

# 8. Inspekciju pārskati

## 8.1. Pieņemšanas inspekcija un garantijas inspekcija

Pieņemšanas un garantijas inspekciju pārskatos vēlams aizpildīt "LatBrutus" inspekciju veidlapas, jo tās veidotas jebkuram tilta veidam saistībā ar datu bāzes datiem.

Ja nav datu par dažiem tiltiem "LatBrutus" datu bāzē, tad jāveido individuāls pārskats ar šādu tiltu. Pārskatā jābūt:

1. Kopsavilkums par jebkuriem bojājumiem, defektiem vai kļūdām, kas jānovērš.
2. Tilta apraksts un bojājumu dislokācijas shēma.
3. Vizuālās inspekcijas rezultāti.
4. Mērījumu un materiālu pārbaužu rezultāti.
5. Bojājumu, defektu vai kļūdu novērtējums. Jānorāda, kuri no tiem jāremontē un kuri ir iespējamie bojājumu izraisītāji nākotnē.

## 8.2. Kārtējās inspekcijas

Kārtējo inspekciju pārskatos jāaizpilda "LatBrutus" veidlapas, jo tās veidotas jebkuram tilta veidam un jebkuram inspekcijas tipam.

Inspekcijās jālieto izsniegtās pārskata veidlapas, un tās **jāaizpilda** pie inspicējamā tilta. Veidlapas aizpildot, vēlams ievērot šādu secību:

(Vispārējās inspekcijās paredzēts aizpildīt 1. līdz 6. punktu un 12. punktu.)

1. Inspektoram jāpārbauda tilta datu komplektācija un pareizība saistībā ar tilta kategoriju, novietojumu, konstrukcijas tipu un piekļūšanas aprīkojumu.
2. Veidlapā jāieraksta inspektora vārds un inspicēšanas datums.
3. Inspektors var ierakstīt jebkurus vispārējus komentārus par inspekciju.
4. Var aprakstīt pieredzi, notikumus, specifiskus bojājumus utt., kas var būt nozīmīgi nākotnē.
5. Inspekcijas veidlapā jāatzīmē tikai tie elementi, kurus pārbauda, veicot konkrēto inspekciju. Galvenās zemūdens inspekcijas veidlapā nav jāiekļauj virs ūdens līmeņa esošie tilta elementi. Tiltam pievienotie iepriekš nenorādītie elementi jāatzīmē veidlapā. Visi defekti vai kļūdas jākomē tā, lai tos varētu izlabot līdz nākamajai inspekcijai. Jāpārbauda, vai elementiem atzīmētais pareizais izmantotais materiāls, vai lietots pareizs apraksts un atbilstošās assis.

6. Visiem inspekcijā iekļautajiem elementiem jākonstatē esošie bojājumi un tie jāapraksta, lietojot bojājumu apzīmējumus. Katrā gadījumā jānovērtē bojājuma pakāpe un sekas. Ja nepieciešams, bojājumu var ilustrēt ar foto.
7. Ja iespējams, nosaka bojājuma cēloni.
8. Iespējamie uzturēšanas pasākumi un izpildes laiks jāatzīmē visiem bojājumiem pakāpēs 2 - 4. Pasākumu specifikācijas S8 dotas rokasgrāmatā "Tiltu specifikācijas 2005".
9. Izmaksas jānodod katram uzturēšanas darbam, izvērtējot to apjomu un pamatojoties uz vienības cenu. Bojājumu apjoms jānovērtē un jāatzīmē uz vietas inspekcijas izpildes laikā.
10. Jebkuri mērījumi un materiālu pārbažu rezultāti jāapraksta atbilstoši 8.4. nodaļā "Mērījumi" un 8.5. nodaļā "Materiālu pārbaudes" norādītajam.
11. Speciālā inspekcija (sk. 6.7. nodaļu) ieteicama, ja kārtējā inspekcija konstatē liela apjoma remontdarbu nepieciešamību vai arī ja tā nav spējusi noteikt bojājuma veidu, tā sekas, izplatību vai rašanās cēloni. Jāatzīmē veicamie mērījumi/materiālu pārbaudes, to pakāpe un dislokācija.
12. Inspekcijas rezultāti jāieraksta "LatBrutus" datu bāzē pie inspekcijas slēdziena.
13. Ja nepieciešams, inspekcijas un uzturēšanas plānus var koriģēt.

Veicot liela tilta galveno inspekciju, vēlams sagatavot paplašinātu pārskatu, kurā inspekcijas veidlapa veido tikai daļu no tā. Tam jāietver izvērstāks bojājumu apraksts, ekspluatācijas nosacījumi, uzturēšanas pasākumi un izmaksas. Pārskats jāveido līdzīgi speciālās inspekcijas pārskata sagatavošanas prasībām (sk. 8.3. nodaļā).

### 8.3. Speciālās inspekcijas

Cik daudz vien iespējams, speciālā inspekcija jāpiemēro kā laba bāze, lai izvēlētos pareizu uzturēšanas stratēģiju, aprakstot veicamos pasākumus, nosakot apjomus, izpildes laiku un izmaksas.

Tāpēc ir svarīgi norādīt pārskata struktūru un saturu, lai tā veidotu nepārprotamu bāzi ieteikto pasākumu novērtēšanai un prioritizēšanai. Nākamajā nodaļā doti ieteikumi speciālā pārskata saturam. Katrā atsevišķā gadījumā jāizvērtē, kādus pasākumus iekļaut un cik plašiem tiem jābūt. Pieaicinot darbam ārzemju inspektoros, iepriekš jāvienojas par pārskata apjomu.

- 1. Anotācija**
- \* Bojājums un pārbaudes nolūks.
  - \* Bojājuma cēloņa apraksts un tā rašanās mehānisms.
  - \* Nepieciešamie pasākumi, to apraksts, izpildes laiks un izmaksas.
  - \* Ieteikumi turpmākajam darbam.
- 2. Ievads**
- \* Īpašnieka nosaukums.
  - \* Tilta numurs un nosaukums.
  - \* Konsultanta nosaukums.
  - \* Inspekcijas nolūka apraksts ar atsaucēm uz bojājumu detaļām.
  - \* Pārbaudes apjoma apraksts kopā ar pārbaudītiem elementiem.
- 3. Tilta pamatdati**
- \* Tilta ģeogrāfiskā orientācija.
  - \* Būves gads, būvētājs un projektētājs.
- 3.1 Tilta/elementu apraksts**
- \* Tilta projekta un galvenie ģeometriskie izmēri.
  - \* Speciālie elementi.
  - \* Lietotais materiāls.
  - \* Projekta slodzes un ekspluatācijas slodzes.  
"LatBrutus" tilta kartīte ietver vairumu šo datu, un to var pievienot kā pielikumu pārskatam.
- 3.2 Pieejamie dokumenti**
- \* Rasējumi.
  - \* Apraksti.
  - \* Aprēķini.
  - \* Iepriekšējo inspekciju pārskati.
    - Jāpiemin inspekcijas veicējs un galvenie atzinumi.
  - \* Inspekciju izpildes dokumentācija:
    - speciālie konstrukcijas vides apstākļi;
    - slodzes apstākļi būves laikā;
    - būtiska informācija no būvniecības sanāksmēm, rasējumiem utt., ieskaitot speciālistu informāciju par bojājumu attīstību;
    - pāļu dzīšanas pieraksti;
    - dokumentācija par virsmas pārklājumu;
    - laika apstākļi būvniecības laikā.
- Tērauds: \* lietotā materiāla sertifikāti;  
\* metinājumu pārbaudes dokumentācija.
- Betons: \* sastāvs;  
\* apstākļi liešanas procesā;  
\* prasības cietēšanas procesam, ū/c attiecība;  
\* cementa tips un lietotais apjoms;  
\* aizpildītāji;  
\* piedevas;  
\* lietotie veidņi.
- 3.3. Dislokācijas sistēma**
- \* Asu numurēšanas sistēmas apraksts ar atsauci uz pievienotajiem rasējumiem.
- 4. Apstākļu apraksts**
- \* Inspekcijas izpildes laiks.
  - \* Laika apstākļi.

- 4.1. Ievads**
- \* Piekļūšanas aprīkojums.
  - \* Īss inspekcijas apjoma un izpildes apraksts.
  - \* Apjoms, kurā inspektors darbojas.
- 4.2. Vizuāli fiksēto datu pieraksts**
- \* Vizuāli fiksēto datu pierakstam jābūt piesaistītam atbilstošam elementam.
  - \* Vizuāli fiksētie dati jāpieraksta, atsaucoties uz pievienotajām fotogrāfijām un skicēm.
  - \* Katra bojājuma pakāpe un sekas jānovērtē saskaņā ar 5. nodaļā dotajiem kodiem.
- 4.3. Mērījumi**
- \* Par katru mērījumu tipu jāveido rezultātu kopsavilkums un jāpievieno pārskatam kā pielikums. Kopsavilkums jāredīgē pēc mērījumu dislokācijas vietas fiksēšanas.
- 4.4. Materiālu pārbaudes**
- \* Par katru materiālu pārbaudes tipu jāveido rezultātu kopsavilkums un jāpievieno pārskatam kā pielikums. Kopsavilkums jāredīgē pēc pārbaudes dislokācijas vietas fiksēšanas.
- 4.5. Aprēķini**
- \* Jāapraksta visu nepieciešamo aprēķinu saturs un rezultāti.
  - \* Jādod visi aprēķinos izdarītie pieņēmumi.
  - \* Visu aprēķinu rezultāti jādod kopā ar pilnu aprēķinu pierakstu pielikumā.
- 4.6. Pārskatu iesniegšana "LatBrutus"**
- \* Pilnībā aizpildīta inspekcijas veidlapa.
  - \* Visas mērījumu vai materiālu pārbažu veidlapas pievienojamas inspekcijas veidlapai.
- 5. Bojājuma novērtējums un nepieciešamie pasākumi**
- \* Katra bojājuma apjoms un cēlonis kopā ar veicamajiem nepieciešamajiem pasākumiem jāizvērtē, balstoties uz savāktajiem datiem un izdarītajām pārbaudēm.
  - \* Ieteicams, lai remontam paredzētais laiks atbilstu bojājuma pakāpei.
  - \* Apraksts jāsadala sadaļās atbilstoši aplūkotajiem elementiem.
- 6. Veicamie pasākumi un galvenās izmaksas**
- \* Grupējot dažāda tipa bojājumus pēc to pakāpes un sekām, kuriem nepieciešami remonta pasākumi, jāvadās no ieteiktā remonta izpildes laika.
- 7. Alternatīvās remonta stratēģijas**
- \* Alternatīvās remonta stratēģijas jārada uz konkrēto veicamo pasākumu un to izmaksu bāzes.
  - \* Šajās stratēģijās jāietver ceļa lietotāju un citu iesaistīto pušu izmaksas.
  - \* Novērtējumā jādod esošā tilta atlikušais kalpošanas laiks, kalpošanas laiks pēc remonta un tilta nojaukšanas/pārbūves izmaksas.
  - \* Dažādām stratēģijām jāaprēķina izmaksas, diskontējot uz 25 gadiem un lietojot reālo diskonta likmi.
  - \* Stratēģiju grupēšana.

## Pielikumi

- A Aktuālā elementa maza mēroga (iespējams, detalizēts) rasējums.
- B Mērījumi - rezultāti, atsauce uz 8.4. nodaļu.
- C Materiālu pārbaudes - rezultāti, atsauce uz 8.5. nodaļu.
- D Vizuālās novērtēšanas laikā iegūtās fotogrāfijas ar komentāriem.
- E Visi nepieciešamie aprēķini.
- F Visi nepieciešamie rasējumi aprakstos paredzēto remontdarbu veikšanai.

## 8.4. Mērījumi

"LatBrutus" ir sagatavojusi veidlapas šādu mērījumu pierakstam:

- \* līmetņošana;
- \* horizontālā distance/dislokācija.

Ir pieejamas veidlapas citu mērījumu pierakstam.

Veidlapas ir bāzētas uz Microsoft Excel elektroniskajām tabulām, kas saistītas ar "LatBrutus" Inspekcijas moduli. Veidojot jaunu mērījumu veidlapu, tilta identifikācija tiek pārnesta tieši no "LatBrutus". Viena un tā paša tipa mērījumu pieraksta turpinājumam jāizmanto jau esošās aizpildītās Excel formas.

## Pārskata sagatavošana

Pārskatā jābūt ierakstītiem šādiem datiem:

- \* Mērījumu izpildes datums;
- \* Uz kuru inspekcijas tipu mērījumi attiecināmi;
- \* Intervāli, kādos mērījumi veikti, īpaši, kad tie atšķiras no inspekciju intervāliem;
- \* Mērījumu veicējs un, iespējams, arī izpildītāja atbildīgā persona;
- \* Laiks/temperatūra/laika apstākļi. Līmetņošanai jāiekļauj šādi papildu faktori:
  - mērījumu horizontālie attālumi/dislokācija;
  - ielieces lielums;
  - vertikālie attālumi;
  - brīvtempa;
- \* Lietotie mērinstrumenti;
- \* Citi komentāri, kā specifiski laika apstākļi, novirzes un cita rezultātu interpretēšanai nozīmīga informācija;
- \* Dislokācija uz tilta, kur veikti mērījumi (sk. 2. nodaļā);
- \* Mērījumu rezultāti.

Var būt lietderīgi rezultātus uzrādīt, piemēram, speciālās inspekcijas paplašinātā pārskatā ar tajā iekļautām tabulām un vizuālu atspoguļojumu. Pēc līmetņošanas jāuzzīmē garenprofils un šķērsprofili. Rezultātiem jābūt skatāmiem kopā ar iepriekšējiem mērījumiem un teorētiskajiem lielumiem.

Mērījumu rezultāti jāizvērtē un jāizmanto bojājumu pakāpes, to cēloņu un seku noteikšanā.

## 8.5. Materiālu pārbaudes

Tāpat kā mērījumiem "LatBrutus" ir sagatavojusi uz Excel bāzes veidotas veidlapas šādu materiālu pārbažu pierakstam:

- \* stiegrojuma dislokācija/betona aizsargkārtā;
- \* karbonizācijas dziļuma mērījumi;
- \* hlorīdu satura mērījumi.

Ir pieejamas veidlapas citu tipu materiālu pārbažu pierakstam.

### Pārskata sagatavošana

Pārskatā jābūt ierakstītiem šādiem datiem:

- \* materiālu pārbaudes izpildes datums;
- \* uz kuru inspekcijas tipu materiālu pārbaudes attiecināmas;
- \* kas veicis materiālu pārbaudes un, iespējams, arī izpildītāja atbildīgā persona;
- \* laiks/temperatūra/laika apstākļi;
- \* metodes un lietotie mērinstrumenti;
- \* citi komentāri, kā virsmas pārklājums, novirzes un cita rezultātu interpretēšanai nozīmīga informācija;
- \* dislokācija uz tilta, kur veiktas materiālu pārbaudes (sk. 2.4. nodaļā);
- \* materiālu pārbaudes rezultāti.

### Simboli un pārbažu tipi

8.5.-1. attēlā redzami simbolu piemēri, kurus var lietot rasējumos un skicēs, ilustrējot dažādas pārbaudes.

⊗ Pārbaudes vieta (Bk, Kp, Kd, Oh)

③ Fotogrāfija Nr. 3

10 Apgabals, kur aizsargkārtā plānāka par 10 mm

Kd3=5 Pārbaudes apgabalā 3 karbonizācijas dziļums ir 5 mm

Od2 Aizsargkārtā pārbaudes apgabalā 2

Kp2 Hlorīdu profils pārbaudes apgabalā 2

Oh2 Materiāla izcirtums no pārbaudes apgabala 2

Bk6 Izurbts serdenis Nr. 6

8.5.-1. att. Dažādu pārbažu tipu simbolisko apzīmējumu piemērs

Speciālās inspekcijas laikā veikto materiālu pārbažu izpildes vietas jāparāda vienuviet rasējumos vai skicēs, kā norādīts 8.5.-2. attēlā.

**Pārbažu numurēšana**

Katram pārbaudītajam elementam veiktās pārbaudes jānumurē, piemēram, katram statam. Veicot statam pārbaudes, to numerācija sākas ar Nr. 1 stata lejasdaļā un ar pieaugošu secību virzienā uz augšu.

**Rezultātu pierakstīšana**

Ja, piemēram, betona aizsargkārtas biezumu, karbonizācijas dziļuma mērījumus un hlorīdu saturu nosaka vienlaikus, tad rezultāti apkopojami tabulā tā, lai varētu salīdzināt atsevišķu pārbažu vietu rezultātus.

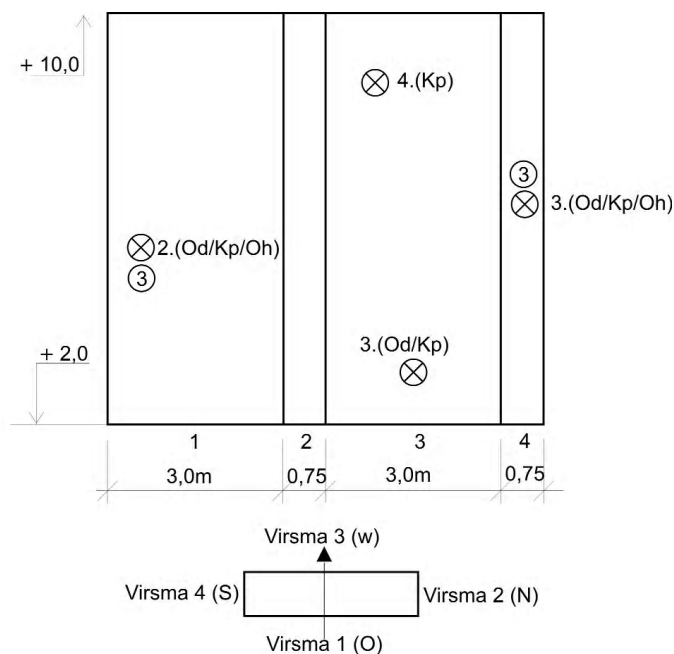
Cementa saturs jānodod  $\text{kg/m}^3$  betona. Jānosaka arī koeficients pārreķināšanai pēc svara no hlorīdu satura betonā uz hlorīdu saturu cementā. Turpinājumā dotajā aprēķinā betona īpatnējais svars pieņemts  $2300 \text{ kg/m}^3$ .

**Serdeņu urbšana**

Šajā gadījumā ir izdarīts izņēmums iepriekš minētajā numerācijas sistēmā. Izurbtie serdeņi jānumurē kopumā visam tiltam. Numerācija jāveic saskaņā ar iepriekšējo identifikācijas formu, lai norādītu, kur pārbaude veikta:

Bk1 (A3 + 10) = serdenis Nr. 1 ņemts no virsbūves pie ass Nr. 3 + 10 m;

k2 (5) = serdenis Nr. 2 ņemts no stata (pilona) Nr. 5.



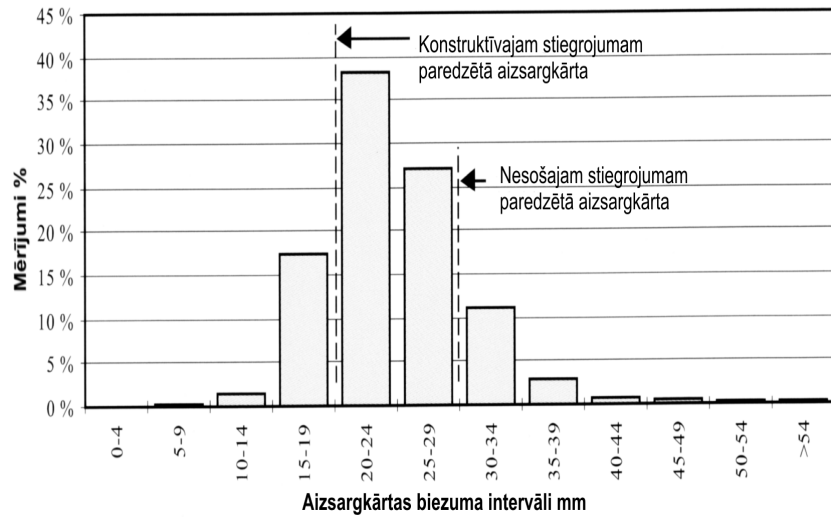
Pārb. Nr.	Aizsargkārtas (Od) mm		Hlorīdu saturs % no cementa svara			Potenciāls	Izcirtums	Koroz. pak.	Foto Nr.
	Min.	Vid.	0-25mm	25-50mm	50-75mm				
4	-	-	0,190	0,120	0,076	-	Nē	-	-
3	50	60	0,200	0,135	0,060	-192	Jā	B	8
2	38	40	0,130	0,074	0,026	-75	Jā	A	3
1	34	40	0,160	0,120	0,056	-126	Nē	-	-

Pieņemtais cementa saturs:  $300 \text{ kg/m}^3$   
Pārreķina faktors: 7,67

8.5-2. att. Pārbaudes apgabalus un rezultātu uzrādīšana

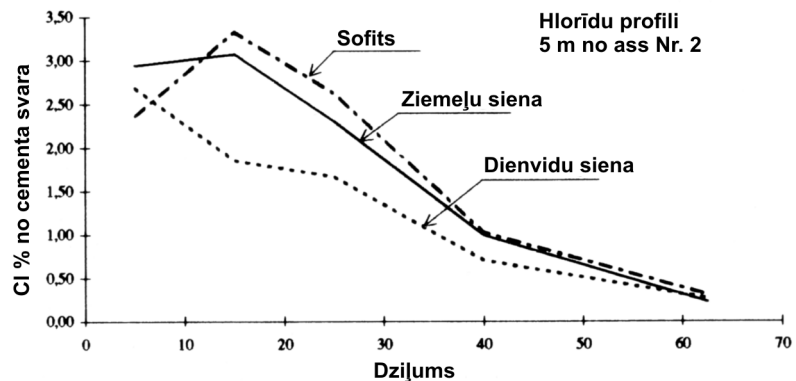
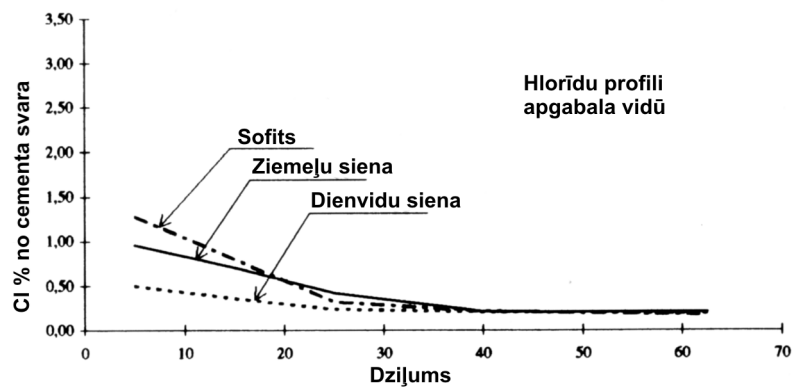
Svarīgi, lai materiālu pārbauzu rezultāti būtu parādīti viegli saprotami. Turpinājumā doti piemēri, kā parādīti materiāla pārbaudes rezultāti betonam.

8.5.-3. attēlā parādīts betona aizsargkārtas biezuma sadalījuma piemērs virsbūvē, 1. apgabalā inspicētam tiltam.



8.5-3. att. Aizsargkārtas biezuma sadalījums

8.5.-4. attēlā parādīts hlorīdu satura profila pieraksta piemērs inspicēta tilta virsbūves centrālajai sekcijai, 1. apgabalā un 5 m no ass Nr. 2.



8.5-4. att. Hlorīdu profili apgabalā 1



## EĶP mērījumi

EĶP mērījumu parādīšanai rasējumos/skicēs jābūt skaidri nosakāmām vietām, kur elementam veikti mērījumi un kur atradās saņemējuma punkts.

EĶP mērījumu diferencētai parādīšanai tabulā lietojamas dažādas krāsas.







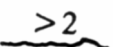


## 8.6. Bojājuma parādīšana

### Rasējumi un skices

Vizuālo inspekciju pārskatiem jāzīmē rasējumi/skices, parādot dažāda veida acīm redzamu bojājumu atrašanās vietas un apjomus. Tas var izrādīties ļoti laikietilpīgs uzdevums un veicams vienīgi īpašos gadījumos.

Izņēmums var būt nopietni plīsumu un šķēlumu bojājumi, kuri jānofotografē un/vai jāuzskicē, norādot to garumus un atrašanās vietas. Jāatzīmē arī to maksimālais un vidējais atvērums.

8.6.-1. attēlā parādīts, ar kādiem simboliem rasējumos atspoguļot visu tipu bojājumus.

	Betonēšanas šuve
	Atslāņošanās
	Porains, sliktas kvalitātes betons
	Mērījumu apgabals
	Plaisas
	Plaisas < 2 mm
	Plaisas > 2 mm
	Plaisājums
	Redzams korodējis stiegrojums

8.6.-1. att. Simbolu piemēri, kurus var lietot rasējumos atzīmējot dažādu tipu bojājumus.

