

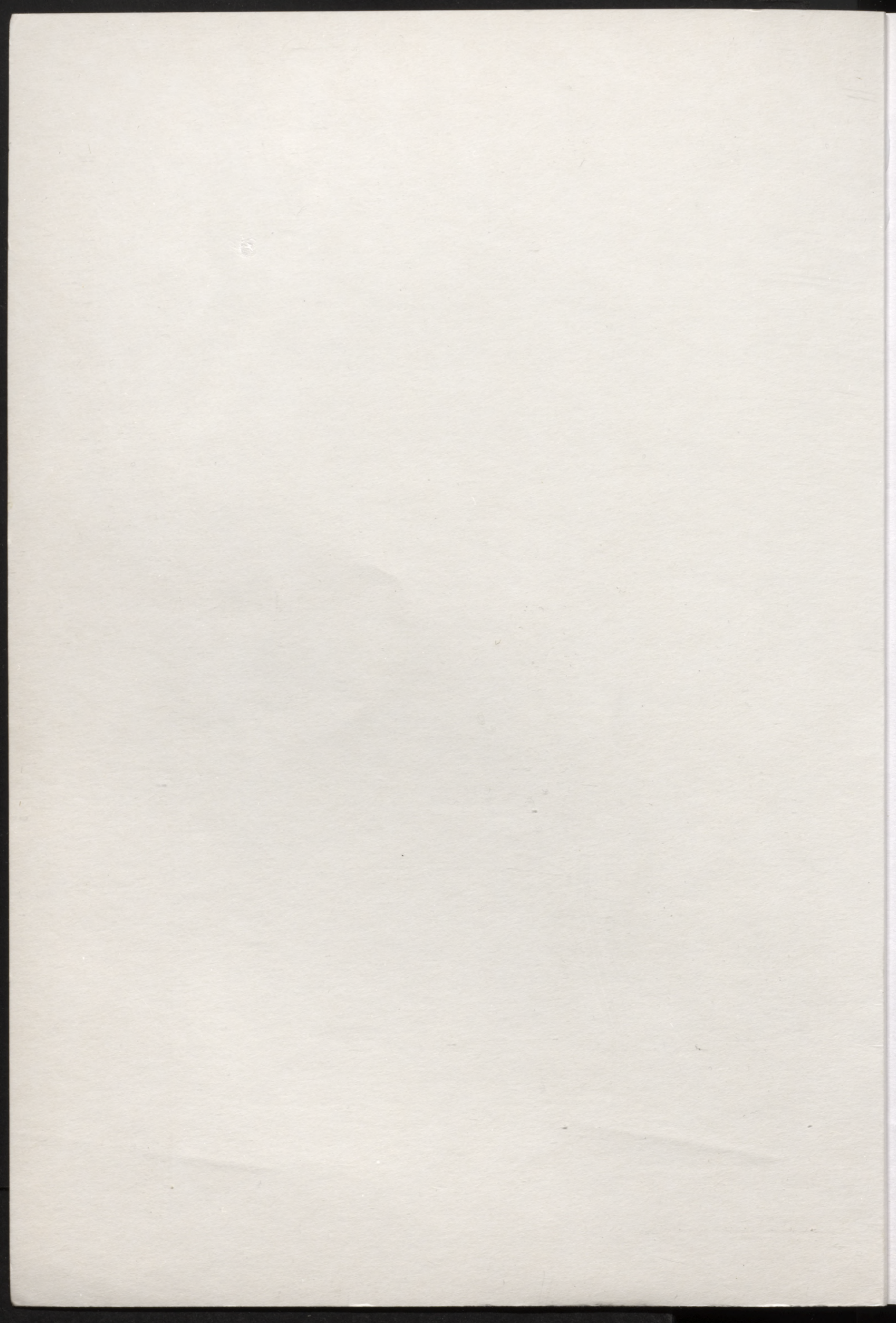
ZIGURDS EGLĪTIS

TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS

III daļa
TEHNISKO RASĒJUMU NOFORMĒJUMS



Rīga 2004



2001-6
199

Latvijas Nacionālā
bibliotēka

UDK 744.174 (075)
Eg 750

L
7

ZIGURDS EGLĪTIS

Kontrolempīte

Šis informācija ir izveidota
bibliotēkas katalogā un veidots
kataloga kartiņā.

TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS
III daļa
TEHNISKO RASĒJUMU NOFORMĒJUMS

Rīga 2004

© Zigurds Egļitis

Latvijas Republikas Kultūras ministrija, Rīga, 2004.

ISBN 9984-9271-1-X

UDK 744.174: (075)
Eg 730

Latvijas Nacionālā
bibliotēka

0304031908

Šis informatīvi skaidrojošais didaktiskais
līdzeklis ir veltīts Latvijas inženierdomas
kaldināšanai.

Autors

© Zigurds Eglītis

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

ISBN 9984-9571-1-X

III daļa

TEHNISKO RASĒJUMU NOFORMĒJUMS

1. Tehnisko rasējumu noformējuma kopprasības
2. Inženiermehānikas rasējumu noformējums
3. Būvniecības rasējumu noformējums

Līdz ar Latvijas iestāšanos Eiropas savienībā (ES) valstī kļūst aktuāls jautājums par visu projektorganizāciju, tehnisko izglītības iestāžu, praktizējošo konstruktoru u.c. izstrādāto un noformēto rasējumu un tiem analogo grafisko dokumentu atbilstību ES reģiona valstīm izvirzītajām standartprasībām. Šī nosacījuma nodrošināšanai bez LVS, EN un ISO standartu krājumiem obligāti nepieciešama piemērota, normatīvos dokumentus skaidrojoša tehniskā literatūra – mācību grāmatas, rokasgrāmatas, katalogi u. tml. Norādītajam mērķim paredzēts arī piedāvātais didaktiskais līdzeklis “Tehnisko rasējumu noformējums”, kura trīs strukturālajās sadaļās:

1. Tehnisko rasējumu noformējuma kopprasības.
2. Inženiermehānikas rasējumu noformējums.
3. Būvniecības rasējumu noformējums.

sniegts ES standartprasībām atbilstošu tehnisko rasējumu noformējuma apkopojums. Izdevuma struktūra sadalīta neliela apjoma loģiskās vienībās, kas didaktiskajā procesā ļauj iedziļināties pakāpeniski, no izskatāmajiem jautājumiem veidojot atsevišķus informatīvus blokus, tālākā izziņas procesā integrējot tos vienotā atziņu sistēmā. Mācību līdzekļa izklāsts nodrošina iespēju izmantot to atbilstoši interešu grupu funkcionālajam raksturam un prasību līmenim, saglabājot vienotu pieeju grafisko dokumentu izstrādē un noformējumā visās tehniskajās jomās. Piedāvātais darbs var kalpot gan kā klasiska mācību grāmata, gan arī kā nosacīts valstī izstrādāto grafisko dokumentu noformējuma informatīvi normatīvs skaidrojums, kas ir vienlīdz nepieciešams kā rasējumu izstrādei roku jeb klasiskajā tehnikā, tā arī – datortehnikā.

Pateicoties uzsāktajai Latvijas sadarbībai ar Eiropas u.c. reģionu līdervalstīm informācijas tehnoloģiju jomā, arvien noteiktāk mūsu reālprojektu izstrādē ienāk datortehnika. Lai šo procesu aktivizētu un pat kāpinātu tā efektivitāti, kas šajā vēsturiskajā situācijā ir obligāta nepieciešamība, īpaša uzmanība jāvelta ES informatīvās bāzes apgūšanai un pielietošanai ne tikai izglītības iestādēs pedagogiem un audzēkņiem, bet arī praktizējošiem arhitektiem, inženieriem u.c. projektu autoriem un realizētājiem.

Ja Latvija vēlas iet kopsolī ar citām intelektuāli attīstītajām ES locekļēm, visi valstī izstrādātie un noformētie grafiskie dokumenti ir jāpakļauj vienotām ES standartprasībām. Šī ir jaunā laikmeta prasība.

Lai to nodrošinātu, sāksim ar uzkrātās informācijas intensīvu apguvi un praktisku pielietojumu.

Projektētāju un projektu realizētāju praktiskā darbība ir pierādījusi, ka dators bez izpildītāja informatīvās sagatavotības ir tikai mēms mehānisms.

Izdevumā ietvertā informācija būs noderīga mācību iestāžu izglītojamajiem un pedagogiem, projektētājiem un projektu realizētājiem un visiem citiem, kuru profesionālā darbība ir saistīta ar tehnisko rasējumu izstrādi un noformējumu.

Vēlot veiksmi un panākumus mūsdienīgu projektu realizācijā,

Zigurds EGLĪTIS

1. didaktiskā sadaļa

TEHNISKO RASĒJUMU NOFORMĒJUMA
KOPPRASĪBAS

1. RASĒJUMU LAPU FORMĀTI UN GRAFISKAIS NOFORMĒJUMS	1
1.1. Formātu nosaukumi un īpašības	1
1.2. Formātu izvēle un pielietošana	1
1.3. Rasējuma lapas nosaukumi un īpašības	1
2. STANDARTTRAKSTS	2
2.1. Standarttraksta robežlīnijas	2
2.2. Standarttraksta daļiņģeometriskā tehnika (GD)	2
3. IZMĒRU ATZĪMĒŠANAS NOSACĪJUMI	4
3.1. Vispārēji norādījumi	4
3.2. Izmēru noformējuma grafiskie elementi	4
3.3. Izmēru simboli (zīmes)	4
4. MĒROGI	4
4.1. Mērogu raksturojums	4
4.2. Mēroga norāde rasējumos	4
5. ORTOGRĀFISKAIS ATTĒLOJUMS, SKATI	4
5.1. Vispārēji norādījumi	4
5.2. Projektijas metodes	4
5.3. Speciālas stāvokļa skati	5
5.4. Daļskati	5
5.5. Ortogrāfiska attēlojuma grafiskie simboli	5
6. GRIEZUMI UN SKĒLUMI	5
6.1. Griezuma un skēluma noformējuma vispārēji nosacījumi	5
6.2. Griezuma un skēluma noformējuma speciāli gadījumi	5
6.3. Atsevišķi norādījumi griezumam un skēlumam	6

Mācību līdzekļa „TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS” III daļas pirmajā didaktiskajā sadaļā “TEHNISKO RASĒJUMU NOFORMĒJUMA KOPPRASĪBAS” apkopoti vispārēji norādījumi par rasējumu lapu FORMĀTIEM, LĪNIJĀM, STANDARTRAKSTU, IZMĒRU ATZĪMĒŠANU, MĒROGIEM, ORTOGRĀFISKAJĀM PROJEKCIJĀM, GRIEZUMIEM UN ŠĶĒLUMIEM.

Latvija vēlas iet kopā ar citām intelektuāli attīstītajām ES locēklēm, visi valsts izstrādātie un noformētie grafiskie dokumenti ir jāpakļauj vienotām ES standartprasībām. Šī ir jaunā laikmeta prasība.

Lai to nodrošinātu, sāksim ar uzkrātās informācijas intensīvu apguvi un praktisku pielietojumu.

Projektētāju un projektu realizētāju praktiskā darbība ir pierādījusi, ka dators bez papildināta informatīvās sagatavotības ir tikai mēms mehānisms.

Izdevumā ietvertā informācija būs noderīga mācību iestāžu: izglītojamajiem un pedagogiem, projektētājiem un projektu realizētājiem un visiem citiem, kuru profesionālā darbība ir saistīta ar tehnisko rasējumu izstrādi un noformējumu veicot veiksmīgu un panākumus mūsdienu projektu realizāciju.

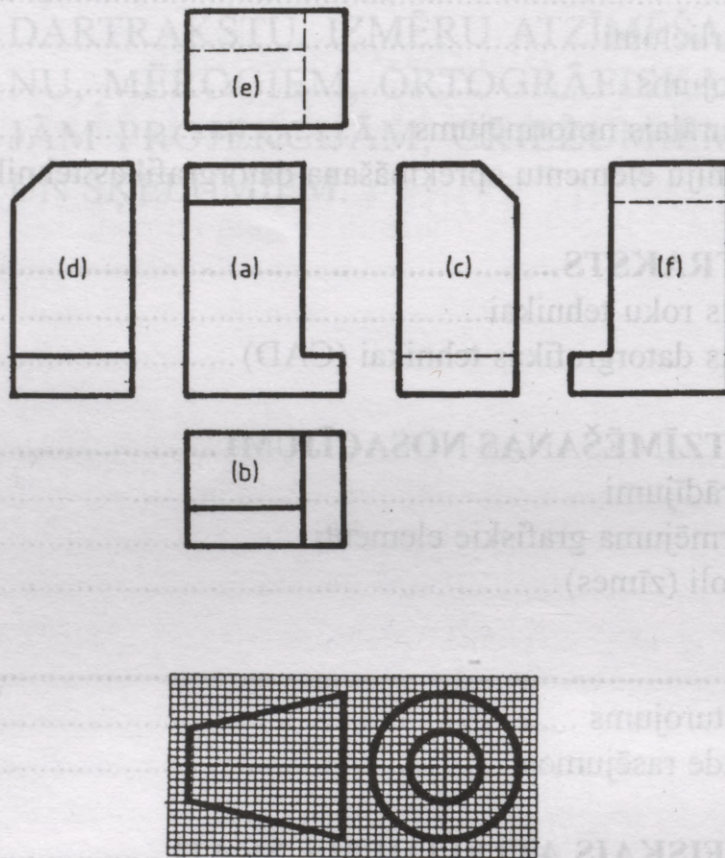
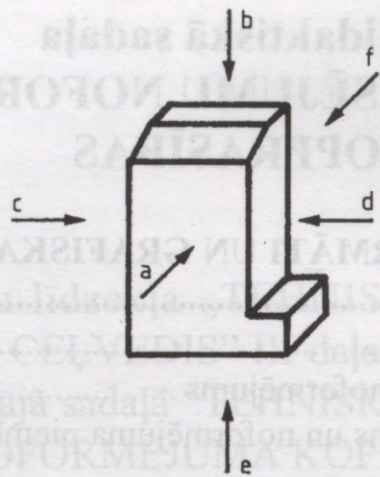
Zigurds EGLĪTIS

ANALĪTISKĀ MATERIĀLA RĀDĪTĀJS

1. didaktiskā sadaļa

TEHNISKO RASĒJUMU NOFORMĒJUMA KOPPRASĪBAS

1. RASĒJUMU LAPU FORMĀTI UN GRAFISKAIS NOFORMĒJUMS	9
1.1. Formāti	9
1.2. Rasējumu lapu grafiskais noformējums	9
1.3. Rasējuma lapas apzīmējums un noformējuma piemēri	13
2. PAMATPRASĪBAS LĪNIJĀM	15
2.1. Līniju veidi	15
2.2. Līniju raksturlielumi	17
2.3. Līniju izkārtojums	19
2.4. Līniju strukturālais noformējums	19
2.5. Izplatītāko līniju elementu aprēķināšana datorgrafikas tehnikai	19
3. STANDARTRAKSTS	21
3.1. Standarttraksts roku tehnikai	21
3.2. Standarttraksts datorgrafikas tehnikai (CAD)	29
4. IZMĒRU ATZĪMĒŠANAS NOSACĪJUMI	41
4.1. Vispārēji norādījumi	41
4.2. Izmēru noformējuma grafiskie elementi	41
4.3. Izmēru simboli (zīmes)	41
5. MĒROGI	45
5.1. Mērogu raksturojums	45
5.2. Mēroga norāde rasējumos	45
6. ORTOGRĀFISKAIS ATTĒLOJUMS. SKATI	47
6.1. Vispārēji norādījumi	47
6.2. Projektijas metodes	47
6.3. Speciālas stāvotnes skati	51
6.4. Daļskati	51
6.5. Ortogrāfiskā attēlojuma grafiskie simboli	55
7. GRIEZUMI UN ŠĶĒLUMI	55
7.1. Griezumu un šķēlumu noformējuma vispārēji nosacījumi	55
7.2. Griezumu un šķēlumu noformējuma speciāli gadījumi	57
7.3. Atsevišķi norādījumi griezumu un šķēlumu noformējumā	61



1. didaktiskā sadaļa

TEHNISKO RASĒJUMU NOFORMĒJUMA KOPPRASĪBAS

1. RASĒJUMU LAPU FORMĀTI UN GRAFISKAIS NOFORMĒJUMS

1.1. FORMĀTI

1.1.1. ISO-A SĒRIJAS FORMĀTI

Rasējumu oriģināli ir jāizstrādā uz piemērota lieluma lapām, nodrošinot nepieciešamo izpildījuma kvalitāti un pavairošanas iespējas.

Apdarināto un neapdarināto lapu formāti un rasējuma laukums ir jāgatavo saskaņā ar 1.1. tabulā sniegtajiem izmēriem.

Izmēri atzīmēti milimetros

1.1. tabula

Formāta apzīmējums	Attēls	Apdarinātais formāts (T)		Rasējuma laukums		Neapdarinātais formāts (U)	
		a ₁	b ₁	a ₂	b ₂	a ₃	b ₃
A0	1.1	841	1189	821	1159	880	1230
A1	1.1	594	841	574	811	625	880
A2	1.1	420	594	400	564	450	625
A3	1.1	297	420	277	390	330	450
A4	1.2	210	297	180	277	240	330

Formātiem A3, A2, A1 un A0 ir noteikts lapu horizontāls izkārtojums (1.1. att.), bet formātam A4 – vertikāls novietojums (1.2. att.).

1.1.2. PAGARINĀTIE FORMĀTI

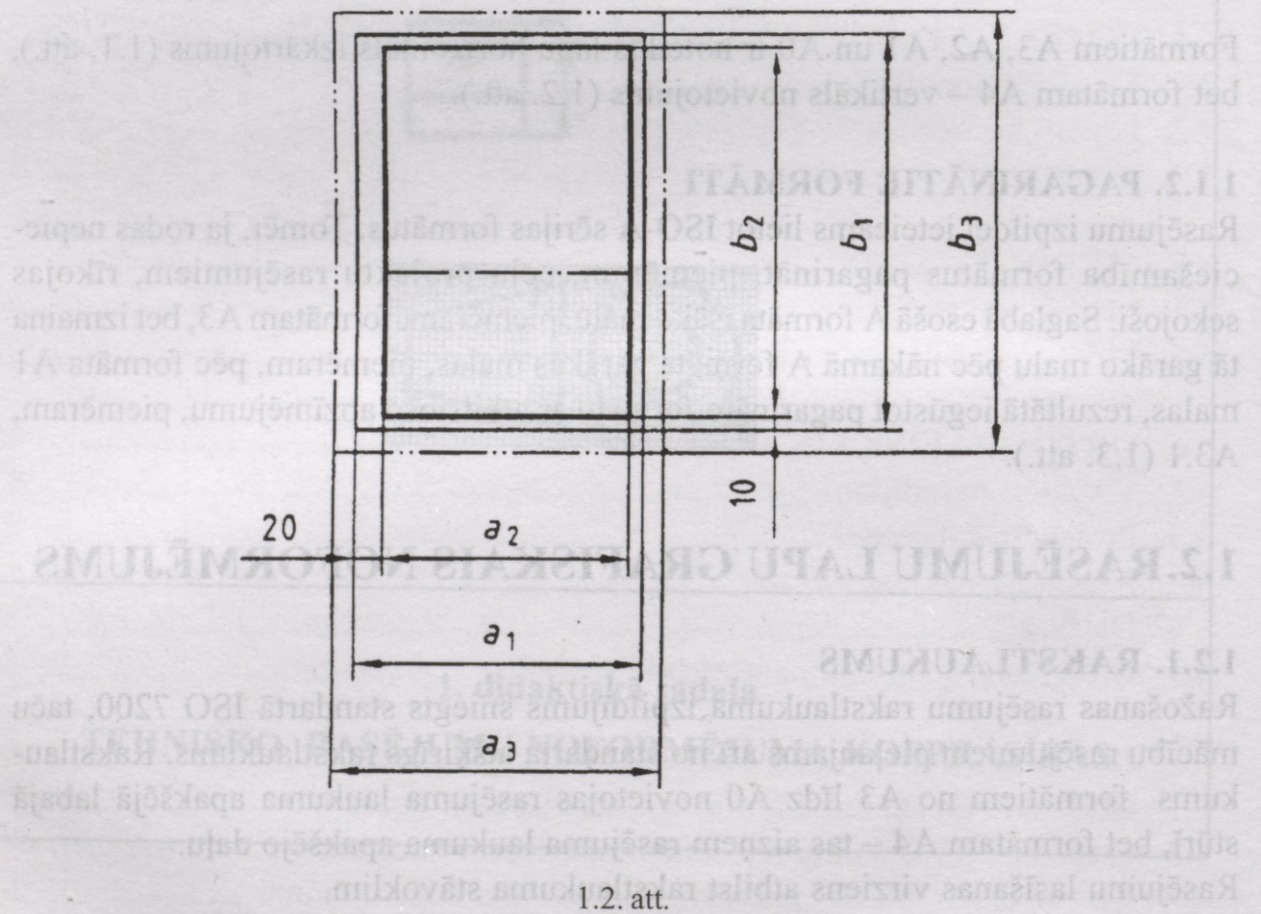
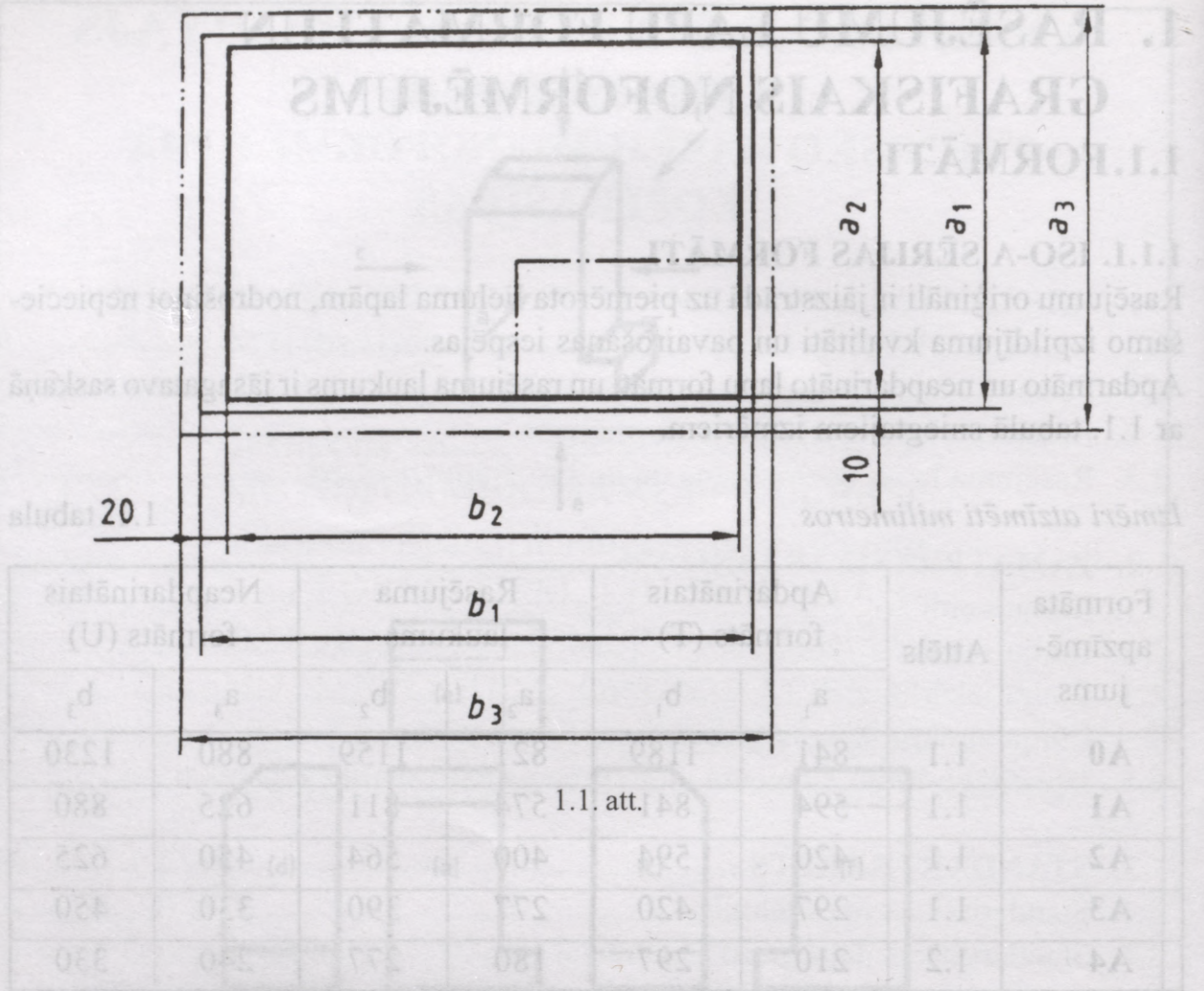
Rasējumu izpildei ieteicams lietot ISO-A sērijas formātus. Tomēr, ja rodas nepieciešamība formātus pagarināt, piemēram, ceļu projektu rasējumiem, rīkojas sekojoši. Saglabā esošā A formāta īsāko malu, piemēram, formātam A3, bet izmaina tā garāko malu pēc nākamā A formāta garākās malas, piemēram, pēc formāta A1 malas, rezultātā iegūstot pagarināto formātu ar atbilstošo apzīmējumu, piemēram, A3.1 (1.3. att.).

1.2. RASĒJUMU LAPU GRAFISKAIS NOFORMĒJUMS

1.2.1. RAKSTLAUKUMS

Ražošanas rasējumu rakstlaukuma izpildījums sniegts standartā ISO 7200, taču mācību rasējumiem pieļaujams arī no standarta atšķirīgs rakstlaukums. Rakstlaukums formātiem no A3 līdz A0 novietojas rasējuma laukuma apakšējā labajā stūrī, bet formātam A4 – tas aizņem rasējuma laukuma apakšējo daļu.

Rasējumu lasīšanas virziens atbilst rakstlaukuma stāvoklim.



1.2.2. LAPAS APMALES UN RASĒJUMA LAUKUMA RĀMĪTIS

Uzsākot lapas noformējumu, no neapdarinātā formāta četrām malām ar 0,35 mm nepārtrauktu līniju ierobežo apdarināto formātu (1.4. att.).

(Jāņem vērā, ka neapdarinātā formāta apmale ir jānogriež tikai pēc rasējuma izstrādes).

Pēc apdarinātā formāta rāmīša iezīmēšanas, atstājot no tā kreisās malas 20 mm apmali, bet no pārējām trim malām 10 mm apmali, ar 0,7 mm nepārtrauktu līniju novelk rasējuma laukuma rāmīti, bet no rasējuma laukuma rāmīša uz ārpusi, 5 mm attālumā no tā, ar 0,35 mm nepārtrauktu līniju uzrasē lapas tīkla norāžu sistēmas rāmīti.

Lapas kreisajā pusē izveidotā apmale izmantojama kartotēkas joslai un dokumentu komplektēšanai albumos.

1.2.3. LAPAS CENTRĒJUMA ZĪMES

Lai atvieglotu rasējuma pozicionēšanu (lapas novietojumu) tā reproducēšanas procesā, ir paredzētas četras lapas centrējuma zīmes. Šīs zīmes izvietojas apdarinātā formāta simetrijas asu (centra līniju) galos ar precizitāti līdz 1 mm.

Centrējuma zīmju formu var izvēlēties brīvi, tomēr ieteicams tās novilkt ar 0,7 mm platām un 10 mm garām nepārtrauktām līnijām, kuras sākas pie lapas tīkla norāžu sistēmas rāmīša un beidzas rasējuma laukuma iekšpusē (1.5. att.).

1.2.4. LAPAS TĪKLA NORĀŽU SISTĒMA

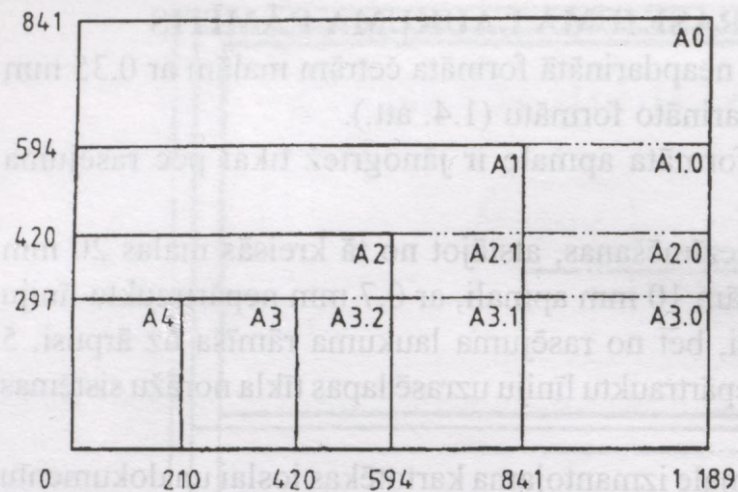
Lai precīzāk noteiktu atsevišķu elementu atrašanās vietu rasējumā dokumenta lasīšanas, pārbaudes, izmaiņu u.tml. gadījumos, lapa nosacīti tiek sadalīta koordinātu tīkla rūtīs jeb zonās, kuru apzīmēšanai paredz lapas tīkla norāžu sistēmu (1.5. att.).

Lapas tīkla norāžu sistēmu veido, atliekot no centrējuma zīmēm uz abām pusēm ar 0,35 mm nepārtrauktām līnijām atdalītas 50 mm platas iedaļas. Tīkla dalījums ir atkarīgs no formāta (1.2. tabula). Dalījuma rezultātu starpību novirza uz lapas stūriem.

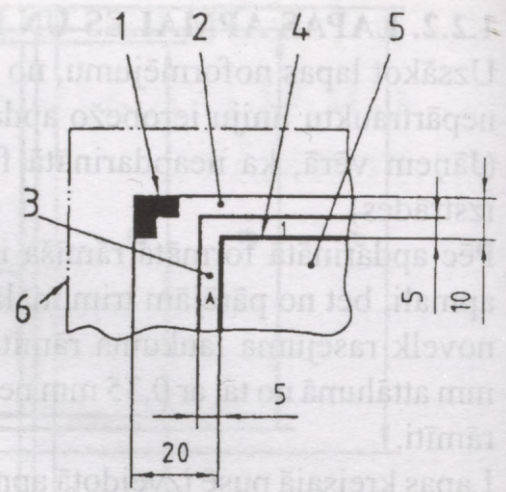
1.2. tabula

Formāts	A0	A1	A2	A3	A4
Garākā mala	24	16	12	8	6
Īsākā mala	16	12	8	6	4

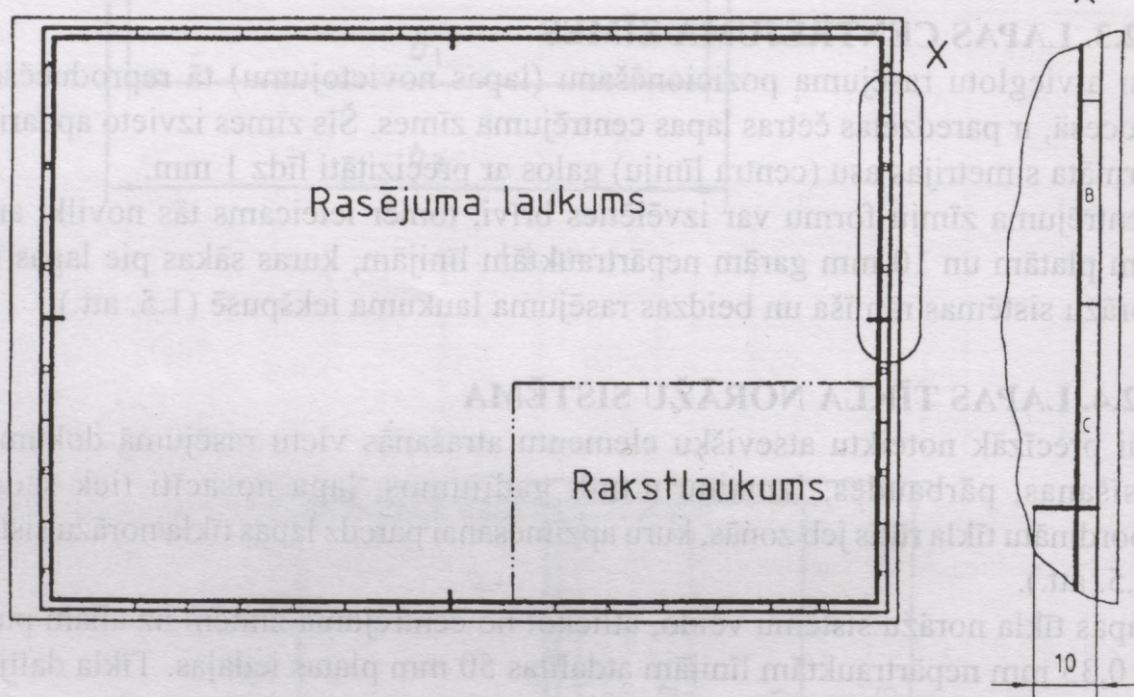
Izveidotās iedaļas virzienā no lapas augšas uz leju apzīmē ar standarta lielajiem burtiem (izņemot I un O), bet virzienā no lapas kreisās puses uz labo – ar cipariem. Formātam A4 šīs norādes noformē tikai lapas augšējā daļā un labajā pusē. Burtus un ciparus pieraksta B veida 3,5 mm vertikālajā rakstā. Pie kam, izvietojot rasējuma tīkla sistēmas apzīmējumus, lapas apakšējo labā stūra norādi aizstāj ar formāta simbolu (skat. 1.7. att.).



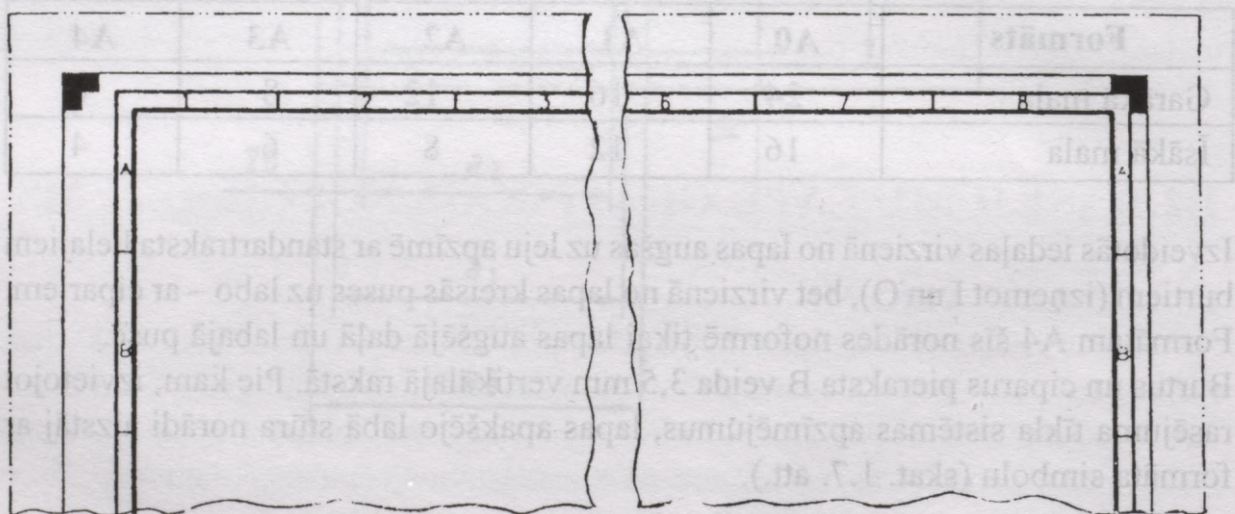
1.3. att.



1.4. att.



1.5. att.



1.6. att.

1.2.5. APDARINĀTĀ FORMĀTA GABARĪTU ZĪMES

Lai atvieglotu lapu apdari (apgriešanu), saskaņā ar apdarinātā formāta izmēriem, tā apmales četros stūros uzrasē apdarinātā formāta gabarītu zīmes.

Šo zīmju forma atbilst diviem savā starpā stūreniski savienotiem 10x5 mm taisnstūriem (1.6. att.).

1.3. RASĒJUMA LAPAS APZĪMĒJUMA UN NOFORMĒJUMA PIEMĒRI

1.3.1. LAPAS APZĪMĒJUMS

Sagatavotās (izdrukātās) rasējuma lapas apzīmējums ietver sekojošus elementus, kurus norāda šādā secībā:

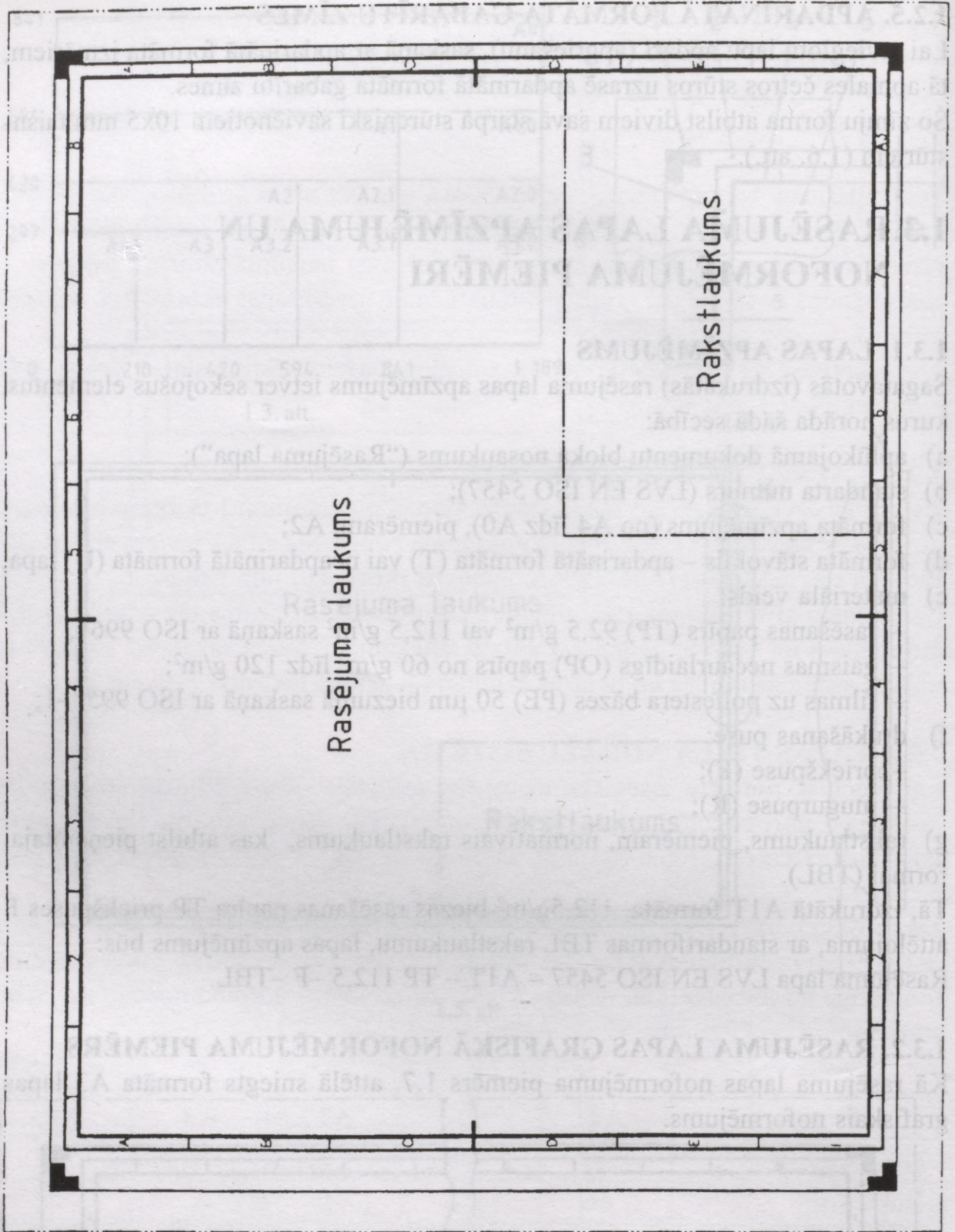
- a) aplūkojamā dokumentu bloka nosaukums (“Rasējuma lapa”);
- b) standarta numurs (LVS EN ISO 5457);
- c) formāta apzīmējums (no A4 līdz A0), piemēram, A2;
- d) formāta stāvoklis – apdarinātā formāta (T) vai neapdarinātā formāta (U) lapa;
- e) materiāla veids:
 - rasēšanas papīrs (TP) 92,5 g/m² vai 112,5 g/m² saskaņā ar ISO 9961;
 - gaismas necaurlaidīgs (OP) papīrs no 60 g/m² līdz 120 g/m²;
 - filmas uz poliestera bāzes (PE) 50 μm biezumā saskaņā ar ISO 9958-1;
- f) drukāšanas puse:
 - priekšpuse (F);
 - mugurpuse (R);
- g) rakstlaukums, piemēram, normatīvais rakstlaukums, kas atbilst pieņemtajai formai (TBL).

Tā, izdrukātā A1T formāta, 112,5g/m² biezas rasēšanas papīra TP priekšpuses F attēlojuma, ar standartformas TBL rakstlaukumu, lapas apzīmējums būs:

Rasējuma lapa LVS EN ISO 5457 – A1T – TP 112,5 –F –TBL.

1.3.2. RASĒJUMA LAPAS GRAFISKĀ NOFORMĒJUMA PIEMĒRS

Kā rasējuma lapas noformējuma piemērs 1.7. attēlā sniegts formāta A3 lapas grafiskais noformējums.



1.7. att.

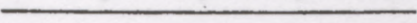
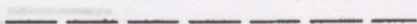

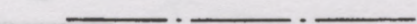
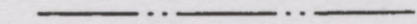
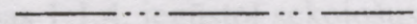
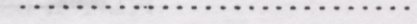

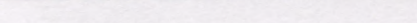
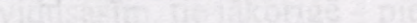
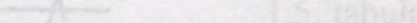
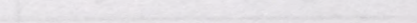
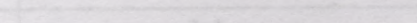


2. PAMATPRASĪBAS LĪNIJĀM

2.1. LĪNIJU VEIDI

2.1.1. LĪNIJU PAMATVEIDI

Rasējumu izpildei paredzētie līniju pamatveidi ilustrēti 1.3. tabulā.

1.3. tabula

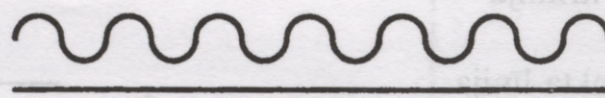
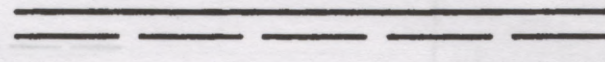
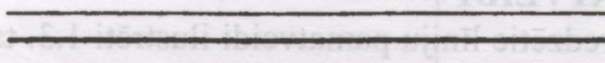
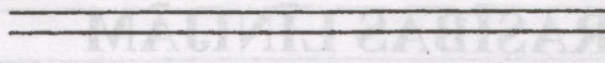
- 01. Nepārtraukta līnija 
- 02. Svītrlīnija 
- 03. Lielstarpju svītrlīnija 
- 04. Garsvītrvienpunkta līnija 
- 05. Garsvītrdubulpunktu līnija 
- 06. Garsvītrtrīspunktu līnija 
- 07. Punktlīnija 
- 08. Garsvītrīssvītru līnija 
- 09. Garsvītrdubultīssvītru līnija 
- 10. Svītrpunktu līnija 
- 11. Dubultsvītrvienpunkta līnija 
- 12. Svītrdubulpunktu līnija 
- 13. Dubultsvītrdubulpunktu līnija 
- 14. Svītrtrīspunktu līnija 
- 15. Dubultsvītrtrīspunktu līnija 

2.1.2. LĪNIJU ATVASINĀJUMI

Izmantojot līniju pamatveidus, lieto dažādus atvasinājumus.

1.4. tabulā piedāvāti vairāki nepārtrauktās līnijas pārveides varianti.

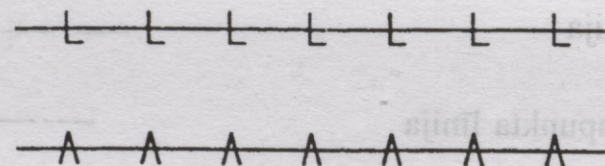
Līdzīgi atvasinājumi iespējami arī ar citām līnijām.



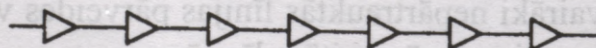
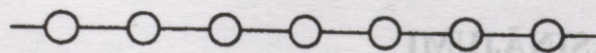
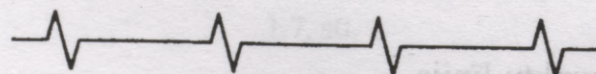
1.8. att.



1.9. att.

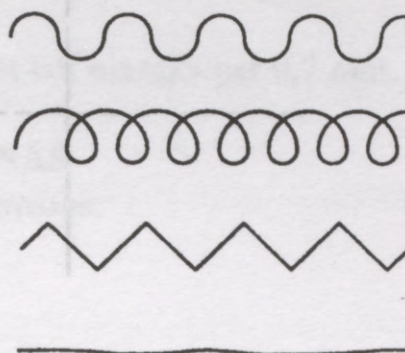


1.10. att.



1.11. att.

- Nepārtraukta viļņveida līnija
- Nepārtraukta spirālveida līnija
- Nepārtraukta lauzumveida līnija
- Nepārtraukta brīvrokas līnija



2.1.3. KOMBINĀCIJĀS AR LĪNIJU PAMATVEIDIEM

Līniju klāsta palielināšanai izmanto divu vai vairāku līniju vai to elementu savstarpējas kombinācijas, kā tas ilustrēts 1.8.–1.11. attēlā.

2.2. LĪNIJU RAKSTURLIELUMI

2.2.1. LĪNIJAS PLATUMS

Līnijas platumu (d) izvēlas atkarībā no līnijas nozīmes rasējumā un formāta lieluma, pamatojoties uz gradāciju, kas aprēķināta pēc attiecības 1:1,4, iegūstot sekojošus līniju platumu izmērus: 0,13; 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1; 1,4 un 2 mm.

Šauro, plato un sevišķi plato līniju savstarpējā attiecība ir 1:2:4.

Rasējuma līniju platumam precīzi jāatbilst iepriekš norādītajām vērtībām. Vienas un tās pašas nozīmes līniju platumam jā saglabā nemainīgs. To platumam pieļaujamā robežnovirze nedrīkst pārsniegt $\pm 0,1 d$.

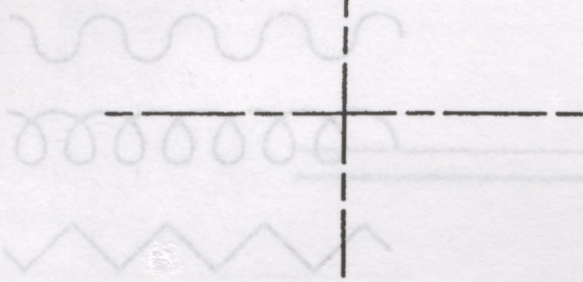
2.2.2. LĪNIJU ELEMENTU IZMĒRI

Izpildot rasējumus, līniju atsevišķu elementu izmērus jā saskaņo ar 1.5. tabulu. Tā kā tabulā apkopotie izmēri ir noteikti līniju elementu vidusāsīm, tie jā koriģē – pie dotajām vērtībām jāpieskaita līnijas platumam (d).

1.5. tabula

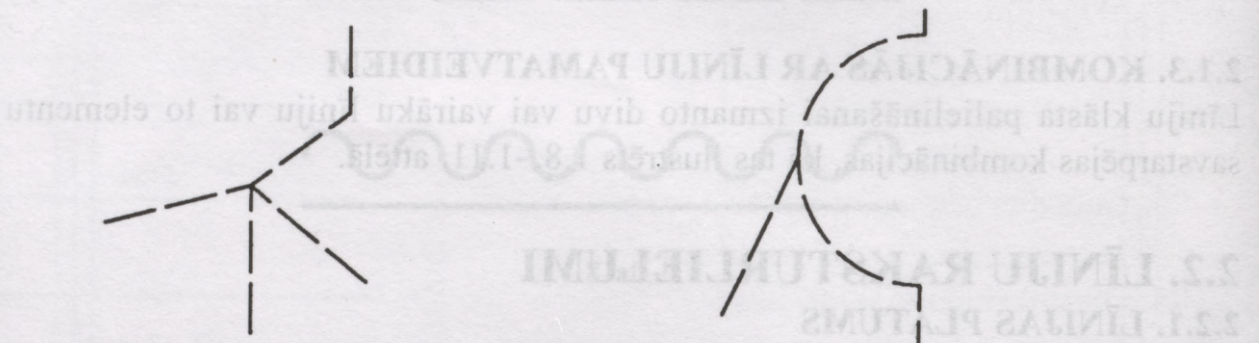
Līnijas elements	Līnijas veids	Līnijas elementa garums
Punkts	04. – 07.	$\leq 0,5 d$
	10. – 15.	
Atstarpe normālā	02.	3d
	04. – 15.	
Svītra īsā	08. – 09	6d
Svītra normālā	02. – 03	12d
	10. – 15.	
Svītra garā	04. – 06.	24d
	08. – 09.	
Atstarpe palielinātā	03.	18d

1.4. tabula

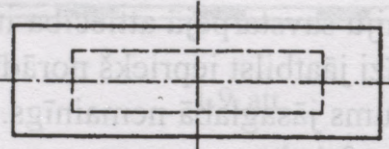


- Nepārtraukta viļņveida līnija
- Nepārtraukta spirālveida līnija
- Nepārtraukta lauzumveida līnija

• Nepārtraukta divvoksa līnija



Līnijas platumu (b) izvēlas atkarībā no līnijas nozīmes rasējuma un formāta lieluma. Parastajās uz gradācijām, kas spēkā ir pēc attiecības 1:1,4, ierīstot sekojošus līniju platumus izmēris: 0,13; 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1; 1,4 un 2 mm. Šādu platu un sevīšķi platu līniju izmēri ir 1:2,4. Kasējuma līniju platumam precīzi jābūt tādam, kā ir noteikts šajā tabulā. Vienas un tās pašas nozīmes līniju platumam jābūt vienādam. To platumu pieļaujamā robežnovirze nedrīkst pārsniegt $\pm 0,1$ b.



1.12. att.

1.2.2. LĪNIJU ELEMENTU IZMĒRI
 Izpildot rasējuma, līniju elementu izmērus jānosaka atbilstoši 1.12. tabulā apkopotie izmēri ir noteikti līniju elementu vidūskārtināšanai, tie jānosaka pēc dotajām vērtībām jāpieskaņā līnijas platumam (b).

1.2. tabula

Līnijas elements	Līnijas veids	Līnijas elementa garums
Punkts	04 - 01	$\geq 0,5$ b
Atstarpe nomalā	10 - 11	3b
	04 - 11	
Svītra īsā	08 - 01	6b
Svītra nomalā	02 - 01	12b
	10 - 11	24b
Svītra garā	04 - 01	
Atstarpe palielinātā	08 - 01	18b
	03	

1.13. att.

2.3. LĪNIJU IZKĀRTOJUMS

2.3.1. ATTĀLUMS STARP LĪNIJĀM

Minimālais attālums starp paralēlajām līnijām nedrīkst būt mazāks par 0,7 mm.

2.3.2. LĪNIJU KRUSTOŠANĀS UN PIESLĒGŠANĀS

Līniju savstarpējā krustošanās vai pieslēgšanās jānodrošina:

- ar svītrām: svītrpunktu līnijām (1.12.att.);
- ar punktu: punktlīnijai (1.13. att).

2.4. LĪNIJU STRUKTURĀLAIS NOFORMĒJUMS

2.4.1. LĪNIJU KRĀSA

Rasējumā līnijām jābūt:

- melnā krāsā: uz balta fona;
- baltā krāsā: uz melna fona.

2.4.2. LĪNIJAS APZĪMĒJUMS

Līnijas apzīmējumā jānorāda:

- a) nosaukums “Līnija”;
- b) standarta šifrs, piemēram, ISO 128-20;
- c) līnijas pamatveida numurs, piemēram, 06;
- d) līnijas platums (d), piemēram, 0,7 mm;
- e) līnijas krāsa, piemēram, balta.

Piemērā aplūkotās līnijas apzīmējums būs:

Līnija ISO 128-20-06×0,7/balta

2.5. IZPLATĪTĀKO LĪNIJU ELEMENTU

APRĒĶINĀŠANA DATORGRAFIKAS TEHNIKAI

2.5.1. SVĪTRLĪNIJAS ELEMENTU APRĒĶINĀŠANA

Svītrlīnijas (1.14. att.) elementu lieluma noteikšanai izmanto šādas formulas:

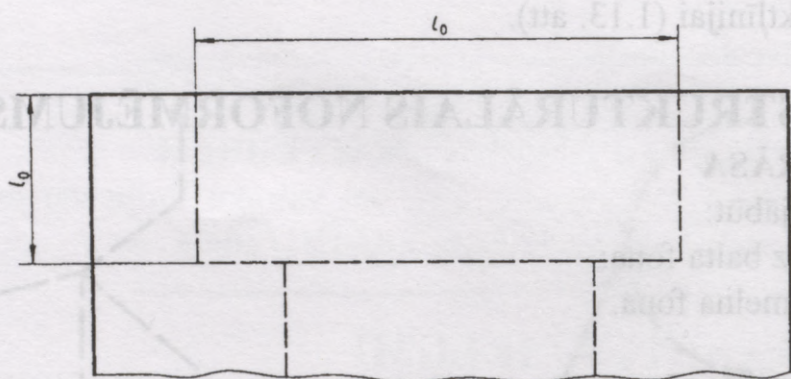
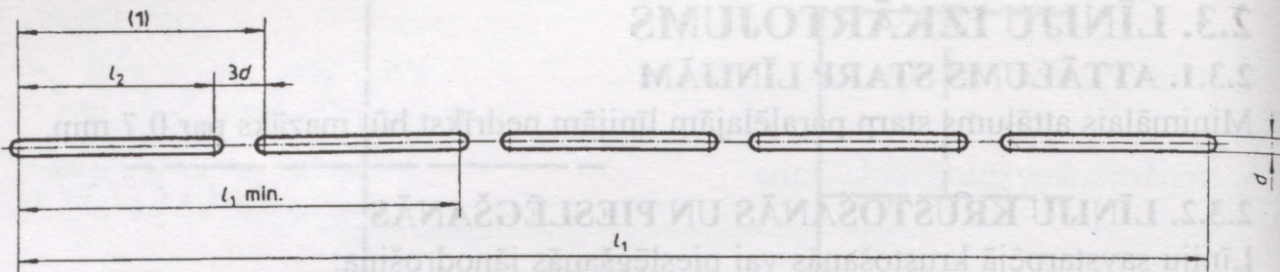
- a) līnijas garums rasējumā: $l_1 = l_0$;
- b) līnijas posmu (segmentu) skaits līnijas robežās: $n = (l_1 - 12d)/15d$ (rezultātu noapaļot);
- c) svītru garums: $l_2 = (l_1 - 3dn)/(n + 1)$;
- d) līnijas minimālais garums:

$$l_{1\min} = l_{0\min} = 27d.$$

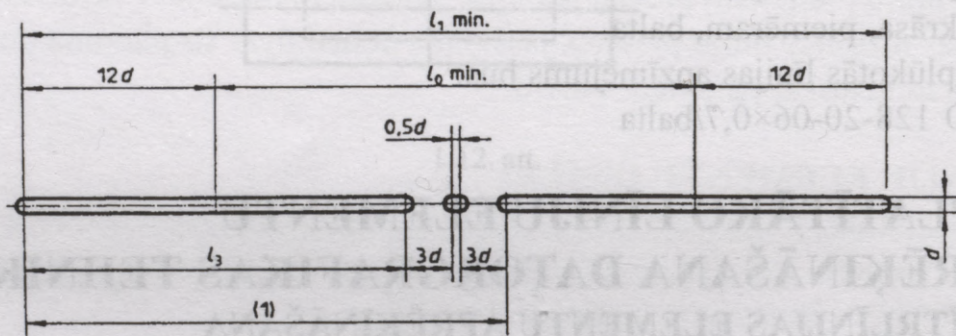
2.5.2. GARSVĪTRVIENPUNKTA LĪNIJAS ELEMENTU APRĒĶINĀŠANA

Garsvītrvienpunkta līnijas (1.15. att.) elementu lieluma noteikšanai izmanto sekojošas formulas:

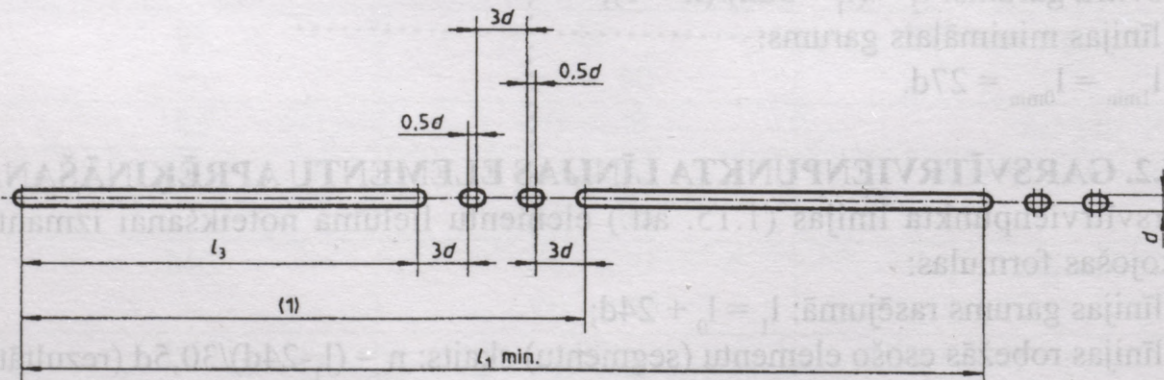
- a) līnijas garums rasējumā: $l_1 = l_0 + 24d$;
- b) līnijas robežās esošo elementu (segmentu) skaits: $n = (l_1 - 24d)/30,5d$ (rezultātu noapaļot);



1.14. att.



1.15. att.



1.16. att.

- c) svītru garums: $l_3 = (l_1 - 6,5dn)/(n + 1)$;
d) līnijas minimālais garums: $l_{1min} = 54,5d$.

2.5.3. GARSVĪTRDUBULPUNKTU LĪNIJAS ELEMENTU APRĒĶINĀŠANA

Garsvītrdubulpunktu līnijas (1.16. att.) elementu lieluma aprēķināšanai izmanto šādas formulas:

- a) līnijas garums rasējumā: $l_1 = l_0 - x$;
b) līnijas robežās esošo elementu skaits: $n = (l_1 - 24d)/34d$ (rezultātu noapaļot);
c) svītru garums: $l_3 = (l_1 - 10dn)/(n + 1)$;
d) līnijas minimālais garums: $l_{1min} = 58d$.

3. STANDARTRAKSTS

3.1. STANDARTRAKSTS ROKU TEHNIKAI

3.1.1. RAKSTA NOMINĀLLIELUMS

Standartraksta nomināllielums ir viena un tā paša izpildījuma raksta lielo burtu un ciparu augstums (h) milimetros (1.17. att.).

Rasējumu izstrādei paredzēta šāda raksta nomināllielumu rinda (gradācija): 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14 un 20 mm, kuras blakuslocekļu palielinājums ir 1,4 ($\sqrt{2}$) reizes.

3.1.2. RAKSTA LENĶIS

Raksts drīkst būt vertikāls (1.18. att.), ko sauc par stāvrakstu un apzīmē ar (V), un pavērsts pa labi 75° slīpumā pret pamatlīniju (1.19. att.), ko sauc par slīprakstu un apzīmē ar (S).

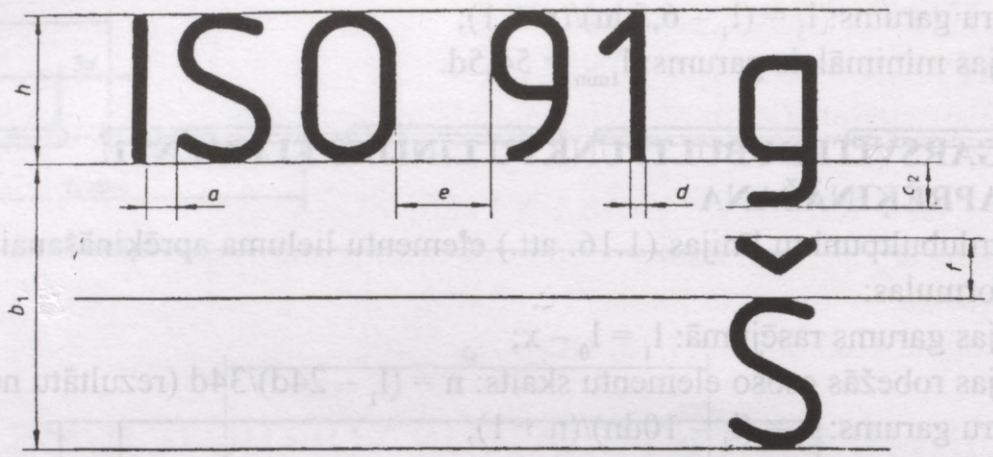
3.1.3. RAKSTA VEIDI

Rasējumu noformējumam kalpi sekojoši raksta veidi:

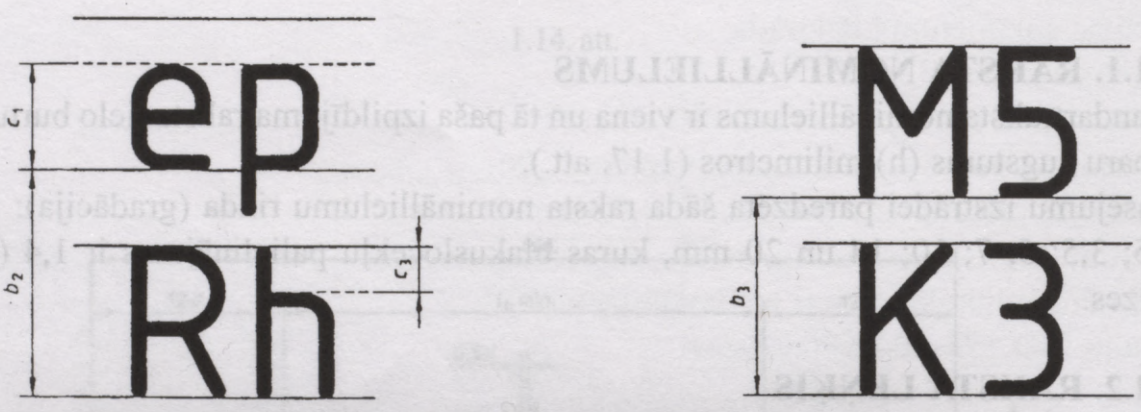
- A veida stāvraksts (V) (1.20. att.);
- A veida slīpraksts (S) (1.21. att.);
- B veida stāvraksts, kurš ieteikts kā prioritārs (V) (1.22. att.);
- B veida slīpraksts (S) (1.23. att.).

3.1.4. RAKSTA PARAMETRI

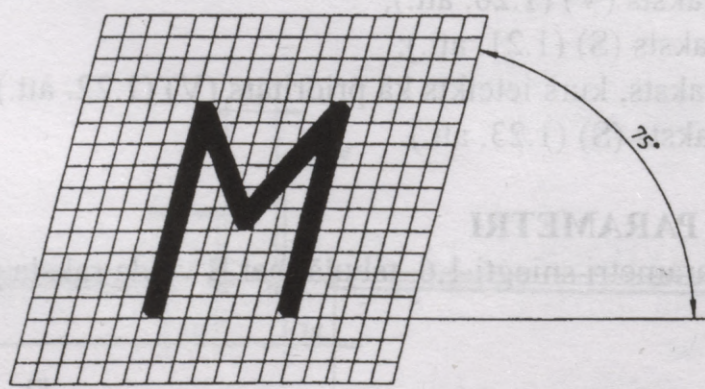
A veida raksta parametri sniegti 1.6. tabulā, bet B veida raksta parametri skatāmi 1.7. tabulā.



1.17. att.



1.18. att.



1.19. att.

ABCDEFGHIJKLMN

OPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnop

qrstuvwxyz

[(!? _ ; ; " - = + × √ % &)] Ø

0123456789 IVX

1.20. att.

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p

q r s t u v w x y z

[(! ? . , ; " - = + × √ % &)] φ

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 I V X

1.21. att.

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p

q r s t u v w x y z

[(! ? . , ; " ' - = + x $\sqrt{\% \&}$)] ϕ

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 I V X

1.22. att.

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p

q r s t u v w x y z

[(!?.,:;"-=+x√%&)]∅

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 I V X

1.23. att.

Raksta parametri	Parametra attiecība pret h	Izmēri								
Raksta lielums (lielo burtu un ciparu augstums)	h	$(14/14)h$	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Mazo burtu augstums	c_1	$(10/14)h$	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14
Mazo burtu apakšējo piedēkļu augstums	c_2	$(4/14)h$	0,52	0,72	1	1,4	2	2,8	4	5,6
Mazo burtu augšējo piedēkļu augstums	c_3	$(4/14)h$	0,52	0,72	1	1,4	2	2,8	4	5,6
Lielo burtu ortogrāfisko zīmju izvietojuma augstums	f	$(5/14)h$	0,65	0,9	1,25	1,75	2,5	3,5	5	7
Atstarpe starp burtiem vārdā	a	$(2/14)h$	0,26	0,36	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8
Minimālais attālums starp raksta rindu pamatlīnijām	b_1	$(25/14)h$	3,25	4,5	6,25	8,75	12,5	17,5	25	35
Minimālais attālums starp raksta rindu pamatlīnijām	b_2	$(21/14)h$	2,73	3,78	5,25	7,35	10,5	14,7	21	29,4
Minimālais attālums starp raksta rindu pamatlīnijām	b_3	$(17/14)h$	2,21	3,06	4,25	5,95	8,5	11,9	17	23,8
Atstarpe starp vārdiem	e	$(6/14)h$	0,78	1,08	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4
Raksta līnijas platums	d	$(1/14)h$	0,13	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4

Raksta parametri	Parametra attiecība pret h	Izmēri								
Raksta lielums (lielo burtu un ciparu augstums)	h	$(10/10)h$	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Mazo burtu augstums	c_1	$(7/10)h$	1,26	1,75	2,5	3,5	5	7	10	14
Mazo burtu apakšējo piedēkļu augstums	c_2	$(3/10)h$	0,54	0,75	1,05	1,5	2,1	3	4,2	6
Mazo burtu augšējo piedēkļu augstums	c_3	$(3/10)h$	0,54	0,75	1,05	1,5	2,1	3	4,2	6
Lielo burtu ortogrāfisko zīmju izvietojuma augstums	f	$(4/10)h$	0,72	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8
Atstarpe starp burtiem vārdā	a	$(2/10)h$	0,36	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4
Minimālais attālums starp raksta rindu pamatlīnijām	b_1	$(19/10)h$	3,42	4,75	6,65	9,5	13,3	19	26,6	38
Minimālais attālums starp raksta rindu pamatlīnijām	b_2	$(15/10)h$	2,7	3,75	5,25	7,5	10,5	15	21	30
Minimālais attālums starp raksta rindu pamatlīnijām	b_3	$(13/10)h$	2,34	3,25	4,55	6,5	9,1	13	18,2	26
Atstarpe starp vārdiem	e	$(6/10)h$	1,08	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12
Raksta līnijas platums	d	$(1/10)h$	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2

Output

Mērogs

1.24. att.

MÖBEL

MĒROGS

1.25. att.

3.1.5. RAKSTA PASVĪTROJUMA LĪNIJAS ZEM VAI VIRS TEKSTA

Atkarībā no pasvītrojuma līnijas novietojuma attiecībā pret tekstu, jāievēro 1.24. vai 1.25. attēlā sniegtie norādījumi.

3.1.6. RAKSTA APZĪMĒJUMS

Raksta apzīmējumu veido šādā secībā:

- a) nosaukums "Standartraksts";
- b) "ISO 3098";
- c) raksta veids ("A" vai "B");
- d) raksta slīpums ("V" vai "S");
- e) raksta alfabēta veids (latīņu "L", grieķu "G" vai kirilica "C");
- f) raksta nomināllielums milimetros.

Apzīmējuma piemērs:

Standartraksts ISO 3098-BVL-3,5

3.2. STANDARTRAKSTS DATORGRAFIKAS TEHNIKAI

3.2.1. DATORRAKSTA VEIDI

Datorgrafikas tehnikai paredzēti šādi raksta veidi:

- CB veida stāvraksts (V), kura pielietojums – prioritārs (1.26. att.);
- CB veida slīpais raksts (S);
- CA veida stāvraksts (V) (1.27.att.);
- CA veida slīpais raksts (S).

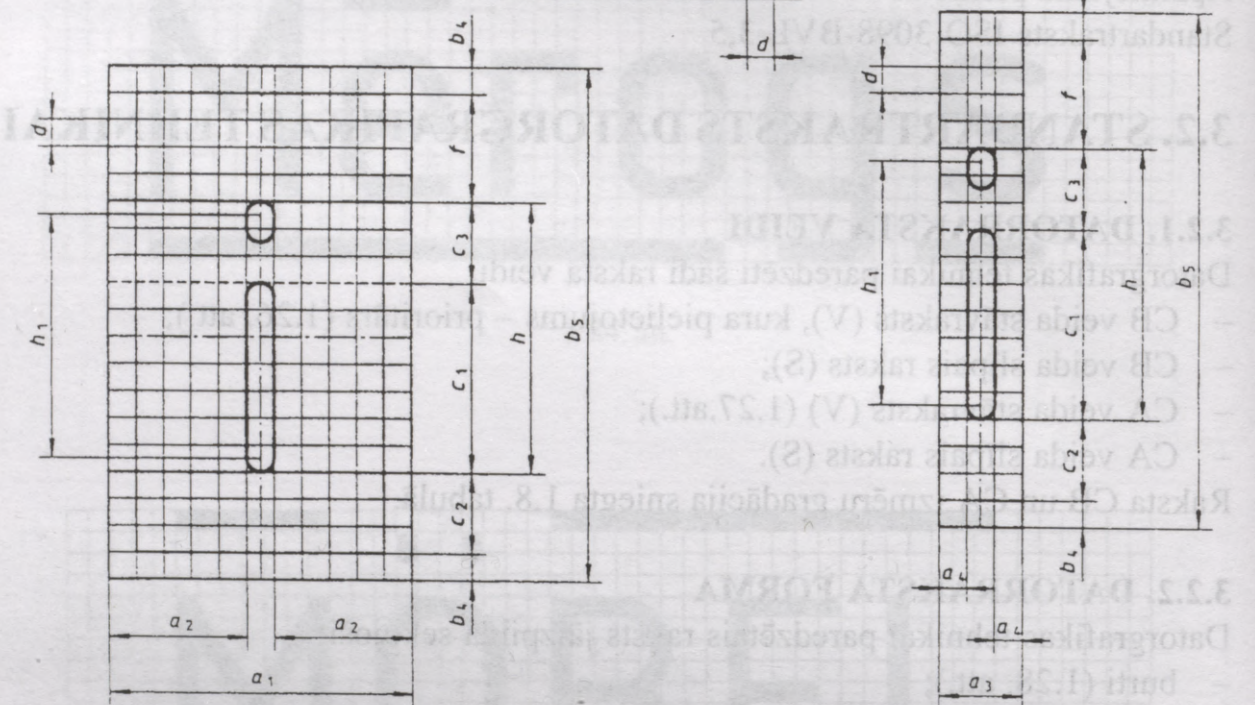
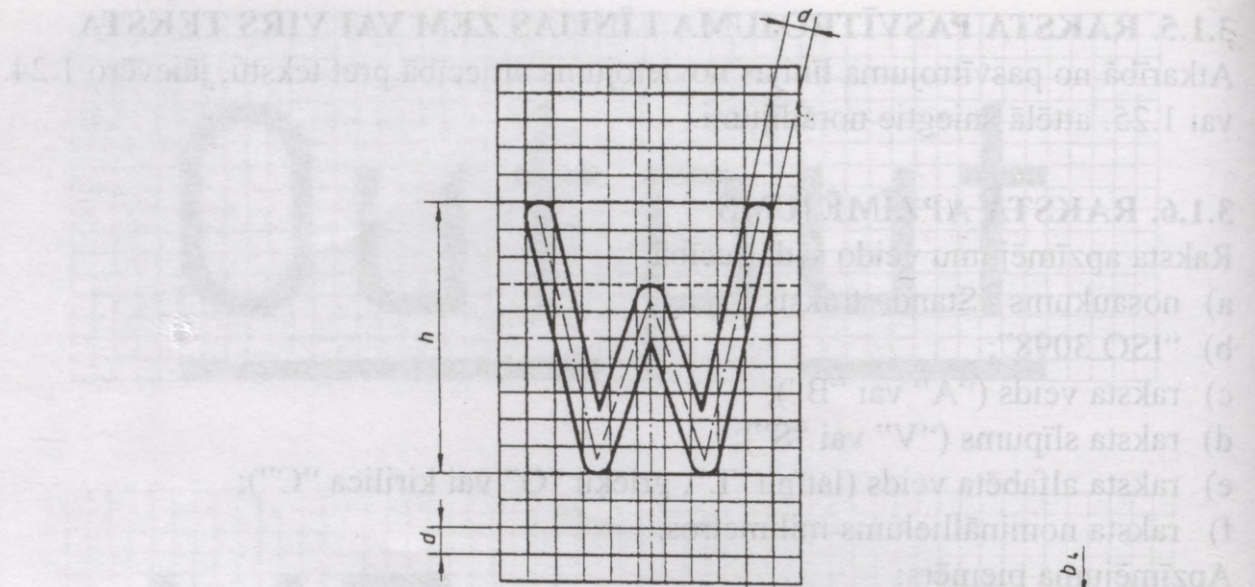
Raksta CB un CA izmēru gradācija sniegta 1.8. tabulā.

3.2.2. DATORRAKSTA FORMA

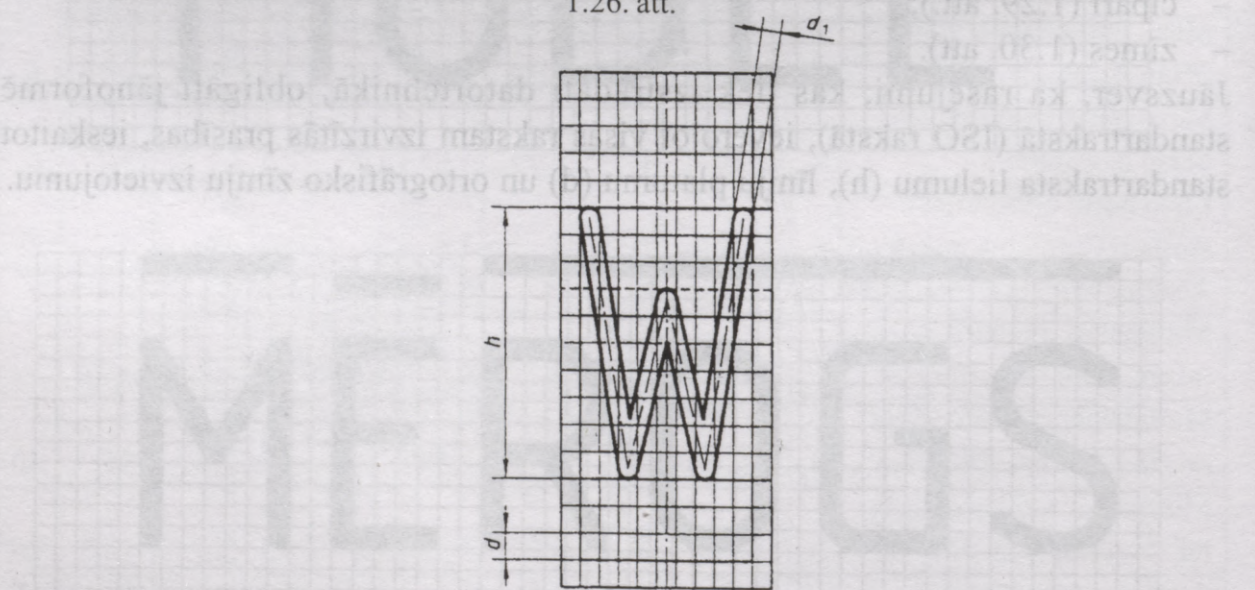
Datorgrafikas tehnikai paredzētais raksts jāizpilda sekojoši:

- burti (1.28. att.);
- cipari (1.29. att.);
- zīmes (1.30. att).

Jāuzsver, ka rasējumi, kas tiek izstrādāti datortehnikā, obligāti jānoformē standartrakstā (ISO rakstā), ievērojot visas rakstam izvirzītās prasības, ieskaitot standartraksta lielumu (h), līniju platumu (d) un ortogrāfisko zīmju izvietojumu.



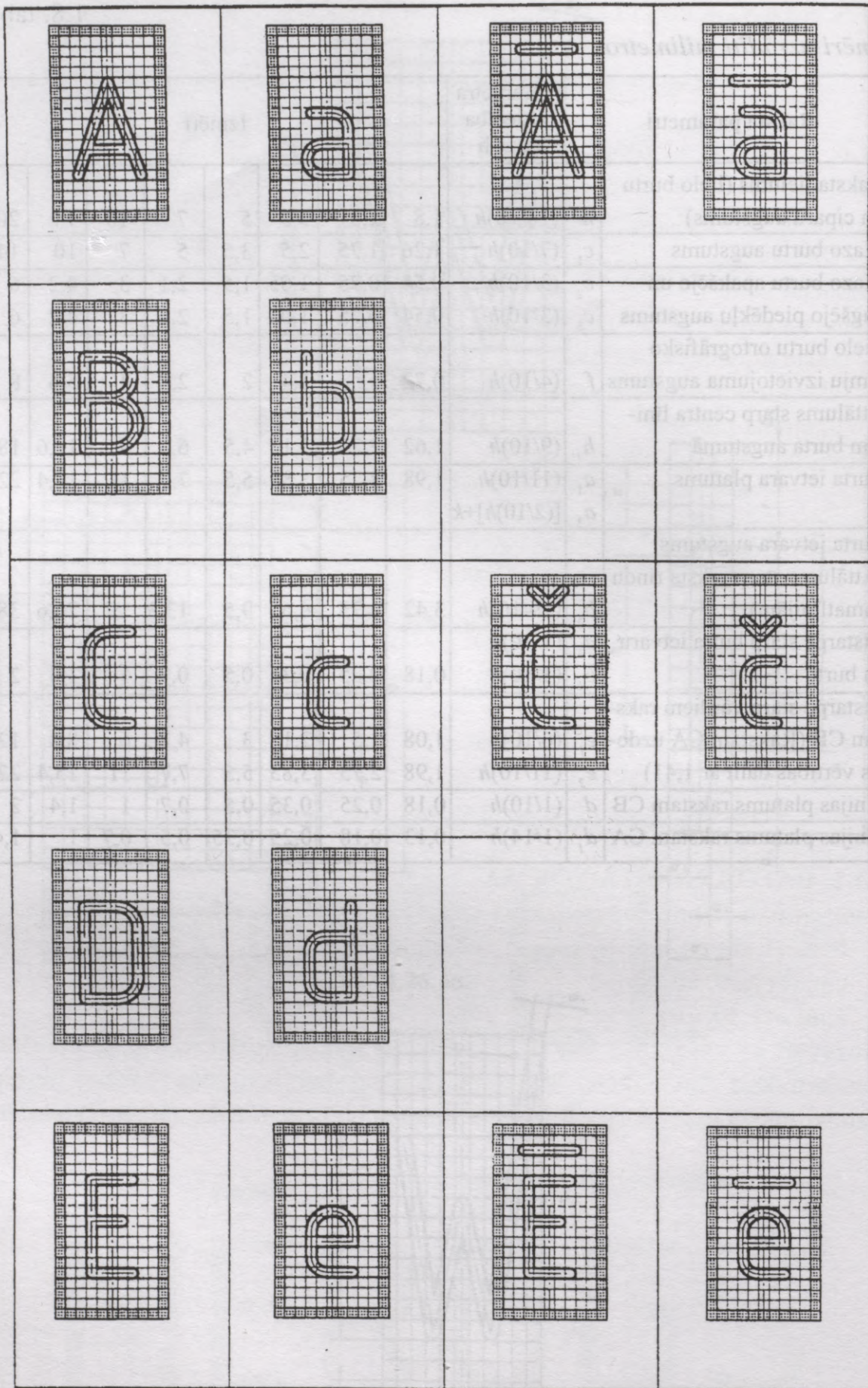
1.26. att.



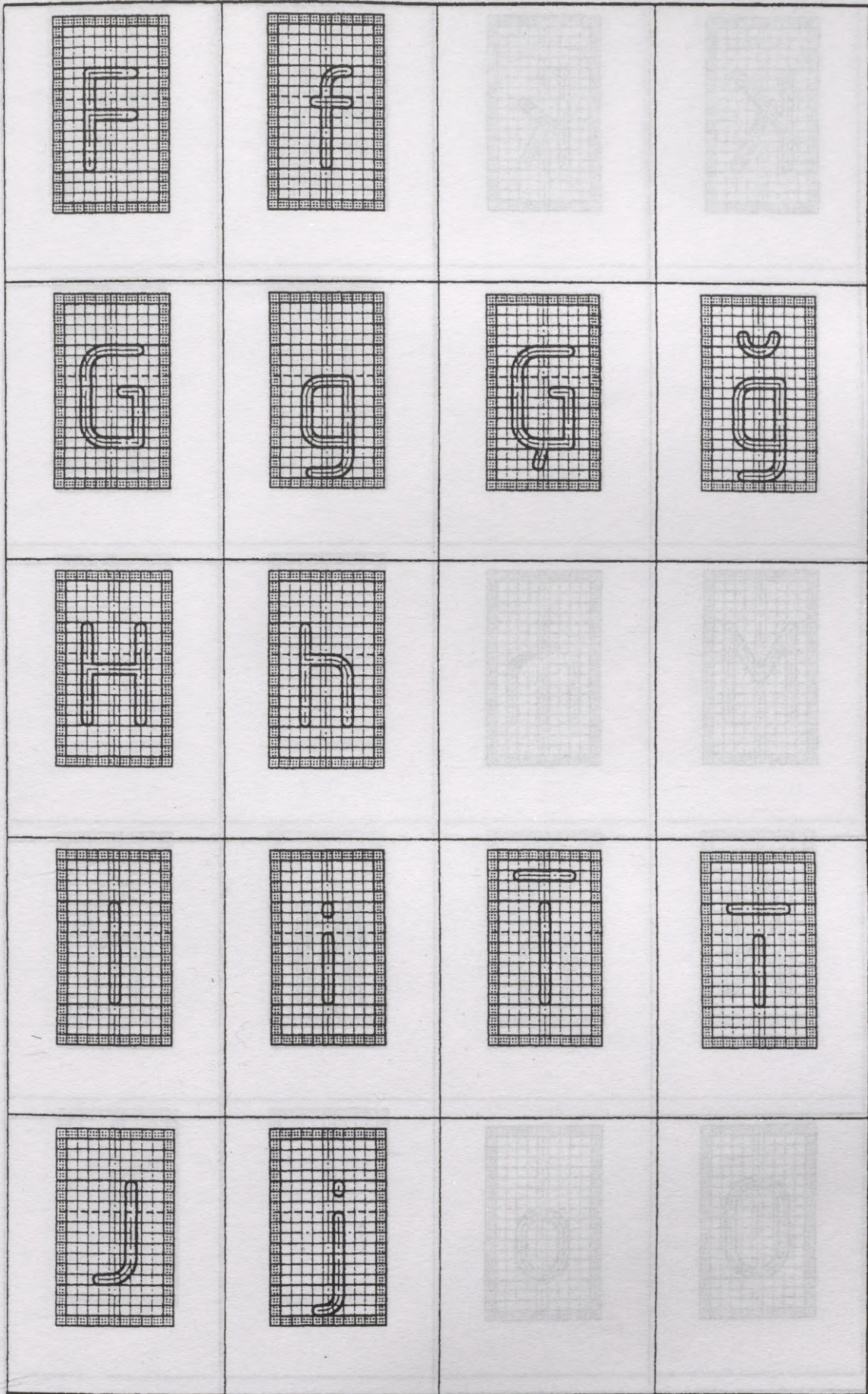
1.27. att.

Izmēri uzrādīti milimetros

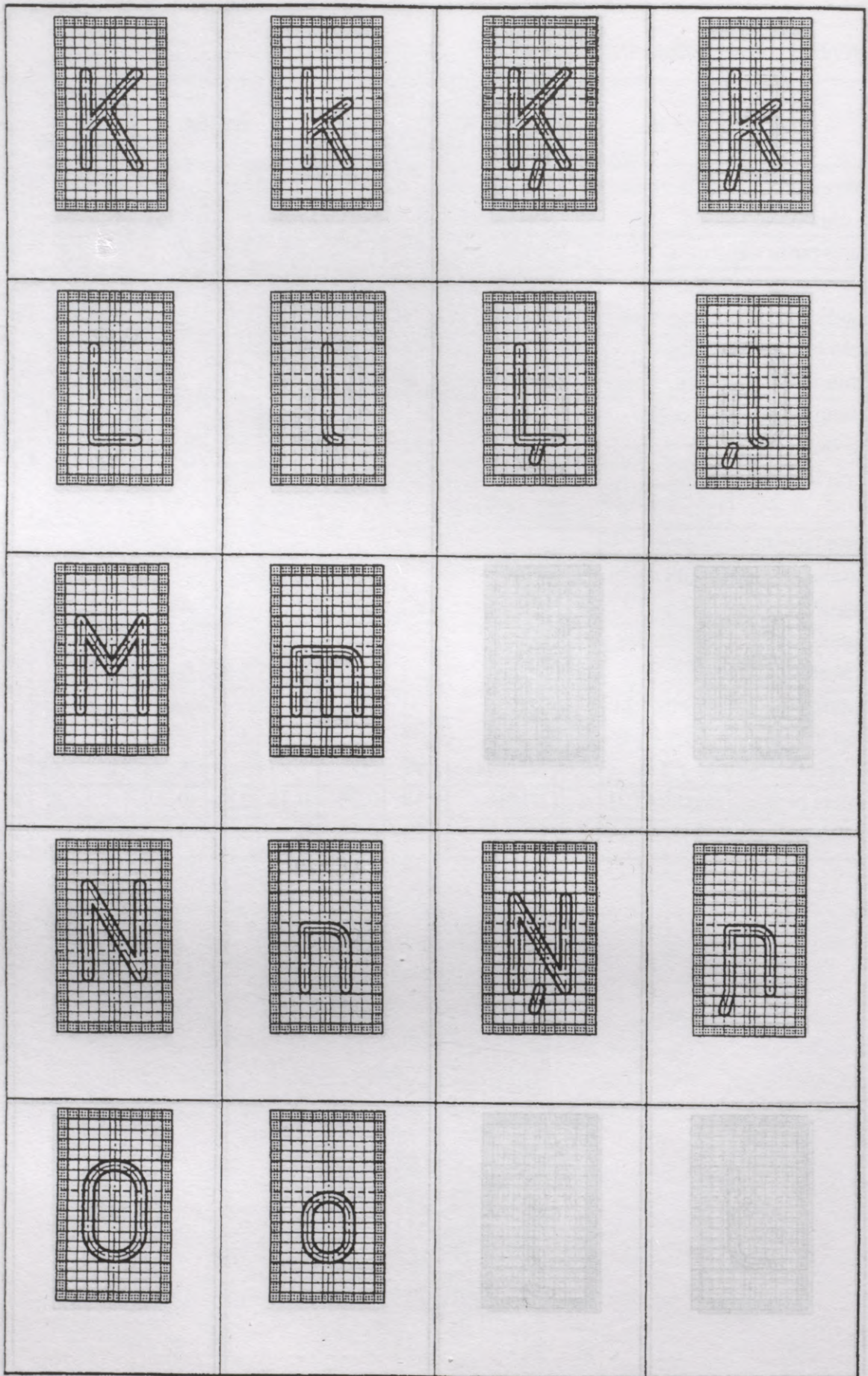
Raksta parametri	Parametra attiecība pret h	Izmēri								
Raksta lielums (lielo burtu un ciparu augstums)	h (10/10) h	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20	
Mazo burtu augstums	c_1 (7/10) h	1,26	1,75	2,5	3,5	5	7	10	14	
Mazo burtu apakšējo un augšējo piedēkļu augstums	c_2 (3/10) h c_3 (3/10) h	0,54	0,75	1,05	1,5	2,1	3	4,2	6	
Lielo burtu ortogrāfisko zīmju izvietojuma augstums	f (4/10) h	0,72	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	
Attālums starp centra līnijām burta augstumā	h_1 (9/10) h	1,62	2,25	3,15	4,5	6,3	9	12,6	18	
Burta ietvara platums	a_1 (11/10) h a_3 [(2/10) h]+ k	1,98	2,75	3,85	5,5	7,7	11	15,4	22	
Burta ietvara augstums (Attālums starp raksta rindu pamatlīnijām)	b_5 (19/10) h	3,42	4,75	6,65	9,5	13,3	19	26,6	38	
Atstarpe starp burta ietvaru un burtu	a_4 (1/10) h b_4 (1/10) h	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2	
Atstarpe starp vārdiem rakstam CB (Rakstam CA uzdotās vērtības dalīt ar 1,41)	e_1 (6/10) h e_2 (11/10) h	1,08	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12	
Līnijas platums rakstam CB	d (1/10) h	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2	
Līnijas platums rakstam CA	d_1 (1/14) h	0,13	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	



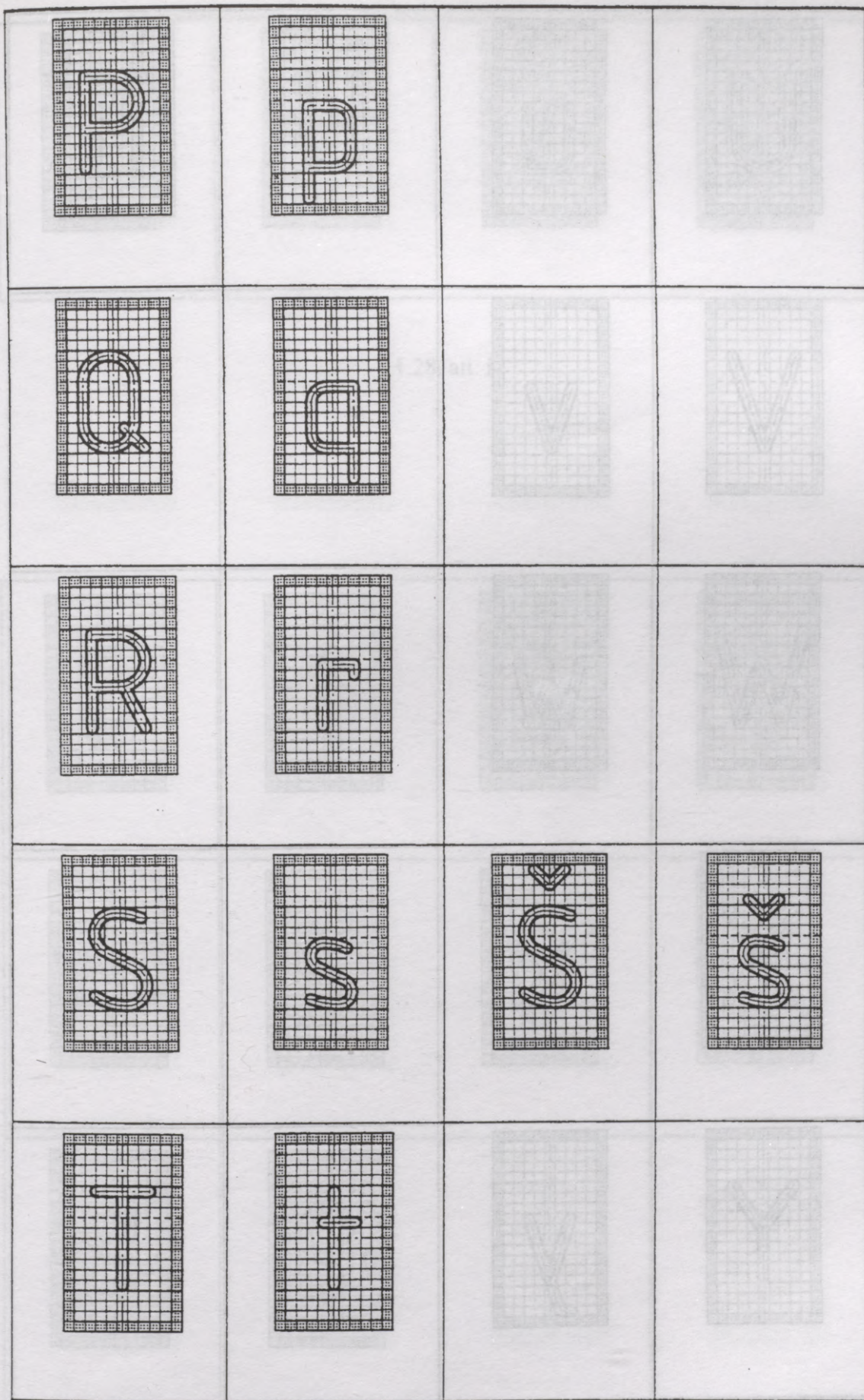
1.28. att. a



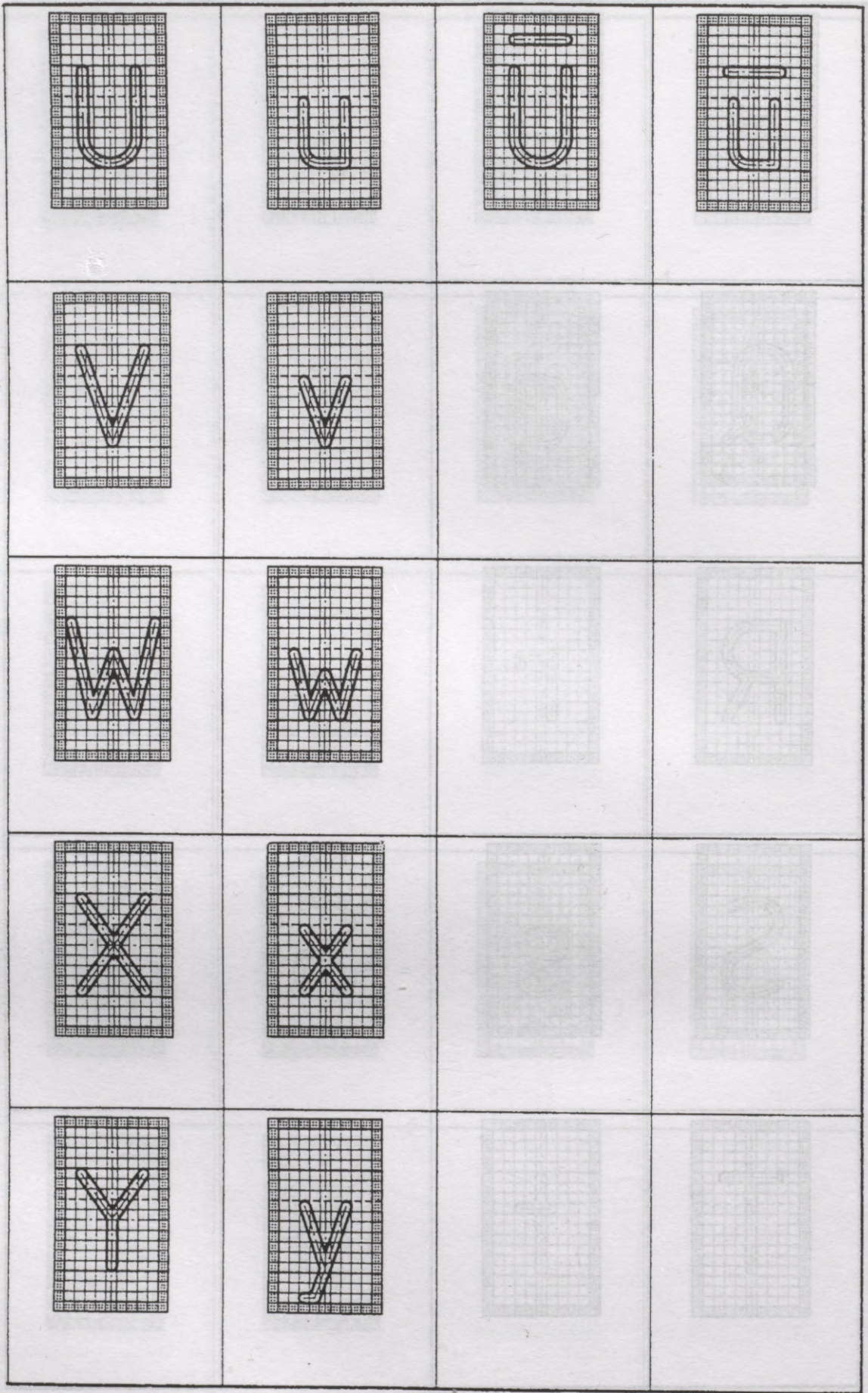
1.28. att. b



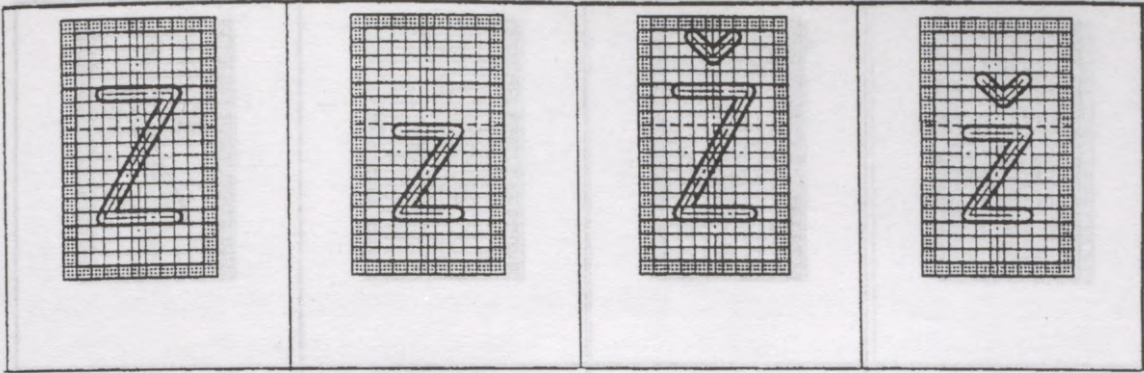
1.28. att. c



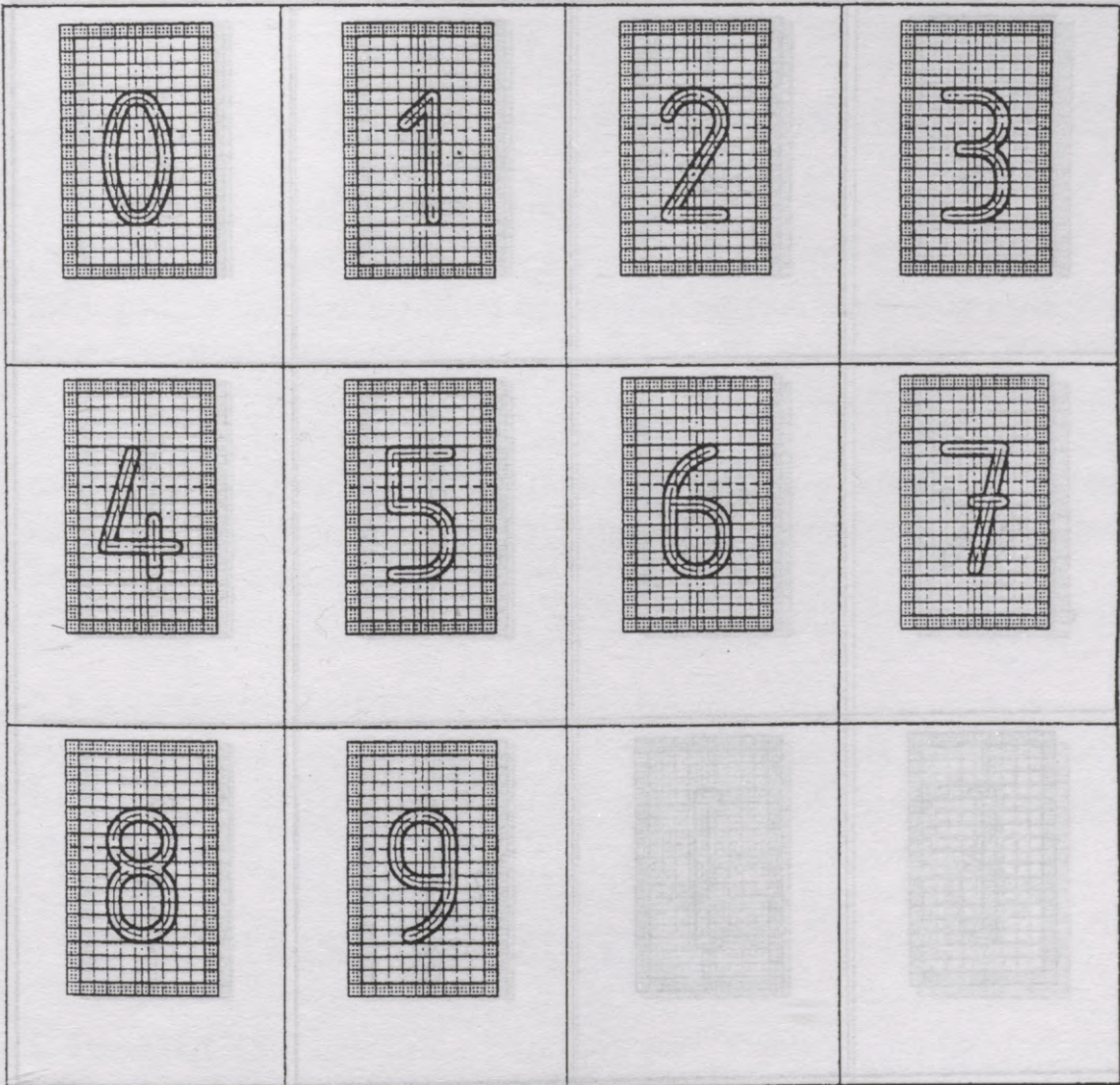
1.28. att. d



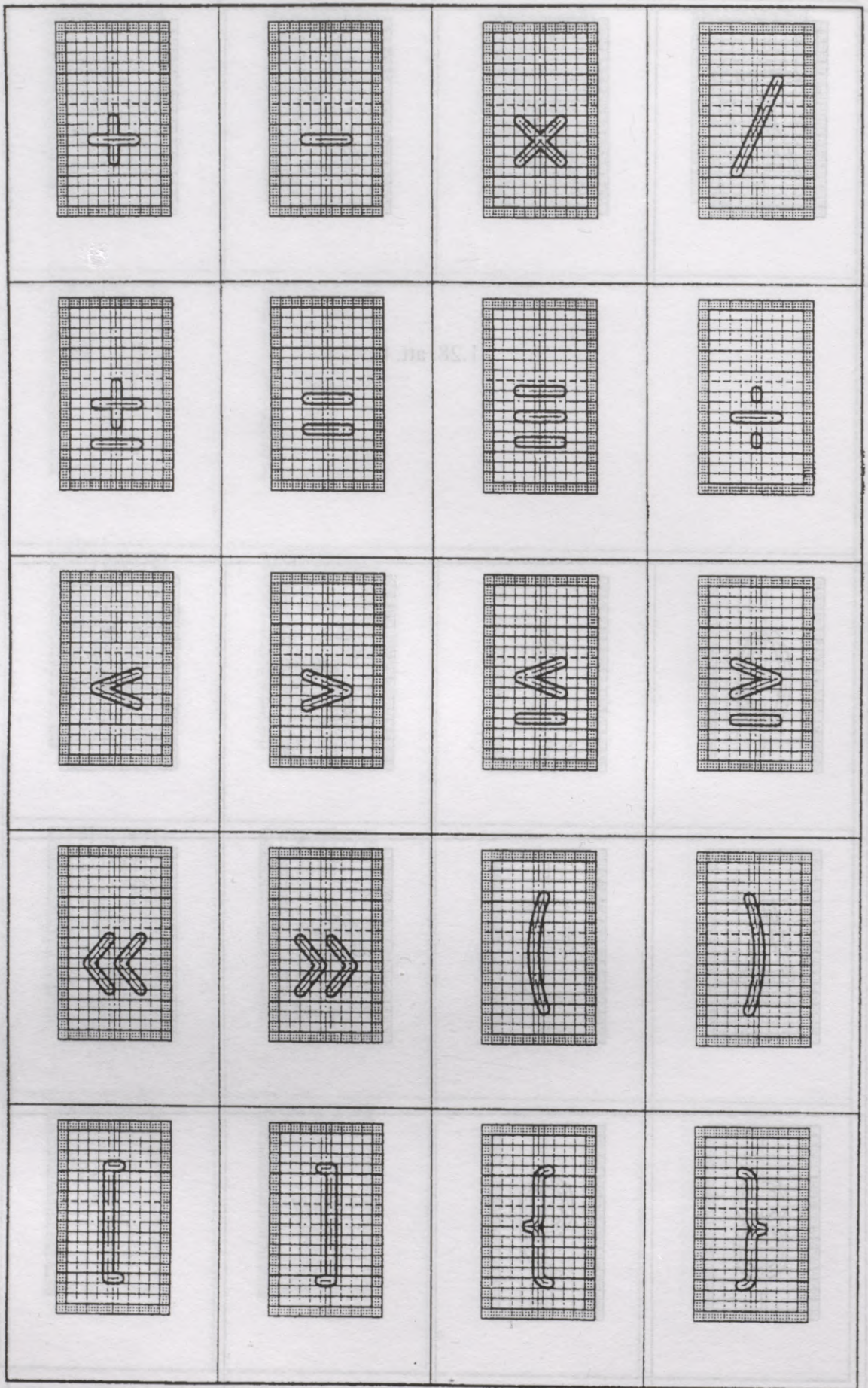
1.28. att. e



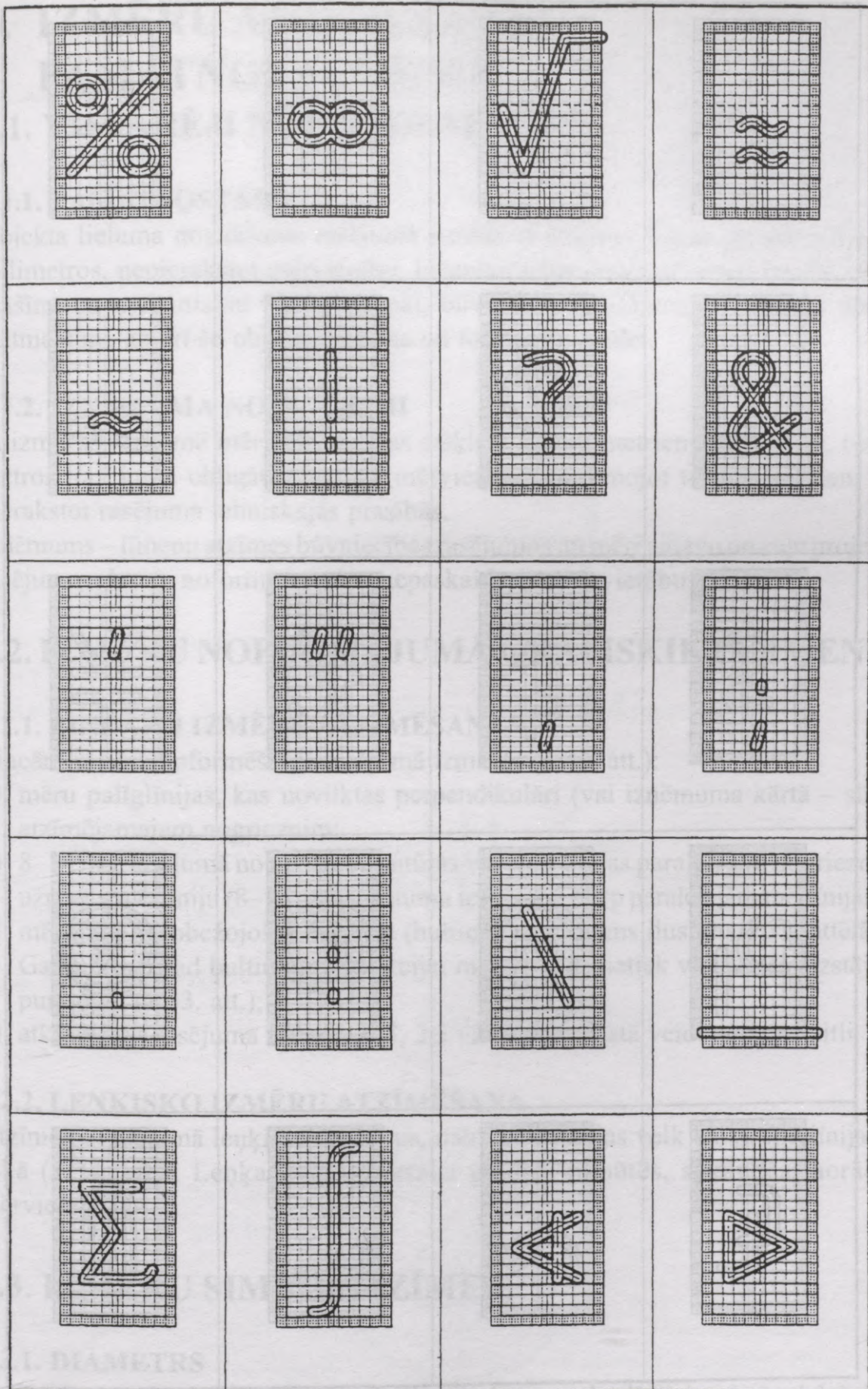
1.28. att. f



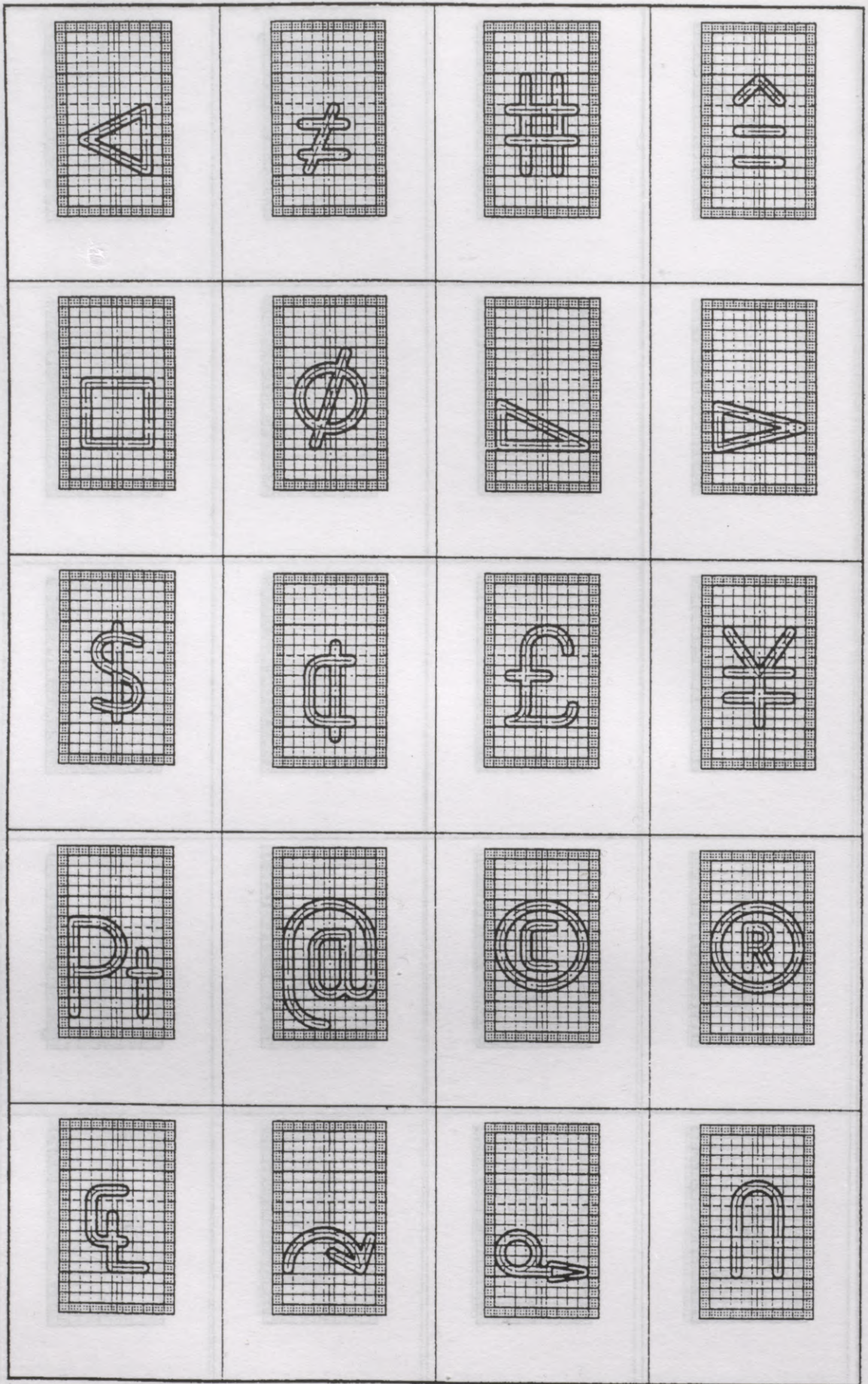
1.29. att.



1.30. att. a



1.30. att. b



1.30. att. c

4. IZMĒRU ATZĪMĒŠANAS PAMATNOSACĪJUMI

4.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

4.1.1. PAMATNOSTĀDNE

Objekta lieluma noteikšanai rasējumā uzrāda tā izmērus, kurus parasti noformē milimetros, nepierakstot mērvienību. Inženiermehānikas rasējumos izmēri kalpo mašīnu un mehānismu izgatavošanai, būvniecības rasējumos – ēku un būvju celtniecībai, kā arī šo objektu lieluma un formas kontrolei.

4.1.2. IZŅĒMUMA NOSACĪJUMI

Ja izmērus noformē mērvienībās, kas atšķiras no milimetriem, piemēram, centimetros, rasējumā obligāti jāuzrāda mērvienība, pievienojot to mērskaitļiem vai pierakstot rasējuma tehniskajās prasībās.

Izņēmums – līmeņu atzīmes būvniecības rasējumos un mēri ainavu un ceļu projektu rasējumos, kurus noformē metros, nepaskaidrojot mērvienību.

4.2. IZMĒRU NOFORMĒJUMA GRAFISKIE ELEMENTI

4.2.1. LINEĀRO IZMĒRU ATZĪMĒŠANA

Lineārā izmēra noformēšanai rasējumā izmanto (1.31. att.):

- a) mēru palīglīnijas, kas novilkta perpendikulāri (vai izņēmuma kārtā – slīpi) atzīmējamajam nogrieznim;
- b) 8–10 mm attālumā no tuvākās kontūras vai citas līnijas paralēli šim nogrieznim uzrasētu mērlīniju (8–10 mm atstatumu ievēro arī starp paralēlajām mērlīnijām);
- c) mērlīniju norobežojošas bultiņas (bultiņas izpildījums ilustrēts 1.32. attēlā). Gadījumos, kad bultiņu konstrukcijai rasējumā nepietiek vietas, tās aizstāj ar punktiem (1.33. att.);
- d) atkarībā no rasējuma formāta 2,5; 3,5 vai 5 mm rakstā veidotu mērskaitli.

4.2.2. LEŅĶISKO IZMĒRU ATZĪMĒŠANA

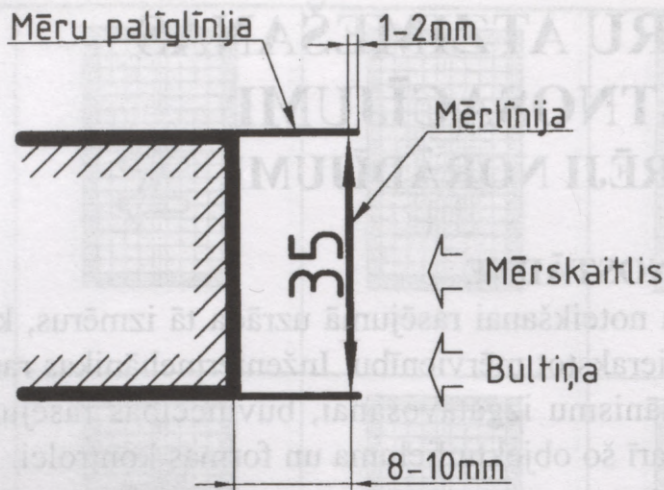
Atzīmējot rasējumā leņķiskos izmērus, mēru palīglīnijas velk leņķī, mērlīnijas – lokā (1.34. att.). Leņķa lielumu izsaka grādos, minūtēs, sekundēs, norādot mērvienību.

4.3. IZMĒRU SIMBOLI (ZĪMES)

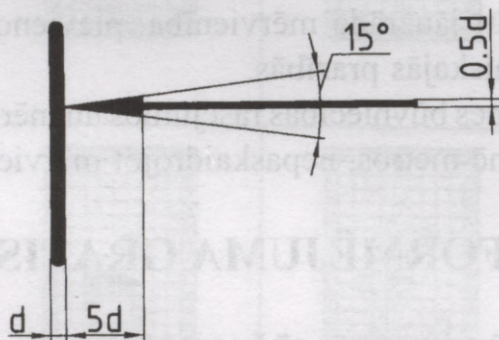
4.3.1. DIAMETRS

Atzīmējot rasējumā diametra (caurmēra) lielumu riņķa līnijai vai tās daļai, kas lielāka par riņķa līnijas pusi, pirms mērskaitļa norāda diametra zīmi (1.35. att.).

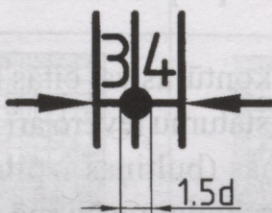
Diametra simbolu izmanto arī gadījumos, kad atzīmē cilindriskā, koniskā vai



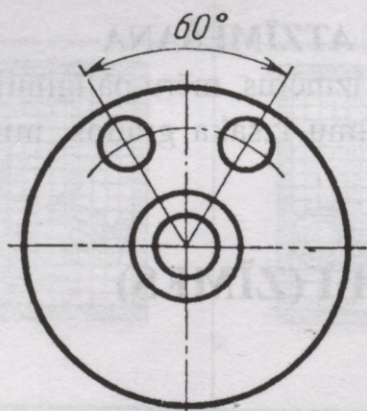
1.31. att.



1.32. att.



1.33. att.



1.34. att.

sfēriska elementa diametru skatā, kur attiecīgais elements projicējas garenvirzienā (1.36. att.). Pie kam pie sfēriska elementa izmēra ieteicams attēlot arī sfēras simbolu (aplīti).

4.3.2. RĀDIUSS

Loka rādiusa uzrādīšanai rasējumā paredzēta rādiusa zīme, kuru lieto, ja attēlojamais loks nepārsniedz riņķa līnijas pusi (1.37. att.).

4.3.3. KVADRĀTA MALAS GARUMS

Atzīmējot rasējumā kvadrāta malas garumu, izmanto kvadrāta zīmi (1.38. att.). Kvadrāta zīmi lieto arī gadījumos, kad kvadrātiskais elements, kura skaldnes ir iezīmētas ar šauras nepārtrauktas līnijas diagonālēm, ilustrēts skatā, kas atbilst tā garenprofilam (1.39. att.).

4.3.4. LOKA GARUMS

Uzrādot rasējumā loka garumu, mērskaitli noformē ar loka zīmi (1.40. att.).

4.3.5. SLĪPUMS

Atzīmējot rasējumā slīpuma lielumu, pirms tā vērtības izteiksmes izveido slīpuma zīmi (1.41. att.).

Taisnes nogriežņa slīpumu matemātiski aprēķina pēc formulas:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{H - h}{L},$$

kur formulā lietotās vērtības ilustrētas 1.42. un 1.43. attēlā.

Slīpumu noformē skaitliskas attiecības vai decimāldaļskaitļa veidā vai izsaka procentos (%) vai promilēs (‰).

4.3.6. KONISKUMS

Uzrādot rasējumā koniskuma lielumu, lieto koniskuma zīmi (1.44. att.).

Koniskuma aprēķināšanai kalpo formula:

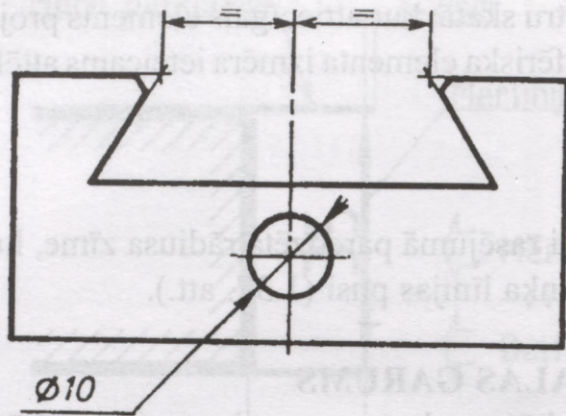
$$2\operatorname{tg}\alpha = \frac{D - d}{L},$$

kur formulā izmantotie lielumi paskaidroti 1.45. attēlā.

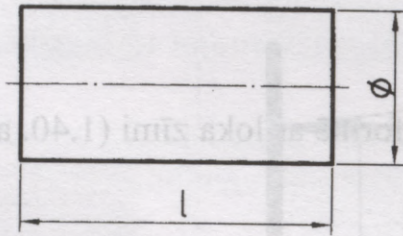
Koniskuma izteikšanai lieto slīpumam analogas vērtības.

4.3.7. ZĪMES SKATU SAMAZINĀŠANAI

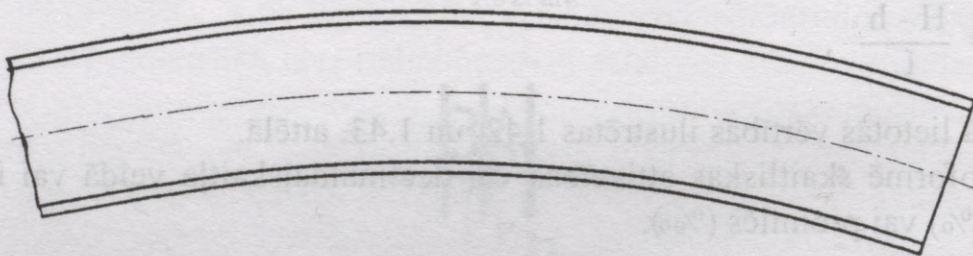
Izpildot vienkāršu objektu rasējumus, skatu skaitu var samazināt, izmantojot objekta garuma zīmi (l), objekta biezuma zīmi (t) un objekta augstuma zīmi (h).



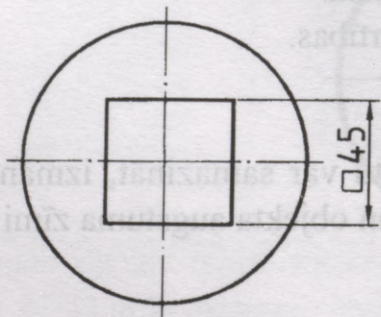
1.35. att.



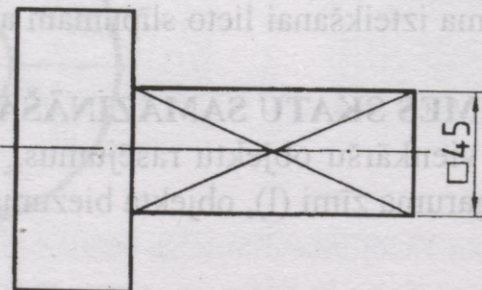
1.36. att.



1.37. att.



1.38. att.



1.39. att.

5. MĒROGI

5.1. MĒROGU RAKSTUROJUMS

5.1.1. VISPĀRĒJS IESKATS

Tikai retos gadījumos objektus rasējumos var attēlot patiesajā lielumā.

Parasti attēli salīdzinājumā ar ilustrētajiem oriģināliem ir vai nu jāpalielina vai jāsamazina, t.i., jālieto rasējuma mērogs, ko noformē skaitliskas attiecības veidā, attiecinot rasējuma attēla lineāros izmērus pret objekta patiesajiem izmēriem.

Rasējumu izstrādē izmanto kā skaitlisko, tā grafisko mērogu.

5.1.2. SKAITLISKĀ MĒROGA VEIDI

Rasējumiem paredzēti šādi trīs skaitliskā mēroga veidi:

– palielināšanas mērogi:

2:1 5:1 10:1

20:1 50:1

– dabiskā lieluma mērogs:

1:1

– samazināšanas mērogi:

1:2 1:5 1:10

1:20 1:50 1:100

1:200 1:500 1:1000

1:2000 1:5000 1:10000

5.2. MĒROGA NORĀDE RASĒJUMOS

5.2.1. VIENA MĒROGA ATTĒLOJUMA RASĒJUMS

Rasējumā, kurā visi attēli ir izpildīti vienā un tanī pašā mērogā, attēlojuma mērogu uzrāda rakstlaukumā.

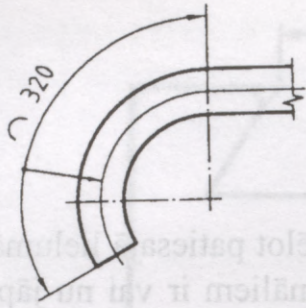
5.2.2. DAŽĀDU MĒROGU ATTĒLOJUMA RASĒJUMS

Rasējumā, kurā attēli ir izpildīti dažādos mērogos, pēc attēlu sagrupēšanas pēc lieluma, mērogus atzīmē šādi:

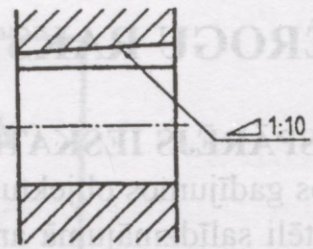
– pamattattēlojuma mērogu norāda rakstlaukumā;

– atšķirīgo attēlu mērogus pieraksta kā turpinājumu pie attēla nosaukuma vai apzīmējuma, piemēram, A–A 1:2, vai ietver iekavās, piemēram, Fasāde 1–6 (1:50).

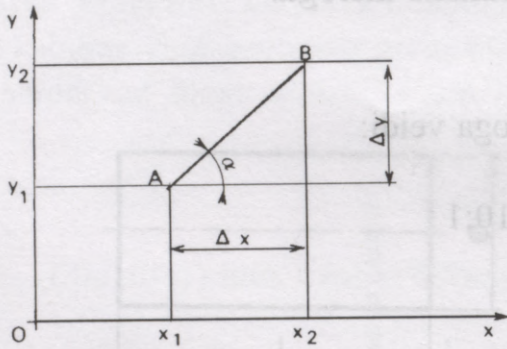
Lai novērstu pārpratumus, mēroga izteiksmes pierakstu var papildināt ar vārdu “mērogs”, piemēram, 1–1 MĒROGS 1:1.



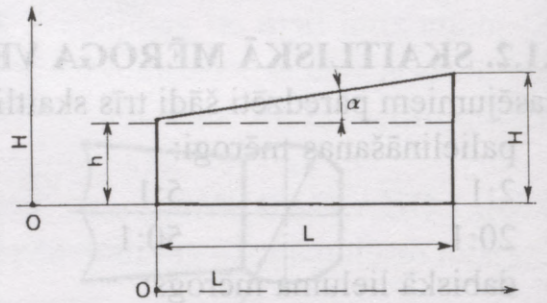
1.40. att.



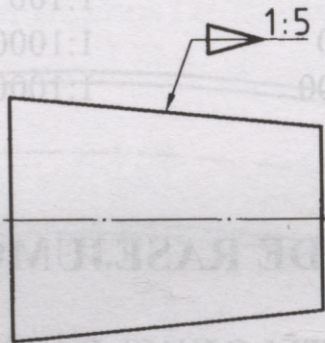
1.41. att.



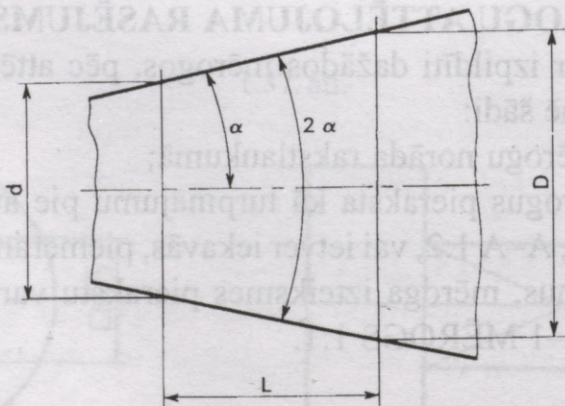
1.42. att.



1.43. att.



1.44. att.



1.45. att.

6. ORTOGRĀFISKAIS ATTĒLOJUMS. SKATI

6.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

6.1.1. ORTOGRĀFISKĀ ATTĒLOJUMA PRINCIPS

Ortogrāfiskais attēlojums ir objekta paralēlā ortogonālā projekcija plaknē, kas ļauj iegūt noteiktā sistēmā vienam pret otru izvietotus šā objekta divdimensiju attēlus jeb skatus.

Lai pilnībā ilustrētu kādu objektu, ir paredzēti seši skati projekcijas virzienos a, b, c, d, e, f (1.46. att.), kas rasējumā ieņem attiecīgajam projekcijas principam atbilstošu stāvokli.

6.1.2. PROJEKCIJAS NOSACĪJUMI

A. PAMATNOSTĀDNE

Visraksturīgākais objekta skats vai griezumus tiek pieņemts par pretskatu vai galveno attēlu un tas atbilst projekcijas virzienam (a) un sakrīt ar objekta stāvokli tā funkcionēšanas, izgatavošanas vai montāžas procesā.

Pārējo skatu izvietojums ir saistīts ar galveno attēlu un ir atkarīgs no projekcijas metodes.

B. SKATU IZVĒLE

Rasējumu izstrādes procesā ne vienmēr ir jālieto visi seši skati (no "a" līdz "f"). To izvēlē (izmantojot arī šķēlumus un griezumus) jāievēro sekojoši nosacījumi:

- skatu, griezumumu un šķēlumumu skaits rasējumā ir jāsamazina līdz minimumam, bet tā, lai varētu pilnībā, bez pārpratumiem atspoguļot objekta formu un lielumu;
- visām šķautnēm un apveidkontūrām jābūt atklātām;
- jāizvairās no ilustrēto formveidojošo elementu paredzētas atkārtotības.

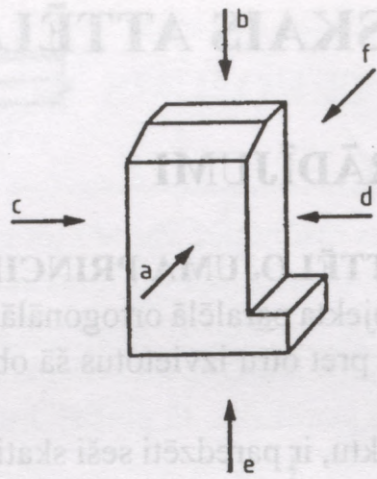
6.2. PROJEKCIJAS METODES

6.2.1. PIRMĀ KAKTA PROJEKCIJAS METODE

A. PROJEKCIJAS METODES PRINCIPS

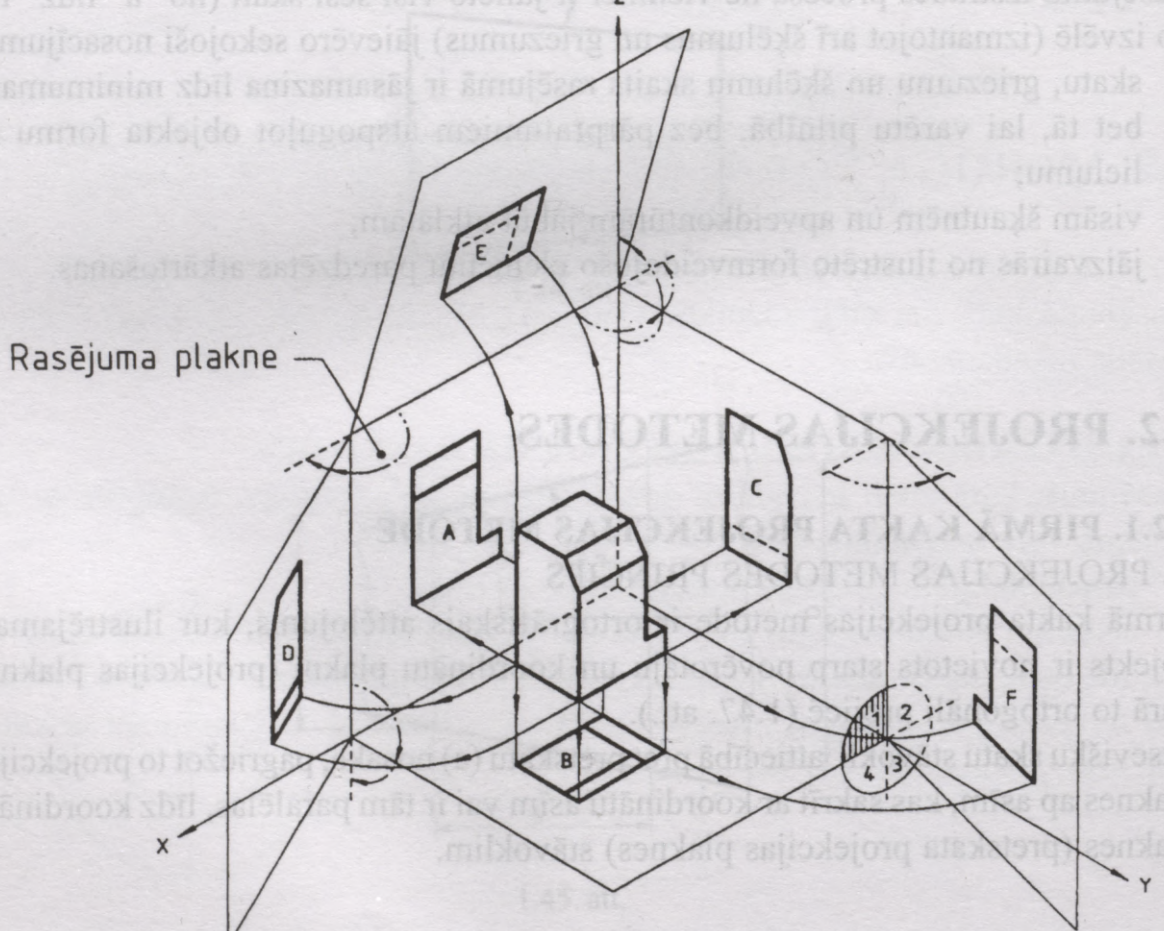
Pirmā kakta projekcijas metode ir ortogrāfiskais attēlojums, kur ilustrējamais objekts ir novietots starp novērotāju un koordinātu plakni (projekcijas plakni), kurā to ortogonāli projicē (1.47. att.).

Atsevišķu skatu stāvokli attiecībā pret pretskatu (a) nosaka, pagriežot to projekcijas plaknes ap asīm, kas sakrīt ar koordinātu asīm vai ir tām paralēlas, līdz koordinātu plaknes (pretskata projekcijas plaknes) stāvoklim.



Projekcijas virziens	Skata nosaukums	Skata apzīmējums
a	Pretskats	(a)
b	Virsskats	(b)
c	Kreisais sānskats	(c)
d	Labais sānskats	(d)
e	Apakšskats	(e)
f	Mugurskats	(f)

1.46. att.



1.47. att.

B. SKATU IZKĀRTOJUMS RASĒJUMĀ

Pēc pretskata (a) noteikšanas, pārējos skatus rasējumā izkārto sekojoši (1.48. att.):

- virsskatu (b) novieto zem pretskata;
- apakšskatu (e) novieto virs pretskata;
- kreiso sānskatu (c) novieto pa labi no pretskata;
- labo sānskatu (d) novieto pa kreisi no pretskata;
- mugurskatu (f) saskaņā ar pieņēmumu novieto pa labi vai pa kreisi no pretskata.

C. METODES GRAFISKAIS SIMBOLS

Pirmā kakta projekcijas metodes grafiskais simbols ilustrēts 1.49. attēlā.

6.2.2. TREŠĀ KAKTA PROJEKCIJAS METODE

A. PROJEKCIJAS METODES PRINCIPS

Trešā kakta projekcijas metode ir ortogrāfiskais attēlojums, kur ilustrējamais objekts, uz kuru raida novērotāja skatienu, atrodas aiz koordinātu (projekcijas) plaknes, kurā to ortogonāli projicē (1.50. att.).

Katrā projekcijas plaknē objekts tiek attēlots tā, it kā to ortogonāli projicētu no neierobežota attāluma caur caurspīdīgu projekcijas plakni. Atsevišķu skatu stāvokli attiecībā pret pretskatu (a) nosaka, pagriežot to projekcijas plaknes ap asīm, kas sakrīt ar koordinātu asīm vai ir tām paralēlas, līdz koordinātu (rasējuma) plaknes stāvoklim.

B. SKATU IZKĀRTOJUMS RASĒJUMĀ

Pēc pretskata (a) noteikšanas, pārējos skatus rasējumā izkārto sekojoši (1.51. att.):

- virsskatu (b) novieto virs pretskata;
- apakšskatu (e) novieto zem pretskata;
- kreiso sānskatu (c) novieto pa kreisi no pretskata;
- labo sānskatu (d) novieto pa labi no pretskata;
- mugurskatu (f) saskaņā ar pieņēmumu novieto pa kreisi vai pa labi no pretskata.

C. METODES GRAFISKAIS SIMBOLS

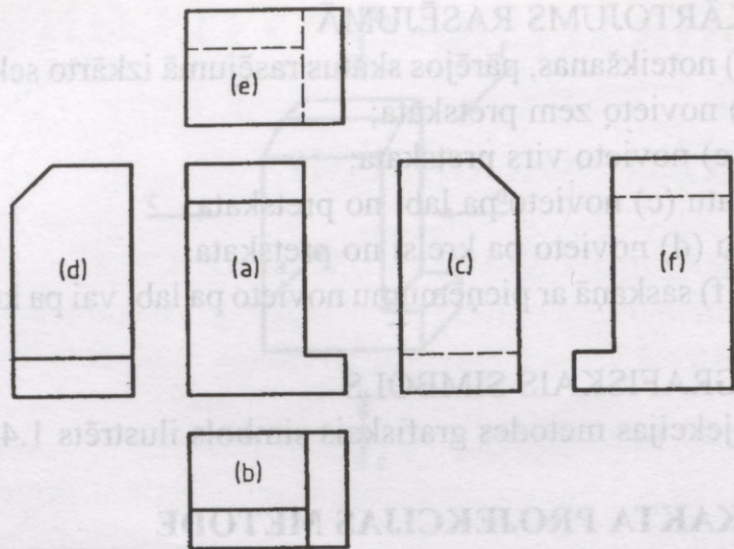
Trešā kakta projekcijas metodes grafiskais simbols sniegts 1.52. attēlā.

6.2.3. SPOGUĻATTĒLA PROJEKCIJAS METODE

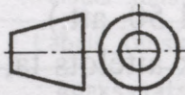
Spoguļattēla projekcija ir ortogrāfiskais attēlojums, kur ilustrējamais objekts tiek reproducēts (projicēts) uz objekta horizontālajai virsmai paralēlas spoguļvirsmas, kā tas paskaidrots 1.53. attēlā.

Šī projekcijas metode ir izmantojama būvkonstrukciju rasējumu izpildē.

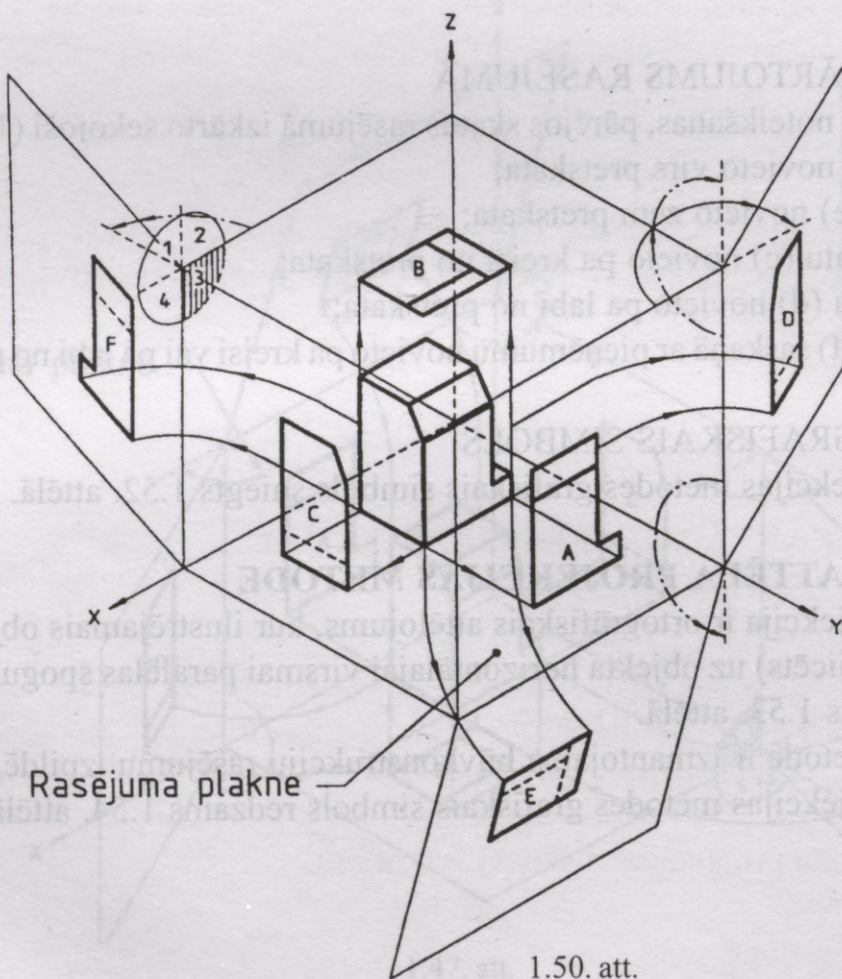
Spoguļattēla projekcijas metodes grafiskais simbols redzams 1.54. attēlā.



1.48. att.



1.49. att.



1.50. att.

6.3. SPECIĀLAS STĀVOTNES SKATI

6.3.1. NO PROJEKCIJAS VIRZIENA NOBĪDĪTIE SKATI

Ja rasējumā ir jāizmanto skati, kas nobīdīti no projekcijas virziena, to noformējuma virzienu iezīmē ar 1.55. attēlā ilustrēto bultiņu, pievienojot tai standartraksta lielo burtu (paraksti B veida rakstā). Šo pašu burtu simetriski pieraksta virs izpildītā skata (1.56. att.). Burtu lielumam ir jābūt 1,4 reizes lielākam par rasējuma mērskaitļiem.

Iezīmētos skatus izkārto rasējuma laukuma brīvajā vietā alfabēta secībā.

6.3.2. PAGRIEZTIE SKATI

Noformējot skatus, kurus attiecībā pret projekcijas virzienu pagriež (1.57. att.), blakus to burta apzīmējumam norāda lokveida bultiņu un pagriešanas leņķa lielumu (1.58. att.).

6.4. DAĻSKATI

6.4.1. ASIMETRISKIE DAĻSKATI

Asimetriskus (nesimetriskus) daļskatus rasējumā norobežo ar šauru nepārtrauktu lauztu līniju (1.57. un 1.59. att.) vai ar šauru nepārtrauktu brīvrokas līniju (1.60. att.).

6.4.2. SIMETRISKIE DAĻSKATI

Simetrisku daļskatu robežlīnijas rasējumā ir attēla simetrijas asis vai centra līnijas (1.61. att.), kuru galos izveidotas simetrijas zīmes (1.62. att.).

6.4.3. ATSEVIŠĶU ELEMENTU KONTŪRSKATI (DAĻSKATI)

Lai rasējumā samazinātu pamattēlu skaitu, pilnus skatus atļauts aizstāt ar objekta atsevišķu elementu attēlojuma kontūrskatiem (daļskatiem).

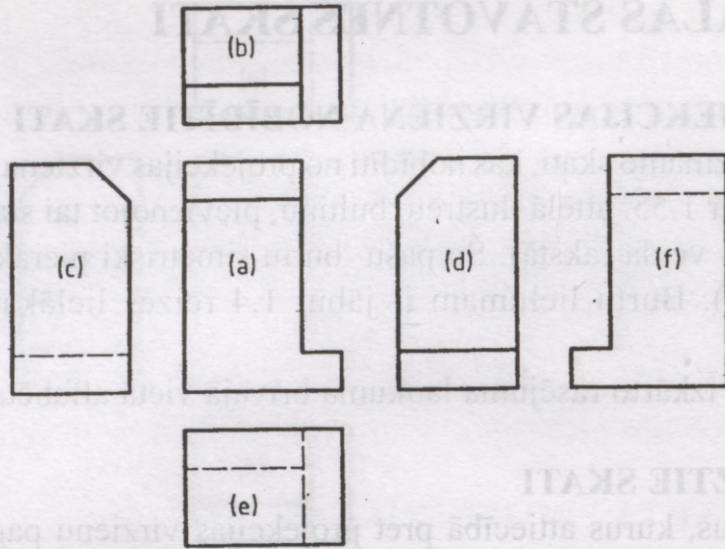
Šādus daļskatus izpilda trešā kakta projekcijas sistēmā un savieno ar pamatskatu ar šauru garsvītrvienpunkta līniju (1.63. att.).

6.4.4. IZNESTIE ELEMENTI

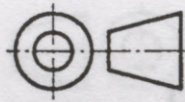
Ja rasējumā nepieciešams kādu objekta daļu paskaidrot detalizētāk, lieto iznestos elementus.

To vietu, kuru vēlas konkretizēt, apvelk ar šauru nepārtrauktu līniju apļa vai citas noslēgtas kontūras veidā, apzīmē ar lielajiem burtiem X, Y, Z vai citādi un uzrasē atsevišķi. Iznesto elementu apzīmējums salīdzinājumā ar rasējuma mērskaitļiem ir 1,4 reizes lielāks.

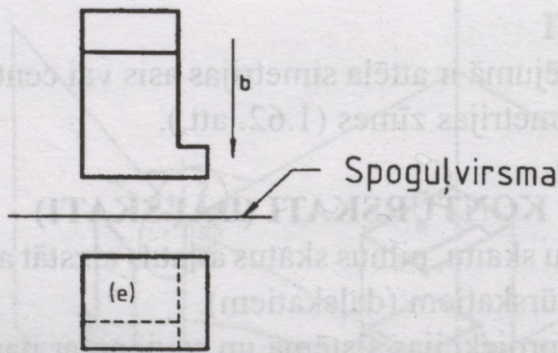
Pie izpildītā elementa apzīmējuma norāda mērogu (1.64. att.).



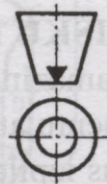
1.51. att.



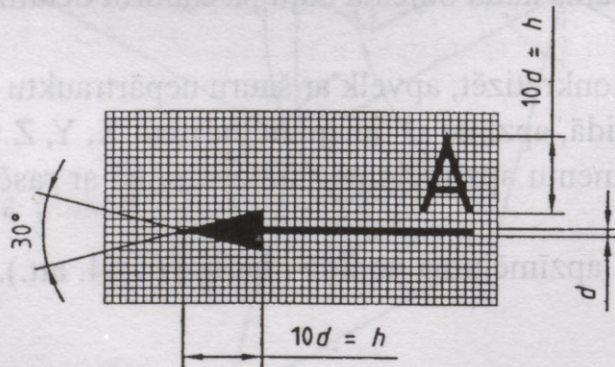
1.52. att.



1.53. att.



1.54. att.



1.55. att.

6.5. ORTOGONĀLĀS ATTĒLOJUMA GRAFISKIE SIMBOLI

6.5.1. PROJEKCIJAS UN SKATU GRAFISKIE SIMBOLI

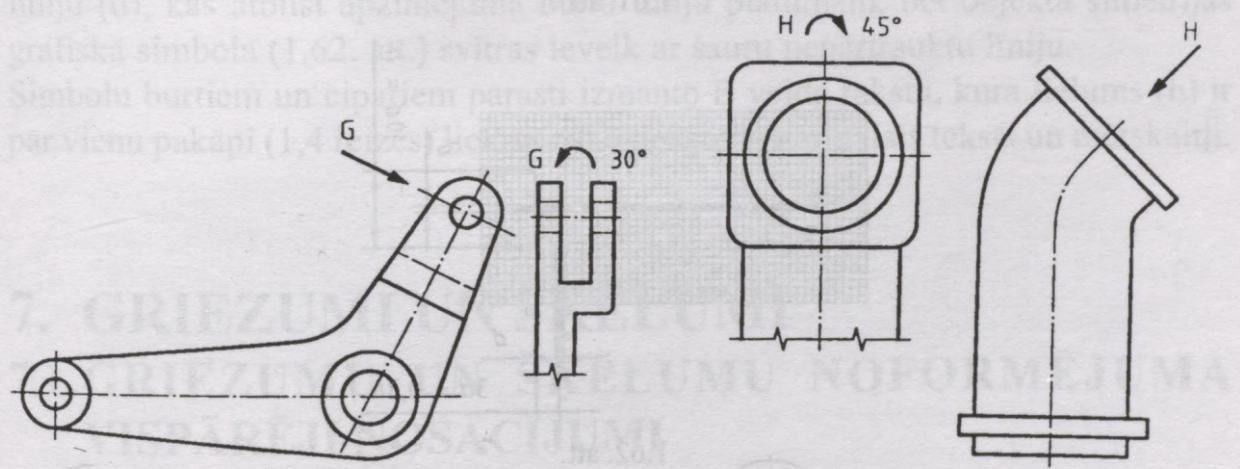
Projekcijas un skatu grafiskie simboli ir noteikti ISO standarta 1.65, 1.66, un 1.67. attēlā un 1.9. tabulā izvirzīti piemēri.

Izmēri uzrādīti milimetros

Raksta lielums un konusa mazākais diametrs	5	7	10	14	20
Grafiskā simbola kontūra un rakstgr. līniju platums, d	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4
Konusa garums (augstums) un lielākais diametrs	20	28	35	45	60

6.5.2. SKATU GRAFISKO SIMBOLU RAKSTĪRĪKLUMI

Noformējot skatu, simbolu rakstīrīklumu (1.55. att.) un skata pagriešanas lokveidā būtiskas grafiskās simbolus (1.58. att.) rase ar plati nepārcirtu līniju (d), kas atbilst apzīmējuma būtiskāji platumam, bet objekta simetrijas grafiskā simbola (1.62. att.) svītras līnīk ar šķērsojošu līniju. Simbolu burtnēm un cipariem parasti izmanto kursīvu rakstzīmju un par vienu pakāpi (1.4. att.)

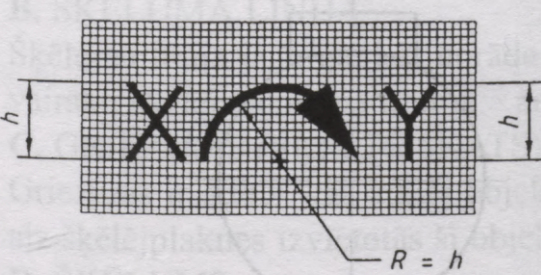


1.56. att.

7.1.1. TERMINU DEFINĪCIJAS

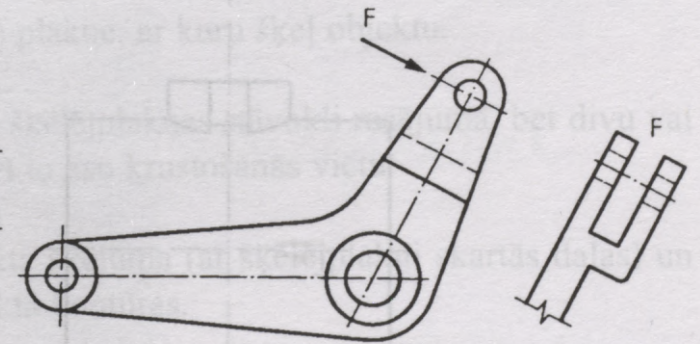
A. SKĒLĒIPLAKNE

Skēlēiplakne ir iedomāta (nosacīta) plakne, ar kuru šķērso objekta virsmu.

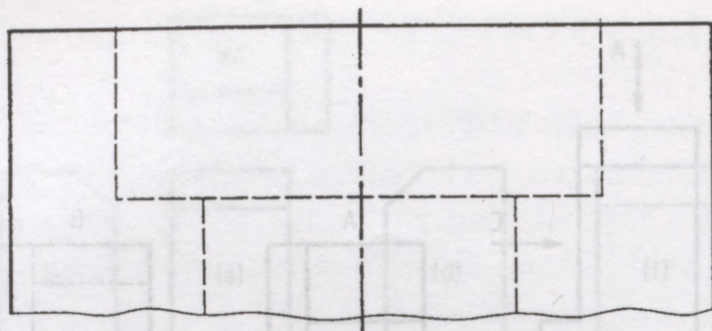


1.58. att.

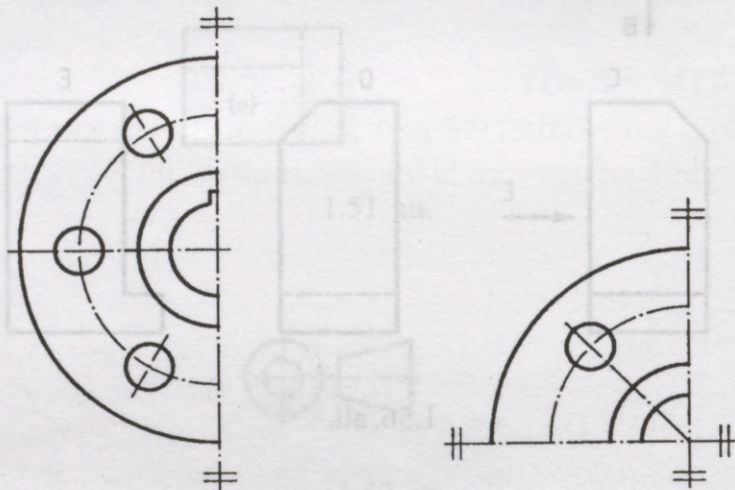
1.57. att.



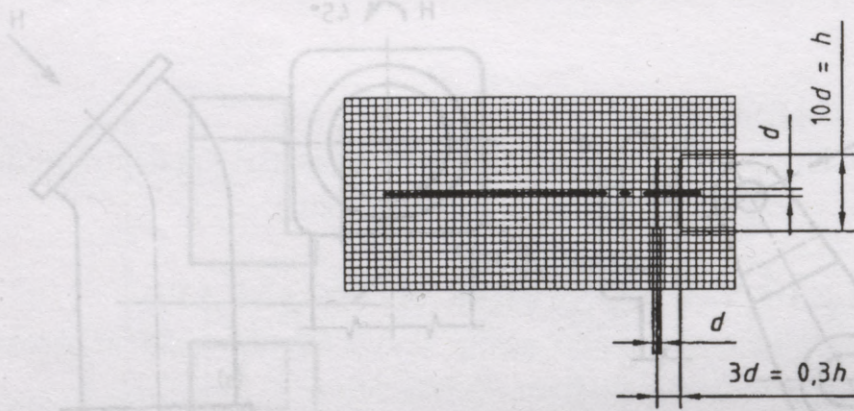
1.59. att.



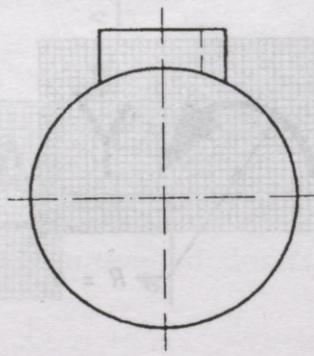
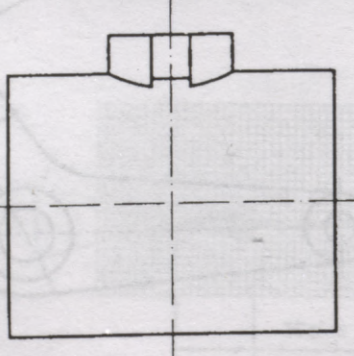
1.60. att.



1.61. att.



1.62. att.



1.63. att.

6.5. ORTOGRĀFISKĀ ATTĒLOJUMA GRAFISKIE SIMBOLI

6.5.1. PROJEKCIJAS METOŽU GRAFISKIE SIMBOLI

Projekcijas metožu grafiskajiem simboliem jābūt izpildītiem atbilstoši 1.65., 1.66. un 1.67. attēlā un 1.9. tabulā izvirzītajiem nosacījumiem.

1.9. tabula

Izmēri uzrādīti milimetros

Raksta lielums un konusa mazākais diametrs, h	3,5	5	7	10	14	20
Grafiskā simbola kontūru un raksta līniju platums, d	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2
Konusa garums (augstums) un lielākais diametrs, H	7	10	14	20	28	40

6.5.2. SKATU GRAFISKO SIMBOLU RAKSTURLIELUMI

Noformējot skatus, skatiena virziena bultiņas grafisko simbolu (1.55. att.) un skata pagriešanas lokveida bultiņas grafisko simbolu (1.58. att.) rasē ar platu nepārtrauktu līniju (**d**), kas atbilst apzīmējuma burtu līniju platumam, bet objekta simetrijas grafiskā simbola (1.62. att.) svītras ievēl ar šauru nepārtrauktu līniju.

Simbolu burtiem un cipariem parasti izmanto B veida rakstu, kura lielums (**h**) ir par vienu pakāpi (1,4 reizes) lielāks nekā rasējuma normālais teksts un mērskaitļi.

7. GRIEZUMI UN ŠĶĒLUMI

7.1. GRIEZUMU UN ŠĶĒLUMU NOFORMĒJUMA VISPĀRĒJI NOSACĪJUMI

7.1.1. TERMINU DEFINĪCIJAS

A. ŠĶĒLĒJPLAKNE

Šķēlējplakne ir iedomāta (nosacīta) plakne, ar kuru šķeļ objektu.

B. ŠĶĒLUMA LĪNIJA

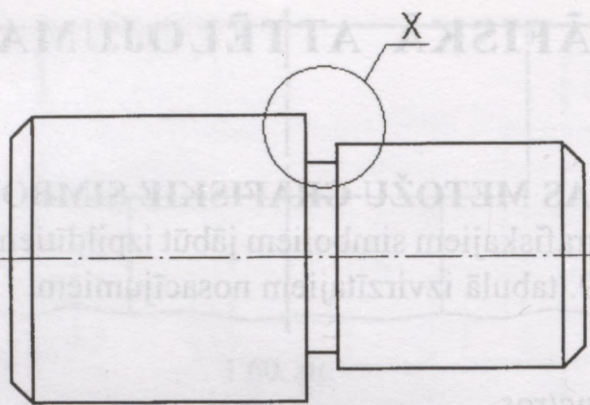
Šķēluma līnija ir līnija, kas norāda šķēlējplaknes stāvokli rasējumā, bet divu vai vairāku šķēlējplakņu gadījumā – arī to asu krustošanās vietu.

C. GRIEZUMS (ŠĶELTS SKATS)

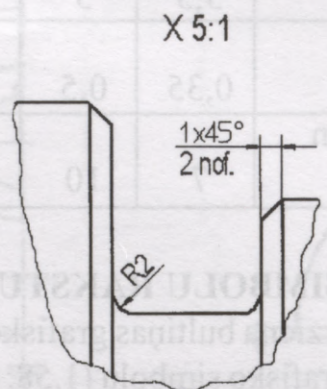
Griezums ir attēls, kas atklāj objekta šķēluma (ar šķēlējplakni skartās daļas) un aiz šķēlējplaknes izvietotās šī objekta kontūras.

D. ŠĶĒLUMS

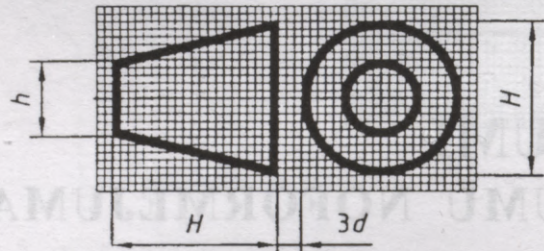
Šķēlums ir attēls, kas atklāj tikai tās objekta kontūras, kas atrodas tieši šķēlējplaknē.



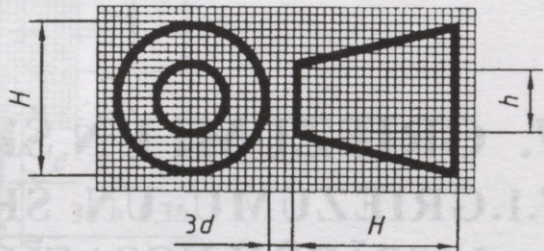
20	14	10	5	2	0.35	0.2	0.1	0.05
40	28	20	10	5	0.7	0.4	0.2	0.1



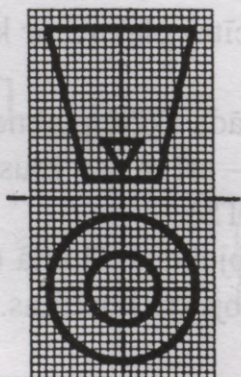
1.64. att.



1.65. att.



1.66. att.



1.67. att.

7.1.2. GRIEZUMU UN ŠĶĒLUMU NOFORMĒJUMS BŪVNICĪBAS RASĒJUMOS

Griezumus un šķēlumus būvniecības rasējumos noformē sekojoši (1.68. att.):

- a) ar platu garsvītrvienpunkta līniju ($d = 1/10h$) iezīmē šķēluma līnijas galus;
- b) šķēluma līnijas malējo svītru vidū pievieno skatiena virziena bultiņas, kuru forma ilustrēta 1.69. attēlā;
- c) šķēluma līnijas galos pieraksta vienu un to pašu lielo burtu vai ciparu;
- d) izpilda griezuma vai šķēluma attēlu, iesvītrot tajā šķēluma laukumu saskaņā ar materiāla grafisko apzīmējumu vai iesvītrojuma vietā maina kontūru platumu. Vispārējais svītrojuma veids – 45° leņķī pret pamatkontūrām novietots, paralēlu šauru nepārtrauktu līniju svītrojums;
- e) virs izpildītā griezuma vai šķēluma nodublē tā apzīmējuma burtus (ciparus), liekot domuzīmi.

Piezīme: Skatiena virziena bultiņas rasē ar platu nepārtrauktu līniju ($d = 1/10h$), bet burtu lielumam (h) izvēlas B veida rakstu, kuram jābūt 1,4 reizes lielākam par rasējuma normālo rakstu.

7.1.3. GRIEZUMU UN ŠĶĒLUMU NOFORMĒJUMS INŽENIERMEHĀNIKAS RASĒJUMOS

Griezumus un šķēlumus inženiermehānikas rasējumos noformē šādi (1.70. att.):

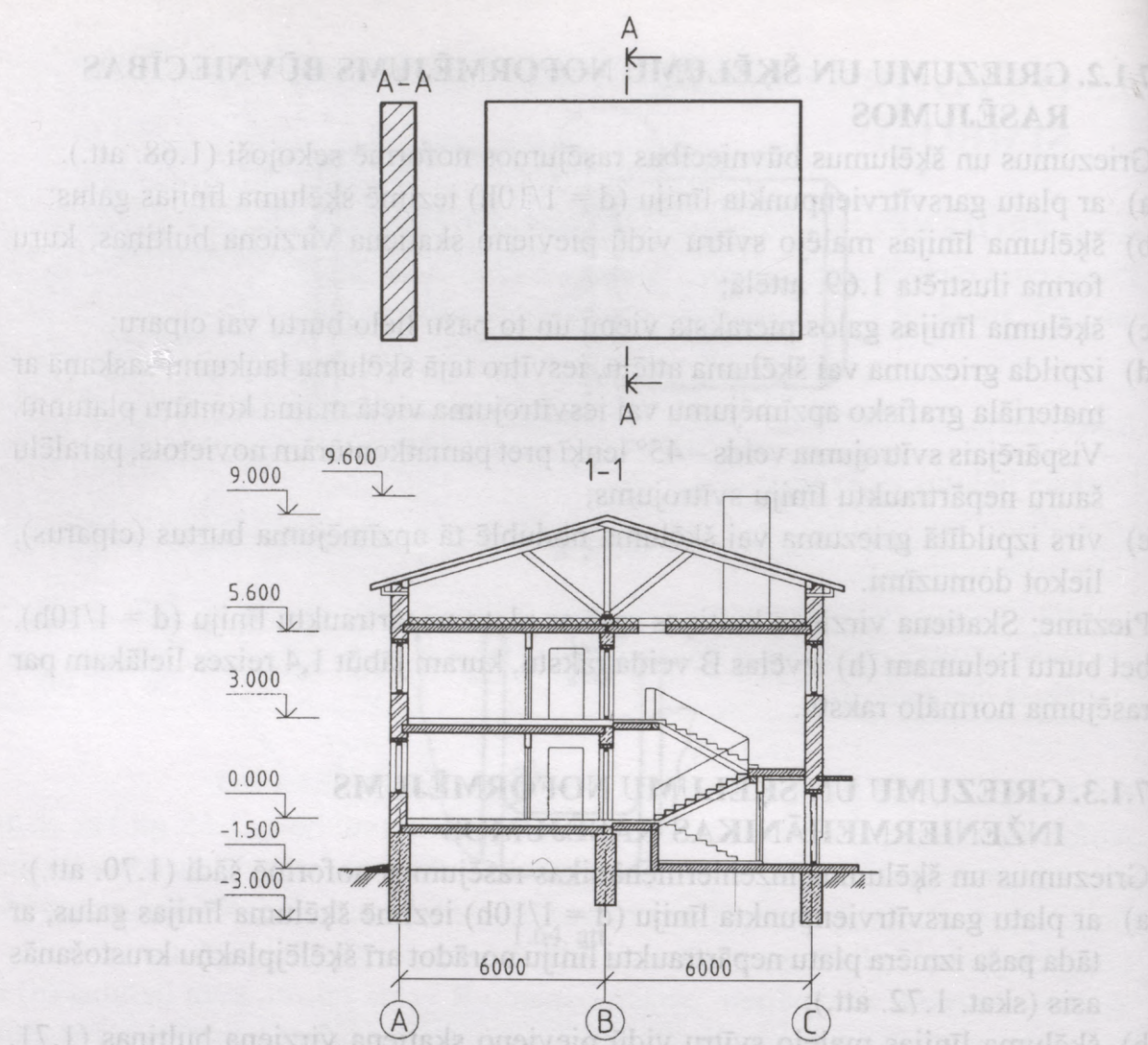
- a) ar platu garsvītrvienpunkta līniju ($d = 1/10h$) iezīmē šķēluma līnijas galus, ar tāda paša izmēra platu nepārtrauktu līniju norādot arī šķēlējplakņu krustošanās asis (skat. 1.72. att.);
- b) šķēluma līnijas malējo svītru vidū pievieno skatiena virziena bultiņas (1.71. att.);
- c) šķēluma līnijas galos pieraksta vienu un to pašu lielo burtu;
- d) izveido griezuma vai šķēluma attēlu, iesvītrojot šķēluma laukumu. Vispārējā gadījumā svītrojumu izpilda ar 45° leņķī pret pamatkontūrām vai simetrijas asīm vērstām paralēlām šaurām nepārtrauktām līnijām;
- e) virs izpildītā griezuma vai šķēluma nodublē tā apzīmējuma burtus, atdalot ar domuzīmi. Vairāku plakņu pielietojums griezumu veidošanā ilustrēts 1.72., 1.73. un 1.74. attēlā.

Piezīme: Skatiena virziena bultiņas jārasē ar platu nepārtrauktu līniju ($d = 1/10h$), bet burtiem jāizvēlas B veida raksts, kura lielums (h) ir 1,4 reizes lielāks, nekā rasējuma normālais raksts un mērskaitļi.

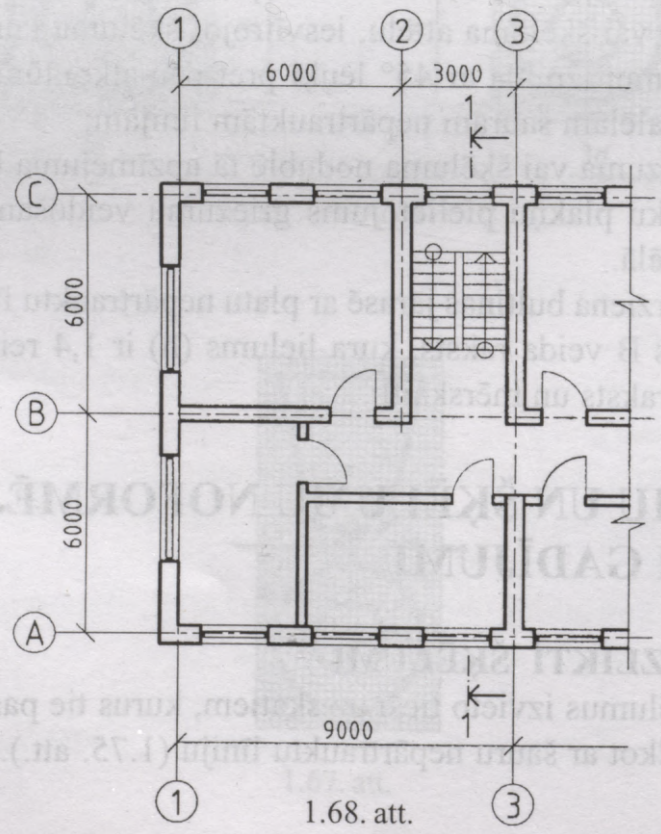
7.2. GRIEZUMU UN ŠĶĒLUMU NOFORMĒJUMA SPECIĀLI GADĪJUMI

7.2.1. SKATIEM UZLIKTI ŠĶĒLUMI

Skatiem uzliktus šķēlumus izvieto tieši uz skatiem, kurus tie paskaidro, šķēlumu apveidkontūras ievēlot ar šauru nepārtrauktu līniju (1.75. att.).

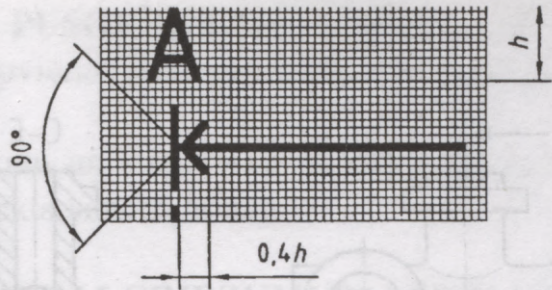


2. stāva plāns



1.68. att.

7.2.2. SIMETRISKI PUSĒ
 Vienā attēlā drīkst apvienot
 skēluma (1.76. att.)
 Par simetrisku pusē
 robežlīniju kalpo



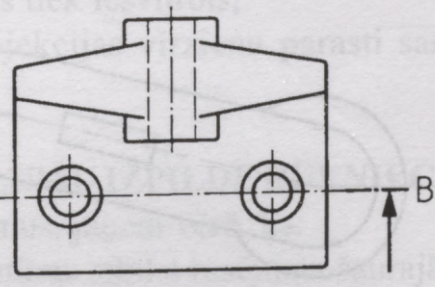
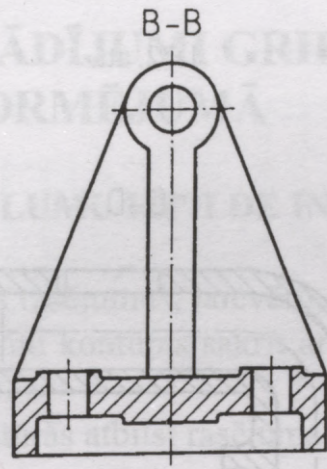
1.69. att.

7.2.3. ASIMETRISKI PUSĒ
 Ja vienā attēlā apvienoti griezumam
 pusi, no skata šo daļgriezumu/daļskēlumu aidāja ar sāru un nepārtrauktu līniju (1.77. att.) vai ar sāru nepārtrauktu laužtu līniju (1.78. att.)

7.3. ATSEVIŠKI NORĀDĪJUMI GRIEZUMU UN ŠKĒLUMU NOFORMĒMĀ

7.3.1. GRIEZUMU UN ŠKĒLUMU NOFORMĒMĀ INŽENIERMĒHĀNIKAS RASĒJUMOS

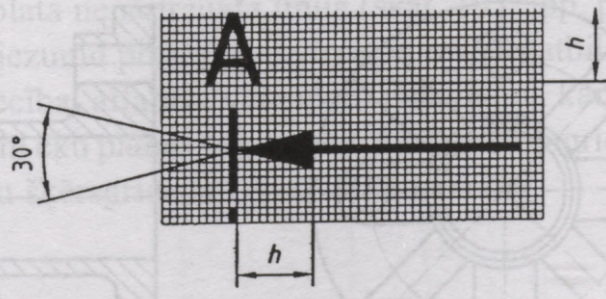
Noformējot inženiermehānikas
 griezumam un iznesto skēlumu
 uzlikto skēlumu apveidkeri
 attēlojuma skēltais laukums tiek



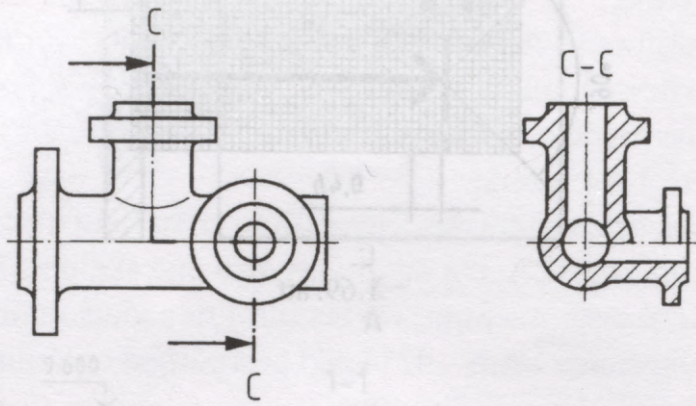
1.70. att.

7.3.2. GRIEZUMU UN ŠKĒLUMU NOFORMĒMĀ INŽENIERMĒHĀNIKAS RASĒJUMOS

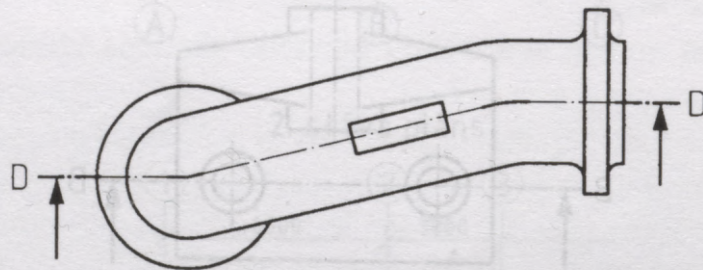
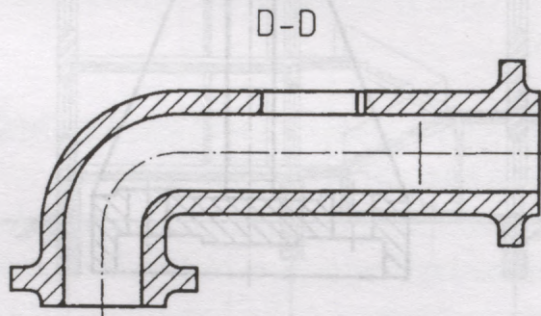
Izstrādājot būvniecības
 uzlikto skēlumu apveidkeri
 griezumam un iznesto skēlumu
 a) ja rasējumā skēltais laukums
 b) ja rasējuma attēlojuma laukums netiek ierīkots



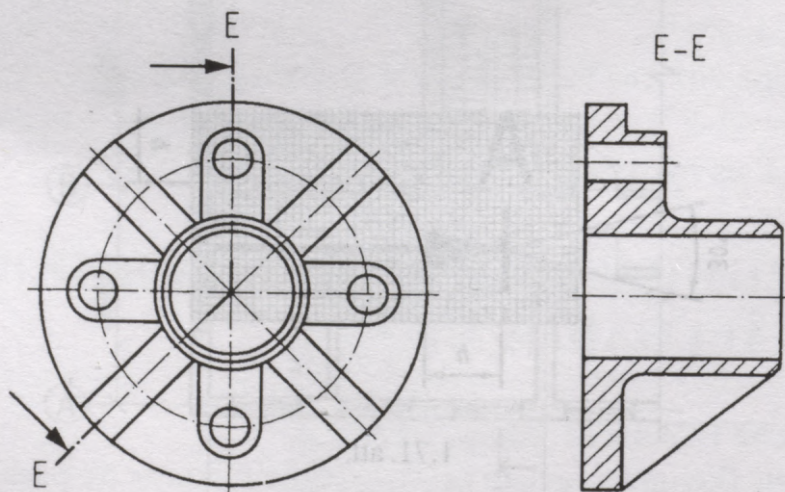
1.71. att.



1.72. att.



1.73. att.



1.74. att.

7.2.2. SIMETRISKI PUSGRIEZUMI/PUSŠĶĒLUMI

Vienā attēlā drīkst apvienot pusi simetriska skata un pusi attiecīgā griezuma/šķēluma (1.76. att.).

Par simetrisku pusskatu un simetrisku pusgriezumu/pusšķēlumu apvienojuma robežlīniju kalpo objekta simetrijas ass.

7.2.3. ASIMETRISKI DAĻGRIEZUMI/DAĻŠĶĒLUMI

Ja vienā attēlā apvieno daļu griezuma/šķēluma, kas ir mazāks vai lielāks par skata pusi, no skata šo daļgriezumu/daļšķēlumu atdala ar šauru nepārtrauktu brīvrokas līniju (1.77. att.) vai ar šauru nepārtrauktu lauztu līniju (1.78. att.).

7.3. ATSEVIŠĶI NORĀDĪJUMI GRIEZUMU UN ŠĶĒLUMU NOFORMĒJUMĀ

7.3.1. GRIEZUMU UN ŠĶĒLUMU IZPILDE INŽENIERMEHĀNIKAS RASĒJUMOS

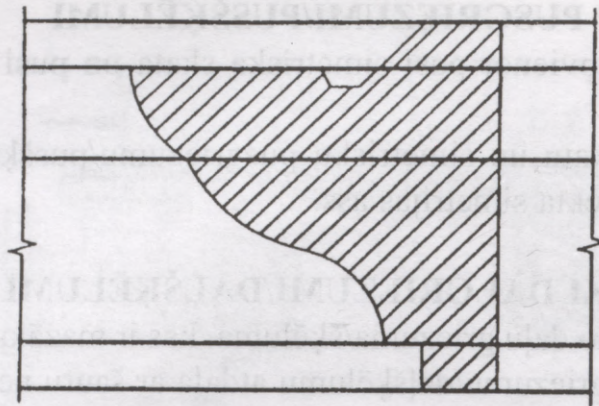
Noformējot inženiermehānikas rasējumus, jāievēro, ka:

- griezumu un iznesto šķēlumu kontūras sakrīt ar skatu kontūrām (skat. 1.70. att.);
- uzlikto šķēlumu apveidkontūras atbilst rasējuma šaurajām līnijām (skat. 1.75. att.);
- attēlojuma šķeltais laukums tiek iesvītrots;
- šķēlumu un griezumu projekcijas virzienu parasti saskaņo ar pamattēlu projekcijas virzienu.

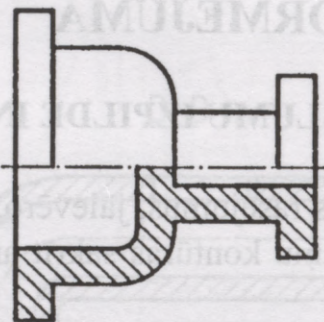
7.3.2. GRIEZUMU UN ŠĶĒLUMU IZPILDE BŪVNICĪBAS RASĒJUMOS

Izstrādājot būvniecības rasējumus, jāņem vērā, ka:

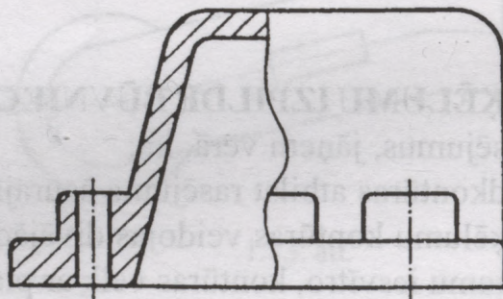
- uzlikto šķēlumu apveidkontūras atbilst rasējuma šaurajām līnijām;
- griezumu un iznesto šķēlumu kontūras veidojas divējādi:
 - a) ja rasējumā šķelto laukumu iesvītros, kontūras velk ar platu nepārtrauktu līniju (skat. 101. lpp. piemēru);
 - b) ja rasējuma attēlojuma laukums netiek iesvītrots, šķēlumu un griezumu kontūras veido sevišķi plata nepārtraukta līnija (skat. 102. lpp. piemēru).
- šķēlumu un griezumu projekcijas virzienu izvēlas atbilstoši koordinācijas asu apzīmējumu secībai alfabēta vai ciparu pieauguma kārtībā;
- vertikālgriezumi ēku plānos tiek veidoti kā ēku garengriezumi (frontālā projekcija) vai kā ēku šķērsriezumi (profilā projekcija).



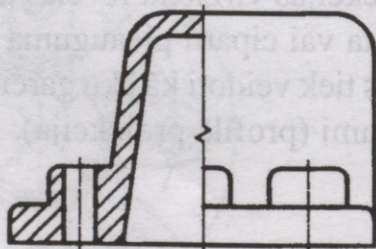
1.75. att.



1.76. att.



1.77. att.



1.78. att.

ANALITISKA

INŽENIERMEHĀNIKAS

NOFORMĒJUMS

1. LĪNIJAS INŽENIERMEHĀNIKAS RASĒJUMU

1.1. Līniju raksturojumi

1.2. Līniju veidi

1.3. Norādes


2. GRAFISKAIS INŽENIERMEHĀNIKAS

2. didaktiskā sadaļa
INŽENIERMEHĀNIKAS RASĒJUMU
NOFORMĒJUMS

3. AKSONOMETRISKAIS RASĒJUMS

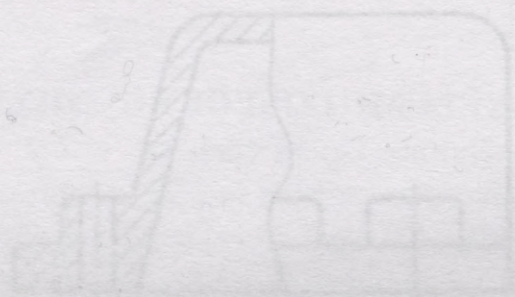
3.1. Vispārēji norādījumi

3.2. Ieteicamās aksonometrijas



Mācību līdzekļa „TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS” III daļas otrajā didaktiskajā sadaļā “INŽENIERMEHĀNIKAS RASĒJUMU NOFORMĒJUMS” sniegta pamatinformācija par inženiermehānikas rasējumos lietotajām LĪNIJĀM, ieskicētas galvenās atziņas par izmēru un to ROBEŽVĒRTĪBU atzīmēšanu, kā arī izanalizēts AKSONOMETRISKAIS ATTĒLOJUMS.

1.76. att.



1.78. att.

ANALĪTISKĀ MATERIĀLA RĀDĪTĀJS

2. didaktiskā sadaļa

INŽENIERMEHĀNIKAS RASĒJUMU NOFORMĒJUMS

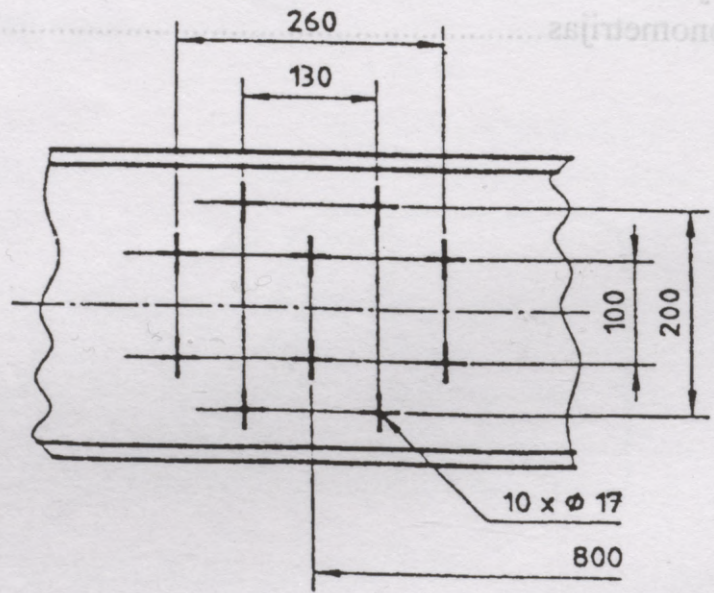
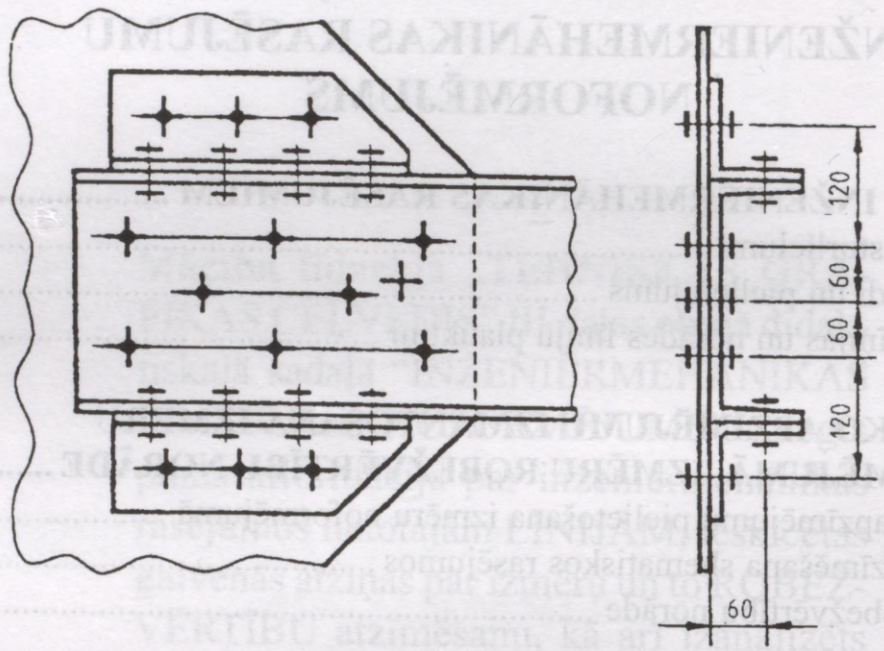
1. LĪNIJAS INŽENIERMEHĀNIKAS RASĒJUMIEM	67
1.1. Līniju raksturlielumi	67
1.2. Līniju veidi un pielietojums	79
1.3. Norādes līnijas un norādes līniju plauktiņi	79
2. GRAFISKO APZĪMĒJUMU IZMANTOŠANA IZMĒRU NOFORMĒJUMĀ. IZMĒRU ROBEŽVĒRTĪBU NORĀDE	81
2.1. Grafisko apzīmējumu pielietošana izmēru noformējumā	81
2.2. Izmēru atzīmēšana shematiskos rasējumos	81
2.3. Izmēru robežvērtību norāde	85
3. AKSONOMETRISKAIS ATTĒLOJUMS	85
3.1. Vispārēji norādījumi	85
3.2. Ieteicamās aksonometrijas	87

Līniju grupa	Līniju platums
0,25	0,13
0,35	0,18
0,5	0,25
0,7	0,35
1	0,5
1,4	0,7
2	1

Līniju atsevišķu elementu garums apkopots 2.2. tabulā. Pie katra atbilstošā norādītajam iepriekš tabulā sniegta izmēru jēkoniģe, piešķiriet pie to vērtībām līnijas platumu (d).

Izmēri izvadīti milimetros

Līnijas elements	Līnijas platums	Līnijas elementa garums
Punkts	02, 04 - 05	3d
Atstarpe	02, 04 - 05	3d
Svina norādītā	02 - 03	12d
Svina garā	04 - 05	24d



2. didaktiskā sadaļa
 INŽENIERMEHĀNIKAS RASĒJUMU NOFORMĒJUMS

1. LĪNIJAS INŽENIERMEHĀNIKAS RASĒJUMIEM

1.1. LĪNIJU RAKSTURLIELUMI

1.1.1. LĪNIJU PLATUMS

Inženiermehānikas rasējumiem ir paredzētas visas standartplatuma līnijas: 0,13; 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1; 1,4 un 2 mm, kuras atbilstoši to attiecībai 1:2, iedalītas:

- šaurajās līnijās un
- platajās līnijās.

Minimālais attālums starp līnijām rasējumā – 0,7 mm.

1.1.2. LĪNIJU GRUPAS

Saskaņā ar noteikto līniju platumu, tās sakārtotas septiņās grupās, kuru gradācijas izmēri sniegti 2.1. tabulā. Līniju grupas izvēlē vadās no rasējumu formāta un attēlu lieluma, nodrošinot kvalitatīvu dokumentu reproducēšanas iespējas. Par prioritārām noteiktas 0,5 un 0,7 mm grupas līnijas.

2.1. tabula

Izmēri uzrādīti milimetros

Līniju grupa	Līniju platums	
	01.2. – 02.2., 04.2.	01.1. – 02.1., 04.1. – 05.1.
0,25	0,25	0,13
0,35	0,35	0,18
0,5	0,5	0,25
0,7	0,7	0,35
1	1	0,5
1,4	1,4	0,7
2	2	1

1.1.3. LĪNIJU ATSEVIŠĶU ELEMENTU GARUMS

Līniju atsevišķu elementu garums apkopots 2.2. tabulā. Pie kam atbilstoši norādītajam iepriekš tabulā sniegtie izmēri jākoriģē, pieskaitot pie to vērtībām līnijas platumu (d).


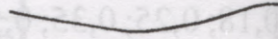
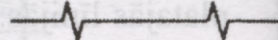
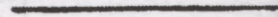
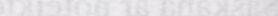




2.2. tabula

Izmēri uzrādīti milimetros

Līnijas elements	Līnijas veids	Līnijas elementa garums
Punkts	04. – 05.	$\leq 0,5 d$
Atstarpe	02., 04 – 05.	3d
Svītra normālā	02. – 03	12d
Svītra garā	04. – 05.	24d

LĪNIJAS INŽENIERMEHĀNIKAS RASĒJUMIEM

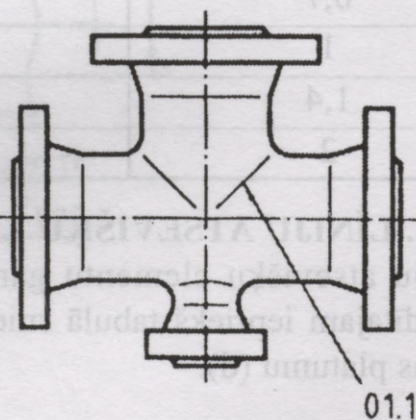
LĪNIJU VEIDI

- 01.1. Šaura nepārtraukta līnija 
- 01.10. Šaura nepārtraukta brīvrokas līnija 
- 01.1. Šaura nepārtraukta laužta līnija 
- 01.2. Plata nepārtraukta līnija 
- 02.1. Šaura svītrlīnija 
- 02.2. Plata svītrlīnija 
- 04.1. Šaura garsvītrvienpunkta līnija 
- 04.2. Plata garsvītrvienpunkta līnija 
- 05.1. Šaura garsvītrdubultpunktu līnija 

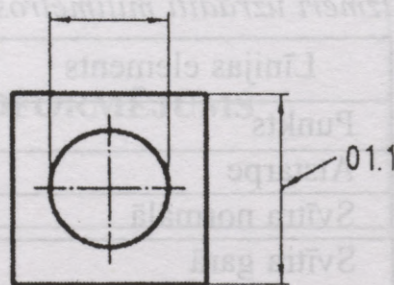
LĪNIJU PIELIETOJUMA PIEMĒRI

01.1.ŠAURA NEPĀRTRAUKTA LĪNIJA

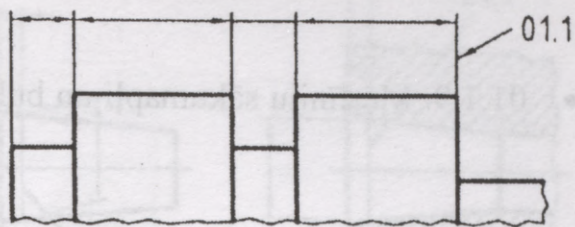
- 01.1.1. Nosacītas virsmu krustošanās līnijas



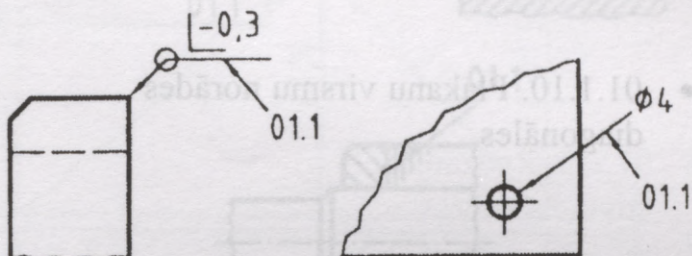
- 01.1.2. Mērlīnijas



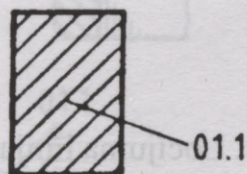
- 01.1.3. Mēru palīglinijas



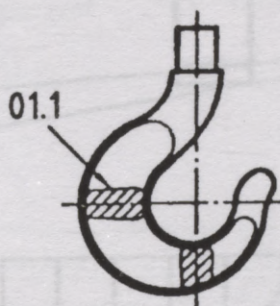
- 01.1.4. Norādes līnijas un norādes līniju plauktiņi



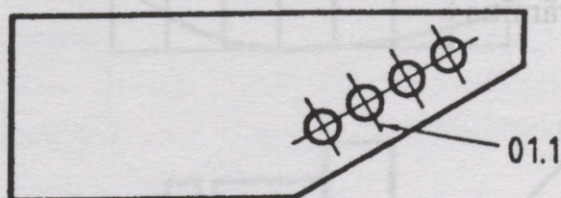
- 01.1.5. Svītrojuma līnijas



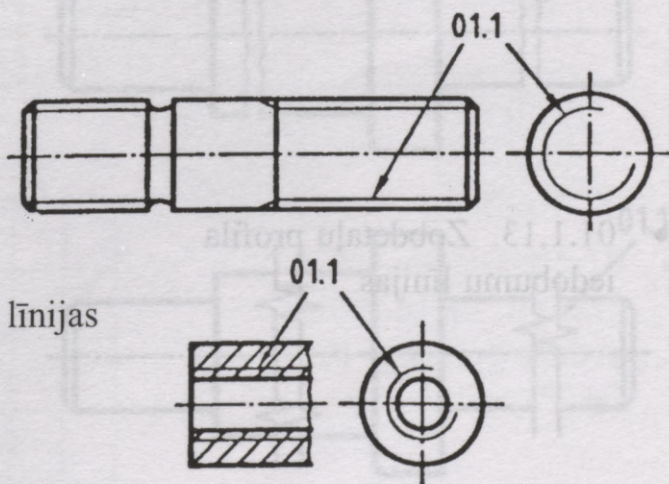
- 01.1.6. Uzlikto šķēlumu apveidkontūras



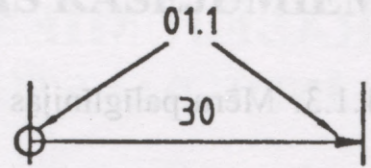
- 01.1.7. Īsas centra līnijas



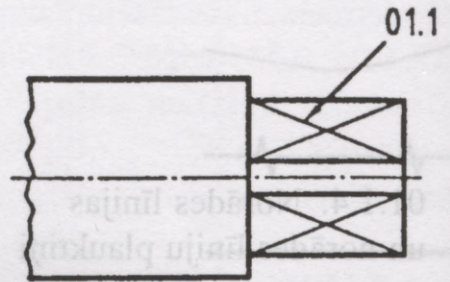
- 01.1.8. Vītnes profila iedobumu līnijas



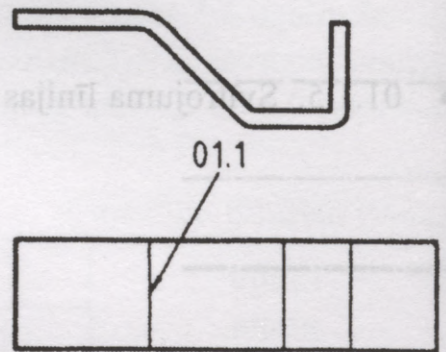
- 01.1.9. Mērlīniju sākumapļi un bultiņas



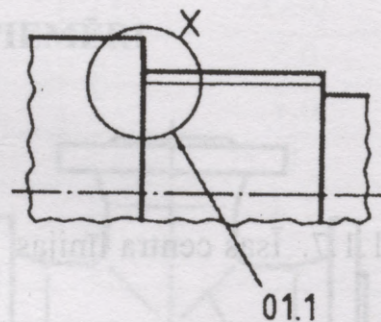
- 01.1.10. Plakanu virsmu norādes diagonāles



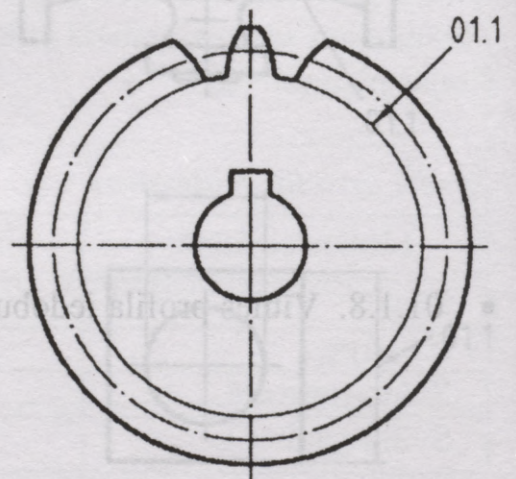
- 01.1.11. Locījuma līnijas sagatavju rasējumos un tehnoloģiskas pārejas līnijas



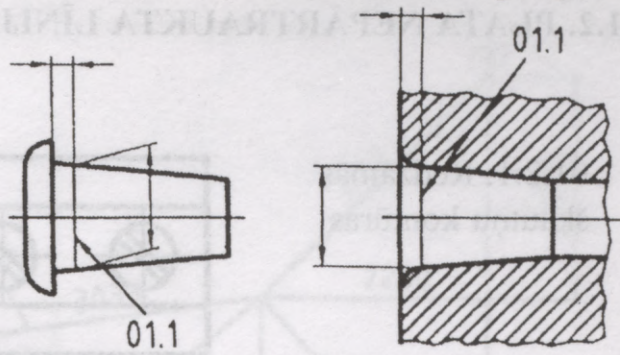
- 01.1.12. Iznesto elementu ierobežojuma rāmītis



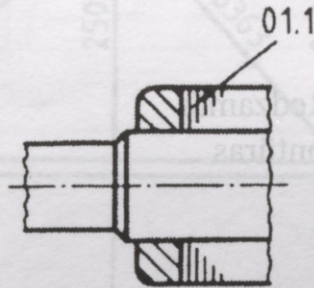
- 01.1.13. Zobdetāļu profila iedobumu līnijas



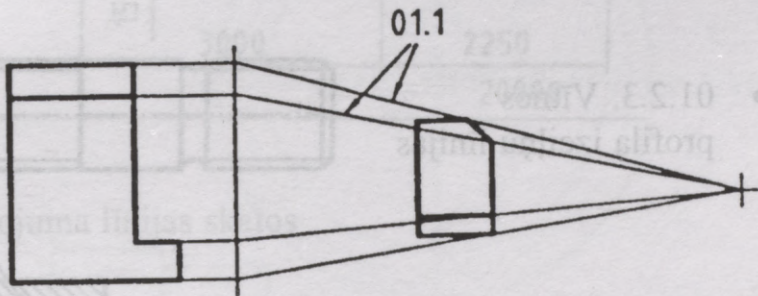
- 01.1.14. Koniskuma atskaites līnijas



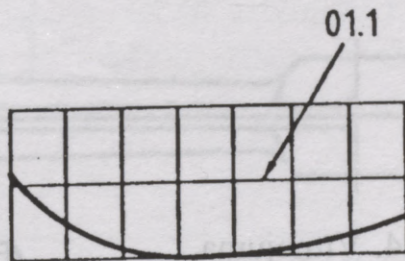
- 01.1.15. Pārklājuma slāņa norādes līnijas



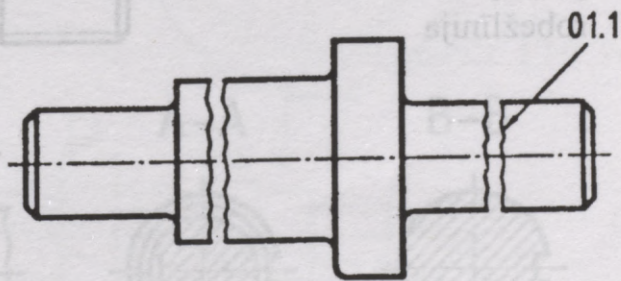
- 01.1.16. Projektcijas stari



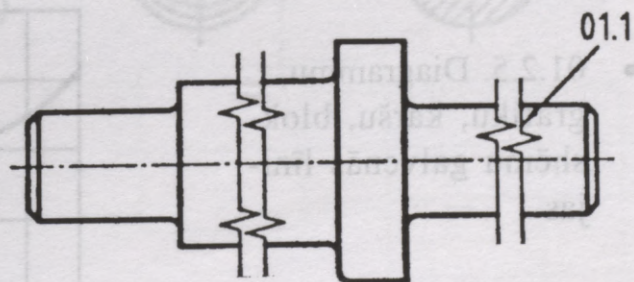
- 01.1.17. Grafiku, diagrammu u.c. tīkla līnijas



- 01.1.18. Šauras nepārtrauktas brīvrokas līnijas norāvumu, daļskatu u.c. attēlojumā

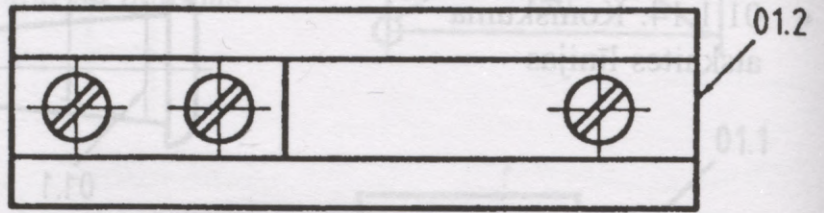


- 01.1.19. Šauras nepārtrauktas laužas līnijas norāvumu, daļskatu u.c. attēlojumā

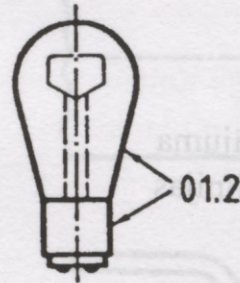


01.2. PLATA NEPĀRTRAUKTA LĪNIJA

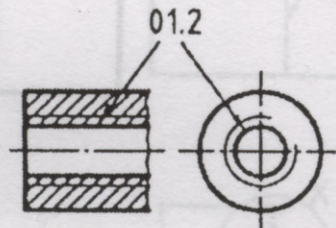
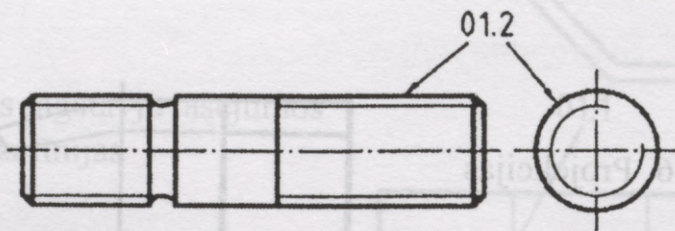
- 01.2.1. Redzamās šķautņu kontūras



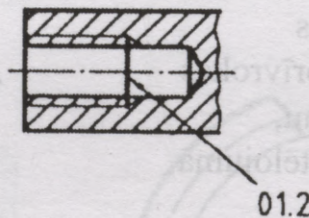
- 01.2.2. Redzamās apveidkontūras



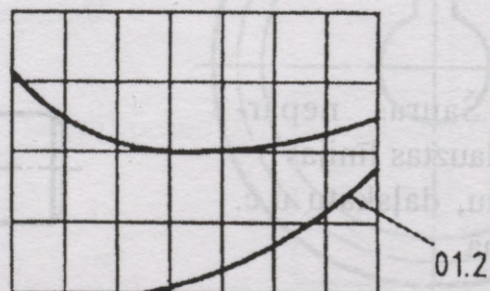
- 01.2.3. Vītnes profila izciļņu līnijas



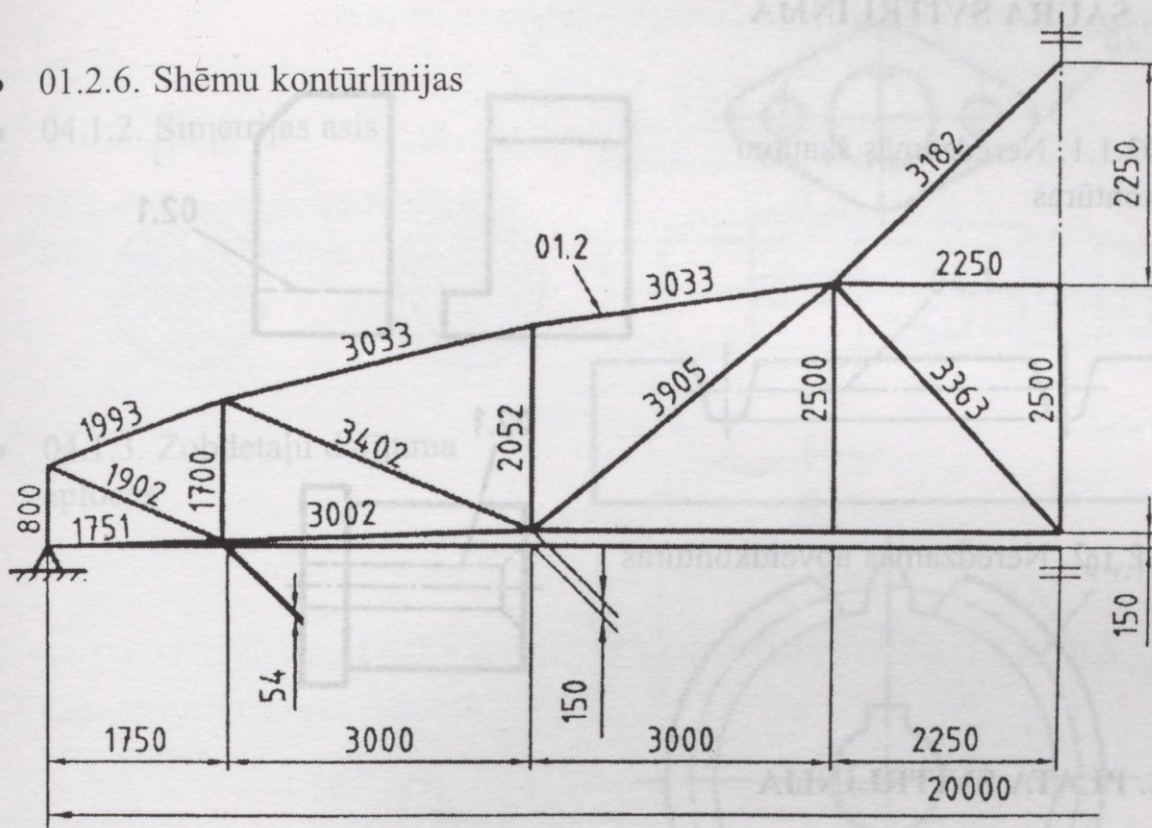
- 01.2.4. Vītņojuma pilna profila robežlīnija



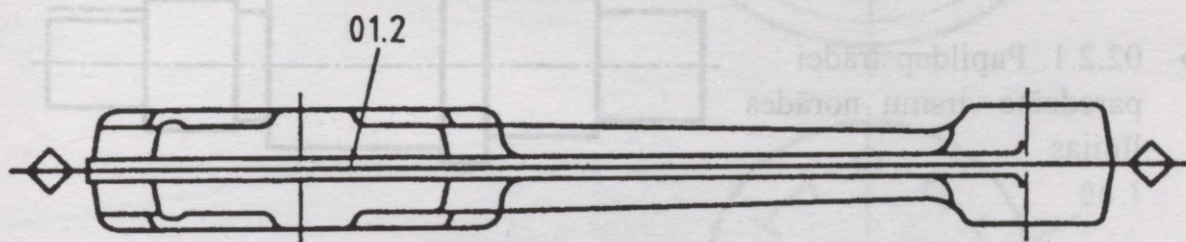
- 01.2.5. Diagrammu, grafiku, karšu, blokshēmu galvenās līnijas



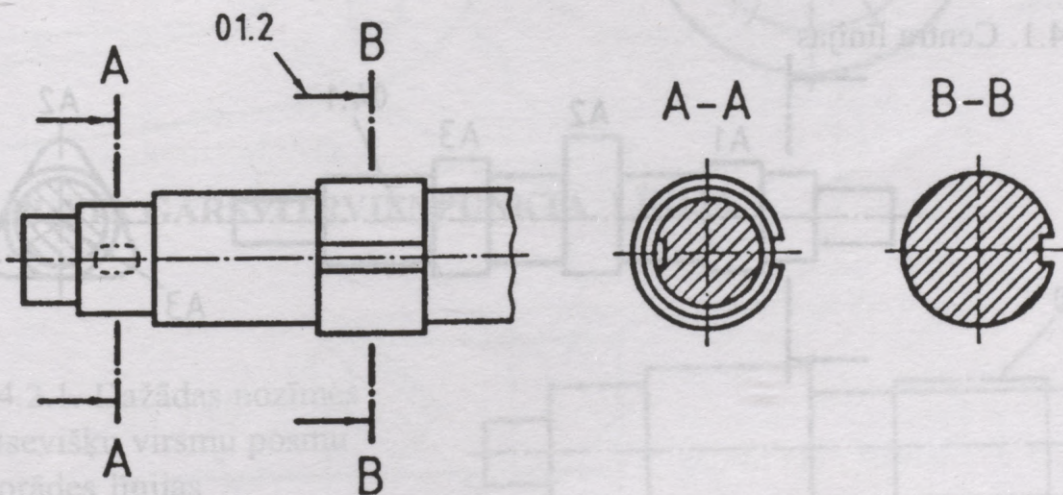
01.2.6. Shēmu kontūrlīnijas



01.2.7. Veidņu daļu savienojuma līnijas skatos

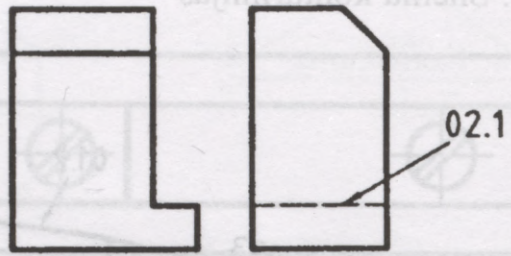


01.2.8. Skatienu virziena bultiņas

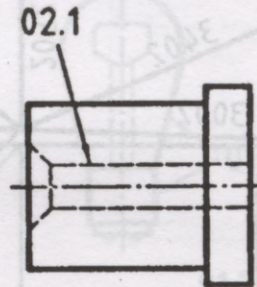


02.1. ŠAURA SVĪTRLĪNIJA

- 02.1.1. Neredzamās šķautņu kontūras

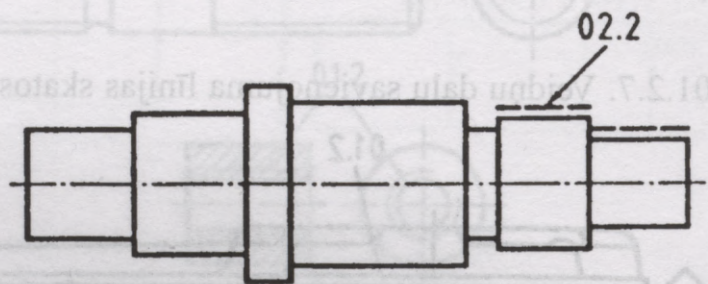


- 02.1.2. Neredzamās apveidkontūras



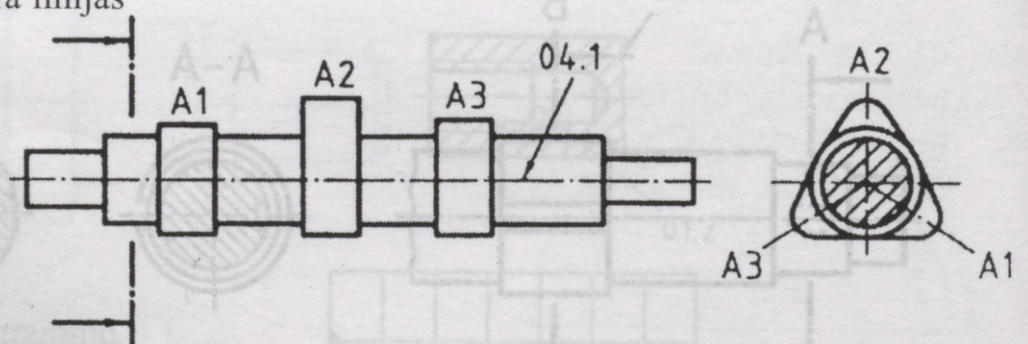
02.2. PLATA SVĪTRLĪNIJA

- 02.2.1. Papildapstrādei paredzēto virsmu norādes līnijas

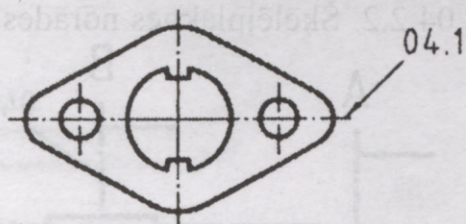


04.1. ŠAURA GARSVĪTRVIENPUNKTA LĪNIJA

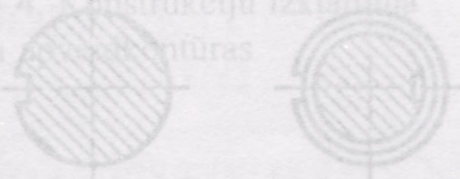
- 04.1. Centra līnijas



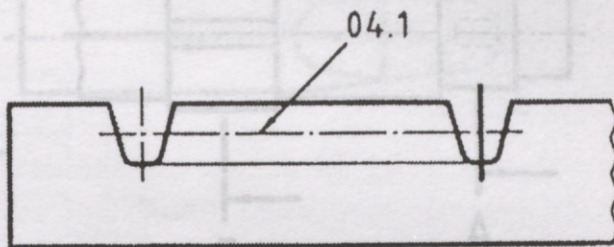
- 04.1.2. Simetrijas asis



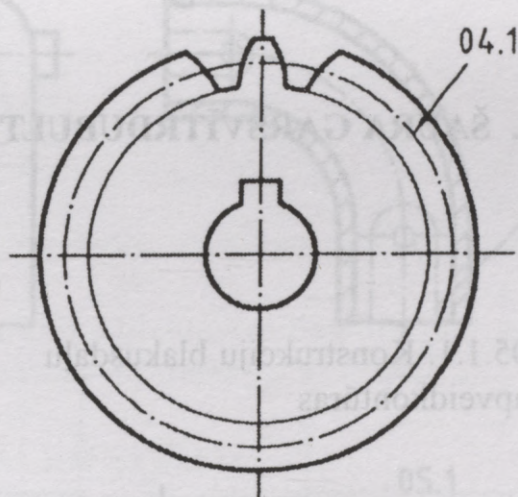
- 05.1.4. Konstrukciju izkārtojuma daļu savienojuma



- 04.1.3. Zobdetalju dalījuma aploces

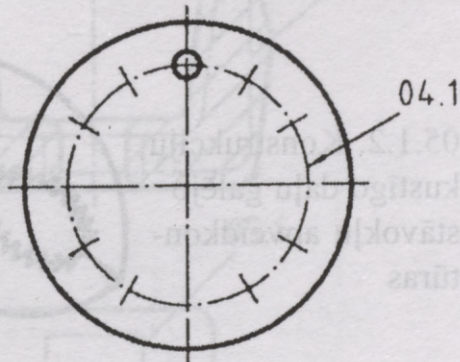


- 05.1.5. Nošķelto detaļu apveidkontūras (uzliktā projekcija)



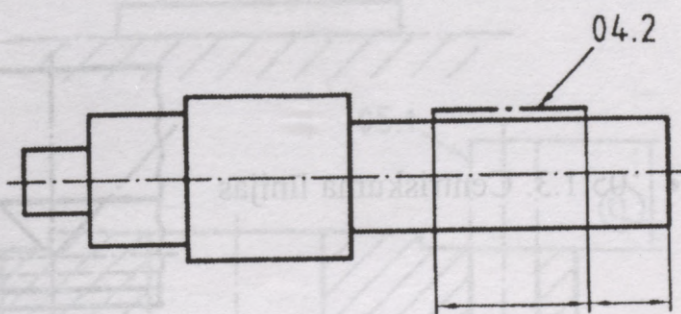
- 05.1.6. Detaļas apveidkontūras savienības risējumi

- 04.1.4. Urbumu centru dalījuma aploces

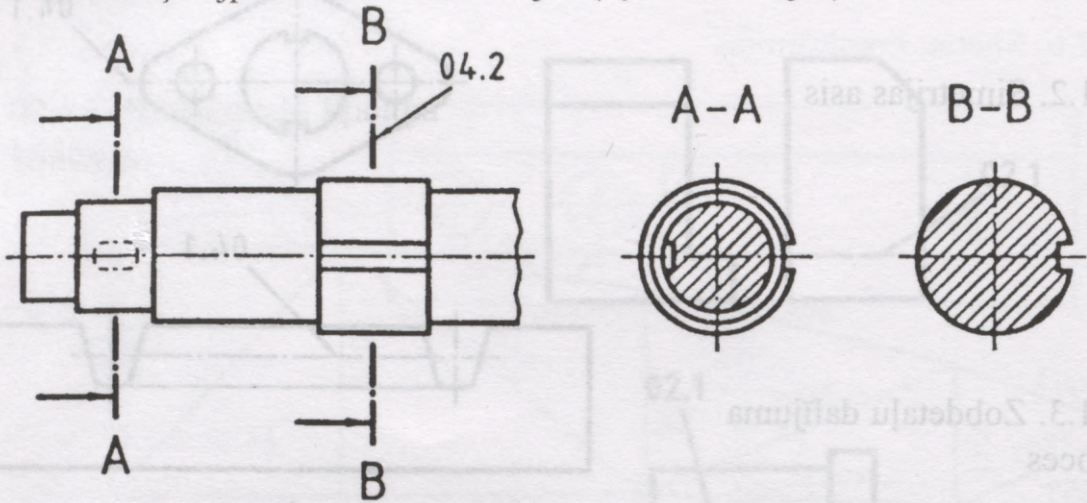


04.2. PLATA GARSVĪTRVIENPUNKTA LĪNIJA

- 04.2.1. Dažādas nozīmes atsevišķu virsmu posmu norādes līnijas

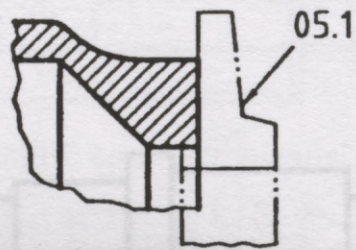


- 04.2.2. Šķēlējplaknes norādes līnijas (šķēluma līnijas)

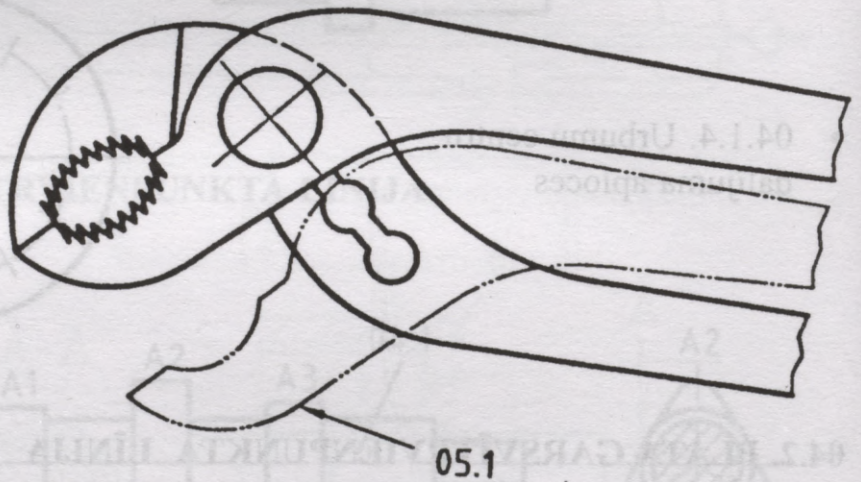


05.1. ŠAURA GARSVĪTRDUBULTPUNKTU LĪNIJA

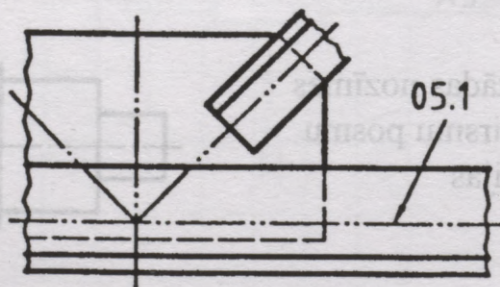
- 05.1.1. Konstruktīvu blakusdaļu apveidkontūras



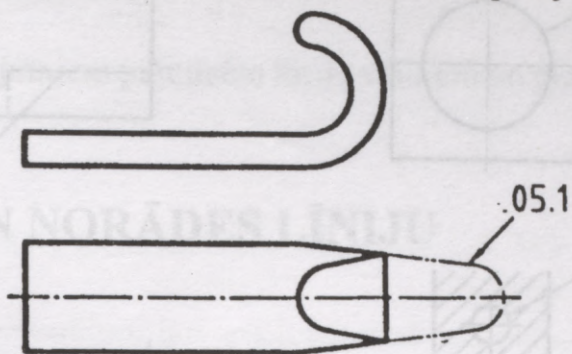
- 05.1.2. Konstruktīvu kustīgo daļu galējo stāvokļu apveidkontūras



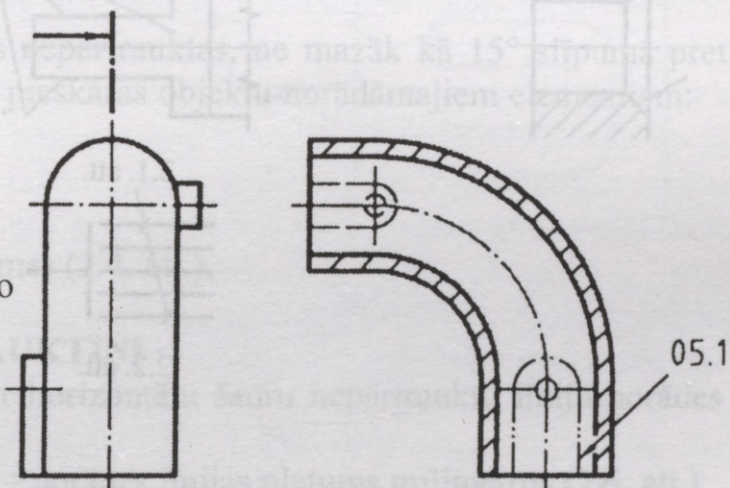
- 05.1.3. Centriskuma līnijas



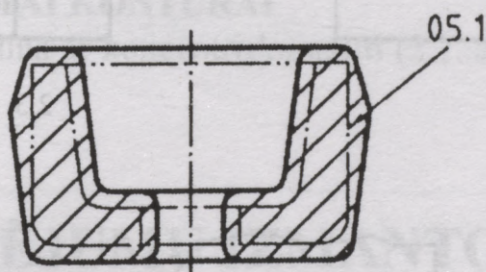
- 05.1.4. Konstruktiju izklājuma daļu apveidkontūras



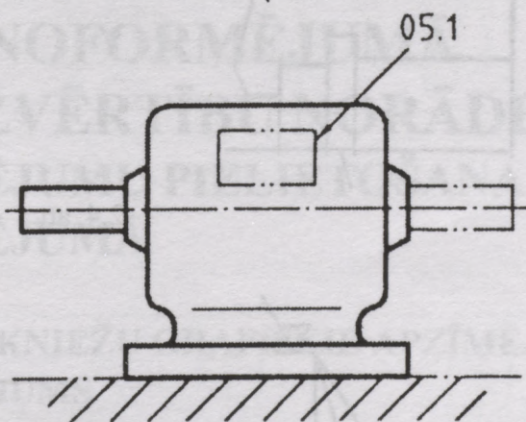
- 05.1.5. Nošķelto konstruktīvo daļu apveidkontūras (uzliktā projekcija)



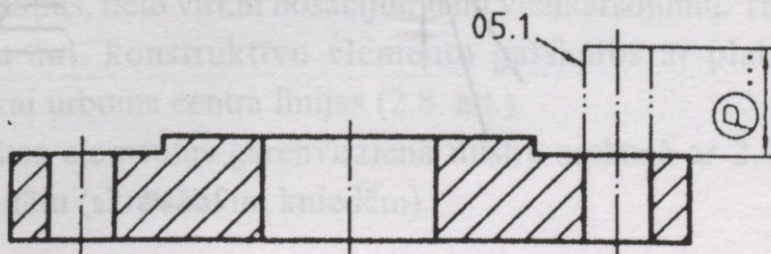
- 05.1.6. Detaļas apveidkontūras sagataves rasējumā

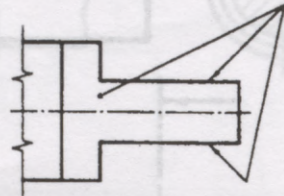
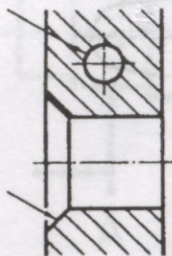
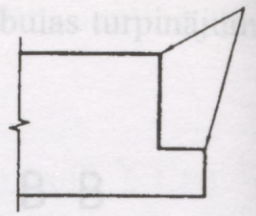
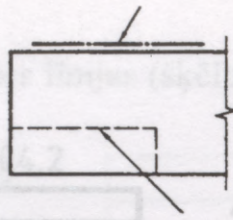
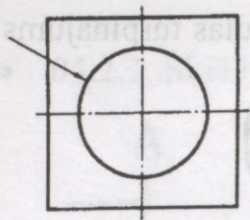


- 05.1.7. Uz konstruktīvās virsmas izcelta laukuma apveidrāmītis

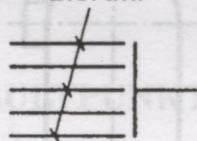


- 05.1.8. Projektētās pielaides zona

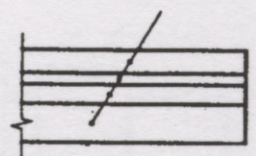
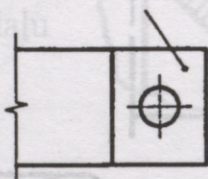
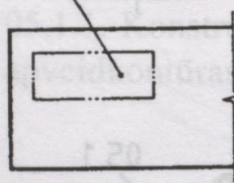




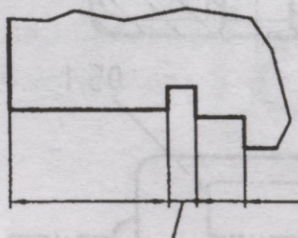
2.1. att.



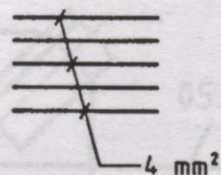
2.2. att.



2.3. att.



2.4. att.



2.5. att.

1.2. LĪNIJU VEIDI UN PIELIETOJUMS

Informācija par inženiermehānikas rasējumiem paredzēto līniju veidiem un pielietojumu sniegta 2.3. tabulā.

1.3. NORĀDES LĪNIJAS UN NORĀDES LĪNIJU PLAUKTIŅI

1.3.1. NORĀDES LĪNIJAS

Par norādes līnijām sauc šauras nepārtrauktas, ne mazāk kā 15° slīpumā pret rakstlaukumu vilktas līnijas, kas pieskaras objektu norādāmajiem elementiem:

- ar bultiņu (2.1. att.);
- ar svītriņām (2.2. att.);
- ar punktu (2.3. att.);
- ar līniju (bez papildapzīmējuma) (2.4. att.).

1.3.2. NORĀDES LĪNIJU PLAUKTIŅI

Norādes līniju plauktiņus rasē ar horizontālu šauru nepārtrauktu līniju norādes līnijas platumā:

- noteiktā garumā $l = 20d$, kur d – norādes līnijas platumš milimetros (2.5. att.);
- garumā, kas atbilst uz plauktiņa izvietojamajai informācijai (2.6. att.).

1.3.3. NORĀDES LĪNIJAS NOSLĒGTAI KONTŪRAI

Norādes līnijas noslēgtai kontūrai papildina ar koncentrisku aplīti (2.7. att.).

2. GRAFISKO APZĪMĒJUMU IZMANTOŠANA IZMĒRU NOFORMĒJUMĀ. IZMĒRU ROBEŽVĒRTĪBU NORĀDE

2.1. GRAFISKO APZĪMĒJUMU PIELIETOŠANA IZMĒRU NOFORMĒJUMĀ

2.1.1. URBUMU, SKRŪVJU UN KNIEŽU GRAFISKIE APZĪMĒJUMI UN TO IZMĒRU NOFORMĒJUMS

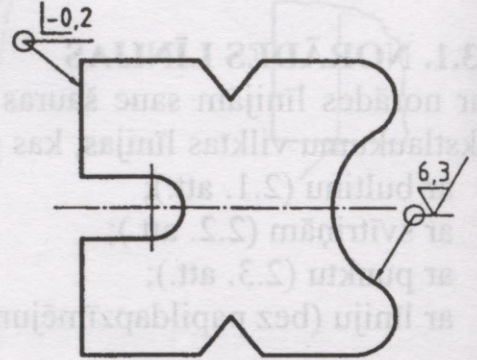
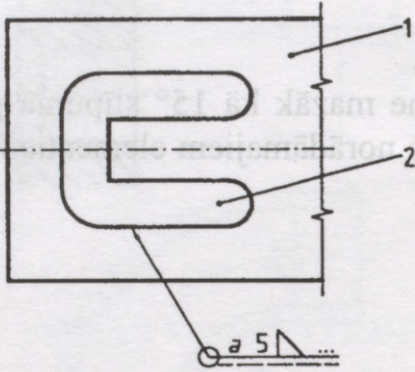
Izstrādājot konstrukciju rasējumus, lieto virkni nosacījumu un vienkāršošanu. Tā, urbumu, skrūvju, kniežu u.tml. konstruktīvu elementu galskatos ar platu nepārtrauktu līniju iezīmē tikai urbuma centra līnijas (2.8. att.).

Minētos rūpnieciski izstrādātos elementus garenvirzienā ilustrē saskaņā ar 2.9. attēlu (urbumiem) un 2.10. attēlu (skrūvēm un kniedēm).

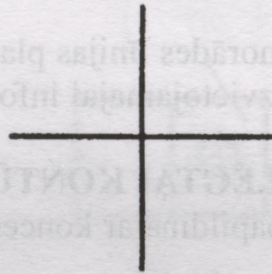
ISO ... M20 x 2 - LH

M10 - LH x 35/42

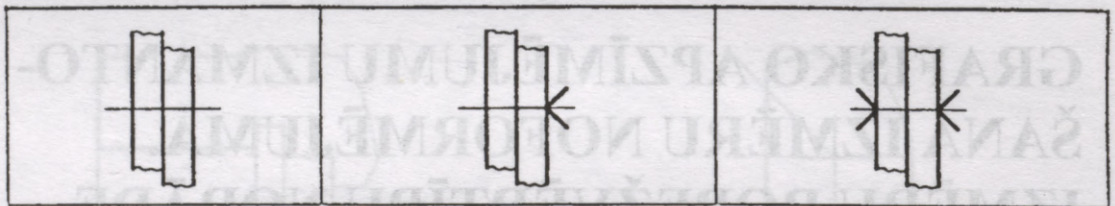
2.6. att.



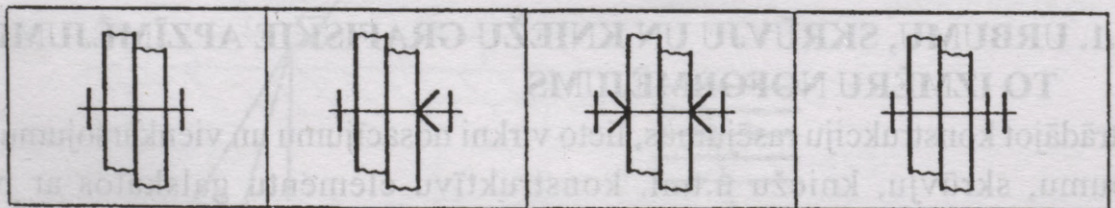
2.7. att.



2.8. att.



2.9. att.



2.10. att.

Nepieciešamības gadījumā šos nosacījumus konkretizē ar papildapzīmējumiem. Urbumu apzīmējuma pielietojums rasējumā sniegts 2.11. attēlā, kur urbumu skaits un diametrs (caurmērs) uzdots uz norādes līnijas horizontāla plauktiņa. Bultskrūvju vai kniežu savienojuma vispārējā noformējuma piemērs skatāms 2.12. attēlā.

2.1.2. IZPLATĪTĀKO PROFILU GRAFISKIE APZĪMĒJUMI UN TO IZMĒRU NOFORMĒŠANA

Tehnikā izplatītāko profilu grafiskie apzīmējumi ietverti 2.4. tabulā. Atsaucoties rasējumā uz kādu noteiktu profilu, jāuzrāda tā grafiskais simbols un normatīvie raksturlielumi.

Konstruktīvā elementa profilšķēluma (šķērsriezuma) parametrus – platumu (b), augstumu (h), caurmēru (d), sienīņas biezumu (t) u.tml. – pieraksta, atdalot tos ar reizināšanas zīmi, bet garuma (l) izmēru atdala ar domuzīmi. Piemēram, caurules, kuras diametrs $d = 26$ mm, sienīņas biezums $t = 2$ mm un garums $l = 600$ mm, raksturlielumu atšifrējums būs: $\emptyset \emptyset 36 \times 2 - 600$.

Stūreņa parametru pierakstā norāda stūreņa grafisko simbolu, malu izmērus (vienādmalu stūreņiem – tikai vienas malas izmēru), sienīņas biezumu un stūreņa garumu, piemēram, $L 100 \times 50 \times 7 - 3000$.

Grafisko apzīmējumu iekļaušana izmēru noformējumā ilustrēta 2.13. attēlā. Pie kam bultskrūves apzīmējumā “M16 \times 45” uzrādīts bultskrūves ārējais diametrs (16 mm) un skrūves stieņa garums (45 mm).

2.2. IZMĒRU ATZĪMĒŠANA SHEMATISKOS RASĒJUMOS

2.2.1. PAMATNOSTĀDNE

Izstrādājot metālisku konstrukciju rasējumus, grafisko elementu komplektā iekļauj arī šo izstrādājumu strukturālās shēmas, kuru atsevišķu konstruktīvo elementu garumu pieraksta pie attiecīgā elementa shematiskā attēla.

2.2.2. SHEMATISKA RASĒJUMA PIEMĒRS

Shematiska rasējuma piemērs, kurā attēlota metāliskas kopnes strukturālā shēma, skatāms 2.14. attēlā.

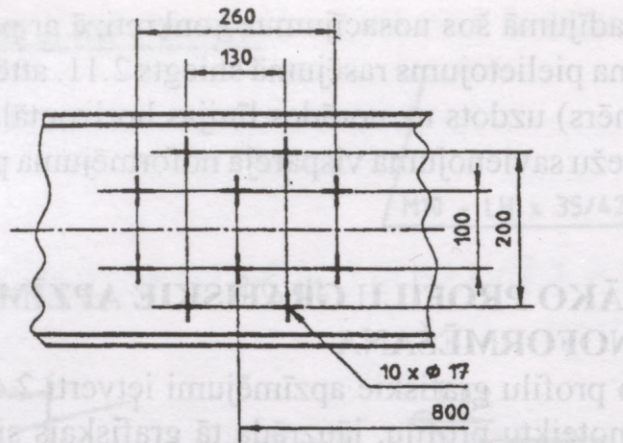
Konstrukcijas elementu garuma izmērus izkārto atbilstoši vispārējiem izmēru atzīmēšanas nosacījumiem.

2.3. IZMĒRU ROBEŽVĒRTĪBU NORĀDE

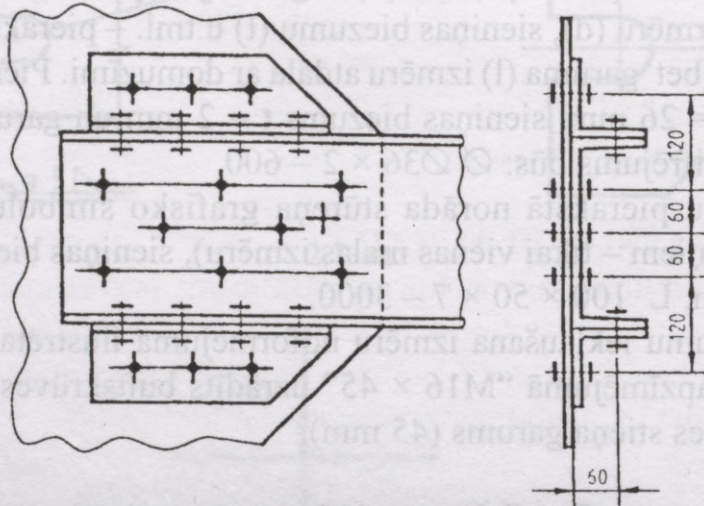
2.3.1. PAMATNOSTĀDNE

Izstrādājot inženiermehānikas rasējumus, bez objektu teorētiskajiem nomināl-izmēriem, obligāti jāuzrāda robežizmēru lielums.

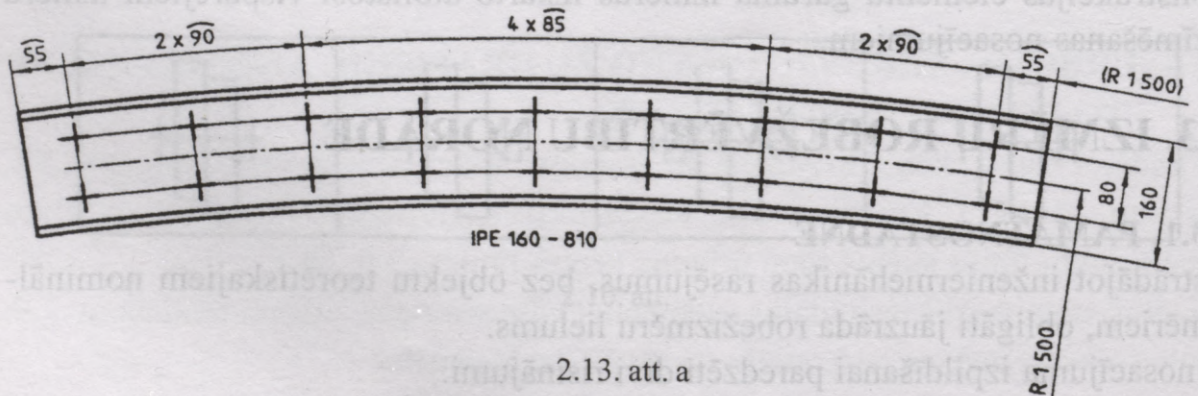
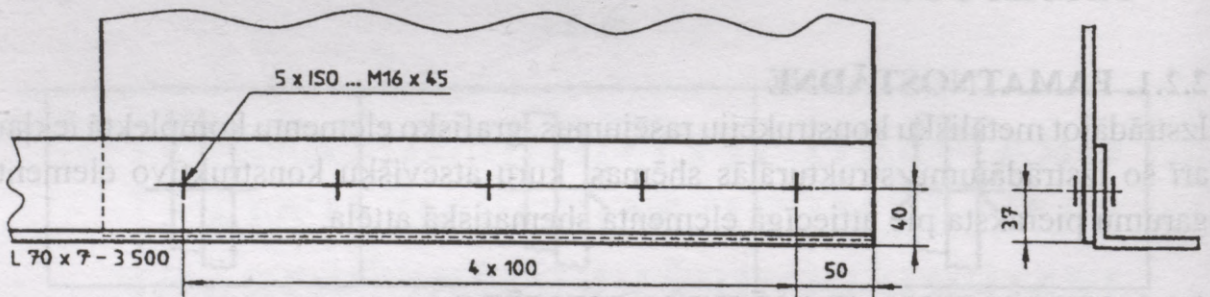
Šī nosacījuma izpildīšanai paredzēti divi risinājumi:



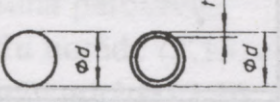

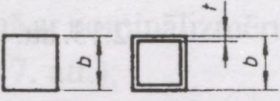

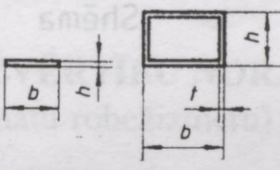


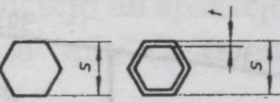













2.11. att.

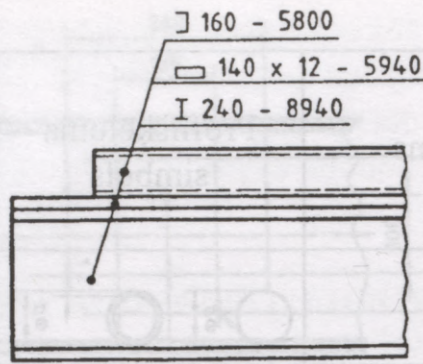


2.12. att.



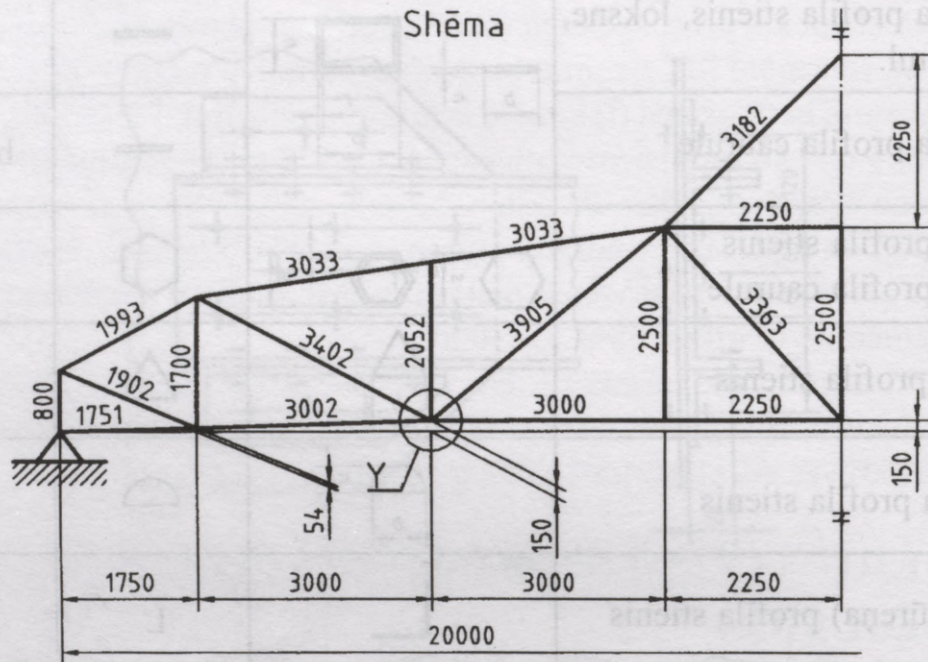
2.13. att. a

Velmējuma nosaukums	Profilšķēluma simbols	Grafiskais apzīmējums	Izmēri
Riņņa profila stienis Riņņa profila caurule			d d × t
Kvadrāta profila stienis Kvadrāta profila caurule			b b × t
Taisnstūra profila stienis, loksne, plātne u.tml.			b × h
Taisnstūra profila caurule			b × h × t
Sešstūra profila stienis Sešstūra profila caurule			s s × t
Trīsstūra profila stienis			b
Segmenta profila stienis			b × h
Leņķa (stūreņa) profila stienis		L	Konstruktīvie izmēri
T profila sija		T	
I profila sija		I	
H profila sija		H	
U profila sija		U	
Z profila sija		Z	
Sliede (sliedes profila sija)			
Leņķa profila sija ar pielējumu (pastiprinājumu)			

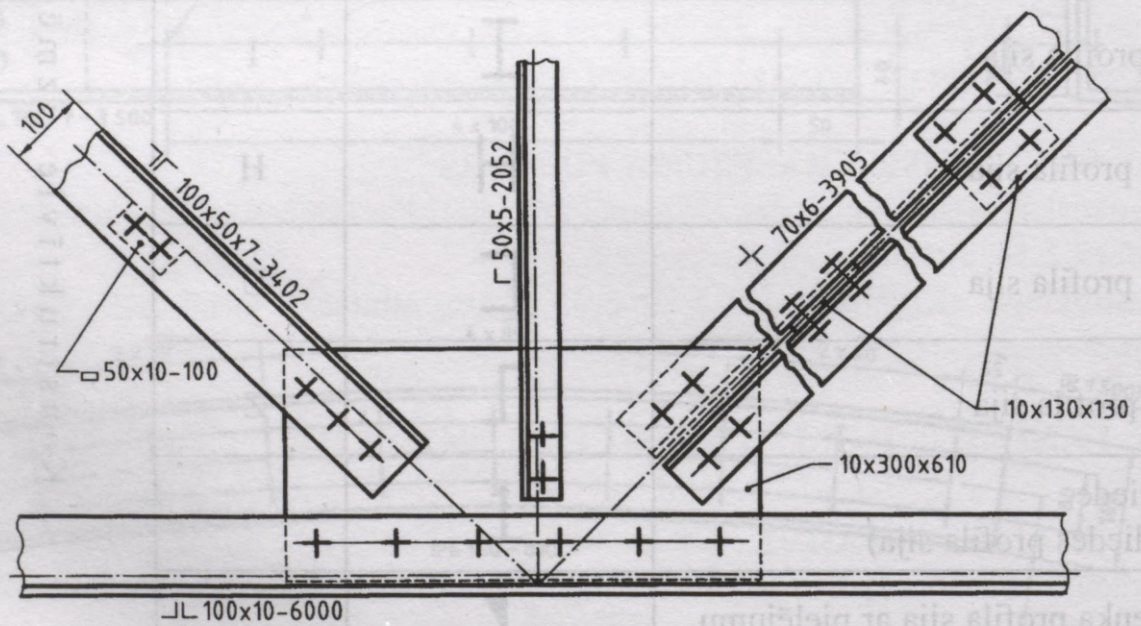


2.13. att. b

Shēma



Y 1 : 10



2.14. att.

- a) rasējumā uzdod izmēru robežnovirzes (izmēru augšējās un apakšējās pielaides), ar kuru palīdzību ražošanas procesā nosaka robežizmēru lielumu;
- b) rasējumā norāda jau aprēķinātus robežizmērus.

2.3.2. DETAĻU IZMĒRU ROBEŽNOVIRŽU NORĀDE

Detāļu izmēru robežnoviržu atzīmēšanā paredzēta:

- skaitlisku simetrisku robežnoviržu norāde (2.15. att.);
- skaitlisku nesimetrisku robežnoviržu norāde (2.16. att.), pie kam izmēru robežnovirzes var pierakstīt vienā rindiņā ar nominālizmēru, starp tām liekot semikolu;
- robežnoviržu norāde ar sēžu (2.17. att.);
- kombinētā (ar sēžu un skaitliski) robežnoviržu norāde (2.18. att.).

2.3.3. DETAĻU IZMĒRU ROBEŽVĒRTĪBU NORĀDE

Detāļu izmēru robežvērtību (aprēķinātu robežizmēru) noformējumā izšķir divus gadījumus:

- rasējumā uzdod jau aprēķinātu augšējo un apakšējo robežizmēru (2.19. att.);
- robežizmērus norāda ar “max” vai “min” (2.20. att.).

2.3.4. KOPSALIKUMA IZMĒRU ROBEŽVĒRTĪBU NORĀDE

Detāļu kopsalikuma savienojuma izmēru robežvērtības uzrāda ar sēžu palīdzību (2.21. att.).

3. AKSONOMETRISKAIS ATTĒLOJUMS

3.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

3.1.1. KOORDINĀTU SISTĒMA

Koordinātu sistēmu aksonometrijā veido asis X, Y, Z, kuru stāvotne ir atkarīga no aksonometrijas veida, izņemot asi Z, kas vienmēr novietojas vertikāli.

3.1.2. OBJEKTA STĀVOKLIS

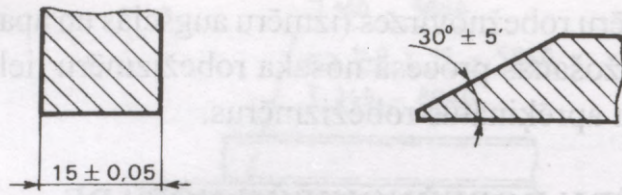
Attēlojamais objekts ir jānovieto ar tā galvenajām skaldnēm, asīm un šķautnēm paralēli koordinātu plaknēm. Ja netiek izvirzītas specifiskas prasības, objekta orientācijai aksonometrijā jāatbilst tā novietojumam ortogrāfiskajās projekcijās.

3.1.3. SIMETRIJAS ASIS

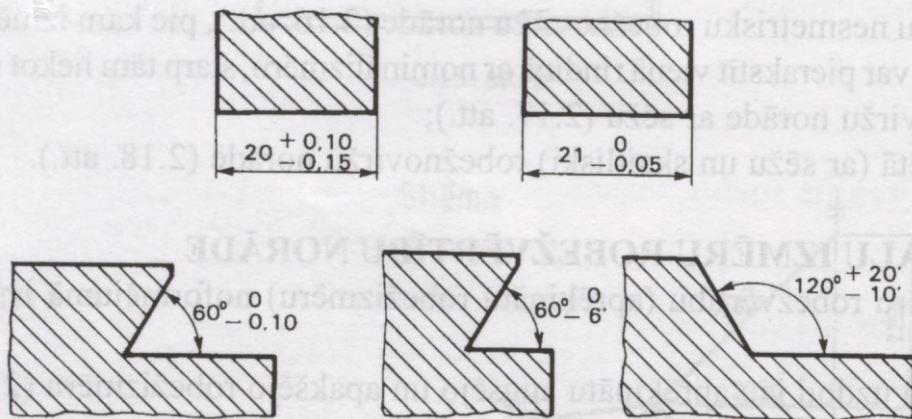
Aksonometrijā objekta asis un simetrijas plaknes līnijas parasti neuzrāda, izņemot gadījums, kad tas ir nepieciešams, piemēram, rotācijas elementiem.

3.1.4. NEREDZAMĀS KONTŪRAS

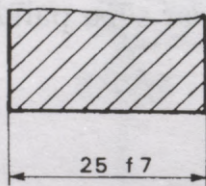
Neredzamās kontūras aksonometrijā visbiežāk neattēlo, izņemot gadījumus, kad tās kalpo objekta formas paskaidrošanai.



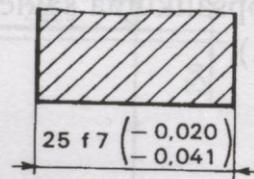
2.15. att.



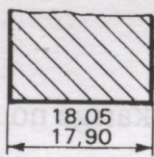
2.16. att.



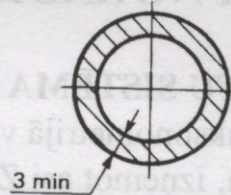
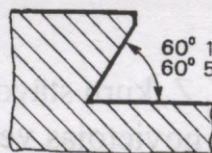
2.17. att.



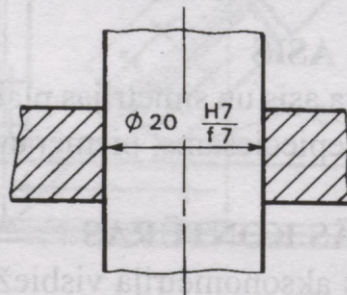
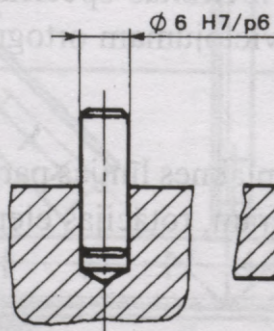
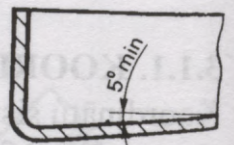
2.18. att.



2.19. att.



2.20. att.



2.21. att.

3.1.5. SVĪTROJUMS

Svītrojums, kas norāda aksonometriskā attēlojuma griezumu vai šķēlumu, ir jāizpilda 45° leņķī pret objekta asīm vai attēla kontūrām (2.22. att.).

3.1.6. IZMĒRI

Aksonometrijā no izmēru izlikšanas parasti atsakās. Tomēr, ja tas nepieciešams, izmērus atzīmē, pamatojoties uz ortogrāfiskā attēlojuma norādēm un ievērojot nosacījumu, ka mēru palīglīnijas un mērlīnijas ir jāizkārto paralēli koordinātu sistēmas asīm (2.23. att.), izņemot rādiusa un diametra izmērus, kuru noformējumā lieto arī citus virzienus. Mērlīnijas vēlams attālināt 15 – 20 mm robežās.

3.2. IETEICAMĀS AKSONOMETRIJAS

3.2.1. IETEICAMO AKSONOMETRIJU VEIDI

Tehniskajiem rasējumiem ieteicamas šādas aksonometrijas:

- izometriskā aksonometrija;
- dimetriskā aksonometrija;
- slīpā aksonometrija.

3.2.2. IZOMETRISKĀ AKSONOMETRIJA

A. PROJEKCIJAS PRINCIPS

Izometriskā aksonometrija ir ortogonālā aksonometrija, kuras koordinātu plaknes veido trīs vienāodus leņķus ar trim asīm X, Y, Z, kuru projekcijas X', Y', Z' rasējuma plaknē ilustrētas 2.24. attēlā. Šis attēlojuma veids izpaužas kā slīpi pret projekcijas plakni vērsta kuba labā virziena šķautņu ortogrāfiskā projekcija.

B. PROJEKCIJAS NOSACĪJUMS

Uz koordinātu asīm atliktie lielumi teorētiski ir jākorrigē ar koeficientu 0,816, taču rasējumu izpildes praksē šo nosacījumu neievēro. Vienādu nogriežņu vērtības uz koordinātu asīm projicē kā lielumu $U_{x'} = U_{y'} = U_{z'} = 1$ attiecību, kas nosacīti atbilst objekta grafiskā attēla palielinājumam 1,225 reizes.

C. RIŅĶA LĪNIJU PROJEKCIJA

Riņķa līnijas (aploces) izometriskajā aksonometrijā projicējas kā elipses, kuru izkārtojums kuba labā virziena skaldnēs ievilktajām aplocēm ilustrēts 2.25. attēlā. Elipses lielā ass $a_1 = 1,22s$, mazā ass $b_1 = 0,71s$, kur s atbilst riņķa līnijas diametram (caurmēram).

D. PAPILDIETEIKUMS

Tā kā izometriskā aksonometrija vienlīdz uzskatāmi ilustrē visas trīs kuba labās puses skaldnes, rasējumu izpildi ērti veikt vienādmalu trīsstūra rūtojumā (2.26. att.).

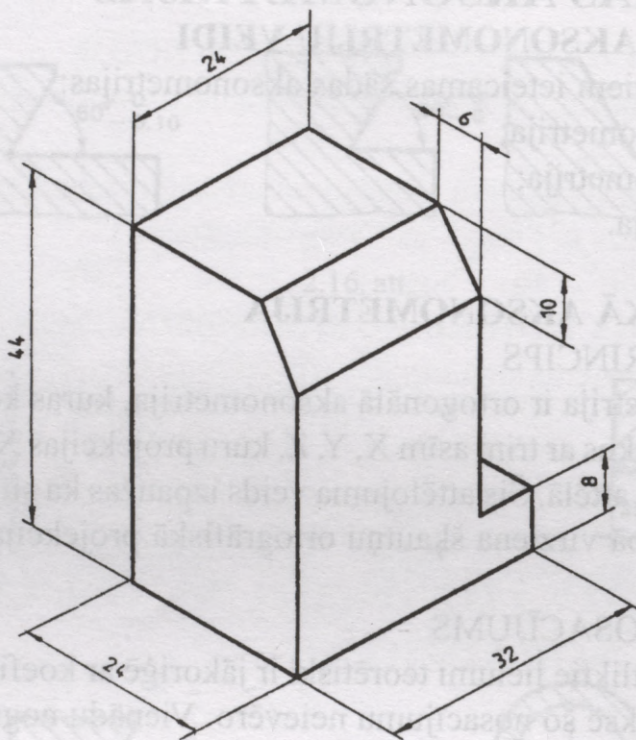
3.2.3. DIMETRISKĀ AKSONOMETRIJA

A. VISPĀRĒJI PROJEKCIJAS NOSACĪJUMI

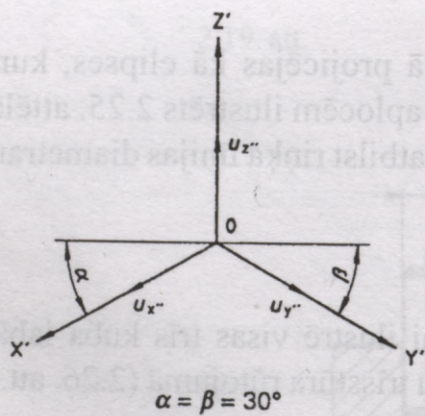
Dimetrisko aksonometriju lieto gadījumos, kad ir īpaši jāizceļ kāda no objekta



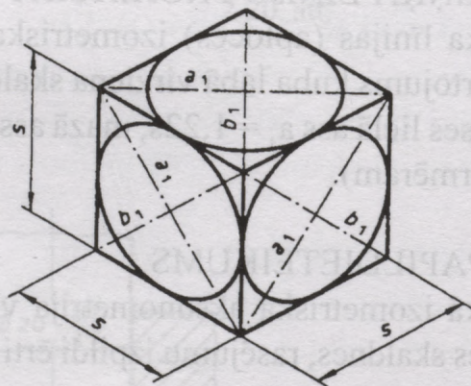
2.22. att.



2.23. att.



2.24. att.



2.25. att.

virsmām. Uz koordinātu sistēmas asīm (2.27. att.), kur $\alpha = 7^\circ$ un $\beta = 42^\circ$, projicēto vienāda lieluma nogriežņu mērogu attiecība ir $Ux' : Uy' : Uz' = \frac{1}{2} : 1 : 1$.

B. RIŅĶA LĪNIJU PROJEKCIJA

Riņķa līniju projekcija kuba labā virziena skaldnēs ievilkajām aplocēm sniegta 2.28. attēlā, kur $a : b : c = 1 : 1 : \frac{1}{2}$.

3.2.4. SLĪPĀ AKSONOMETRIJA

A. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

Slīpajā aksonometrijā projekcijas plakne ir paralēla vienai no koordinātu plaknēm un attēlojamā objekta galvenajai skaldnei, kuras atsevišķu elementu projekcijas atliek vienā mērogā. Divas projekcijas assis ir ortogonālas, bet trešās ass virziens un mērogs tiek pieņemts patvaļīgi.

B. BRĪVĀ AKSONOMETRIJA

Šis slīpās aksonometrijas izpildījums biežāk veido vertikālu projekcijas plakni, pret kuras taisnleņķa asīm 45° leņķī ir vērsta trešā koordinātu ass (2.29. att.).

Uz visām trim koordinātu asīm atlikto lielumu mērogs ir vienāds: $Ux' = Uy' = Uz' = 1$. Brīvā aksonometrija ir vienkārši konstruējama, taču izmaina objekta proporcijas elementiem, kas projicējas pa trešo koordinātu asi (2.30. att.).

C. KABINETA AKSONOMETRIJA

Kabineta aksonometrija (frontālā dimetrija) ir līdzīga brīvajai aksonometrijai, tikai uz trešās projekcijas ass mērogs ir samazināts divas reizes, kas nodrošina labākas rasējuma proporcijas (2.31. att.).

Aksonometrijas galvenajā plaknē riņķa līnijas savu formu nemaina, bet pārējās divās plaknēs projicējas kā elipses, kuru lielā ass $a_2 = 1,06s$, mazā ass $b_2 = 0,33s$, kur s – aploces caurmērs (2.32. att.).

D. PLANOMETRISKĀ AKSONOMETRIJA

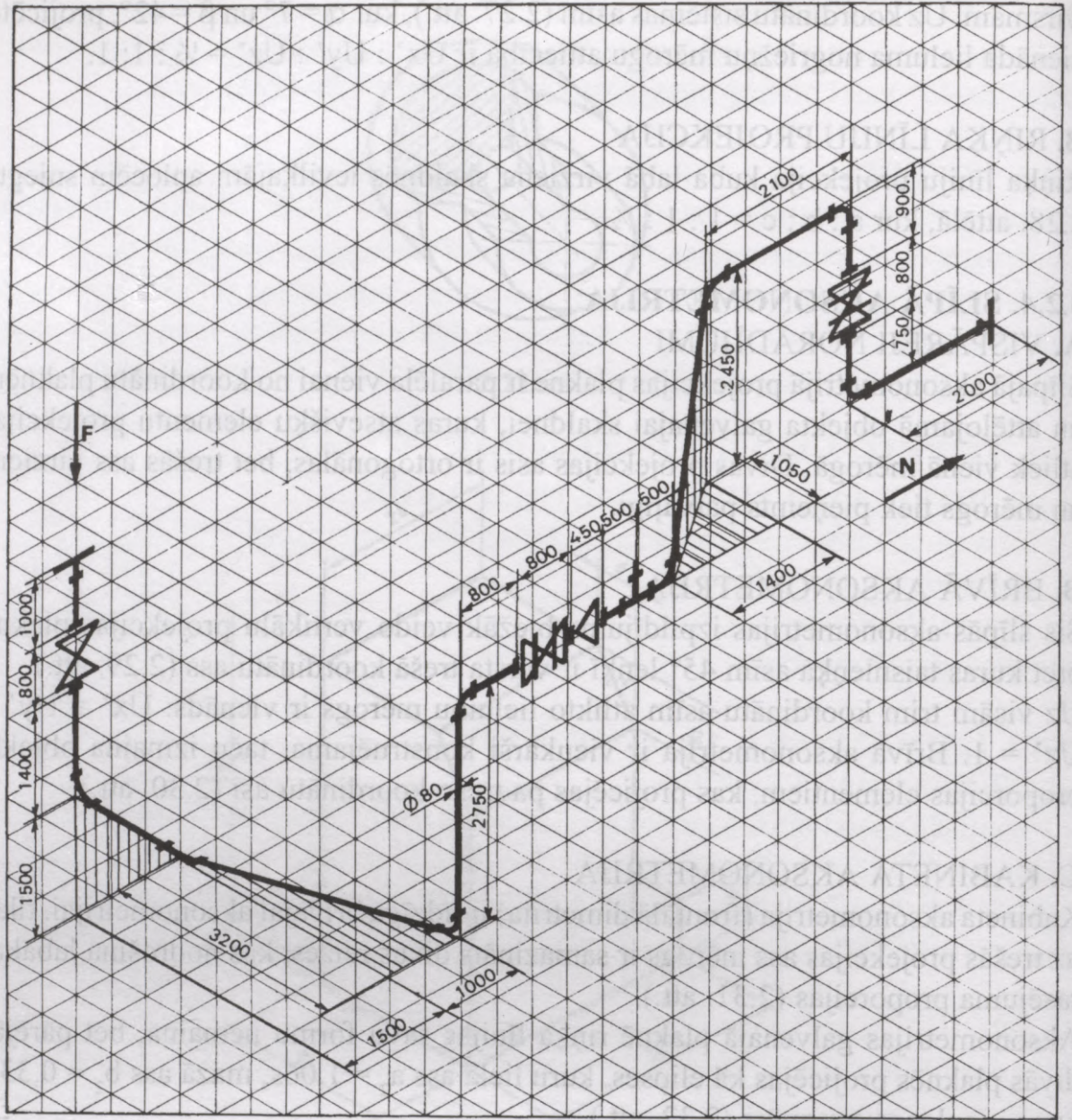
Planometriskajā aksonometrijā projekcijas plakne ir paralēla horizontālajai koordinātu plaknei (2.33. att.), pie kam $\alpha = 0^\circ \dots 180^\circ$, $\beta = 90^\circ - \alpha$. Lai labāk ilustrētu objekta formu, projekcijām nebūtu vēlams izmantot leņķus $\alpha = 0^\circ, 90^\circ$ vai 180° (2.34. att.).

Rasējumu noformējumā izmantojami divi planometriskās aksonometrijas paveidi:

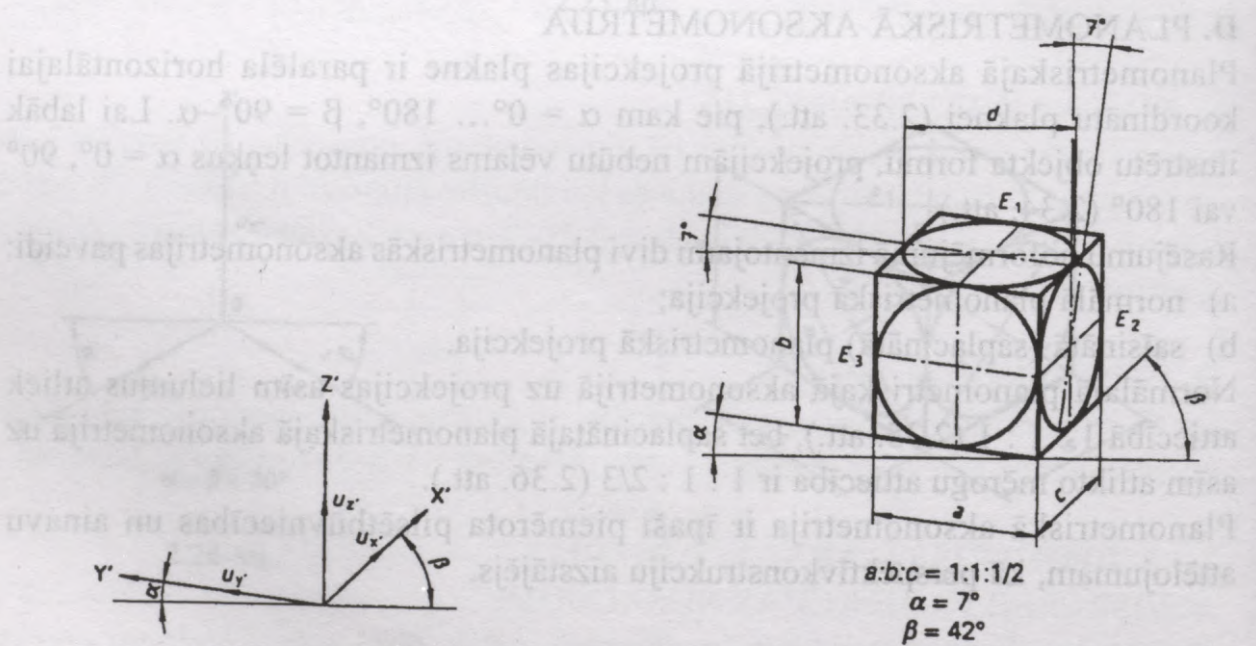
- normālā planometriskā projekcija;
- saīsinātā (saplacinātā) planometriskā projekcija.

Normālajā planometriskajā aksonometrijā uz projekcijas asīm lielumus atliek attiecībā $1 : 1 : 1$ (2.35. att.), bet saplacinātajā planometriskajā aksonometrijā uz asīm atlikto mērogu attiecība ir $1 : 1 : \frac{2}{3}$ (2.36. att.).

Planometriskā aksonometrija ir īpaši piemērota pilsētībūvniecības un ainavu attēlojumam, kā perspektīvkonstrukciju aizstājējs.

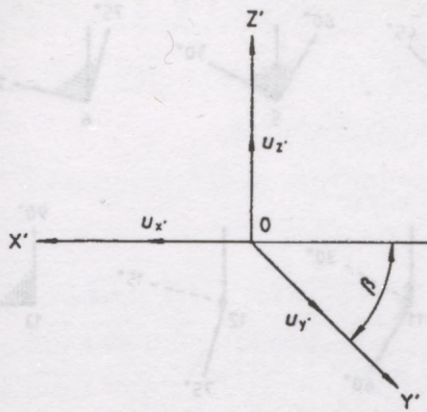


2.26. att.

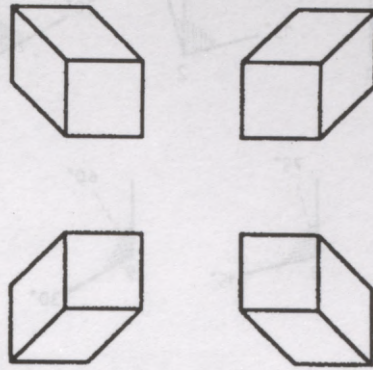


2.27. att.

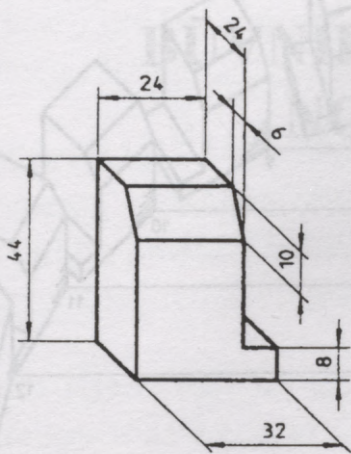
2.28. att.



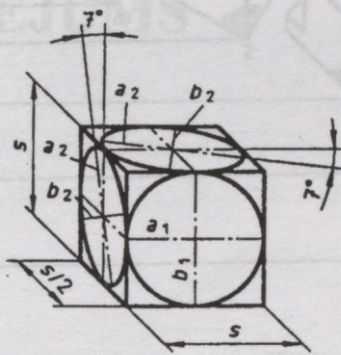
2.29. att.



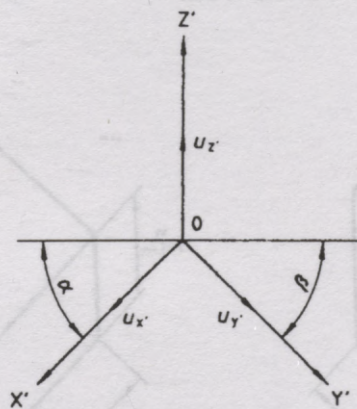
2.30. att.



2.31. att.



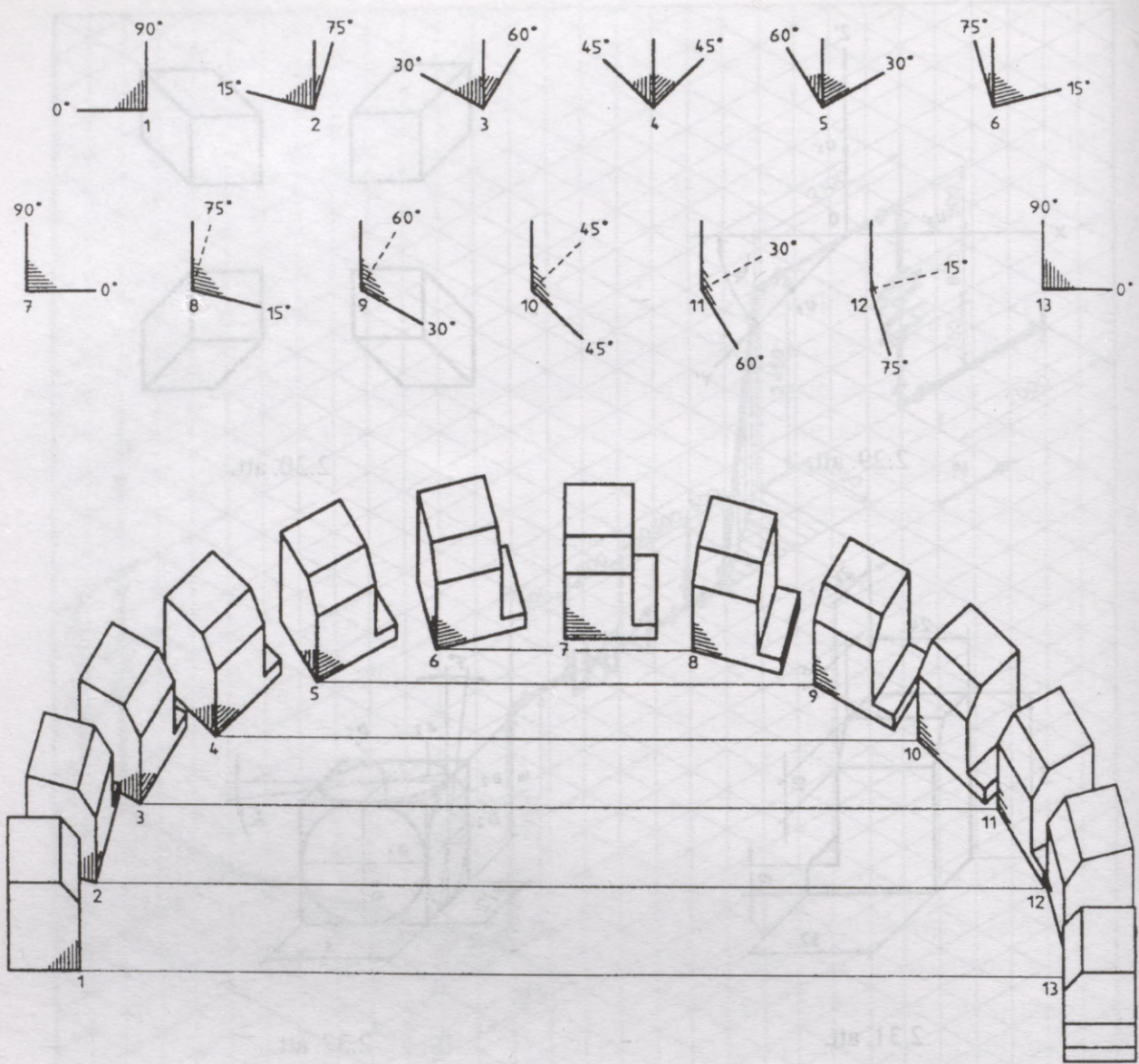
2.32. att.



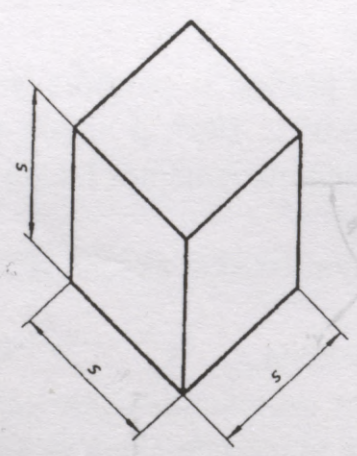
$$\alpha = 0^\circ \dots 180^\circ$$

$$\beta = 90^\circ - \alpha$$

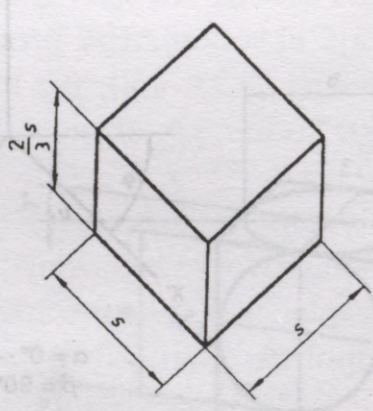
2.33. att.



2.34. att.



2.35. att.



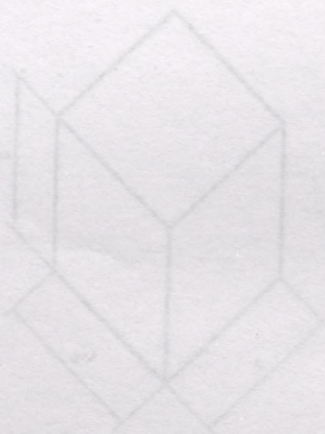
2.36. att.

ANALITISKA MATERIĀLA...
3. didaktiskā sadaļa
**BŪVNIECĪBAS RASĒJUMU
NOFORMĒJUMS**

1. LĪNIJAS BŪVNIECĪBAS RASĒJUMIEM	7
1. Līniju raksturojumi	7
2. Līniju veidi	10
2. BŪVNIECĪBAS RASĒJUMU STRUKTŪRA	10
1. Attēlojums	10
2. Līniju izvēle	10
3. Līniju atzīmēšana	11
3. CENTRĀLA PROJEKTA PERSPEKTĪVA ATTĒLOJUMA (centrālās projekcijas)	11
1. Vispārēji noteikumi	11
2. Centrālās projekcijas veidi	12
3. Perspektīvas attēlojuma noformēšana	13
4. BŪVKONSTRUKCIJU RASĒJUMI	13
1. Dzelzsbetona konstrukciju rasējumi	13
2. Metāla konstrukciju rasējumi	14
3. Koka konstrukciju rasējumi	14

Mācību līdzekļa „TEHNISKĀS GRAFIKAS CEĻVEDIS” III daļas trešajā didaktiskajā sadaļā “BŪVNICĪBAS RASĒJUMU NOFORMĒJUMS” apkopota informācija par būvniecības rasējumos lietotajām LĪNIJĀM, aplūkoti galvenie rasējumu izpildes STRUKTŪRELEMENTI un sniegti pamatnorādījumi par PERSPEKTĪV-ATTĒLOJUMA (centrālās projekcijas) izveidi, kā arī dots ieskats BŪVKONSTRUKCIJU RASĒJUMU noformējumā.

2.34. att.



2.35. att.

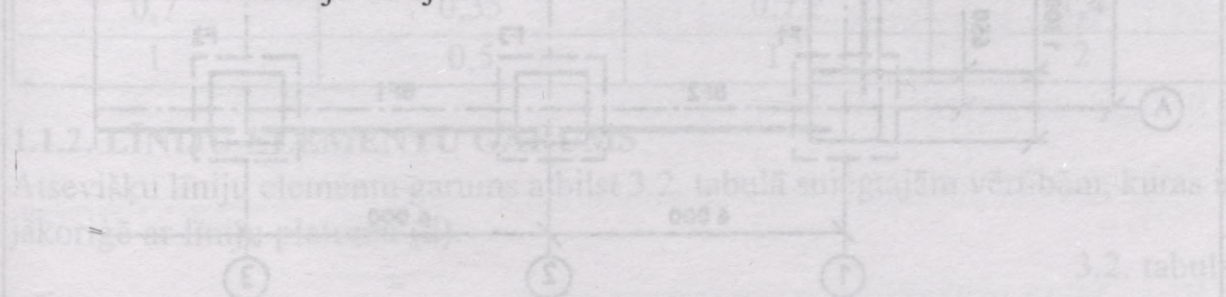


2.36. att.

ANALĪTISKĀ MATERIĀLA RĀDĪTĀJS

3. didaktiskā sadaļa BŪVNICĪBAS RASĒJUMU NOFORMĒJUMS

1. LĪNIJAS BŪVNICĪBAS RASĒJUMIEM	97
1.1. Līniju raksturlielumi	97
1.2. Līniju veidi un pielietojums	107
2. BŪVNICĪBAS RASĒJUMU NOFORMĒJUMA STRUKTŪRELEMENTI	107
2.1. Attēlojums	107
2.2. Lineāro izmēru noformējums	109
2.3. Līmeņa atzīmju noformējums	117
3. CENTRĀLĀ PROJEKCIJA (PERSPEKTĪVATTĒLOJUMS)	119
3.1. Vispārēji norādījumi	119
3.2. Centrālās projekcijas metodes	123
3.3. Perspektīvattēlojuma pielietojums	133
4. BŪVKONSTRUKCIJU RASĒJUMI	139
4.1. Dzelzsbetona konstrukciju rasējumi	139
4.2. Metāla konstrukciju rasējumi	145
4.3. Koka konstrukciju rasējumi	149



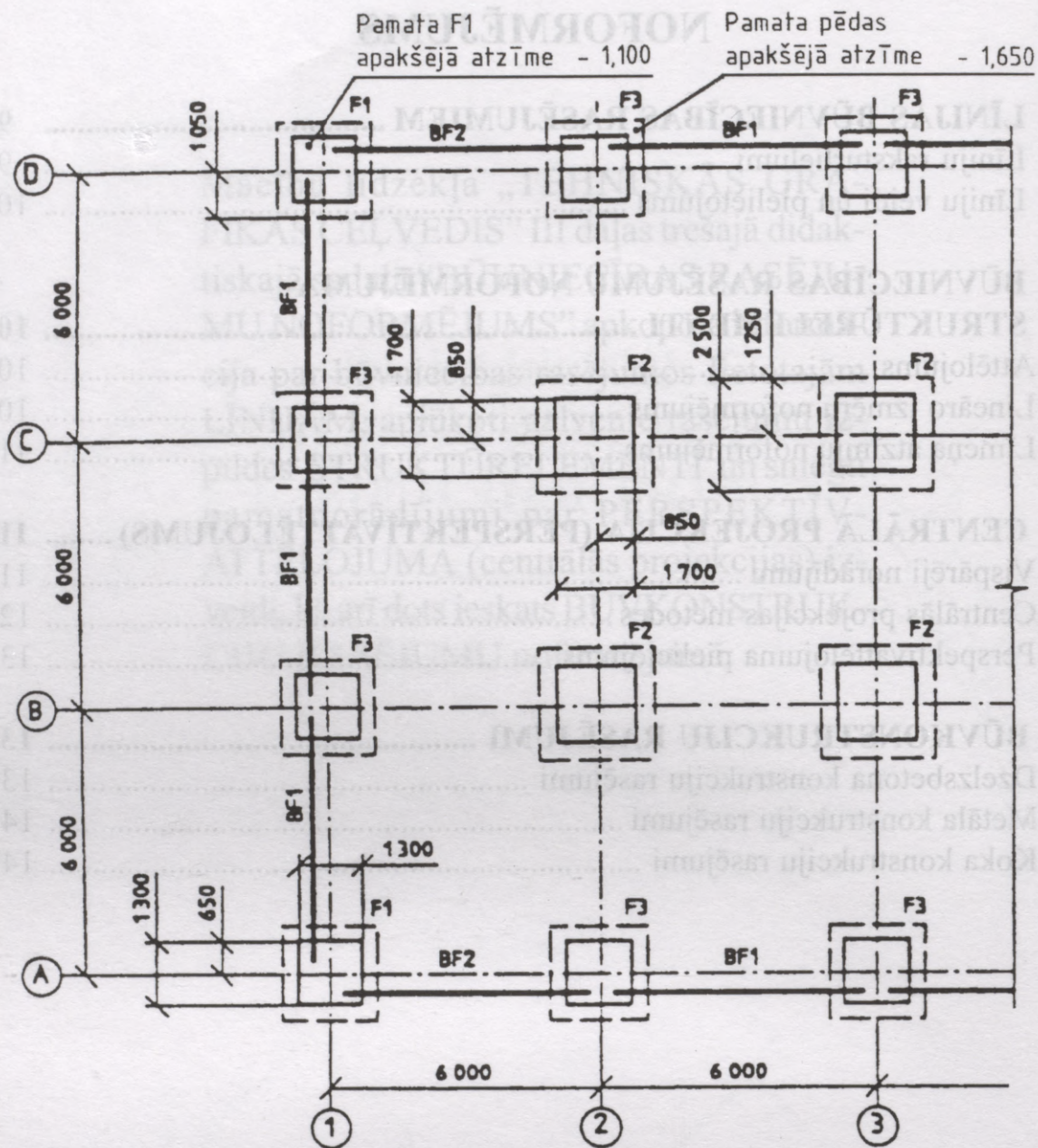
Izmēri uzrādīti milimetros

Līnijas elements	Līnijas veids	Līnijas elementa garums
Punktis	04, 05, 07	$\leq 0.5d$
Atstarpe	02, 04, 05, 07, 02, 04, 05, 07	$3d$
Svitra norādā	02 - 05	$12d$
Svitra garā	3. didaktiskā sadaļa	$24d$

3.2. tabula

3.3. tabula

Pamatu plāns



3. didaktiskā sadaļa

BŪVNICĪBAS RASĒJUMU NOFORMĒJUMS

1. LĪNIJAS BŪVNICĪBAS RASĒJUMIEM

1.1. LĪNIJU RAKSTURLIELUMI

1.1.1. LĪNIJU PLATUMS

Būvniecības rasējumos izmanto visas paredzētā standartplatuma līnijas: 0,13; 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1; 1,4 un 2 mm, kuras iedala:

- šaurajās līnijās;
- platajās līnijās un
- sevišķi platajās līnijās.

Līniju platumu (d) izvēlas atkarībā no rasējuma ilustrējamo objektu nozīmes, sarežģītības pakāpes un attēlu lieluma, tā skaitliskās vērtības saskaņojot ar 3.1. tabulu.

Līniju platuma izvēlē nosacīti var vadīties arī no sekojoša apsvēruma: formātam A4 pieņemt 0,25 mm grupas līnijas, formātam A3 – 0,35 mm, formātam A2 – 0,5 mm, formātam A1 – 0,7 mm, formātam A0 – 1 mm.

Rasējuma līniju platuma attiecība ir 1 : 2 : 4, bet mazākais atstatums starp līnijām – 0,7 mm.

3.1. tabula

Izmēri uzrādīti milimetros

Līniju grupa	Šaurās līnijas	Platās līnijas	Sevišķi platās līnijas
0,25	0,13	0,25	0,5
0,35	0,18	0,35	0,7
0,5	0,25	0,5	1
0,7	0,35	0,7	1,4
1	0,5	1	2

1.1.2. LĪNIJU ELEMENTU GARUMS

Atsevišķu līniju elementu garums atbilst 3.2. tabulā sniegtajām vērtībām, kuras ir jākorģē ar līniju platumu (d).

3.2. tabula

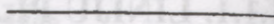



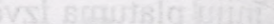



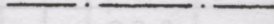

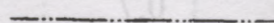
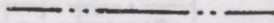
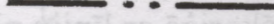
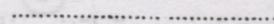
Izmēri uzrādīti milimetros

Līnijas elements	Līnijas veids	Līnijas elementa garums
Punkts	04. – 05., 07.	$\leq 0,5 d$
Atstarpe	02., 04 – 05., 07. 02., 04. – 05., 07.	3d
Svītra normālā	02. – 03.	12d
Svītra garā	04. – 05.	24d

1.2. LĪNIJU VEIDI UN PIELIETOJUMS

Būvniecības rasējumiem paredzēto līniju veidi un to pielietojuma piemēri paskaidroti 3.3. tabulā.

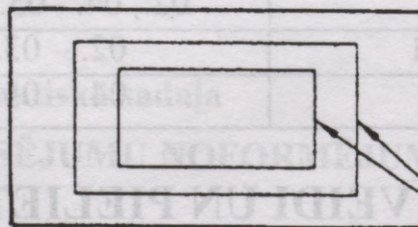
LĪNIJAS BŪVNICĪBAS RASĒJUMIEM LĪNIJU VEIDI

• 01.1. Šaura nepārtraukta līnija	
• 01.1. Šaura nepārtraukta lauzta līnija	
• 01.2. Plata nepārtraukta līnija	
• 01.3. Sevišķi plata nepārtraukta līnija	
• 02.1. Šaura svītrlīnija	
• 02.2. Plata svītrlīnija	
• 02.3. Sevišķi plata svītrlīnija	
• 04.1. Šaura garsvītrvienpunkta līnija	
• 04.2. Plata garsvītrvienpunkta līnija	
• 04.3. Sevišķi plata garsvītrvienpunkta līnija	
• 05.1. Šaura garsvītrdubultpunktu līnija	
• 05.2. Plata garsvītrdubultpunktu līnija	
• 05.3. Sevišķi plata garsvītrdubultpunktu līnija	
• 07.1. Šaura punktlīnija	

LĪNIJU PIELIETOJUMA PIEMĒRI

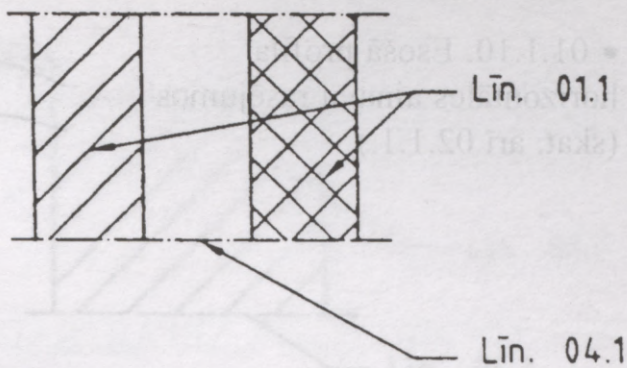
01.1. ŠAURA NEPĀRTRAUKTA LĪNIJA

- 01.1.1. Robežlīnijas dažādu materiālu atdalīšanai skatos, griezumos un šķēlumos (skat. arī 01.2.2.)

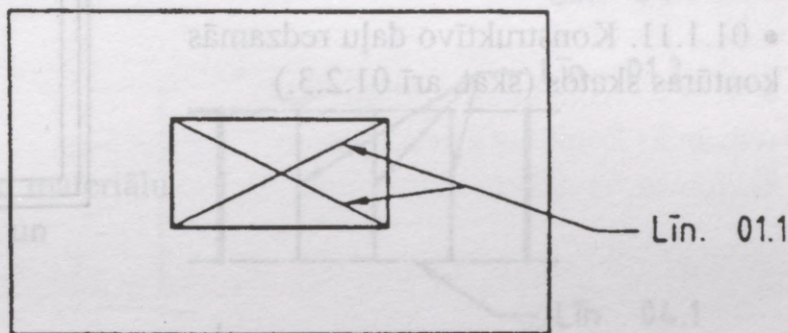


Līn. 01.1

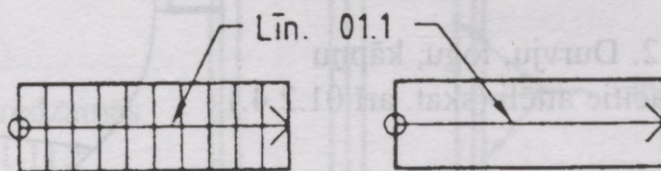
- 01.1.2. Svītrojuma līnijas



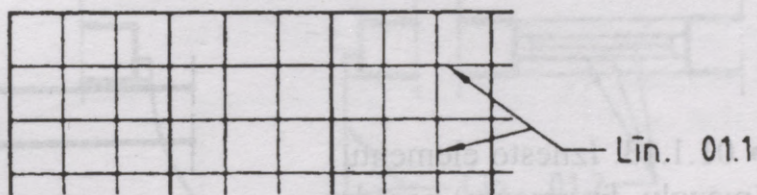
- 01.1.3. Diagonāles atvērumu, kanālu un nišu apzīmējumos



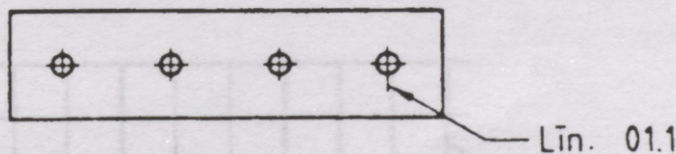
- 01.1.4. Slīpuma kāpuma virziena bultiņas kāpnēm, pandusiem, uzbrauktuvēm u.tml.



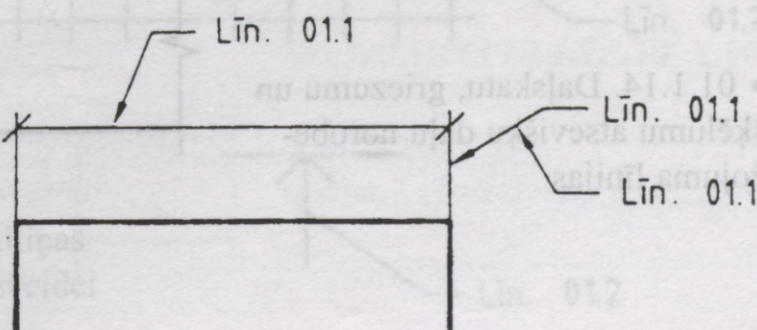
- 01.1.5. Modulārā tīkla līnijas (pirmā pakāpe)



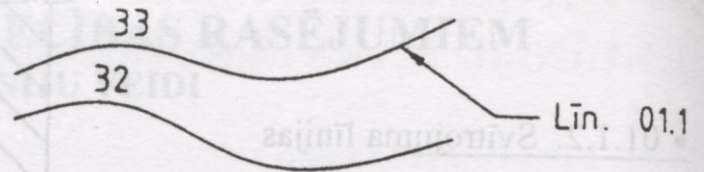
- 01.1.6. Īsas centra līnijas



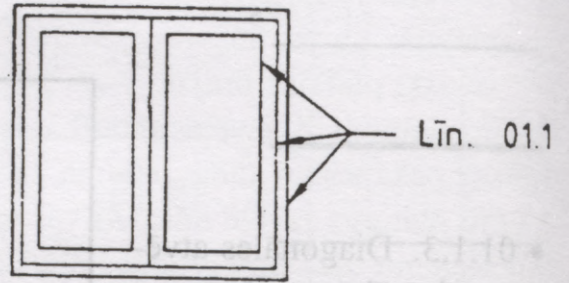
- 01.1.7. Mēru palīglīnijas
- 01.1.8. Mērlīnijas un to svītriņas
- 01.1.9. Norādes līnijas un to plauktiņi



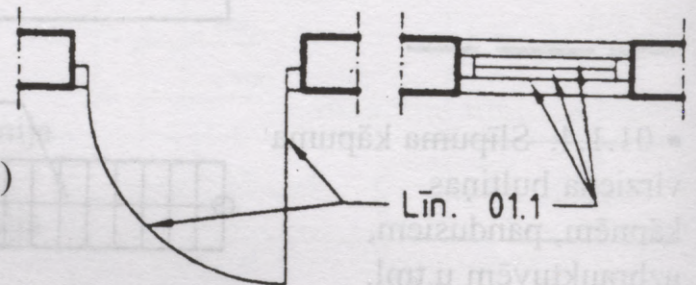
- 01.1.10. Esošā profila horizontāles ainavu rasējumos (skat. arī 02.1.1.)



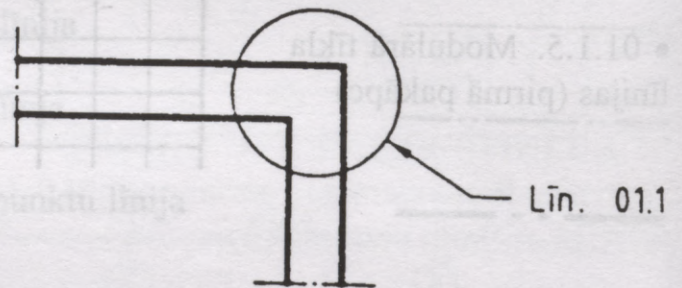
- 01.1.11. Konstruktīvo daļu redzamās kontūras skatos (skat. arī 01.2.3.)



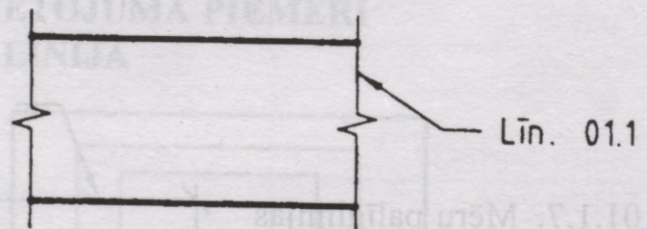
- 01.1.12. Durvju, logu, kāpņu u.c. nosacītie attēli (skat. arī 01.2.4.)



- 01.1.13. Iznesto elementu (mezglu, fragmentu) norādes rāmītis

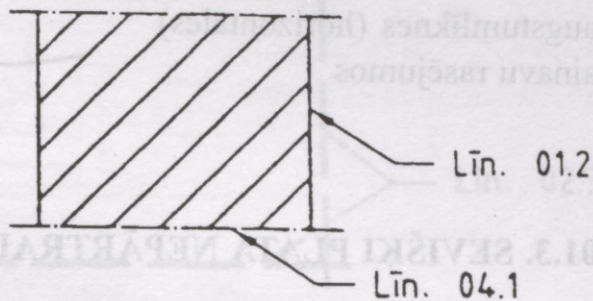


- 01.1.14. Daļskatu, griezumu un šķēlumu atsevišķu daļu norobežojuma līnijas

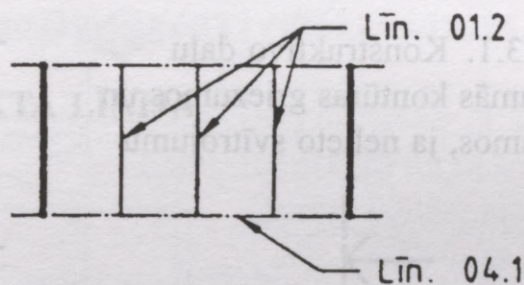


01.2. PLATA NEPĀRTRAUKTA LĪNIJA

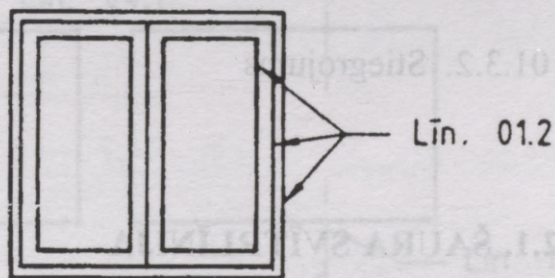
- 01.2.1. Konstruktīvo daļu redzamās kontūras griezumos un šķēlumos, ja lieto svītrojumu



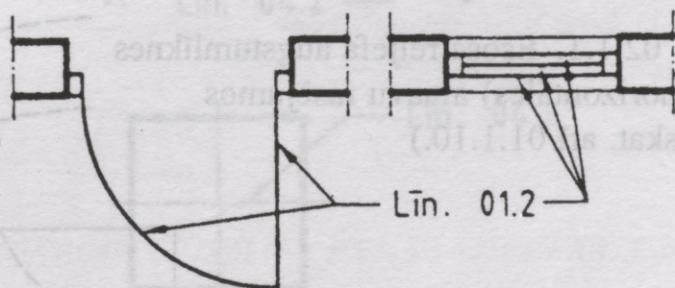
- 01.2.2. Robežlīnijas dažādu materiālu atdalīšanai skatos, griezumos un šķēlumos (skat. arī 01.1.1.)



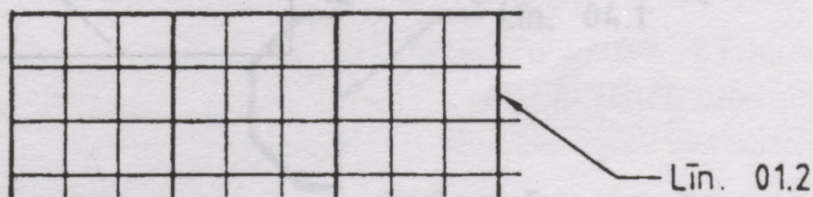
- 01.2.3. Konstruktīvo daļu redzamās kontūras skatos (skat. arī 01.1.11.)



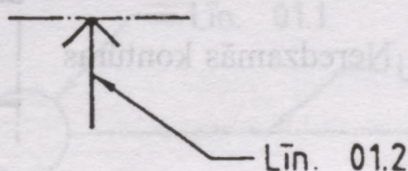
- 01.2.4. Durvju, logu, kāpņu u.c. nosacītie attēli (skat. arī 01.1.12.)



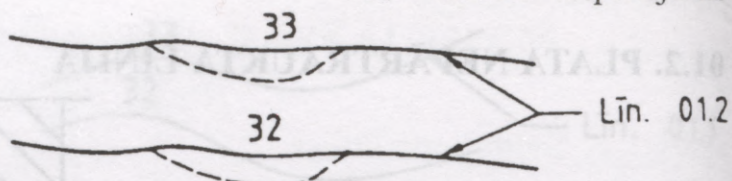
- 01.2.5. Modulārā tīkla līnijas (otrā pakāpe)



- 01.2.6. Skatienu virziena bultiņas skatu, griezumumu un šķēlumu izveidei

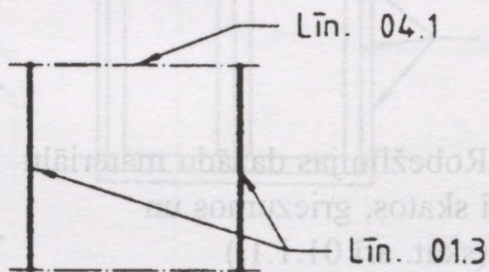


- 01.2.7. Projektējamā reljefa augstumlīknes (horizontāles) ainavu rasējumos

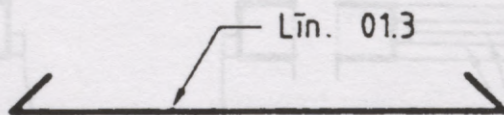


01.3. SEVIŠKI PLATA NEPĀRTRAUKTA LĪNIJA

- 01.3.1. Konstruktīvo daļu redzamās kontūras griezumos un šķēļumos, ja nelieto svītrojumu

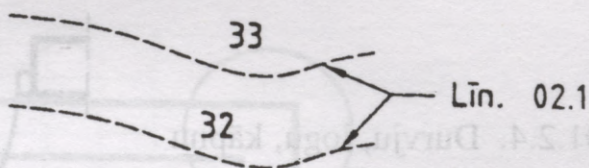


- 01.3.2. Stiegrojums

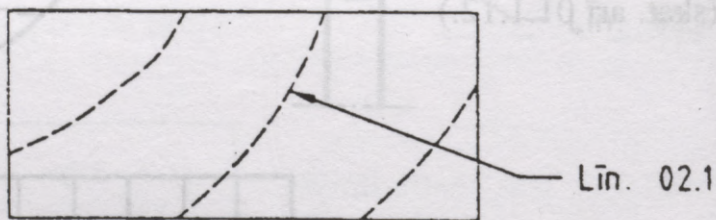


02.1. ŠAURA SVĪTRLĪNIJA

- 02.1.1. Esošā reljefa augstumlīknes (horizontāles) ainavu rasējumos (skat. arī 01.1.10.)

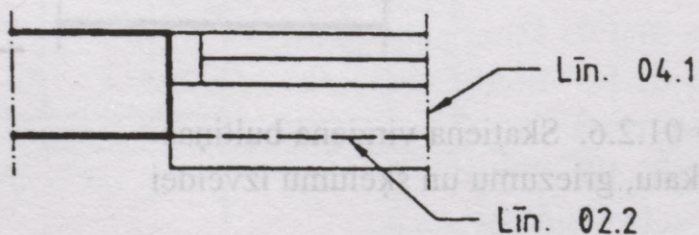


- 02.1.2. Apzaļumošanas teritorijas sadales līnijas



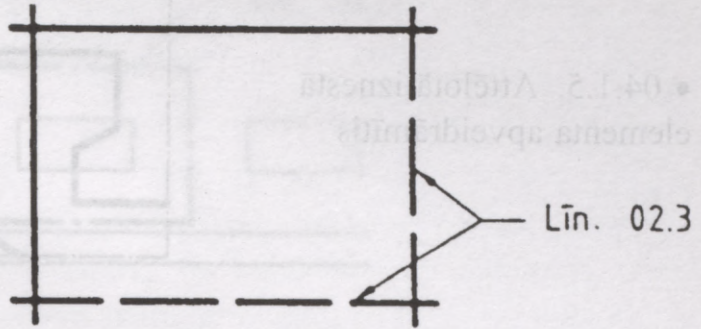
02.2. PLATA SVĪTRLĪNIJA

- 02.2.1. Neredzamās kontūras



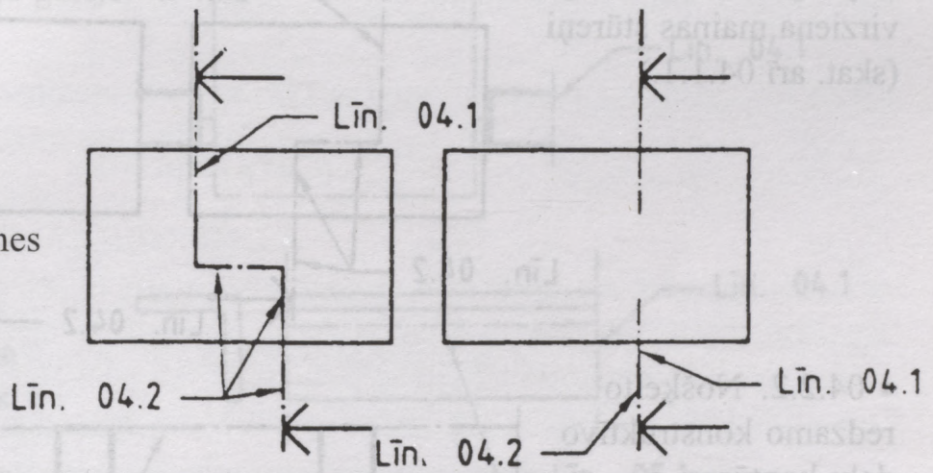
02.3. SEVIŠKI PLATA SVĪTRLĪNIJA

- 02.3.1. Dažādos līmeņos novietotas stiegras plānā, ja lieto kopēju rasējumu

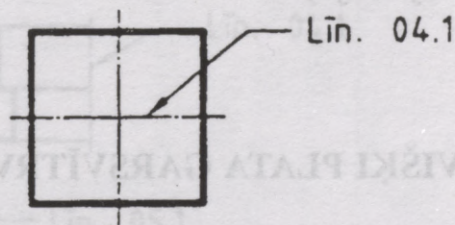


04.1. ŠAURA GARSVĪTRVIENPUNKTA LĪNIJA

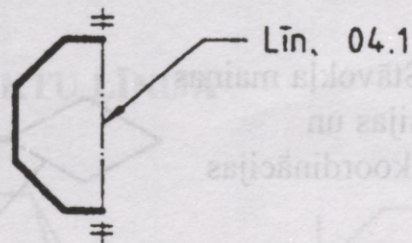
- 04.1.1. Šķēlējplaknes iekšējā līnija (skat. arī 04.2.1.)



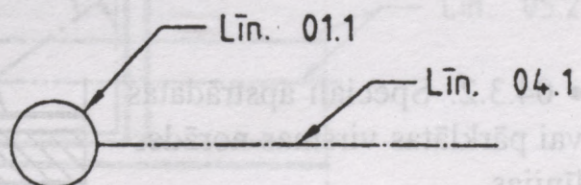
- 04.1.2. Centra līnijas (asis)



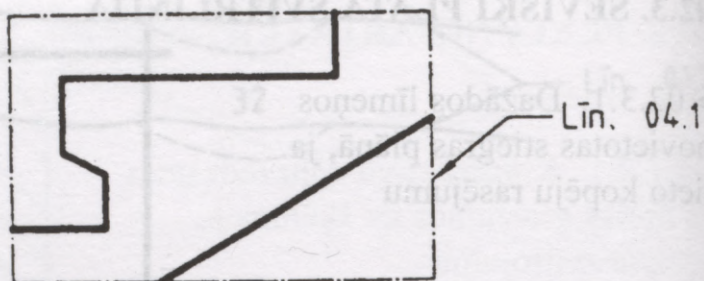
- 04.1.3. Simetrijas asis



- 04.1.4. Koordinācijas asis

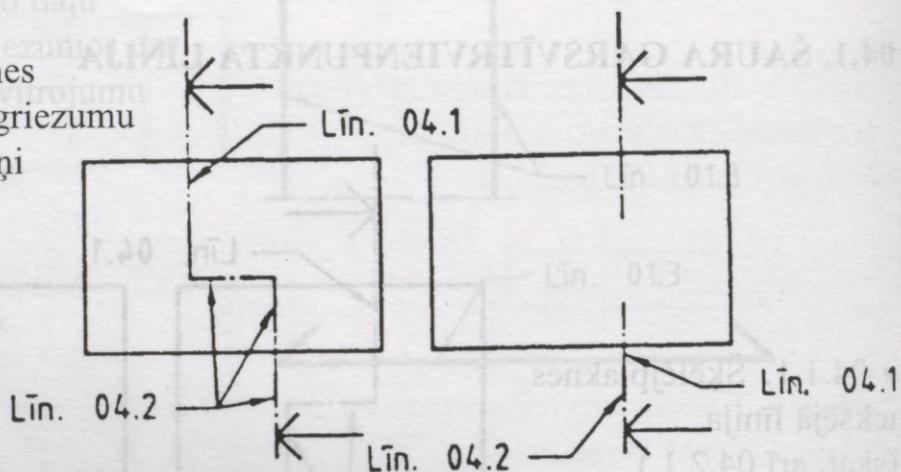


- 04.1.5. Attēlotā iznestā elementa apveidrāmītis

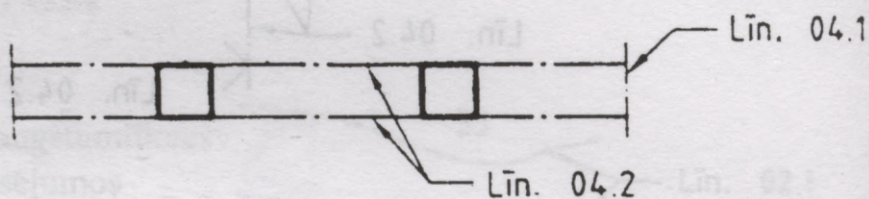


04.2. PLATA GARSVĪTRVIENPUNKTA LĪNIJA

- 04.2.1. Šķēlējplaknes ārējie gali un salikto griezumu virziena maiņas stūreņi (skat. arī 04.1.1.)

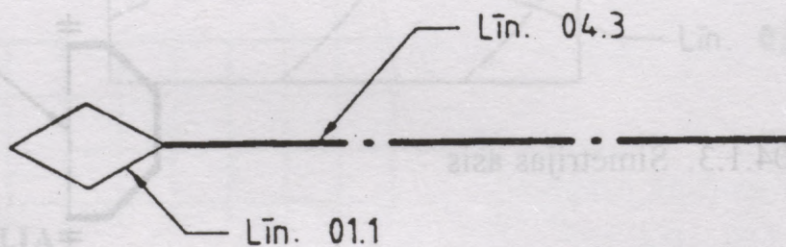


- 04.2.2. Nošķelto redzamo konstruktīvo daļu kontūras (uzliktā projekcija)

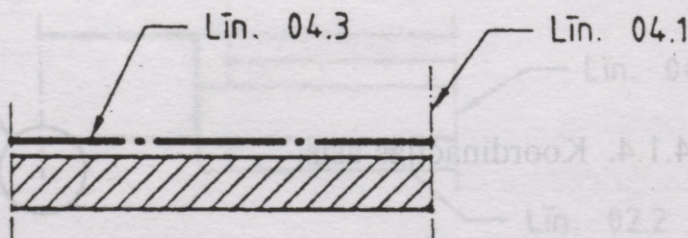


04.3. SEVIŠKI PLATA GARSVĪTRVIENPUNKTA LĪNIJA

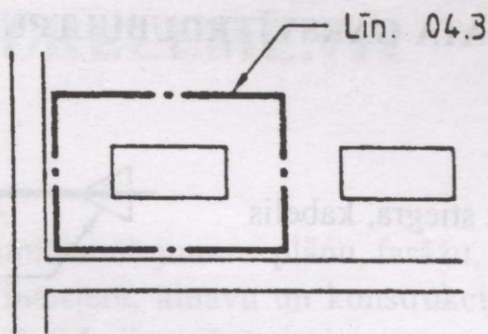
- 04.3.1. Stāvokļa maiņas norādes līnijas un pieņemtās koordinācijas asis



- 04.3.2. Speciāli apstrādātas vai pārklātas virsmas norādes līnijas

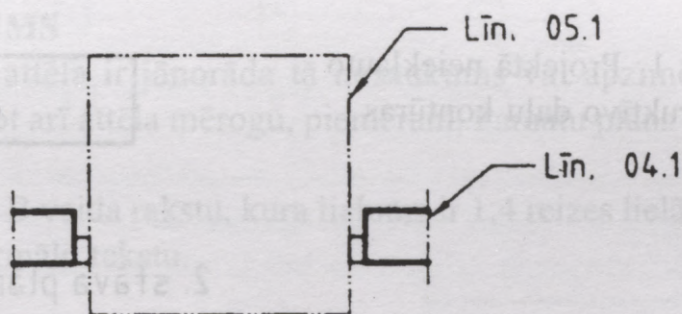


- 04.3.3. Apbūves teritorijas, paaugstinājuma u.c. robežlīnijas

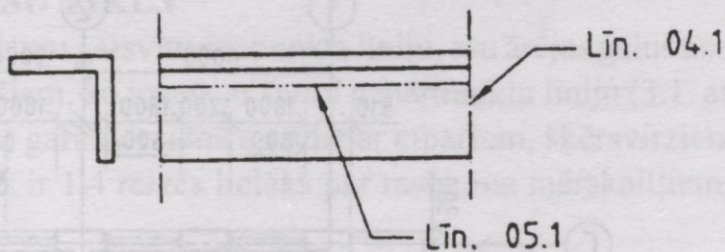


05.1. ŠAURA GARSVĪTRDUBULTPUNKTU LĪNIJA

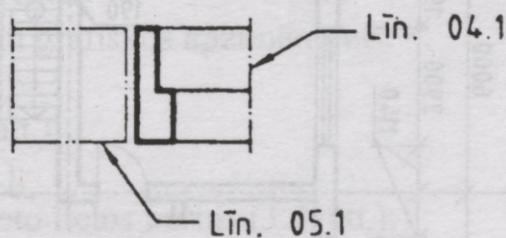
- 05.1.1. Kustīgo daļu galējo stāvokļu robežlīnijas



- 05.1.2. Centriskuma (smaguma centra) asis

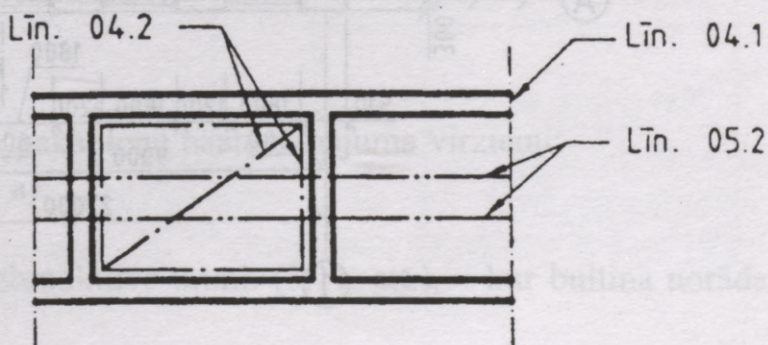


- 05.1.3. Konstruktīvu blakusdaļu kontūras



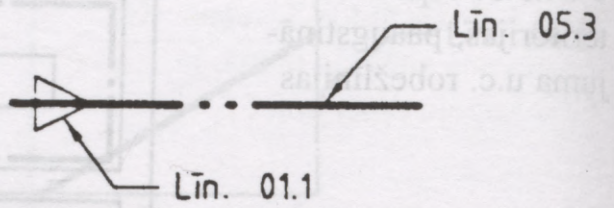
05.2. PLATA GARSVĪTRDUBULTPUNKTU LĪNIJA

- 05.2.1. Nošķelto neredzamo konstruktīvo daļu kontūras (uzliktā projekcija)



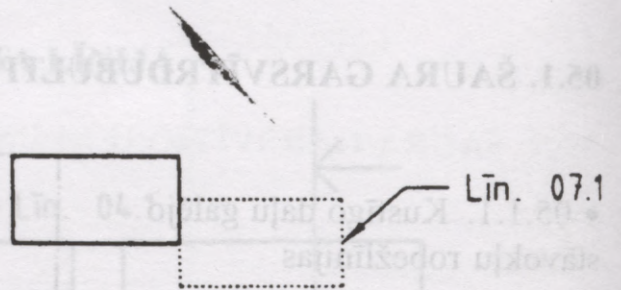
05.3. SEVIŠĶI PLATA GARSVĪTRDUBULPUNKTU LĪNIJA

- 05.3.1. Spriegota stiegra, kabelis

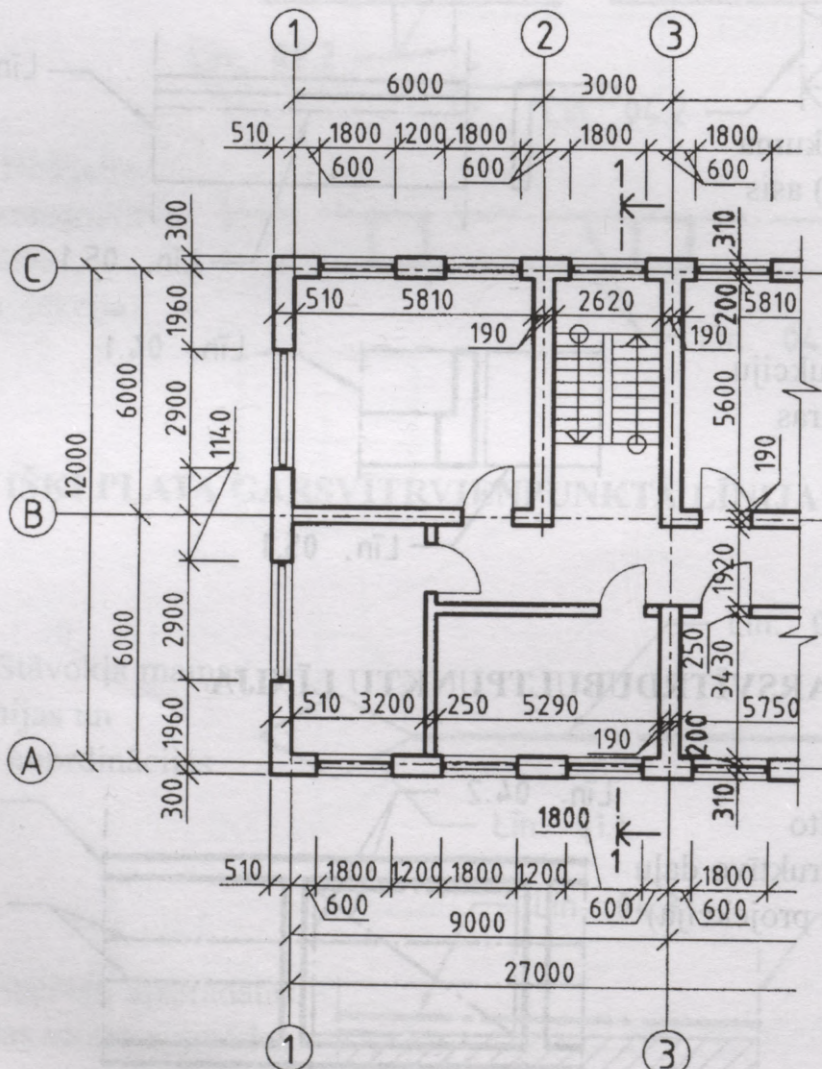


07.1. ŠAURA PUNKTLĪNIJA

- 07.1.1. Projektā neiekļauto konstruktīvo daļu kontūras



2. stāva plāns



2. BŪVNICĪBAS RASĒJUMU NOFORMĒJUMA STRUKTŪRELEMENTI

2.1. ATTĒLOJUMS

2.1.1. PAMATNOSTĀDNE

Izstrādājot būvniecības rasējumu attēlojumu – plānu, fasāžu, griezumus, šķēlumus, fragmentus, mezglus, detaļas, interjera, ainavu un konstrukciju rasējumus – bez iepriekš aplūkotajiem vispārtehniskajiem skatu, griezumus un šķēlumus veidošanas nosacījumiem, to noformējumā jāievēro virkne specifisku norāžu.

2.1.2. ATTĒLA NOSAUKUMS

Būvniecības rasējumos virs attēla ir jānorāda tā nosaukums vai apzīmējums, vajadzības gadījumā pierakstot arī attēla mērogu, piemēram, Pamatu plāns 1 : 50, A-6 (1 : 5) u.tml.

Attēlu nosaukumiem izmanto B veida rakstu, kura lielums ir 1,4 reizes lielāks par rasējuma mērskaitļiem un normālo tekstu.

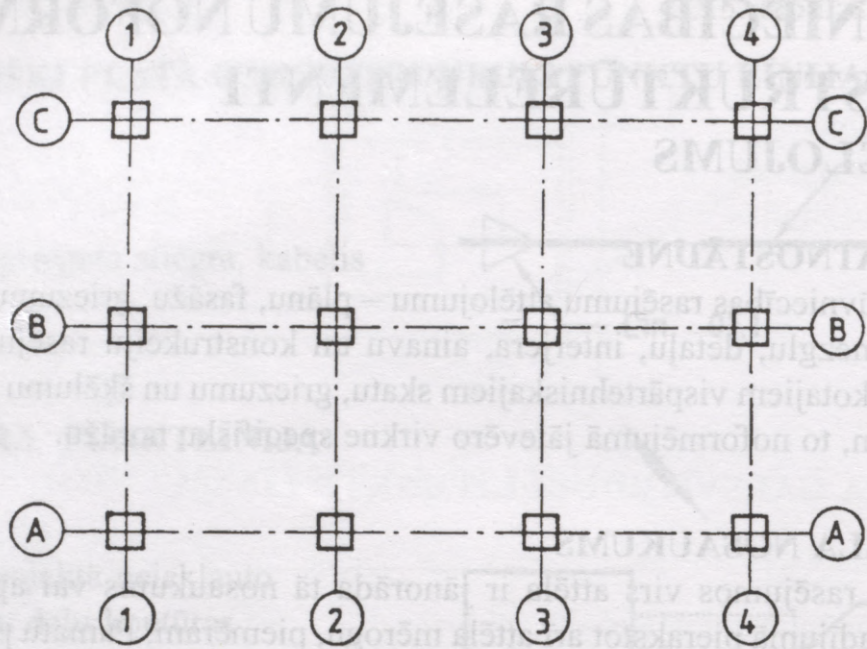
2.1.3. KOORDINĀCIJAS ASU TĪKLS

Koordinācijas asu tīklu rasē ar šauru garsvītrvienpunkta līniju, asu ārējos galus noslēdzot ar 6–12 mm diametra aplīšiem, ko ievēl ar šauru nepārtrauktu līniju (3.1. att.). Koordinācijas asis attēla (ēkas) garenvirzienā apzīmē ar cipariem, šķērsvirzienā – ar lielajiem burtiem rakstā, kas ir 1,4 reizes lielāks par rasējuma mērskaitļiem.

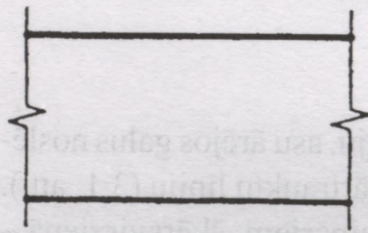
2.1.4. ĒKU DAĻU APZĪMĒJUMI

Sniedzam raksturīgāko ēku daļu grafiskos apzīmējumus:

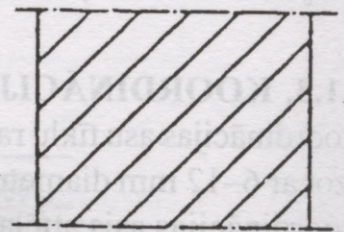
- a) siena griezumā:
 - ja nelieto svītrojumu (3.2. att.);
 - ja lieto svītrojumu (3.3. att.);
 - ja materiālu apzīmēšanai lieto lielos burtus (3.4. att.);
- b) četrslīpju grīda, kur bultiņas norāda grīdas slīpuma krituma virzienu (3.5. att.);
- c) durvis:
 - lielā mērogā, piemēram, mērogā 1:50, 1:100 (3.6. att.);
 - mazā mērogā, piemēram, mērogā 1 :200 (3.7. att.);
- d) logi:
 - lielā mērogā (3.8. att.);
 - mazā mērogā (3.9. att.);
- e) kāpnes, kur bultiņa norāda pakāpienu paaugstinājuma virzienu:
 - pilnā attēlojumā (3.10. att. a);
 - šķeltas (3.10. att. b);
- f) slīpa virsma – panduss, uzbrauktuve u.tml. (3.11. att.), – kur bultiņa norāda slīpuma kāpuma virzienu;



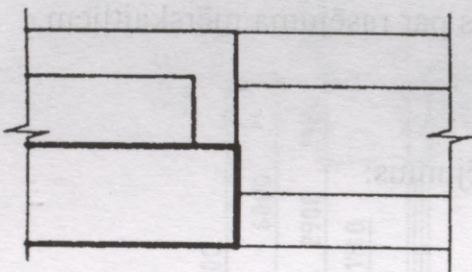
3.1. att.



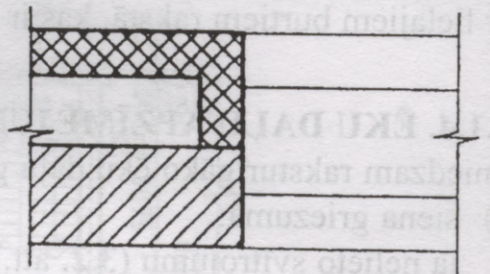
3.2. att.



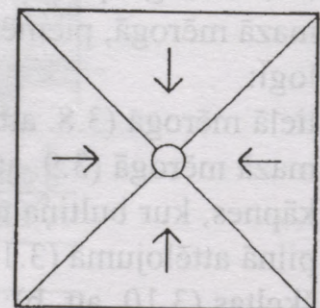
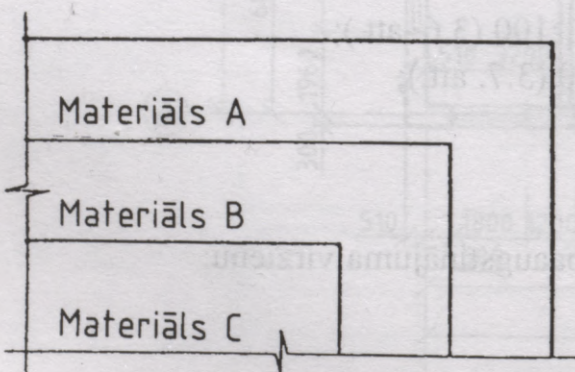
3.3. att.



3.4. att.



3.5. att.



g) atvērumi, kanāli un padziļinājumi:

– lūka, kanāls (3.12. att.);

– niša (3.13. att.);

h) griesti plānā, piemēram, piekarināmie, ar norādītu augstumu (3.14. att.).

2.1.5. KONSTRUKTĪVIE SLĀŅI

Objektu elementiem, kurus veido vairākas kārtas (konstruktīvie slāņi), to virsmu rasējumā iezīmē ar norādes līnijas punktiem (3.15. att.), bet atsevišķu starpposmu izpildījumu un slāņu biezumu milimetros paskaidro uz norādes līnijas horizontāla plauktiņa (3.16. att.).

Paskaidrojumus izvieto secībā no augšas uz leju vai no kreisās puses uz labo.

2.1.6. IZNESTIE ELEMENTI

Iznestos elementus būvrasējumos – mezglus un fragmentus – izpilda sekojoši.

To vietu attēlā, kuru vēlas paskaidrot lielākā mērogā (palielinātu), apvelk ar šauru nepārtrauktu līniju noslēgta rāmīša veidā (biežāk ar koncentrisku vai izstieptu apli), apzīmē ar lielo burtu vai ar burtu un ciparu (3.17. att.) un rasējuma laukuma brīvajā vietā detalizēti uzrasē. Virs izveidotā attēla atkārtoto mezgla vai fragmenta apzīmējumu, nepieciešamības gadījumā pierakstot arī iznestā elementa mērogu, piemēram, E – 5 (1 : 20).

2.1.7. RASĒJUMA LAUKUMA AIZPILDĪJUMS

Izstrādājot būvprojektus, objekta attēlojums jāizvieto rasējuma laukumā simetriski, vajadzības gadījumā lapas daļā virs rakstlaukuma un pa kreisi no tā rezervējot vietu specifikācijām, tabulām, tekstveida uzrakstiem u.tml. informācijai (3.18. att.).

2.2. LINEĀRO IZMĒRU NOFORMĒJUMS

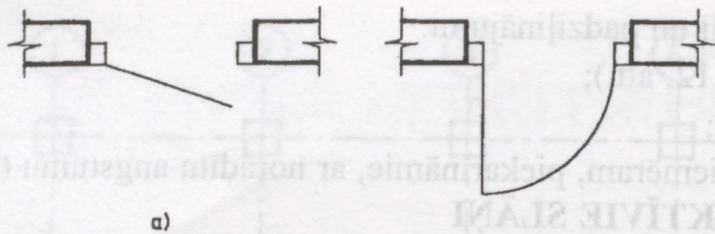
2.2.1. GRAFISKIE NOSACĪJUMI

Noformējot lineāros izmērus, mērlīnijas norobežo ar 45° leņķī pret mērlīniju ar šauru nepārtrauktu līniju novilkām, 6 d mm garām svītriņām ar vērsumu mērskaitļu lasīšanas virzienā (3.19. att.).

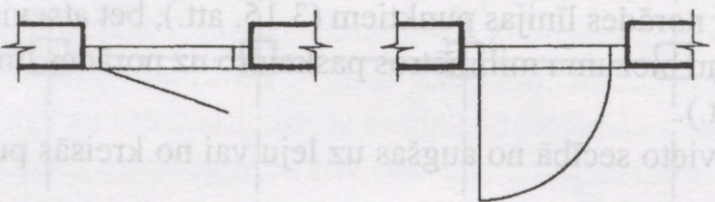
Ja svītriņām rasējumā nepietiek vietas, tās aizstāj ar 1,5 d mm caurmēra punktiem (3.19. att.), kur d – rasējuma platās līnijas platums milimetros. Izmēriem, kas nosaka konstruktīvo daļu novietojumu attiecībā pret kādu atskaites līniju vai virsmu, piemēram, kolonnas novietojums attiecībā pret koordinācijas asi, mērlīniju sāk ar apli, bet norobežo ar 90° leņķī izvērstu bultiņu (3.19. att.).

2.2.2. MĒRLĪNIJU IZVIETOJUMS

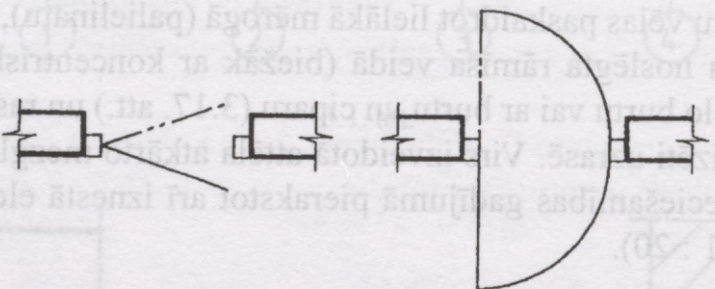
Būvniecības rasējumos atkāpi starp attēla kontūru un tai tuvāko (pirmo) mērlīniju (mērķēdi) ieteicams palielināt robežās no 10 līdz 20 mm, starp paralēlajām mērlīnijām saglabājot 8 – 10 mm attālumu. Pie kam mēru palīgliniju galiem jābūt izvēršiem aiz mērlīnijas svītriņu krustpunkta 1 – 2 mm garumā.



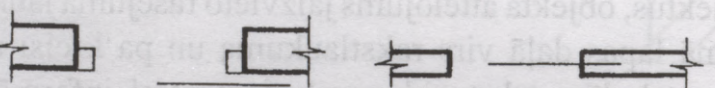
a)



b)

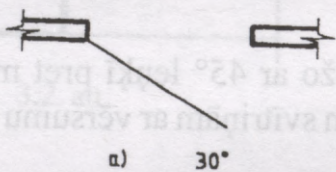


c)



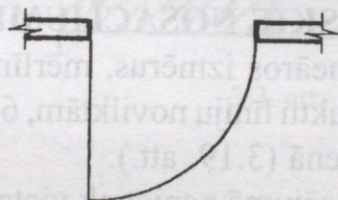
d)

3.6. att.



a)

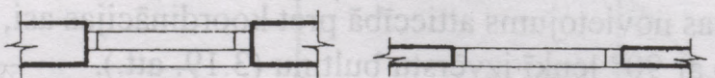
30°



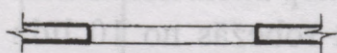
b)

90°

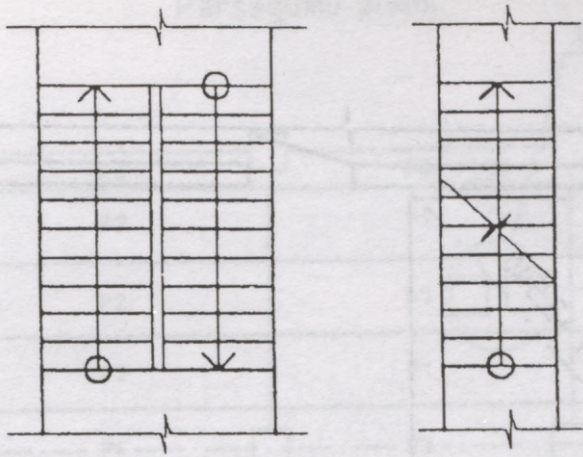
3.7. att.



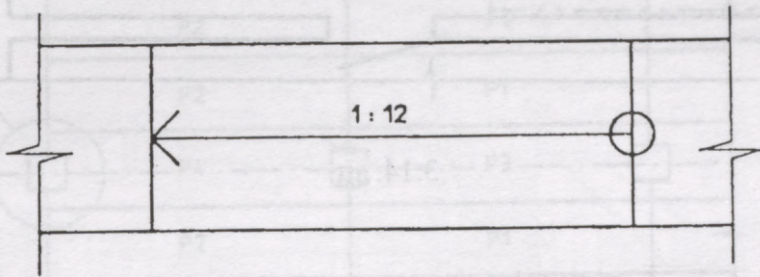
3.8. att.



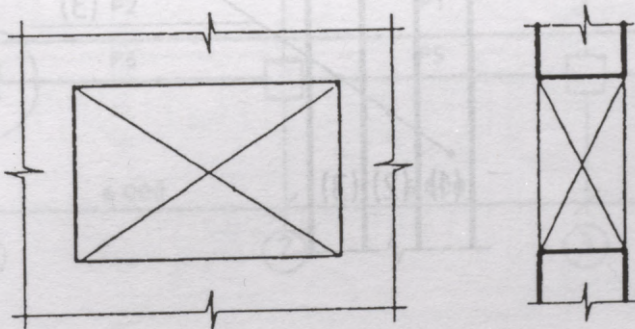
3.9. att.



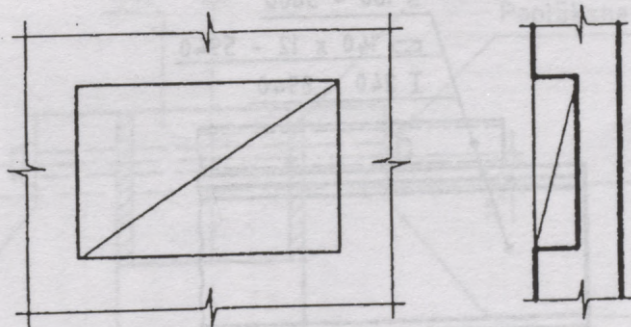
3.10. att.



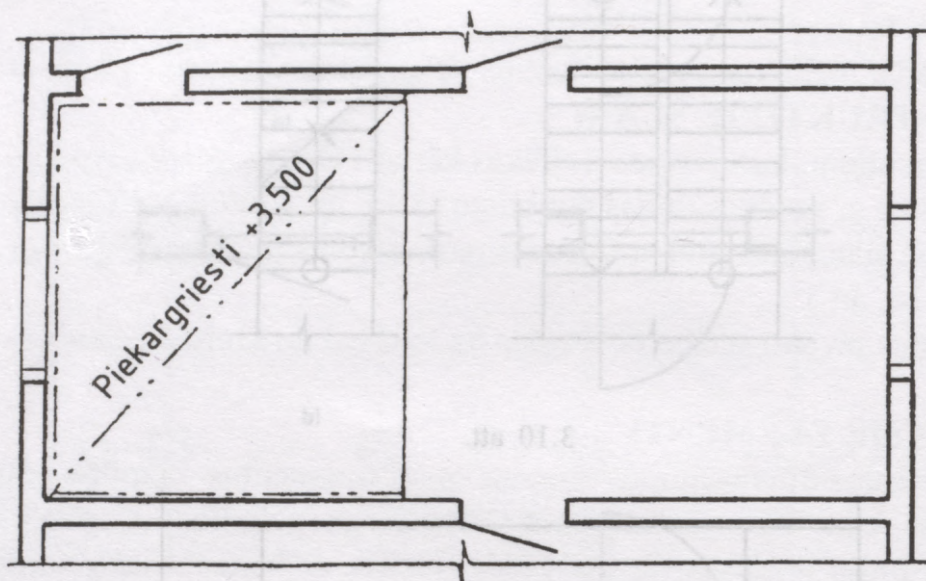
3.11. att.



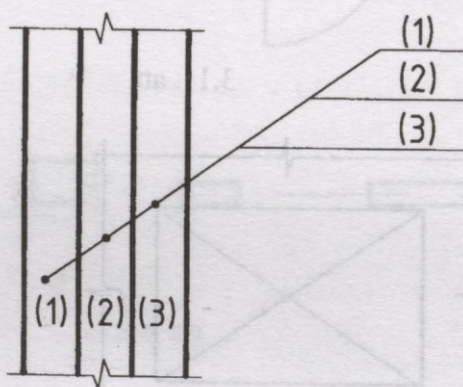
3.12. att.



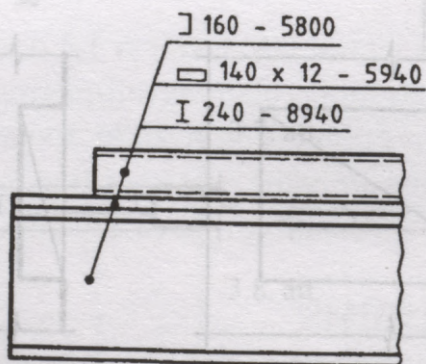
3.13. att.



3.14. att.

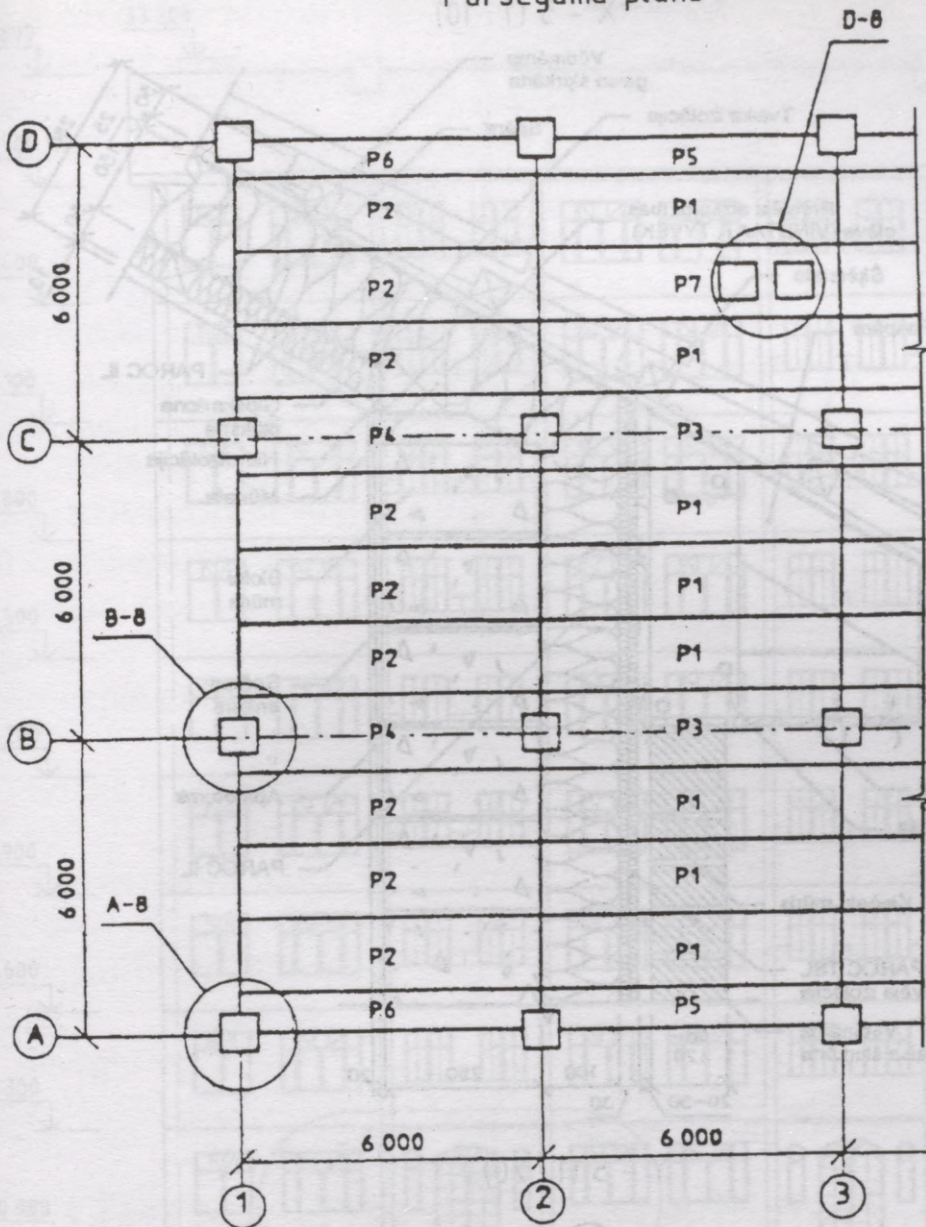


3.15. att.

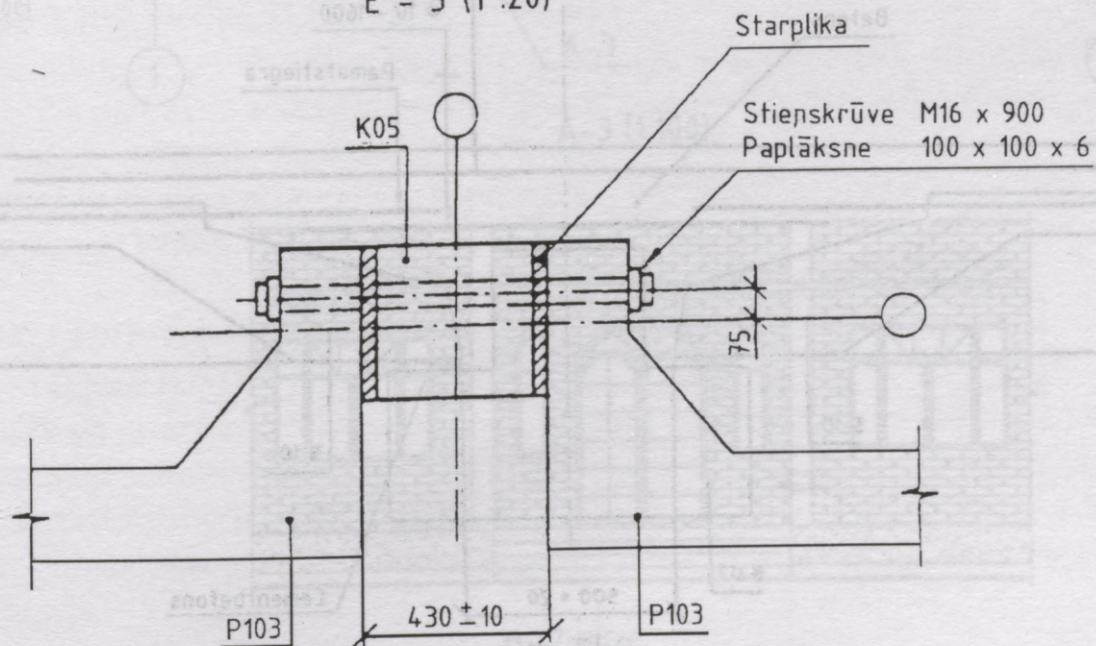


3.16. att.

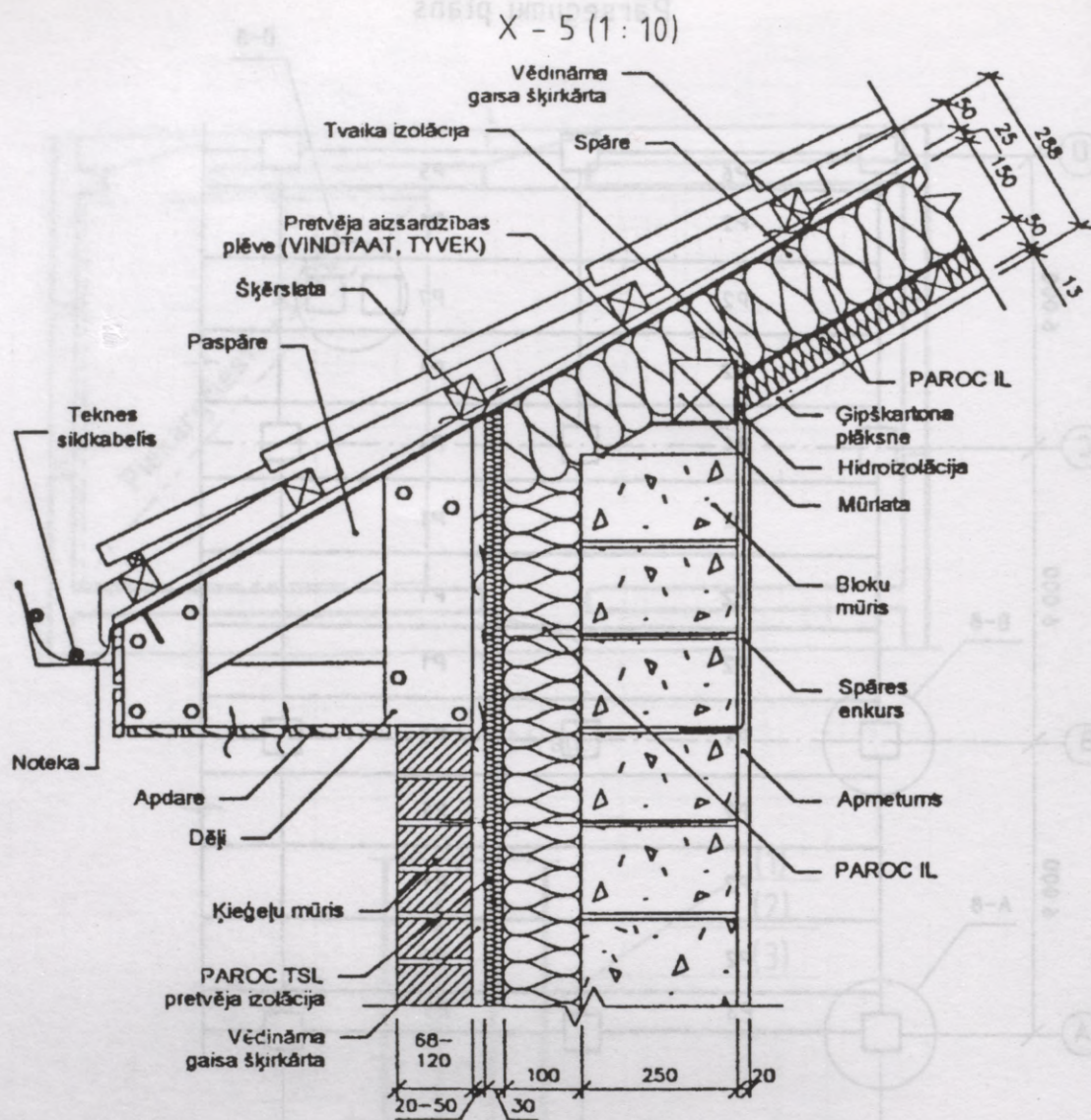
Pārsegumu plāns



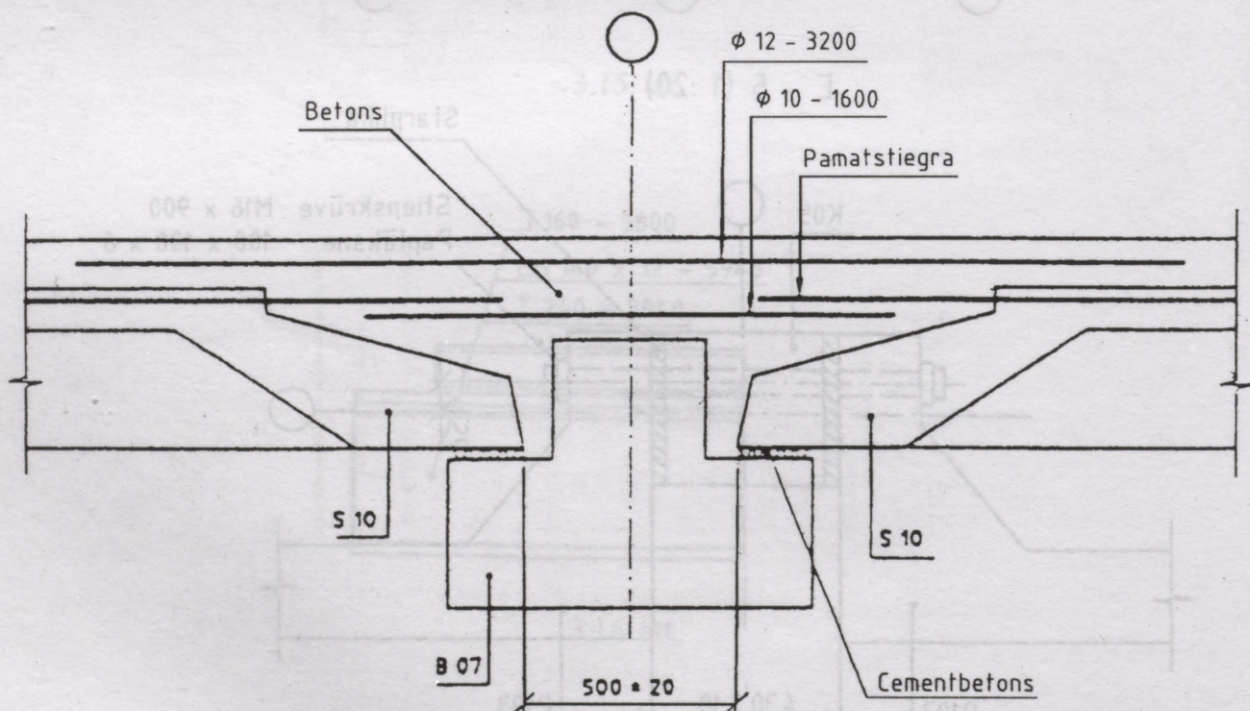
E - 5 (1 : 20)



3.17. att. a



Y - 5 (1 : 20)



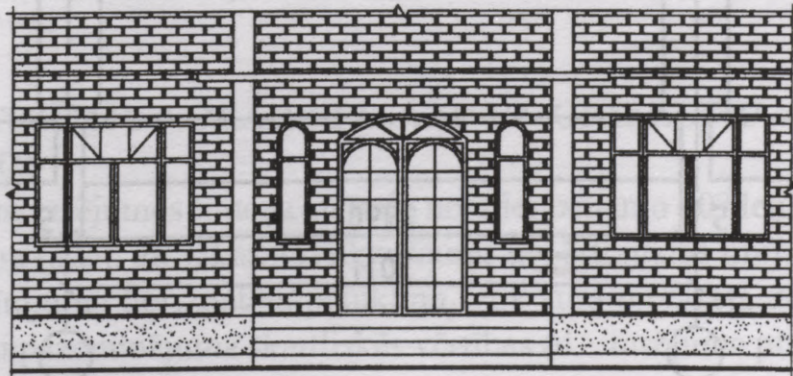
3.17. att. b

Fasāde 1-7

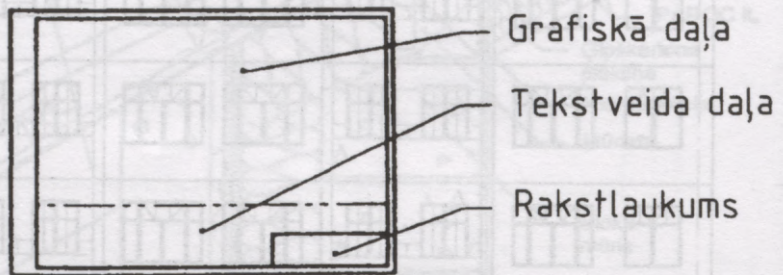
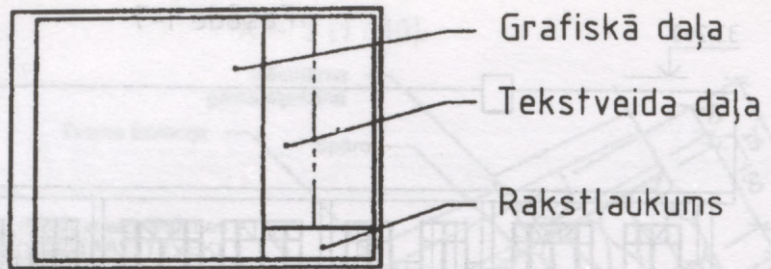


A-3

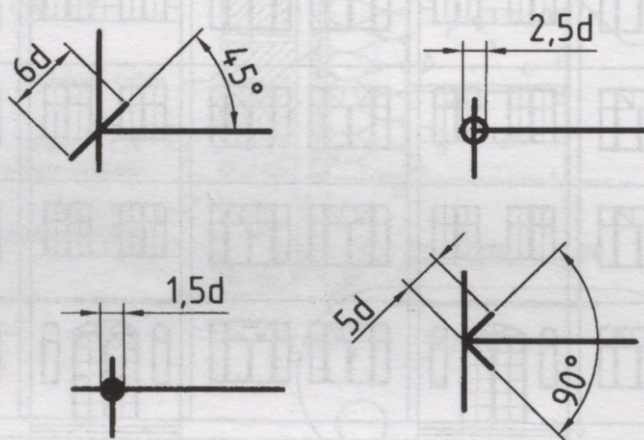
A-3 (1:100)



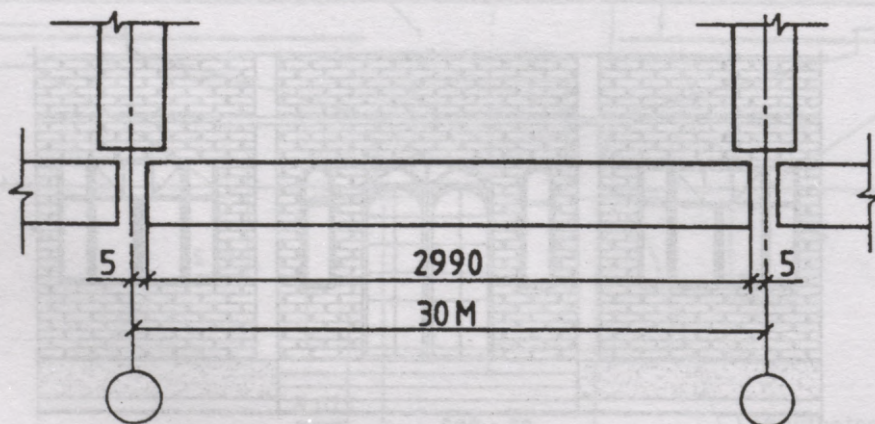
3.17. att. c



3.18. att.



3.19. att.



3.20. att.

2.2.3. MODUĻA IESAISTE IZMĒRU NOFORMĒJUMĀ

Būvniecības rasējumos izmēru izkārtojumā ietver Būvniecības vienotās moduļu sistēmas izmēru moduli M, kura vērtība ir 100 mm, sekojošā veidā:

- moduli piesaista citiem lineārajiem izmēriem (3.20. att.);
- moduli iekļauj modulārajā tīklā (3.21. att.).

2.2.4. IZMĒRU ROBEŽVĒRTĪBU NORĀDE

Izmēru robežvērtību atzīmēšanas principi būvrasējumos ilustrēti:

- lineārajiem izmēriem 3.22. attēlā;
- elementu novietojuma izmēriem 3.23. attēlā.

2.2.5. BŪVRASĒJUMU MĒROGI

Būvniecības rasējumu izstrādē ieteicami šādi mērogi:

- ainavu rasējumiem:

1 : 500 1 : 1000 1 : 2000 1 : 5000 1 : 10000

- ceļu projektu kopskatu rasējumiem:

1 : 50 1 : 500 1 : 1000 1 : 2000 1 : 5000 1 : 10000

- ēku un būvju plānu, griezumu un fasāžu rasējumiem:

1 : 50 1 : 100 1 : 200 1 : 500

- interjera rasējumiem:

1 : 50 1 : 100 1 : 200

- fragmentu rasējumiem:

1 : 20 1 : 50 1 : 100 1 : 200

- mezglu rasējumiem:

1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 20 1 : 50 1 : 100

2.3. LĪMEŅA ATZĪMJU NOFORMĒJUMS

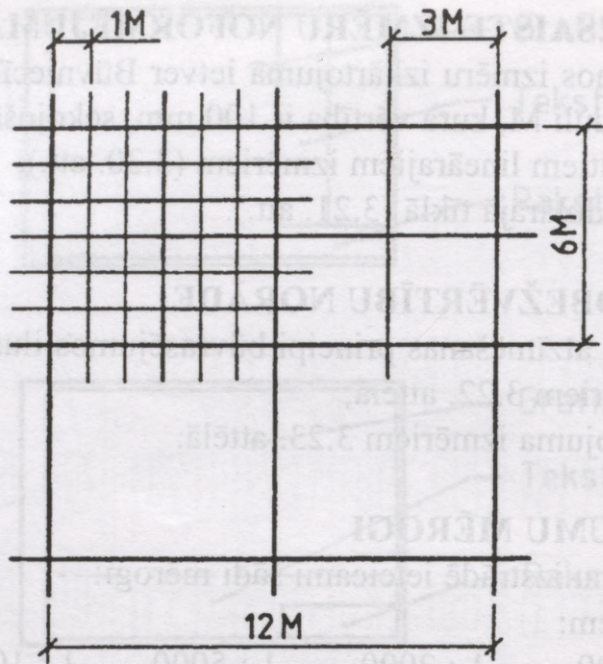
2.3.1. VISPĀRĒJS IESKATS

Ēku, būvju, atsevišķu konstrukciju vai reljefa augstuma (vai dziļuma) līmeni attiecībā pret kādu atskaites virsmu (līmeni), kuru sauc par nulles līmeni, uzrāda ar līmeņa jeb augstuma atzīmēm.

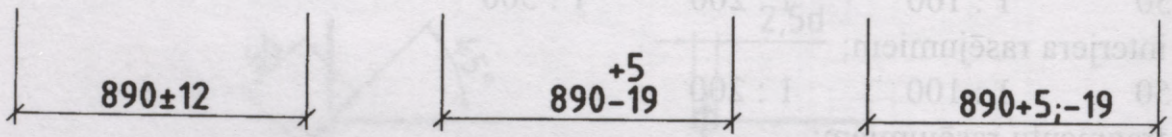
Līmeņa atzīmes izsaka metros ar precizitāti līdz 0,001 m (1 mm), t.i., lietojot aiz komata trīs zīmes.

2.3.2. LĪMEŅA ATZĪMJU NORĀDE FASĀŽU UN GRIEZUMU RASĒJUMOS

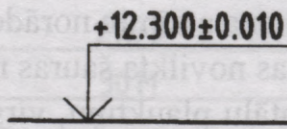
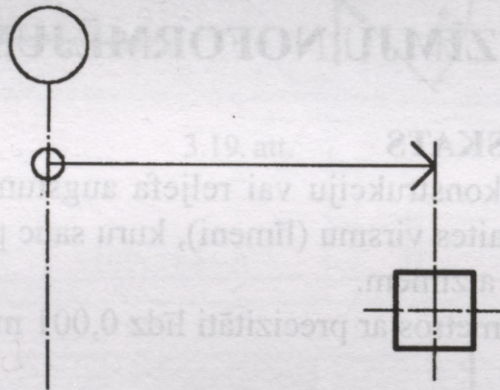
Fasāžu un griezumu rasējumos līmeņa atzīmju norādei izmanto 90° leņķī izvērstu 6 d mm garu bultiņu (3.24. att.), kas novilkta šauras nepārtrauktas līnijas platumā ar vertikālu palīgliniju un horizontālu plauktiņu, virs kura pieraksta dotā līmeņa paaugstinājuma vai pazeminājuma skaitliskās vērtības (d – rasējuma platās līnijas platums).



3.21. att.



3.22. att.



3.23. att.

Līmeņa atzīmes sagrupē uz horizontālām mēru palīglīnijām vai objekta virsmu kontūrām vertikālās slejās, t.i., stateniski.

Nulles līmeņa atzīmi izsaka ar 0,000, kas ēku rasējumos atbilst pirmā stāva tīras grīdas līmenim. Līmeni virs nosacītā nulles līmeņa pieņem par pozitīvu, bet līmeni zem nulles līmeņa – par negatīvu.

Pozitīvajam līmenim lieto plusa zīmi, negatīvajam – mīnusa zīmi (3.25. att.).

2.3.3. LĪMEŅA ATZĪMJU NORĀDE PLĀNU RASĒJUMOS

Plānu rasējumos virsmu augstuma vai dziļuma norādei var izmantot sekojošus paņēmienus:

- ilustrētās virsmas rasējumā pieraksta tās augstuma skaitlisko vērtību, piemēram, +10,750;
- iezīmē reljefa augstumlīknes jeb horizontāles (3.26. att.);
- noformē ar augstuma atzīmes punktu, piemēram, • 24,600.

Ainavu rasējumos par augstuma atzīmju atskaites līmeni izmanto Baltijas nulli vai kādu citu pieņemtu līmeni.

3. CENTRĀLĀ PROJEKCIJA (PERSPEKTĪV-ATTĒLOJUMS)

3.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

3.1.1. DEFINĪCIJAS

A. SATEKPUNKTA STARS

Satekpunkta stars ir līnija, kas novilkta no projekcijas centra paralēli attēlojamā objekta kontūrām un ir vērsta uz šo objekta paralēļu satekpunktu. Satekpunkta stara krustpunkts ar projekcijas plakni ir visu šim virzienam paralēlo objekta šķautņu un apveidkontūru satekpunkts (skat. 3.35. att.).

B. PROJEKCIJAS AUGSTUMS

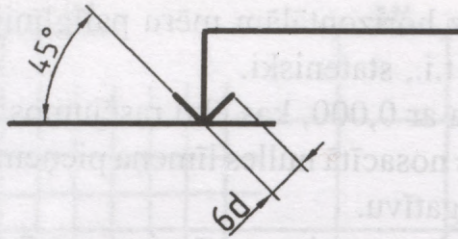
Projekcijas augstums ir projekcijas centra attālums no pamatplaknes (vertikālā distance).

C. HORIZONTĀLĀ DISTANCE

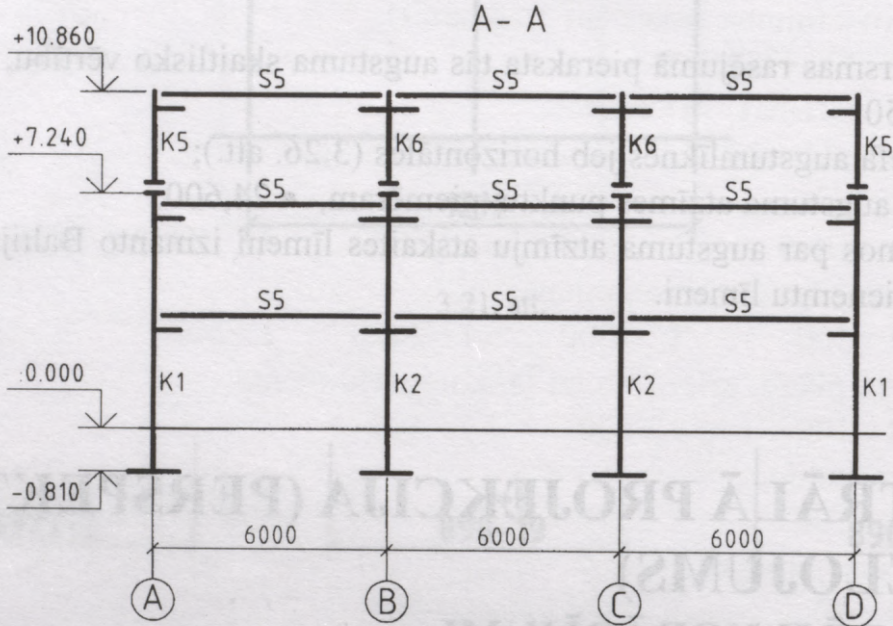
Horizontālā distance ir attālums starp projekcijas centru un projekcijas plakni (3.27. att.).

D. PROJEKCIJAS LENĶIS

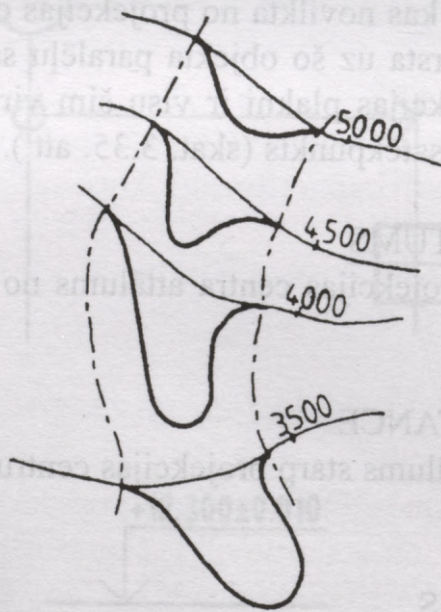
Projekcijas lenķis ir lenķis, kas veidojas starp pamatplakni (horizontālu virsmu) un projekcijas plakni (skat. 3.38. att.).



3.24. att.



3.25. att.



3.26. att.

E. MĒROGPUNKTS

Mērogpunkts ir satekpunkta stara un galvenā stara (vai to horizontālo projekciju) veidotā leņķa bisektrises satekpunkts.

Mērogpunkts kalpo tam piesaistīto kontūru garuma noteikšanai (skat. 3.37. att.).

F. PROJEKCIJAS CENTRA PĒDA

Projekcijas centra pēda ir projekcijas centra horizontālā projekcija (3.27. att.).

3.1.2. APZĪMĒJUMI

Centrālajā projekcijā lietoto apzīmējumu izklāsts sniegts 3.4. tabulā.

3.1.3. PROJEKCIJAS PRINCIPI

A. SKATA KONUSS UN SKATA APLIS

Lai projekcijas plaknē varētu iegūt pilnīgi skaidru attēlu bez sagrozījuma, objektu jānovieto skata konusā, kura atvēruma leņķis nepārsniedz 60° (3.28. att.).

Skata konuss, krustojoties ar projekcijas plakni, veido skata apli.

Skata apļa ārpusē attēls projicējas sagrozītā veidā (3.29. att.).

B. PROJEKCIJAS PLAKNES ATRAŠANĀS VIETA UN STĀVOTNE

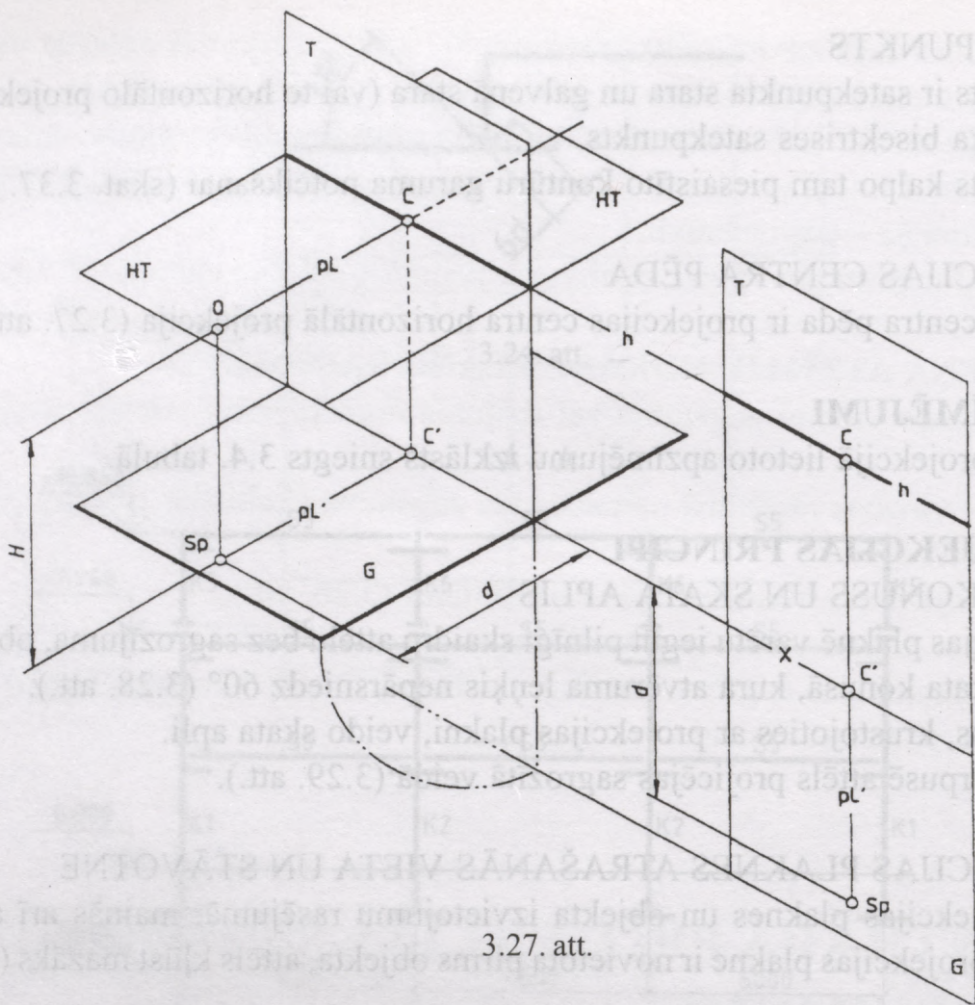
Mainot projekcijas plaknes un objekta izvietojumu rasējumā, mainās arī attēla lielums. Ja projekcijas plakne ir novietota pirms objekta, attēls kļūst mazāks (3.30. att.).

Turpretī, ja projekcijas plakne atrodas aiz objekta, attēls kļūst lielāks. Izmaiņas ilustrējamā objekta attēlojumā rada arī projekcijas plaknes stāvotne. Tā, attiecībā pret pamatplakni, projekcijas plakne var ieņemt vertikālu vai slīpu stāvokli (3.31. att.).

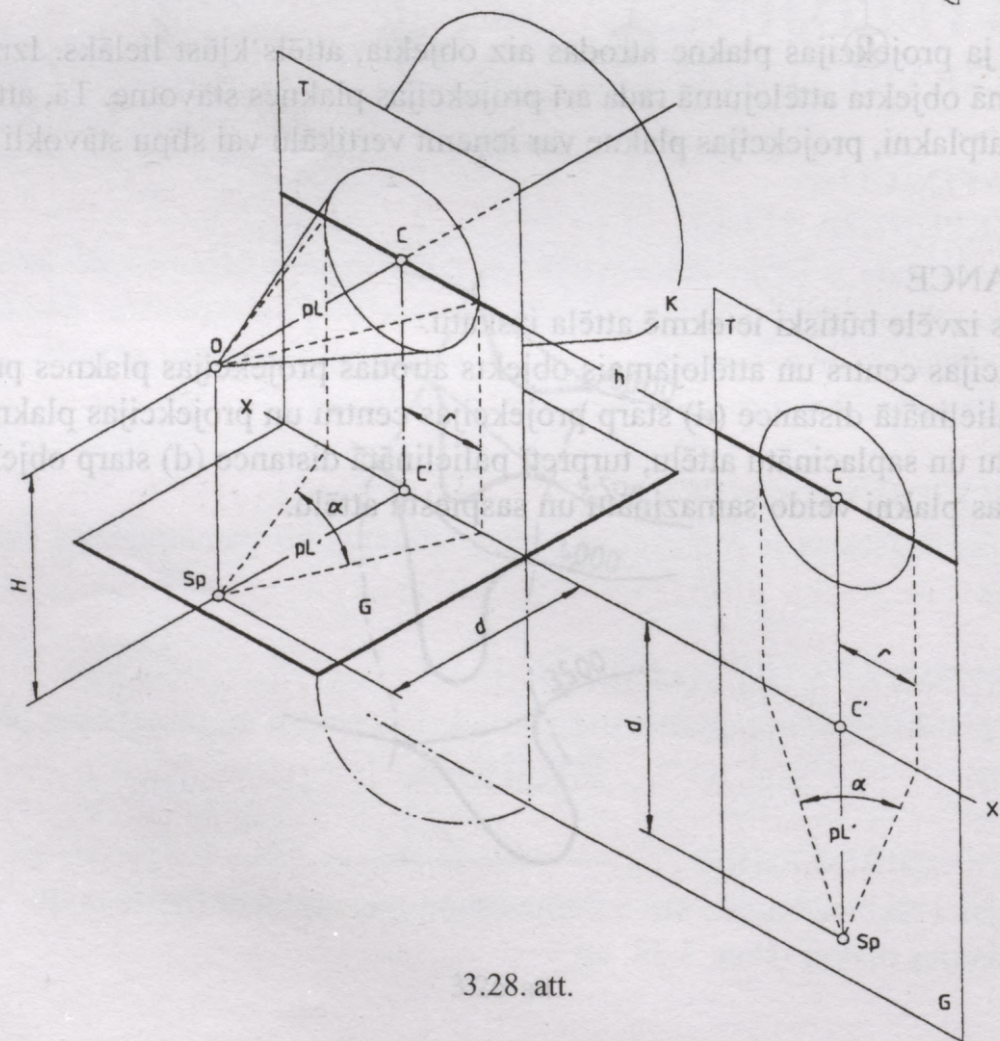
C. DISTANCE

Distances izvēle būtiski ietekmē attēla izskatu.

Ja projekcijas centrs un attēlojamais objekts atrodas projekcijas plaknes pretējās pusēs, palielinātā distance (d) starp projekcijas centru un projekcijas plakni rada palielinātu un saplacinātu attēlu, turpretī palielinātā distance (d) starp objektu un projekcijas plakni veido samazinātu un saspiestu attēlu.



3.27. att.



3.28. att.

Projekcijas elements	Grafiskais simbols	Attēla Nr.
Projekcijas plakne	T	3.27
Pamatplakne	G	3.27
Pamatlīnija	X	3.27
Projekcijas leņķis	β	3.38
Horizonta plakne	HT	3.27
Horizonta līnija	h	3.27
Satekpunkta stars	VI	3.35
Galvenais punkts	C	3.27
Satekpunkts	V	3.35
Galvenais stars	PL	3.27
Projekcijas centrs (skata punkts)	O	3.27
Projekcijas augstums	H	3.27
Horizontālā distance	d	3.27
Skata konuss	K	3.28
Skata aplis	Ks	3.32
Skata leņķis	α	3.28
Projekcijas stars	Pl	3.32
Distances punkts	DP	3.34
Mērogpunkts	MP	3.37
Projekcijas centra pēda (horizontālā projekcija)	Sp	3.27

3.2. CENTRĀLĀS PROJEKCIJAS METODES

3.2.1. VIENPUNKTA PROJEKCIJAS METODE

A. PAMATNORĀDĪJUMI

Vienpunkta projekcijas metode ir centrālā projekcija, kur objekta galvenā virsma (skaldne) ir paralēla projekcijas plaknei (3.32. att.). Visi objekta elementi, kas ir paralēli šai plaknei, saglabā savu stāvokli arī attēlā (horizontālās līnijas paliek horizontālas, vertikālās līnijas – vertikālas). Visas objekta kontūras, kas ir perpendikulāras projekcijas plaknei, saplūst kopējā satekpunktā (V), kurš sakrīt ar galveno punktu (C).

B. LĪNĪJPUNKTA – SATEKPUNKTA A METODE (OBJEKTA SPECIĀLĀ STĀVOTNE)

Saskaņā ar A metodi objekta galvenā skaldne ir jānovieto paralēli vertikālajai projekcijas plaknei (3.33. att.). Līdz ar to projekcijas plaknei paralēlo objekta šķautņu satekpunkts atrodas bezgalībā, bet projekcijas plaknei perpendikulāro šķautņu satekpunkts – ir galvenais punkts (C).

C. DISTANCES PUNKTA METODE

Distances punkta metode ļauj uzkonstruēt objekta centrālo projekciju bez pamatplaknes klātbūtnes, izmantojot perspektīvo tīklu (3.34. att.). Objekta skaldnes un šķautnes ir paralēlas vai perpendikulāras projekcijas plaknei (objekts novietots speciālā stāvotnē).

Distances punkts (DP) no galvenā punkta (C) atrodas horizontālās distances attālumā.

Visas horizontālās līnijas nosaka saskaņā ar 45° leņķī pret projekcijas plakni vērstu palīgtaisni, izmantojot distances punktu.

Tīkla dziļuma līniju satekpunkts ir galvenais punkts (C).

3.2.2. DIVPUNKTU PROJEKCIJAS METODE

A. PAMATNORĀDĪJUMI

Divpunktu projekcijas metode ir centrālā projekcija vispārējas stāvotnes objektam, kura vertikālās šķautnes ir paralēlas projekcijas plaknei. Visas horizontālās kontūras attēlojumā saplūst uz horizonta līnijas izvietotajos satekpunktos V_1 un V_2 (3.35. att.).

B. LĪNĪJPUNKTA – SATEKPUNKTA B METODE (VERTIKĀLA OBJEKTA VISPĀRĒJA STĀVOTNE)

Atbilstoši B metodei objekta horizontālās skaldnes ir perpendikulāras vertikālajai projekcijas plaknei, bet šķautnes – novietojas slīpi pret to. Tādējādi attēlu projekcijas plaknē veido līnijas, kas vērstas satekpunktu virzienā (3.36. att.).

C. MĒROGPUNKTA METODE (VERTIKĀLA OBJEKTA VISPĀRĒJA STĀVOTNE)

Mērogpunkta metodes pamatā izmantots secinājums – jebkuram satekpunktam atbilst savs mērogpunkts.

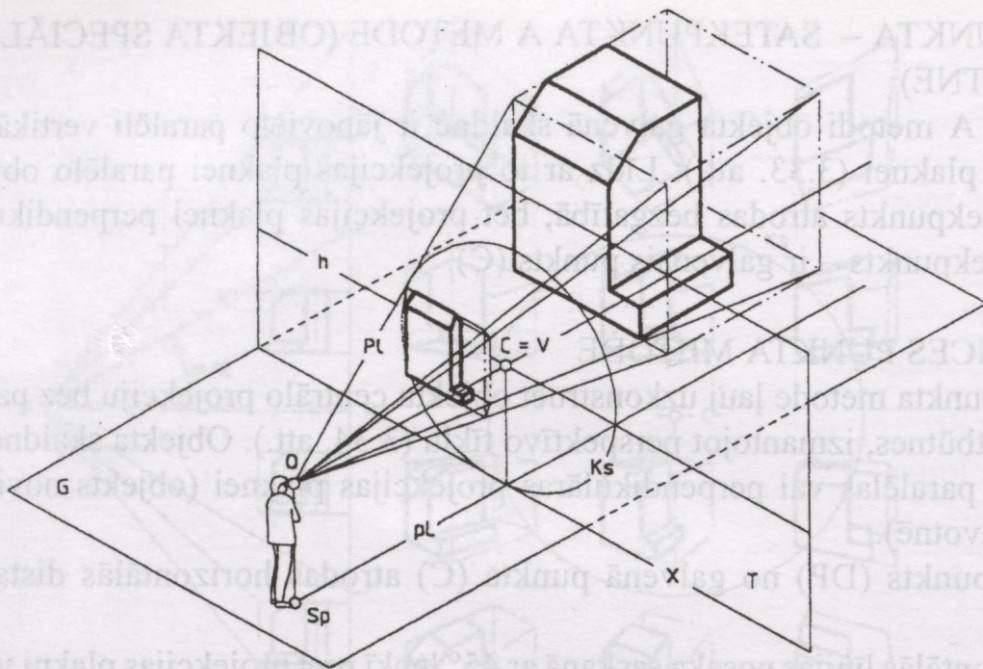
Ar mērogpunkta palīdzību var noteikt attiecīgos objekta izmērus, pārvietojot tos projekcijas plaknē no pamatplaknes uz dziļuma līnijām (3.37. att.). Objekta izmērus pamatplaknē iegūst, izmantojot kopsakarību starp objektu un tā perspektīvattēlojumu.

3.2.3. TRĪSPUNKTU PROJEKCIJAS METODE

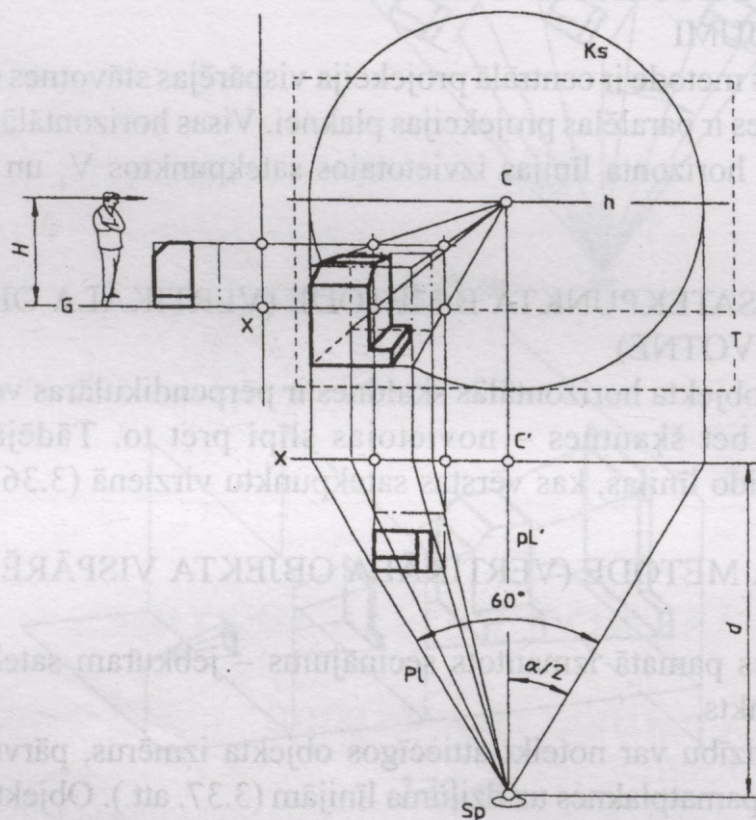
A. PAMATNORĀDĪJUMI

Trīspunktu projekcijas metode ir centrālā projekcija, kad objekta skaldnes un šķautnes nav paralēlas projekcijas plaknei (objekta brīvā stāvotne).

Šīs konstrukcijas izveidē jāievēro divi nosacījumi:



3.32. att.



3.33. att.

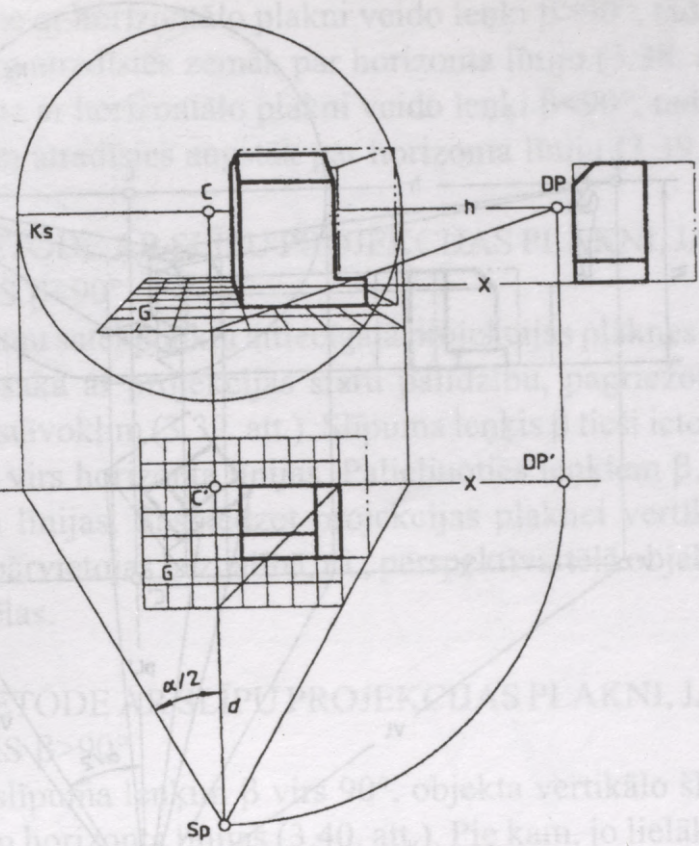
a) ja projekcijas plaknis ir vertikāls, tad projekcijas plakni var griezt ar vertikālo plakni, kas ir paralēla horizontālam plaknim (att. 3.34. att.)
 b) ja projekcijas plaknis ir horizontāls, tad projekcijas plakni var griezt ar vertikālo plakni, kas ir paralēla vertikālajam plaknim (att. 3.35. att.)

B. LĪNĪPUNKTĀ METODE SLĪPUMA LĒNKIS $\beta = 90^\circ$

Objekta vertikālo skautņu satekpunktu K_s un horizontālo plakni G izvērtē, izvērtējot projekcijas plakni līdz vertikālām satekpunkta attālinās no horizontāla plaknes satekpunkta C (att. 3.34. att.). Ja projekcijas plaknis ir vertikāls ($\beta = 90^\circ$), satekpunkts pārvietojas uz horizontālo plakni, satekpunkts paliek paralēls.

C. LĪNĪPUNKTĀ METODE SLĪPUMA LĒNKIS $\beta \neq 90^\circ$

Paralēloties plaknes slīpumam β , objekta vertikālo skautņu satekpunkts pārvietojas zem horizontālo plakni (att. 3.40. att.). Pie kam, jo lielāks leņķis β , jo izteiktāks kļūst perspektīvā.



3.34. att.

3.2.4. KOORDINĀTU METODE

A. PAMATNORĀDE

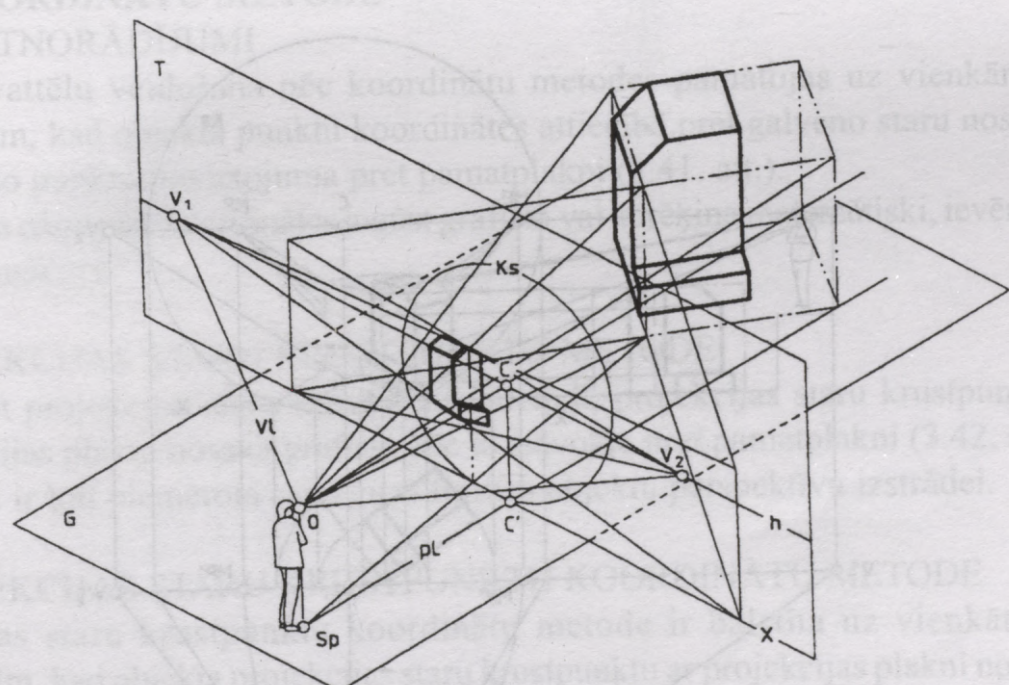
Perspektīvattēlu veido, izvērtējot koordinātu metodes uz vienkāršām proporcijām, kas ir saistītas ar koordinātu sistēmu. Attēlojuma attiecība ir saistīta ar attēlojuma attiecību, kas ir saistīta ar attēlojuma attiecību.

B. PROJEKCIJAS PLAKNIS

Izmantojot projekcijas plakni, izvērtē objekta vertikālo skautņu satekpunktu K_s un horizontālo plakni G izvērtē, izvērtējot projekcijas plakni līdz vertikālām satekpunkta attālinās no horizontāla plaknes satekpunkta C (att. 3.42. att.). Šī metode ir saistīta ar koordinātu sistēmu.

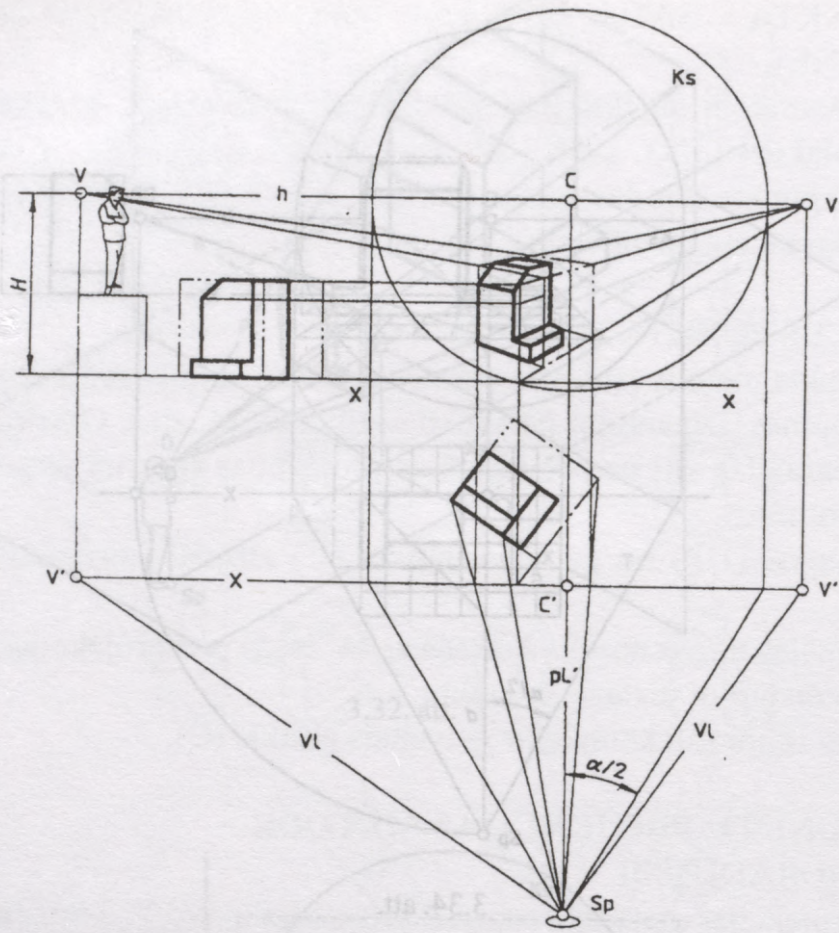
C. PROJEKCIJAS PLAKNIS

Projekcijas plakni izvērtē, izvērtējot koordinātu metodes uz vienkāršām proporcijām, kas ir saistītas ar koordinātu sistēmu. Attēlojuma attiecība ir saistīta ar attēlojuma attiecību, kas ir saistīta ar attēlojuma attiecību.

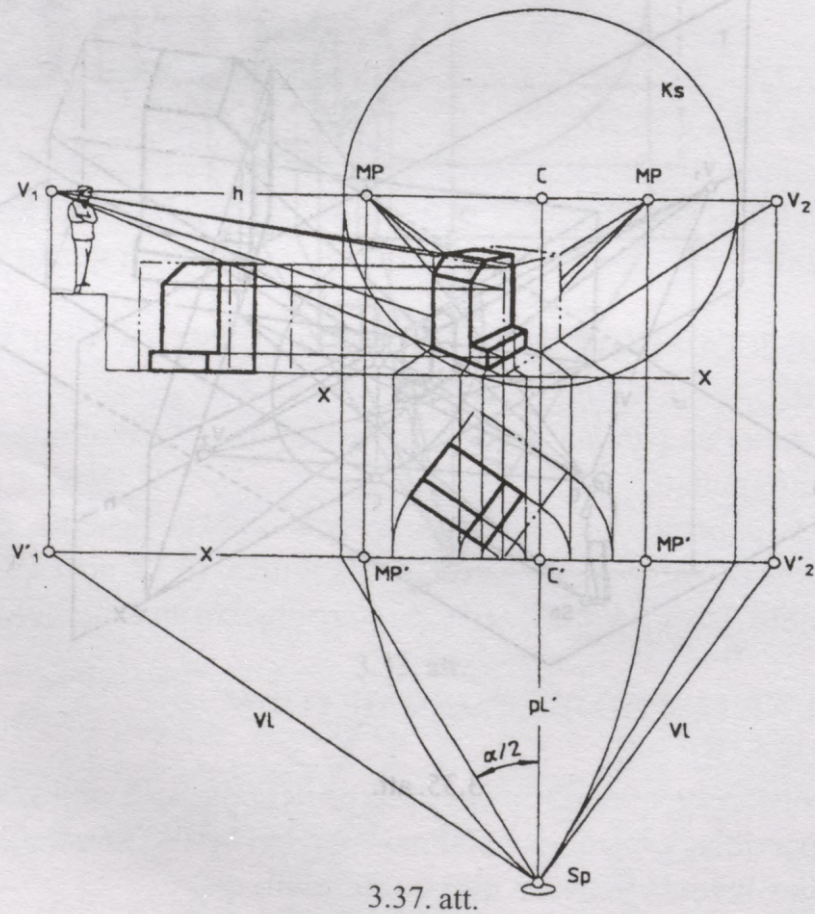


3.35. att.

Saskaņā ar šo metodi izvērtē objekta vertikālo skautņu satekpunktu K_s un horizontālo plakni G izvērtē, izvērtējot projekcijas plakni līdz vertikālām satekpunkta attālinās no horizontāla plaknes satekpunkta C (att. 3.43. att.).



3.36. att.



3.37. att.

- a) ja projekcijas plakne ar horizontālo plakni veido leņķi $\beta > 90^\circ$, tad satekpunkts vertikālajām līnijām atradīsies zemāk par horizonta līniju (3.38. att.);
- b) ja projekcijas plakne ar horizontālo plakni veido leņķi $\beta < 90^\circ$, tad satekpunkts vertikālajām līnijām atradīsies augstāk par horizonta līniju (3.39. att.).

B. LĪNĪJPUNKTA METODE AR SLĪPU PROJEKCIJAS PLAKNI, JA PLAKNES SLĪPUMA LEŅĶIS $\beta < 90^\circ$

Objekta vertikālo šķautņu satekpunktu attiecīgajā projekcijas plaknes slīpumā pret horizontālo plakni nosaka ar projekcijas staru palīdzību, pagriežot projekcijas plakni līdz vertikālam stāvoklim (3.39. att.). Slīpuma leņķis β tieši ietekmē šķautņu satekpunkta atrašanos virs horizonta līnijas. Palielinoties leņķiem β , satekpunkts attālinās no horizonta līnijas. Sasniedzot projekcijas plaknei vertikālu stāvokli ($\beta = 90^\circ$), satekpunkts pārvietojas bezgalībā, t.i., perspektīvattēlā objekta vertikālās šķautnes paliek paralēlas.

C. LĪNĪJPUNKTA METODE AR SLĪPU PROJEKCIJAS PLAKNI, JA PLAKNES SLĪPUMA LEŅĶIS $\beta > 90^\circ$

Palielinoties plaknes slīpuma leņķim β virs 90° , objekta vertikālo šķautņu satekpunkts pārvietojas zem horizonta līnijas (3.40. att.). Pie kam, jo lielāks leņķis β , jo izteiktāks kļūst perspektīvattēla koniskums.

Objekta vertikālo šķautņu satekpunkta konstrukcija ilustrēta minētajā attēlā.

3.2.4. KOORDINĀTU METODE

A. PAMATNORĀDĪJUMI

Perspektīvattēlu veidošana pēc koordinātu metodes pamatojas uz vienkāršām proporcijām, kad objekta punktu koordinātes attiecībā pret galveno staru nosaka, izejot no šo punktu novietojuma pret pamatplakni (3.41. att.).

Attēlojuma elementu koordinātes iegūst grafiski vai aprēķina matemātiski, ievērojot rasējuma mērogu.

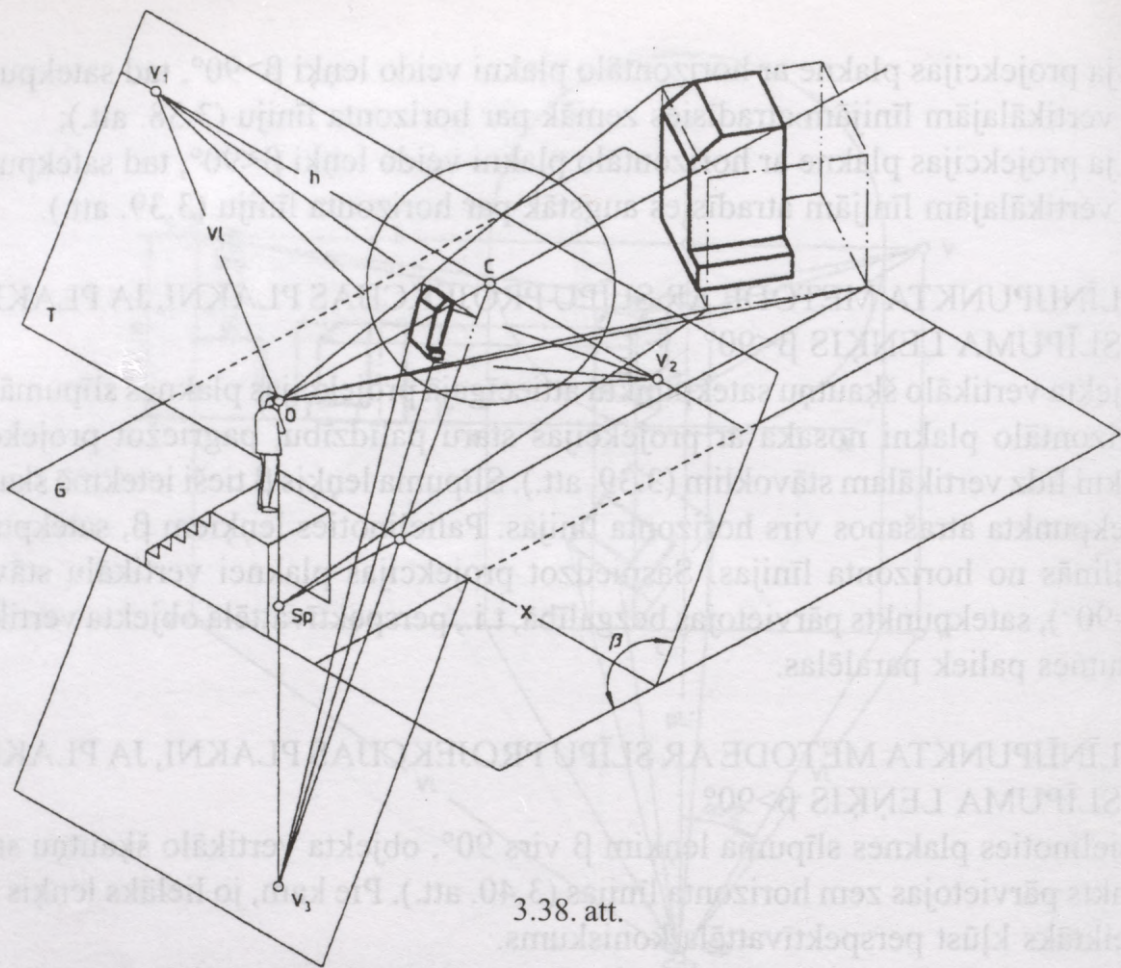
B. PROJEKCIJAS STARU KRUSTPUNKTU METODE

Izmantojot projekcijas staru krustpunktu metodi, projekcijas staru krustpunktus ar projekcijas plakni nosaka grafiski pēc to stāvokļa pret pamatplakni (3.42. att.). Šī metode ir ļoti piemērota sarežģītas formas objektu perspektīvu izstrādei.

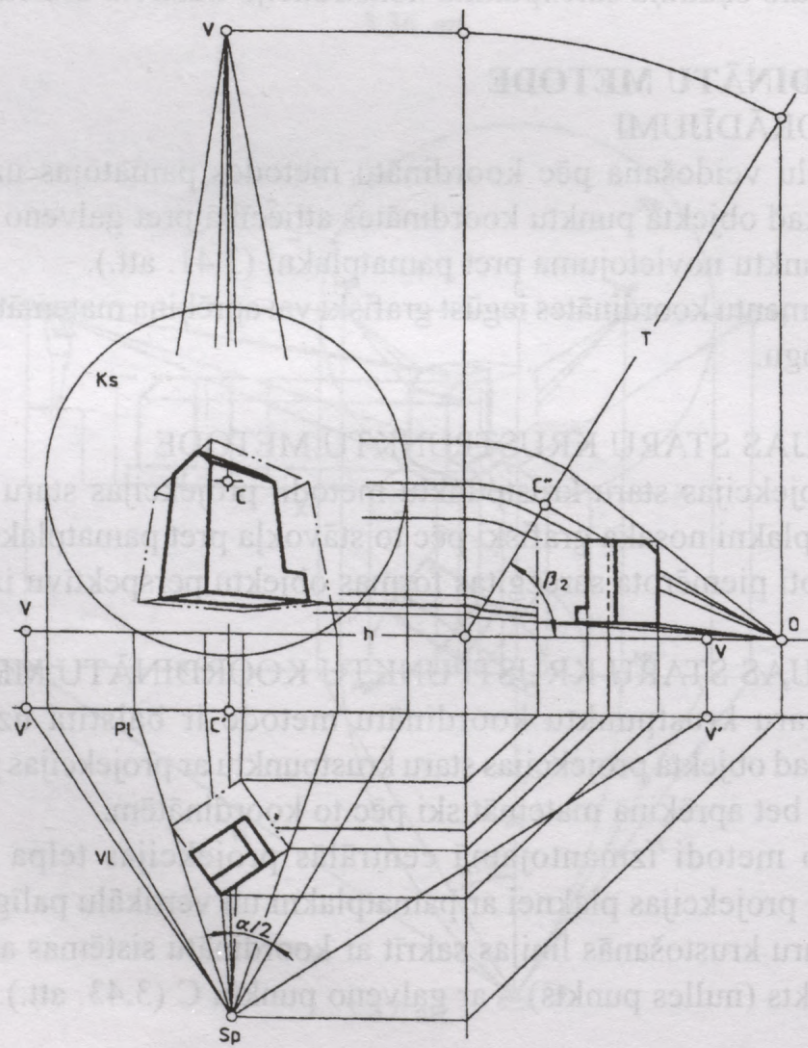
C. PROJEKCIJAS STARU KRUSTPUNKTU KOORDINĀTU METODE

Projekcijas staru krustpunktu koordinātu metode ir balstīta uz vienkāršām proporcijām, kad objekta projekcijas staru krustpunktu ar projekcijas plakni nosaka nevis grafiski, bet aprēķina matemātiski pēc to koordinātēm.

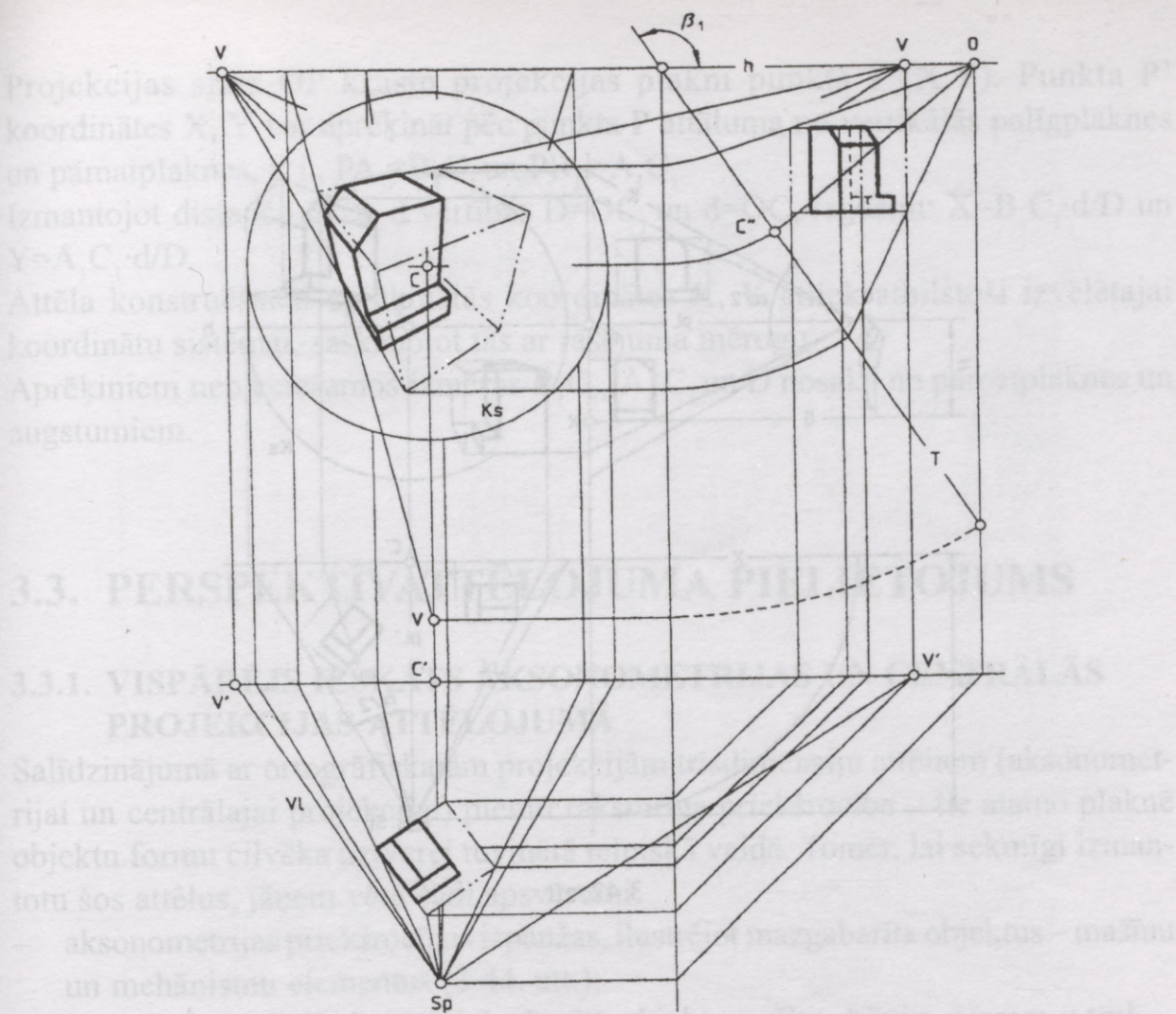
Saskaņā ar šo metodi izmantojamā centrālās projekcijas telpa tiek sadalīta perpendikulāri projekcijas plaknei ar pamatplakni un vertikālu palīgplakni četros kvadrantos, kuru krustošanās līnijas sakrīt ar koordinātu sistēmas asīm X, Y, bet asu sākumpunkts (nulles punkts) – ar galveno punktu C (3.43. att.).



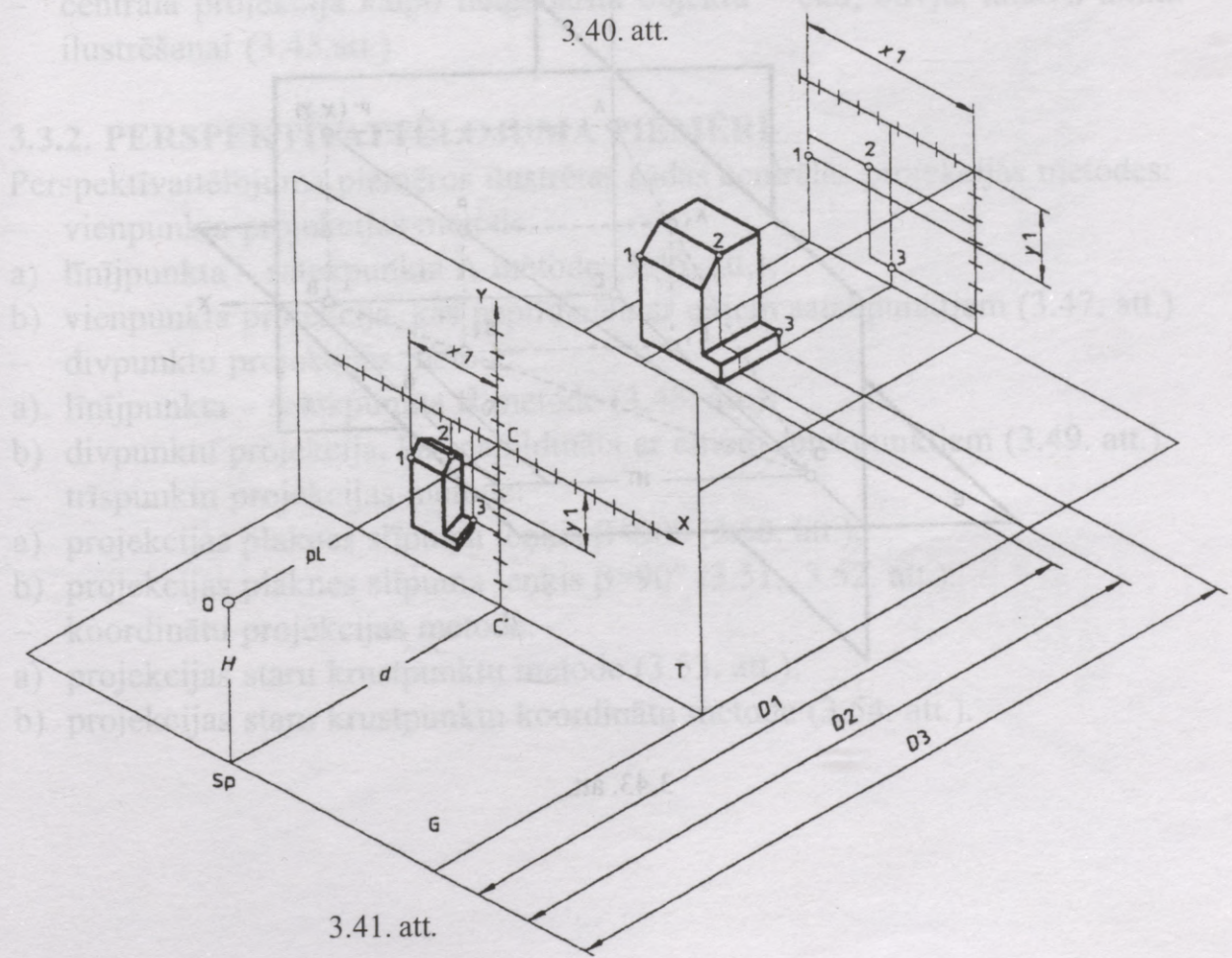
3.38. att.



3.39. att.



3.40. att.



3.41. att.

Projekcijas stars OP krusto projekcijas plakni punktā $P'(X,Y)$. Punkta P' koordinātes X, Y var aprēķināt pēc punkta P attāluma no vertikālās palīgplaknes un pamatplaknes, t. i., $PA_1 = B_1C_1$ un $PB_1 = A_1C_1$.

Izmantojot distanču D un d vērtības $D = OC_1$ un $d = OC$, iegūsim: $X = B_1C_1 \cdot d/D$ un $Y = A_1C_1 \cdot d/D$.

Attēla konstruēšanai aprēķinātās koordinātes X, Y atliek atbilstoši izvēlētajai koordinātu sistēmai, saskaņojot tās ar rasējuma mērogu.

Aprēķiniem nepieciešamos izmērus B_1C_1, A_1C_1 un D nosaka no pamatplaknes un augstumiem.

3.3. PERSPEKTĪVATTĒLOJUMA PIELIETOJUMS

3.3.1. VISPĀRĒJS IESKATS AKSONOMETRIJAS UN CENTRĀLĀS PROJEKCIJAS ATTĒLOJUMĀ

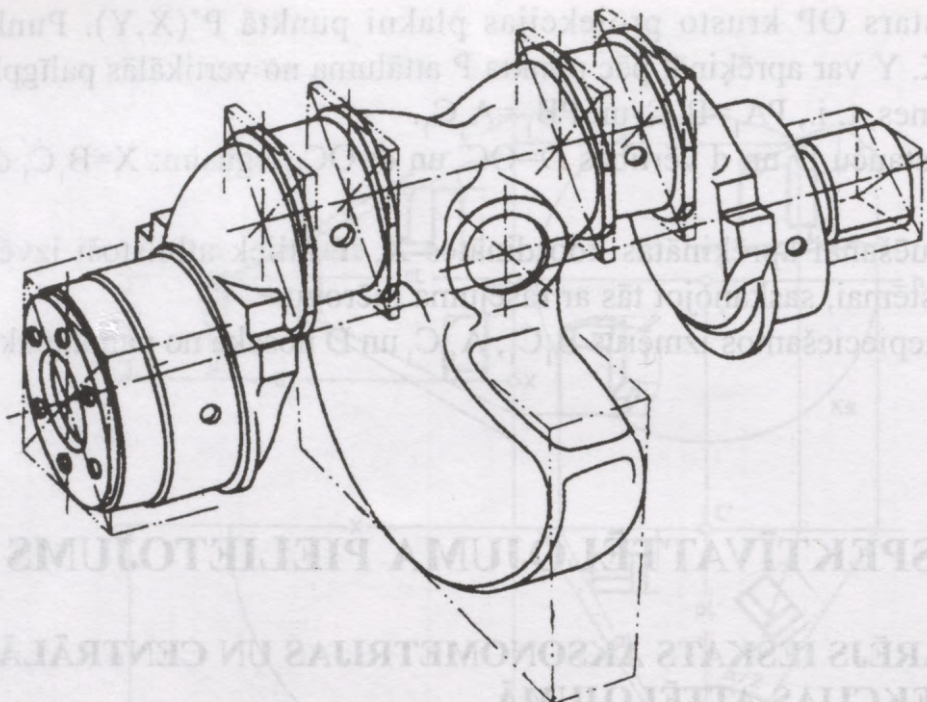
Salīdzinājumā ar ortogrāfiskajām projekcijām trīsdimensiju attēliem (aksonometrijai un centrālajai projekcijai) piemīt raksturīga priekšrocība – tie ataino plaknē objektu formu cilvēka uztverei tuvinātā telpiskā veidā. Tomēr, lai sekmīgi izmantotu šos attēlus, jāņem vērā šādi apsvērumi:

- aksonometrijas priekšrocības izpaužas, ilustrējot mazgabarīta objektus – mašīnu un mehānismu elementus (3.44. att.);
- centrālā projekcija kalpo lielgabarīta objektu – ēku, būvju, ainavu u.tml. – ilustrēšanai (3.45.att.).

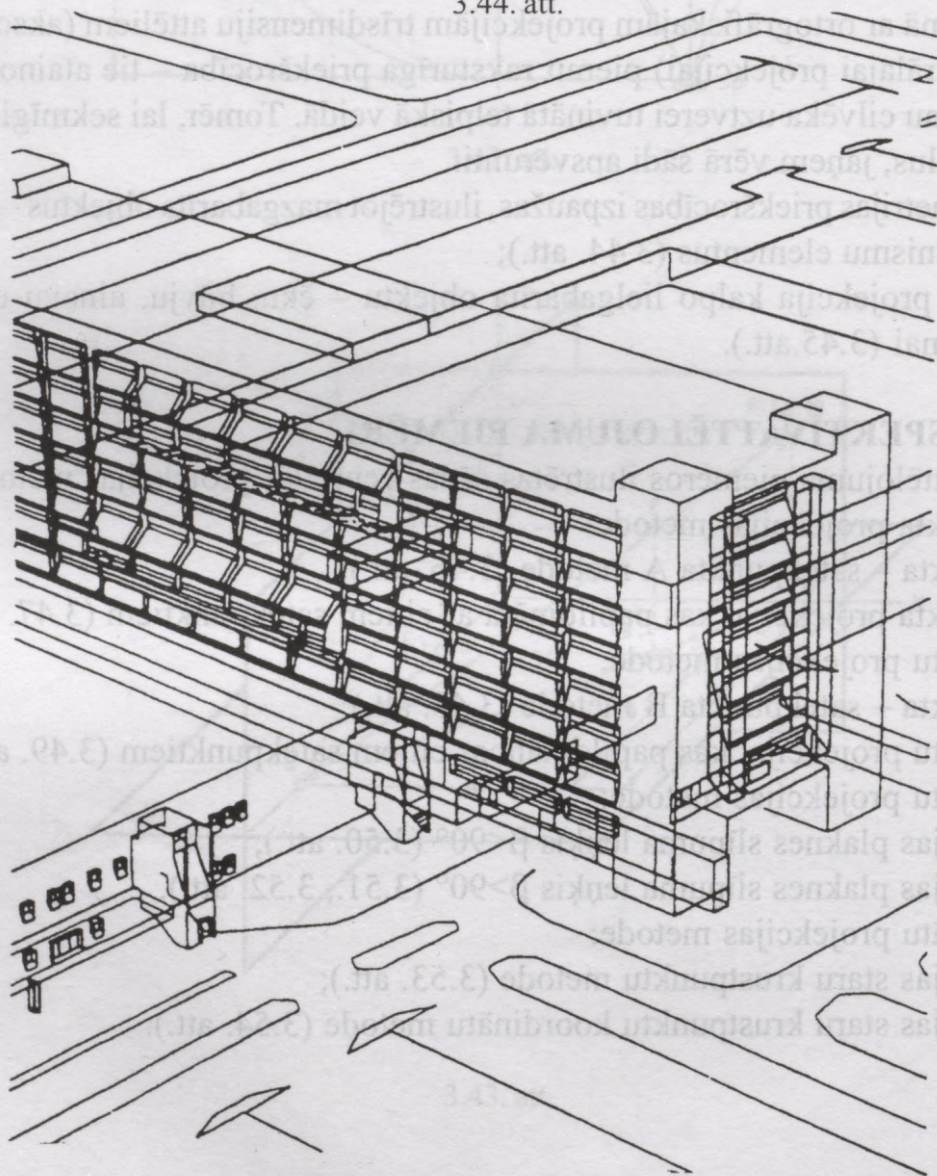
3.3.2. PERSPEKTĪVATTĒLOJUMA PIEMĒRI

Perspektīvattēlojuma piemēros ilustrētas šādas centrālās projekcijas metodes:

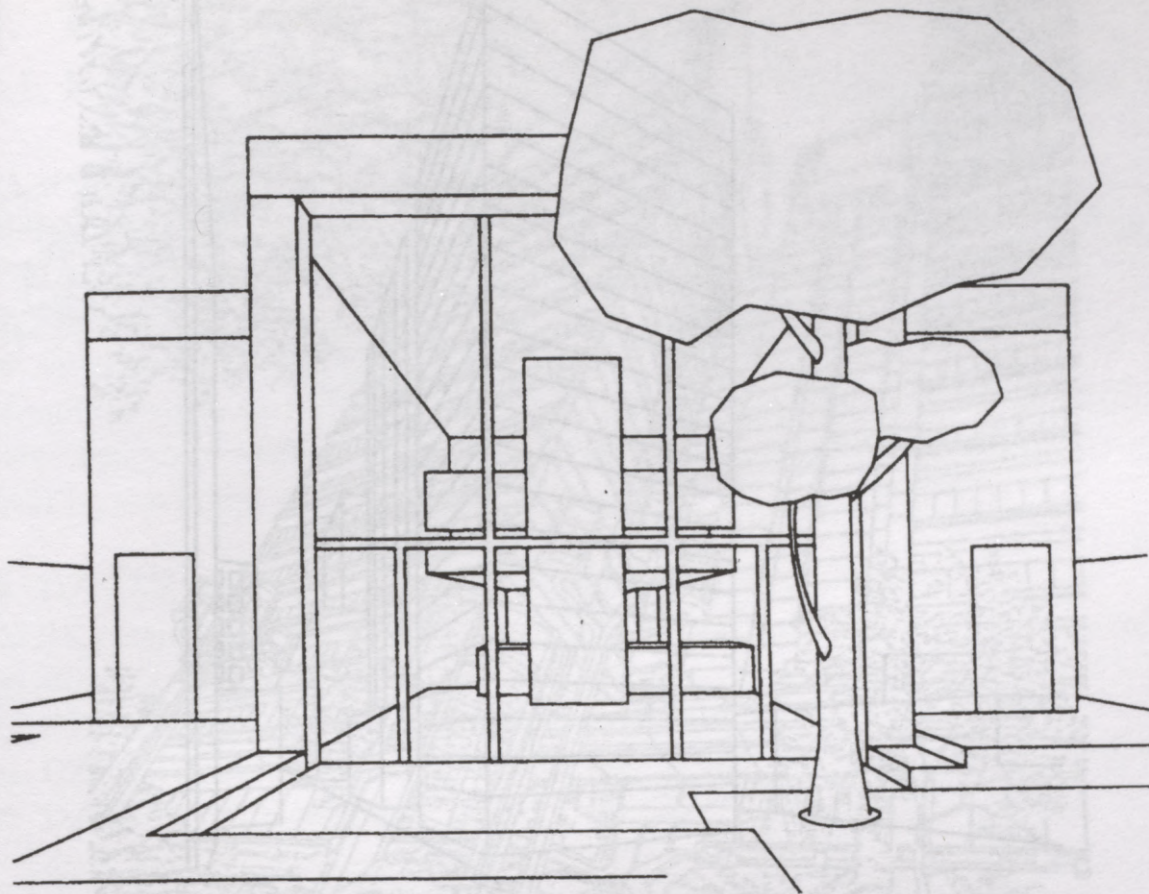
- vienpunkta projekcijas metode:
 - a) līnījpunkta – satekpunkta A metode (3.46. att.);
 - b) vienpunkta projekcija, kas papildināta ar citiem satekpunktiem (3.47. att.).
- divpunktu projekcijas metode:
 - a) līnījpunkta – satekpunkta B metode (3.48. att.);
 - b) divpunktu projekcija, kas papildināta ar citiem satekpunktiem (3.49. att.).
- trīspunktu projekcijas metode:
 - a) projekcijas plaknes slīpuma leņķis $\beta < 90^\circ$ (3.50. att.);
 - b) projekcijas plaknes slīpuma leņķis $\beta > 90^\circ$ (3.51., 3.52. att.).
- koordinātu projekcijas metode:
 - a) projekcijas staru krustpunktu metode (3.53. att.);
 - b) projekcijas staru krustpunktu koordinātu metode (3.54. att.).



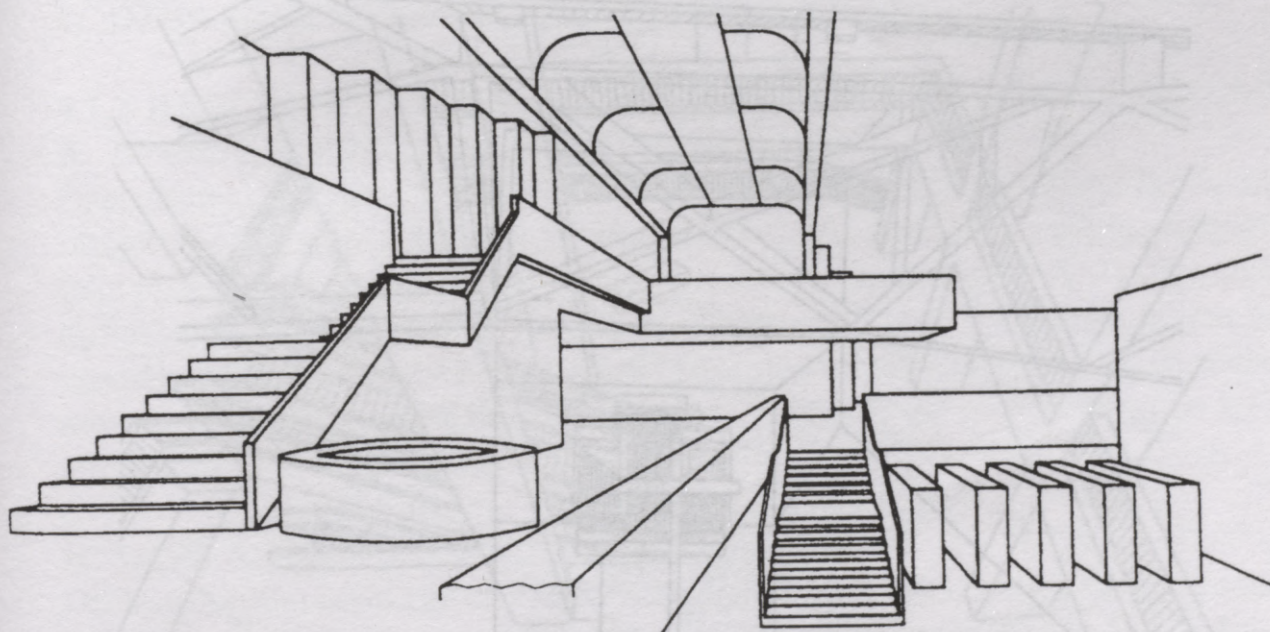
3.44. att.



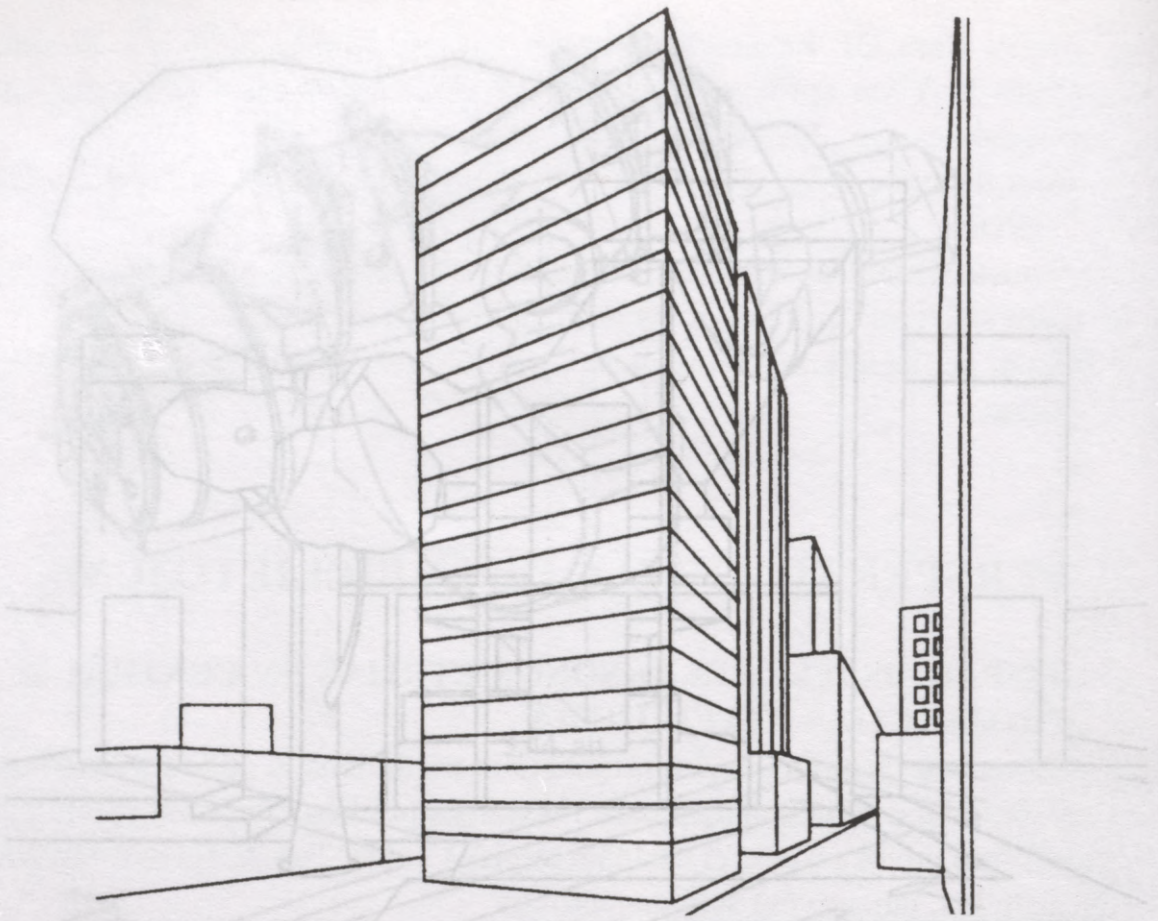
3.45. att.



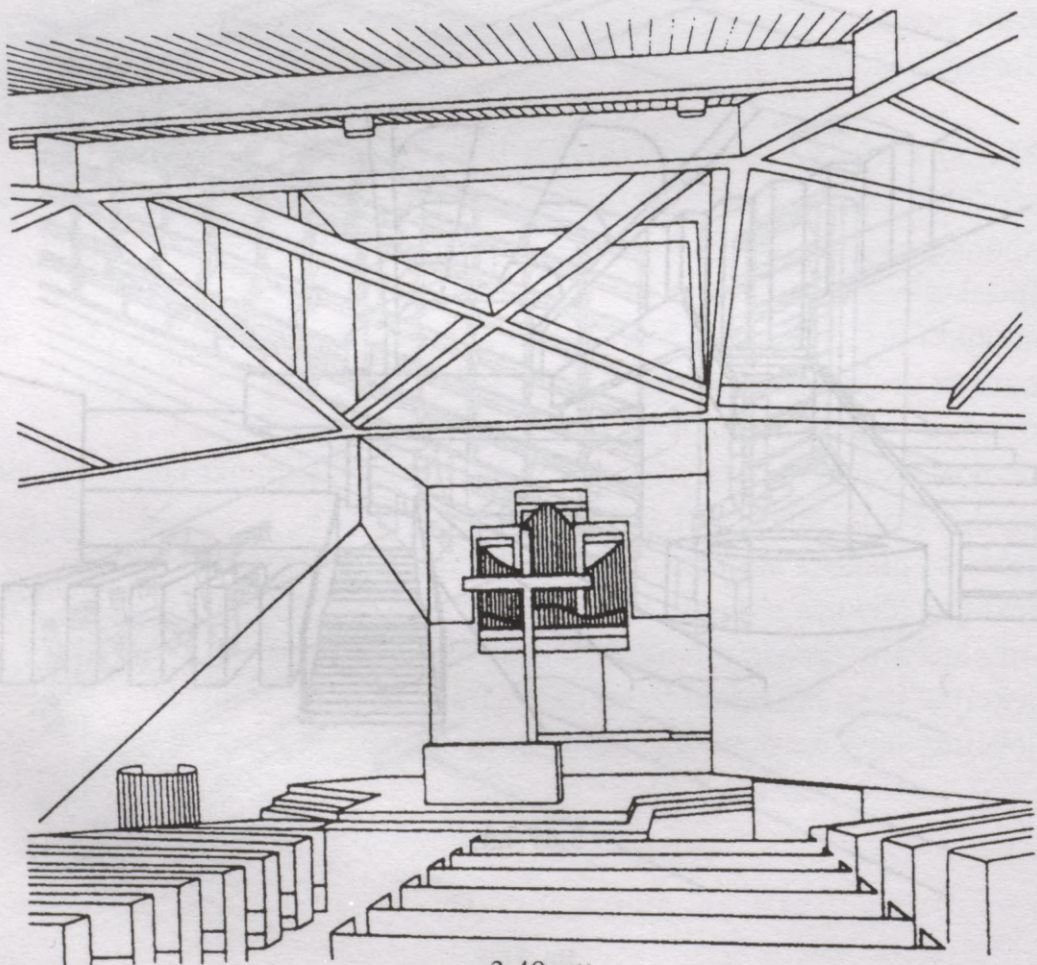
3.46. att.



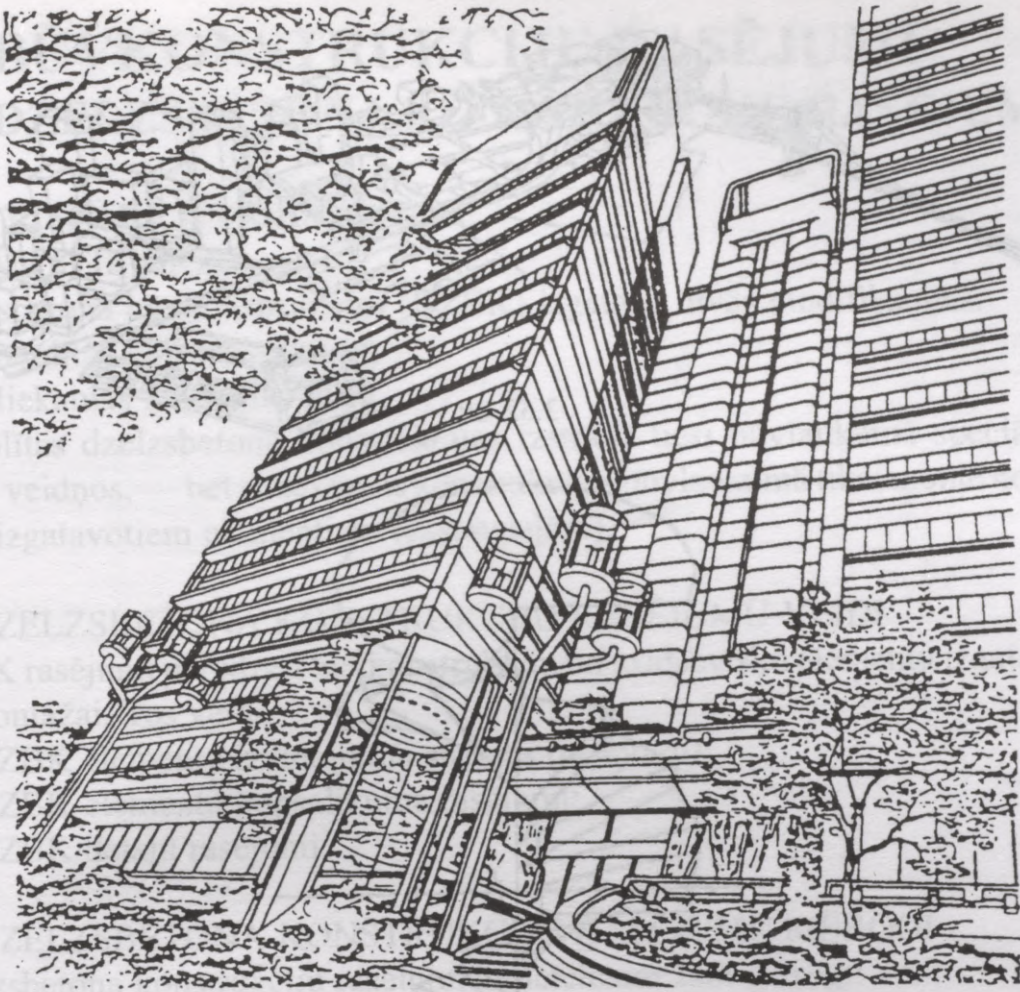
3.47. att.



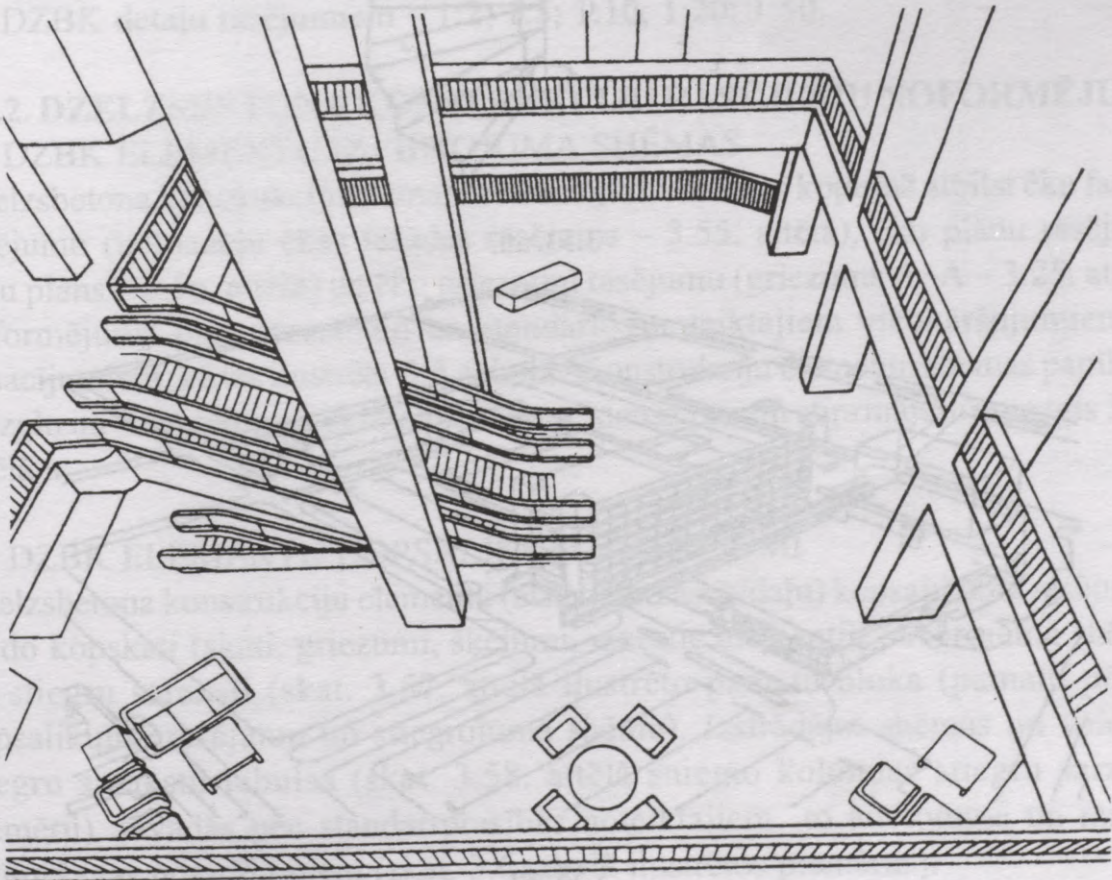
3.48. att.



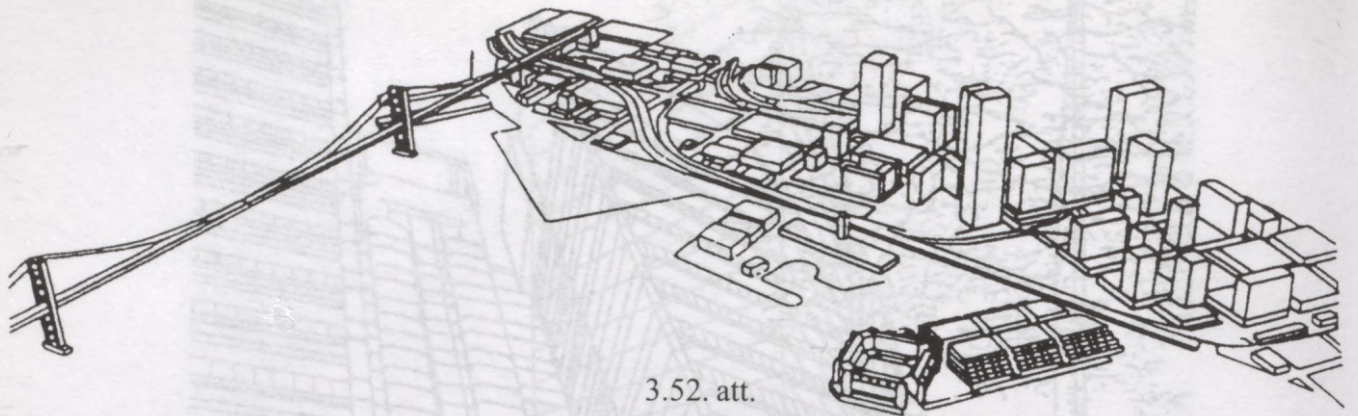
3.49. att.



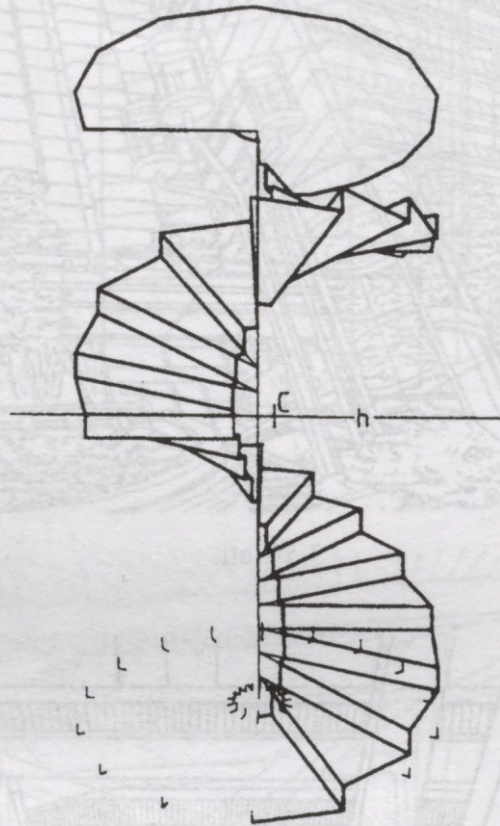
3.50. att.



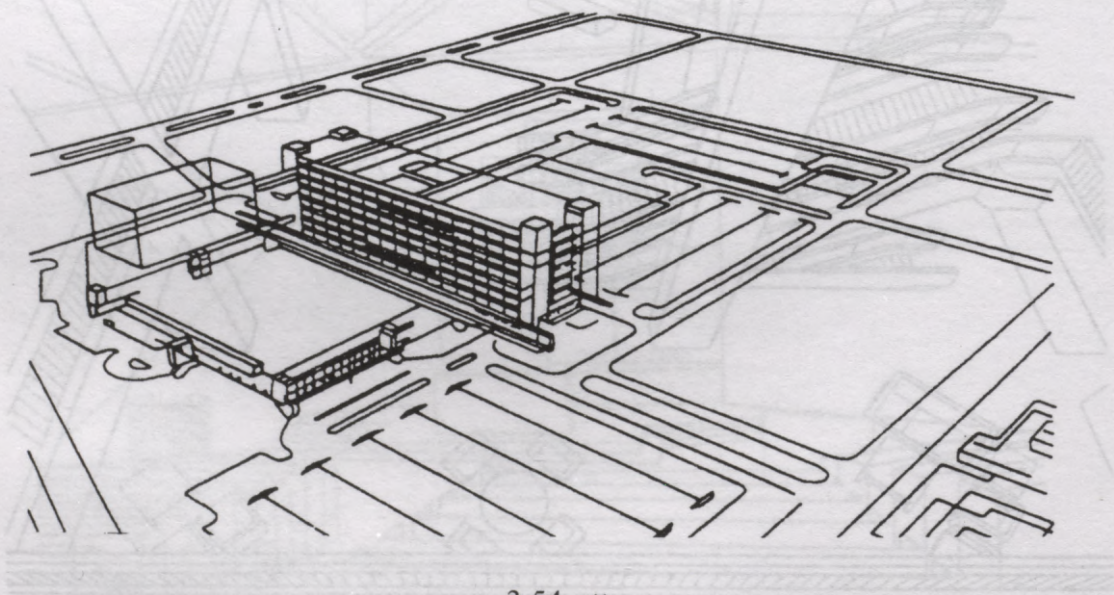
3.51. att.



3.52. att.



3.53. att.



3.54. att.

4. BŪVKONSTRUKCIJU RASĒJUMI

4.1. DZELZSBETONA KONSTRUKCIJU RASĒJUMI

4.1.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

A. PAMATIEVIRZE

Dzelzsbetona būvkonstrukcijas (DZBK) izgatavo divās modifikācijās:

- monolītās konstrukcijas un
- saliekamās konstrukcijas.

Monolītās dzelzsbetona konstrukcijas izstrādā tieši būvlaukumā speciālās formās – veidņos, — bet saliekamās konstrukcijas būvlaukumā tikai montē no rūpnieciski izgatavotiem elementiem (sastāvdaļām).

B. DZELZSBETONA KONSTRUKCIJU RASĒJUMU VEIDI

DZBK rasējumi paredzēti būvkonstrukciju un to atsevišķu elementu izgatavošanai un montāžai. Tos veido:

- DZBK elementu izvietojuma shēmas (rasējumi);
- DZBK elementu kopsalikuma rasējumi;
- DZBK detaļu rasējumi.

C. DZELZSBETONA KONSTRUKCIJU RASĒJUMU MĒROGI

Dzelzsbetona konstrukciju rasējumiem ieteicami šādi mērogi:

- DZBK elementu izvietojuma shēmām – 1:50; 1:100; 1:200; 1:500;
- DZBK elementu kopsalikuma rasējumiem – 1:10; 1:20; 1:50; 1:100;
- DZBK detaļu rasējumiem – 1:2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50.

4.1.2. DZELZSBETONA KONSTRUKCIJU RASĒJUMU NOFORMĒJUMS

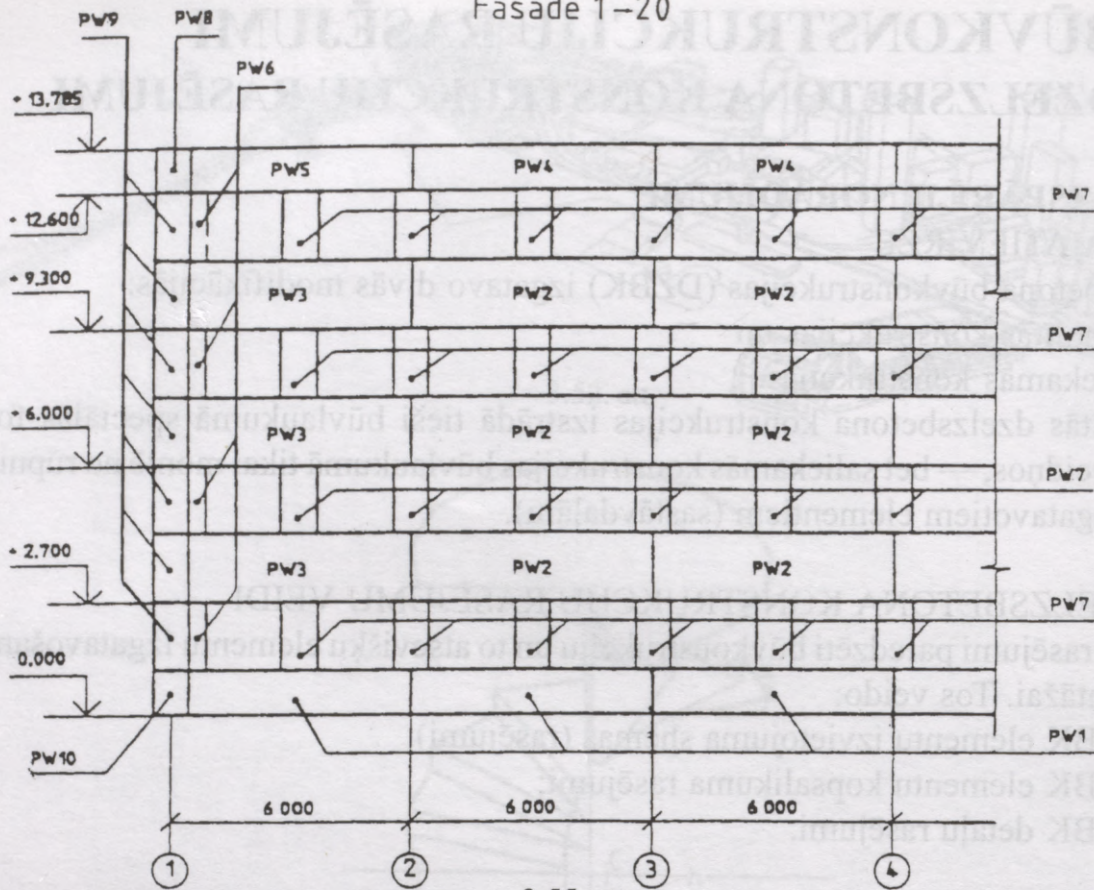
A. DZBK ELEMENTU IZVIETOJUMA SHĒMAS

Dzelzsbetona konstrukciju elementu izvietojuma shēmas kopumā atbilst ēku fasāžu rasējumu (lielpaneļu ēkas fasādes rasējums – 3.55. attēlā), ēku plānu rasējumu (siju plāns – 3.56. attēlā) un ēku griezumumu rasējumu (griezums A–A – 3.25. attēlā) noformējuma pamatprasībām un standartos noteiktajiem vienkāršojumiem un nosacījumiem, kā tas ilustrēts 3.5. tabulā. Konstrukciju elementu shēmas papildina mezglu un fragmentu rasējumi, piemēram, sienas paneļu stiprinājuma mezgls 3.17. attēlā a.

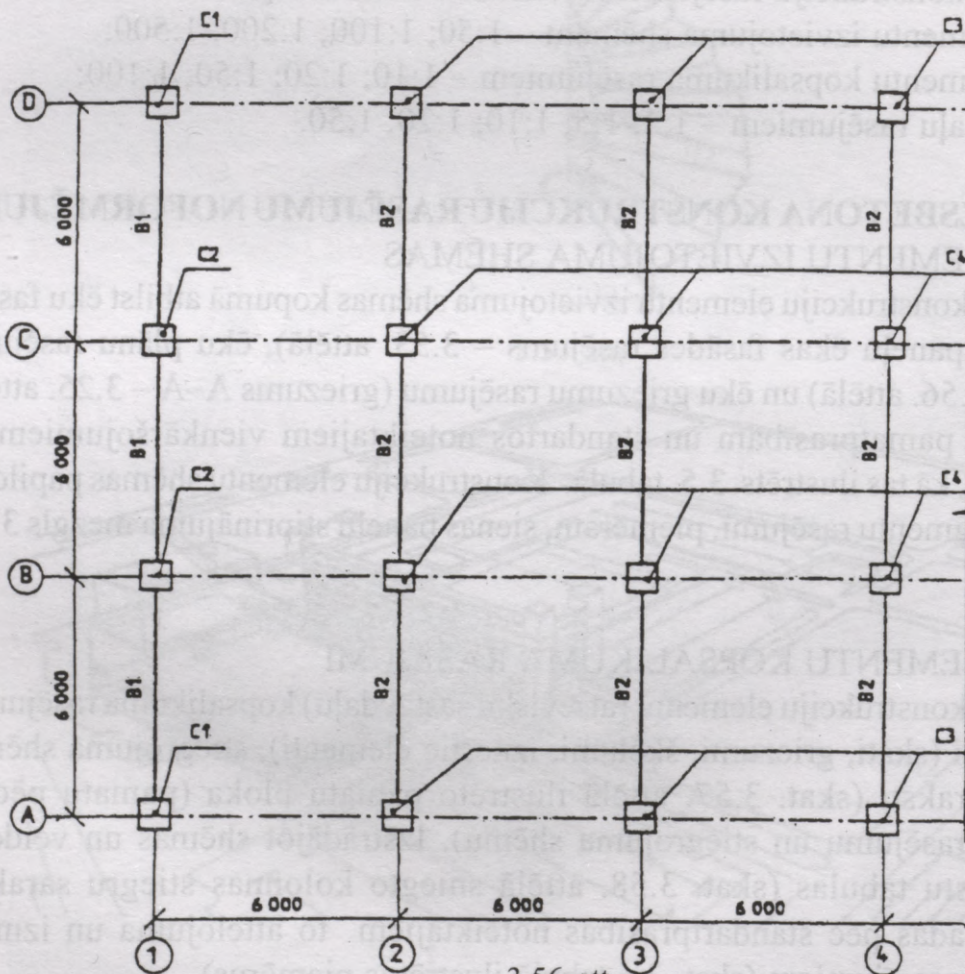
B. DZBK ELEMENTU KOPSALIKUMA RASĒJUMI

Dzelzsbetona konstrukciju elementu (atsevišķu sastāvdaļu) kopsalikuma rasējumus veido kopskati (skati, griezumumi, šķēlumi, iznestie elementi), stiegrojuma shēmas un stiegru saraksti (skat. 3.57. attēlā ilustrēto pamatu bloka (pamatu pēdas) kopsalikuma rasējumu un stiegrojuma shēmu). Izstrādājot shēmas un veidojot stiegru sarakstu tabulas (skat. 3.58. attēlā sniegto kolonnas stiegru saraksta piemēru), jāvadās pēc standartprasībās noteiktajiem to attēlojuma un izmēru atzīmēšanas nosacījumiem (skat. 3.6. tabulā ilustrētos piemērus).

Fasāde 1-20



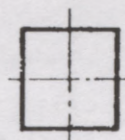
3.55. att.
Siju plāns



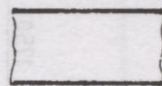
3.56. att.

DZBK ELEMENTU ATTĒLOJUMS PLĀNOS

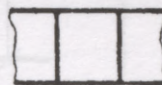
- Pamats stabveida



- Pamats lentveida, monolītais



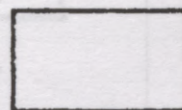
- Pamats lentveida, saliekamais



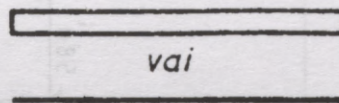
- Kolonna



- Gluds panelis



- Sija, kopturis, spraislis

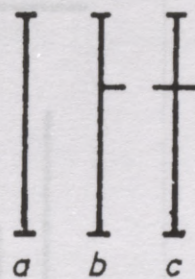


- Kopne

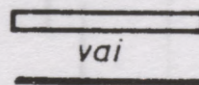


DZBK ELEMENTU ATTĒLOJUMS GRIEZUMOS

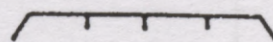
- Kolonna:
 - a) bez konsoles;
 - b) ar konsoli;
 - c) ar konsolēm.



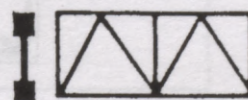
- Gluds panelis

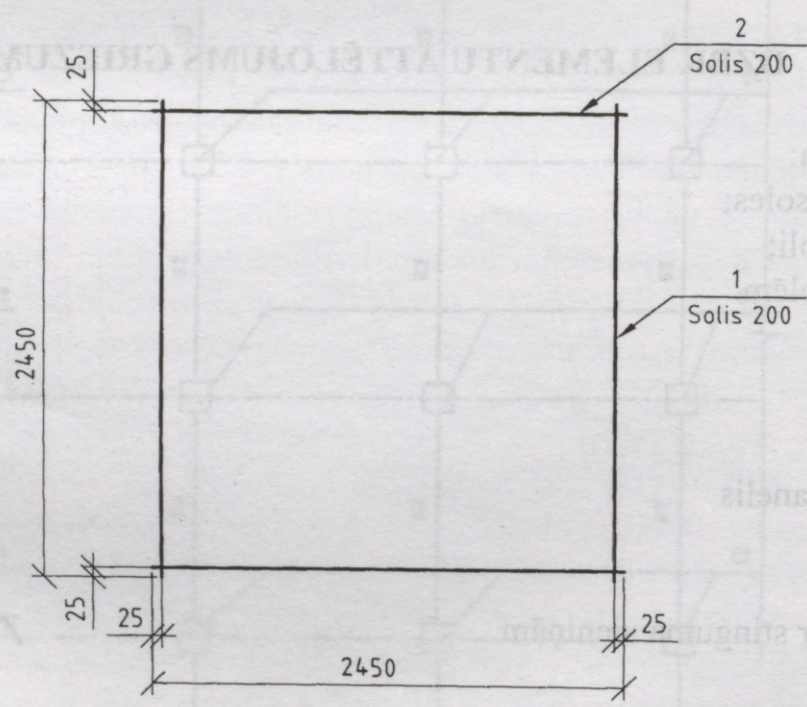
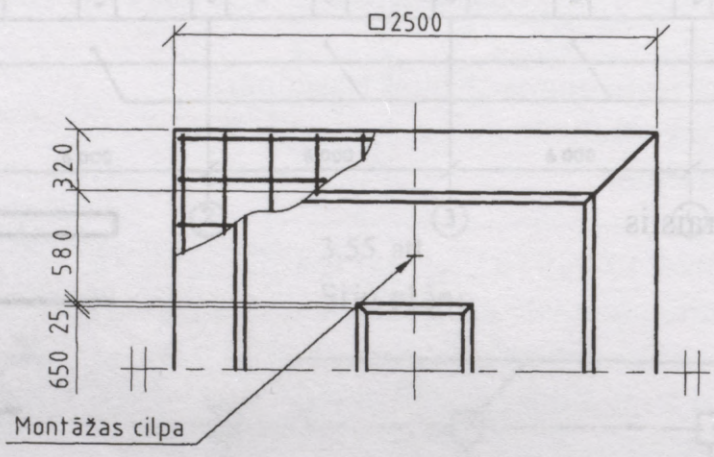
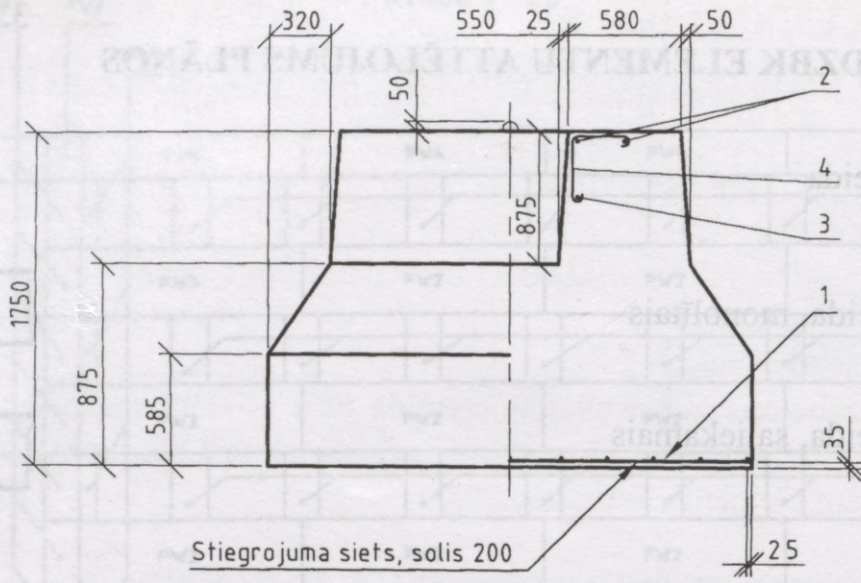


- Panelis ar stinguma sieniņām

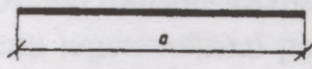
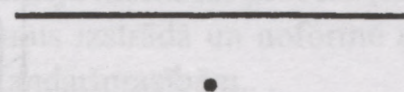
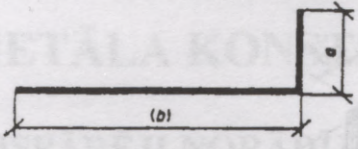
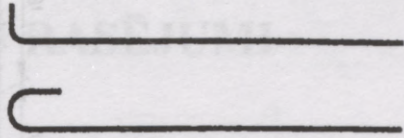
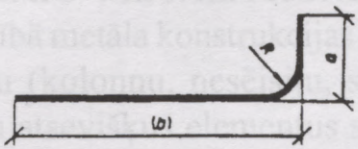
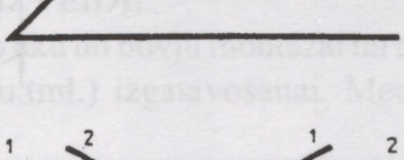
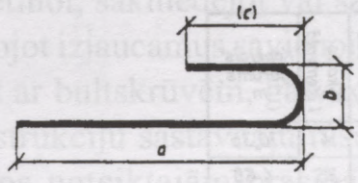
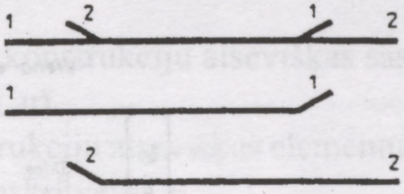
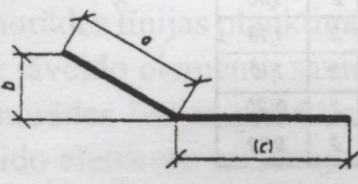
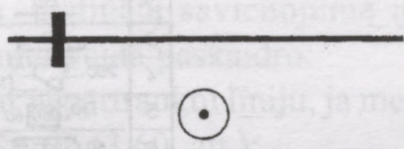
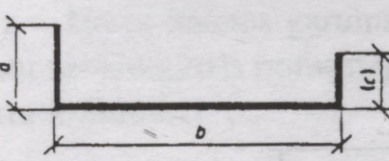
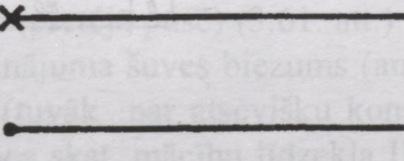
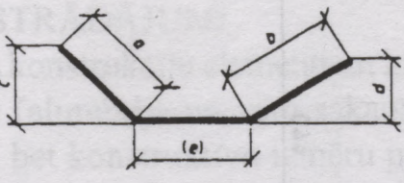
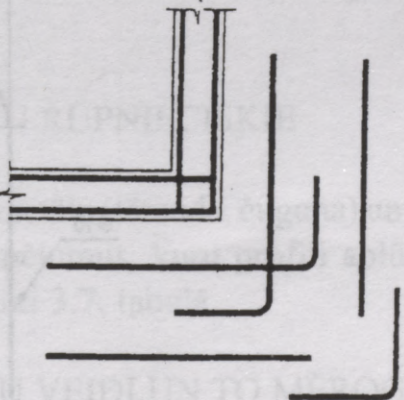
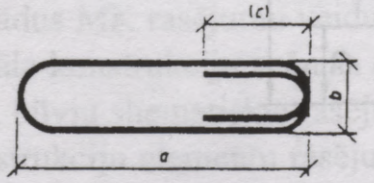



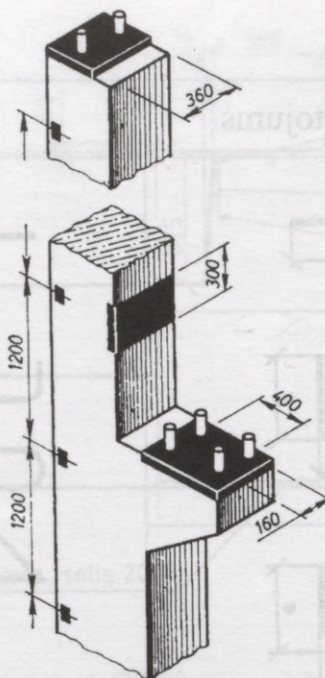
- Kopne





3.57. att.

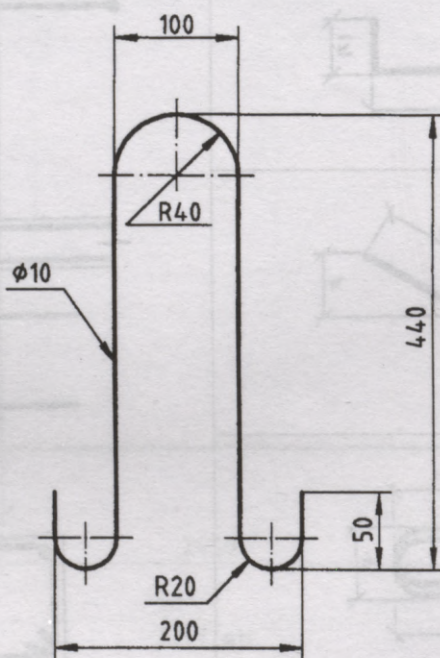
Stiegru izmēru izkārtojums	Stiegru attēlojums
	
	
	
	
	
	
	
	



Viena elementa stiegru saraksts

Poz. N°	Skice	Sortimenta φ vai N°	Garums, mm	Skaitis 1 karkasē	Skaitis 1 elementā	Kopējais garums, m
1		φ10	2590	2	4	10,36
2		φ6	130	18	36	4,68
3		φ6	130	-	36	4,68
4		φ6	540	-	2	1,08
5		φ6	590	-	2	1,18
6		φ6	550	-	2	1,10
7	Sloksne	-100x8	100	1	2	0,20
8		φ12	160	1	2	0,32

3.58. att.



3.59. att.

C. DZBK DETAĻU RASĒJUMI

Dzelzsbetona konstrukciju atsevišķu elementu savstarpējai savienošanai izmanto betonā iestiprinātas (iestrādātas) metāla plāksnes, stiegras, aptveres u.tml. (3.58. att.). Bez tam šie elementi tiek aprīkoti ar speciālām montāžas cilpām, kas kalpo to pārvietošanai transportēšanas un būvkonstrukciju montāžas procesā (3.59. att.). Šo ražojumu izgatavošanai paredzētos rasējumus izstrādā un noformē atbilstoši inženiermehānikas rasējumiem izvirzītajām standartprasībām.

4.2. METĀLA KONSTRUKCIJU RASĒJUMI

4.2.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

A. IESKATS METĀLA KONSTRUKCIJU IZVEIDĒ

Būvniecībā metāla konstrukcijas (MK) izmanto ēku un būvju montāžai un atsevišķu elementu (kolonnu, nesējsiju, spāru, kopņu u.tml.) izgatavošanai. Metāla konstrukciju atsevišķus elementus sastiprina:

- a) nodrošinot neizjaucamus savienojumus, – konstrukciju atsevišķas sastāvdaļas sametinot, sakniedējot vai salīmējot, – vai arī,
- b) veidojot izjaucamus savienojumus, – konstrukciju atsevišķus elementus saskrūvējot ar bultskrūvēm, galvskrūvēm vai tapskrūvēm.

Būvkonstrukciju sastāvdaļu rasējumos detaļu savienojumi jānoformē saskaņā ar standartos noteiktajām prasībām. Piemēram, metinātā savienojuma iegūšanai nepieciešamo informāciju pieņemto apzīmējumu veidā paskaidro:

- a) pie norādes līnijas plauktiņa, kas novilkts ar nepārtrauktu līniju, ja metinājuma šuve jāveido elementu savienojuma priekšpusē (3.60. att.);
- b) pie norādes līnijas plauktiņa, kas novilkts ar svītrlīniju, ja metinājuma šuve jāveido elementu savienojuma mugurpusē (pretējā pusē) (3.61. att.).

Pie kam minētajos attēlos ar a apzīmēts metinājuma šuves biezums (augstums), bet ar z – šuves katetes garums milimetros (tuvāk par atsevišķu konstruktīvo elementu savienojumu noformējumu rasējumos skat. mācību līdzekļa II daļā un standartu krājumos).

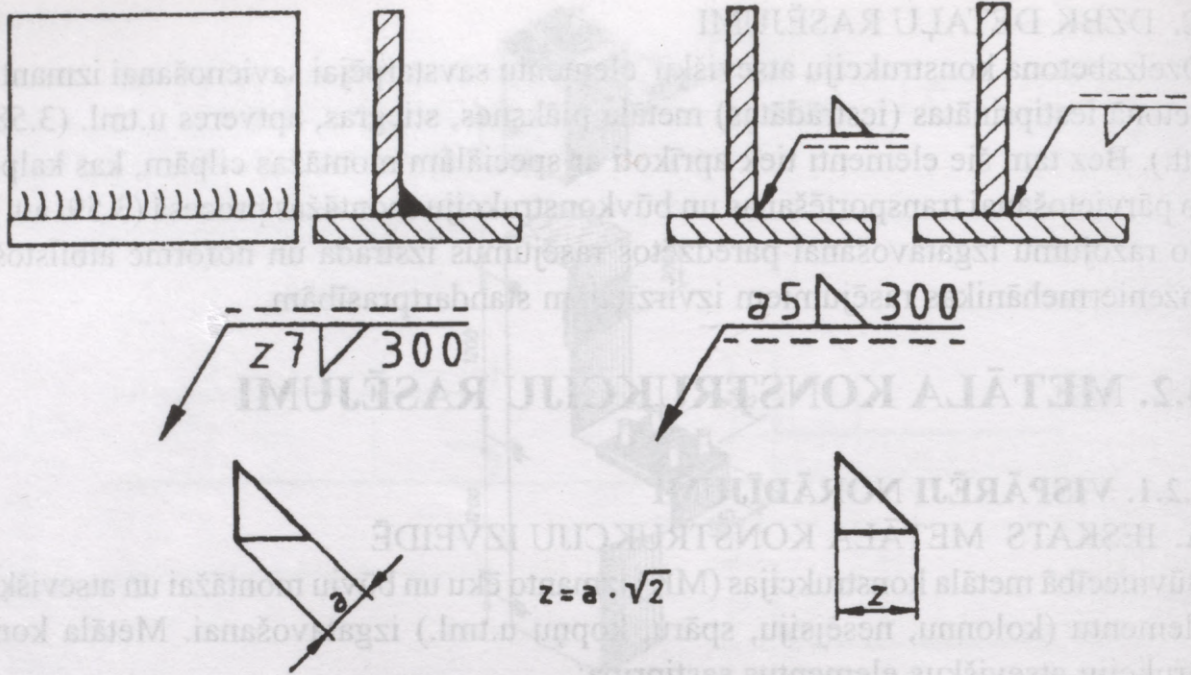
B. METĀLA KONSTRUKCIJU ELEMENTU RŪPNIECISKIE IZSTRĀDĀJUMI

Metāla konstrukciju elementiem izmanto melnmetālu (tērauda, čuguna) un krāsaino metālu (alumīnija un vara sakausējumu) velmējumus, kuru profili aplūkoti 2.4. tabulā, bet konstruktīvo izmēru piemēri skatāmi 3.7. tabulā.

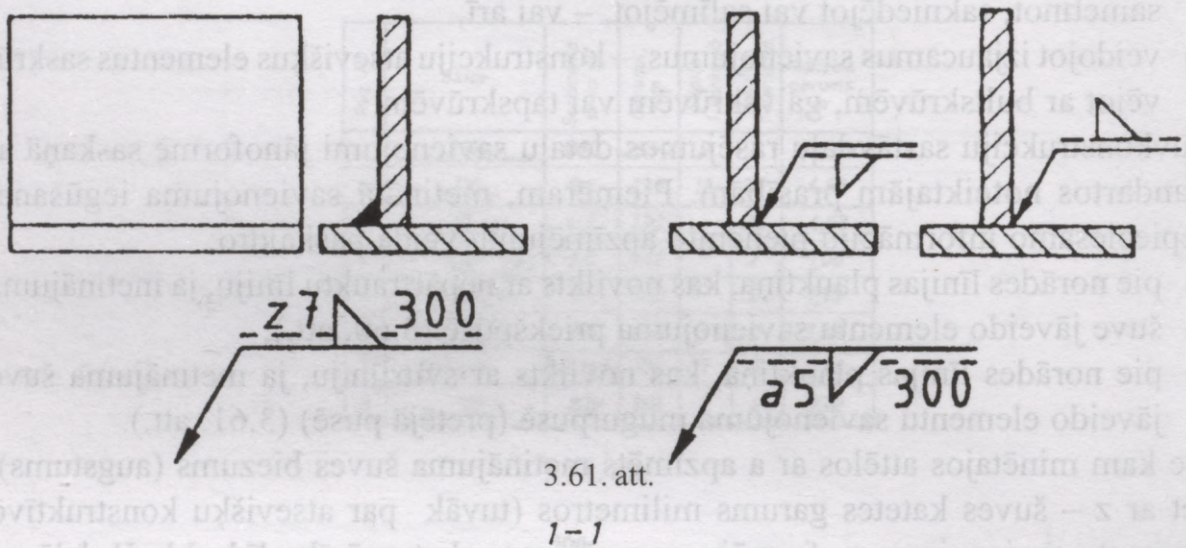
C. METĀLA KONSTRUKCIJU RASĒJUMU VEIDI UN TO MĒROGI

Izšķir šādus MK rasējumu veidus:

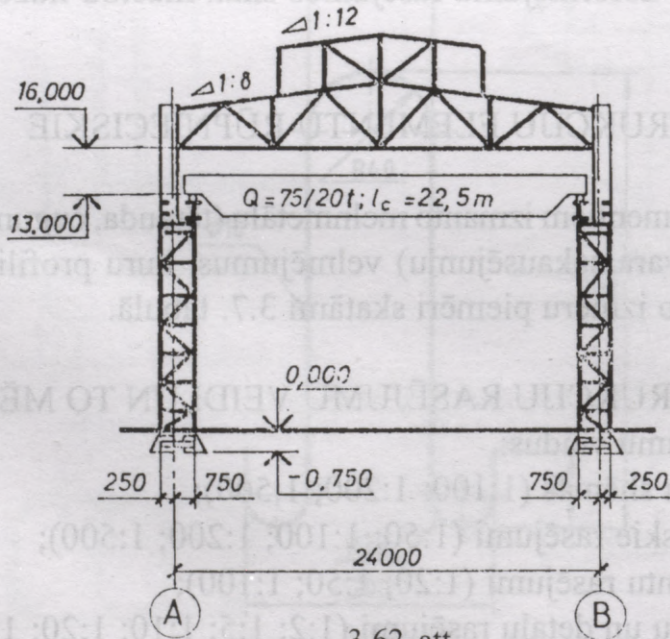
- a) metāla konstrukciju shēmas (1:100; 1:200; 1:500);
- b) ēku, būvju shematiskie rasējumi (1:50; 1:100; 1:200; 1:500);
- c) konstrukciju elementu rasējumi (1:20; 1:50; 1:100);
- d) konstruktīvo mezglu un detaļu rasējumi (1:2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50).



3.60. att.



3.61. att.



3.62. att.

TĒRAUDA VELMĒJUMU PROFILI

1. APĻA, KVADRĀTA UN SEŠSTŪRA PROFILI

	d	2	2.2	2.5	2.8	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	7	8	9	10
	(h11)	11	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40	45	50	56
	c	2	2.2	2.5	2.8	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	7	8	9	10
	(h10)	11	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40	50	-	-
h		3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	10	12	14	16	17	19	21
	(h11)	23	26	29	32	35	38	42	46	50	54	58	63	67	-	-

2. LENĶA (STŪREŅA) PROFILS

	a	e	a	e	a × b	e	a × b	e
	20	3-4	60	4-5-6-7-8	30 × 20	3-4-5	60 × 30	5-6
	25	3-4-5	80	5-6-8-10	35 × 20	3.5	80 × 40	5-6-7
	30	3-4-5	70	6-7-8-10	40 × 20	3-4-5	95 × 50	5-6-7-8
	35	3-4-5	80	8-10-12	40 × 25	4-5	70 × 50	5-6-7-8
	40	4-5-6	90	8-9-10-12	45 × 30	4-5	75 × 50	5-6-7-8
	45	4-5-6	100	8-10-12-15	50 × 30	4-5-6	80 × 40	5-6-7-8

3. T PROFILS

	a	e	a	e	a	b	e	R
	20	3	50	6	30	35	4	4
	25	3.5	80	7	35	40	4.5	4
	30	4	70	8	40	45	5	5
	45	5.5	120	13				

4. U PROFILS

	h	b	e	e'	h	b	e	e'	h	b	e	e'	h	b	e	e'				
	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. I PROFILS

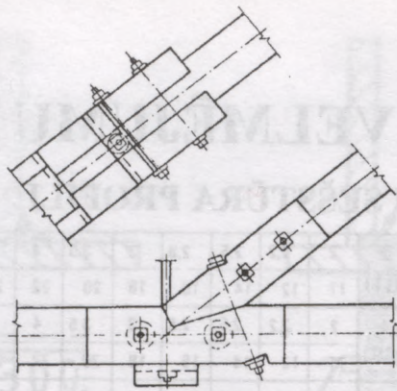
	h	b	e	e'	r	h	b	e	e'	r	h	b	e	e'	r
	80	46	3.8	5.2	5	180	91	5.3	8	9	300	150	7.1	10.7	15
	100	55	4.1	5.7	7	200	100	5.6	8.5	12	330	160	7.5	11.5	18
	120	64	4.4	6.3	7	220	110	5.9	9.2	12	360	170	8	12.7	18
	140	73	4.7	6.9	7	240	120	6.2	9.8	15	400	180	8.6	13.5	21
	180	82	5	7.4	9	270	135	6.8	12.2	15	450	190	9.4	14.6	21

6. VELMĒTA APAĻPROFILA CAURULE

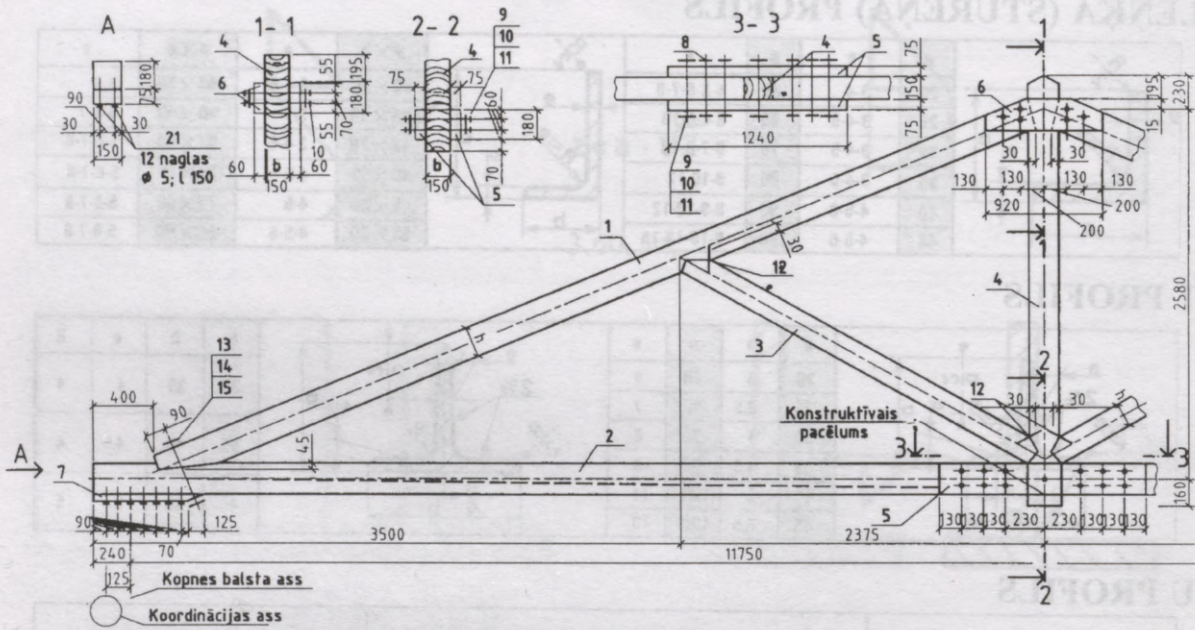
	D	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	38	40	45	50	56	63	70	80	90	100	
	d	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		1	1	1	2	2.5	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
									0.5	1	1.5	2	2.5	3	4	5										

7. METINĀTAS DAŽĀDA PROFILA CAURULES

										0.8	1	1.25	1.5	2	2.5	3	4	
	A	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200			
	B	6	8	8	8	10	12	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
		-	-	-	-	-	-	-	-	25	32	40	50	63	80	100	125	



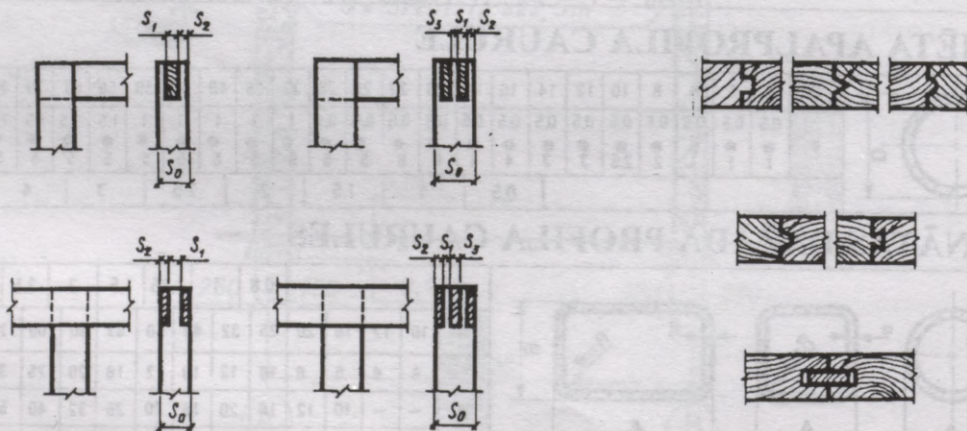
3.63. att.



Kokmateriālu saraksts vienai kopnei

Pozīcijas Nr	Nosaukums	Sagatavju garums, mm	Skaitis, gab.	Sniega segas masa, kg uz m ²			
				70...100		150	
				Skēluma izmēri, mm, balt	Tilpums, m ³	Skēluma izmēri, mm, balt	Tilpums, m ³
1	Augšjosla	6110	2	150x200	0,367	180x220	0,484
2	Apakšjosla	6025	2	150x180	0,325	180x180	0,390
3	Atgāznis	2495	2	150x150	0,112	180x150	0,135
4	Stafnis	2720	1	150x180	0,073	180x180	0,088
5	Uzliktnis	1240	2	75x180	0,033	75x180	0,033
6	Uzliktnis	920	2	60x180	0,020	60x180	0,020
7	Sedlūkoks	755	2	75x150	0,017	75x180	0,020
				Kopā	0,95		1,17

3.64. att.



3.65. att.

4.2.2. METĀLA KONSTRUKCIJU RASĒJUMU NOFORMĒJUMS

A. MK SHĒMAS

Metāla konstrukciju shēmās ilustrē attēlojamo konstrukciju kopumā, paskaidrojot tās elementu (kolonnu, nesējsiju, saišu u.tml.) savstarpējo izvietojumu, izmērus u.c. nepieciešamo informāciju (2.14. att.).

B. ĒKU UN BŪVJU SHEMATISKIE RASĒJUMI

Ēku un būvju shematiskos rasējumus izstrādā pēc vispārējām būvniecības rasējumu (fasāžu, plānu un griezumu) noformējuma prasībām, to attēlojumā pielietojot standartos noteiktos vienkāršojumus un nosacījumus.

Ilustrācijai skat. ražošanas ēkas shematisku griezumu 3.62. attēlā.

C. MK ELEMENTU, MEZGLU UN DETAĻU RASĒJUMI

Metāla konstrukciju elementu, mezglu un detaļu rasējumus noformē atbilstoši inženiermehānikas rasējumu izstrādes prasībām, to komplektā iekļaujot arī tabulas u.c. tekstveida dokumentus.

Šo rasējumu noformējumā izmanto arī virkni grafisko apzīmējumu u.c. nosacījumu (skat. 2.11., 2.12. un 2.13. att.).

4.3. KOKA KONSTRUKCIJU RASĒJUMI

4.3.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

A. IESKATS KOKA KONSTRUKCIJU IZVEIDĒ

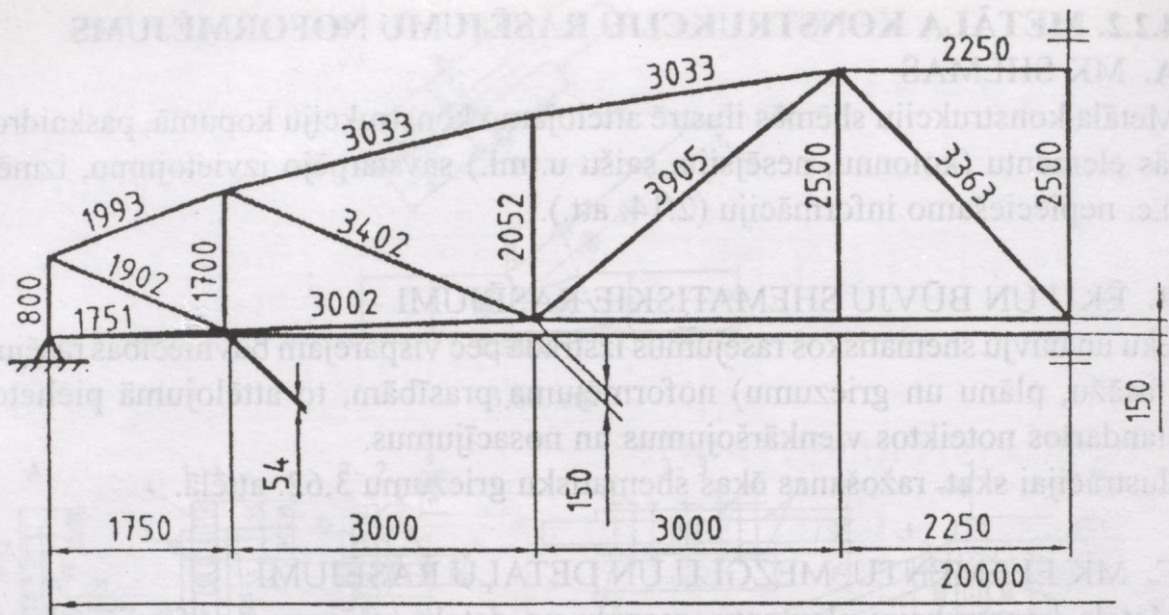
Būvniecībā koksni, kā ekoloģiski nekaitīgu un pietiekami izturīgu materiālu, lieto sienu, pārsegumu, spāru, logu, durvju, grīdu, iebūvēto skapju u.c. izgatavošanai. Šo konstrukciju atsevišķu elementu savienošanai izmanto iecirtumus, ierievjus, tapas, skavas, skrūves (bultskrūves, galvskrūves, tapskrūves, koka skrūves), kniedes, naglas, kuru ilustrācijai paredz konstruktīvu (3.63. att.) vai shematisku attēlojumu (3.64. att., skat. arī izdevuma 2. sadaļu).

Koka detaļu līmētu elementārsavienojumu piemēri redzami 3.65. attēlā.

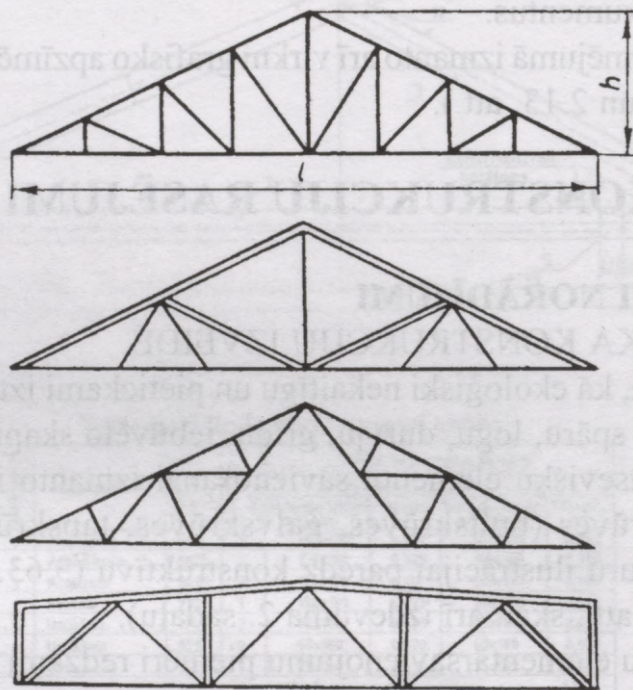
B. KOKA KONSTRUKCIJU RASĒJUMU VEIDI UN MĒROGI

Koka konstrukciju (KK) rasējumu komplektu veido:

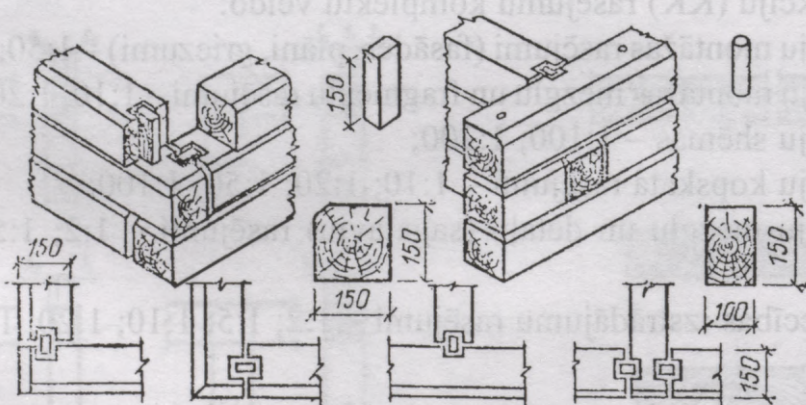
- a) konstrukciju montāžas rasējumi (fasādes, plāni, griezumi) – 1:50; 1:100; 1:200;
- b) konstrukciju montāžas mezglu un fragmentu rasējumi – 1:10; 1:20; 1:50; 1:100;
- c) konstrukciju shēmas – 1:100; 1:200;
- d) konstrukciju kopskata rasējumi – 1:10; 1:20; 1:50; 1:100;
- e) konstrukciju mezglu un detaļu (sagatavju) rasējumi – 1:2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50;
- f) būvgaldniecības izstrādājumu rasējumi – 1:2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50;



3.66. att.



3.67. att.



3.68. att.

4.3.2. KOKA KONSTRUKCIJU RASĒJUMU PIEMĒRI

A. PAMATNOSTĀDNE

Koka konstrukciju rasējumu izstrādē vadās pēc iepriekš aplūkoto būvkonstrukciju rasējumu noformējuma pamatprasībām, ievērojot koksnes specifiku.

Konstrukciju metālisko elementu grafiskos dokumentus noformē saskaņā ar inženiermehānikas rasējumiem izvirzītajām normām.

B. KONSTRUKCIJAS KOPSKATA RASĒJUMS

Koka konstrukcijas kopskata rasējuma ilustrācijai sniegts spāres kopnes kopskata rasējums (3.64. att.), kurš papildināts ar kokmateriālu sarakstu.

Kopnes sastāvdaļu savstarpējā stiprinājuma metāliskajām detaļām – skrūvēm, uzgriežņiem, paplāksnēm u.tml. – tiek veidots atsevišķs saraksts, kurā norāda elementa pozīcijas numuru rasējumā, nosaukumu, raksturlielumus, skaitu u.c. datus.

C. KONSTRUKCIJU SHĒMAS

Koka konstrukciju kopskata rasējumiem pievieno ģeometriskās shēmas, kuras noformē līdzīgi metālisko konstrukciju shēmām (3.66. att.).

Dažu izplatītāko kopņu konstrukciju ilustratīvo shēmu piemēri redzami 3.67. attēlā.

D. KONSTRUKTĪVO MEZGLU ATTĒLOJUMS

Pēdējos gados Latvijā, it īpaši tās attālākajos lauku reģionos, sāk atdzimt koka ēku būvniecība guļbūvju, stāvbūvju un karkasbūvju veidā. Šim nolūkam parasti izmanto biežākus vai plānākus dēļus vai apaļkoksni. Tomēr, ja ēkas konstrukcijai izvēlas būvskaldņus visā sienas biezumā, neērtības var radīt to sarežģītā savienojumu izveide. Šo jautājumu var sekmīgi atrisināt, aizstājot komplicētās konstrukcijas ar vienkāršākām.

3.68. attēlā aplūkojami netradicionālu, samērā vienkārši izpildāmu koka sienu būvskaldņu savienojumu mezgli.

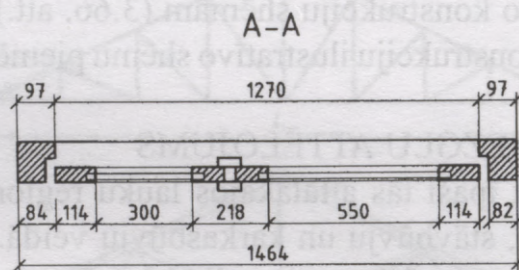
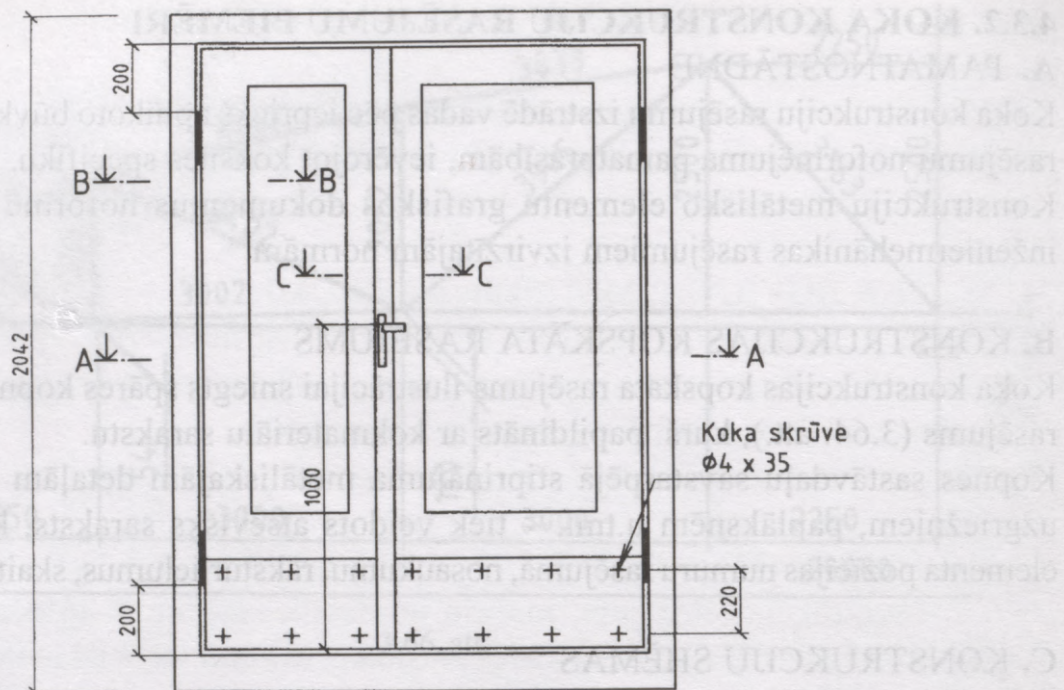
E. KOKA DETAĻU (SAGATAVJU) RASĒJUMI

Koka detaļu (sagatavju) rasējumi ir vienkārša izpildījuma attēlojums, kurā paskaidrota ilustrētās sagataves forma un atzīmēti izmēri. Šie rasējumi kalpo tālākai būvkonstrukciju salikšanai (montāžai).

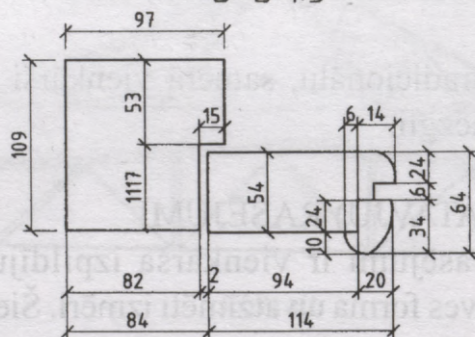
F. BŪVGALDNIECĪBAS IZSTRĀDĀJUMA RASĒJUMS

Īpašu koka konstrukciju rasējumu grupu veido būvgaldniecības izstrādājumu rasējumi. Kā piemērs šo grafisko dokumentu ilustrēšanai sniegts durvju bloka rasējums (3.69. att.), kurš satur galveno skatu, horizontālgriezumu un divus mezglu šķēlumus.

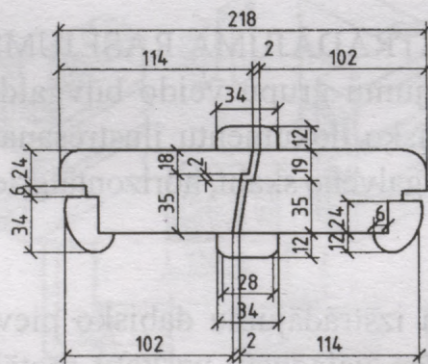
Piezīme: Neskatoties uz koka izstrādājumu dabisko pievilcību, tomēr koksnes taupības nolūkā par prioritārām vajadzētu uzskatīt metāla un plastmasas konstrukcijas.



B-B 1:5



C-C 1:5



3.69. att.

LATVIJAS NACIONĀLA BIBLIOTEKA



0304031908

**OBLIGĀTAIS
EKSEMPĻĀRS**

3. —

2001-6
199

ISBN 9984-9571-1-X

9 789984 957111 >