

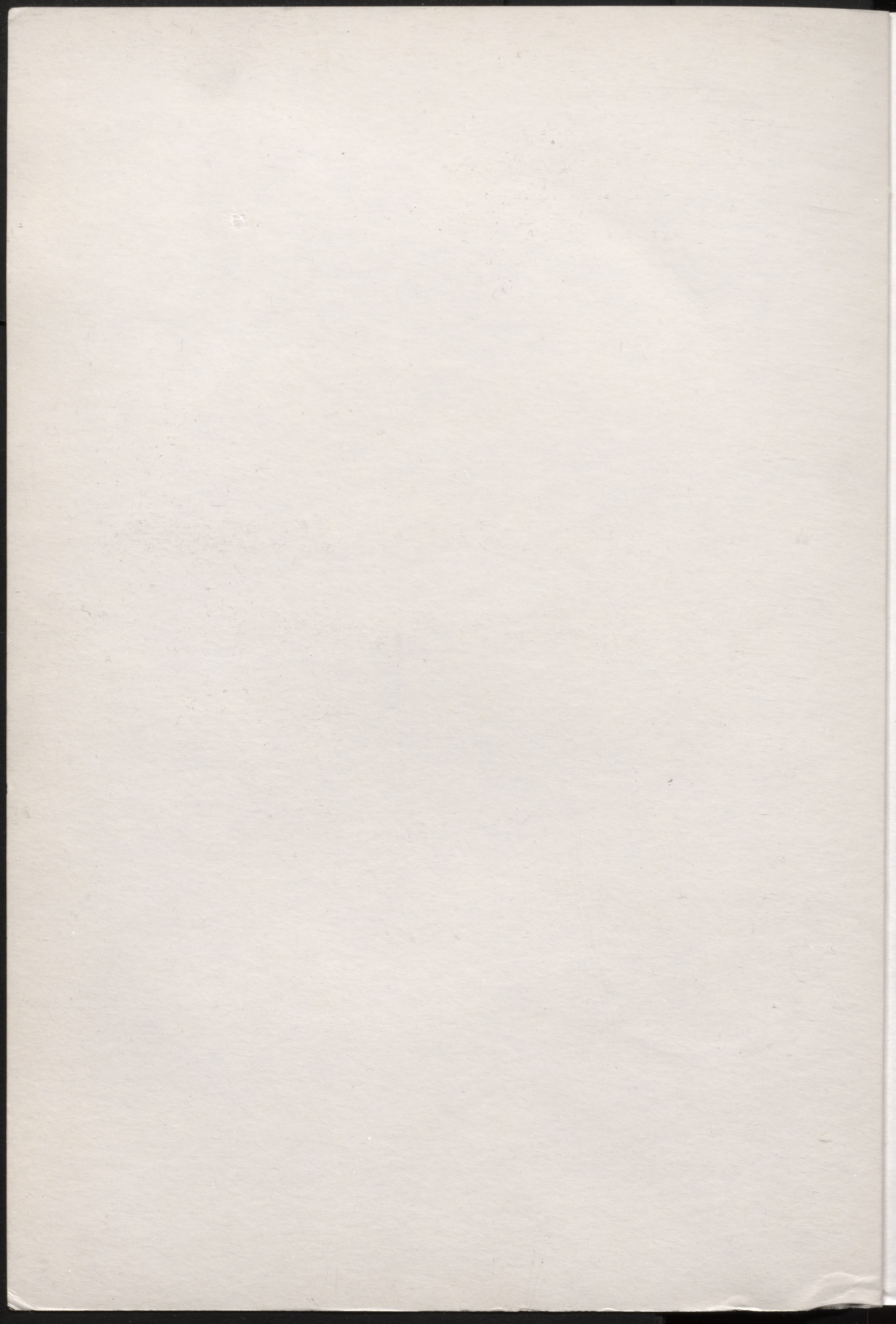
**ZIGURDS EGLĪTIS**

# **TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS**

**II daļa  
PROFESIONĀLĀ GRAFIKA**



**Rīga 2002**



2001-6

199

UDK 744.174 (075)

Бг 730

**ZIGURDS EGLĪTIS**  
**INŽENIERIS**

**Kontroleksemplārs**

# TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS

II daļa

## PROFESIONĀLĀ GRAFIKA

**| Rīga 2002**

© Zigurds Eglītis

Latvijas Republikas Valsts prezidents  
Valsts prezidents Valdis Zatlers  
Valsts prezidents Valdis Zatlers  
Valsts prezidents Valdis Zatlers

ISBN 9984-337-01-0

UDK 744. 174 (075)  
Eg 730

Latvijas Nacionālā  
BIBLIOTĒKA  
0302011830

Šis informatīvi izglītojošais oriģināldarbs,  
kas izdots pateicoties A/S ENERGOFIR-  
MAS "JAUDA" prezidenta JĀŅA ŠIMINA  
atbalstam, ir veltīts Latvijas inženierdomas  
kaldināšanai.

*Autors*

© Zigurds Eglītis

A/S "Poligrāfists", K. Valdemāra ielā 6, Rīgā, LV-1010.

ISBN 9984-9571-0-1

## AUTORA PRIEKŠVārds

**Skats uz situāciju tehniskās dokumentācijas izstrādē valstī.** Līdz ar Latvijas valsts nodibināšanos ir radusies arī virkne nopietnu problēmu tehnisko normatīvo aktu izstrādē un pielietojumā kā ražošanas apstākļos, tā arī mācību procesā. Tā kā vecā normatīvo aktu sistēma ir sabrukusi, bet jaunā vēl nav izveidota, tad saskaņā ar Latvijas Nacionālā standartizācijas un metroloģijas centra (tagad – VSIA LATVIJAS STANDARTS: K. Valdemāra iela 157, Rīga LV-1013) izstrādāto standartu LVS 100.1:1995 Latvijā standartu lietošana ir brīvprātīga. Standarts kļūst obligāts tad, ja attiecīgajā jomā likumā noteiktā kārtībā tiek noteikts Latvijas standarta (LVS) pielietojums. Ir jāatzīst, ka pēdējā laikā situācija ražošanas tehniskās dokumentācijas izstrādē valstī kardināli mainās standartizācijas virzienā, kas turpmāk izslēgs līdz šim vērojamās negatīvās tendences, ka katra organizācija grafisko dokumentu noformējumā varēja lietot savas, atšķirīgas normas, piepludinot Latviju ar ISO (starptautiskajiem) un EN (Eiropas) standartiem neadekvātas normatīvās bāzes elementiem. Taču neskatoties uz sasniegto, saskaņā ar Ministru kabineta akceptēto programmu “Standartizācijas attīstība Latvijā” laikposmā līdz 2004. gadam visām šajā procesā iesaistītajām pusēm būs jāveic liels un nozīmīgs darbs vienotas LVS-u sistēmas izveidē.

**Situācijai adekvāts risinājums – mūsdienīga mācību līdzekļa pielietojums.** Kamēr valstī nav izveidota vienota grafisko dokumentu izstrādes un noformējuma normatīvā bāze, ir nepieciešams mūsdienu prasībām atbilstošs informatīvi metodisks mācību līdzeklis, kas kalpotu par pamatu šādas sistēmas izstrādei. Profesionāļu izpratnē šim nolūkam atbilstošs grafisko atziņu priekšraksts ir piedāvātais didaktiskais līdzeklis „TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS”, kurā, balstoties uz grāmatas autora bagāto inženiertehniskās un pedagoģiskās darbības pieredzi mūsu valstī un ārzemēs, apkopotas ISO un EN standartiem atbilstošās atsevišķas agrāk eksistējošās grafisko dokumentu noformējuma atziņas Latvijā un Eiropas reģiona līdervalstīs, kā arī ieskicētas raksturīgākās LVS-u prasības.

**Izdevuma „TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS” didaktiski strukturālais veidojums.** Mācību līdzeklis „TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS” ir optimizētas struktūras oriģinālizklāsts, kuru veido trīs daļās sakārtotu atsevišķu didaktisko burtnīcu komplekts:

### I daļa

#### IEVADS TEHNISKAJĀ GRAFIKĀ

1. Grafisko dokumentu noformējuma normas.
2. Projekciju mācība.
3. Ģeometriskā grafika.

### II daļa

#### PROFESIONĀLĀ GRAFIKA

1. Industriālgrafikas elementārkurss.
2. Būvgrafikas elementārkurss.
3. Ieskats perspektīvkonstrukcijās.

### III daļa

#### INŽENIERGRAFIKA

1. Ražošanas rasējumu noformējuma reglamentācija.
2. Mašīnu elementu rasējumi.
3. Ēku konstrukciju rasējumi.

Izdevuma struktūra sadalīta neliela apjoma loģiskās vienībās, kas risinājuma sasniegšanai didaktiskajā procesā ļauj iedziļināties pakāpeniski, atbilstoši aplūkojamās vielas apguves līmenim, no izskatāmajiem jautājumiem veidojot atsevišķus dozētas informācijas blokus, tālākā izziņas procesā integrējot tos vienotā atziņu sistēmā. Pie kam informatīvi izglītojošās vielas dalījums

atsevišķās didaktiskajās burtņīcās atvieglot mācību līdzeklī ietvertu materiālu atlasu un pielietojumu, nodrošinot iespēju izmantot šo informāciju atbilstoši interešu grupu funkcionālajam raksturam un prasību līmenim.

**Mācību līdzekļa uzdevumi un didaktiskie mērķi.** Mācību līdzekļa „TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS” galvenais uzdevums ir sekmēt vienotas sistēmas ieviešanu tehniskās dokumentācijas noformēšanā visās mācību iestādēs un projektētājorganizācijās, respektīvi, šo darbu var uzskatīt par nosacītu valsts grafisko dokumentu noformējuma normatīvu bāzi. Bez tam šie materiāli aktivizēs atbildīgo amatpersonu vēlmi pievērsties visas valsts informatīvi tehniskās bāzes sakārtošanai.

Darba didaktiskais pamatmērķis ir nodrošināt izglītojamos (apmācāmos) ar teorētisko zināšanu un praktisko iemaņu un prasmju kopumu, kas ir vienlīdz nepieciešams kā KLASISKĀS, tā arī DATORGRAFIKAS tehnikām:

- grafisko dokumentu noformējumā;
- rasējumu, skiču, tehnisko zīmējumu u.c. lasīšanā un izstrādē;
- grafiskās kultūras progresīvu metožu pārņemšanā;
- zinātniskās un tehniskās informācijas atlasē;
- telpiskās un vizuālās uztveres līmeņa paaugstināšanā;
- loģiski analītiskās domāšanas sekmēšanā.

Šis mācību līdzeklis panāks arī audzinošu efektu personības izaugsmē – veicinās pašdisciplīnas, sakārtotības, spējas mobilizēties, mērķtiecības u.tml. aspektu stimulējošu darbību.

**Kam paredzēts minētais darbs.** Didaktiskais līdzeklis „TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS” paredzēts:

- 1) būvspeciālistu, ieskaitot I līmeņa augstāko profesionālo izglītību, pilna tehniskās grafikas apmācības cikla nodrošinājumam, respektīvi, būvniecības profila izglītības iestāžu audzēkņiem un studentiem;
- 2) industriālā profila (metālapstrādātāju, iekārtu remontatslēdznieku, iekārtu apkalpes operatoru u.c.) speciālistu profesionālās izglītības iegūšanai;
- 3) kā informatīvi metodisks izdevums profesionālo un vispārizglītojošo mācību iestāžu pasniedzējiem un skolotājiem;
- 4) kā didaktisks palīglīdzeklis tehnisku un tām pielīdzinātā profila augstskolu studentiem un mācību spēkiem;
- 5) vispārizglītojošo skolu skolēniem (I daļa - pamatskolām, II daļa – vidusskolām), veicot nepieciešamo materiālu atlasu;
- 6) projektētājiem, konstruktoriem u.c. interesentiem normu saskaņošanai un redzesloka paplašināšanai.

Minētais darbs ir izmantojams gan kā klasiska mācību grāmata, gan arī kā elementāra tehniskās grafikas teorijas rokasgrāmata. Mācību līdzekļa apjoma dēļ tas nesatur specializētu informāciju. Tā jāmeklē nozaru rokasgrāmatās un programmatūru datu bāzē.

**Epiloga vietā.** Kad ir jārisina būtiski, specifiski jautājumi, ieklausīsimies profesionāļu viedoklī. Pretēji skeptiķu paustajam apgalvojumam, ka nākotnē rasējumi un tiem pielīdzināmie dokumenti izzudīs, var argumentēti paziņot pretējo – nākotnē rasējumu loma nevis samazināsies, bet gan palielināsies, taču sakarā ar datorizāciju mainīsies to grafiskā interpretācija. Tomēr dators bez augsta operatora informatīvās sagatavotības līmeņa būs tikai mēms mehānisms. Šinī sakarībā vēlos īpaši aicināt vispārizglītojošo mācību iestāžu vadītājus pievērsties tehniskās grafikas priekšmeta ieviešanai skolās. Jo telpiskās uztveres izkopšana ir ceļš uz loģiski analītisko domāšanu, bez kuras nevar iztikt nevienas profesijas pārstāvis.

Nemot vērā mūsu valsts intelektuālo potenciālu, ir reāls pamats uzsākt nopietnu pieeju mūsdienīgu ražojumu, konstrukciju un būvju industriālprojektu realizācijai.

Vēlot veiksmi ceļā no idejas līdz projektam,

Zigurds EGLĪTIS

AS ENERGOFIRMA

**JAUDA**



**PROFESIONĀLO**

**IZGLĪTĪBU –**

**LATVIJAS**

**INDUSTRIJAS,**

**BŪVNICĪBAS**

**UN**

**LAUKSAIMNIECĪBAS**

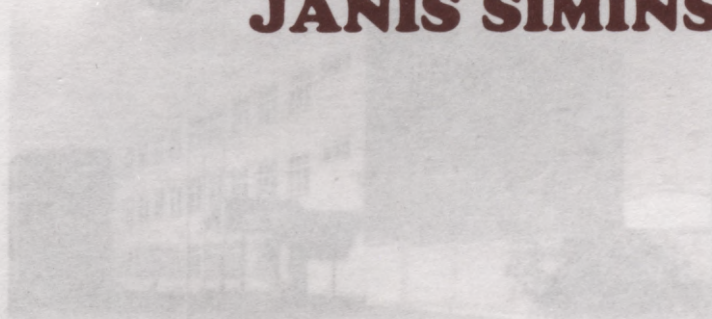
**ATTĪSTĪBAI!**



AS ENERGOFIRMA  
**JAUDA**

**A/s Energofirmas "JAUDA" prezidents  
JĀNIS ŠIMINS**

Adrese:  
Krupiņu iela 119, Rīga LV-1027  
Tālrunis: 7125780; Fakss: 7125770  
7125740  
E-pasts: jauda@jauda.lv;  
jauda.komerc@jauda.lv



Pasūtījumu pieņemšana un izgatavošana pēc individuāliem projektiem un klientu vēlmēm.



A/S ENERGOFIRMA

# JAUDA

Dažādas nozīmes un pielietojuma elektrosadales uzstādīšanai ārā un iekštelpās

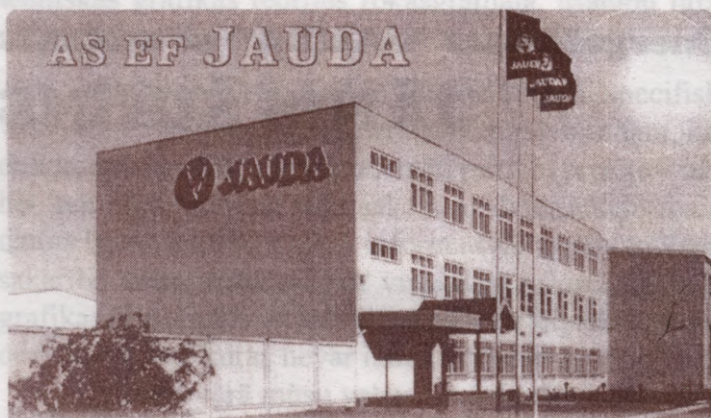
- Individuālās un rūpnieciskās nozīmes uzskaites sadales.
- Daudzdzīvokļu uzskaites sadales.
- Spēka sadales..
- Kabeļu komutācijas sadales.
- Virsapmetuma un zemapmetuma apgaismes sadales.
- Korpusi ar aizsardzības pakāpi līdz IP 65

Konteinera tipa transformatoru apakšstacijas

- Metāla korpusā.
- Betona korpusā.

Elektromateriāli

- Aparatūra un materiāli elektroiekārtu aizsardzībai un vadībai (automātslēdži, diferenciālie slēdži, kūstošie drošinātāji, loģiskie vadības releji, kontaktori u.c.).
- Komutācijas aparatūra un mēraparatūra (modulārie slēdži un laika releji, elektromotoru palaidēji, termoreleji, voltmetri, ampēometri, strāvmaiņi u.c.).
- Instalācijas materiāli (gaismas ķermeņi, dakšas, rozetes, kontaktsavienojumi, kabeļu kanāli un savilces, klemmes, DIN sliedes, nozarkārbas, spaiļes u.c.).
- Kabeļi un vadi, to montāžas un instalēšanas materiāli (vara un alumīnija spēka kabeļi, instalācijas un kontroles kabeļi, telekomunikācijas un apsildes kabeļi, kabeļu galu apdares, kabeļu savienošanas/pārejas uzdevas u.c.).



A/S ENERGOFIRMA

**JAUDA**



**Adrese:**

Krustpils iela 119, Rīga, LV-1057.

Tālrunis: 7125789; 7125755. Fakss: 7125770; 7125740.

E-pasts: [jauda@jauda.as.lv](mailto:jauda@jauda.as.lv);

[jauda.komerc@jauda.as.lv](mailto:jauda.komerc@jauda.as.lv)

Pasūtījumu pieņemšana un izgatavošana pēc individuāliem projektiem un klientu vēlmēm.

II daļa  
**PROFESIONĀLĀ GRAFIKA**

- 1. INDUSTRIĀLGRAFIKAS ELEMENTĀRKURSS**
- 2. BŪVGRAFIKAS ELEMENTĀRKURSS**
- 3. IESKATS PERSPEKTĪVKONSTRUKCIJĀS**



AS ENERĢOFIRMA

# JAUDA

Izdevuma "TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS" II daļas "PROFESIONĀLĀ GRAFIKA" didaktiskajās burtnīcās ietverta informācija par industriālās ražošanas un būvniecības grafisko dokumentu profesionālo izstrādi un noformējumu un skarti perspektīvattēlu konstruēšanas pamatjautājumi.

Dažādas nozīmes  
Elektronsadales un  
eksploatacījas

Individualās un

uzskaites sistēmas

Daudzdzīvokļu ēkās

Spēka sadales

Virsmas un

apgaismojuma sistēmas

Kontaktsistēmas

1997

Kontaktsistēmas tipa

transformatoru apakšstacijas

— Metāla korpusā

— Betona korpusā

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Individualās un

uzskaites sistēmas

Daudzdzīvokļu ēkās

Spēka sadales

Virsmas un

apgaismojuma sistēmas

Kontaktsistēmas

1997

Kontaktsistēmas tipa

transformatoru apakšstacijas

— Metāla korpusā

— Betona korpusā

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Individualās un

uzskaites sistēmas

Daudzdzīvokļu ēkās

Spēka sadales

Virsmas un

apgaismojuma sistēmas

Kontaktsistēmas

1997

Kontaktsistēmas tipa

transformatoru apakšstacijas

— Metāla korpusā

— Betona korpusā

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Individualās un

uzskaites sistēmas

Daudzdzīvokļu ēkās

Spēka sadales

Virsmas un

apgaismojuma sistēmas

Kontaktsistēmas

1997

Kontaktsistēmas tipa

transformatoru apakšstacijas

— Metāla korpusā

— Betona korpusā

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Individualās un

uzskaites sistēmas

Daudzdzīvokļu ēkās

Spēka sadales

Virsmas un

apgaismojuma sistēmas

Kontaktsistēmas

1997

Kontaktsistēmas tipa

transformatoru apakšstacijas

— Metāla korpusā

— Betona korpusā

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

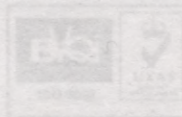
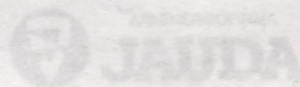
—

—

—

—

—



Adrese:  
Krustpils iela 119, Rīga, LV-1057.  
Tālrunis: 7125789; 7125755. Fakss: 7125770;  
7125740.  
E-pasts: jauda@jauda.as.lv;  
jauda.komerc@jauda.as.lv

Pasūtījumu pieņemšana un izgatavošana pēc individuāliem projektiem un klientu vēlmēm.



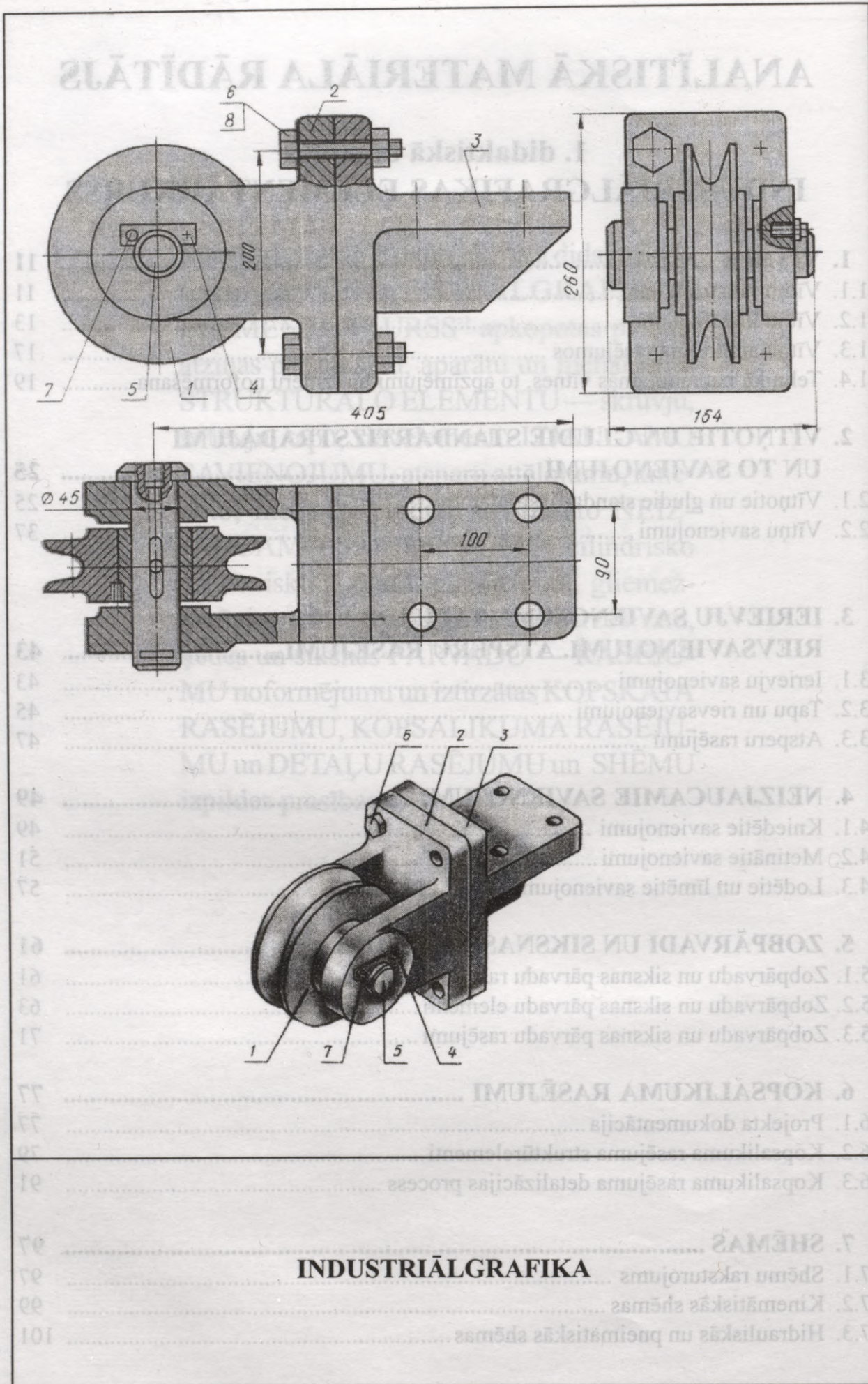
Mācību līdzekļa II daļas pirmajā didaktiskajā burtnīcā “INDUSTRIĀLGRAFIKAS ELEMENTĀRKURSS” apkopotas pamatatziņas par mašīnu, aparātu un mehānismu STRUKTURĀLO ELEMENTU — skrūvju, ierievju, tapu, rievelementu IZJAUCAMO SAVIENOJUMU, atsperu attēlojumu, kniedēto, metināto, lodēto un līmēto NEIZJAUCAMO SAVIENOJUMU, cilindrisko un konisko zobratu, gliemežratu, gliemežskrūvju, zobstieņu, sprūdratu, berzes ratu, ķēdes un siksnas PĀRVADU — RASĒJUMU noformējumu un iztīrītās KOPSKATA RASĒJUMU, KOPSALIKUMA RASĒJUMU un DETAĻU RASĒJUMU un SHĒMU izpildes prasības.

# ANALĪTISKĀ MATERIĀLA RĀDĪTĀJS

## 1. didaktiskā burtnīca

### INDUSTRIĀLGRAFIKAS ELEMENTĀRKURSS

<b>1. VĪTNES .....</b>	<b>11</b>
1.1. Vītņu raksturojums .....	11
1.2. Vītņu klasifikācija .....	13
1.3. Vītņu attēlošana rasējumos .....	17
1.4. Tehnikā izmantojamās vītnes, to apzīmējumi un izmēru noformēšana .....	19
<b>2. VĪTŅOTIE UN GLUDIE STANDARTIZSTRĀDĀJUMI UN TO SAVIENOJUMI .....</b>	<b>25</b>
2.1. Vītņotie un gludie standartizstrādājumi .....	25
2.2. Vītņu savienojumi .....	37
<b>3. IERIEVJU SAVIENOJUMI, TAPU UN RIEVSAVIENOJUMI. ATSPERU RASĒJUMI .....</b>	<b>43</b>
3.1. Ierievju savienojumi .....	43
3.2. Tapu un rievsavienojumi .....	45
3.3. Atsperu rasējumi .....	47
<b>4. NEIZJAUCAMIE SAVIENOJUMI .....</b>	<b>49</b>
4.1. Kniedētie savienojumi .....	49
4.2. Metinātie savienojumi .....	51
4.3. Lodētie un līmētie savienojumi .....	57
<b>5. ZOBPĀRVADI UN SIKSNAS PĀRVADI .....</b>	<b>61</b>
5.1. Zobpārvalu un siksnas pārvalu raksturojums .....	61
5.2. Zobpārvalu un siksnas pārvalu elementi .....	63
5.3. Zobpārvalu un siksnas pārvalu rasējumi .....	71
<b>6. KOPSALIKUMA RASĒJUMI .....</b>	<b>77</b>
6.1. Projekta dokumentācija .....	77
6.2. Kopsalikuma rasējuma struktūrelementi .....	79
6.3. Kopsalikuma rasējuma detalizācijas process .....	91
<b>7. SHĒMAS .....</b>	<b>97</b>
7.1. Shēmu raksturojums .....	97
7.2. Kinemātiskās shēmas .....	99
7.3. Hidrauliskās un pneimatiskās shēmas .....	101



**INDUSTRIĀLGRAFIKA**

# 1. VĪTNES

## 1.1. VĪTŅU RAKSTUROJUMS

### 1.1.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Mašīnu, aparātu, mehānismu u.c. izstrādājumu konstrukcijā izmanto DETALAS ar VĪTNI IZJAU CAMU SAVIENOJUMU (sastiprinājumu) nodrošināšanai vai ROTĀCIJAS KUSTĪBAS pārveidošanai VIRZES vai ROTĀCIJAS KUSTĪBĀ. VĪTNE ir PROFILĒTA virsma, kuru veido VĪTNES LĪNIJA, kas rodas kādam punktam A ROTĒJOT un AKSIĀLI (gareniski) PĀRVIETOJOTIES telpā pa noteiktu TRAJEKTORIJU (1. att.).

### 1.1.2. VĪTNES PARAMETRI

#### A. VĪTNES GĀJIENS $P_h$

Par VĪTNES GĀJIENU jeb KĀPI  $P_h$  sauc vītnes PUNKTA pārvietojumu vītnes AKSIĀLAJĀ virzienā viena pilna APGRIEZIENA laikā.

#### B. VĪTNES VIJUMS

Par VĪTNES VIJUMU sauc vītnes PUNKTA pārvietojumu pa VĪTNES LĪNIJU viena pilna APGRIEZIENA laikā.

#### C. VĪTNES SOLIS P

VĪTNES SOLIS P ir attālums starp vītnes līnijas BLAKUSVIJUMIEM, kas mērīts AKSIĀLVIRZIENĀ (1. att.)

#### D. VĪTNES ĀRĒJAIS DIAMETRS d

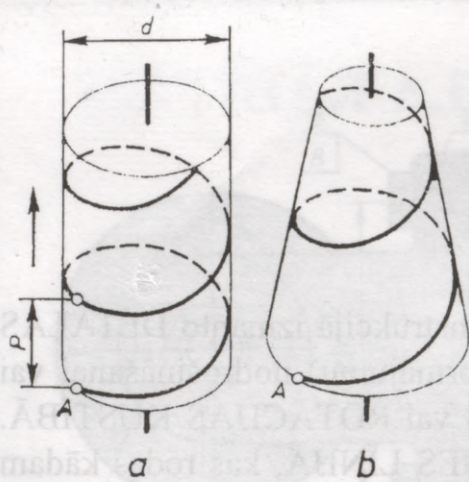
VĪTNES ĀRĒJAIS DIAMETRS d ir attālums starp vītņotās virsmas IZCIĻNIEM vai IEDOBUMIEM, kas mērīts šķērsvirzienā (2. att.).

#### E. VĪTNES IEKŠĒJAIS DIAMETRS $d_1$

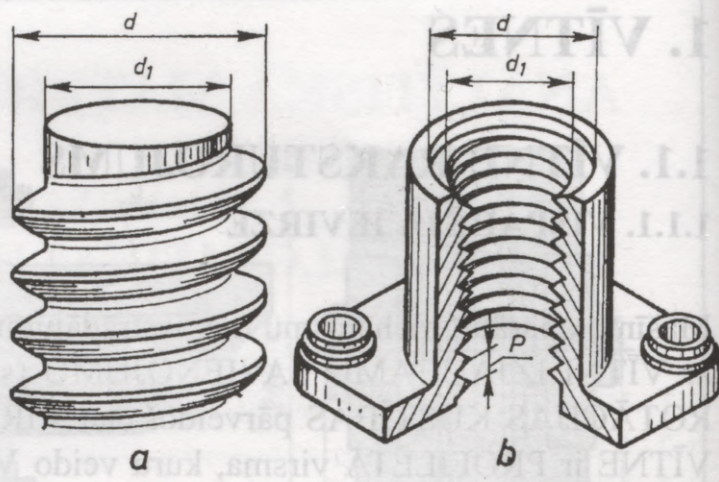
VĪTNES IEKŠĒJAIS DIAMETRS  $d_1$  ir attālums starp vītņotās virsmas IEDOBUMIEM jeb vītnes RIEVĀM vai IZCIĻNIEM, kas mērīts šķērsvirzienā (2. att.).

#### F. VĪTNES IZSKREJA

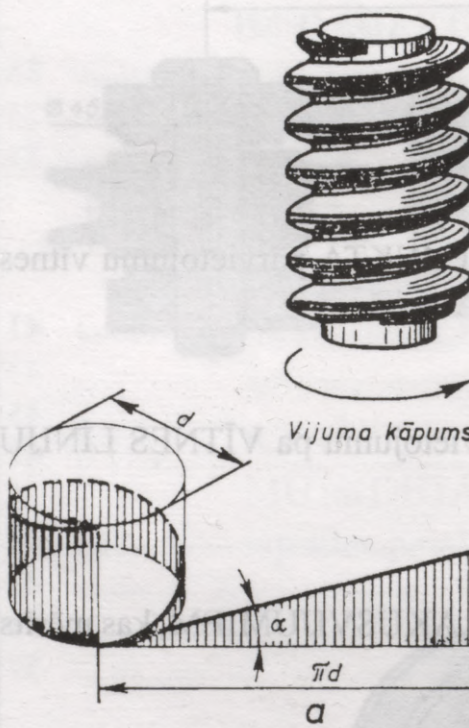
Tehnoloģiski vītņu iegūšanai izmanto vītņu velmjus, griežņus, vītņu ripiņas, vītņurbjus u. c. vītņi formējošus rīkus, kuri vītņotajā virsmā atstāj PĀREJAS POSMU no vītnes PILNA PROFILA līdz GLUDAI virsmai. Šo vītnes profila pārejas posmu tad arī sauc par VĪTNES IZSKREJU (7. att.).



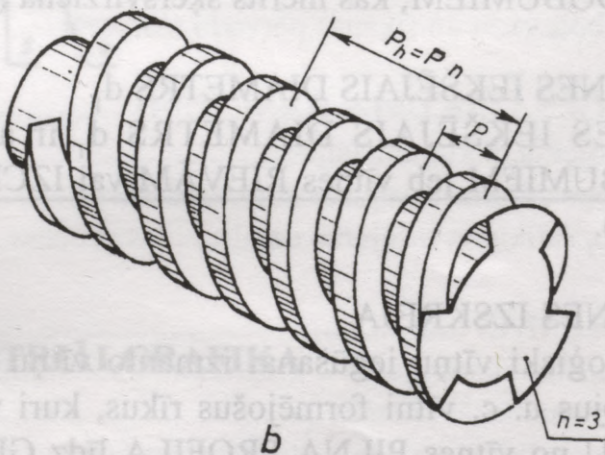
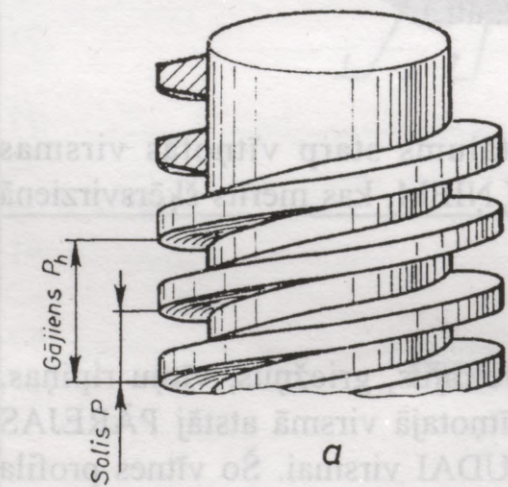
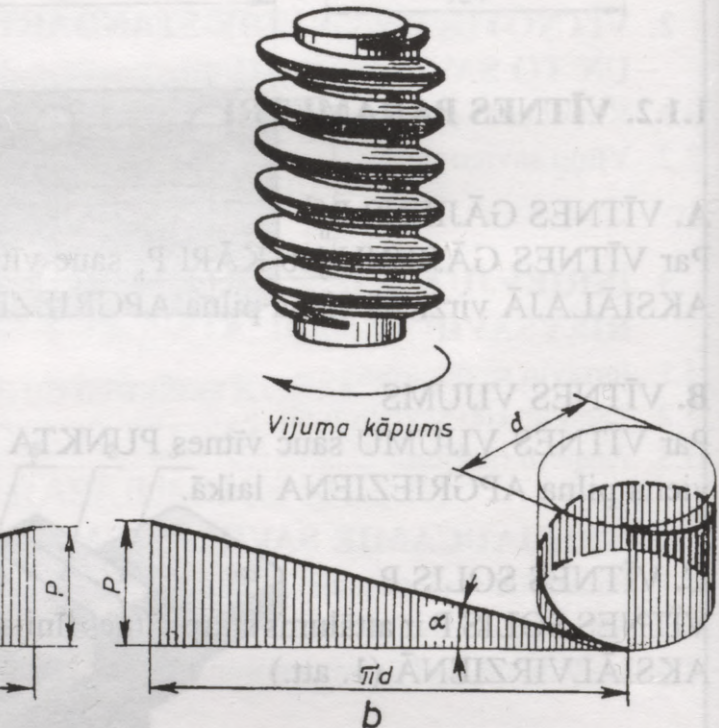
1. att.



2. att.



3. att.



4. att.

## G. VĪTNES IZSKREJAS RIEVA

Gadījumos, kad vītne izskreja traucē vītņotu detaļu savienojuma nodrošināšanai, to novirpo, izveidojot speciālas formas VĪTNES IZSKREJAS RIEVU (14. att. b).

## H. VĪTNES NOFĀZĒJUMS (7. att.)

Lai nodrošinātu vītņoto detaļu salikšanas tehnoloģijas AUGSTĀKU PAKĀPI, izpilda vītņu gala ŠĶAUTŅU NOFĀZĒJUMU. Nofāzējuma LENĶIS parasti ir 45°, 30° vai 60°, bet tā AUGSTUMS ir atkarīgs no VĪTNES SOĻA lieluma.

## I. VĪTNES PROFILA LENĶIS

Vītne PROFILA LENĶIS ir lenķis, kuru veido VĪTNES LENTAS sānu MALAS. Praktiski šo lenķi nosaka VĪTNES PROFILA GARENŠĶĒLUMS.

# 1.2. VĪTŅU KLASIFIKĀCIJA

## 1.2.1. CILINDRISKĀS UN KONISKĀS VĪTNES

### A. CILINDRISKĀ VĪTNE (1. att. a)

Ja vītne ir izveidota CILINDRISKĀ VIRSMĀ, to sauc par CILINDRISKO VĪTNI.

### B. KONISKĀ VĪTNE (1.att. b)

Ja vītne ir ieformēta KONISKĀ VIRSMĀ, to uzskata par KONISKO VĪTNI.

## 1.2.2. ĀRĒJĀS UN IEKŠĒJĀS VĪTNES

### A. ĀRĒJĀ VĪTNE (2. att. a)

Vītne, kas ir iegriezta vai ievēvēta STIENĪ jeb ĀRĒJĀ VIRSMĀ, tiek dēvēta par ĀRĒJO VĪTNI.

### B. IEKŠĒJĀ VĪTNE (2. att. b)

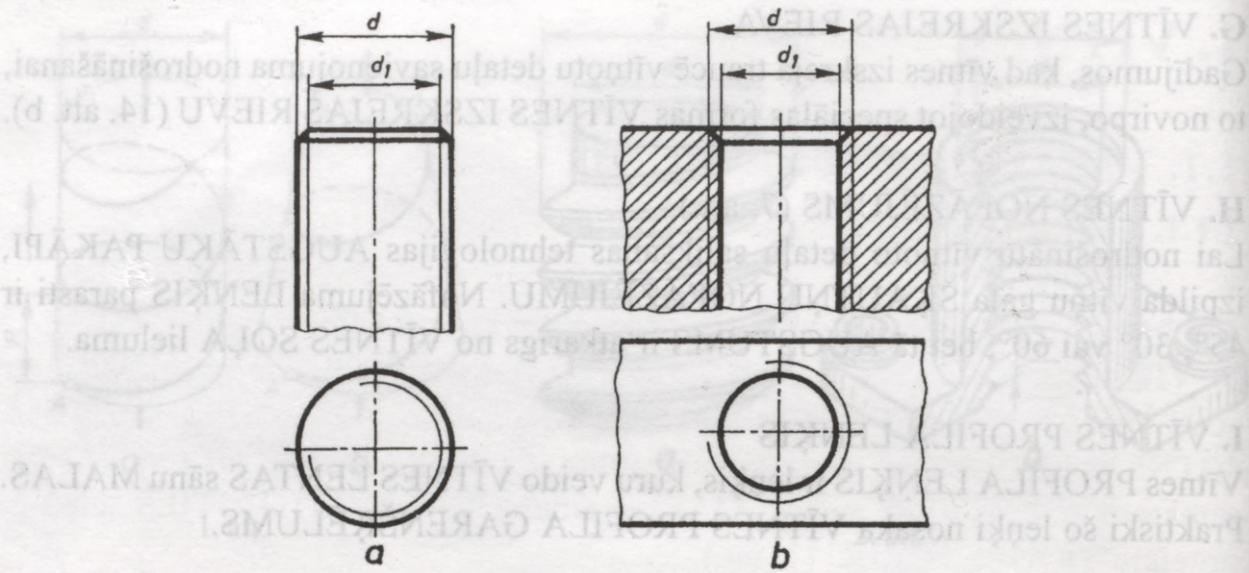
Vītņi, kuru ieformē URBUMĀ jeb IEKŠĒJĀ VIRSMĀ, sauc par IEKŠĒJO VĪTNI.

## 1.2.3. LABĀS UN KREISĀS VĪTNES

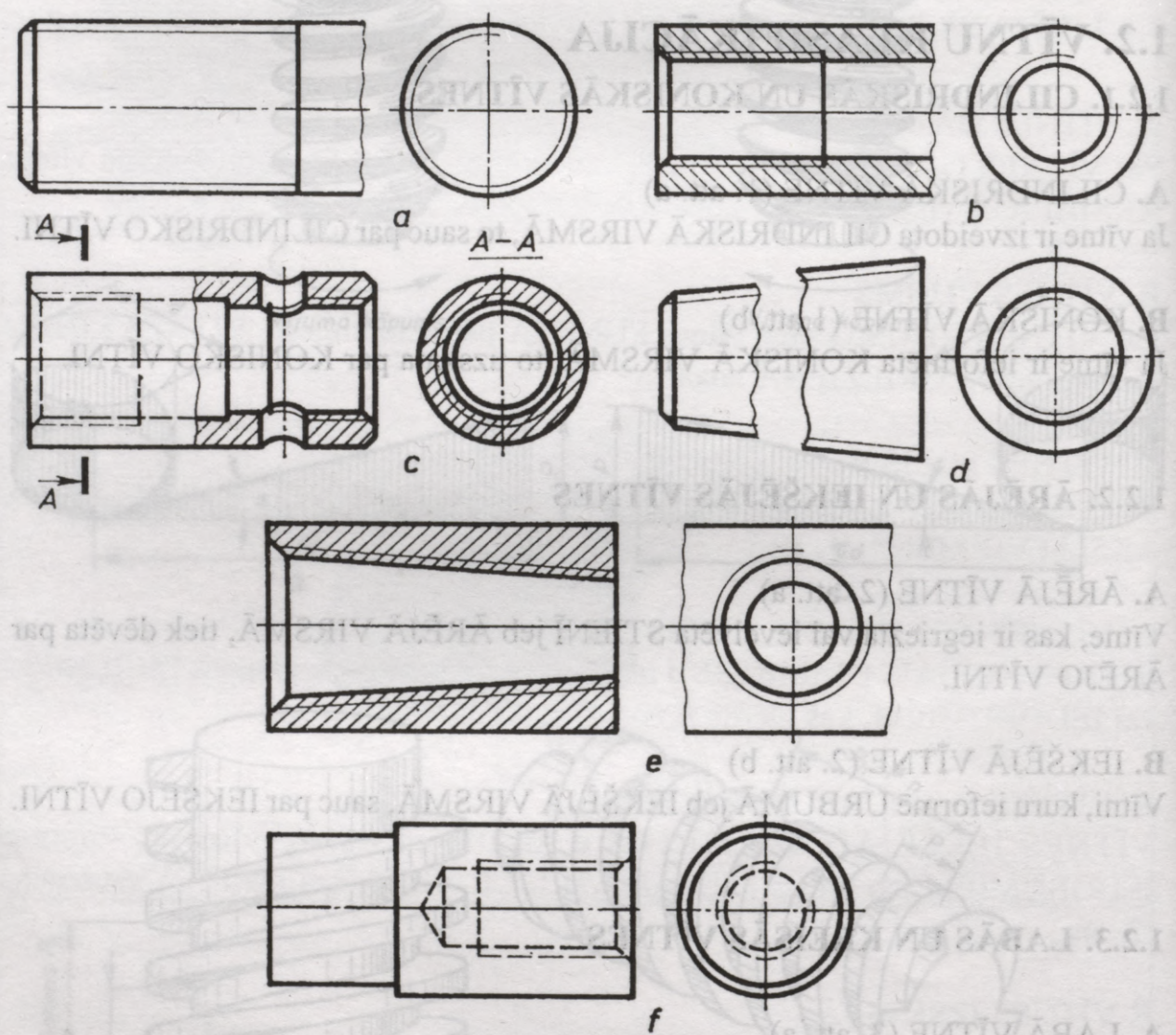
### A. LABĀ VĪTNE (3. att. a)

Ja, skatoties no gala, detaļas VĪTNES LĪNIJA ATTĀLINĀS pulksteņa rādītāju VIRZIENĀ vai vertikāli noliktas detaļas vītne līnijas KĀPUMS ir pa LABI, veidojas LABĀ VĪTNE.

### B. KREISĀ VĪTNE (3. att. b)



5. att.



6. att.

Ja, skatoties no gala, detaļas VĪTNES LĪNIJA ATTĀLINĀS PRETĒJI pulksteņa rādītāju VIRZIENAM vai vertikāli novietotas detaļas vītnes līnijas KĀPUMS ir pa KREISI, rodas KREISĀ VĪTNE, ko rasējumā apzīmē ar LH.

#### 1.2.4. VIENGĀJIENA UN DAUDZGĀJIENU VĪTNES

##### A. VIENGĀJIENA VĪTNE (2. att.)

Viengājiena vītne veidojas, ja pa VĪTNES LĪNIJU pārvietojas VIENS punkts, respektīvi, vītnes PROFILU formē VIENA IZCILŅU LENTA.

##### B. DAUDZGĀJIENU VĪTNES (4. att.)

Ja vītnes PROFILU veido divas, trīs vai VAIRĀKAS vītnes IZCILŅU LENTAS, rodas DIVGĀJIENU, TRĪSGĀJIENU vai DAUDZGĀJIENU VĪTNES.

Pie kam šajā gadījumā VĪTNES GĀJIENU  $P_h$  aprēķina sareizinot VĪTNES SOLI  $P$  ar GĀJIENU SKAITU  $n$ , t.i.,  $P_h = Pn$

#### 1.2.5. STANDARTIZĒTAS UN NESTANDARTIZĒTAS VĪTNES

##### A. STANDARTIZĒTA VĪTNE

Ja VĪTNES PROFILS un tās PARAMETRI ir standartizēti, šādu vītņi sauc par STANDARTVĪTNI.

##### B. NESTANDARTIZĒTA VĪTNE

Vītņi, kuras PROFILS un PARAMETRI ir brīva izpildījuma, respektīvi, neatbilst attiecīgajām NORMĀM, sauc par NESTANDARTVĪTNI.

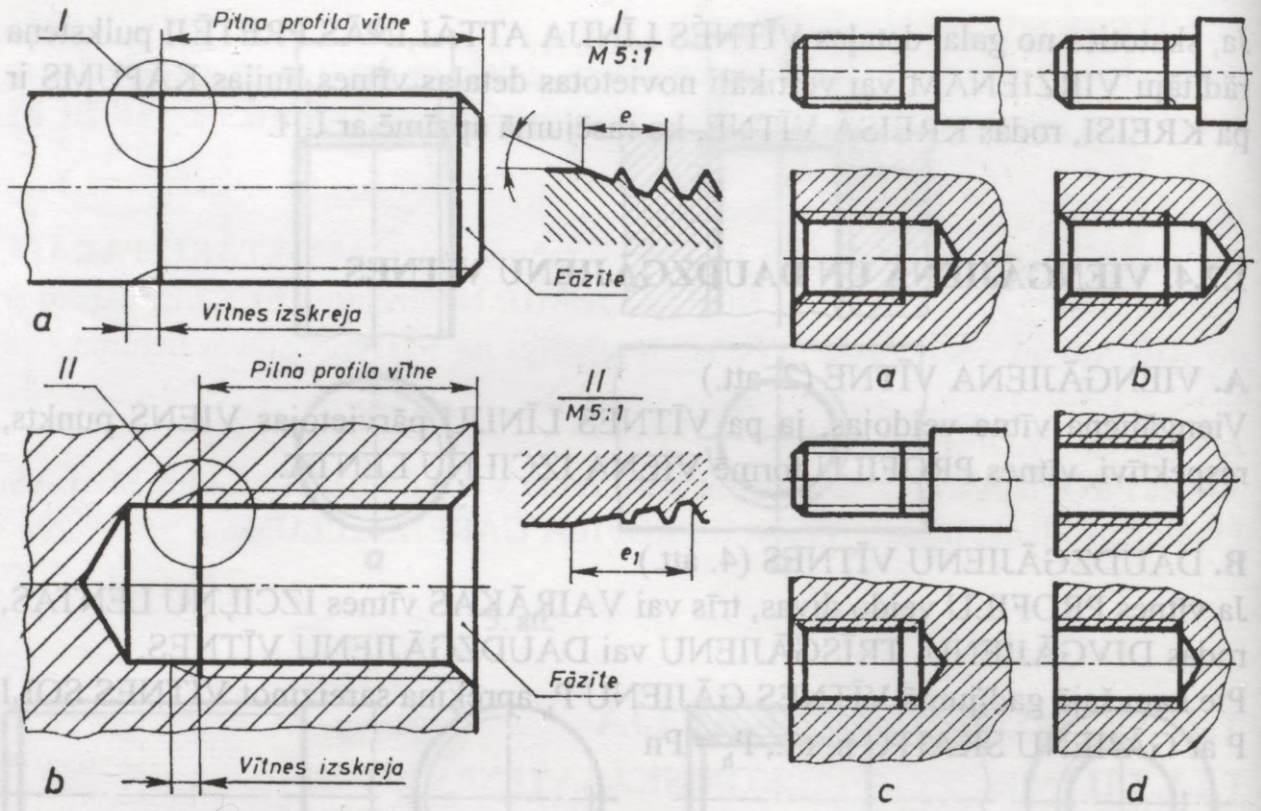
#### 1.2.6. STIPRINĀJUMA UN GAITAS VĪTNES

##### A. STIPRINĀJUMA VĪTNES

Vītnes, kuras paredzētas IZSTRĀDĀJUMA atsevišķu ELEMENTU SASTIPRINĀŠANAI, sauc par STIPRINĀJUMA VĪTNĒM.

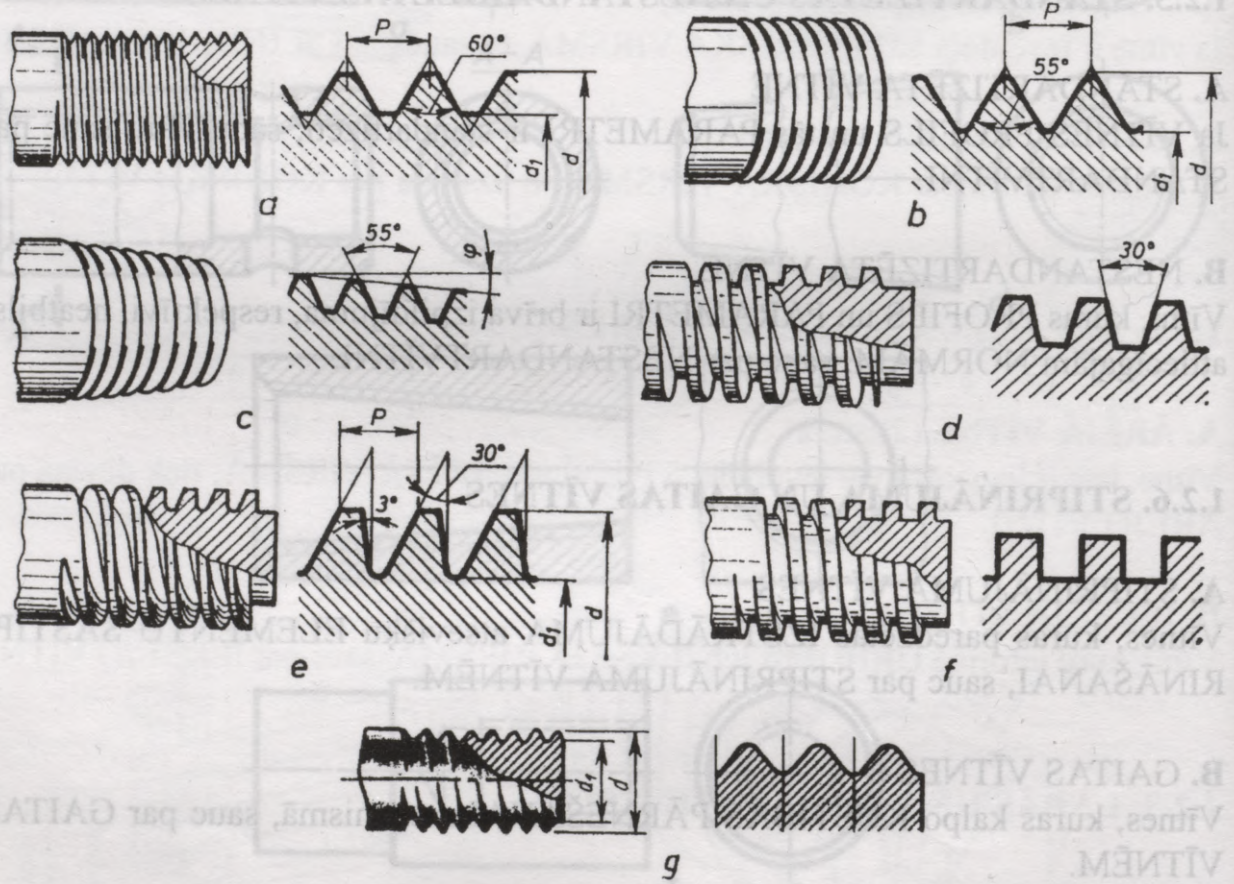
##### B. GAITAS VĪTNES

Vītnes, kuras kalpo KUSTĪBAS PĀRNEŠANAI mehānismā, sauc par GAITAS VĪTNĒM.



7. att.

8. att.



9. att.

## 1.3. VĪTŅU ATTĒLOŠANA RASĒJUMOS

### 1.3.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

#### A. PAMATNOSTĀDNE

Vītnes rasējumos attēlo NOSACĪTI — norobežojot VĪTŅOJUMA ĀRĒJO un IEKŠĒJO DIAMETRU ar attiecīga platuma NEPĀRTRAUKTU LĪNIJU vai SVĪTRLĪNIJU.

#### B. ĀRĒJĀS VĪTNES ATTĒLOŠANA (5. att. a)

Attēlojot rasējumā ĀRĒJO VĪTNI, tās ĀRĒJO DIAMETRU norāda ar PAMATLĪNIJU, bet IEKŠĒJO DIAMETRU — ar TIEVU NEPĀRTRAUKTU LĪNIJU, pie kam gala skatā IEKŠĒJĀ DIAMETRA aploce sastāda 3/4 daļas no tās KOPGARUMA.

#### C. IEKŠĒJĀS VĪTNES ATTĒLOŠANA (5. att. b)

Ilustrējot rasējuma griezumā IEKŠĒJO VĪTNI, tās IEKŠĒJO DIAMETRU rasē ar PAMATLĪNIJU, bet ĀRĒJO DIAMETRU — ar TIEVU NEPĀRTRAUKTU LĪNIJU, pie kam gala skatā ĀRĒJĀ DIAMETRA aploci uzrāda 3/4 daļu garumā.

### 1.3.2. ATSEVIŠKI NORĀDĪJUMI VĪTŅU ATTĒLOŠANĀ

#### A. VĪTNES NOROBEŽOŠANA (6. att. a, b)

Vītnes pilna profila GARUMU rasējumā norobežo ar PAMATLĪNIJU.

#### B. VĪTNE ŠĶĒRSGRIEZUMĀ UN UZ KRUSTOŠANĀS VIRSMĀM (6. att.c)

Vītnei ŠĶĒRSGRIEZUMĀ izpilda pēc VISPĀRĒJIEM noteikumiem. Vītnes ilustrācija URBUMU KRUSTOŠANĀS VIRSMĀS attēlota DAĻGRIEZUMĀ. Ja URBUMU KRUSTOŠANOS aizstāj ar TAISNĀM LĪNIJĀM, tad arī VĪTNES DIAMETRA LĪNIJA būs TAISNA.

#### C. KONISKAS VĪTNES

Koniskā ĀRĒJĀ VĪTNE ilustrēta 6. attēlā d, bet koniskā IEKŠĒJĀ VĪTNE redzama 6. attēlā e.

#### D. NEREDZAMĀS VĪTNES (6. att. f).

Ja rasējumā vītne ir NEREDZAMA, to attēlo ar SVĪTRLĪNIJĀM.

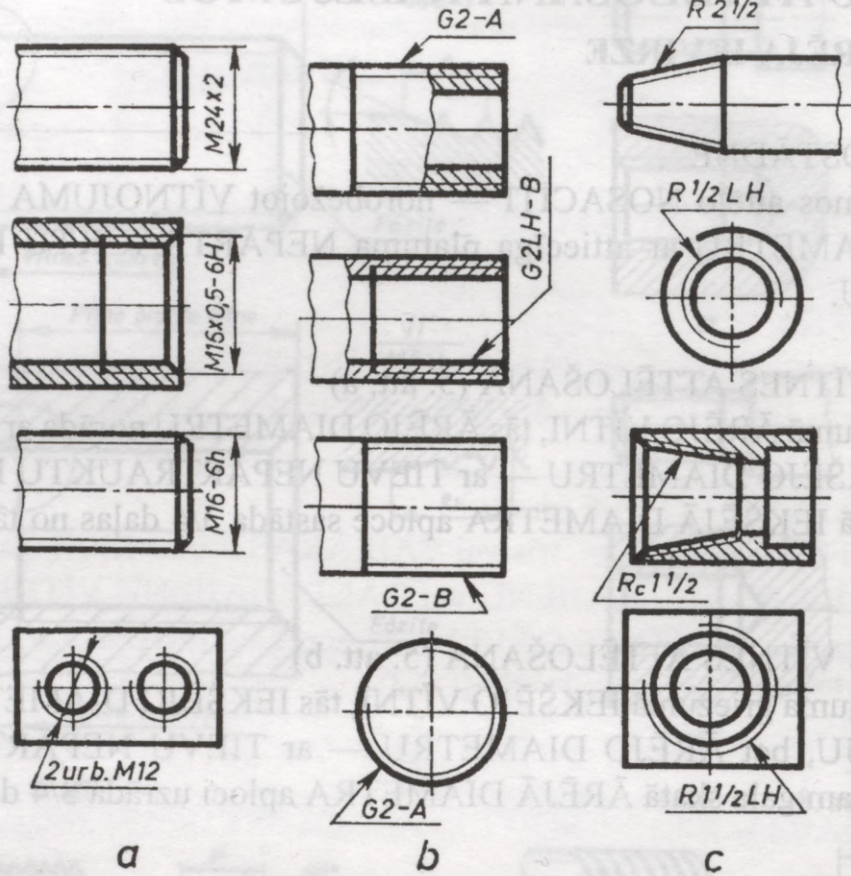
#### E. VĪTNES IZSKREJAS ATTĒLOŠANA

Vītnes izskrejas ilustrācija paskaidrota 7. attēlā, bet daži rasējumos sastopamie NOSACĪJUMI sniegti 8. attēlā.

Metriskā vītne

Cilindriskā cauruļvītne

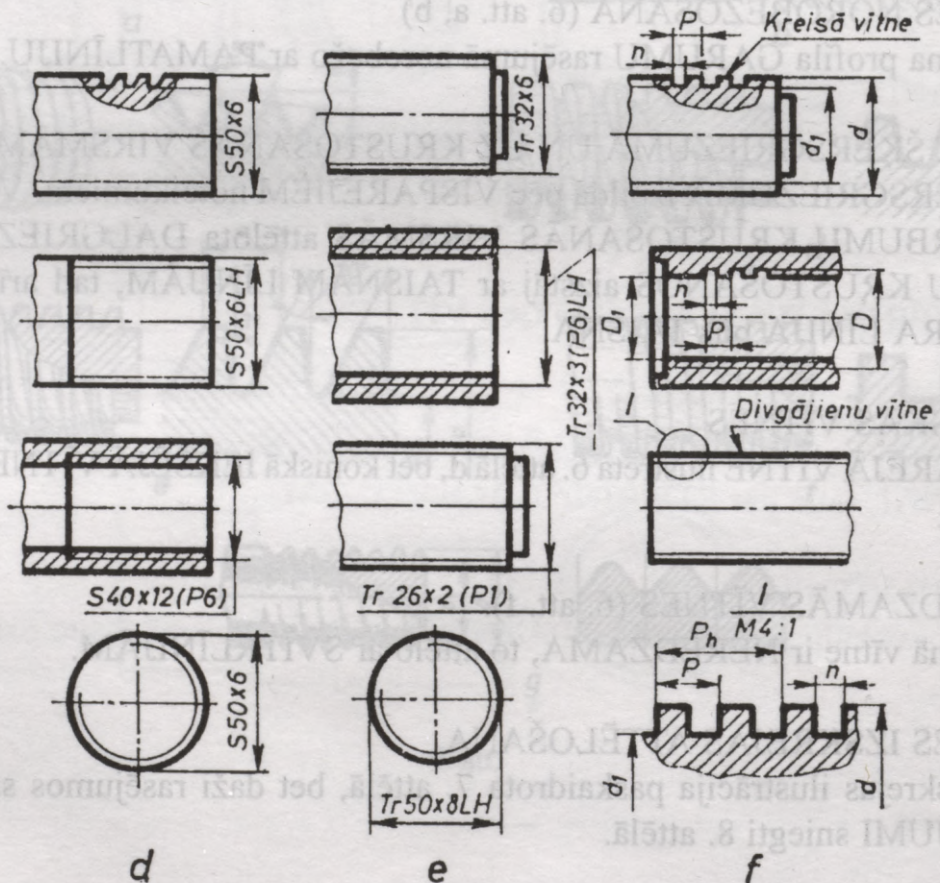
Koniskā cauruļvītne



Atbalstvītne

Trapecvītne

Taisnstūrīgā vītne



10. att.

## 1.4. TEHNIKĀ IZMANTOJAMĀS VĪTNES, TO APZĪMĒJUMI UN IZMĒRU NOFORMĒŠANA

### 1.4.1. VISPĀRĒJS IESKATS

#### A. VĪTŅU VEIDI

Visas tehnikā izmantojamās vītnes raksturojas ar noteiktu PARAMETRU KOPUMU, kuri nosaka šādus to veidus:

- \* METRISKĀ VĪTNE,
- \* CILINDRISKĀ CAURUĻVĪTNE,
- \* KONISKĀ CAURUĻVĪTNE,
- \* TRAPECVĪTNE,
- \* ATBALSTVĪTNE,
- \* KVADRĀTVĪTNE,
- \* APAĻVĪTNE.

#### B. KO NORĀDA VĪTŅOJUMA IZMĒROS

Atzīmējot vītņojuma izmērus, jānorāda:

- \* VĪTNES ĀRĒJAIS NOMINĀLAIS diametrs, mm,
- \* VĪTŅOTĀS DAĻAS garums (vai dziļums), mm,
- \* NOFĀZĒJUMA lielums.

### 1.4.2. METRISKĀ VĪTNE

#### A. PAMATNORĀDĪJUMI (9. att.a)

Metriskās vītnes PROFILS ir VIENĀDMALU TRĪSSTŪRIS ar virsotnes leņķi  $60^\circ$  un NOGLUDINĀTĀM ŠĶAUTNĒM.

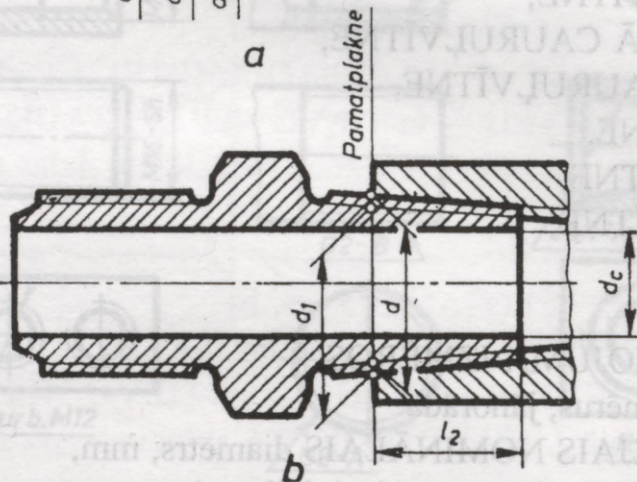
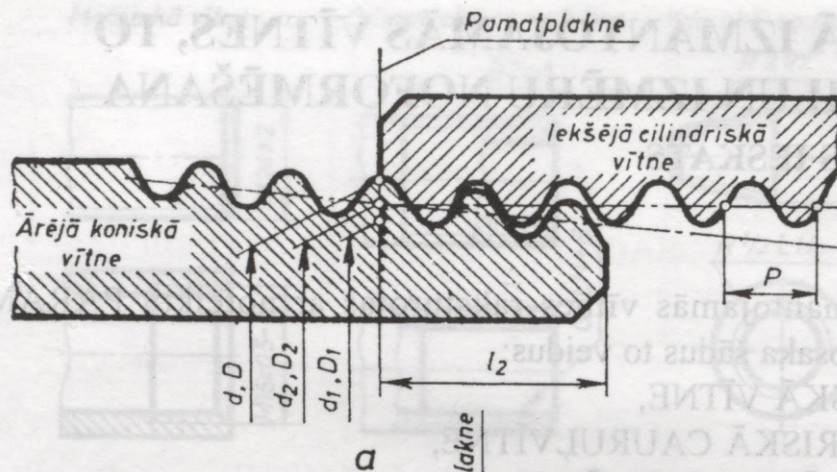
Atkarībā no VĪTNES SOĻA lieluma izšķir:

- \* METRISKO PAMATVĪTNI un
- \* METRISKO SMALKVĪTNI.

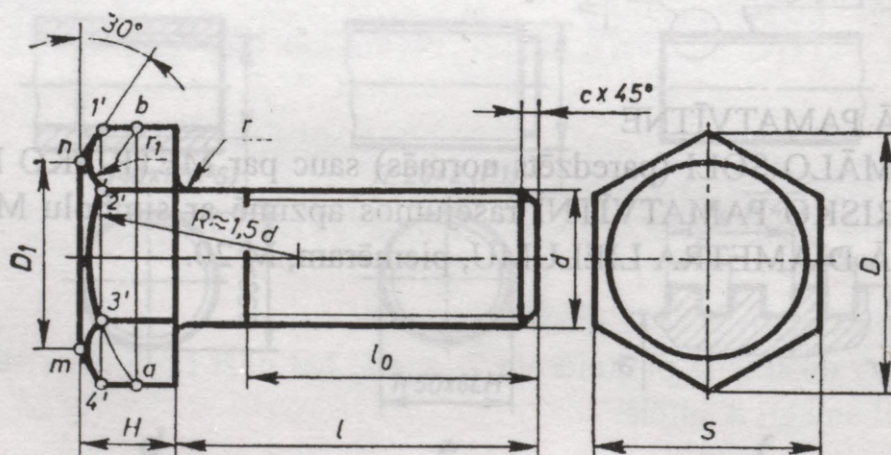
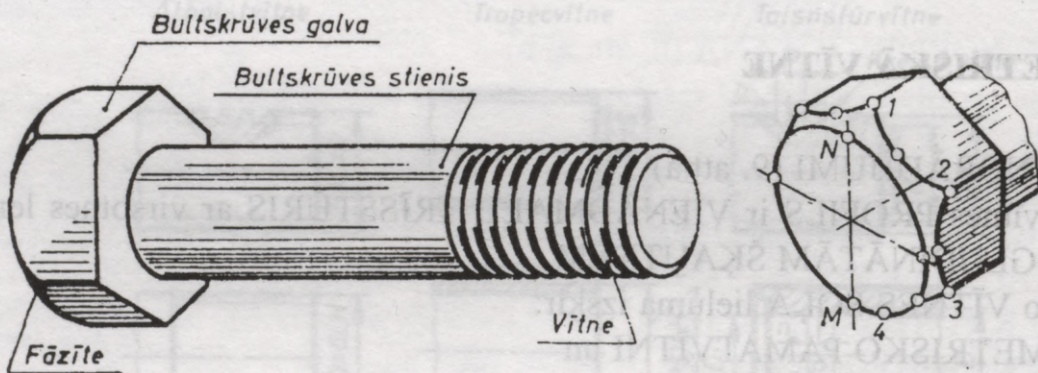
Metriskā vītne paredzēta konstrukciju STIPRINĀJUMA ELEMENTU vītņojumam.

#### B. METRISKĀ PAMATVĪTNE

Vītņi ar NORMĀLO SOLI (paredzēts normās) sauc par METRISKO PAMATVĪTNI. METRISKO PAMATVĪTNI rasējumos apzīmē ar simbolu M, blakus norādot ĀRĒJĀ DIAMETRA LIELUMU, piemēram, M 20.



11. att.



12. att.

### C. METRISKĀ SMALKVĪTNE

Vītņi ar SMALKO SOLI (paredzēts normās) sauc par METRISKO SMALKVĪTNI. METRISKO SMALKVĪTNI rasējumos apzīmē ar simbolu M, pierakstot ĀRĒJĀ DIAMETRA izmēru un SOĻA LIELUMU, kas atdalīti ar REIZINĀŠANAS ZĪMI, piemēram, M 20 x 1.

### D. METRISKĀS VĪTNE PĀRĪDAPZĪMĒJUMI (10. att. a)

\* Kreisajai metriskajai vītnei aiz KOPĒJĀ APZĪMĒJUMA pievieno burtus LH, piemēram, M 30 LH, M 30 x 2 LH.

\* Nepieciešamības gadījumā vītnes apzīmējumā iekļauj arī VĪTNES IZMĒRA ROBEŽNOVIRZES, piemēram, M 20 - 6 H.

## 1.4.3. CILINDRISKĀ CAURUĻVĪTNE

### A. PAMATNORĀDĪJUMI (9. att.b)

Cilindriskās cauruļvītnes PROFILS ir VIENĀDSĀNU TRĪSSTŪRIS ar virsotnes LENĶI  $55^\circ$  un NOAPAĻOTĀM ŠĶAUTNĒM. Cilindriskajai cauruļvītnei paredzētas divas PRECIZITĀTES KLASES — A un B. To lieto CAURUĻVADU SAVIENOJUMOS.

### B. VĪTNES APZĪMĒŠANA (10. att. b)

Cilindrisko cauruļvītņi apzīmē ar burtu G, pievienojot tam caurules teorētisko IEKŠĒJO jeb CAURPLŪDES DIAMETRU collās, piemēram, G 2 — A (1 colla aptuveni atbilst 25,4 mm).

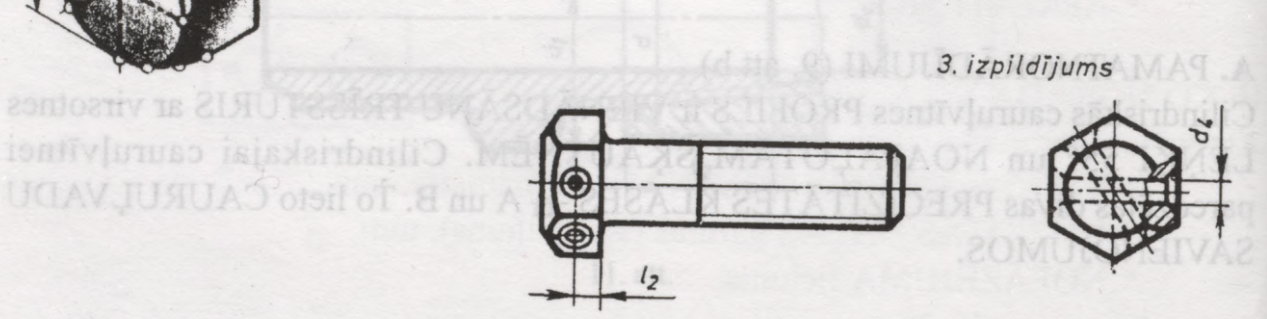
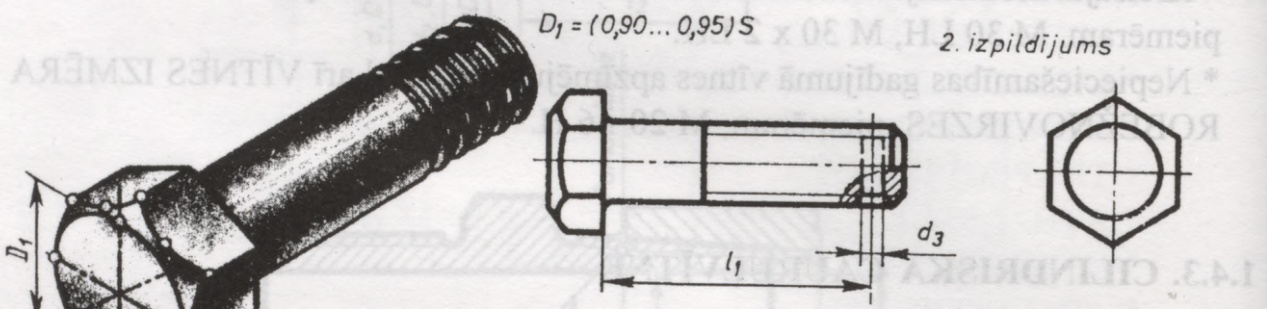
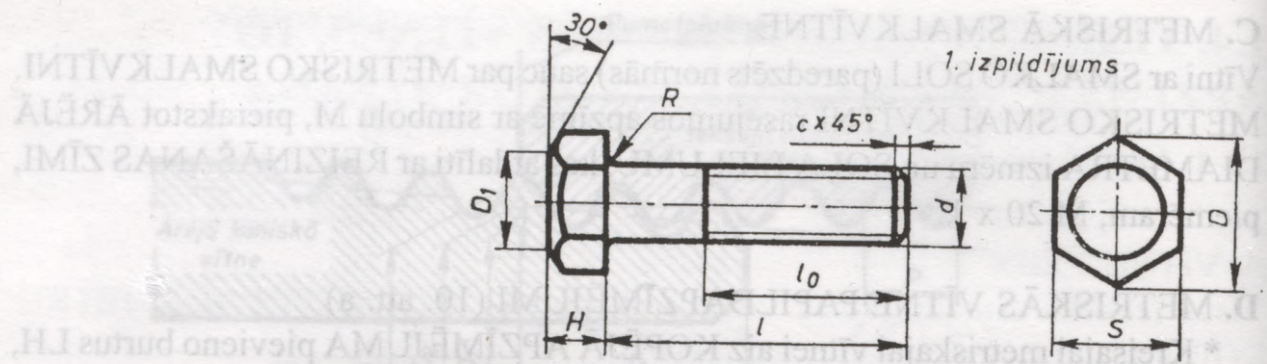
## 1.4.4. KONISKĀ CAURUĻVĪTNE

### A. PAMATNORĀDĪJUMI (9. att.c)

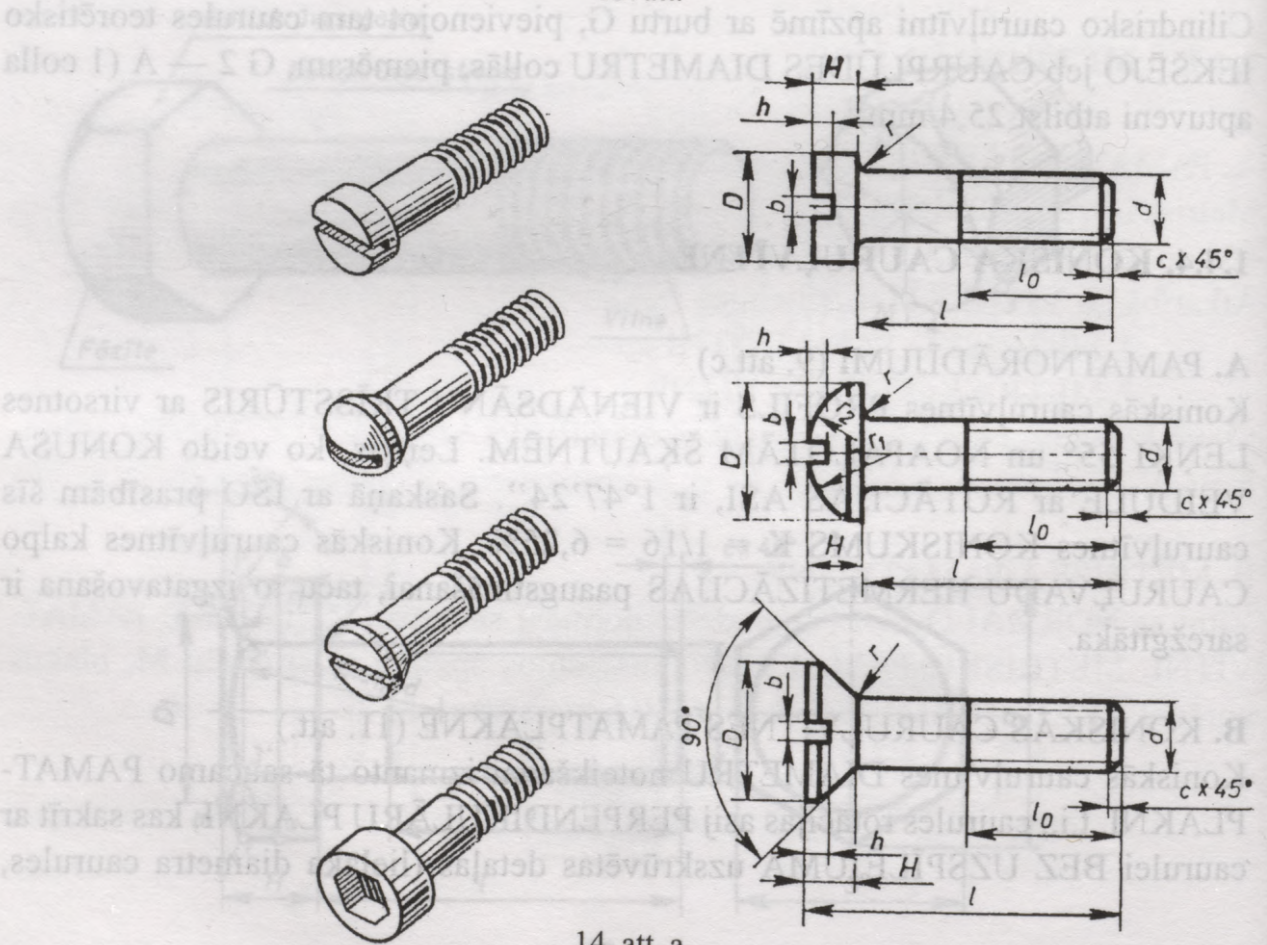
Koniskās cauruļvītnes PROFILS ir VIENĀDSĀNU TRĪSSTŪRIS ar virsotnes LENĶI  $55^\circ$  un NOAPAĻOTĀM ŠĶAUTNĒM. Lenķis, ko veido KONUSA VEIDULE ar ROTĀCIJAS ASI, ir  $1^\circ 47' 24''$ . Saskaņā ar ISO prasībām šīs cauruļvītnes KONISKUMS  $K = 1/16 = 6,25\%$ . Koniskās cauruļvītnes kalpo CAURUĻVADU HERMETIZĀCIJAS paaugstināšanai, taču to izgatavošana ir sarežģītāka.

### B. KONISKĀS CAURUĻVĪTNES PAMATPLAKNE (11. att.)

Koniskās cauruļvītnes DIAMETRU noteikšanai izmanto tā saucamo PAMAT-PLAKNI, t.i., caurules rotācijas asij PERPENDIKULĀRU PLAKNI, kas sakrīt ar caurulei BEZ UZSPĪLĒJUMA uzskrūvētas detaļas (lielāka diametra caurules,



13. att.



uzmavas u.c.) GALA VIRSMU. Praktiski var pieņemt, ka KONISKĀS CAURUĻVĪTNES PAMATPLAKNES atstatums no caurules GALA  $l_2$  ir puse no PILNAS VĪTNES KOPGARUMA  $l_1$ .

### C. KONISKĀS CAURUĻVĪTNES APZĪMĒJUMS (10. att. c)

Koniskās cauruļvītnes apzīmējumu veido simbols R un nosacītais caurules IEKŠĒJAIS DIAMETRS collās, piemēram, R1. Ja tiek veidota IEKŠĒJĀ koniskā cauruļvītne, pie apzīmējuma var pievienot burtu c, piemēram, R<sub>c</sub>1.

## 1.4.5. TRAPECVĪTNE

### A. PAMATNORĀDĪJUMI (9. att.d)

Trapecvītnes PROFILS ir VIENĀDSĀNU TRAPECE ar sānu malu LENĶI 30°. Trapecvītne pieder pie GAITAS VĪTNĒM un to lieto ROTĀCIJAS KUSTĪBAS pārvēršanai VIRZES KUSTĪBĀ pie lielām simetriskām slodzēm.

### B. TRAPECVĪTNES APZĪMĒJUMS (10. att. e)

Trapecvītņi apzīmē ar simbolu Tr, pievienojot ĀRĒJĀ DIAMETRA un SOĻA izmērus, GĀJIENA lielumu un norādot IZMĒRU ROBEŽNOVIRZES, piemēram,:

- \* viengājiena vītnei – Tr 20x3 – 7e;
- \* tas pats divgājienu vītnei – Tr 20 x 6 P3 – 7e.

## 1.4.6. ATBALSTVĪTNE

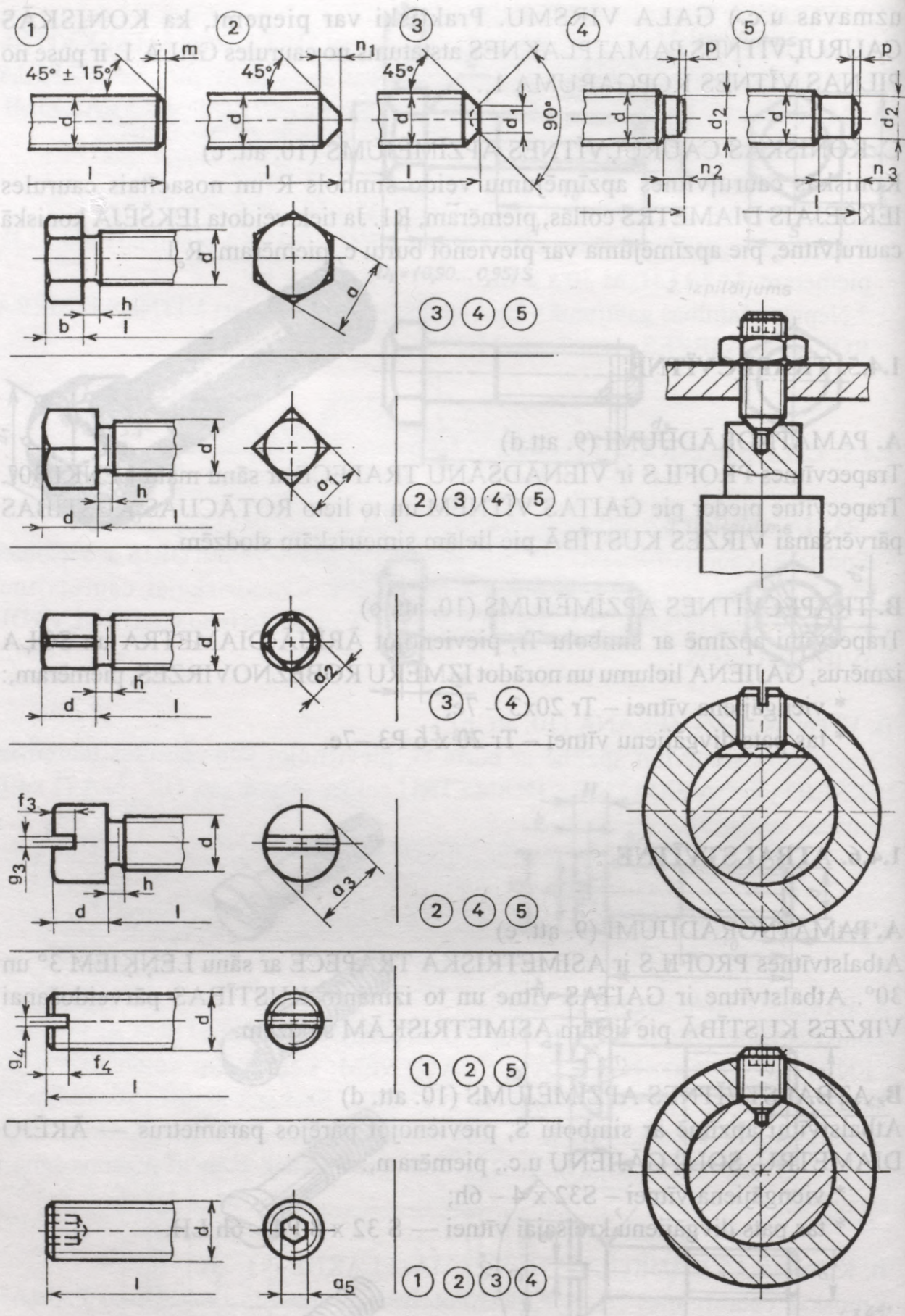
### A. PAMATNORĀDĪJUMI (9. att. e)

Atbalstvītnes PROFILS ir ASIMETRISKA TRAPECE ar sānu LENĶIEM 3° un 30°. Atbalstvītne ir GAITAS vītne un to izmanto KUSTĪBAS pārveidošanai VIRZES KUSTĪBĀ pie lielām ASIMETRISKĀM slodzēm.

### B. ATBALSTVĪTNES APZĪMĒJUMS (10. att. d)

Atbalstvītņi apzīmē ar simbolu S, pievienojot pārējos parametrus — ĀRĒJO DIAMETRU, SOLI, GĀJIENU u.c., piemēram,:

- \* viengājiena vītnei – S32 x 4 – 6h;
- \* tas pats divgājienu kreisajai vītnei — S 32 x 8 P4 – 6h LH.



14. att. b

### 1.4.7. KVADRĀTVĪTNE

Kvadrātvītne (vai taisnstūrvītne) ir GAITAS NESTANDARTVĪTNE, kuras PROFILA nominālizmēri atbilst KVADRĀTISKAM elementam, bet pēc to robežnovirzēm – taisnstūriem (9. att. f). Kvadrātvītnes visus izmērus uzrāda rasējumā (10. att. f).

### 1.4.8. APAĻVĪTNE

#### A. PAMATNORĀDĪJUMI (9. att.g)

Apaļvītnes PROFILA pamatā ir vienādsānu trīsstūris ar virsotnes LENĶI  $30^\circ$ , kura virsotnes ir NOAPAĻOTAS līdz matemātiskās līknes – SINUSOĪDAS raksturam. Apaļvītnes paredzētas kā STIPRINĀJUMA tā arī GAITAS vītņēm DINAMISKU jeb TRIECIENSLODŽU gadījumā. Plaši to pielieto inženiertīklu kustīgo elementu savienojumos.

#### B. APAĻVĪTNES APZĪMĒJUMS

Apaļvītņi rasējumā apzīmē ar simbolu Rd, tam pievienojot pārējos parametrus līdzīgi citu standartvītņu apzīmējumam, piemēram, Rd 24 x 3, kur 24 – vītnes nominālais diametrs, 3 – solis.

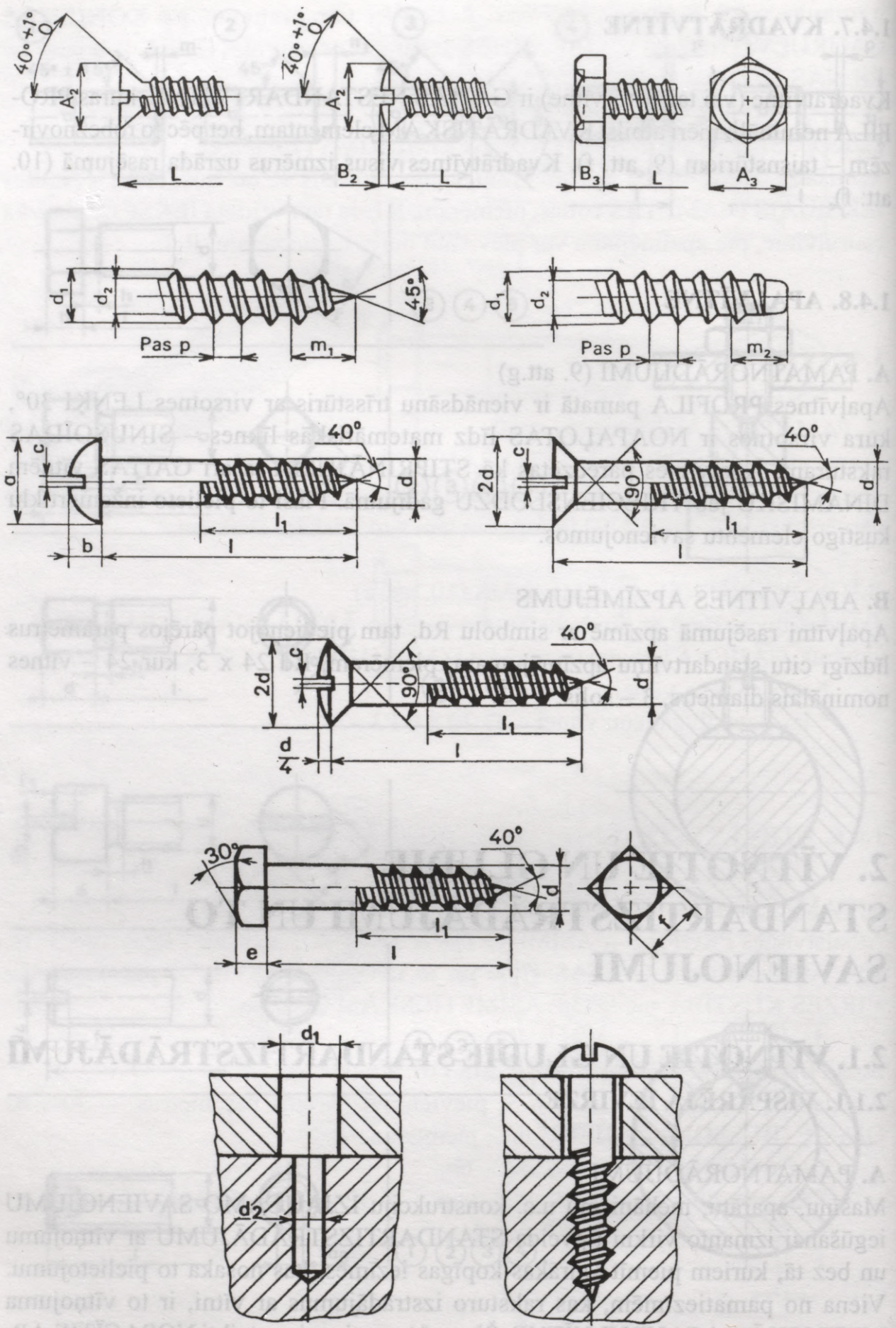
## 2. VĪTŅOTIE UN GLUDIE STANDARTIZSTRĀDĀJUMI UN TO SAVIENOJUMI

### 2.1. VĪTŅOTIE UN GLUDIE STANDARTIZSTRĀDĀJUMI

#### 2.1.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

##### A. PAMATNORĀDĪJUMI

Mašīnu, aparātu, mehānismu u.c. konstrukciju IZJAU CAMO SAVIENOJUMU iegūšanai izmanto virkni tipveida STANDARTIZSTRĀDĀJUMU ar vītņojumu un bez tā, kuriem piemīt vairākas kopīgas iezīmes, kas nosaka to pielietojumu. Viena no pamatiezīmēm, kas raksturo izstrādājumus ar vītņi, ir to vītņojuma METRISKĀ vai CAURUĻVĪTNE. Šiem elementiem ir noteikti NOSACĪTIE APZĪMĒJUMI, kas ietver izstrādājuma NOSAUKUMU, galvenos PARAMETRUS, TEHNOĻOĢISKAS NORĀDES u.tml. paskaidrojumus.



14. att. c

## B. VĪTNOTO STANDARTIZSTRĀDĀJUMU VEIDI

Atkarībā no pielietojuma nozīmes biežāk sastopamie ir šādi vītnotu STANDARTIZSTRĀDĀJUMU veidi:

- \* BULTSKRŪVES,
- \* GALVSKRŪVES,
- \* TAPSKRŪVES,
- \* UZGRIEŽŅI,
- \* CAURUĻVADU PRETUZGRIEŽŅI,
- \* CAURUĻVADU VEIDGABALI

## C. GLUDO STANDARTIZSTRĀDĀJUMU VEIDI

Kombinācijā ar VĪTNOTAJIEM izstrādājumiem, ražojumu konstrukciju veido arī ar tiem saistītie GLUDIE izstrādājumi:

- \* PAMPLĀKSNES,
- \* ŠĶELTTAPAS

### 2.1.2. BULTSKRŪVES

#### A. BULTSKRŪVES VISPĀRĒJAIS ATTĒLOJUMS (12. att.)

Bultskrūve ir cilindrisks stienis ar VĪTNI, kura gludā daļa noslēdzas ar SEŠSTŪRA prizmas (vai citas formas) GALVU, pie kam var atzīmēt šādus bultskrūves GALVENOS izmērus:

- \* bultskrūves DIAMETRS  $d$ ,
- \* bultskrūves GARUMS  $l$  (skrūves garums BEZ galvas),
- \* atslēgas IZMĒRS  $s$

#### B. BULTSKRŪVJU IZPILDĪJUMS (13. att.)

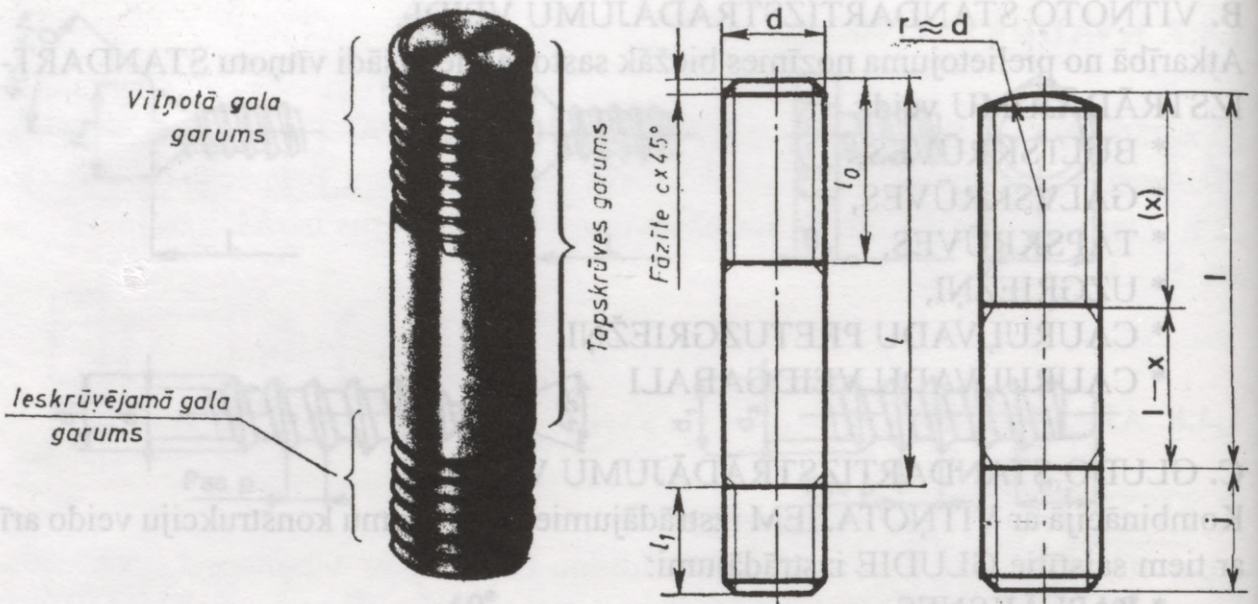
Tehnikā ir izplatītāki trīs bultskrūvju veidi jeb IZPILDĪJUMI:

- \* bultskrūves BEZ URBUMIEM,
- \* bultskrūves AR VIENU URBUMU (šķeltapām),
- \* bultskrūves AR DIVIEM URBUMIEM (stieplēm).

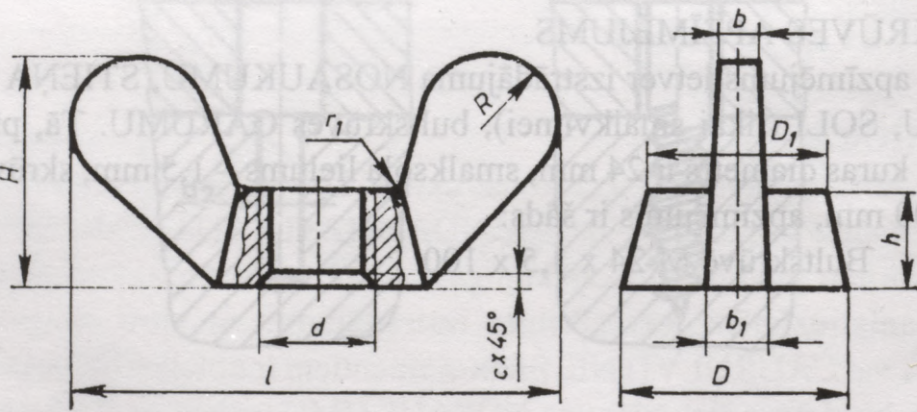
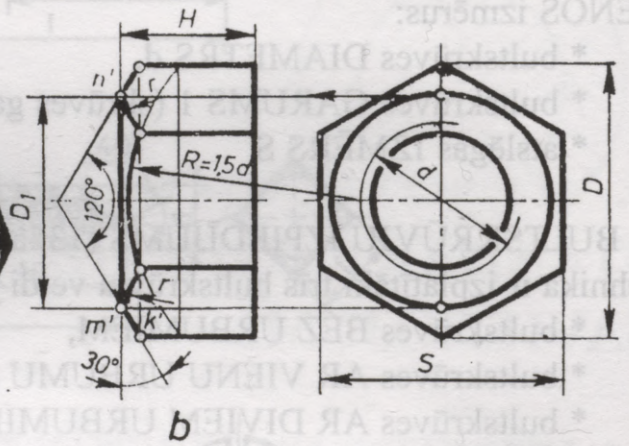
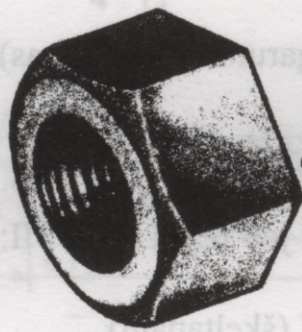
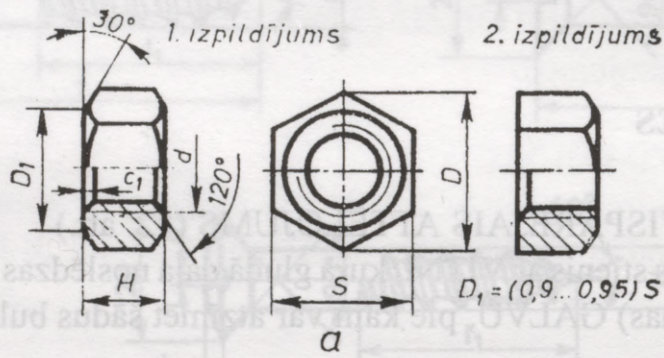
#### C. BULTSKRŪVES APZĪMĒJUMS

Bultskrūves apzīmējums ietver izstrādājuma NOSAUKUMU, STIENĀ VĪTNES DIAMETRU, SOLI (tikai smalkvītnei), bultskrūves GARUMU. Tā, piemēram, bultskrūves, kuras diametrs ir 24 mm, smalksoļa lielums – 1,5 mm, skrūves stienā garums – 100 mm, apzīmējums ir šāds:

Bultskrūve M 24 x 1,5 x 100



15. att.



16. att. a

### 2.1.3. GALVSKRŪVES

#### A. GALVSKRŪVJU VEIDI (14. att.)

Galvskrūve ir vītņots stienis ar GALVU, kas atkarībā no tās formas, paredz šādus izplatītākos GALVSKRŪVJU veidus:

- \* galvskrūves ar CILINDRISKU GALVU,
- \* galvskrūves ar PUSAPAĻU GALVU,
- \* galvskrūves ar GREMDGALVU.

Skrūvējot galvskrūves ar VIENU SKRŪVRIEVU, grūti nodrošināt SKRŪV-GRIEŽA CENTRĒJUMU, tāpēc jaunākajās tehnoloģijās nereti tās aizstāj ar galvskrūvēm, kurās izveidotas KRUSTVEIDA RIEVAS, kas ievērojami atvieglo konstrukciju salikšanu un montāžu.

Nosakot galvskrūvju garumu, jāievēro, ka galvskrūves ar GREMDGALVU garums ir skrūves STIENĀ un GALVAS kopējais garums, bet pārējām skrūvēm – tikai stieņa garums.

#### B. GALVSKRŪVES APZĪMĒJUMS

Galvskrūves apzīmējumā iekļauj tās NOSAUKUMU, SKRŪVES DIAMETRU, smalkSOLI, skrūves GARUMU, piemēram,

Galvskrūve M16 x 60.

### 2.1.4. TAPSKRŪVES

#### A. TAPSKRŪVES RAKSTUROJUMS (15. att.)

Tapskrūve ir stienis ar VĪTNI tā GALOS. Tapskrūvi detaļā IESKRŪVĒ ar vītņoto galu  $1_1$  (j), kura garums mainās atkarībā no materiāla veida robežās no diametra  $d$  līdz  $2,5 d$ . Tapskrūves garums  $l$  ir tās IZVIRZĪJUMS pēc ieskrūvēšanas pamatdetaļā DZIĻUMĀ  $1_1$  (j).

#### B. TAPSKRŪVES APZĪMĒJUMS

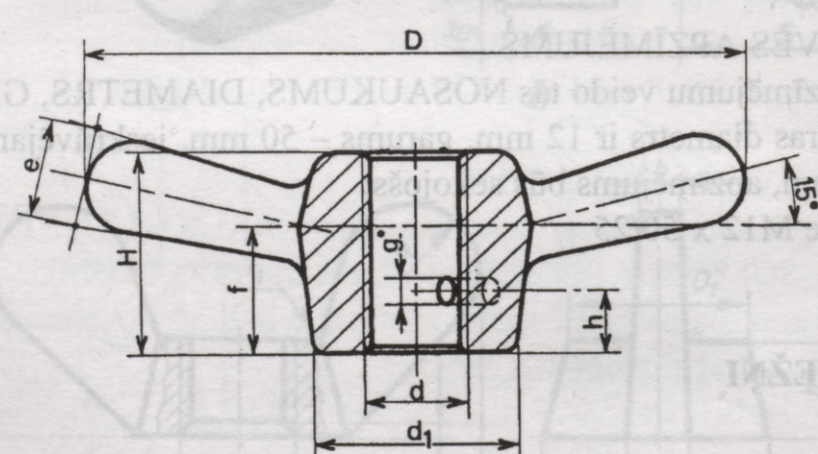
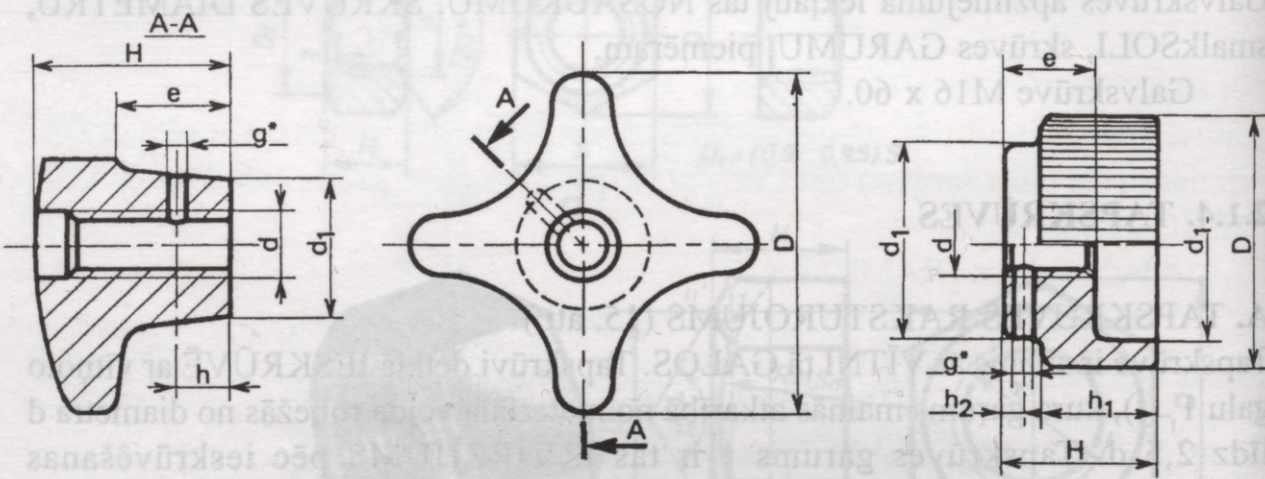
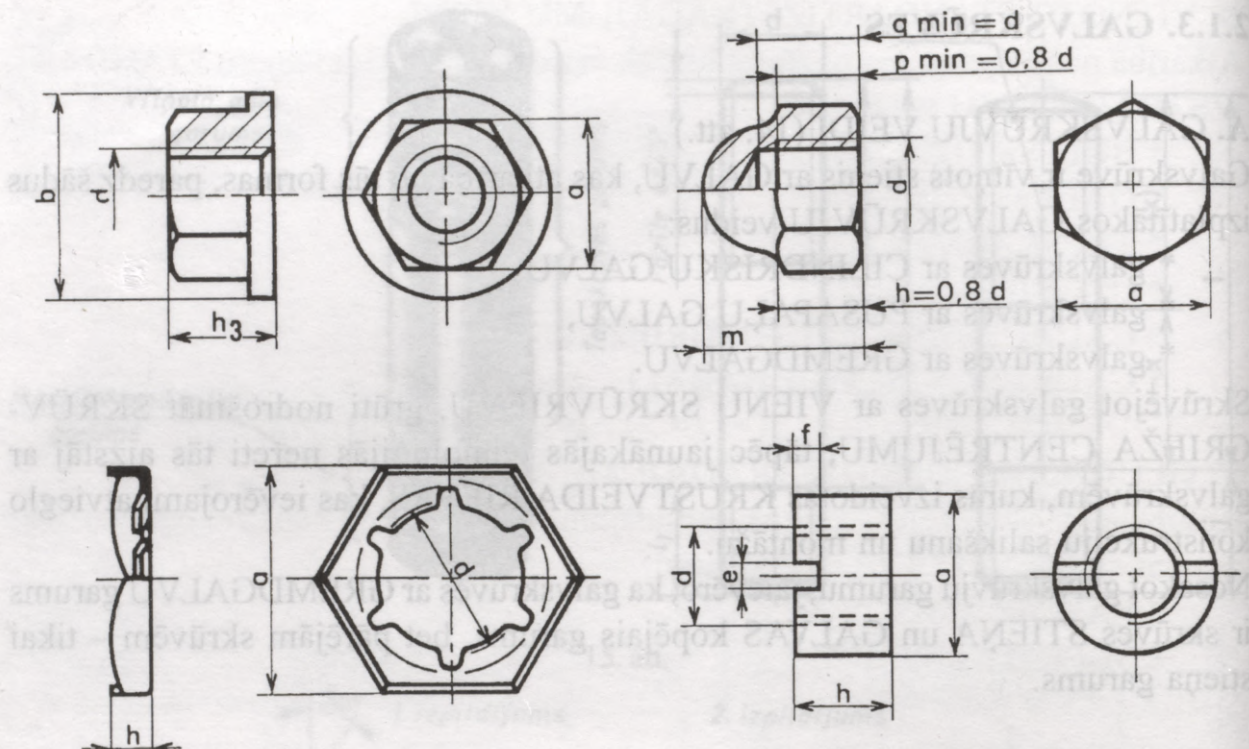
Tapskrūves apzīmējumu veido tās NOSAUKUMS, DIAMETRS, GARUMS. Tā, tapskrūves, kuras diametrs ir 12 mm, garums – 50 mm, ieskrūvējamā vītņojuma garums – 25 mm, apzīmējums būs sekojošs:

Tapskrūve M12 x 50/25

### 2.1.5. UZGRIEŽŅI

#### A. UZGRIEŽŅU RAKSTUROJUMS (16. att.)

Uzgriežņi ir īsas standartdetaļas ar IEKŠĒJO VĪTNI, kas atkarībā no uzskrūvēšanas paņēmiena atšķiras ar savu FORMU. Izplatītākie ir sešstūruzgriežņi, kurus skrūvē



16. att. b

ar atslēgām, un spārnuzgriežņi – skrūvēšanai ar roku. Sešstūruzgriežņu nofāzējumu izveido no DIVĀM PUSĒM vai no VIENAS PUSES, ko nosaka to IZPILDĪJUMS.

## **B. UZGRIEŽŅA APZĪMĒJUMS**

Uzgriežņa apzīmējums sastāv no izstrādājuma NOSAUKUMA, vītnes ĀRĒJĀ DIAMETRA, piemēram,

Uzgrieznis M 20.

## **C. UZGRIEŽŅU UN SKRŪVJU ATSLĒGAS (16. att.)**

Uzgriežņu un skrūvju (un tiem pielīdzināto elementu) SKRŪVĒŠANAI izmanto dažādas formas un lieluma ATSLĒGAS un SKRŪVGRIEŽUS. Sniedzam ISO normām atbilstošu, izplatītāko ATSLĒGU IZMĒRU gradāciju. Vajadzības gadījumā atslēgas PLECU (rokturi) var PAGARINĀT, piemēram, ar CAURULES posma palīdzību, taču šādos gadījumos rūpīgi jāraugās, lai netiktu sabojāta (norauta) vītne.

### **2.1.6. CAURUĻVADU PRETUZGRIEŽŅI**

#### **A. PRETUZGRIEŽŅU RAKSTUROJUMS (17. att.)**

Cauruļvadu pretuzgriežņi novērš savienoto elementu pašatskrūvēšanos. Konstruktīvi tie ir līdzīgi normālajiem stiprinājuma uzgriežņiem, taču atšķiras ar diviem raksturīgiem parametriem – pretuzgriežņiem ir CILINDRISKĀ CAURUĻVĪTNE un izteikti MAZĀKS AUGSTUMS.

#### **B. PRETUZGRIEŽŅA APZĪMĒJUMS**

Pretuzgriežņa apzīmējumu veido tā NOSAUKUMS un VĪTNES LIELUMS, kas atbilst attiecīgās CAURULES IEKŠĒJAM DIAMETRAM milimetros, piemēram, pretuzgriežņi ar vītņi G1, kas atbilst caurules IEKŠĒJAM DIAMETRAM 25 mm, apzīmē šādi:

Pretuzgrieznis 25.

### **2.1.7. CAURUĻVADU VEIDGABALI. UZMAVAS**

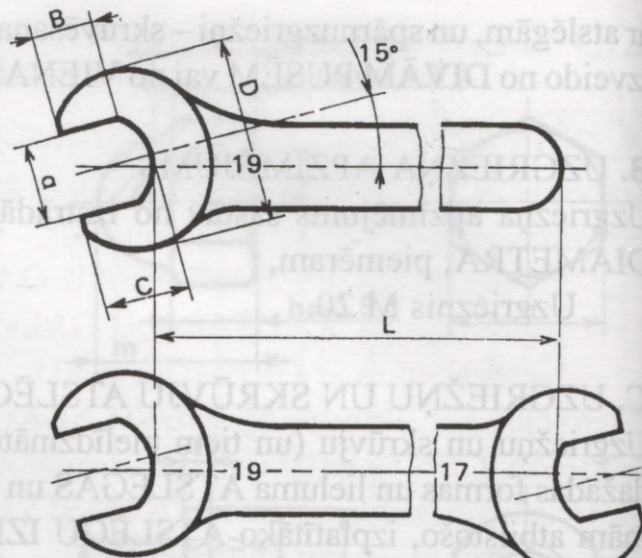
#### **A. CAURUĻVADU VEIDGABALU RAKSTUROJUMS (18. att.)**

Izjaucamu cauruļvadu izveidošanai par STARPELEMENTIEM divu cauruļu savienojumā izmanto dažādus VEIDGABALUS, starp kuriem plašāk pielieto šādus to pārstāvjus:

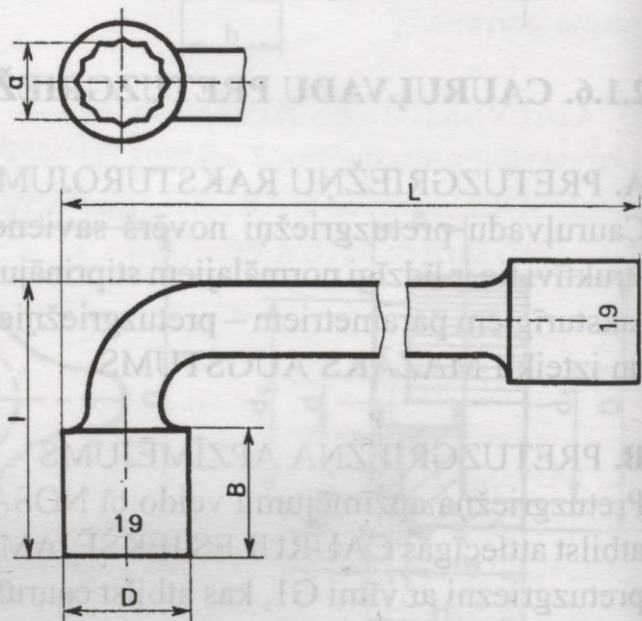
- \* LĪKNIS,
- \* T GABALS,
- \* PĀREJAS KRUSTS,
- \* ĪSĀ UZMAVA,
- \* PĀREJAS UZMAVA.

Šo veidgabalu VĪTNE atbilst attiecīgo cauruļu VĪTŅOJUMAM.

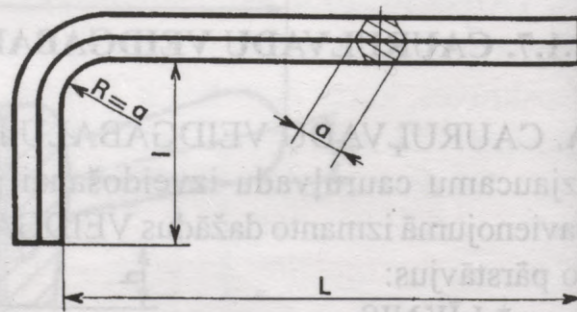
a	D max	B min	C min	L
8	16	3,6	5,4	100
7	18	4,2	6,3	100
8	19	4,8	7,2	105
10	23	6	9	115
11	27	6,6	9,9	120
13	32	7,8	11,7	125
14	34	8,4	12,6	130
17	40	10,2	15,3	150
19	44	11,4	17,1	160
22	49	13,2	19,8	170
24	54	14,4	21,6	180
27	60	16,2	24,3	190
30	66	18	27	200
32	70	19,2	28,8	210
36	78	21,6	32,4	220



a	D max	B	l	L
6	9	10	23	104
7	11	11	23	116
8	13	13	27	125
10	15	16	35	160
11	17	16	37	165
13	19	19	45	188
14*	21	21	45	208
17	25	24	52	255
19	27	29	60	285
22	31	31	70	314
24	34	34	75	342
27	38	40	80	375
30	42	43	85	400
32	45	45	90	420
36	50	52	95	440



a	L max	l max	a	L max	l max
1,3	40	12	5	80	28
1,5	45	14	6	90	32
2	50	16	8	100	36
2,5	56	18	10	112	40
3	63	20	12	125	45
4	71	25	14	140	56



16. att. c

## **B. ĪSĀS UZMAVAS RAKSTUROJUMS (19. att.)**

Īsā uzmava ir caurules gabals ar STINGUMA SIENIŅĀM, kurā iegriezta CILINDRISKĀ CAURUĻVĪTNE, ko reglamentē attiecīgās caurules IEKŠĒJAIS jeb CAURPLŪDES DIAMETRS.

## **C. ĪSĀS UZMAVAS APZĪMĒJUMS**

Īsās uznavas apzīmējums sakrīt ar pretuzgriežņa apzīmējumu, piemētam,  
Uzmava īsā 25.

Tātad, iepriekš minētais PRETUZGRIEZNIS un UZMAVA paredzēti divu cauruļu savienošanai ar CAURPLŪDES DIAMETRU 25 mm.

## **2.1.8. PABLĀKSNES**

### **A. PABLĀKŠŅU RAKSTUROJUMS (20. att.)**

Lai nodrošinātu uzgriežņu vai skrūvju galvu labāku ATBALSTA VIRSMU, lieto gludās PABLĀKSNES, bet, lai izvairītos no uzgriežņu un galvskrūvju PAŠATSKRŪVĒŠANĀS, izmanto ATSPERPABLĀKSNES. Pablāksnes ir GREDZENVEIDA izstrādājumi, kuru forma atbilst to NOZĪMEI.

### **B. PABLĀKSNES APZĪMĒJUMS**

Pablāksnes apzīmējums ietver tās NOSAUKUMU un atbilstošās skrūves DIAMETRU milimetros, piemēram,

\* Pablāksne 20,

\* Atsperpablāksne 20.

## **2.1.9. ŠĶELTTAPAS**

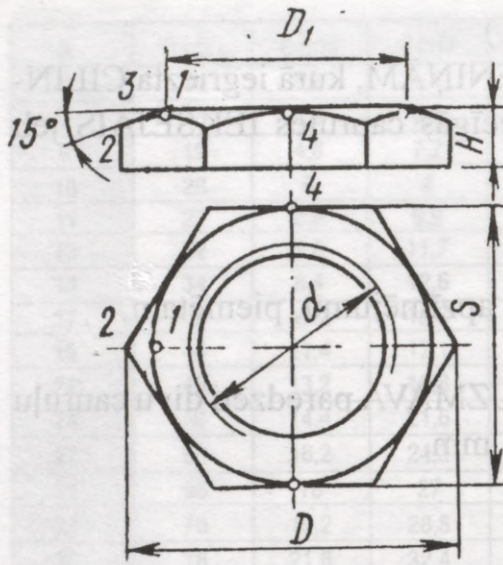
### **A. ŠĶELTTAPU RAKSTUROJUMS (21. att.)**

Lai pilnībā novērstu uzgriežņu pašatskrūvēšanos (atsperpablāksnes tādu garantiju nenodrošina), lieto ŠĶELTTAPAS. Šķelttapas ir izstrādājumi, kas izgatavoti no PUSRIŅĀ PROFILA stieples. Šķelttapas ievietošanai piemēro speciālu VAINAGUZGRIEZNI (uzgriežtnis ar izfrēzētām rievām).

### **B. ŠĶELTTAPAS APZĪMĒJUMS**

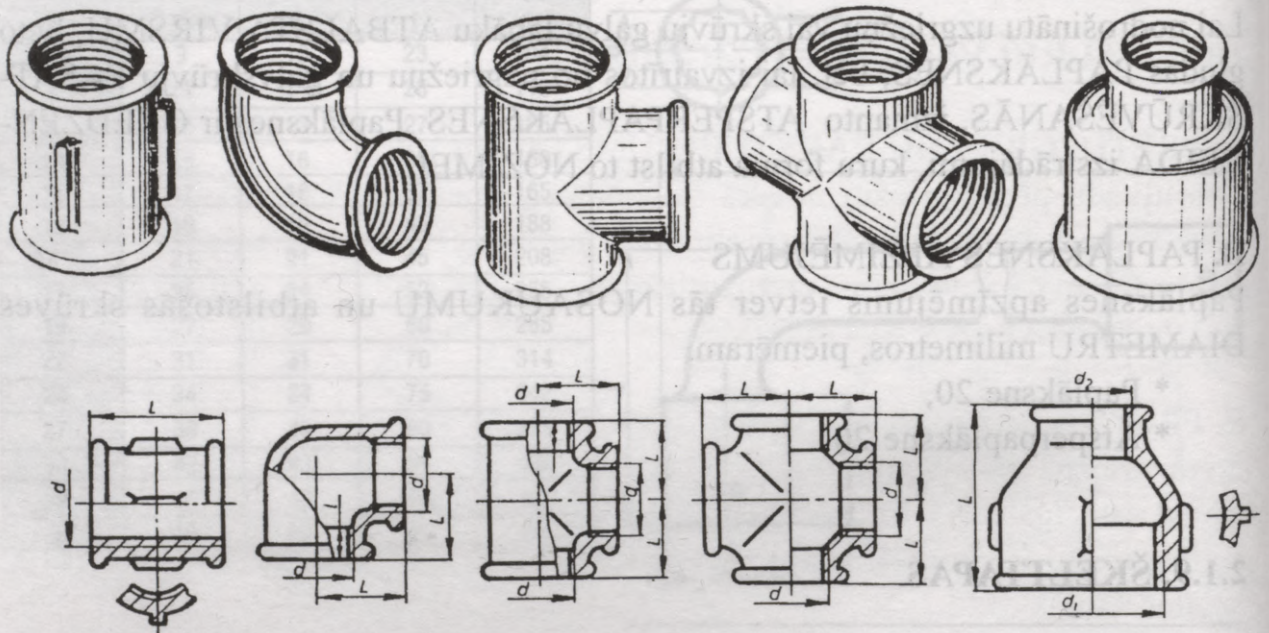
Šķelttapas apzīmējumā iekļauj tās NOSAUKUMU, nosacīto DIAMETRU (atbilst skrūves urbuma diametram, jo šķelttapas FAKTISKAIS diametrs ir MAZĀKS) un darba GARUMU, piemēram,

Šķelttapa 4 x 32.

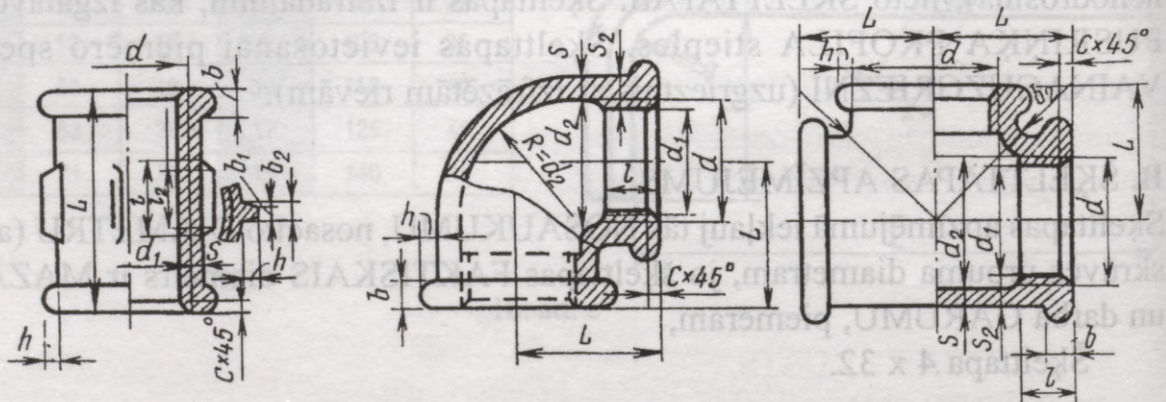


$D_y$	$d$	$H$	$S$	$D$	$D_1$
20	3/4"	9	36	41,6	33
25	1"	10	46	53,1	43
32	1 1/4"	11	55	63,5	52
40	1 1/2"	12	60	69,3	56
50	2"	13	75	86,5	70
70	2 1/2"	16	95	110	90

17. att.

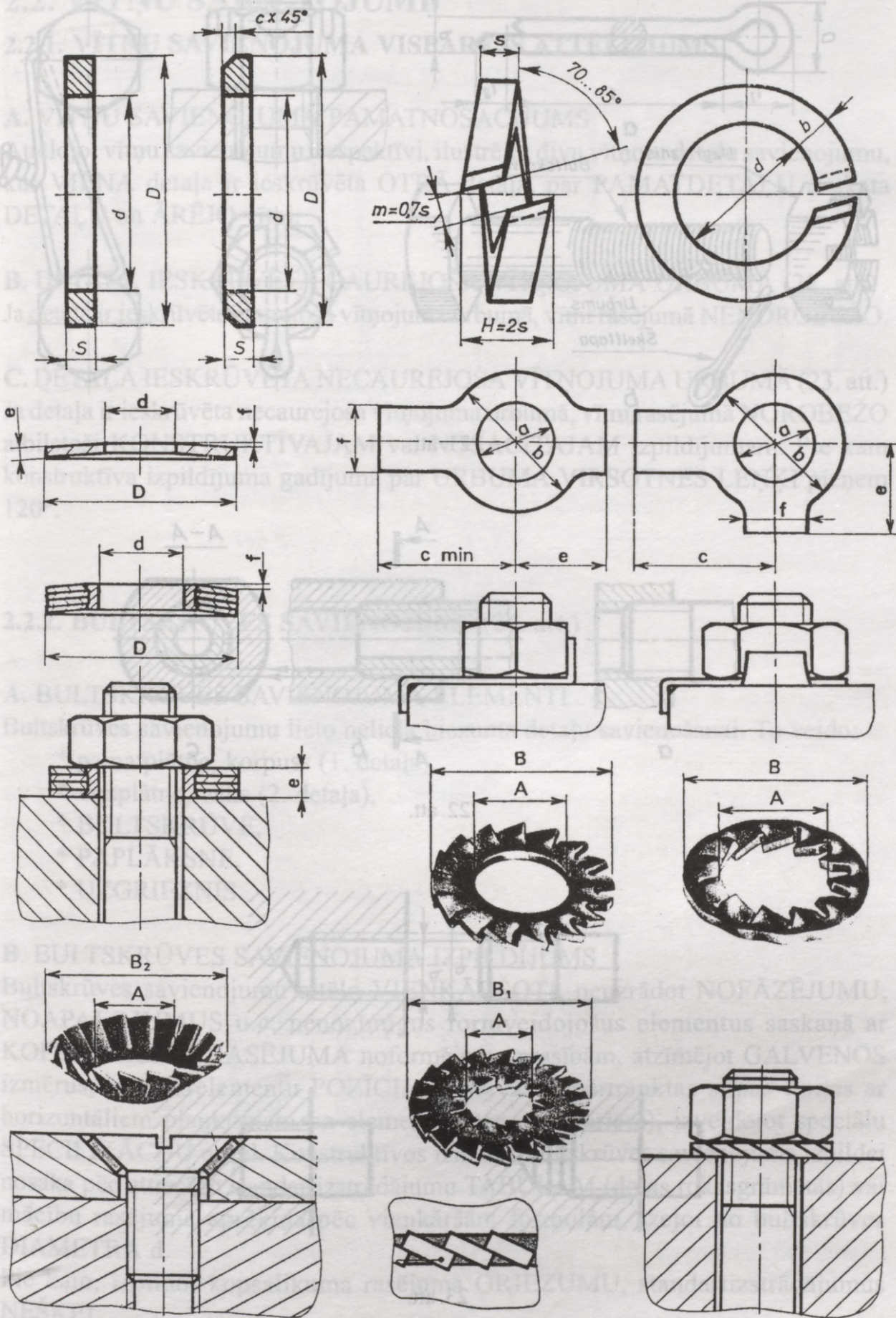


18. att.

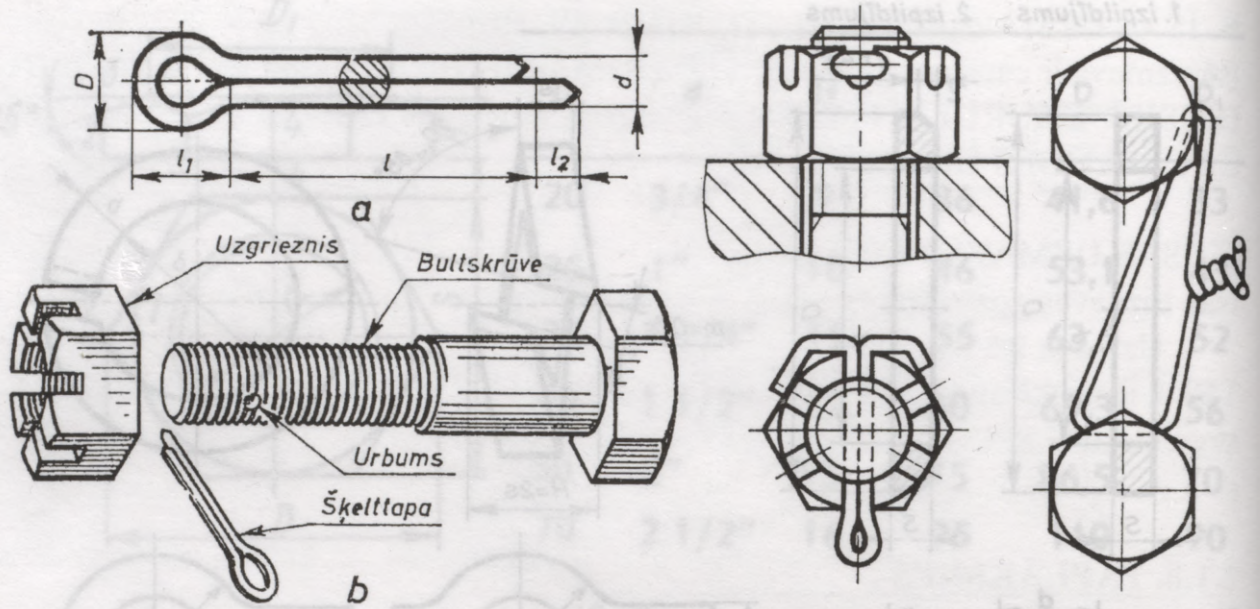


19. att.

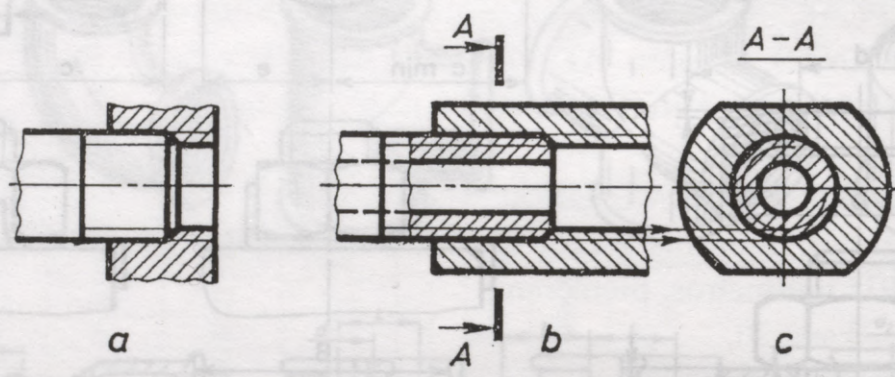
1. izpildījums 2. izpildījums



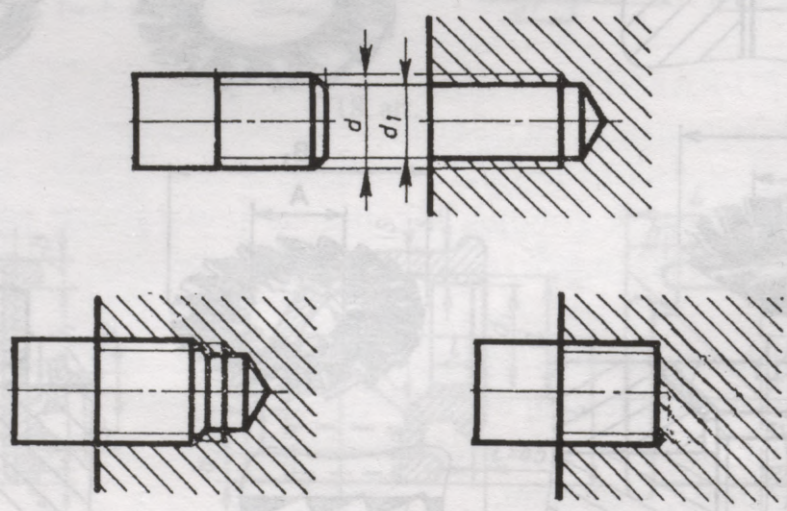
20. att.



21. att.



22. att.



23. att.

## 2.2. VĪTŅU SAVIENOJUMI

### 2.2.1. VĪTŅU SAVIENOJUMA VISPĀRĒJS ATTĒLOJUMS

#### A. VĪTŅU SAVIENOJUMA PAMATNOSACĪJUMS

Attēlojot vītņu savienojumu, respektīvi, ilustrējot divu vītņotu detaļu savienojumu, kur VIENA detaļa ir ieskrūvēta OTRĀ detaļā, par PAMATDETAĻU uzskata DETAĻU un ĀRĒJO vītņi.

#### B. DETAĻA IESKRŪVĒTA CAUREJOŠA VĪTŅOJUMA URBUMĀ (22. att.)

Ja detaļa ir ieskrūvēta caurejoša vītņojuma urbumā, vītņi rasējumā NENOROBĒŽO.

#### C. DETAĻA IESKRŪVĒTA NECAUREJOŠA VĪTŅOJUMA URBUMĀ (23. att.)

Ja detaļa ir ieskrūvēta necaurejoša vītņojuma urbumā, vītņi rasējumā NOROBĒŽO atbilstoši KONSTRUKTĪVAJAM vai NOSACĪTAJAM izpildījumam. Pie kam konstruktīva izpildījuma gadījumā par URBUMA VIRSOTNES LENĶI pieņem  $120^\circ$ .

### 2.2.2. BULTSKRŪVES SAVIENOJUMS (24. att.)

#### A. BULTSKRŪVES SAVIENOJUMA ELEMENTI

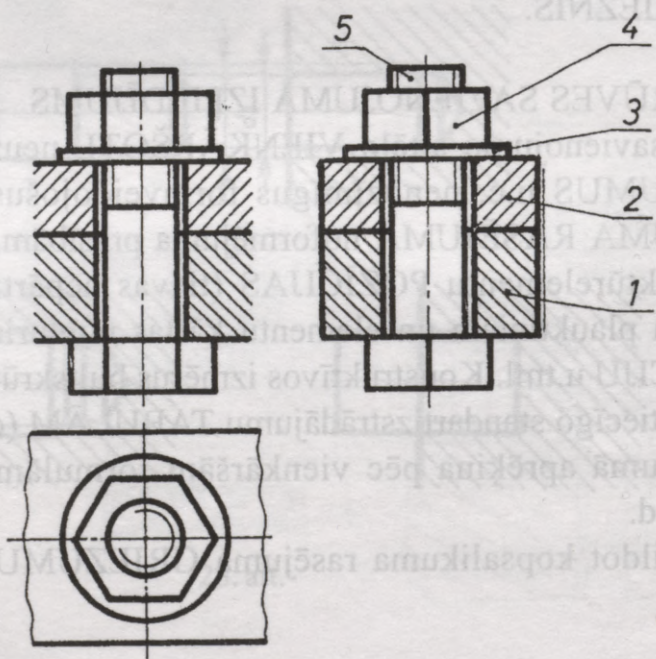
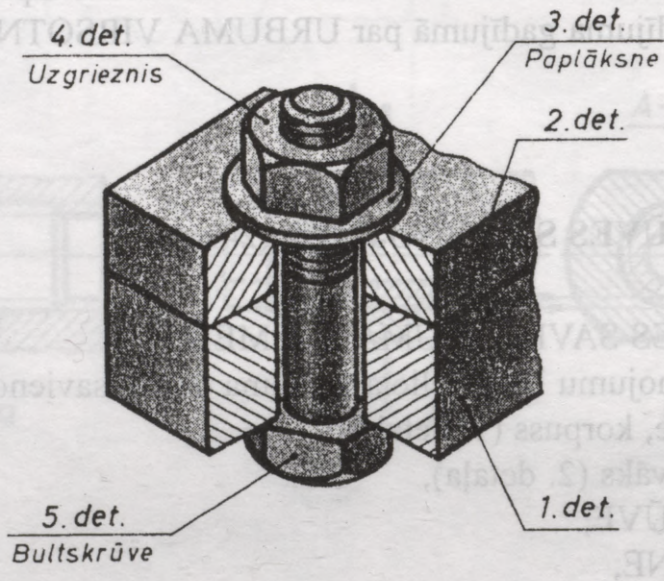
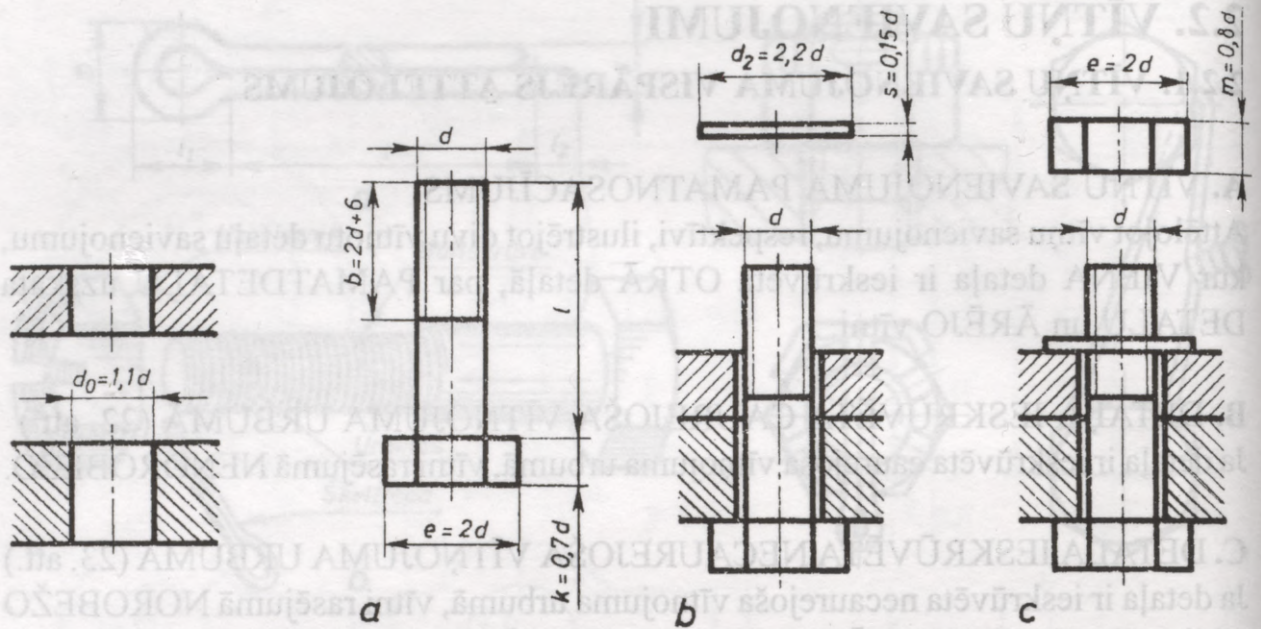
Bultskrūves savienojumu lieto neliela biezuma detaļu savienošanai. To veido:

- \* pamatplātne, korpuss (1. detaļa),
- \* virsplātne, vāks (2. detaļa),
- \* BULTSKRŪVE,
- \* PAMPLĀKSNE,
- \* UZGRIEZNIS.

#### B. BULTSKRŪVES SAVIENOJUMA IZPILDĪJUMS

Bultskrūves savienojumu attēlo VIENKĀRŠOTI, neuzrādot NOFĀZĒJUMU, NOAPAĻOJUMUS u.c. nenozīmīgus formveidojošus elementus saskaņā ar KOPSALIKUMA RASĒJUMA noformējuma prasībām, atzīmējot GALVENOS izmērus, struktūrelementu POZĪCIJAS (tievas nepārtrauktas slīpas līnijas ar horizontāliem plauktiņiem un elementu kārtas numuriem), izveidojot speciālu SPECIFIKĀCIJU u.tml. Konstruktīvos izmērus bultskrūves savienojuma izpildei nosaka pēc attiecīgo standartizstrādājumu TABULĀM (dotas rokasgrāmatās) vai mācību rasējumā aprēķina pēc vienkāršām formulām, izejot no bultskrūves DIAMETRA d.

Pie kam, izpildot kopsalikuma rasējuma GRIEZUMU, standartizstrādājumus NEŠĶĒĻ.



24. att.

### 2.2.3. TAPSKRŪVES SAVIENOJUMS (25. att.)

#### A. TAPSKRŪVES SAVIENOJUMA ELEMENTI

Ja pamatplātne vai korpusdetaļa ir BIEZA, bultskrūves aizstāj ar tapskrūvēm, veidojot tapskrūvju savienojumu. Tapskrūves savienojumā ietilpst:

- \* korpusdetaļa (1. detaļa),
- \* virsplātne, vāks (2. detaļa),
- \* TAPSKRŪVE,
- \* PAPLĀKSNE,
- \* UZGRIEZNIS.

#### B. TAPSKRŪVES SAVIENOJUMA IZPILDĪJUMS

Izpildot tapskrūves savienojuma KOPSALIKUMA RASĒJUMU, jāņem vērā, ka TAPSKRŪVE ar korpusdetaļu ir SASKRŪVĒTA, bet ar virsplātni – tā atrodas BRĪVĀ SAVIENOJUMĀ. Tapskrūves savienojuma rasējuma formēšanas pamatprincipi sakrīt ar BULTSKRŪVES SAVIENOJUMA rasējuma izveidi.

### 2.2.4. GALVSKRŪVES SAVIENOJUMS (26. att.)

#### A. GALVSKRŪVES SAVIENOJUMA RAKSTUROJUMS

Galvskrūvju savienojumu pielietojums ir analogs tapskrūvju savienojumu izplatījumam. Tomēr jāņem vērā, ka atbildīgāku savienojumu nodrošināšanai izmanto TAPSKRŪVJU SAVIENOJUMUS. Galvskrūves savienojumu veido savienojamās detaļas un GALVSKRŪVE. Vajadzības gadījumā pielietojot arī PAPLĀKSNI (skat. 20. att.).

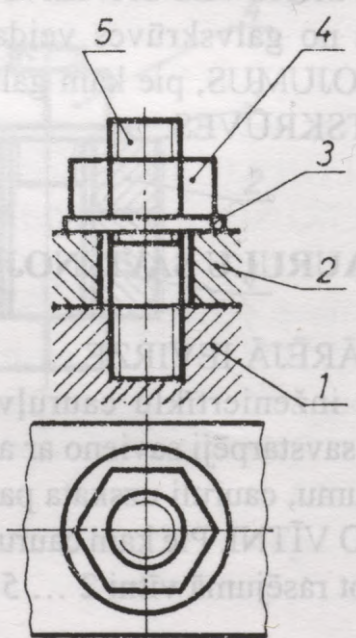
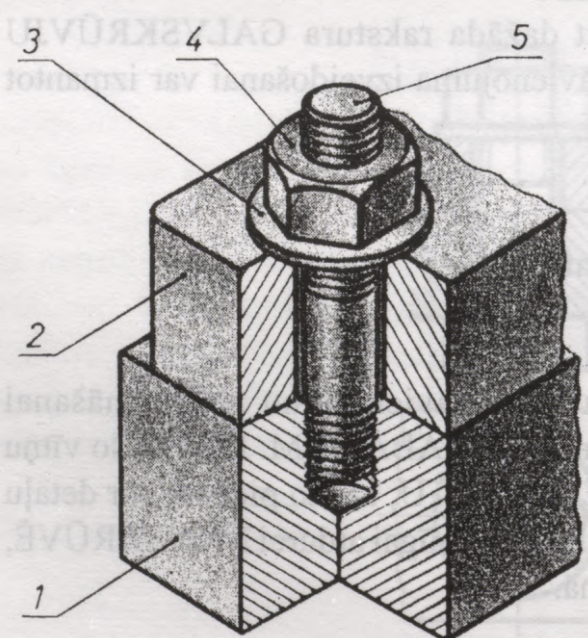
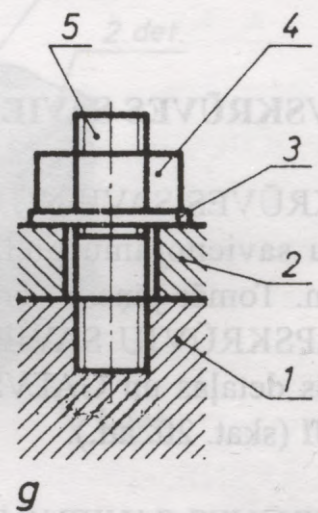
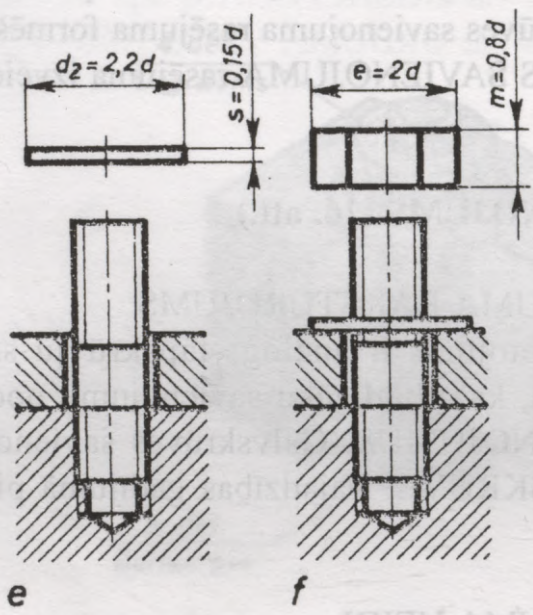
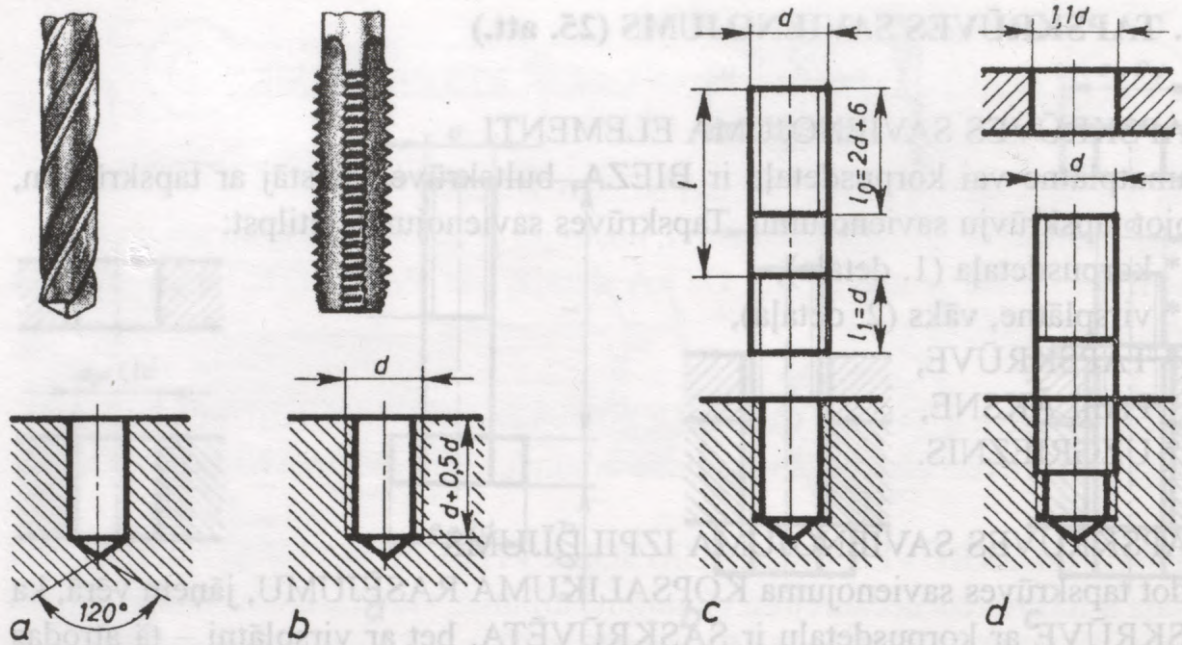
#### B. GALVSKRŪVES SAVIENOJUMA VEIDI

Atkarībā no galvskrūves veida, var iegūt dažāda rakstura GALVSKRŪVJU SAVIENOJUMUS, pie kam galvskrūves savienojuma izveidošanai var izmantot arī BULTSKRŪVES.

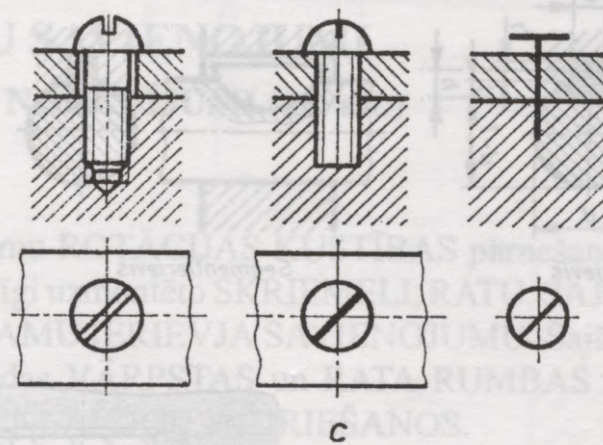
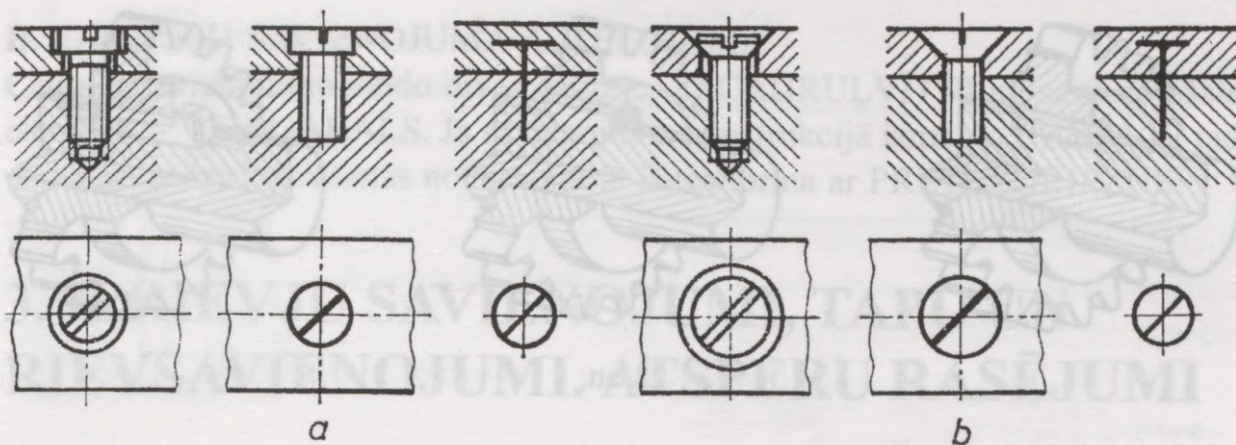
### 2.2.5. CAURUĻU SAVIENOJUMS (27. att.)

#### A. VISPĀRĒJĀ IEVIRZE

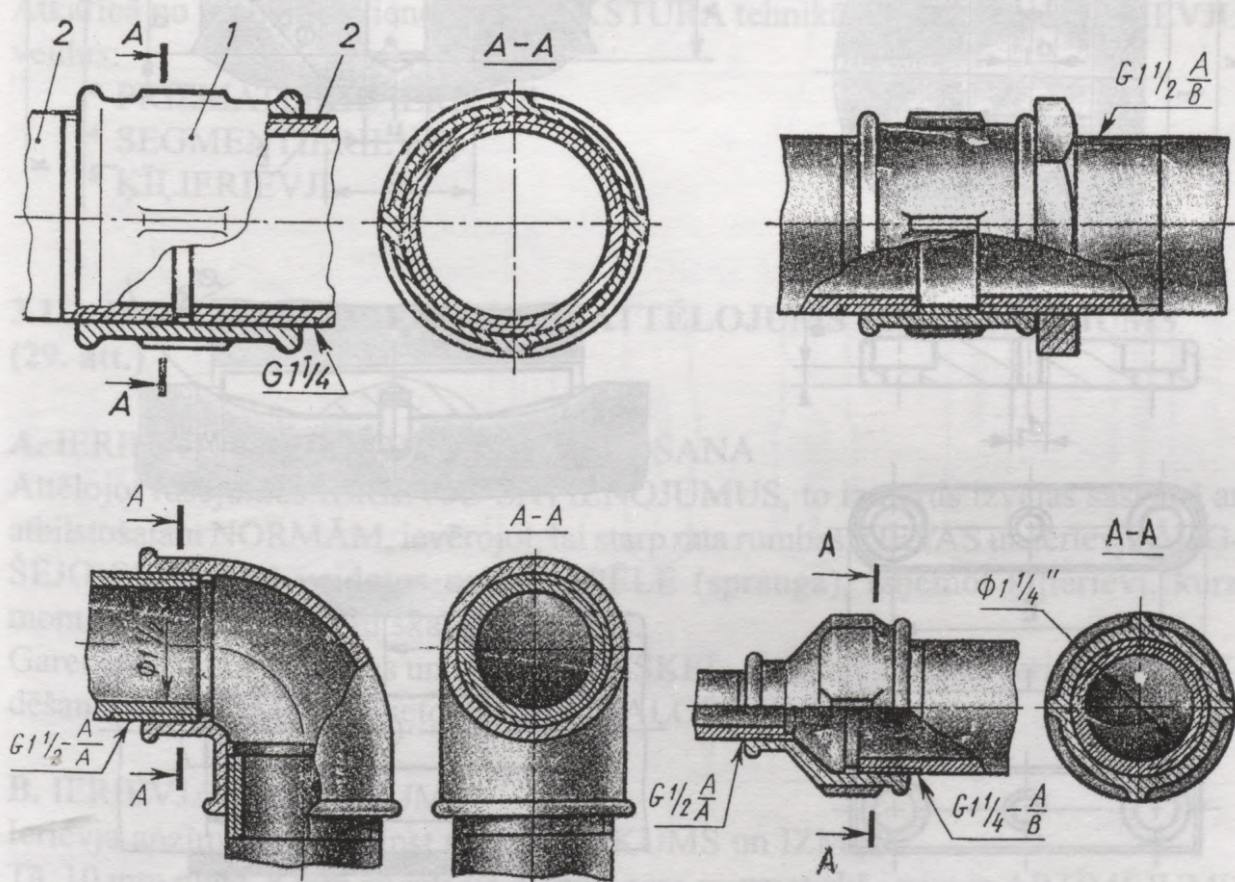
Veidojot inženiertīklu cauruļvadus, izjaucamu savienojumu nodrošināšanai caurules savstarpēji savieno ar attiecīgajiem VEIDGABALIEM. Rasējot šo vītņu savienojumu, cauruli uzskata par PAMATELEMENTU, t.i., to pieņem par detaļu ar ĀRĒJO VĪTNI. Pie kam cauruli veidgabalā līdz pilnīgai atdurei NEIESKRŪVĒ, saglabājot rasējumā vītņi 2 ... 5 mm garumā.



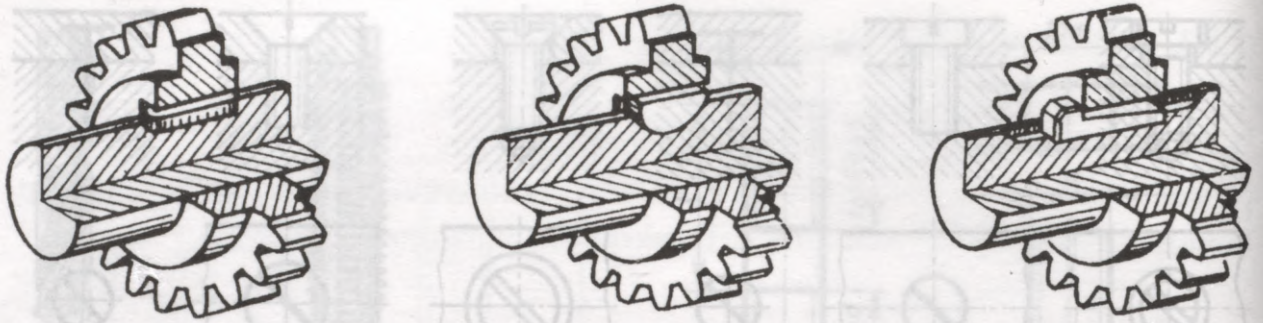
25. att.



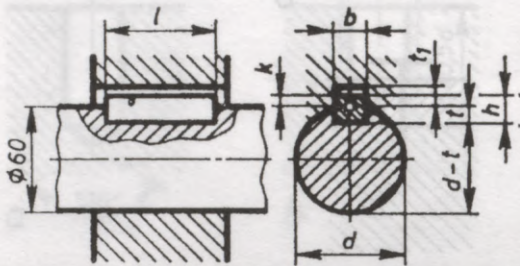
26. att.



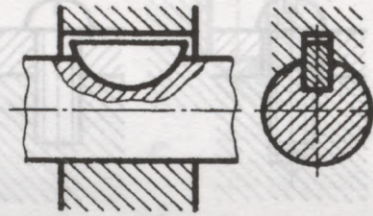
27. att.



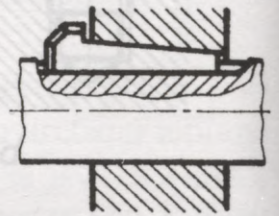
28. att.



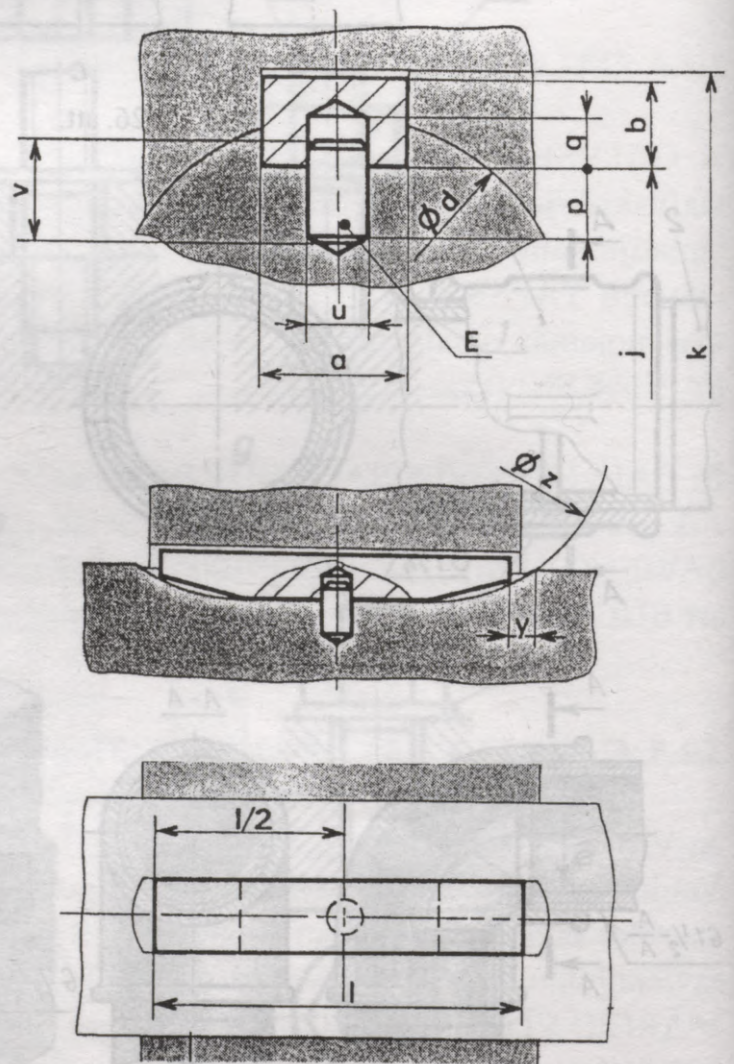
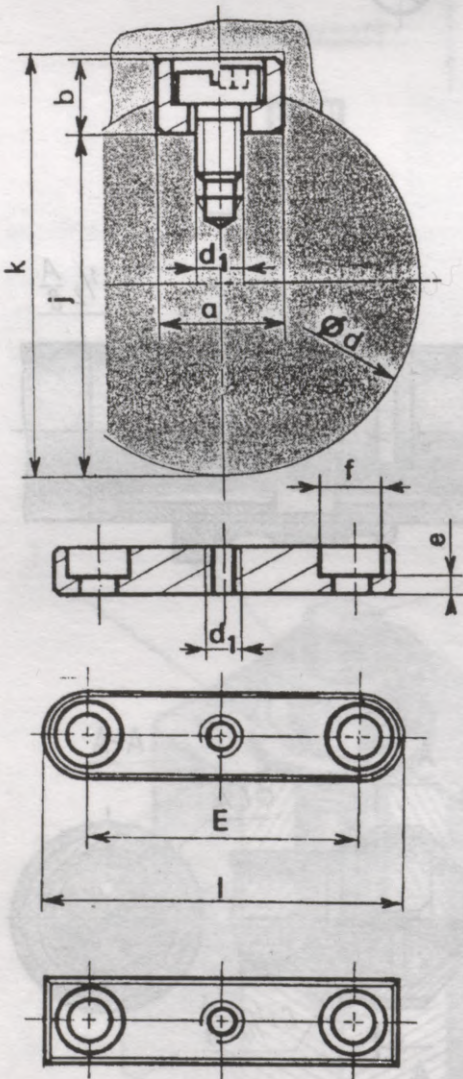
Prizmatiskais ierēvis



Segmentierēvis



Ķīļierēvis



29. att.

## B. CAURUĻU SAVIENOJUMA ATTĒLOJUMS

Cauruļu savienojumu veido divas caurules ar CAURUĻVĪTNI un savienojošais elements – VEIDGABALS. Ja savienojuma konstrukcijā izmanto UZMAVU, tad uzdevas pašatskrūvēšanās novēršanai tā jānostiprina ar PRETUZGRIEZNI.

## 3. IERIEVJU SAVIENOJUMI, TAPU UN RIEVSAVIENOJUMI. ATSPERU RASĒJUMI

### 3.1. IERIEVJU SAVIENOJUMI

#### 3.1.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI (28. att.)

##### A. IEVADS

Mašīnu un mehānismu ROTĀCIJAS KUSTĪBAS pārvešanai no VĀRPSTAS uz tai kustīgi vai nekustīgi uzmontēto SKRIEMELI, RATU, SAJŪGU vai citu elementu izmanto IZJaucamu IERIEVJA SAVIENOJUMU. Šajā savienojumā ierīvis VIENLAICĪGI atrodas VĀRPSTAS un RATA RUMBAS RIEVĀS un tādējādi nodrošina arī to VIENLAICĪGU PAGRIEŠANOS.

##### B. IERIEVJU VEIDI

Atkarībā no ierīevja savienojuma RAKSTURA tehnikā izmanto šādus IERIEVJU veidus:

- \* PRIZMATISKIE IERIEVJI,
- \* SEGMENTIERIEVJI,
- \* ĶĪĻIERIEVJI.

#### 3.1.2. IERIEVJU SAVIENOJUMU ATTĒLOJUMS UN APZĪMĒJUMS (29. att.)

##### A. IERIEVJU SAVIENOJUMU ATTĒLOŠANA

Attēlojot rasējumos IERIEVJU SAVIENOJUMUS, to izmērus izvēlas saskaņā ar atbilstošajām NORMĀM, ievērojot, lai starp rata rumbas RIEVĀS un ierīevja AUGŠĒJO SKALDNI veidotos neliela SPĒLE (sprauga), izņemot ķīļierīevi, kura montāžu nodrošina sānu skaldņu SPĒLE.

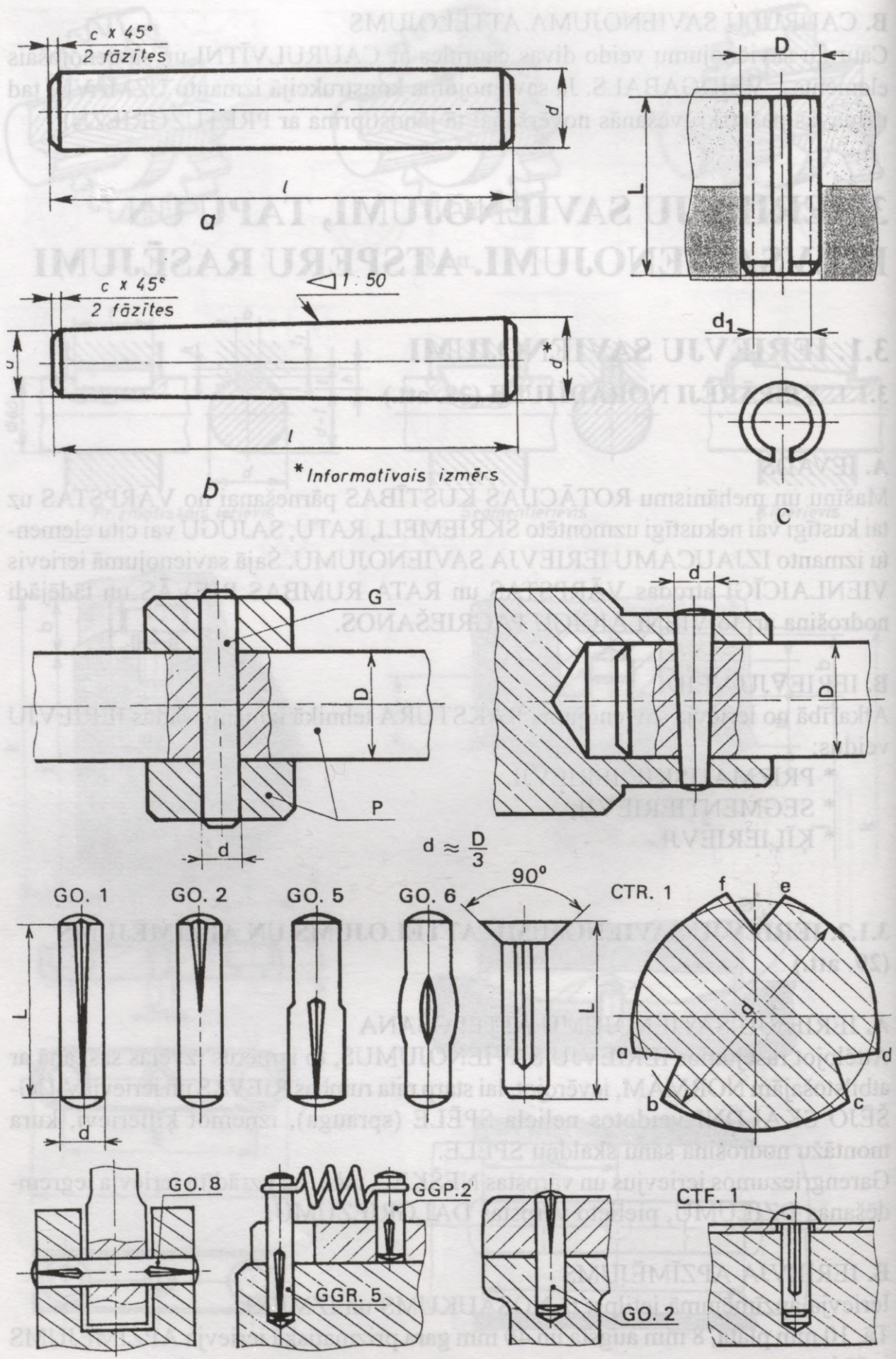
Garengriezumos ierīevjus un vārpstas NEŠĶEĻ, taču, lai uzrādītu ierīevja iegremdēšanas DZIĻUMU, pielieto vārpstas DAĻGRIEZUMU.

##### B. IERIEVJA APZĪMĒJUMS

Ierīevja apzīmējumā ietilpst tā NOSAUKUMS un IZMĒRI.

Tā, 10 mm plata, 8 mm augsta un 40 mm gara prizmatiskā ierīevja APZĪMĒJUMS ir šāds:

Ierīevis prizmatiskais 10 x 8 x 40.



30. att.

## 3.2. TAPU UN RIEVSAVIENOJUMI

### 2.1.1. TAPU SAVIENOJUMI (30. att.)

#### A. TAPU SAVIENOJUMU RAKSTUROJUMS

Tapas ir nelieli apaļa profila CILINDRISKI, KONISKI vai CAURUĻVEIDA (speciālos gadījumos arī komplicētāki) stienīši, kurus lieto ar skrūvēm savienojamu detaļu savstarpējā stāvokļa fiksēšanai vai uz vārpstas uzmontētu RATU, SAJŪGU, ČAULU, UZGAĻU u.c. nekustīgai nostiprināšanai.

#### B. TAPU SAVIENOJUMA ATTĒLOŠANA

Attēlojot TAPU SAVIENOJUMU, garengriezumā TAPAS NEŠĶEĻ. Tapu aptverošās detaļas iesvītro ATŠĶIRĪGI, pie kam tapas savienojumu ar VĀRPSTU attēlo DAĻGRIEZUMĀ.

#### C. TAPAS APZĪMĒJUMS

Tapas apzīmējumā ietver tās NOSAUKUMU, DIAMETRU (koniskai tapai atspoguļo LIELĀKO diametru) un GARUMU, piemēram,  
Tapa cilindriskā 10 x 50.

### 3.2.2. RIEVSAVIENOJUMI (31. att.)

#### A. RIEVSAVIENOJUMU RAKSTUROJUMS

Rievsavienojumu var uzskatīt par vairāku ierievju konstruktīvu izveidojumu uz vienas vārpstas. Rievu skaits parasti ir sākot no 6. Izciļņu PROFILU izgatavo ar TAISNĀM vai EVOLVENTES sānu malām. Rievsavienojumus izmanto gadījumos, kad uz VĀRPSTAS uzmontētam RATAM (zobratam, skriemelim, sajūga diskam u.tml.) bez ROTĀCIJAS kustības jāpiedod arī AKSIĀLA (garenvirziena) pārvietošanās. Šie savienojumi ir neaizstājami dažādu mehānismu ĀTRUMKĀRBĀS.

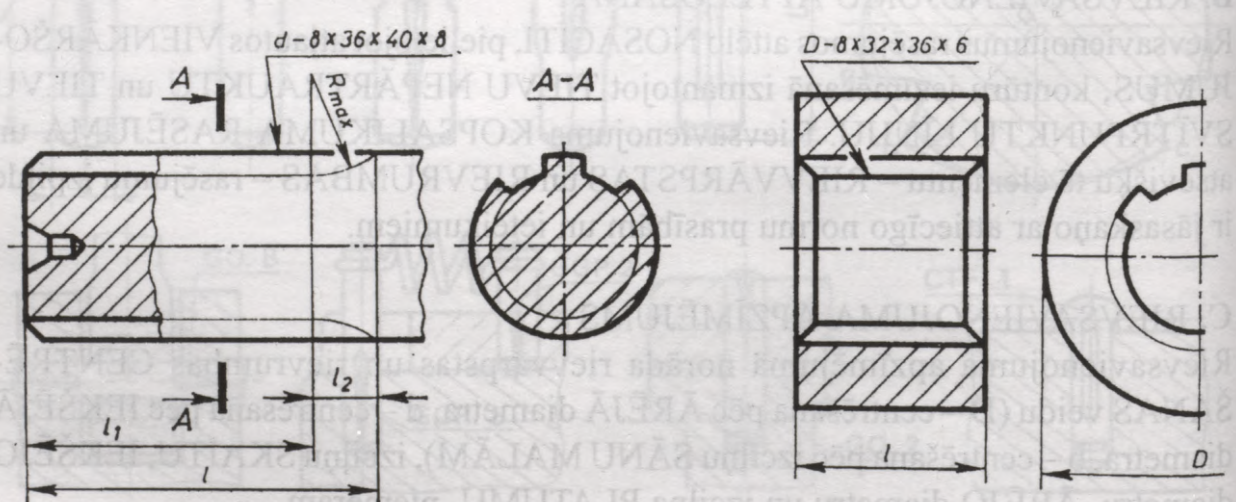
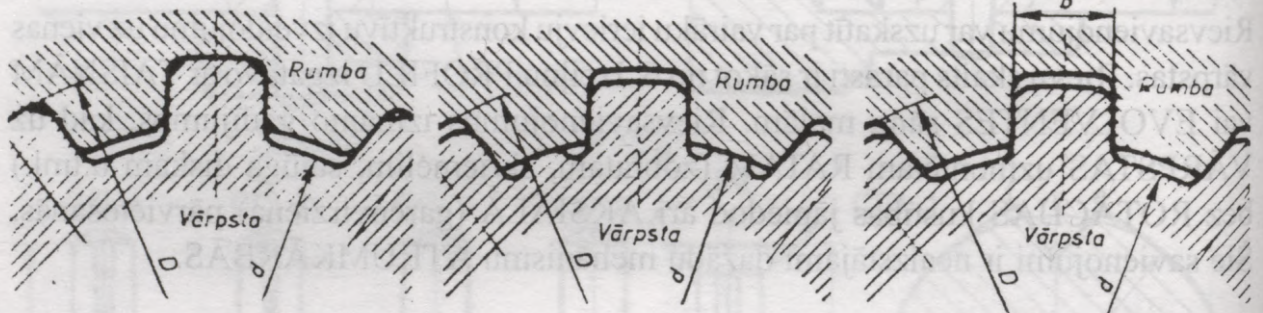
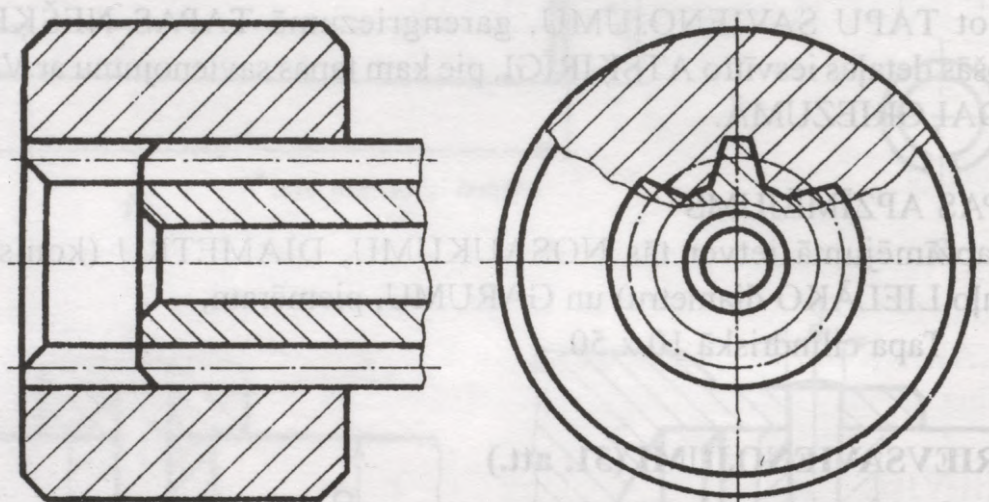
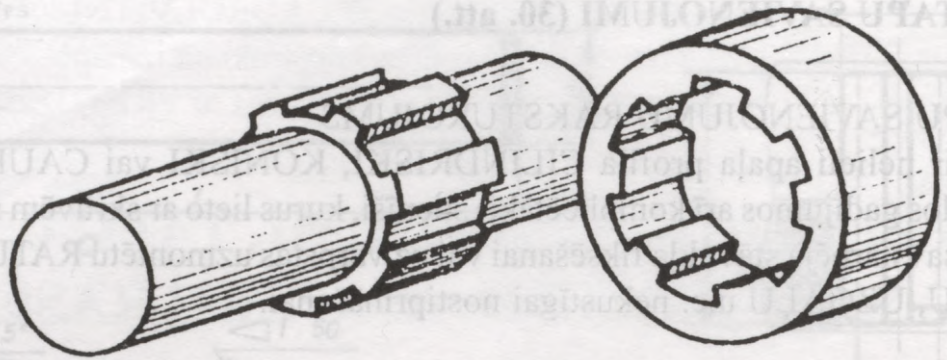
#### B. RIEVSAVIENOJUMU ATTĒLOŠANA

Rievsavienojumus rasējumos attēlo NOSACĪTI, pielietojot atļautos VIENKĀRŠOJUMUS, kontūru iezīmēšanā izmantojot TIEVU NEPĀRTRAUKTU un TIEVU SVĪTRPUNKTU LĪNIJU. Rievsavienojuma KOPSALIKUMA RASĒJUMA un atsevišķu tā elementu – RIEVVĀRPSTAS un RIEVRUMBAS – rasējumu izpilde ir jāsaskaņo ar attiecīgo normu prasībām un ieteikumiem.

#### C. RIEVSAVIENOJUMA APZĪMĒJUMS

Rievsavienojuma apzīmējumā norāda rievvārpstas un rievrumbas CENTRĒŠANAS veidu (D – centrēšana pēc ĀRĒJĀ diametra, d – centrēšana pēc IEKŠĒJĀ diametra, b – centrēšana pēc izciļņu SĀNU MALĀM), izciļņu SKAITU, IEKŠĒJO diametru, ĀRĒJO diametru un izciļņa PLATUMU, piemēram,

Rievsavienojums D – 8 x 52 x 60 x 10.



31. att. Rievsavienojums D - 8 x 52 x 10.

### 3.3. ATSPERU RASĒJUMI

#### 3.3.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Atsperes paredzētas konstrukciju kustīgo elementu TRIECIENSLODŽU iedarbības NEITRALIZĒŠANAI (mīkstināšanai) vai ENERĢIJAS AKUMULĒŠANAI (uzkrāšanai).

Darba procesā viena cikla laikā sākumā atsperes ELASTĪGI DEFORMĒJAS, uzkrājot KINĒTISKO ENERĢIJU, bet pēc tam – atgriežoties sākumstāvoklī, to atdod.

#### 3.3.2. ATSPERU VEIDI (32. att.)

Tehnikā lietojamās atsperes var iedalīt šādos veidos:

- \* SPIEDES, STIEPES, VĒRPES un LIECES atsperes,
- \* CILINDRISKAS un KONISKAS atsperes,
- \* LABĀ un KREISĀ VIJUMA atsperes,
- \* APAĻPROFILA un PLAKANPROFILA atsperes.

#### 3.3.3. ATSPERU ATTĒLOŠANA RASĒJUMOS

##### A. VISPĀRĒJIE NORĀDĪJUMI (33. att.)

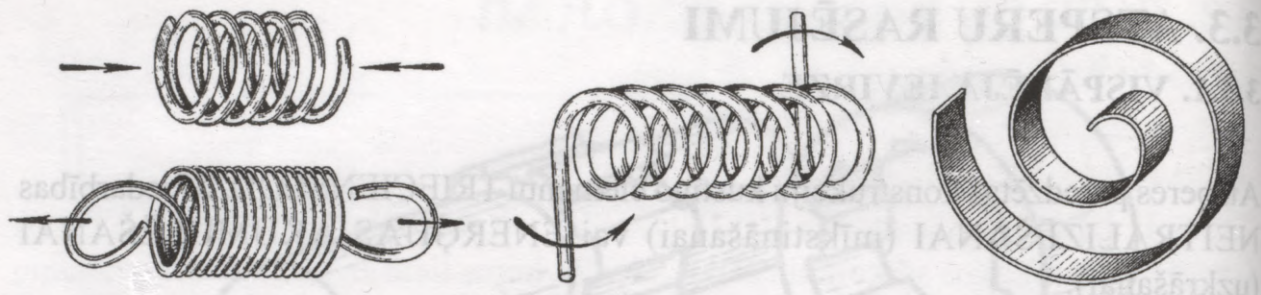
Atsperes rasējumos attēlo VIENKĀRŠOTI un NOSACĪTI (shematiski).

Neatkarīgi no atsperes novietojuma mehānismā, rasējumos tās attēlo HORIZONTĀLĀ stāvoklī.

##### B. ATSPERES DARBA RASĒJUMA (34. att.)

Atsperes darba rasējumā papildus tās attēlam sniedz SPĒKU DIAGRAMU (atsperes garuma un pielikto slodžu mijiedarbības diagramma), IZMĒRUS ar robežnovirzēm un TEHNISKĀS PRASĪBAS, kuras noformē virs rasējuma rakstlaukuma. Attēlā ilustrētās cilindriskās spiedes atsperes TEHNISKAJĀS PRASĪBĀS ieraksta šādus galvenos tās parametrus:

- \* Cietība HRC.
- \* Atsperes sagataves garums L [aprēķina pēc formulas:  
 $L = \pi (D-d) (n+1,5)$  mm, kur  
D - atsperes ārējais diametrs, d - stieples diametrs, n - darba vijumu skaits].
- \* Darba vijumu skaits n.
- \* Pilns vijumu skaits  $n_1$ .
- \* Vijumu virziens (labais vai kreisais).
- \* Kontrolstieņa diametrs  $D_1$ .



32. att.


33. att.

## 4. NEIZJAUCAMIE SAVIENOJUMI

### 4.1. KNIEDĒTIE SAVIENOJUMI

#### 4.1.1. KNIEŽU RAKSTUROJUMS

##### A. VISPĀRĒJA IEVIRZE (35. att.)

Kniedes kalpo divu vai vairāku plāksņveida detaļu savstarpējai savienošanai neizjaucamā konstrukcijā. Tomēr jāpiezīmē, ka gadījumos, kad rodas nepieciešamība izjaukt kniedētu savienojumu, to var panākt nocērtot no vienas puses kniežu galvas un izsītot kniedes no urbumiem.

##### B. KNIEŽU VEIDI (36. att.)

Atkarībā no pielietojuma vides kniedes var būt izgatavotas no TĒRAUDA vai KRĀSMETĀLA. Atkarībā no FORMAS, izšķir šādus kniežu veidus:

- \* KNIEDES ar PUSAPAĻU GALVU,
- \* KNIEDES ar GREMDGALVU,
- \* KNIEDES ar PUSIEGREMDĒTU GALVU,
- \* KNIEDES ar PUSAPAĻU ZEMU GALVU,
- \* KNIEDES ar PLAKANU GALVU,
- \* KNIEDES ar TUKŠU VIDU un NOAPAĻOTU GALVU.

##### C. KNIEDES APZĪMĒJUMS

Kniedes apzīmējumu veido tās NOSAUKUMS, stieņa DIAMETRS un kniedes GARUMS, piemēram,

Kniede ar pusapaļu galvu 6 x 40.

#### 4.1.2. KNIEDĒTU SAVIENOJUMU ATTĒLOJUMS

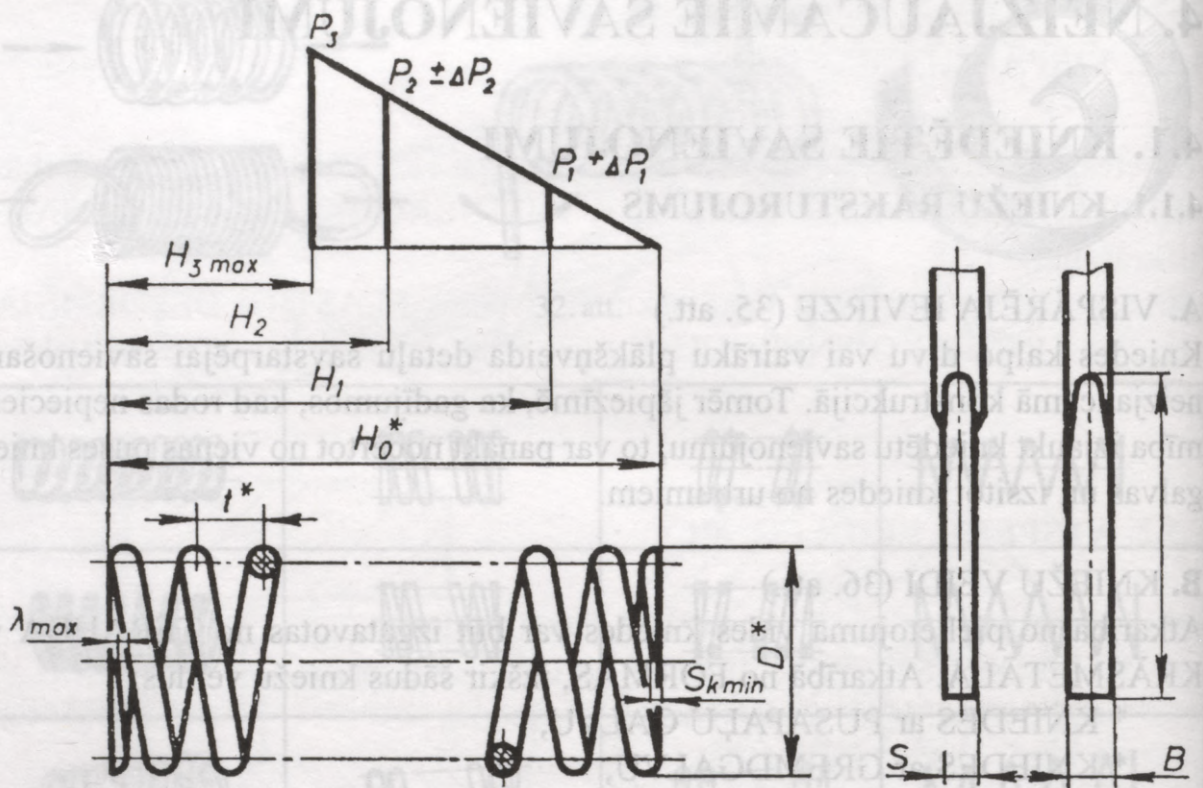
##### A. KNIEDĒTA SAVIENOJUMA ŠUVE (37. att.)

Kniedētos savienojumos kniedes izvieto noteiktās rindās, kuras sauc par KNIEŽU ŠUVĒM. Atkarībā no detaļu salaiduma, izšķir šādus kniežu šuvju veidus:

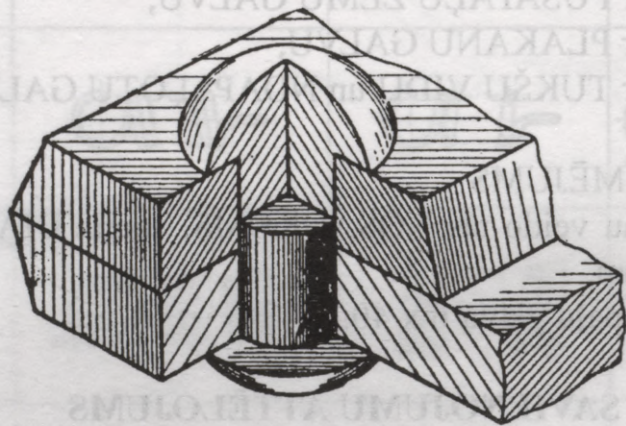
- \* PĀRLAIDŠUVE,
- \* SADURŠUVE ar VIENU UZLIKTNI,
- \* SADURŠUVE ar DIVIEM UZLIKTNIEM.

##### B. PIEKNIEDĒJUMS (37. att.)

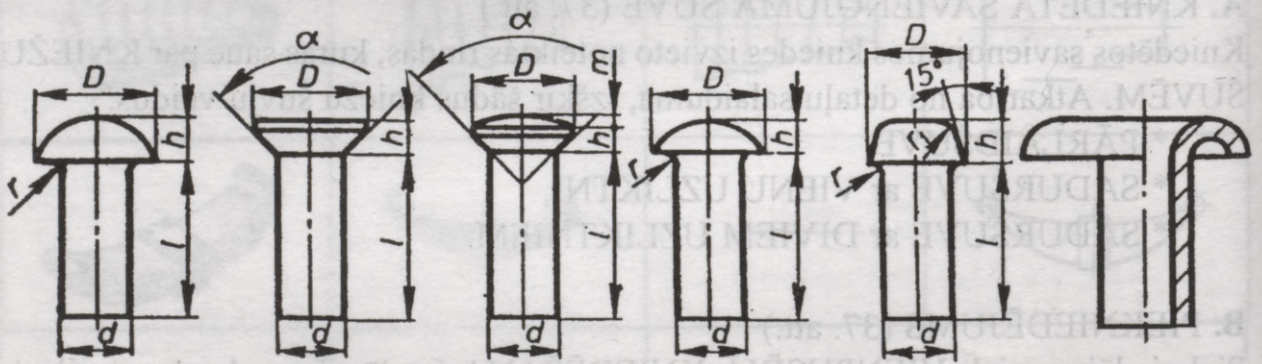
Piekniedējums jeb VIENPUSĒJĀ KNIEDĒŠANA ir plānsienu detaļu piestiprināšana kārbveida korpusiem ar SPECIĀLU KNIEŽU palīdzību, kad klasiskā veidā nav iespējama ATKNIEDĒJUMA GALVAS izveide. Šim nolūkam kalpo divu modifikāciju KĀRBU KNIEDES, ko veido kniede ar TUKŠU VIDU un tanī ievietotais VADSTIENIS. Atkarībā no šo kniežu konstruktīvā izpildījuma, izšķir:



34. att.



35. att.



- |                         |                     |             |                         |                         |
|-------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|
| $D = (1,7 \dots 1,8)d$  | $D = 1,7d$          | $D = 1,7d$  | $D = 2d$                | $D = 1,7d$              |
| $h = 0,6d$              | $h = 0,45d$         | $h = 0,45d$ | $h = 0,4d$              | $h = 0,6d$              |
| $r = (0,5 \dots 1,5)mm$ | $\alpha = 90^\circ$ | $m = 0,15d$ | $r = (0,5 \dots 1,5)mm$ | $r = (0,5 \dots 1,5)mm$ |

36. att.

\* **KNIEDES AR IEPRESĒJAMU** vadstieni, kad, pēc kniedes ievietošanas urbumā, vadstienis tiek **IEPRESĒTS** jeb iedzīts kniedē, un

\* **KNIEDES AR IZPRESĒJAMU** vadstieni, kad, pēc kniedes ievietošanas urbumā, vadstienis no kniedes tiek **IZPRESĒTS** jeb izrauts.

Kā pirmajā tā otrajā gadījumā, pēc spēka pielikšanas, atkniedējuma galvu veido **VADSTIENIS**:

\* pirmās modifikācijas kniedēm – iespiežoties kniedē ar korpusu,

\* otrās modifikācijas kniedēm – ievielkot kniedē paplašināto uzgali un pārtrūkstot stieņa kakliņā.

### **C. KNIEDĒTU SAVIENOJUMU NOSACĪTIE ATTĒLI (38. att.)**

Tehniski pamatotos gadījumos kniedēta savienojuma rasējumu izpilda nosacītu attēlu veidā, sniedzot nepieciešamos paskaidrojumus.

### **D. KNIEDĒTU SAVIENOJUMU KONSTRUKTĪVS IZPILDĪJUMS (39. att.)**

Izstrādājot kniedēta savienojuma konstruktīvu rasējumu, kniežu šuves vienā vai divās vietās uzrāda kniedējuma tehnoloģisko izpildījumu, bet pārējo kniežu vietas atzīmē ar **CENTRA LĪNIJĀM** un **SIMETRIJAS ASĪM**.

Atzīmējot izmērus, uzdod kniežu šuves **PIESAISTES KOORDINĀTES** un **SOĻA** (atstatums starp blakuskniedēm) lielumu.

## **4.2. METINĀTIE SAVIENOJUMI**

### **4.2.1. VISPĀRĒJĀ IEVIRZE**

#### **A. METINĀŠANAS BŪTĪBA**

Pēdējā laikā kniedēšanu arvien biežāk aizstāj ar metināšanu, kā vienkāršāk izpildāmu un ekonomiskāku detaļu savienošanas veidu.

Metinot detaļu savienojuma vieta tiek izkausēta vai sakarsēta līdz plastiskās deformācijas stāvoklim un atkarībā no metināšanas paņēmiena izveidota monolīta pārejas josla jeb **METINĀJUMA ŠUVE**.

#### **B. IZPLATĪTĀKIE METINĀŠANAS VEIDI**

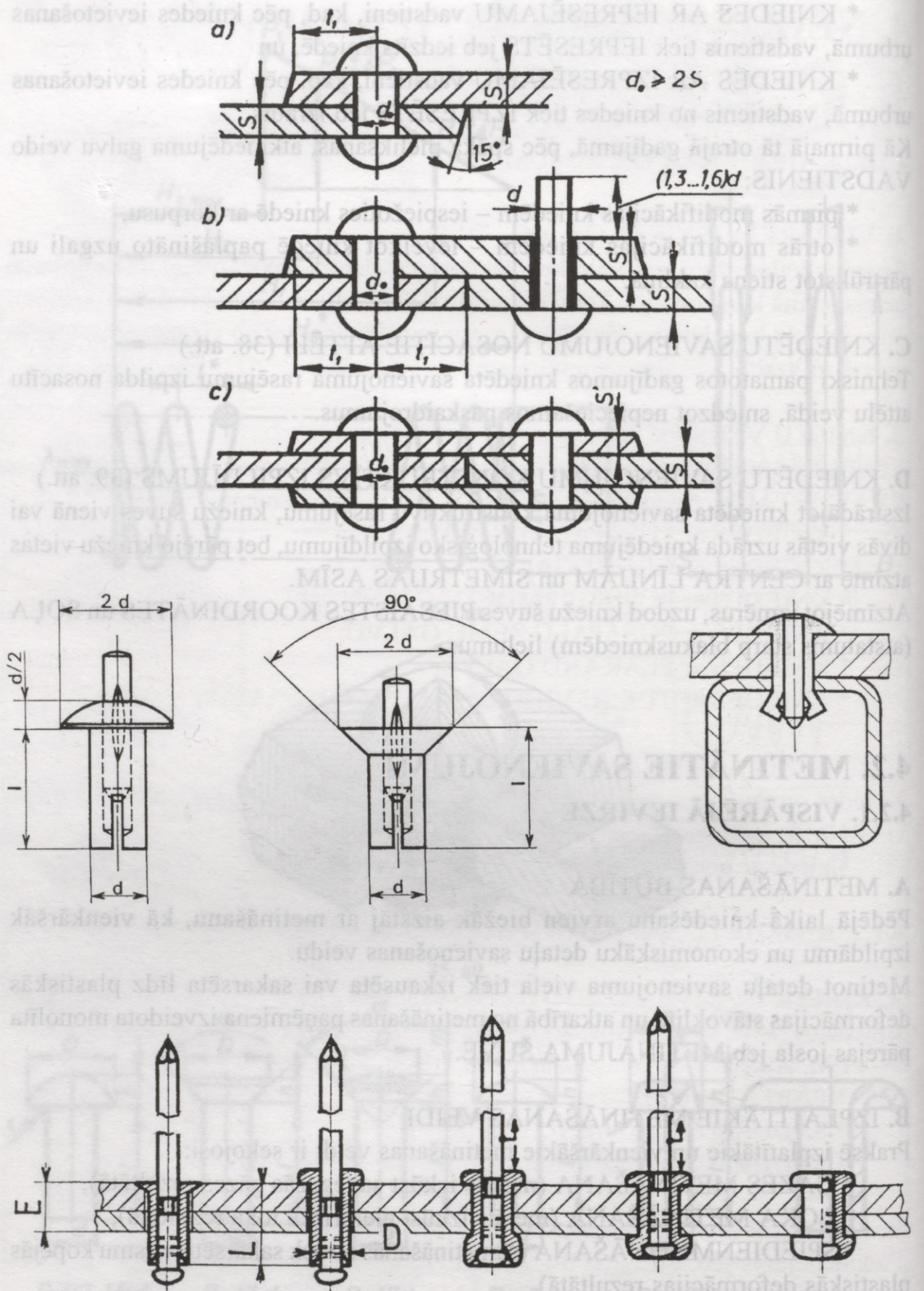
Praksē izplatītākie un vienkāršākie metināšanas veidi ir sekojoši:

\* **GĀZES METINĀŠANA** (metāls izkūst sadegušās gāzes rezultātā),

\* **LOKA METINĀŠANA** (metāls izkūst elektriskā loka rezultātā),

\* **SPIEDIENMETINĀŠANA** (sametināšanās notiek sakarsētu virsmu kopējās plastiskās deformācijas rezultātā).

Bez minētajiem metināšanas paņēmieniem lieto arī modernas metodes: metināšana aizsarggāzu vidē, indukcijas, ultraskaņas, lāzera u. tml. metināšanas paņēmieni. Savukārt pēc metināšanas tehnoloģiskuma pakāpes izšķir šādus metināšanas veidus:



37. att.

- \* ROKAS METINĀŠANA,
- \* PUSAUTOMĀTISKĀ METINĀŠANA,
- \* AUTOMĀTISKĀ METINĀŠANA.

### C. IZPLATĪTĀKIE METINĀMO DETAĻU SAVIENOŠANAS VEIDI (40 att.)

Metināmās detaļas savā starpā savieno pēc kāda no šiem četriem paņēmieniem:

- \* SADURSAVIENOJUMS,
- \* LEŅĶSAVIENOJUMS,
- \* T VEIDA SAVIENOJUMS,
- \* PĀRLAIDSAVIENOJUMS.

Katram no minētajiem metināmo savienojumu pamatveidiem raksturīgi arī vairāki apakšveidi atkarībā no malu apstrādes un metinājuma izpildes.

### 4.2.2. METINĀTO ŠUVJU ATTĒLOŠANA

#### A. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI (41. att.)

Metinātās šuves rasējumos attēlo NOSACĪTI, t.i., detaļu savienojuma vietu papildus NEIEZĪMĒ, bet visus nepieciešamos norādījumus to izveidošanai ietver attiecīgajā APZĪMĒJUMĀ, kuru novieto VIRS slīpas palīglinijas horizontāla plauktiņa (redzamā šuve jeb savienojuma labā puse) vai ZEM tā (neredzemā šuve jeb savienojuma kreisā puse).

Pie kam, ja detaļu savienojuma vieta, respektīvi, metinājuma šuve rasējumā nav redzama, to ilustrē ar SVĪTRLĪNIJU.

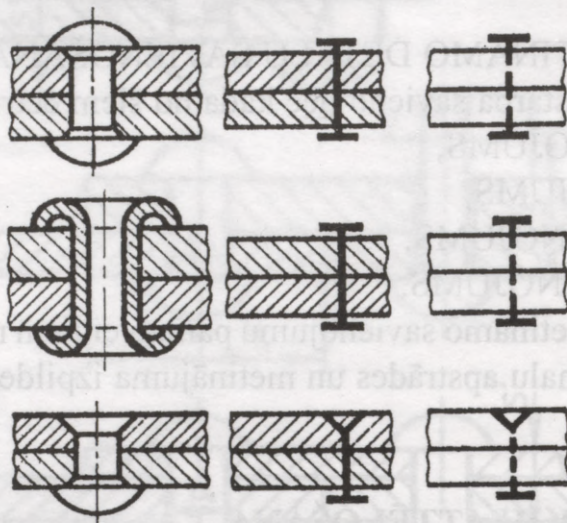
#### B. IZPLATĪTĀKIE METINĀMO ŠUVJU SIMBOLI (42. att.)

Pie izplatītākajiem metināto šuvju formēšanas paveidiem, kuru SIMBOLI jeb ZĪMES ilustrētas attēlā, pieskaita sekojošus:

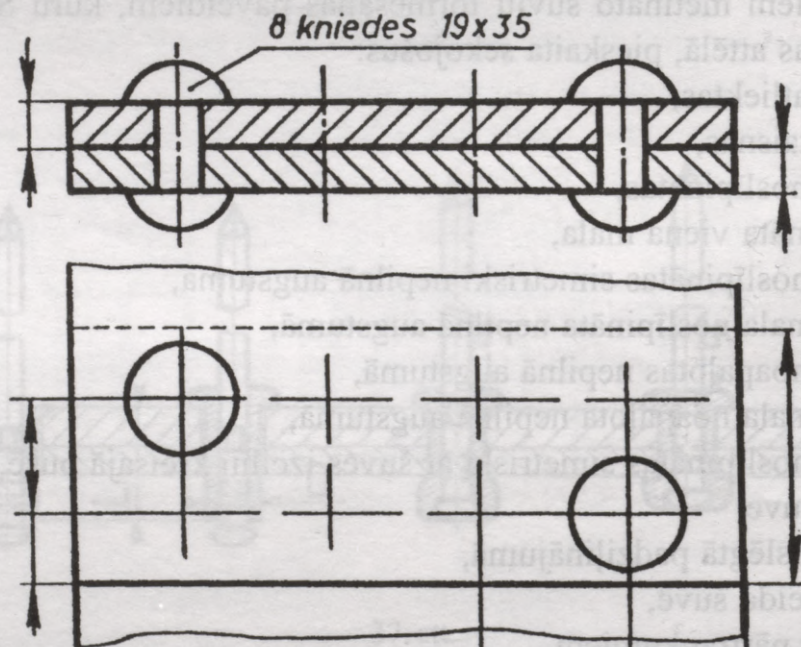
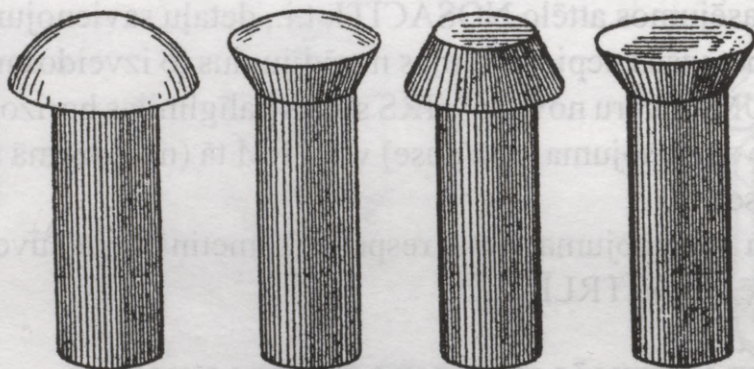
- 1) malas atliektas,
- 2) malas taisnas,
- 3) malas noslīpinātas,
- 4) noslīpināta viena mala,
- 5) malas noslīpinātas simetriski nepilnā augstumā,
- 6) viena mala noslīpināta nepilnā augstumā,
- 7) malas noapaļotas nepilnā augstumā,
- 8) viena mala noapaļota nepilnā augstumā,
- 9) malas noslīpinātas simetriski ar šuves izcilni kreisajā pusē,
- 10) leņķa šuve,
- 11) šuve noslēgtā padziļinājumā,
- 12) punktveida šuve,
- 13) šuve ar pārtraukumiem.

Metinājuma SIMBOLU augstumu pieskaņo MĒRSKAITĻU augstumam.

Attēls	Nosacītais attēls	
	šķēlumā	skatā



38. att.



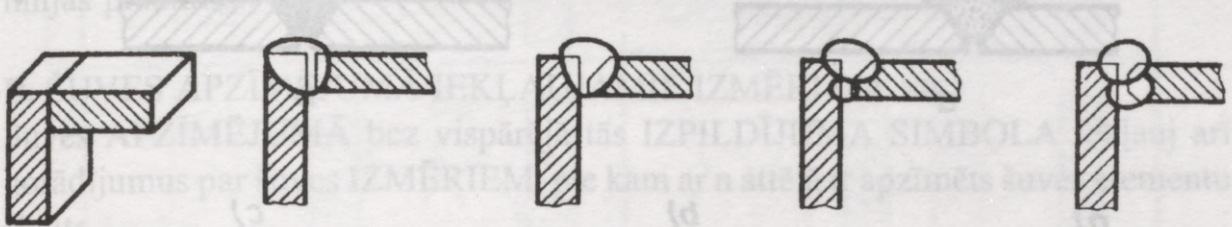
39. att.

Sadursavienojums



a

Leņķsavienojums



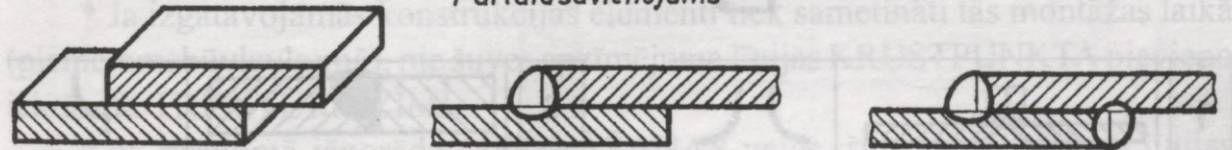
b

T veida savienojums



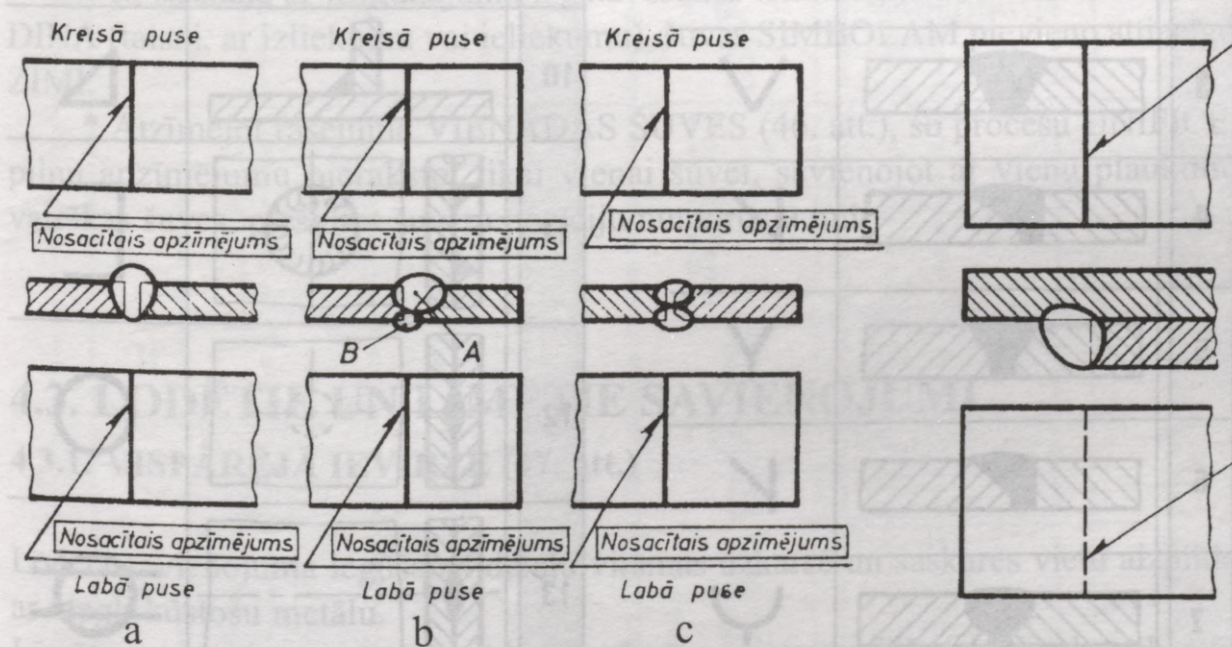
c

Pārlaidsavienojums



d

40. att.

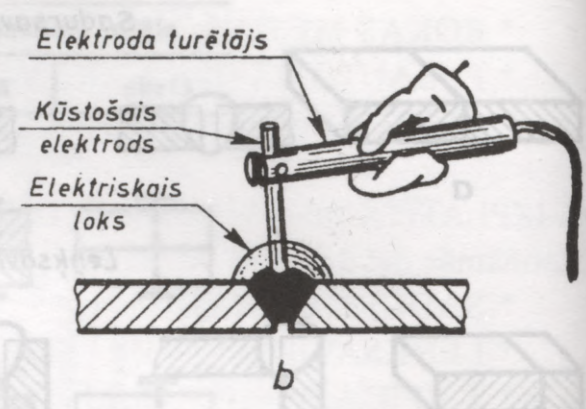
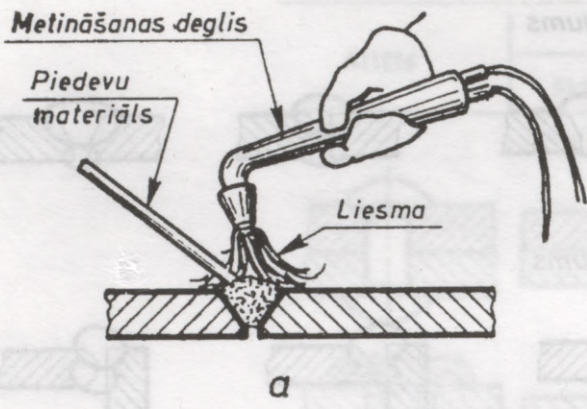


a

b

c

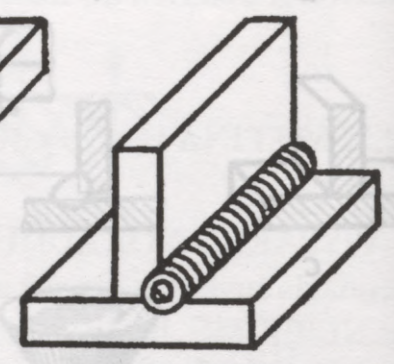
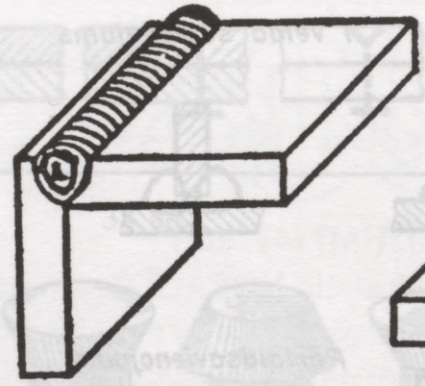
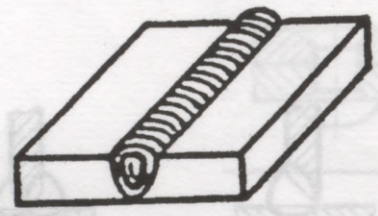
41. att.



a)

b)

c)



1			8		
2			9		
3			10		
4			11		
5			12		
6			13		
7					

42. att.

### 4.2.3. METINĀTO ŠUVJU APZĪMĒŠANA

#### A. METINĀTĀS ŠUVES SIMBOLA NOVIETOJUMS (43. att.)

Metinājuma šuves SIMBOLS ir viens no šuves APZĪMĒJUMA elementiem un tas novietojas atkarībā no savienojuma izpildījuma VIRS, ZEM vai UZ apzīmējuma līnijas plauktiņa.

#### B. ŠUVES APZĪMĒJUMĀ IEKĻAUJAMIE IZMĒRI (44. att.)

Šuves APZĪMĒJUMĀ bez vispārējā tās IZPILDĪJUMA SIMBOLA iekļauj arī norādījumus par šuves IZMĒRIEM, pie kam ar n attēlā ir apzīmēts šuves elementu skaits.

#### C. PAPILDNORĀDĪJUMI ŠUVES APZĪMĒJUMĀ (45. att.)

Šuves apzīmējumā var ietvert arī dažādus tehnoloģiska vai konstruktīva rakstura papildnorādījumus.

\* Ja tehnoloģiskajā procesā var rasties pārpratumi par NOSLĒGTAS metinājuma šuves kontūras izpildījuma raksturu, apzīmējuma palīglīnijas un plauktiņa KRUSTPUNKTĀ ievieļ APLĪTI, kas nozīmē, ka šuve ir jāmetina pa NOSLĒGTU KONTŪRU.

\* Ja izgatavojamās konstrukcijas elementi tiek sametināti tās montāžas laikā (piemēram, būvlaukumā), pie šuves apzīmējuma līnijas KRUSTPUNKTA pievieno iekrāsota TRĪSSTŪRA ZĪMI.

\* Ja rasējumā jānorāda METINĀŠANAS veids, šuves apzīmējuma līnijas plauktiņa gala sazarojumā ieraksta attiecīgā metināšanas veida ŠIFRU (3 – elektriskā loka metināšana).

\* Ja saskaņā ar izstrādājuma izgatavošanas tehnoloģiju šuve ir JĀNOGLUDINA (taisni, ar izliekumu vai ieliekumu), šuves SIMBOLAM pievieno attiecīgo ZĪMI.

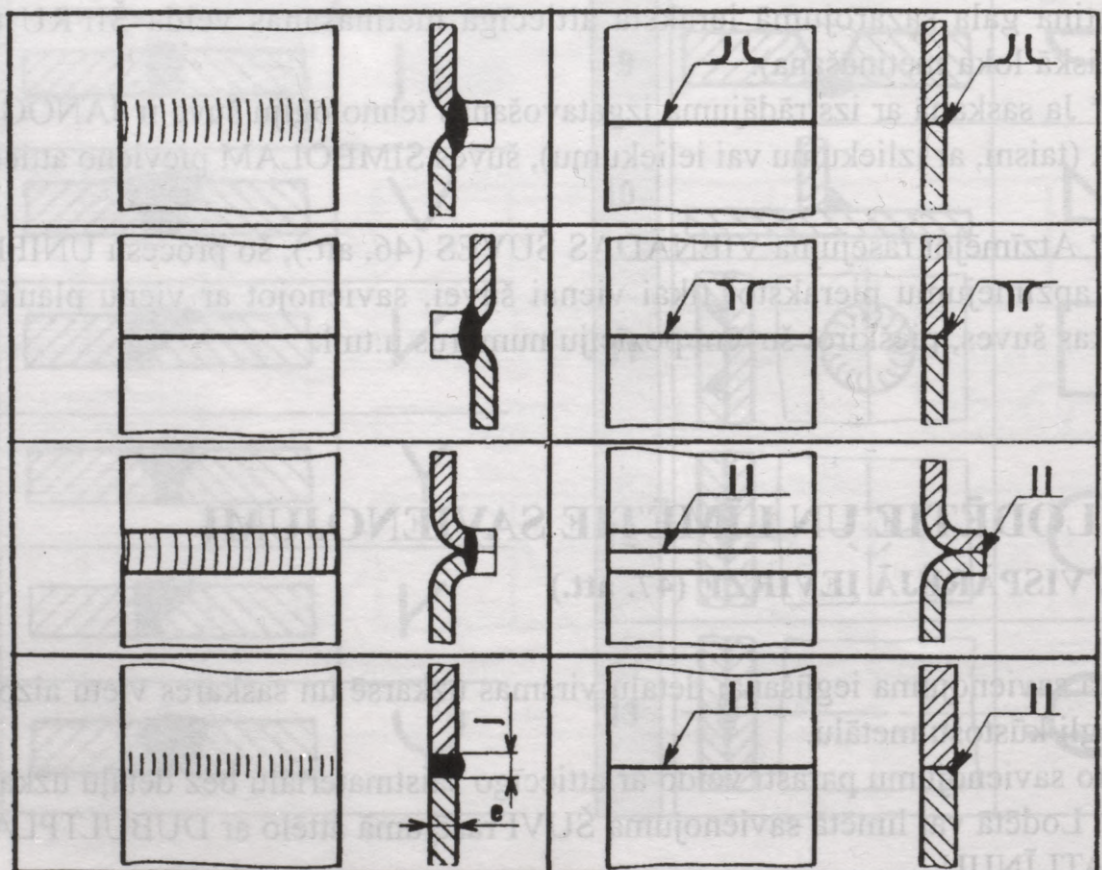
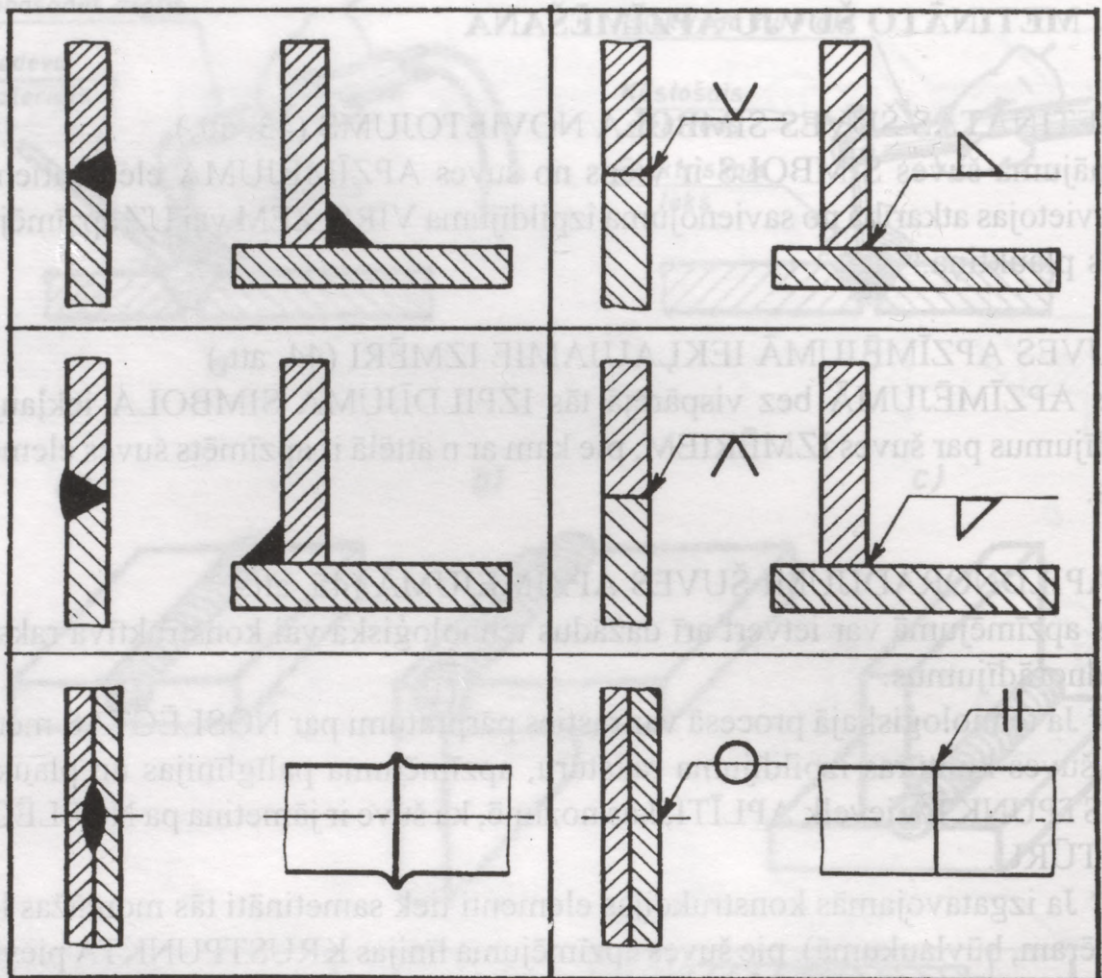
\* Atzīmējot rasējumā VIENĀDAS ŠUVES (46. att.), šo procesu UNIFICĒ, pilnu apzīmējumu pierakstot tikai vienai šuvei, savienojot ar vienu plauktiņu vairākas šuves, piešķirot šuvēm pozīciju numurus u.tml.

## 4.3. LODĒTIE UN LĪMĒTIE SAVIENOJUMI

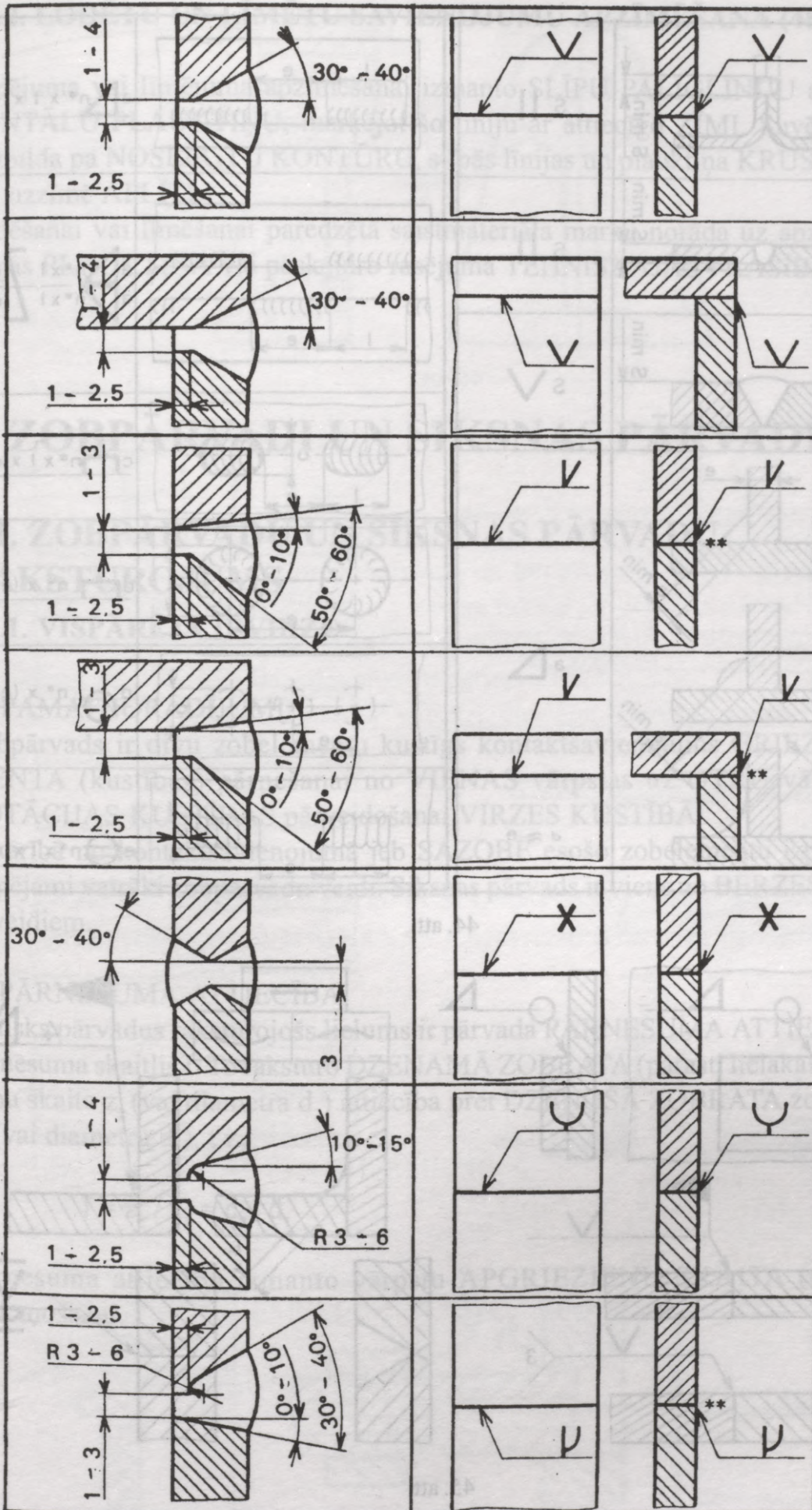
### 4.3.1. VISPĀRĒJĀ IEVIRZE (47. att.)

Lodētā savienojuma iegūšanai detaļu virsmas uzkaršē un saskares vietu aizpilda ar viegli kūstošu metālu.

Līmēto savienojumu parasti veido ar attiecīgo saistmateriālu bez detaļu uzkaršēšanas. Lodētā vai līmētā savienojuma ŠUVI rasējumā attēlo ar DUBULTPLATU PAMATLĪNIJU.



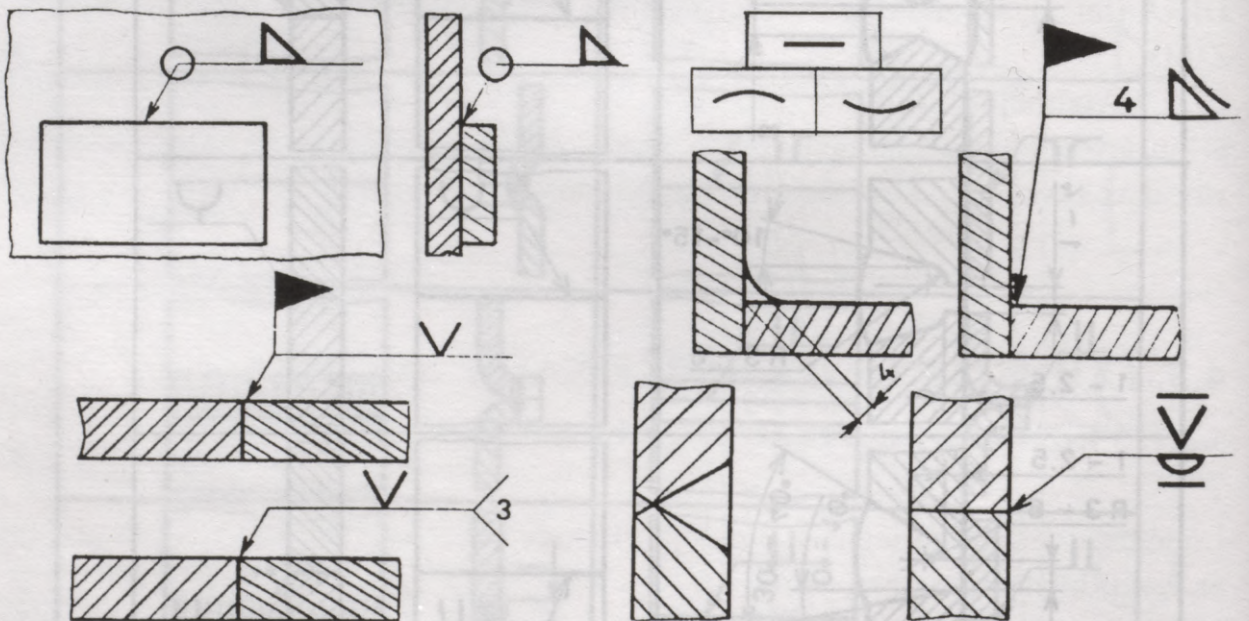
43. att. a



43. att. b

	$s \parallel$		$a \nabla n^* \times l \times (e)$
	$s \parallel$		$a \triangleright n^* \times l \begin{matrix} (e) \\ (e) \end{matrix}$
	$s \nabla$		
	$a \triangle$		$c \square n^* \times l \times (e)$
			$d \square n^* \times (e)$
			$d \circ n^* \times (e)$
	$a \approx e$		$e \otimes n^* \times l \times (e)$

44. att.



45. att.

### 4.3.2. LODĒTU UN LĪMĒTU SAVIENOJUMU APZĪMĒŠANA (48. att.)

Lodējuma vai līmējuma apzīmēšanai izmanto SLĪPU PALĪGLĪNIJU ar HORIZONTĀLU PLAUKTIŅU, marķējot šo līniju ar attiecīgo ZĪMI. Šuvēm, kuras jāizpilda pa NOSLĒGTU KONTŪRU, slīpās līnijas un plauktiņa KRUSTPUNKTĀ uzzīmē APLĪTI.

Lodēšanai vai līmēšanai paredzētā saistmateriāla marku norāda uz apzīmējuma līnijas PLAUKTIŅĀ vai paskaidro rasējuma TEHNISKAJĀS PRASĪBĀS.

## 5. ZOBPĀRVADI UN SIKSNAS PĀRVADI

### 5.1. ZOBPĀRVADU UN SIKSNAS PĀRVADU RAKSTUROJUMS

#### 5.1.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

##### A. PAMATNORĀDĪJUMI

Zobpārvals ir divu zobelementu kustīgs kontaktsavienojums GRIEZES MOMENTA (kustības) pārņemšanai no VIENAS vārpstas uz OTRU vārpstu vai ROTĀCIJAS KUSTĪBAS pārveidošanai VIRZES KUSTĪBĀ.

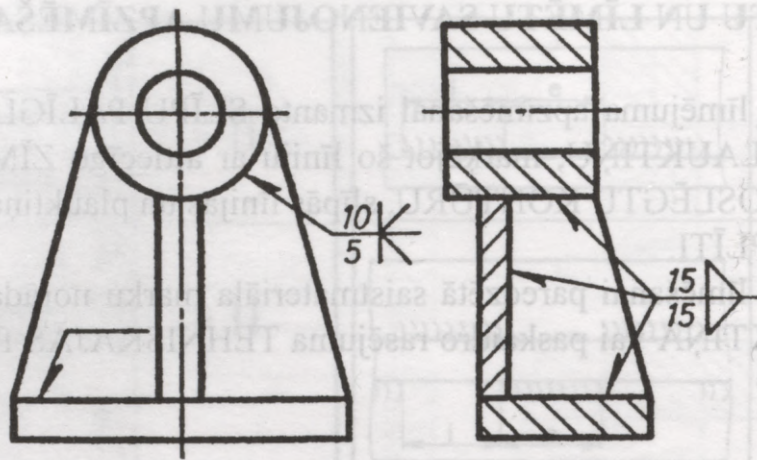
Atkarībā no kontaktsavienojumā jeb SAZOBĒ esošo zobelementu izpildījuma, iespējami vairāki zobpārvalu veidi. Siksnas pārvals ir viens no BERZES pārvalu paveidiem.

##### B. PĀRNESUMA ATTIECĪBA

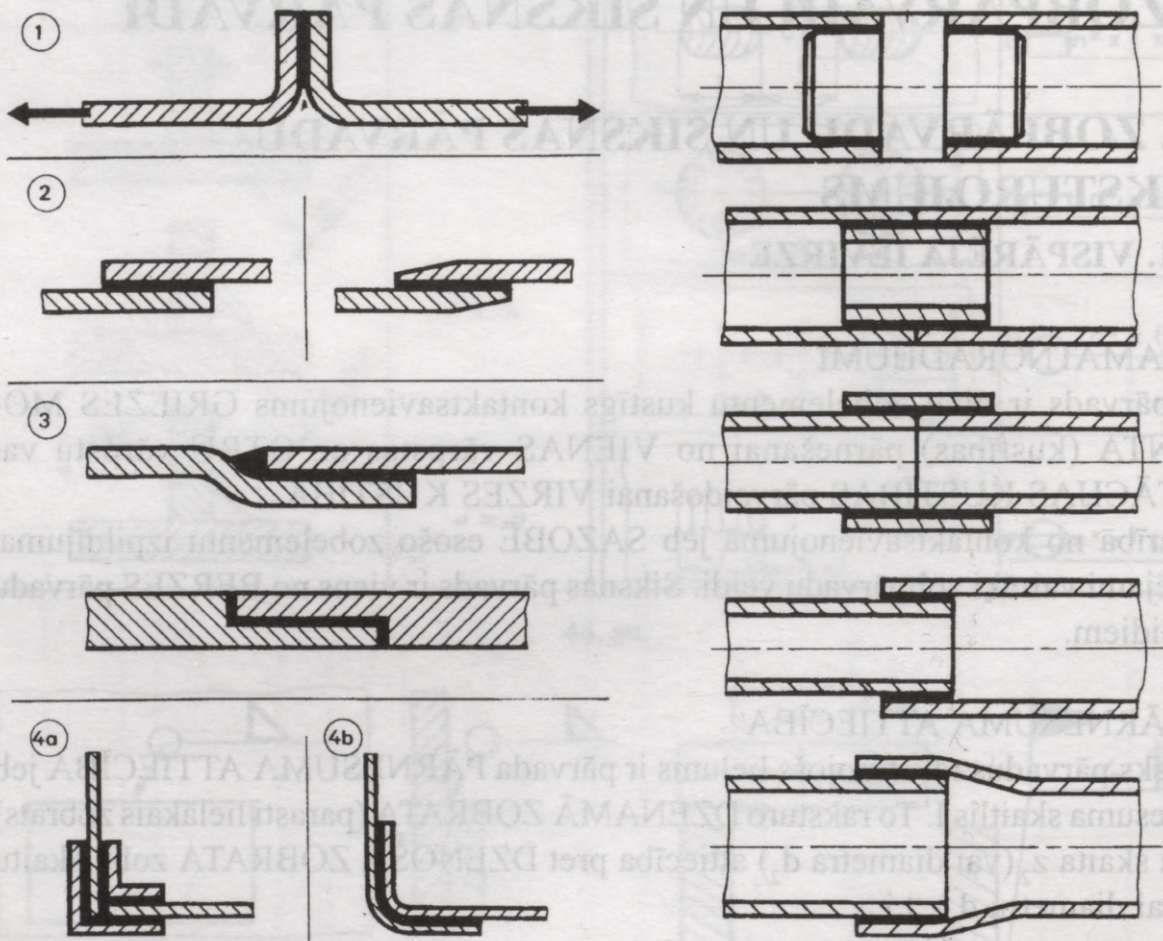
Būtisks pārvalu raksturojošs lielums ir pārvalu PĀRNESUMA ATTIECĪBA jeb pārnesuma skaitlis  $I$ . To raksturo DZENAMĀ ZOBATA (parasti lielākais zobrats) zobu skaita  $z_2$  (vai diametra  $d_2$ ) attiecība pret DZENOŠĀ ZOBATA zobu skaitu  $z_1$  (vai diametru  $d_1$ ), t.i.,

$$I = z_2 / z_1 = d_2 / d_1$$

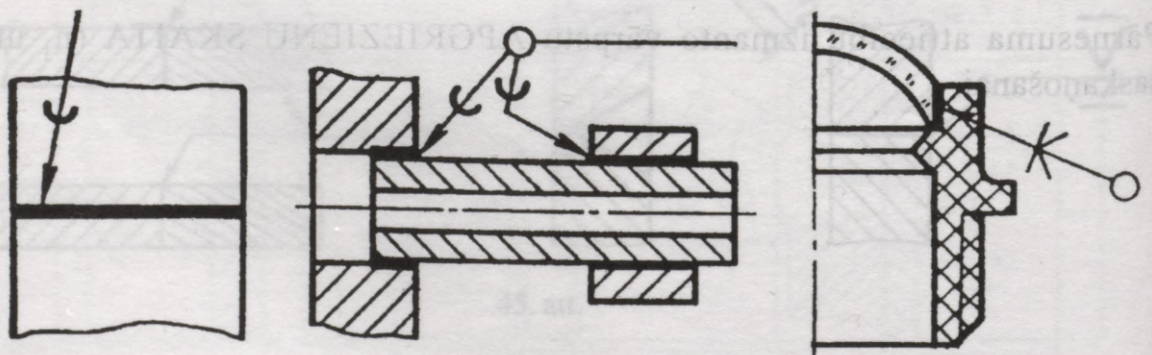
Pārnesuma attiecību izmanto vārpstu APGRIEZIENU SKAITA ( $n_1$  un  $n_2$ ) saskaņošanai.



46. att.



47. att.



48. att.

## 5.1.2. PĀRVADU VEIDI (49. att.)

### A. PĀRVADU VEIDU UZSKAITĪJUMS

Mašīnu, aparātu un mehānismu uzbūvē plašāk pielieto šādus pārvadus:

- \* CILINDRISKIE ZOBPĀRVADI,
- \* KONISKIE ZOBPĀRVADI,
- \* GLIEMEŽPĀRVADI,
- \* ZOBSTIENĀ PĀRVADI,
- \* ĶĒDES PĀRVADI,
- \* SIKSNAS PĀRVADI,
- \* SPRŪDMEHĀNISMI.

Katru no šiem pārvadiem veido SAZOBĒ vai BERZĒ esošie noteiktas konfigurācijas elementi.

### B. PĀRVADA ELEMENTU VIRZIENS

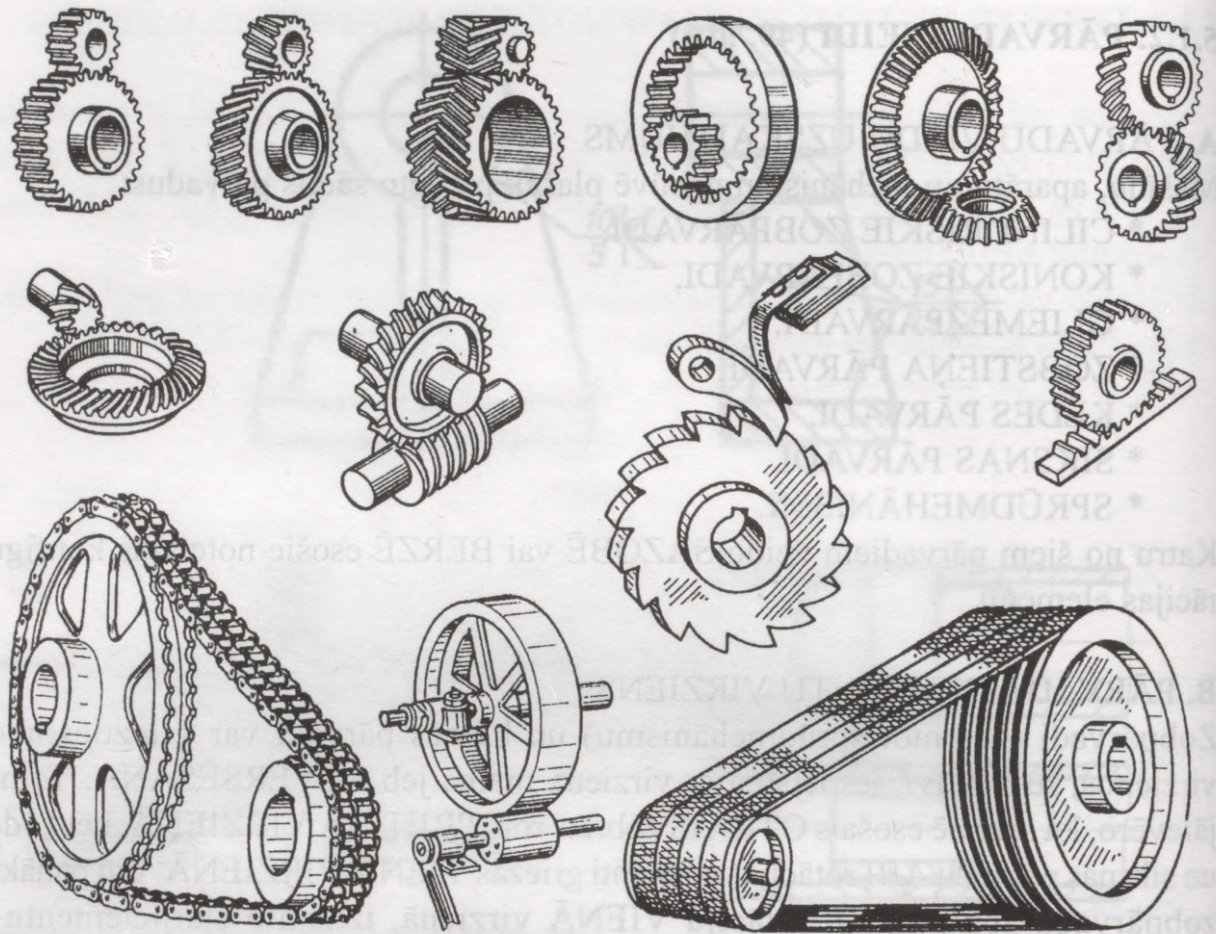
Zobpārvadi (izņemot sprūdmehānismu) un berzes pārvadi var griezties abos virzienos, respektīvi, iespējama to virziena maiņa jeb REVERSĒŠANA. Tomēr jāievēro, ka sazobē esošais OTRĀIS zobrats rotē PRETĒJĀ VIRZIENĀ, bet ķēdes un siksnas pārvadu ABĪ rotācijas elementi griežas VIENĀ VIRZIENĀ. Lai panāktu zobpārvalda abu zobratu rotāciju VIENĀ virzienā, izmanto starpelementu – PARAZĪTZOBRATU.

## 5.2. ZOBPĀRVADU UN SIKSNAS PĀRVADU ELEMENTI

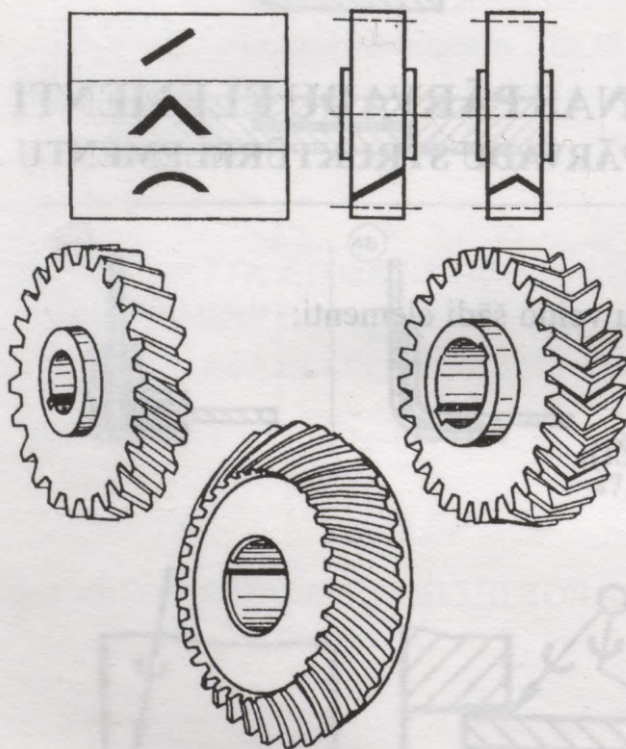
### 5.2.1. ZOBPĀRVADU UN SIKSNAS PĀRVADU STRUKTŪRELEMENTU VEIDI

Zobpārvaldu un siksnas pārvaldu struktūru veido šādi elementi:

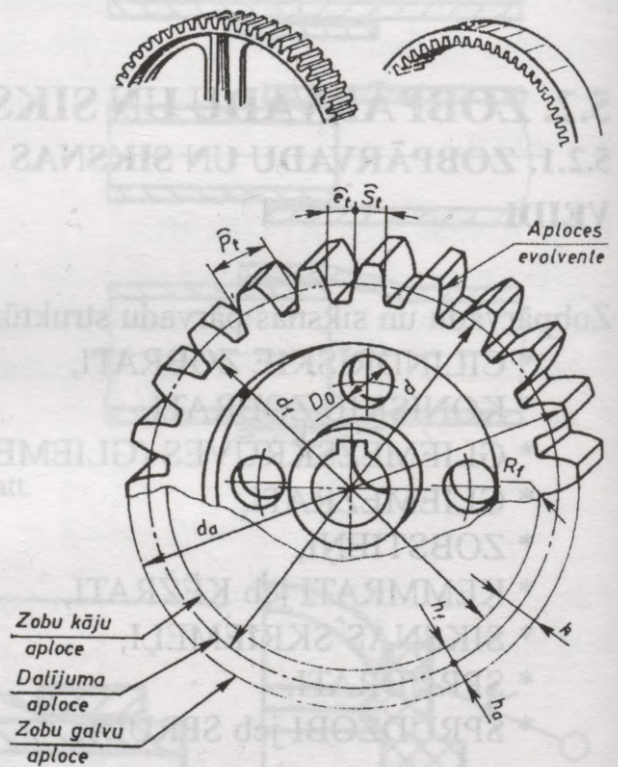
- \* CILINDRISKIE ZOBRATI,
- \* KONISKIE ZOBRATI,
- \* GLIEMEŽSKRŪVES (GLIEMEŽI),
- \* GLIEMEŽRATI,
- \* ZOBSTIENI,
- \* ĶEMMRATI jeb ĶĒŽRATI,
- \* SIKSNAS SKRIEMEĻI,
- \* SPRŪDRATI,
- \* SPRŪDZOBI jeb SPRŪDI.



49. att.



50. att.



51. att.

## 5.2.2. PAMATNORĀDĪJUMI PĀRVADU ELEMENTU ATTĒLOJUMĀ

Izstrādājot pārvadu struktūrelementu rasējumus, ievēro vairākus kopējus norādījumus. Kā galvenie no tiem ir sekojoši:

\* pārvadu atsevišķu elementu konfigurāciju rasē VIENKĀRŠOTI, atkāpjoties no precīzas to FORMAS ilustrēšanas,

\* pielieto normās noteiktos SIMBOLUS, piemēram, apzīmē zobratu ZOBU IZPILDĪJUMA veidu (50. att.):

- 1) zobrats ar SLĪPIEM zobiem,
- 2) zobrats ar SKUJVEIDA (leņķveida, ševronveida vai šautrveida) zobiem,
- 3) zobrats ar LIEKTIEM SPIRĀLVEIDA zobiem.

Pie kam zobratiem ar TAISNIEM ZOBĪEM papildapzīmējums nav nepieciešams.

\* zobelementu rasējumus papildina ar PARAMETRU TABULĀM.

## 5.2.3 CILINDRISKO ZOB RATU PROJEKCIJAS

### A. ZOB RATU PARAMETRI (51. att.)

Praksē biežāk sastopamo zobratu veids ir CILINDRISKIE ZOB RATI ar TAISNIEM zobiem, kurus raksturo šādi to galvenie PARAMETRI:

\* ZOB RATA APLOCES. Zobratiem izšķir trīs aploces:

- 1) ZOBU GALVU aploce  $d_a$ ,
- 2) ZOBU KĀJU aploce  $d_f$ ,
- 3) DALĪJUMA aploce  $d$ .

\* ZOBU SOLIS  $P$ . Zoba solis ir atstatums starp divu blakus esošu zobu PUNKTIEM uz DALĪJUMA aploces.

\* ZOBU AUGSTUMS  $h$ . Zoba augstumu veido ZOBĀ GALVAS augstuma  $h_a$  un ZOBĀ KĀJAS augstuma  $h_f$  summa.

\* ZOBU VAINAGA PLATUMS  $b$ .

\* ZOB RATA MODULIS  $m$ . Zobrata modulis ir APRĒĶINU lielums un to nosaka izteiksme:  $m=P/\pi$ . Zobratu moduļu vērtības ir izteiktas milimetros un sistematizētas normās. Pie kam jāievēro, ka pārvada zobratu moduļiem jābūt VIENĀDIEM.

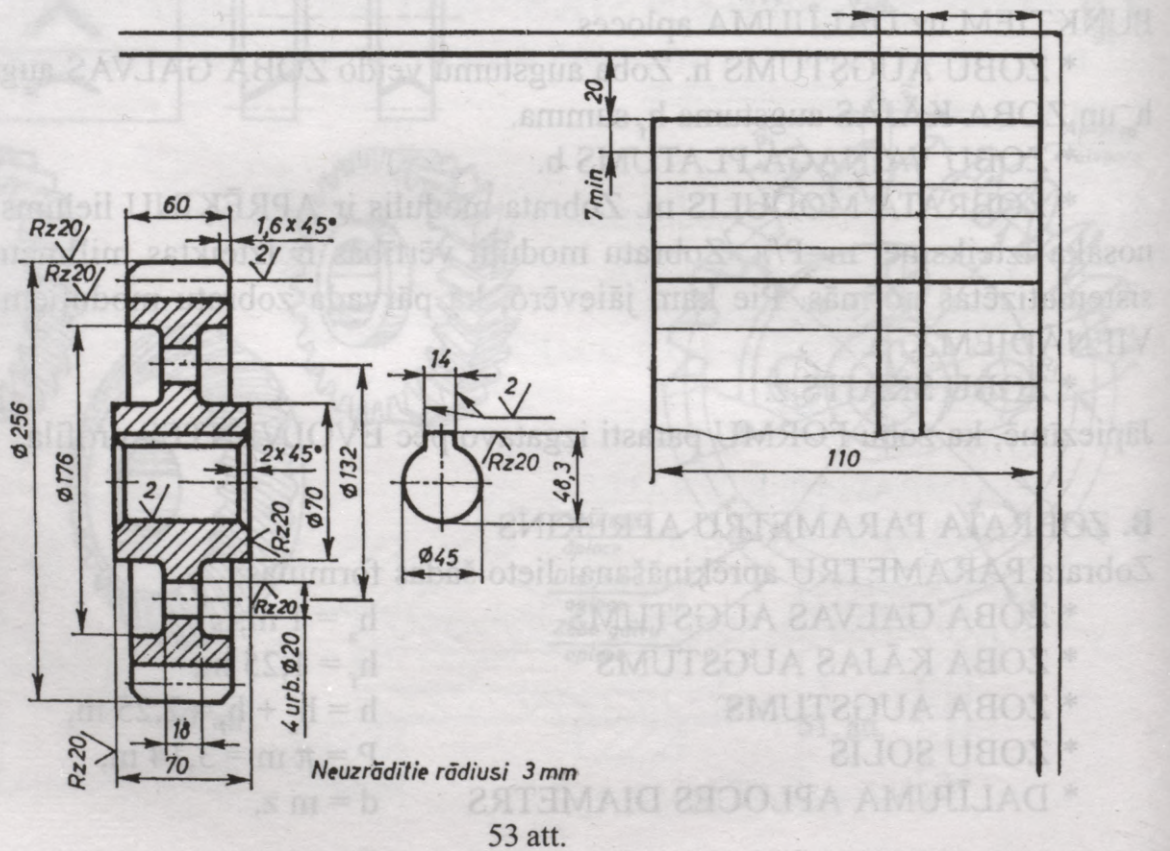
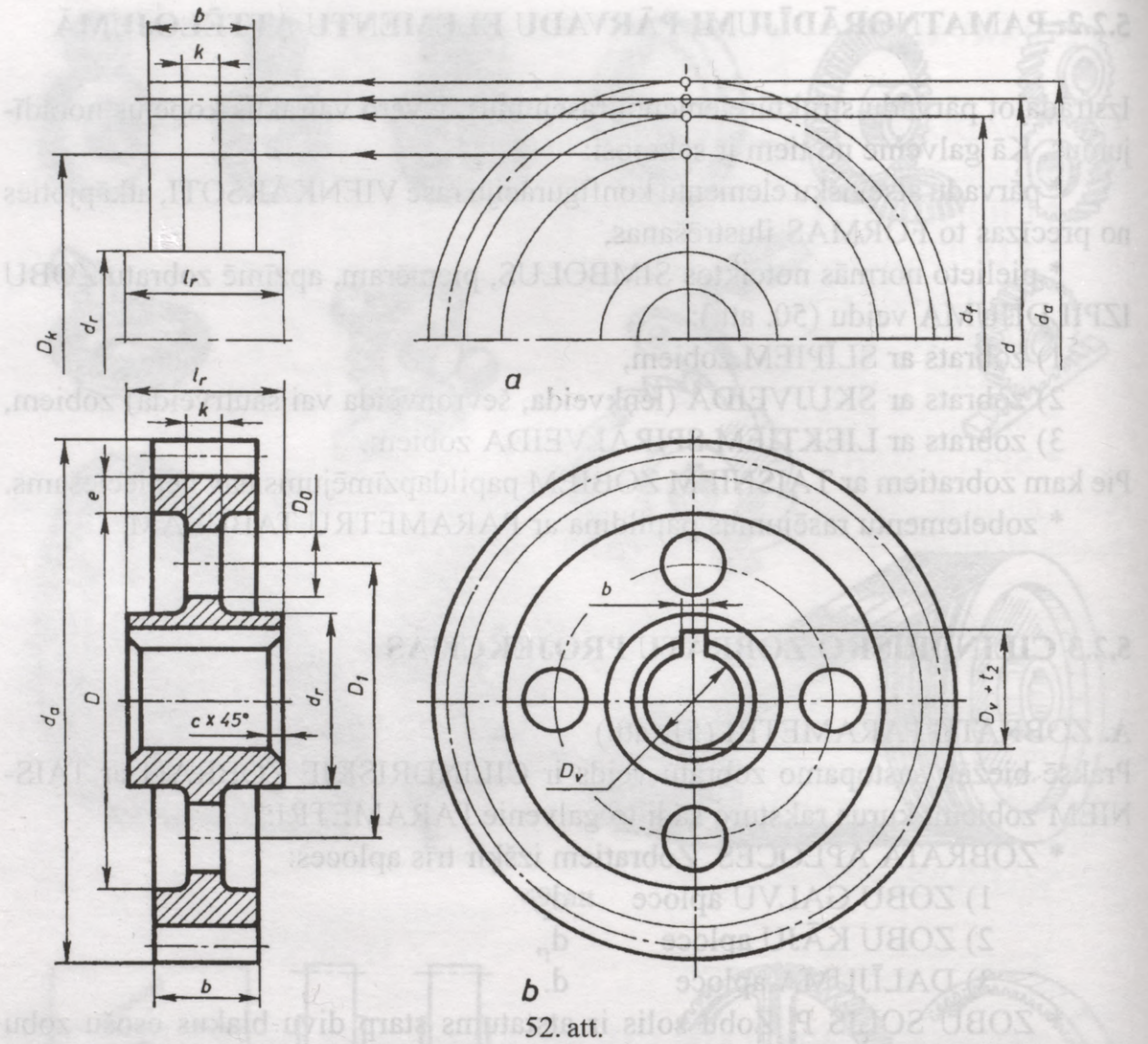
\* ZOBU SKAITS  $z$ .

Jāpiezīmē, ka zobu FORMU parasti izgatavo pēc EVOLVENTES profila.

### B. ZOB RATA PARAMETRU APRĒĶINS

Zobrata PARAMETRU aprēķināšanai lieto šādas formulas:

- \* ZOBĀ GALVAS AUGSTUMS  $h_a = 1 m,$
- \* ZOBĀ KĀJAS AUGSTUMS  $h_f = 1,25 m,$
- \* ZOBĀ AUGSTUMS  $h = h_a + h_f = 2,25 m,$
- \* ZOBU SOLIS  $P = \pi m = 3,14 m,$
- \* DALĪJUMA APLOCES DIAMETRS  $d = m z,$



- \* ZOBU GALVAS APLOCES DIAMETRS  $d_a = d + 2 m = m (z + 2)$ ,
- \* ZOBU KĀJU APLOCES DIAMETRS  $d_f = d - 2,5 m = m (z - 2,5)$ ,
- \* ZOBU VAINAGA PLATUMS  $b = (8 \dots 10) m$ ,
- \* ATTĀLUMS starp sazobē esošo ZOB RATU CENTRIEM  
 $a = m z_1 / 2 + m z_2 / 2$ .

Jāievēro, ka, veicot zobrata aprēķinus, visus izmērus saskaņo milimetros.

### C. ZOB RATU ATTĒLOŠANA (52. att.)

Zobratu rasējumos parasti attēlo GRIEZUMOS, neatkarīgi no zobu skaita ar PAMATLĪNIJU norobežojot ZOBU AUGSTUMU, ko attēlo kā NEIESVĪTROTU laukumu.

Ja rasējumā zobrata KREISAIS vai LABAIS SĀNSKATS kopumā nav nepieciešams, to nerasē, bet tā vietā ieviek zobrata CENTRĀLĀ URBUMA kontūru. Atzīmējot izmērus, moduļa, zobu skaita un dažu citu lielumu vērtības un atsevišķas norādes ieraksta rasējuma PARAMETRU TABULĀ (53. att.).

## 5.2.4. KONISKO ZOB RATU PROJEKCIJAS (54. att.)

### A. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Konisko zobratu rasējumi ir komplicētāki nekā cilindrisko zobratu rasējumi, tāpēc sniegsim tikai ieskatu koniskā zobrata attēlošanā KOPUMĀ, kas ir saprotama no iepriekš gūtajām priekšzināšanām.

### B. KONISKĀ ZOB RATA RASĒJUMA IZPILDE

Koniskā zobrata attēla pamatprojekcija ir GRIEZUMS. Arī šajā gadījumā kreisā sānskata vietā parasti ilustrē tikai centrālo urbumu. Zobrata parametru aprēķināšanai izmanto SPECIĀLAS formulas, kuras atrodamas rokasgrāmatās.

Izstrādājuma parametrus ieraksta PARAMETRU TABULĀ.

## 5.2.5. GLIEMEŽSKRŪVJU UN GLIEMEŽRATU PROJEKCIJAS (55. att)

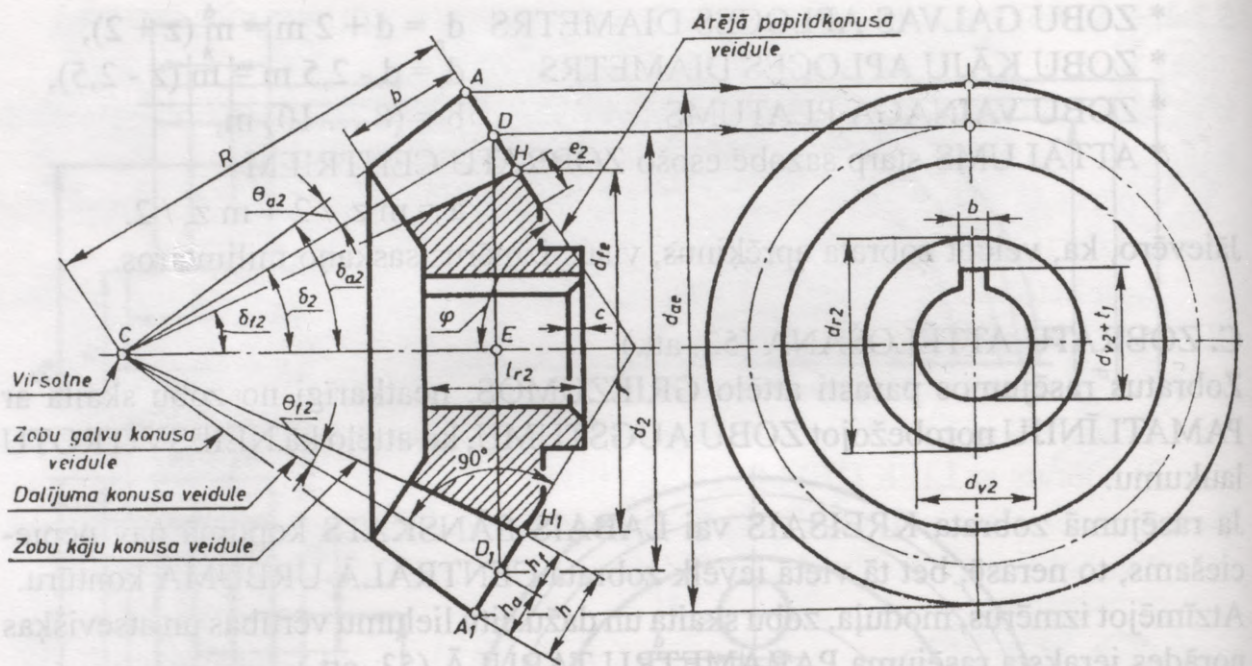
### A. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Tā kā gliemežskrūve un gliemežrats strādā pāri, tad to izgatavošanai jā saskaņo virkne koptparametru, nodrošinot šo izstrādājumu kontaktvirsmu savstarpējo saskari, vajadzības gadījumā veicot to darba pārbaudi.

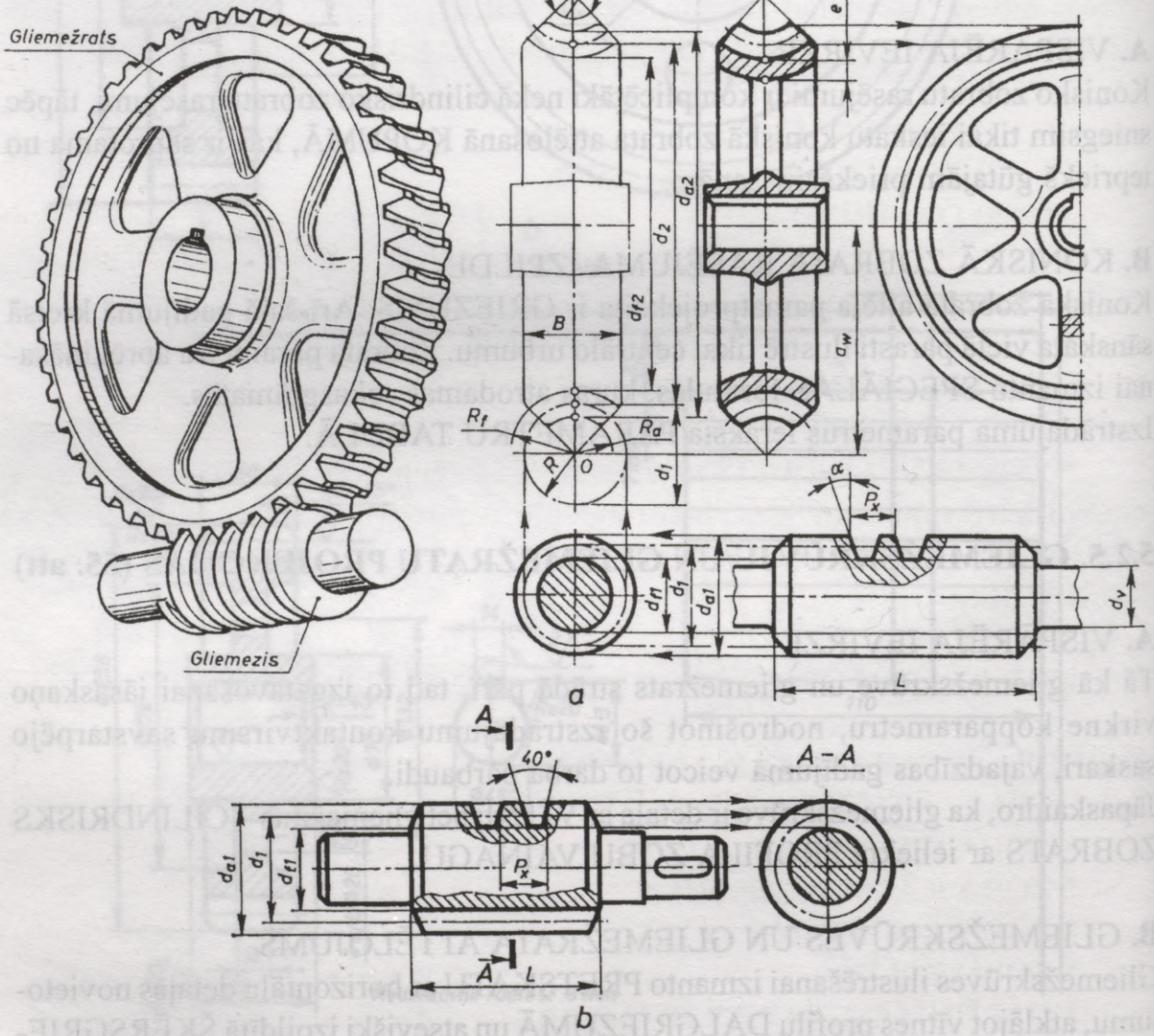
Jāpaskaidro, ka gliemežskrūve ir detaļa ar VĪTNI, bet gliemežrats – CILINDRISKS ZOB RATS ar ieliekta PROFILA ZOBU VAINAGU.

### B. GLIEMEŽSKRŪVES UN GLIEMEŽRATA ATTĒLOJUMS

Gliemežskrūves ilustrēšanai izmanto PRETSKATU ar horizontālu detaļas novietojumu, atklājot vītnes profilu DAĻGRIEZUMĀ un atsevišķi izpildītā ŠĶĒRSGRIE-



54. att.



55. att.

ZUMĀ. Gliemežrata rasējums sastāv no FRONTĀLA GRIEZUMA un centrālā urbuma kontūru attēlojuma.

Svarīgākās norādes par ilustrētajiem ražojumiem ieraksta PARAMETRU TABULĀ.

### 5.2.6. ZOBSTIENĀ PROJEKCIJAS (56. att.)

#### A. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Par zobstieni uzskata cilindriskas vai prizmatiskas formas stienņveida detaļu ar zobu vainagu uz TAISNAS VIRSMAS. Zobstieni var arī uzskatīt kā cilindriskā zobrata izklājumu plaknē.

Zobstienā zobu vainaga parametri atbilst sazobes zobrata parametriem.

#### B. ZOBSTIENĀ ATTĒLOŠANA

Zobstienā rasējumu parasti veido PRETSKATS ar nosacītu zobu vainaga attēlojumu un ŠĶĒRSGRIEZUMS.

Rasējumu noformē ar PARAMETRU TABULU.

### 5.2.7. ĶEMMRATU UN SKRIEMEĻU ATTĒLOJUMS

#### A. ĶEMMRATU ATTĒLOŠANA (57. att.)

Ķemmratu rasējumu izpildījums ir atkarīgs no sazobē esošās ķēdes formas. To zobu vainagu veido viena, divas vai trīs ZOBU RINDAS. Rasējuma pamattēls ir FRONTĀLS GRIEZUMS ar CENTRĀLĀ URBUMA kontūru attēlojumu.

Ķemmrata rasējumu papildina PARAMETRU TABULA.

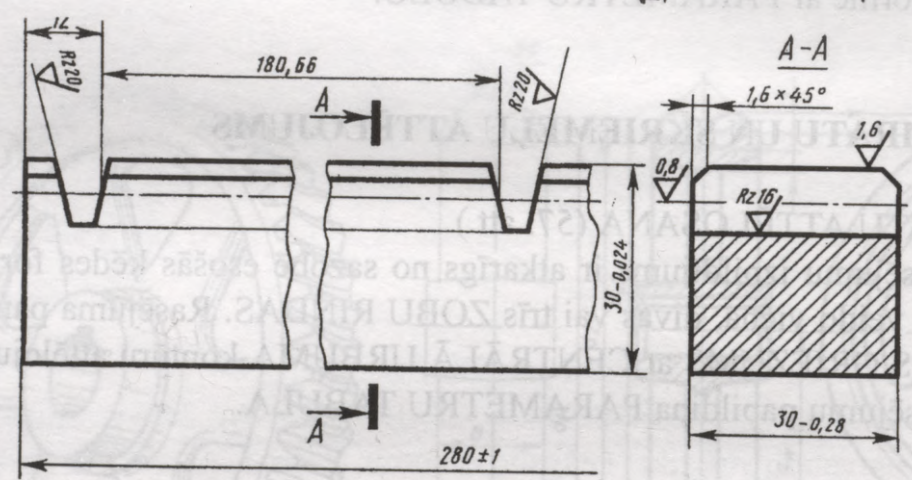
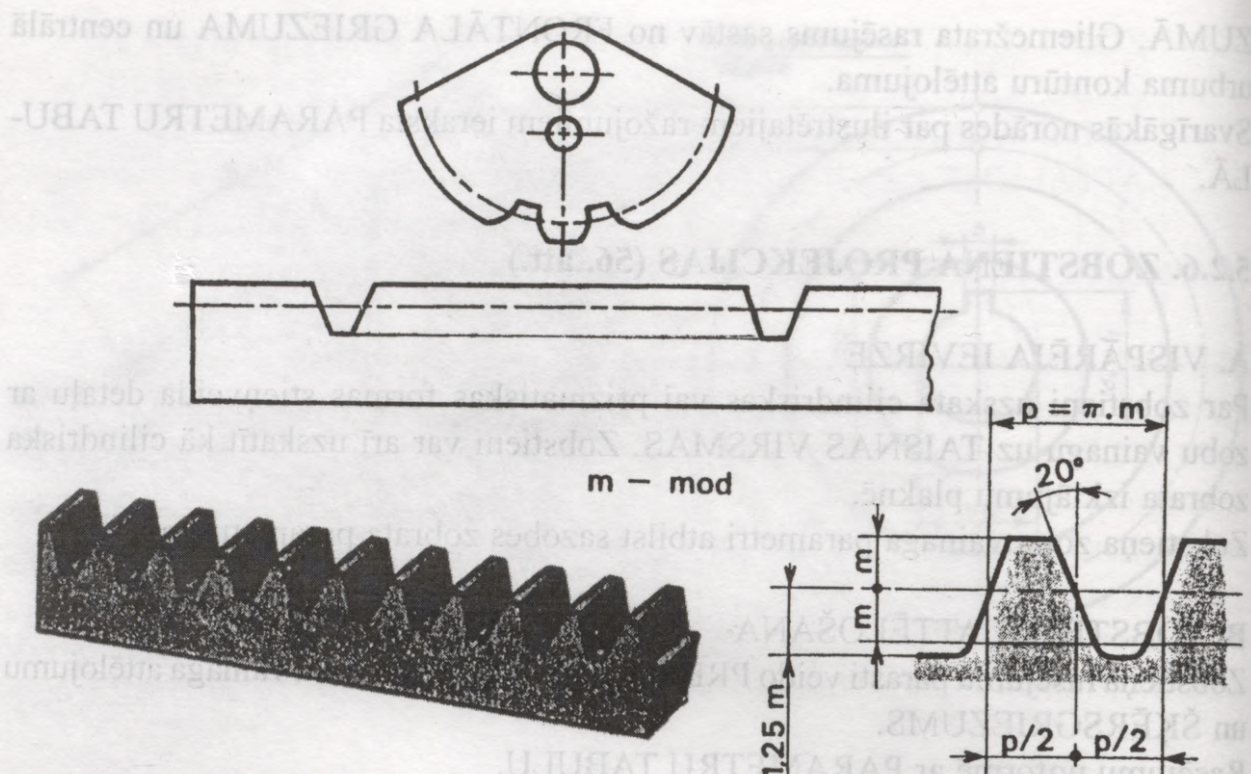
#### B. SKRIEMEĻU ATTĒLOŠANA (58. att.)

Neatkarīgi no pārvadu siksnu veida, to skriemeļu rasējumi ir līdzīgi, tāpēc tuvāk iepazīsimies tikai ar ĶĪĻSIKSNU skriemeļu attēlojuma pamattēzēm.

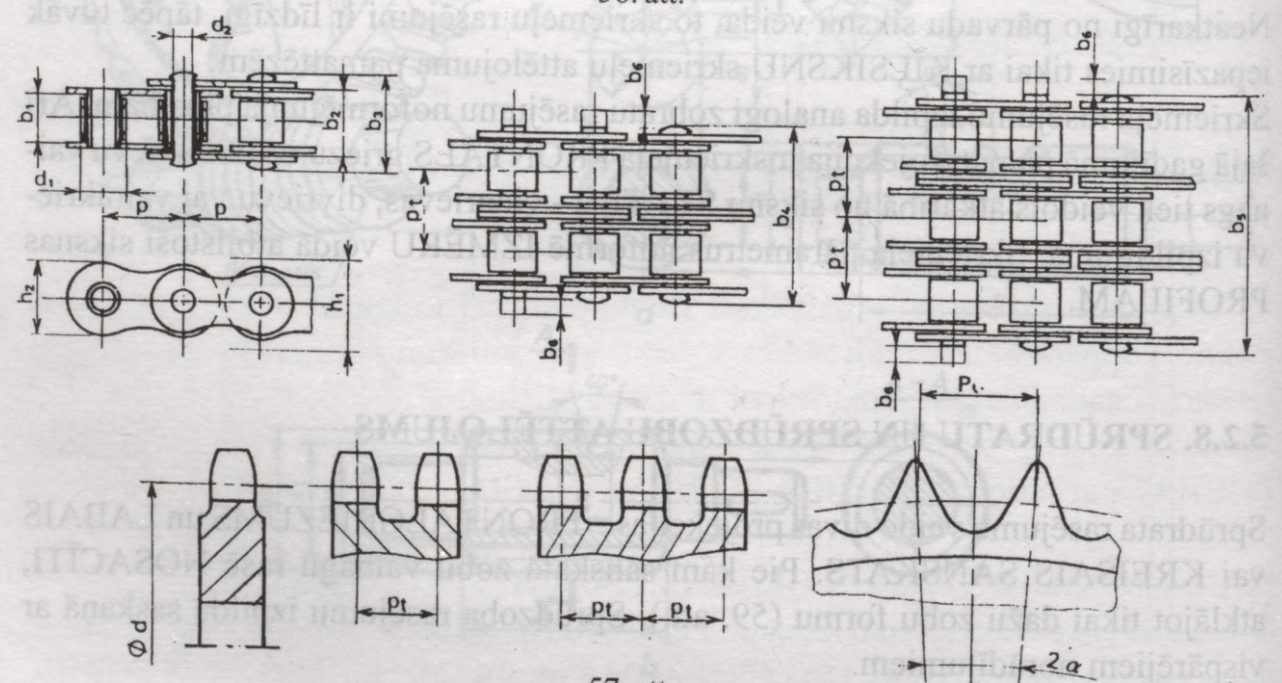
Skriemeļa rasējumu izpilda analogi zobrata rasējumu noformējuma prasībām. Arī šajā gadījumā pamatprojekcija ir skriemeļa FRONTĀLS griezumš, kura rievu vainags tiek veidots atkarībā no siksnu SKAITA – vienrievas, divrievu vai vairākrievu izpildījumā. Skriemeļa parametrus noformē IZMĒRU veidā atbilstoši siksnas PROFILAM.

### 5.2.8. SPRŪDRATU UN SPRŪDZOBU ATTĒLOJUMS

Sprūdrata rasējumu veido divas projekcijas – FRONTĀLGRIEZUMS un LABAIS vai KREISAIS SĀNSKATS. Pie kam sānskatā zobu vainagu rasē NOSACĪTI, atklājot tikai dažu zobu formu (59. att.). Sprūdzoba rasējumu izpilda saskaņā ar vispārējiem norādījumiem.



56. att.



57. att.

## 5.3. ZOBPĀRVADU UN SIKSNAS PĀRVADU RASĒJUMI

### 5.3.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

Zobpārvalu un siksnas pārvalu rasējumus izpilda saskaņā ar KOPSALIKUMA RASĒJUMU prasībām, t.i., bez objekta ATTĒLOJUMA šie rasējumi ietver atsevišķu elementu (detāļu) POZĪCIJAS, GALVENOS IZMĒRUS, kā arī nepieciešamos PASKAIDROJUMUS u.tml.

Pie kam rasējuma ATTĒLUS veido ievērojot paredzētos VIENKĀRŠOJUMUS, NOSACĪJUMUS un APZĪMĒJUMUS.

### 5.3.3 CILINDRISKO ZOBĀRĀTU PĀRVADS

#### A. VISPĀRĒJS RAKSTUROJUMS (60. att.)

Cilindrisko zobāratu pārvals kalpo griezes momenta pārnesšanai no vienas PARALĒLAS vārpstas uz otru.

Cilindrisko zobāratu ar TAISNIEM zobiem izgatavošana ir vienkāršāka, taču, ja ir nepieciešamība samazināt pārvalda DARBA TROKSNI, tos aizstāj ar citiem veidiem, piemēram, lieto zobāratu ar SLĪPIEM vai SKUJVEIDA zobiem.

#### B. CILINDRISKO ZOBĀRĀTU PĀRVADA ATTĒLOŠANA (61. att.)

Cilindrisko zobāratu pārvalda rasējumu izpilda balstoties uz ZOBĀRĀTU un IERIEVJU rasējumu noformējumu. Objekta formas atklāšanai pietiek ar DIVĀM PROJEKCIJĀM. SPĒLES attēlošanai starp zobāratu izmanto SVĪTRLĪNIJU. Ilustrētos zobāratu atkarībā no to lomas pārvaldā sauc šādi:

- \* DZENOŠAIS ZOBĀRĀTS (1. pozīcija) un
- \* DZENAMĀIS ZOBĀRĀTS (4. pozīcija).

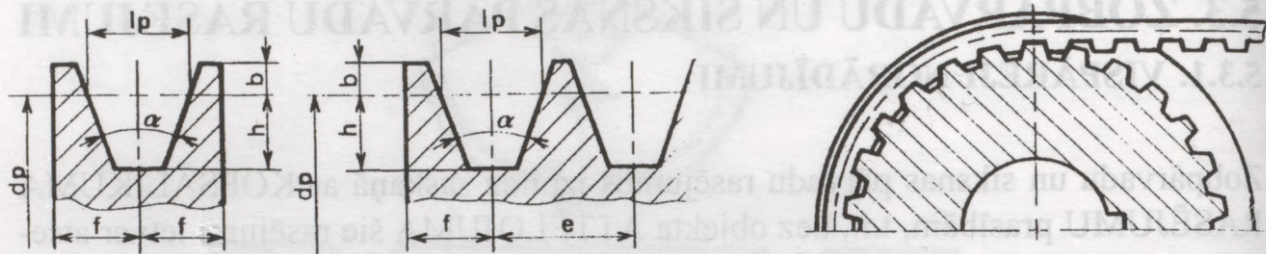
### 5.3.3. KONISKO ZOBĀRĀTU PĀRVADS

#### A. VISPĀRĒJS RAKSTUROJUMS (62. att.)

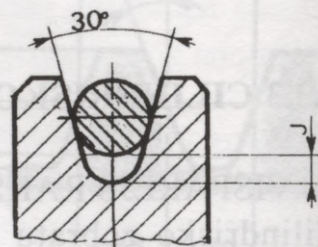
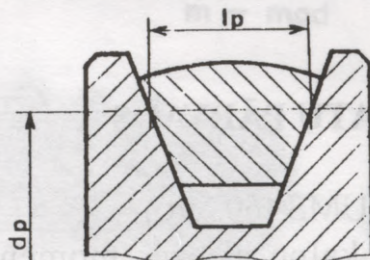
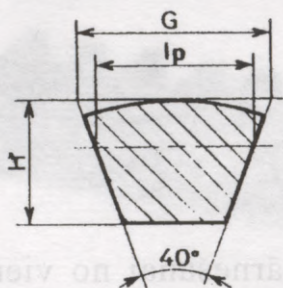
Konisko zobāratu pārvalu izmanto griezes kustības pārnesšanai, ja mehānisma vārpstas KRUSTOJAS. Pie kam vārpstu krustojšanās leņķis ne vienmēr ir TAISNS.

#### B. KONISKO ZOBĀRĀTU PĀRVADA ATTĒLOŠANA (63. att.)

Koniskā zobāratu pārvalda DZENOŠAIS ZOBĀRĀTS ir atzīmēts ar 1. pozīciju, bet DZENAMĀIS ZOBĀRĀTS – ar 4. pozīciju.

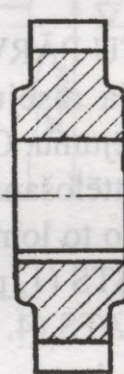
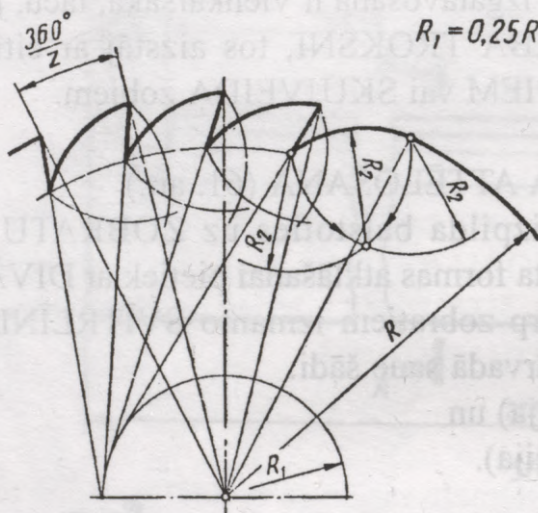


	G×H	lp
A	13×8	11
B	17×11	14
C	22×14	19

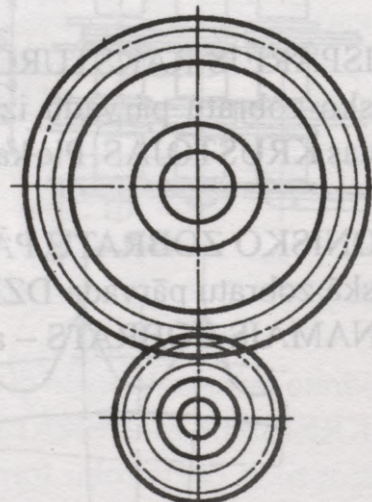
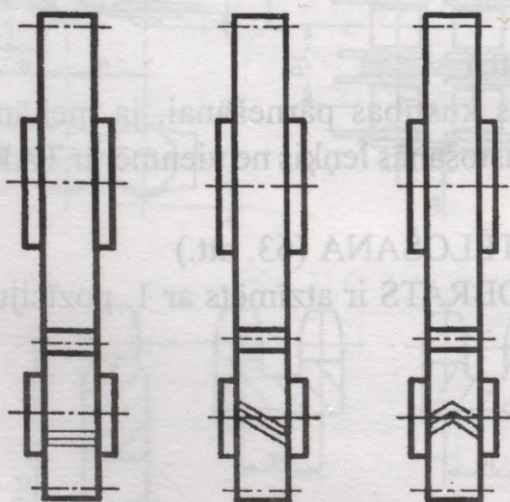


58. att.

$$R_1 = 0,25R \div 0,3R$$



59. att.



60. att.

### 5.3.4. GLIEMEŽPĀRVADS

#### A. VISPĀRĒJS RAKSTUROJUMS

Gliemežpārvals paredzēts griezes kustības pārņemšanai no vienas vārpstas uz otru vārpstu, ja nepieciešams liels apgriezīnu skaits KRITUMS (samazinājums). Gliemežpārvalda vārpstas ŠĶĒRSOJAS.

#### B. GLIEMEŽPĀRVADA ATTĒLOŠANA (64. att.)

Gliemežpārvalda attēlošanai izmanto divas projekcijas – FRONTĀLGRIEZUMU un KREISO vai LABO SĀNSKATU.

Pārvalda DZENOŠAIS elements ir GLIEMEŽSKRŪVE, bet dzenamais – GLIEMEŽRATS.

Konstrukcijās ieteicams GLIEMEŽSKRŪVES novietot VIRS GLIEMEŽRATIEM.

### 5.3.5. ZOBSTIENĀ PĀRVADS (65. att.)

#### A. VISPĀRĒJS RAKSTUROJUMS

Zobstienā pārvaldā ROTĀCIJAS KUSTĪBA no cilindriskā zobrata tiek pārņemta uz zobstieni, iegūstot VIRZES KUSTĪBU, kuru nodrošina zobstienā pārvietošanās.

#### B. ZOBSTIENĀ PĀRVADA ATTĒLOŠANA

Zobstienā pārvalda ilustrēšanai izmanto objekta FRONTĀLGRIEZUMU un LABO vai KREISO sānskatu, pielietojot attiecīgos VIENKĀRŠOJUMUS un NOSAČĪJUMUS.

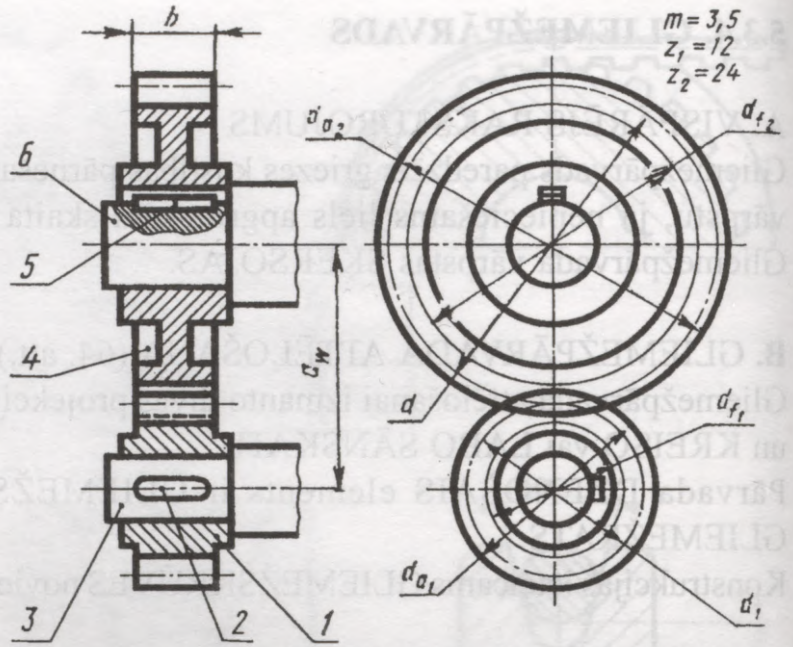
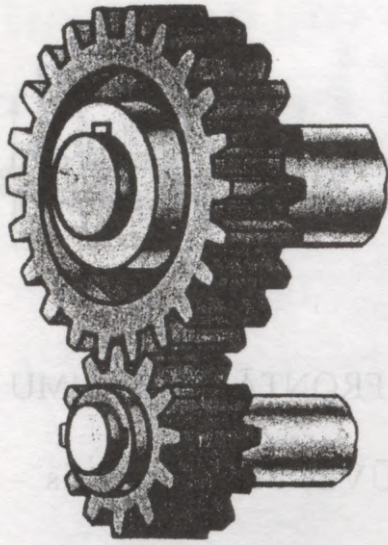
### 5.3.6. ĶĒDES UN SIKSNAS PĀRVADI

#### A. ĶĒDES UN SIKSNAS PĀRVADU RAKSTUROJUMS

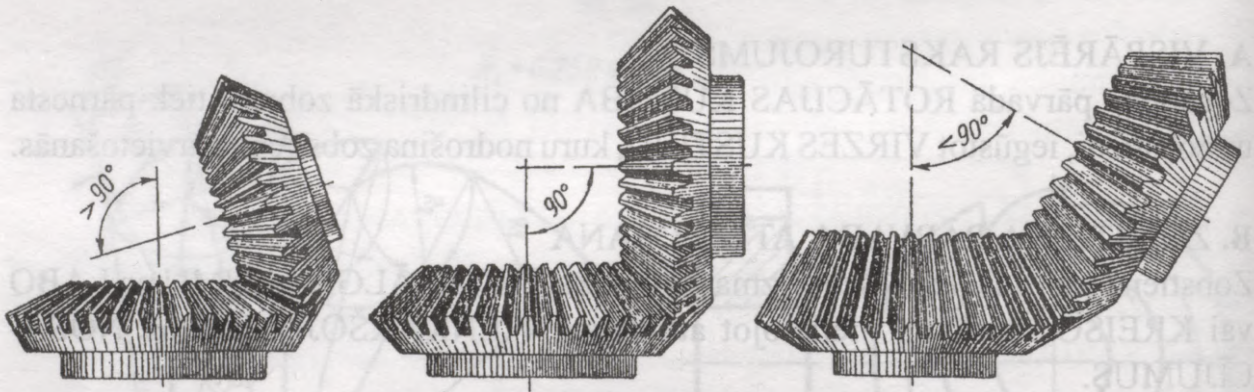
Ja starp mehānisma vārpstām ir lieli attālumi, GRIEZES KUSTĪBAS PĀRNEŠANAI zobpārvaldu vietā lieto ĶĒDES vai SIKSNAS PĀRVADUS.

Ķēdes pārvaldu veido divi vai vairāki ĶEMMRATI, kuri savienoti ar vienrindas, divrindu vai vairākrindu ĶĒDI.

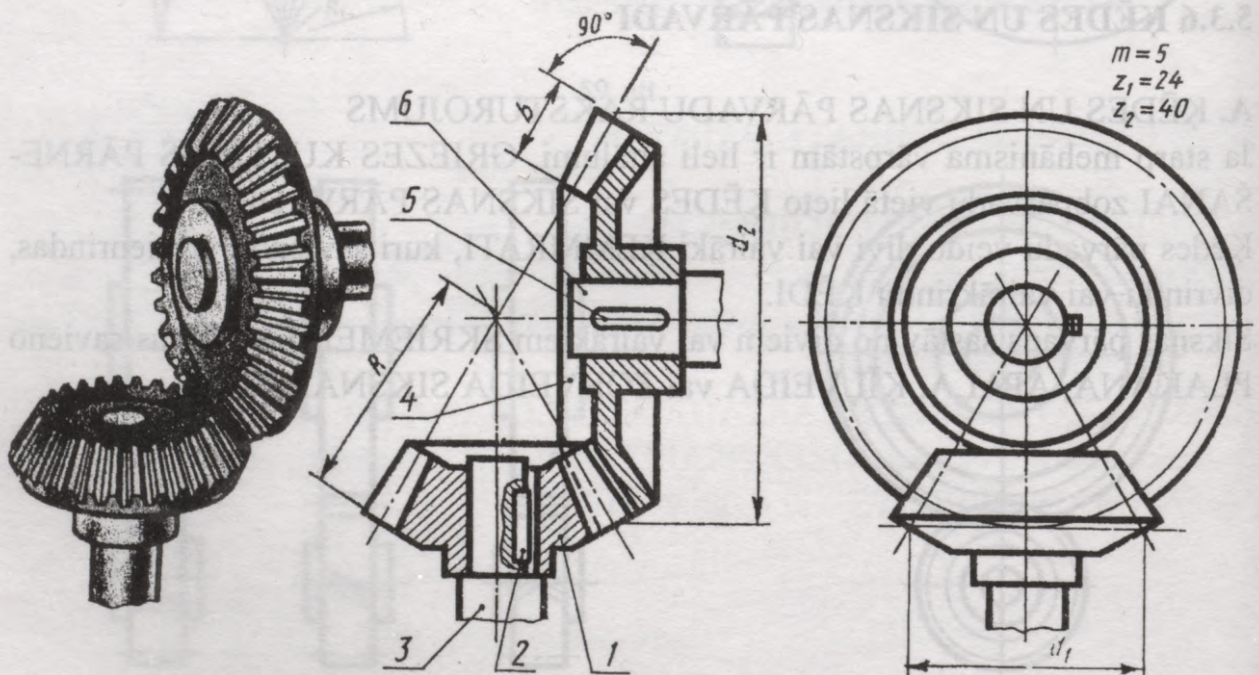
Siksnas pārvals sastāv no diviem vai vairākiem SKRIEMEĻIEM, kurus savieno PLAKANA, APAĻA, ĶĪLVEIDA vai ZOBVEIDA SIKSNA.



61. att.



62. att.



63. att.

## B. ĶĒDES UN SIKSNAS PĀRVADU ATTĒLOJUMS (66. att.)

Ja rasējumam netiek izvirzītas speciālas prasības, ķēdes un siksnas pārvadus rasē VIENKĀRŠOTI:

- \* ĶĒDI uzrāda ar SVĪTRLĪNIJU vai SVĪTRPUNKTU LĪNIJU, bet
- \* SIKSNU ilustrē ar NEPĀRTRAUKTU LĪNIJU.

Ja rodas nepieciešamība precizēt siksnas pārvada FORMU, veido pārvada attēla KONSTRUKTĪVO izpildījumu.

Ķēdes un siksnas pārvadu rasējumos parasti norāda arī ĶĒDES vai SIKSNAS SPRIEGOŠANAS veidu.

## 5.3.7. SPRŪDMEHĀNISMS

### A. SPRŪDMEHĀNISMA PIELIETOJUMS

Sprūdmehānisms nodrošina vārpstas VIENVIRZIENA GRIEZES KUSTĪBU, ar SPRŪDZOBA (sprūda) palīdzību nobloķējot tās pagriešanos PRETĒJĀ VIRZIENĀ.

Sprūdmehānisms ir neaizstājama sastāvdaļa dažādās celšanas mašīnās.

### B. SPRŪDMEHĀNISMA ATTĒLOJUMS (67. att.)

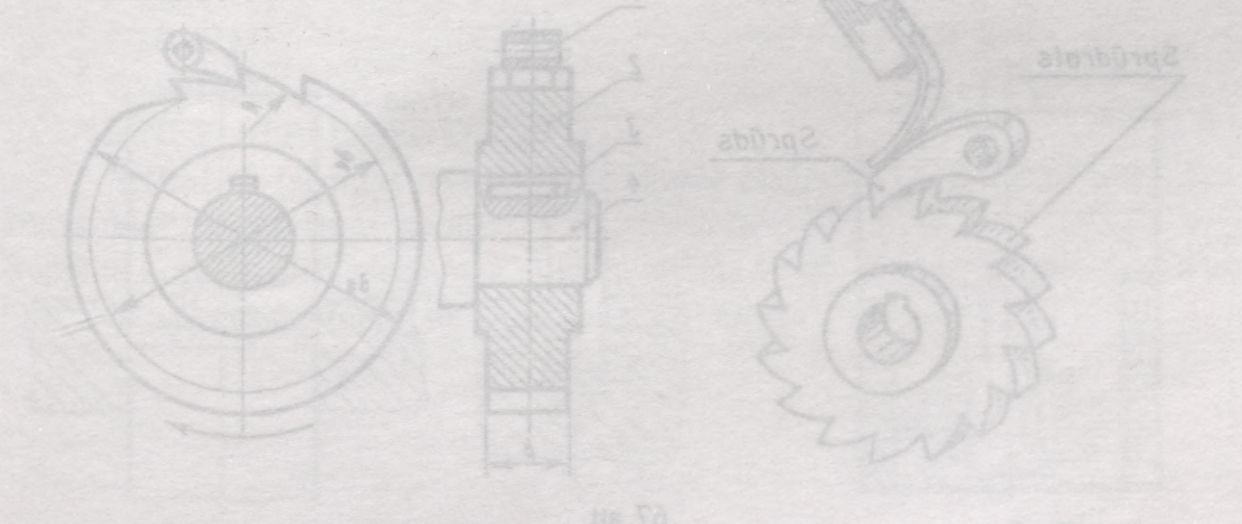
Sprūdmehānisma attēlošanai izmanto FRONTĀLGRIEZUMU un KREISO vai LABO SĀNSKATU. Rasējumā ar 1. pozīciju atzīmēts SPRŪDZOBŠ, bet ar 2. pozīciju – SPRŪDRATS.

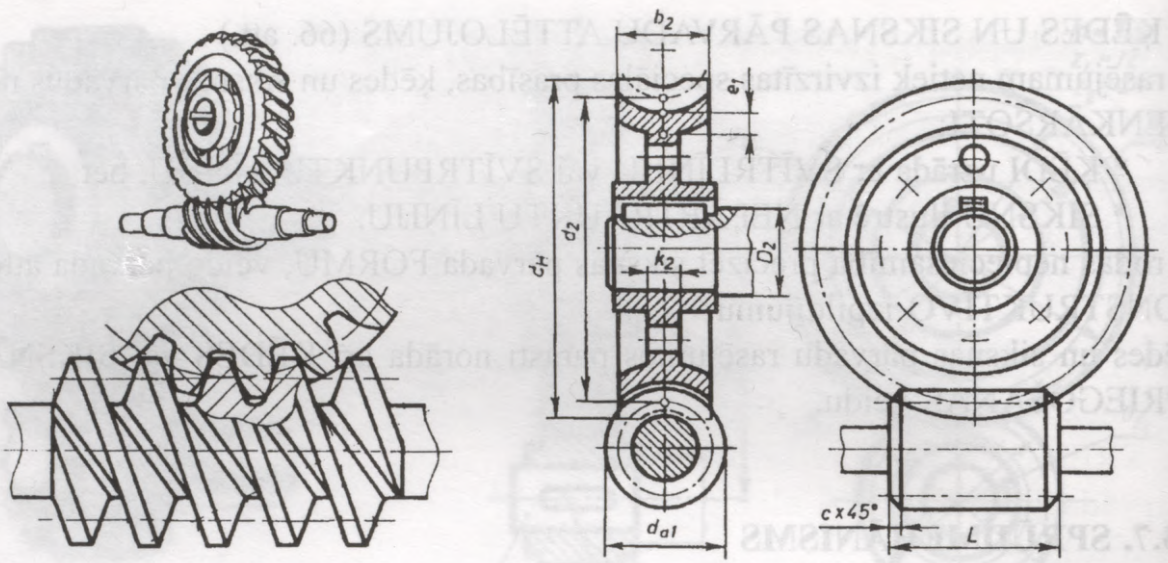
### C. PROJEKTA REALIZĀCIJAS DARBA DOKUMENTĀCIJA

Balstoties uz tehniskā projekta KOPSKATA RASĒJUMU, tiek izgatavots projekta realizācijas DARBA DOKUMENTĀCIJA, kurā sastāvā ietilpst:

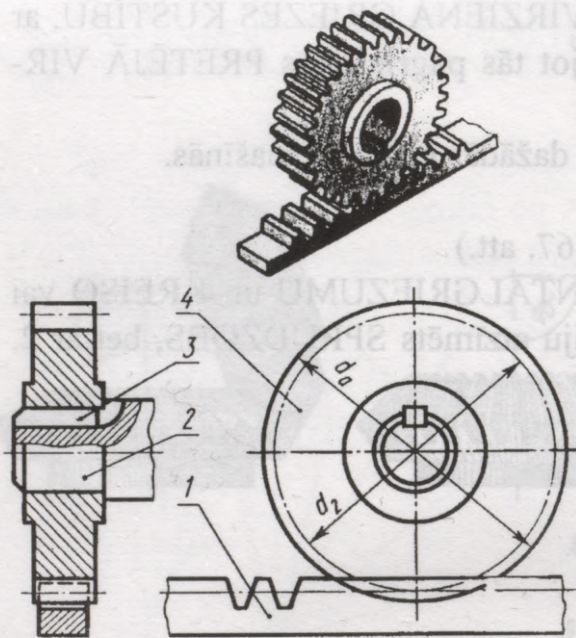
- \* KOPSALIKUMA RASĒJUMI,
- \* KOPSALIKUMA VIENĪBU, MEZGLU UN FRAGMENTU RASĒJUMI,
- \* DETALU DARBA RASĒJUMI u.c.

Īpašā piezīmē, ka nelielu projektu realizācijai PROJEKTA DOKUMENTĀCIJU VIENKĀRŠO.

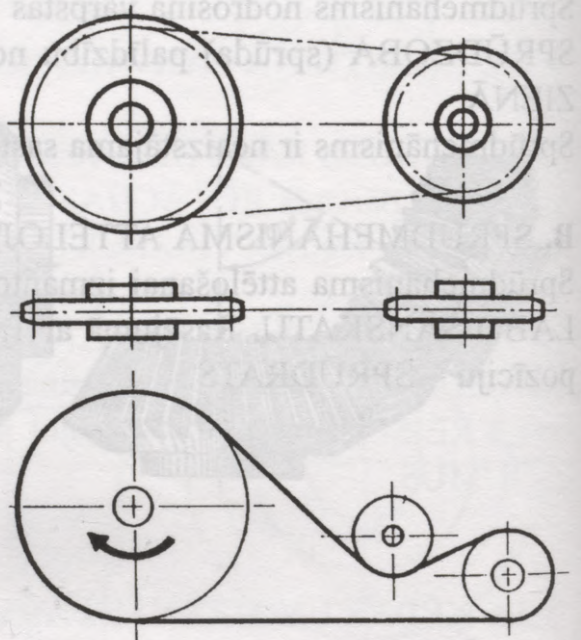




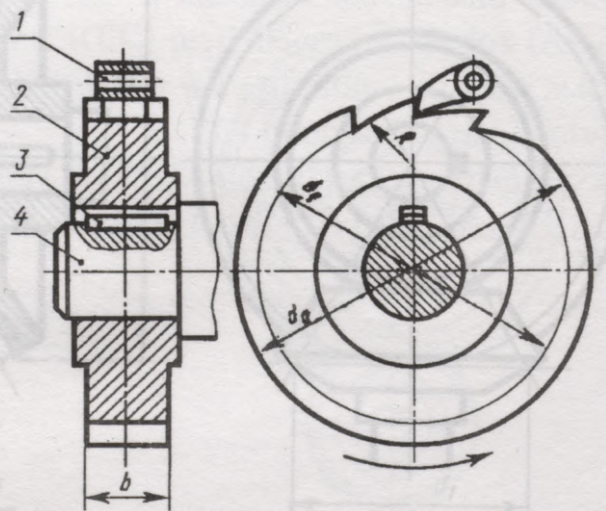
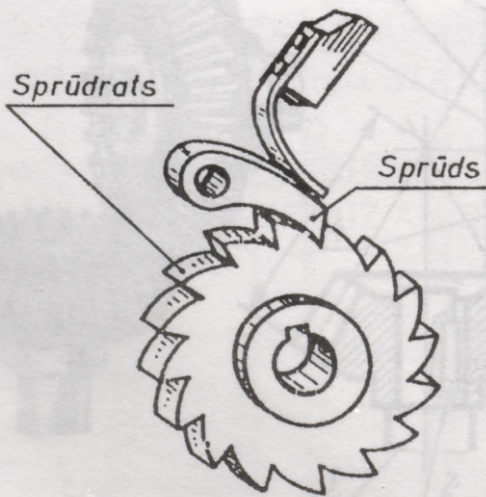
64. att.



65. att.



66. att.



67. att.

## 6. KOPSALIKUMA RASĒJUMI

### 6.1. PROJEKTA DOKUMENTĀCIJA

#### 6.1.1. PROJEKTA IZSTRĀDE

##### A. OBJEKTA PROJEKTĒŠANAS GAITA

Pēc PASŪTĪJUMA saņemšanas, konstruktoru grupai vai atsevišķam konstruktoram tiek dots DARBA UZDEVUMS attiecīgā PROJEKTA realizācijai. Pēc uzdevuma ANALĪZES, projekta izpildītāji izstrādā šādu PROJEKTA DOKUMENTĀCIJU:

- \* TEHNISKAIS PRIEKŠLIKUMS,
- \* PROJEKTA SKICE,
- \* TEHNISKAIS PROJEKTS.

Jāuzsver, ka TEHNISKO PROJEKTU pilnā apjomā izgatavo tikai pēc PROJEKTA SKICES, t.sk., IZMAKSU TĀMES SASKAŅOŠANAS ar PASŪTĪTĀJU.

##### B. KOPSKATA RASĒJUMS

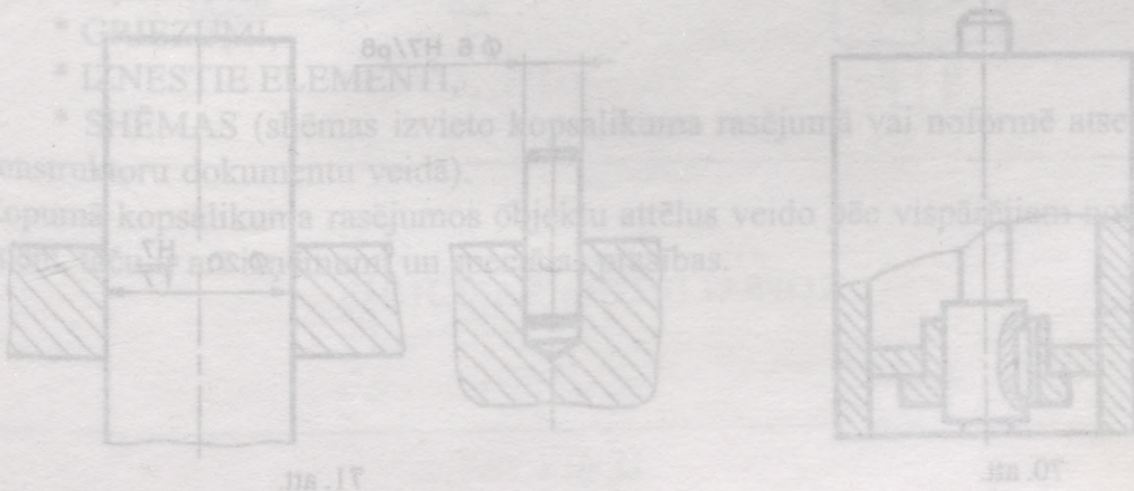
Tehniskā projekta grafiskais pamatdokuments citu KONSTRUKTORU DOKUMENTU izstrādāšanai ir KOPSKATA RASĒJUMS. Par KOPSKATA RASĒJUMU sauc konstruktoru dokumentu, kas satur IZSTRĀDĀJUMA vai konstrukcijas ATTĒLU, IZMĒRUS u.c. datus, kuri nepieciešami projektējamā OBJEKTA UZBŪVES un darbības paskaidrošanai.

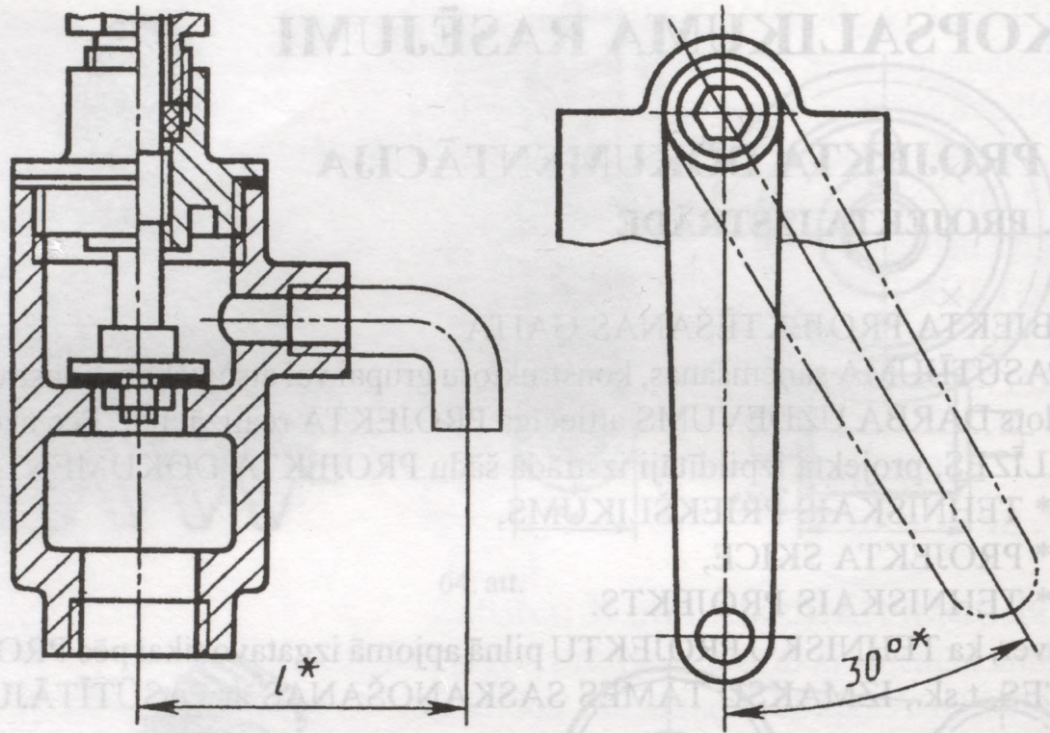
##### C. PROJEKTA REALIZĀCIJAS DARBA DOKUMENTĀCIJA

Balstoties uz tehniskā projekta KOPSKATA RASĒJUMU, tālāk izgatavo projekta realizācijas DARBA DOKUMENTĀCIJU, kuras sastāvā ietilpst:

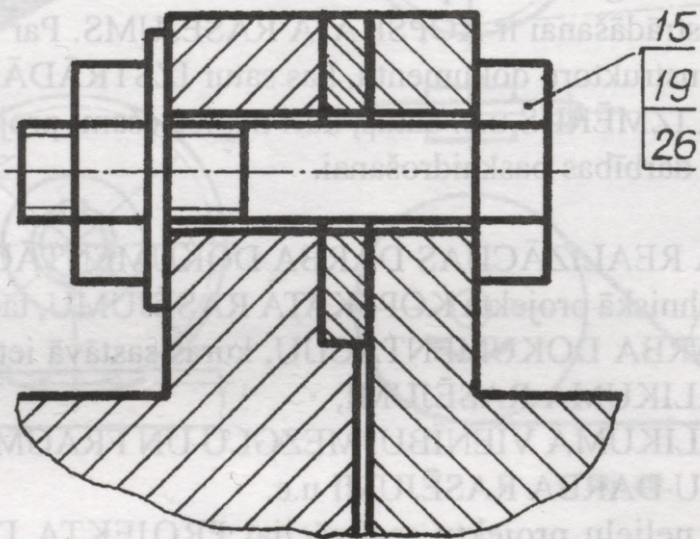
- \* KOPSALIKUMA RASĒJUMI,
- \* KOPSALIKUMA VIENĪBU, MEZGLU UN FRAGMENTU RASĒJUMI,
- \* DETAĻU DARBA RASĒJUMI u.c.

Jāpiezīmē, ka nelielu projektu realizācijai PROJEKTA DOKUMENTĀCIJU VIENKĀRŠO.

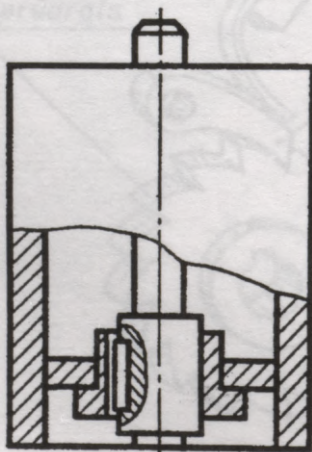




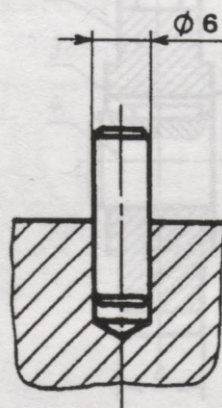
68. att.



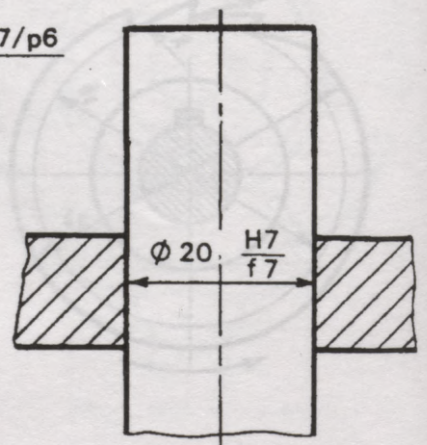
69. att.



70. att.



71. att.



71. att.

## 6.1.2. PAMATNORĀDĪJUMI PAR KOPSALIKUMA RASĒJUMU

### A. KOPSALIKUMA RASĒJUMA BŪTĪBA

KOPSALIKUMA RASĒJUMS ir konstruktoru dokuments, kurš satur divu vai vairāku detaļu (tālāk neizjaucamu struktūrelementu, kas izgatavoti no viena materiāla vai savstarpēji savienoti vienā elementā) grupas (kopsalikuma vienības, mezglā) ATTĒLU, GALVENOS IZMĒRUS u.c. datus, kas nepieciešami to izgatavošanai (salikšanai, montāžai, uzstādīšanai), kontrolei, ekspluatācijai un remontam.

### B. IESKATS KOPSALIKUMA RASĒJUMA STRUKTŪRĀ

Kopsalikuma rasējuma struktūru veido šādas sastāvdaļas jeb STRUKTŪRELEMENTI:

- \* OBJEKTA ATTĒLS,
- \* IZMĒRI,
- \* NORĀDĪJUMI par objekta sastāvdaļu SAVIENOJUMIEM,
- \* OBJEKTA ATSEVIŠĶU SASTĀVDAĻU POZĪCIJAS,
- \* NORĀDĪJUMI par DETAĻU IZGATAVOŠANU, KONTROLI un REMONTU (ja izstrādājuma atsevišķu detaļu darba rasējumu izstrāde ir neracionāla),
- \* TEHNISKĀS PRASĪBAS,
- \* TABULAS,
- \* KOPSALIKUMA RASĒJUMA SPECIFIKĀCIJA.

## 6.2. KOPSALIKUMA RASĒJUMA STRUKTŪRELEMENTI

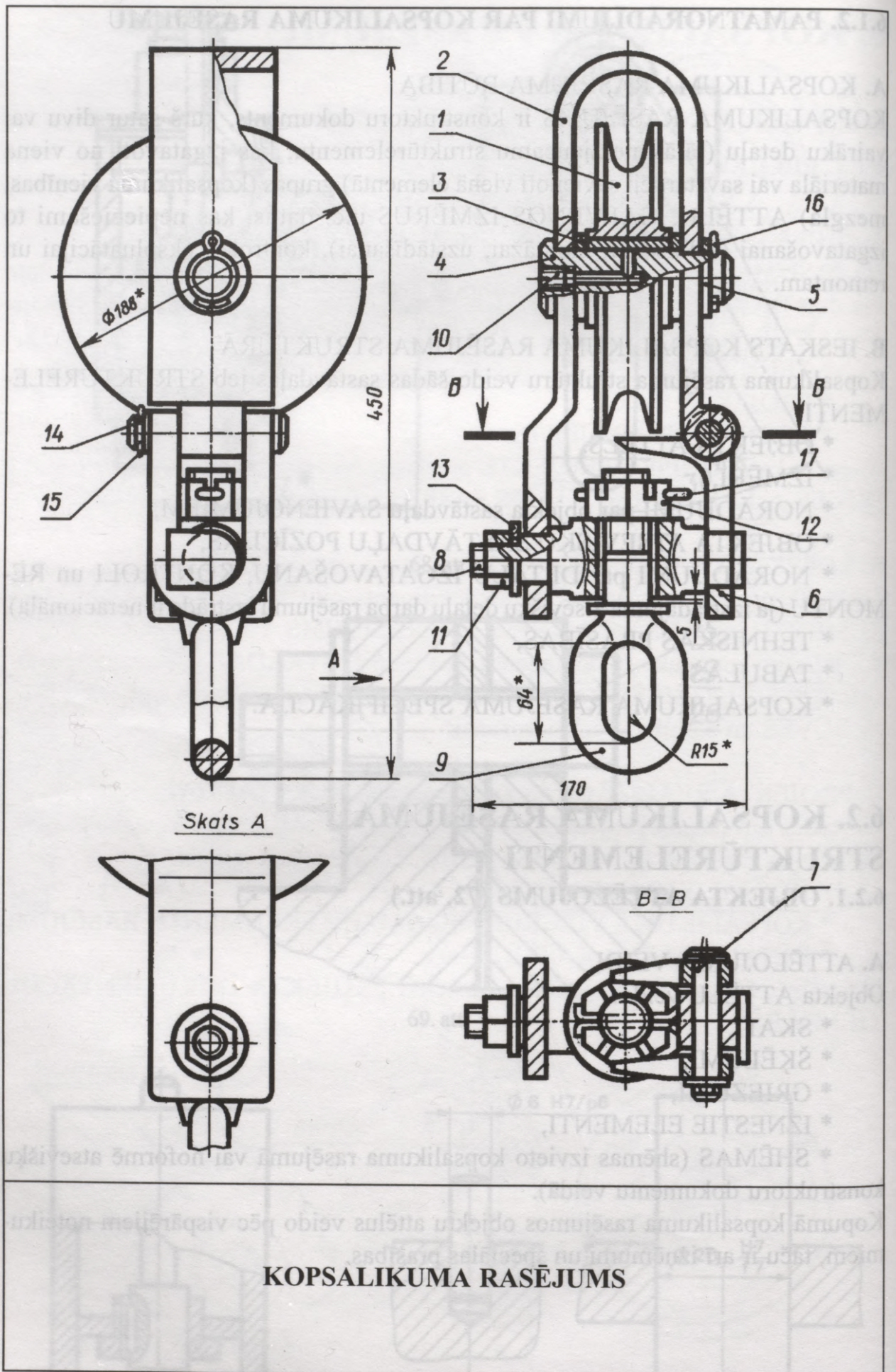
### 6.2.1. OBJEKTA ATTĒLOJUMS (72. att.)

#### A. ATTĒLOJUMA VEIDI

Objekta ATTĒLU veido:

- \* SKATI,
- \* ŠĶĒLUMI,
- \* GRIEZUMI,
- \* IZNESTIE ELEMENTI,
- \* SHĒMAS (shēmas izvieta kopsalikuma rasējumā vai noformē atsevišķu konstruktoru dokumentu veidā).

Kopumā kopsalikuma rasējumos objektu attēlus veido pēc vispārējiem noteikumiem, taču ir arī izņēmumi un speciālas prasības.



**KOPSALIKUMA RASĒJUMS**

## B. ATTĒLU PAPILDINĀŠANA (68. att.)

Projektējot izstrādājumus ar KUSTĪGIEM elementiem, to pārvietojuma stāvokļus norāda ar TIEVU SVĪTRPUNKTU LĪNIJU, bet objekta KONTŪRAS, ar kuru izstrādājums tiks SAVIENOTS to uzstādot, ilustrē ar TIEVU NEPĀRTRAUKTU LĪNIJU.

## C. ŠĶĒLUMU UN GRIEZUMU IZPILDES NOSACĪJUMI

Izpildot šķēlumus un griezumus, blakusesošo detaļu svītrojumam jābūt ATŠĶIRĪGAM. To panākt, izmainot svītrojumu raksturu (69. att.):

\* vienu detaļu iesvītro vienā virzienā, otru detaļu – citā virzienā, t.i., MAINA SVĪTROJUMA VIRZIENU,

\* vienu detaļu iesvītro retāk, otru detaļu – biežāk, t.i., svītrojuma VIRZIENU SAGLABĀ, bet MAINA tā INTENSITĀTI – atstarpes starp svītrojuma līnijām. Izstrādājuma sastāvdaļas, kas pirms tā salikšanas ir sametinātas, salodētas vai salīmētas, ŠĶEĻOT IESVĪTRO VIENĀDI kā monolītus ķermeņus (70. att.).

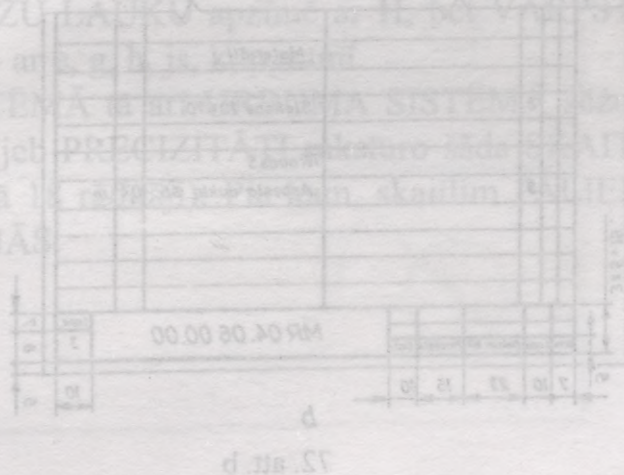
Jāņem vērā, ka viena un tā pati detaļa visos kopsalikuma rasējuma šķēlumos un griezumos JAIESVĪTRO VIENĀDI.

## 6.2.2. IZMĒRU NOFORMĒŠANA

Kopsalikuma rasējumos pieņemts atzīmēt tikai GALVENOS IZMĒRUS. Tie ir sekojoši:

- \* GABARĪTIZMĒRI (garums, platums, augstums, diametrs),
- \* STARPCENTRU un STARPASU IZMĒRI,
- \* VĪTŅOJUMA IZMĒRI,
- \* INFORMATĪVIE IZMĒRI,
- \* UZSTĀDĪŠANAS un PIEVIENOŠANAS IZMĒRI,
- \* SMAGUMA CENTRA KOORDINĀTES u.c.

Noformējot vienkāršas uzbūves izstrādājumu kopsalikuma rasējumus, tajos var atzīmēt VISUS konstruktīvos IZMĒRUS un to ROBEŽNOVIRZES.





### 6.2.3. NORĀDĪJUMI PAR IZSTRĀDĀJUMA SASTĀVDAĻU SAVIENOJUMIEM

#### A. VISPĀRĒJĀ IEVIRZE

Kopsalikuma rasējumos jāsniedz NORĀDĪJUMI par izstrādājuma atsevišķu sastāvdaļu (detaļu) SAVIENOJUMA RAKSTURU tikai tajos gadījumos, ja attiecīgais savienojums jānodrošina izstrādājuma SALIKŠANAS, MONTĀŽAS vai UZSTĀDĪŠANAS laikā, piemēram, kniedējot, metinot, līmējot u.tml., ar kuru noformējumu rasējumos esam iepazinušies.

Apstāsimies tuvāk pie detaļu GLUDAJIEM SAVIENOJUMIEM, t.i., aplūkosim VĀRPSTU un URBUMU savienojumu jeb SALĀGOJUMU noformēšanu kopsalikuma rasējumos.

#### B. SALĀGOJAMO SAVIENOJUMU NOFORMĒŠANA

Atkarībā no vārpstas un urbuma savstarpējā savienojuma rakstura izšķir trīs šo SALĀGOJUMU veidus:

\* SALĀGOJUMS ar SPĒLI (vārpstas diametrs ir MAZĀKS par urbuma diametru, kā rezultātā veidojas KUSTĪGS SAVIENOJUMS),

\* SALĀGOJUMS ar UZSPĪLI jeb UZSPĪLĒJUMU (vārpstas diametrs ir LIELĀKS par urbuma diametru, kas dod iespēju NEKUSTĪGA SAVIENOJUMA iegūšanai),






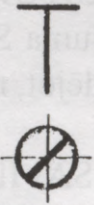
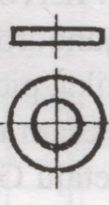
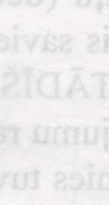

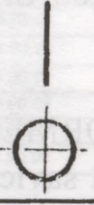

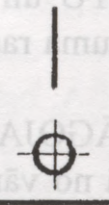
\* PĀREJAS STĀVOKĻA SALĀGOJUMS (atkarībā no detaļu savienojuma rakstura var veidoties kā KUSTĪGS tā arī NEKUSTĪGS salāgojums).

Saskaņā ar "PIELAIŽU UN SĒŽU SISTĒMU", SALĀGOJUMA RAKSTURU nosaka attiecīgā SĒŽA. Atkarībā no salāgojuma iegūšanas paņēmiena tehnikā lieto divas tehnoloģiskas SISTĒMAS:

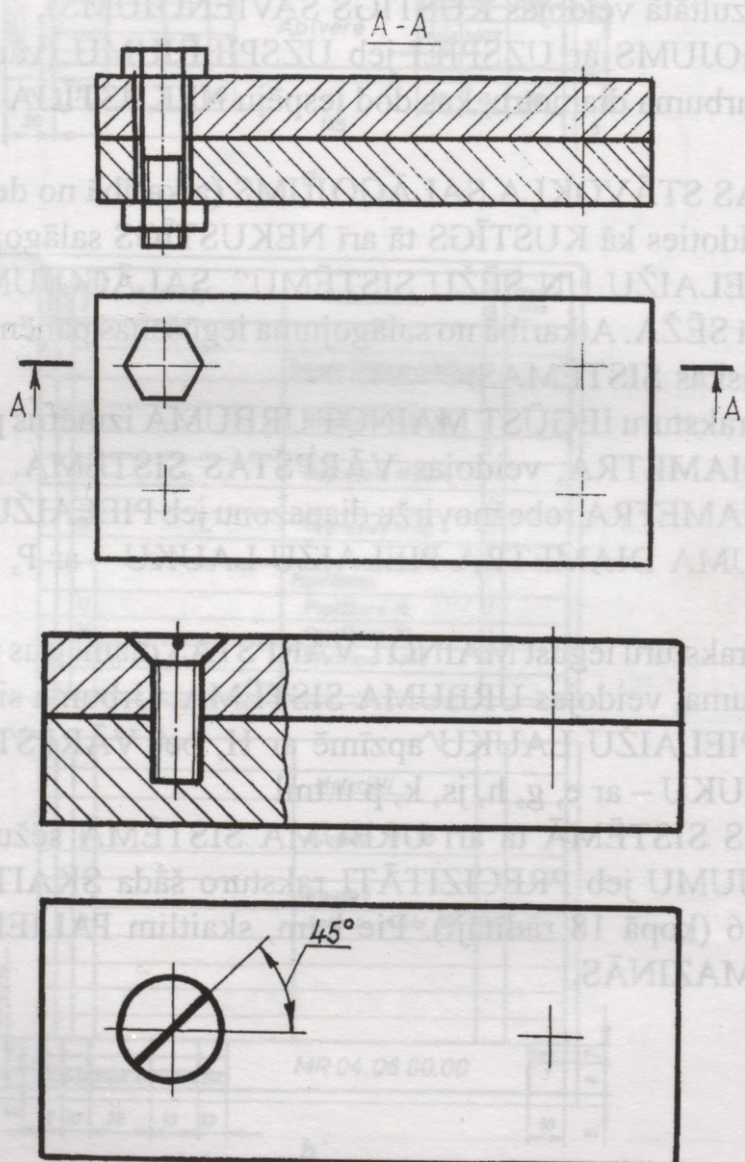
\* Ja sēžas raksturu IEGŪST MAINOT URBUMA izmērus pie NEMAINĪGA VĀRPSTAS DIAMETRA, veidojas VĀRPSTAS SISTĒMA. Vārpstas sistēmā VĀRPSTAS DIAMETRA robežnoviržu diapazonu jeb PIELAIŽU LAUKU apzīmē ar h, bet URBUMA DIAMETRA PIELAIŽU LAUKU – ar P, K, JS, H, G, F, E u.tml.

\* Ja sēžas raksturu iegūst MAINOT VĀRPSTAS diametrus pie NEMAINĪGA URBUMA lieluma, veidojas URBUMA SISTĒMA. Urbuma sistēmā URBUMA DIAMETRA PIELAIŽU LAUKU apzīmē ar H, bet VĀRPSTAS DIAMETRU PIELAIŽU LAUKU – ar e, g, h, js, k, p u.tml.

Kā VĀRPSTAS SISTĒMĀ tā arī URBUMA SISTĒMĀ sēžu KVALITATĪVO NODROŠINĀJUMU jeb PRECIZITĀTI raksturo šāda SKAITĻU rinda: 01; 0; 1,2, ... , 15, 16 (kopā 18 rādītāji). Pie kam, skaitlim PALIELINOTIES, sēžas precizitāte SAMAZINĀS.

1			4		
2			5		
3			6		

73. att.



74. att.

Praksē izplatītāka ir URBUMA SISTĒMA, piemēram, savienojuma sēža 20 H8/f7 nozīmē, ka urbuma un vārpstas NOMINĀLAIS DIAMETRS ir 20 mm, URBUMA diametra ROBEŽNOVIRZES nosaka pielaižu lauks H8, bet VĀRPS-TAS diametra ROBEŽNOVIRZES raksturo lauks f7. Konkrētās robežnoviržu vērtības norādītas "PIELAIŽU UN SĒŽU SISTĒMAS" tabulās.

Kopsalikuma rasējumos SALĀGOJUMA RAKSTURU noformē, norādot attiecīgo SĒŽU APZĪMĒJUMUS (71. att.). Attēlā ilustrētā sēža H7/p6 nodrošina detaļu NEKUSTĪGU savienojumu, bet sēža H7/f7 – detaļu KUSTĪGU savienojumu.

## 6.2.4. IZSTRĀDĀJUMA SASTĀVDAĻU POZĪCIJAS

### A. PAMATNORĀDĪJUMI POZĪCIJU NOFORMĒJUMĀ

Kā jau tas tika aplūkots iepriekš, kopsalikuma rasējumā izstrādājuma ATSEVIŠĶAS SASTĀVDAĻAS iezīmē ar tievām nepārtrauktām SLĪPĀM līnijām un HORIZONTĀLIEM plauktiņiem ar KĀRTAS SKAITĻU norādi virs tiem. Šīs izstrādājuma sastāvdaļu ATZĪMES pieņemts dēvēt par POZĪCIJĀM. Pozīciju PLAUKTIŅUS rasējumā sagrupē VERTIKĀLĀS SLEJĀS un HORIZONTĀLĀS RINDĀS.

Noformējot rasējumus, jāievēro, lai pozīciju numuri būtu par vienu tehniskā raksta pakāpi LIELĀKI nekā MĒRSKAITĻU AUGSTUMS.

### B. POZĪCIJU ATZĪMĒŠANAS SECĪBA

Pozīciju numurus piešķir VISĀM izstrādājuma SASTĀVDAĻĀM. Pie kam vispirms atzīmē ORIGINĀLĀS DETAĻAS, t.i., detaļas, kuras izstrādā konstruktors, bet pēc tam sanumurē konstrukcijas STANDARTELEMENTUS, t.i., izstrādājumus, kuru IZPILDĪJUMU paredz attiecīgās NORMAS (STANDARTI).

### C. IZŅĒMUMI POZĪCIJU ILUSTRĀCIJĀ

Pozīciju numurus parasti neatkārtot, bet ja tomēr rodas nepieciešamība tos atkārtot, VIENAS plauktiņa līnijas vietā velk DIVAS līnijas.

Sastiprināšanas detaļu grupai pieļaujams lietot KOPĪGU pozīciju līniju ar VERTIKĀLU pozīciju plauktiņu izkārtojumu (69. att.).

Par kopsaliku... virkni zīņu par projektojamo OBJEKTU. Specifikācija veido pēc noteiktas formas un informāciju... fādā secībā.

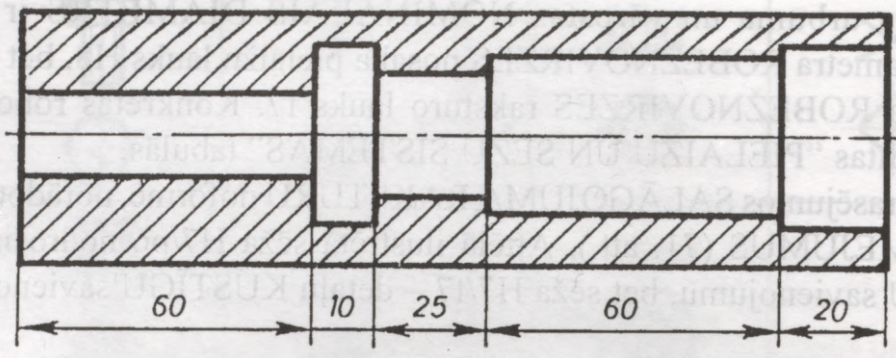
\* DOKUMENTĀCIJA (specifējamā izstrādājuma dokumentu saraksts).

\* KOPSALIKUMA VIENĪBĀS (izstrādājumā ietilpstošo kopsalikuma vienību uzskaitījums).

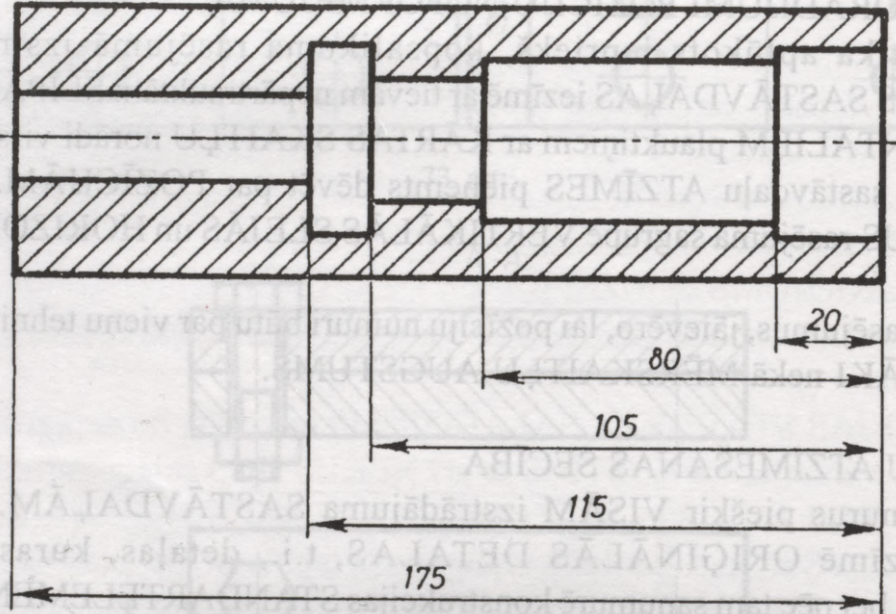
\* DETAĻAS (projektējamās konstrukcijas oriģināldetaļu saraksts).

\* STANDARTIZĒTIE IZSTRĀDĀJUMI (konstrukcijā iekļauto standartelementu uzskaitījums).

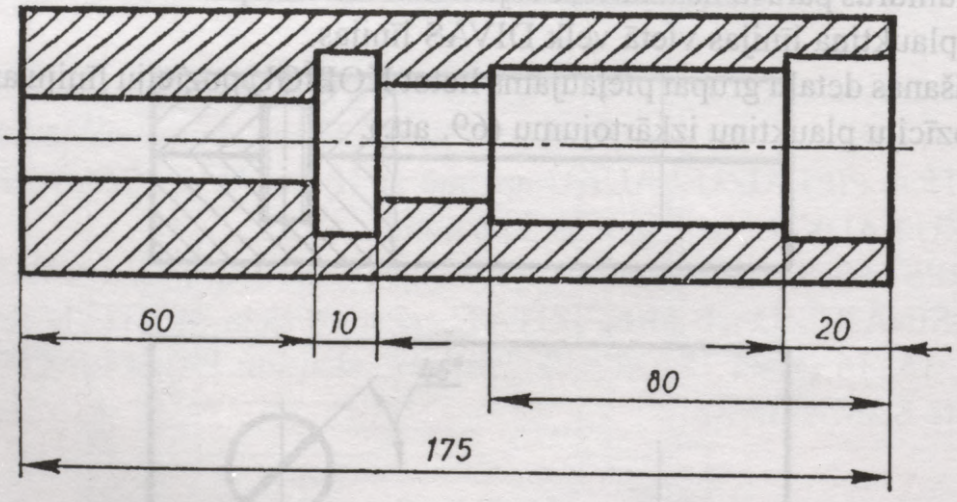
Ķēdes metode



Koordinātu metode



Kombinētā metode



75. att.

### 6.2.5. NORĀDĪJUMI DETAĻU IZGATAVOŠANAI

Ja kopsalikuma rasējumā attēlo vienkāršas formas ražojumu, DETAĻU DARBA RASĒJUMUS izstrādāt nav racionāli. Šajā gadījumā detaļu IZMĒRUS, to ROBEŽ-NOVIRZES u.c. datus, kas nepieciešami to izgatavošanai, kontrolei un remantam NOFORMĒ KOPSALIKUMA RASĒJUMĀ un ATSEVIŠĶI detaļu darba rasējumus NEIZPILDA.

### 6.2.6. TEHNISKO PRASĪBU NOFORMĒŠANA

Bez ilustratīvi grafiskā materiāla kopsalikuma rasējumos ietver arī TEKSTVEIDA INFORMĀCIJU, kuru iekļauj rasējuma TEHNISKAJĀS PRASĪBĀS.

Tehniskajās prasībās sniedz tikai to informāciju, kuru rasējumā nevar parādīt GRAFISKĀ VEIDĀ ar attēlu un apzīmējumu palīdzību. Parasti tie ir jautājumi, kas attiecas uz izstrādājumu KOPUMĀ, piemēram, konstrukcijas atsevišķu elementu novietojuma un salikšanas (montāžas) īpatnības, prasības izstrādājuma uzstādīšanai un regulēšanai, pārbaudes apstākļi un metodes, īpašas ekspluatācijas prasības u.tml.

Tehniskās prasības rasējumā novieto VIRS rakstlaukuma vai tā kreisajā pusē AR vai BEZ virsraksta.

### 6.2.7. TABULU IZVEIDE UN NOVIETOJUMS

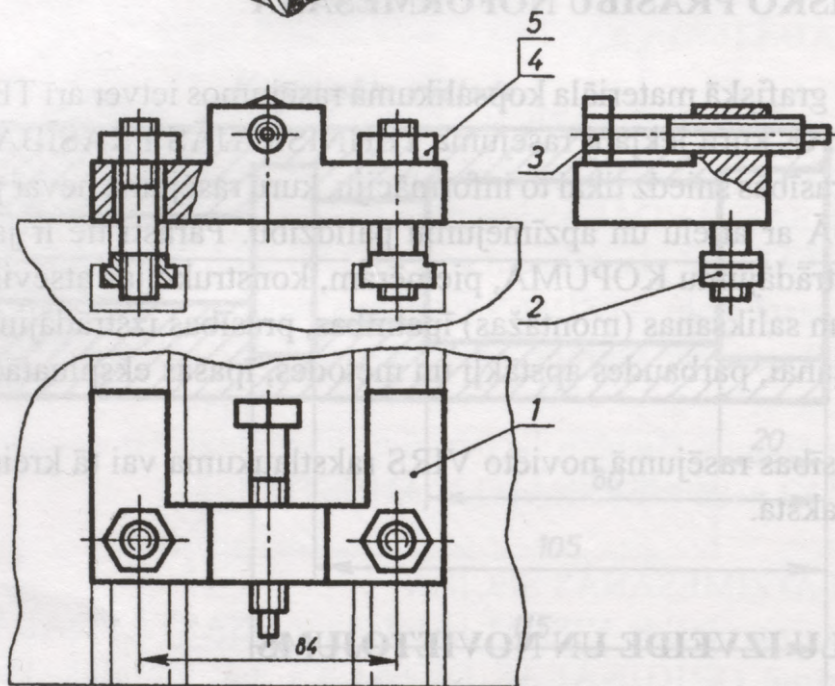
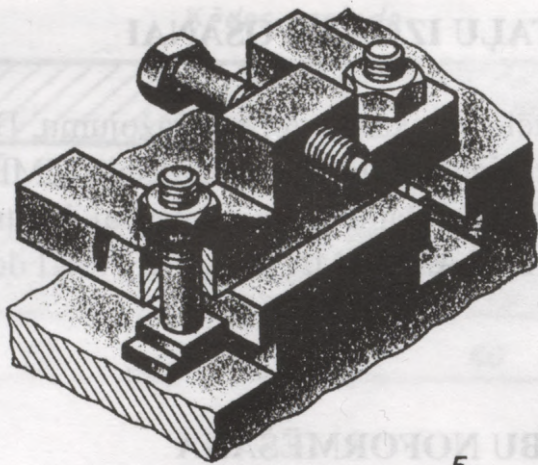
Kā zināms no aplūkotā iepriekš, rasējumā, kurā izstrādā zobpārvadus, vajadzības gadījumā izveido PARAMETRU TABULU, kuru novieto rasējuma augšējā labajā stūrī. Izpildot VISPĀRĒJA rakstura TABULAS, tās izvieto rasējuma laukuma BRĪVAJĀ VIETĀ pa labi no attēla vai tā apakšā. Ja rasējumā ir vairākas tabulas, tās numurē, pierakstot "1. tabula", "2. tabula" u.tml. vai norāda nosaukumu.

Tabulu izveidei izmanto nepārtrauktas TIEVAS LĪNIJAS un PAMATLĪNIJAS.

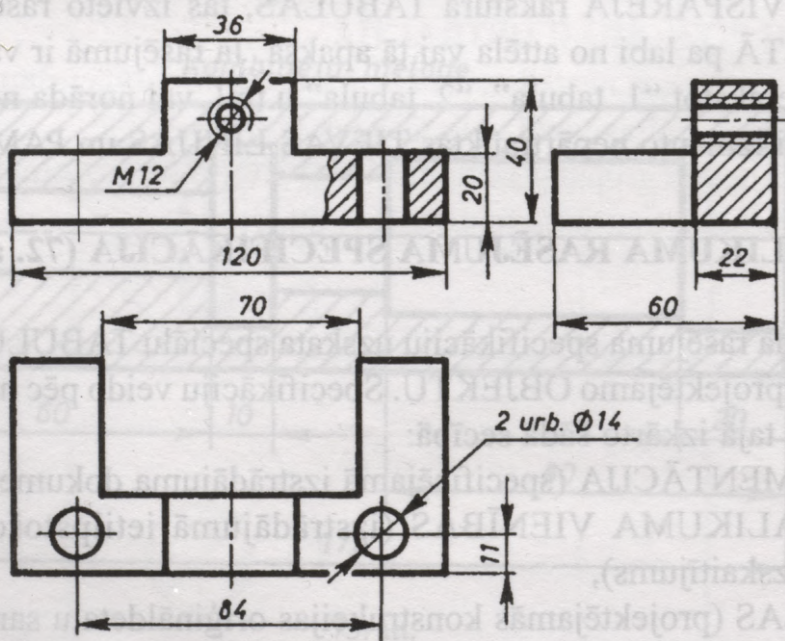
### 6.2.8. KOPSALIKUMA RASĒJUMA SPECIFIKĀCIJA (72. att.)

Par kopsalikuma rasējuma specifiku uzskata speciālu TABULU, kurā ieraksta virkni ziņu par projektējamo OBJEKTU. Specifikāciju veido pēc noteiktas formas un informāciju tajā izkārtu šādā secībā:

- \* DOKUMENTĀCIJA (specificējamā izstrādājuma dokumentu saraksts),
- \* KOPSALIKUMA VIENĪBAS (izstrādājumā ietilpstošo kopsalikuma vienību uzskaitījums),
- \* DETAĻAS (projektējamās konstrukcijas oriģināldetaļu saraksts),
- \* STANDARTIZĒTIE IZSTRĀDĀJUMI (konstrukcijā iekļauto standartelementu uzskaitījums),



76. att.



77. att.

\* MATERIĀLI (materiāli, kurus izmanto izstrādājuma salikšanas vai montāžas procesā).

Visus objekta struktūrelementus specifikācijā ietver atbilstoši POZĪCIJU NUMURIEM.

## 6.2.9. VIENKĀRŠOJUMI UN NOSACĪJUMI KOPSALIKUMA RASĒJUMOS

### A. KOPSALIKUMA RASĒJUMĀ NEUZRĀDĀMIE ELEMENTI

Kopsalikuma rasējumā neuzrāda:

\* nofāzējumus, noapaļojumus, izvirpojumus, padziļinājumus, izciļņus, rievinājumus u.c. maza izmēra elementus,

\* spēles satrp stieni un urbumu,

\* vākus, aizbīdņus, starpsienas u.c., ja tie aizsedz izstrādājuma elementus, pie kam šajā gadījumā virs attēla izveido paskaidrojumu pēc parauga "Vāks nav attēlots",

\* redzamos izstrādājuma elementus, kas atrodas aiz sienas,

\* pierakstus uz plāksnītēm, skalām un analogām detaļām, kā arī marķēšanas un tehniskos datus, attēlojot tikai plāksnīšu apveidus.

### B. VISPĀRĒJIE VIENKĀRŠOJUMI

Izstrādājumus, kuri izgatavoti no CAURSPĪDĪGA materiāla, kopsalikuma rasējumos attēlo kā NECAURSPĪDĪGUS. Pie kam elementus, kas novietoti aiz caurspīdīga priekšmeta, pieļaujams arī uzrādīt kā redzamus.

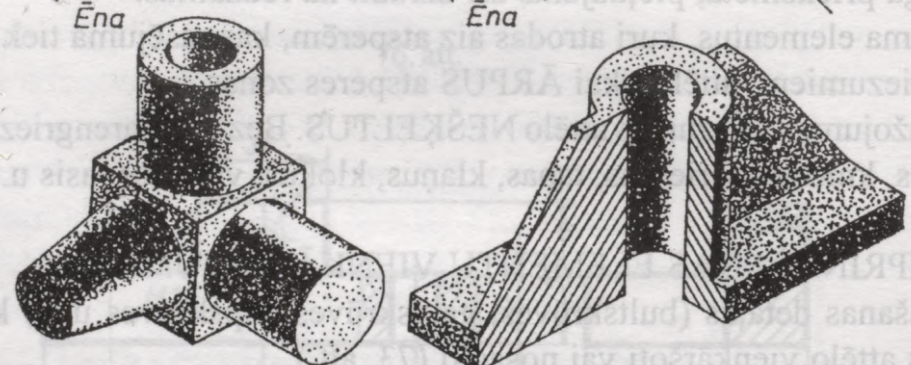
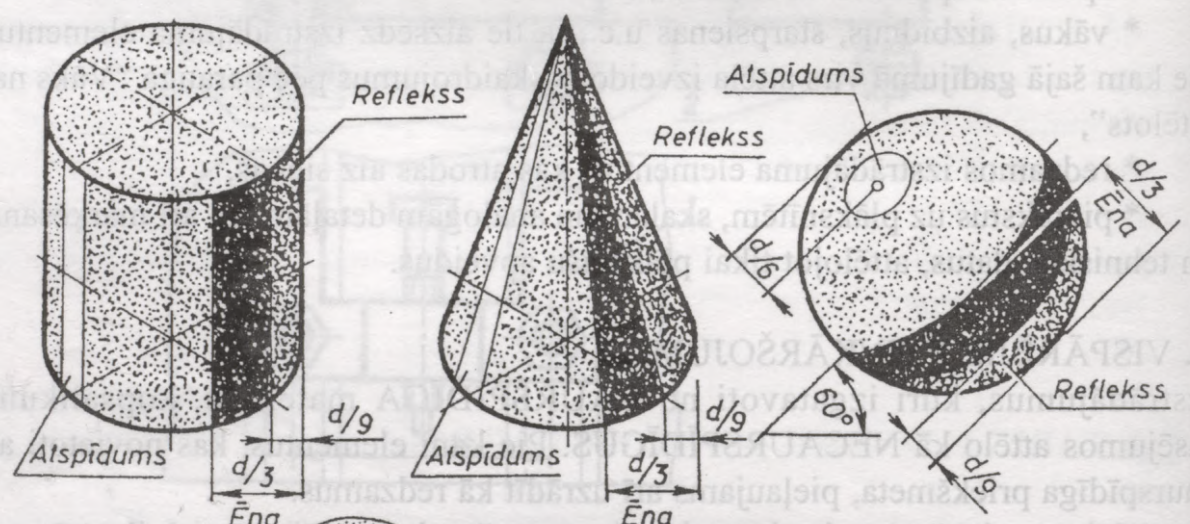
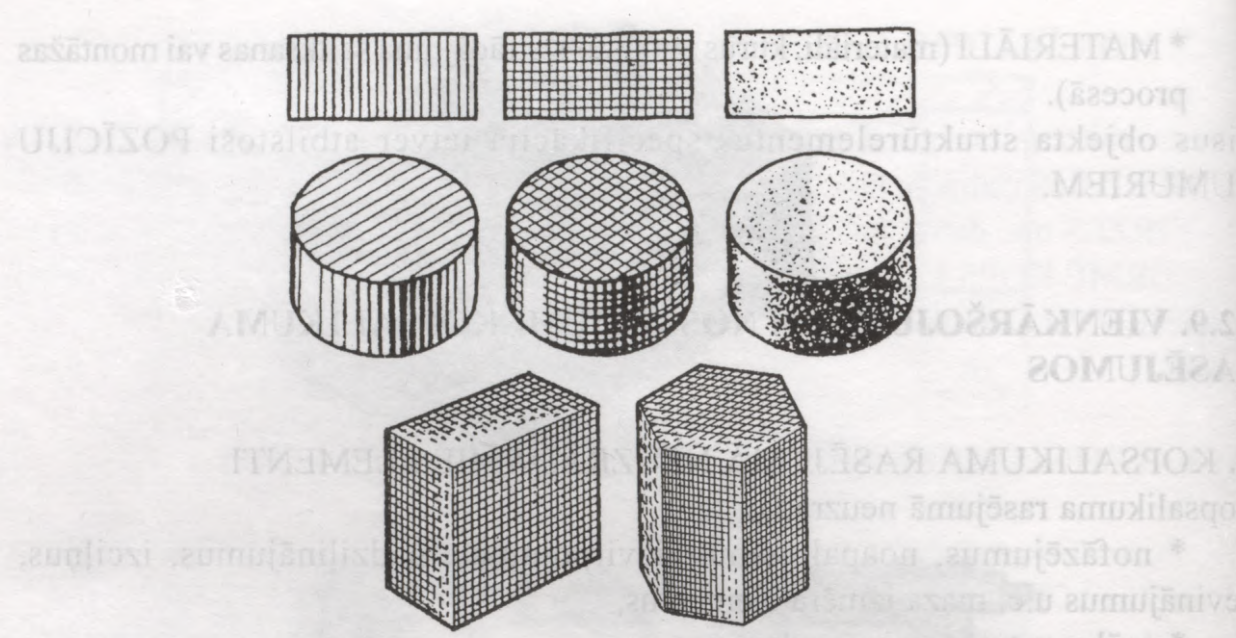
Izstrādājuma elementus, kuri atrodas aiz atsperēm, kas rasējumā tiek ilustrētas ar to šķērgriezumiem, attēlo tikai ĀRPUS atsperes zonas.

Standartažojumus griezumos attēlo NEŠĶELTUS. Bez tam garengriezumos nešķēļ arī skrūves, kniedes, ierievjus, tapas, kļāņus, kloķus, vārpstas, asis u.tml. detaļas.

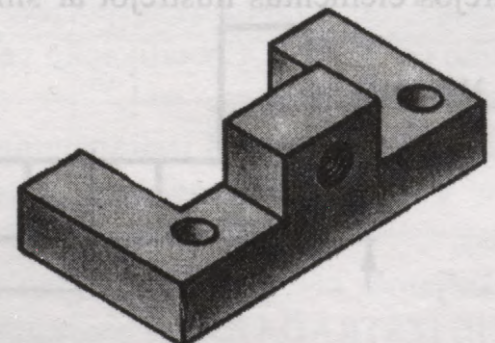
### C. SASTIPRINĀŠANAS ELEMENTU VIENKĀRŠOJUMI

Sastiprināšanas detaļas (bultskrūves, galvskrūves, tapskrūves u.c.) kopsalikuma rasējumos attēlo vienkāršoti vai nosacīti (73. att.).

Bultskrūvju, galvskrūvju u.tml. izstrādājumu savienojumu rasējumos attēlo tikai VIENU ELEMENTU, pārējos elementus ilustrējot ar simetrijas asīm un centra līnijām (74. att.).



78. att.



79. att.

## 6.3. KOPSALIKUMA RASĒJUMA DETALIZĀCIJAS PROCESS

### 6.3.1. KOPSALIKUMA RASĒJUMA LASĪŠANA

#### A. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Kopsalikuma rasējuma lasīšana ir kopsalikuma rasējuma un tā specifikācijas vispusīga analīze. Kopsalikuma rasējuma lasīšanas gaitā jānosaka kāds objekts attēlots rasējumā, kāda ir tā forma un lielums, iekšējā uzbūve un darbības princips, atsevišķu sastāvdaļu savienošana un nostiprināšana, to uzbūve, kopsalikuma vienību un detaļu salikšana, izstrādājuma montāža un uzstādīšana u.tml.

#### B. KOPSALIKUMA RASĒJUMA LASĪŠANAS SECĪBA

Kopsalikuma rasējuma lasīšanai vēlams izvēlēties šādu secību, iepazīstoties un izanalizējot:

- \* RAKSTLAUKUMU,
- \* SPECIFIKĀCIJU,
- \* TEHNISKĀS PRASĪBAS,
- \* SHĒMAS,
- \* ATTĒLUS,
- \* IZSTRĀDĀJUMA SASTĀVDAĻU POZĪCIJAS,
- \* IZMĒRUS,
- \* DAŽĀDAS NORĀDES,
- \* TABULAS

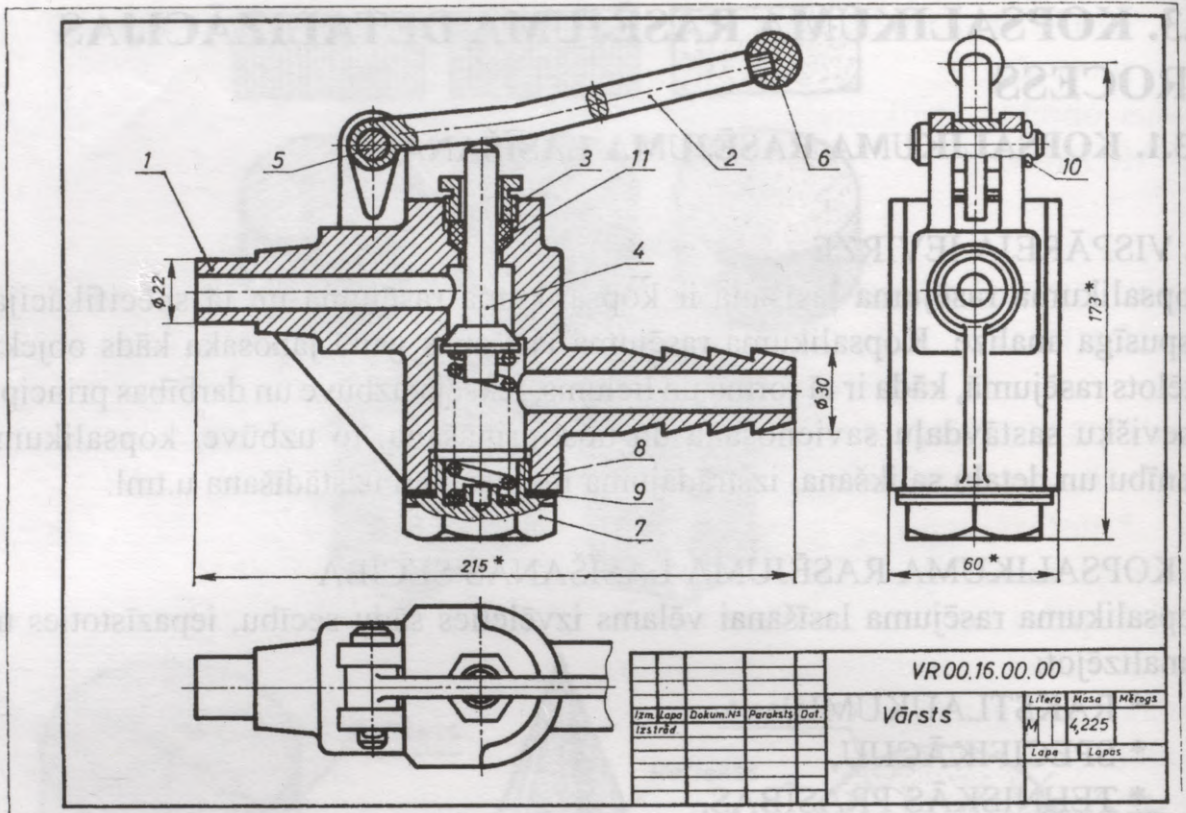
Jāpiezīmē, ka, lasot rasējumu, jāvadās pēc konkrētā ilustrētā objekta sarežģītības pakāpes, pamatā mēģinot to uztvert apvienojot vairākus struktūrelementus.

Kopsalikuma rasējuma lasīšanas rezultātā jāgūst pilna skaidrība par visu izstrādājumu kopumā un par tā sastāvdaļām atsevišķi, respektīvi, jāsaņem DETAĻU DARBA RASĒJUMU izpildei.

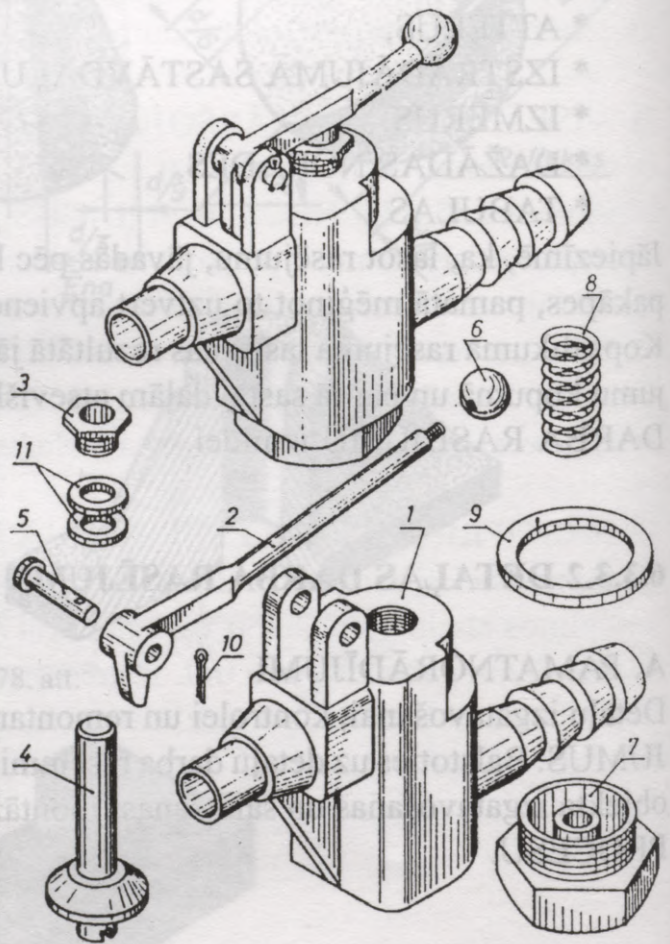
### 6.3.3.2 DETAĻAS DARBA RASĒJUMS

#### A. PAMATNORĀDĪJUMI

Detaļu izgatavošanai, kontrolei un remontam izmanto DETAĻU DARBA RASĒJUMUS. Balstoties uz detaļu darba rasējumiem, izstrādā un organizē projektējamā objekta izgatavošanas un salikšanas (montāžas, uzstādīšanas) TEHNOLOĢISKO PROCESU.



Izmēģinātāja Zīm. Pozīc.	Apzīmējums	Nosaukums	Skaits	Piezīmes
		<u>Dokumenta</u>		
A1	VR 00.16.00.00	Kapsalīkuma rasējums		
		<u>Daļas</u>		
A3	1 VR 00.16.00.01	Korpuss	1	
A4	2 VR 00.16.00.02	Rokturis	1	
A4	3 VR 00.16.00.03	Atmaluzgrieznis	1	
A4	4 VR 00.16.00.04	Vārsts	1	
A4	5 VR 00.16.00.05	Pirksts	1	
A4	6 VR 00.16.00.06	Uzgalis	1	
A4	7 VR 00.16.00.07	Regulēšanas uzgrieznis	1	
A4	8 VR 00.16.00.08	Atspere	1	
A4	9 VR 00.16.00.09	Starplika	1	
		<u>Standartizētie izstrādājumi</u>		
	10	Sķellapa	1	
		<u>Materiāls</u>		
	11	Tūba C5		



80. att.

## B. DETAĻAS DARBA RASĒJUMA STRUKTŪRA

Detaiņas darba rasējums ir konstruktoru dokuments, kuru veido šādi STRUKTŪR-ELEMENTI:

1) DETAĻAS ATTĒLS. Detaiņas attēlā ietilpst agrāk aplūkotās projekcijas: skati, griezumī, šķēlumī, iznestie elementi.

2) DETAĻAS IZMĒRI. Ražošanas apstākļos detaļu izgatavošanai un kontrolei paredzētajos rasējumos izmērus var atzīmēt pēc trim shēmām (75. att.):

\* KĒDES METODE (izmēri izkārtoti viens otra turpinājumā),

\* KOORDINĀTU METODE (izmēri atzīmēti no vienas virsmas jeb bāzes),

\* KOMBINĒTĀ METODE (izmēri izvietoti pēc shēmas, kas apvieno abas iepriekšējās metodes).

Izplatītāka ir izmēru atzīmēšana pēc KOMBINĒTĀS METODES.

3) IZMĒRU ROBEŽNOVIRZES,

4) DETAĻU VIRSMU STĀVOKĻA (virsmu raupjuma, termiskās apstrādes u.c.) APZĪMĒJUMI,

5) DETAĻAS FORMAS UN NOVIETOJUMS ROBEŽNOVIRZES,

6) TABULAS (parasti zobdetaļu parametru tabulas).

Jāpaskaidro, ka ne vienmēr detaiņas darba rasējums satur visas minētās struktūrvienības.

### 6.3.3. DETAĻAS SKICE UN TEHNISKAIS ZĪMĒJUMS

#### A. DETAĻAS SKICE

Lasot kopsalikuma rasējumus, atsevišķu izstrādājuma sastāvdaļu ilustrēšanai var izpildīt DETAĻU SKICES, t.i., rasējumus aizstājošus BRĪVROKAS ATTĒLOJUMUS. Skices veido uz rūtiņu, milimetru vai rasēšanas papīra ar brīvu roku, objekta precīzus izmērus aizstājot ar aptuvenām tā proporcijām.

Detaiņas skice pēc satura atbilst DETAĻAS darba RASĒJUMAM pilnīgi vai daļēji. Piemēram, pēc ilustrējamā objekta "ATTURIS" kopsalikuma rasējuma (76. att.) veidotā 1. detaiņas skice (77. att.) satur detaiņas attēlu un izmērus.

#### B. DETAĻAS TEHNISKAIS ZĪMĒJUMS

Lai pilnīgāk nodrošinātu attēlojamo objektu TELPISKO interpretāciju, t.i., paaugstinātu to vizuālo uztveri, lieto aksonometriskās projekcijas aizstājošus BRĪVROKAS ATVEIDOJUMUS, kurus dēvē par TEHNISKAJEM ZĪMĒJUMIEM. Tehniskā zīmējuma izpildes tehnika ir LĪDZĪGA skicēšanai, taču strukturāli attēlu konstruktīvais izpildījums balstās uz aksonometrisko projekciju likumsaka-



rībām. Lai labāk akcentētu uzzīmētā priekšmeta formu, attēlu ĒNO, uzskatot, ka telpiskais gaismas staru kūlis objektu apgaismo vienlaicīgi no augšas un kreisās puses uz tā priekšpusi. Vajadzīgo ēnojuma intensitāti panākt, pielietojot paralēlas un krustiskas svītras vai punktus (78. att.). Veidojot ēnojumu, zīmējuma virsmas var arī ietonēt.

Iepriekš aplūkotā izstrādājuma 1. detaļas tehniskais zīmējums ilustrēts 79. attēlā.

### 6.3.4. KOPSALIKUMA RASĒJUMA DETALIZĒŠANA

#### A. VISPĀRĒJĀ IEVIRZE

Objekta projektēšanas procesu noslēdz detaļu darba rasējumu izstrāde, kuru veic izmantojot šim nolūkam KOPSKATA vai KOPSALIKUMA RASĒJUMUS. Mēs savos pieņēmumos balstīsimies uz KOPSALIKUMA RASĒJUMIEM.

Apkopojot teikto, paskaidrosim, ka KOPSALIKUMA RASĒJUMA DETALIZĒŠANA ir projektējamā objekta ORIGINĀLDETAĻU DARBA RASĒJUMU izstrādāšanas process balstoties uz KOPSALIKUMA RASĒJUMIEM un TEHNISKO INFORMĀCIJU.

Konstrukcijas STANDARTELEMENTIEM darba rasējumus NEIZGATAVO.

#### B. PAMATNORĀDĪJUMI

Kopsalikuma rasējuma DETALIZĀCIJAS PROCESU vēlams sadalīt šādos trīs posmos:

- \* kopsalikuma rasējuma LASĪŠANA,
- \* detaļu SKIČU (un tehnisko zīmējumu) izpilde,
- \* DETAĻU DARBA RASĒJUMU izstrāde.

Pie kam, veicot vienkāršu kopsalikuma rasējumu detalizāciju, var uzreiz pēc rasējuma analīzes uzsākt detaļu darba rasējumu izgatavošanu.

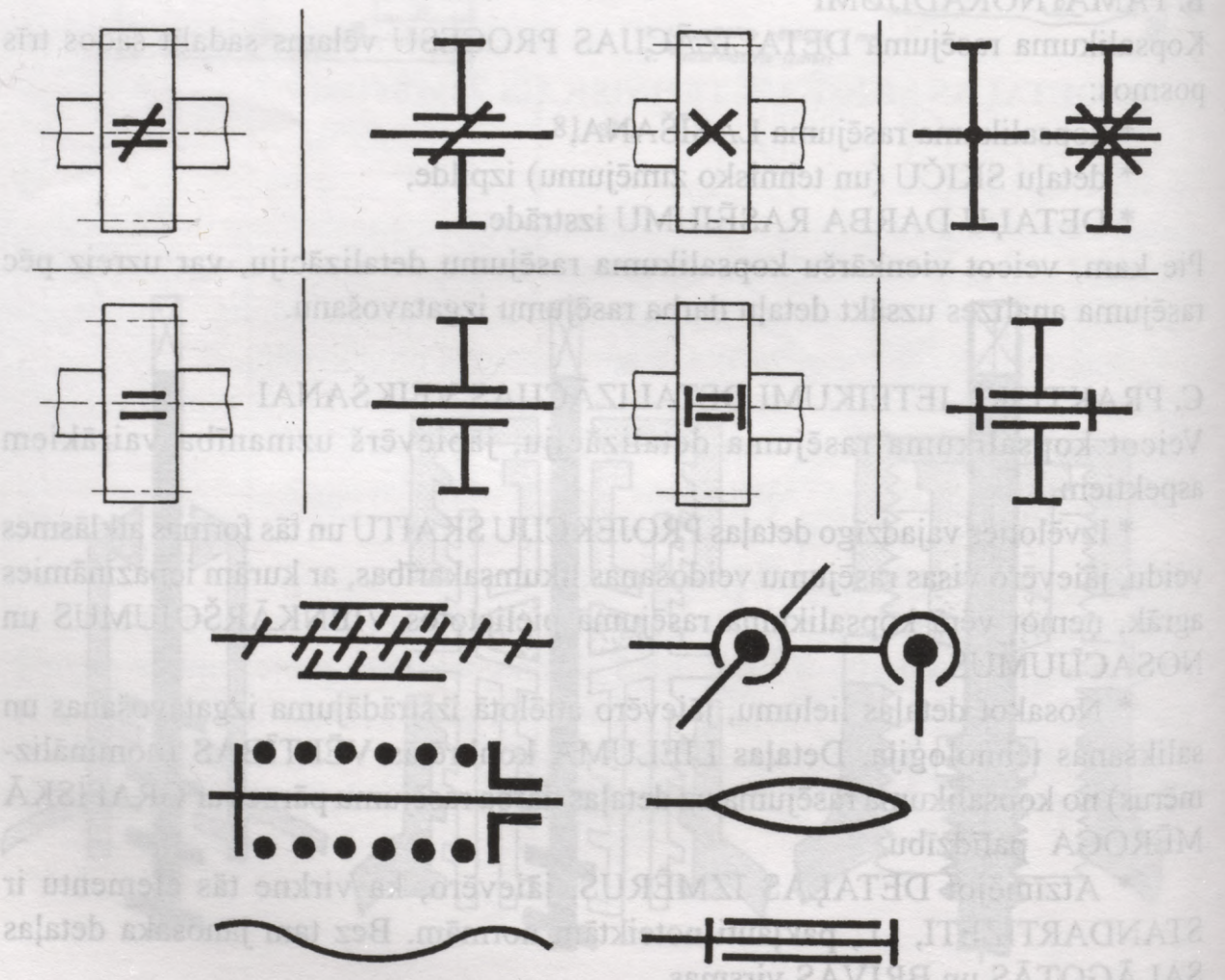
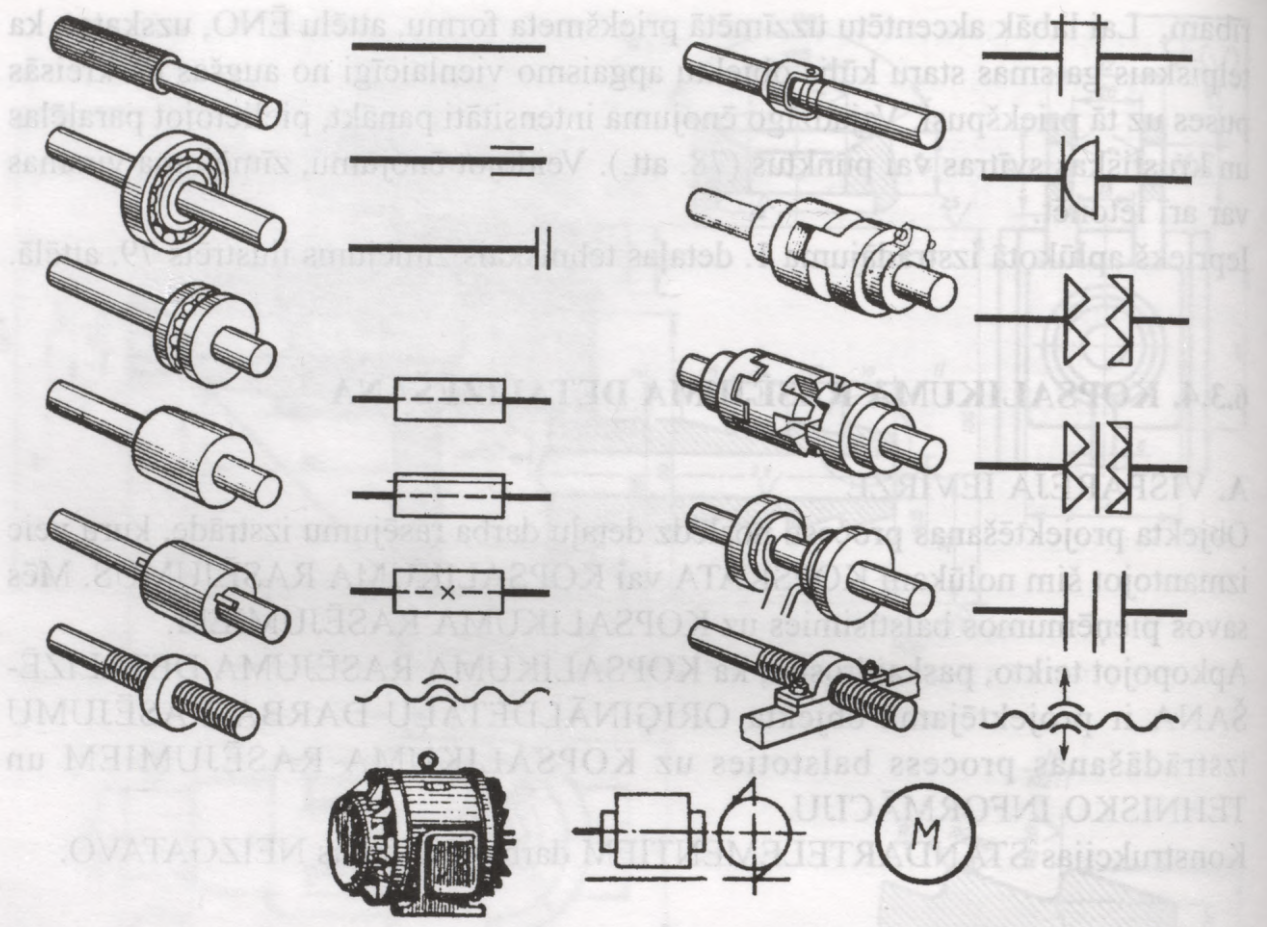
#### C. PRAKTISKI IETEIKUMI DETALIZĀCIJAS VEIKŠANAI

Veicot kopsalikuma rasējuma detalizāciju, jāpievērš uzmanība vairākiem aspektiem.

\* Izvēloties vajadzīgo detaļas PROJEKCIJU SKAITU un tās formas atklāsmes veidu, jāievēro visas rasējumu veidošanas likumsakarības, ar kurām iepazināties agrāk, ņemot vērā kopsalikuma rasējumā pielietotos VIENKĀRŠOJUMUS un NOSACĪJUMUS.

\* Nosakot detaļas lielumu, jāievēro attēlotā izstrādājuma izgatavošanas un salikšanas tehnoloģija. Detaļas LIELUMA konkrētās VĒRTĪBAS (nominālizmērus) no kopsalikuma rasējuma uz detaļas darba rasējumu pārnes ar GRAFISKĀ MĒROGA palīdzību.

\* Atzīmējot DETAĻAS IZMĒRUS, jāievēro, ka virkne tās elementu ir STANDARTIZĒTI, t.i., pakļauti noteiktām normām. Bez tam jānosaka detaļas SALĀGOTĀS un BRĪVĀS virsmas.



83. att. a

SALĀGOTO VIRSMU izmērus saskaņo ar attiecīgajām SĒŽĀM, bet brīvo virsmu izmērus nosaka vadoties no tehnoloģiskā procesa un ekspluatācijas apsvērumiem.

\* Uzrādot virsmu stāvokļa apzīmējumus un virsmu formas un novietojuma robežnovirzes, vadās no apsvēruma – jo atbildīgāka detaļas virsma, jo precīzāk tā jāapstrādā. Jāpiezīmē, ka šeit ir jānodrošina optimāls konstruktīvais risinājums, jo nepamatoti augsta detaļas izgatavošanas precizitāte nevajadzīgi sadārdzina ražošanas izmaksas.

\* Visu informāciju, kuru var attēlot grafiski, jāsniedz rasējumā, nodrošinot minimālu tabulu un teksta pielietojumu.

\* Formulējot tehniskās prasības, pierakstam jābūt viennozīmīgi saprotamam, skaidri definētam, bez nevajadzīgiem saīsinājumiem.

80. attēlā sniegtā kopsalikuma rasējuma detalizācijas piemērs ilustrēts 81. attēlā. Kopsalikuma rasējumu detalizēšana ir ļoti atbildīgs konstruktoru dokumentu izgatavošanas procesa posms un prasa no konstruktora ne tikai plašas un vispusīgas zināšanas tehniskajā grafikā, bet arī ražošanas tehnoloģijas un organizēšanas, izgatavošanas un realizācijas ekonomikas u.c. jomās.

## 7.1.3 SHĒMU GRAFISKAIS NOFORMĒJUMS

# 7. SHĒMAS

## 7.1. SHĒMU RAKSTUROJUMS

### 7.1.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Projektēto objektu rasējumus nereti papildina SHĒMAS.

Shēma ir konstruktoru dokuments, kurš satur izstrādājuma vai tā aprīkojuma atsevišķu SASTĀVDAĻU strukturālo SAIKNI nosacītu APZĪMĒJUMU veidā, PARAMETRUS u.c. datus, kas nepieciešami projektējamā OBJEKTA funkcionālās analīzes, salikšanas, montāžas, kontroles, ekspluatācijas un remonta nodrošināšanai.

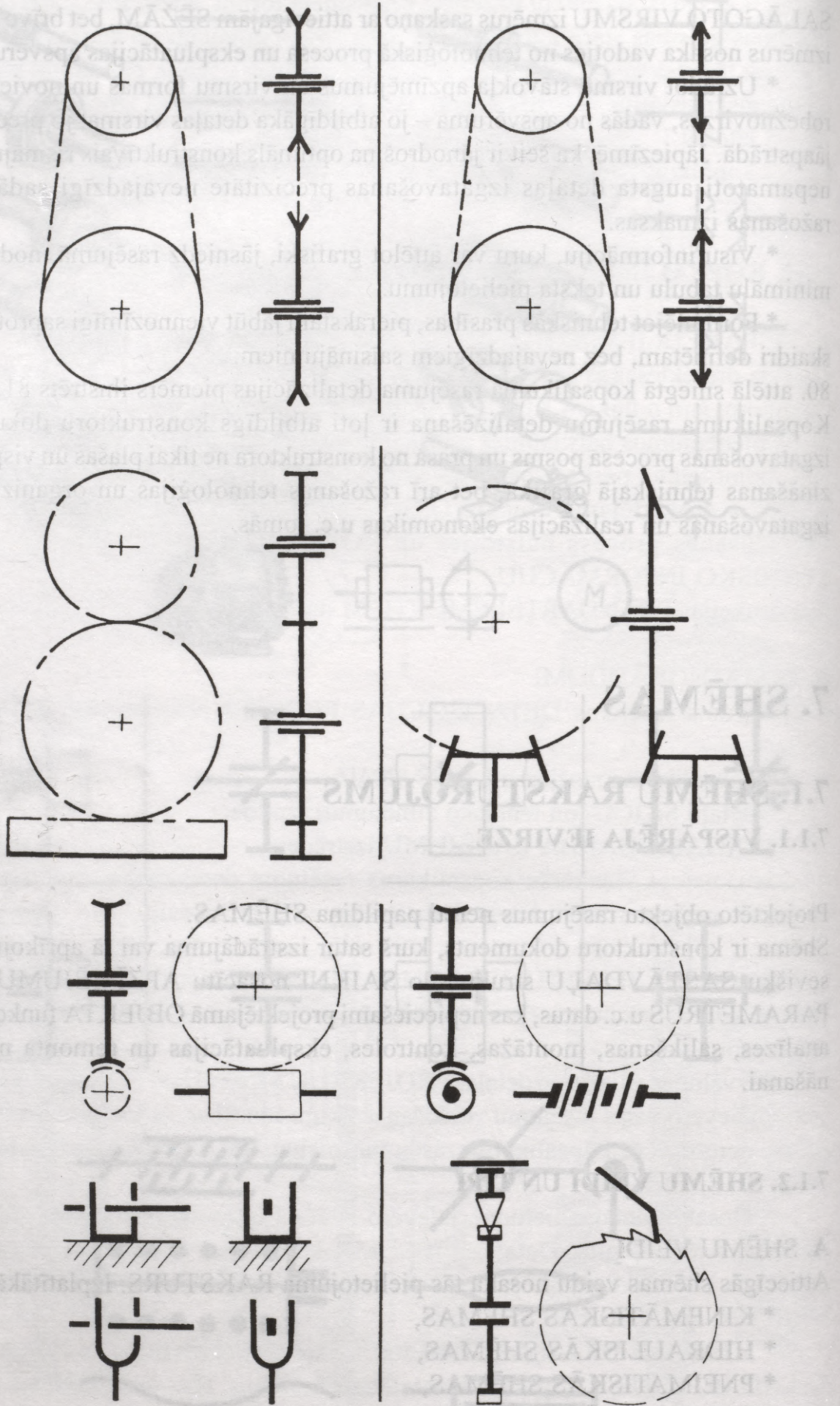
## 7.2. KINEMĀTISKĀS SHĒMAS

### 7.1.2. SHĒMU VEIDI UN TIPI

#### A. SHĒMU VEIDI

Attiecīgās shēmas veidu nosaka tās pielietojuma RAKSTURS. Izplatītākās ir:

- \* KINEMĀTISKĀS SHĒMAS,
- \* HIDRAULISKĀS SHĒMAS,
- \* PNEIMATISKĀS SHĒMAS,
- \* ELEKTRISKĀS SHĒMAS,
- \* KOMBINĒTĀS SHĒMAS.



83. att. b

Kinemātiskās, hidrauliskās un pneimatiskās shēmas uzskatāmas par TEHNOLOGISKAJĀM shēmām.

## B. SHĒMU TIPI

Iepriekš minēto shēmu tipus paredz to pielietojuma MĒRĶIS. Plašāk izmantojami šādi to tipi:

- \* FUNKCIONĀLĀS SHĒMAS,
- \* STRUKTURĀLĀS SHĒMAS,
- \* KONSTRUKTĪVĀS SHĒMAS,
- \* PRINCIPIĀLĀS SHĒMAS,
- \* SAVIENOJUMA (MONTĀŽAS) SHĒMAS,
- \* PIESLĒGUMA SHĒMAS.

Atkarībā no shēmas pielietojuma mērķa, mainās arī tās izpildījums. Tā, piemēram, 82. attēlā ilustrētās VENTIĻA trīs shēmas – funkcionālā, strukturālā un konstruktīvā shēma – atšķiras ar noteiktu izpildījuma pakāpi.

### 7.1.3 SHĒMU GRAFISKAIS NOFORMĒJUMS

Tā kā shēmas veido izstrādājumu vai to aprīkojuma elementu nosacītie apzīmējumi, tās izstrādājot, vai nu ilustrējamā objekta sastāvdaļu lielumu un izvietojumu ievēro aptuveni vai arī rasē brīvā izpildījumā.

Nosacītos grafiskos apzīmējumus, kuri atbilst normu prasībām, shēmās nepaskaidro, bet shematiskos elementus, kas neatbilst minētajām prasībām – jāpaskaidro. Pie kam katram elementam, kas attēlots shēmā, jāpiešķir POZĪCIJAS APZĪMĒJUMS, kuru paskaidro shēmai pievienotajā SPECIFIKĀCIJĀ. Pozīcijas apzīmējuma slīpā palīglīnija attiecīgajam elementam pievienojas ar BULTIŅU (vai punktu).

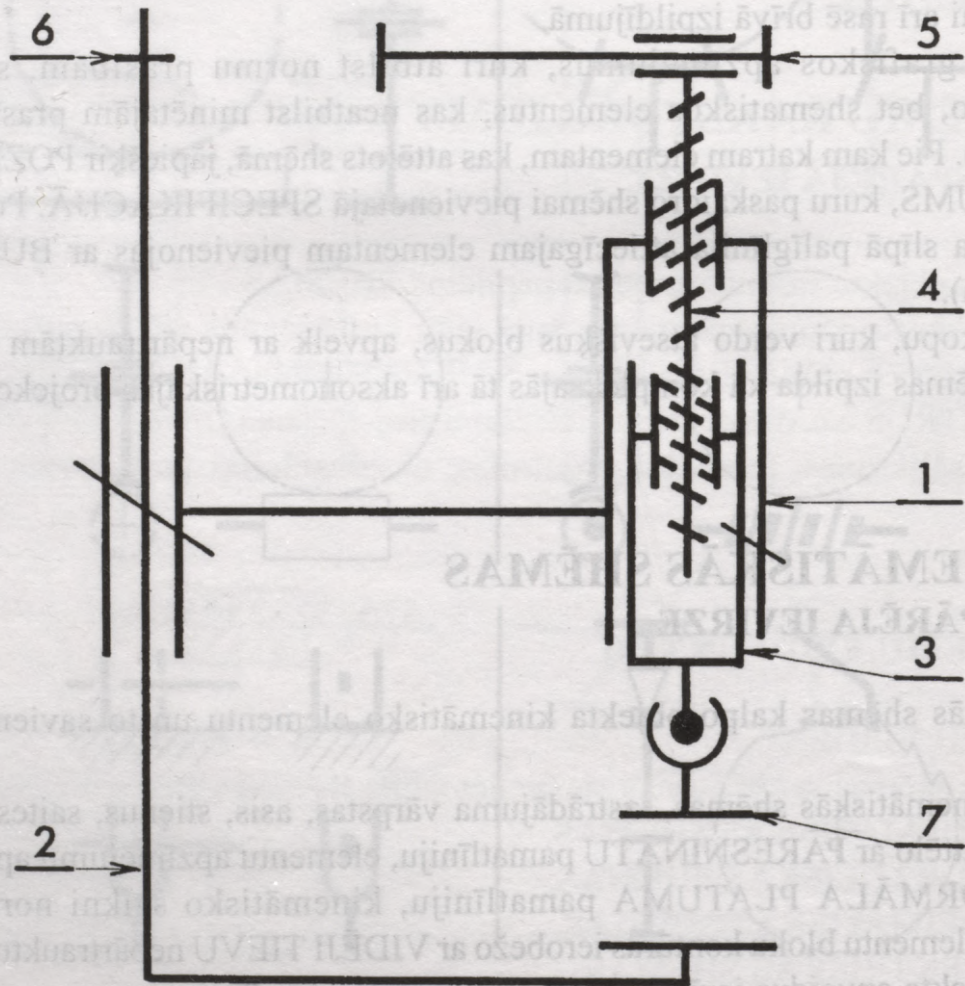
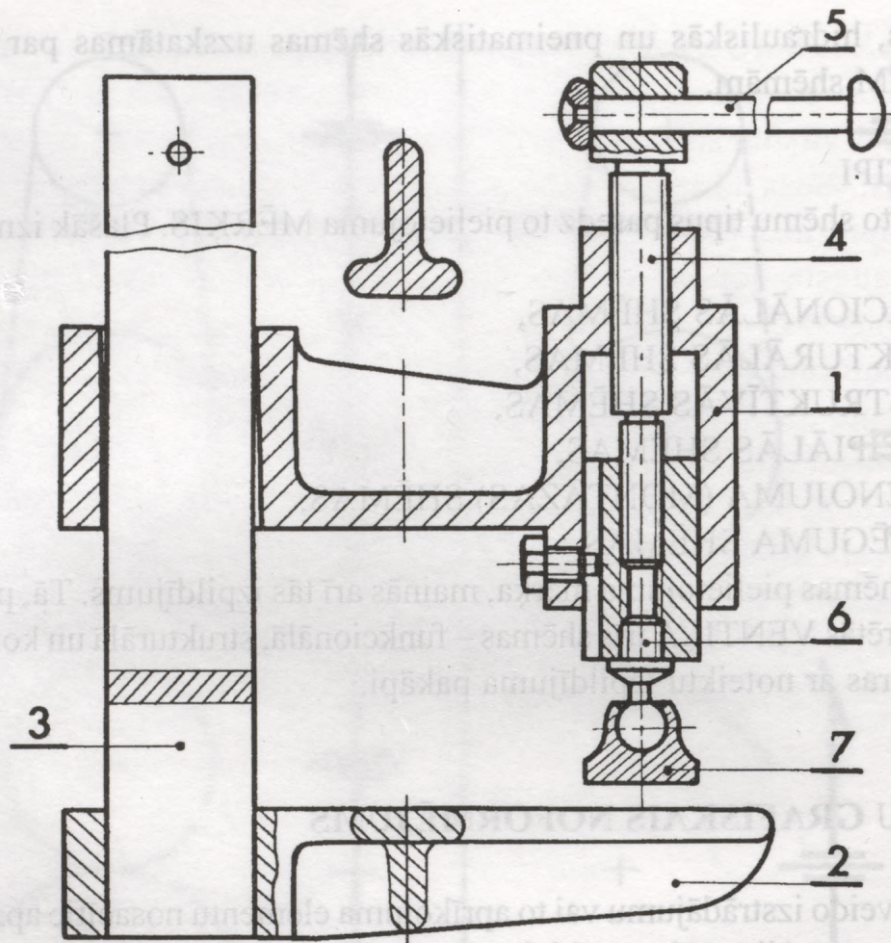
Elementu kopu, kuri veido atsevišķus blokus, apvelk ar nepārtrauktām tievām līnijām. Shēmas izpilda kā kompleksajās tā arī aksonometriskajās projekcijās.

## 7.2. KINEMĀTISKĀS SHĒMAS

### 7.2.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Kinemātiskās shēmas kalpo objekta kinemātisko elementu un to savienojumu atklāšanai.

Veidojot kinemātiskās shēmas, izstrādājuma vārpstas, asis, stieņus, saites u.tml. elementus attēlo ar PARESNINĀTU pamatlīniju, elementu apzīmējumu apveidus rasē ar NORMĀLA PLATUMA pamatlīniju, kinemātisko saikni norāda ar svītrlīniju, elementu bloku kontūras ierobežo ar VIDĒJI TIEVU nepārtrauktu līniju, bet visa objekta apveidus iezīmē ar TIEVU nepārtrauktu līniju.



84. att.

## 7.2.2. KINEMĀTISKO SHĒMU ELEMENTU APZĪMĒJUMI

Sniedzam biežāk sastopamo tehnisko objektu struktūrelementu kinemātiskos apzīmējumus, kuru atveidojums ilustrēts 83. attēlā.

## 7.2.3. ELEMENTĀRIZSTRĀDĀJUMA KINEMĀTISKĀ SHĒMA

Par elementārizstrādājuma kinemātiskās shēmas piemēru izmantosim 84. attēlā redzamā ražojuma "Galdnieku skrūvspīles" kinemātisko shēmu, kuras septiņu elementu apzīmējumu pozīciju numuri sakrīt ar kopsalikuma rasējuma sastāvdaļu pozīciju numuriem.

## 7.3. HIDRAULISKĀS UN PNEIMATISKĀS SHĒMAS

### 7.3.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

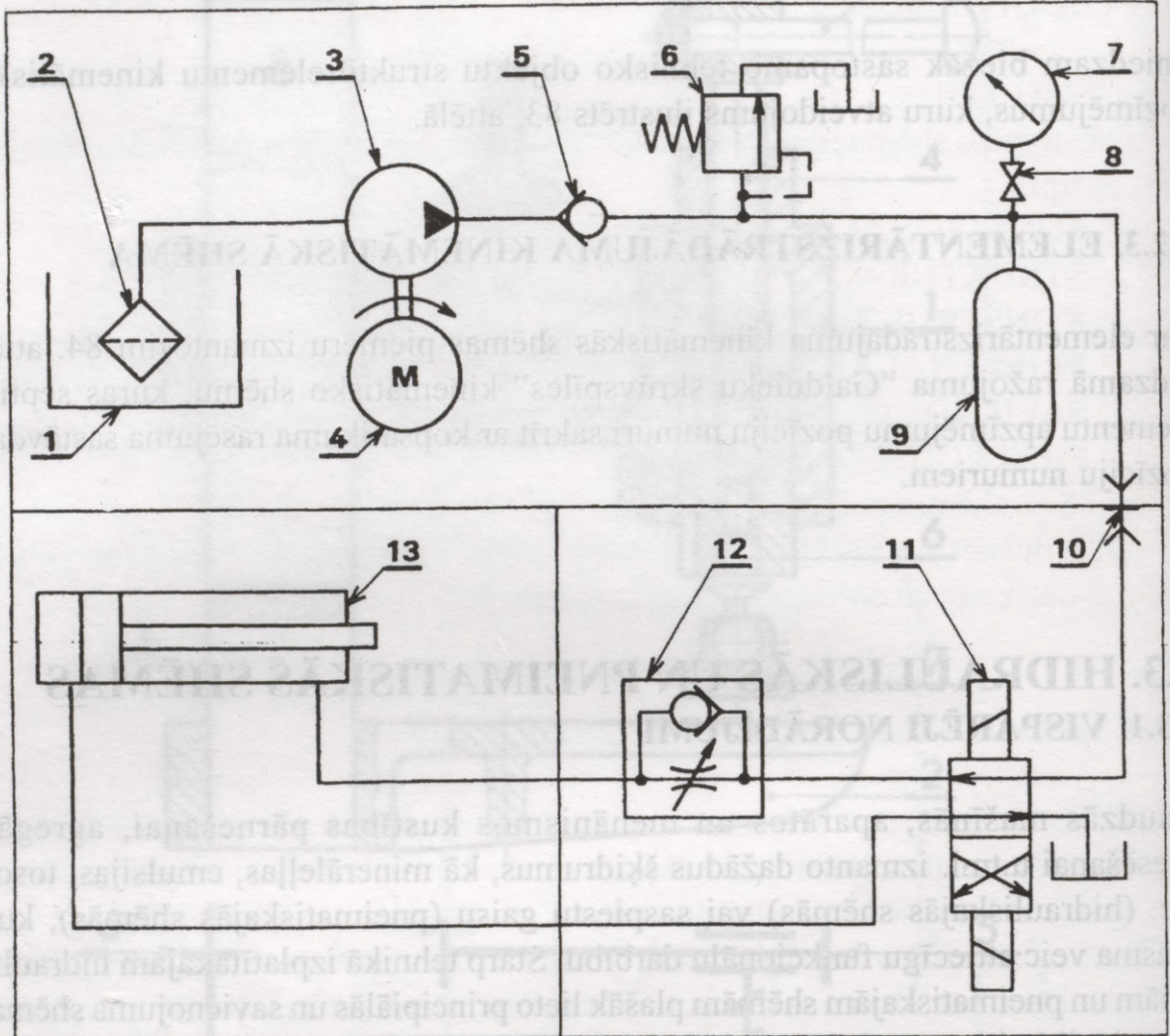
Daudzās mašīnās, aparātos un mehānismos kustības pārvešanai, agregātu dzesēšanai u.tml. izmanto dažādus šķidrums, kā minerāleļļas, emulsijas, tosolu u.c. (hidrauliskajās shēmās) vai saspīestu gaisu (pneimatiskajās shēmās), kuru plūsma veic attiecīgu funkcionālu darbību. Starp tehnikā izplatītākajām hidrauliskajām un pneimatiskajām shēmām plašāk lieto principiālās un savienojuma shēmas, kuru izpilde kopumā līdzīga kinemātisko shēmu izpildei. Shēmās apzīmētajiem attiecīgās sistēmas elementiem piešķir POZĪCIJU NUMURUS, kuru gradācija pieaug darba vielas plūsmas virzienā. Ja vairāki elementi shēmā ir apvienoti vienā kontūrā, tiem pievieno vienu apzīmējuma numuru.

### 7.3.2. HIDRAULISKĀS PRINCIPIĀLĀS SHĒMAS IZPILDĪJUMA PIEMĒRS (85. att.)

Hidraulisko un pneimatisko principiālo shēmu ilustrācijai sniedzam "Hidrauliskā pacelēja" principiālās shēmas piemēru, ko veido trīs galvenie sistēmas bloki:

- \* hidrauliskais ierosmes bloks,
- \* sadalītājbloks un
- \* darba bloks (uztvērējbloks),

kas sastāv no trīspadsmit struktūrelementiem.



7	Manometrs		
6	Spiediena regulators	13	Hidrocilindrs
5	Vienvirziena vārsts	12	Caurplūdes vārsts
4	Elektrodzinējs	11	Sadalītājs
3	Sūknis	10	Savienotājuzmava
2	Filtrs	9	Hidrauliskais uzkrājējs
1	Rezervuārs	8	Caurplūdes ventilis
Poz.	Nosaukums	Poz.	Nosaukums

**HIDRAULISKĀ SHĒMA**

# Nāc mācīties uz Rīgas Celtniecības koledžu !

Būvniecība ir viena no "dzīvajām" Latvijas tautsaimniecības nozarēm. Un jau šobrīd nozarē izjūtams kvalificētu speciālistu deficīts.

RCK – ir vienīgā I līmeņa augstākās profesionālās būvniecības izglītības mācību iestāde Latvijā.

## Būvniecības nodaļa

Koledžā apgūst akadēmiskās zināšanas, automatizētās projektēšanas kursu ar AutoCad programmām celtniecībā un ēku inženiertīklu projektēšanā, speciālo priekšmetu kursu, menedžmentu un uzņēmējdarbības pamatus. Mācību darbnīcās apgūst iemaņas visās celtniecības profesijās.

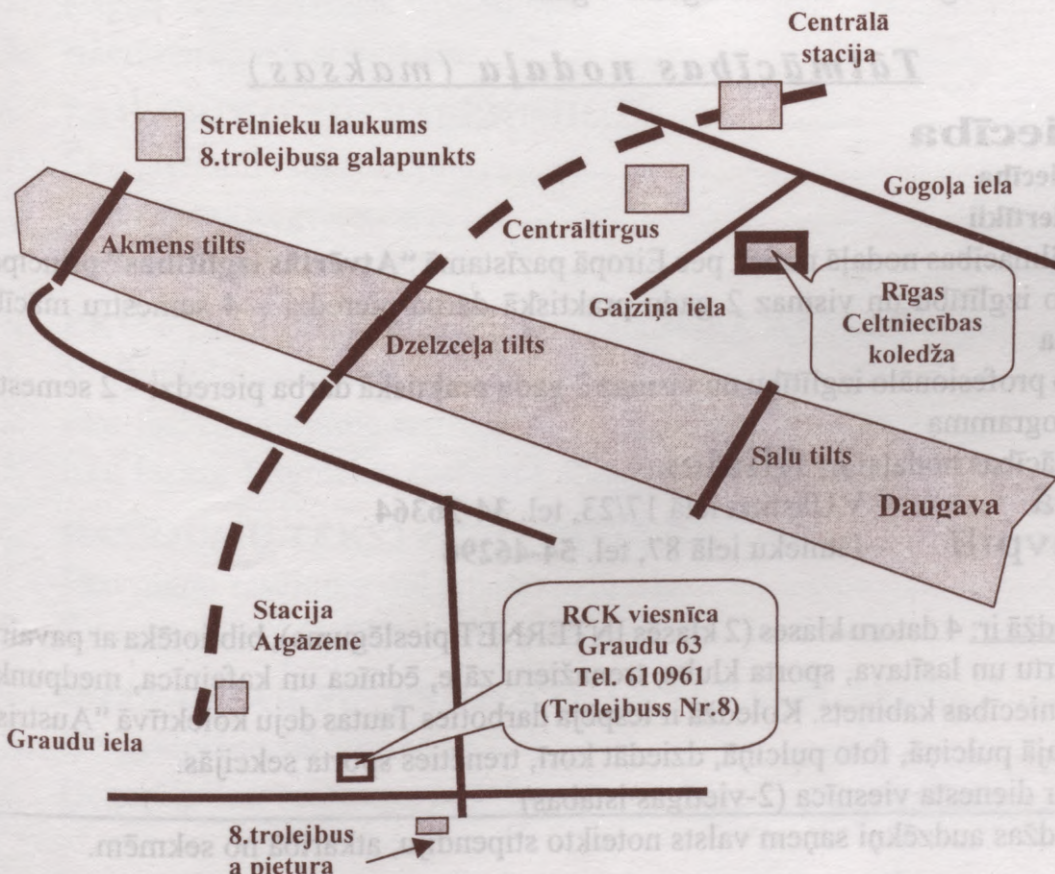
Koledžas absolventiem ir plašas darba iespējas būvniecības un projektēšanas firmās, būvuzraudzības dienestā, nekustamā īpašuma novērtēšanas un pārvaldīšanas jomā, kā arī būvmateriālu un santehnikas tirdzniecības uzņēmumos.

## Restaurācijas nodaļa

Apgūst zināšanas un praktiskās iemaņas atbilstošas amata meistara vai restauratora kvalifikācijas prasībām.

Darba iespējas pēc beigšanas: - veidot patstāvīgu uzņēmējdarbību, izpildīt pasūtījumus uzņēmumos, apmācīt mācekļus.

RCK un dienesta viesnīcas izvietojuma shēma





## **RĪGAS CELTNIECĪBAS KOLEDŽA**

Rīga, LV-1050, Gaiziņa ielā – 3

Direktora vietnieks mācību darbā - 7226945, Mācību daļa - 7211103, Sekretāre – 7229714,

Fax – 7228726; e-mail [sekretare@rck.eunet.lv](mailto:sekretare@rck.eunet.lv), INTERNET [www.rck.lv](http://www.rck.lv)

### **Pirmā līmeņa augstākā profesionālā izglītība**

#### **Būvniecība**

ar 12 klašu izglītību - mācību ilgums 3 gadi;

**Jauna** pieeja studiju darba organizācijai:

– studijas organizētas uz projekta darbu un problēmsituāciju analīzi un risināšanu, veicinot zināšanu apguves intensitāti un padziļinājumu.

#### **Restaurācija**

ar AVS vai vidusskolas izglītību

– mēbeļu, kokgriezumu restaurētājs

– polihromā koka, zeltījumu restaurētājs

– monumentāli dekoratīvās tēlniecības objektu restaurētājs

### **Vidējā profesionālā izglītība**

#### **Būvniecība**

#### **Arhitektūra un rekonstrukcija**

ar pamatskolas izglītību – mācību ilgums 4 gadi

### **Tālmācības nodaļa (maksas)**

#### **Būvniecība**

Ceļu būvniecība

Ēku inženiertīkli

Mācības tālmācības nodaļā notiek pēc Eiropā pazīstamā “**Atvērtās izglītības**” principa :

– ar vidējo izglītību un vismaz 2 gadu praktiskā darba pieredzi – 4 semestru mācību programma

– ar vidējo profesionālo izglītību un vismaz 2 gadu praktiskā darba pieredzi – 2 semestru mācību programma

RCK tālmācības nodaļai ir **filiāles:**

**Liepājā** – V.Ukstiņa ielā 17/23, tel. **34-26364**

**Daugavpilī** – Jātņieku ielā 87, tel. **54-46296**

**Koledžā ir:** 4 datoru klases (2 klasēs INTERNET pieslēgums), bibliotēka ar pavairošanas iekārtu un lasītava, sporta klubs, trenāžieru zāle, ēdnīca un kafejnīca, medpunkts un zobārstniecības kabinets. Koledžā ir iespēja darboties Tautas deju kolektīvā “Austris”, dramatiskajā pulciņā, foto pulciņā, dziedāt korī, trenēties sporta sekcijās.

Koledžai ir dienesta viesnīca (2-vietīgas istabas)

Koledžas audzēkņi saņem valsts noteikto stipendiju, atkarībā no sekmēm.

# ANALĪTISKĀ MATERIĀLA RĀDĪTĀJS

## 2. didaktiskā burtnīca

### BŪVGRAFIKAS ELEMENTĀRKURSS

1.	ĒKU KONSTRUKTĪVIE ELEMENTI UN TO ATTĒLOJUMS	107
1.1.	Ēku konstrukcijas elementu attēlojums	107
1.2.	Ēku elementu attēlojuma normas	109
2.	BŪVNIECIĀS RASĒJUMI	111
2.1.	Būvobjekta konstrukcijas izstrāde un noformējums	113
2.2.	Būvniecības normas	114
2.3.	Izmēru noformējuma normas	114
2.4.	Iznesumu un plānu izstrāde un noformējums	117
3.	ĒKAS RASĒJUMI	121
3.1.	Ēku rasējumu izstrāde un noformējums	121
3.2.	Ēku rasējumu normas	123
4.	ĒKU PLĀNU RASĒJUMI	129
4.1.	Ēku plānu rasējumu noformējums	129
4.2.	Stāvu plāni	133
4.3.	Pamatu un pagrābu plāni, Grīdu plāni	137
4.4.	Jumtu un spāru plāni	139
5.	ĒSKATS KĀPNU RASĒJUMU IZSTRĀDĒ	143
5.1.	Kāpņu konstruktīvais izpildījums	143
5.2.	Kāpņu grafiskā attēlošana	145
6.	ĒKU GRIEZUMU RASĒJUMI	147
6.1.	Ēku griezumtu raksturojums	147
6.2.	Ēku arhitekturgriezumi	147
6.3.	Ēku konstruktīvie griezumti	149
7.	ĒKU FASĀŽU RASĒJUMI. INTERJERA ATTĒLOJUMS	155
7.1.	Vispārējie norādījumi	155
7.2.	Ēku fasāžu rasējumu izstrāde	155
7.3.	Ēku fasāžu fragmentu rasējumi, interjera attēlojums	159
8.	RASĒJUMU TEKSTVEIDA DOKUMENTI	161
8.1.	Ēku plānu rasējumu dokumenti	161
8.2.	Ēku griezumtu, fasāžu un interjera rasējumu dokumenti	161
9.	ĪSZINĀS PAR BŪVPROJEKTU ĢENERĀLPLĀNIEM	163
9.1.	Ģenerālplānu raksturojums	163
9.2.	Ģenerālplānu rasējumu piemēri	165

## BŪVGRĀFISKAS KOLEDŽA

Mācību līdzekļa II daļas otrajā didaktiskajā burt-  
nīcā "BŪVGRĀFIKAS ELEMENTĀRKURSS"  
sniegts vispārējs ieskats ēku BŪVRASĒJUMU  
izstrādē un noformējumā: izklāstītas kopējās bū-  
rasējuma noformējuma NORMAS, ilustrēti ēku  
elementu un aprīkojuma GRAFISKIE APZĪMĒ-  
JUMI, iztirzāti ēku pamatprojekciju – PLĀNU,  
GRIEZUMU, FASĀŽU – un papildprojekciju –  
INTERJERU, FRAGMENTU un MEZGLU – iz-  
strādes pamatnosacījumi, ieskicēts rasējumu  
TEKSTVEIDA DOKUMENTU pielietojums, kā  
arī iepazīstināts ar ĢENERĀPLĀNU rasējumu  
izpildi.

### *Vidējā profesionālā izglītība*

#### **Arhitekta un rekonstrukcija**

Arhitekta un rekonstrukcija – mācību ilgums 4 gadi

### *Tālmācības nodaļa (maksas)*

#### **Arhitekta un rekonstrukcija**

Arhitekta un rekonstrukcija

Arhitekta un rekonstrukcija

Arhitekta un rekonstrukcija nodaļā notiek pēc Eiropā pazīstamā "Atvērtais izglītības" principa

Arhitekta un rekonstrukcija – vidējā izglītība un vismaz 2 gadu praktiskā darba pieredzi – 4 semestru mācību

programmu

Arhitekta un rekonstrukcija – vidējā profesionālo izglītību un vismaz 2 gadu praktiskā darba pieredzi – 2 semestru

mācību programmu

Arhitekta un rekonstrukcija nodaļai ir filiāles:

Arhitekta un rekonstrukcija – V. Ukstiņa ielā 17/23, tel. 34-26364

Arhitekta un rekonstrukcija – Jantkeku ielā 87, tel. 54-46296

Koledžā ir 4 daļu klases (2 klasēs INTERNET pieslēgums), bibliotēka ar pavairo-  
tām lektūru un literatūras, sporta klubs, treniņzāle, ēdnīca un kafējnīca, medpunkts  
un rehabilitācijas kalnveca. Koledžā ir iespēja darboties Tautas deju kolektīvā "Austris"  
reģistrētajā pulcīnā, šoņ pulcīnā, dziedāt korī, trenēties sporta sekcijās.

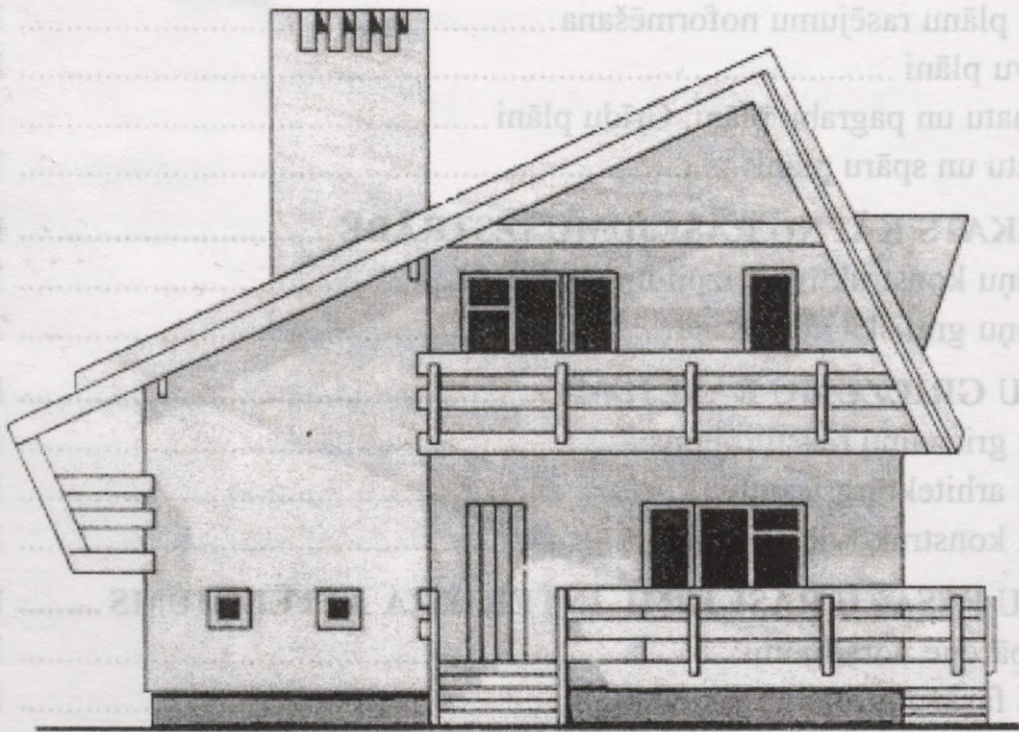
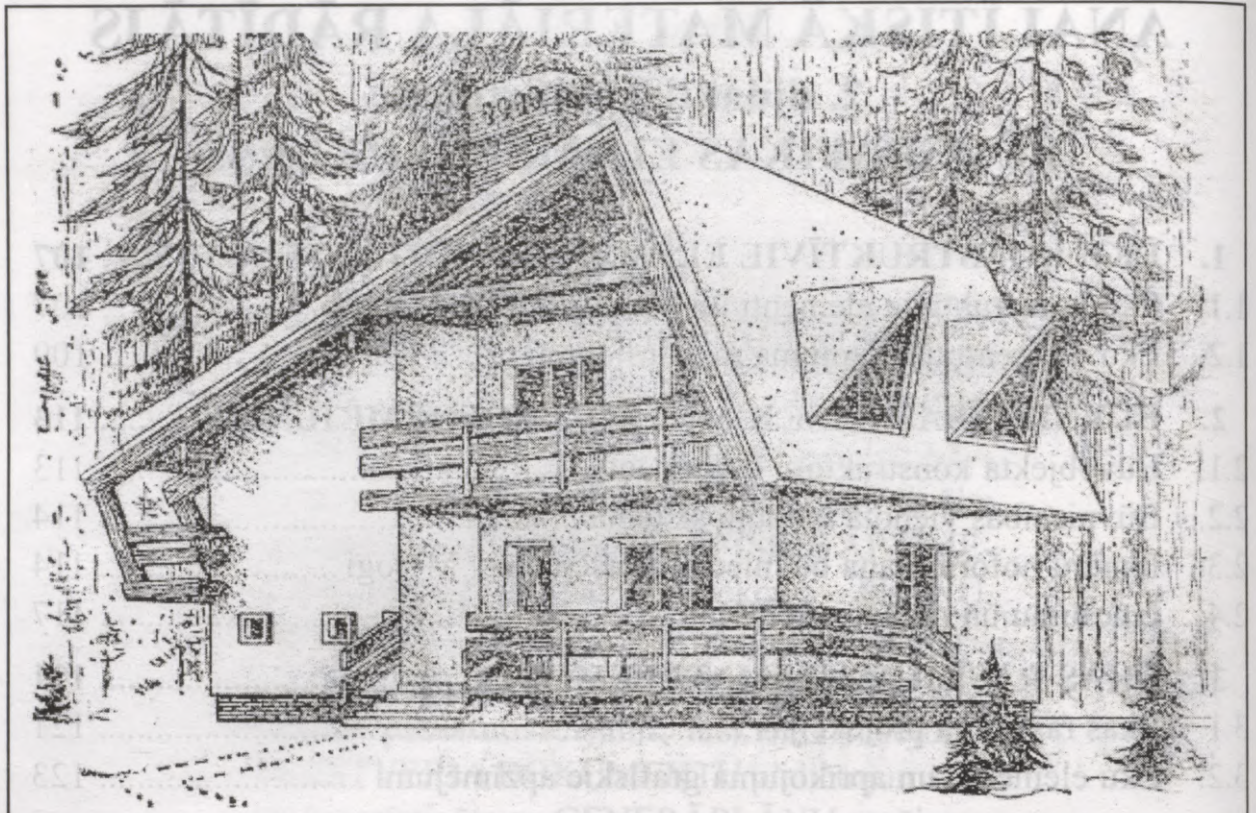
Koledžā ir 4 daļu klases (2 klasēs INTERNET pieslēgums)

Koledža darbināji saņem valsts noteikto stipendiju, atkarībā no sekmēm.

# ANALĪTISKĀ MATERIĀLA RĀDĪTĀJS

## 2. didaktiskā burtnīca BŪVGRAFIKAS ELEMENTĀRKURSS

<b>1. ĒKU KONSTRUKTĪVIE ELEMENTI UN TO ATTĒLOJUMS .</b>	<b>107</b>
1.1. Ēku konstruktīvie elementi un būvizstrādājumi .....	107
1.2. Ēku elementu izvietojuma raksturlielumi .....	109
<b>2. BŪVNICĪBAS RASĒJUMI UN TO NOFORMĒJUMS .....</b>	<b>113</b>
2.1. Būvobjekta konstruktoru dokumenti .....	113
2.2. Būvniecības vienotā moduļu sistēma .....	114
2.3. Izmēru noformēšana būvniecības rasējumos. Mērogi .....	114
2.4. Iznesumu un norāžu attēlošana .....	117
<b>3. ĒKAS RASĒJUMA PAMATELEMENTI .....</b>	<b>121</b>
3.1. Ēkas rasējuma projekcijas .....	121
3.2. Ēku elementu un aprīkojuma grafiskie apzīmējumi .....	123
<b>4. ĒKU PLĀNU RASĒJUMI .....</b>	<b>129</b>
4.1. Ēku plānu rasējumu noformēšana .....	129
4.2. Stāvu plāni .....	133
4.3. Pamatu un pagrabu plāni. Grīdu plāni .....	137
4.4. Jumtu un spāru plāni .....	139
<b>5. IESKATS KĀPŅU RASĒJUMU IZSTRĀDĒ .....</b>	<b>143</b>
5.1. Kāpņu konstruktīvais izpildījums .....	143
5.2. Kāpņu grafiskā attēlošana .....	145
<b>6. ĒKU GRIEZUMU RASĒJUMI .....</b>	<b>147</b>
6.1. Ēku griezumu raksturojums .....	147
6.2. Ēku arhitektūrgriezumi .....	147
6.3. Ēku konstruktīvie griezumi .....	149
<b>7. ĒKU FASĀŽU RASĒJUMI. INTERJERA ATTĒLOJUMS .....</b>	<b>155</b>
7.1. Vispārējie norādījumi .....	155
7.2. Ēku fasāžu rasējumu izstrāde .....	155
7.3. Ēku fasāžu fragmentu rasējumi. Interjera attēlojums .....	159
<b>8. RASĒJUMU TEKSTVEIDA DOKUMENTI .....</b>	<b>161</b>
8.1. Ēku plānu rasējumu dokumenti .....	161
8.2. Ēku griezumu, fasāžu un interjera rasējumu dokumenti .....	161
<b>9. ĪSZIŅAS PAR BŪVPROJEKTU ĢENERĀLPLĀNIEM .....</b>	<b>163</b>
9.1. Ģenerālplānu raksturojums .....	163
9.2. Ģenerālplānu rasējumu piemēri .....	165



**BŪVGRAFIKA**

# 1. ĒKU KONSTRUKTĪVIE ELEMENTI UN TO ATTĒLOJUMA NOTEIKUMI

## 1.1. ĒKU KONSTRUKTĪVIE ELEMENTI UN BŪVIZSTRĀDĀJUMI

### 1.1.1. DZĪVOJAMĀS ĒKAS KONSTRUKTĪVIE ELEMENTI (1. att.)

Par ēkas konstruktīviem elementiem uzskata tās ATSEVIŠĶĀS DAĻAS ar noteiktu funkcionālu nozīmi.

Kā svarīgākie jāatzīmē sekojoši ēkas elementi:

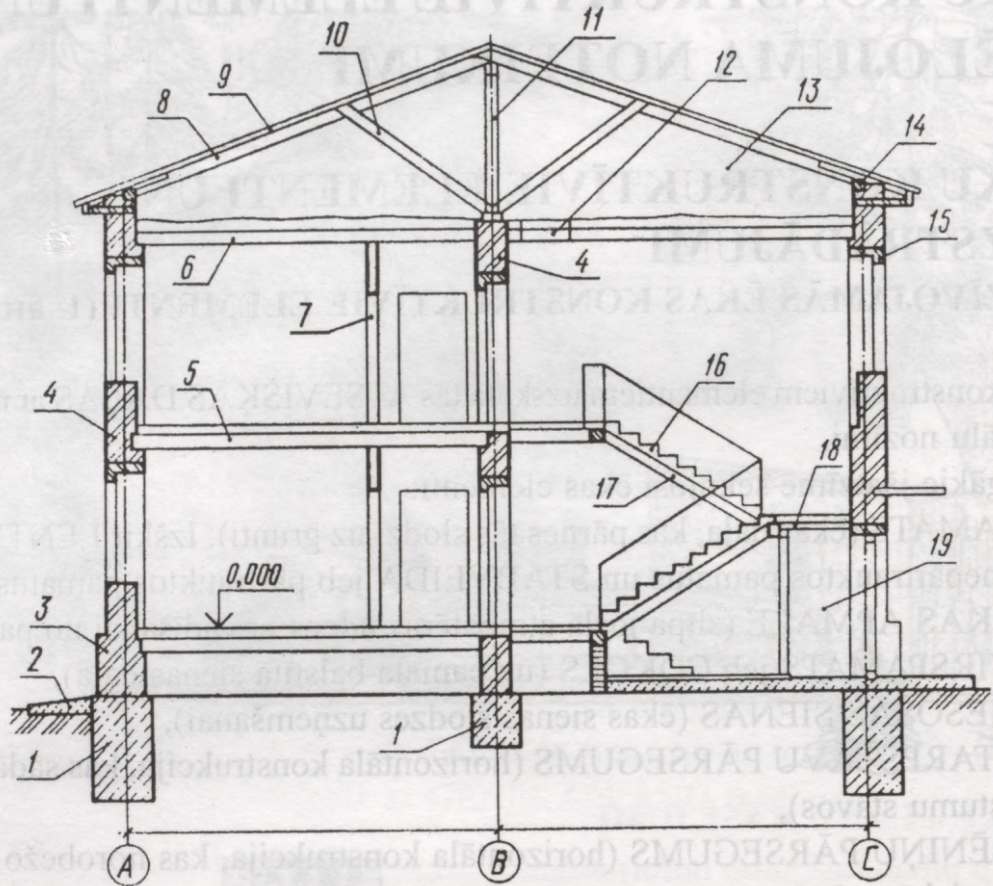
- 1) PAMATS (ēkas daļa, kas pārnes tās slodzi uz grunti). Izšķir LENTVEIDA jeb nepārtrauktos pamatus un STABVEIDA jeb pārtrauktos pamatus,
- 2) ĒKAS APMALE (slīpa josla atmosfēras ūdens novadīšanai no pamata),
- 3) VIRSPAMATS jeb COKOLS (uz pamata balstītā sienas daļa),
- 4) NESOŠĀS SIENAS (ēkas sienas slodzes uzņemšanai),
- 5) STARPSTĀVU PĀRSEGUMS (horizontāla konstrukcija, kas sadala ēkas augstumu stāvos),
- 6) BĒNIŅU PĀRSEGUMS (horizontāla konstrukcija, kas norobežo ēku no jumta izbūves),
- 7) STARPSIENAS (ēkas sienas telpu sadalīšanai),
- 8) SPĀRES (jumta seguma nesošās konstrukcijas),
- 9) JUMTA LATOJUMS (jumta seguma starpelements),
- 10) ATGĀZNIS (slīps jumta konstrukcijas elements),
- 11) STATNIS (vertikāls jumta konstrukcijas elements),
- 12) LŪKA (dažādas nozīmes atvērums),
- 13) BĒNIŅI (jumta konstrukcijas ietverta telpa),
- 14) MŪRLATA (koka būvskaldnis jeb brusa spāres atbalstīšanai uz sienas),
- 15) PĀRSEDZE (sija sienas slodzes uzņemšanai loga vai durvju ailā),
- 16) KĀPŅU LAIDS (slīps kāpņu elements ar pakāpieniem),
- 17) KĀPŅU LAIDA SIJAS (kāpņu laida elementi pakāpienu balstīšanai),
- 18) KĀPŅU PODESTS (horizontāls kāpņu laukums),
- 19) VĒJTVERIS (ēkas priekštelpa).

Bez tam ļoti nozīmīgi ēkas elementi ir LOGU un DURVJU BLOKI.

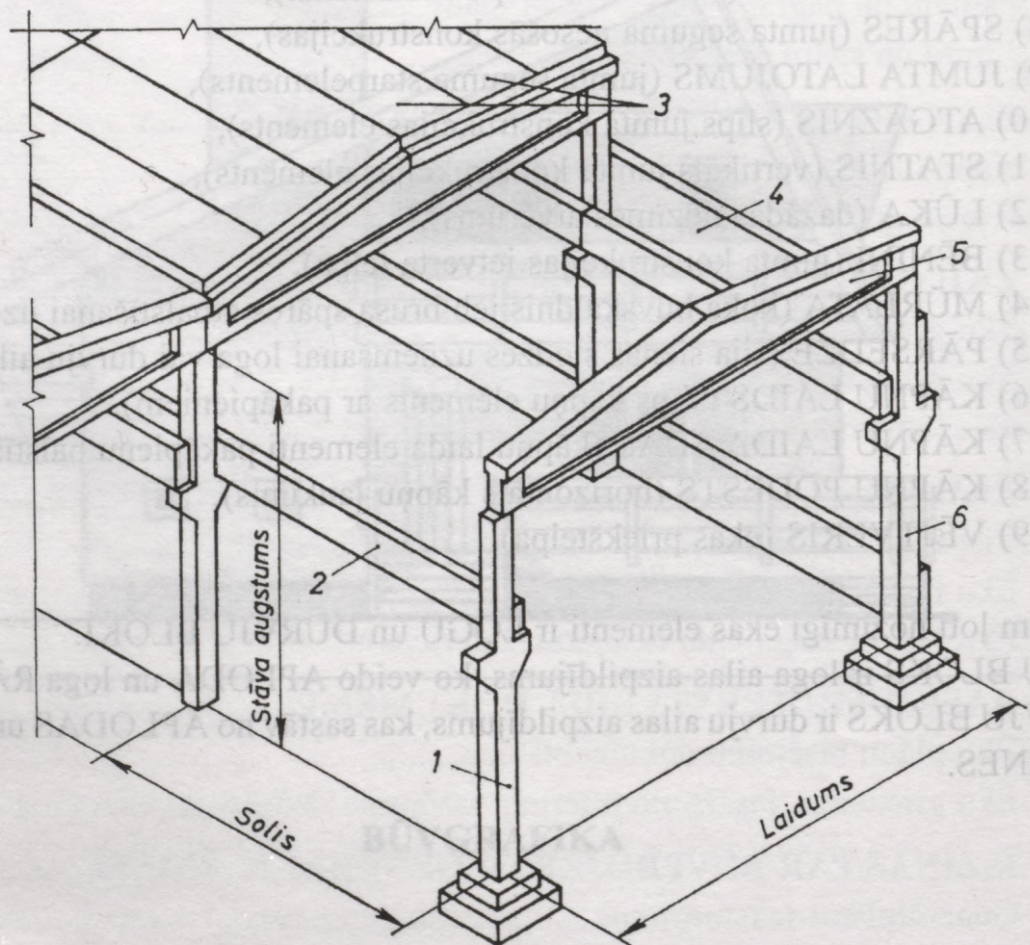
LOGU BLOKS ir loga ailas aizpildījums, ko veido APLODA un loga RĀMJI.

DURVJU BLOKS ir durvju ailas aizpildījums, kas sastāv no APLODAS un durvju VĒTRNES.

Griezums 1-1



1. att.



2. att.

### 1.1.2. RAŽOŠANAS ĒKAS KONSTRUKTĪVIE ELEMENTI (2. att.)

Atšķirībā no iepriekš aplūkotās ēkas ar nesošajām sienām, attēlā ilustrētā ražošanas ēka pārstāv karkasa ēku konstruktīvo izpildījumu, kuru veido:

- 1) IEKŠĒJĀS KOLONNAS,
- 2) CELTŅA SIJAS,
- 3) PĀRSEGUMA PLĀTNES,
- 4) SIENU PANEĻI,
- 5) JUMTA SEGUMA SIJAS,
- 6) ĀRĒJĀS KOLONNAS.

### 1.1.3. ĒKU KONSTRUKCIJU BŪVIZSTRĀDĀJUMI (3. att.)

No biežāk izmantojamiem ēku konstrukciju BŪVIZSTRĀDĀJUMIEM, kas izgatavoti rūpnieciski, var atzīmēt sekojošus:

- 1) PAMATA BLOKS,
- 2) SIENU BLOKS,
- 3) PAMATA un SIENU BLOKS,
- 4) PĀRSEGUMA KLĀJS,
- 5) PĀRSEGUMA PANELIS,
- 6) SIJA (rīģelis),
- 7) KOLONNA,
- 8) KĀPŅU LAIDS,
- 9) PAKĀPIENA PLĀTNE,
- 10) BALKONA PLĀTNE.

## 1.2. ĒKU ELEMENTU IZVIETOJUMA RAKSTURLIELUMI

### 1.2.1. KOORDINĀCIJAS ASIS

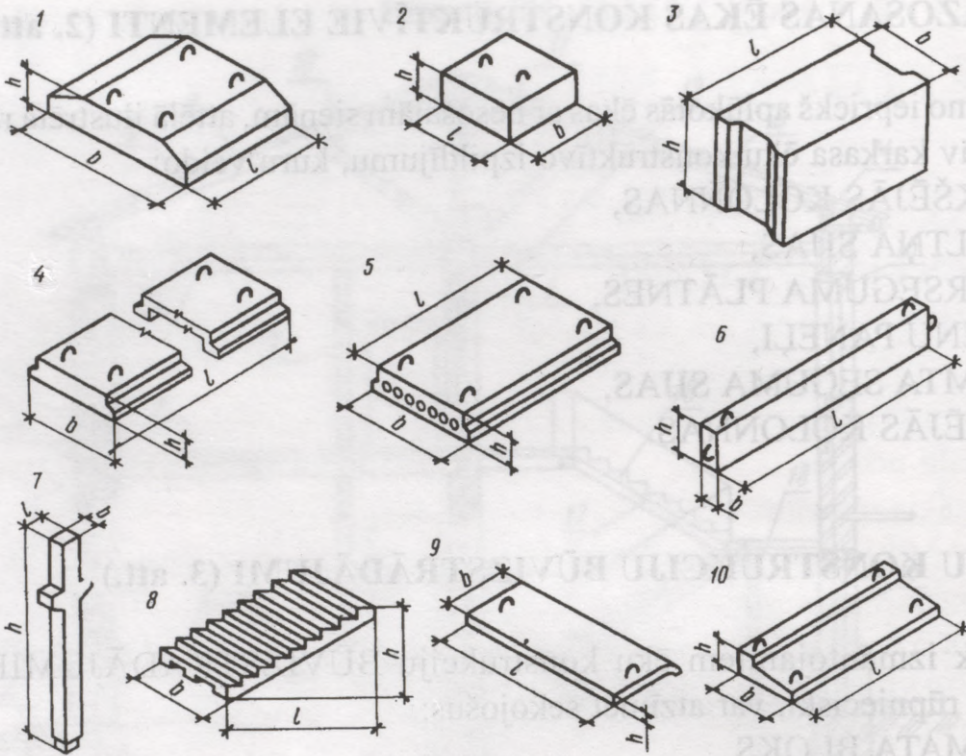
#### A. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Ēku nesošo elementu (sienu vai kolonnu) izvietojumu rasējumā nosaka ar nosacītām ASĪM (vai asu tīklu), kuras dēvē par KOORDINĀCIJAS ASĪM (vai koordinācijas asu tīklu).

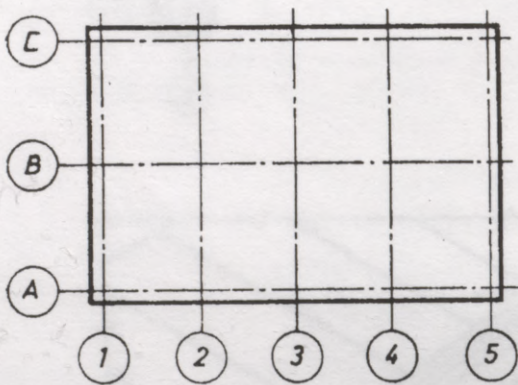
Atkarībā no ēkas vai būves formas, izšķir GARENVIKZIENA un ŠĶĒRS-VIRZIENA koordinācijas asis.

#### B. KOORDINĀCIJAS ASU NOFORMĒŠANA (4. att.)

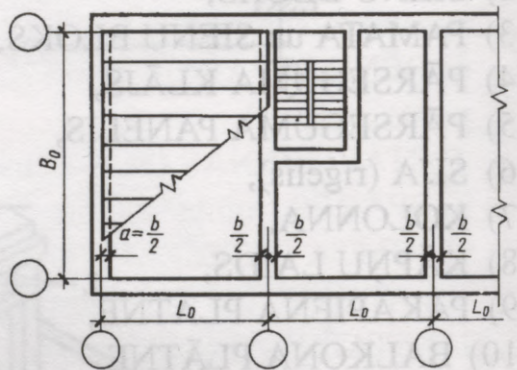
Koordinācijas asis rasē ar TIEVU SVĪTRPUNKTU līniju, ko noslēdz ar TIEVU



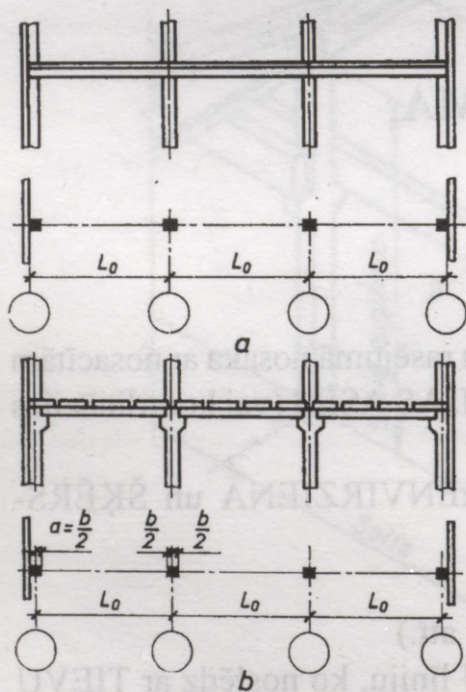
3. att.



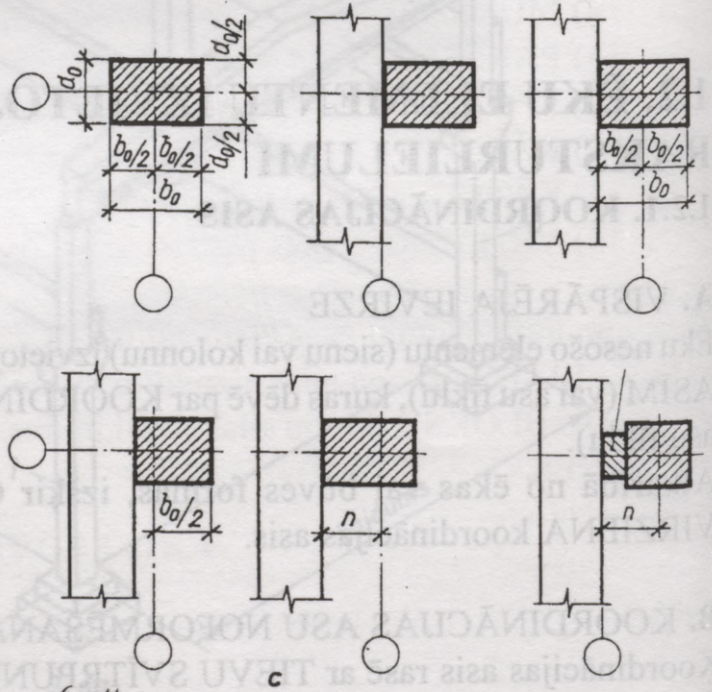
4. att.



5. att.



6. att.



NEPĀRTRAUKTU līniju ar galos izveidotiem 6...12 mm diametra APLĪŠIEM. Šajos aplīšos ar ARĀBU CIPARIEM (ēkas garenvirzienā) un LATĪŅU ALFABĒTA LIELAJIEM BURTIEM (ēkas šķērsvirzienā) orientācijā pa labi un uz augšu ieraksta koordinācijas asu APZĪMĒJUMUS. Pie kam koordinācijas asu MARĶĒJUMAM jābūt par vienu kārtas numuru LIELĀKAM nekā MĒRSKAITĻU augstums.

### C. SIENU PIESAISTE KOORDINĀCIJAS ASĪM

\* ĒKAS AR NESOŠĀM SIENĀM (5. att.).

Ēkām ar nesošām sienām IEKŠĒJO sienu VIDUSASĪM jāsakrīt ar KOORDINĀCIJAS ASĪM, t.i., sienas biezums  $b$  dalās divās vienādās daļās ( $a=b/2$ ).

Ārējās sienas IEKŠĒJO malu novieto telpas virzienā atstatumā  $a=b/2$  no KOORDINĀCIJAS ASS. Iespējama arī ĀRĒJĀS sienas IEKŠĒJĀS malas sakrišana ar KOORDINĀCIJAS ASI.

\* KARKASA ĒKAS (6. att.).

Karkasa ēkām IEKŠĒJO kolonnu šķēlumu ģeometriskie CENTRI sakrīt ar KOORDINĀCIJU ASU KRUSTPUNKTIEM ( $a=b/2$ ).

Karkasa ēku ĀRĒJO kolonnu piesaiste galvenokārt veidojas pēc šādām shēmām:

\* kolonnu ĀRĒJĀS malas sakrīt ar KOORDINĀCIJAS ASI (pārseguma elementi pilnībā balstās uz kolonnām),

\* kolonnu IEKŠĒJĀS malas atrodas telpas virzienā attālumā  $a=b/2$  no KOORDINĀCIJAS ASS (pārseguma elementi balstās uz kolonnu konsolēm).

## 1.2.2. SOLIS UN LAIDUMS (7. att.)

### A. SOLIS

Attālumu starp koordinācijas asīm sauc par SOLI. Atkarībā no ēkas koordinācijas asu tīkla virziena izšķir:

\* GARENSOLI (veido ēkas garenvirziena koordinācijas ass atsevišķi posmi) un

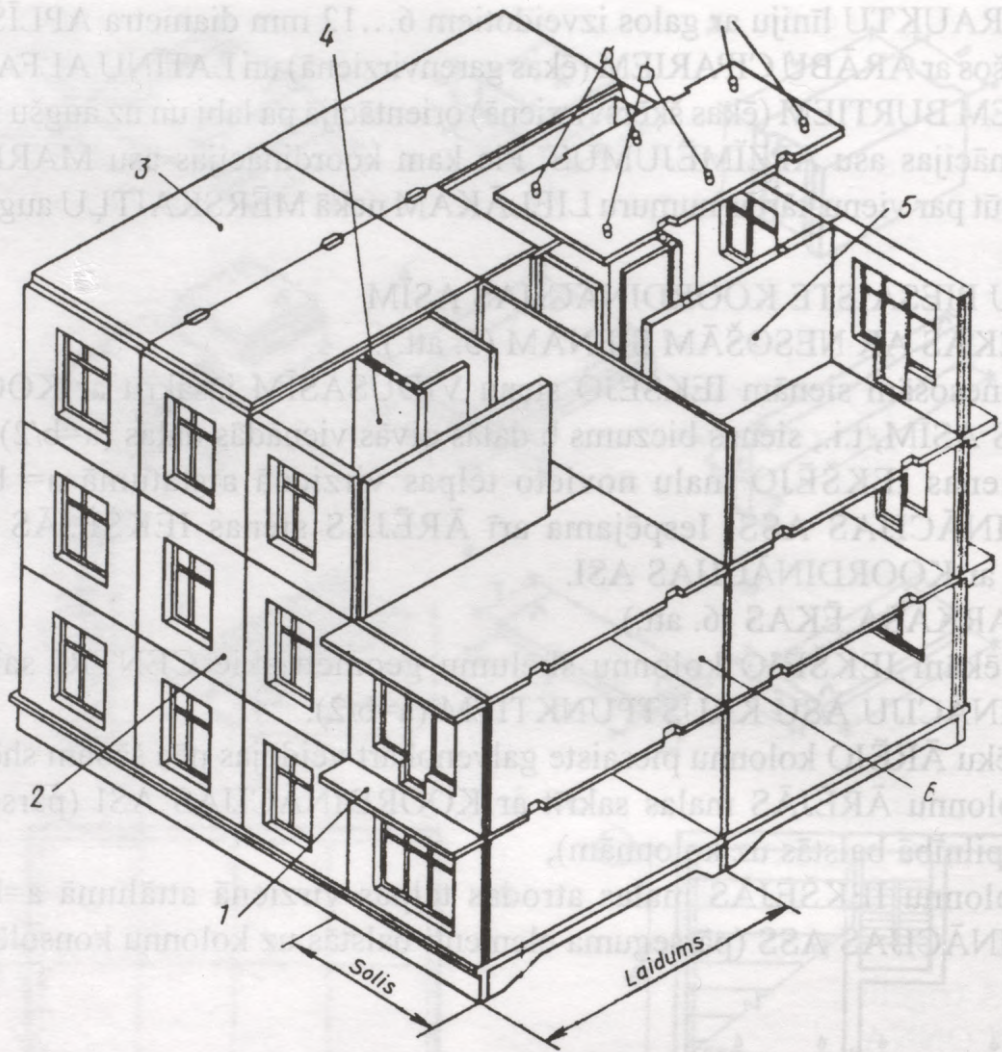
\* ŠĶĒRSSOLI (sastāv no šķērsvirziena koordinācijas ass atsevišķiem posmiem).

### B. LAIDUMS

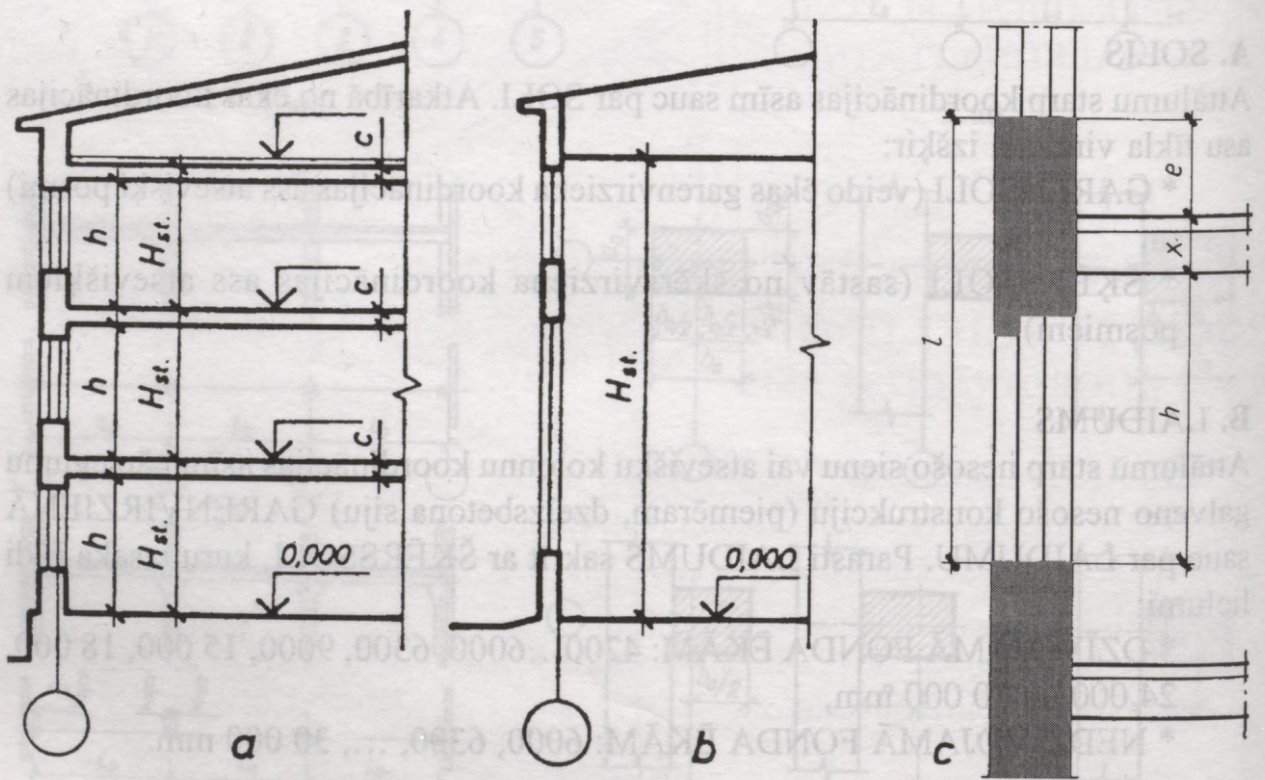
Attālumu starp nesošo sienu vai atsevišķu kolonnu koordinācijas asīm pārsegumu galveno nesošo konstrukciju (piemēram, dzelzsbetona siju) GARENVIKRIENĀ sauc par LAIDUMU. Parasti LAIDUMS sakrīt ar ŠĶĒRSSOLI, kuru izsaka šādi lielumi:

\* DZĪVOJAMĀ FONDA ĒKĀM: 4200...6000, 6300, 9000, 15 000, 18 000, 24 000 un 30 000 mm,

\* NEDZĪVOJAMĀ FONDA ĒKĀM: 6000, 6300, ..., 30 000 mm.



7. att.



8. att.

### 1.2.3. STĀVA AUGSTUMS (8. att.)

Attālumu starp dotā stāva grīdas līmeni un virs tā esošās otrā stāva grīdas līmeni sauc par STĀVA AUGSTUMU  $H_{st.}$ , t.i., stāva augstumu veido TELPAS AUGSTUMS  $h$  un PĀRSEGUMU BIEZUMS  $c$  (attiecas arī uz bēniņu pārsegumu).

Vienstāva ēkas stāva augstums sakrīt ar TELPAS AUGSTUMU. Var ieteikt šādus stāva augstumus: 2800, 3000, 3300, 3600, 4200, 4800, 5400, 6000, ..., 18 000 mm.

## 2. BŪVNICĪBAS RASĒJUMI UN TO NOFORMĒJUMS

### 2.1. BŪVOBJEKTA KONSTRUKTORU DOKUMENTI

#### 2.1.1. TEHNISKAIS PROJEKTS

Būvprojekta projektēšanas procesa pirmā stadija noslēdzas ar objekta TEHNISKĀ PROJEKTA izstrādi, kurā ietverti KOPSKATA RASĒJUMI, PERSPEKTĪVAS, AKSONOMETRIJAS, TEKSTVEIDA DOKUMENTI.

Pēc šo dokumentu saskaņošanas ar pasūtītāju, tiek uzsākta projektēšanas darba otrā stadija – DARBA RASĒJUMU izgatavošana. Veicot nelielu objektu projektēšanu, konstruktoru dokumentu izveidi apvieno vienā stadijā.

#### 2.1.2. BŪVNICĪBAS DARBA RASĒJUMI

Būvobjekta darba rasējumu komplektā iekļauj virkni konstruktoru dokumentu, kuri kalpo objekta būvniecības, montāžas, labiekārtošanas u.c. darbu izpildei. Kā galvenie jāatzīmē šādi dokumenti: vispārējie arhitektūrbūvniecības rasējumi, ēku un būvju fragmentu, mezglu un detaļu rasējumi, būvkonstrukciju, inženiertīklu, t.sk., elektrotīklu, reljefa organizācijas, montāžas shēmu, ģenerālplānu, autoceļu, tiltu, teritorijas labiekārtošanas un apzaļumošanas rasējumi, kā arī galdniecības u.c. rasējumi, tehniskie zīmējumi, perspektīvas un tekstveida dokumenti.

## **2.2. BŪVNICĪBAS VIENOTĀ MODUĻU SISTĒMA**

### **2.2.1. IZMĒRU MODUĻI**

Saskaņā ar būvniecības normām ēku un būvju lielumam, kā arī to atsevišķu elementu un izstrādājumu izmēriem, jāatbilst VIENOTAI MODUĻU SISTĒMAI.

Vienoto moduļu sistēmu veido:

- \* PAMATMODULIS jeb BĀZES MODULIS M, kura lielums ir 100 mm,
- \* PALIELINĀTIE MODUĻI: 2M (200 mm), 3M (300 mm), 6M (600 mm), 12M (1200 mm), 15M (1500 mm), 30M (3000 mm) un 60M (6000 mm),
- \* PAMAZINĀTIE MODUĻI: 1/2M (50 mm), 1/5M (20 mm), 1/10M (10 mm), 1/20M (5 mm), 1/50M (2 mm) un 1/100M (1 mm).

Palielinātie un pamazinātie moduļi veido ATVASINĀTO MODUĻU grupu.

### **2.2.2. IZMĒRU VEIDI**

Būvniecības rasējumos izšķir trīs ēku un būvju konstruktīvo elementu un izstrādājumu IZMĒRU veidus:

- \* NOMINĀLIE IZMĒRI (konstruktorā noteiktie teorētiskie izmēri, piemēram, attālums starp ēkas koordinācijas asīm).
- \* KONSTRUKTĪVIE IZMĒRI (izmēri, kas atšķiras no nominālajiem izmēriem ar noteiktu spraugu, šuvju u.tml. elementu lielumu),
- \* PATIESIE jeb FAKTISKIE IZMĒRI (izmēri, kas atšķiras no konstruktīvajiem izmēriem ar normās noteiktajām pieļaujamajām robežnovirzēm).

## **2.3. IZMĒRU NOFORMĒŠANA BŪVNICĪBAS RASĒJUMOS. MĒROGI**

### **2.3.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI**

Būvniecības rasējumos izmēru atzīmēšanā vadās no iepriekš aplūkotajām rasējumu izstrādes pamatnostādņēm, papildus ievērojot dažus specifiskus risinājumus.

\* Analogi industriālajiem rasējumiem arī būvniecības rasējumos objektu lielumu izsaka MILIMETROS, izņemot LĪMEŅU ATZĪMES un ĢENERĀLPLĀNU RASĒJUMUS, kuros izmērus noformē METROS. Citos gadījumos rasējumā lietoto dimensiju mērvienības ir jāpaskaidro.

\* Lineāros izmērus parasti izkārto NOSLĒGTU MĒRĶĒŽU veidā, pieļaujot to atkārtotanos.

\* Būvobjekta izmērus PIESAISTA koordinācijas asu tīklam.

### 2.3.2. LINEĀRO IZMĒRU NOFORMĒŠANA

#### A. MĒRLĪNIJU SVĪTRIŅAS (9. att.)

Noformējot lineāros izmērus, MĒRLĪNIJAS norobežo ar 2...4 mm garām, 45° leņķī pret mērlīniju novietotām TIEVLĪNIJAS platumā novilkām SVĪTRIŅĀM ar VĒRSUMU mērskaitļu orientācijas virzienā. Pie kam MĒRU palīglīniju GALI jāturpina 1...3 mm attālumā aiz svītriņas KRUSTPUNKTA. Ja svītriņām attēlā NEPIETIEK VIETAS, tās aizstāj ar skaidri izteiktiem PUNKTIEM.

#### B. MĒRLĪNIJU NOVIETOJUMS (10. att.)

Būvniecības rasējumos atstatumu starp attēla KONTŪRU un TUVĀKO MĒRĶĒDI ieteicams PALIELINĀT no 10 mm līdz 20 mm, starp MĒRLĪNIJĀM (mērķēdēm) saglabājot ne mazāk kā 7 mm distanci.

### 2.3.3. LĪMEŅU ATZĪMJU UZRĀDĪŠANA (11. att.)

#### A. IEVADS

Ēku, būvju vai atsevišķu konstrukciju AUGSTUMU vai DZIĻUMU LĪMENI attiecībā pret kādu noteiktu ATSKAITES VIRSMU, kuru sauc par NULLES LĪMENI, uzrāda ar LĪMEŅU ATZĪMĒM.

#### B. LĪMEŅU ATZĪMJU IZPILDĪJUMS

Līmeņa atzīmi veido 90° leņķī izvērsta BULTIŅA TIEVLĪNIJAS platumā ar TIEVU NEPĀRTRAUKTU vertikālu PALĪGLĪNIJU un horizontālu PLAUKTIŅU, uz kura novieto dotā līmeņa paaugstinājuma vai pazeminājuma lielumu METROS ar trim zīmēm aiz komata.

Līmeņu atzīmes sagrupē uz HORIZONTĀLĀM mēru palīglīnijām vai objekta virsmu kontūrām VERTIKĀLĀS slejās, t.i., STATENISKI.

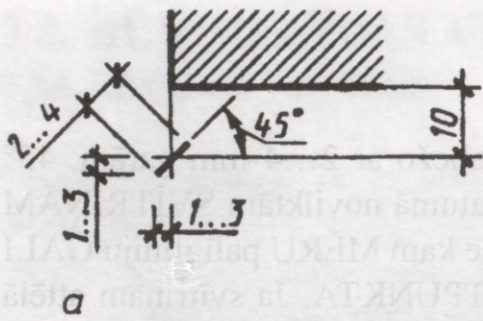
#### C. NULLES LĪMENIS

Nulles līmeņa atzīmi izsaka ar mērskaitli 0,000, kas ēku rasējumos atbilst pirmā stāva tīras grīdas līmenim (T. gr. līm.).

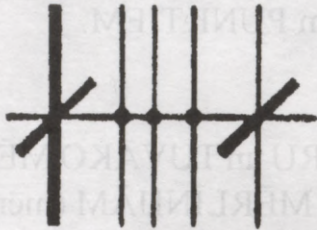
Līmeni VIRS nosacītā nulles līmeņa pieņem par POZITĪVU, bet līmeni ZEM nulles līmeņa – par NEGATĪVU. Pozitīvajam līmenim lieto PLUSA ZĪMI, bet negatīvo līmeni rasējumā uzrāda ar MĪNUSA ZĪMI.

#### D. LĪMEŅU ATZĪMJU PAPILDINĀJUMS

Vajadzības gadījumā ZEM līmeņa atzīmes PLAUKTIŅA paskaidro ilustrētā līmeņa raksturu, piemēram, zemes līmenis (Z. līm.). Horizontālprojekcijās LĪMEŅU ATZĪMJU lielumu ieraksta TAISNSTŪRĪ vai norāda uz IZNESUMA LĪNIJAS PLAUKTIŅA.

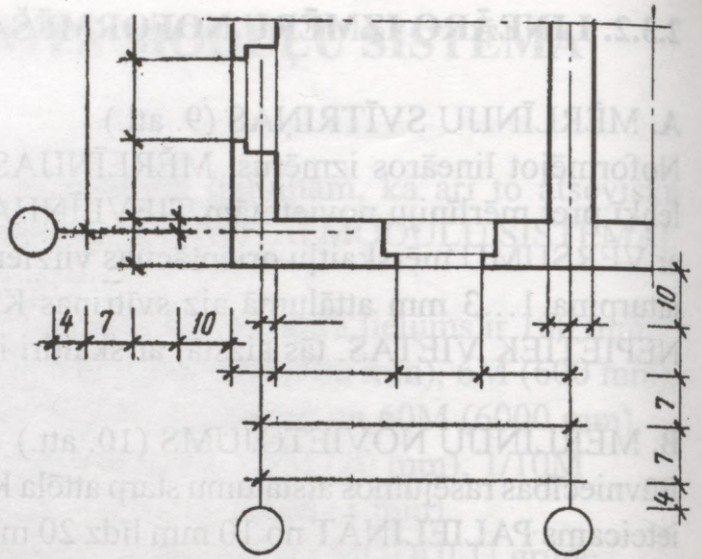


a

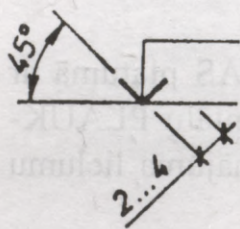
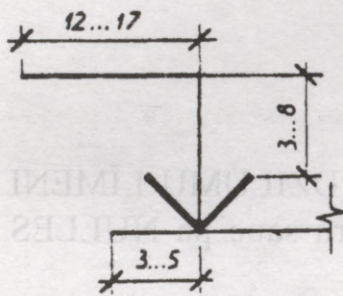


b

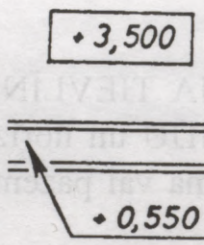
9. att.



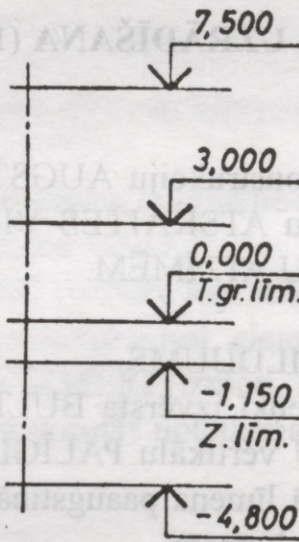
10. att.



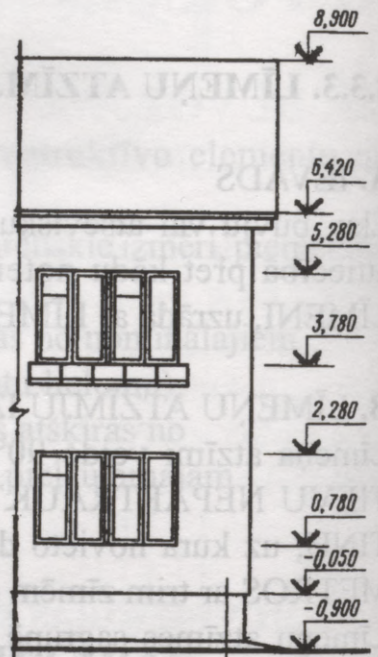
a



b

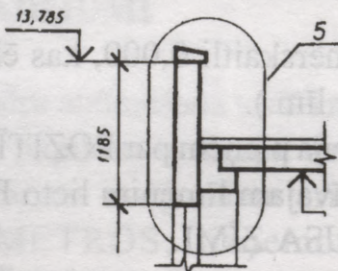
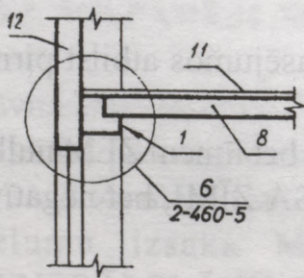


c

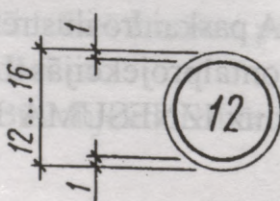
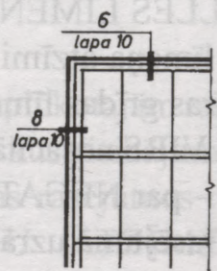


d

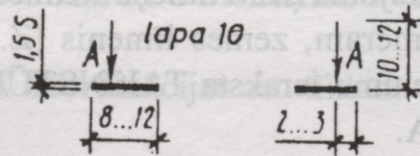
11. att.



12. att.



13. att.



14. att.

### 2.3.4. BŪVRASĒJUMA MĒROGI

Atkarībā no būvniecības rasējumu veida, to izpildei paredzēti šādi MĒROGI:

\* Ģenerālplāni – 1 : 500 (0,002), 1 : 1000 (0,001), 1 : 2000 (0,0005), 1 : 5000 (0,0002), 1 : 10 000 (0,0001) u.c.

\* Stāvu plāni, griezumi, fasādes – 1 : 50 (0,02), 1 : 100 (0,01), 1 : 200 (0,005), 1 : 500 (0,002).

\* Jumtu, pārsegumu, pagrabu, pamatu plāni – 1 : 100 (0,01), 1 : 200 (0,005), 1 : 50 (0,002).

\* Plānu, fasāžu fragmenti – 1 : 50 (0,02), 1 : 100 (0,01).

\* Mezgli – 1 : 5 (0,02), 1 : 10 (0,1), 1 : 15 (ISO normas neparedz), 1 : 20 (0,05).

Mēroga lielumu ieraksta būvrasējuma rakstlaukumā. Taču, ja kāds no attēliem ir izpildīts citā mērogā, atšķirīgo mērogu norāda rasējuma TEHNISKAJĀS prasībās vai pieraksta virs attiecīgā attēla zem tā nosaukuma vai apzīmējuma, pamatuzrakstu pasvītrojot, piemēram M 1 : 20 (M 0,05).

## 2.4. IZNESUMU UN NORĀŽU ATTĒLOŠANA

### 2.4.1. IZNESTO ELEMENTU NOFORMĒŠANA

#### A. IZNESTĀ ELEMENTA (MEZGLA) IEZĪMĒŠANA (12. att.)

Objekta mezglu (konstruktīvo vietu), kuru rasējumā jāpaskaidro lielākā palielinājumā, apvelk ar tievlīnijas RINĶI vai OVĀLU, pievienojot uz iznesuma līnijas PLAUKTIŅA mezgla NUMURA vai BURTA apzīmējumu.

Ja iznestā elementa attēls tiks izpildīts uz CITAS LAPAS, zem iznesuma līnijas plauktiņa norāda LAPAS NUMURU vai citu informāciju.

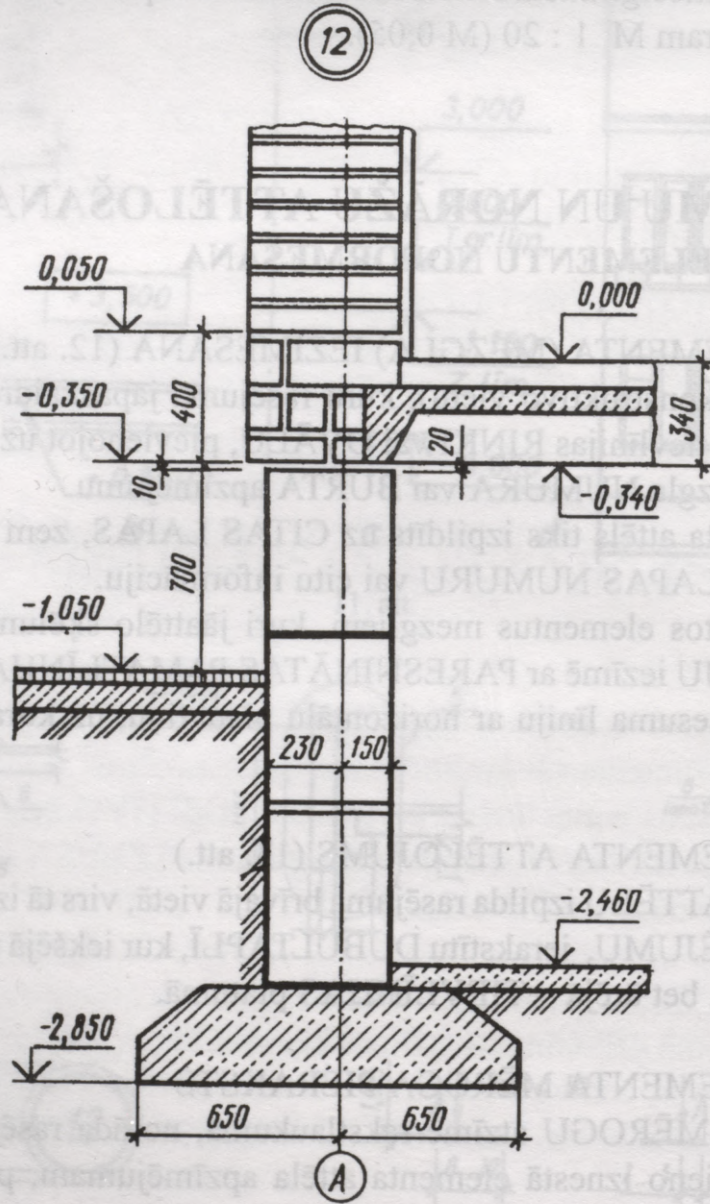
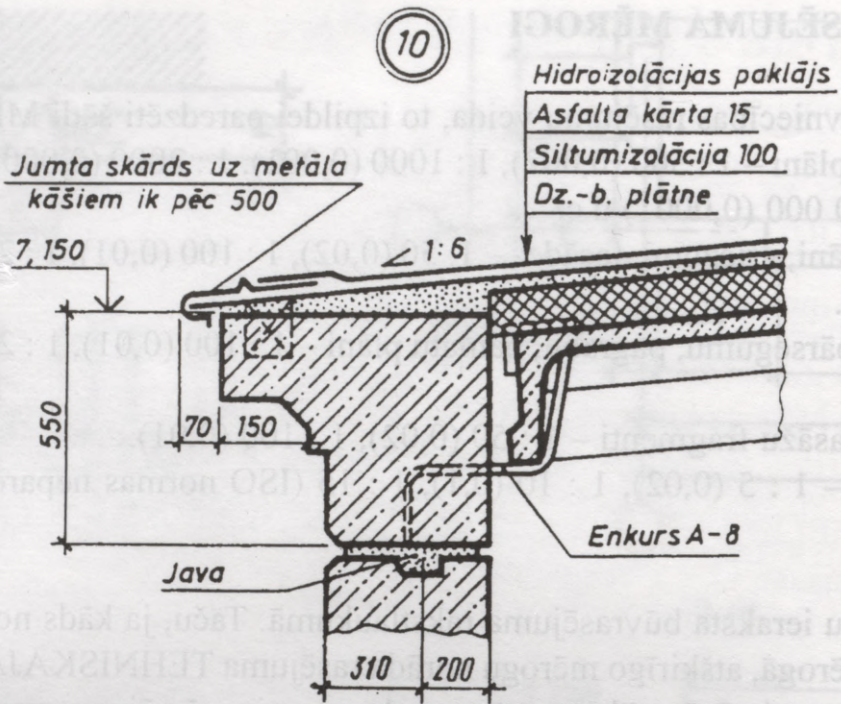
Noformējot iznestos elementus mezgliem, kuri jāattēlo šķēlumā vai griezumā, ŠĶĒLUMA LĪNIJU iezīmē ar PARESNINĀTAS PAMATLĪNIJAS svītru, pievienojot tai tievu iznesuma līniju ar horizontālu plauktiņu, uz kura novieto iznestā elementa numuru.

#### B. IZNESTĀ ELEMENTA ATTĒLOJUMS (13. att.)

Iznestā elementa ATTĒLU izpilda rasējuma brīvajā vietā, virs tā izveidojot ilustrētā elementa APZĪMĒJUMU, ierakstītu DUBULTAPLĪ, kur iekšējā aploce ir novilkta PAMATLĪNIJAS, bet ārējā – TIEVLĪNIJAS platumā.

#### C. IZNESTĀ ELEMENTA MĒROGA PIERAKSTS

Iznestā elementa MĒROGU atzīmē rakstlaukumā, norāda rasējuma tehniskajās prasībās vai pievieno iznestā elementa attēla apzīmējumam, pierakstot to zem elementa apzīmējuma.



15. att.

## 2.4.2. BŪVRASĒJUMA NORĀŽU NOFORMĒŠANA

### A. UZ CITAS LAPAS IZPILDĪTA ŠĶĒLUMA VAI GRIEZUMA IEZĪMĒŠANA (14. att.)

Izpildot šķēluma vai griezuma projekciju uz CITAS LAPAS, pie šķēlējplaknes apzīmējuma pieraksta lapas vai konstruktoru dokumenta NUMURU.

### B. KONSTRUKTĪVO SLĀŅU UN NORĀŽU ATZĪMĒŠANA (15. att.)

Konstruktīvajiem elementiem, kurus veido vairākas kārtas (slāņi), atsevišķu starpposmu izpildījumu un SLĀŅA BIEZUMU milimetros norāda ar tekstveida paskaidrojumu palīdzību, tos sagrupējot uz HORIZONTĀLIEM PLAUKTIŅIEM, paskaidrojumus sakārto atbilstoši slāņu izvietojumam konstrukcijā secībā no augšas uz leju vai virzienā no labās puses uz kreiso (vai otrādi).

Rasējuma ATSEVIŠĶĀS NORĀDES izvieto uz IZNESUMA LĪNIJU PLAUKTIŅIEM.

### C. FRAGMENTU IEZĪMĒŠANA (16. att.)

Ja rasējumā ir jāpaskaidro kādas noteiktas ēkas daļas (fragmenta) izpildījums lielākā palielinājumā nekā pamatattēls, pie attiecīgās objekta vietas pamatprojekcijā iezīmē ar FIGŪRIEKAVU vai IZNESUMA LĪNIJAS BULTIŅU norādi ar fragmenta numuru un, ja fragmenta rasējums tiks izpildīts uz citas lapas, arī lapas numuru. Virs izpildītā fragmenta attēla uzraksta attēla nosaukumu un numuru, piemēram, "Fragments 3", zem nosaukuma norādot fragmenta attēla mērogu, piemēram, M 1 : 50 (0,02), pamatvirsrakstu pasvītrojot.

## 2.4.3. VIRSRAKSTU UN PASKAIDROJUMU IZPILDES NOSACĪJUMI

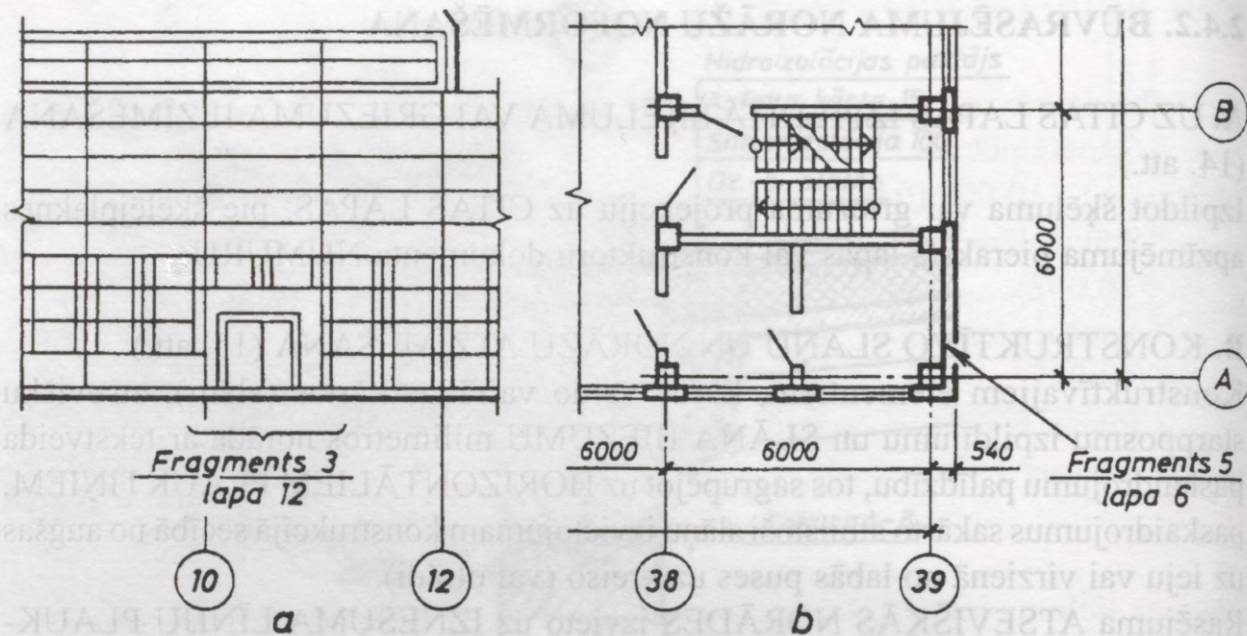
### A. TEHNISKĀ RAKSTA LIELUMS

Virsraksti, apzīmējumi u.c. paskaidrojumi rasējumos jāizpilda tehniskajā vai datorrakstā, kurš ir par vienu raksta pakāpi lielāks nekā mērskaitļu augstums. Rasējuma teksta raksts atbilst mērskaitļu lielumam.

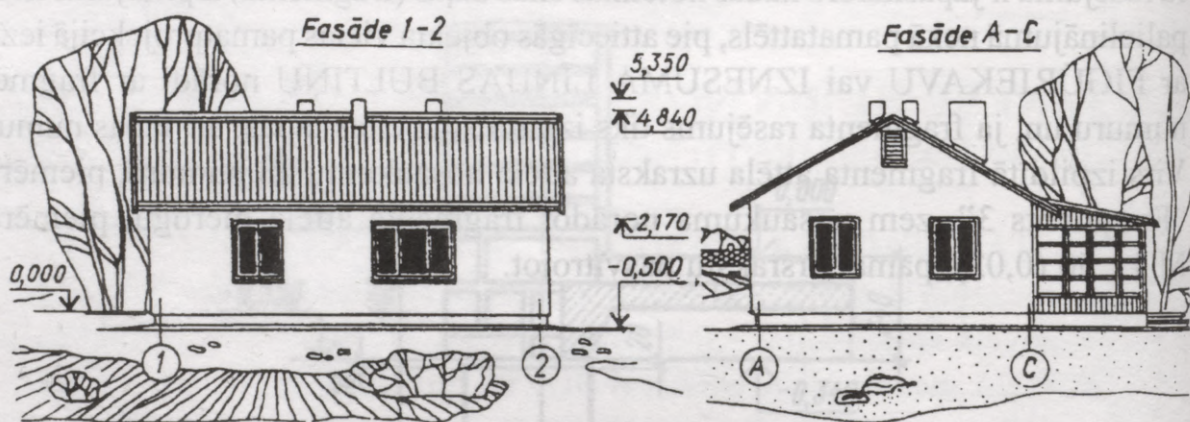
Atgādināsim, ka mērskaitļiem jāizvēlas (2,5); 3,5 vai 5,0 mm raksts.

### B. PIERAKSTU NOVIETOJUMS UN PASVĪTROŠANA

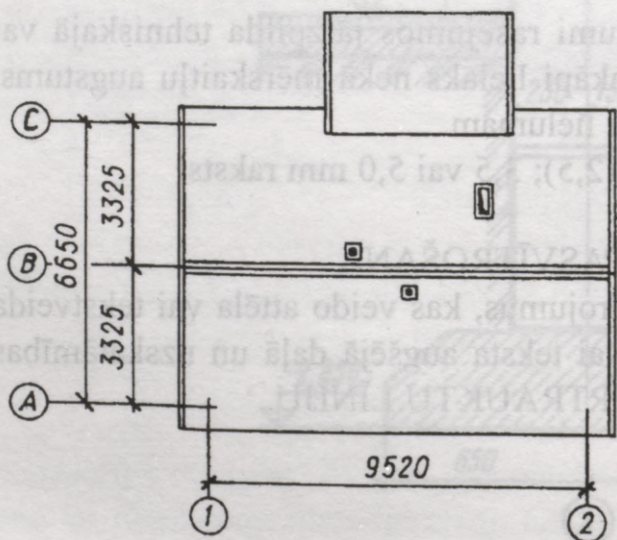
Nosaukumus, apzīmējumus u.c. paskaidrojumus, kas veido attēla vai tekstveida informācijas virsrakstu, novieto attēla vai teksta augšējā daļā un uzskatāmības drošināšanai pasvītro ar TIEVU NEPĀRTRAUKTU LĪNIJU.



16. att.



Jumta plāns



17. att.

### 3. ĒKAS RASĒJUMA PAMATELEMENTI

#### 3.1. ĒKAS RASĒJUMA PROJEKCIJAS

##### 3.1.1. ĒKAS KOMPLEKSĀS PROJEKCIJAS (17. att.)

Arhitektūrbūvniecības rasējumos izmanto šādas ēku KOMPLEKSĀS PROJEKCIJAS ar tām piešķirtajiem SPECIĀLAJIEM NOSAUKUMIEM:

\* ĒKAS FRONTĀLĀ PROJEKCIJA jeb ēkas pretskats, kuru sauc par GALVENO FASĀDI. Pie kam galvenajai fasādei pretējā projekcija – mugurskats – pilda pagalma fasādes lomu.

\* ĒKAS HORIZONTĀLĀ PROJEKCIJA jeb ēkas virsskats, kurš tiek dēvēts par JUMTA PLĀNU un

\* ĒKAS PROFILĀ PROJEKCIJA jeb kreisais vai labais sānskats, ko uzskata par SĀNU vai GALA FASĀDI.

Jāievēro, ka būvniecības rasējumos obligāti jāuzrāda attēla nosaukums, tos pierakstot vai nu virs izpildītā attēla jeb norādot rakstlaukumā (ja rasējumā ir tikai viens attēls).

##### 3.1.2. ĒKAS TEHNISKĀS PROJEKCIJAS

###### A. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Būvniecības darba rasējumos, kas kalpo ēku ilustrācijai, būvniecībai, montāžai un to tehniskajam aprīkojumam, bez KOMPLEKSAJĀM PROJEKCIJĀM pielieto arī ēku GRIEZUMUS, kuru izpildē tiek ieviesti vairāki pieņēmumi un nosacījumi. Viss pamatattēlu komplekss veido TEHNISKO PROJEKCIJU kopu.

###### B. ĒKAS FASĀDES





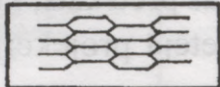
Ēkas fasādes attēlo ēkas ārējo formu (eksterjeru) un rada priekšstatu par ēkas iekļaušanos apkārtējā ainavā.

Dominējošā fasāde citu šīs grupas projekciju vidū ir ĒKAS GALVENĀ FASĀDE. Ja ēkas fasādes attēlā uzrāda MATERIĀLA veidu, pielieto normās noteiktos materiālu grafiskos apzīmējumus (1.tab.).

###### C. ĒKAS PLĀNI




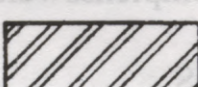

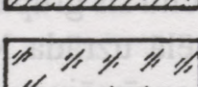
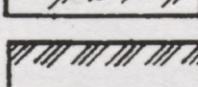

Bez ēkas virsskata jeb JUMTA PLĀNA būvniecības rasējumos izmanto virkni citu plānu, kurus iegūst iedomāti šķeļot ēku ar HORIZONTĀLĀM PLAKNĒM ilustrējamā attēla funkcionālajai nozīmei atbilstošā līmenī. Līdz ar to visi ēkas plāni, izņemot jumta plānu (spāru plānu), ir ēkas HORIZONTĀLGRIEZUMI.

Materiālu grafiskie apzīmējumi skatos  
(fasādēs)

Materiāls	Apzīmējums	Materiāls	Apzīmējums
Metāli		Mūrējums no celtniecības un speciāliem ķieģeļiem, klinķera, keramikas, terakotas, jebkuras formas mākslīgajiem un dabiskajiem akmeņiem utt.	
Rievois skārds		Stikls	
Tērauds, cauru- motais			

2. tabula

Materiālu grafiskie apzīmējumi šķēlumos

Materiāls	Apzīmējums
Metāli un cietsakausējumi	
Nemetāliskie materiāli, to skaitā monolītie un plākšņu (presētie) šķiedru materiāli, izņemot tālāk minētos	
Koks	
Akmens, dabiskais	
Keramika un silikātu materiāli mūrējumam	
Betons	
Stikls un citi gaismu caurlaidoši materiāli	
Grunts, dabiskā	
Jebkura materiāla siets	
Jebkura materiāla bērumš	

Izstrādājot plāna attēlu, jāievēro, ka ēkas kontūras, kuras tiek ŠĶELTAS (skar šķēlējplakne), jārasē ar PAMATLĪNIJU, bet ēkas vai aprīkojuma elementi, kas atrodas ZEM plaknes LĪMEŅA, jāiezīmē ar TIEVU NEPĀRTRAUKTU LĪNIJU (18.att.).

Ēkas NEREDZAMĀS DAĻAS plānā parasti neuzrāda, taču, ja citos rasējumos tās neatspoguļojas, šos veidojumus attēlo ar SVĪTRDIVPUNKTU LĪNIJU, ja tie atrodas ZEM šķēlējplaknes (piemēram, sienas niša) vai ar SVĪTRPUNKTU LĪNIJU, ja tie atrodas VIRS tās (piemēram, griestu skapis).

No PAMATMATERIĀLA būvētas sienas u.c. ēkas konstrukcijas plānos NEIESVĪTRO, taču elementus, kas izveidoti no ATŠĶIRĪGA materiāla, rasējumā ir jāizdala, IESVĪTROJOT tos atbilstoši pieņemtajiem materiālu grafiskajiem apzīmējumiem (2. tab.).

#### **D. ĒKAS GRIEZUMI**

Ēkas GRIEZUMI ir attēls, ko iegūst šķeļot ēku ar VIENU (vienkāršais griezum) vai VAIRĀKĀM (saliktais griezum) VERTIKĀLĀM PLAKNĒM.

Atkarībā no šķēlējplakņu stāvokļa attiecībā pret ēkas garenasi, izšķir ēku ŠĶĒRSGRIEZUMUS un ēku GARENGRIEZUMUS.

Veidojot ēkas GRIEZUMA attēlu, vadās līdzīgi plāna projekcijas formēšanai, t.i., ēkas ŠĶELTOS elementus rasē ar PAMATLĪNIJU, bet ēkas kontūras, kas atrodas AIZ plaknes, ievēl ar TIEVU NEPĀRTRAUKTU LĪNIJU (19. att.).

## **3.2. ĒKU ELEMENTU UN APRĪKOJMA GRAFISKIE APZĪMĒJUMI**

### **3.2.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI**

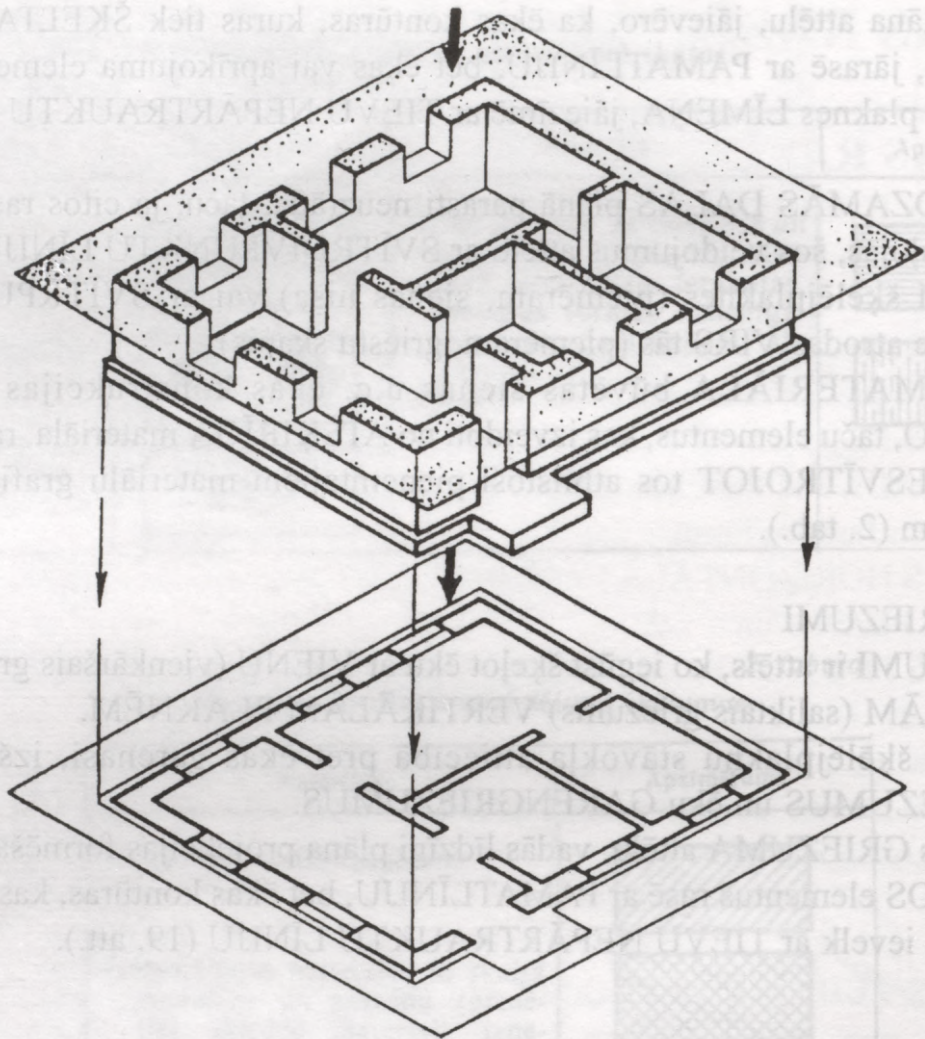
Ēku plānu, griezumu un fasāžu veidoto ARHITEKTŪRBŪVNICĪBAS rasējumu izstrādē nepieciešama vienota pieeja atsevišķu ēkas ELEMENTU un tās APRĪKOJUMA attēlošanā. To izpildījumam jāatbilst būvniecības normās noteiktajiem GRAFISKAJIEM APZĪMĒJUMIEM.

Ēku elementu un aprīkojuma grafiskie apzīmējumi ir NOSACĪTI attēli, kurus izpilda RASĒJUMA mērogā, elementu šķeltās daļas ievēl kot ar pamatlīniju, bet kontūras, kas atrodas aiz šķēlējplaknes – ar tievu nepārtrauktu līniju.

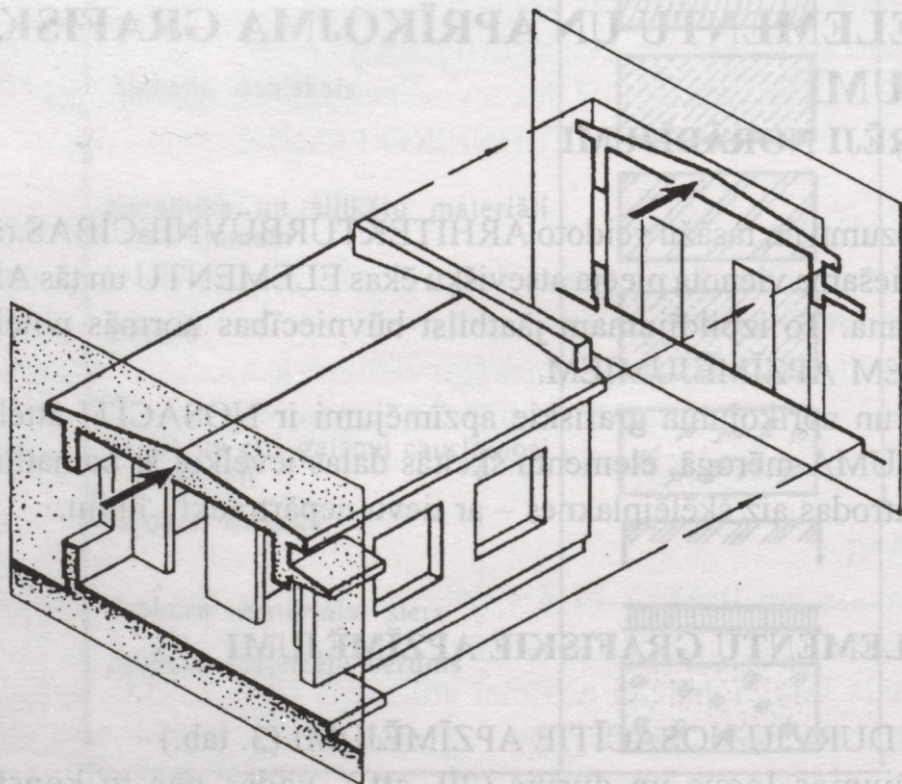
### **3.2.2. ĒKU ELEMENTU GRAFISKIE APZĪMĒJUMI**

#### **A. LOGU UN DURVJU NOSACĪTIE APZĪMĒJUMI (3. tab.)**

Attēlojot rasējumos logus un durvis (20. att.), vadās pēc to konstruktīvā izveidojuma. Ilustrējot logu vai durvju ailas ar gropi (pieduru), tās izveidē daļēji



18. att.



19. att.

Logu un durvju nosacītie apzīmējumi

3. tabula

Nosaukums	Attēls	Nosaukums	Attēls
1. Aila bez gropes sienā vai starpsienā		Durvis (vārti)	
Logi		6. Vienviras durvis (vārti) ailā bez gropes plānā	
2. Loga aila bez gropes plānā un griezumā		7. Divviru durvis (vārti) ailā bez gropes plānā	
3. Loga aila ar gropi plānā un griezumā		8. Vienviras durvis (vārti) ailā ar gropi plānā	
4. Logs ar vienu rāmi un savienotiem rāmjiem, fasādes pusē verams, pagriežot ap vertikālo asi vai nu uz ārpusi vai iekšpusi		9. Divviru durvis (vārti) ailā ar gropi plānā	
5. Logs ar vienu rāmi un savienotiem rāmjiem, fasādes pusē verams, pagriežot ap horizontālo asi		10. Vienviras vārstdurvis plānā	
		11. Savāžamas durvis (vārti) ailā ar gropi plānā	
		12. Bīdāmās vienviras durvis (vārti) plānā	
		13. Virpuļdurvis plānā	

Kāpņu un pandusu nosacītie apzīmējumi

4. tabula

Nosaukums	Attēls	Nosaukums	Attēls
Panduss plānā un griezumā		Kāpnes griezumā mērogā 1:100 un mazākā	
Kāpnes plānā:		Kāpnes griezumā konstruktīvo elementu izvietojuma shēmās	
a — augšējais laids,			
b — starpstāvu laidi,			
c — apakšējais laids			

		6-9 	6-12 					560
		9-9 	9-12 	9-13,5 	9-15 			860
	12-7,5  12-75A 	12-9  12-9A 	12-12 	12-13,5 	12-15 			1160
								1160
15-6 	15-7,5  15-75A 	15-9  15-9A 	15-12 	15-13,5 	15-15 	15-18 	15-21 	1460
								1460
570	720	870	1170	1320	1470	1770	2070	

21-9 	21-10  21-10A 	21-13A 	21-13  21-13B 	21-15 	21-15A 	21-15B 	21-15B 	21-19 	21-19B 	2085	2085
	24-10  24-10A 	24-13  24-13B 	24-15 	24-15A 	24-15B 	24-15B 	24-19 	24-19B 	2385	2365	
884	984	1274	1274	1474	1474	1474	1474	1874	1874	(1518)	(1918)

20. att.

no mēroga atkāpjas (gropes izvirzījums sienas garenvirzienā – 65 mm, šķērsvirzienā – 120 mm) vai pie liela attēla samazinājuma – pieduru neuzrāda. Durvju vērtnu leņķis aptuveni atbilst  $30^\circ$ . Iespējami arī citi durvju apzīmējumi plānos, piemēram,  $90^\circ$  leņķī.

#### **B. KĀPŅU UN PANDUSU NOSACĪTIE APZĪMĒJUMI (4. tab.)**

Kāpņu un pandusu (kāpnes aizstājošu slīpu laukumu) attēlos ar bultiņu norāda slīpuma pacēluma virzienu.

Kāpņu apzīmējumā pakāpiena augstumu mērogā pieņem 150 mm, bet platumu – 300 mm.

#### **C. STARPSIENU UN PALĪGTELPU NOSACĪTIE APZĪMĒJUMI (5. tab.)**

Starpsienu, kabīņu un skapju attēli mainās atkarībā no mēroga. Pie liela rasējuma samazinājuma starpsienas attēlo ar vienu līniju. Pie lielāka rasējuma palielinājuma tualetes kabīnēs parāda arī klozetpodus.

#### **D. SIENU KANĀLU UN DŪMVADU NOSACĪTIE APZĪMĒJUMI (6. tab.)**

Kanālus un atvērumus sienās (izvadus) rasē mērogā ar tievām līnijām. Tipveida kanālu izmēri ir šādi:  $270 \times 140$  mm,  $140 \times 270$  mm,  $\varnothing 150$  mm.

### **3.2.3. ĒKU APRĪKOJUMA GRAFISKIE APZĪMĒJUMI**

#### **A. APKURES KRĀŠŅU, PLĪŠU UN LEDUSSKAPJU NOSACĪTIE APZĪMĒJUMI (7. tab.)**

Attēlojot apkures krāšņu, plīšu un ledusskapju apzīmējumus, grafiskajam izpildījumam mērogā jāatbilst to konstruktīvajam gabarītlielumam.

Rasējumā var izmantot apkures krāsns izmērus  $600 \times 600 \times 1600$  mm, gāzes vai elektriskās plīts –  $600 \times 600 \times 850$  mm, ledusskapja –  $600 \times 600 \times 1200$  mm.

#### **B. SANITĀRTEHNISKO IERĪČU NOSACĪTIE APZĪMĒJUMI (8. tab.)**

Sanitārtehniskā aprīkojuma grafiskos apzīmējumus rasē balstoties uz to gabarītizmēriem saskaņā ar rasējuma mērogu.

Sniedzam dažādu sanitārtehnisko iekārtu izmērus:

- \* vanna –  $1800 \times 750 \times 650$  mm,
- \* izlietne –  $500 \times 400 \times 200$  mm,
- \* klozetpods –  $400 \times 650 \times 400$  mm.

#### **C. CELŠANAS-TRANSPORTĒŠANAS IEKĀRTU NOSACĪTIE APZĪMĒJUMI (9. tab.)**

Celšanas-transportēšanas iekārtu grafiskos apzīmējumus izpilda attiecīgajā rasējuma mērogā atbilstoši to gabarītlielumam.

## Starpsienu, kabīņu un skapju nosacītie apzīmējumi

Nosaukums	Attēls	Nosaukums	Attēls
Starpsiena plānā un griezumā		Tualetes kabīnes plānā:	
No vairogiem saliekama starpsiena plānā		a — mērogā līdz 1 : 200,	
Stikla bloku starpsiena plānā		b — mērogā, kas lielāks par 1 : 200	
Dušu kabīnes plānā		Iebūvēts skapis plānā	

## Sienās izveidoto caurumu un kanālu nosacītie apzīmējumi

Nosaukums	Attēls	Nosaukums	Attēls
Taisnstūra un apaļš caurums		Gāzes aparātu atgāzu velkmes kanāls plānā	
Dūmvads plānā		Ventilācijas kanāls plānā	

## Apkures krāšņu, plīšu un ledusskapju nosacītie apzīmējumi

Nosaukums	Attēls plānā un fasādē	Nosaukums	Attēls plānā un fasādē
Apkures krāsns (vispārīgais apzīmējums)		Stacionāra gāzes plīts	
Cietā kurināmā apkures krāsns		Pārvietojama gāzes plīts	
Ar gāzi kurināma apkures krāsns		Pārvietojama elektriskā plīts	
Plīts (vispārīgais apzīmējums)		Ledusskapis	

Pie ēku aprīkojuma celšanas mehānismu nosacītajiem apzīmējumiem uzrāda to celbspēju tonnās vai kilogramos un laidumu (celtņa sniegumu) metros.

Ja cēlājmehānismi atrodas ārpus attēla redzamības, tos iezīmē ar svītrlīnijām.

## 4. ĒKU PLĀNU RASĒJUMI

### 4.1. ĒKU PLĀNU RASĒJUMU NOFORMĒŠANA

#### 4.1.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

##### A. ĒKU PLĀNU VEIDI

Atkarībā no ēku funkcionālās nozīmes, būvrasējumos izmanto šādus plānu veidus:

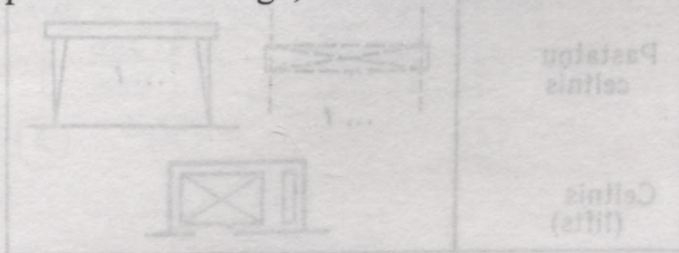
- \* PAMATU PLĀNI,
- \* PAGRABU PLĀNI,
- \* PĀRSEGUMU PLĀNI,
- \* STĀVU PLĀNI,
- \* GRĪDU PLĀNI,
- \* SPĀRU PLĀNI,
- \* JUMTU PLĀNI u.c.

##### B. PLĀNU IZVIETOJUMS RASĒJUMOS

Vienkāršākos gadījumos plānu novieto projekciju saiknē ar citiem ēkas attēliem HORIZONTĀLĀS PROJEKCIJAS vietā. Turpretī, ja plānu nevar novietot projekciju saiknē, to rasē uz ATSEVIŠĶAS lapas. Pieļaujama viena plāna attēlošana uz VAIRĀKĀM lapām, to sadalot sekcijās. Ja uz vienas lapas izpilda vairākus plānus, tos izvieto stāvu augošā secībā virzienā no lapas apakšas uz augšu vai no kreisās puses uz labo.

##### C. PLĀNU NOSAUKUMU NOFORMĒŠANA.

Plāna nosaukumam precīzi jāraksturo ēkas attiecīgā līmeņa attēlojums, piemēram, "2. stāva plāns", "Plāns 8,600 atzīmes līmenī", "1. stāva plāns asīs 9 – 15" u.tml. Ja rasējumā tiek ilustrēts tikai viens plāns, tā nosaukumu norāda rakstlaukumā. Ja lapā ir izmantoti vairāki plāni, to nosaukumus pieraksta virs izpildītajiem attēliem, VIRSRAKSTUS pasvītrojot ar TIEVU NEPĀRTRAUKTU LĪNIJU, pie kam, ja kāds no plāniem izpildīts citā mērogā, to norāda zem virsraksta.



Sanitārtehnisko ierīču nosacītie grafiskie apzīmējumi

Nosaukums	Apzīmējums plānā un sānskatā	Nosaukums	Apzīmējums plānā un sānskatā
Izlietne		Bidē	
Virtuves mazgātne: a — ar vienu nodalījumu, b — ar diviem nodalījumiem		Grīdas klozetpods	
Mazgāšanās galdiņš		Sienas pisuārs	
Vanna		Noteka grīdā	
		Dušas sietiņš	
		Dzermierīce ar ūdens strūklu	

9. tabula

Ēku celšanas-transportēšanas iekārtu nosacītie apzīmējumi

Nosaukums	Attēls plānā un griezumā
Dzelzceļš	
Celtņa ceļš	
Viensliedes ceļš (piekārts), viensliedes ceļš ar trīsi u. c.	
Tilta celtnis	
Piekārts viensijas celtnis	
Pastatņu celtnis	
Celtnis (lifts)	

#### 4.1.2. PLĀNA RASĒJUMA IZPILDES SECĪBA (21. att.)

Ieteicama šāda PLĀNA RASĒJUMA izpildes secība.

1) Nosaka plāna KOMPOZĪCIJAS koordinātes. Ja plānu rasē uz horizontāli izvietotas formāta A3 lapas, rasējuma kompozīcijas koordinātes  $X_K$  un  $Y_K$  aprēķina sekojoši:

$$X_K = (390 - l)/2, \text{ kur}$$

$X_K$  – rasējuma kompozīcijas horizontālā koordināte milimetros (mm),

$l$  – attālums starp malējām koordinācijas asīm ēkas garenvirzienā (vai ēkas garums) milimetros (mm) rasējuma mērogā.

$$Y_K = (222 - s)/2, \text{ kur}$$

$Y_K$  – rasējuma kompozīcijas vertikālā koordināte milimetros (mm),

$s$  – attālums starp malējām koordinācijas asīm ēkas šķērsvirzienā (vai ēkas platums) milimetros (mm) rasējuma mērogā.

2) Iezīmē koordinācijas asu tīklu (21. att. a).

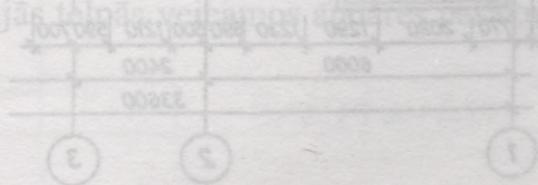
3) Piesaista nesošās sienas koordinācijas asīm, iezīmē starpsienu kontūras (21. att. b).

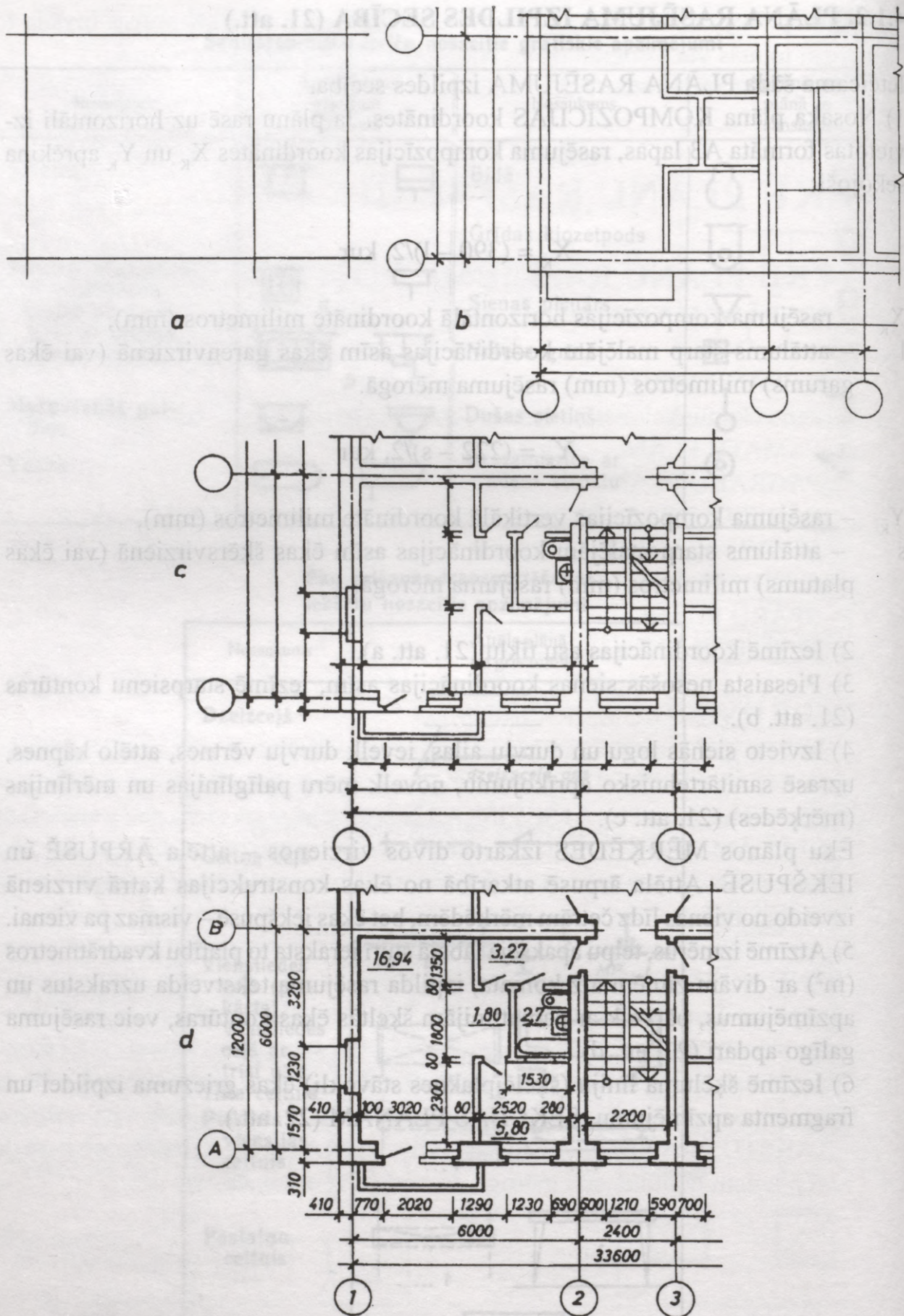
4) Izvieto sienās logu un durvju ailas, ievēl durvju vārtnes, attēlo kāpnis, uzrasē sanitārtehnisko aprīkojumu, novelk mēru palīglīnijas un mērlīnijas (mērķēdes) (21. att. c).

Ēku plānos MĒRĶĒDES izkārtos divos virzienos – attēla ĀRPUSĒ un IEKŠPUSĒ. Attēla ārpusē atkarībā no ēkas konstrukcijas katrā virzienā izveido no vienas līdz četrām mērķēdēm, bet ēkas iekšpusē – vismaz pa vienai.

5) Atzīmē izmērus, telpu apakšējā labajā stūrī ieraksta to platību kvadrātmetros ( $m^2$ ) ar divām zīmēm aiz komata, izpilda rasējuma tekstveida uzrakstus un apzīmējumus, pārvelk ar pamatlīnijām šķērtās ēkas kontūras, veic rasējuma galīgo apdari (21. att. d).

6) Iezīmē šķēluma līniju (šķēlējplaknes stāvokli) ēkas griezuma izpildei un fragmenta apzīmējumu SEKCIJAS PLĀNAM (22. att.).





21. att.

## 4.2. STĀVU PLĀNI

### 4.2.1. ŠĶĒLĒJPLAKNES IZVĒLE

Galvenais ēkas plānu rasējums ir STĀVA PLĀNS. Tā izveidei ŠĶĒLĒJPLAKNES stāvokli izvēlas apmēram 1 m augstumā no grīdas līmeņa, t.i., plaknei jāšķēļ attiecīgais ēkas stāvs durvju un logu ailu līmenī. Ēkas aprīkojuma elementus, kas nav izveidoti visā telpas augstumā, piemēram, krāsns, ledusskapis u.tml. stāva plānā atstāj nešķeltus.

### 4.2.2. ĒKAS STĀVA PLĀNS

#### A. DZĪVOJAMĀS ĒKAS STĀVA PLĀNS (22. att.)

Dzīvojamās ēkas STĀVA PLĀNS ilustrē ēkas formu un izmērus attiecīgā stāva augstumā, attēlo telpu sadalījumu, durvju un logu ailu izvietojumu, raksturo nesošo sienu un starpsienu, kāpņu u.c. elementu konstrukciju, sniedz attiecīgā ēkas stāva sanitārtehnisko aprīkojumu: vannas, dušas kabīnes, mazgājamās galdu, klozetpodus u.c., kā arī iezīmē sienu dūmu un ventilācijas kanālus un atvērumus utt. Pie kam ventilācijas kanālus sienās izveido pēc speciāliem rasējumiem, kurus sauc par sienu kanālu izklājumiem.

Vajadzības gadījumā dzīvojamo un publisko ēku plānos attēlo arī iekārtu un mēbeļu izvietojumu.

Dzīvojamo ēku plānos parasti atsevišķu telpu nosaukumus neuzrāda.

#### B. SEKCIJAS PLĀNS (23.att.)

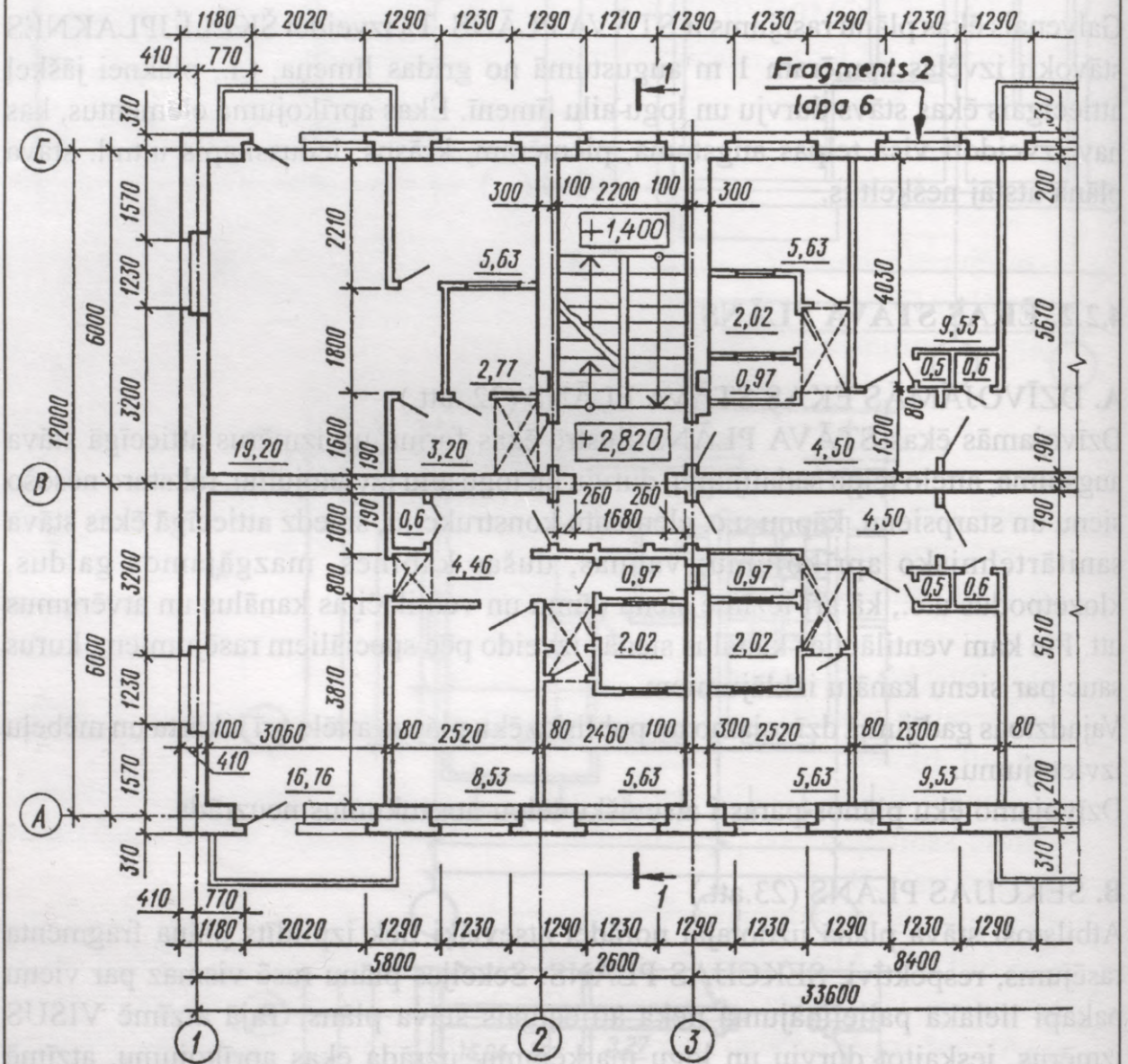
Atbilstoši stāva plānā uzdotajai norādei atsevišķi tiek izpildīts plāna fragmenta rasējums, respektīvi, SEKCIJAS PLĀNS. Sekcijas plānu rasē vismaz par vienu pakāpi lielākā palielinājumā nekā attiecīgais stāva plāns. Tajā atzīmē VISUS izmērus, ieskaitot durvju un logu marķējumu, uzrāda ēkas aprīkojumu, atzīmē telpu kvadrāturu, kā arī ar tievu līniju izveidotā aplītī daļskaitļa veidā ieraksta dzīvokļa apdzīvojamo un derīgo platību.

Sekcijas plānā iezīmē arī mezglu izpildes vietas, tos izveidojot lielākā palielinājumā.

#### C. TELPU APDARES SARAKSTS (24. att.)

Stāvu un sekciju plānus papildina TELPU APDARES DARBU SARAKSTS, kurā norāda attiecīgajās telpās veicamos apdares pasākumus.

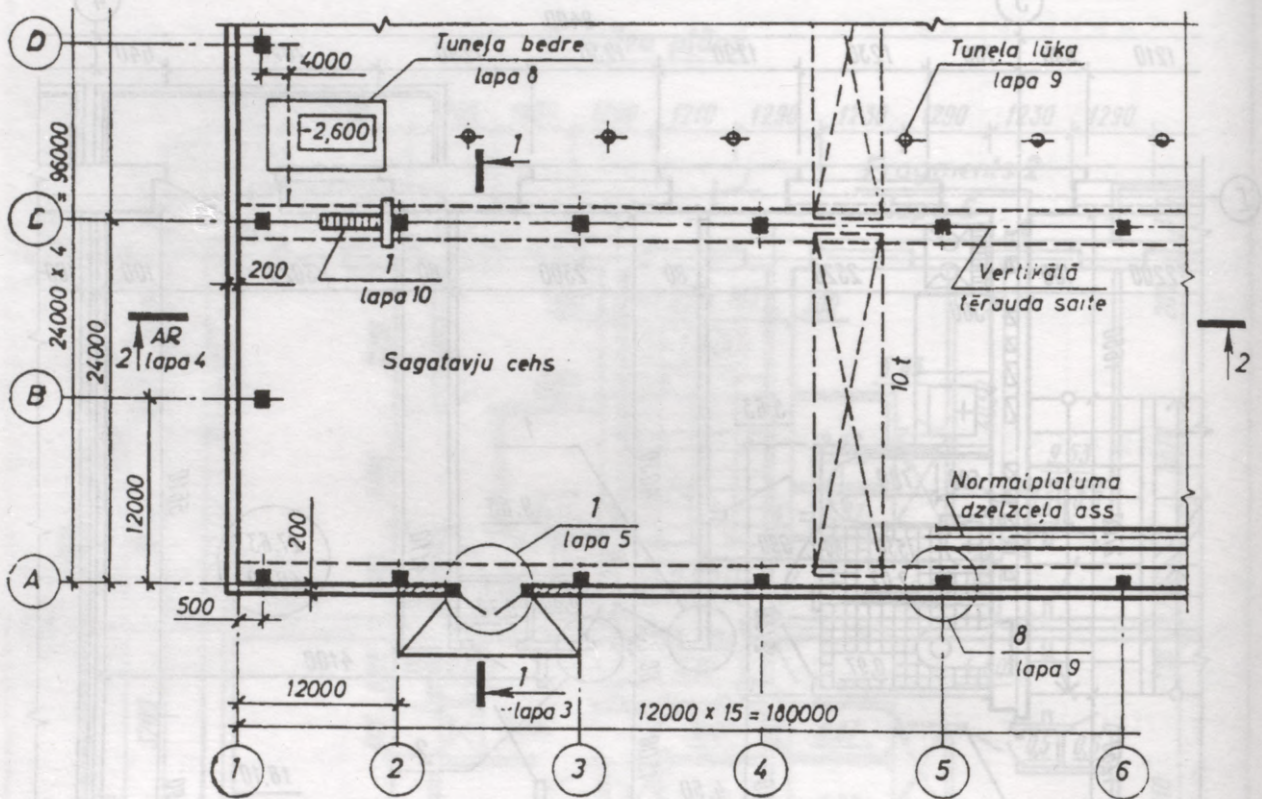
2. stāva plāns



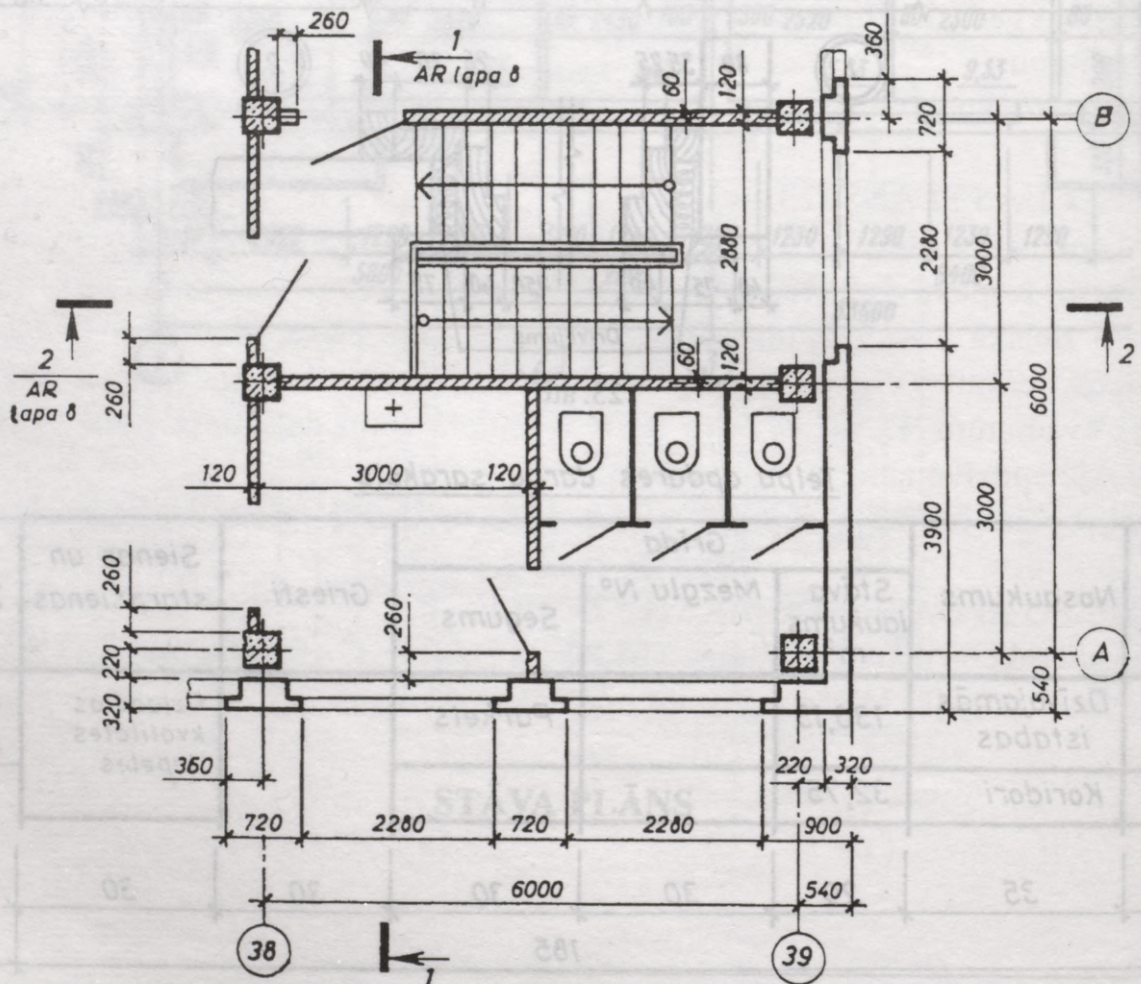
STĀVA PLĀNS



1. stāva plāns



Plāna fragments 9 uz atzīmes 6,600



25. att.

#### D. RAŽOŠANAS ĒKAS (STĀVA) PLĀNS (25.att.)

Kopumā ražošanas ēku (stāvu) plānus izpilda analogi dzīvojamo ēku stāvu plāniem, izņemot atsevišķus risinājumus.

Ražošanas ēku plānos paskaidro telpu nosaukumus tieši attēlā vai speciālā tabulā (telpu eksplikācijā) (26. att.). Lietojot eksplikāciju, telpas plānā sanumurē, numurus ievietojot riņķītī.

Papildus kopējam attēlojumam, ražošanas ēkas plānā uzrāda arī tehnoloģiskās iekārtas u.c. aprīkojumu.

Vajadzības gadījumā ražošanas ēkas plānu papildina ar FRAGMENTIEM un MEZGLIEM.

#### E. DAŽI SIENU UN TO ELEMENTU KONSTRUKTĪVIE IZMĒRI

Ēku ārsienu ieteicamais biezums: ķieģeļu – 510 mm, vienkārtas vai divkārtu paneļu vai bloku – 300 mm, monolītbetona – 300 mm, koka būvskaldņu – 150 mm. Ēkas iekšējo sienu biezums: ķieģeļu – 380 mm, paneļu, bloku – 200 mm, koka – 150; 100 mm.

Piezīme: Izmēri uzrādīti bez sienu siltinājuma slāņa.

### 4.3. PAMATU UN PAGRABU PLĀNI. GRĪDU PLĀNI

#### 4.3.1. PAMATU PLĀNI (27.att.)

Pamatu plāns ir ēkas horizontālgriezums pamatu līmenī virs pamatu pēdas. Pamatus veido PAMATU PĒDA (pamatu daļa, kas balstās uz grunts) un PAMATU SIENA (pamatu daļa, ko veido pamatu pazemes posms un virspamati).

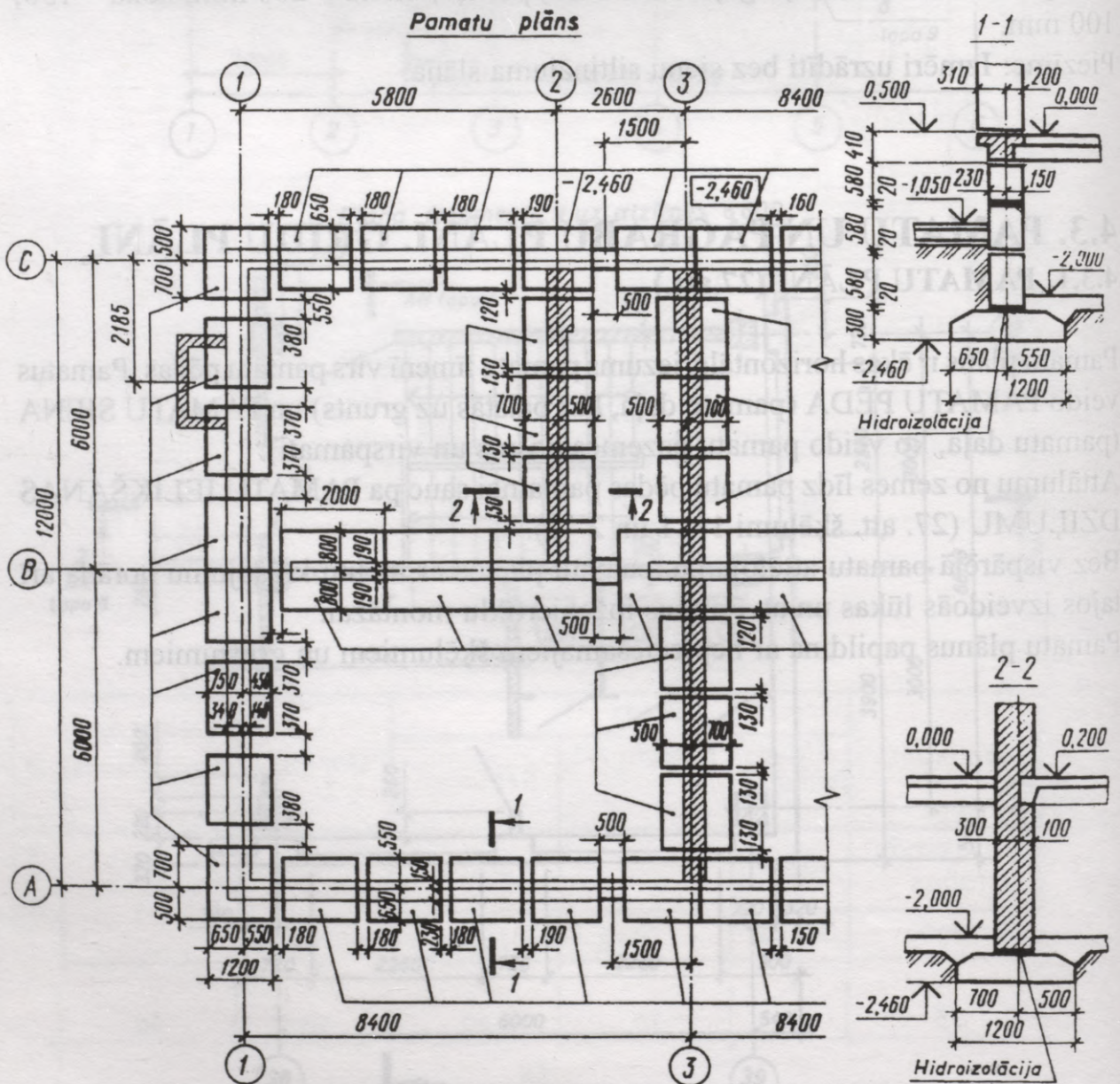
Attālumu no zemes līdz pamatu pēdas pamatnei sauc par PAMATU IELIKŠANAS DZIĻUMU (27. att. šķēlumi 1 – 1 un 2 – 2).

Bez vispārējā pamatu attēlojuma, pamatu plānos ar melnu krāsojumu norāda arī tajos izveidoās lūkas un atvērumus inženiertīklu montāžai.

Pamatu plānus papildina ar nepieciešamajiem šķēlumiem un griezumiem.

POZ	NOSAUKUMS	PLATĪBA, m <sup>2</sup>	UGUNSDRO- ŠĪBAS PAKĀPE	40
10		80		8min
		20		
		30		
		140		

26. att.



27. att.

### 4.3.2. PAGRABU PLĀNI

#### A. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI (28. att.)

Pagrabu plāna veidošanai izmanto šķēlējplakni, kas atrodas zemāk par zemes līmeni.

Bez vispārējiem plāna elementiem, pagraba plānā ar melnu krāsojumu vai nosacīta apzīmējuma veidā norāda arī inženiertīklu (ēkas tehniskā aprīkojuma) montāžai paredzētos atvērumus sienās, sniedzot šo atvērumu (caurumu) specifikāciju.

#### B. PAGRABU SIENU IZKLĀJUMI (29. att.)

Pagrabu plānus papildina ar atsevišķu sienu (pamatu) IZKLĀJUMU, kurā norāda visus sienas montāžai nepieciešamos PARAMETRUS: bloku markas, papildmūrējumu (izdala ar SVĪTROJUMA palīdzību), atvērumus sienā, līmeņu atzīmes t.tml.

#### C. PAGRABU PLĀNU KOMPLEKTA CITI RASĒJUMI

Tehnisko pagrabu rasējumu komplektā ietilpst arī speciālie plāni: ailu pārsedžu novietojuma shēmas, pārsegumu (pārsegumu plātņu) plāni (30. att. "Plāna fragments 2") un nepieciešamie mezglu rasējumi.

### 4.3.3. GRĪDU PLĀNI (30.att.)

Ēkām, kurās izveido dažāda veida grīdas, izpilda arī GRĪDU PLĀNUS.

Grīdu plānus parasti izpilda ražošanas ēkām. Tajos shematiski attēlo ēkas sienas, ar SVĪTRDIVPUNKTU LĪNIJU norobežojot ATŠĶIRĪGO GRĪDU laukumus. Katrā laukuma APLĪTĪ norāda grīdas veida NUMURU atbilstoši pievienotajai eksplikācijai. Grīdas, kuras sadala sienas, iezīmē ar tievlīniju DIAGONĀLĒM. Grīdu plānos uzrāda tikai malējās koordinācijas asis un asis, kuras sakrīt ar atbilstošo grīdas laukumu robežām.

## 4.4. JUMTU UN SPĀRU PLĀNI

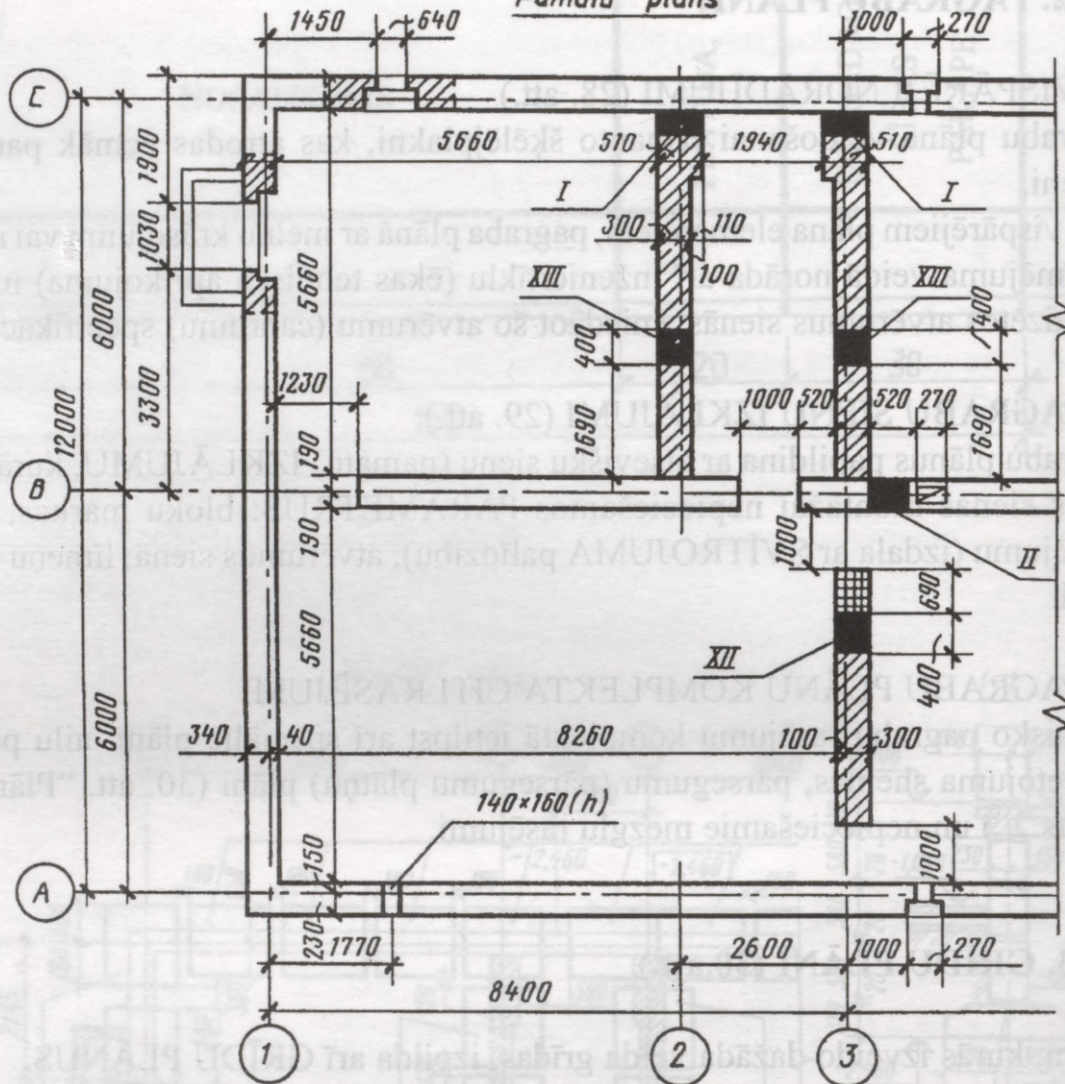
### 4.4.1. JUMTU PLĀNI (31. att.)

Jumts ir konstrukcija, kas aizsargā ēku no atmosfēras iedarbības.

Izšķir bēniņu un bezbēniņu jumtus.

Bezbēniņu jumts balstās uz pēdējā stāva pārsegumu, bet bēniņu jumtam tiek izveidota speciāla spāru konstrukcija.

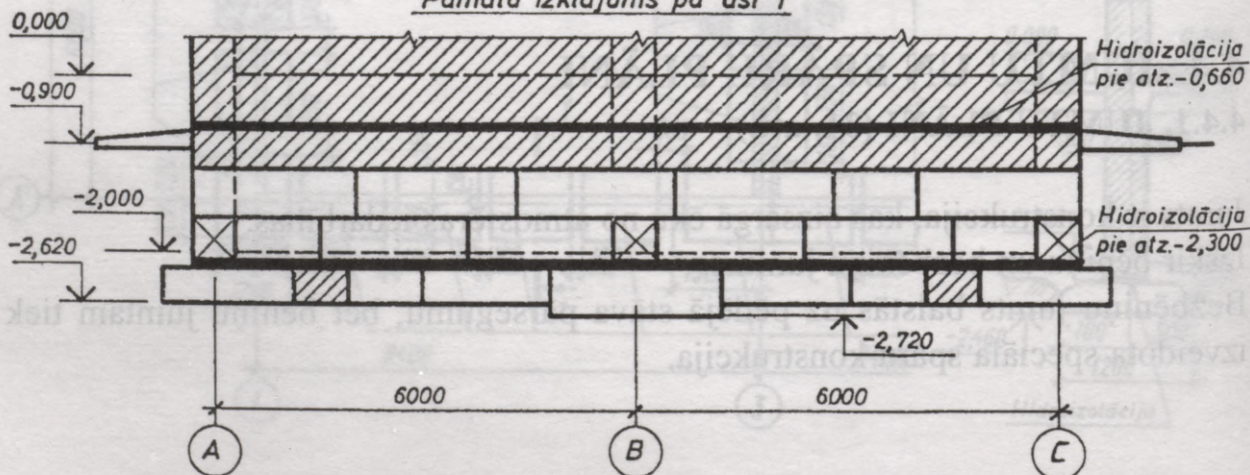
Pamatu plāns



Nr. p. k.	Caurumu šķēlumi	Caurumu apakšmalu līm.atz.	Caurumu uzdevums
I	300 x 535 (h)	-2,020	Gāze, apkure
II	400 x 105 (h)	-0,445	Ūdensvads, gāze

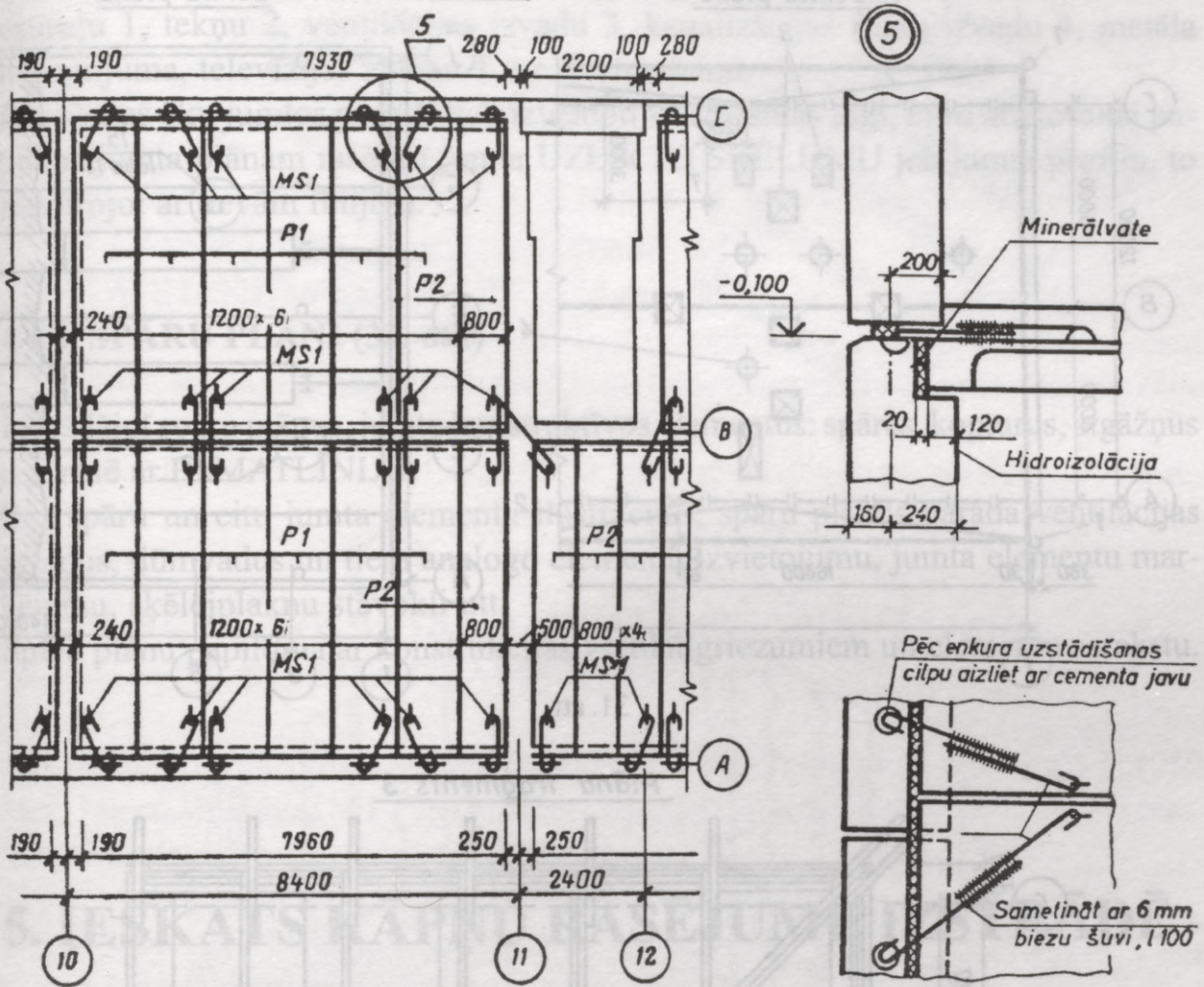
28. att.

Pamatu izklājums pa asi 1

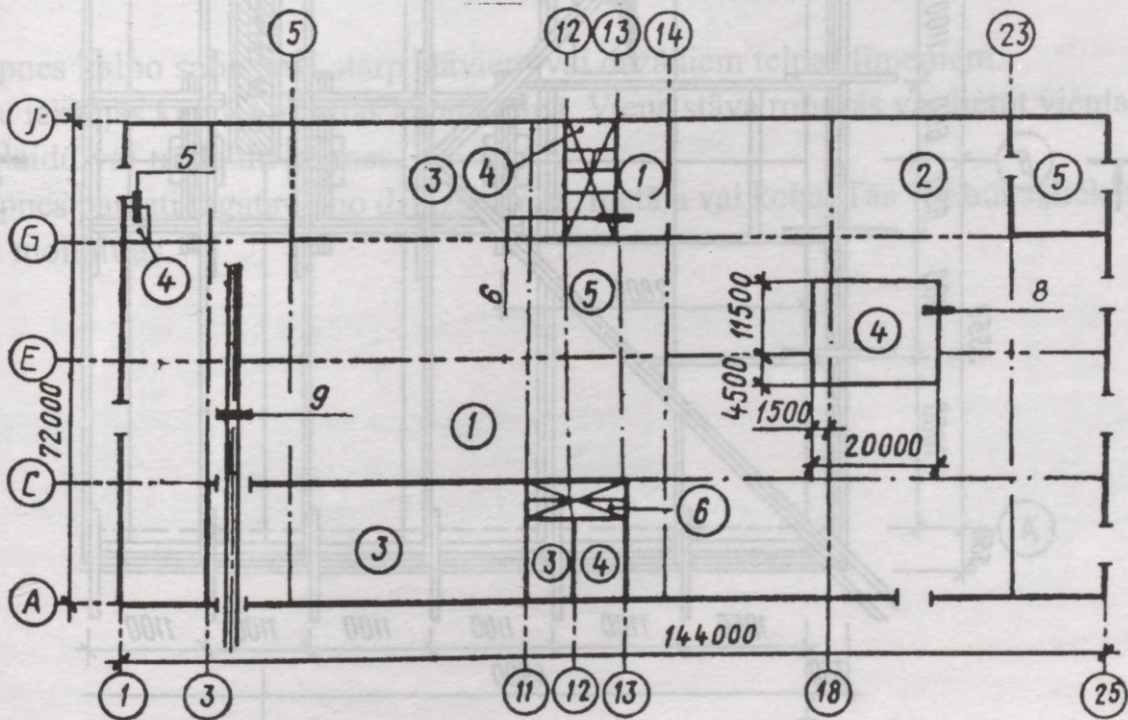


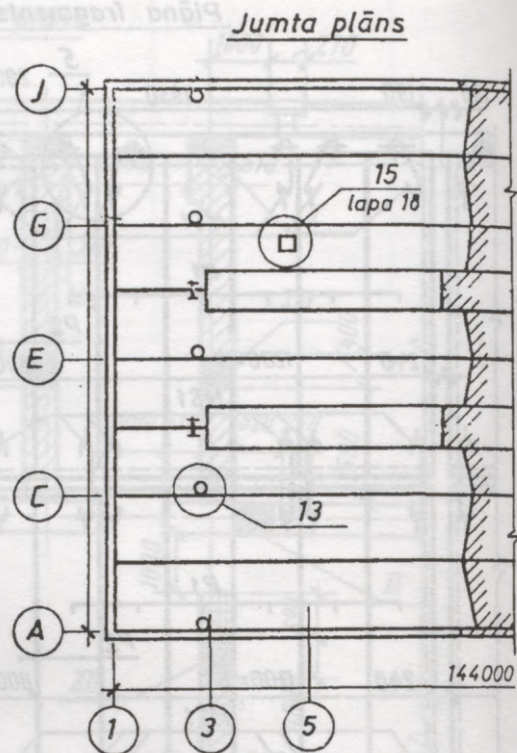
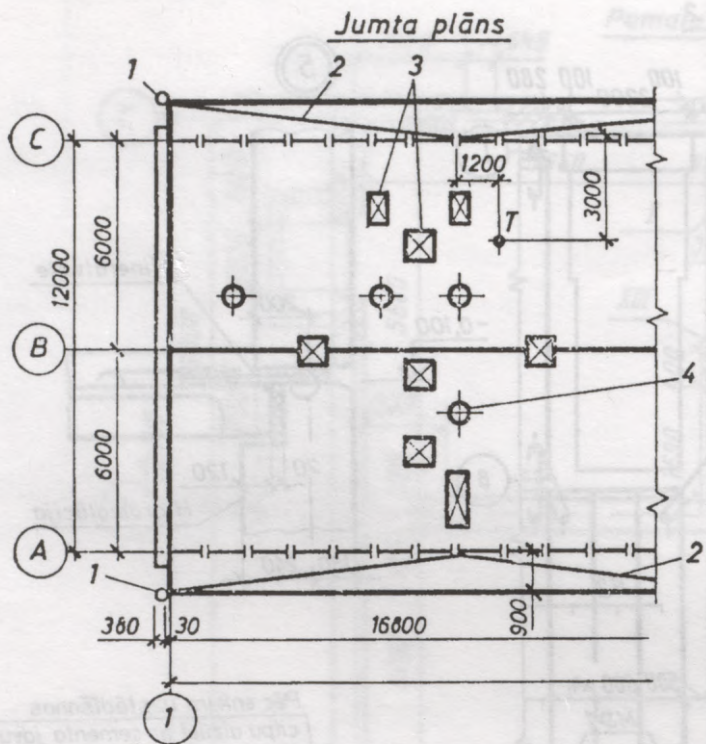
29. att.

Plāna fragments 2



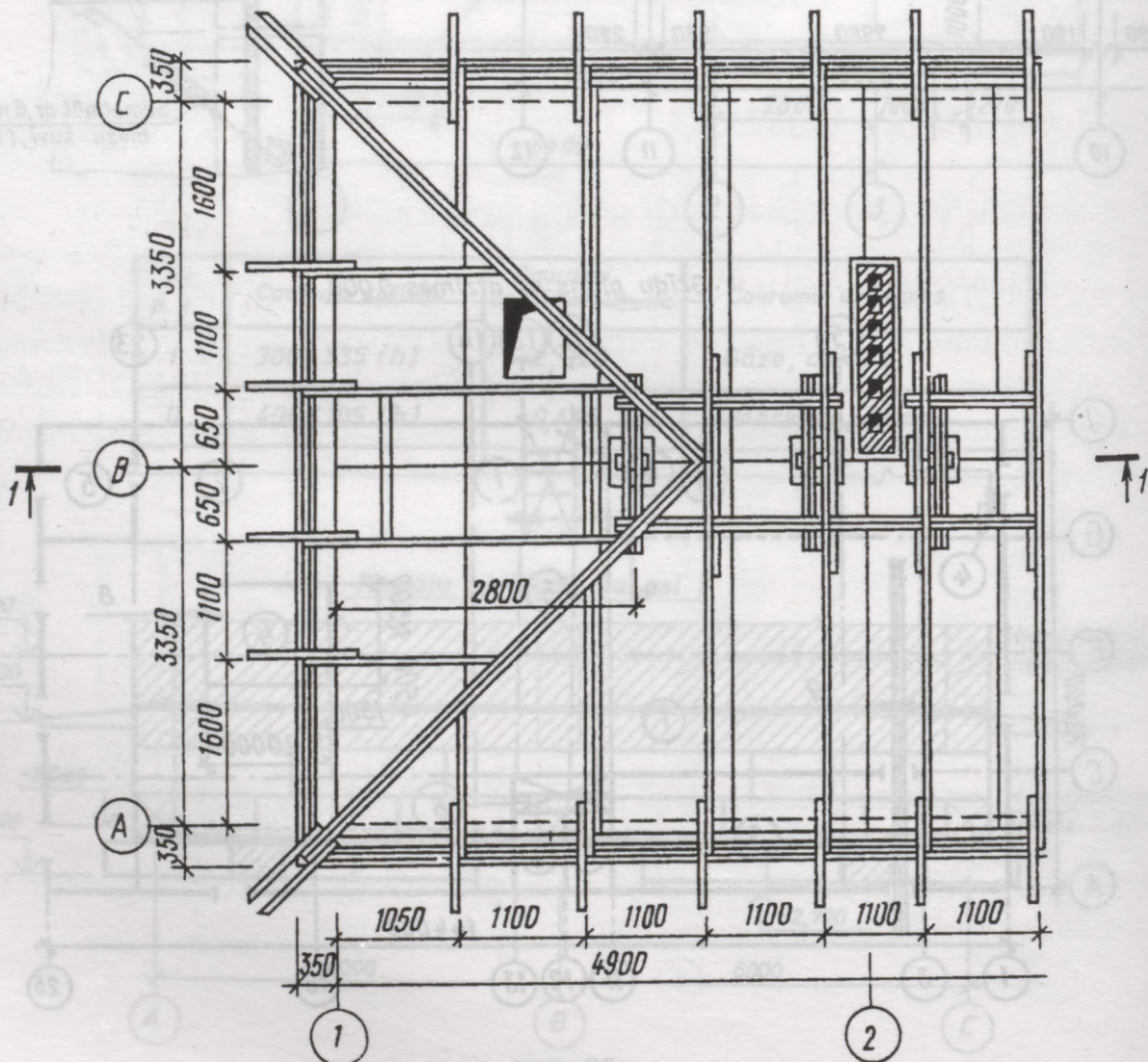
Grīdu plāns uz atzīmes 0,000





31. att.

Plāna fragments 3



32. att.

Jumta plānā attēlo jumta konstruktīvo izpildījumu un tā aprīkojumu, t.i., notekcauruļus 1, tekņu 2, ventilācijas izvadus 3, kanalizācijas šahtu izvadus 4, metāla nožogojuma, televīzijas antenu T u.c. izvietošanu.

Ražošanas ēku jumtos parasti tiek izveidoti virsgaisma logi, kuru attēlošanai papildus jumta plānam rasē arī jumta UZLIKTO ŠĶĒLUMU jeb jumta profilu, to iesvītrojot ar tievām līnijām.

#### 4.4.2. SPĀRU PLĀNI (32. att.)

Izstrādājot spāru plānus, jumtu konstruktīvos elementus: spāres, kopturus, atgāžņus u.c. rasē ar PAMATLĪNIJU.

Bez spāru un citu jumta elementu ilustrācijas, spāru plānos parāda ventilācijas izvadus, dūmvadus un tiem analogo elementu izvietošanu, jumta elementu marķējumu, šķēlējplakņu stāvokli utt.

Spāru plānu papildina ar konstrukcijas vertikālgriezumiem un elementu sarakstu.

## 5. IESKATS KĀPŅU RASĒJUMU IZSTRĀDĒ

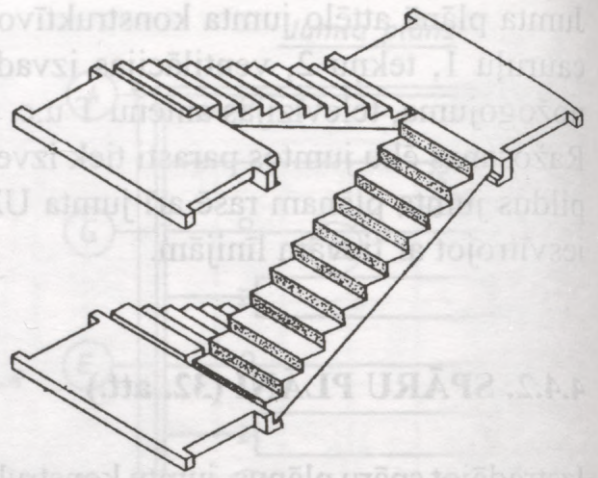
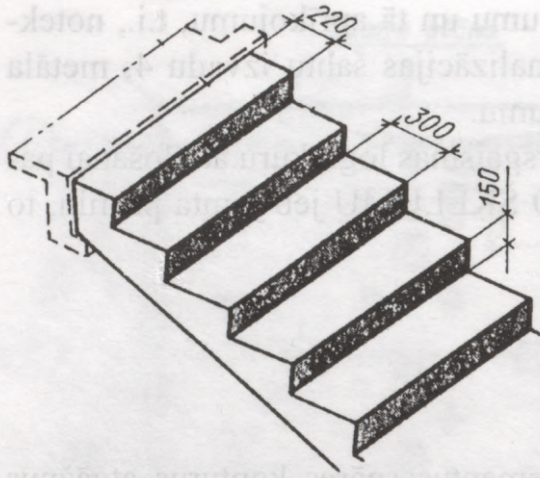
### 5.1. KĀPŅU KONSTRUKTĪVAIS IZPILDĪJUMS

#### 5.1.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE (33. att.)

Kāpnes kalpo satiksmei starp stāviem vai dažādiem telpas līmeņiem.

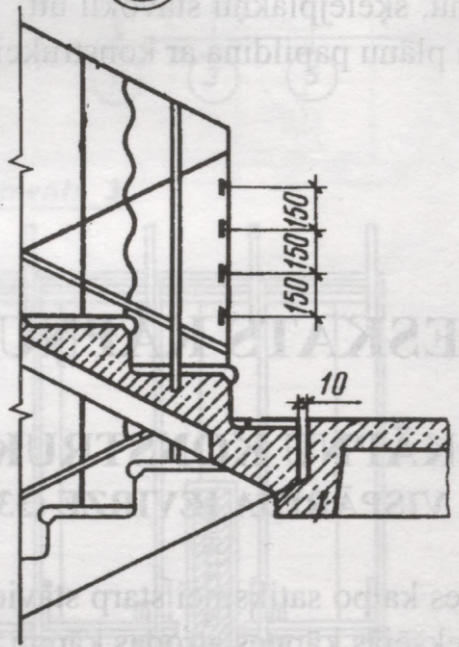
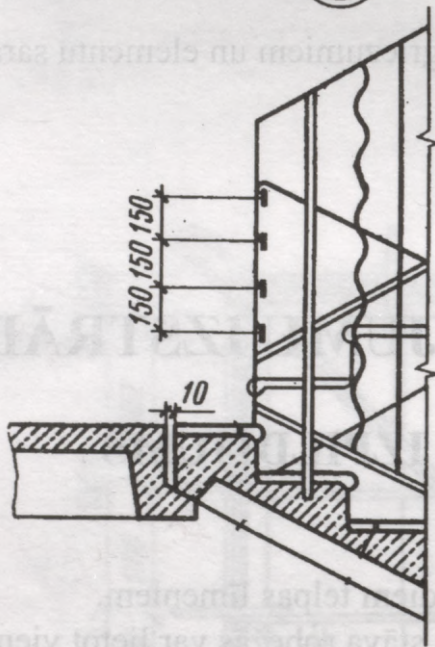
Ēku iekšējās kāpnes atrodas kāpņu telpā. Viena stāva robežās var lietot vienlaidu, divlaidu vai trīslaidu kāpnes.

Kāpnes parasti izgatavo no dzelzsbetona, metāla vai koka. Tās var būt saliekamas vai monolītas.



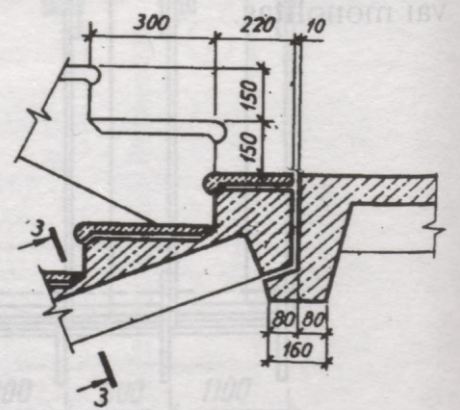
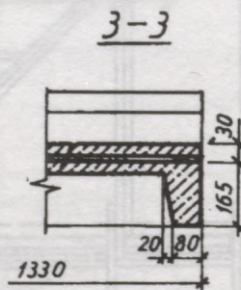
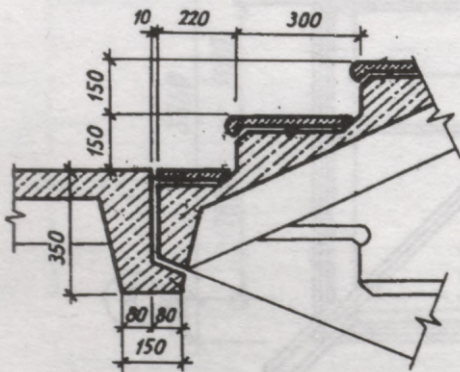
7

8



12

13



33. att.

## 5.1.2. KĀPŅU PARAMETRI

Kāpnes raksturo:

- \* PAKĀPIENU AUGSTUMS  $h$  (135...180 mm, parasti pieņem 150 mm),
- \* PAKĀPIENA PLATUMS  $b$  (250...300 mm, parasti pieņem 300 mm),
- \* KĀPŅU LAIDU SLĪPUMS  $i$  (1 : 2; 1 : 1; 1 : 1,5 u.c.).
- \* KĀPŅU LAIDU PLATUMS  $l$  (1050...2400 mm),
- \* ATSTATUMS STARP LAIDIEM (ne mazāk par 100 mm),
- \* KĀPŅU PODESTA PLATUMS  $c$ , t.i., attālums no kāpņu tuvākā pakāpiena līdz sienai, kas jāņem ne mazāks par kāpņu laida platumu, bet ne mazāks par 1200 mm,
- \* KĀPŅU MARGU AUGSTUMS, kurš atrodas robežās no 900...950 mm.

## 5.2. KĀPŅU GRAFISKĀ ATTĒLOŠANA (34. att.)

### 5.2.1. KĀPŅU ELEMENTU APRĒĶINS

Aprēķiniem izvēlēsimies stāva augstumu  $H = 3000$  mm, laida platumu  $l = 1050$  mm, kāpņu slīpumu  $i = 1 : 2$ . Dotajam slīpumam atbilst pakāpiens  $150 \times 300$  mm. Ēkas konstrukcija paredz divlaidu kāpnes.

\* Aprēķina vienam laidam atbilstošo augstumu  $H/2$ .

$$H/2 = 3000 : 2 = 1500 \text{ mm.}$$

\* Nosaka kāpienu skaitu  $n$ .

$$n = 1500 : 150 = 10 \text{ kāpieni.}$$

\* Izrēķina kāpņu laida horizontālo projekciju  $d$ .

$$d = 300(n-1) = 300 \times 9 = 2700 \text{ mm.}$$

\* Aprēķina kāpņu telpas garumu  $L$  un platumu  $B$ , pieņemot starpstāvu kāpņu podesta platumu  $C_1 = 1650$  mm, bet stāva podesta platumu  $C_2 = 1300$  mm.

$$L = C_1 + d + C_2 = 1650 + 2700 + 1300 = 5650 \text{ mm.}$$

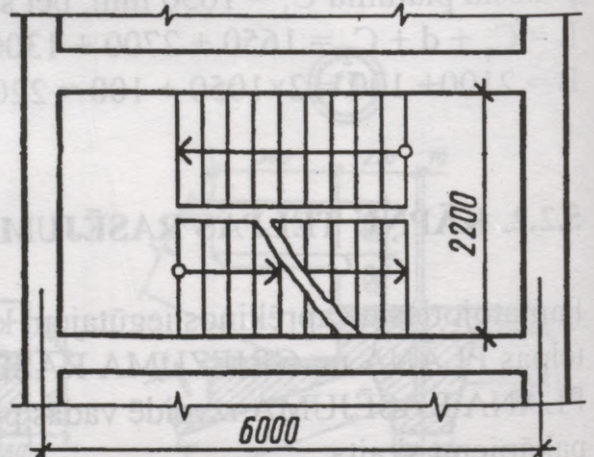
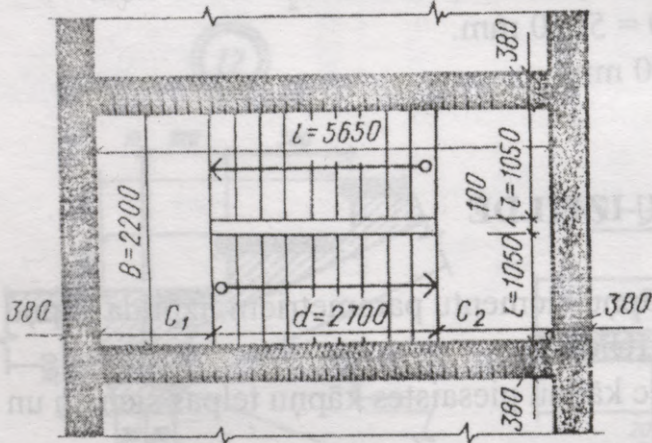
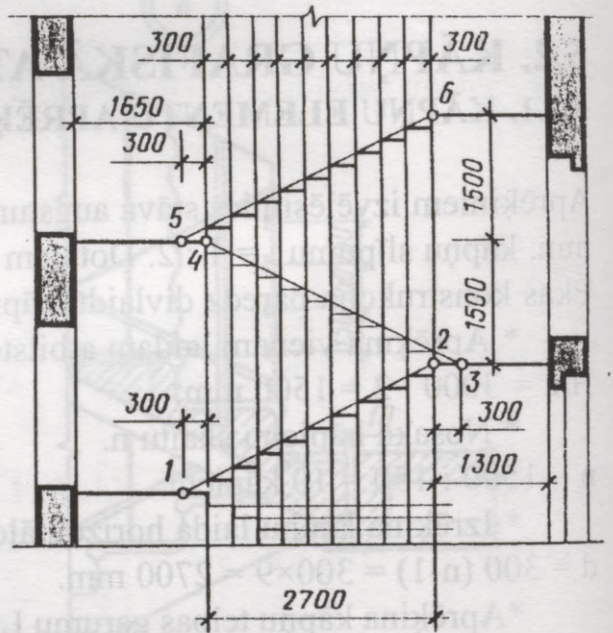
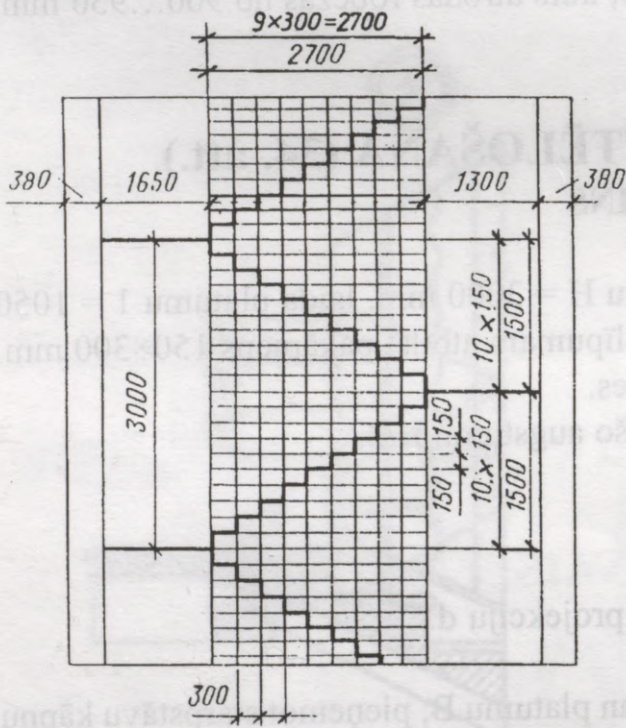
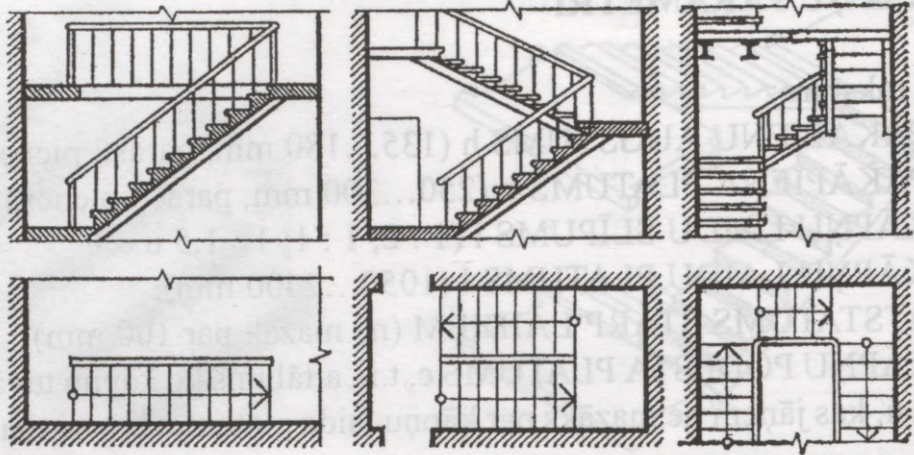
$$B = 2100 + 100 = 2 \times 1050 + 100 = 2200 \text{ mm.}$$

### 5.2.2. KĀPŅU TELPAS RASĒJUMU IZPILDE

Pamatojoties uz aprēķinos iegūtajiem kāpņu elementu parametriem, izpilda kāpņu telpas PLĀNA un GRIEZUMA RASĒJUMUS.

PLĀNA RASĒJUMA izveidē vadās pēc kāpņu piesaistes kāpņu telpas sienām un pakāpienu skaita.

Izpildot kāpņu telpas GRIEZUMU RASĒJUMU, papildus kāpņu piesaistei veic kāpņu konstruktīvā izveidojuma izstrādi, izmantojot tīkliņa metodi (34. att. b) vai pakāpienus iezīmē ar kāpņu slīpuma palīgtaisni (34. att. c). Jāievēro, ka kāpņu griezumā šķelējplaknei jābūt novilkta caur novērotājam tuvākajiem kāpņu laidiem.



34. att.

## 6. ĒKU GRIEZUMU RASĒJUMI

### 6.1. ĒKU GRIEZUMU RAKSTUROJUMS

#### 6.1.1. GRIEZUMA ŠĶĒLĒJPLAKNES IZVĒLE

Griezuma iegūšanai ēka jāpāršķeļ ar VERTIKĀLU PLAKNI tā, lai attēlā varētu atklāt logu un durvju ailas, kāpņu telpu, lifta šahtu u.c. ēkas veidojumus. Saskaņā ar šiem norādījumiem ēkas PLĀNĀ tiek iezīmēta attiecīgā ŠĶĒLUMA LĪNIJA, pēc kuras izpilda griezuma rasējumu.

#### 6.1.2. ĒKU GRIEZUMU KONSTRUKTĪVĀ IZPILDĪJUMA VEIDI

Atkarībā no griezuma projekcijas konstruktīvā izpildījuma izšķir divus ĒKU GRIEZUMU veidus:

- \* KONTŪRGRIEZUMI jeb ARHITEKTŪRGRIEZUMI un
- \* KONSTRUKTĪVIE GRIEZUMI.

Katrs no šiem griezumu veidiem kalpo noteiktam mērķim, atbilstoši kuram mainās arī to noformējums.

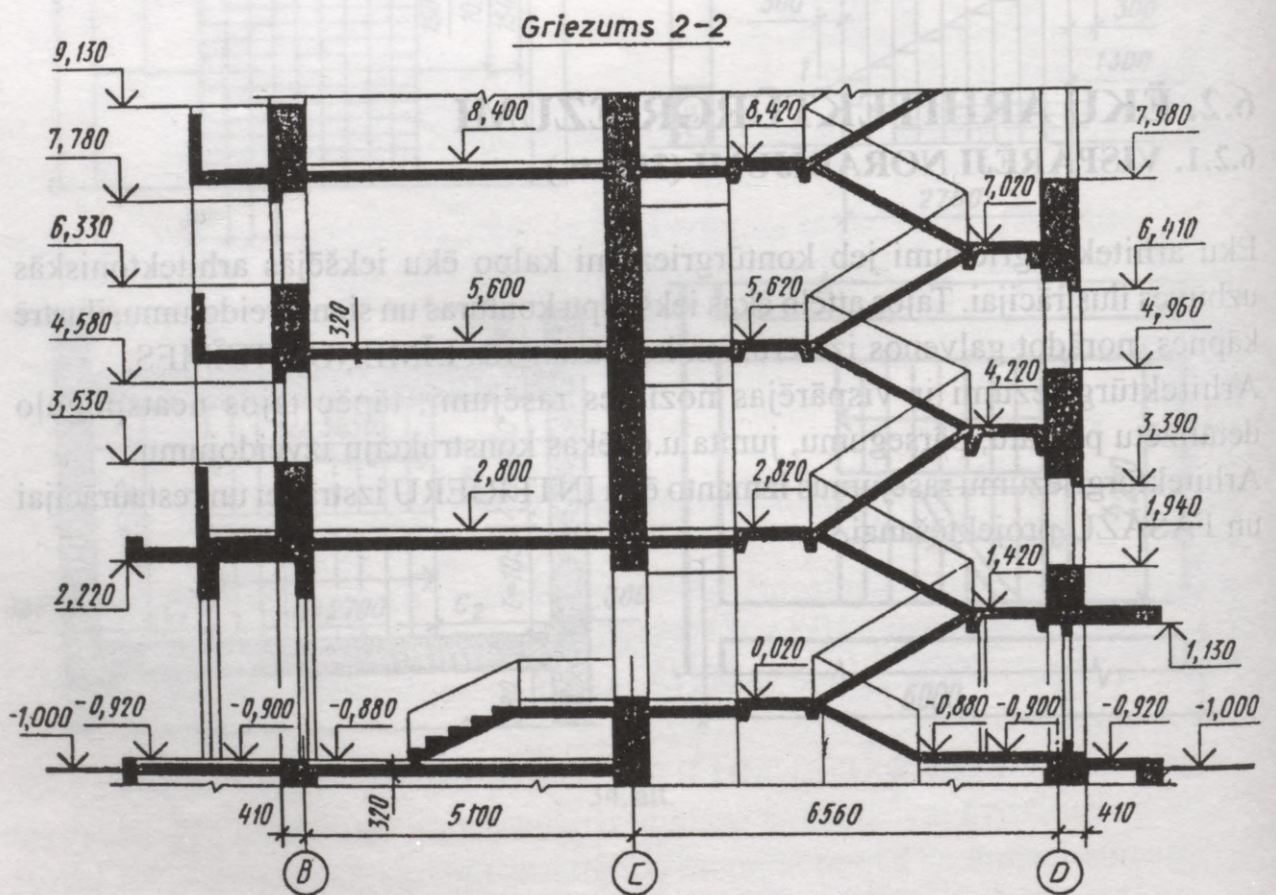
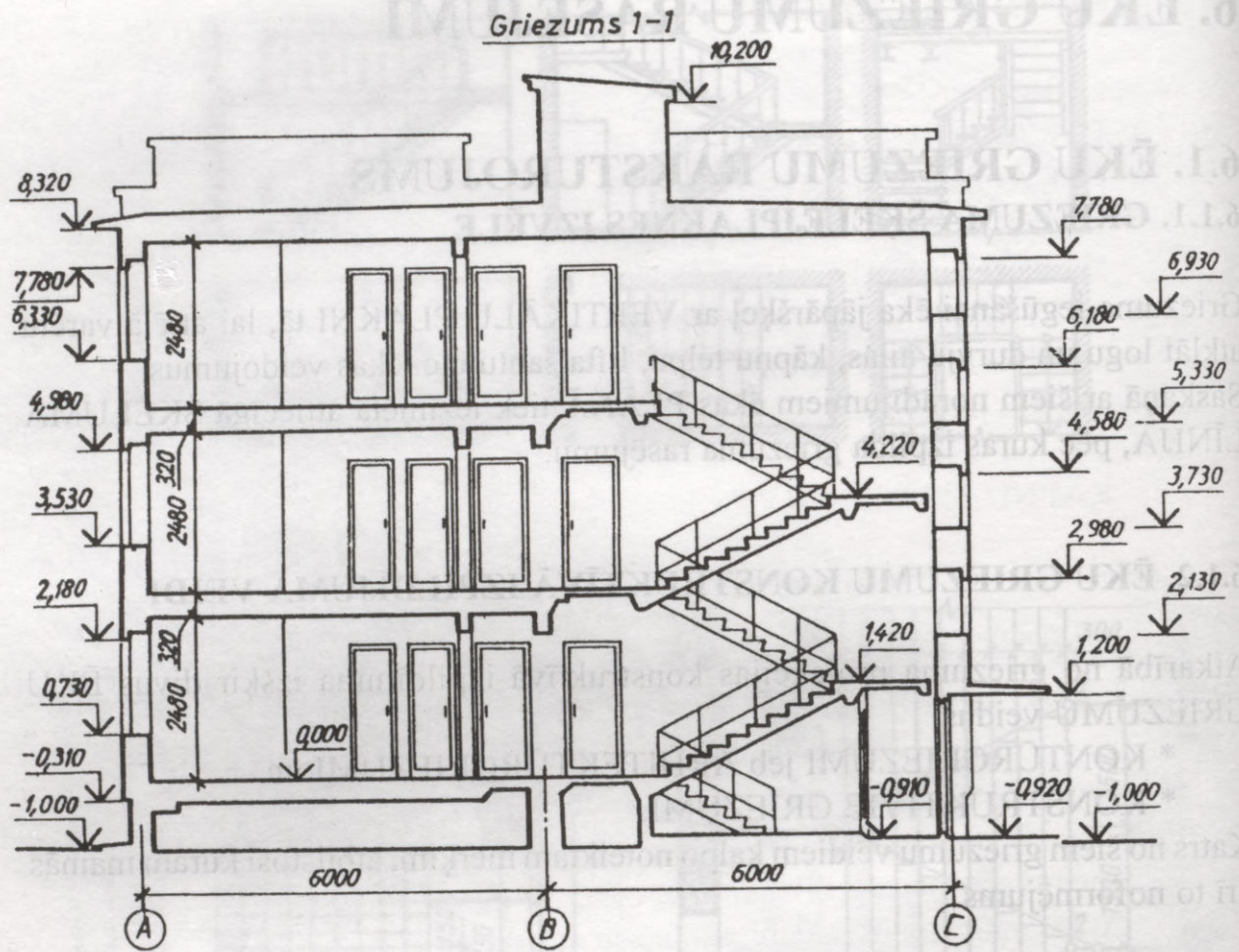
### 6.2. ĒKU ARHITEKTŪRGRIEZUMI

#### 6.2.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI (35. att.)

Ēku arhitektūrgriezumi jeb kontūrgriezumi kalpo ēku iekšējās arhitektoniskās uzbūves ilustrācijai. Tajos attēlo ēkas iekštelpu kontūras un sienu veidojumu, ilustrē kāpnēs, norādot galvenos izmērus un konstruktīvās LĪMĒŅU ATZĪMES.

Arhitektūrgriezumi ir vispārējas nozīmes rasējumi, tāpēc tajos neatspoguļo detalizētu pamatu, pārsegumu, jumta u.c. ēkas konstrukciju izveidojumu.

Arhitektūrgriezumu rasējumus izmanto ēku INTERJERU izstrādei un restaurācijai un FASĀŽU projektēšanai.



35. att.

## 6.2.2. GRIEZUMA IZPILDES SECĪBA (36.att.)

Griezuma izpildē vēlams ievērot šādu secību.

1) Nosaka griezuma kompozīcijas koordinātes. Ja ēkas griezumu rasē uz horizontāli izvietotas formāta A3 lapas, rasējuma kompozīcijas koordinātes  $X_K$  un  $Y_K$  nosaka sekojoši:

$$X_K = (390 - s)/2, \text{ kur}$$

$X_K$  – rasējuma kompozīcijas horizontālā koordināte milimetros (mm),

$s$  – attālums starp malējām koordinācijas asīm ēkas šķērsvirzienā (vai ēkas platums) milimetros (mm) rasējuma mērogā.

$$Y_K = (222 - h)/2, \text{ kur}$$

$Y_K$  – rasējuma kompozīcijas vertikālā koordināte milimetros (mm),

$h$  – attālums no ēkas pamatu pēdas (vai zemes līmeņa) līdz jumta korei (čukuram) milimetros (mm) rasējuma mērogā.

2) Iezīmē ēkas vertikālās koordinācijas asis un līmeņu līnijas (36. att. a).

3) Ar tievām līnijām norāda sienu, pārsegumu un jumta kontūras (36. att. b).

4) Izveido logu un durvju ailas, iezīmē izmērus un līmeņu atzīmes (36. att. c).

5) Pārvelk attēlu, izpilda pierakstus, norādot griezuma nosaukumu pēc principa "Griezums 1 – 1", "Griezums A – A" u.tml. (36. att. d).

Pie kam attēla nosaukumu pieraksta virs izpildītā griezuma, to pasvītrojot ar tievu līniju, vai atspoguļo rasējuma rakstlaukumā. Vajadzības gadījumā zem attēla virsraksta norāda arī mēroga lielumu.

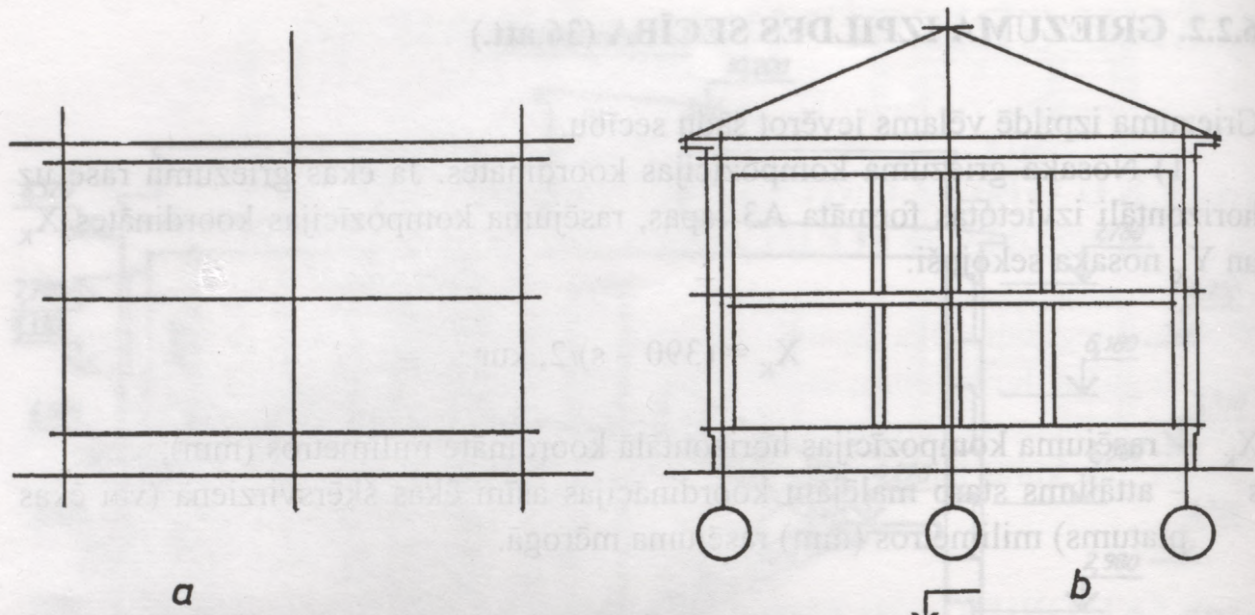
## 6.3. ĒKU KONSTRUKTĪVIE GRIEZUMI

### 6.3.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

Ēku būvniecībai un montāžai paredzēti KONSTRUKTĪVIE GRIEZUMI, kuros ilustrē visu ēkas elementu konstruktīvo izpildījumu, sniedz to izmērus, norāda līmeņu atzīmes, noformē paskaidrojumus u.c. norādes.

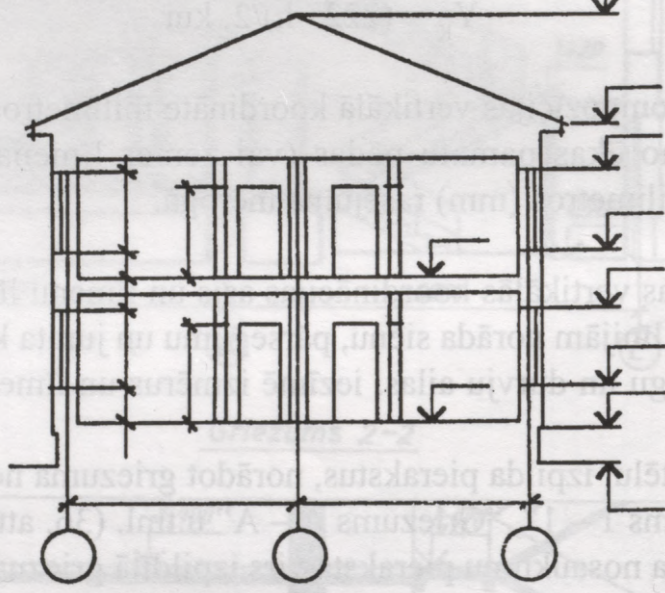
Konstruktīvo griezumu izveides secība ir analoga arhitektūrgriezumu izpildei, veicot nepieciešamās papildkonstrukcijas.

Konstruktīvo griezumu projekcijas novieto saiknē ar pārējām ēkas projekcijām vai rasē atsevišķi, attēlojot tās rasējuma brīvajā vietā vai uz citas lapas.



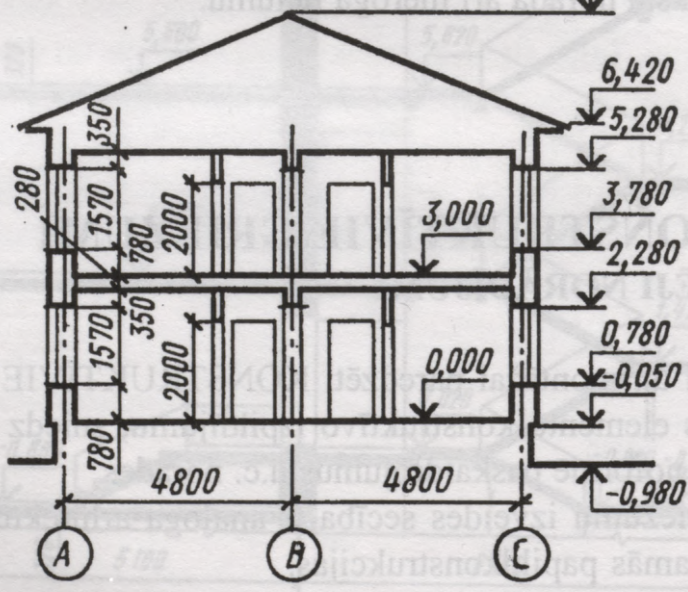
a

b



c

Griezums 1-1



d

36. att.

### 6.3.2. DZĪVOJAMO ĒKU GRIEZUMI

#### A. ĒKU PILNIE GRIEZUMI (37. att.)

Izstrādājot nelielu un vidēja lieluma ēku projektus, rasē pilnus ēkas griezumus, attēlojot ēku konstruktīvo izpildījumu no PAMATA PĒDAS līdz JUMTA KOREI. Pie kam griezumu rasējumos ar attiecīgo SVĪTROJUMU (vai krāsojumu) ir jāizdala no ēkas PAMATMATERIĀLA ATŠĶIRĪGU MATERIĀLU konstrukcija. Bez tam ēku griezumu attēlos iezīmē nepieciešamās šķēluma līnijas un iznestos elementus.

#### B. ĒKU DALĪTIE GRIEZUMI

Projektējot lielus daudzstāvu namus, griezumu rasējumus parasti SADALA – atsevišķi attēlo ēkas apakšzemes daļas izbūvi jeb NULLES CIKLU (tehnisko pagrabu) un ēkas VIRSZEMES daļas veidojumu.

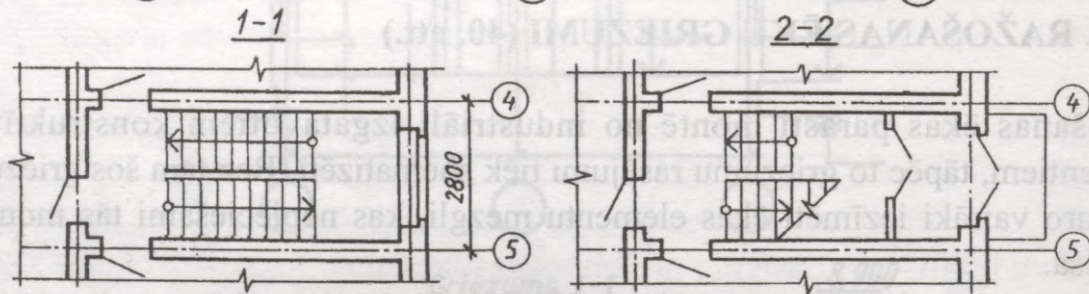
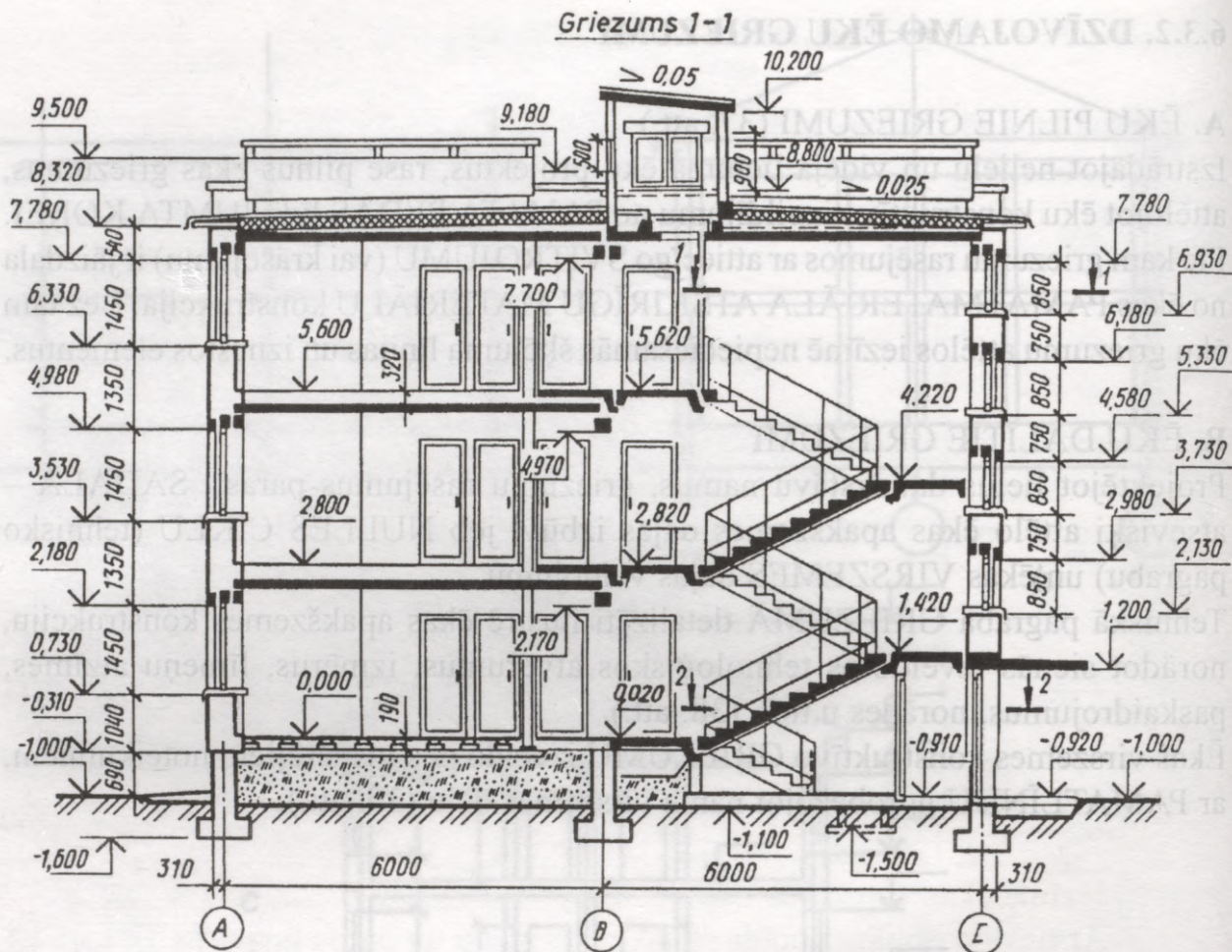
Tehniskā pagraba GRIEZUMĀ detalizēti ilustrē ēkas apakšzemes konstrukciju, norādot sienās izveidotos tehnoloģiskos atvērumus, izmērus, līmeņu atzīmes, paskaidrojumus, norādes u.tml. (38. att.).

Ēkas virszemes konstruktīvo GRIEZUMU izveido pēc vispārējiem noteikumiem, ar PAMATLĪNIJU norobežojot nama virszemes daļu (39. att.).

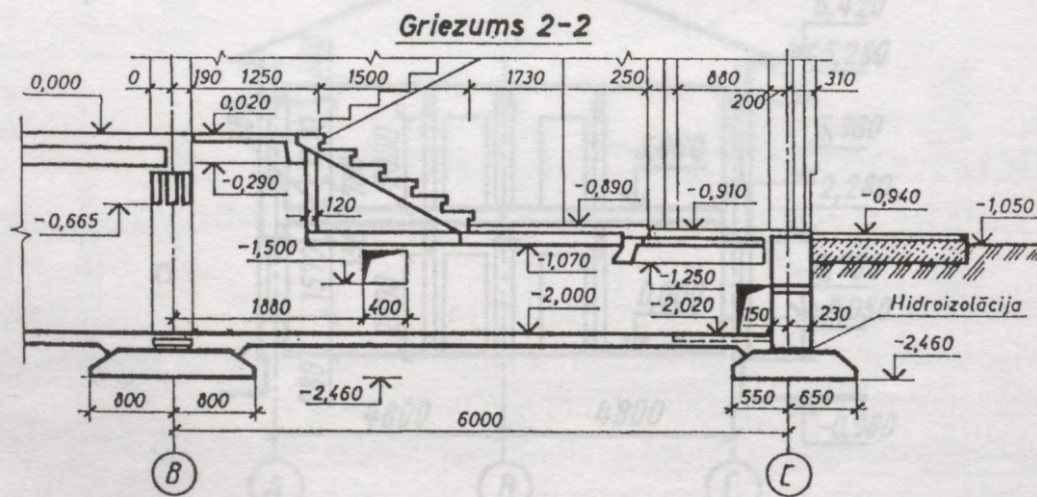
### 6.3.3. RAŽOŠANAS ĒKU GRIEZUMI (40. att.)

Ražošanas ēkas parasti montē no industriāli izgatavotiem konstruktīviem elementiem, tāpēc to griezumu rasējumi tiek shematizēti. Bez tam šos griezumus raksturo vairāki iezīmēti ēkas elementu mezgli, kas nepieciešami tās montāžas procesā.

Ražošanas ēku griezumus parasti izstrādā kopā ar šo būvju apakšzemes konstrukciju rasējumiem.

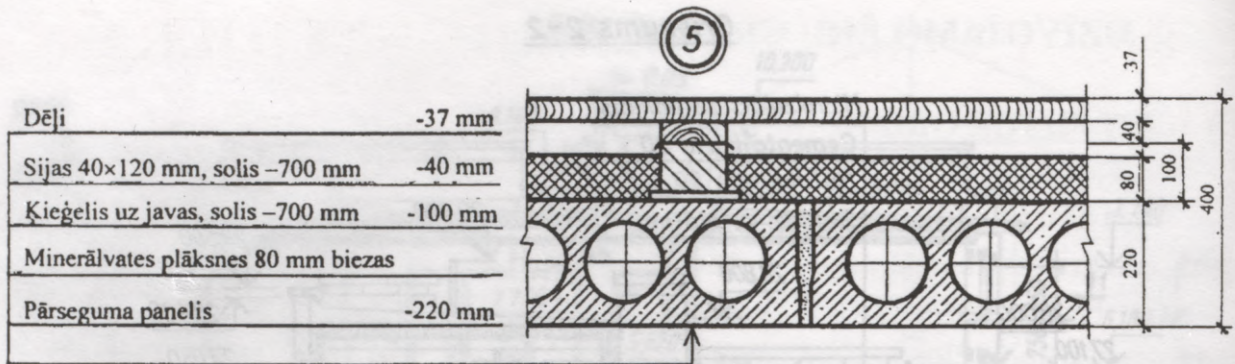


37. att.

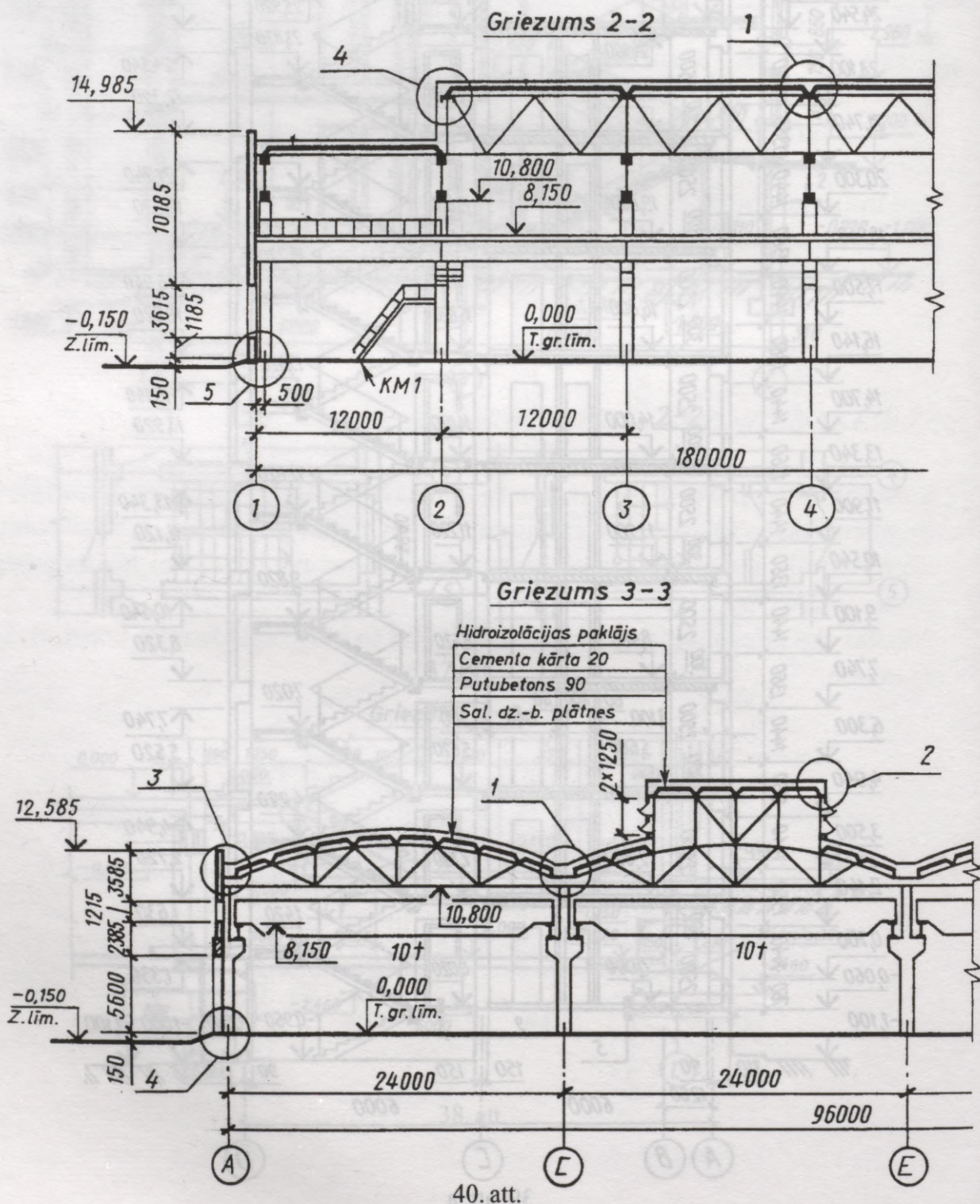


38. att.





39. att. b



40. att.

# 7. ĒKU FASĀŽU RASĒJUMI. INTERJERA ATTĒLOJUMS

## 7.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

### 7.1.1. IEVADS

Ēkas projekta rasējumos bez GALVENĀS FASĀDES iekļauj arī citu fasāžu rasējumus. Sarežģītas konfigurācijas būvēm fasādes, kas atrodas dažādās plaknēs, attēlo atsevišķu rasējumu veidā.

Ja rasējumā tiek attēlota tikai viena fasāde, tās nosaukumu norāda rakstlaukumā. Pārējos gadījumos virs katra fasādes attēla pieraksta nosaukumu pēc parauga "Fasāde 1 – 5", "Fasāde A – C", atzīmējot malējās koordinācijas asis vai tās nosaukumā ietverot tikai vienu asi, piemēram, "Fasāde pa asi D".

Fasāžu rasējumus izpilda ar samazināta platuma PAMATLĪNIJĀM un TIEVĀM LĪNIJĀM.

Zemes līmeņa norobežošanai izmanto PARESNINĀTU pamatlīniju.

### 7.1.2. ĒKU FASĀŽU RASĒJUMU VEIDI

Atkarībā no attēla nozīmes un grafiskā izpildījuma, izšķir divu FASĀŽU veidus:

- \* ĒKAS KONSTRUKTĪVĀ FASĀDE un
- \* ĒKAS ARHITEKTŪRAS FASĀDE.

Minētie fasāžu veidi atšķiras ar arhitektoniskā noformējuma elementiem.

## 7.2. ĒKU FASĀŽU RASĒJUMU IZSTRĀDE

### 7.2.1. FASĀDES RASĒJUMA IZPILDES SECĪBA (41. att.)

Ēkas fasādes rasējuma izpildē ieteicams ievērot šādu secību.

1) Nosaka fasādes rasējuma kompozīcijas koordinātes  $X_K$  un  $Y_K$ .

(Aprēķināsim formāta A3 horizontāla novietojuma gadījumā)

$$X_K = (390 - 1)/2, \text{ kur}$$

$X_K$  – rasējuma kompozīcijas horizontālā koordināte milimetros (mm),

$l$  – attālums starp malējām koordinācijas asīm ēkas garenvirzienā atbilstoši fasādes attēlam milimetros (mm) rasējuma mērogā.



$$Y_k = (222 - h)/2, \text{ kur}$$

$Y_k$  – rasējuma kompozīcijas vertikālā koordināte milimetros (mm),

$h$  – ēkas augstums milimetros (mm) rasējuma mērogā.

2) Iezīmē ēkas malējās koordinācijas asis, novelk zemes līmeņa līniju un ierobežo attēla gabarītus (41. att. a).

3) Ievelk fasādes arhitektonisko elementu tievlīniju kontūras (41. att. b).

4) Parāda logu un durvju ailas, balkonus, lodžijas u.tml., uzrasē līmeņu atzīmes (41. att. c).

5) Pārvelk un noformē rasējumu (41. att. d).

Atgādināsim, ka fasāžu rasējumus rasē ar TIEVĀKĀM līnijām, salīdzinājumā ar plānu un griezumu rasējumiem.

### 7.2.2. ĒKAS KONSTRUKTĪVĀS FASĀDES RASĒJUMS (42. att.)

Ēkas konstruktīvās fasādes rasējums kalpo ēkas būvniecībai (montāžai). Tāpēc tajā attēlo ne tikai ēkas ārējo izskatu (eksterjeru), bet arī sniedz visus ēkas tehniskos un tehnoloģiskos risinājumus: deformācijas šuves, ugunsdzēsēju kāpnes, ūdensnovadīšanas caurules u.c. elementus, kā arī noformē līmeņu atzīmes. Bez tam konstruktīvo fasāžu rasējumos norāda arī logu un durvju ailu aizpildījuma bloku marķējumu un sienu apdari.

### 7.2.3. ĒKAS ARHITEKTŪRAS FASĀDES RASĒJUMS (43. att.)

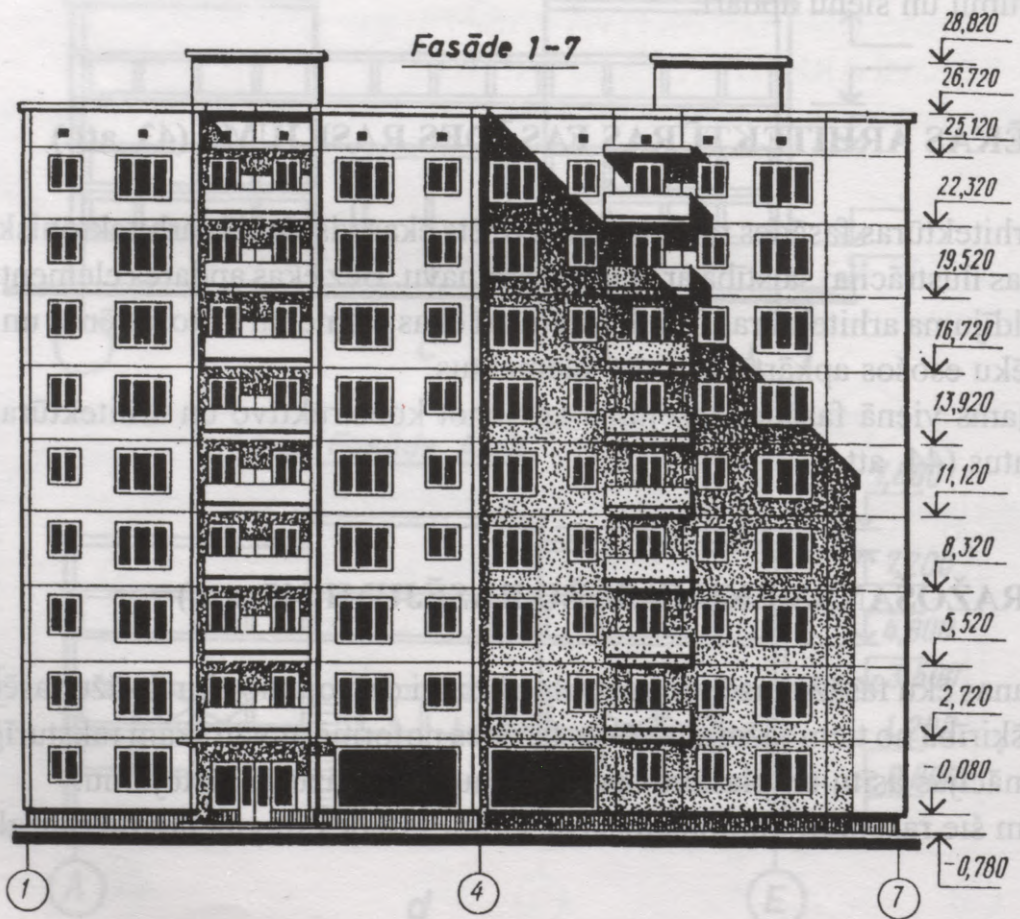
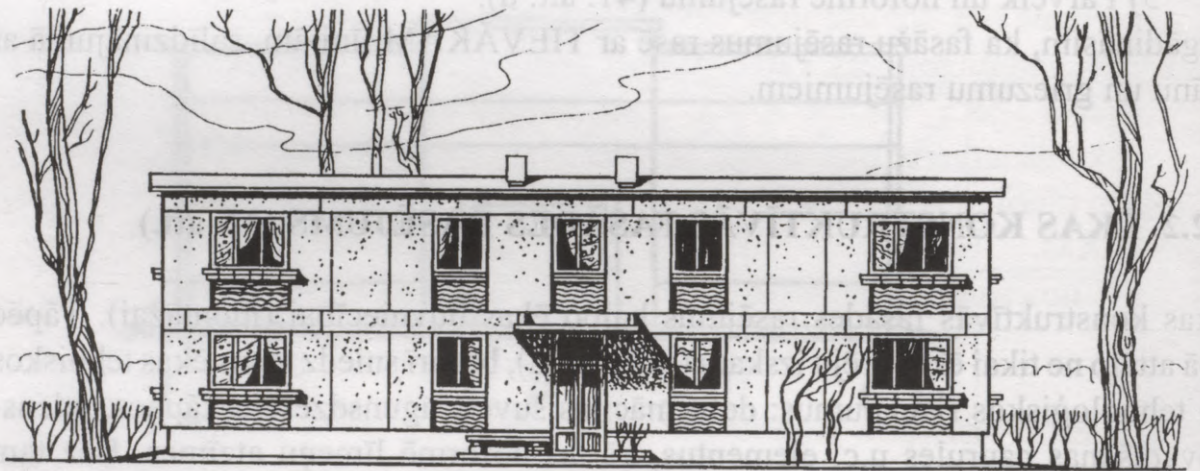
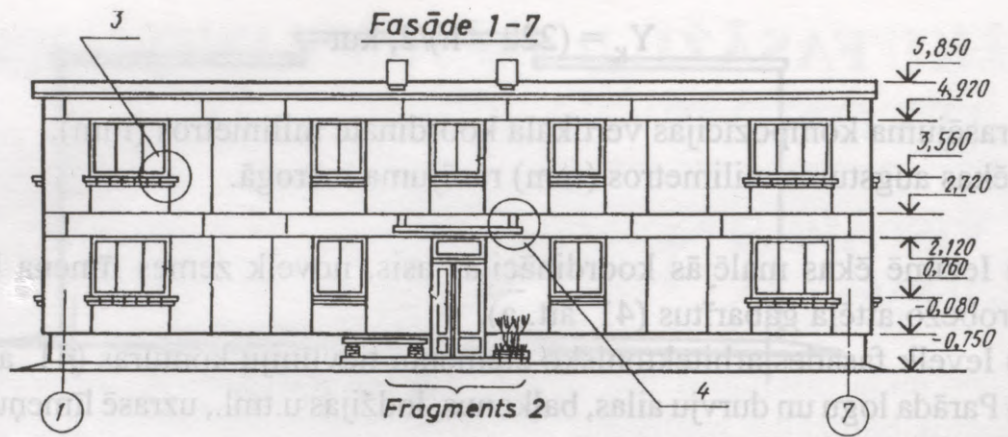
Ēkas arhitektūras fasādes rasējums paredzēts ēkas vispārējās arhitektoniskās kompozīcijas ilustrācijai saistībā ar apkārtnes ainavu. Bez ēkas apdares elementu grafiskā izpildījuma arhitektūras fasādē attēlo arī ēkas elementu krītošās ēnas un pašēnas un ap ēku esošos apkārtējās vides elementus.

Pieļaujams vienā fasādes rasējumā apvienot konstruktīvo un arhitektūras fasāžu elementus (44. att.).

### 7.2.4. RAŽOŠANAS ĒKU FASĀŽU RASĒJUMI (45. att.)

Ražošanas ēku fasāžu rasējumus izpilda līdzīgi dzīvojamo ēku fasāžu rasējumiem, taču atšķirībā no tiem ražošanas ēkas fasādes noformē ar vairākām raksturīgākajām koordinācijas asīm un plašāku apzīmējumu un norāžu pielietojumu.

Bez tam šie rasējumi komplektējas ar virkni fasādes fragmentu un mezglu.



## 7.3. ĒKU FASĀŽU FRAGMENTU RASĒJUMI. INTERJERA ATTĒLOJUMS

### 7.3.1. ĒKU FASĀŽU FRAGMENTU RASĒJUMI (46. att.)

Ja ēkas fasādes rasējumā attēlotā samazinājuma dēļ nevar ilustrēt visus fasādes elementus, lieto fasāžu fragmentus, kurus izpilda saskaņā ar fasādē iezīmētajām norādēm. Fasādes fragmenta rasējumu izstrādā kā palielinātu norobežotu ēkas daļu ar līmeņu u.c. apzīmējumiem, norādot atšķirības sienu apdarē, ventilācijas žalūziju izvietojumu u.tml. paskaidrojums.

Parasti fragmenta rasējumu papildina ar vienu vai vairākiem griezumumiem.

### 7.3.2. ĒKAS IEKŠTELPU (INTERJERA) ATTĒLOJUMS

#### A. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Izstrādājot ēku iekštelpu rasējumus, datalizēti jāpaskaidro grīdu, griestu, sienu, durvju, logu, kāpņu u.c. telpas arhitektonisko elementu konstruktīvais izpildījums un apdare, ar ko jau daļēji saskārāmies 4.2.2. un 4.3.3. §§.

Atgādināsim, ka telpas interjera noformēšanai kalpo attiecīgās telpas daļas (grīdas, sienu, griestu) rasējums, kuru izveido kā ilustrējamās virsmas PLĀNU vai IZKLĀJUMU. Šajos rasējumos saskaņā ar pievienoto apdares darbu eksplikāciju APLĪŠOS ievietotie numuri norāda atbilstošās virsmas apstrādi.

#### B. PAMATPRASĪBAS

Noformējot interjeru rasējumus (47. att.), jāievēro, ka :

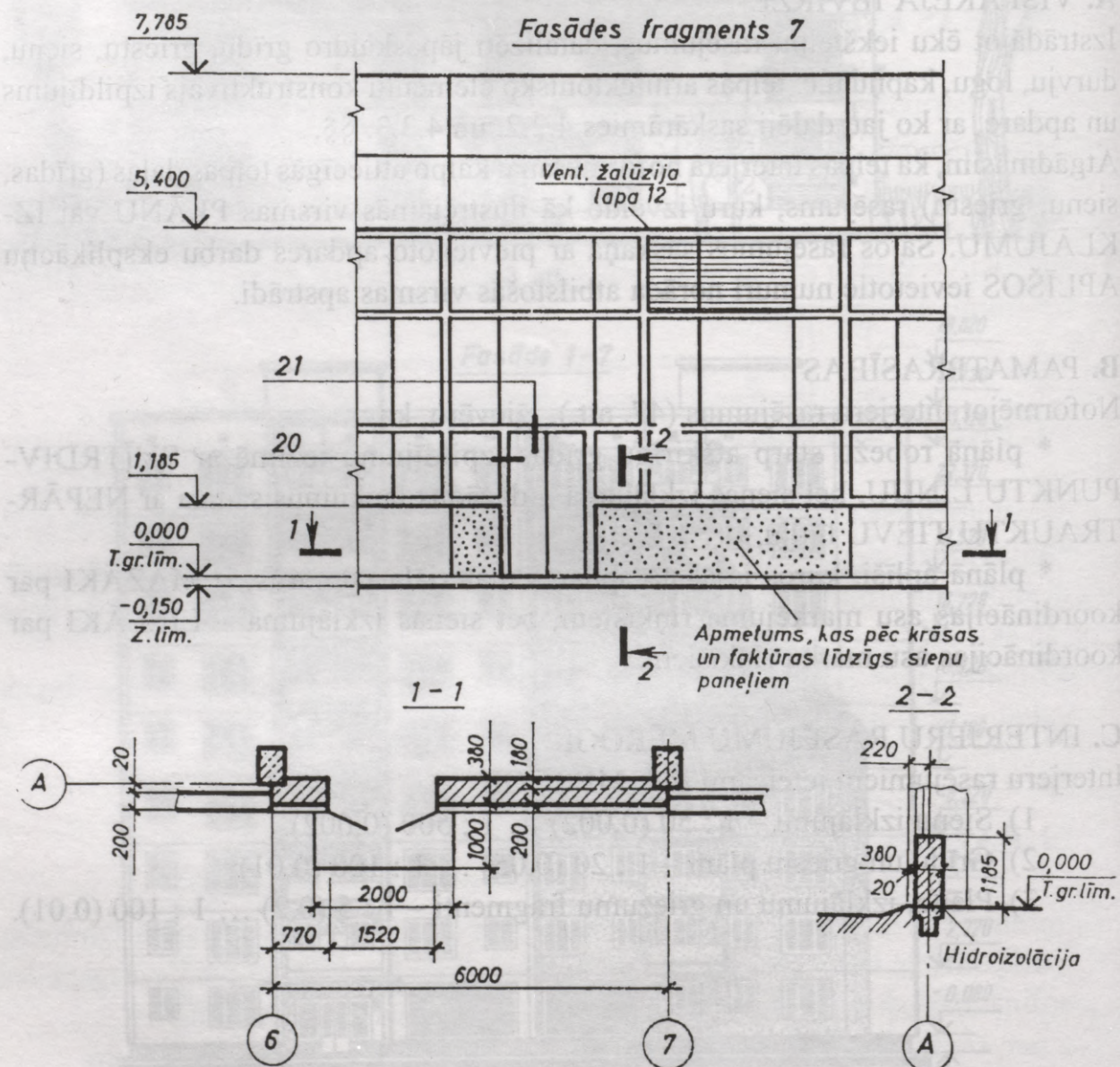
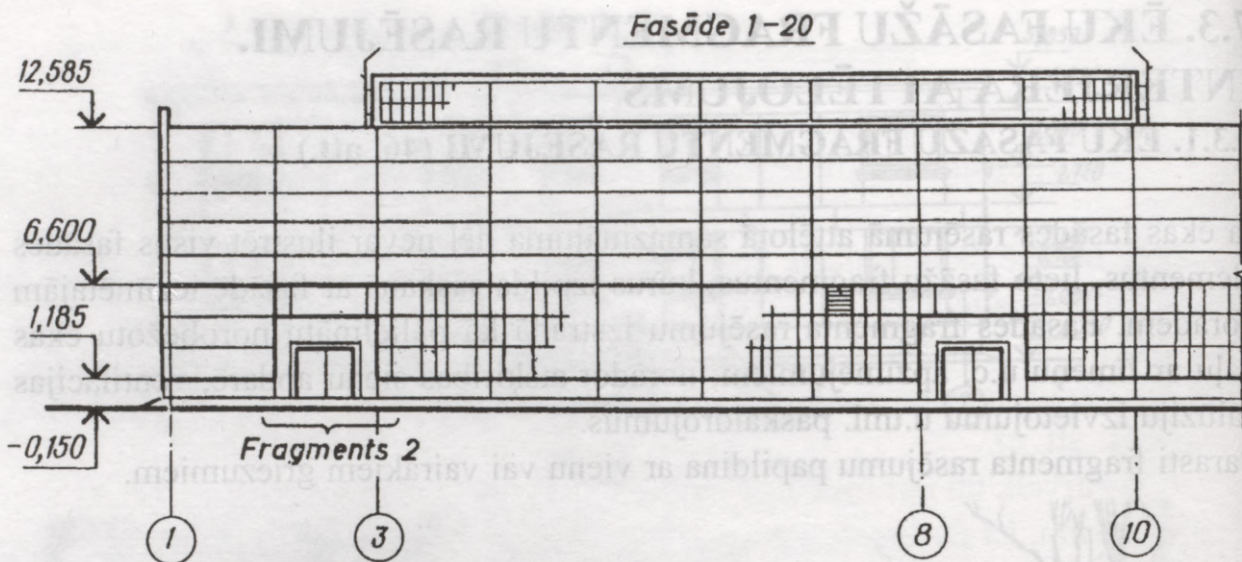
\* plānā robežu starp atšķirīgu grīdas izpildījumu iezīmē ar SVĪTRDIVPUNKTU LĪNIJU, bet sienas izklājumā – dažādus laukumus sadala ar NEPĀRTRAUKTU TIEVU līniju,

\* plānā aplīši, kuros ieraksta apdares materiāla numurus, ir MAZĀKI par koordinācijas asu marķējuma riņķīšiem, bet sienas izklājumā – LIELĀKI par koordinācijas asu marku riņķīšiem.

#### C. INTERJERU RASĒJUMU MĒROGI

Interjeru rasējumiem ieteicami šādi MĒROGI:

- 1) Sienu izklājumi – 1 : 50 (0,002) ... 1 : 500 (0,002).
- 2) Grīdu un griestu plāni – 1 : 20 (0,05) ... 1 : 100 (0,01).
- 3) Plānu, izklājumu un griezumumu fragmenti – 1 : 5 (0,2) ... 1 : 100 (0,01).



## **8. ĒKU PLĀNU, GRIEZUMU, FASĀŽU UN INTERJERA RASĒJUMU TEKSTVEIDA DOKUMENTI**

### **8.1. ĒKU PLĀNU RASĒJUMU DOKUMENTI**

#### **8.1.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI**

Ēku plānu rasējumus papildina ar vairākiem tekstveida dokumentiem, kurus izpilda kopā ar plānu rasējumiem, novietojot tos rasējumu brīvajā vietā, vai noformē uz atsevišķām lapām.

#### **8.1.2. ĒKU PLĀNU RASĒJUMU TEKSTVEIDA DOKUMENTU VEIDI**

Ēku plānu rasējumu komplektā ietilpst šādi tekstveida dokumenti.

- 1) Betona, dzelzsbetona, metāla un koka specifikācija.
- 2) Vārtu, durvju un logu ailu saraksts.
- 3) Ailu aizpildījuma elementu saraksts.
- 4) Pārsedžu saraksts.
- 5) Pārsedžu specifikācija.
- 6) Telpu eksplikācija.

## **8.2. ĒKU GRIEZUMU, FASĀŽU UN INTERJERA RASĒJUMU DOKUMENTI**

#### **8.2.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI**

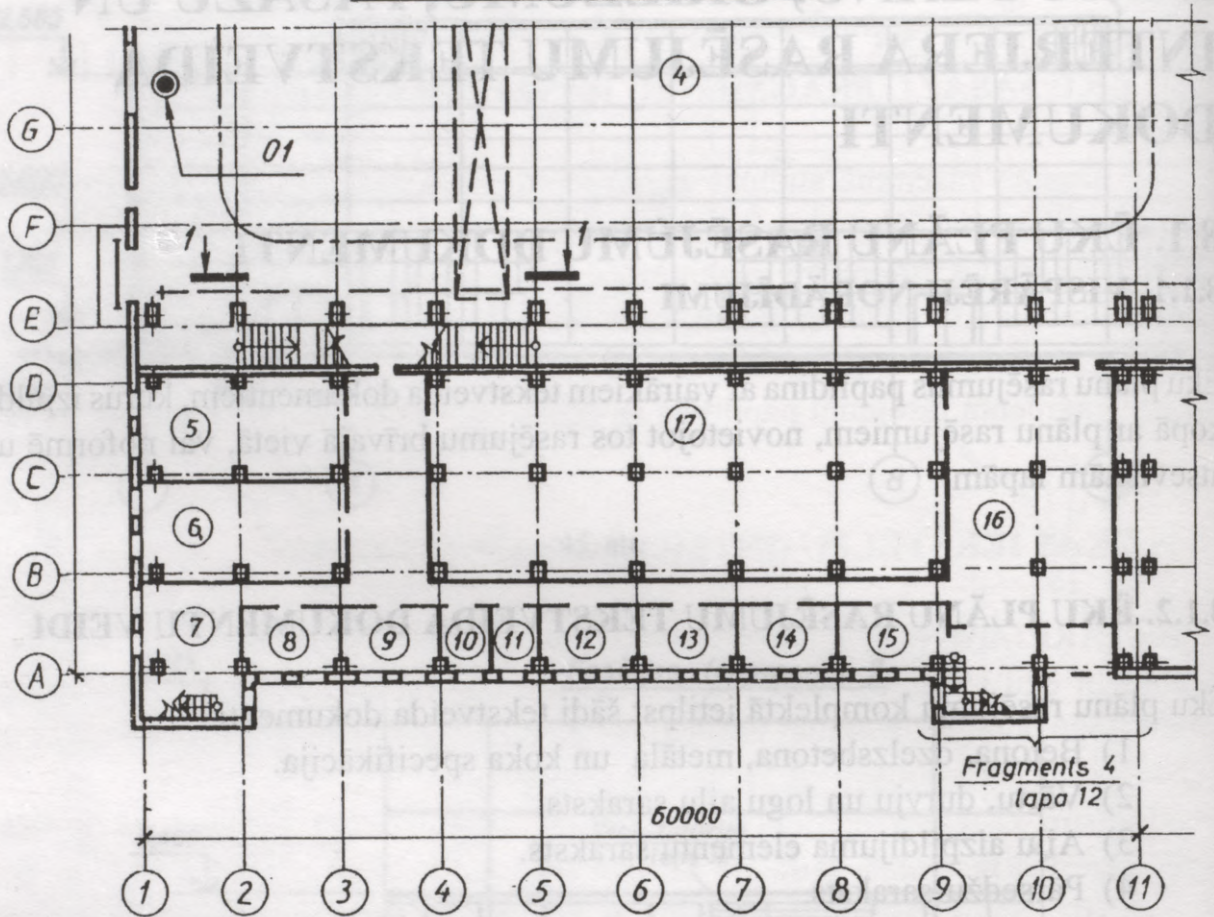
Ēku griezumus, fasāžu un interjera rasējumus izstrādā kopā ar atbilstošajiem tekstveida dokumentiem, kurus noformē līdzīgi plānu rasējumu dokumentiem un izmanto arī plānu rasējumos.

#### **8.2.2. ĒKU GRIEZUMU, FASĀŽU UN INTERJERA RASĒJUMU TEKSTVEIDA DOKUMENTU VEIDI**

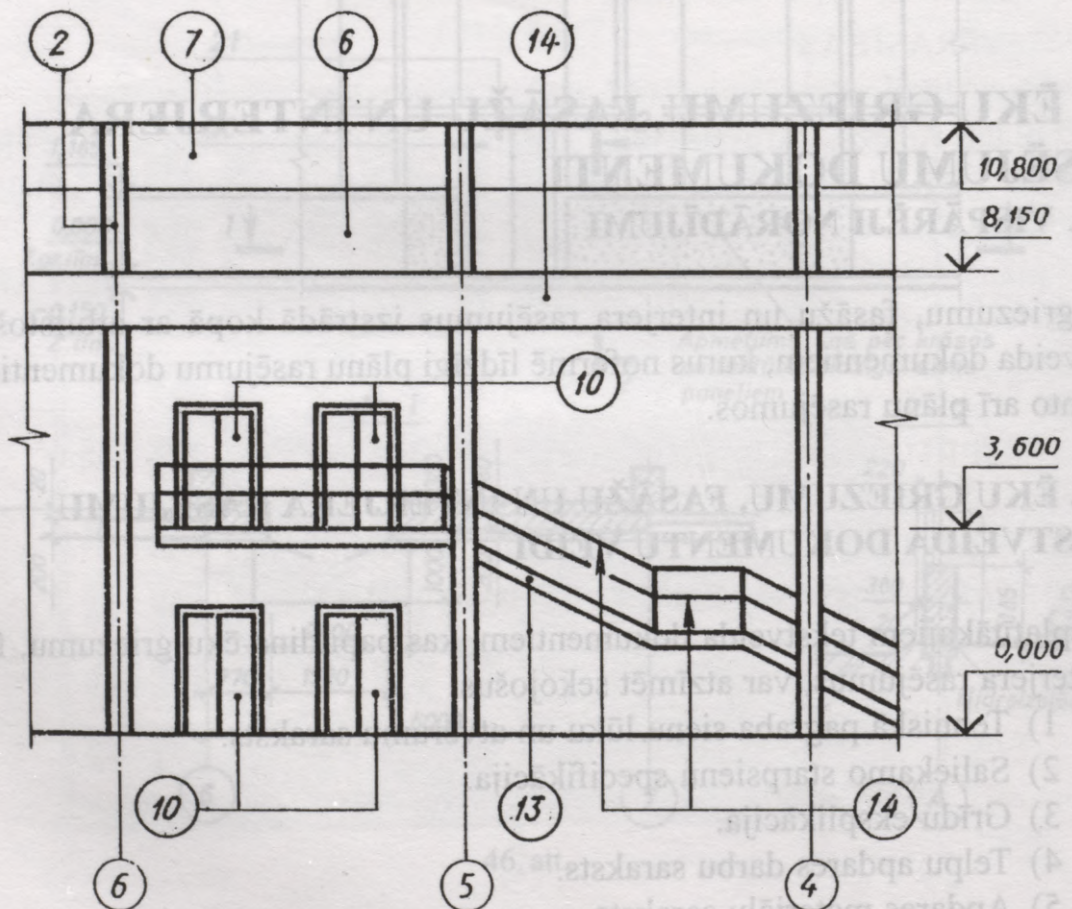
No izplatītākajiem tekstveida dokumentiem, kas papildina ēku griezumus, fasāžu un interjera rasējumus, var atzīmēt sekojošus.

- 1) Tehniskā pagraba sienu lūku un atvērumu saraksts.
- 2) Saliekamo starpsienu specifikācija.
- 3) Grīdu eksplikācija.
- 4) Telpu apdares darbu saraksts.
- 5) Apdares materiālu saraksts.

Grīdu plāns uz atzīmes 0,000



Sienas izklājums pa asi A



47. att.

# 9. ĪSZIŅAS PAR BŪVOBJEKTU ĢENERĀLPLĀNU (AINAVU) RASĒJUMIEM

## 9.1. ĢENERĀLPLĀNU RASĒJUMU RAKSTUROJUMS

### 9.1.1. VISPĀRĒJS IESKATS

Būvobjekta celtniecības uzsākšanas grafiskie PAMATDOKUMENTI ir ēku un būvju ĢENERĀLPLĀNU RASĒJUMI, kuru noformējumu un izstrādi veic saskaņā ar virkni funkcionālo prasību. Pamatā šajos rasējumos uzrāda projektējamo, rekonstruējamo, saglabājamo un nojaucamo ēku un būvju kontūrapzīmējumus, ieskicē inženiertīklus, elektroapgādes līnijas un pievadceļus, ilustrē labiekārtošanas un apzaļumošanas elementus, atzīmē izmērus, uzrāda celtniecības koordinātu tīklu un sniedz tamlīdzīgu informāciju kopsakarībā ar apkārtnes reljefa topogrāfisko atainojumu, ko piesaista HORIZONTĀĻU TĪKLAM. Horizontāļu ATZĪMES izsaka metros, izejot no jūras līmeņa vai no kādas citas par NULLES LĪMENI pieņemtās virsmas. Projektējot jauncelāmās ēkas, līdžās citiem kritērijiem, svarīga loma šo būvju izvietojumā ir ugunsdrošības faktoriem.

Atkarībā no ekspluatācijas nosacījumiem, atstatumu starp dažādas funkcionālās nozīmes ēkām paredz 6...18 m robežās.

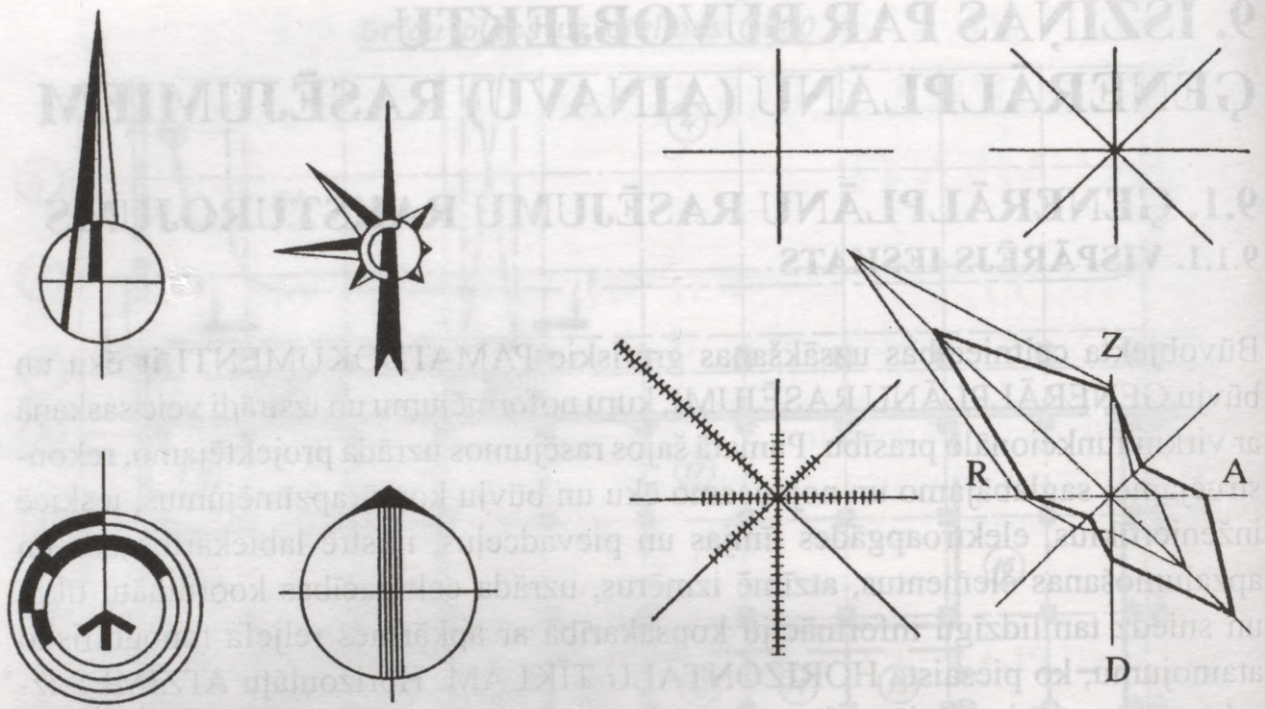
### 9.1.2. ĢENERĀLPLĀNU RASĒJUMU IEDALĪJUMS

Vispārīgā gadījumā ģenerālplānu rasējumu paketi veido vairāki savstarpēji atšķirīgi grafiskie dokumenti. Tomēr lielāku nozīmi pievērsīsim diviem no šo rasējumu paveidiem. Tie ir:

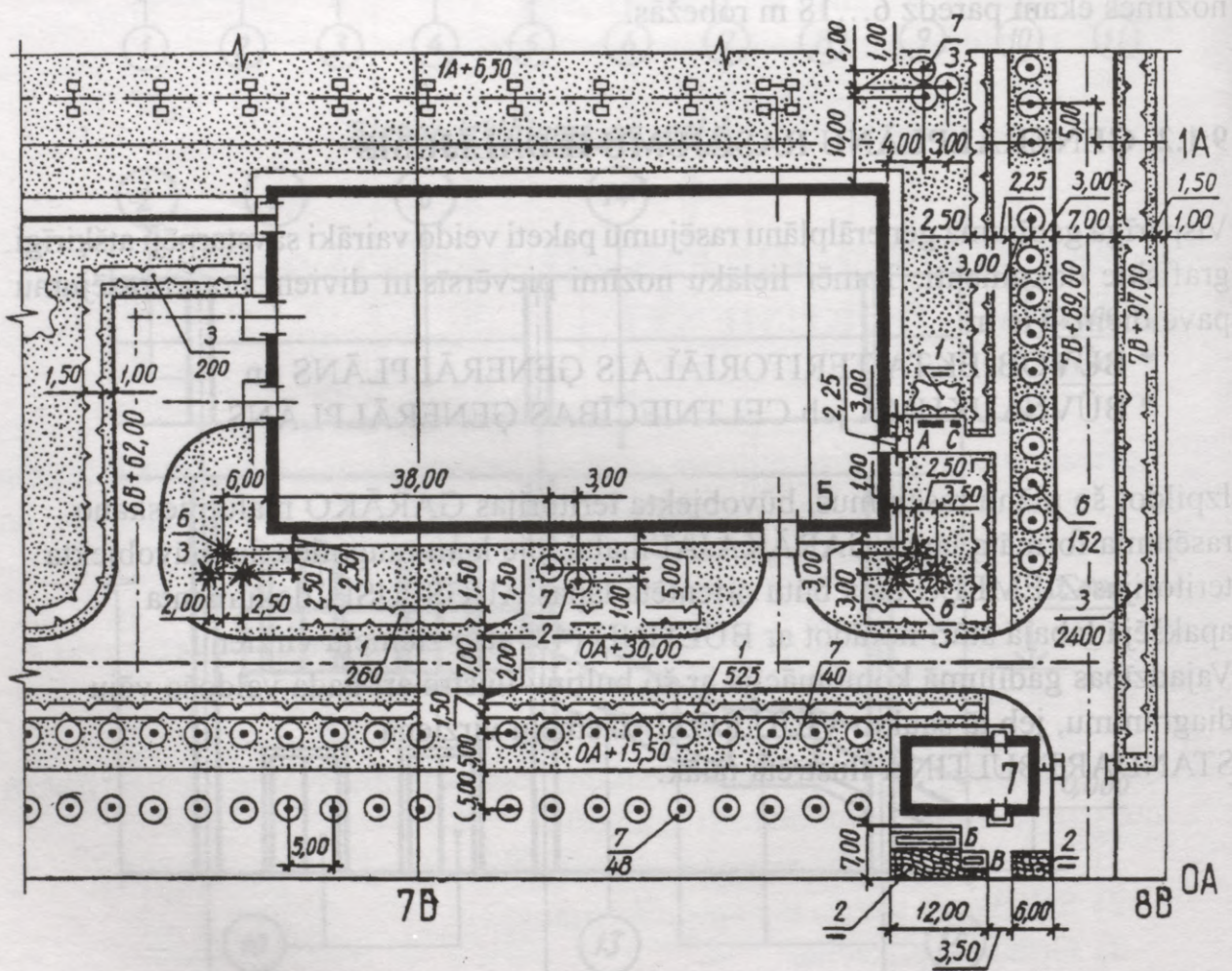
- \* BŪVOBJEKTA TERITORIĀLAIS ĢENERĀLPLĀNS un
- \* BŪVLAUKUMA jeb CELTNIECĪBAS ĢENERĀLPLĀNS.

Izpildot šo plānu rasējumus, būvobjekta teritorijas GARĀKO malu pieskaņo rasējuma formāta lapas GARĀKAJAI malai, pie kam raugoties, lai būvobjekta teritorijas ZIEMEĻU daļa būtu orientēta lapas AUGŠPUSĒ, dokumenta apakšējā labajā stūrī norādot ar BULTIŅU (48. att.) ziemeļu virzienu.

Vajadzības gadījumā kombinācijā ar šo bultiņu ilustrē arī gada valdošo vēju diagrammu, jeb tā saukto VĒJU ROZI. Ziemeļu virziena STANDARTBULTIŅA ilustrēta tālāk.



48. att.



49. att. a

### 9.1.3. ĢENERĀLPLĀNU RASĒJUMU MĒROGI

Ģenerālplānu izpildē ieteicams lietot šādus MĒROGUS:

- \* ģenerālplāniem – 1 : 500; 1 : 1000;  
1 : 2000; 1 : 10 000;
- \* fragmentiem – 1 : 100; 1 : 200;  
1 : 500;
- \* mezgliem – 1 : 20; 1 : 50; 1 : 100.

## 9.2. ĢENERĀLPLĀNU RASĒJUMU PIEMĒRI

### 9.2.1. BŪVOBJEKTA TERITORIĀLAIS ĢENERĀLPLĀNA (AINAVAS) RASĒJUMS (49. att.)

Būvobjekta teritoriālajā ģenerālplāna rasējumā, kurš ilustrē visu apbūves teritorijas kopainu, sniedzot ieskatu arī labiekārtošanas un apzaļumošanas plānojumā, attēlo ĒKAS un BŪVES, iezīmē PIEVADCEĻUS, APSTĀDĪJUMUS, ARHITEKTŪRFORMAS (novietnes, baseinus, strūklakas u.tml.), norāda SLĪPUMU promilēs un IZMĒRUS metros ar divām zīmēm aiz komata, uzrāda atsevišķu elementu POZĪCIJU NUMURUS, paskaidrojot zem iznesuma līnijas plauktiņa attiecīgo struktūrelementu SKAITU, kā arī sagrafē būvobjekta teritoriju CELTNIECĪBAS KOORDINĀTU tīklā 100 m kvadrātos, HORIZONTĀLĀS ASIS apzīmējot ar burtu A un kārtas skaitli (0A, 1A, 2A utt.), bet VERTIKĀLĀS ASIS ar burtu B un kārtas skaitli (0B, 1B, 2B utt.). Ģenerālplāna rasējumu papildina ar tekstveida dokumentiem, piemēram, ar ĒKU un BŪVJU eksplikāciju (49. att. b).

Ēku un būvju līdz šim izmantotie grafiskie apzīmējumi ilustrēti 10. tabulā, bet atsevišķi ainavu rasējumu elementi attēloti didaktiskās burtnīcas noslēgumā.

### 9.2.2. CELTNIECĪBAS ĢENERĀLPLĀNA RASĒJUMS (50. att.)

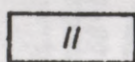
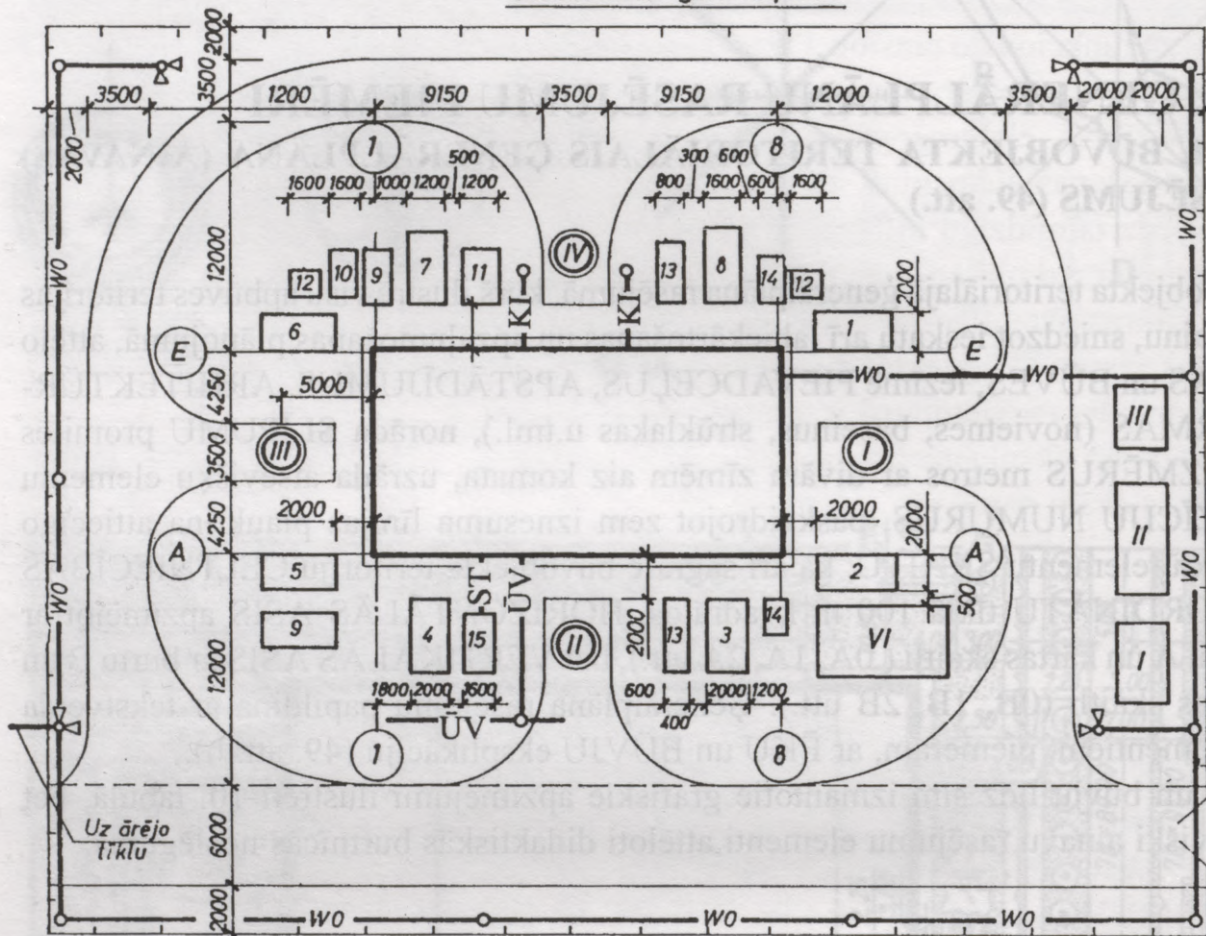
Projektējamā objekta būvniecības nodrošināšanai tiek izstrādāts būvlaukuma ģenerālplāna jeb CELTNIECĪBAS ĢENERĀLPLĀNA rasējums, kurā attēlo jaunceļamo ĒKU, ieskicē PAGaidu CELTNES, ilustrē BŪVIZSTRĀDĀJUMU un BŪVMATERIĀLU izvietojuma vietas, sniedz informāciju par INŽENIERAPRĪKOJUMU būvlaukumā, norāda CELŠANAS MAŠĪNU darba zonu. Ģenerālplāna rasējumam pievieno tekstveida dokumentāciju: nepieciešamo NOSACĪTO APZĪMĒJUMU skaidrojumu, PAGaidu CELTŅU eksplikāciju un citus šā komplekta dokumentus.

POZ.	ĒKAS (BŪVES) NOSAUKUMS	KOOR- DINĀTES	PIEZĪMES
15	100	30	40
185			

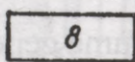
15  
8 min

49. att. b

Celtniecības ģenerāļplāns



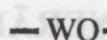
Pagaidu celtnes



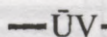
Izstrādājumu un materiālu nokraušanas vietas



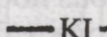
Autoceltna stāvvietas



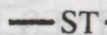
Pagaidu elektrotīkls un prožektora masts



Ūdensvada ievads



Kanalizācijas izvads

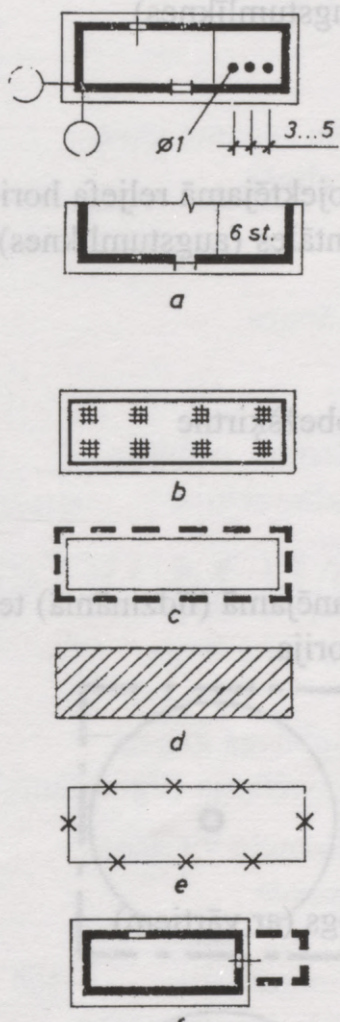

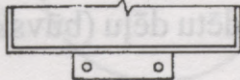
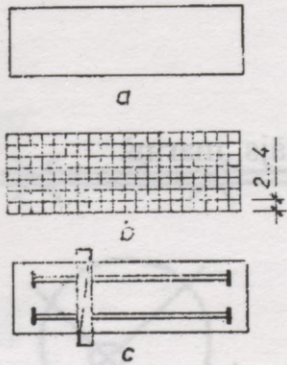


Siltumtrases ievads

Pagaidu celtnes

Pozīcija	Nosaukums	Vienība	Daudzums
I	Darba vadītāja telpas	m <sup>2</sup>	21,7
II	Strādnieku telpas	"	30
III	Instrumentu darbnīca	"	11,6

50. att.

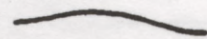
Nr. p. k.	Nosaukums	Apzīmējums
<b>Ēkas un būves</b>		
<p>1. Ēka (būve):</p> <p><i>a</i> — virszemes ar uzrādītu apmali un stāvu skaitu</p> <p><i>b</i> — virszemes ar sienām, kas nesasniedz zemes līmeni, nojume</p> <p><i>c</i> — pazemes</p> <p><i>d</i> — rekonstruējama</p> <p><i>e</i> — nojauicama</p> <p><i>f</i> — paplašināma</p>		
2.	Caurbrauktuve, eja ēkas pirmā stāva līmenī	
3.	Ēkas pārkare	
4.	<p>Ražošanas, noliktavas laukums (atklāts):</p> <p><i>a</i> — bez seguma</p> <p><i>b</i> — ar segumu</p> <p><i>c</i> — ar iekārtu</p>	

# AINAVAS RASĒJUMU ELEMENTU ATTĒLOJUMS

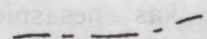
1. Esošā reljefa horizontāles  
(augstumlīknes)



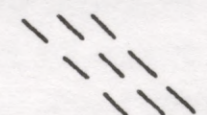
2. Projektējamā reljefa hori-  
zontāles (augstumlīknes)



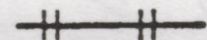
3. Robežšķirtne



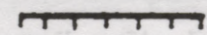
4. Planējamā (līdzināmā) te-  
ritorija



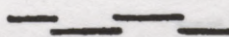
5. Žogs (ar vārtiem)



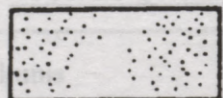
6. Atbalstsiena



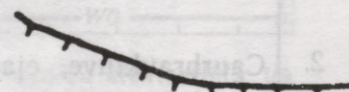
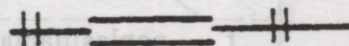
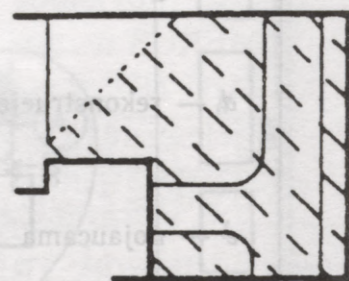
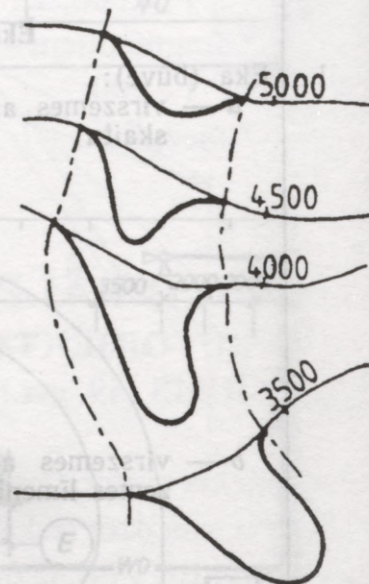
7. Spundētu dēļu (būvskaldņu)  
siena



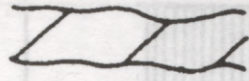
8. Zālājs, mariņš



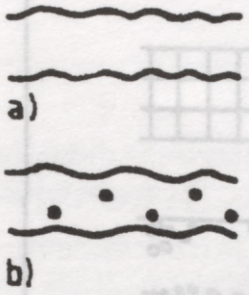
9. Puķu dobe



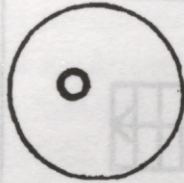
10. Saglabājamais dzīvžogs



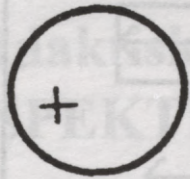
11. Projektējamais dzīvžogs



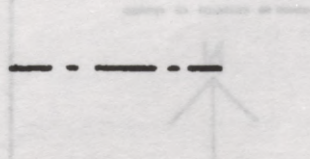
12. Saglabājamais koks



13. Projektējamais koks



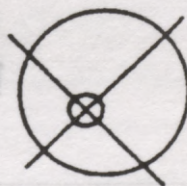
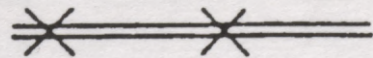
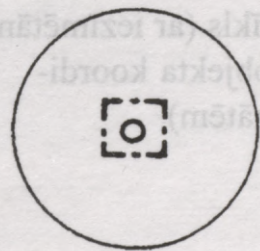
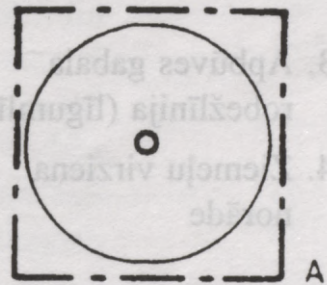
14. Saudzējamā objekta iezogojuma līnija



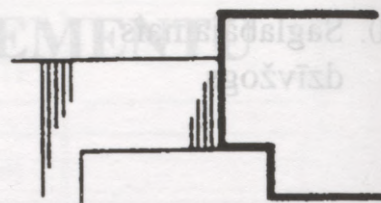
15. Koka stādāmbedre



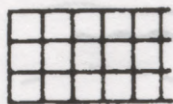
16. Nojaucamais objekts



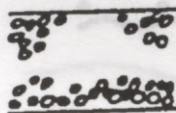
17. Bruģakmeņu (vai tiem līdzīga seguma) ietve (celiņš)



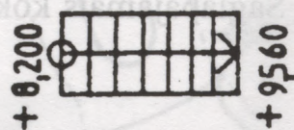
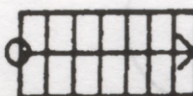
18. Plātņu ietve (celiņš)



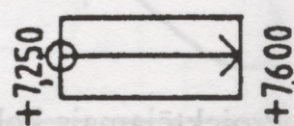
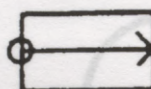
19. Oļu seguma ietve (celiņš)



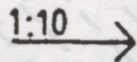
20. Kāpnes



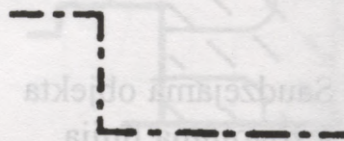
21. Rampa, panduss, uzbrauktuve



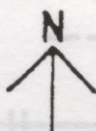
22. Slīpuma kāpuma virziena līnija



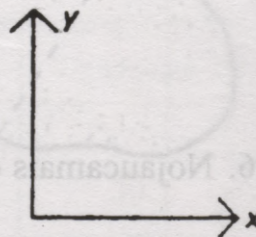
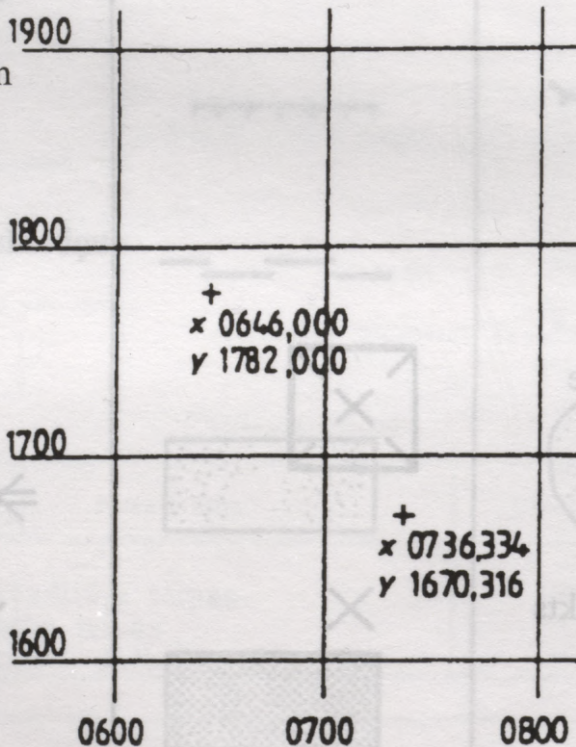
23. Apbūves gabala robežlīnija (līgumlīnija)



24. Ziemeļu virziena norāde



25. Koordinātu tīkls (ar iezīmētām objekta koordinātēm)



# ANALITISKA MATERIĀLA RADĪTAJS

## 3. didaktiskā burtnīca

### IESKATS PERSPEKTĪVKONSTRUKCIJĀS

1.	IEVADS .....	175
1.	Vispārēja ievirze .....	175
2.	Trisdimensiju telpiskā objekta perspektīva .....	175
3.	Perspektīvkonstrukcijas .....	175
2.	FIGŪRU UZTĒRŠĀS PERSPEKTĪVĀS .....	177
1.	Vispārēja ievirze .....	177
2.	Kvadrāta perspektīva .....	177
3.	Aploces perspektīva .....	179
3.	PLAKANISKU OBJEKTU PERSPEKTĪVA .....	179
1.	Grīdas perspektīva .....	179
2.	Perspektīva .....	183
3.	.....	183
4.	TĒLPISKU OBJEKTU CENTRĀLĀ PERSPEKTĪVĀ .....	185
1.	Interjera perspektīva .....	185
2.	Āra objekta perspektīva .....	185
5.	BŪVOBJEKTU PERSPEKTĪVU KONSTRUKCIJAS METODES .....	187
1.	Arhitektu metode .....	187
2.	Brīvā metode .....	189
6.	HORIZONTA LĪNIJAS IZVĒLE .....	191
1.	Vispārēja ievirze .....	191
2.	Perspektīva "vārdes skatījumā" .....	191
3.	Perspektīva ar normālu horizonta augstumu .....	191
4.	Perspektīva "no puina lidojuma" .....	191
7.	PERSPEKTĪVU ĒNOŠANAS PRINCIPI .....	191
1.	Vispārēja ievirze .....	191
2.	Paralēiskaldņa centrālēnas .....	193
3.	Prizmatiska objekta paralēlēnas .....	193
8.	PRAKTISKI IETEIKUMI OBJEKTU PERSPEKTĪVU IZSTRĀDEI .....	193
1.	Vispārēja ievirze .....	193
2.	Arhitektonisko objektu perspektīvu piemēri .....	196

Mācību līdzekļa II daļas trešā didaktiskā burtnīca “IESKATS PERSPEKTĪVKONSTRUKCIJĀS” dod iespēju izstrādāt priekšzināšanu, prasmju un iemaņu kompleksu dažādu objektu PERSPEKTĪVO ATTĒLU konstruēšanā un noformēšanā.

Kā jāizmanto dotais didaktiskais līdzeklis?

Uzsākot darbu, jāņem vērā nosacījums, ka analītiskais materiāls ir pasniegts aktīvās apmācības formā, t.i., vielas skaidrojošā daļa ne vienmēr satur pilnīgi pabeigtus priekšrakstus, rezervējot iespēju interesentam pašam nonākt līdz galīgajam problēmas risinājumam. Vienlaicīgi ar teksta izpēti veikt jautājuma grafisko analīzi.

Informācijas dozēšanas princips ļauj viegli atrast atbildes uz jautājumiem, kas rodas, praktiski konstruējot objektu perspektīvas.

Mācību procesā gūtās zināšanas jānostiprina praksē – uz doto grafisko analogu pamata, izpildot attiecīgajam izziņas līmenim pieskaņotu perspektīvkonstruāciju apjomu.

Atcerieties. Perspektīvas – tas ir aizraujoši!

Vēlu sekmes!

# ANALĪTISKĀ MATERIĀLA RĀDĪTĀJS

## 3. didaktiskā burtnīca

### IESKATS PERSPEKTĪVKONSTRUKCIJĀS

<b>1. IEVADS .....</b>	<b>175</b>
1.1. Vispārēja ievirze .....	175
1.2. Trīsdimensiju attēli .....	175
1.3. Perspektīvas konstruktīvie elementi .....	175
<b>2. FIGŪRU CENTRĀLĀ PERSPEKTĪVA .....</b>	<b>177</b>
2.1. Vispārēja ievirze .....	177
2.2. Kvadrāta perspektīva .....	177
2.3. Aploces perspektīva .....	179
<b>3. PLAKANISKU OBJEKTU CENTRĀLĀ PERSPEKTĪVA .....</b>	<b>179</b>
3.1. Grīdas perspektīva .....	179
3.2. Perspektīvais tīkls .....	183
3.3. Sienas perspektīva .....	183
<b>4. TĒLPISKU OBJEKTU CENTRĀLĀ PERSPEKTĪVA .....</b>	<b>185</b>
4.1. Interjera perspektīva .....	185
4.2. Āra objekta perspektīva .....	185
<b>5. BŪVOBJEKTU PERSPEKTĪVU KONSTRUĒŠANAS METODES .....</b>	<b>187</b>
5.1. Arhitektu metode .....	187
5.2. Brīvā metode .....	189
<b>6. HORIZONTA LĪNIJAS IZVĒLE .....</b>	<b>191</b>
6.1. Vispārēja ievirze .....	191
6.2. Perspektīva "vārdes skatījumā" .....	191
6.3. Perspektīva ar normālu horizonta augstumu .....	191
6.4. Perspektīva "no putna lidojuma" .....	191
<b>7. PERSPEKTĪVU ĒNOŠANAS PRINCIPI .....</b>	<b>191</b>
7.1. Vispārēja ievirze .....	191
7.2. Paralēlskaldņa centrālēnas .....	193
7.3. Prizmatiska objekta paralēlēnas .....	193
<b>8. PRAKTISKI IETEIKUMI OBJEKTU PERSPEKTĪVU IZSTRĀDEI .....</b>	<b>193</b>
8.1. Vispārēja ievirze .....	193
8.2. Arhitektonisko objektu perspektīvu piemēri .....	196



# 1. IEVADS

## 1.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Tehniskās domas materializēšanai dabā kalpo rasējumi. Neskatoties uz virkni priekšrocību, rasējums nedod ilustrācijas telpisku iespaidu, jo objektu tajā aplūko no vairākām pusēm atsevišķi (1. att.). Cilvēka uztverei pieņemamāki ir aksonometriskie un perspektīvie attēli, ar kuru palīdzību panāk priekšmetisku, telpisku atveidojumu.

## 1.2. TRĪSDIMENSIJU ATTĒLI

### 1.2.1. AKSONOMETRIJA

Aksonometriskos attēlus jeb projekcijas veido trīsdimensiju (x, y, z) sistēmā pēc paralēlās projicēšanas principa noteiktā asu stāvoklī (2. att.). Aksonometrisko projekciju pamatiezīme – priekšmeta savstarpēji paralēlās šķautnes obligāti saglabā paralelītāti arī attēlā.

Aksonometriju izmanto, galvenokārt, mazu objektu ilustrēšanai.

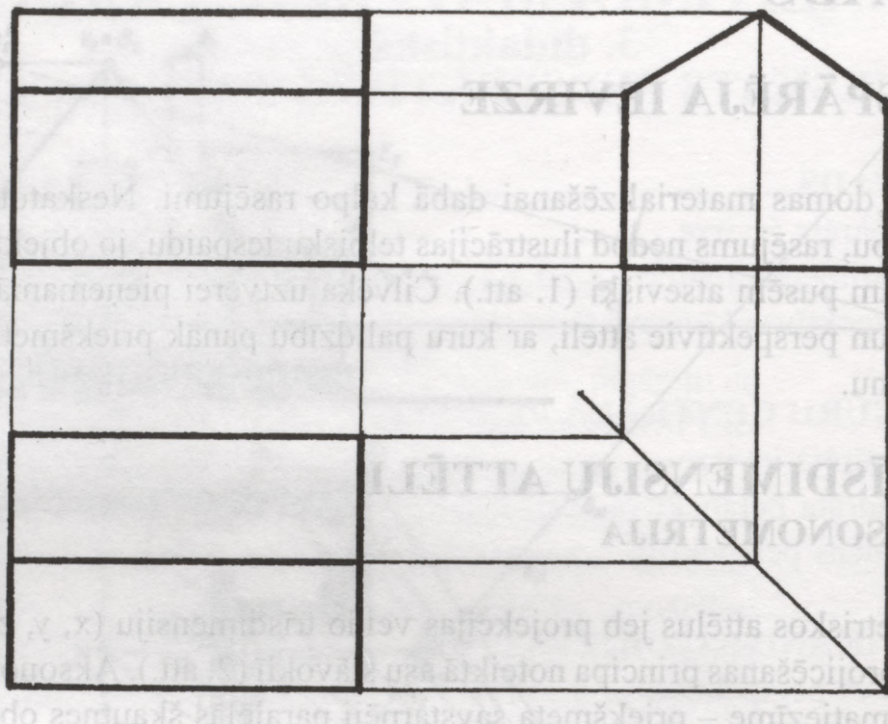
### 1.2.2. PERSPEKTĪVA

Attēlojot lielus objektus, piemēram, ēkas, daudz uzskatāmāka ir perspektīva, kas, pateicoties centrālās projicēšanas principam, sniedz cilvēka acij labi uztveramu telpisku atainojumu ar minimālu sagrozījuma efektu (3. att.). Perspektīvo attēlu raksturīgākā pamatiezīme – objekta savstarpēji paralēlās šķautnes saplūst jeb satek vienā punktā, izņemot vertikālos un attēla horizontālos virzienus, kuri arī perspektīvā ir paralēli.

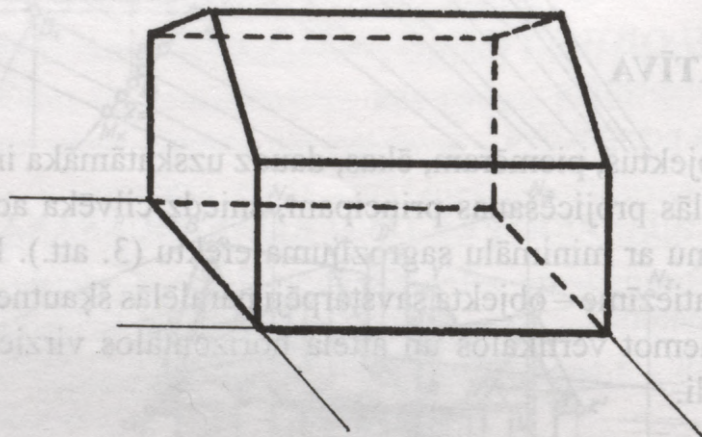
## 1.3. PERSPEKTĪVAS KONSTRUKTĪVIE ELEMENTI

Perspektīvas konstruēšanai kalpo šādi elementi:

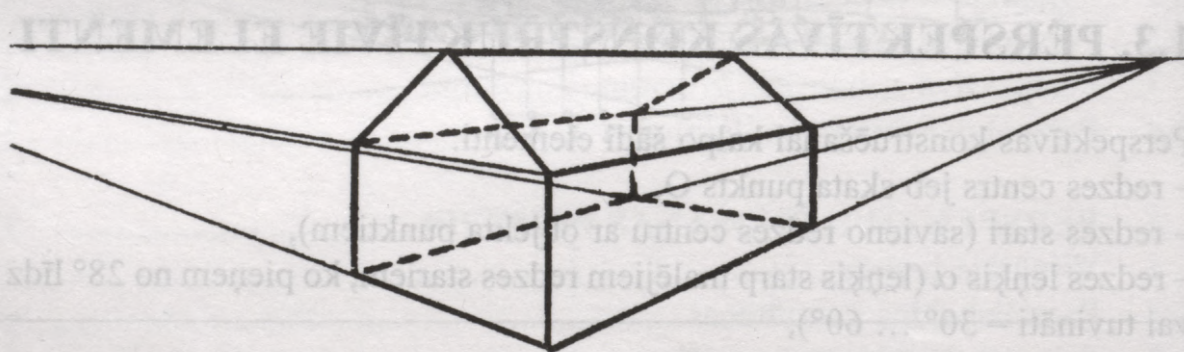
- redzes centrs jeb skata punkts O,
- redzes stari (savieno redzes centru ar objekta punktiem),
- redzes leņķis  $\alpha$  (leņķis starp malējiem redzes stariem, ko pieņem no  $28^\circ$  līdz  $54^\circ$  vai tuvināti –  $30^\circ \dots 60^\circ$ ),
- horizonta līnija h (līnija, kas atrodas skatītāja acu augstumā),
- attēla plakne AP (parasti vertikāla plakne),
- attēla plaknes pēda pl (attēla un pamata plakņu krustojšanās līnija),
- galvenais punkts G (atrodas redzes stara un attēla plaknes krustpunktā, t.i., OG perpendikulārs AP),



1. att.



2. att.



3. att.

- distance vai dziļums  $d$  (attālums no redzes centra līdz attēla plaknei, t.i.,  $d = OG$ ),
- distances punkti  $D_1$  un  $D_2$  (punkti, kas atrodas uz horizonta līnijas distances attālumā no  $G$  uz abām pusēm),
- paralēlo taisņu satekpunkti  $K, L, K_1, L_1$  u.c.

## 2. FIGŪRU CENTRĀLĀ PERSPEKTĪVA

### 2.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Vienkāršākā perspektīvas konstruēšanas metode ir centrālā perspektīva, kad redzes punkts biežāk atrodas tieši pret attēlojumā objekta vidu. Šajā gadījumā objekta vienu virzienu grupu pieņem paralēli attēla plaknei, bet otru – kā dziļuma taisnes.

### 2.2. KVADRĀTA PERSPEKTĪVA

#### 2.2.1. KVADRĀTA MALU PĀRIS IR PARALĒLS ATTĒLA PLAKNEI

(4. att.)

Uz horizonta līnijas  $h$  (dota), velkot no plānā (virsskatā) novietotā kvadrāta diagonāļu krustpunkta vertikālu staru, nosaka galveno punktu  $G$ , kurš ir vienīgais satekpunkts.

No punkta  $G$  uz abām pusēm distances attālumā (dots) atliek punktus  $D_1$  un  $D_2$ . Izmantojot divas kvadrāta malas, kas ir dziļuma taisnes un tek uz punktu  $G$ , un vienu tā diagonāli, kas no attēla plaknes pēdas  $pl$  krustpunkta  $4'$  novirzīta uz  $D_1$ , nosaka perspektīvas kvadrāta malu krustpunktus  $4$  un  $2$ .

Kvadrāta malas krustpunktus  $3$  un  $1$  iegūst, izmantojot otras diagonāles virzību un  $D_2$  vai, vadoties no apsvēruma, ka divas kvadrāta malas arī perspektīvā ir paralēlas attēla plaknei un horizonta līnijai.

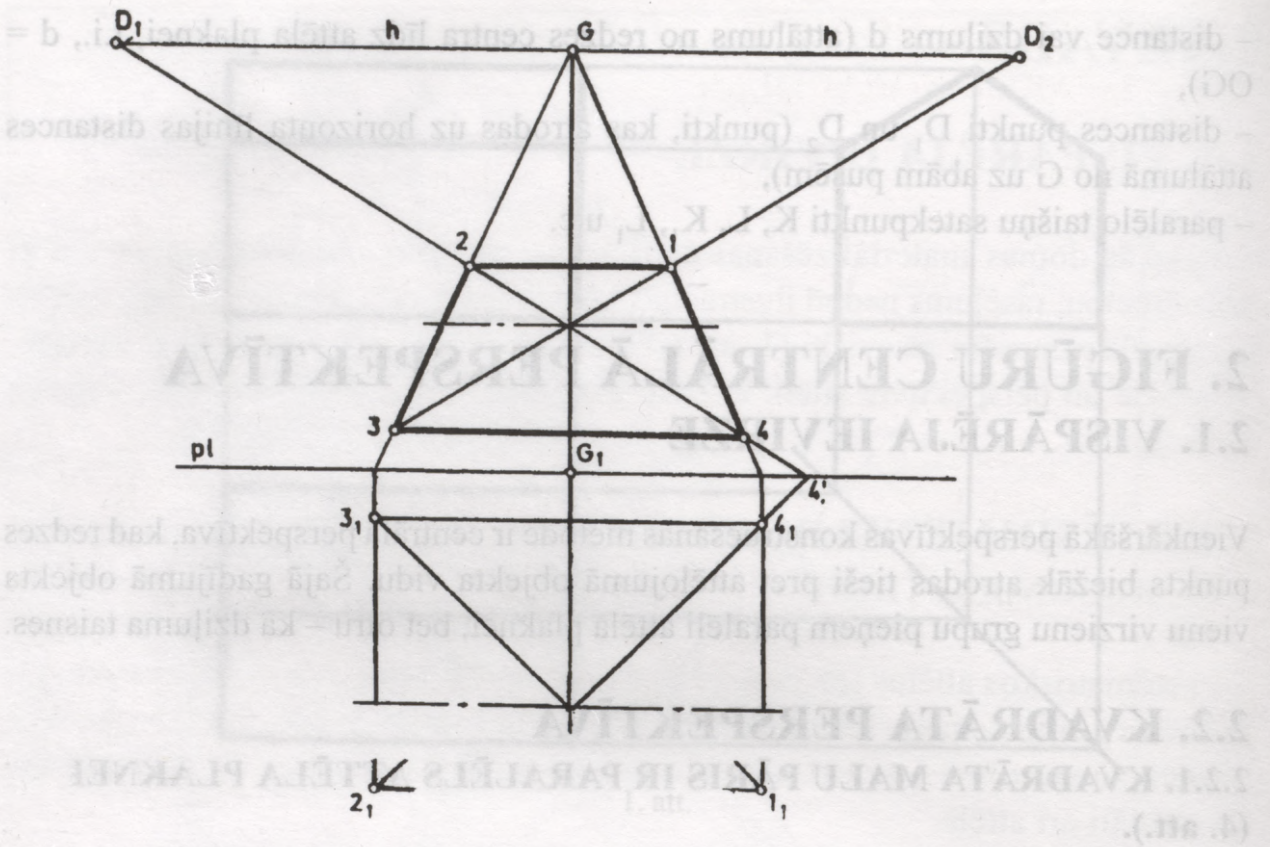
#### 2.2.2. KVADRĀTA MALAS AR ATTĒLA PLAKNI VEIDO $45^\circ$ LENĶI

(5. att.)

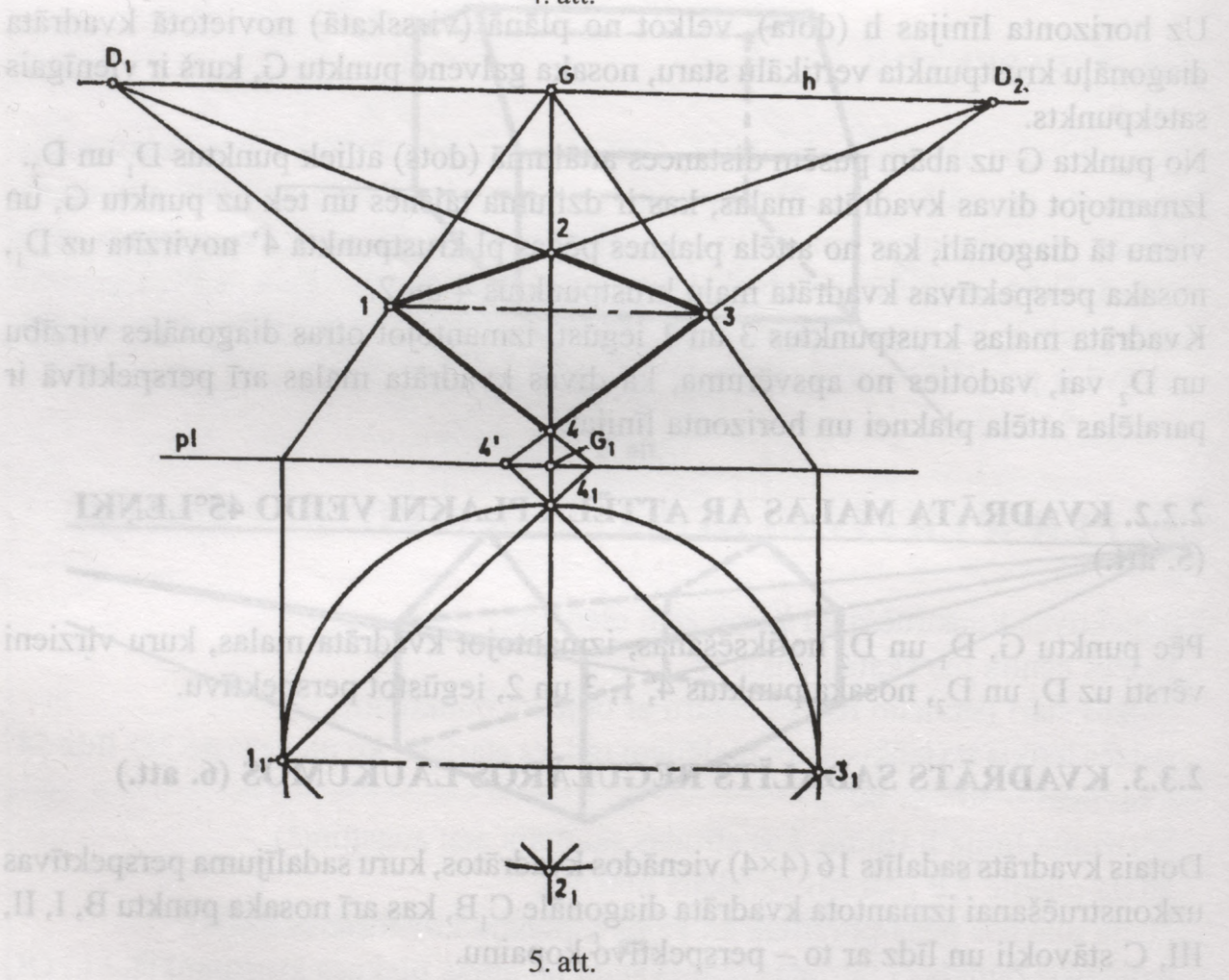
Pēc punktu  $G, D_1$  un  $D_2$  nofiksēšanas, izmantojot kvadrāta malas, kuru virzieni vērsti uz  $D_1$  un  $D_2$ , nosaka punktus  $4, 1, 3$  un  $2$ , iegūstot perspektīvu.

#### 2.3.3. KVADRĀTS SADALĪTS REGULĀROS LAUKUMOS (6. att.)

Dotais kvadrāts sadalīts 16 ( $4 \times 4$ ) vienādos kvadrātos, kuru sadalījuma perspektīvas uzkonstruēšanai izmantota kvadrāta diagonāle  $C_1B$ , kas arī nosaka punktu  $B, I, II, III, C$  stāvokli un līdz ar to – perspektīvo kopainu.



4. att.



5. att.

## 2.3. APLOCES PERSPEKTĪVA

### 2.3.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

Perspektīvā aploce parasti attēlojas kā elipse, parabola vai hiperbola, izņemot gadījumus, kad tā atrodas attēla plaknē vai šai plaknei paralēlā plaknē un tās centrs sakrīt ar galveno punktu, saglabājot riņķa formu.

Attēla konstruēšanai biežāk pielieto aplocei apvilktu kvadrātu, izmantojot abu figūtu kopīgos punktus. Lai varētu konstruēt aploces perspektīvu, nepieciešami vismaz 4 punkti, bet precīzākam izpildījumam – 8.

### 2.3.2. APLOCES PERSPEKTĪVAS KONSTRUĒŠANA PĒC 8 PUNKTIEM (7. att.)

Pēc horizonta līnijas un distances atlikšanas, novelk dziļuma taisnes, kuras krustojot ar apvilktā kvadrāta diagonālēm, iegūst punktus 5, 7 un 8, 6. Punktus 1, 2 atrod, velkot caur diagonāļu krustpunktu O horizontālu taisni, bet punkts 3 ir kvadrāta malas OG virziena krustpunkts.

Savienojot punktus 4, 5, 1, 6, 3, 7, 2, 8 ar lekālu vai brīvu roku, iegūst aploces perspektīvu.

### 2.3.3. APLOCES PERSPEKTĪVAS KONSTRUĒŠANA PĒC 4 PUNKTIEM

Aploces perspektīvas konstruēšana pēc 4 punktiem ilustrēta 8. attēlā.

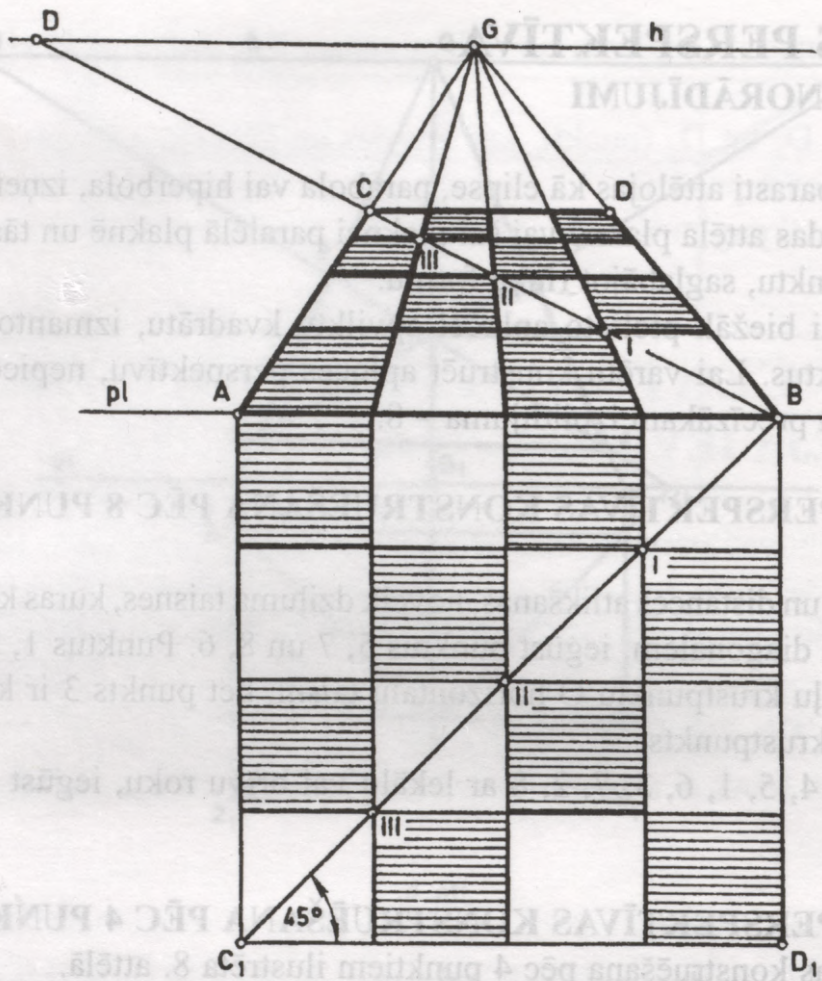
## 3. PLAKANISKU OBJEKTU CENTRĀLĀ PERSPEKTĪVA

### 3.1. GRĪDAS PERSPEKTĪVA

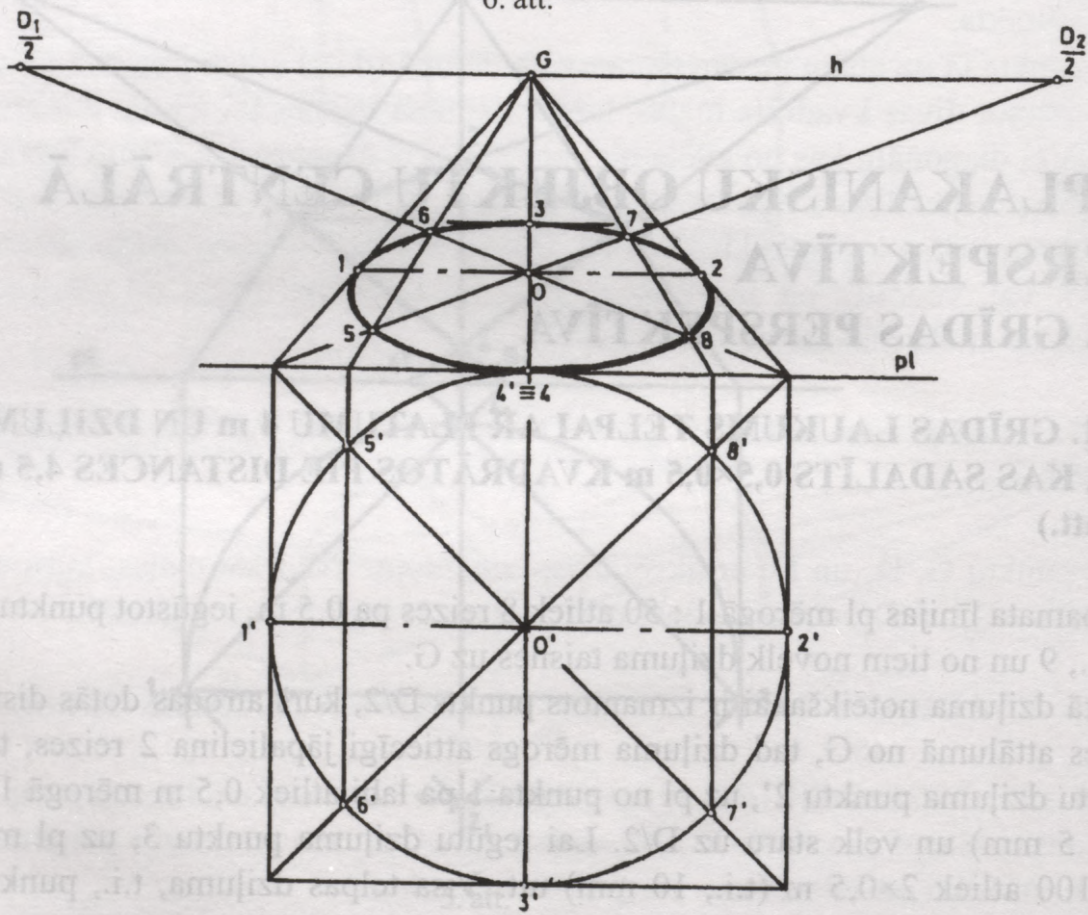
#### 3.1.1. GRĪDAS LAUKUMS TELPAI AR PLATUMU 4 m UN DZIĻUMU 5 m, KAS SADALĪTS 0,5×0,5 m KVADRĀTOS PIE DISTANCES 4,5 m (9. att.)

Uz pamata līnijas pl mērogā 1 : 50 atliek 8 reizes pa 0,5 m, iegūstot punktus 1, 2, 3, ..., 9 un no tiem novelk dziļuma taisnes uz G.

Tā kā dziļuma noteikšanai ir izmantots punkts D/2, kurš atrodas dotās distances puses attālumā no G, tad dziļuma mērogs attiecīgi jāpalielina 2 reizes, t.i., lai iegūtu dziļuma punktu 2', uz pl no punkta 1 pa labi atliek 0,5 m mērogā 1 : 100 (t.i., 5 mm) un velk staru uz D/2. Lai iegūtu dziļuma punktu 3, uz pl mērogā 1 : 100 atliek 2×0,5 m (t.i., 10 mm) utt. Visa telpas dziļuma, t.i., punkta 11' noteikšanai jāatliek nogrieznis 1–6 (t.i., 50 mm).



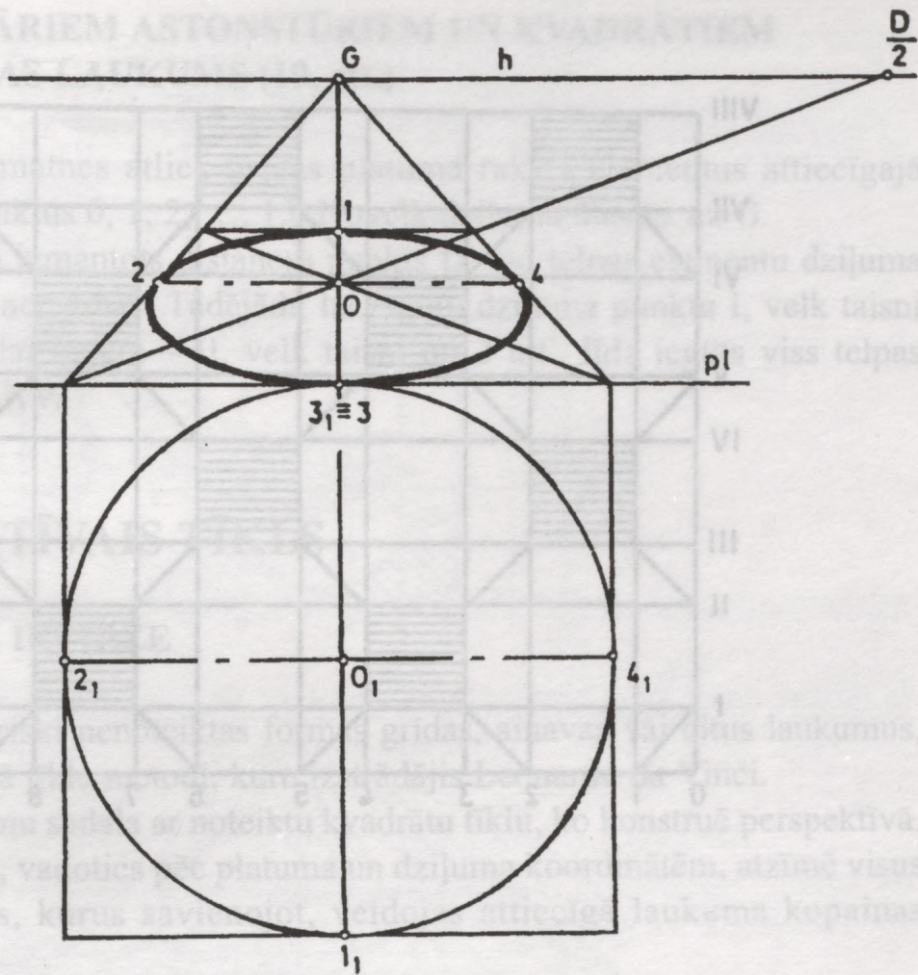
6. att.



7. att.

3.1.2. NO REGULĀRIEM ASTONSTĪTĪM UN KVADRĀTIEM VEIDOTAS GRĪDĀS LAUKUMA PERSPEKTĪVA

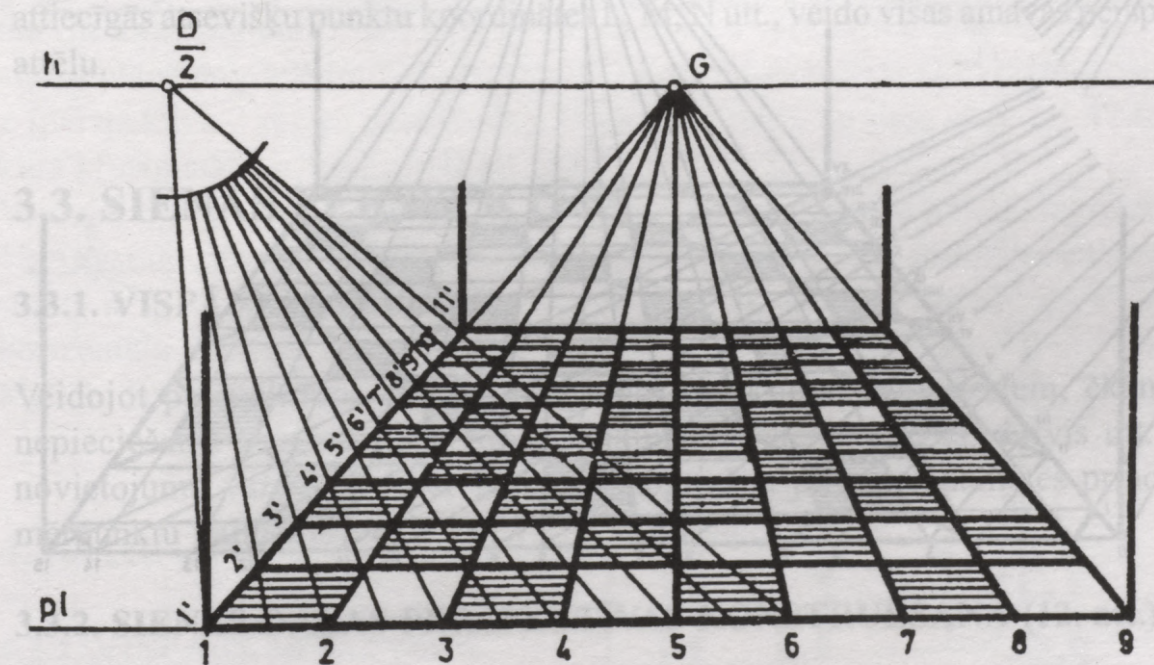
Uz perspektīvas pamatnes attiecīgā mērogā, iegūstot punktu  $O$ . Tā kā šajā gadījumā pamatnes noteikšanai mērogs atbilstošs uz  $D$  no punkta  $G$  (attiecīgais dziļums, t.i., punkts



8. att.

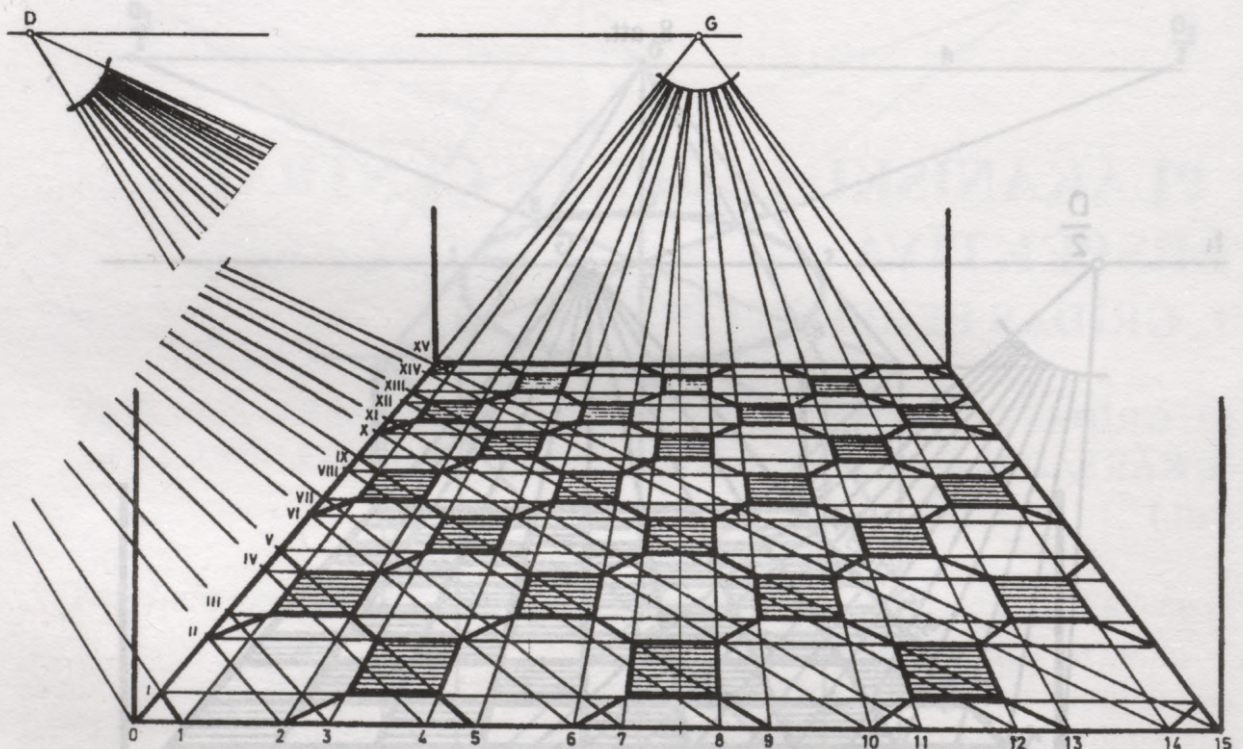
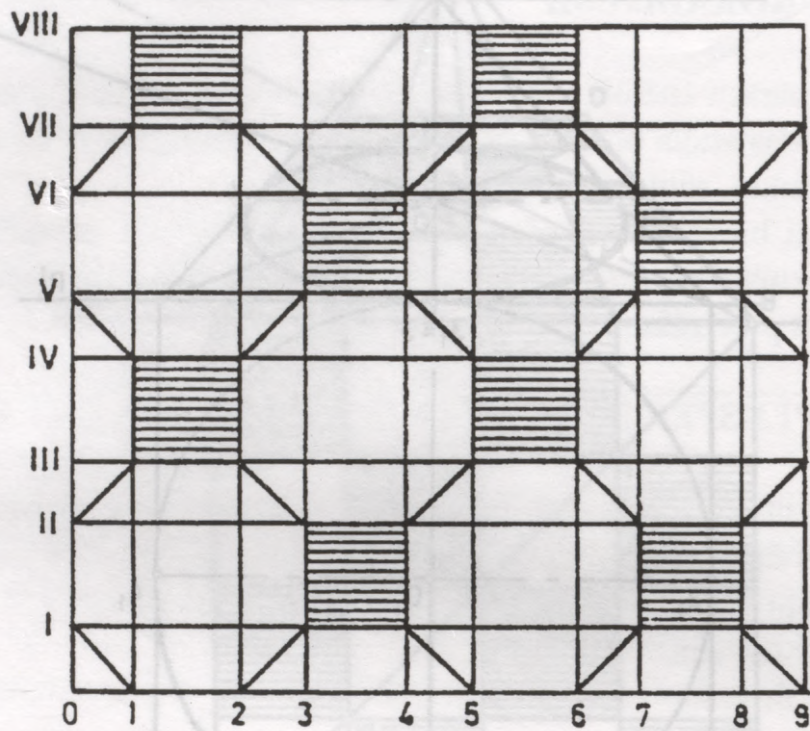
3.2.2. AINAVAS LAUKUMA PERSPEKTĪVA (II. att.)

Attēlojamo laukumu sadala 10 vienādu daļiņu un uzkonstruē perspektīvu, izmantojot attiecīgās atbilstošu punktu koordinātas (II. att.). Veido visas ainas perspektīvo



9. att.

Attēlotajā sienas daļā ir 3 logi. To izvietojums telpas dziļumā veido 11 redzamas Augstumu ierobežo horizontāla josla. II. Sienas biezums – brīvs.



10. att.

### **3.1.2. NO REGULĀRIEM ASTONSTŪRIEM UN KVADRĀTIEM VEIDOTAS GRĪDAS LAUKUMS (10. att.)**

Uz perspektīvas pamatnes atliek grīdas platuma raksta elementus attiecīgajā mērogā, iegūstot punktus 0, 1, 2, ..., 15. Novelk dziļuma taisnes uz G.

Tā kā šajā gadījumā izmantots distances punkts D, tad telpas elementu dziļuma noteikšanai mērogs nemainās. Tādējādi, lai iegūtu dziļuma punktu I, velk taisni uz D no punkta 1, lai iegūtu – II, velk taisni no 2 utt., līdz iegūts viss telpas dziļums, t.i., punkts XV.

## **3.2. PERSPEKTĪVAIS TĪKLS**

### **3.2.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE**

Konstruējot ģeometriski nenoteiktas formas grīdas, ainavas vai citus laukumus, var lietot perspektīvā tīkla metodi, kuru izstrādājis Leonardo da Vinči.

Šim nolūkam laukumu sadala ar noteiktu kvadrātu tīklu, ko konstruē perspektīvā. Iegūtajā perspektīvā, vadoties pēc platuma un dziļuma koordinātēm, atzīmē visus raksturīgos punktus, kurus savienojot, veidojas attiecīgā laukuma kopainas perspektīva.

### **3.2.2. AINAVAS LAUKUMA PERSPEKTĪVA (11. att.)**

Attēlojamo laukumu sadala  $10 \times 10$  kvadrātos un uzkonstruē perspektīvā. Izmantojot attiecīgās atsevišķu punktu koordinātes L, M, N utt., veido visas ainavas perspektīvo attēlu.

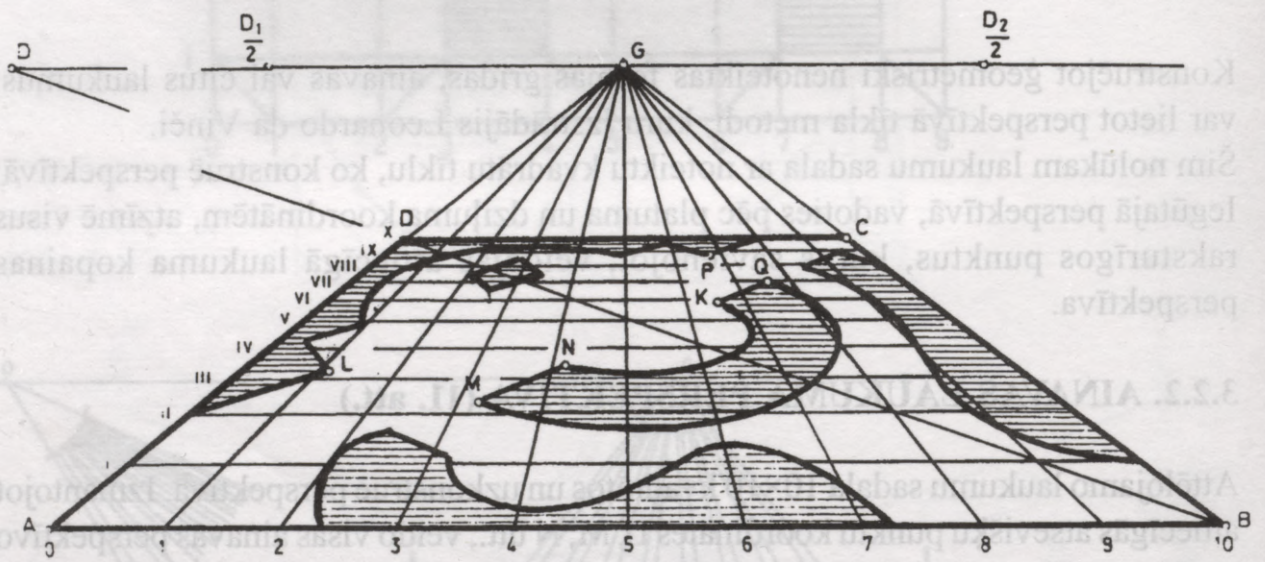
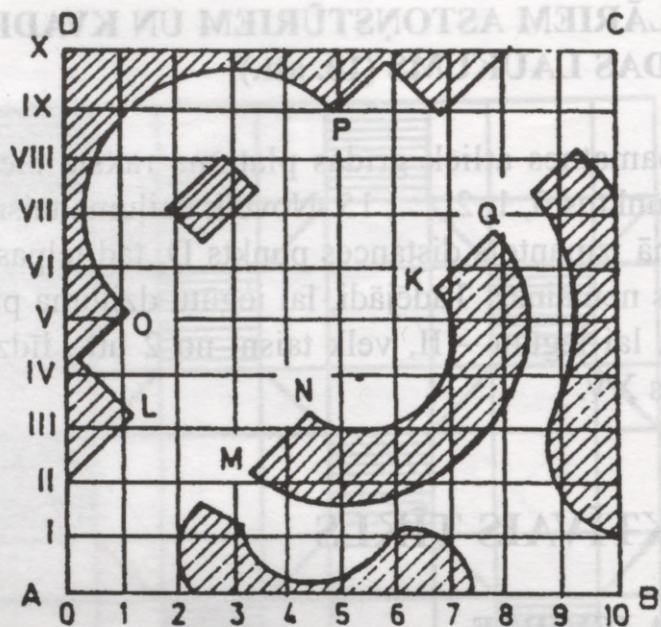
## **3.3. SIENAS PERSPEKTĪVA**

### **3.3.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE**

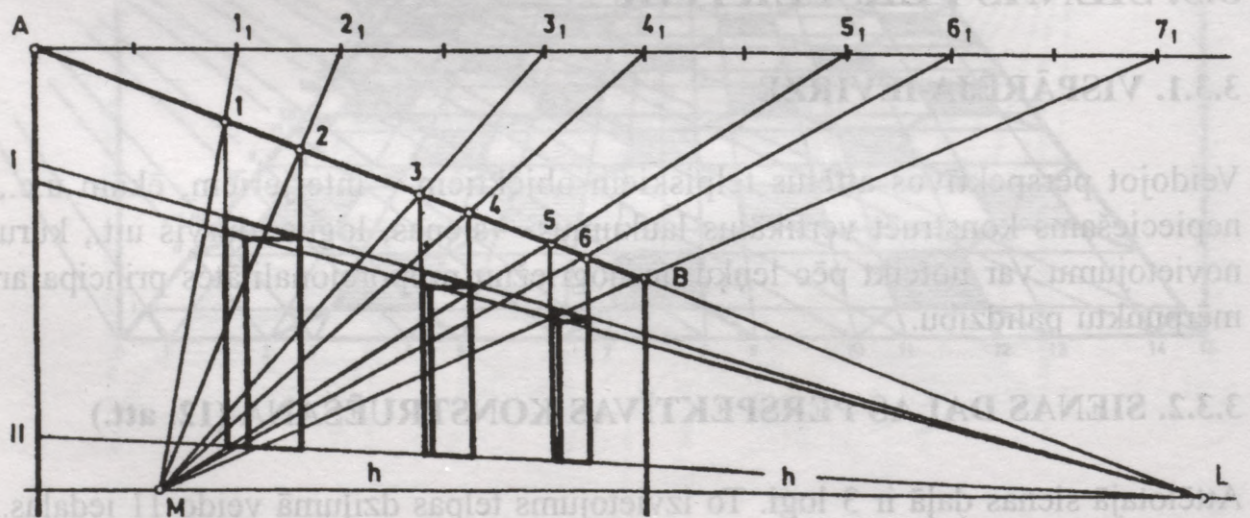
Veidojot perspektīvos attēlus telpiskiem objektiem – interjeriem, ēkām u.c., nepieciešams konstruēt vertikālus laukumus – sienas, logus, durvis utt., kuru novietojumu var noteikt pēc leņķu un nogriežņu proporcionalitātes principa ar mērpunktu palīdzību.

### **3.3.2. SIENAS DAĻAS PERSPEKTĪVAS KONSTRUĒŠANA (12. att.)**

Attēlotajā sienas daļā ir 3 logi. To izvietojums telpas dziļumā veido 11 iedaļas. Augstumu ierobežo horizontāla josla I–II. Sienas biezums – brīvs.



11. att.



12. att.

Lai uzkonstruētu perspektīvu, no sienas stūra punkta A novelk horizontālu taisni. Uz tās atliek 11 brīvi izraudzīta garuma vienības.

No punkta  $7_1$  caur B velk staru, iegūstot mērpunktu M, no kura raidītie stari uz  $1_1, 2_1, \dots, 6_1$  arī nosaka logu stāvokli telpas dziļumā.

## **4. TELPISKU OBJEKTU CENTRĀLĀ PERSPEKTĪVA**

### **4.1. INTERJERA PERSPEKTĪVA**

#### **4.1.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE**

Interjera jeb iekštelpas perspektīvas konstruēšanai izdevīga ir jau aplūkotā centrālā perspektīva.

Lai telpu perspektīvā varētu parādīt visā pilnībā, tās priekšējo sienu iedomāti noņem, radot iespaidu, it kā skatītājs atrastos šajā telpā.

#### **4.1.2. INTERJERA PERSPEKTĪVAS KONSTRUĒŠANA (13. at.)**

Interjera perspektīvas konstruēšanai izmanto ortogrāfiskās projekcijas – plānu un pretskatu, kas dots mērogā 1 : 100. Telpā izvietotas arī mēbeles. Perspektīvais attēls ir 2 reizes palielināts, t.i., M 1 : 50.

Interjera konstrukciju sāk ar punktiem, kas atrodas attēla plaknē (iedomāti noņemtā siena), novelkot taisnstūri uz pamatnes 1–2 augstumā  $H_3$ . Pēc horizonta līnijas novilkšanas, satekpunkta G un distances puses punkta D/2 atlikšanas, nosaka telpas kopējo un tās atsevišķu elementu dziļumu. Piemēram, lai noteiktu perspektīvā durvju ailas punkta 3 dziļumu, no punkta 1 pa labi atliek nogriezni 1–3', kas atbilst plāna nogrieznim 1–3, dalītam ar 2 (izmantots punkts D/2) un reizinātam ar 2 (perspektīva 2 reizes palielināta), t.i., nemainītam, un velk staru no 3' uz D/2, kura krustpunkts ar taisni 1–G arī nosaka punktu 3.

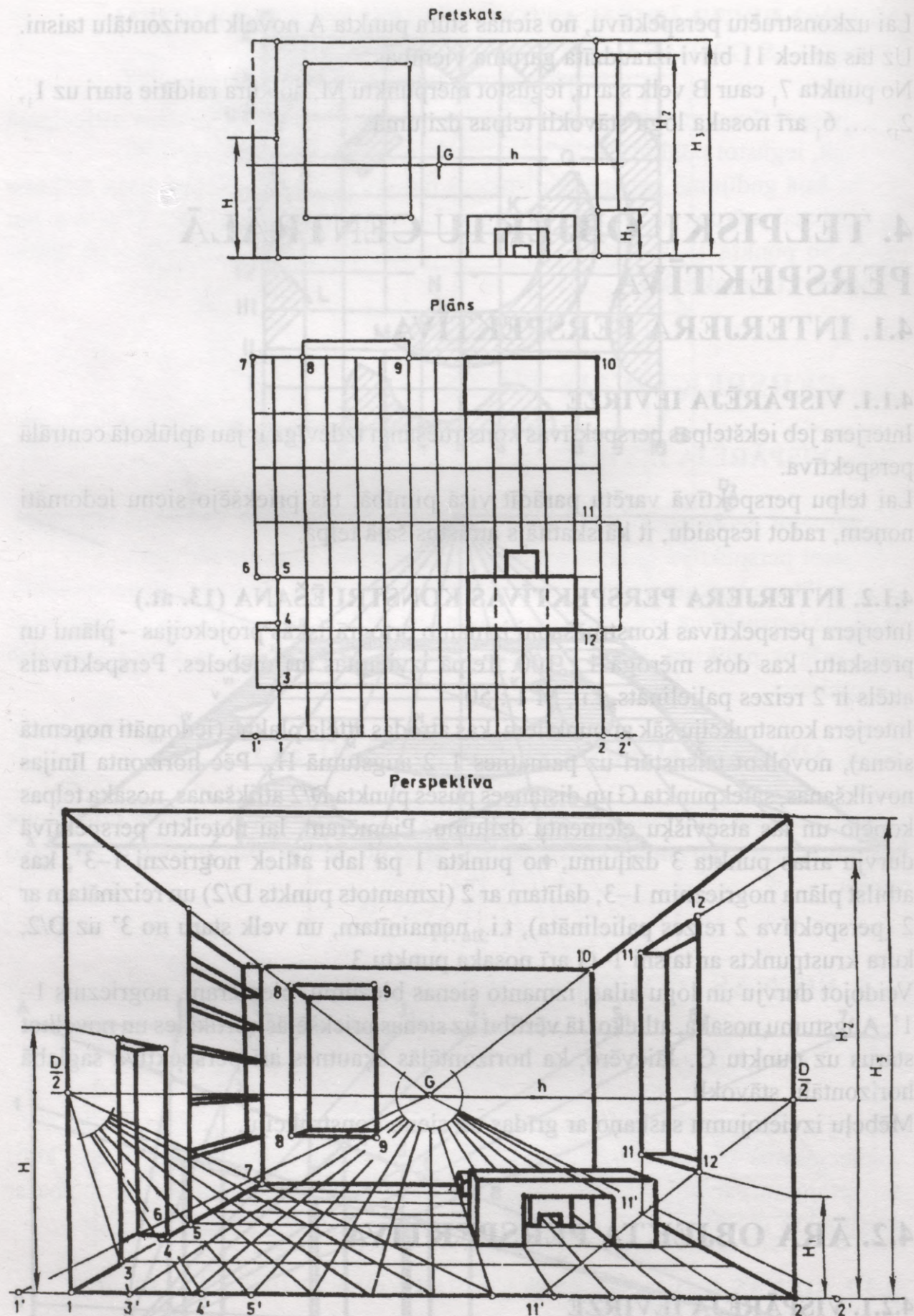
Veidojot durvju un logu ailas, izmanto sienas biezumu, piemēram, nogrieznis 1–1'. Augstumu nosaka, atliekot tā vērtību uz sienas priekšējās vertikāles un novelkot starus uz punktu G. Jāievēro, ka horizontālās šķautnes arī perspektīvā saglabā horizontālu stāvokli.

Mēbeļu izvietojumu saskaņo ar grīdas un sienu konstrukciju.

### **4.2. ĀRA OBJEKTA PERSPEKTĪVA**

#### **4.2.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE**

Centrālā perspektīva ir ļoti pateicīga arī āra objektu ar likumsakarīgu elementu novietojumu (ielu skati, autoceļi, sliežu ceļi u.tml.) attēlošanai. Tā sekmīgi kalpo brīvrokas perspektīvo zīmējumu izpildē.



13. att.

#### 4.2.2. IELAS SKATA PERSPEKTĪVA (14. att.)

Ilustrētais ielas skats ir tikai daļēji konstruēts. Pārsvārā tas ir brīvs izpildījums, izmantojot perspektīvas konstruktīvos pamatelementus – horizonta līniju, galveno punktu un distanci.

## 5. BŪVOBJEKTU PERSPEKTĪVU KONSTRUĒŠANAS METODES

### 5.1. ARHITEKTU METODE

#### 5.1.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Perspektīvas konstruēšanai pēc arhitektu metodes kalpo objekta ortogrāfiskās projekcijas – plāns (virsskats) un fasāde (pretskats, sānskats). Objekta pamata novietojumu nosaka ar redzes centra O un satekpunktu K, L palīdzību. Augstumu fiksē ar augstuma mērogu.

#### 5.1.2. PERSPEKTĪVAS KONSTRUĒŠANA PĒC ARHITEKTU METODES (15. att.)

##### A. PLĀNA APSTRĀDE

Dotā plāna tuvumā izvēlas redzes punktu O (tā, lai būtu laba pārskatāmība) un novelk malējos starus O–2 un O–6. Izveidojas redzes leņķis  $\alpha$ , kuram jānovelk bisektrise jeb galvenais stars.

Perpendikulāri galvenajam staram, bet tā, lai krustotu plāna punktu 1, novelk attēla plaknes līniju AP un nosaka satekpunktus K un L (leņķis KOL – taisns, tā malas paralēlas objekta skaldnēm).

Novelkot attiecīgās līnijas, uz attēla plaknes iegūst punktus 6', 5', 6<sub>1</sub>, 5<sub>1</sub>, 5'', 2', 2''.

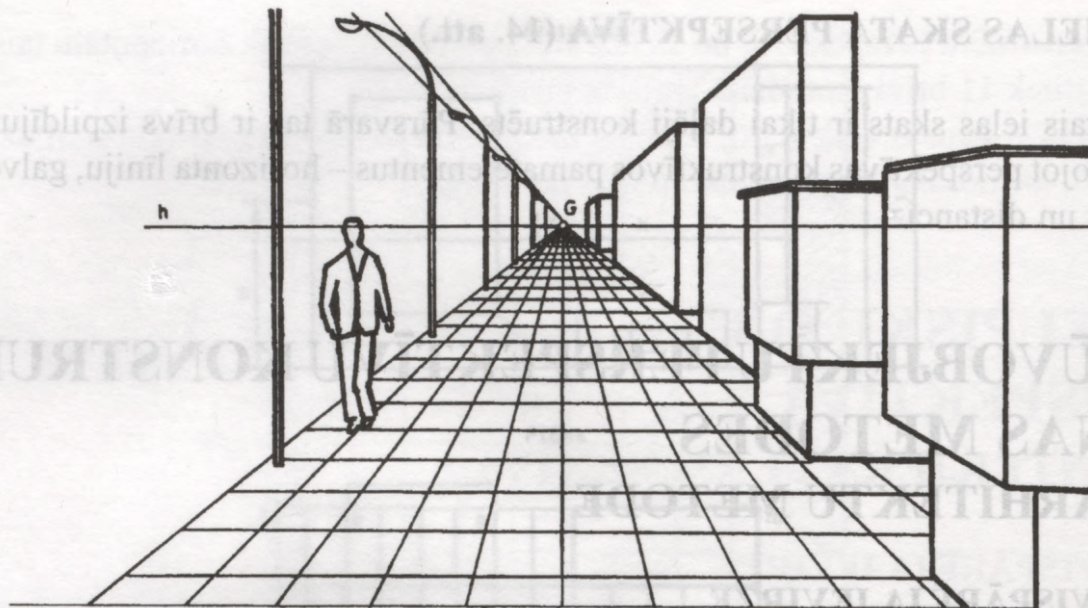
##### B. PERSPEKTĪVAS KONSTRUĒŠANAS GAITA

Perspektīvu konstruē jaunā vietā un, parasti, palielina (šoreiz izmēri saglabāti).

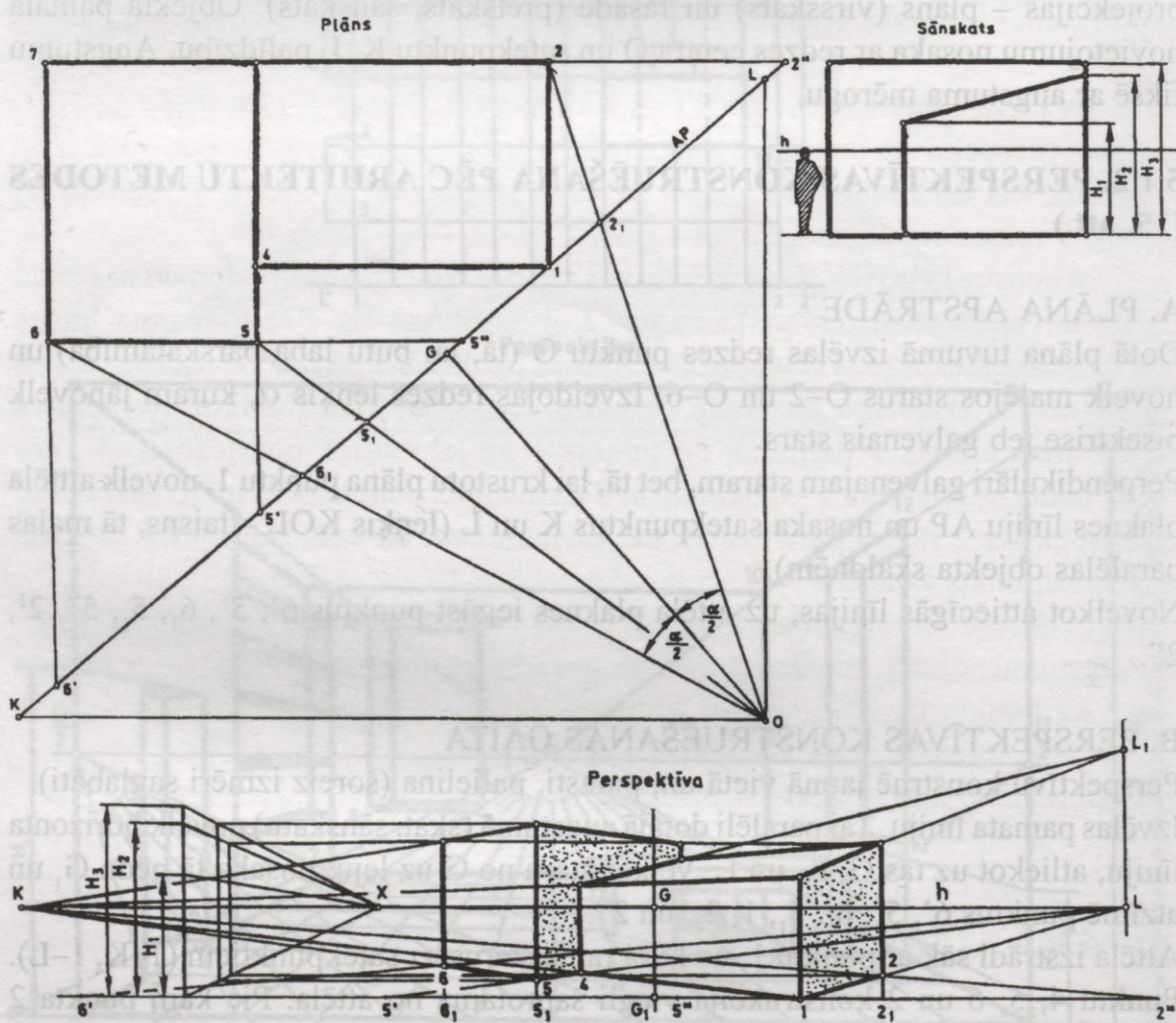
Izvēlas pamata līniju. Tai paralēli dotajā augstumā (skat. sānskatu) novelk horizonta līniju, atliekot uz tās G, K, un L. Velkot staru no G uz leju, nosaka tā pēdu G<sub>1</sub> un atzīmē punktus 6', 5', 6<sub>1</sub>, 5<sub>1</sub>, 1, 2<sub>1</sub>, un 2''.

Attēla izstrādi sāk ar punktu 1, no kura raida starus uz satekpunktiem (1–K, 1–L). Punktu 4, 5, 6 un 2 konstrukcija viegli saprotama no attēla. Pie kam punkta 2 noteikšanai var izmantot arī 2''.

No stūru punktiem velk vertikāles un nosaka augstumus ar augstuma mērogu.



14. att.



15. att.

## C. AUGSTUMA MĒROGA BŪTĪBA

Ēkas patiesais augstums attiecīgajā mērogā saglabājas tikai uz tās šķautnes, caur kuru iet attēla plakne (šajā gadījumā caur punktu 1). Pārējo augstumu noteikšanai jālieto augstuma mērogs. Tā būtība sekojoša.

Brīvā vietā novelk vertikālu taisni un no pamata līnijas uz augšu atzīmē dotos augstumus ( $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ ). Uz horizonta līnijas izvēlas punktu X, ar kuru savieno doto augstumu nogriežņus.

Piemēram, lai noteiktu stūra (šķautnes) 5 augstumu, no perspektīvas plāna punkta 5 velk horizontāli līdz augstuma  $H_3$  veidotā leņķa ar X apakšējai malai. No iegūtā krustpunkta raidītā vertikāle līdz tā paša leņķa augšējai malai iezīmē jaunu krustpunktu, no kura viltkā horizontāle arī nosaka stūra 5 perspektīvo augstumu.

## D. PAPILDU SATEKPUNKTI

Konstruējot ēku jumtu perspektīvu, jāiesaista 1, 2 vai vairāki slīpo virsmu satekpunkti (šajā gadījumā –  $L_1$ ). Jaunie satekpunkti novietojas uz vertikālēm ar esošajiem satekpunktiem.

## 5.2. BRĪVĀ METODE

### 5.2.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Perspektīvu konstruēšanas brīvā metode ir vienkārša, labi izprotama un neprasa papildu konstrukcijas. Attēla iegūšanai izmanto objekta garuma, platuma un augstuma nogriežņus. Pie kam, lai nerastos staba efekts, garuma un platuma vērtības koriģē (reizina) ar koeficientu 1,25...1,40. Pieļaujams šo korekciju neņemt vērā.

### 5.2.2. BRĪVĀS METODES BŪTĪBA (16. att.)

Uz izraudzītās pamata līnijas atliek tuvākā ēkas stūra punktu, caur kuru raida attēla plakni. No šī punkta pa kreisi atzīmē koriģētos objekta garumus, pa labi – platumus (vai otrādi.).

Atkarībā no izraudzītā rakursa, novelk horizonta līniju un atliek uz tās satekpunktus, pieskaņojot tos horizonta līnijas augstumam.

Savieno attiecīgos garuma un platuma dalījuma punktus ar satekpunktiem, iegūstot perspektīvas plāna punktu koordinātes, kuras attiecīgi savieno.

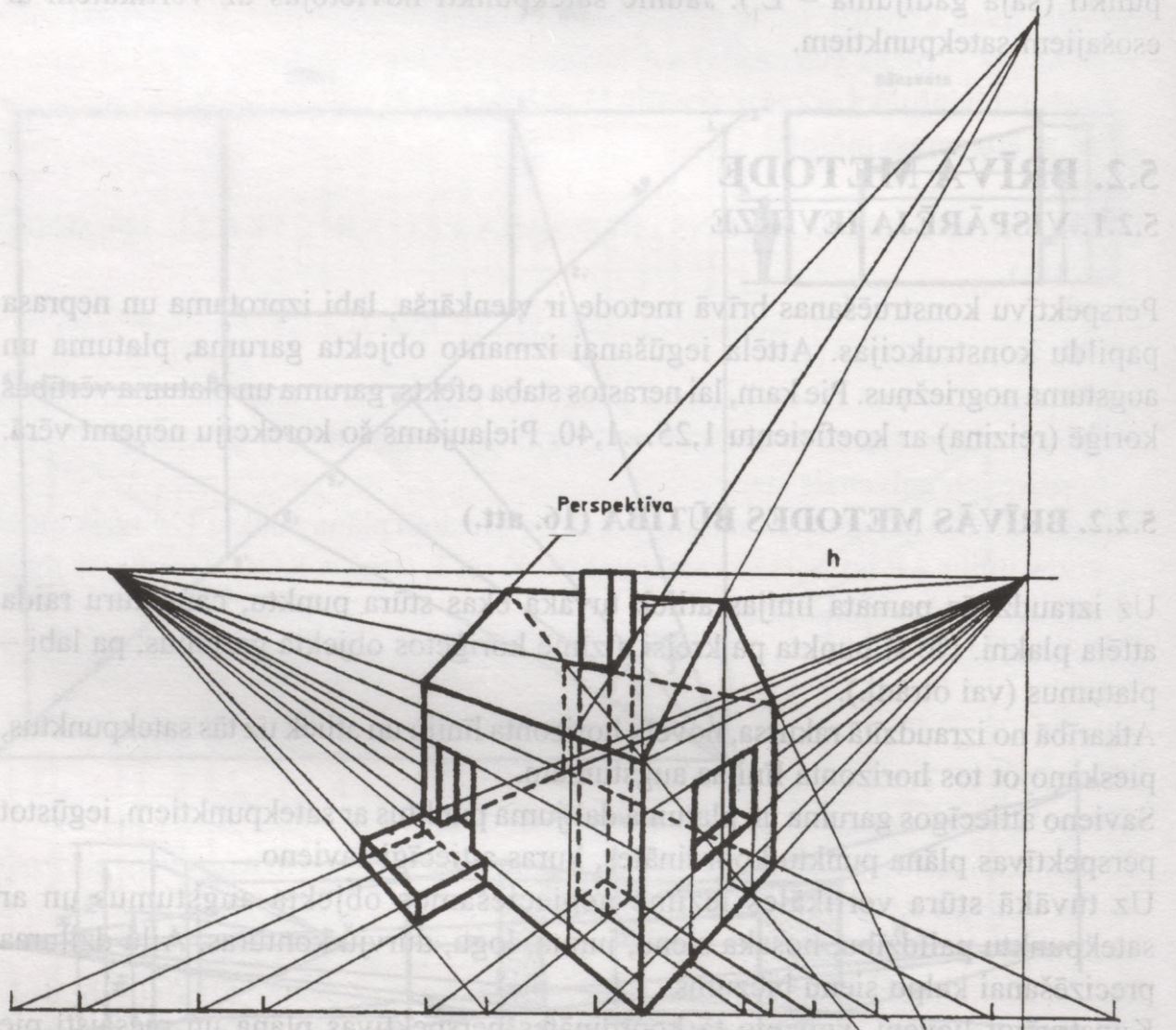
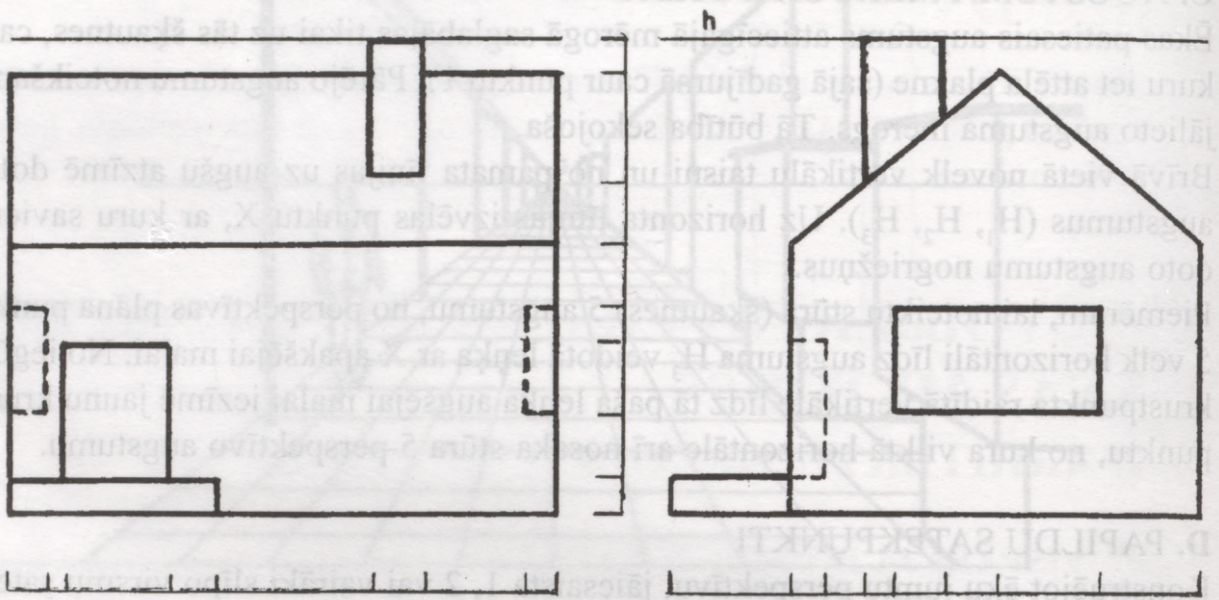
Uz tuvākā stūra vertikāles iezīmē nepieciešamos objekta augstumus un ar satekpunktu palīdzību, nosaka sienu, jumta, logu, durvju kontūras. Ailu dziļuma precizēšanai kalpo sienu biezums.

Konstruējot lieveni, izmanto tā koordinātes perspektīvas plānā un piesaisti pie ēkas fasādes.

Dūmeņa attēlu veido, sasaistot plāna koordinātes ar šķautnēm. Pie kam, tuvākās šķautnes redzamās daļas augstumu iegūst, nosakot tās krustošanos ar jumtu ar piesaistes līniju (vertikāla – pa sienu, slīpa – pa jumtu uz satekpunktu).

Pretskats

Sānskats



16. att.

## 6. HORIZONTA LĪNIJAS IZVĒLE

### 6.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Horizonta līnijas augstuma izvēle ietekmē perspektīvā attēla raksturu un līdz ar to arī ilustrācijas informatīvo akcentu.

Atkarībā no grafiskās lomas, arhitektu praksē izplatītas 3 perspektīvu variācijas.

### 6.2. PERSPEKTĪVA “VARDES SKATĪJUMĀ” (17. att.)

Perspektīva “vardes skatījumā” raksturojas ar stipri pazeminātu horizonta līniju. Parasti to izmanto reljefi paaugstinātu objektu ilustrēšanai.

Tā kā šajā gadījumā ēka vai cits attēlojamais objekts tiek aplūkots it kā no apakšas, rodas spēcīgu, monumentālu, uz augšu vērstu konstrukciju efekts.

### 6.3. PERSPEKTĪVA AR NORMĀLU HORIZONTA AUGSTUMU (18. att.)

Par normālu horizonta augstumu uzskata cilvēka acu augstumam atbilstošu horizonta pacēlumu, t.i., robežās no 1,5 līdz 1,75 m (pieļaujams arī līdz 2 m).

Perspektīvas ar normālu horizonta augstumu ir dabiski, cilvēka acij viegli uztverami, nosvērtas noskaņas attēli, kas patiesi atspoguļo objektu konstruktīvo veidojumu.

### 6.4. PERSPEKTĪVA “NO PUTNA LIDOJUMA” (19. att.)

Perspektīvai “no putna lidojuma” piemīt stipri paaugstināta horizonta līnija. Šis ilustrēšanas veids ļauj attēlot ne tikai pašu objektu, bet arī tam piegulošo teritoriju, tādējādi, dodot iespēju atklāt visa ansambļa arhitektonisko kopainu.

## 7. PERSPEKTĪVU ĒNOŠANAS PRINCIPI

### 7.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

Lai akcentētu perspektīvo attēlu telpiskumu un padarītu tos dabiskākus, izmanto ēnas:

– centrālēnas (rada mākslīgā gaisma),

– paralēlēnas (rada dabiskā gaisma).



17. att.



18. att.



19. att.

Ēnojuma elementu sadalījums un raksturs atkarībā no ķermeņa formas ilustrēts 20. attēlā.

\* Vispirms iztīrāsīm centrālēnu konstruēšanas principu.

Perspektīvajā attēlā izmanto pašu gaismas punktu (avotu)  $S$  un gaismas punktu pēdu ēnas plaknē  $S_2$  (21. att.). Objekta  $BB_2$  ēnu  $B_2B^*$  nosaka stari  $SB^*$  un  $S_2B^*$ .

\* Īsumā par paralēlētēm.

Tā kā Saule atrodas tālu no Zemes, to uzskata par gaismas punktu, bet starus – par paralēliem, kuriem attēla plaknē ir satekpunkts  $S$ , bet priekšmeta plaknē – šo staru paralēlās projekcijas, kas uz horizonta līnijas veido satekpunktu  $S_1$ , pie kam  $SS_1$  – pependikulārs līnijai  $h$  (22. att.).

## 7.2. PARALĒLSKALDŅA CENTRĀLĒNAS (23. att.)

Pēc perspektīvā attēla izveidošanas, izvēlas gaismas punktu  $S$  un tā projekciju zemes plaknē  $S_2$ .

Krītošās ēnas laukuma kontūras nosaka pēc vertikālo šķautņu  $O-4$ ,  $1-5$ ,  $2-6$ ,  $3-7$  ēnu garumiem, respektīvi, savienojot punktus  $O$ ,  $4^*$ ,  $5^*$ ,  $6^*$ ,  $7^*$  un  $3$ .

## 7.3. PRIZMATISKA OBJEKTA PARALĒLĒNAS (24. att.)

Tā kā objekta virsējā daļa met ēnu uz priekšējo skaldni, sākumā jānosaka šīs ēnas laukums.

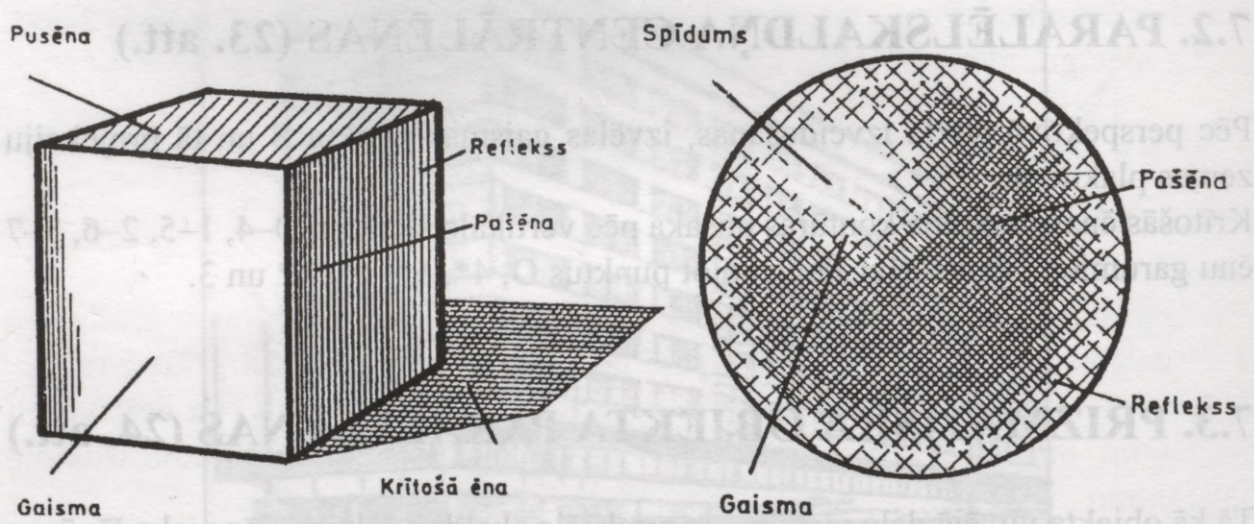
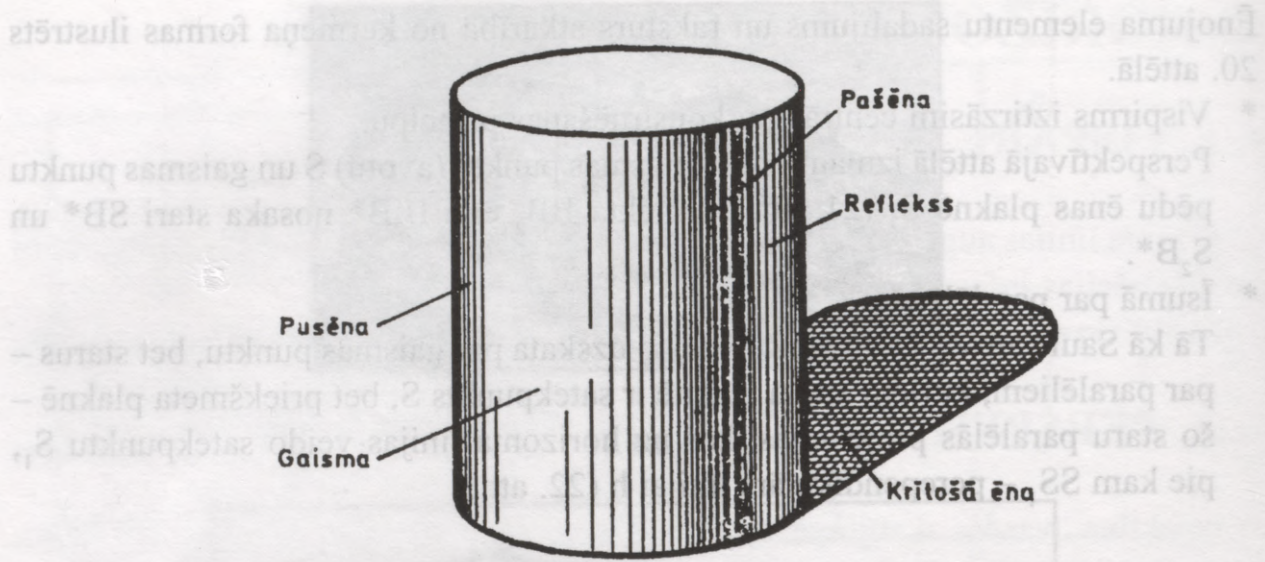
Lai to atrastu, jāuzkonstruē palīgplakne, kas iet caur šķautni  $8-8_2$  un punktu  $S_1$ . Palīgplakne krusto šķautni  $1-2$  punktā  $I$ , bet tās projekciju plānā – punktā  $I_2$ . Tas dod iespēju noteikt, ka punkta  $I$  ēna atrodas uz šķautnes  $8-8_2$  punktā  $I^*$ , bet viss ēnas laukums robežojas ar staru  $K-I^*$ .

Krītošās ēnas konstruēšanai plānā (zemes plaknē) izmantoti šķautņu punkti un to projekcijas plānā.

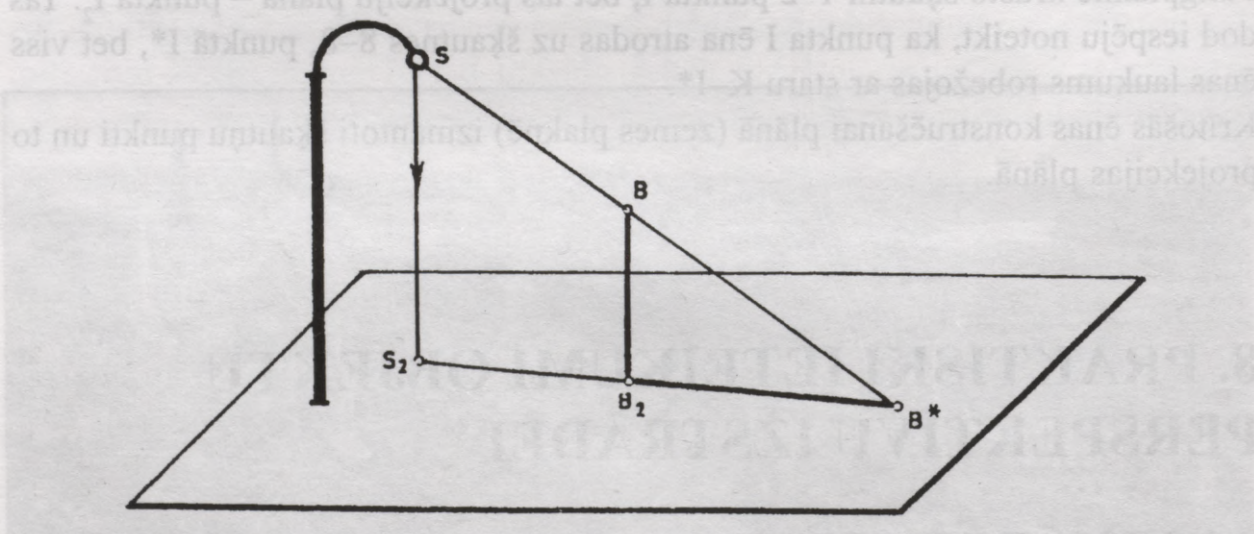
# 8. PRAKTISKI IETEIKUMI OBJEKTU PERSPEKTĪVU IZSTRĀDEI

## 8.1. VISPĀRĒJA IEVIRZE

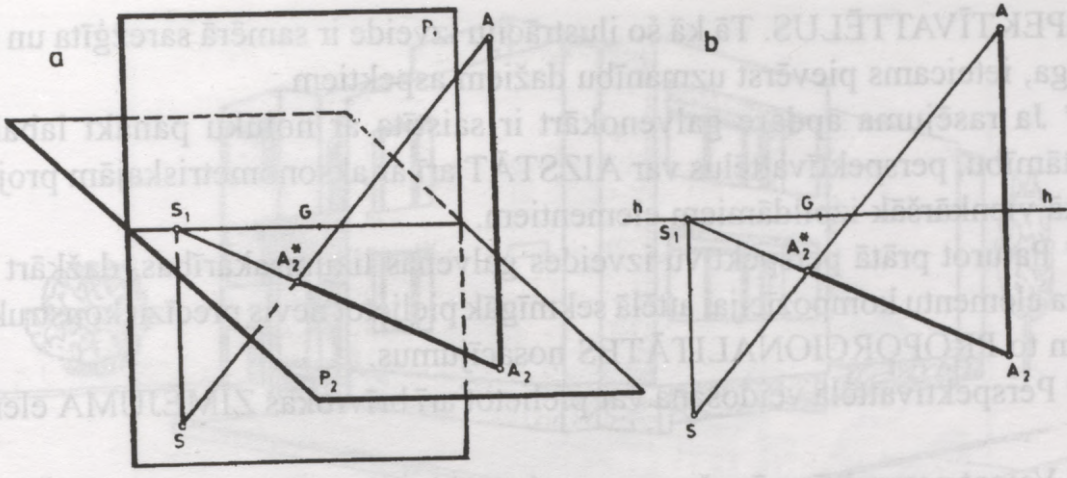
Būvniecības rasējumu izstrādes procesā, lai sekmētu šo grafisko dokumentu labāku izpratni, līdzās KOMPLEKSAJĀM PROJEKCIJĀM nereti noformē arī objektu



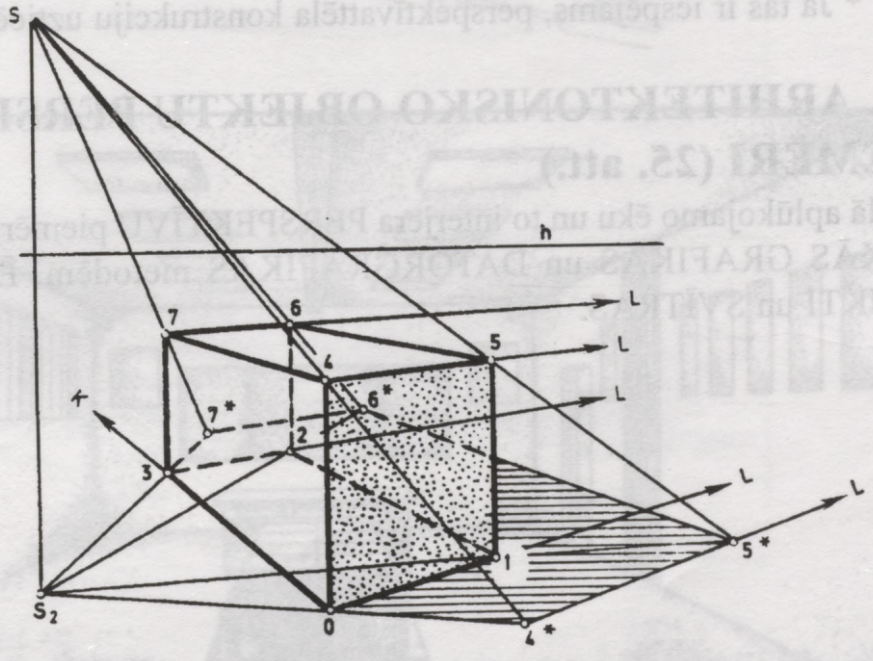
20. att.



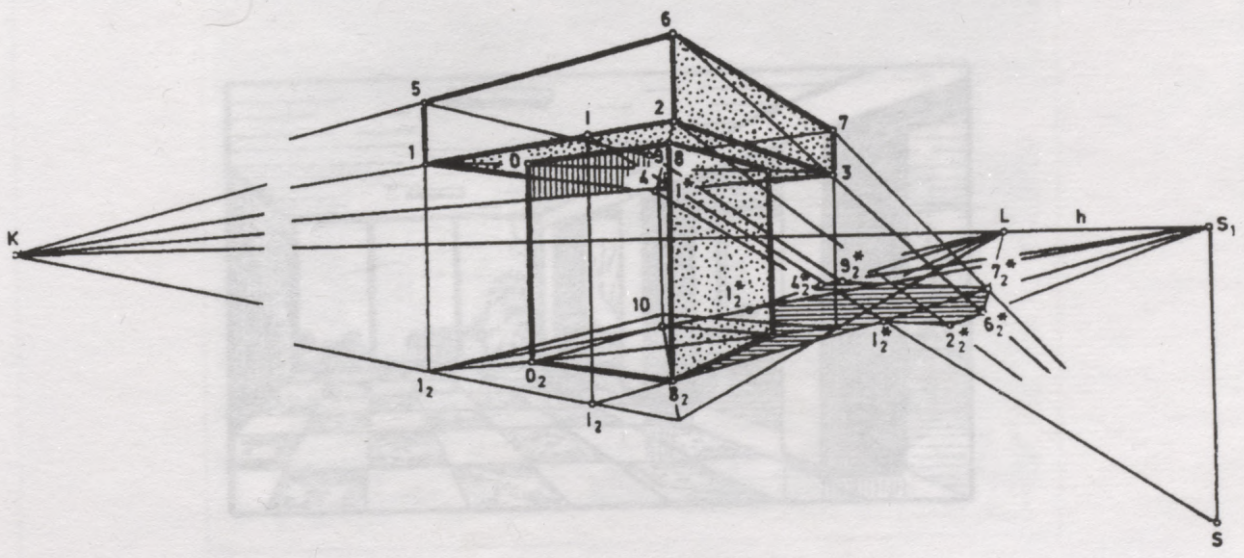
21. att.



22. att.



23. att.



24. att.

PERSPEKTĪVATTĒLUS. Tā kā šo ilustrāciju izveide ir samērā sarežģīta un darbietilpīga, ieteicams pievērst uzmanību dažiem aspektiem.

\* Ja rasējuma apdare galvenokārt ir saistīta ar nolūku panākt labāku tā uzskatāmību, perspektīvattēlus var AIZSTĀT arī ar aksonometriskajām projekcijām, kā vienkāršāk izpildāmiem elementiem.

\* Paturot prātā perspektīvu izveides galvenās likumsakarības, dažkārt dažu objekta elementu kompozīcijai attēlā sekmīgāk pielietot nevis precīzu konstrukciju, bet gan to PROPORCIONALITĀTES nosacījumus.

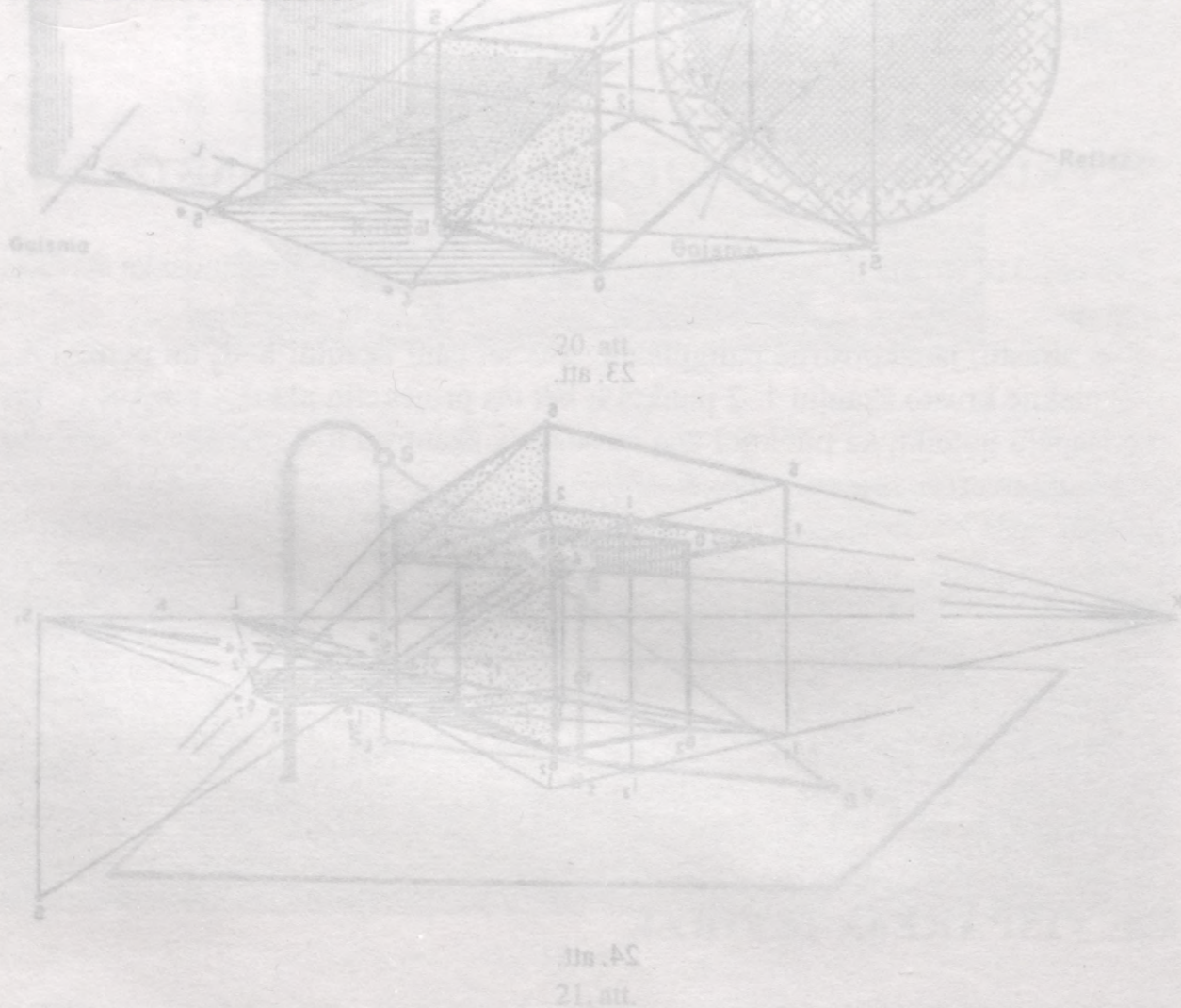
\* Perspektīvattēla veidošanā var pielietot arī brīvrokas ZĪMĒJUMA elementus.

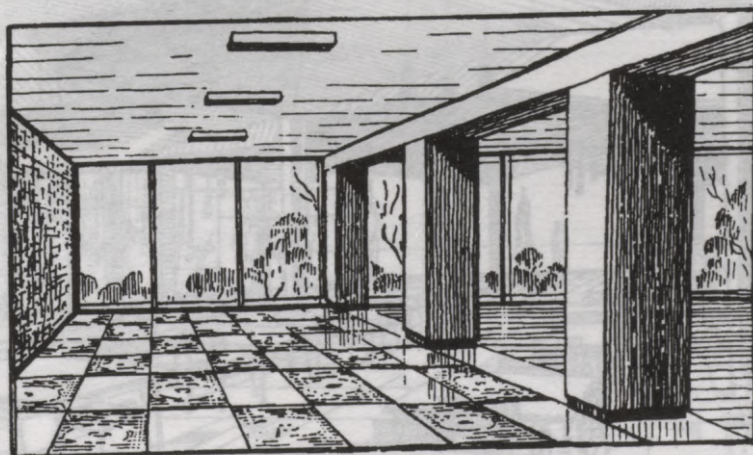
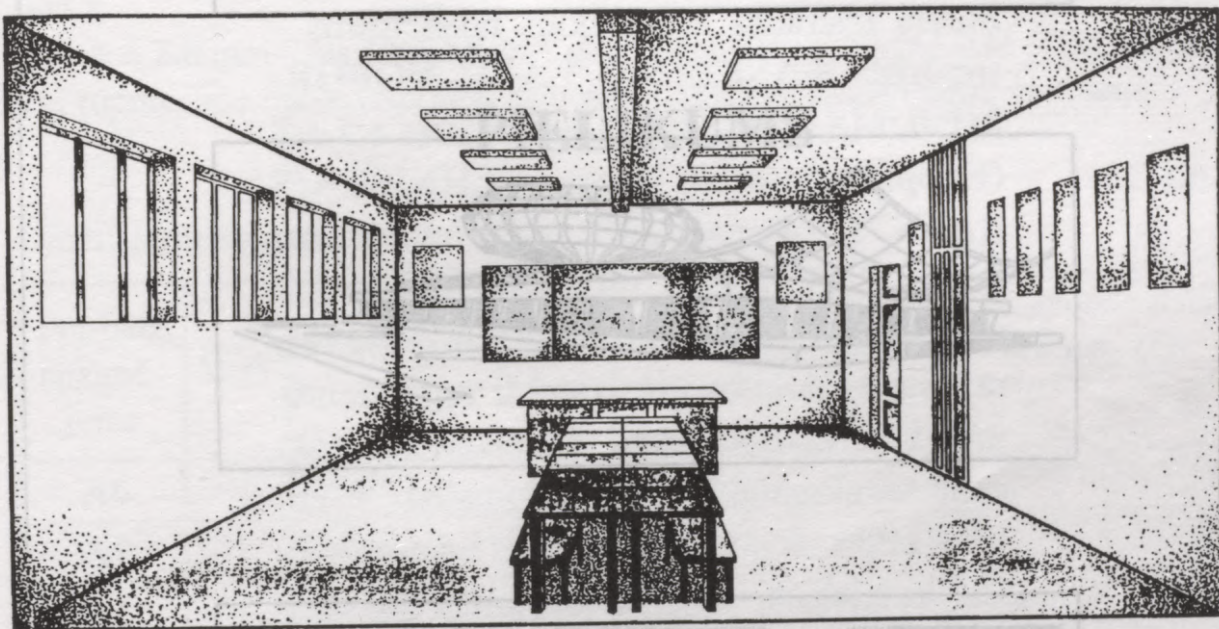
\* Veicot perspektīvu ēnošanu, var sekmīgi izmantot tikai objekta PAŠĒNAS.

\* Ja tas ir iespējams, perspektīvattēla konstrukciju uzticēt DATORAM.

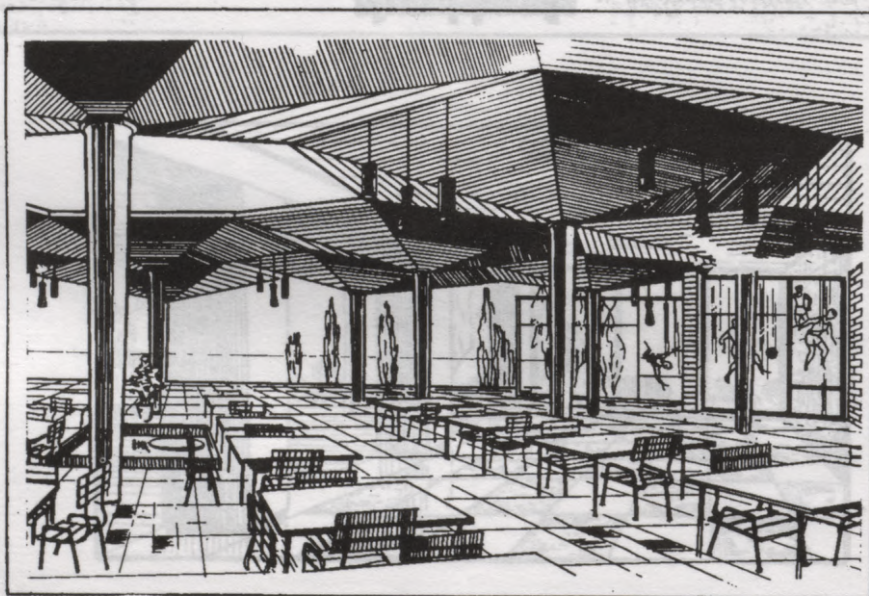
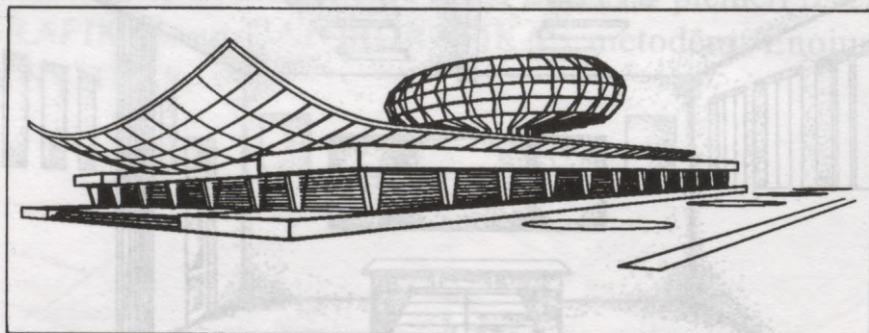
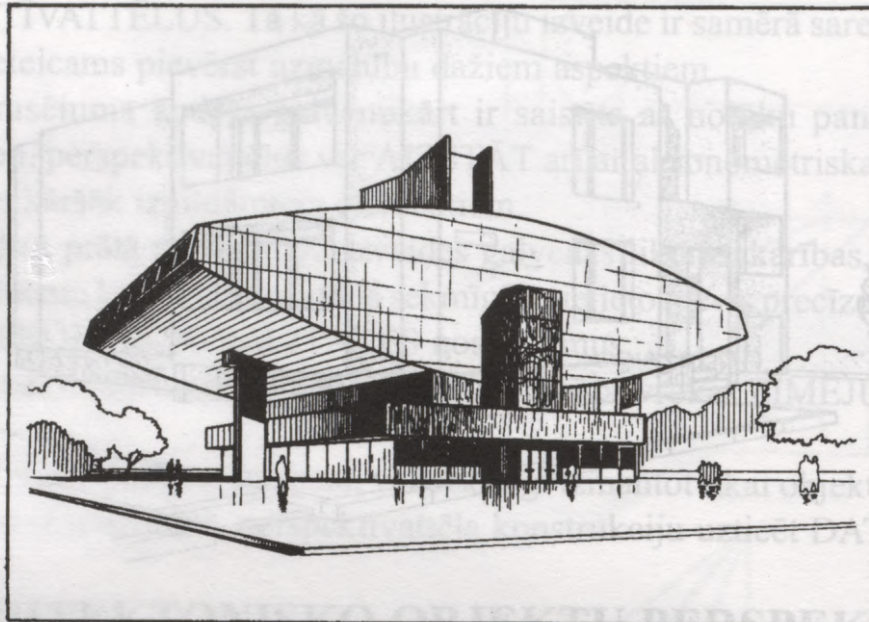
## 8.2. ARHITEKTONISKO OBJEKTU PERSPEKTĪVU PIEMĒRI (25. att.)

Attēlā aplūkojamo ēku un to interjera PERSPEKTĪVU piemēri izveidoti ar KLASISKĀS GRAFIKAS un DATORGRAFIKAS metodēm. Ēnojumā izmantoti PUNKTI un SVĪTRAS.





25. att. a



25. att. b

# I. RAZOSANAS DOKUMENTU LAPU NOFORMĒJUMS, ES LIETOTAIS TEHNISKAIS RAKSTS, RASĒJUMU STANDARTI

## 1.1. FORMĀTI

### 1.1.1. FORMĀTU LIELUMS

Tehnisko dokumentu lapu lielumu atkarībā no izvirzītajiem mērķiem izvēlas saskaņā ar 1. tabulas datiem, ievērojot sekojošas izmēru robežnovirzes:

\*  $\pm (0,5 \text{ mm} \dots 1,0 \text{ mm})$  – APDARINĀTO FORMĀTU (U) MĀLĀM (4. att. 1. poz.), respektīvi, ražošanas dokumentu izstrādei piemērotu lapu malu garumam;

\*  $\pm 0,5 \text{ mm}$  – NEAPDARINĀTO FORMĀTU MĀLĀM (4. att. 4. poz.);

\*  $\pm 2,0 \text{ mm}$  – IZSTRĀDES AKTUĀLĀKĀIS NOSACĪJUMS (4. att. 6. poz.).

## PIELIKUMS

Formāta apzīmējums	Attāla	Izmēri (mm)		Neapdarinātais formāts (U)	
		a	b	a	b
A0	1	1230	880	1230	880
A1	1	880	625	880	625
A2	1	625	450	625	450
A3	1	450	330	450	330
A4	2	330	240	330	240

### 1.1.2. LAPU ORIENTĀCIJA

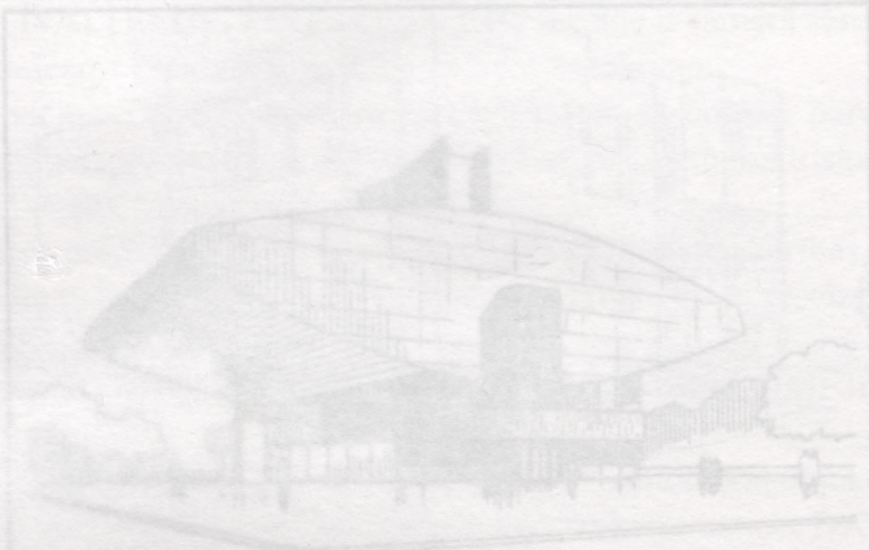
Noformējot esības dokumentiem paredzētās LAPAS, jāievēro šāda to orientācija:

\* formātam A0, A1, A2 un A3 – tikai HORIZONTĀLS novietojums (1. att.);

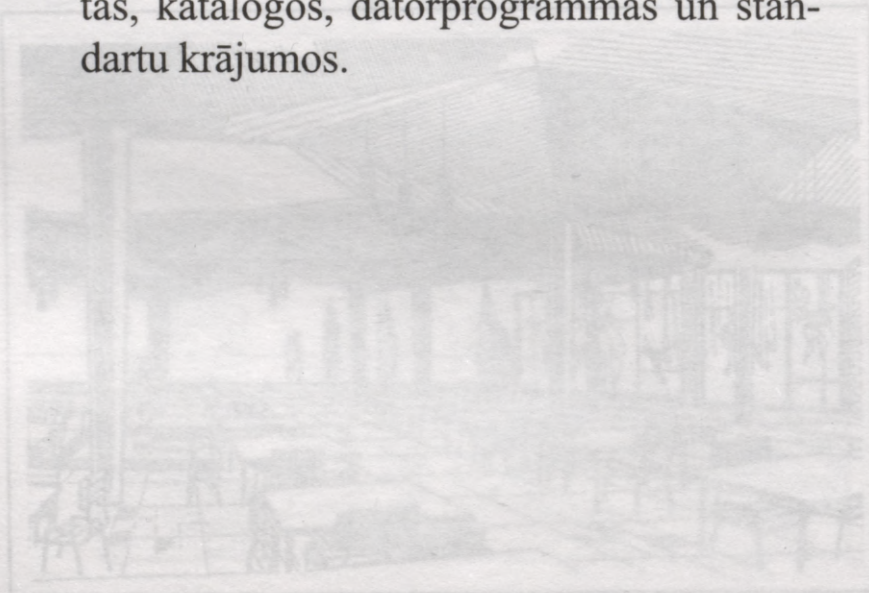
\* formātam A4 – tikai VERTIKĀLS novietojums (2. att.).

### 1.1.3. FORMĀTU PAGARINĀŠANA (3. att.)

Ražošanas dokumentu PAMĀTFORMĀTUS A1, A2 un A3 var pagarināt atbilstoši attēlā ilustrētajai shēmai, iegūstot PAPILDFORMĀTUS A1.0, A2.0, A3.0, A3.1 un A3.0.



Pielikumā ietverts ražošanas grafisko dokumentu izstrādes aktuālākais nosacījums – ilustrēts RASĒJAMO LAPU NOFORMĒJUMS. Bez tam tajā iekļauts arī ES (Eiropas savienībā) lietotais TEHNISKAIS RAKSTS, mācību rasējumiem nepieciešamais VĪTŅOJUMA PARAMETRU minimums, kā arī uzskaitīti daži raksturīgākie ražošanas dokumentu izstrādi reglamentējošie LATVIJAS STANDARTI (LVS) un akcentētas aktuālākās to pamatprasības. Pilnīgāku informāciju meklēt nozaru rokasgrāmatās, katalogos, datorprogrammās un standartu krājumos.



25. att. b

# 1. RAŽOŠANAS DOKUMENTU LAPU NOFORMĒJUMS. ES LIETOTAIS TEHNISKAIS RAKSTS. RASĒJUMU STANDARTI

## 1.1. FORMĀTI

### 1.1.1. FORMĀTU LIELUMS

Tehnisko dokumentu lapu lielumu atkarībā no izvirzītajiem mērķiem izvēlas saskaņā ar 1. tabulas datiem, ievērojot sekojošas izmēru robežnovirzes:

\*  $\pm (0,5 \text{ mm} \dots 1,0 \text{ mm})$  – APDARINĀTO FORMĀTU (T) MALĀM (4. att. 1. poz.), respektīvi, ražošanas dokumentu izstrādei piemēroto lapu malu garumam;

\*  $\pm 0,5 \text{ mm}$  – RASĒJAMĀ LAUKUMA (4. att. 5. poz.) MALĀM (4. att. 4. poz.);

\*  $\pm 2,0 \text{ mm}$  – NEAPDARINĀTO FORMĀTU (U) MALĀM (4. att. 6. poz.), t.i., rūpnieciski izgatavoto lapu ar normās noteikto rezervi malu garumam.

1. tabula

Izmēri atzīmēti milimetros

Formāta apzīmējums	Attēls	Apdarinātais formāts (T)		Rasējamais laukums		Neapdarinātais formāts (U)	
		a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	b <sub>3</sub>
A0	1	841	1189	821	1159	880	1230
A1	1	594	841	574	811	625	880
A2	1	420	594	400	564	450	625
A3	1	297	420	277	390	330	450
A4	2	210	297	180	277	240	330

### 1.1.2. LAPU ORIENTĀCIJA

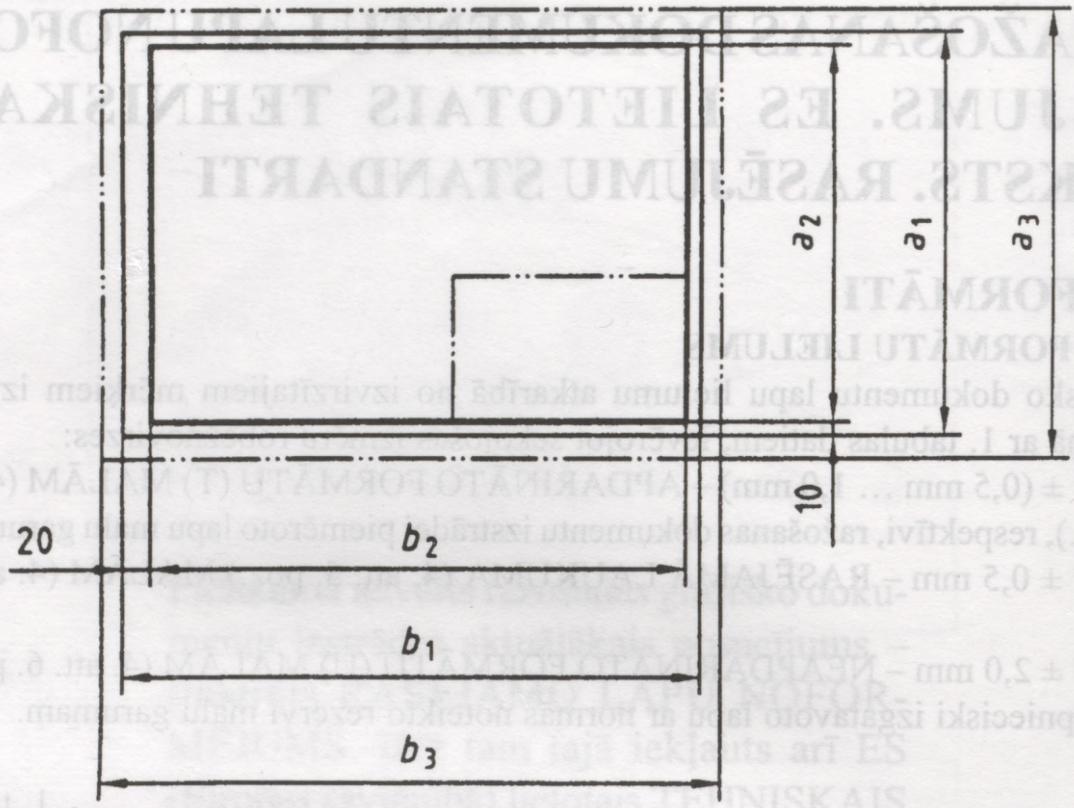
Noformējot ražošanas dokumentiem paredzētās LAPAS, jāievēro šāda to orientācija:

\* formātam A0, A1, A2 un A3 – tikai HORIZONTĀLS novietojums (1.att.);

\* formātam A4 – tikai VERTIKĀLS novietojums (2. att.).

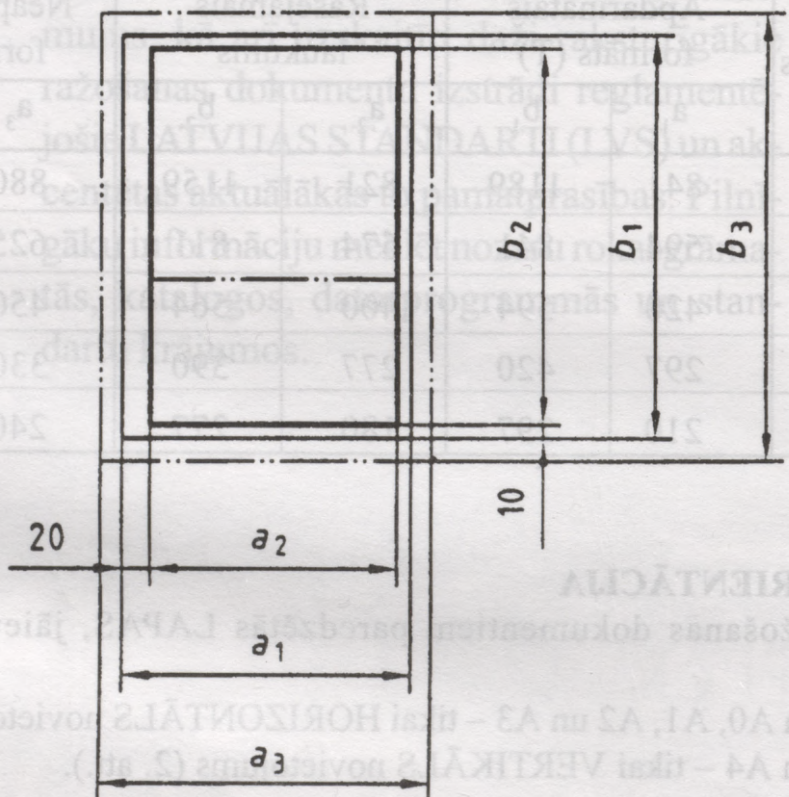
### 1.1.3. FORMĀTU PAGARINĀŠANA (3. att.)

Ražošanas dokumentu PAMATFORMĀTUS A1, A2 un A3 var pagarināt atbilstoši attēlā ilustrētajai shēmai, iegūstot PAPILDFORMĀTUS A1.0, A2.1, A2.0, A3.2, A3.1 un A3.0.



1. att.

Formāta apzīmējums	Formāta attiecība	Formāta garums (mm)	Formāta platums (mm)
A0	1	1230	880
A1	1	880	625
A2	1	625	450
A3	1	450	330
A4	2	330	240



2. att.

## **1.2. RASĒJAMO LAPU NOFORMĒJUMA GRAFISKIE ELEMENTI**

### **1.2.1. FORMĀTA RĀMĪTIS (4. att.)**

Formāta rāmīti (1. poz.) velk ar 0,35 (0,25) mm TIEVU NEPĀRTRAUKTU LĪNIJU.

### **1.2.2. RAŽOŠANAS DOKUMENTA APMĀLE (4. att.)**

Ražošanas dokumenta APMĀLI (3.poz.) veido ar 0,7 (1,0) mm PAMATLĪNIJU iezīmēts:

1. RASĒJAMĀ LAUKUMA RĀMĪTIS (4. poz.), kuru var dēvēt arī par DOKUMENTA IEKŠĒJO RĀMĪTI, kas novilkts:

\* 20 mm attālumā no FORMĀTA RĀMĪŠA (1. poz.) vai formātam atbilstošās LAPAS KREISĀS MALAS un

\* 10 mm attālumā no PĀRĒJĀM trim MALĀM.

2. DOKUMENTA ĀRĒJAIS RĀMĪTIS, kas uzrasēts 5 mm atstatumā no dokumenta IEKŠĒJĀ RĀMĪŠA.

### **1.2.3. RAŽOŠANAS DOKUMENTA STŪRU MARKĒJUMS (4. att.)**

Lai uzlabotu ražošanas dokumenta FORMĀTA (2. poz.) izšķirtspēju, tā stūros izvieto melni krāsotas STŪRU MARKĒJUMA ZĪMES (1. poz.), ko veido divi savā starpā savienoti 5×10 mm taisnstūri.

### **1.2.4. RAŽOŠANAS DOKUMENTA CENTRĒJUMA ZĪMES (5. att.)**

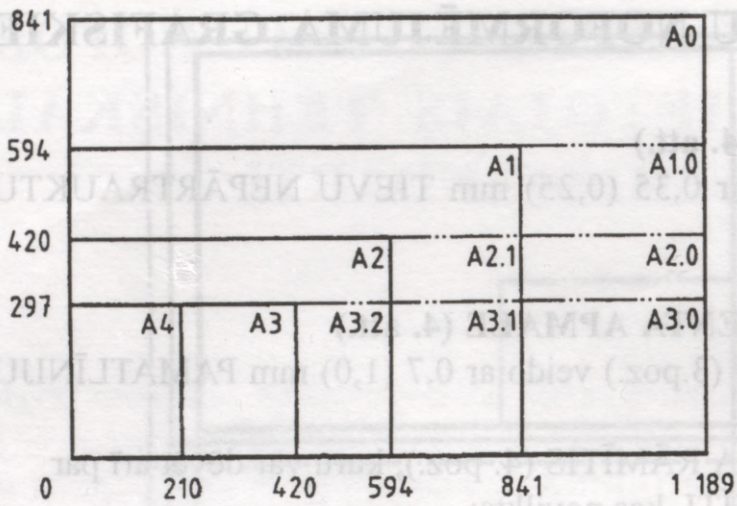
Lai nodrošinātu ražošanas dokumenta centrējumu, tā APMĀLĒ, vidū starp STŪRU MARKĒJUMA ZĪMĒM (6. att.), ievielk 0,7 (1,0) mm platas, 10 mm garas svītras, t.i., lapas CENTRĒJUMA ZĪMES.

### **1.2.5. RAŽOŠANAS DOKUMENTA LAUKUMA NOSACĪTĀ DALĪJUMA ATSAUCES (6. att.)**

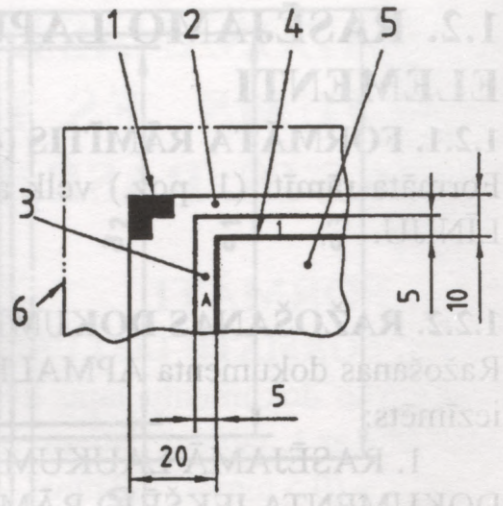
Lai paaugstinātu ražošanas dokumenta uztveramību tā izstrādes un lasīšanas procesā, rasējamā lapa uz abām pusēm no tās CENTRĒJUMA ZĪMĒM nosacīti tiek sadalīta 50×50 mm kvadrātos ar dokumenta APMĀLĒ izvietotām ATSAUCĒM jeb dalījuma koordinātēm SKAITĻU un LIELO BURTU (izņemot burtus I un O) veidā, ko atdala ar 0,35 (0,25) mm platuma SVĪTRIŅĀM, izturot norādīto 50 mm atstarpi. Atsaucēm izmanto 3,5 mm STĀVRAKSTU un tās orientē pret RAKSTLAUKUMU. Pēdējo atsauci aizstāj ar FORMĀTA APZĪMĒJUMU. Lapas malu nosacīto dalījumu skaits atkarībā no FORMĀTA lieluma ilustrēts 2. tabulā.

### **1.2.6. RASĒJUMA RAKSTLAUKUMS**

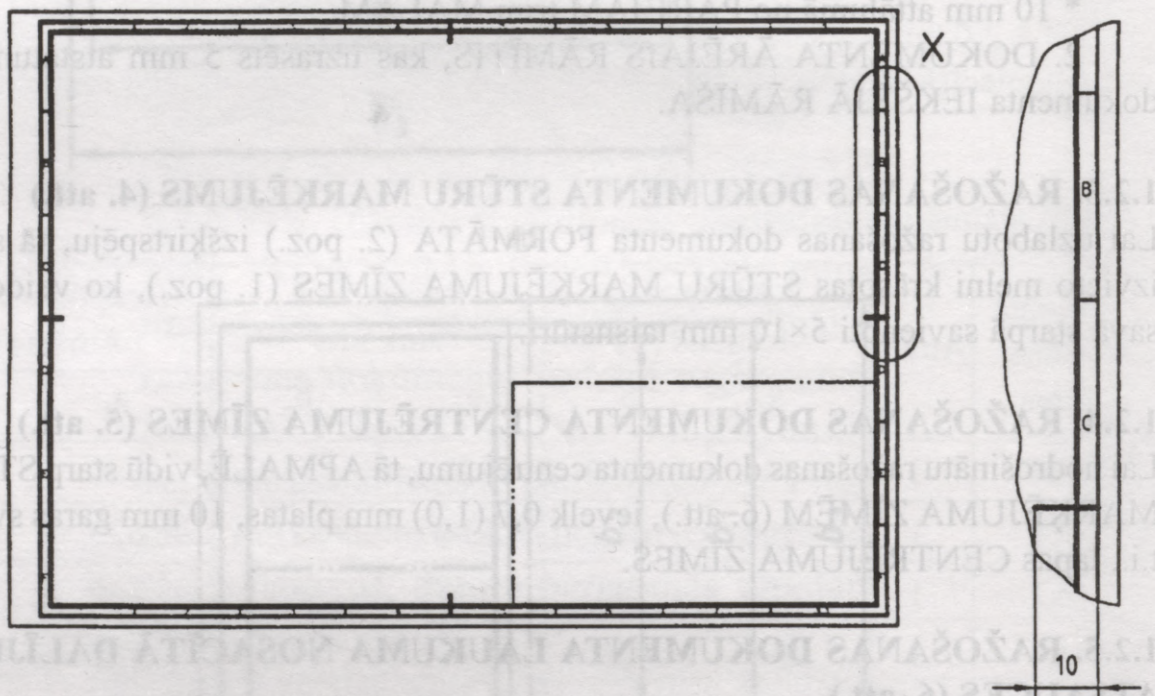
Ražošanas dokumenta rakstlaukuma forma un saturs jāsaprot ar attiecīgās nozares normatīvajiem aktiem.



3. att.



4. att.



5. att.

2. tabula

Formāts	A0	A1	A2	A3	A4
Garākā mala	24	16	12	8	6
Īsākā mala	16	12	8	6	4

## **1.3. RASĒJAMĀS LAPAS NOFORMĒJUMA UN APZĪMĒJUMA PIEMĒRI**

### **1.3.1. LAPAS NOFORMĒJUMA PIEMĒRS**

Ražošanas dokumentam paredzētās formāta A3 lapas noformējuma piemērs skatāms 6. attēlā.

### **1.3.2. LAPAS APZĪMĒJUMA PIEMĒRS**

Ražošanas dokumenta izstrādei noteiktās lapas APZĪMĒJUMU veido:

- \* lapas NOSAUKUMS;
- \* normatīvā dokumenta ŠIFRS (LVS EN ISO 5457);
- \* formāta APZĪMĒJUMS (piemēram, A2T);
- \* MATERIĀLA veids (piemēram, rasējamais papīrs RP 112, 5 g/m<sup>2</sup>);
- \* lapas izmantojamā PUSE (lapas priekšpuse vai frontālā puse (F) un lapas mugurpuse vai reverss (R));
- \* rasējuma RAKSTLAUKUMA veids (piemēram, normatīvais rakstlaukums (RLN)). Līdz ar to lapas kopējais APZĪMĒJUMS būs šāds:

RASĒJAMĀ LAPA LVS EN ISO 5457 - A2T - RP 112,5 - F - RLN.

## **1.4. ES LIETOTAIS TEHNISKAIS RAKSTS**

### **1.4.1. RAKSTA PARAUGS (7. att.)**

Eiropas savienībā grafiskajiem dokumentiem lieto kā STĀVRAKSTU, kas ilustrēts attēlā, tā arī 15° leņķī pa labi orientētu SLĪPO RAKSTU.

### **1.4.2. RAKSTA BURTU SAMĒROJAMĪBAS MODELIS (8. att.)**

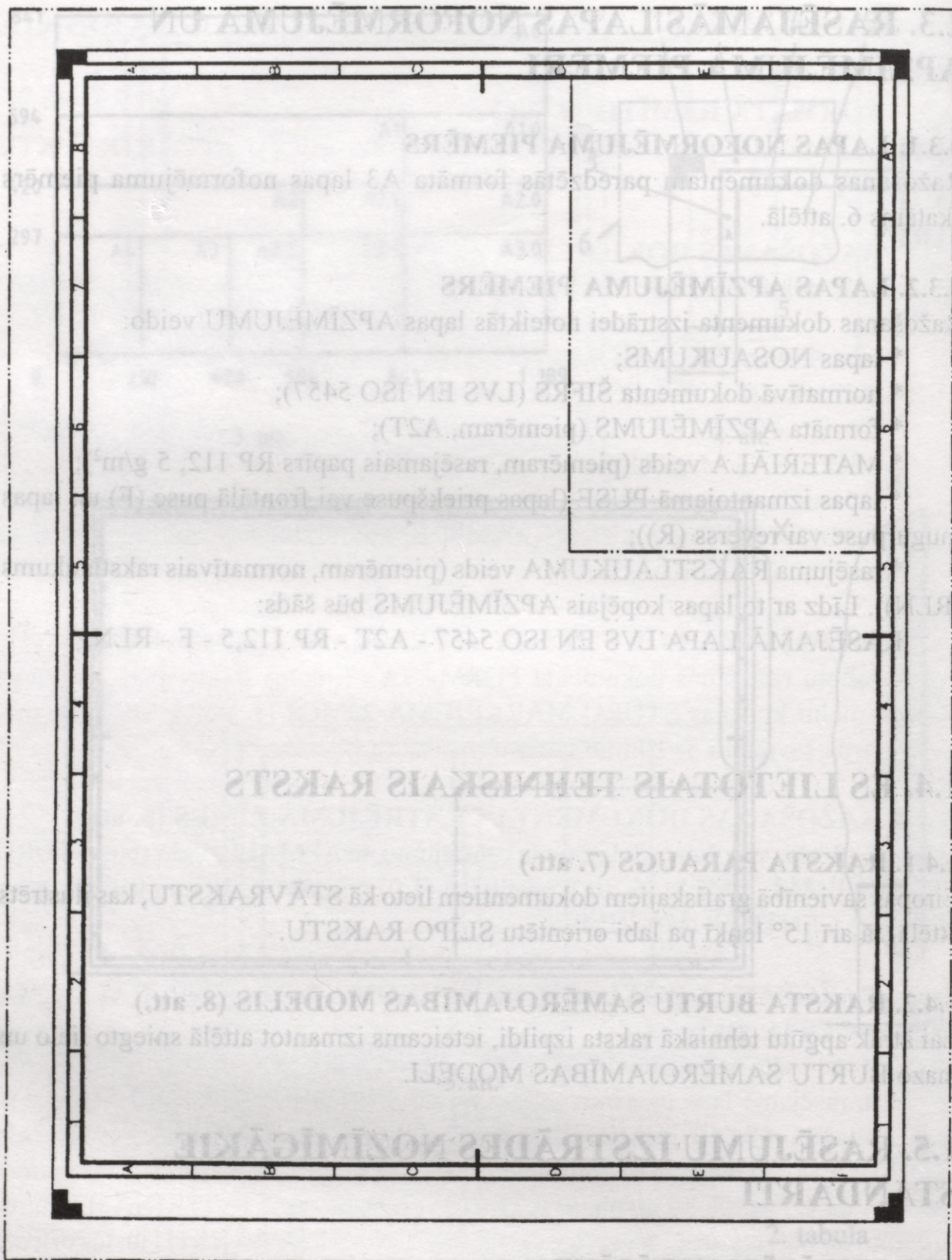
Lai ātrāk apgūtu tehniskā raksta izpildi, ieteicams izmantot attēlā sniegto lielo un mazo BURTU SAMĒROJAMĪBAS MODELI.

## **1.5. RASĒJUMU IZSTRĀDES NOZĪMĪGĀKIE STANDARTI**

### **1.5.1. VISPĀRĪGI NORĀDĪJUMI**

Valstī akceptētā programma "STANDARTIZĀCIJAS ATTĪSTĪBA LATVIJĀ" paredz visu Eiropas standartu adaptāciju līdz 2004. gadam, kas nodrošinās sekmīgu standartizācijas procesa virzību, respektīvi, Latvijas nacionālo standartu sistēmas (fonda) izveidi. Šī sistēma ietver:

- \* Latvijas Republikas nacionālos standartus (LVS);
- \* adaptētos reģionālos (Eiropas) standartus (LVS EN vai LVS EN ISO) un citus (piemēram, nozaru standartus).



6. att.

\* Latvijas Republikas nacionālais standarts (LVS);  
 \* abpūtos reģionālos (Eiropas) standarts (LVS EN vai LVS EN ISO) un  
 cits (piemēram, nozaru standarts).

## 1.5.2. NOZĪMĪGĀKO STANDARTU UZSKAITĪJUMS

Izstrādājot INDUSTRIĀLOS, CELTNIECĪBAS, KUĢUBŪVES u.c. rasējumus, jāievēro virkne STANDARTU. Raksturīgākie to parstāvji ir apkopoti 3. tabulā.

3. tabula

Nr. p. k.	Rasējuma standartizācijas elements (objekts)	Standarta šifrs
1	Formāti. Rasējamo lapu noformējums	LVS EN ISO 5457 : 1999
2	Līnijas	LVS ISO 128 : 1996
3	Raksts	LVS EN ISO 3098 : 1997
4	Projekcijas	LVS EN ISO 5456 : 1999
5	Teksts un virsraksti	LVS EN ISO 9431 : 1999
6	Rasējuma izkārtojums	LVS EN ISO 7519 : 1996

## 2. VĪTŅOJUMA PARAMETRI

### 2.1. VĪTNES

#### 2.1.1. METRISKĀ VĪTNE (4. tabula)

4. tabula

Izmēri doti milimetros

Vītnes ārējais diametrs d	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Normālais solis P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3
Smalkais solis P	0,35	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1
					1	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
						1,25	1,5	1,5		2	2	2	2

ABCDEFGHIJKLMNOPQR  
 STUVWXYZ ÉÀÏÎÇÛŒ  
 abcdefghijklmnopqrst  
 uvwxyz éàïîçûœ  
 1234567890 [(!/?√%&)]

7. att.

Aa	Bb	Cc	Dd
Ee	Ff	Gg	Hh
Ii	Jj	Kk	Ll
Mm	Nn	Oo	Pp
Qq	Rr	Ss	Tt
Uu	Vv	Ww	
Xx	Yy	Zz	

8. att.

## 2.1.2. CILINDRISKĀ CAURUĻVĪTNE (5. tabula)

5. tabula

Vītnes nosacītais diametrs, collās	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/2	2
Vītnes ārējais diametrs d, mm	9,728	12,157	16,662	20,955	26,441	33,249	47,803	59,614
Solis P, mm	0,907	1,337	1,337	1,814	1,814	2,309	2,309	2,309
Vījumu skaits uz 1"	28	19	19	14	14	11	11	11

## 2.1.3. TRAPĒCVĪTNE (6. tabula)

6. tabula

Izmēri atzīmēti milimetros

Vītnes diametrs d	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	70	80	100
Solis	1,5	1,5 2	1,5 2	2 3	2 3 4	3 4 5	4 5 6	4 5 6 8	5 8 10	5 8 12	5 8 12	5 10 16	6 12 20

## 2.2. VĪTŅU SAVIENOJUMU ELEMENTU PARAMETRI

### 2.2.1. BULTSKRŪVE (7. tabula)

Bultskrūves parametru apzīmējumi jāaskatīti ar 1. DB 13. attēlu. Izmēri uzdoti milimetros.

7. tabula

Vītnes ārējais diametrs d	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	30
Pamatvītnes solis P	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3,5
Smalkvītnes solis P	—	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
S (atslēgas izmērs)	10	13	17	19	22	24	27	30	32	36	46
H	4	5,5	7	8	9	10	12	13	14	15	19
R, ne vairāk	0,6	1,1	1,1	1,6	1,6	1,6	1,6	2,2	2,2	2,2	2,7
D, ne mazāk	10,9	14,2	18,7	20,9	24,3	26,5	29,9	33,3	35,0	39,6	50,9
D <sub>1</sub>	(0,90 ... 0,95) S										

### 2.2.2. UZGRIEZNIS (8. tabula)

Uzgriežņa parametru apzīmējumus saskaņot ar 1. DB 16. attēlu a. Izmēri norādīti milimetros.

8. tabula

Vītnes ārējais diametrs d	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
Pamatvītnes solis P	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5
Smalkvītnes solis P	—	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2
S (atslēgas izmērs)	10	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46
D, ne mazāk	10,9	14,2	18,7	20,9	24,3	26,5	29,9	33,3	35,0	39,6	45,2	50,9
H	5	6,5	8	10	11	13	15	16	18	19	22	24
$D_1$	(0,90...0,95) S											

### 2.2.3. ATSPERPAPLĀKSNE (9. tabula)

Atsperpaplāksnes parametru apzīmējumi pieskaņoti 1. DB 20. attēlam. Izmēri sniegti milimetros.

9. tabula

Skrūves nominālais diametrs d	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
s	2	2,5	3	3,5	4	4	5	5	5	6	6	7
Paplāksnes ārējais diametrs D ( $D=d+2b$ )	10,6	14	17	21	24	26	30	32	34	38	42	47

## 3. AKTUĀLĀKĀS IZMAIŅAS RAŽOŠANAS RASĒJUMU NOFORMĒJUMĀ\*

### 3.1. ORTOGRĀFISKĀS PROJICĒŠANAS METODES

#### 3.1.1. PROJICĒŠANAS VIRZIENA NORĀDE.

##### SKATU APZĪMĒJUMI (9. att.)

Projicēšanas virzienu norāda ar BULTIŅĀM, pierakstot latīņu alfabēta MAZOS BURTUS, bet iegūto SKATU (PROJEKCIJU) apzīmēšanai lieto LIELOS BURTUS.

#### 3.1.2. PROJICĒŠANAS METODES

Ražošanas rasējumu izstrādē ES valstīs izmanto šādas trīs atšķirīgas metodes:

- PIRMĀ KAKTA projicēšanas metode (10. att.);
- TREŠĀ KAKTA projicēšanas metode (11. att.);
- SPOGUĻATTĒLA (atspulga) projicēšanas metode (12. att.)

Piezīme: Norādītajos attēlos ilustrēti arī projicēšanas metožu GRAFISKIE SIMBOLI, kur: h – atbilst raksta lielumam (3,5; 5; 7; 10; 14 un 20 mm); d – raksta līnijas platumam (0,35; 0,5; 0,7; 1; 1,4 un 2 mm);  $H = 2h$ .

#### 3.1.3. NO PROJICĒŠANAS VIRZIENA NOBĪDĪTIE SKATI (13. att.)

No projicēšanas virziena (no projekciju saiknes) nobīdītos skatus novieto rasējuma BRĪVAJĀ VIETĀ un apzīmē ar LIELAJIEM BURTIEM.

## 3.2. DAŽI VISPĀRĪGI NORĀDĪJUMI

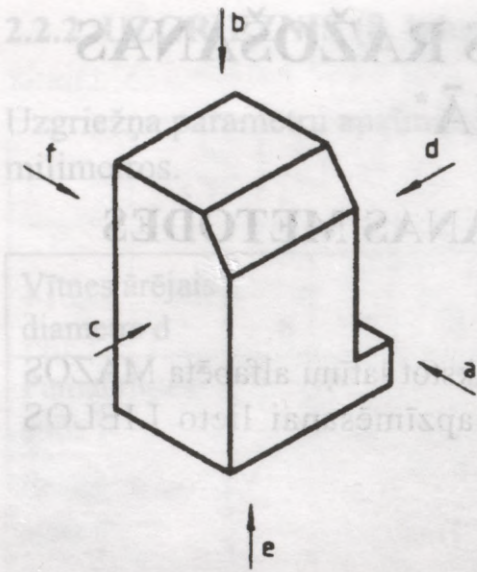
### 3.2.1. RAKSTS

Tiek mainīta mazā burta **a** un cipara **7** forma (skat. 7. att.). Rasējumu noformējumā var izmantot šāda lieluma rakstu: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14 un 20 mm.

### 3.2.2. LĪNIJAS

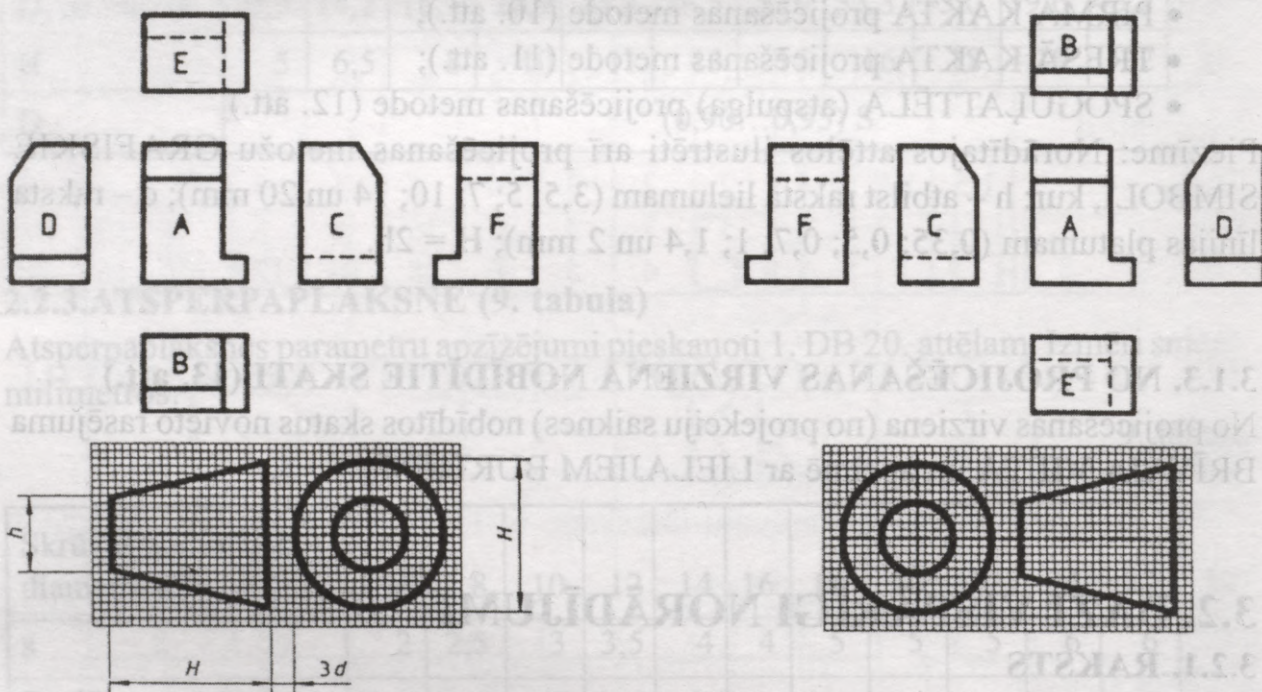
Līnijām ir paredzēti šādi to PLATUMA izmēri: 0,13; 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1; 1,4 un 2 mm. Līniju platumu attiecība – 1:2:4. Mainīts vairāku līniju konstruktīvais izpildījums un līdz ar to arī — pielietojums.

\* Pilnīgāka informācija par jaunajām standartprasībām rasējumu noformējumā tiks sniegta nākošajā izdevumā.



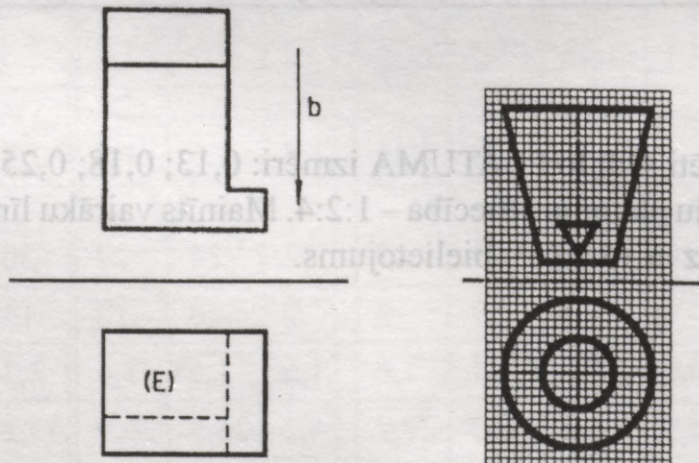
PROJICĒŠANAS VIRZIENS	SKATA NOSAUKUMS	SKATA APZĪMĒJUMS
a	PRETSKATS	A
b	VIRSSKATS	B (E)
c	KREISAIS SĀNSKATS	C
d	LABAIS SĀNSKATS	D
e	APAKŠSKATS	E
f	MUGURSKATS	F

9. att.



10. att.

11. att.



12. att.

### **3.2.3. ŠĶĒLUMA LĪNIJA (14. att.)**

Noformējot rasējumos objektu ŠĶĒLUMUS un GRIEZUMUS, ŠĶĒLUMA LĪNIJU (ŠĶĒLĒJPLAKNI) iezīmē ar TIEVU SVĪTRPUNKTU LĪNIJU, ieskaitot SALIKTOS GRIEZUMUS.

### **3.2.4. SKATIENA VIRZIENS (14. att.)**

Skatienu virzienu šķēlumu un griezumu izpildē norāda ar īsām TIEVĀM SVĪTRINĀM, kas pieslēdzas šķēluma līnijai ar 90° leņķī izvērstām BULTINĀM.

### **3.2.5. SLĪPUMS (15. att.)**

Slīpuma apzīmēšanai izmanto SLĪPUMA ZĪMI, kas veidota kā TAISNLEŅĶA TRĪSSTŪRIS.

### **3.2.6. LOKA GARUMS (16. att.)**

Loka garuma ZĪME ir jānovieto PIRMS mērskaitļa.

### **3.2.7. IZMĒRU PIELAIŽU ROBEŽVĒRTĪBAS (17. att.)**

Izmēru pielaižu ROBEŽVĒRTĪBAS būvrasējumos uzrāda atbilstoši attēlā ilustrētajai shēmai.

### **3.2.8. MODUĻA PIESAISTE IZMĒRU IZKĀRTOJUMĀ (18. att.)**

Būvrasējumos izmērus izkārto vadoties no MODUĻA M (100 mm) vērtības.

### **3.2.9. POZITĪVO LĪMEŅU ATZĪMJU NORĀDE (19. att.)**

POZITĪVO līmeņu atzīmju noformējumā ir paredzēta to vērtību norāde ar PLUSA ZĪMI.

### **3.2.10. ATTEIKŠANĀS NO UZRAKSTU PASVĪTROJUMA**

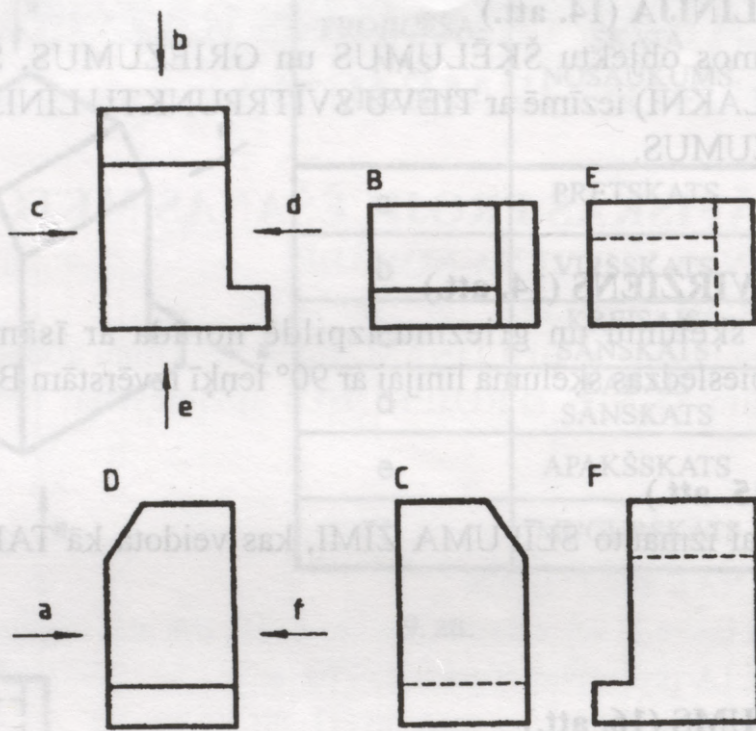
Noformējot attēlu NOSAUKUMUS, VIRSRAKSTUS, ēku telpu platības PIERAKSTUS plānos u.c. uzrakstus, tos NAV JĀPASVĪTRO.

### **3.2.11. DURVJU UN LOGU ATTĒLOJUMS (20. att. a)**

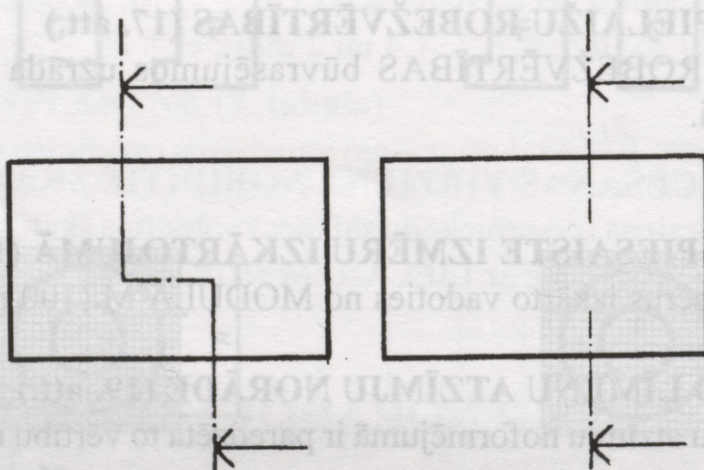
DURVJU un LOGU attēlojumā ir jāvadās pēc attēlā ilustrētajiem GRAFISKAJIEM ANALOGIEM.

### **3.2.12. SIENU ATVERU UN NIŠU ATTĒLOJUMS (20. att.b)**

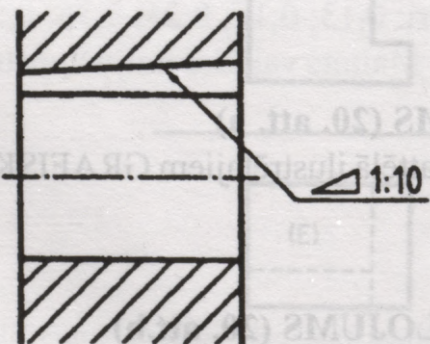
Sienu ATVERES un NIŠAS attēlo saskaņā ar ilustrētajiem ANALOGIEM.



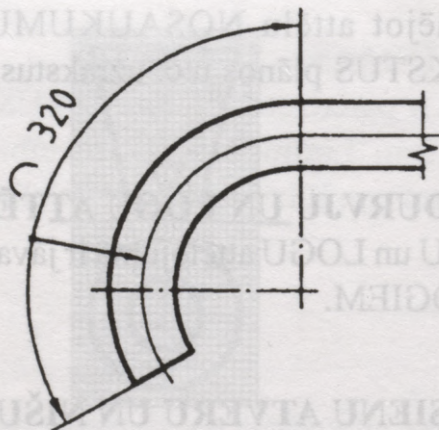
13. att.



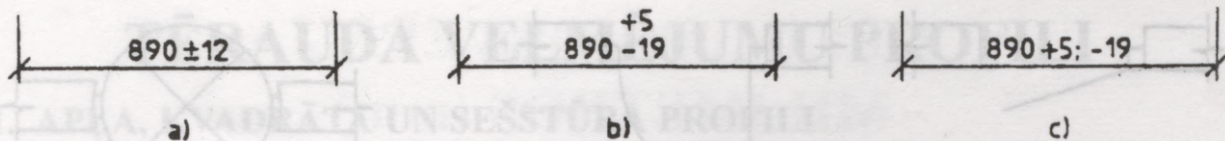
14. att.



15. att.

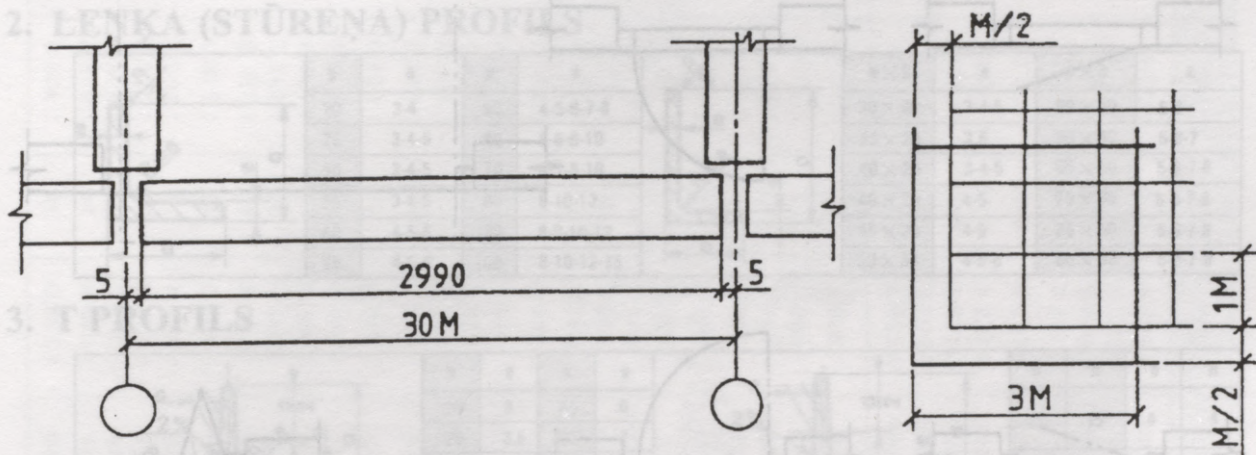


16. att.

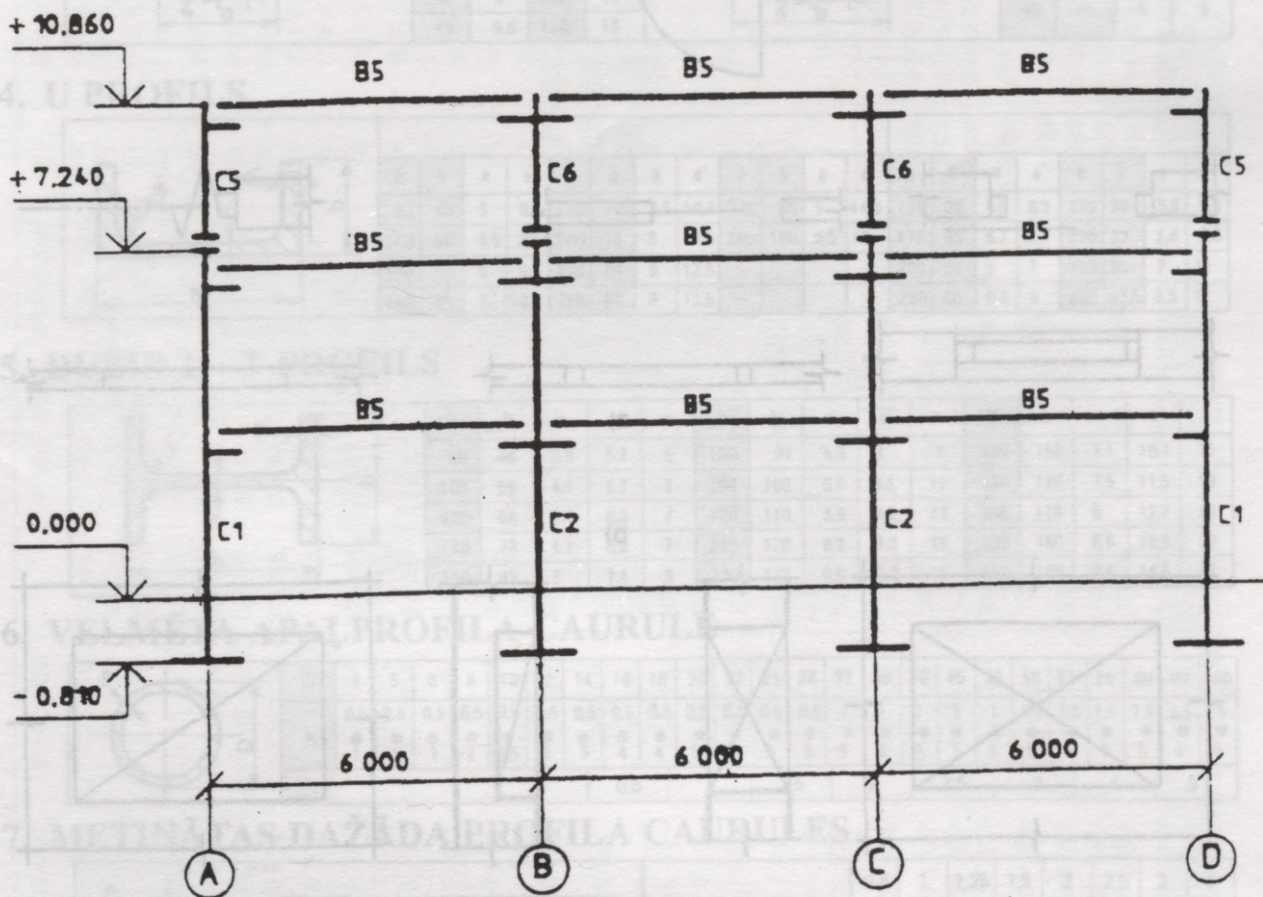


$+12,300 \pm 0,010$

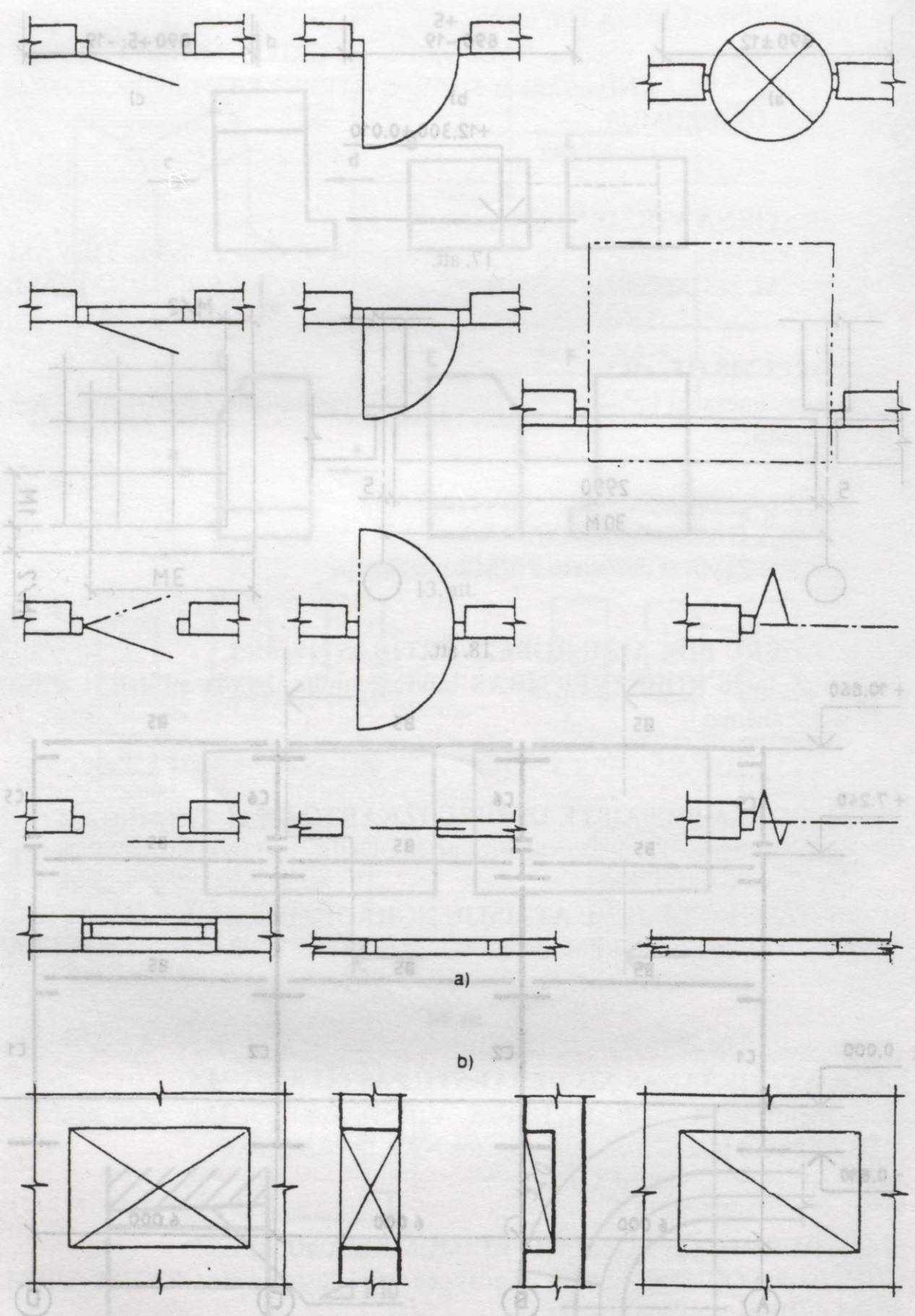
17. att.



18. att.



19. att.



20. att.

# TĒRAUDA VELMĒJUMU PROFILI

## 1. APĻA, KVADRĀTA UN SEŠSTŪRA PROFILI

	<b>d</b>	2	2.2	2.5	2.8	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	7	8	9	10
	<b>(h11)</b>	11	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40	45	50	56
	<b>c</b>	2	2.2	2.5	2.8	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	7	8	9	10
	<b>(h10)</b>	11	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40	50	-	-
	<b>h</b>	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	10	12	14	16	17	19	21
	<b>(h11)</b>	23	26	29	32	35	38	42	46	50	54	58	63	67	-	-

## 2. LENĶA (STŪREŅA) PROFILS

	<b>a</b>	<b>e</b>	<b>a</b>	<b>e</b>		<b>a × b</b>	<b>e</b>	<b>a × b</b>	<b>e</b>
	20	3-4	50	4-5-6-7-8		30 × 20	3-4-5	60 × 30	5-6
	25	3-4-5	60	5-6-8-10			60 × 40	5-6-7	
	30	3-4-5	70	6-7-8-10			65 × 50	5-6-7-8	
	35	3-4-5	80	8-10-12			70 × 50	5-6-7-8	
	40	4-5-6	90	8-9-10-12			75 × 50	5-6-7-8	
	45	4-5-6	100	8-10-12-15			80 × 40	5-6-7-8	

## 3. T PROFILS

	<b>a</b>	<b>e</b>	<b>a</b>	<b>e</b>		<b>a</b>	<b>b</b>	<b>e</b>	<b>R</b>
	20	3	50	6		30	35	4	4
	25	3.5	60	7					
	30	4	70	8					
	35	4.5	80	9					
	40	5	100	11					
	45	5.5	120	13					

## 4. U PROFILS

	<b>h</b>	<b>b</b>	<b>e</b>	<b>e'</b>	<b>h</b>	<b>b</b>	<b>e</b>	<b>e'</b>	<b>h</b>	<b>b</b>	<b>e</b>	<b>e'</b>	<b>h</b>	<b>b</b>	<b>e</b>	<b>e'</b>				
	80	45	5	8	175	70	7.5	10.7	270	95	9	14.5	130	30	4.5	6.3	270	75	5.6	9.5
	100	50	5.5	8.5	200	75	8	11.5	300	100	9.5	16	175	55	4.7	7.1	270	77	7.6	9.5
	130	55	6	9.5	220	80	8	12.5	-	-	-	-	200	65	5	7	320	85	7	11
	150	65	7	10.2	250	85	9	13.5	-	-	-	-	250	50	6.5	8	320	87.5	9.5	11

## 5. DUBULT - T PROFILS

	<b>h</b>	<b>b</b>	<b>e</b>	<b>e'</b>	<b>r</b>	<b>h</b>	<b>b</b>	<b>e</b>	<b>e'</b>	<b>r</b>	<b>h</b>	<b>b</b>	<b>e</b>	<b>e'</b>	<b>r</b>
	80	46	3.8	5.2	5	180	91	5.3	8	9	300	150	7.1	10.7	15
	100	55	4.1	5.7	7	200	100	5.6	8.5	12	330	160	7.5	11.5	18
	120	64	4.4	6.3	7	220	110	5.9	9.2	12	360	170	8	12.7	18
	140	73	4.7	6.9	7	240	120	6.2	9.8	15	400	180	8.6	13.5	21
	180	82	5	7.4	9	270	135	6.6	12.2	15	450	190	9.4	14.6	21

## 6. VELMĒTA APAĻPROFILA CAURULE

	<b>D</b>	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40	45	50	56	63	70	80	90	100
	<b>e</b>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		1	1	1	2	2.5	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
									0.5	1	1.5	2	2.5	3	4	5									

## 7. METINĀTAS DAŽĀDA PROFILA CAURULES

	<b>A</b>	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200											
<b>B</b>	6	8	6	8	10	12	10	12	16	20	25	32	40	50												
	-	-	-	-	-	-	-	-	25	32	40	50	63	80	100	125										



**VEIKSMI  
UN  
PANĀKUMUS  
CELĀ  
UZ  
PROFESIONĀLO  
IZGLĪTĪBU!**

**ZIGURDS EGLĪTIS**



LATVIJAS NACIONĀLA BIBLIOTEKA



0302011830

**OBLIGĀTAIS  
EKSEMPLĀRS**

5.-

2001-6  
L 199