	6	90	180	30,0

III. 3. I-terased (ГОСТ 8239-56)

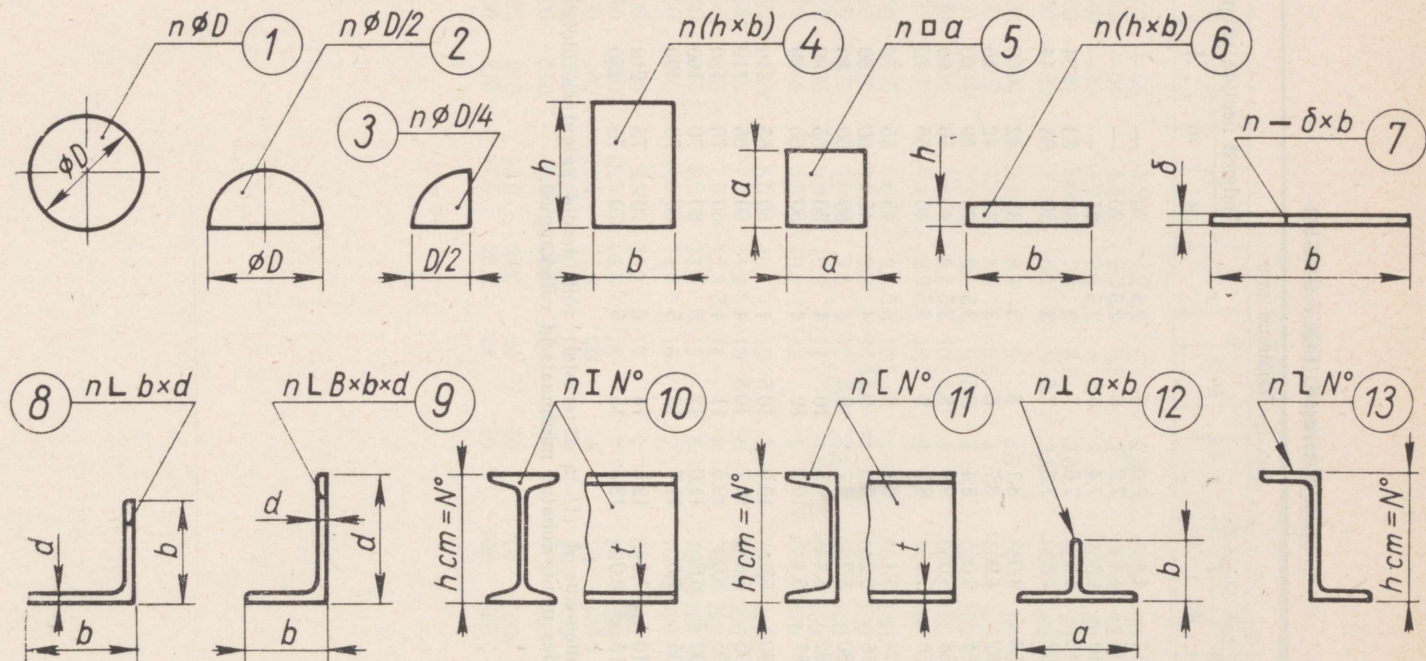
Profiili number	Mõõtmed mm						Andmed neetide paigutamiseks			
	h	b	d	t	R	r	a	A	A ₁	max Ø
10	100	55	4,5	7,2	7	2,5	30	40	32	9,0
12	120	64	4,8	7,3	7,5	3	36	48	36	13,0
14	140	73	4,9	7,5	8	3	40	60	45	13,0
16	160	81	5,0	7,8	8,5	3,5	40	80	45	13,0
18	180	90	5,1	8,1	9	3,5	50	80	50	17,0
18a	180	100	5,1	8,3	9	3,5	50	80	55	17,0
20	200	100	5,2	8,4	9,5	4	50	100	55	17,0
20a	200	110	5,2	8,6	9,5	4	50	100	60	17,0
22	220	110	5,4	8,7	10	4	60	100	60	21,5
22a	220	120	5,4	8,9	10	4	60	100	65	21,5
24	240	115	5,6	9,5	10,5	4	60	120	60	21,5
24a	240	125	5,6	9,8	10,5	4	60	120	70	21,5
27	270	125	6,0	9,8	11	4,5	60	150	70	21,5
27a	270	135	6,0	10,2	11	4,5	60	150	70	21,5
30	300	135	6,5	10,2	12	5	65	170	75	23,5
30a	300	145	6,5	10,7	12	5	65	170	80	23,5
33	330	140	7,0	11,2	13	5	65	200	80	23,5
36	360	145	7,5	12,3	14	6	70	220	80	23,5
40	400	155	8,0	13,0	15	6	70	260	80	23,5
45	450	160	8,6	14,2	16	7	70	310	90	23,5
50	500	170	9,5	15,2	17	7	88	340	100	25,0
55	550	180	10,3	16,5	18	7	88	390	100	26,0
60	600	190	11,1	17,8	20	8	90	420	110	30,0
65	650	200	12,0	19,2	22	9	90	460	110	30,0
70	700	210	13,0	20,8	24	10	90	520	120	30,0
70a	700	210	15,0	24,0	24	10	100	500	120	30,0
70b	700	210	17,5	28,2	24	10	100	500	120	30,0

III. 4. C-terased (ГОСТ 8240-56)

Profiili number	Mõõtmed mm						Andmed neetide paigutamiseks			
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>R</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>a</i> ₁	<i>A</i>	max Ø
5	50	32	4,4	7,0	6	2,5	20	—	—	—
6,5	65	36	4,4	7,2	6	2,5	20	—	—	—
8	80	40	4,5	7,4	6,5	2,5	25	—	—	—
10	100	46	4,5	7,6	7	3	30	33	34	—
12	120	52	4,8	7,8	7,5	3	30	38	44	9,0
14	140	58	4,9	8,1	8	3	35	42	56	13,0
14a	140	62	4,9	8,7	8	3	35	42	56	15,0
16	160	64	5,0	8,4	8,5	3,5	35	50	60	15,0
16a	160	68	5,0	9,0	8,5	3,5	40	50	60	17,0
18	180	70	5,1	8,7	9	3,5	40	55	70	17,0
18a	180	74	5,1	9,3	9	3,5	45	55	70	20,0
20	200	76	5,2	9,0	9,5	4	45	60	80	20,0
20a	200	80	5,2	9,7	9,5	4	50	60	80	23,5
22	220	82	5,4	9,5	10	4	50	65	90	23,5
22a	220	87	5,4	10,2	10	4	50	65	90	26,0
24	240	90	5,6	10,0	10,5	4	50	65	110	26,0
24a	240	95	5,6	10,7	10,5	4	60	65	110	26,0
27	270	95	6,0	10,5	11	4,5	60	70	130	26,0
30	300	100	6,5	11,0	12	5	60	70	160	26,0
33	330	105	7,0	11,7	13	5	60	70	190	26,0
36	360	110	7,5	12,6	14	6	70	75	210	26,0
40	400	115	8,0	13,5	15	6	70	75	250	26,0

Märkus. Vahemikus *A* (I- ja C-terastel) võib needid paigutada üldiste reeglite järgi, silmas pidades nende lubatud minimaalseid vahekaugusi.

LISA IV. DETAILIDE RISTLÖIGETE TÄHISTAMINE (ГОСТ 5401-50)



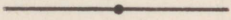
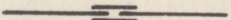


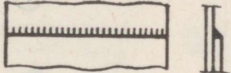
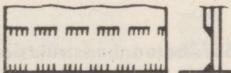

Märkused. 1. Pos. 1. Kõik ümarristlõiked sõltumata materjalist. Sarrusedetailidel lisatakse veel sarruseterase klass: A-I, A-II, A-III või A-IV (näiteks $n \phi D$ A-II).

2. Pos. 2, 3, 4, 6. Ainult puitdetailid.




3. Pos. 5; 7—13. Ainult valtsprofiiliga detailid.

4. n — ühe positsiooninumbriga tähistatud detailide arv.

V. 1. Üldised kujutamisiisid

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
1	Lappideta jätk		Kasutatakse ainult skeemidel M 1:100 ja vähem
2	Lappidega jätk		
3	Ühendus- ja liite-detailide või nende avade asukoht		Vajab selgitavat viidet (polt, neet, ava jne.)
4	Täide		
5	Nähtav tehase keevisõmblus		Kasutatakse keevituskoha või dimensioneerimata keevisõmbluse näitamiseks
6	Sama, nähtamatu		
7	Montaažikeevitus		

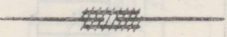
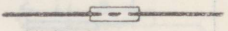
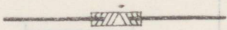


V. 2. Metallkonstruktsioonide joonistel

8	Ümmargune stantsitav või puuritav montaažiava		Vajab viidet peitpea asukoha täpsustamiseks
9	Ava peitpea jaoks		
10	Konkreetsel täpsusklassi järgi tehtav ava		m — täpsusklass

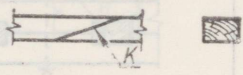
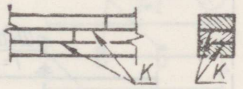
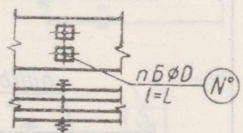
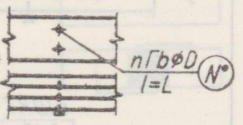
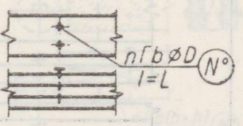
Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
11	Ovaalne montaažiava		
12	Tehasepolt		
13	Montaažipolt		
14	Rihvelpolt montaažiühenduses		
15	Harilik poolümara peaga tehaseeet		
16	Ühel või mõlemal pool peit- või pool-peit-peaga tehaseeet		Vajab viidet mõlema pea kuju kohta

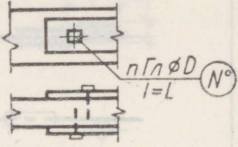
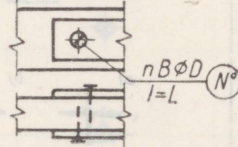
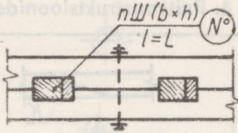
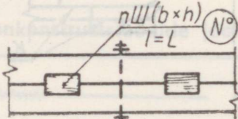
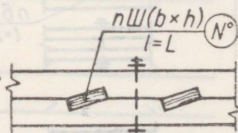
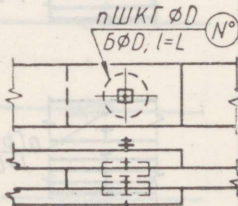
V. 3. Sardbetoonkonstruktsioonide joonistel

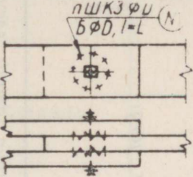
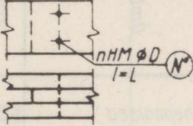
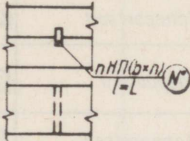
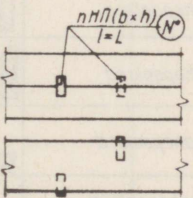
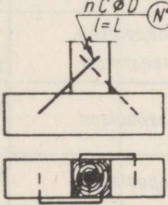
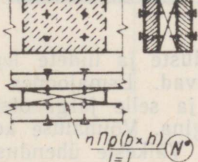
17	Keermestatud sarrusvarda ots		Kasutatakse ainult ühe joonega kujutatavate sarrusedetailide ühendus- ja liitekohtade näitamiseks
18	Sirgete sarrusvarraste vaheliti jätk		
19	Vastavakujuliste konk-sudega sarrusvarraste vaheliti jätkud		
20	Kontaktkeevitusega tehtud sarrusvarraste jätk		
21	Ühelt poolt keevitatud sarrusvarraste vaheliti jätk		
22	Sama, mõlemalt poolt keevitatud		

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
23	Ümarterasest lappidega, keevitatud sarrusvarraste jätk		
24	Nurk- või ribaterasest lappidega, keevitatud sarrusvarraste jätk		
25	Pingutusmuhviga sarrusvarraste jätk		
26	Sarrusvarraste seotud (a) ja keevitatud (b) ühenduskoht	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">a) </div> <div style="text-align: center;">b) </div> </div>	

V. 4. Puitkonstruktsioonide joonistel

27	Liimitud kaldjätk		Kasutatakse joonistel M 1:20 (1:25) ja enam
28	Liimitud pakett		..
29	Polt mutri ja seibiga		Kasutatakse joonistel M 1:10 ja vähem
30	Nael, mis on löödud nähtavalt poolt		Kasutatakse ainult joonisel M 1:50 ja enam
31	Nael, mis on löödud nähtamatult poolt		..

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
32	Võtmega keeratav puidukruvi		Kasutatakse joonistel M 1:50 ja enam. Väiksemate mõõtkavade puhul kujutatakse pea poolt nähtavad kruvid punktina
33	Ümarpeaga puidukruvi		" "
34	Puidust risttüübel		Kasutatakse ainult M 1:50 ja enam
35	Puidust pikitüübel		" "
36	Puidust kaldtüübel		" "
37	Metallist sile rõngastüübel		" "







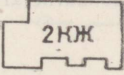



Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
38	Hambuline metallist rõngastüübel		Kasutatakse ainult M 1:50 ja enam
39	Metall- või puitnaagel		Kasutatakse joonistel M 1:10 ja vähem. Puitnaagli korral asendatakse sümbol HM sümboliga НД
40	Läbiv metallist või puidust plaatnaagel		Kasutatakse joonistel M 1:10 ja enam. Väiksemates mõõtkavades joonistel kujutatakse plaatnaaglid ühe jämejoonega
41	Sama, mitteläbiv		— „ —
42	Riisk		
43	Vaheklots		


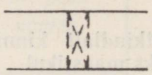





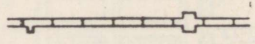

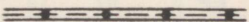
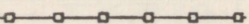

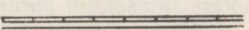
V. 5. Keevisõmbuste tähistamine

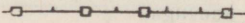
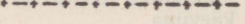

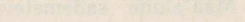



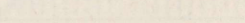



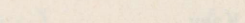
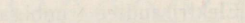



Õmbuste liigid			Keevitatava detaili servade töödeldud kuju	Õmbuse liigi graafiline märk	Õmbuste kujutamine joonisel			Õmbuse liigi täiendav tingtähts
Ühendusviisi järgi	Servade ettevalmistamise järgi	Õmbuse järgi			Keevisõmbuste kujutamine pealtvaates		Keevisõmbuse kujutamine lõikes	
					Nähtavad	Varjatud		
Pakkindete õmbused	Servad töötlemata	Ühepoolsed		II			C3	
		Kahepoolsed		II			C2	
	Kaks serva töödeldud	Ühepoolsed		V			C9	
Nurklindete õmbused	Töötlemata servadega	Kahepoolsed		IV			Y4	
		Ühepoolsed		IV			Y5	
	Kaks serva töödeldud	Ühepoolsed		V			Y10	
T-lindete õmbused	Töötlemata servadega	Kahepoolsed		IV			T1	
		Kahepoolsed katkestatud		IV			T2	
		Kahepoolsed katkestatud		IV			T3	
Üiekattelindete õmbused	Töötlemata servadega	Kahepoolsed		IV			H1	
		Ühepoolsed		IV			H10	
	Ühepoolsed, punkt-keevitus		IV			H11		

Märkus. Lisas V ühenduste ja liidete leppemärkide juures antud määtkavalised kasutamispriid on orienteerivad. Esmajoones tuleb pidada silmas ühendusdetailide määtkmeid joonise määtkavas ja selle järgi otsustada nende kujutamise moodus: kas tegelikus kujus või leppemärgina. Võimaluse korral tuleks loobuda viimasest esimese kasuks, olenemata määtkavast. Väikeste ühendusdetailide puhul on aga sageli ostarbekas kasutada leppemärke ka suuremas määtkavas valmistatud joonistel kui vastava leppemärgi korral soovitatud.

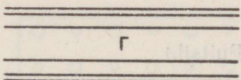
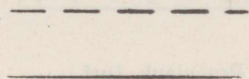
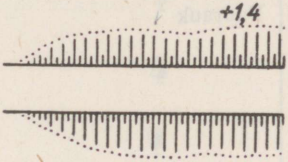
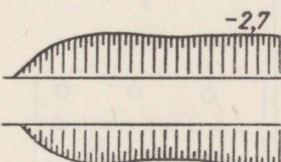
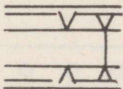
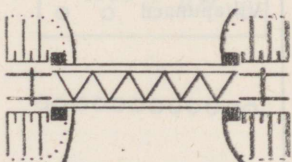
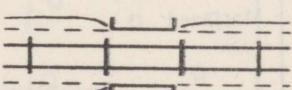
LISA VI. TOPOGRAAFILISI LEPPEMÄRKE MÕÖTKAVALE 1:1000

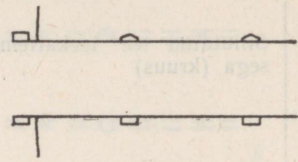



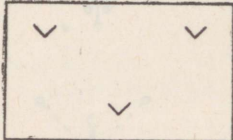
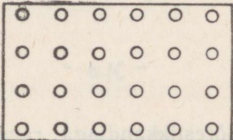
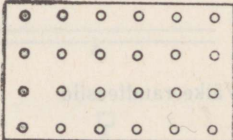
Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
1	Polügonomeetiline punkt	 $\frac{12}{544,5}$
2	Kohtkindlalt kinnitatud mõõdistamis- punkt maastikul	 617,1
3	Fundamentaalreeper	 $\frac{17}{119,25}$
4	Ajutine reeper	8p.  184,27
5	Seinas asuvad reeperid	 170,92
6	Koordinaatjoonte lõikepunkt	
7	Eluhoone	 2КЖ
8	Tööstushoone	 сбор.уеж
9	Ehitatav hoone	 стр.
10	Vare ja osaliselt purustatud hoone	 разб.

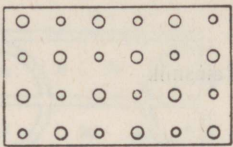

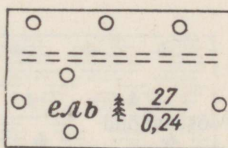
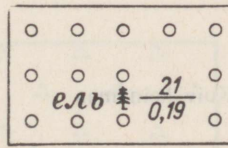
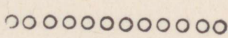
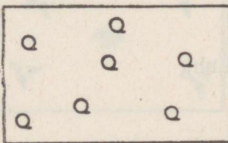
Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
11	Torn mingiks kindlaks otstarbeks	 <i>позж.</i>
12	Hoonealune läbisõit	
13	Tõusev välistrepp	
14	Laskuv välistrepp	
15	Kelder	
16	Karjäär	 <i>глина</i>
17	Statsionaarne kraana	
18	Kivi- ja sardbetoontarad kõrgusega üle 1 m	
19	Metalltara	
20	Metalltara kivivundamendil	
21	Metalltara kivi- või sardbetoonpostidel	
22	Puitplank väravaga	
23	Puitplank kivivundamendil	

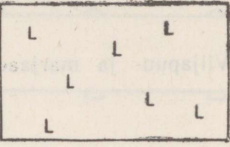
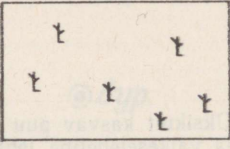
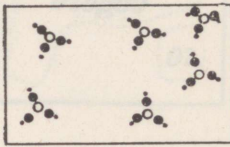
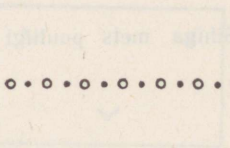
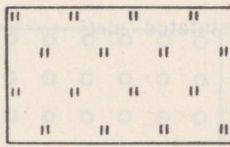
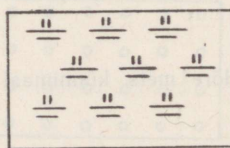
Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
24	Puitplank kivi- või sardbetoonpostidel	
25	Okastrataaed	
26	Traatvõrkaed	
27	Hekk	
28	Kõlviku või loodusliku objekti piir	
29	Kõrgepingeliin puitmastidel	
30	Sama, metallmastidel	
31	Sama, postidel	
32	Madalpingeliin postidel	
33	Maa- või veealune kõrgepingekaabelliin kontrollkaevuga	
34	Sama, madalpingele	
35	Telefoni- ja telegraafiliin	
36	Telefoni ja telegraafi õhukaabelliin	
37	Sama, maa-alune kaabelliin kontrollkaevuga	
38	Maa-alune gaasijuhe kontrollkaevuga	
39	Maa-alune kaugküttetorustik kontrollkaevuga	

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
40	Maa-alune joogivee- korustik kontroll- kaevuga	
41	Maa-alune tööstusvee- korustik kontroll- kaevuga	
42	Maa-alune kanalisatsioonikorustik kontroll- kaevuga	
43	Maa-alune sademetevee kanal kontroll- kaevuga	
44	Lahtine sademetevee kanal	
45	Maa-alune dreneerimis- korustik kontroll- kaevuga	
46	Trafoalajaam	
47	Elektrilatern	
48	Raadiomast tõmmitsatega	
49	Kaev	
50	Elektriraudtee truubiga	
51	Üheteeline trammiliin	
52	Kilomeetripost	

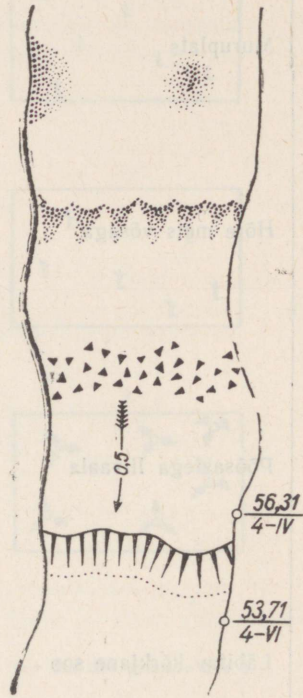
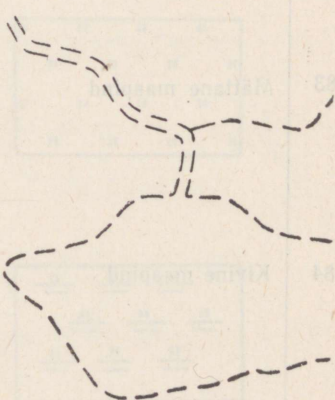
Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
53	Sillutatud tee teekattematerjali tähistusega (kruus)	
54	Sillutamata tee	
55	Tee muldkehal koos kõrgusega	
56	Tee süvendis koos sügavusega	
57	Truup ja väike sild maanteel	
58	Sõrestikkandjaga raudteesild	
59	Väike raudteesild	

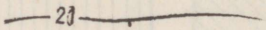
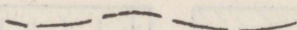
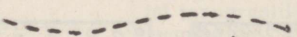

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
60	Puitsild	
61	Prooviauk, šurf	
62	Puurauk	
63	Köögiljajaaed või -väli	
64	Sööt, kesapõld	
65	Viljapuuacd	
66	Marjaaed	

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
67	Viljapuu- ja marjaaed	
68	Üksikult kasvav puu (kuusk, mänd, laia- ja väikeseleheline lehtpuu, viljapuu)	
69	Sihiga mets puuliigi leppemärgiga	
70	Istutatud mets	
71	Kitsas metsavöönd	
72	Hõre mets künnimaal	

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
73	Raiesmik	
74	Põlenud ja kuivanud mets	
75	Põõsastik	
76	Põõsasvöönd	
77	Kuiv heinamaa	
78	Luht	

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
79	Muruplats	
80	Hõre mets võsaga	
81	Põõsastega liivaala	
82	Läbitav kõrkjane soo	
83	Mättane maapind	
84	Kivine maapind	

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
85	Leetseljak, põikmadalik	
86	Kärestik	
87	Kosk	
88	Kuivav veekogu	

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
89	Horisontaal	
90	Poolhorisontaal	
91	Abihorisontaal	
92	Järsak kõrgusarvuga	

Märkus. Lisas VI toodud topograafilisi leppemärke originaalplaanide joonestamisel eeskujuna kasutada ei saa, kuna trükitehnilistel põhjustel on siin loobutud topograafilistele leppemärkidele kehtestatud leppevärvidest. Ametlike tööde korral tuleb juhendada kehtivatest topograafilistest leppemärkidest mõõtkavadele 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 ja 1:10 000.



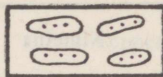
Kasvupinnas



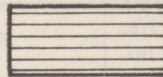
Puistepinnas



Ehituspraht



Šlakk



Savi



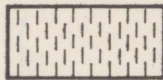
Liivsavi



Raske liivsavi



Tolmne liivsavi



Tolmne pinnas



Peen saviliiv



Saviliiv



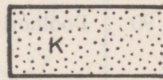
Tolmne liiv



Peeneteral. liiv



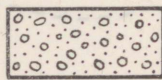
Keskmise teral.
liiv



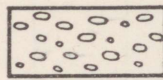
Jämedateraline
liiv



Moreenid



Kruus



Veerised



Rahnud



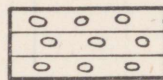
Killustik



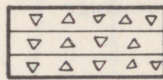
Muda



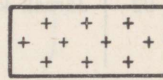
Turvas



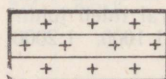
Konglomeraat



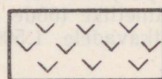
Rihas



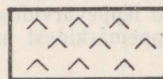
Graniit



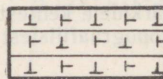
Gneiss



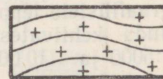
Diabaas



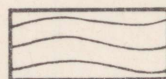
Basalt



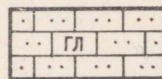
Trahhüüt



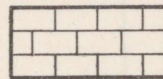
Moondekiltkivi



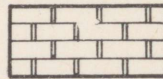
Savine kiltkivi



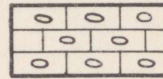
Savine liivakivi



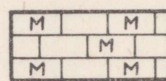
Lubjakivi



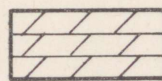
Dolomiit



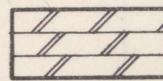
Karplubjakivi



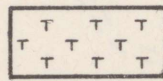
Kriit



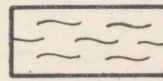
Mergel



Ränistunud savi



Treepel



Hõljuv muda



Kruusane liiv



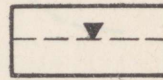
Rahnudega savi



Kivivarang liivaga



Kivisüsi

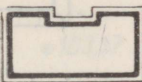
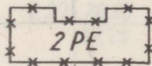

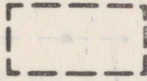
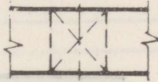
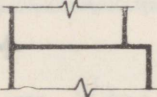
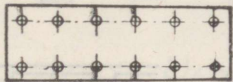
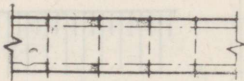


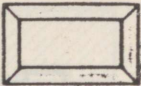
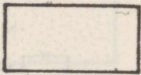
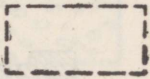
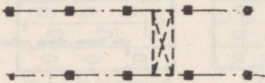
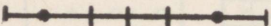
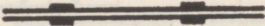

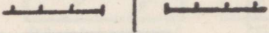
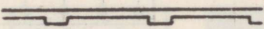
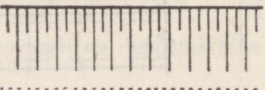
Pinnasevee tase

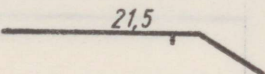
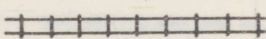
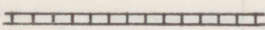
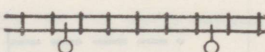
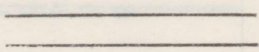
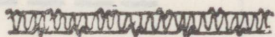
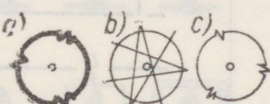
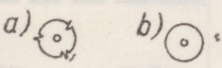
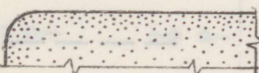
Märkus. Kõigi kasutatud geoloogiliste leppemärkide kohta tuleb joonistel anda seletus.

LISA VIII. ÜLDPLAANIDE LEPPEMÄRKE

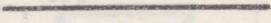
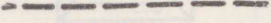
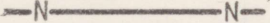
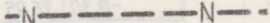
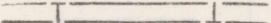


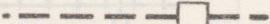
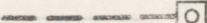
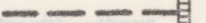
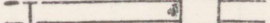
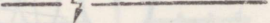
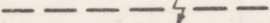
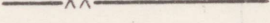

VIII. 1. Ehitised, nende osad, tähised, istikud

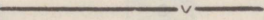
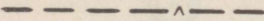


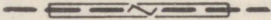
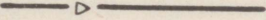
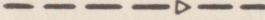




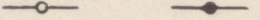

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
1	Projekteeritud hoone		Peenjoonega väljapool kontuuri näidatakse sillutusriba
2	Lammutatav hoone		Sümbolite tähendus on sama, mis analoogilistel topograafilistel leppemärkidel (korruste arv, põhimaterjal, hoone liik)
3	Rekonstrueeritav hoone		
4	Tulevikus projekteeritav hoone		
5	Hoonealune läbisõit		
6	Sein, tulemüür		
7	Varikatus		
8	Maapealne galerii		

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
9	Puistematerjalide laoplatš		Vajab selgitavat pealkirja
10	Muude materjalide laoplatš		— „ —
11	Reservlaoplatš		— „ —
12	Sildkraana estakaad		
13	Telferiestakaad		
14	Bremsberg		
15	Post, samm, mast		
16	Piire väravaga		Sõltumata materjalist
17	Tugisein		— „ —
18	Nõlv		Nõlva serv kujutatakse pidevjoone ja sellelt algavate põik-kriipsudega, nõlva lõpp täppjoonega



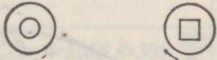
J. k. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusid
19	Projekteeritud horisontaal		
20	Maapinna projekteeritud kõrgus	$\bullet 103,17$	Kasutatakse ainult iseloomulikemais kohtades
21	Vertikaalplaneerimise andmed	$\begin{array}{r l} a) & b) \\ -0,30 & 76,95 \\ \hline & 77,25 \\ & c) \end{array}$	a) olemasolev kõrgus b) projekteeritud kõrgus c) planeerimisarv
22	Laiarööpmeline raudtee		Roopaid kujutatavate joonte vahekaugus võetakse mõõtkavala.
23	Kitsarööpmeline raudtee		Joonistel M 1:2000 ja vähem kujutatakse laiarööpmeline raudtee ühe pideva jämejoonega ja kitsarööpmeline pideva peenjoonega
24	Elektriraudtee		
25	Tee		Joonte vahekaugus võrdub joonise mõõtkavas tee laiusega
26	Hekk		
27	Puud		a) lehtpuu b) okaspuu c) viljapuud
28	Põõsad		a) ilupõõsas b) marjapõõsas
29	Muru		

VIII. 2. Välisvõrgud ja nende elemendid

Jrk. nr.	Nimetus	Lepp märk	Märkus
30	Majandus-joogivee-varustuse toru		
31	Majandus-fekaalkanalisatsioon		
32	Maapealsed spetsiaaltorustikud		Sümbol <i>N</i> asendatakse iga eriotstarbelise torustiku puhul iseloomuliku tähega (näiteks Γ — gaas, D — drenaaž jne.).
33	Maa-alused spetsiaaltorustikud		
34	Kaugküttekanaal		
35	Veevarustuse, kanalisatsiooni ja drenaaži kontrollkaev		
36	Veevarustuse teeninduskaev tuleõrjehüdrandiga; tuleõrjehüdrant		
37	Kanaliseerimise ühdekaev		
38	Kanaliseerimise settekaev		
39	Sademetevee koguja, restkaev		
40	Kaugkütte teeninduskaev		
41	Kõrgepingeline õhuliin		
42	Sama, maa-alune kaabelliin		
43	Madalpingeline õhuliin		
44	Sama, maa-alune kaabelliin		

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
45	Välisvalgustuse õhuliin		
46	Sama, maa-alune kaabelliin		
47	Telefoni õhuliin		
48	Sama, maa-alune kaabelliin		
49	Telefoni maa-alune kaabelliin, kanalis		Kanali leppemärk keh- tib iga kaabli korral
50	Raadiotransiatsiooni õhuliin		
51	Sama, maa-alune kaabelliin		
52	Juhtimise-signalisatsiooni õhuliin		
53	Sama, maa-alune kaabelliin		
54	Kaablimuhvid		Otsa-, jätku- ja harg- nemismuhv
55	Trafoalajaamad		Avatud ja suletud tüüpi ning rajooni- alajaam
56	Kuni 20 kV kõrgepingeliini vahemast		Vasemal puit-, pare- mal teras- või sard- betoonmast
57	Sama, ankru- (lõpu-) mast		— „ —




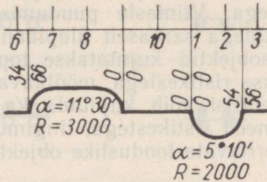
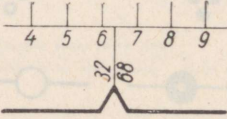
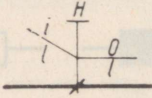
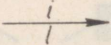
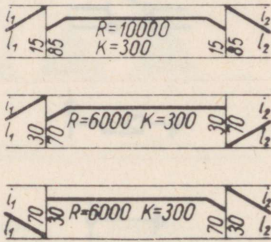
Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
58	Kuni 20 kV kõrgepingeliini nurgamast		Vasemal puit- paremal teras- või sard-betoonmast
59	Sama, post toega		— " —
60	Sama, post tõmmitsaga		— " —
61	Sama, portaalmast		— " —
62	Sama, A-portaalmast		— " —
63	Sama, nurga-ankur-mast		— " —
64	≥ 35 kV kõrgepingeliini mast		— " —
65	Sama, anku- (lõpu-) mast		— " —
66	Sama, nurgamast		— " —
67	Lülituspunkt		— " —
68	Ülepingekaitse		— " —
69	Maandus		— " —

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
70	Telefonikaabli jaotuskapp		
71	Telefonikeskjaam		
72	Väikest ja keskmist tüüpi kaablikaev		

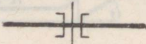
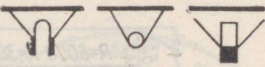
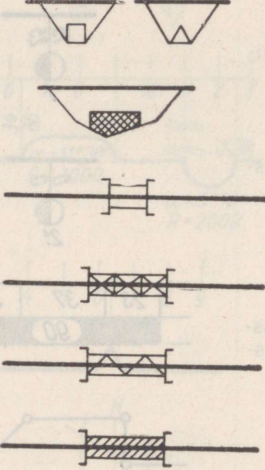
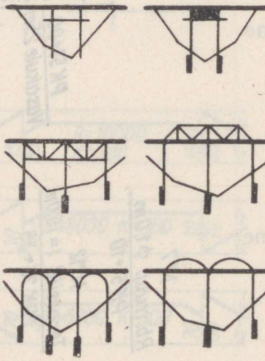
Märkused. 1. Kõigi kasutatud üldplaani leppemärkide kohta tuleb joonistel anda seletus.

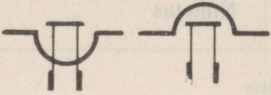
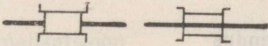
2. Kõik olemasolevad looduslikud ja tehisobjektid on soovitatav üldplaanidel kujutada topograafiliste leppemärkidega. Viimaste puudumisel kujutatakse olemasolevad tehisobjektid selgete eristusmärkidega sarnaselt üldplaanide leppemärkidega.

3. Likvideeritavad tehisobjektid kujutatakse topograafiliste leppemärkidega, kusjuures mõotkavalised tähistatakse ristikestega, mõotkavatutele tõmmatakse aga kaks lõikuvat joont. Likvideeritavaid liinehitisi võib kujutada ka analoogiliselt üldplaanide vastavate leppemärkidega, tähistades need ristikestega, tingimusel, et joonisel puuduvad teised sarnased leppemärgid. Likvideeritavate looduslike objektidena kujutatakse üldplaanidel ainult üksikult kasvavad puud.

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
1	Projekteeritud tee		
2	Tulevikus projekteeritav tee		
3	Horisontaalkõverad plaanidel koos kõvera elementidega		α — pöördenurk R — kõverusraadius
4	Sama, pikiprofiilidel		
	Sama, pikiprofiilidel väikese pöördenurga korral		Kõvera elemente ei anta
6	Kallaku alguse või lõpu tähistamine plaanidel		H — murdekoha kõrgusarv i — kalle l — kaldlõigu pikkus m
7	Kalde märkimine plaanidel		
8	Kumerad vertikaalkõverad pikiprofiilidel koos kõvera elementidega		Tõusev ja langev kõver K — kõvera pikkus m Tõusev kõver Langev kõver

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi :
9	Nõgusad vertikaalkõverad pikiprofiilidel koos kõvera elementi-dega		<p>Langev ja tõusev kõver</p> <p>Langev kõver</p> <p>Tõusev kõver</p>
10	Projekteeritud kilomeetrimärk kaugus-tega lähimaist piketti-dest		Valgeks jäetakse kilo-meetrite vähenemise suunda näitav märgi pool. Kasutatakse nii plaanidel kui ka piki-profiilidel
11	Sama, olemasolev täis-piketi kohal		— „ —
12	Lõhutud pikett ($PK \neq 100$ m) piki-profiilidel koos pluss-punktide vahekaugus-tega		
13	Maa-ala võörandus-piir		Raudtee-ehituse joo-nistel kasutatakse kriipspunktjoont
14	Reeperite tähistamine pikiprofiilidel		
15	Truupide, sildade ja viaduktide tähistamine pikiprofiilidel		Olemasolevad ehitised tähistatakse analoogi-liselt rõhtjoonel (vt. 14). Vastavat kohta fikseeriva püstjoonega rööbiti märgitakse ai-nult asukoht (pikett ja kaugus sellest)

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
16	Truubid plaanidel		Leppemärk varustatakse vastava ehitise numbriga või markeerin-guga
17	Samad, pikiprofiilidel		Ovaalse (kivitruup) ümar- ja ristküliku-lise (sardbetoontruubid) ristlõikega
18	Sillad plaanidel:		Puittruubid (näidatud on ristlõike kuju)
	puitsillad		Filtreeriv teetamm
	metallsillad		Leppemärgid on mõõt-kavalised pikkuses, kui see joonisel on suurem või võrdne 2 mm
	sardbetoonsillad		Leppemärk plaanis vt. 16, märkus
19	Sillad pikiprofiilidel:		
	ajutised (puidust) ja kapitaalised talasillad		
	sõrestiksillad teega ülal ja all		— " —
	kaarsillad teega ülal ja all		

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	Märkusi
20	Viaduktid plaanidel — üle projekteeritava tee ja üle olemasoleva tee		Leppemärgid on mõõt-kavalised pikkuses, kui see joonisel on suurem või võrdne 2 mm. Plaaniil varustatakse ehitise numברי või markeeringuga
21	Viaduktid pikiprofiilidel		— „ —

Märkused. 1. Tänavate plaanidel kasutatakse täielikult veel üldplaanide leppemärke nr. 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28 ja 29 (vt. lisa VIII).

2. Kõik olemasolevad tehis-, looduslikud ja samuti likvideeritavad objektid kujutatakse teedehitusjoonistel samuti nagu üldplaanide joonistel (vt. lisa VIII, märkused 2 ja 3).

LISA X. SANITAARTEHNILISI LEPPEMÄRKE

X. 1. Üldised märgid

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
1	Torude äärikühendus	
2	Torude muhvühendus	
3	Torude keermesühendus	
4	Toru katkestus	
5	Toru katkestus ümberpaigutamisega	
6	Toru kalde suund	
7	Üleminek	
8	Ventiil	
9	Korkkraan	
10	Tagasilöögiklapp	
11	Siiber	
12	Toru libiseval toel	
13	Toru kinnistoel	
14	Püstik	
15	Muhviga keermesühendus*	
16	Muhvi ja kontramutriga keermesühendus*	
17	Tsentrifugaalpump	
18	Elektrimootor	



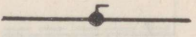


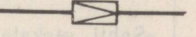
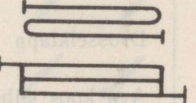

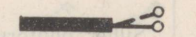
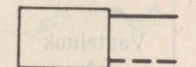
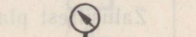
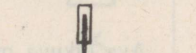

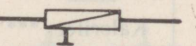
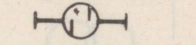
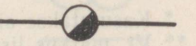
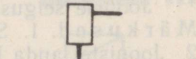
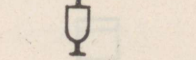
X. 2. Veevarustuse- ja kanalisatsiooniseadmed

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk	
		plaanil	skeemil
19	Majandus- ja tuletõrjevesi		
20	Tööstusveevarustus		
21	Majandus- ja fekaalvete kanalisatsioon		
22	Tööstuslike vete kanalisatsioon, mustad veed		
23	Tööstuslike vete kanalisatsioon, puhtad veed		
24	Sademeteeve kanalisatsioon		
25	Spetsiaaltorustikud **		
26	Projekteeritav kaev		
27	Olemaolev kaev		
28	Veevarustuse püstik		
29	Kanalisatsiooni püstik		
30	Sademeteeve kanalisatsiooni püstik		
31	Soojaveevarustuse püstik		
32	Tuletõrjekraan		
33	Kastmiskraan		
34	Veevõtukraan	+	
35	Segamiskraan	+	
36	Dušisõel		

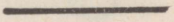
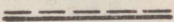
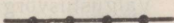


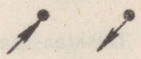
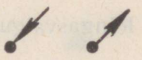
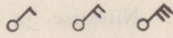
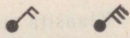
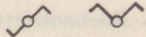




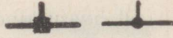




Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
37	Kontroll-luuk	
38	Puhastusava	
39	Veemõõtja	
40	Kaksiksifoon; sama kontroll-luugiga	
41	Kaldsifoon; sama kontroll-luugiga	
42	Otsesifoon; sama kontroll-luugiga	
43	Pudelsifoon	
44	Deflektor	

X. 3. Kütte- ja ventilatsiooniseadmed




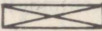















45	Kuum vesi; aur	
46	Tagasivool; kondensaat	
47	Madalrõhuaur	
48	Kõrgrõhuaur	
49	Kondensaat	
50	Külm vesi	
51	II-kujuline kompensaaator	
52	Topendkompensaaator	
53	Läätskompensaaator	
54	Diafragma	
55	Seib	









Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
56	Isoleeritud toru	
57	Kahekordse reguleerimisega kraan	
58	Õhukraan	
59	Vedru-kaitseklapp	
60	Raskus-kaitseklapp	
61	Reduksiooniklapp	
62	Siletoruregister	
63	Ribitoru	
64	Radiaator kahetorusüsteemis plaanil	
65	Radiaator kahetorusüsteemis*** skeemil	
66	Manomeeter	
67	Termomeeter	
68	Elevaator, ežektor	
69	Inžektor	
70	Mudakoguja	
71	Kondenspott	
72	Õhukoguja	
73	Vantuus	

XI. 1. Üldised märgid




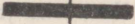




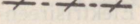
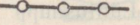
Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
1	Vahelduvvoolu magistraalliin	
2	Trossile riputatud liin	
3	Liin pingega 36 V ja vähem	
4	Kohtmuutliku tarbija liin	
5	Sisestuspüstik	
6	Elektrienergia, suunatud «alt»; «alla»	
7	Elektrienergia, suunatud «ülalt»; «üles»	
8	Ühe-, kahe- ja kolmepooluseline lülit	
9	Kahe- ja kolmepooluseline hermeetiline lülit	
10	Vaheldus- ja rühmalülit	
11	Kahepooluseline pistikupes	
12	Maanduskontaktiga kahepooluseline pistikupes	
13	Kahekohaline pistikupes	
14	Maanduskontaktiga kolmepooluseline pistikupes	
15	Harukarbid (magistraalne ja harilik)	
16	Trafo	
17	Jaotuskilp	
18	Kast kaitsmetega	
19	Elektrienergia arvesti	

X. 2. Valgustusseadmed







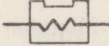



Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
20	Valgustus-jaotusvõrgu liin	
21	Avariivalgustusvõrgu liin	
22	Valgustusvõrgu rühmakilp	
23	Avariivalgustuse rühmakilp	
24	Emailitud sügav kiirgusvalgusti	
25	Täisklaasiga lütsettvalgusti	
26	Rõngasvalgusti	
27	Niiskuse- ja tolmukindel valgusti	
28	Klaasita universaalvalgusti	
29	Poolmateeritud klaasiga universaalvalgusti	
30	Tolmukindel universaalvalgusti	
31	Reflektoriga, tihendatud tööstusvalgusti	
32	Piimklaasiga keravalgusti	
33	Plahvatuskindlam valgusti	
34	Plahvatuskindel reflektoriga valgusti	
35	Nurkkiirgusvalgusti	
36	Plafoonvalgusti	
37	Tihendatud laevalgusti	
	Kohtvalgusti	

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
39	Luminestsentsvalgusti **	
40	Ühelambiline pendelvalgusti **	
41	Mitmelambiline pendelvalgusti **	
42	Prožektor	
43	Signaallatern	
44	Nöörpendelpesa	
45	Laepesa	
46	Seinapesa	

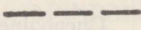
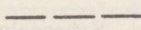
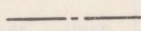
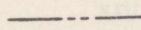
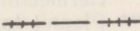
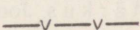
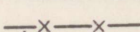
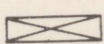
XI. 3. Tugevooluseadmed











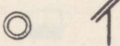




47	Vahelduvvoolu jaotusvõrguliin	
48	Alalisvoolu magistraalliin	
49	Alalisvoolu jaotusvõrgu liin	
50	Lattjuhe kronsteinidel	
51	Riputatud lattjuhe	
52	Lattjuhe tugeudel	
53	Lattjuhtme kompenseeriv lüli	
54	Trolliliin	
55	Maandusliin	
56	Maanduskontuur maanditega	

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
57	Maandus	
58	Asünkroonmootor	
59	Sünkroonmootor	
60	Alalisvoolumootor	
61	Mitu mootorit ühel töomasinal	
62	Elavhõbealaldi	
63	Pooljuhtalaldi	
64	Tugevvooluseadme rühmakilp	
65	Juhtimis-, mõõte- ja automaatikakilp	
66	Käiviti	
67	Automaatkäiviti	
68	Reostaat	
69	Kast lülitiga	
70	Kast lüliti ja kaitsmetega	
71	Kast ümberlülitiga	
72	Juhtimisnupud ***	
73	Teekonnalüliti	
74	Relee	
75	Elektrisireen-pasun	
76	Lülitusnupp	

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
77	Elektrikõlisti	
78	Sumisti	
79	Elektritakistusahi	
80	Induktsioonahi	
81	Elektrolüütiline tarbija	
82	Magnetseparaator	
83	Elektromagnetiline plaat	
84	Pidurmagnet	
85	Ajamsolenoid	
86	Kapp staatiliste kondensaatoritega	

XI. 4. Nõrkvooluseadmed

87	Telefoni magistraalliin	
88	Telefoni abonendiliin	
89	Raadiotranslatsiooniliin	
90	Signalisatsiooniliin	
91	Mikrofoniliin	
92	Televiisiooniliin	
93	Elektriajanäitajaliin	
94	Telefoniliini jaotuskapp	

Jrk. nr.	Nimetus	Leppemärk
95	Kodukeskjaama telefoniaparaat	
96	Linnaühendusega telefoniaparaat	
97	Direktoriside telefoniaparaat	
98	Dispetšeriside telefoniaparaat	
99	Raadiotranslatsiooni pistikupesa	
100	Valjuhääldi (võimsusega 3 W)	
101	Mikrofon	
102	Magnetofon	
103	Elektrigrammofon	
104	Raadiotranslatsioonisõlm	
105	Televisiooniantenn plaanil ja skeemil	
106	Emakell	
107	Chepoolne elektriajanäitaja	
108	Kahepoolne elektriajanäitaja	
109	Väline ühepoolne elektriajanäitaja	

* Hermeetiliste pistikupesade korral tehakse leppemärgi poolring mustaks.

** Plaanil tuleb näidata ka valgusti tüüp või artikkel.

*** Punktide arv leppemärgil vastab juhtimisnuppude arvule.

M ä r k u s. Joonistel tuleb anda kasutatud leppemärkide seletus.

XII. 1

STANDARDSETE VÕI TÕUPTOODETE JOONISED

NIMETUS	STANDARD VÕI TÕUPSEERIA	JOONISE NR.	PROJEKTIOSASSE KUULUVUS

XII. 2

TOODETE KOONDKOKKUVÕTE

NIMETUS	MARK	KOGUS TK.	STANDARD, TÕUPSEERIA VÕI PROJEKTI LEHE NR.	MÄRKUSED

XII. 3

KATUSED

TÕUP	JOONIS (LÕIGE)	KONSTRUKTSIOONI KIRJELDUS	KATUSE PINDALA M ²

XII. 4

AVATAITED

MARK	NIMETUS	AVA MÕÕTMED MM		KOGUS TK.	MÄRKUSED
		LAIUS	KÕRGUS		

SILLUSED			
MARK PROJEKTIS	KOOSTIS (JONIS)	KOGUS TK.	MÄRKUSED

Sama tabelivormi võib kasutada ka pealkirjaga «AKNALAUAD».

PÖRANDAD			
TÜÜP	JONIS	KONSTRUKTSIOONI KIRJELDUS	PÖRANDA PINDALA M ²

TREPID							
TOOTE MARK	STANDARD VOI TÜÜP- SEERIA	NIMETUS	GABARIIT- MÖÖTMED	ELEM. KAAL KG	KOGUS TK.	MAHT M ³ VOI KAAL KG	
						ÜHE	KOGU

MONTEERITAVAD KONSTRUKTSIOONIELEMENDID						
MARK		NIMETUS	KOGUS TK.	KAAL KG		LEHE NR.
MONTAA- ZIL	EELMON- TAAZIL			ÜHE	KOGU	

METALLI SPETSIFIKATSIOON KONSTRUKTSIOONIELEMENDILE

MARK	POS. NR.	PROFIIL	PIK-KUS MM	KOGUS TK.		KAAL KG			TERASE MARK
				ÜHEL	KOKKU	ÜHE	ELE-MEN-DI	KOKKU	

XII. 10

KEEVISÕMBLUSED

KONSTR. MARK	KEEVISE			ELEKTROODI MARK	NAITAJAD 1 T KONSTRUKTSIOONI KOHTA	
	KÕRGUS MM	PIKKUS M	KAAL KG		M	KG

XII. 11

EHITISE ISELOOMUSTUS

NIMETUS	LÖÖVI		KRAANA ISELOOMUSTUS JA TÕSTEJÕUD T	LÖÖVI	
	LAIUS M	KÕRGUS M		PIND-ALA M ²	KUBA-TUUR M ³

XII. 12

KONSTRUKTSIOONI ISELOOMUSTUS

MARK NR.	KONSTRUKTSIOONIELEMENDI NIMETUS JA ISELOOMUSTUS	KAAL	
		ÜLDINE T	KG/M ²
	KOKKU		

MONOLIITSETE SARDBETON- JA BETOONKONSTRUKTSIOONIDE KOKKUVÖTE

NIMETUS	MARK	KOGUS TK.	BETOON		REDUTS. TERAST KG/M ³	TARI- DETAILE KG	LEHE NR.	MÄRKUSED
			MARK	MAHT M ³				

BETOONI JA TERASE KULU KOGU EHTISE KOHTA

KONSTRUKTSIOON	BETOONI M ³	TERAST T	MÄRKUSED

MONOLIITSETE KONSTRUKTSIOONIDE SARRUSETERASE KOKKUVÖTE

TERASE KLASS	Ø MM								KOKKU KG

KONSTRUKTSIOONI TERASELEMENTIDE KOKKUVÖTE

NIMETUS	MARK	KOGUS TK.	KAAL KG		STAN- DARD VÕI LEHE NR.	MÄRKUSED
			ÜHE ELE- MENDI	KOGU		

SARRUSKARKASSIDE JA -VÖRKUDE KOKKUVOTE

KONSTRUKTSIOON VÕI ELEMENT	MARK	KOGUS TK.		LEHE NR.	MÄRKUSED
		ÜHEL ELE- MENDIL	KOKKU		

Sama tabelivormi võib kasutada ka pealkirjaga «TARIDETAAILIDE KOKKUVÖTE»

SARRUSETERASE SPETSIFIKATSIOON ÜHELE ELEMENDILE										SARRUSETERASE KOKKUVÖTE		
ELEM. MARK JA KOGUS TK.	KARKASSIDE MARK JA KOGUS TK.	POS. NR.	KUJU ESKIIS	LÄBIMÕÖT MM	PIKKUS MM	KOGUS TK. ÜHES KARKASSIS	KOGUS TK. ÜHES ELEMEN- DIS	KOGU PIKKUS M	ÜHELE ELEMENDILE			
									LÄBIMÕÖT MM	PIKKUS M	KAAL KG	

TARIDETAAILIDE SPETSIFIKATSIOON

MARK JA KO- GUS TK.	POS. NR.	PROFIIL	PIKKUS MM	KOGUS TK.	KAAL KG			MÄRKUSED
					ÜHE	MÄRGIS	KOKKU	

PUITMATERJALI KOONDSPEITSIFIKATSIOON							
PUIDU SORT	POS. NR.	RISTLOIGE MM	PUIDU MAHT M ³				KOGU-MAHT M ³
			POSTID	FERMID	
KOKKU							

PUITMATERJALI TELLIMISE ANDMED					
MARK VÕI POS. NR.	DETAILI NIMETUS	RIST-LOIGE MM	PIKKUS M	KOGUS TK.	MAHT M ³
KOKKU					

PUITMATERJALI SPEITSIFIKATSIOON								
MARK JA KOGUS TK.	POS. NR.	DETAILI NIMETUS	RIST-LOIGE MM	PIK-KUS M	KOGUS TK.		MAHT M ³	MÄR-KU-SED
					ÜHES	KOK-KU		
KOKKU								

PUIDU KOKKUVÖTE			
JRK. NR.	RISTLÖIGE MM	KOGU-PIKKUS M	MAHT M ³

INDUSTRIAALSETE TOODETE SPETSIFIKATSIOON									
TOOTE MARK	STANDARD VOI TÕÜP-SEERIA	LEHE NR.	NIME-TUS	GABA-RIIT-MÖÖT-MED MM	KAAL T	KOGUS TK.	MAHT M ³		MARKUSED
							ÜHEL	KOK-KU	
METALLTOOTED									
SARDBETOONTOOTED									
PUITTOOTED									

ÜHENDUS- JA KINNITUSOSADE SPETSIFIKATSIOON			
MONTAAZI-SÖLME NR.	OSA MARK	KOGUS TK.	LEHE NR.

SÖLMEDE KOKKUVÖTE		
MONTAAZI-SÖLME NR.	KOGUS TK.	LEHE NR.
(KONSTRUKTSIOONIOSA NIMETUS)		

SANITAARTEHNILISTE PÕHIMATERJALIDE SPETSIFIKATSIOON						
POS. NR.	LEPPE-MÄRK	NIMETUS	MOOT-MED MM	ÜHIK	KOGUS	STANDARD, TUUPSEERIA VÕI PROJEKTI LEHE NR.
VEEVARUSTUS						
KANALISATSIOON						

ELEKTRIMATERJALIDE SPETSIFIKATSIOON						
POS. NR.	LEPPE-MÄRK	NIMETUS	TUUP, MATERJAL	ÜHIK	KOGUS	MÄRKUSED
TUGEVVOOLUSEADMED						
VALGUSTUSSEADMED						
NÕRKVOOLUSEADMED						

ELEKTRISEADMETE EKSPLIKATSIOON								
JRK. NR.	NIMETUS	TUUP, MARK, MATERJAL	MOOT-MED	ÜHIK	KOGUS	KAAL KG		MÄRKUSED
						ÜHE	KOK-KU	

Märkus. Kui kõiki lahtreid ei ole tarvis, võib tabelleid vajalikul määral lihtsustada.

SISUKORD

Eessõna	3
I. Ehitiste projekteerimine	5
1. Projekteerimine ja projekti koosseis	5
2. Tüüpprojekteerimine	6
3. Eelprojekt	7
4. Tehniline projekt	8
5. Tööprojekt	9
II. Jooniste komplekteerimine ja vormistamine	11
6. Jooniste liigid	11
7. Projekti vormistamine ja koostis	15
8. Formaadid	18
9. Jooniste tekstiline osa	19
10. Kiri joonistel	21
III. Jooniste lugemine ja sümboolika	23
11. Mõõdusuhe ja mõõtkavad	23
12. Joonte liigid ja kasutusala	24
13. Vaated	26
14. Plaanid, lõiked	27
15. Piltkujutised	30
16. Mõõtmised joonistel	33
17. Jooniste koordineerimine ja markeerimine	37
18. Jooniste muutmise ja sidumise	43
IV. Ühendused ja liited	48
19. Keermesliited	48
20. Naagelühendused	52
21. Tüübelühendused	54
22. Neetühendused	56
23. Keevisühendused	59
V. Üldehitusjoonised	62
24. Üldised põhimõtted	62
25. Ehitise üldjoonised	65
26. Detailiseeritud joonised	79
27. Arhitektuurilised joonised	95
28. Arhitektuuriliste jooniste kujundamisest	100
VI. Kandekonstruksioonide joonised	108
29. Üldised põhimõtted	108
30. Metallkonstruksioonide joonised	110

31. Sardbetoonkonstruktsioonide joonised	121
32. Puitkonstruktsioonide joonised	137
33. Ruumiliste sarestikkonstruktsioonide jooniste koostamine	144
34. Tootejooniste vormistamine	146
35. Montaažijoonised	149
VII. Eriotstarbelised joonised	157
36. Tehnoloogiajoonised	157
37. Topograafilised joonised	164
38. Territooriumi uurimisjoonised	170
39. Üldplaani- ja teedeehitusjoonised	174
40. Sanitaartehnilised joonised	185
41. Elektrialased joonised	196
42. Olemasolevate ehitiste joonised	202
43. Mööblijoonised	207
Lisad	213
Lisa I. Ehitusmaterjalide leppemärgid	214
Lisa II. Hoone elementide leppemärke	216
Lisa III. Enam kasutatavaid profiilteraseid	218
Lisa IV. Detailide ristlõigete tähistamine	222
Lisa V. Ühenduste ja liidete kujutamine	223
Lisa VI. Topograafilisi leppemärke määtkavale 1:1000	229
Lisa VII. Geoloogilisi leppemärke	240
Lisa VIII. Üldplaanide leppemärke	241
Lisa IX. Teedeehituslikke leppemärke	248
Lisa X. Sanitaartehnilisi leppemärke	252
Lisa XI. Elektrialaseid leppemärke	257
Lisa XII. Ehitusjoonistel kasutatavaid tabelivorme	263

Когэрманн Эдгар Эдуардович
Лэппик Гарри Янович
Тихазе Карл Ильич

СТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

На эстонском языке

Издательство «Валгус»
Таллин. Пярнуское шоссе, 10

Toimetaja T. Masso
Kunstiline toimetaja R. Tungla
Tehniline toimetaja T. Linkvist
Korrektorid A. Haljamaa ja V. Leibak

Ladumisele antud 21. V 1966. Trükkimisele antud
16. IX 1966. Paber 70×90, 1/16. Trükipoognaid 17,25. Ting-
trükipoognaid 20,2. Arvestuspoognaid 17,91. MB-07188.
Trükiarv 10 000. Tellimise nr. 1607.
Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk tn. 40/42.

Trükipaber nr. 1 — Staicele Paberivabrik — Läti NSV

Hind 63 kop.

63 kop.

A-27

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00446361 0