

LATVIJAS

ENERGOSTANDARTS

LEK

067

Otrais izdevums  
2024

**GALVENĀS TEHNISKĀS PRASĪBAS  
ELEKTRONISKO SAKARU METĀLA TORŅIEM  
UN MASTIEM, IEKĀRTU IZVIETOŠANAI UZ  
TIEM UN TO ZIBENSAIZSARDZĪBAI**

© AS "Latvenergo" teksts, 2024

© LEEA Standartizācijas centra "Latvijas Elektrotehnikas komiteja" noformējums,  
makets, 2024

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.

Latvijas Elektrotehnikas komiteja  
Šmerļa iela 1, Rīgā, LV-1006  
www.lekenergo.lv

Reģistrācijas Nr. 235  
Datums: 07.11.2024.  
LEK 067  
LATVIJAS ENERĢOSTANDARTS

### **Anotācija**

Šis standarts nosaka elektronisko sakaru metāla torņu un mastu projektēšanas un būvniecības, kā arī zibensaizsardzības ierīkošanas galvenās tehniskās prasības.

Standarta prasības attiecināmas uz jaunierīkojamiem un pārbūvējamiem metāla torņiem un mastiem.

Šajā standartā ietvertu pasākumu kopums nodrošina drošu sakaru torņu un ar to saistīto teritorijas un infrastruktūras uzturēšanas veikšanu, ietverot projektēšanas un būvniecības tehniskās prasības un ekspluatācijas prasības.

Energostandarts apstiprināts Latvijas Elektrotehnikas komitejā.

[www.lekenergo.lv](http://www.lekenergo.lv)

**Satura rādītājs**

1. Vispārīgie nosacījumi .....	4
1.1. Normatīvās atsauces.....	4
1.2. Termins.....	5
2. Elektronisko sakaru torņu projektēšanas un būvniecības tehniskās prasības .....	6
2.1. Vispārīgās prasības .....	6
2.2. Elektronisko sakaru torņu elektroapgāde.....	7
2.3. Torņu un mastu zibensaizsardzība un zemējumietais.....	8
2.4. Drošības iekārtas .....	11
2.5. Elektronisko sakaru torņu signālapgaismojums.....	12
2.6. Iekārtu izvietošana tornī.....	12
2.7. Sakaru konteineru izvietošana pie torņa .....	14
2.8. Kabeļu stiprinājumi uz torņa konstrukcijām.....	15
3. Elektronisko sakaru torņu ekspluatācija .....	16
3.1. Vispārējie nosacījumi.....	16
3.2. Torņa parametru kontrole .....	16
3.3. Prasības sakaru torņu kompleksos izvietotajiem marķējumiem .....	19
3.4. Iekārtu izvietošana tornī.....	19
1. pielikums. Bultskrūvju savienojumu mērījumu protokola paraugs .....	21
2. pielikums. Radiotorņa vertikālītātes mērījuma protokola paraugs .....	22
3. pielikums. Izvietoto antenu un iekārtu uzskaites paraugs.....	23
4. pielikums. Objekta tehniskās apsekošanas lapas paraugs.....	24

## 1. Vispārīgie nosacījumi

### 1.1. Normatīvās atsauces

Energostandarts izstrādāts, ievērojot Latvijas Republikas normatīvos aktus, Latvijas standartus, starptautiskos standartus, *Latvenergo* koncerna un citu energouzņēmumu ekspluatācijas pieredzi.

Valsts normatīvo aktu prasības izpildāmas neatkarīgi no tā, vai energostandartā ir dota atsauce uz normatīvo aktu, vai tā nav dota.

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

Energostandarta izstrādē sniegtas atsauces un izmantoti šādi normatīvie dokumenti:

#### Eiropas Savienības tiesību akti

**EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES REGULA (ES) Nr. 2016/425**, par individuālajiem aizsardzības līdzekļiem un ar ko atceļ Padomes Direktīvu 89/686/EEK.

#### Likumi

*Aizsargjoslu likums;*

*Būvniecības likums;*

*Elektronisko sakaru likums.*

#### Ministru kabineta noteikumi (MKN)

**Nr. 3** "*Nacionālais radiofrekvenču plāns*", izdoti 10.01.2023.;

**Nr. 133** "*Radiofrekvences piešķiruma lietošanas atļauju noteikumi*", izdoti 21.03.2023.;

**Nr. 238** "*Ugunsdrošības noteikumi*", izdoti 19.04.2016.;

**Nr. 294** "*Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 261-15 "Ēku iekšējā elektroinstalācija"*", izdoti 09.06.2015.;

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

**Nr. 360** "*Radioiekārtu atbilstības novērtēšanas, piedāvāšanas tirgū, uzstādīšanas un lietošanas noteikumi*", izdoti 07.06.2016.;

**Nr. 364** "*Būvkonstrukciju projektēšanas būvnormatīvs LBN 217-24*", izdoti 18.06.2024.;

**Nr. 501** "*Elektronisko sakaru inženierbūvju būvnoteikumi*", izdoti 19.08.2014.;

**Nr. 637** "*Elektromagnētiskā lauka iedarbības uz iedzīvotājiem novērtēšanas un ierobežošanas noteikumi*", izdoti 16.10.2018.

## Latvijas standarti

**LVS 156-1** "Betons. Latvijas nacionālais pielikums Eiropas standartam EN 206 "Betons. Tehniskie noteikumi, darbu izpildījums, ražošana un atbilstība";

**LVS EN 353-1+A1** "Individuālā aizsardzība pret kritieniem. Vadāmi kritiena bloķētāji, ieskaitot enkurošanas līniju. 1.daļa: Vadāmi kritiena bloķētāji, ieskaitot stingu enkurošanas līniju";

**LVS EN 355** "Individuālās aizsardzības iekārtas kritiena novēršanai no augstuma - Enerģijas absorbētāji";

**LVS EN 358** "Individuālie aizsardzības līdzekļi darba pozīcijas nodrošināšanai un kritiena novēršanai no augstuma. Jostas un saites darba pozīcijas nodrošināšanai vai kustības ierobežošanai";

**LVS EN 361** "Individuālās aizsardzības iekārtas kritienu novēršanai no augstuma - Pilns ķermeņa ekipējums";

**LVS EN 813** "Individuālie pretkritiena aizsardzības līdzekļi. Sēdiejūgi";

**LVS EN 1090-1+A1** "Tērauda konstrukciju un alumīnija konstrukciju izgatavošana. 1. daļa: Atbilstības novērtēšanas prasības nesošo konstrukciju elementiem";

**LVS EN 1090-2+A1** "Tērauda konstrukciju un alumīnija konstrukciju izgatavošana. 2.daļa: Tehniskās prasības tērauda konstrukcijām";

**LVS EN 12620+A1** "Minerālmateriāli betonam";

**LVS EN 14991** "Saliekamā betona izstrādājumi. Pamatu elementi";

**LVS EN 60529** "Aizsardzības pakāpes, ko nodrošina korpusi (IP kods)";

**LVS EN 62305** "Zibensaizsardzība" sērijas standarti.

## Latvijas energostandarti

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

## Starptautiskie standarti un normatīvi

**ETSI EN 300 253** "Environmental Engineering (EE); Earthing and bonding of ICT equipment powered by -48 VDC in telecom and data centres".

### 1.2. Termini

#### 1.2.1. elektronisko sakaru tornis

elektronisko sakaru torņi ir uz zemes brīvi stāvoši torņi (telpiskas trīsskaldņu vai četrskaldņu metālkonstrukcijas ar mainīgu šķērsriezumu, augstumā līdz 100 m), uz kuriem tiek izvietoti katram konkrētam objektam atbilstoši tehniskie līdzekļi.

### **1.2.2. radioviļņi**

elektromagnētiskie viļņi, kuru frekvence ir radiofrekvenču apgabālā un kuri izplatās apkārtējā vidē bez īpašām pārvades līnijām.

### **1.2.3. radiofrekvence**

jebkura elektromagnētisko svārstību vai maiņstrāvas frekvence diapazonā no 3 kHz līdz 3000 GHz.

## **2. Elektronisko sakaru torņu projektēšanas un būvniecības tehniskās prasības**

### **2.1. Vispārīgās prasības**

**2.1.1.** Izvēloties būves tipu, ir skaidri jādefinē, kādiem mērķiem konkrētā būve ir nepieciešama. Galvenais nosacījums ir nepieciešamās raidošās un/vai uztverošās funkcijas stabila nodrošināšana, kādam konkrētam elektronisko sakaru vai arī cita veida datu apmaiņas pakalpojumam.

**2.1.2.** Elektronisko sakaru mastu un torņu 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.

**2.1.3.** Elektronisko sakaru tīkla ierīkošanai izstrādā elektronisko sakaru tīkla ierīkošanas projektu atbilstoši spēkā esošā normatīvā akta "Elektronisko sakaru inženierbūvju būvnoteikumi" prasībām.

**2.1.4.** Radioiekārtu un antenu, mobilo sakaru bāzes stacijas un apraides raidītāju ierīkošanai izstrādā ierīkošanas projektu atbilstoši spēkā esošā normatīvā akta "Elektronisko sakaru inženierbūvju būvnoteikumi" prasībām.

**2.1.5.** Torņos un mastos drīkst uzstādīt iekārtas un materiālus, kuriem normatīvajos aktos noteiktajā kārtībā izsniegts atbilstības apliecinājums.

**2.1.6.** Elektronisko sakaru mastu un torņu stabilitāti nodrošina iekārtu izvietojanas optimālais augstums, lai nodrošinātu nepieciešamo darbības rādiusu vai attālumu, kā arī konstrukcijas stingums, iedarbojoties klimatiskajiem apstākļiem, galvenokārt vējam un apledojuma pakāpei. Izvēloties būves novietni, jāievēro daži fizikāli-ģeogrāfiskie parametri – reljefs, šķēršļi, klimatiskā zona.

**2.1.7.** Izvēloties būves tipu, galvenokārt tiek izdalīti - masti, torņi, stabi un analogas konstrukcijas uzstādāmas uz esošajām būvēm. Šajā gadījumā nepieciešams veikt aprēķinus un novērtēt esošās būves konstrukcijas izturību, ņemot vērā papildu slodzi.

**2.1.8.** Galvenie pamatnosacījumi būves tipa izvēlei:

**2.1.8.1.** nepieciešamais iekārtu izvietojanas augstums un daudzums;

**2.1.8.2.** iespējamais apbūves laukums;

### 2.1.8.3. ekonomiskais faktors.

**2.1.9.** Torņiem un mastu metāla konstrukcijām jābūt izgatavotām no unificētu tērauda elementu kopuma. Torņu un mastu metāla un dzelzsbetona konstrukcijas ir jāprojektē atbilstoši spēkā esošā normatīvā akta "Būvkonstrukciju projektēšanas būvnormatīvs LBN 217-24" prasībām. Būvprojekta būvkonstrukciju daļu projektē saskaņā ar adaptētiem Eirokodeksa standartiem un to nacionālajiem pielikumiem, kā arī citiem Latvijas valsts standartiem, ko spēkā esošā normatīvā akta "Būvkonstrukciju projektēšanas būvnormatīvs LBN 217-24" prasību izpildei piemērojamo standartu sarakstā ir publicējusi nacionālā standartizācijas institūcija.

**2.1.10.** Tērauda konstrukciju izgatavošanu veikt atbilstoši standartu LVS EN 1090-1+A1 un LVS EN 1090-2+A1 prasībām.

**2.1.11.** Dzelzsbetona konstrukcijas jāizgatavo atbilstoši LVS EN 14991 standarta prasībām. Dzelzsbetona konstrukcijas betona sastāvs jāparedz no sasalšanas/atkušanas izturīgām pildvielām saskaņā ar LVS EN 12620+A1 standarta prasībām. Betona stiprības klase, salizturības klase un ūdens caurlaidības klase jānosaka saskaņā ar LVS 156-1 standarta prasībām.

**2.1.12.** Pirms elektronisko sakaru torņa projektēšanas, plānotajā torņa būvniecības vietā nepieciešams veikt ģeotehnisko izpēti.

**2.1.13.** Jābūt pieejamai tehniskajai dokumentācijai par katru elektronisko sakaru torni un mastu, saskaņā ar kuru tas pieņemts ekspluatācijā. Pieņemšanas ekspluatācijā tehniskās dokumentācijas ieteicamais sastāvs:

**2.1.13.1.** atzinumi par būves gatavību ekspluatācijai;

**2.1.13.2.** būvprojekts ar visām būvdarbu laikā veiktajām izmaiņām;

**2.1.13.3.** būvatļauja;

**2.1.13.4.** būves inventarizācijas lieta (tehniskā pase);

**2.1.13.5.** būvdarbu žurnāls;

**2.1.13.6.** tehnoloģisko iekārtu, konstrukciju un iekārtu pārbaudes protokoli, segto darbu akti un pieņemšanas akti.

## 2.2. Elektronisko sakaru torņu elektroapgāde

**2.2.1.** Lai nodrošinātu torņa vai masta pilnu funkcionālo darbību, iekārtu darbināšanu normālos darba apstākļos, ir nepieciešams elektroapgādes (no elektrotīkla) pieslēgums.

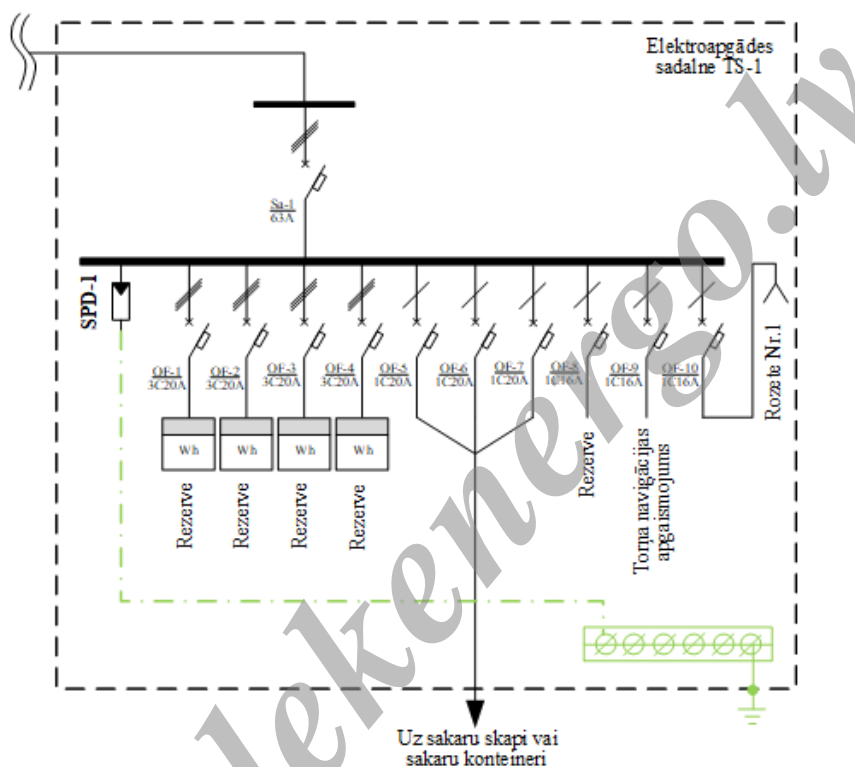
**2.2.2.** Papildus elektroapgādes pieslēgumam no elektrotīkla, elektroapgāde var tikt nodrošināta no rezerves pieslēguma, kur elektroapgāde tiek nodrošināta no neatkarīga barošanas avota, piemēram, no akumulatoru un/vai ģeneratoru sistēmām. Objekta valdītājs nosaka prasības, kādām jāatbilst katra konkrētā objekta elektroapgādes nodrošinājumam, ņemot vērā uzstādāmās elektronisko sakaru iekārtas un plānotās datu plūsmas.

**2.2.3.** Elektroapgādes sadalne, kurā tiek izvietoti aizsargslēdži, pārspriegumaizsardzības ierīces un kontroluzskaites, jāizvieto pēc iespējas tuvāk tornim vai mastam. Sadalnes izmēram jābūt tādām, ka tajā var izvietot visas projektā

paredzētās aizsargierīces un kontroluzskaites. Elektroapgādes sadalnes shēmas piemēru skatīt 2.1. attēlā.

**2.2.4.** Elektroapgādes sadalnei jāatbilst vismaz IP65 aizsardzības klasei. Elektroapgādes kabeļu pievienojumi, nedrīkst samazināt elektroapgādes sadalnes IP aizsardzības klasi.

*Piezīme:* IP aizsardzības pakāpju apzīmējumu skaidrojumus skatīt standartā LVS EN 60529.



**2.1. attēls.** Elektronisko sakaru torņa elektroapgādes sadalnes shēmas piemērs

### 2.3. Torņu un mastu zibensaizsardzība un zemējumietais

**2.3.1.** Elektronisko sakaru mastu un torņu aizsardzībai no tiešiem zibens spērieniem ir jāparedz pasīvā, vismaz II klases, zibensaizsardzības sistēma, atbilstoši normatīvā akta "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 261-15 "Ēku iekšējā elektroinstalācija"" prasībām.

**2.3.2.** Zibensaizsardzības sistēmas galvenais uzdevums ir aizsargāt no tiešās un netiešās zibens izlādes radītajiem pārspriegumiem un zibens elektromagnētiskā impulsa iedarbības iekārtas, kas uzstādītas torņos, mastos un citās analogās augstceltņu konstrukcijās. Notiekot zibens spērienam antenas tiešā tuvumā, rodas inducētie pārspriegumi: fīderos, elektronisko sakaru kabeļos, iekārtās, 230/400 V maiņsprieguma un līdzsprieguma (līdz 60 VDC) līnijās.

**2.3.3.** Elektronisko sakaru iekārtu aizsardzībai no zibens elektromagnētiskā impulsa (LEMP) iedarbes, izveido zibensaizsardzības sistēmu atbilstoši LVS EN 62305 standartu sērijas un standarta ETSI EN 300 253 prasībām.



**2.3.4.** Zibensaizsardzībai tiek pakļautas visas antenu konstrukcijas, kuru sastāvā ir konstrukciju balsti/pamati, antenas un fideru līnijas, ieskaitot to ievadsistēmas elektronisko sakaru iekārtu telpā.

**2.3.5.** Zibensaizsardzības sistēma sastāv no:

**2.3.5.1.** zibens uztvērējsistēmas;

**2.3.5.2.** zibens novedējsistēmas;

**2.3.5.3.** zibens zemētājsistēmas.

**2.3.6.** Tiešā zibens novadīšanai no konstrukcijas kalpo zibens novedējsistēma. Tās galvenie pamatelementi ir zibens uztvērējs/stienis, zemētājvads/trose jeb novadītājs un zemējuma kontūrs. Zemējuma kontūra pamatā ir plakne ar horizontāliem un vertikāliem zemētājiem, kuri savā starpā savienoti, veidojot sistēmas atbalsta potenciālo plakni.

**2.3.7.** Zibensaizsardzībai paredzētā zibens zemētājsistēma jāveido ar tādu zemējuma pretestību, kādu pieprasa konkrēto uzstādāmo iekārtu ražotājs.

**2.3.8.** Metāla torņu un mastu katras zemētājsistēmas zemētāja izplūdpresetībai jābūt mazākai par  $4 \Omega$ .

**2.3.9.** Elektronisko sakaru iekārtu telpā jāierīko potenciālu izlīdzinātājkopne.

**2.3.10.** Lai izlīdzinātu zibens izlādē radušos potenciālus, masta vai torņa zemētājsistēmas jāsavieno ar elektronisko sakaru iekārtu telpas zemētājsistēmu.

**2.3.11.** Lai iegūtu tiešu, visīsāko iespējamo zibens strāvas novadīšanas ceļu, zibens novadītāji jāmontē pa taisnu un vertikālu (vai ļoti stāvu) trajektoriju. Zibens novadītāja vads no zibens uztvērēja līdz zemējumietasei nedrīkst būt ar asiem un U veida līkumiem.

**2.3.12.** Elektronisko sakaru iekārtām jābūt aizsargātām pret pārspriegumiem visos darba režīmos.

**2.3.13.** Zibens novadītājiem jābūt pietiekami izturīgiem, lai cauri plūstošā zibens strāva tos nesabojātu. Lai zemētāju izvadus aizsargātu no augsnes korozijas, zemētāju ierīkošanas projektā jāparedz pretkorozijas aizsardzības pasākumi.

*Piezīme:* Papildus prasības zibensuztvērēja stienī, zibensuztvērēja vadītāju, zemētājstienī un zibensnovedēja mazākajam pieļaujamajam šķērsgriezumam skatīt standartā LVS EN 62305-3.

**2.3.14.** Piemēru torņu un antenu mastu zibens novedējsistēmas izbūvei skatīt 2.2. attēlā.

**2.3.15.** Lai nodrošinātu elektronisko sakaru torņa vai masta apkalpojošā personāla elektrodrošību, kā arī elektronisko sakaru ietaišu pareizu funkcionēšanu, ir jāizbūvē zemējumietase saskaņā ar spēkā esošā normatīvā akta "Ugunsdrošības noteikumi", "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 261-15 "Ēku iekšējā elektroinstalācija"" un Latvijas energostandarta LEK 048 prasībām.

**2.3.16.** Zemējumietase ir jāizbūvē no horizontāliem zemētājiem un vertikāliem zemētājiem (elektrodiem), kuri savstarpēji elektrovadoši ir jāsavieno un jāparedz pretkorozijas aizsardzības pasākumi.

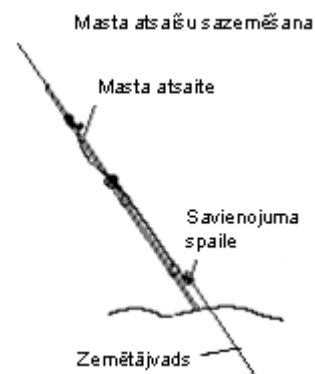
**2.3.17.** Ja elektronisko sakaru torņa vai masta ārējais žogs nav pievienots elektronisko sakaru torņa vai masta zemējumietasei, tad vārtu vērtnu vēršanās virziens ir jāparedz

uz āru. Ja elektronisko sakaru torņa vai masta ārējais žogs ir pievienots elektronisko sakaru torņa vai masta zemējumietasei, tad neatkarīgi no vārtu vēršanās virziena vārtu vērtņu vēršanās zonā ir jāveido potenciāla izlīdzināšana.

**2.3.18.** Ja elektronisko sakaru torņa vai masta ārējais žogs ir izbūvēts no elektrovadošiem žoga posmiem (vismaz viens no posma mezgliem – rāmis, pinums un pinumu uzturošās stieples ir metāliskas bez elektronevadoša apvalka) un tam nav elektrovadošu stabu, tad ir jāparedz tā zemēšana. Šajā gadījumā ir jāzemē elektrovadošie žoga posmi ar vismaz 1 m gariem elektrodiem ne retāk kā ik pēc 20 m un žoga stūros, kā arī nodrošinot to, ka žoga posmi tiek savstarpēji elektrovadoši savienoti. Šādas konstrukcijas žoga zemējumu var arī izbūvēt paralēli žogam aptuveni 0,5 m dziļumā un 1 m attālumā uz ārpusi no žoga ieguldot horizontālu zemētāju. Ar lokaniem zemējumvadiem zemētajam žogam ir jāpievieno arī vārtu vērtnes.

**2.3.19.** Ja elektronisko sakaru torņa vai masta ārējais žogs ir izbūvēts no elektrovadošiem žoga posmiem un elektrovadošiem žoga stabiem, tad to var nezemēt, ja stabu dziļums gruntī ir vismaz 1 m un ir iebetonēta tikai to augšējā apakšzemes daļa, apakšējai daļai nodrošinot labu kontaktu ar zemi. Ir jānodrošina labs elektriskais kontakts starp žoga stabu un žoga posmu. Šāds elektrovadošs žogs ir jāatdala no ēkām ar vismaz 1 m garu elektronevadoša žoga posmu.

**2.3.20.** Ja elektronisko sakaru torņa vai masta ārējais žogs ir izbūvēts no elektronevadošiem žoga posmiem (koks, kompozīta materiāli, metāla pinums ar plastmasas pārklājumu), neatkarīgi no stabu materiāla, tas nav jāzemē.

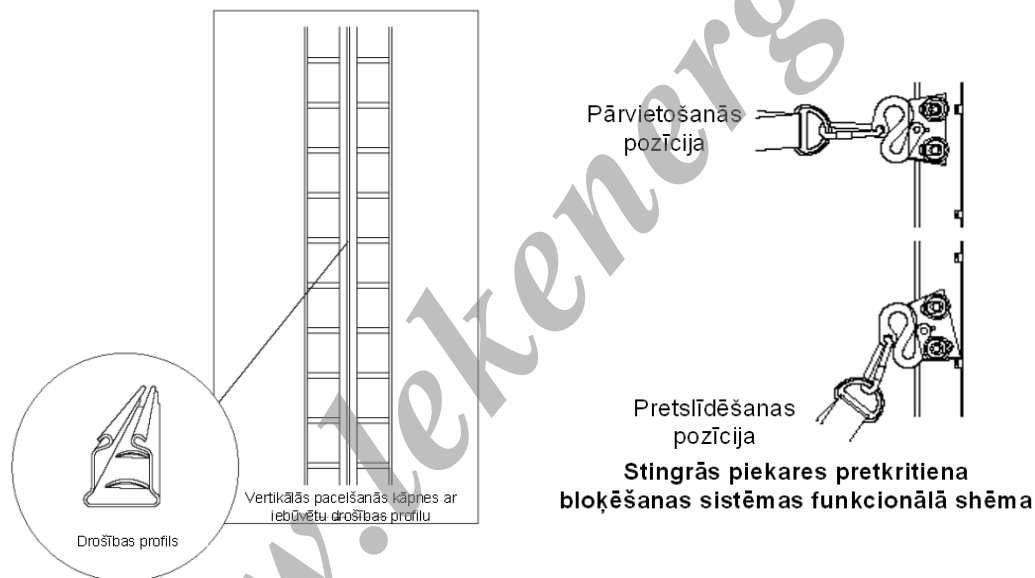


## 2.2. attēls. Piemērs antenu mastu zibens novedējsistēmas izbūvei

## 2.4. Drošības iekārtas

**2.4.1.** Jaunizbūvējamajos torņos un mastos, personu drošas pacelšanās nodrošināšanai veicot remontdarbus un ekspluatācijas apkopes pasākumus, vertikālās pacelšanās iekārtu drošības prasībām jāatbilst Eiropas parlamenta un padomes regulas (ES) Nr. 2016/425 prasībām. Pretkritiena sistēmai un tās elementiem jāatbilst standartu LVS EN 353-1+A1 un LVS EN 355 prasībām.

**2.4.2.** Projektējot un izbūvējot minēto sistēmu par ieteicamāko jāizvēlas – stingrās piekares pretkritiena bloķēšanas sistēmu. Sistēmas pamatā ir specializēts profils, kas novietots atbilstoši personu pārvietošanās virzieniem un blokators, kas nodrošina tā brīvu slīdēšanu tikai vienā virzienā pa profilu, iedarbojoties spēkiem pretējā virzienā (horizontālās lietošanas blokatoriem - sānu virzienā), sistēma bloķējas un blokatora virzība pa profilu tiek apturēta. Pretkritiena sistēmas darbības shēmas piemēru skatīt 2.3. attēlā. Marķējumam jāatbilst LVS EN 353-1+A1 un LVS EN 355 standartu prasībām.



### 2.3. attēls. Funkcionālā darbības shēma

**2.4.3.** Pretkritiena sistēmas strukturālajām profila detaļām jābūt no karsti cinkota tērauda (stiprības klase 355HS) vai dažāda cita metāliska vai to sakausējuma materiāla, ne zemākam par norādīto stiprības klasi. Kritiena blokatora konstrukcijām jābūt izgatavotām no nerūsējošā tērauda, teflona vai cita veida analogas stiprības materiāla, kas būtu korozijas noturīgs un noturīgs pret ārējās vides ietekmi.

**2.4.4.** Personālam, kas veic remontdarbus un ekspluatācijas apkopes darbus obligāti jālieto pretkritiena sistēmas. Pretkritiena sistēmām jābūt CE marķējumam un jāatbilst standartu LVS EN 358, LVS EN 361 un LVS EN 813 prasībām.

**2.4.5.** Drošības kāpnes ir jāaprīko ar skaidri saskatāmu zīmi, kas norāda personālam, kad vien tie kāpj pa kāpnēm, lietot blokatoru un pretkritiena sistēmas visam ķermenim.

**2.4.6.** Pakāpienu solim visā torņa augstumā jābūt vienmērīgam.

**2.4.7.** Trepju platumam, visā pacelšanās augstumā, jābūt ne mazāk kā 0,6 m. Trepju nožogojuma groza stiprinājumiem jābūt pēc katriem 0,8 m (tiem kam projektā ir paredzēts šis risinājums)

## **2.5. Elektronisko sakaru torņu signālapgaismojums**

**2.5.1.** Nepieciešamību aprīkot torņu vai mastu konstrukcijas ar speciālu signālapgaismojuma sistēmu un/vai signālkrašojuma marķējumu nosaka normatīvo aktu prasības civilās aviācijas jomā.

**2.5.2.** Veicot projektēšanas darbu fāzi, torņiem vai mastiem, kuri augstāki par 50 m virs zemes reljefa līmeņa, projektēšanas organizācijai, nepieciešams saskaņot ar Civilās aviācijas aģentūru, gaisa kuģu lidojumiem potenciāli bīstama objekta būves projektēto atrašanās vietu.

**2.5.3.** Signālapgaismojuma sistēma nodrošina vizuāla gaismas signāla esamību diennakts tumšajā laika periodā, kā arī sliktas un pasliktinātas redzamības gadījumā (migla, sniegs, lietus un tml.).

**2.5.4.** Signālapgaismojuma pieslēgšana pie elektroapgādes avota tiek veikta saskaņā ar attiecīgu pieslēgšanās shēmu un komplektēta atbilstoši pasūtītāja/būvētāja prasībām. Signālapgaismojuma sistēmās jāizmanto diožu sistēma ar spriegumu līdz 60 VDC.

**2.5.5.** Signālapgaismojuma elektroapgādes nodrošināšanai nepieciešamo līdzstrāvas transformatoru izvieto atsevišķā sadalnē, kas atbilst vismaz IP65 aizsardzības klasei. Līdzstrāvas transformatora izvietošanai paredzēto sadalni izvieto pie elektronisko sakaru torņa konstrukcijas, pēc iespējas tuvāk elektroapgādes sadalnei.

**2.5.6.** Signālapgaismojuma izvietošanas vietas uz elektronisko sakaru torņa nosaka objekta valdītājs.

## **2.6. Iekārtu izvietošana tornī**

**2.6.1.** Elektromagnētiskās svārstības aizņem frekvenču diapazonu no  $10^{-3}$  līdz  $10^{23}$  Hz. Radioviļņi ir elektromagnētiskie viļņi ar frekvenci zem 3000 GHz, kas izplatās bez mākslīgas vadierīces. Frekvenču kopumu līdz 3000 GHz sauc par radiofrekvenču spektru. Galvenie radioviļņu pielietojumi ir saistīti ar bezvadu informācijas pārraidi kā arī radionoteikšanu.

**2.6.2.** Radioviļņu aprakstam parasti tiek izmantotas frekvenču mērvienības kā arī frekvenču diapazonā viļņa garumi. Pamata frekvenču diapazoni, kas tik pielietoti radiosakaru nodrošināšanai:

**2.6.2.1.** metru viļņos no 1 līdz 10 m (ļoti augstas frekvences (VHF), diapazons: 30 – 300 MHz);

**2.6.2.2.** decimetru viļņos no 10 cm līdz 100 cm (ultraaugstas frekvences (UHF), diapazons: 0,3 - 3 GHz);

**2.6.2.3.** centimetru viļņos no 1 cm līdz 10 cm (superaugstas frekvences (SHF), diapazons: 3 - 30 GHz);

**2.6.2.4.** milimetru viļņos no 1 līdz 10 mm (ekstremāli augstas frekvences (EHF), diapazons: 30 - 300 GHz).

*Piezīme:* Metru un decimetru viļņus pamatā izmanto privātajos un publiskajos mobilo sakaru tīklos (piemēram, rādītāji un mobilie telefoni). Centimetru un milimetru viļņus galvenokārt izmanto fiksētiem sakariem.

**2.6.3.** Latvijā frekvenču pārvaldības normatīvo dokumentu bāze balstās uz:

**2.6.3.1.** elektronisko sakaru likumu;

**2.6.3.2.** nacionālais radiofrekvenču plānu;

**2.6.3.3.** radiofrekvences piešķiruma lietošanas atļauju noteikumiem;

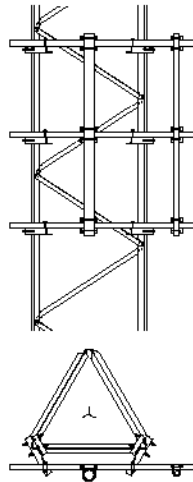
**2.6.3.4.** radioiekārtu atbilstības novērtēšanas, piedāvāšanas tirgū, uzstādīšanas un lietošanas noteikumiem.

**2.6.4.** Jebkura masta un torņa būvniecība ir cieši saistīta ar radiosakaru iekārtu izvietošanu tajos. Pirms izvēlēties atbilstošu konstrukciju, jāņem vērā arī nākotnē plānoto iekārtu uzstādīšanas iespējas. Respektīvi, jāizvēlas tāds konstrukcijas tips, kas spētu stabili apmierināt radiosakaru sistēmas ekspluatācijas prasības, no kurām pamatā ir iespējamais iekārtu izvietošanas augstums, iekārtu noslodzes iedarbība uz konstrukciju un konstrukcijas stingums, jeb konstrukcijas iespējamie leņķiskie pārvietojumi, ārējo klimatisko spēku ietekmē.

**2.6.5.** Uzstādāmās elektronisko sakaru iekārtas ir dažāda veida un tipa: raidošās un uztverošās antenas, filtri un dalītāji, pastiprinātāji, fideru un barošanas elementu dažādība, atsevišķi komutācijas skapji, videokameras, prožektoru, speciāli informācijas zīmju vairogu utt.

**2.6.6.** Antenu iekārtas un papildus elementi galvenokārt tiek izvietoti pa visu torņa konstrukciju un torņa augšējā daļā. Jāievēro aprēķināto pieļaujamo lielumu amplitūda, kā arī iekārtu izvietošanas virzieni un iekārtu izvērējuma attālums no konstrukcijas. Iekārtu izvietošanas virzieni nozīmē, ka nav ieteicams izvietot vairāk kā 70% no pieļaujamās laukuma noslodzes, antenu iekārtas vienā azimutālajā virzienā, attiecībā pret valdošajiem vējiem konkrētajā ģeogrāfiskajā zonā.

**2.6.7.** Iekārtas var stiprināt tieši pie torņa vai masta konstruktīvajiem nesošajiem elementiem, ja to pieļauj izgatavotās konstrukcijas komplektējošie stiprinājuma elementi. Aizliegts veikt urbumus un metināšanas darbus torņa nesošā konstrukcijā. Ja ir nepieciešams iekārtu iznest, jeb izvērīt no torņa konstrukcijas vai arī nav iekārtu komplektējošo stiprinājuma elementu saderība ar torņa vai masta nesošo elementu profiliem, tad veic atsevišķu konstrukciju izgatavošanu atbilstoši nepieciešamajām antenas fideru un to elementu prasībām. Vienkāršots piemērs šādas konstrukcijas uzstādīšanai mastā norādīts 2.4. attēlā.



**2.4. attēls. Piemērs konstrukcijas uzstādīšanai mastā**

**2.6.8.** Pirms radio iekārtu un antenas fideru trakta uzstādīšanas darbu uzsākšanai torņos un mastos ir jābūt pabeigtiem visiem ar metālkonstrukcijas uzstādīšanas darbiem veicamajiem, projektā norādītajiem, pasākumiem, tajā skaitā apkalpes platformu, pretkritiena bloķēšanas sistēmas, zibensaizsardzības un signālapgaismojuma uzstādīšanas un kabeļu stiprinājuma sistēmu montāžas darbiem un tornim kā būvkonstrukcijai ir jābūt nodotai ekspluatācijā.

#### **2.7. Sakaru konteineru izvietošana pie torņa**

**2.7.1.** Sakaru konteinerus izmanto elektronisko sakaru iekārtu izvietošanai pie masta vai torņa, ja nav paredzēta elektronisko sakaru iekārtu izvietošana kādā no tuvumā esošajām būvēm.

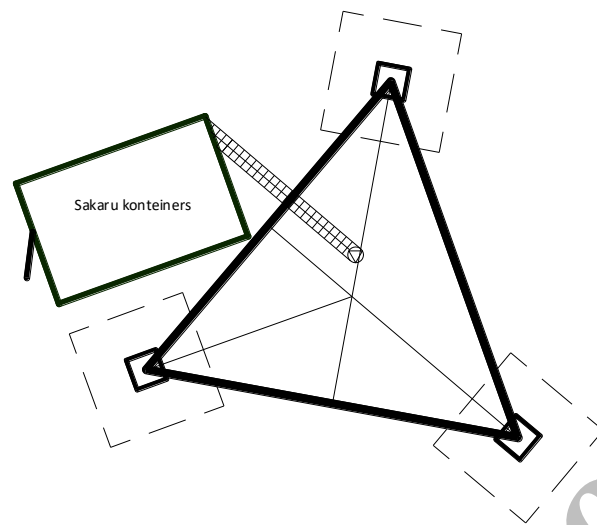
Ja torņa attālums līdz esošajai būvei ir lielāks par 20 m, tad elektronisko sakaru iekārtas jāizvieto sakaru konteinerā. Sakaru konteineri tiek aprīkoti ar visām nepieciešamajām iekārtām, kas nodrošina uzstādīto elektronisko sakaru iekārtu netraucētu darbību, jebkuros laika apstākļos.

**2.7.2.** Sakaru konteinerus uzstāda uz iepriekš rūpnieciski izgatavotiem dzelzsbetona pāļiem vai metāla konstrukcijām. Dzelzsbetona pamatu izbūves dziļums ir grunts sasalšanas dziļums plus 100 mm. Virszemes daļā dzelzsbetona stabiņiem jābūt izvirzītiem vismaz 100 mm virs apbūves laukuma zemes virsmas līmeņa. To skaitu un izvietojumu nosaka atbilstoši sakaru konteineru tipam, tā izmēriem un svaram.

**2.7.3.** Sakaru konteineru attiecībā pret elektronisko sakaru torņa konstrukciju novieto tā, lai sakaru konteineru kabeļu ievads atrastos no 2 - 5 m attālumā no tornī izvietotajām kabeļu stiprināšanas konstrukcijām.

**2.7.4.** Elektronisko sakaru torņa žogam jāatrodas vismaz 2 m attālumā no konteineru tuvākās malas.

**2.7.5.** Piemēru sakaru konteineru izvietojums pie torņa skatīt 2.5. attēlā.



2.5. attēls. Piemērs sakaru konteintera novietojumam pie torņa

## 2.8. Kabeļu stiprinājumi uz torņa konstrukcijām

2.8.1. Kabeļu stiprinājuma konstrukcijas tiek uzstādītas, lai komutētu tornī vai mastā uzstādītās antenu vai cita veida iekārtas ar vadības aparāturu, kas uzstādīta aparatūras telpā vai konteinerā.

2.8.2. Kabeļu trepes, plauktus izvēlas atbilstoši plānoto kabeļu un fideru skaitam, izmēriem un specifiskajām konstruktīvajām prasībām to izvietojumā. Tām jāiztur kabeļu radītās slodzes uz tām, jābūt aizsargātām ar pretkorozijas pārklājumu, kā arī kabeļiem uz tām jāstiprinās ar standarta kabeļu un fideru stiprinājuma skavām. Torņos un mastos uzstādīto vertikālo kabeļu plauktu minimālajam platumam jābūt 0,4 m.

2.8.3. Horizontāli uzstādāmās kabeļu trepes, no torņa vai masta līdz elektronisko sakaru telpai, ir jāapriko ar kabeļu trepju aizsargvāku, lai izvairītos no dažādu krītošu priekšmetu (lāstekas, ledus un tml.) mehāniskas iedarbības uz kabeļiem, fideriem. Ja horizontālā kabeļu līnija no torņa vai masta līdz aparatūras telpai pārsniedz 6 m, nepieciešams uzstādīt vienu vai vairākas atbalsta konstrukcijas, lai neradītu deformācijas kabeļu plauktu sistēmās, līdz ar to traucējumu ietekmi uz kabeļiem, fideriem. Horizontālās kabeļu trepes minimālais augstums no zemes reljefa līmeņa nevar būt mazāks par 2,2 m.

2.8.4. Izbūvējot kabeļu ievadus elektronisko sakaru telpās, jānodrošina nepieciešamais hermētiskums un mehāniskā aizsardzība. Gadījumos, ja ievads tiek izbūvēts caur ēkas pamatiem, jāparedz aizsardzība pret gruntsūdens iekļūvi. Hermetizējošajiem materiāliem jābūt ar noturību pret ārējās vides ietekmi un ar UV aizsardzību, ja tie tiek pakļauti tiešai saules staru ietekmei.

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.

**2.8.5.** Visas uzstādāmās metāliskās konstrukcijas kabeļu stiprināšanai, atbalsta konstrukcijas un ievadplāksnes nepieciešams sazemēt.

### 3. Elektronisko sakaru torņu ekspluatācija

#### 3.1. Vispārējie nosacījumi

**3.1.1.** Nosacīto elektronisko sakaru torņu un uz tiem uzstādīto iekārtu paredzēto ekspluatācijas laiku skatīt 3.1. tabulā.

**3.1. tabula**

**Elektronisko sakaru torņu un uz tiem uzstādīto iekārtu paredzētais ekspluatācijas laiks**

N.p.k.	Nosaukums	Ekspluatācijas laiks, gadi
1	Metāla konstrukcijas gruntētas un krāsotas	40 - 50
2	Metāla konstrukcijas karsti cinkotas un krāsotas	50 - 60
3	Metāla konstrukcijas karsti cinkotas	50 - 60
4	Bultskrūves, ar pretkorozijas apstrādi	25
5	Bultskrūves, karsti cinkotas	40
6	Aviācijas signālapgaismojuma sistēma	20
7	Antenas, fideri	20

*Piezīme:* Tabulā norādītais ekspluatācijas laiks ir aptuvens. To ietekmē torņa atrašanās vieta, veikto montāžas darbu kvalitāte un veikto tehnisko apkopju periodiskums.

**3.1.2.** Sakaru torņu tehniskās ekspluatācijas atbildīgo personu pienākumus un tiesības nosaka atbildīgās komercsabiedrības rīkojumi un instrukcijas.

#### 3.2. Torņa parametru kontrole

**3.2.1.** Visā ekspluatācijas laikā jāveic sakaru torņu kompleksu tehniskā stāvokļa apsekošana un pārbaudes, kā arī jāveic atklāto defektu savlaicīga novēršana. Tehniskā stāvokļa apsekošana un pārbaudes jāveic valdītāja noteiktajā kārtībā.

**3.2.2.** Tehniskās apsekošanas dokumentācija:

- 3.2.2.1. tehniskās apsekošanas plāns;
- 3.2.2.2. bultskrūvju savienojumu mērījumu protokols (skatīt 1. pielikumu);
- 3.2.2.3. torņa vertikālās ass mērījumu protokols (skatīt 2. pielikumu);
- 3.2.2.4. zemējuma kontūra mērījumu protokols;
- 3.2.2.5. izvietoto antenu un iekārtu uzskaitē (skatīt 3. pielikumu);
- 3.2.2.6. objekta apsekošanas lapa (skatīt 4. pielikumu);
- 3.2.2.7. foto fiksācijas materiāli;



**3.2.2.8.** pēc nepieciešamības – dažādi akti, protokoli, kas atspoguļo defektu speciālās pārbaudes;

**3.2.2.9.** pēc nepieciešamības – dažādi akti, protokoli, kas atspoguļo novērsto defektu pieņemšanu.

**3.2.3.** Kontrolējamie parametri apsekošanas laikā:

**3.2.3.1.** sakaru tornī uzstādīto antenu iekārtu kopējā masa, kopējais laukums un to izvietojums;

**3.2.3.2.** vēja ātruma un citu klimatisko faktoru iedarbība;

**3.2.3.3.** sakaru torņa telpiskais stāvoklis, torņa ass novirzes lielums no vertikāles;

**3.2.3.4.** pamatu virszemes daļas betona kvalitātes vizuālā pārbaude. Pamatiem jābūt bez nosēdumiem, plaisām, nolupušām betona kārtām vai gabaliem. Ja pamatos rodas augstāk minētie defekti, jānosaka to rašanās cēloņi un jānovērš tie. Pamatu virszemes daļai jābūt aizsargātai ar atbilstošu hidroizolācijas pārklājuma kārtu, atbilstoši paredzētajam tehniskajā projektā. Enkursavienojumiem starp metālkonstrukciju un pamatiem jābūt aizpildītiem ar atbilstoša sastāva betona maisījumu, ja tehniskajā projektā nav paredzēts citādi;

**3.2.3.5.** atbalsta elementu tehniskais stāvoklis;

**3.2.3.6.** metālkonstrukcijas nesošo elementu tehniskais stāvoklis;

**3.2.3.7.** metālkonstrukcijas palīgelementu un drošības aprīkojuma tehniskais stāvoklis;

**3.2.3.8.** metināto šuvju tehniskais stāvoklis;

**3.2.3.9.** bultskrūvju spriegojuma momenti savienojumos;

**3.2.3.10.** pretkorozijas pārklājuma stāvoklis;

**3.2.3.11.** pretkritiena aizsardzības sistēmas stāvoklis;

**3.2.3.12.** zibensaizsardzības sistēmas tehniskais stāvoklis;

**3.2.3.13.** signālapgaismojuma un marķējuma tehniskais stāvoklis;

**3.2.3.14.** teritorijas labiekārtojuma stāvoklis, nožogojums, pamatu laukuma uzbērums.

**3.2.4.** Reizi trīs gados veicamie tehniskās apsekošanas darbi sakaru torņos:

**3.2.4.1.** torņa vertikālītātes pārbaude;

**3.2.4.2.** zemētājsistēmas pārbaude, mērījumi;

**3.2.4.3.** pamatu virszemes daļas betona kvalitātes vizuālā pārbaude;

**3.2.4.4.** pamatu laukuma labiekārtojuma stāvokļa pārbaude;

**3.2.4.5.** antenu orientācijas/azimuta pārbaude;

**3.2.4.6.** antenu fīderu vizuālā pārbaude (to stiprinājumi, hermētiskums);

**3.2.4.7.** kabeļu plauktu, tiltu, to balsta konstrukciju stāvokļa pārbaude;

- 3.2.4.8. metālkonstrukcijas krāsojuma un pretkorozijas vizuālā pārbaude;
- 3.2.4.9. aviācijas signāлгаismu sistēmas vizuālā pārbaude;
- 3.2.4.10. teritorijas nožogojuma vizuālā pārbaude;
- 3.2.4.11. pretkritiena vadsliedes kontrolkāpiena (tikai tiem metālkonstrukciju tipiem, kuriem ir uzstādīta šī sistēma) pārbaude;

*Piezīme:* Personālam, kas veic pretkritiena vadsliedes kontrolkāpiena pārbaudi, jābūt apmācītam speciālā inventāra un drošības sistēmu lietošanai, ievērojot pretkritiena sistēmas ražotāja prasības.

3.2.4.12. detalizēta metālkonstrukciju pārbaude (bultskrūvju spriegojums, kontroluzgriežņu esamība, spraugas starp blakussekciju atlokiem, metināto šuvju pārbaude, deformācijas, plaisas);

3.2.4.13. pamatu betona stāvokļa analīze, vadoties pēc periodiskās vizuālās apsekošanas rezultātiem un izvērtējot to nepieciešamību.

3.2.5. Ārpuskārtas tehniskās apsekošanas darbi sakaru tornos:

3.2.5.1. torņa vertikālītātes pārbaude (papildus pārbaudes pēc katras viesuļvētras (vējš lielāks par 25 m/s));

3.2.5.2. vizuālā laukuma uzbēruma un pamatu pārbaude pēc plūdiem;

3.2.5.3. tehnisko līdzekļu pārbaude pēc tieša zibens izlādes trāpījuma tornī vai kādā no antenām.

3.2.6. Personālam, kas veic elektriskos mērījumus, jābūt apmācītam vai sertificētam atbilstošā darba veikšanai.

3.2.7. Sakaru torņu tehniskās ekspluatācijas darbu nodrošināšanai (novērošana, mērījumi un remontdarbi) obligāti nepieciešami ģeodēziskie mēraparāti, nepieciešamas takelāžas un montāžas iekārtas, mehānismi, kā arī atbilstoši instrumenti un piederumi darbu veikšanai.

3.2.8. Defekti un bojājumi, kas neatbilst normatīvajām prasībām, kurus atklāj periodisko ekspluatācijas darbu ietvaros jāatzīmē tehniskās apsekošanas lapā. Atkarībā no avārijas stāvokļa un bīstamības pakāpes, tie jānovērš nekavējoties vai nosakot novēršanas termiņus.

3.2.9. Periodiski veicamo tehniskās ekspluatācijas darbu laikā visi defekti un bojājumi jāfiksē foto materiālu veidā, ja iespējams, jāveic to lineārie uzmērījumi, lai efektīvāk varētu noteikt to izcelsmes cēloņus, kā arī veicamās darbības to novēršanai.

3.2.10. Apjomīgas konstruktīvās izmaiņas, pieļaujamas tikai pēc atbilstošas tehniskās dokumentācijas izstrādāšanas un apstiprināšanas.

3.2.11. Atjaunošanas remonta darbus veic atbilstoši apstiprinātām tehnoloģiskajām instrukcijām vai kartēm. Veiktos darbus komercsabiedrībā pieņem, novērtējot to kvalitāti, sastādot pieņemšanas aktu.

### 3.3. Prasības sakaru torņu kompleksos izvietotajiem marķējumiem

**3.3.1.** Ja sakaru tornī atrodas antenas ar augstu izstarojuma intensitāti, uz sakaru torņa balsta kājas, tuvākajā attālumā no pacelšanās kāpnēm jāuzstāda atbilstoša marķējuma zīme "Bīstami, elektromagnētiskā izstarojuma zona".

**3.3.2.** Ap sakaru torni ir jāizveido teritorijas nožogojums un jāuzstāda bīstamās atrašanās zonas marķējums "Vispārēja bīstamība".

**3.3.3.** Papildus katrā objektā, redzamā vietā, nepieciešams izvietot marķējumu, kurā norādīts ekspluatējošās organizācijas nosaukums un kontakttālrunis informācijai.

### 3.4. Iekārtu izvietošana tornī

**3.4.1.** Antenām, kabeļu fideru iekārtām un to komplektējošajām detaļām jāatbilst izgatavotājrūpnīcas tehniskajām prasībām to uzstādīšanā, jāievēro prasības iekārtu transportēšanā, uzglabāšanā un instalēšanā.

**3.4.2.** Veicot uzstādīšanas darbus – instalējot radio antenas un to elementus, ir jābūt izpildītai elektromagnētiskai saderībai, kad iekārtas spēj darboties elektromagnētiskā vidē, neradot elektromagnētiskos traucējumus (elektromagnētisks troksnis, nevēlams signāls vai pārmaiņas pašā elektromagnētisko viļņu izplatības vidē) citām iekārtām šajā vidē. Ar elektromagnētisko saderību panāk to, ka iekārtas ģenerētie elektromagnētiskie signāli jeb traucējumi nepārsniedz līmeni, virs kura radioiekārtas, elektronisko sakaru iekārtas vai citas iekārtas vairs nespēj darboties kā paredzējis ražotājs, kā arī iekārtas noturība pret elektromagnētiskiem traucējumiem, kas sagaidāmi, lietojot iekārtas paredzētajā veidā, ir pietiekama, lai tās varētu darboties bez pasliktinājuma.

**3.4.3.** Papildus ir jāņem vērā EK ziņojums par Padomes (1999/519/EK) rekomendāciju elektromagnētisko lauku (0 Hz līdz 300 GHz) iedarbības ierobežošanai. Pēc nepieciešamības atbilstoši normatīvā akta "Elektromagnētiskā lauka iedarbības uz iedzīvotājiem novērtēšanas un ierobežošanas noteikumi" prasībām var tikt veikti elektromagnētiskā lauka līmeņu mērījumi.

**3.4.4.** Iekārtu montāžu ieteicams veikt šādā secībā:

**3.4.4.1.** antenu stiprinājuma konstrukciju montāža pie torņa vai masta nesošajām konstrukcijām projektā norādītajā iekārtas izvietošanas augstumā un azimutā;

**3.4.4.2.** antenu iekārtu montāža, to sazemēšana;

**3.4.4.3.** antenas fidera montāža vertikālajā plaknē;

**3.4.4.4.** antenas fidera montāža horizontālajā plaknē;

**3.4.4.5.** antenas fideru sazemēšana un savienošana ar gala iekārtām;

**3.4.4.6.** antenu iekārtu ieregulēšana.

**3.4.5.** Montējot fideru, stingri jāievēro prasības kabeļa izliekuma rādiusam, ko drīkst pieļaut montāžas laikā (ražotāja iekārtu un elementu instrukcijas, kā arī tehniskās specifikācijas).

**3.4.6.** Fideru montāža jāveic no augšas uz leju, vispirms pievienojot gala iekārtu antenai, tad nostiprinot fideru vertikālajā plaknē, ievadot fideru aparatūras telpā,

nostiprinot fīderu horizontālajā plaknē un tikai pēc tam veicot fīdera iekšējā gala apdari un pievienošanu iekārtām aparatūras telpā. Visas antenu fīderu iekārtas ir jāsamēro.

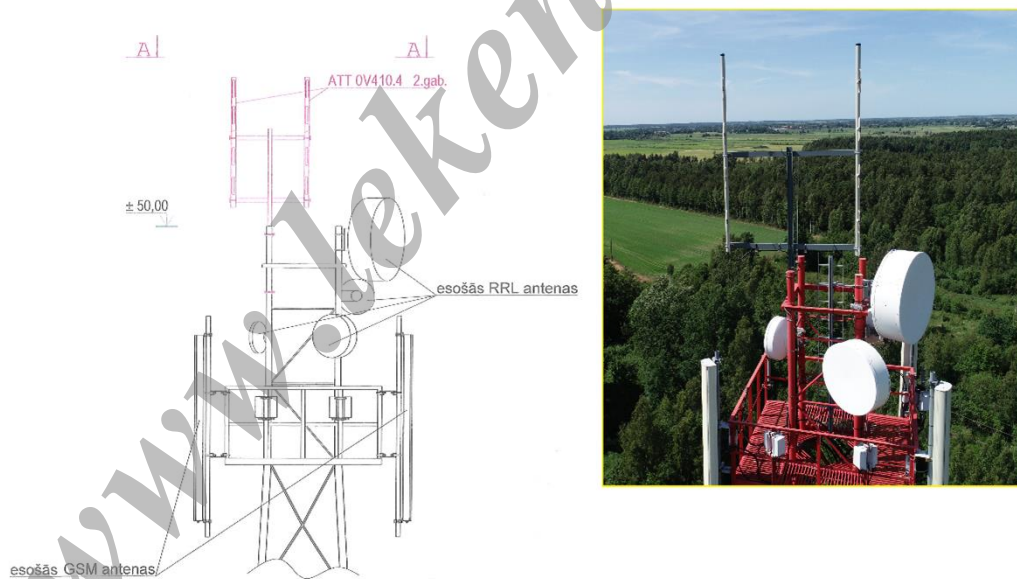
**3.4.7.** Pirms iekārtu izvietojšanas radiotornos ir jāgatavo un torņa valdītājam jāiesniedz sekojoša dokumentācija:

**3.4.7.1.** antenu iekārtu dati:

- antenu/iekārtu tips;
- antenu/iekārtu izmērs;
- antenu/iekārtu svars;
- antenu raidošā(ās) frekvence(s);
- antenu raidīšanas virziendiagramma vai azimuts;
- antenu vēlamais vai saskaņotai izvietojšanas augstums radiotornī;

**3.4.7.2.** kabeļu un pielietoto fīderu tipus, ar kurām iekārtas tiks savienoti no uz zemes izvietotiem elementiem jeb aparatūru.

**3.4.8.** Uz skices vai rasējuma plāna jāatzīmē antenas tips, kabeļa(u) tips, kā arī zemējuma pieslēgšanas punktus.



**3.1. attēls. Antenas novietojuma plāna piemērs.**

**1. pielikums.**  
**Bultskrūvju savienojumu mērījumu protokola paraugs**

**Protokols Nr.**

**Par bultskrūvju savienojumu mērījumiem.**

<b>Objekta nosaukums:</b>	Radiotornis
<b>Adrese:</b>	
<b>Pārbaudes datums:</b>	

Mēs zemāk parakstījušie, apliecinām, ka radiotorna tehniskās apkalpošanas laikā visi bultskrūvju savienojumi ar normēto pievilšanas momentu pievilkti atbilstoši konstrukcijas ražotāju noteiktajām tehniskajām prasībām.

Bultskrūvju savienojumi ar nenormēto pievilšanas momentu tika pievilktas līdz ciešam kontaktam, pielietojot viena cilvēka piepūli ar normāla izmēra uzgriežņu atslēgu bez pagarinājuma.

Mērījumus veica: Atbildīgais izpildītājs \_\_\_\_\_

Pārbaudīja: Darbu vadītājs \_\_\_\_\_

www.lekenergo.lv

**2. pielikums.**  
**Radiotorņa vertikālītātes mērījuma protokola paraugs**

**Protokols Nr.**  
**Par radiotorņa vertikālītātes mērījumiem**

<b>Objekta nosaukums:</b>	Radiotornis
<b>Adrese:</b>	
<b>Pārbaudes datums:</b>	
<b>Mēriekārta:</b>	

**Slēdziens:**

Torņa vertikālais stāvoklis.....

Torņa balsta pamatu stāvoklis.....

**Mērījumus veica:** Atbildīgais izpildītājs \_\_\_\_\_

**Pārbaudīja:** Darbu vadītājs \_\_\_\_\_

**3. pielikums.**  
**Izvietoto antenu un iekārtu uzskaites paraugs**

Objekts: \_\_\_\_\_ datums: \_\_\_\_\_

Nr.p. k.	Antenas tips	h, m	azimuts	provizoriskais laukums, m <sup>2</sup>	provizoriskā masa, kg	attālums no malas, m	piederība	piezīmes
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
...								

www.lekenerg0.lv

## 4. pielikums.

## Objekta tehniskās apsekošanas lapas paraugs

## Objekta tehniskās apsekošanas lapa Nr.

Vietas nosaukums:

Konstrukcijas tips: H = \_\_ m

Adrese:

Apmeklējuma datums: 20\_\_\_\_. gada

Apraksts:	Pārbaudīts	Apraksts, nolietojuma pakāpe	Avārijas pakāpe Nebūtiska(N) Būtiska(B)
<b>Radio tornis:</b>			
Apskate, fotofiksācija	✓		
Torņa posmi, šķērsstieņi, savienojumi	✓		
Platformas	✓		
Montāžas skrūves	✓		
Zibensaizsardzības sistēma	✓		
Aviācijas gaismas, spuldzes, kabeļi	✓		
Krāsojuma kvalitāte	✓		
Centrālie pamati, pārejas savienojums	✓		
Kāpnes	✓		
Drošības sistēma	✓		
Zemējums	✓		
Nožogojums	✓		
Drošības apzīmējumi	✓		
<b>Izvietotās iekārtas:</b>			
Vizuāla apsekošana	✓		
Caurules	✓		
Stiprinājumu skavas	✓		
Montāžas skrūves	✓		
Salaidumi - blīvējumi, hermetizācija	✓		
Metinājumu vietas	✓		
Krāsojums, rūsa	✓		
Antenu stiprinājumi	✓		
Kabeļu fiksatori, jostiņas	✓		
Kabeļu savienotāji	✓		



Lokanie savienotāji, viļņvadi, kabeļi	✓		
Marķējumi	✓		
Kabeļu plaukti	✓		
Kabeļu teknes	✓		
Tekņu vāki	✓		
<b>Protokoli, mērījumi:</b>			
Bultskrūvju savienojumi	✓		
Vertikalitāte, pamatu līmenis	✓		
Zemējuma kontūrs (omi)	✓		

### Ekspluatācijas darbu statistika

*Novērstie defekti (elements, izpildītais apjoms):*

- a)
- b)
- c)
- d)

*Nenovērstie defekti (elements, nepieciešamais apjoms):*

- a)
- b)
- c)
- d)

### Apsekošanas analīze, rekomendācijas turpmākās ekspluatācijas gaitai:

- a)
- b)
- c)
- d)

**Apsekošanu veica:**

Paraksts:.....Datums:

Vārds Uzvārds:

**Apsekošanas analīzi veica:**

Paraksts:.....Datums.....

.....

Vārds Uzvārds: