# LATVIJAS ENERGOSTANDARTS

# LEK 049

Trešais izdevums
2022
Ar izmaiņām 1

# GALVENĀS TEHNISKĀS PRASĪBAS KABEĻU ELEKTROLĪNIJĀM AR SPRIEGUMU 0,4 – 20 kV

© AS "Latvenergo", teksts, 2022
© LEEA Standartizācijas centrs "Latvijas Elektrotehnikas komiteja", noformējums, makets, 2022

Šī energostandarta un tā daļu pavairošana un izplatīšana jebkurā formā vai jebkādiem līdzekļiem bez Standartizācijas centra "Latvijas Elektrotehnikas komiteja" un AS "Latvenergo" rakstiskas atļaujas ir aizliegta.

Reģistrācijas nr. 227
Datums: 03.12.2022.
LEK 049
LATVIJAS ENERGOSTANDARTS

Latvijas Elektrotehnikas komisija
Šmerļa ielā 1, Rīgā, LV-1006

www.lekenergo.lv

**Anotācija**

Energostandartā noteiktas galvenās tehniskās prasības un ierīkošanas principi kabeļu elektrolīnijām ar spriegumu līdz 20 kV, kontrolkabeļu un elektronisko sakaru kabeļu līnijām.

Energostandarta prasības attiecas uz 0,4 – 20 kV no jauna izbūvējamām un pārbūvējamām elektroapgādes spēka kabeļu elektrolīnijām, kontrolkabeļu un elektronisko sakaru kabeļu līnijām. Kabeļu elektrolīniju izvietojumu attiecībā pret citiem inženiertīkliem un būvēm nosaka Latvijas būvnormatīvs "Inženiertīklu izvietojums".

Energostandarts tā pielikumos nosaka tehnoloģiju kabeļu ieguldīšanai zemē, izmantojot kabeļarklus, kā arī nosaka rekomendējamos kabeļu izvēles un ierīkošanas standartus.

Energostandarts izstrādāts, balstoties uz Latvijas likumiem, Ministru kabineta noteikumiem, Latvijas standartiem, Latvijas energostandartiem, starptautiskajiem standartiem un energouzņēmumu darba pieredzi.

Energostandarts apstiprināts Latvijas Elektrotehnikas komitejā.

www.lekenergo.lv

**Satura rādītājs**

1. Vispārīgā daļa ....4
1.1. Normatīvie dokumenti ....4
1.2. Energostandartā lietotie saīsinājumi un apzīmējumi ....5
1.3. Termini....5
2. Pamatprasības ....7
3. Kabeļu izbūves veida un vietas izvēle ....10
4. Kabeļu izvēle ....12
5. Kabeļu savienojumi un gala apdares....14
6. Zemējumi ....14
7. Kabeļu elektrolīniju ieguldīšana zemē....14
8. Kabeļu elektrolīniju izbūve kabeļietaisēs ....15
9. Kabeļu elektrolīniju ierīkošana elektroapgādes objektu telpās....21
10. Zemūdens kabeļu elektrolīniju ierīkošana ....21
11. Kabeļu elektrolīniju ierīkošana speciālās būvēs ....22
12. Kabeļu elektrolīniju ierīkošana dzīvojamo ēku un publisko būvju ievados. ....23
1. pielikums Tehnoloģiskā karte 0,4 – 20 kV kabeļu ieguldīšanai zemē ar kabeļarklu....24
2. pielikums Informatīvais standartu saraksts KL ar spriegumu līdz 1 kV izvēlei un ierīkošanai ....35

www.lekenergo.lv

## 1. Vispārīgā daļa

### 1.1. Normatīvie dokumenti

Energostandarta izstrādē izmantotas izstrādes brīdī aktuālās normatīvo aktu prasības. Energostandartā dotas atsauces uz Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem, Latvijas standartiem un energostandartiem. Valsts normatīvo aktu prasības jāpilda neatkarīgi no tā, vai energostandartā ir dota atsauce uz normatīvo aktu, vai tā nav dota. Pretrunu gadījumā starp energostandarta prasībām un valsts normatīvo aktu prasībām, noteicošās ir valsts normatīvo aktu prasības. Energostandartā iekļautajām atsaucēm uz normatīvajiem aktiem ir informatīva nozīme.

Nedatētā norādēm piemērojams norādes dokumenta pēdējais izdevums (ieskaitot visus labojumus).

Energostandarta izstrādē izmantoti un dotas atsauces uz šādiem normatīvajiem aktiem:

**Likumi**

*"Aizsargjoslu likums"*;

*"Būvniecības likums".*

**Ministru kabineta noteikumi (MKN)**

**Nr. 92** *"Noteikumi par kuģošanas līdzekļu satiksmi iekšējos ūdeņos",* izdoti 09.02.2016;

**Nr. 333** *"Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība"",* izdoti 30.06.2015;

**Nr. 574** *"Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 008-14 "Inženiertīklu izvietojums"",* izdoti 30.09.2014;

**Nr. 982** *"Enerģētikas infrastruktūras objektu aizsargjoslu noteikšanas metodika"* izdoti 05.12.2006.

**Latvijas standarti**

**LVS HD 308 S2** *"Dzīslu identifikācija kabeļos un lokanos kabeļos"*;

**LVS HD 603 S1** *"Sadales kabeļi ar nominālo spriegumu 0,6/1 kV"*;

**LVS HD 620 S2** *"3,6/6 (7,2) kV līdz 20,8/36 (42) kV nominālajam spriegumam paredzētie sadalkabeļi ar ekstrudētu izolāciju"*;

**LVS HD 60364-5-52** *"Zemsprieguma elektroietaises. 5-52. daļa: Elektroiekārtu izvēle un uzstādīšana. Elektroinstalācijas sistēmas"*;

**LVS EN 13501-6** *"Būvkonstrukciju un būvelementu klasifikācija pēc to ugunsreakcijas. 6.daļa: Klasifikācija, pielietojot spēka, vadības un sakaru kabeļu ugunsreakcijas testu datus"*;

**LVS EN 50520** *"Aizsargplāksnes un aizsarglentas zemē guldītu kabeļu un elektroinstalācijas cauruļu aizsardzībai un brīdinājumam par novietojumu"*;

**LVS EN 50575** *"Strāvas, vadības un sakaru kabeļi. Kabeļi vispārīgam pielietojumam būvniecībā ņemot vērā prasības pret uguns iedarbību"*;

www.lekenergo.lv

**LVS EN 50618** *"Elektriskie kabeļi fotoelektriskām sistēmām (BT(DE/NOT)258)"*;

**LVS EN IEC 60099-5** *"Izlādņi. 5.daļa: Izvēles un lietošanas ieteikumi (IEC 60099-5:2018)"*;

**LVS EN 60228** *"Izolētu kabeļu dzīslas"*;

**LVS EN 61386** *"Instalācijas cauruļu sistēmas strāvas un sakaru kabeļiem"* sērijas standarti.

**Latvijas energostandarti**

**LEK 002** *"Energoietaišu tehniskā ekspluatācija"*;

**LEK 043** *"Pārbaudes metodika kabeļu elektrolīnijām ar spriegumu līdz 20 kV"*;

**LEK 047** *"Vidsprieguma (6, 10, 20 kV) sadalietaises un apakšstacijas. Galvenās tehniskās prasības"*;

**LEK 048** *"Elektroietaišu zemēšana un elektrodrošības pasākumi. Galvenās tehniskās prasības"*.

**Starptautiskie standarti un normatīvi**

**IEC 60183** *"Guidance for the selection of high-voltage A.C. cable systems"*;

**IEC 60502** *"Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV)"* sērijas standarti.

### 1.2. Energostandartā lietotie saīsinājumi un apzīmējumi

**KL** – kabeļu elektrolīnija;

**UV** – ultravioletais starojums.

### 1.3. Termini

**1.3.1.**
**aizsarglentas**

noteikta platuma lentas, kas atrodas virs smilts balsta, kas paredzēts, lai nodrošinātu pazemes kabeļu un/vai kabeļcauruļu aizsardzību pret mehāniskiem bojājumiem un redzami norādītu pazemes kabeļu un/ vai kabeļcauruļu atrašanās vietu to garumā un platumā.

**1.3.2.**
**aizsargplāksnes**

noteikta garuma un platuma plāksnes, kas saistītas viena ar otru un atrodas virs smilts balsta, kas paredzēts, lai nodrošinātu pazemes kabeļu un/vai kabeļcauruļu aizsardzību pret mehāniskiem bojājumiem un redzami norādītu pazemes kabeļu un/ vai kabeļcauruļu atrašanās vietu to garumā un platumā.

**1.3.3.**
**lietotāja elektroinstalācija**

www.lekenergo.lv

elektrosistēmas zemsprieguma daļa, kas pārvada un sadala elektroenerģiju lietotāja elektroietaisēs no elektroietaišu piederības robežas līdz elektroierīcei.

**1.3.4.**
**elektrolīnija**

vadu, izolatoru un nesošo konstrukciju kopums elektroenerģijas pārvadei no viena elektrotīkla punkta uz otru.

**1.3.5.**
**elektronisko sakaru kabelis**

kabelis elektronisko sakaru signālu pārvadīšanai, tajā skaitā datu kabeļi.

**1.3.6.**
**kabelis**

elektrotehnisks izstrādājums, kas sastāv no vienas vai vairākām dzīslām, kas ietvertas kopējā izolācijā.

***Piezīme:*** Atkarībā no kabeļa funkcionālās nozīmes kabelis var saturēt jostizolāciju, bruņu, dzīslu individuālos ekrānus, starpvadu aizpildījumu, apvalku, aizsargpārklājumus u.c. Kabelī papildus var būt iekļauti arī neizolēti vadi.

**1.3.7.**
**kabeļaka**

pazemes būve kabeļu savienojuma uzmavu ievietošanai un kabeļu ievilkšanai kabeļu šahtās, kabeļu blokos, kabeļcaurulēs vai kabeļu tranšejā.

**1.3.8.**
**kabeļbloks**

vairāku kabeļcauruļu veidots kanāls kabeļu izbūvei.

**1.3.9.**
**kabeļcaurule**

cauruļvads, kas paredzēts spēka un/vai kontrolkabeļu ievilkšanai.

***Piezīme.*** Kabeļcaurule var būt paredzēta kabeļa mehāniskās aizsardzības nodrošināšanai kā tehnoloģiskais risinājums kabeļa izbūves vai ērtākas nomaiņas nodrošināšanai u.c. nolūkiem.

**1.3.10.**
**kabeļietaise**

šī energostandarta ietvaros termins lietots kā kopējs saīsinājums kabeļtuneļa, kabeļkanāla, kabeļšahtas, kabeļakas, kabeļbloka, kabeļrenes un kabeļstāvu apzīmēšanai.

**1.3.11.**
**kabeļkanāls**

atklāts, ventilējams vai slēgts elektroinstalācijas elements, kas ievietots zemē, grīdā vai uz tās. Kanāla gabarīti neļauj cilvēkam ieiet tajā, bet ļauj piekļūt kabeļcaurulēm un kabeļiem visā to garumā gan montāžas laikā, gan pēc tās.

***Piezīme:*** Konstruktīvi kabeļkanāls var būt ēkas sastāvdaļa.

**1.3.12.**
**kabeļkārba**

www.lekenergo.lv

slēgta konstrukcija kabeļu un vadu izbūvei.

***Piezīme:*** Kabeļkārbas var būt ar vākiem vai arī cieši noslēgtas, ar perforētām vai neperforētām sienām vai vākiem. Cieši noslēgtām kabeļkārbām jābūt ar neperforētām sienām un bez vākiem. Kabeļkārbas izmanto kā kabeļu nesošās un aizsargājošās konstrukcijas telpās un āra ietaisēs.

**1.3.13.**
**kabeļrene**

kabeļu balstkonstrukcija, kas sastāv no vienlaidu pamatnes ar uzliektām malām, bez pārsega.

**1.3.14.**
**kabeļstāvs**

ēkas daļa vai telpa, kuru ierobežo grīda un pārsegums ar augstumu no grīdas līdz pārsegumam vai pārklājumam un to izvirzītām daļām, ne mazāku par 2,0 m.

**1.3.15.**
**kabeļšahta**

vertikāla vai slīpa, taisnstūra vai apaļa kabeļu ietaise, kuras augstums daudzkārt pārsniedz šķērsgriezuma malu izmērus, un kurā ierīkotas skavu kāpnes vai redeļu kāpnes, vai pilnīgi vai daļēji noņemama siena.

**1.3.16.**
**kabeļtunelis**

tunelis vai koridorveidīga būve, kas paredzēta kabeļu izbūvei uz balsteņiem vai sastatņu plauktiem, un kuras izmēri ļauj darbiniekiem brīvi pārvietoties visā tā garumā.

**1.3.17.**
**kabeļu elektrolīnija**

viena vai vairāku paralēlu kabeļu un ar to saistīto konstruktīvo elementu kopums, kas paredzēts elektroenerģijas pārvadei no viena elektrotīkla punkta uz otru.

**1.3.18.**
**kontrolkabelis**

kabelis vadības signālu, mērījumu un indikācijas signālu pārvadīšanai.

**1.3.19.**
**spēka kabelis**

kabelis elektroenerģijas pārvadīšanai no elektroenerģijas avota līdz elektroiekārtām.

## 2. Pamatprasības

**2.1.** KL ar spriegumu līdz 20 kV izbūve veicama saskaņā ar būvprojektu, kas izstrādāts atbilstoši spēkā esošiem likumiem - "Būvniecības likums", "Aizsargjoslu likums", Ministru kabineta noteikumiem, Latvijas un starptautiskajiem standartiem, ražotāju rekomendācijām un šī energostandarta prasībām.

***Piezīme:*** Būvniecības likumā noteiktajos izņēmuma gadījumos var neizstrādāt būvprojektu.

**2.2.** Izbūvējot KL, jāpielieto kabeļi, iekārtas un materiāli, kas izgatavoti atbilstoši IEC, EN, HD, ISO, LVS standartu prasībām. Pirms KL būvniecības sākuma jābūt pieejamai kabeļu, iekārtu, materiālu ražotāja dokumentācijai komercsabiedrības noteiktā apjomā.

www.lekenergo.lv

KL izbūvē aizliegts izmantot kabeļus, iekārtas, materiālus kuriem nav pieejama ražotāja dokumentācija.

***Piezīme:*** Informatīvais pielietojamo standartu saraksts ietverts šī energostandarta 2. pielikumā.

**2.3.** KL trasi projektē un izbūvē pēc iespējas īsāku, ja nepieciešams, paredzot pasākumus pret kabeļu mehāniskiem bojājumiem, vibrācijām, pārkaršanu un bojājumiem no elektriskā loka, iespējamos īsslēguma gadījumos. Izbūvējot KL, pēc iespējas jāizvairās no to savstarpējas šķērsošanās un šķērsošanās ar citiem pazemes inženiertīkliem.

**2.4.** KL jāizbūvē tā, lai izbūves un ekspluatācijas laikā kabeļos nerastos mehāniskie spriegumi un bojājumi:

**2.4.1.** izbūvējot KL, pieļaujams izveidot kabeļu garuma rezervi, kas nepieciešams lai kompensētu kabeļu un konstrukciju, pa kurām tie ir ieguldīti, temperatūras deformācijas un iespējamās augsnes novirzes;

**2.4.2.** uz sienām, konstrukcijām, pārsegumiem u.tml. horizontāli izvietotie kabeļi cieši jānostiprina kabeļu galos gala apdaru tiešā tuvumā un izliekumu abās pusēs, pielietojot šim nolūkam paredzētus stiprinājumus, kas nebojā kabeļu izolāciju;

**2.4.3.** uz sienām un konstrukcijām vertikāli izvietotie kabeļi jānostiprina tā, lai nepieļautu kabeļu pašsvara radītās kabeļu apvalku vai izolācijas deformācijas, pielietojot šim nolūkam paredzētus stiprinājumus, kas nebojā kabeļu izolāciju;

**2.4.4.** vietās, kur iespējami vertikāli izvietoto kabeļu mehāniskie bojājumi, piemēram, transporta, mehānismu vai kravas pārvietošanas dēļ, kur kabeļi pieejami nepiederošām personām, tie aizsargājami līdz 2 m augstumam no zemes un 0,3 m zem planēšanas augstuma;

**2.4.5.** izbūvējot KL blakus ekspluatācijā esošajām KL, ja nepieciešams, jāveic pasākumi esošo KL aizsardzībai pret bojājumiem izbūves laikā;

**2.4.6.** KL izbūvējamas tādā attālumā no karstām virsmām vai atdalāmas ar siltuma izolējošiem materiāliem, lai nepieļautu kabeļu silšanu virs maksimālās temperatūras, ko noteicis ražotājs.

**2.4.7.** jāparedz kabeļu aizsardzība pret karstu (virs 45 °C) vielu izplūšanu cauruļvadu aizbīdņu un atloku uzstādīšanas vietās.

**2.5.** Konstrukcijas, uz kurām vai kurās izvieto kabeļus, jāierīko no grūti degtspējīgiem materiāliem (atbilstoši spēkā esošā normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība" prasībām).

***Piezīme:*** Šī punkta prasības nav attiecināmas uz kabeļcaurulēm, ja tas netiek īpaši pieprasīts.

**2.6.** Izvietojot kabeļus ārpus telpām, jāpielieto kabeļi ar apkārtējās vides apstākļiem atbilstošu ārējo apvalku vai tiem jāparedz atbilstoša aizsardzība (piemēram, ievietojot UV izturīgās kabeļcaurulēs).

**2.7.** Izbūvējot KL, kabeļa un tā dzīslu iekšējam liekuma rādiusam attiecībā pret kabeļa ārējo diametru jāatbilst ražotāja prasībām.

www.lekenergo.lv

**2.8.** Maksimālos mehāniskos stiepes spēkus, kas rodas, kabeļu montāžas laikā, nosaka no dzīslu un apvalku pieļaujamajiem maksimālajiem ražotāja noteiktajiem stiepes spēkiem.

**2.9.** Izbūvējot KL, jāievēro minimāli pieļaujamā apkārtējās vides temperatūra, kurā drīkst izbūvēt KL, atbilstoši ražotāja prasībām.

**2.10.** Katra KL apzīmējama ar numuru vai nosaukumu. Izbūvētiem kabeļiem jābūt identificējamiem (piemēram, ar datu plāksnītēm) un pēc identifikatora jābūt nosakāmam vismaz šādiem KL datiem: kabeļa marka, dzīslas šķērsgriezums, kabeļa virziens, garums, kabeļa uzmavu veidojušā montiera uzvārds, montāžas datums un montāžas uzņēmuma nosaukums.

**2.11.** Datu plāksnītēm vai citiem kabeļu identifikatoriem un to uzrakstiem jābūt izturīgiem pret apkārtējās vides iedarbību. Datu plāksnītes vai citi kabeļu identifikatori kabeļiem jāpiestiprina abos KL galos, kā arī vietās, kur kabeļi šķērso ēku un būvju sienas un pārsedzes (abas pusēs no šķēršļa). Datu plāksnītes vai citi kabeļu identifikatori KL galu pievienojumos pie gaisvadu elektrolīnijām lieto tikai gadījumos, ja attiecīgajā vietā ir vairāki KL pievienojumi pie gaisvadu elektrolīnijas. Datu plāksnītes vai citus kabeļu identifikatorus izvieto virs KL mehāniskās aizsardzības. Kabeļtuneļos, kabeļkanālos izbūvētajiem kabeļiem datu plāksnītes vai citi kabeļu identifikatori jāizvieto šo ietaišu sākumā un beigās, taisnos posmos ne retāk kā pēc katriem 50 m.

Vēlams izvietot datu plāksnītes vai citus kabeļu identifikatorus arī uz kabeļu pagriezieniem. KL ar spriegumu virs 1 kV aizliegts izvietot datu plāksnītes vai citus kabeļu identifikatorus tieši uz kabeļu gala apdarēm un savienojuma uzmavām.

***Piezīme:*** Jāņem vērā, ka datu plāksnītē vai citā kabeļu identifikatorā norādītajiem kabeļa virzieniem pēc KL ekspluatācijas uzsākšanas var būt informatīvs raksturs, jo elektrotīkla tālākas pārbūves vai pārslēgumu rezultātā kabeļa virziens var tikt mainīts.

***Piezīme***: KL ar spriegumu līdz 1 kV ieteicams pielietot dzīslu identifikāciju atbilstoši standartam LVS HD 308 S2.

**2.12.** Ja KL ir vairāki paralēli kabeļi, katram no tiem bez KL nosaukuma vai numura apzīmējuma papildus jāpiešķir arī burta apzīmējums A, B, C, D utt.

KL informatīvajām zīmēm jābūt izvietotām un izgatavotām atbilstoši normatīvā akta par "Enerģētikas infrastruktūras objektu aizsargjoslu noteikšanas metodika" prasībām.

***Piezīme:*** Zemsprieguma KL informatīvās zīmes var neizvietot, ja nav nodrošināma informatīvo zīmju saglabāšana (piemēram, pļavās, aramzemēs u.c.).

**2.13.** Hermetizējošā materiāla ugunsizturībai vietās, kur kabelis šķērso ugunsdrošās būvkonstrukcijas, kas paredzētas ugunsdrošības nodalījumu un ugunsdroši atdalītu telpu norobežošanai, jāatbilst spēkā esošā normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība" prasībām, bet ne zemākai kā EI30.

**2.14.** Dokumentācijas apjomu KL, kontrolkabeļu līniju un elektronisko sakaru kabeļu līniju nodošanai ekspluatācijā nosaka komercsabiedrība saskaņā ar Latvijas energostandarta LEK 002, attiecīgo būvnoteikumu un komercsabiedrības iekšējo instrukciju prasībām. KL pieņemšanas pārbaužu apjomu komercsabiedrība nosaka saskaņā ar LEK 043 prasībām.

www.lekreneregio.lv

**2.15.** Kabeļu līnijas (spēka, operatīvās strāvas, sakaru līdzekļu, vadības, signalizācijas, ugunsdzēsības sistēmu u.c.) jāizbūvē tā, lai ugunsgrēka laikā tiktu samazināta iespēja vienlaikus bojāt savstarpēji rezervējošas kabeļu līnijas.

**2.16.** Savstarpēji rezervējošu pievienojumu informācijas pārraides ķēdes nedrīkst apvienot vienā kabelī kā arī kabeļos, kas ir ieguldīti vienā caurulē.

## 3. Kabeļu izbūves veida un vietas izvēle

**3.1.** Izvēloties spēka kabeļu izbūves veidu, jāievēro šādi nosacījumi:

**3.1.1.** izbūvējot kabeļus zemē, vienā tranšejā rekomendē ieguldīt ne vairāk kā sešus spēka kabeļus;

**3.1.2.** kabeļus rekomendē guldīt kabeļtuneļos, ja paralēli paredzēts izbūvēt vairāk par 20 kabeļiem;

**3.1.3.** kabeļus izbūvē kabeļblokos, ja vienlaicīgi guldāmi vairāki paralēli kabeļi, sevišķi ierobežota platuma trasēs, šķērsojumos ar dzelzceļiem, brauktuvēm un ielām, kā arī vietās, kurās var izlīt ķīmiski aktīvas vielas.

***Piezīme***: Lietotāja elektroinstalācijā ieteicams pielietot LVS HD 60364-5-52 noteiktos kabeļu ierīkošanas nosacījumus.

**3.2.** Izvēloties kabeļa guldīšanas veidu, konstruktīvo risinājumu vai izbūvējot paralēli vairākus kabeļus, jāņem vērā vides apstākļi un jāievēro ražotāja norādītos strāvas samazinājuma koeficientus, ja komercsabiedrībā nav noteikts citādāk.

**3.3.** Elektrostaciju teritorijās KL jāizbūvē, ieguldot kabeļus kabeļietaisēs vai zemē aizsargājot ar mehānisko aizsardzību.

**3.4.** Apakšstaciju un sadalietaišu teritorijās KL izbūvējamas zemē (tranšejās) vai kabeļietaisēs. Ja āra sadalietaišu teritorijā ir augsts gruntsūdens līmenis, ieteicams KL izbūvēt virszemes kabeļrenēs.

**3.5.** Dažādas kabeļu grupas ģeneratoru, transformatoru u.c. elektroiekārtu ar darba spriegumu no 1 kV līdz 20 kV, darba un rezervējošās KL ieteicams guldīt dažādās trasēs.

**3.6.** Pilsētās un ciemos KL pēc iespējas izbūvē teritorijās starp ielas brauktuvi un sarkano līniju, t.sk. zem ietvēm, gājēju celiņiem un zālājiem, kā arī ielas (ceļa) sadalošajā joslā.

Ja KL pilsētās un ciemos nav iespējams izbūvēt teritorijās starp ielas (ceļa) brauktuvi un sarkano līniju, vai ielas (ceļa) sadalošajā joslā, pieļaujama KL izbūvēšana zem ielu (ceļu) brauktuvēm.

**3.7.** Atkarībā no KL izbūves vietas un veida, tā jāaizsargā pret ārēju mehānisku spēku iedarbību, piemēram, ievelkot kabeļus kabeļcaurulēs, kurām jābūt ar atbilstošu mehānisko izturību (skatīt 3.1. tabulu). Kabeļcauruļu savienojumu vietām jānodrošina atbilstoša mehāniskā izturība.

**3.8.** Kabeļcaurules iekšējam diametram ieteicams būt ne mazākam par diviem kabeļa ārējiem diametriem. Kabeļcaurulēm nedrīkst būt asas malas, atskabargas vai virsmas izvirzījumi, kas varētu bojāt kabeļus vai radīt ievainojumus montāžas veicējam vai lietotājam.

www.lekenergo.lv

***Piezīme:*** Prasības kabeļcaurulēm ir noteiktas LVS EN 61386 sērijas standartos.

**3.9.** Kabeļietaises konstrukcijām jānodrošina mehānisku izturību montāžas un ekspluatācijas laikā.

**3.1. tabula**

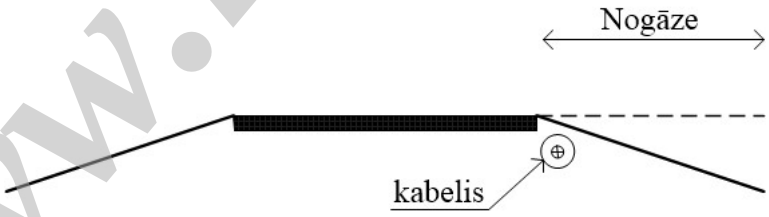
**Kabeļcauruļu mehāniskā izturība atkarībā no KL izbūves vietas**

| Kabeļcaurules minimālā mehāniskā izturība | KL izbūves veids | Kabeļcauruļu uzstādīšanas vietas KL izbūvei zemē |
|---|---|---|
| 450 N | Atklātās tranšejas metode | Šķērsojot citus inženiertīklus. |
| | | Izbūvējot KL tuvāk par 2 m no koku stumbriem. |
| | | KL pagriezienu, līkumu vietās. |
| 750 N | Atklātās tranšejas metode | Ielu braucamās daļas |
| | | Autoceļi ar cieto segumu |
| | | Iebrauktuves |
| | | Transportlīdzekļu stāvlaukumi |
| 1250 N | Atklātās tranšejas metode | Šķērsojumi ar autoceļiem bez cietā seguma |
| | Horizontāli vadāmas urbšanas tehnoloģiju | Ielu braucamās daļas |
| | | Autoceļi ar cieto segumu |
| | | Iebrauktuves |
| | | Transportlīdzekļu stāvlaukumi |

***Piezīme:*** Norādītajām kabeļcauruļu uzstādīšanas vietām var tikt izmantotas arī kabeļcaurules ar augstāku mehānisko izturību.

**3.10.** KL pieļaujams izbūvēt nogāzēs, kuras slīpums ir perpendikulārs kabeļu guldīšanas virziena asij tikai gadījumos, ja nav iespējams cits atbilstošs tehniskais risinājums (skatīt 3.1. attēlu).

Gadījumos, ja iespējams zemes virskārtas nogruvums, jāveic KL trases planēšana, lai nodrošinātu atbilstošu KL guldīšanas dziļumu.




**3.1. attēls. Kabeļa guldīšana slīpumā (skats uzbēruma, paugura šķērsgriezumā)**

www.lekenergo.lv

## 4. Kabeļu izvēle

**4.1.** Kabeļiem jābūt piemērotiem attiecīgajam elektrotīklam un jāatbilst elektrotīkla darbības un ekspluatācijas prasībām:

**4.1.1.** izolācijai jāatbilst elektrotīkla spriegumam visos elektrotīkla darbības režīmos;

**4.1.2.** kabeļa dzīslām jānodrošina ilgstoša elektrolīnijā pārvadāmas strāvas vadītspēja un noturība pret īsslēguma strāvām, nepārsniedzot ražotāja norādītās maksimāli pieļaujamās kabeļu temperatūras;

**4.1.3.** kabeļa ekrāna šķērsgriezumiem jāatbilst īsslēguma strāvām un relejaizsardzības iestatījumu laikiem.

**4.2.** Elektrotīklos jāpielieto spēka kabeļi ar augstāko pieļaujamo darba spriegumu, ne mazāku par 4.1. tabulā norādīto.

***Piezīme:*** Šī prasība nav attiecināma uz vadojumu, kas izmantots sadaļņu iekšējo elektrisko ķēžu izveidošanai.

**4.1. tabula**

**Spēka kabeļu augstākais pieļaujamais darba spriegums**

| Elektrotīkla nominālais spriegums $U$, kV | Augstākais pieļaujamais darba spriegums $U_m$, kV | Fāzes spriegums kabeļiem $U_0$, kV | |
|---|---|---|---|
| | | kategorijai A un B, saskaņā ar IEC 60502 | kategorijai C, saskaņā ar IEC 60502 |
| ≤ 1,0 | 1,2 | 0,6 | 0,6 |
| 6,0 | 7,2 | 3,6 | 6,0 |
| 10,0 | 12,0 | 6,0 | 8,7 |
| 20,0 | 24,0 | 12,0 | 18,0 |

***Piezīme 1:*** IEC 60502 sērijas standartos kabeļu elektrotīklus ar spriegumu virs 1 kV iedala 3 kategorijās - A, B, C. Kategorija A ietver kabeļu elektrotīklus, kuros fāzes vadītāji, nonākot saskarē ar zemi vai zemes vadītāju, tiek atslēgti no elektrotīkla 1 min. laikā. Kategorija B ietver kabeļu elektrotīklus, kuri zemesslēguma apstākļos tiek darbināti īsu laika periodu ar vienu zemētu fāzi. Šis periods saskaņā ar standartu IEC 60183 (skatīt arī LVS HD 620 S2) nedrīkst pārsniegt vienu stundu. Kategorija C ietver visus pārējos kabeļu elektrotīklus, kuri neietilpst A un B kategorijās.

***Piezīme 2:*** Attiecīgā sprieguma elektrotīklā var tikt izmantoti arī spēka kabeļi ar augstāku pieļaujamo darba spriegumu.

***Piezīme 3:*** Prasības kabeļiem, kurus izmanto elektroietaisēs ar spriegumu līdz 1 kV, noteiktas saskaņā ar standartu LVS HD 603 S1.

www.lekenergo.lv

**4.3.** Saules paneļu ietaisēs ieteicams pielietot kabeļus un izolētus vadus ar halogēnus nesaturošu, ultravioleta starojuma un ūdens noturīgu izolāciju. Saules paneļu ietaisēs ārpus telpām atļauts lietot arī kabeļus un izolētus vadus ar halogēnus saturošu izolāciju. Saules paneļu ietaisēs ar DC puses darba spriegumu līdz 1000 V jāpielieto kabeļi ar nominālo spriegumu 1,5 kV DC (1,0/1,0 kV AC), 5. klases (atbilstoši standarta LVS EN 60228 prasībām) kabeļa dzīslām un jābūt paredzētiem ilgstošai pieļaujamai darba temperatūrai ≥ 90 °C.

***Piezīme:*** Prasības kabeļiem, kurus izmanto saules paneļu ietaisēs, noteiktas saskaņā ar standartu LVS EN 50618.

**4.4.** Pārbūvējot KL 0,23 kV izolētas neitrāles elektrotīklā, kabeļi jāizvēlas tā, lai būtu iespējama to pārslēgšana darbam uz 0,4 kV cieši zemētas neitrāles elektrotīklu.

**4.5.** Elektrostaciju un apakšstaciju telpās, kurās ikdienā pastāvīgi (darba dienās vismaz 8 stundas diennaktī) uzturas darbinieki izbūvējot KL un/vai KL šķērsojot šādas telpas:

**4.5.1.** ieteicams lietot[(1)] halogēnus nesaturošu kabeļus (spēka KL ar spriegumu ≤ 1 kV, kontrolkabeļus, elektronisko sakaru kabeļus, vadības kabeļus, elektroinstalācijas kabeļus)[(2)] un to mehāniskās aizsardzības;

**4.5.2.** KL ar nominālo spriegumu ≤ 1 kV ieteicams lietot[(1)] kabeļus ar ugunsreakcijas klasi, ne zemāku par Cca (atbilstoši standarta LVS EN 50575 prasībām) un s1,d1,a2 (atbilstoši standarta LVS EN 13501-6 prasībām), un spēka kabeļiem jābūt ar izolācijas klasi 0,6/1 kV.

***Piezīme 1:*** Komercsabiedrība nosaka nepieciešamību attiecīgo kabeļu izmantošanai.

***Piezīme 2:*** Šīs prasības neattiecās uz citām slēgtām telpām elektrostacijās un apakšstacijās, kur personāls pastāvīgi neuzturas, piemēram, kabeļietaisēs vai citās slēgtas telpas ar kabeļiem.

**4.6.** Ja KL posmi izbūvēti dažādās gruntīs vai dažādos dzesēšanas apstākļos, kabeļu konstrukciju un kabeļu šķērsgriezumu izvēle jāveic, ievērojot apstākļus, kādi ir visnelabvēlīgākajā posmā, kas garāks par 10 m.

**4.7.** Gadījumā, ja vienas KL posmi izbūvējami gan virs zemes, gan zemē, ieteicams izvēlēties kabeļu tipu, ko lieto guldīšanai zemē, lai nodrošinātu pietiekošu mehānisko aizsardzību.

**4.8.** Uzstādīšanai telpās ar agresīvu vidi jāizvēlas kabeļi, kuri ir paredzēti ekspluatācijai noteiktās vides apstākļos.

**4.9.** TN-C zemēšanas sistēmas trīsfāzu elektrotīklā jāizvēlas četrdzīslu kabeļi. Aizsargneitrālvadu (PEN) izveidot kā atsevišķu vadu nav atļauts.

***Piezīme:*** elektrotīklu zemēšanas sistēmas aprakstītas LEK 048.

**4.10.** Pārbūvējot vai izbūvējot 6 – 20 kV kabeļu izvadus no 110/6–20 kV transformatoru apakšstacijām vai 6 – 20 kV sadales punktiem, tie jāizbūvē ar viendzīslas kabeļiem.

www.lekenergo.lv

## 5. Kabeļu savienojumi un gala apdares

**5.1.** KL jālieto kabeļu savienojošās uzmavas un gala apdares, kuru konstrukcijas atbilst KL darba un apkārtējās vides apstākļiem, t.sk. ievērojot materiālu savstarpējo savietojamību.

**5.2.** KL gala apdaru un savienojošo uzmavu montāža un ekspluatācija jāveic atbilstoši ražotāja norādījumiem.

**5.3.** Izbūvējot KL, jāizvairās no nepamatotu kabeļu savienojumu veidošanas. Ieteicamais savienojošo uzmavu skaits izbūvējamā 6 – 20 kV KL vienā posma kilometrā – ne vairāk kā 4 gab.

**5.4.** KL savienojuma uzmavas nedrīkst atrasties:

**5.4.1.** zem ielu un autoceļu braucamās daļas;

**5.4.2.** vietās, kur to šķērso esošos vai projektējamos inženiertīklus;

**5.4.3.** ēku pagrabos un uz ēku sienām.

***Piezīme***: Zem ielu un autoceļu braucamās daļas KL savienojuma uzmavas var atrasties gadījumos, ja nav iespējams cits tehniskais risinājums.

**5.5.** KL ar darba spriegumu, augstāku par 1 kV, savienojuma uzmava mehāniski jāaizsargā, ja tās bojājuma rezultātā var tikt radīts apdraudējums personālam vai citām elektroietaises daļām.

**5.6.** Izbūvējot paralēli vairākus kabeļus, to savienojumu uzmavas vēlams montēt ar savstarpēju nobīdi.

## 6. Zemējumi

**6.1.** Tiešai pieskarei pieejamās strāvvadošās konstrukcijas, uz kurām novietoti kabeļi, ir jāzemē atbilstoši energostandarta LEK 048 noteiktajām prasībām.

**6.2.** Zemējumvadu šķērsgriezumi jāizvēlas atbilstoši energostandarta LEK 048 noteiktajām prasībām.

**6.3.** Kabeļu metāla ekrānus zemē abos KL galos, ja to pieļauj elektrotīkla darbības režīms un ja komercsabiedrība nav noteikusi citādāk. Kabeļiem, kurus izmanto kā saites starp transformatoru un sadalietaisi, kabeļa metāla ekrānu zemē tikai sadalietaises pusē.

***Piezīme:*** Informāciju par kabeļu ekrānu aizsardzību gadījumos, ja kabeļa metāla ekrāns tiek zemēts tikai vienā pusē, skatīt standartā LVS EN IEC 60099-5.

**6.4.** Kabeļa metāla ekrāns pie gala apdares līdz pat pievienojuma vietai pie potenciālu izlīdzināšanas kopnes ir jāizolē, lai novērstu ekrāna kontaktu ar strāvvadošām daļām.

## 7. Kabeļu elektrolīniju ieguldīšana zemē

**7.1.** Izbūvējot KL zemē, kabeļi jāiegulda tranšejās, zem un virs kabeļiem izveidojot 10 cm biezu smilšu slāni bez akmeņiem, celtniecības atkritumiem un izdedžu ieslēgumiem, izņemot gadījumus, ja KL izbūvēta ar kabeļarklu.

www.lekenergo.lv

**7.2.** Izbūvējot KL ar kabeļarklu, tranšeju gultnei jābūt līdzenai, bez akmeņiem u.c. asiem priekšmetiem. Zem un virs kabeļiem jāveido 10 cm biezs smilšu slānis tikai savienojošo uzmavu montāžas vietās, 1,0 m tranšejas garumā uz abām pusēm no kabeļu savienojuma uzmavas.

**7.3.** KL šķērsojumus ar dzelzceļiem, autoceļiem, ielu braucamām daļām, upēm, kanāliem u.c. rekomendē izpildīt ar horizontāli vadāmas urbšanas tehnoloģiju.

**7.4.** Kabeļus iegulda ne mazāk kā 0,7 m dziļumā zem planēšanas atzīmes, bet, šķērsojot autoceļus, ielu braucamās daļas, iebrauktuves un transportlīdzekļu stāvlaukumus, meliorācijas grāvjus, guldīšanas dziļumam jābūt ne mazākam par 1,0 m. KL aramzemē jāiegulda ne mazāk kā 0,8 m dziļumā.

**7.5.** Izbūvējot KL ievadus ēkās, sadalnēs, kā arī KL šķērsojumu vietās ar pazemes inženiertīkliem, kabeļu guldīšanas dziļumu, atsevišķos līdz 5 m garos posmos, atļauts samazināt līdz 0,5 m. Šajos posmos kabeļus aizsargā ar kabeļcaurulēm.

Kabeļa ieguldīšanas dziļums ir attālums no planēšanas atzīmes līdz kabeļa vai kabeļcaurules, kurā ievilkts kabelis, augšējai virsmai.

**7.6.** Kabeļi ar darba spriegumu virs 1 kV visā garumā jāaizsargā no mehāniskiem bojājumiem, pārklājot tos ar plastmasas aizsarglentēm vai aizsargplāksnēm (atbilstoši standarta LVS EN 50520 prasībām), kurus iegulda 0,1 m – 0,2 m augstumā virs kabeļa. Aizsarglente (aizsargplāksne) izvietojama virs kabeļu ass. Kabeļu aizsarglentei jābūt sarkanā krāsā. Aizsargplāksnes un aizsarglentes nelieto, ja kabelis ir aizsargāts ar kabeļcauruli.

Aizsarglenti nelieto, ja kabelis ir izbūvēts ar horizontāli vadāmas urbšanas tehnoloģiju.

**7.7.** Lai brīdinātu par kabeļa esamību zemē, virs kabeļa vai aizsarglentes (aizsargplāksnes) nepieciešams ieguldīt brīdinājuma lenti.

Kabeļu brīdinājuma lentei jābūt ne šaurākai par 50 mm. Brīdinājuma lentes attālumam no kabeļa jābūt 0,2 m – 0,4 m atkarībā no tā, vai ir lietota aizsarglente (aizsargplāksne).

Brīdinājuma lentei jābūt spilgtā krāsa, piemēram, dzeltenā vai sarkanā krāsā. Brīdinājuma lenti jālieto arī, ja kabelis ir aizsargāts ar kabeļcauruli. Brīdinājuma lenti var nelietot, ja kabelis ir izbūvēts ar horizontāli vadāmas urbšanas tehnoloģiju.

**7.8.** Izbūvējot tranzīta KL dzīvojamo un sabiedrisko ēku pagrabos un dubultajās grīdās, jāievēro spēkā esošā normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 008-14 "Inženiertīklu izvietojums"" prasības.

**7.9.** KL šķērsojot pazemes maģistrālos gāzes cauruļvadus ar spiedienu virs 1,6 MPa vai naftas un naftas produktu cauruļvadus, vertikālajam attālumam starp kabeļiem un gāzes vai naftas un naftas produktu cauruļvadu jābūt ne mazākam par 0,5 m. Šo attālumu atļauts samazināt līdz 0,25 m, ja kabeli šķērsojuma vietā un ne mazāk kā 2 m uz katru pusi no šķērsojuma vietas iegulda kabeļcaurulē.

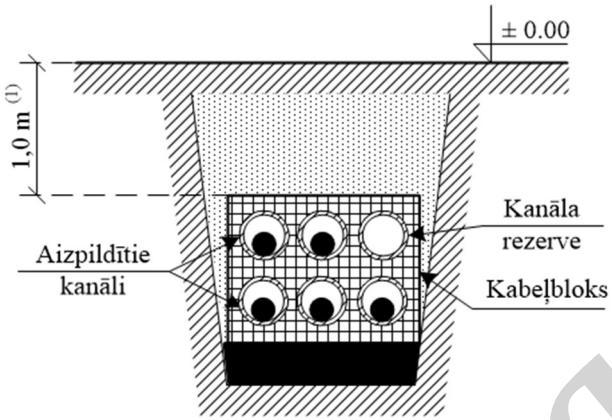
**7.10.** KL izbūvējot kabeļu savienojuma uzmavas, atstarpei starp savienojuma uzmavas korpusu un tuvāko kabeli jābūt ne mazākai par 0,25 m. Ierobežotos trases apstākļos atstarpi atļauts samazināt līdz 0,1 m.

## 8. Kabeļu elektrolīniju izbūve kabeļietaisēs

**8.1.** Kabeļbloku izgatavošanai, kā arī KL izbūvei un kabeļu mehāniskai aizsardzībai pieļaujams izmantot tērauda un plastmasas kabeļcaurules.

www.lekenergo.lv

**8.2.** Izbūvējot KL kabeļietaisēs, jāparedz iespēja papildus izvietot vismaz 15 % no kopējā projektā paredzētā kabeļu skaita, kabeļblokos no kanālu skaita (piemēru skatīt 8.1. attēlā), bet nodrošinot vismaz 1 kabeļa (kanāla) rezervi, tā nodrošinot iespējamo kabeļu nomaiņu montāžas laikā, papildus izvietošanu ekspluatācijas laikā u.tml.




***Piezīme 1*:** Izbūves dziļums atkarīgs no paredzētās izbūves vietas

**8.1. attēls. Piemērs kabeļu elektrolīniju izbūvei kabeļblokā**

**8.3.** Kabeļcauruļu un kabeļbloku izbūves dziļums zemē jāizvēlas atkarībā no apstākļiem izbūves vietā, bet tam jābūt ne mazākam par 7.4. punktā noteikto KL izbūves dziļumu. Kabeļcauruļu un kabeļbloku izbūves dziļums pastāvīgi norobežotās elektrostaciju un apakšstaciju sadalietaišu teritorijās un ražošanas telpu grīdās nav noteikts.

**8.4.** Kabeļblokiem kabeļaku virzienā jābūt ar ne mazāk par 0,2 % lejup vērstu slīpumu, lai novērstu ūdens uzkrāšanos kabeļblokos.

**8.5.** Kabeļblokos izbūvētu KL trases virzienmaiņas vietās, kā arī vietās, kur kabeļi no kabeļbloka pāriet zemē, ierīkojamas kabeļakas, kurām jānodrošina kabeļu ērta ievilkšana kabeļblokos un izvilkšana no tiem. Kabeļu pāreja no kabeļbloka zemē pieļaujama, neierīkojot kabeļakas, ja kabeļu skaits kabeļblokā nepārsniedz 10. Šajā gadījumā kabeļu izejas no kabeļbloka jānoblīvē ar ūdensnecaurlaidīgu materiālu.

**8.6.** KL ievadīšana ēkās, tuneļos, pagrabos u.tml. un to iekšienē esošo starpsienu šķērsojumi jāierīko caur sienās ierīkotām kabeļcaurulēm vai kabeļblokiem.

Lai noslēgtu mitruma un gāzu iekļūšanu ēkās, tuneļos, pagrabos u.tml., kabeļcaurules un kabeļbloku caurumus hermetizē. Ja vienā kabeļcaurulē vai kabeļbloka caurumā ievietojami 2 vai vairāk kabeļi (vai kabeļa atsevišķas dzīslas), blīvējuma vietā tie savstarpēji atdalāmi vai pielietojami tehniskie risinājumi, lai tiktu nodrošināts pilnvērtīgs blīvējums ap katru kabeli (kabeļa atsevišķo dzīslu).

**8.7.** Kabeļcaurulēm, kabeļbloku kanāliem, to izejām un savienojumiem jābūt ar gludu un attīrītu virsmu, lai novērstu kabeļu apvalku mehāniskus bojājumus kabeļu ievilkšanas laikā. Kabeļu izejās no kabeļblokiem uz citām kabeļietaisēm jāveic pasākumi, lai nebojātu kabeļu apvalkus (lietojot elastīgus ieliktņus, ievērojot pieļaujamos liekuma rādiusus u.tml.).

**8.8.** Kabeļrenes jāizbūvē ar ne mazāk kā 0,2 % slīpumu attiecībā pret planēto trasi, lai netraucētu lietus ūdeņu novadīšanu. Ja virszemes kabeļrenes nodrošina lietus ūdens novadīšanu, slīpums nav nepieciešams.

www.lekenergo.lv

KL izbūvei lietojot kabeļrenes, jānodrošina iespēja mašīnām un mehānismiem pārvietoties pa āra sadalietaises teritoriju un piekļūt iekārtām ekspluatācijas un remontdarbu veikšanai.

**8.9.** Kabeļtuneļi un kabeļšahtas izbūvējāmas kā ugunsdrošības nodalījumi, atbilstoši spēkā esošā normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība"" prasībām. Ar šādām starpsienām līdz 150 m garos posmos sadalāmi arī gari kabeļtuneļi. Starpsienās katru kabeli ar darba spriegumu virs 1 kV jāgulda atsevišķā kabeļcaurulē.

Durvju un starpsienu ugunsizturībai kabeļtuneļos jāatbilst spēkā esošā normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība"" prasībām.

Izejām no 6 – 20 kV elektroietaišu telpām jābūt ierīkotām atbilstoši LEK 047 prasībām.

**8.10.** Kabeļtuneļos un kabeļkanālos veicami pasākumi, kas nodrošinātu tos pret ūdens un eļļas uzkrāšanos, kā arī jānodrošina gruntsūdeņu un lietus ūdeņu novadīšana. Ja kabeļtuneļa nodalījumi novietoti dažādos līmeņos, pāreja jānodrošina ar pandusu, kura pacēluma slīpums nav lielāks par 15°. Pakāpienu ierīkošana starp kabeļtuneļu nodalījumiem aizliegta.

Kabeļkanāliem, kas ierīkoti ārpus telpām virs gruntsūdeņu līmeņa, pamatni var izveidot ar 10 – 15 cm biezu noblietētas grants vai smilts drenējošu slāni.

Kabeļkanāli un dubultās grīdas sadalietaisēs un telpās jāpārsedz ar noņemamām plātnēm. Izmantojami A2-s1, d0 vai A1 ugunsreakcijas klases būvizstrādājumi.

***Piezīme:*** Prasības dubultās grīdas izveidei iekštelpu sadalietaisēs noteiktas energostandartā LEK 047.

**8.11.** Kabeļkanāli un kabeļtuneļi ārpus telpām virs pārklājumu plātnēm jāapber ar vismaz 0,3 m biezu zemes slāni. Ar rokām noņemamas plātnes svars nedrīkst pārsniegt 50 kg, ja pasūtītājs nav noteicis citas prasības. Nepieciešamības gadījumā plātnēm jābūt aprīkotām ar pacelšanas cilpām, rokturiem vai jābūt pārvietojamām izmantojot citas pacelšanai paredzētas ierīces.

**8.12.** Nav atļauts ierīkot kabeļkanālus vietās, kur var izlīt augstas temperatūras sakarsēti šķidrumi vai vielas, kas agresīvi iedarbojas uz kabeļu apvalkiem. Šādās vietās nav pieļaujama arī kabeļaku un kabeļtuneļu lūku ierīkošana.

**8.13.** Zemsprieguma spēka kabeļus, ieteicams, izvietot zem augstsprieguma kabeļiem. Lai samazinātu kontrolkabeļu un elektronisko sakaru kabeļu aizdegšanās iespējamības risku spēka kabeļu aizdegšanās gadījumā, kabeļu izvietošanai kabeļplauktos nepieciešams ievērot šādus noteikumus:

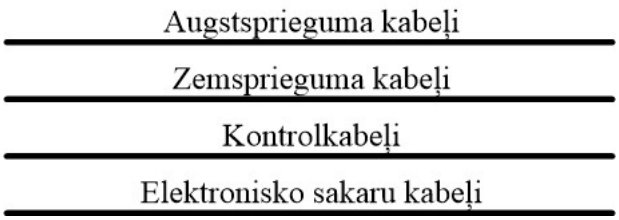
**8.13.1.** kontrolkabeļiem un elektronisko sakaru kabeļiem jābūt atdalītiem no spēka kabeļiem, pēc iespējas izbūvējot tos uz atsevišķiem kabeļu plauktiem (skatīt arī 8.2. attēlu);

**8.13.2.** kontrolkabeļus un elektronisko sakaru kabeļus ieteicams izvietot zem spēka kabeļiem;

**8.13.3.** kontrolkabeļus atļauts izbūvēt blakus spēka kabeļiem ar spriegumu līdz 1 kV, starp tiem uzstādot grūti degtspējīgu starpliku.

***Piezīme:*** Ja ierīkota automātiskā ugunsdzēšana, izmantojot gaisa-mehāniskās putas vai izsmidzinātu ūdeni, pieļaujams kabeļu atdalīšanu neveikt.

www.lekenergo.lv




**8.2. attēls. Piemērs dažāda tipa kabeļu izvietošanai kabeļplauktos**

**8.14.** Kabeļtuneļu un kabeļkanālu automātisko stacionāro iekārtu ugunsgrēku konstatēšanai un dzēšanai ierīkošanas nepieciešamību un apjomu nosaka komercsabiedrība.

Kabeļtuneļu ieeju un ventilācijas šahtu tiešā tuvumā (rādiusā, ne lielākā par 25 m) jāuzstāda ugunsdzēsības krāni.

**8.15.** Attālumam starp KL ar spriegumu virs 1 kV un kontrolkabeļu grupu jābūt ne mazākam par 0,1 m vai jāatdala ar grūti degtspējīgu starpsienu.

Aizliegts ar smiltīm aizbērt kabeļkanālos guldītus kabeļus.

Kabeļietaišu eju platumiem, augstumiem un attālumiem starp konstrukcijām jābūt ne mazākiem par 8.1. tabulā norādītajiem. Konstrukciju kā vienpusēja, tā divpusēja izvietojuma variantā pieļaujams tabulā norādīto eju 1,0 m platuma vietējs samazinājums līdz 0,8 m, kā arī 2,0 m garš ejas augstuma samazinājums līdz 1,5 m, atbilstoši samazinot vertikālo attālumu starp konstrukcijām. Piemērus kabeļu izvietojumam kabeļtuneļos un kabeļkanālos skatīt 8.3. attēlā.

www.lekenergo.lv

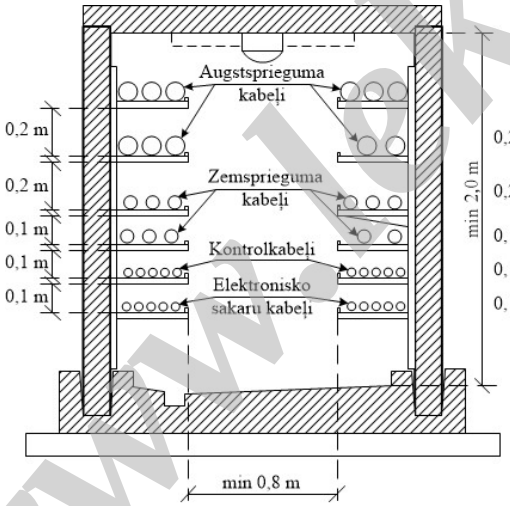
**8.1. tabula**

**Minimālie izmēri kabeļtuneļiem, kabeļkanāliem, kabeļstāviem un dubultajām grīdām**

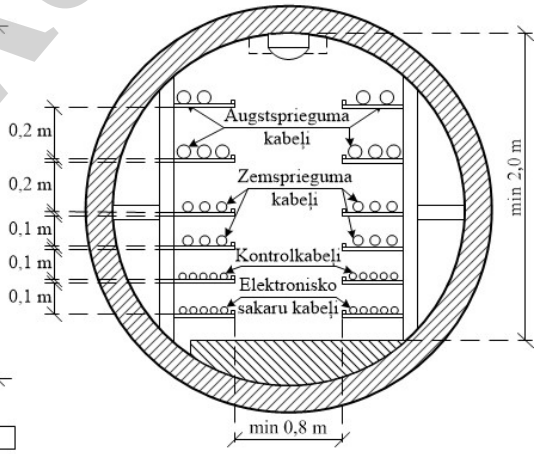
| Attālums | Kabeļtuneļos un kabeļstāvos | Kabeļkanālos un dubultajās grīdās |
|---|---|---|
| Vertikālā atstarpe (ejas augstums) | 2,0 m (pieļaujams vietējs 1,5 m ejas augstuma samazinājums) | ne lielāka par 1,2 m |
| Horizontālā atstarpe starp divpusēji izvietotām konstrukcijām (ejas platums) | 1,0m (pieļaujams 0,8 m vietējs sašaurinājums) | 0,3 m, ja dziļums līdz 0,6 m [(2)];<br>0,45 m, ja dziļums virs 0,6 līdz 0,9 m;<br>0,6 m, ja dziļums virs 0,9 m |
| Horizontālā atstarpe starp konstrukciju un sienu vienpusējā izvietojumā (ejas platums) | | |
| Vertikālais attālums starp horizontālām konstrukcijām[(1)], kas paredzētas KL ar spriegumu no 1 - 20 kV; | 0,2 m | 0,15 m |
| Vertikālais attālums starp horizontālām konstrukcijām[(1)], kas paredzētas kontrolkabeļiem un elektronisko sakaru kabeļiem, kā arī KL ar spriegumu līdz 1 kV | 0,1 m | |

***Piezīme 1:*** Taisnos trases posmos konsoles izmantojamam garumam jābūt ne lielākam par 0,5 m.

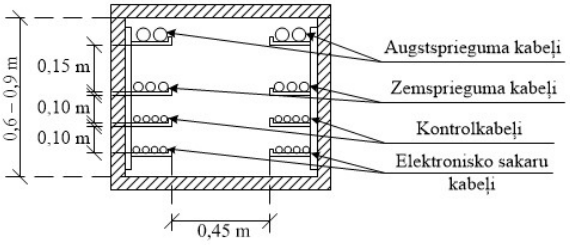
***Piezīme 2:*** Dubultās grīdas augstumam jābūt ne mazākam par 0,5 m un ne mazākam par spēka kabeļu lielāko liekuma rādiusu.




**a) Taisnstūrveida kabeļtuneļa šķērsgriezums**




**b) Apļveida kabeļtuneļa šķērsgriezums**




**c) Kabeļkanāla šķērsgriezums**

www.lekenergo.lv

**8.3. attēls. Piemēri kabeļu izvietojumam kabeļtuneļos un kabeļkanālos**

**8.16.** Kontrolkabeļus pieļauts guldīt kūļos kabeļrenēs un vairākās kārtās cauruļkārbās, ievērojot šādus noteikumus:

**8.16.1.** kabeļu kūļa diametrs nedrīkst pārsniegt 0,1 m;

**8.16.2.** kārtu augstums vienā kabeļkārbā nedrīkst pārsniegt 0,15 m;

**8.16.3.** kūļos un vairākās kārtās guldāmi tikai kabeļi ar viena tipa apvalkiem;

**8.16.4.** kabeļi kūļos, vairākās kārtās kabeļkārbās, kabeļu kūļi kabeļrenēs stiprināmi tā, lai būtu novērsta kabeļu apvalku deformācijas iespēja stiprināšanas ierīču vai kabeļu pašsvara dēļ;

**8.16.5.** ugunsdrošībai kārbu iekšpusē jāuzstāda uguns sprostjostas: vertikālos posmos ne vairāk kā 20 m attālumā, kā arī pārsegumu šķērsojumu vietās, bet horizontālos posmos – starpsienu šķērsojumos;

**8.16.6.** trases katrā virzienā jāparedz rezerve – 15 % no kabeļkārbu kopējās ietilpības.

***Piezīme:*** Spēka kabeļu guldīšana vairākās kārtās un kūļos nav atļauta, izņemot kabeļus ar šķērsgriezumu līdz 4 mm² kabeļu kārbās un līdzīgās konstrukcijās, ievērojot guldīšanas noteikumus kontrolkabeļiem.

**8.17.** Kabeļakām jābūt vismaz 1,8 m dziļām. Savienojuma uzmavu izbūvei paredzēto kabeļaku izmēriem jābūt pietiekamiem, lai savienojuma uzmavas varētu montēt bez rakšanas darbiem.

Krastā novietoto zemūdens pāreju kabeļakām jābūt pietiekoši lielām, lai nodrošinātu rezerves kabeļu izvietošanu tajās.

Kabeļakas pamatnē ierīkojams padziļinājums gruntsūdeņu un lietus ūdeņu savākšanai. Jāparedz arī ūdens novadīšanas ietaise atbilstoši 8.11. punkta prasībām.

Kabeļakās jāierīko kāpnes.

Kabeļakās kabeļi un savienojuma uzmavas jānovieto uz konstrukcijām, kabeļrenēs vai uz starpsienām.

**8.18.** Kabeļaku un kabeļtuneļu lūku diametram jābūt ne mazākam par 0,65 m. Lūkas nosedzamas ar dubultiem vākiem. Apakšējam vākam jābūt noslēdzamam ar slēdzeni, kuru no kabeļtuneļa puses var atvērt bez atslēgas. Telpās otrs vāks nav nepieciešams. Vākiem jābūt aprīkotiem ar pacelšanas cilpām, rokturiem vai citām ierīcēm.

**8.19.** Kabeļtuneļos, kabeļstāvos un kabeļkanālos KL ar spriegumu virs 1 kV savienojuma uzmavas ievietojamas speciālos apvalkos, lai lokalizētu ugunsgrēkus un sprādzienus savienojuma uzmavu elektriskās caursites gadījumos.

**8.20.** Kabeļtuneļos un kabeļstāvos ierīkojama dabiskā vai piespiedventilācija. Katra nodalījuma ventilācijai jābūt neatkarīgai.

Kabeļtuneļos un kabeļstāvos jānodrošina aizsardzība pret ūdens iekļūšanu un jāsamazina kondensāta veidošanās iespējamība. Jāprojektē tā, lai applūšanas vai kondensāta rezultātā radies mitrums neietekmētu elektroiekārtu darbību un to apkalpošanas drošumu.

Ventilācijas ietaisēs jāierīko aizbīdņi gaisa padeves noslēgšanai ugunsgrēka gadījumā, kā arī lai novērstu kabeļtuneļa caursalšanu ziemā. Ventilācijas iekārtu izpildījumam

www.lekenergo.lv

jābūt tādam, kas nodrošina iespēju automatizēt gaisa pieplūdes noslēgšanu kabeļietaisēs.

Izvietojot kabeļus telpās, jābūt novērstai kabeļu nepieļaujamai sasilšanai telpu paaugstinātas temperatūras vai tehnoloģisko iekārtu iedarbības dēļ.

Kabeļtuneļos un kabeļstāvos ierīkojama elektriskā apgaisme un elektrotīkls.

## 9. Kabeļu elektrolīniju ierīkošana elektroapgādes objektu telpās

**9.1.** Izbūvējot KL, kontrolkabeļu līnijas un elektronisko sakaru kabeļu līnijas elektroapgādes objektu telpās, jāievēro šādi noteikumi:

**9.1.1.** kabeļiem jābūt pieejamiem remontiem un apskatēm;

**9.1.2.** kabeļi aizsargājami pret bojājumiem vietās, kurās notiek mehānismu, iekārtu, kravu un transporta pārvietošana, atbilstoši 2.4. punktā minētajām prasībām;

**9.1.3.** attālumam starp spēka kabeļiem un paralēli izbūvētiem cauruļvadiem jābūt ne mazākam par 0,5 m. Starp spēka kabeļiem un paralēli izbūvētiem degošo gāzu cauruļvadiem – ne mazākam par 1 m. Ja attālumi ir mazāki, tuvinājumos un šķērsojumos nepieciešama kabeļu aizsardzība pret mehāniskiem bojājumiem (guldīšana kabeļcaurulēs, apvalkos u.tml.) visā tuvinājuma posmā un papildus vēl 0,5 m uz katru pusi no tuvinājuma vietas;

**9.1.4.** aizliegts kabeļus izvietot paralēli virs un zem eļļas cauruļvadiem, kā arī cauruļvadiem ar degošiem šķidrumiem vertikālā plaknē;

**9.1.5.** šķērsojumos ar ejām kabeļi izvietojami ne zemāk par durvju ailes augstumu;

**9.1.6.** aizliegts kabeļus guldīt ventilācijas kanālos, liftu šahtās (izņemot lifta tehnoloģiskos kabeļus).

**9.2.** Telpās KL var izbūvēt, izvietojot kabeļus tieši uz ēku konstrukcijām (bez mehāniskās aizsardzības, kabeļkārbās vai kabeļcaurulēs), kabeļietaisēs un pārsegumos vai dubultās grīdās.

**9.3.** Grīdās un starpstāvu pārsegumos iebūvētie kabeļi guldāmi kabeļcaurulēs un kabeļkanālos. Cauri pārsegumiem un iekšējām sienām kabeļus var izbūvēt kabeļcaurulēs vai ailēs, kuras pēc kabeļu novietošanas hermetizē ar viegli izjaucamiem materiāliem.

**9.4.** Kabeļi, kas stingri nostiprināmi vai montējami sienās, jānovieto horizontāli, vertikāli.

## 10. Zemūdens kabeļu elektrolīniju ierīkošana

**10.1.** Šķērsojot upes, kanālus un citas ūdenstilpnes, KL izbūvējamas vietās, kur krasti un gultne izskalojas iespējami mazāk. Šķērsojot upes ar nestabilām gultnēm un krastiem, kas pakļauti izskalošanai, kabeļu guldīšanas dziļumu nosaka projektā, ievērojot vietējos apstākļus. Šajās vietās jāveic krastu nostiprināšanas pasākumi. Nav ieteicams KL izbūvēt piestātņu, pietauvošanās, ostu, prāmju pārceltuvju, kā arī kuģu un liellaivu regulārās ziemas stāvvietu zonās.

www.lekenergo.lv

**10.2.** KL šķērsojot upes, kanālus un citas ūdenstilpnes, piekrastes un sekla ūdens posmos, kā arī kuģu un plostu ceļos kabeļi ierīkojami zem ūdenstilpnes gultnes vismaz 1 m dziļumā ar horizontāli vadāmas urbšanas tehnoloģiju izbūvētās kabeļcaurulēs. Kabeļcaurules galiem jāatrodas no krasta attālumā, kur nedraud krasta nobrukums vai krasta izskalošanās.

Attālumu starp urbumiem, kas izbūvēti ar horizontāli vadāmas urbšanas tehnoloģiju, kurus iedziļina līdz 100 m platu upju, kanālu u.tml. gultnēs, ieteicams veidot ne mazāku par 5 m.

Horizontālajam attālumam upju, kanālu un citu ūdenstilpņu gultnēs izbūvētām KL līdz cauruļvadiem (naftas cauruļvadiem, gāzes cauruļvadiem u.tml.) jābūt noteiktam projektā, bet ne mazākam par 50 m. Šo attālumu atļauts samazināt līdz 15 m, saskaņojot ar kabeļu un cauruļvadu valdītājiem.

**10.3.** Zemūdens pārejās kabeļi ievelkami caurulēs. Kabeļu izejās ierīkojamas kabeļakas. Kabeļakas var neierīkot, ja zemūdens KL izbūvē ar horizontāli vadāmas urbšanas tehnoloģiju.

**10.4.** Ar horizontāli vadāmas urbšanas tehnoloģiju ierīkotas zemūdens kabeļcaurules pārejai upei, kabeļcaurules galiem jāatrodas no krasta attālumā, kur nedraud krasta nobrukums vai krasta izskalošanās. Šī šķērsojuma precīzu urbuma dziļumu un urbšanas leņķus šķērsojumā uzrāda projekta garenprofilā, mērogā 1:50, pamatojoties uz upes šķērsojuma grunts ģeodēziskās izpētes datiem.

**10.5.** Vietās, kur upes krasti un gultne pakļauta izskalošanai, jāveic krastu nostiprināšanas pasākumi pret kabeļu atkailināšanu ledus iešanas un plūdu laikā, ierīkojot akmeņu bruģējumus, atsviedējdambjus, pāļus, ierievjus, plāksnes u.tml.

**10.6.** Kabeļu savstarpējā šķērsošanās zem ūdens nav atļauta.

**10.7.** Kabeļu zemūdens pārejas kuģojamas ūdenstilpnes krastā apzīmējamas pārejas vietas abos krastos ar normatīvajā aktā "Noteikumi par kuģošanas līdzekļu satiksmi iekšējos ūdeņos" norādītajām navigācijas zīmēm, piemēram, ar aizlieguma zīmi – "enkuroties aizliegts" (Skatīt 10.1. attēlu).

**10.1. attēls. Aizlieguma zīme "Enkuroties aizliegts"**

## 11. Kabeļu elektrolīniju ierīkošana speciālās būvēs

**11.1.** Uz tiltiem KL ierīkojamas zem tiltu pārlaidumu konstrukcijām, kabeļkanālos vai katram atsevišķam kabelim jāparedz mehāniskā aizsardzība, kas izveidota no

www.lekenergo.lv

degtnespējīga materiāla, paredzot pasākumus, kas novērstu lietusgāžu ūdeņu noplūšanu pa šīm kabeļu mehāniskajām aizsardzībām..

**11.2.** Kabeļu šķērsojumu vietās ar tiltu temperatūras šuvēm, kā arī pārejās no tiltu konstrukcijām uz tilta balstiem jāveic pasākumi, lai kabeļos nerastos mehāniski spriegumi.

**11.3.** Aizsprostos, dambjos un piestātnēs KL izbūve, guldot kabeļus zemē (tranšejā) pieļaujama tad, ja zemes slāņa kopējais vertikālais biezums izbūves vietā ir ne mazāks par 1 m.

## 12. Kabeļu elektrolīniju ierīkošana dzīvojamo ēku un publisko būvju ievados.

**12.1.** Izbūvējot KL ievadus, ēkās jānodrošina nepieciešamais hermētiskums un mehāniskā aizsardzība. Gadījumos, ja ievads tiek izbūvēts caur ēkas pamatiem, jāparedz aizsardzība pret gruntsūdens iekļuvi.

**12.2.** Ēku pagrabos un kāpņu telpās kabeļi jāizbūvē, paredzot tiem mehānisko aizsardzību.

**12.3.** Ēku ievados kabeļus izbūvē tā, lai nepieciešamības gadījumā tos varētu nomainīt visā garumā.

**12.4.** Maģistrālās KL ievelkot ēkā, tās aizsargā pret mehāniskiem bojājumiem posmā līdz 5 m garumā, skaitot no ēkas ārējās sienas.

**12.5.** Iekšpagalmos KL jāgulda atklātā teritorijā. Gadījumos, ja nav iespējams izveidot KL trasi atklātā teritorijā:

**12.5.1.** KL atļauts izbūvēt caur ielas mājas pagrabiem taisnā, mehāniski aizsargātā trasē;

**12.5.2.** KL izbūvēt pa ēkas fasādi, kabeļus aizsargājot ar UV izturīgām kabeļcaurulēm vai kabeļkārbām. Kabeļi novietojami paralēli zemes virsmai, ne mazāk kā 3 m augstumā no zemes virsmas, nodrošinot kabeļu nomaiņas iespēju.

**12.6.** Ēku pazemes autostāvvietās kabeļus guldīt pie ēku griestiem un sienām uz karsti cinkotām metāla konstrukcijām vai kabeļcaurulēs. Kabeļu plauktu konstrukciju vai kabeļcauruļu augstums, stiprinot pie griestiem, nedrīkst būt mazāks par 2,5 m no autostāvvietas grīdas līmeņa.

**12.7.** Aizliegts izvietot kabeļu savienojuma uzmavas ēku ievados.

***Piezīme:*** Ar ēkas ievadu šī punkta izpratnē apzīmēta sistēmas operatora elektrotīkla daļa, kas atrodas ēkā līdz komercuzskaites mēraparātam.

www.lekenergo.lv

## 1. pielikums
## Tehnoloģiskā karte 0,4 – 20 kV kabeļu ieguldīšanai zemē ar kabeļarklu

Pielikumā noteiktas rekomendācijas kabeļu elektrolīniju ierīkošanai zemē, izmantojot kabeļarklus, uzstādītus uz vilcējmehānismiem.

### 1. Pamatnosacījumi darbu drošai izpildei

**1.1.** Kabeļu arklus var izmantot tikai tādā gruntī, kas nesatur objektus vai vielas, kas kabeļu ieguldīšanas dziļumā kabeli var bojāt (asi priekšmeti, agresīva vide u.c.).

**1.2.** Visiem kabeļu ieguldīšanas mehānismiem un ierīcēm jāatbilst tehniskajām un darba drošības prasībām.

**1.3.** Kā vilcējmehānismu lietojot riteņtraktoru, reljefam kabeļu ieguldīšanas vietās jābūt pietiekoši līdzenam, lai zemei vienlaicīgi pieskartos visi četri traktora riteņi.

**1.4.** Visos gadījumos, nosakot kabeļu ieguldīšanas zemāko apkārtējās vides gaisa temperatūru, pieļaujamo minimālo kabeļa liekuma rādiusu u.c. nosacījumus, jāievēro kabeļu ražotāja norādījumi.

### 2. Galveno darbu sastāvs

**2.1.** Kabeļu saivu transportēšana no uzglabāšanas vietas uz darba vietu.

**2.2.** Kabeļu saivu uzstādīšana uz kabeļu ieguldīšanas vilcējmehānisma automātiskai kabeļa notīšanai arot un kabeļu saivas noņemšana.

**2.3.** Kabeļu iztīšana un nogriešana.

**2.4.** Kabeļarkla montēšana uz vilcējmehānisma un noņemšana.

**2.5.** Kabeļa, kabeļa pievadu, aizsarglentes un brīdinājuma lentes iearšana.

**2.6.** Nepieciešamības gadījumā - priekšaršana un kabeļcauruļu ieguldīšana tranšejā.

**2.7.** Autoceļu un dzelzceļu šķērsojumu izveidošana bez rakšanas.

**2.8.** Bedru rakšana un aizbēršana kabeļu galu apdarēm un savienojuma uzmavām.

**2.9.** Kabeļu galu apdaru un savienojuma uzmavu montāža.

**2.10.** Sadalnes pamatņu bedru rakšana, sadalņu uzstādīšana un bedru aizbēršana.

**2.11.** Kabeļu tranšeju aizbēršana un noblīvēšana.

### 3. Darbu izpildes resursi

**3.1.** Darbu veikšanas brigādi veido darbu vadītājs, montieri un vilcējmehānisma vadītājs. Montieru skaitu nosaka, ņemot vērā aršanas un kabeļu guldīšanas darbu apjomus un papildus darbu apjomus, kā arī pieslēgumu un savienojuma uzmavu skaitu, demontāžas darbu un citu darbu apjomus.

**3.2.** Mehānismus, darba rīkus un ierīces izvēlas atkarībā no aršanas un kabeļu guldīšanas darbu apjoma, darba vietas, grunts apstākļiem un citiem nosacījumiem. Aršanas un kabeļu guldīšanas darbiem rekomendē izmantot šādus mehānismus:

**3.2.1.** aršanas un kabeļu guldīšanas mehānismus, kas aprīkoti darbam ar saivām un vinču;

www.lekenergo.lv

**3.2.2.** statiskos un vibrējošos arklus;

**3.2.3.** vinčas arklus;

**3.2.4.** vinčas mehānismus;

**3.2.5.**frēzes agregātus;

**3.2.6.** minifrēzes;

**3.2.7.** ķēžu racējfrēzes;

**3.2.8.** buldozerus;

**3.2.9.** ekskavatorus;

**3.2.10.** vibroblietes.

**4. Sagatavošanās darbi**

**4.1.** Sagatavošanās periodā darbu vadītājam:

**4.1.1.** jāveic būvprojekta izpēte;

**4.1.2.** jānosaka brigādes sastāvs;

**4.1.3.** jānosaka nepieciešamie mehānismi, darbarīki, ierīces un darba veikšanas metodes;

**4.1.4.** jāizvērtē specifiskie apstākļi (piemēram reljefs, grunts sastāvs, piekļuves iespējas objektam u.c.).

**4.2.** Sagatavojoties darbam, darbu vadītājam īpaši jāizvērtē citu inženiertīklu atrašanās un šķērsojuma vietas, ņemot vērā sekojošus faktorus:

**4.2.1.** kabeļa trase;

**4.2.2.** kabeļa garums;

**4.2.3.** kabeļa tips;

**4.2.4.** kabeļa savienojumu un sadalņu izvietojums;

**4.2.5.** pieslēgumi;

**4.2.6.** esošās pazemes un virszemes inženiertīkli;

**4.2.7.** šķērsojumi ar esošām pazemes inženiertīkli;

**4.2.8.** komunikācija ar zemes īpašniekiem;

**4.2.9.** citi dati, kas jāņem vērā darbu veikšanas procesā.

**4.3.** Kabeļu trases, pieslēgumu, šķērsojumu un materiālu izvietojuma vietu atzīmēšana objektā ir jāveic pirms aršanas darbu uzsākšanas attiecīgajā KL posmā.

**4.4.** Guldāmā kabeļa šķērsojumu vietas ar citiem inženiertīkliem līdz kabeļa guldīšanas uzsākšanai šķērsojuma vieta jāatrok bez mehānismu pielietošanas.

**4.5.** Ja darbi veicami uz autoceļiem vai to tiešā tuvumā, ceļazīmes, norobežošanas ierīces u.c., kas attiecas uz satiksmes drošību, jāizvieto saskaņā ar spēkā esošo normatīvo aktu prasībām.

www.lekenergo.lv

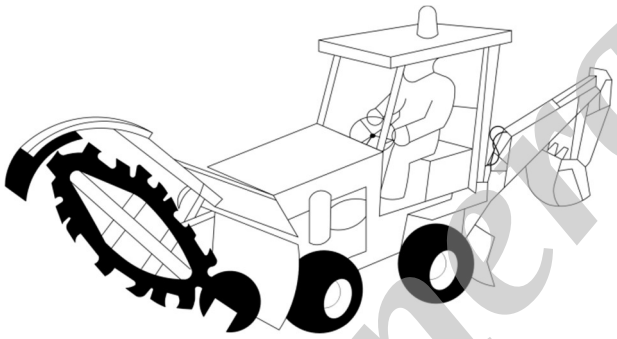
**5. Kabeļarklu izvēle**

**5.1.** Atkarībā no grunts sastāva un darba apjoma izvēlas statisko vai vibrējošo arklu, ko tieši pievieno vilcējmehānismam. Normālos grunts apstākļos pielieto statisko arklu. Smagos grunts apstākļos ieteicams izvēlēties vibrējošo arklu.

**5.2.** Kabeļarkla renes platumam jābūt maināmam, un to izvēlas, ņemot vērā kabeļa tipu un vienlaicīgi ieguldāmo kabeļu skaitu.

**5.3.** Kabeļu ieguldīšanas darbos dārzu un apstādījumu zonās, kurās nav iespējams piekļūt ar uz vilcējmehānisma uzstādītu kabeļarklu, veicama kabeļu tranšeju rakšana.

**5.4.** Jebkuriem rakšanas darbiem, izņemot inženiertīklu šķērsošanas vietu tiešā tuvumā vai dārzu un apstādījumu teritorijās drīkst pielietot ķēžu racējfrēzi, t.sk. arī nelielos darbu apjomos, piemēram, pievadu rakšanai (skatīt P1.1. attēlu).



**P1.1. attēls. Riteņtraktors ar uzstādītu ķēžu racējfrēzi**

**6. Darbarīki, ierīces un individuālie aizsardzības līdzekļi**

**6.1.** Darbam nepieciešamie brigādes darbarīki un ierīces:

**6.1.1.** lāpstas;

**6.1.2.** grābekļi;

**6.1.3.** pneimatiskie āmuri;

**6.1.4.** cirvji;

**6.1.5.** zāģi;

**6.1.6.** virves;

**6.1.7.** kabeļu knaibles;

**6.1.8.** saivu statīvi;

**6.1.9.** kabeļa zeķes;

**6.1.10.** kabeļu rullīši;

**6.1.11.** līmeņrāži;

**6.1.12.** norobežošanas ierīces;

**6.1.13.** ceļa zīmes;

**6.1.14.** kabeļu vilcējspēka kontrolierīces;

**6.1.15.** pirmās palīdzības aptieciņa;

www.lekeneergo.lv

**6.1.16.** radiosakaru iekārtas;

**6.1.17.** šarnīrsavienojums.

**6.2.** Individuālais aprīkojums:

**6.2.1.** knaibles;

**6.2.2.** skrūvgrieži;

**6.2.3.** uzgriežņu atslēgas (tai skaitā arī dinamometriskās atslēgas);

**6.2.4.** naži;

**6.2.5.** mērlentes;

**6.2.6.** individuālie aizsardzības līdzekļi.

**7. Darba metožu apraksts**

**7.1.** Darbu veikšanas secība, ja izmanto statisko vai vibrējošo arklu:

**7.1.1.** materiālu transportēšana uz darba vietu un vizuāla apsekošana;

**7.1.2.** arkla uzstādīšana uz vilcējmehānisma;

**7.1.3.** priekšaršana (skatīt 1. pielikuma 8. sadaļu);

**7.1.4.** bedru izrakšana kabeļa savienojumiem un pievienojumiem;

**7.1.5.** kabeļa iztīšana uz zemes vai kabeļsaivas izvietošana uz vilcējmehānisma;

**7.1.6.** aršana un kabeļu guldīšana;

**7.1.7.** tranšejas blīvēšana tā, lai pēc darbu pabeigšanas nesekotu grunts nosēšanās;

**7.1.8.** bedru rakšana un sadalņu pamatņu uzstādīšana;

**7.1.9.** savienojuma uzmavu un gala apdaru montāža;

**7.1.10.** kabeļu savienojuma uzmavu un galu apdaru bedru aizbēršana un blīvēšana ar vibroblieti;

**7.1.11.** darba vietas sakopšana.

**7.2.** Darbu veikšanas secība, ja izmanto minifrēzi:

**7.2.1.** materiālu transportēšana uz darba vietu un vizuāla apsekošana;

**7.2.2.** frēzēšana;

**7.2.3.** kabeļa iztīšana uz zemes;

**7.2.4.** kabeļa un kabeļa mehāniskās aizsardzības ieguldīšana un nostiprināšana (bez mehānismiem);

**7.2.5.** aizbēršana;

**7.2.6.** zemes blīvēšana;

**7.2.7.** darba vietas sakopšana.

www.lekenergo.lv

**7.3.** Darbu secība, ja izmanto ķēžu racējfrēzi:

**7.3.1.** materiālu transportēšana uz darba vietu un vizuāla apsekošana;

**7.3.2.** frēzēšana;

**7.3.3.** kabeļa iztīšana uz zemes;

**7.3.4.** kabeļa un kabeļa mehāniskās aizsardzības ieguldīšana un nostiprināšana (bez mehānismiem);

**7.3.5.** tranšejas aizbēršana ar buldozeru;

**7.3.6.** pieblīvēšana tā, lai pēc darbu pabeigšanas nesekotu grunts nosēšanās;

**7.3.7.** darba vietas sakopšana.

**7.4.** Darbu secība, ja izmanto uz vilcējmehānisma izvietotu frēzi un kabeļu saivu:

**7.4.1.** materiālu transportēšana uz darba vietu un vizuāla apsekošana;

**7.4.2.** frēzēšana, ieskaitot kabeļa un kabeļa mehāniskās aizsardzības ieguldīšanu;

**7.4.3.** bedru un tranšeju aizbēršana;

**7.4.4.** pieblīvēšana tā, lai pēc darbu pabeigšanas nesekotu grunts nosēšanās;

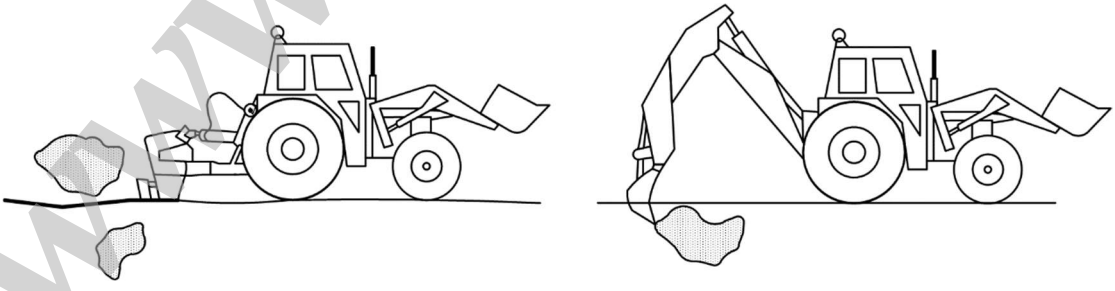
**7.4.5.** darba vietas uzkopšana.

## 8. Priekšaršana

**8.1.** Neatkarīgi no kabeļu ieguldīšanas veida rekomendē veikt priekšaršanu, t.i., ar arklu izarot tranšeju vajadzīgajā kabeļu ieguldīšanas dziļumā, neveicot kabeļu ieguldīšanu. Vietā, kur varētu atrasties lieli akmeņi, priekšaršanu nepieciešams veikt pat tad, ja kopumā ir viegli grunts apstākļi.

**8.2.** Pirms priekšaršanas darbu uzsākšanas darbu vadītājam jāidentificē vietas kabeļu trasē, kur varētu būt iespējami šķēršļi. Lai noteiktu iespējamos šķēršļus, darbu vadītājam rekomendē veikt apsekošanu kopā ar zemes īpašnieku.

**8.3.** Smagā vai akmeņainā gruntī priekšaršana ir jāveic vienu vai vairākas reizes. Lieli akmeņi vai citi šķēršļi, kas atklājās priekšaršanas laikā, ir jāapbrauc vai šķēršļi jāatrok un jāaizvāc (skatīt P1.2. attēlu).



**P1.2. attēls. Šķēršļu aizvākšana no kabeļu trases, veicot priekšaršanas darbus**

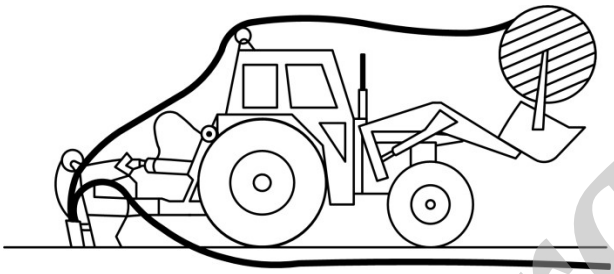
www.lekenergo.lv

## 9. Kabeļu iztīšana

**9.1.** Kabeli var iztīt vairākos veidos (skatīt punktus no 9.2. līdz 9.6.). Kabeļa iztīšanas veidu izvēlas, ņemot vērā kabeļa garumu un masu, kā arī apstākļus darba vietā.

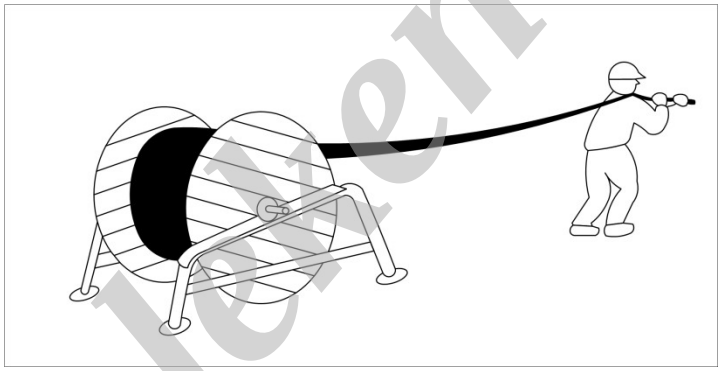
***Piezīme:*** Ar kabeli šeit saprot kabeli kopumā, ar vienu dzīslu saprot vienu fāzi.

**9.2.** Ja divi kabeļi ir jāiear vienlaikus, vienu kabeli var notīt no vilcējmehānisma priekšpusē uzstādītās saivas, bet otru iztin iepriekš un novieto zemē blakus vilcējmehānisma pārvietošanās ceļam (skatīt P1.3. attēlu).



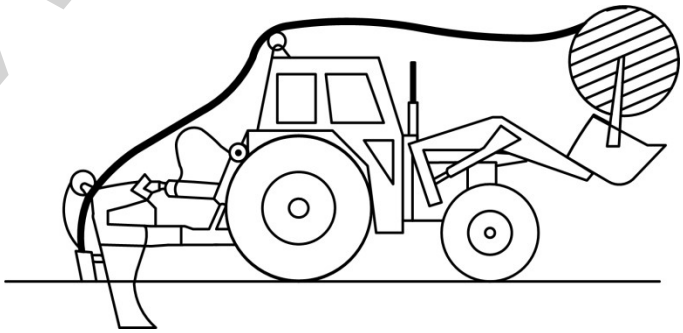
**P1.3. attēls. Kabeļu novietojums kabeļu vienlaicīgai iearšanai ar kabeļarklu**

**9.3.** Vieglu kabeli īsos posmos var iztīt pirms aršanas, novietojot zemē blakus mehānisma pārvietošanās ceļam (skatīt P1.4. attēlu).



**P1.4. attēls. Kabeļa iztīšana**

**9.4.** Ja viegls kabelis jāiear lielākā posmā, kabeļa saivu novieto mehānisma priekšpusē. Kabeli izvelk pa atbalsta rullīšiem pāri vadītāja kabīnei un tālāk uz leju arkla ieguldīšanas renē (skatīt P1.5. attēlu).



**P1.5. attēls. Kabeļa saivas novietojums uz riteņtraktora**

www.lekenergo.lv

**9.5.** Smaga kabeļa saivu novieto uz kabeļu ratiņiem, un kabeli izvelk no kabeļa ratiņiem, kurus velk vilcējmehānisms, vienlaikus arot. Kabeli var arī iepriekš iztīt un novietot zemē blakus vilcējmehānisma pārvietošanās ceļam.

**9.6.** Visus vienas KL viendzīslas kabeļus var iztīt un novietot uz zemes vai saivas novietot uz kabeļu ratiem. Kabeli šinī gadījumā izvelk vilcējmehānisms, vienlaicīgi iearot.

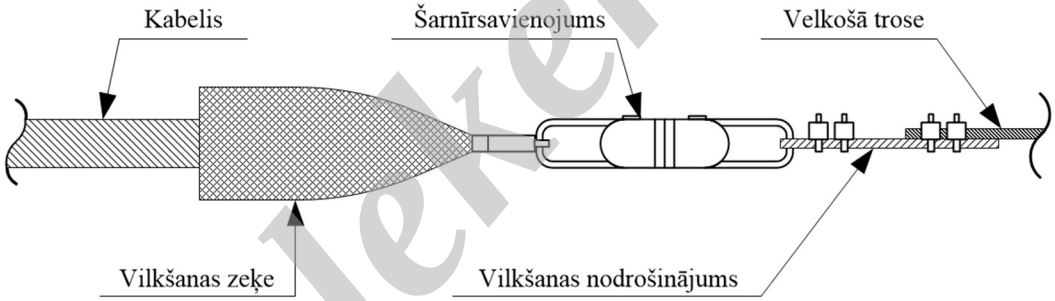
## 10. Kabeļu nogriešana, kabeļu zeķes piestiprināšana un kabeļu ievilkšana

**10.1.** Kabeļa ievadīšanai apakšstacijā, sadalnē, balsta pamatnē vai ievelkot kabeļcaurulē, kabeli izvelk cilpas veidā, izmēra vajadzīgo kabeļa garumu un nogriež.

**10.2.** Kabeļu galus noblīvē ar kabeļu galu noblīvēšanas uzgaļiem.

**10.3.** Saivā palikušā kabeļa galu nostiprina ar skavām pie saivas malas tā, lai nesabojātu blīvējumu un kabeli. Kabeļa saivai pievieno apzīmējumu ar norādi par palikušā kabeļa garumu.

**10.4.** Velkamā kabeļa galu sagatavo kabeļa zeķes piestiprināšanai. Vilkšanas zeķi pievieno virvei vai velkošai trosei ar šarnīrsavienojumu. Parasti starp vilkšanas zeķi un velkošo trosi izmanto vilkšanas nodrošinājumu (skatīt P1.6. attēlu). To var izveidot no vienas trīsdzīslu vai četrdzīslu kabeļa dzīslas. Viendzīslas kabeļa gadījumā vilkšanas nodrošinājums nedrīkst pārsniegt trešdaļu no dzīslas šķērsgriezuma, un jebkurā gadījumā vilkšanas nodrošinājuma graujošam stiepes spēkam jābūt mazākam par kabelim pieļaujamo.




**P1.6. attēls. Vilkšanas nodrošinājums**

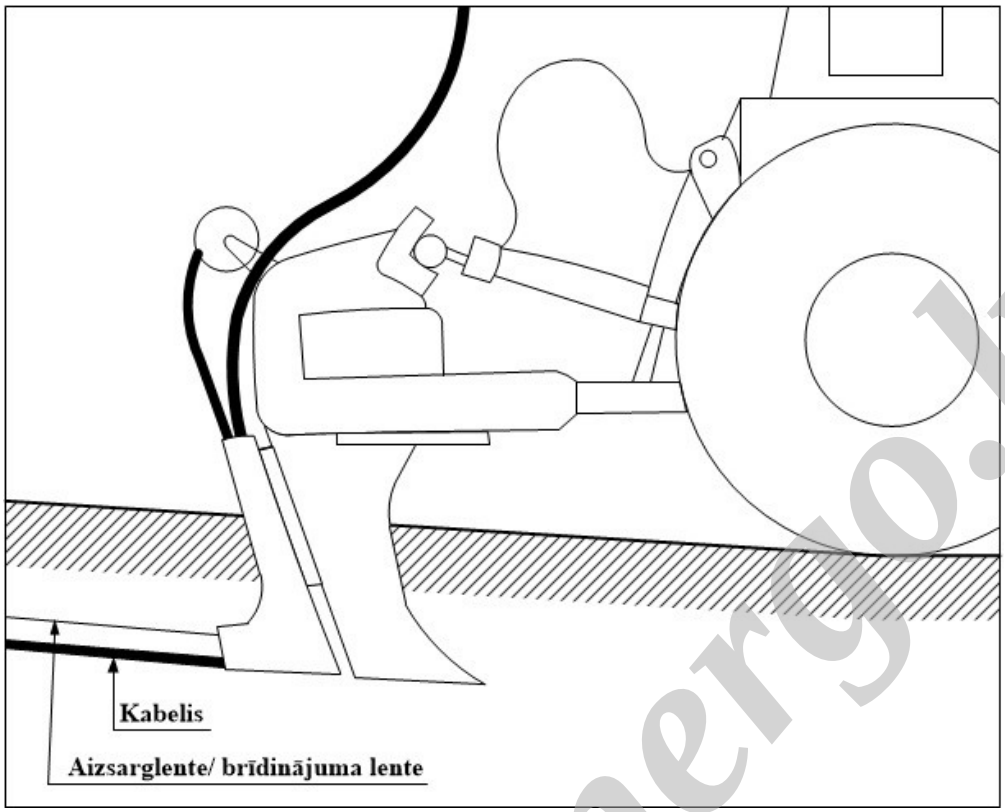
**10.5.** Kabeļa vilkšanas procesā nedrīkst pārsniegt kabelim maksimāli pieļaujamo vilces spēku, ko noteicis kabeļa ražotājs. Spēks vilkšanas laikā jāmēra ar vilkšanas spēka kontrolierīci. .

## 11. Aršana un kabeļu ieguldīšana

**11.1.** Guldāmā kabeļa gals pirms aršanas un ieguldīšanas uzsākšanas ir jānostiprina.

**11.2.** Aizsarglenti un brīdinājuma lenti iestiprina arklā virs kabeļu ieguldīšanas renes. Lentes pārvietojas tieši uz leju ieguldīšanas renē aršanas laikā (skatīt P1.7. attēlu).

www.lekenergo.lv

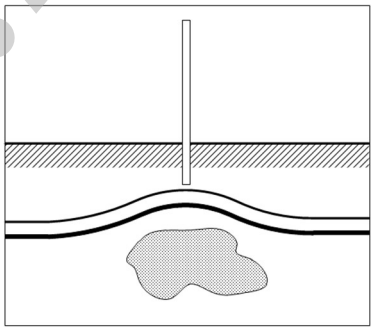



**P1.7. attēls. Aizsarglentes un brīdinājuma lentes ieguldīšana ar kabeļarklu**

**11.3.** Ja KL vienlaikus iegulda viendzīslas kabeļus, kabeļu ieguldīšanas renei jābūt izveidotai tā, lai fāzes tiktu izvietotas trīsstūrī vai blakus.

**11.4.** Aršanas un kabeļa ieguldīšanas laikā viens montieris iet līdzi arklam un vēro, kā kabelis virzās cauri ieguldīšanas renei. Montierim ir arī jāuzmana, lai kabeļa saiva brīvi grieztos.

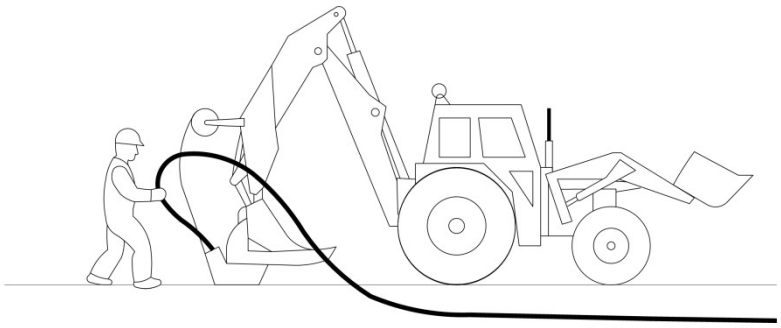
**11.5.** Montierim, kas seko arklam, ir jākontrolē, lai arkls artu un kabeli ieguldītu projektā paredzētā dziļumā. Vietas, kur arkls paceļas uz augšu un kabeli iegulda pārāk sekli, montierim jāatzīmē dabā aršanas laikā (skatīt P1.8. attēlu).



**P1.8. attēls. Piemērs sekli ieguldīta kabeļa vietas atzīmēšanai**

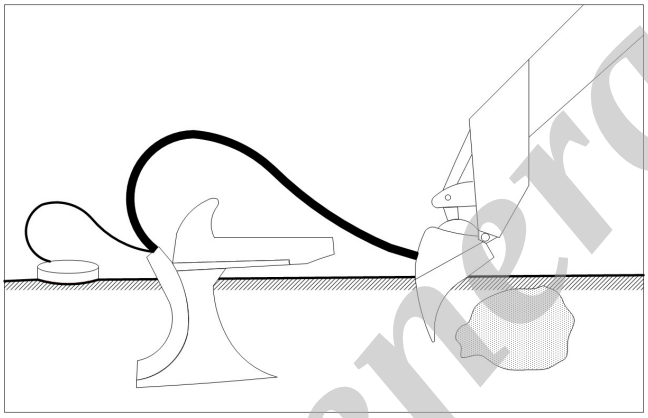
**11.6.** Ja kabelis (kabeļi) iepriekš ir iztīts un novietots uz zemes, aršanas laikā montierim tas ir jāvirza arkla ieguldīšanas renē (skatīt P1.9. attēlu).

www.lekenergo.lv



**P1.9. attēls. Piemērs iztīta kabeļa virzīšanai arkla ieguldīšanas renē**

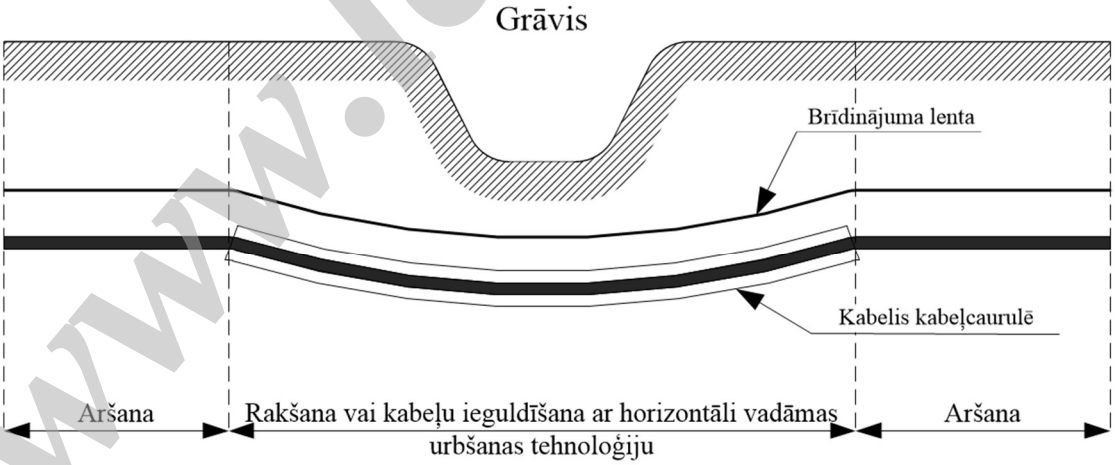
**11.7.** Ja priekšaršana nav veikta un ir gadījušies šķēršļi, kurus neizdodas pārvarēt, šķērsli jāatrok un jāaizvāc, pēc tam aršanu var turpināt (skatīt P1.10. attēlu).



**P1.10. attēls. Piemērs šķēršļu aizvākšanai no kabeļu trases**

**12. Dažādu šķēršļu pārvarēšana**

**12.1.** Šķērsojot grāvjus vai vietas, kur kabelis jāiegulda padziļināti un nevar tikt iearts, izmanto citu būvprojektā norādīto šķērsošanas tehnoloģiju (skatīt P1.11. attēlu).




***Piezīme:*** Attēlā attēlots piemērs kabeļa ieguldīšanai ar atklātās tranšejas metodi (rakšanu).

**P1.11. attēls. Piemērs grāvju šķērsošanai, veicot kabeļa guldīšanu ar kabeļarklu**

**12.2.** Šķērsojot ceļu bez cietā seguma, izmanto būvprojektā norādīto šķērsošanas tehnoloģiju.

www.lekenergo.lv

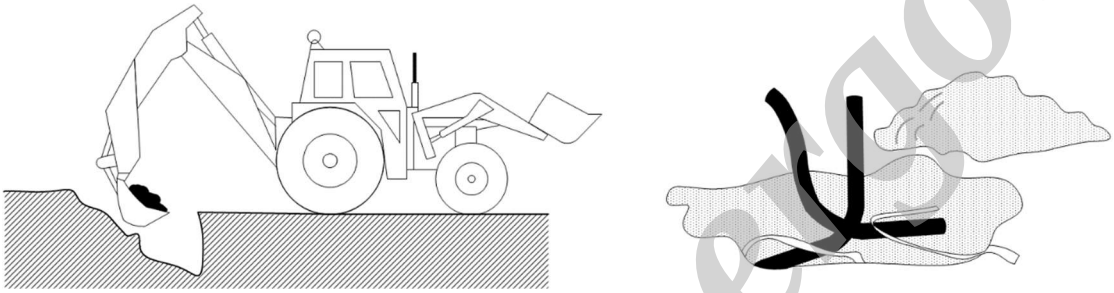
**12.3.** Ieguldot kabeļu pievadus, kā arī ievadot tos sadalnēs, rekomendē kabeļus aizsargāt ar kabeļcaurulēm.

## 13. Kabeļu pievienojumu un savienojumu veidošana

**13.1.** Vietās, kur paredzēts montēt savienojuma uzmavas, izrok nepieciešamā lieluma bedres, kas nodrošina piekļūšanu savienojuma uzmavām montēšanas laikā.

**13.2.** Kabeļu galos, piemēram, pie sadalnēm vai ielu apgaismojuma balstiem, arī izrok bedres.

**13.3.** Vietās, kur paredzēts montēt savienojuma uzmavas, kabeļu galus novieto ar nobīdi vienam pret otru atkarībā no kabeļu markas un šķērsgriezuma (skatīt P1.12. attēlu).



**P1.12. attēls. Piemērs savienojuma uzmavas montāžas vietas sagatavošanai**

**13.4.** Sadalnes pamatni uzstāda un nostiprina ar pildījuma materiālu. Sadalnes pamatnes augšējai malai virs zemes virsmas līmeņa jāizvieto atbilstoši ražotāja norādījumiem. Aizbēršanu veic līdz kabeļa vai kabeļcaurules ieguldīšanas līmenim. Lai izvairītos no turpmākās sēšanās, apkārt pamatnei uzber sasmalcinātu granti un rūpīgi noblietē.

**13.5.** Pievienojumus sadalnēs, apgaismojuma balstos un citos pievienojuma punktos, kā arī kabeļu savienošanu izdara tad, kad aršana ir pabeigta.

## 14. Tranšeju aizbēršana un blīvēšana

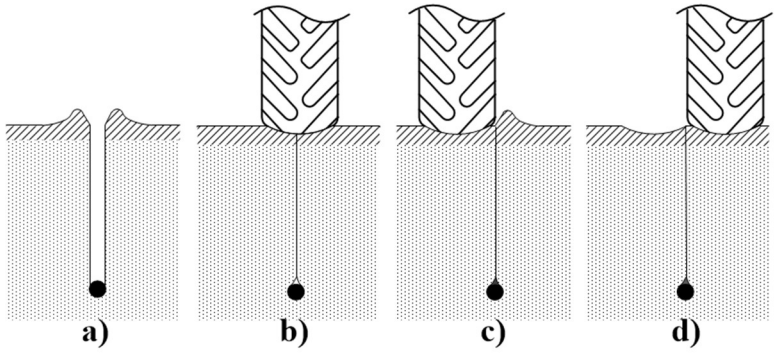
**14.1.** Tranšejas aizbēršana un blīvēšana jāveic uzmanīgi, lai kabeli nesabojātu.

**14.2.** Tranšejas blīvēšanas kvalitāte vizuāli jāpārbauda darbu vadītājam un darbu pieņēmējam.

**14.3.** Zemes kori, kas veidojas abās pusēs kabeļarkla renei, vispirms piespiež ar vienu traktora riteņu pāri, pēc tam atkārtoti nobraucot gar katru vagas malu (skatīt P1.13. attēlu).

Pēc tam ir jāpārbauda, vai rene ir pilnīgi noslēgta.

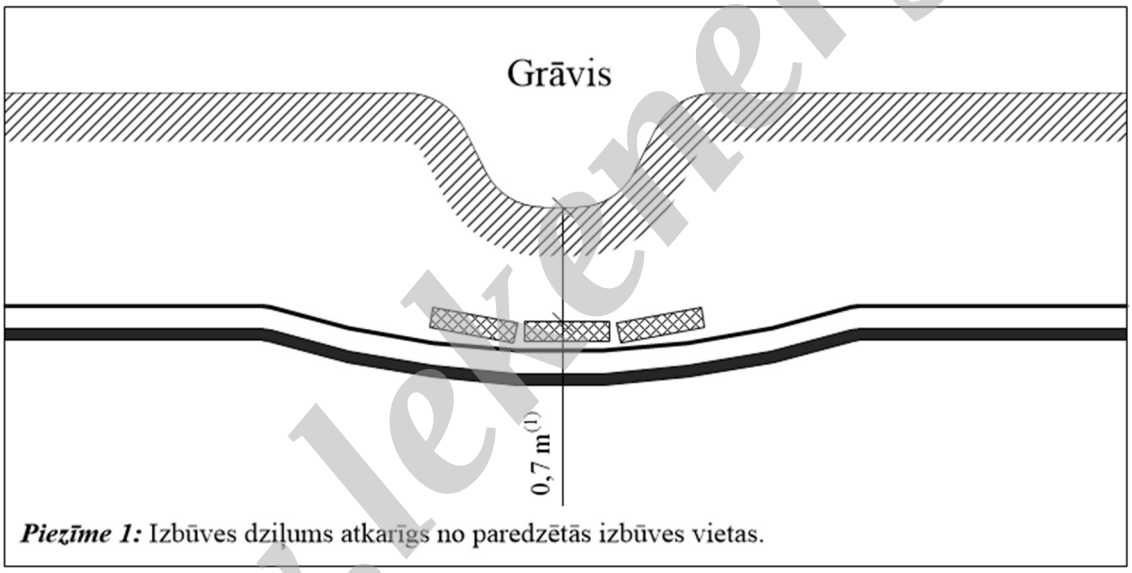
www.lekneto.lv




**P1.13. attēls. Piemērs tranšejas blīvēšanas secībai**

**14.4.** Tranšeju un bedru aizbēršanas lielākus darbu apjomus izpilda ar buldozeru. Vietās, kur ir atzīmēts, ka kabelis atrodas pārāk sekli, tranšeju izrok līdz nepieciešamajam dziļumam, kabeli iegulda un nodrošina saskaņā ar būvprojektu un tranšeju aizber.

**14.5.** Šķērsojot grāvjus, kabeļus aizsargā ar piemērotu mehānisko aizsardzību, lai aizsargātu kabeli grāvja gultnes tīrīšanas gadījumā (skatīt P1.14. attēlu).




**P1.14. attēls. Kabeļa mehāniskās aizsardzības uzstādīšanas piemērs šķērsojumā ar grāvi**

**14.6.** Dažādu šķērsļu pārvarēšanai izraktās bedres aizber un darba vietas sakopj. Visus pāri palikušos materiālus savāc un nogādā noliktavā.

www.lekenergo.lv

## 2. pielikums
## Informatīvais standartu saraksts KL ar spriegumu līdz 1 kV izvēlei un ierīkošanai

**1.1.** Izvēloties kabeļus, nosakot to ierīkošanas metodes un novērtējot iespējamos kabeļu ekspluatāciju ietekmējošos faktorus, ieteicams vadīties pēc šajā pielikumā uzskaitītajiem Latvijas un starptautiskajiem standartiem vai to aizstājošo standartu aktuālākajām redakcijām.

**1.2.** Kopējās prasības kabeļu izvēlei:

- **LVS EN 60228** *"Izolētu kabeļu dzīslas"*;
- **LVS HD 308 S2** *"Dzīslu identifikācija kabeļos un lokanos kabeļos"*.

**1.3.** Prasības kabeļu izvēlei un pielietošanai elektroinstalācijā:

- **LVS HD 60364-5-52** *"Zemsprieguma elektroietaises. 5-52. daļa: Elektroiekārtu izvēle un uzstādīšana. Elektroinstalācijas sistēmas (IEC 60364-5-52:2009, modificēts + 2011. gada februāra koriģējums)"*;
- **LVS EN 61386** *"Instalācijas cauruļu sistēmas strāvas un informācijas kabeļiem" sērijas standarti*;
- **LVS 1055** *"450/750 V un mazāka nominālā sprieguma elektrības kabeļi ar šķērssaistīta polietilēna (XLPE) vai polivinilhlorīda (PVC) izolāciju un polivinilhlorīda (PVC) apvalku. Konstrukcijas un ekspluatācijas raksturlielumu prasības"*;
- **LVS 1062** *"450/750 V un mazāka nominālā sprieguma apaļie elektrības kabeļi ar speciālām ugunsreakcijas īpašībām (halogēnus nesaturošu izolāciju). Konstrukcijas un veiktspējas prasības"*;
- **LVS EN 50575** *"Strāvas, vadības un sakaru kabeļi. Kabeļi vispārīgam pielietojumam būvniecībā, ņemot vērā prasības pret uguns iedarbību"*;
- **LVS EN 60754-1** *"Kabeļu materiālu degšanas laikā izdalīto gāzu testēšana. 1.daļa: Halogēnūdeņraža gāzes daudzuma noteikšana (IEC 60754-1:2011 + 2013.gada novembra koriģējums)"*;
- **LVS EN 60754-2** *"Kabeļu materiālu degšanas laikā izdalīto gāzu testēšana. 2.daļa: Skābuma (ar pH mērījumiem) un vadītspējas noteikšana (IEC 60754-2:2011)"*.

**1.4.** Prasības kabeļu izvēlei un pielietošanai publiskajos elektroapgādes tīklos:

- **LVS HD 603 S1** *"Sadales kabeļi ar nominālo spriegumu 0,6/1 kV"*;
- **IEC 60502-1** *"Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) - Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV (Um = 1,2 kV) and 3 kV (Um = 3,6 kV)"*.

**1.5.** Prasības kabeļu izvēlei un pielietošanai elektroenerģijas ražošanas ietaisēs:

- **LVS HD 604 S1** *"Spēkstacijās izmantojami 0,6/1 kV un 1,9/3,3 kV spēka kabeļi īpašā ugunsdrošā izpildījumā"*;

www.lenergo.lv

- **LVS HD 622 S1** *"Elektrostacijās izmantojami spēka kabeļi ar īpašu ugunsturību nominālajam spriegumam no 3,6/6 kV līdz 20,8/36 (42) kV (ieskaitot)".*

www.lekenergo.lv