

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRO

Į S A K Y M A S
DĖL STATYBOS TECHNINIO REGLAMENTO STR 2.01.06:2003 „STATINIŲ
ŽAIBOSAUGA. AKTYVIOJI APSAUGA NUO ŽAIBO“ PATVIRTINIMO

2003 m. birželio 19 d. Nr. 310
Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos nuostatų, patvirtintų Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1998 m. rugsėjo 22 d. nutarimu Nr. 1138 (Žin., 1998, Nr. [84-2353](#); 2002, Nr. [20-766](#)) 11.5 punktu:

1. T v i r t i n u statybos techninį reglamentą STR 2.01.06:2003 „Statinių žaibosauga. Aktyvioji apsauga nuo žaibo“ (pridedama).

SUSISIEKIMO MINISTRAS,
PAVADUOJANTIS APLINKOS MINISTRĄ

ZIGMANTAS BALČYTIS

PATVIRTINTA

Lietuvos Respublikos aplinkos ministro
2003 m. birželio 19 d. įsakymu Nr. 310

STATYBOS TECHINIS REGLAMENTAS
STR 2.01.06:2003

STATINIŲ ŽAIBOSAUGA. AKTYVIOJI APSAUGA NUO ŽAIBO

I SKYRIUS. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Šis statybos techninis reglamentas (toliau – Reglamentas) nustato statinių aktyviosios apsaugos nuo žaibo sistemos įrengimo būdus ir metodus Lietuvos Respublikos teritorijoje bei jiems keliamus kokybės reikalavimus.

2. Reglamento tikslas – nustatyti reikalavimus, projektuojant ir įrengiant aktyviąją apsaugos nuo žaibo sistemą.

3. Reglamento nuostatos privalomos projektuojant ir įrengiant aktyviąją apsaugos nuo žaibo sistemą.

II SKYRIUS. NUORODOS

4. Reglamente pateikiamos nuorodos į šiuos teisės aktus:

4.1. Lietuvos Respublikos statybos įstatymą (Žin., 1996, Nr. [32-788](#); 2001, Nr. 101-3579).

4.2. Respublikines statybos normas RSN 139-92 „Pastatų ir statinių žaibosauga“.

4.3. Norminį teisės aktą „Elektros įrenginių įrengimo taisyklės“ (Žin., 2001, Nr. [3-59](#)); 1, 2, 3, 4 skyriai.

III SKYRIUS. PAGRINDINĖS SĄVOKOS

5. Šiame Reglamente vartojamos sąvokos „Statinys“, „Statinio projektas“ atitinka apibrėžimus, pateiktus Statybos įstatyme [4.1].

6. Kitos Reglamente vartojamos sąvokos:

6.1. **Aktyvusis žaibolaidis** – įrenginys su įmontuota elektronine įranga, sukuriančia vainikinių išlydį, skirtas apsaugoti objektą arba teritoriją nuo žaibo smūgių. Išlydis sukuria jonizuotą kanalą (atvirkštinį išlydį) žaibui nukreipti į aktyvųjį žaibolaidį.

6.2. **Apsaugos nuo žaibo kategorija** – galimų žaibo sukeltų padarinių saugojamame objekte įvertinimas.

6.3. **Apsaugos spindulys** – aktyviojo žaibolaidžio saugomos zonos spindulys.

6.4. **Įžemiklis (įžeminimo elektrodas)** – grunte esantis laidininkas, per kurį, įvykus žaibo išlydžiui, teka didžiausia žaibo srovės dalis.

6.5. **Įžeminimas** – apsaugos nuo žaibo ir elektros įrenginio pasyviųjų dalių sujungimas su įžeminimo įrenginiu.

6.6. **Įžeminimo laidininkas** – laidininkas, jungiantis žaibolaidį su įžeminimo įrenginiu.

6.7. **Įžeminimo įrenginys** – įžemintuvų ir įžeminimo laidininkų visuma.

6.8. **Įžeminimo varža** – varža tarp įžeminimo įrenginio ir žemės.

6.9. **Įžemintuvas** – grunte esančių elektrodų, jungiamųjų laidininkų ir išlyginamojo tinklo visuma.

6.10. **Jungiamieji laidininkai** – laidininkai, jungiantys elektrodus.

6.11. **Jungiamoji armatūra** – metalinės konstrukcijos arba sienų armatūra, kurių sujungimų kontaktų pereinamoji varža ne didesnė kaip 0,05 Ω; naudojamos kaip įžeminimo laidininkai.

6.12. **Laikų skirtumas** – laikų skirtumas iki išlydžio (kibirkšties) susidarymo nustatomas tarp laikų skirtumų bandant paprastą stiebinį ir aktyvųjį žaibolaidį.

6.13. **Žaibo sferos spindulys** – sferos formos erdvės, kurioje yra žaibo smūgio tikimybė, spindulys. Spindulio dydis priklauso nuo apsaugos nuo žaibo kategorijos.

6.14. **Paslėptoji instaliacija** – instaliacija sienose, grindyse, perdangose ir kitų statybinių konstrukcijų viduje;

6.15. **Pašalinės laidžiosios dalys** – ne apsaugos nuo žaibo įrenginio laidžiosios dalys, kurios gali gauti potencialą atitinkamomis sąlygomis.

6.16. **Savitoji grunto varža** – vieno kubinio metro grunto varža, matuojama tarp dviejų viena prieš kitą esančių kubo sienelių.

6.17. **Stiebas** – metalinis vertikalus elementas, skirtas aktyviajam žaibolaidžiui arba jo elementams laikyti.

6.18. **Natūralusis įžemintuvas** – grunte esantys įvairios paskirties metaliniai laidininkai, kuriuos galima panaudoti apsaugos nuo žaibo sistemai įžeminti.

IV SKYRIUS. ŽYMENYS

A	Vertikali įžeminimo laidininko projekcija,	m
B	Horizontali įžeminimo laidininko projekcija,	m
d	Įžeminimo laidininko lenkimo kilpos plotis,	m
l	Įžeminimo laidininko lenkimo kilpos ilgis,	m
S₀	Saugus atstumas tarp įžeminimo laidininko ir metalinių konstrukcijų,	m
l_ž	Įžemiklio ilgis,	m
S_ž	Mažiausi atstumai tarp įžemiklių žemėje,	m
h_x	Aukštis nuo aukščiausio žaibolaidžio taško iki saugomo paviršiaus,	m
D	Žaibo sferos spindulys,	m
ΔL	Aktyviojo žaibolaidžio atvirkštinio išlydžio (kibirkšties) ilgis,	m
R_{px}	Aktyviojo žaibolaidžio saugomos zonos spindulys,	m
ρ	Lyginamoji grunto varža,	Ω
R	Įžeminimo varža,	Ω
T_{ESE}	Vidutinis laikas iki išlydžio susiformavimo aktyviajam žaibolaidžiui,	μs
T_{SR}	Vidutinis laikas iki išlydžio susiformavimo stiebiniam žaibolaidžiui,	μs
ΔT	Laikų skirtumas	μs
A_e	Statinio santykinis darbinis paviršius,	m ²
H	Statinio aukštis,	m
C	Statinio svarbumo koeficientas	
L	Statinio ilgis,	m
W	Statinio plotis,	m
N_a	Santykinis žaibo išlydžių į žemę skaičius,	1/km ²
N_c	Žaibo išlydžių pavojingumas statiniui	
N_d	Tikėtinas metinis žaibo išlydžių į statinį skaičius	
N_g	Skaičiuojamasis žaibo išlydžių į žemę skaičius,	1/km ²

V SKYRIUS. IŠORINĖ APSAUGOS NUO ŽAIBO SISTEMOS ĮRENGIMAS

I SKIRSNIS. BENDRIEJI PRINCIPAI

7. Prieš projektuojant išorinę apsaugą nuo žaibo reikia nustatyti pastato apsaugos nuo žaibo kategoriją, žaibolaidžio įrengimo vietą, įžeminimo laidininkų ir įžeminimo įrenginio įrengimo vietą bei tipą. Projektuojant apsaugos nuo žaibo sistemą, galima atsižvelgti į architektūrinius apribojimus, tačiau tai gali labai sumažinti projektuojamos apsaugos nuo žaibo efektyvumą.

8. Šiame Reglamente aprašytą apsaugos nuo žaibo įrenginį galima iškelsti ne aukščiau kaip 60 metrų nuo žemės paviršiaus. Aktyviojo žaibolaidžio parinkimo principas skiriamas į dvi dalis:

8.1. žaibų pataikymo tikimybės ir apsaugos nuo žaibo kategorijos nustatymas, naudojant duomenis iš Reglamento 1 priedo;

8.2. apsaugos nuo žaibo sistemos įrengimo vietos ir jos elementų parinkimas.

9. Reglamento 8 p. išvardyta informacija pateikiama įvertinant:

9.1. pastato dydį;

- 9.2. pastato aplinką (vienišas objektas, ant kalvos ar nedidelio iškyšulio, apsuptas kitų pastatų, medžių, kurie aukštesni, vienodo arba mažesnio aukščio);
- 9.3. žmonių skaičių pastate, evakavimo sąlygas ir kita;
- 9.4. panikos tikimybę;
- 9.5. priėjimo sunkumą;
- 9.6. objekto technologinių procesų priežiūros reguliarumą;
- 9.7. pastate esančias degias medžiagas, jautrią įvairių aparatūrą bei įrangą;
- 9.8. stogo simetriškumą ir nuolydžius;
- 9.9. stogo, sienų ir laikančių konstrukcijų tipą;
- 9.10. metalines stogo dalis ir dideles išsikišančias struktūras (dujinius šildytuvus, laiptines, antenas, vandens rezervuarus);
- 9.11. stogų latakus ir lietvamzdžius;
- 9.12. pagrindines pastato dalis ir medžiagų tipus (metalinės arba nelaidžios medžiagos);
- 9.13. labiausiai pažeidžiamus pastato taškus;
- 9.14. pastato metalinius vamzdžius (vandentiekio, dujų, elektros t. t.);
- 9.15. arti esančias kliūtis, kurios gali kirsti žaibo kelią (antžemines elektrines linijas, metalinės tvoros, medžius ir pan.);
- 9.16. aplinkos sąlygas, galinčias lemti didelį metalų korozijos lygį (druskingumą, cemento arba naftos ir chemijos perdirbimo įmonės, cemento gamyklas);
- 9.17. pažeidžiamus struktūrinius taškus (išsikišančias pastato dalis, bokštus, kaminus ir dūmtraukius, latakus, laiptines, įrenginių vietas ant plokščių stogų; oro išmetimo, pagrindinės sienos valymo sistemos metalinės dalis; turėklus ir pan.).

II SKIRSNIS. AKTYVIOSIOS APSAUGOS NUO ŽAIBO SISTEMOS

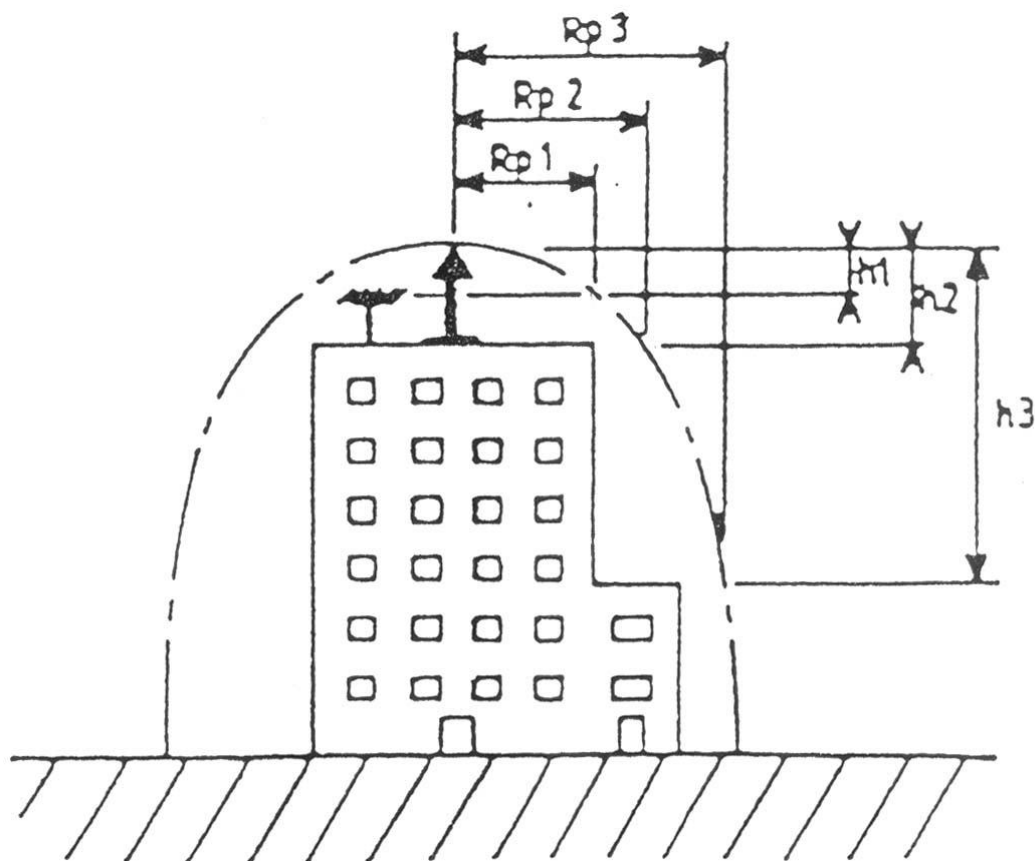
10. Veikimo principas. Aktyviajame žaibolaidyje sumontuota elektroninė įranga, kuri perkūnijos metu per sekundės dalis prieš žaibo išlydį ima skleisti aukšto dažnio impulsus. Dėl to žaibolaidis sukuria vainikinį išlydį, kuris sukuria jonizuotą kanalą (atvirkštinį išlydį) žaibui nukreipti į žaibolaidį. Šis jonizuotas kanalas sąlyginai padidina žaibolaidžio aukštį ir daug kartų praplečia jo apsaugos zoną.

11. Žaibolaidis turi būti pastatytas ant paties aukščiausio pastato taško.

12. Atvirkštinio išlydžio susidarymas. Žaibolaidis charakterizuojamas jo atvirkštinio išlydžio sudarymo laiku, kuris nustatomas bandymais. Šie bandymų rezultatai lyginami su strypinio žaibolaidžio išlydžio susidarymo laiku tomis pačiomis sąlygomis.

13. Aktyvaus žaibolaidžio bandymų įvertinimas. Bandymais įvertinamas aktyviojo žaibolaidžio atvirkštinio žaibo išlydžio susidarymas. Natūralios sąlygos modeliuojamos aukštosios įtampos laboratorijoje superpozicijos principu sudedant nuolatinį lauką, susidarantį perkūnijos metu, ir žemyn nukreipto žaibo išlydžio impulsinį lauką. Nepriklausomai nuo situacijos koreliacijos nustatomos bandymais

14. Aktyvaus žaibolaidžio įrengimo vieta. Saugoma zona apibrėžta parabole, kurios vertikali ašis sutampa aktyvaus žaibolaidžio vertikaliąja ašimi. Saugomos zonos spindulys kinta priklausomai nuo aukščio h_x (žr. 1 pav.).



1 pav. Saugomos zonos spindulys.

h_x – aukštis nuo aukščiausio žaibolaidžio taško iki saugomo elemento viršaus.

R_{px} – aktyvaus žaibolaidžio saugomos zonos spindulys atitinkamame aukštyje.

15. Aktyvaus žaibolaidžio saugomos zonos spindulys R_{px} priklauso nuo žaibolaidžio aukščio (h_x), apskaičiuotos apsaugos nuo žaibo kategorijos (Reglamento 4 priedas) ir aktyviojo žaibolaidžio atvirkštinio išlydžio ilgio ΔL .

16. Kai $h_x \geq 5$ m, saugomos zonos spindulys R_{px} apskaičiuojamas pagal išraišką:

$$R_{px} = \sqrt{h_x(2D - h_x) + \Delta L(2D + \Delta L)}; \quad (1)$$

(1) išraiškoje naudojami žymenys:

- ✓ h_x – aukštis nuo aukščiausio žaibolaidžio taško iki saugomo elemento viršaus; m
- ✓ žaibo sferos spindulys D :
 - $D = 20$ m I apsaugos nuo žaibo kategorijai;
 - $D = 45$ m II apsaugos nuo žaibo kategorijai;
 - $D = 60$ m III apsaugos nuo žaibo kategorijai;
- ✓ ΔL – nagrinėjamo žaibolaidžio atvirkštinio išlydžio (kibirkšties) ilgis; m

$$\Delta L = v \cdot \Delta T \quad (2)$$
- ✓ Δ – laikų skirtumas, lygus:

$$\Delta T = T_{SR} - T_{ESE}; \quad (3)$$
- ✓ T_{SR} – vidutinis strypinio žaibolaidžio išlydžio susidarymo laikas, nustatytas bandymais ir lygus 631 μs .
- ✓ T_{ESE} – aktyviojo žaibolaidžio iškrovos susidarymo laikas pagal gamintojo pateiktus duomenis konkrečiai kiekvienam aktyviojo žaibolaidžio tipui.
- ✓ v – vidutinis išmatuotas išlydžio greitis, lygus 1 m/ μs .

17. Aktyvių žaibolaidžių parinkimas ir išdėstymas. Išankstinė apžiūra atliekama tam, kad būtų nustatyta kiekvienos apsaugos nuo žaibo sistemos kategorija.

18. I apsaugos nuo žaibo kategorijai reikalaujamas saugos zonos spindulys R_P nustatomas:

18.1. kai $h_x \geq 5$ m – pagal (1) išraišką arba Reglamento 1 priedą;

18.2. kai $h_x \geq 5$ m – pagal Reglamento 1 priedą.

19. II apsaugos nuo žaibo kategorijai reikalaujamas saugos zonos spindulys R_P nustatomas:

19.1. kai $h_x \geq 5$ m – pagal (1) išraišką arba Reglamento 2 priedą;

19.2. kai $h_x \geq 5$ m – pagal Reglamento 2 priedą.

20. III apsaugos nuo žaibo kategorijai reikalaujamas saugos zonos spindulys R_P nustatomas:

20.1. kai $h_x \geq 5$ m – pagal (1) išraišką arba Reglamento 3 priedą;

20.2. kai $h_x \geq 5$ m – pagal Reglamento 3 priedą.

Pastaba. ΔL reikšmės 1-3 prieduose pateikiamuose grafikuose priklauso nuo aktyvaus žaibolaidžio tipo. Grafikuose pateiktos reikšmės tinka tik pačiam aktyviajam žaibolaidžiui. Galimas variantas, kad nuo atitinkamo aukščio aktyvusis žaibolaidis veiks kaip tradicinis žaibolaidis. Todėl būtina, parenkant aktyvųjį žaibolaidį, patikrinti saugos zonas reikalaujamame aukštyje ne tik kaip aktyviojo, bet ir kaip tradicinio žaibolaidžio.

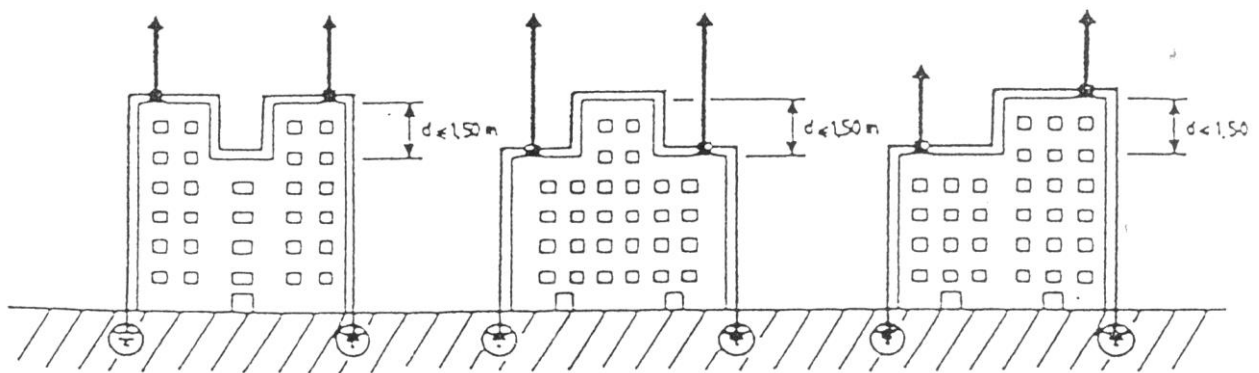
21. Aktyviojo žaibolaidžio dalys, kuriomis teka žaibo išlydžio srovė, turi būti pagamintos iš vario lydinio arba nerūdijančio plieno. Tarp stiebo ir žaibolaidžio ėmiklio turi būti užtikrintas patikimas kontaktas. Kontaktinės dalies plotas – ne mažesnis kaip 120 mm^2 .

22. Aktyviojo žaibolaidžio viršūnė turi būti mažiausiai 2 metrais aukščiau, negu jo saugoma sritis, įskaitant antenas, stogus, rezervuarus ir pan. Šio žaibolaidžio negalima montuoti arčiau kaip per 3 metrus nuo aukštos ir žemos įtampos elektros perdavimo linijų.

23. Įžeminimo laidininkas jungiamas prie aktyvaus žaibolaidžio stiebo. Sujungimo sistema sudaryta iš jungties, užtikrinančios ilgalaikį elektrinį kontaktą.

24. Jeigu objektui apsaugoti reikia kelių aktyviųjų žaibolaidžių, o aukščių skirtumas tarp jų įrengimo vietų arba kliūčių aukštis mažesnis negu 1,5 m, jie tarpusavyje sujungiami laidininku. Jeigu aukščių skirtumas arba kliūčių aukštis didesnis negu 1,5 m, žaibolaidžių sujungi nebūtina.

25. Jeigu aktyvusis žaibolaidis saugo atviras vietas, tokias kaip žaidimų aikštės, golfo laukai, vandens telkiniai, kempingai ir pan., jis turi būti įrengtas tose vietose, kur žaibo išlydžio tikimybė didžiausia: ant atramų, bokštų arba kitose vietose, kad aktyviojo žaibolaidžio įrengimas užtikrintų visos zonos apsaugą nuo žaibo.



2 pav. Aktyviųjų žaibolaidžių apjungimas, kai $b \leq 1,5$ m.

26. Aktyviojo žaibolaidžio aukštis gali būti padidintas naudojant aukštesnį stiebą. Jeigu aktyvusis žaibolaidis stabilizuotas atotampomis, jos prie pagrindo turi būti sujungtos su įžeminimo laidininkais (žr. šio skyriaus I-IV skirsnius).

27. Projektuojant žaibosaugos sistemą, privaloma atsižvelgti į architektūrines ypatybes, palankias aktyvaus žaibolaidžio pastatymui. Dažniausiai tam tinka aukšti struktūriniai taškai, tokie

kaip lifto įrangos patalpos ant plokščio stogo, šlaitinio stogo kraigas, metaliniai arba mūriniai kaminai.

III SKIRSNIS. ĮŽEMINIMO LAIDININKAI

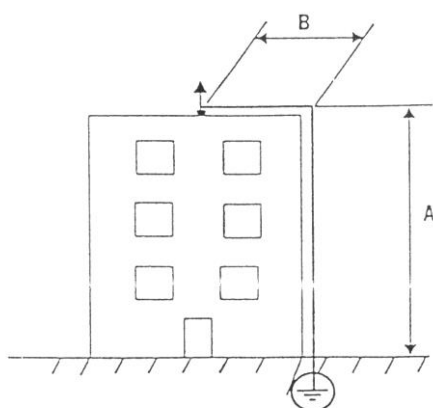
28. Įžeminimo laidininkai skirti tam, kad žaibo išlydžio srovė nuo žaibo išlydžio vietos galėtų nutekėti į žemę. Įžeminimo laidininkai turi būti įrengti pastatų išorėje, išskyrus numatytus atvejus.

29. Įžeminimo laidininkų skaičius. Kiekvienas aktyvusis žaibolaidis turi turėti ryšį su įžeminimo sistema bent vienu įžeminimo laidininku. Dviejų arba daugiau įžeminimo laidininkų reikia, kai:

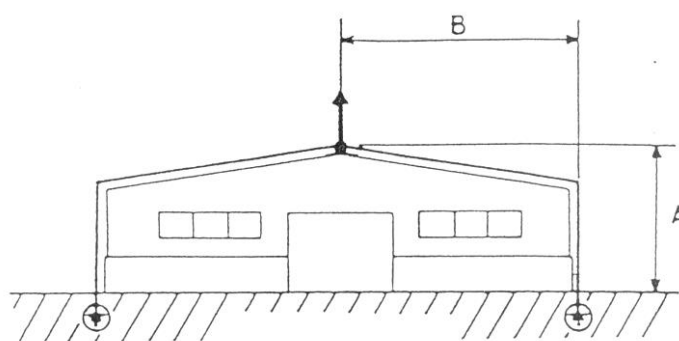
29.1. horizontali laidininko projekcija yra didesnė negu jo vertikali projekcija (4 pav.);

29.2. aktyvusis žaibolaidis įrengtas ant aukštesnių negu 28 metrų aukščio pastatų.

30. Įrengiant du įžeminimo laidininkus, jie turi būti ant dviejų skirtingų pastato sienų.



3 pav. Įžeminimo laidininkų rojekcijos:
 $A > B$



4 pav. Įžeminimo laidininkų projekcijos:
 $A < B$

31. Įžeminimo laidininkų kelias turi būti kiek galima trumpesnis ir tiesesnis, be stačių kampų. Parenkant įžeminimo laidininko kelią reikia įvertinti įžeminimo sistemos įrengimo vietą. Lenkimo kampo spindulys turi būti ne mažesnis kaip 20 cm.

32. Įžeminimo laidininkų negalima tiesti išilgai arba skersai elektros instaliacijos linijų. Kai susikirtimo neįmanoma išvengti, elektros instaliacijos linija turi būti paslėpta metaliniame ekrane, kuris tęsiasi 1 metrą nuo susikirtimo taško. Ekranas turi būti sujungtas su įžeminimo laidininku.

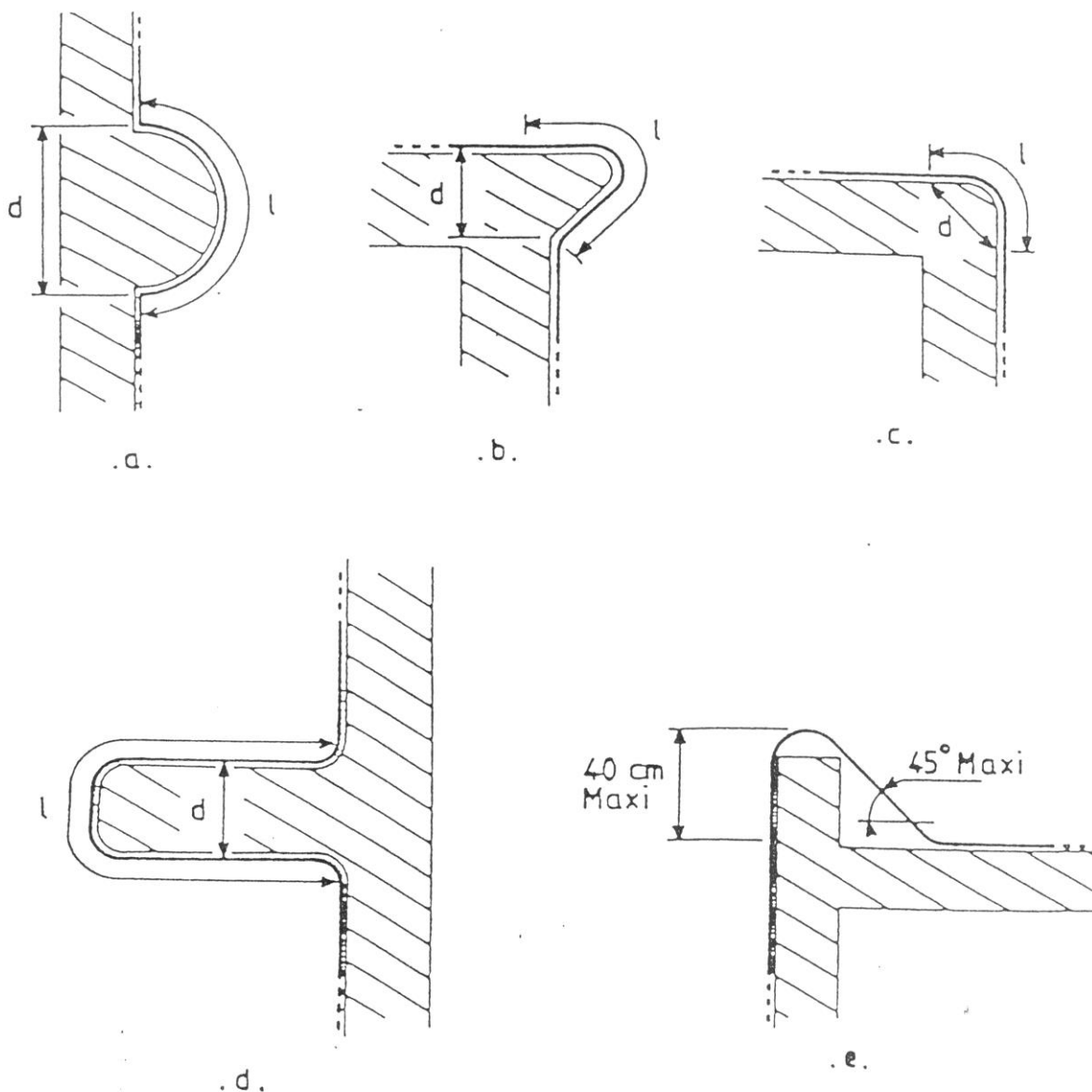
33. Reikėtų vengti išlenkimų ant parapetų arba karnizų. Turi būti įvykdytos įžeminimo laidininkų išlenkimo sąlygos. Tačiau galimas aukščio pakilimas iki 40 cm, norint aplenksti parapetą 40° arba mažesniu kampu.

34. Jeigu sąlyga $d > \frac{l}{20}$ įvykdyta, išvengiama pramušimo tarp atskirų įžeminimo laidininko dalių (žr. 5 pav.).

35. Įžeminimo laidininkai turi būti pritvirtinti prie pagrindo laikikliais ne rečiau kaip kas 1,5-2 m. Laikikliai turi atlaikyti galimas apkrovas ir negali trukdyti vandeniui nutekėti nuo stogo.

36. Visi srovėlaidžiai turi būti tarpusavyje sujungti jungtimis iš atitinkamo metalo arba kietai sukniedyti, suvirinti. Jeigu įmanoma, reikėtų vengti srovėlaidžių gręžimo.

37. Įžeminimo laidininkai 2 metrus nuo žemės paviršiaus turi būti apsaugoti nuo aplinkos poveikio, juos paslepiant PVC vamzdyje.



5 pav. Kilpos lenkimo formos.

l – kilpos ilgis metrais;

d – kilpos plotis metrais.

38. Jei pastato išorėje neįmanoma įrengti įžeminimo laidininkų, jie įrengiami specialios paskirties vamzdžiuose per visą arba dalį pastato aukščio viduje arba po apdaila. Nedegių izoliacinių vidinių kanalų naudojimas galimas tik tada, kai jų vidinis skerspjūvis didesnis negu 2000 mm^2 . Atstumų reikalavimai (žr. šio skyriaus I ir II skirsnius) turi būti įvykdyti visais atvejais.

39. Vidinis įžeminimo laidininkų instaliavimas gali sumažinti sistemos efektyvumą. Projekto vadovas turi žinoti apie vidinės žaibosaugos sistemos mažesnę efektyvumą, apžiūros ir aptarnavimo sunkumą bei riziką, atsirandančią dėl žaibo išlydžio įtampos sklaidimo pastate.

40. Išorinė pastato danga. Jeigu pastatas dengtas nedegia, pvz., metaline, akmenų arba stiklo danga, įžeminimo laidininkas gali būti įrengtas po danga ir pritvirtintas prie laikančių konstrukcijų. Laidūs dangos komponentai ir laikančios konstrukcijos turi turėti ryšį su įžeminimo laidininku nuo viršaus (pradžios) iki apačios (galo).

41. Medžiagos ir matmenys. Įžeminimo laidininkai daromi iš juostų, pintų arba apvalių laidininkų. Jų minimalus skerspjūvio plotas turi būti ne mažesnis kaip 50 mm². Įžeminimo laidininkų medžiagos ir matmenys pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė

Įžeminimo laidininkų medžiagos ir matmenys

Medžiaga	Pastabos	Minimalūs matmenys
Neizoliuotas arba alavu dengtas elektrotechninis varis	Rekomenduojamas dėl mažos varžos ir didelio atsparumo korozijai	Juosta 30x2 mm Viela Ø 8 mm Pintas laidininkas 30x3,5 mm
Nerūdijantis plienas	Rekomenduojamas chemiškai agresyvioje aplinkoje	Juosta 30x2 mm Viela Ø 8 mm
Aliuminis	Naudojamas ant aliumininių paviršių	Juosta 30x3 mm Viela Ø 10 mm
Cinkuotas plienas	Rekomenduojamas chemiškai neagresyvioje aplinkoje	Juosta 25x4 mm Viela Ø 8 mm

41.1. įžeminimo laidininkams negalima naudoti koaksialinių kabelių;

41.2. naudoti alavuotą varį rekomenduojama dėl jo fizinių, mechaninių ir elektrinių savybių (laidumas, lankstumas, atsparumas korozijai ir pan.);

41.3. kadangi laidininkų sujungimo vietose išorinis paviršius yra didesnis, rekomenduojama naudoti plokščią laidininką.

42. Matavimo jungtis. Kiekvienas įžeminimo laidininkas prie įžeminimo įrenginio turi būti prijungtas jungtimi, kurią galima atjungti, norint išmatuoti įžeminimo įrenginio varžą.

Matavimo jungtys paprastai statomos ant įžeminimo laidininkų ne aukščiau kaip 1 metro aukštyje nuo žemės paviršiaus. Kai įžeminimo laidininkams naudojamos metalinės pastato sienos arba įžeminimo laidininkų nėra, jungtys dedamos tarp konstrukcijų, naudojamų kaip įžeminimo laidininkai ir įžeminimo sistemos. Matavimo jungtys statomos kontrolinėse dėžėse, kurios žymimos įžeminimo simboliu.

43. Žaibo išlydžių skaičiavimas. Norint sukaupiti informaciją apie žaibo išlydžius į aktyvųjį žaibolaidį, įrengiamas žaibo išlydžių skaičiuotuvas. Jis įrengiamas ant paties trumpiausio įžeminimo laidininko, virš matavimo jungties, ne mažiau kaip 2 metrus nuo žemės paviršiaus.

44. Pastato elementai, kurie gali būti naudojami kaip įžeminimo laidininkai arba jų dalys:

44.1. išorinės jungiamosios konstrukcijos, naudojamos kaip įžeminimo laidininkai, jeigu jų kontaktinių sujungimų pereinamoji varža ne didesnė kaip 0,05 Ω. Šiuo atveju aktyvusis žaibolaidis turi būti sujungtas su pastato metalinėmis konstrukcijomis, kurios turi būti sujungtos su įžeminimo sistema. Visa ši sistema turi atitikti Reglamento III skyriaus reikalavimus. Turint omenyje, kad esami pastato elementai gali būti pakeisti arba pašalinti, reikia numatyti kitus galimus laidininkus;

44.2. sujungtos metalinės konstrukcijos, užtikrinančios patikimą elektrinį laidumą:

44.2.1. tvirtai sujungtos vidinės metalinės struktūros ir sienose įmontuotos metalinės struktūros, turinčios numatytus sujungimus tarp atskirų sekcijų, užtikrinančius patikimą elektrinį kontaktą;

44.2.2. išorinės metalinės konstrukcijos, kurių ilgis nesiekia visos struktūros aukščio.

Pastaba. Jeigu naudojamas išankstinio įtempimo gelžbetonis, turi būti įvertinta rizika, atsirandanti tekant žaibo išlydžio srovei;

44.3. metaliniai lakštai, uždengiantys saugomą zoną, su sąlyga, kad:

44.3.1. užtikrina ilgalaikį elektros srovės poveikį tarp visų dalių;

44.3.2. metalo plokštės nepadengtos izoliuojančia medžiaga.

Pastaba. Dažų sluoksnis, 1 mm storio asfalto arba 0,5 mm storio PVC sluoksnis nėra vertinamas kaip izoliacija;

44.4. metaliniai vamzdžiai ir rezervuarai, jeigu jie pagaminti iš 4 mm arba storesnio metalo.

IV SKIRSNIS. STATINIŲ IŠ METALINIŲ KONSTRUKCIJŲ APSAUGA

45. Žaibo išlydžio srovėms tekant jungiamaisiais laidininkais, susidaro potencialų skirtumas tarp šių laidininkų ir įžemintų, bet nesujungtų su apsaugos nuo žaibo sistema metalinių konstrukcijų bei vamzdynų. Dėl to gali įvykti elektros išlydis ir susidaryti kibirkštys. Visos statinio metalinės konstrukcijos turi turėti elektrinį ryšį su apsaugos nuo žaibo sistema arba turi būti išlaikytas atitinkamas saugus atstumas tarp šių konstrukcijų ir apsaugos nuo žaibo sistemos.

46. Saugus atstumas – minimalus atstumas nuo įžeminimo laidininkų iki metalinių įžemintų konstrukcijų, į kurias gali įvykti elektrinis pramušimas ir susidaryti kibirkštys.

47. Saugus atstumas S_0 nuo saugomo objekto iki aktyviojo žaibolaidžio stiebo (įžeminimo laidininko) nustatomas, atsižvelgiant į pastato aukštį, įžemiklio konstrukciją ir savitąją grunto varžą ρ , Ω m.

48. Statiniams iki 30 m aukščio saugus atstumas S_0 lygus:

48.1. kai $\rho \leq 100 \Omega$ m, bet kokios konstrukcijos įžemikliui, $S_0 = 3$ m;

48.2. kai $100 < \rho \leq 1000 \Omega$ m:

48.2.1. įžemikliams, sudarytiems iš vieno gelžbetonio polio, vieno gelžbetonio bloko arba įgilintos gelžbetonio atramos stovo, $S_0 = 3 + 10^{-2}(\rho - 100)$;

48.2.2. įžemikliams, sudarytiems iš keturių gelžbetonio polių ar blokų, išdėstytų stačiakampio kampuose 3-8 m atstumu vienas nuo kito arba laisvos formos gelžbetonio pamato, kurio kontakto su žeme plotas ne mažesnis kaip 70 m^2 , arba dirbtiniams įžemikliams, nurodytiems V skirsnyje, $S_0 = 4$ m.

49. Kai pastatas ar statinys yra virš 30 m aukščio, S_0 reikšmė turi būti padidinta vienu metru kiekvienai 10-čiai m objekto aukščio.

50. Mažiausi atstumai žemėje S_z tarp įžemiklių nuo tiesioginių žaibo smūgių ir komunikacijų, įvestų į I apsaugos nuo žaibo kategorijos statinius, turi sudaryti $S_z = S_0 + 2$ (m).

51. Izoliuotos metalinės konstrukcijos, turinčios ryšį su žeme, turi būti tiesiogiai sujungtos su apsaugos nuo žaibo sistema ir įžemintos. Jei konstrukcijų aklinai įžeminti negalima, jos su apsaugos nuo žaibo srovinėmis dalimis sujungiamos per izoliuojantį iškroviklį.

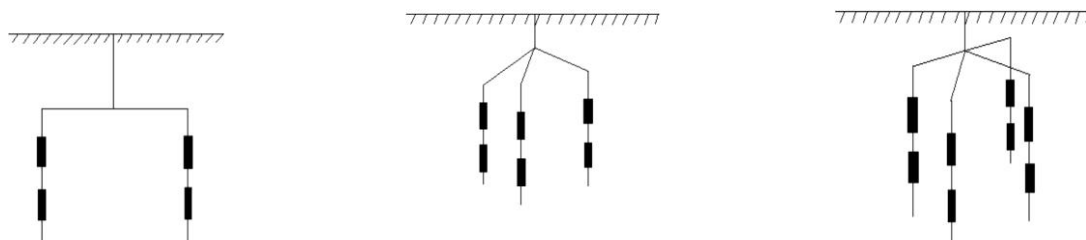
52. Izoliuojantį iškroviklį reikia įrengti artimiausioje konstrukcijų suartėjimo su apsaugos nuo žaibo srovinėmis dalimis vietoje.

53. Anteniniai ir elektros linijų stovai, dujų vamzdynai ir t. t. turi būti sujungti su apsaugos nuo žaibo sistema tiesiogiai arba per izoliuojantį iškroviklį.

54. Jei saugus atstumas iki šių įrenginių yra $S_0 \geq 3$ m, jo sujungti su apsaugos nuo žaibo sistema nereikia.

V SKIRSNIS. APSAUGOS NUO ŽAIBO ĮŽEMINIMO ĮRENGINYS

55. Kiekvienas įžeminimo laidininkas turi būti sujungtas su įžemintuvu. Įžeminimo įrenginys turi atitikti šiuos reikalavimus: įžemintuvo varža turi būti ne didesnė kaip 10Ω ; dėl geresnio žaibo išlydžio srovės sklidimo įžemintuvą turi sudaryti ne mažiau kaip du įžemikliai.



6 pav. Apsaugos nuo žaibo įžemintuvo principinė schema.

56. Apsaugos nuo žaibo įžemintuvas turi būti įrengiamas išorinėje pastato pusėje, horizontalius laidininkus užkasus ne mažiau kaip 0,5 m gylyje ir ne arčiau kaip 1 m atstumu nuo pamato.

57. Įžemintuvo varža priklauso nuo grunto savitosios varžos. Projektuojant įžemintuvą, reikia įvertinti grunto savitąją varžą. Žinant šią varžą, įžemiklio ilgį galima apskaičiuoti pagal formules:

57.1. horizontaliems įžemikliams: $l_z = 2 \frac{\rho}{R}$;

57.2. vertikaliems įžemikliams: $l_z = 2 \frac{\rho}{R}$;

čia:

l_z – įžemiklio ilgis (m);

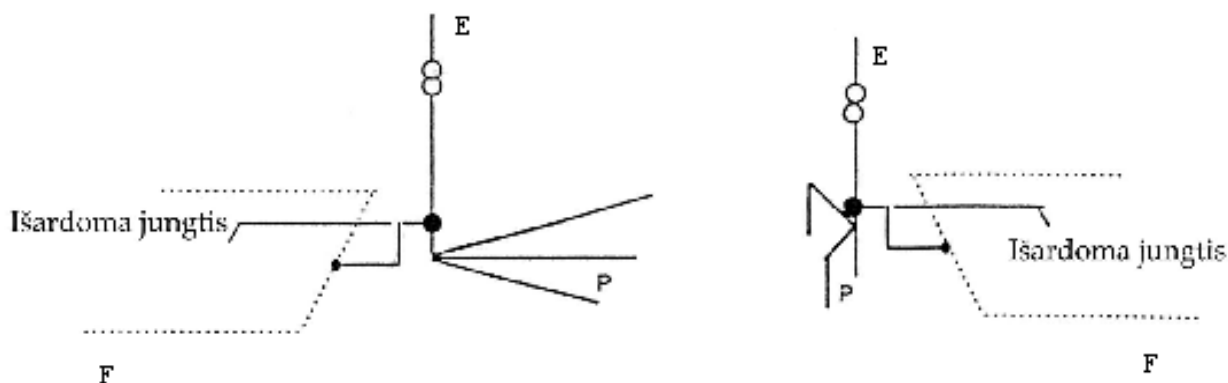
ρ – grunto savitoji varža ($\Omega \cdot m$);

R – įžeminimo varža (Ω). $R \leq 10\Omega$.

2 lentelė

Grunto savitosios varžos

Gruntas	Savitoji varža $\Omega \cdot m$
Pelkėta teritorija	2-30
Dumblas	20-100
Juodžemis	10-150
Drėgnos durpės	5-100
Minkštas molis	50
Tankus molis	100-200
Priemolis	50-500
Žvyras	1500-3000
Minkštas kalkakmenis	100-300
Tankus kalkakmenis	1000-5000
Granitas	1500-10000



7 pav. Tipinės įžemintuvų schemas.

E – įžeminimo laidininkas,

F – pastato gelžbetoniniai pamatai,

P – įžemikliai.

58. Papildomos priemonės. Esant didelei grunto savitajai varžai, ankščiau išvardytais būdais sunku pasiekti įžemintuvo varžą, mažesnę negu 10 Ω , todėl galima taikyti šiuos būdus:

58.1. sujungti kelis įžeminimo įrenginius į vieną;

58.2. panaudoti visus galimus natūraliuosius įžemintuvus.

59. Visais atvejais apsaugai nuo tiesioginio žaibo smūgio apsaugos nuo žaibo įžemintuvas turi būti sujungtas su elektros įrenginio įžemintuvu tiesiogiai, atskirais atvejais – per izoliuojantį iškroviklį.

60. Kiekvieno įžeminimo laidininko sujungimo su įžemintuvu vietoje turi būti išardoma jungtis, kad būtų galima atlikti įžemintuvo varžos matavimus.

61. Apsaugos nuo žaibo įžemintuvą turi būti įrengtas, išlaikant saugų atstumą iki žemėje esančių metalinių vamzdynų, elektros, ryšio kabelių bei dujotiekių vamzdžių. Minimalūs atstumai pateikti 3 lentelėje. Šie atstumai taikomi tik vamzdynams, nesujungtiems su pastato įžeminimo sistema. Jeigu vamzdynai ne metaliniai, šie atstumai nėra privalomi.

3 lentelė

Minimalūs (saugūs) atstumai

Požeminės komunikacijos	Minimalūs atstumai, m	
	Grunto varža $\leq 500 \Omega/\text{m}$	Grunto varža $> 500 \Omega/\text{m}$
Įžeminti elektros kabelių apsauginiai vamzdžiai	0,5	0,5
Neįžeminti elektros kabelių apsauginiai vamzdžiai	2	5
Elektros tiekimo linijų įžeminimo sistema	10	20
Metaliniai dujotiekio vamzdžiai	2	5

62. Laidininkų, naudojamų įrengiant žaibosaugos įžemintuvą, matmenys pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė

Laidininkų, naudojamų įrengiant žaibosaugos įžemintuvą, matmenys

Įžeminimo įrenginiai		
Medžiagos	Rekomendacijos	Minimalūs matmenys
Neizoliuotas arba padengtas alavu elektrotechninis varis	Rekomenduojamas dėl didelio laidumo ir atsparumo korozijai	Juosta: 30x2 mm Viela: $\varnothing$ 8 mm Tinklas, įrengtas iš vielos, kurios sujungimo taškų minimalus plotas 10 mm ²
Variu dengtas plienas (250µm)	Rekomenduojamas chemiškai neaktyviuose gruntuose	Strypas: $\varnothing$ 10 mm
18/10- 304 markės nerūdijantis plienas	Rekomenduojamas chemiškai aktyviuose gruntuose	Juosta: 30x2 mm Viela: $\varnothing$ 10 mm Strypas: $\varnothing$ 10 mm
Karštu būdu cinkuotas plienas (50µm)	Rekomenduojamas laikiniams įrengimams ir chemiškai neaktyviuose gruntuose	Juosta: 40x4 mm Viela: $\varnothing$ 10 mm Strypas: $\varnothing$ 10 mm

VI SKIRSNIS. ANTIKOROZINĖ APSAUGA

63. Chemiškai užterštas gruntas labai padidina žemės savitąją varžą ir suaktyvina naudojamų metalų koroziją. Todėl įrengiant įžemintuvą, reikia įvertinti grunto cheminę sudėtį ir tinkamai parinkti kuo atsparesnius korozijai laidininkus. Norint sumažinti korozijos poveikį, būtina naudotis šiomis priemonėmis:

- 63.1. vengti agresyvioje aplinkoje naudoti neatsparius korozijai laidininkus;
- 63.2. vengti tiesioginio kontakto tarp laidininkų, kurie sudaro galvanines poras;
- 63.3. naudoti jungtis su bimetalinėmis tarpinėmis;
- 63.4. neapsaugotas vietas padengti antikorozinėmis priemonėmis;
- 63.5. minimalus laidininkų storis ir diametras turi atitikti šio Reglamento 4 lentelėje pateiktus reikalavimus;
- 63.6. aliuminio laidininkai negali būti klojami žemėje arba įliejami į betono konstrukcijas;
- 63.7. vengti vienoje sistemoje naudoti aliuminio ir vario laidininkus, jei tai neišvengiama, jiems sujungti naudoti bimetalines jungtis;

63.8. variniai arba variuoti laidininkai tinkamiausi naudoti žemėje, išskyrus gruntus, kur kontaktuoja deguonis su sulfatais;

63.9. aplinkoje, prisodrintoje sieros arba amoniako garų, laidininkai turi būti padengti antikorozine danga. Čia galima naudoti izoliuotus laidininkus, padengtus ne plonesniu kaip 0,5 mm izoliacijos sluoksniu;

63.10. chemiškai aktyvioje aplinkoje laidininkų laikikliai turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno arba chemiškai atsparios plastmasės.

VII SKIRSNIS. SPECIALIOSIOS PRIEMONĖS

64. Antenos. Didžiausia tikimybė žaibui trenkti yra aukščiausia statinio vieta. Dažniausiai tai būna ant pastato įrengtos antenos. Todėl šios antenos turi būti sujungtos su apsaugos nuo žaibo sistema tiesiogiai, o jei šį stovą draudžiama aklinai įžeminti, tai jį reikia įžeminti per izoliuojantį iškroviklį. Jei technologiškai leidžiama, tai antenos stovą galima naudoti aktyviajam žaibolaidžiui montuoti. Šiam naudojimui būtinos sąlygos:

64.1. naudojamas bendras stovas turi būti mechaniškai tvirtos konstrukcijos;

64.2. aktyvusis žaibolaidis pritvirtinamas aukščiausiam stovo taške;

64.3. aktyvusis žaibolaidis turi būti ne mažiau kaip 2 m aukščiau už kiekvieną saugomoje zonoje esančią anteną;

64.4. įžeminimo laidininkas turi būti pritvirtintas prie stovo ir turėti elektrinį kontaktą su juo;

64.5. koaksialinis televizijos kabelis turi būti nutiestas metalinio stovo viduje.

65. Jeigu pastatas su šiaudiniu stogu, patartina aktyvųjį žaibolaidį tvirtinti prie kamino. Jei nėra galimybės tvirtinti prie kamino, aktyvųjį žaibolaidį reikia tvirtinti prie pastato sienų, naudojant atitolinantį stiebo laikiklį. Įžeminimo laidininkas (8 mm diametro varinė viela) nuvedamas stogo kraigu ir leidžiamu stogo šlaitu. Šiuo atveju reikia naudoti laikiklius, atitolinančius srovėlaidį ne mažiau kaip 25 cm nuo stogo dangos.

66. Pramoniniai kaminai. Kadangi pramoniniai kaminai labai aukšti, yra didelė žaibo smūgio tikimybė. Įrengiant aktyvųjį žaibolaidį ant šių kaminų, reikia naudoti medžiagas, atsparias korozijai ir temperatūrai. Aktyvųjį žaibolaidį reikia įrengti iš vyraujančių vėjų pusės.

Kaminams, kurių aukštis 40 ir daugiau metrų, turi būti įrengti ne mažiau kaip du įžeminimo laidininkai. Jie įrengiami priešingose kamino pusėse ir viršutiniame bei apatiniame taške turi būti sujungti horizontaliu laidininku. Kiekvienas įžeminimo laidininkas sujungiamas su įžemintuvu. Tiek vidinės, tiek išorinės kamino metalinės konstrukcijos turi būti sujungtos su artimiausiu įžeminimo laidininku.

67. Didelio ugnies ir sprogimo pavojaus zonos, saugyklos. Aktyvioji apsaugos nuo žaibo sistema įrengiama ant stiebų, atramų ar kitų konstrukcijų sprogimui saugioje zonoje ir turi būti iškelta aukščiau už saugomus įrenginius. Žaibolaidžių įrengimo vietos turi atitikti šio Reglamento reikalavimus.

Aktyviosios apsaugos nuo žaibo įžemintuvą įrengiamas kuo toliau nuo saugyklų, tačiau jis turi būti sujungtas su bendru įžeminimo įrenginiu, kad turėtų tą patį potencialą.

68. Bokštiniai statiniai. Bokštai, varpinės, vandentiekio bokštai, gravitacijos švyturiai, televizijos ir kiti ryšių bokštai, įvairūs stiebai dėl savo aukščio turi didelę žaibo smūgio tikimybę. Šiuo atveju aktyvusis žaibolaidis įrengiamas ant aukščiausios statinio vietos arba bokšto ir įžeminimo laidininku sujungiamas su įžemintuvu. Apsaugos nuo žaibo įžeminimo įrenginį reikia sujungti su elektros įžeminimo įrenginiu.

Šiems statiniams gali būti reikalinga papildoma apsauga nuo žaibo, kuri įrengiama ant statinių kraigų, jei yra šios sąlygos:

68.1. bokšto aukštis didesnis kaip 40 metrų;

68.2. pastato ilgis viršija aktyvaus žaibolaidžio saugumo zoną. Šiuo atveju du įžeminimo laidininkai iš aukščiausio taško nuvedami į skirtingas pastato puses.

Kai ant bokšto įrengtas nemetalinis kryžius ar statula, vėtrungė ir pan., jie turi būti apsaugoti žaibolaidžiu.

69. Stadionams, kempingams, žmonių susibūrimo vietoms, plaukiojimo baseinams, žaidimų atrakcionų parkams ir t. t. aktyvusis žaibolaidis įrengiamas ant stiebų, atramų, prožektorių bokštų arba kitų jau esančių statinių. Žaibolaidžių skaičius ir įrengimo vieta priklauso nuo saugomo objekto kategorijos ir užimamos teritorijos.

70. Medžiai. Dažnai žaibo išlydžio taškais tampa medžiai. Jie būna pažeidžiami dėl savo aukščio, formos ir vietovės reljefo ypatumų. Jei arti nėra aukštesnio statinio, aktyvųjį žaibolaidį galima įrengti tiesiog virš paties medžio. Kad nebūtų pažeistas medis ir apsaugos nuo žaibo sistema nekliudytų medžiui augti, įžeminimui reikia naudoti lankstų izoliuotą laidininką, o kaip laikiklius naudoti tam tinkamas apkabas, juosiančias kamieną.

VIII SKIRSNIS. APŽIŪRA, PRIEŽIŪRA

71. Apsaugos nuo žaibo įrenginiai yra veikiami korozijos, gamtinių sąlygų, žaibo išlydžių, dėl ko blogėja elektrinis kontaktas, todėl šie įrenginiai turi būti reguliariai apžiūrimi ir tikrinami. Norint, kad apsaugos nuo žaibo sistema dirbtų efektyviai, turi būti atliekama:

71.1. pirminė apsaugos nuo žaibo sistemos apžiūra, kuri atliekama tuoj įrengus sistemą. Patikrinama, ar apsaugos nuo žaibo sistema įrengta laikantis reikalavimų. Apžiūros tikslas – įsitikinti, kad:

71.1.1. aktyvusis žaibolaidis iškeltas ne mažiau kaip 2 metrus virš aukščiausios saugomo objekto vietos;

71.1.2. įžeminimo laidininkai įrengti iš tinkamo diametro metalo;

71.1.3. tinkamai parinktos vietos įžeminimo laidininkams;

71.1.4. visi apsaugos nuo žaibo elementai tvirtai pritvirtinti;

71.1.5. išlaikyti saugūs atstumai;

71.1.6. įžeminimo įrenginys tinkamai įrengtas;

71.1.7. atskiri įžemintuvai tinkamai sujungti.

Ši vizuali apžiūra atliekama, laikantis šio Reglamento II, III, IV, V, VI skirsnių reikalavimų. Jei yra iš dalies arba visiškai paslėptų laidininkų, jų elektrinis vientisumas turi būti patikrintas matuojant;

71.2. planinė apžiūra. Apsaugos nuo žaibo įrenginiai tikrinami priklausomai nuo jų kategorijos. Tikrinimo periodiškumas pateikiamas 5 lentelėje.

5 lentelė

Apsaugos nuo žaibo įrenginių tikrinimo periodiškumas

Apsaugos kategorija	Normalus periodiškumas	Paankstintas periodiškumas
I	2 metai	1 metai
II	3 metai	2 metai
III	3 metai	2 metai

Pastaba. Paankstintas matavimo laikas taikytinas chemiškai agresyvioje aplinkoje.

Apsaugos nuo žaibo sistema ne pagal planą tikrinama po žaibo išlydžio, jeigu atliekami remonto darbai arba pakeičiamos kai kurios dalys. Žaibo išlydžiai registruojami skaičiuotuve įrengtame ant įžeminimo laidininko.

72. Apžiūros vykdymo tvarka. Vizuali apžiūra atliekama, norint įsitikinti, ar:

72.1. statinio struktūros pakeitimai (priestatai) nereikalauja papildomos apsaugos nuo žaibo sistemos įrengimo;

72.2. nenutraukti jungiamieji laidininkai;

72.3. tvirtinimo armatūra nesutrūkusi, jos būklė gera;

72.4. įranga nepažeista korozijos;

72.5. įžeminimo įrenginys tvarkingas.

73. Matavimų metu tikrinama:

73.1. sujungimų pereinamųjų kontaktų varža tarp įžemintuvo, įžeminimo laidininko ir žaibo ėmiklio;

73.2. įžemintuvo varža.

74. Kiekvieno tikrinimo metu surašomi įžemintuvo ir sujungimų pereinamųjų varžų matavimų protokolai. Atlikus apsaugos nuo žaibo sistemos dalių pakeitimus arba papildymus, šie pakeitimai turi būti parodyti protokoluose.

75. Siekiant užtikrinti apsaugos nuo žaibo sistemos efektyvų veikimą, tikrinimų metu rasti trūkumai turi būti nedelsiant pašalinti.

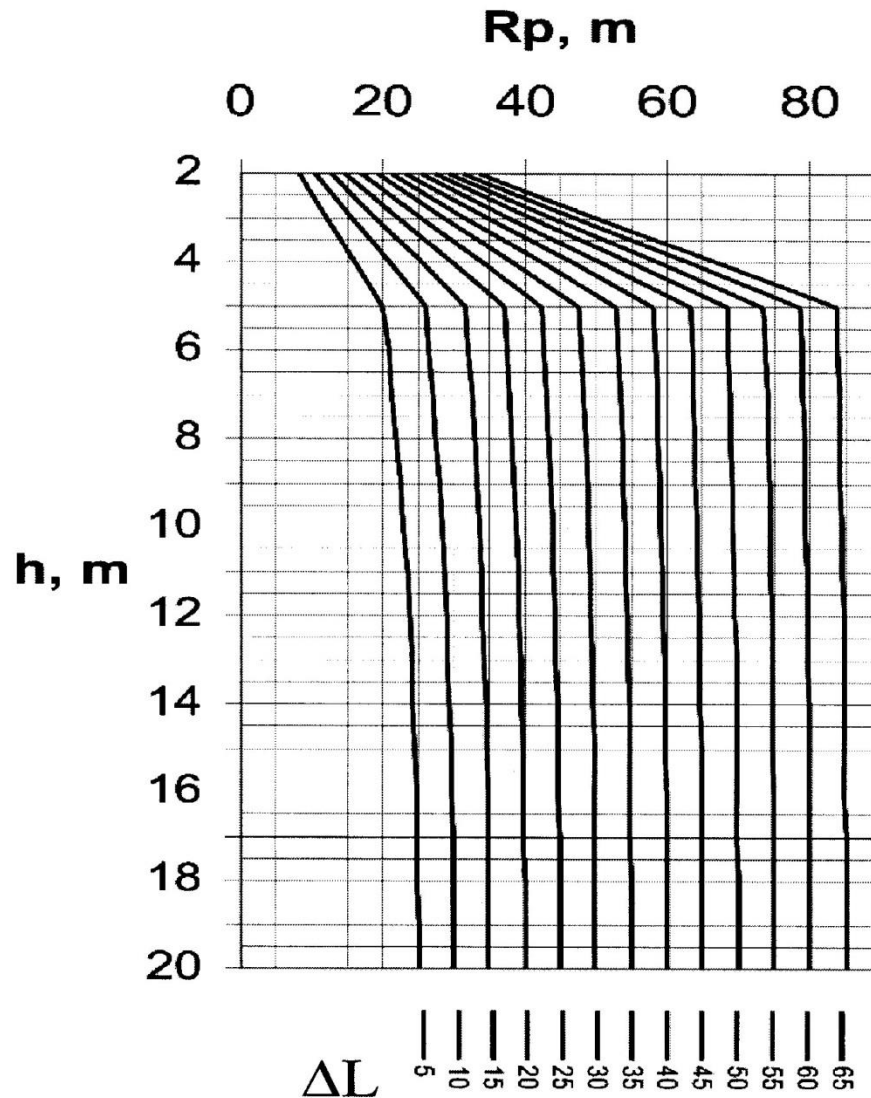
VI SKYRIUS. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

76. Ginčai dėl Reglamento taikymo nagrinėjami įstatymų nustatyta tvarka.

STR 2.01.06:2003

1 priedas

**I APSAUGOS NUO ŽAIBO KATEGORIJOS APSAUGOS ZONOS SPINDULIO R_p
REIKŠMĖS ($D = 20$ M)**

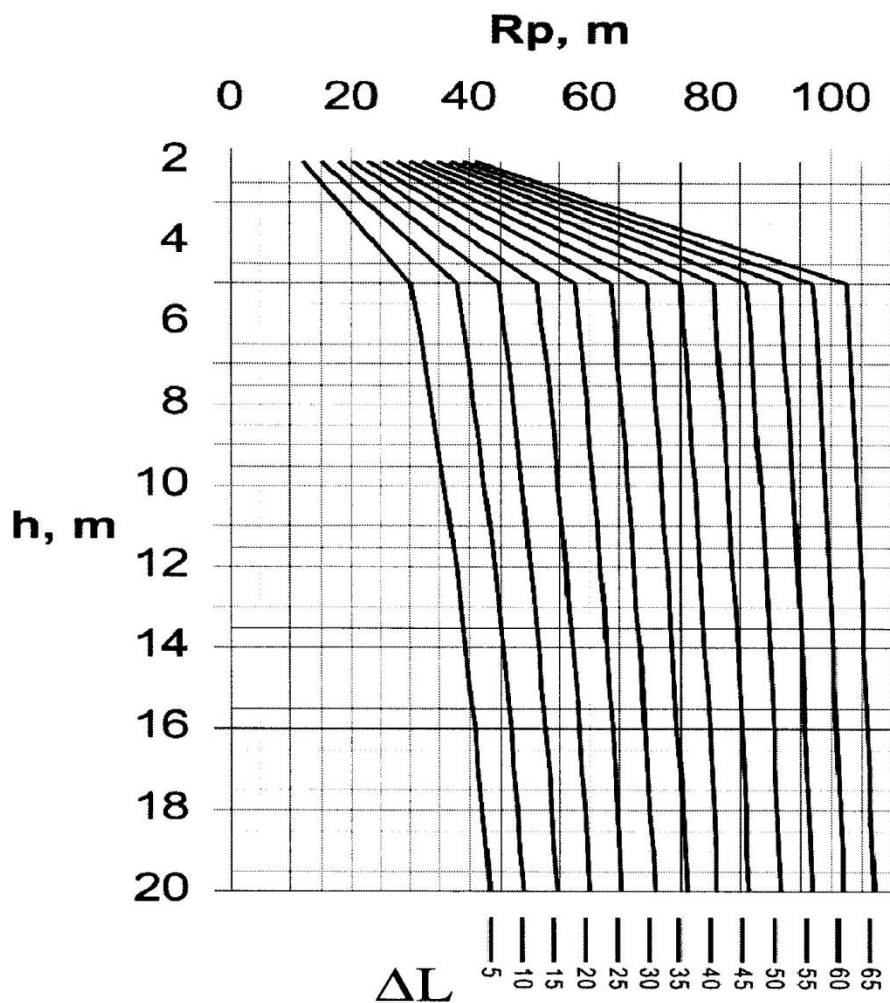


ΔL (m)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
h (m)	R_p (m)												
20	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00
25	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00
30	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00
35	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00
40	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00
45	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00
50	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00
55	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00
60	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00

STR 2.01.06:2003

2 priedas

**II APSAUGOS NUO ŽAIBO KATEGORIJOS APSAUGOS ZONOS SPINDULIO R_p
REIKŠMĖS ($D = 45 \text{ M}$)**

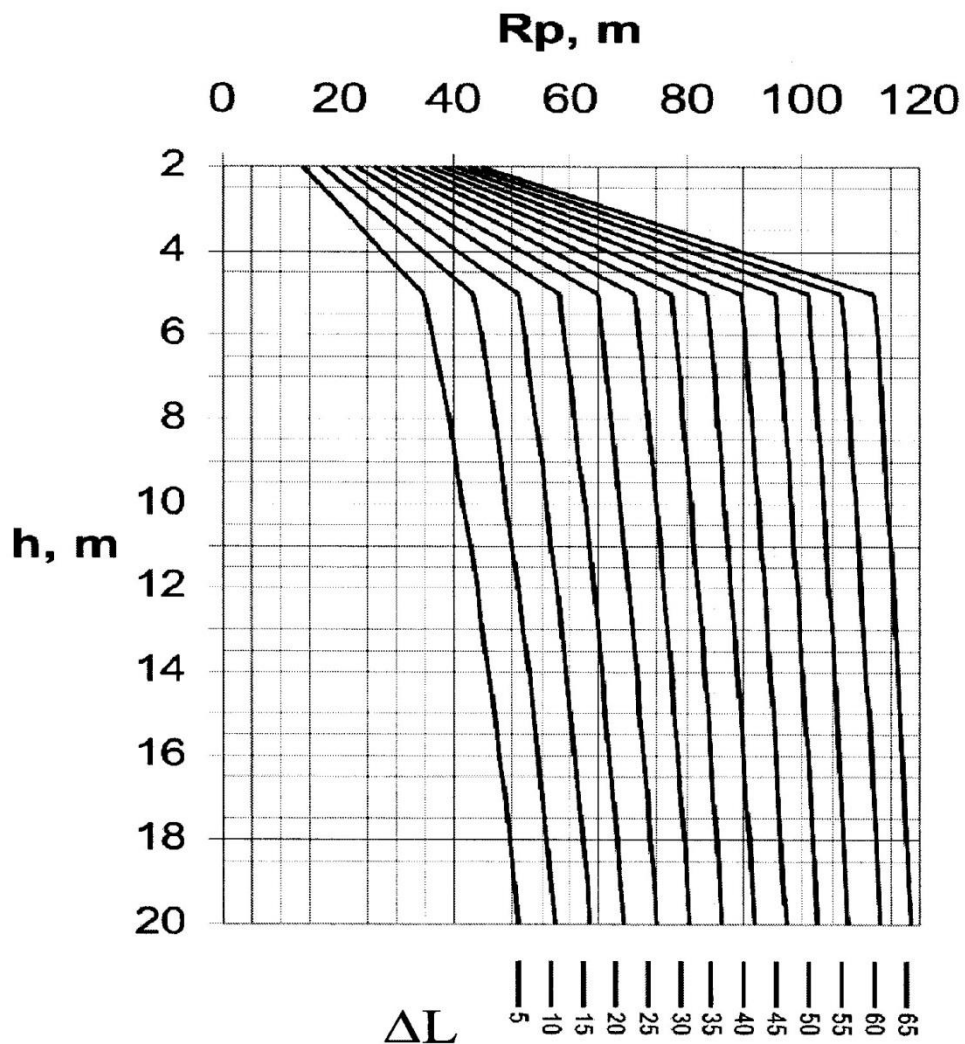


ΔL (m)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
h (m)	R_p (m)												
20	43.30	48.99	54.54	60.00	65.38	70.71	75.99	81.24	86.46	91.65	96.82	101.98	107.12
25	45.83	51.23	56.57	61.85	67.08	72.28	77.46	82.61	87.75	92.87	97.98	103.08	108.17
30	47.70	52.92	58.09	63.25	68.37	73.48	78.58	83.67	88.74	93.81	98.87	103.92	108.97
35	48.99	54.08	59.16	64.23	69.28	74.33	79.37	84.41	89.44	94.47	99.50	104.52	109.54
40	49.75	54.77	59.79	64.81	69.82	74.83	79.84	84.85	89.86	94.87	99.87	104.88	109.89
45	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00	110.00
50	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00	110.00
55	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00	110.00
60	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00	110.00

STR 2.01.06:2003

3 priedas

III APSAUGOS NUO ŽAIBO KATEGORIJO APSAUGOS ZONOS SPINDULIO R_p REIKŠMĖS ($D = 60$ M)



Δ (m)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
h (m)	$R_p(m)$												
20	51.23	57.45	63.44	69.28	75.00	80.62	86.17	91.65	97.08	102.47	107.82	113.14	118.43
25	54.77	60.62	66.33	71.94	77.46	82.92	88.32	93.67	98.99	104.28	109.54	114.78	120.00
30	57.66	63.25	68.74	74.16	79.53	84.85	90.14	95.39	100.62	105.83	111.02	116.19	121.35
35	60.00	65.38	70.71	75.99	81.24	86.46	91.65	96.82	101.98	107.12	112.25	117.37	122.47
40	61.85	67.08	72.28	77.46	82.61	87.75	92.87	97.98	103.08	108.17	113.25	118.32	123.39
45	63.25	68.37	73.48	78.58	83.67	88.74	93.81	98.87	103.92	108.97	114.02	119.06	124.10
50	64.23	69.28	74.33	79.37	84.41	89.44	94.47	99.50	104.52	109.54	114.56	119.58	124.60
55	64.81	69.82	74.83	79.84	84.85	89.86	94.87	99.87	104.88	109.89	114.89	119.90	124.90
60	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00	110.00	115.00	120.00	125.00

STR 2.01.06:2003

4 priedas

AKTYVIOJO ŽAIBOLAIDŽIO APSAUGOS NUO ŽAIBO KATEGORIJOS PARINKIMAS

1 lentelė

Vietovės įvertinimo koeficiento C_1 reikšmės

Vietovės įvertinimas	C_1
Statinys yra tarp kitų objektų arba medžių, kurie lygūs ar aukštesni už jį	0,25
Statinys yra apsuptas žemesnių už jį objektų	0,5
3H atstumu nėra kitų objektų	1
Vienišas statinys, esantis ant nedidelės kalvos arba iškyšulio	2

2 lentelė

Stogo konstrukcijos įvertinimo koeficiento C_2 reikšmės

Objekto konstrukcija	Stogo konstrukcija		
	Metalinė	Įprasta (keramika)	Degi
Metalinė	0,5	1	2
Įprasta (plytos, betonas)	1	1	2,5
Degi	2	2,5	3

3 lentelė

Statinio gaisro tikimybės koeficiento C_3 reikšmės

Statinio vertė	C_3
Nėra gaisro tikimybės	0,5
Nedidelė gaisro tikimybė	1
Didelė gaisro tikimybė	2
Labai didelė gaisro tikimybė (sprogimas)	3

4 lentelė

Žmonių, esančių statinyje, skaičiaus įvertinimo koeficiento C_4 reikšmės

Žmonių kiekis statinyje	C_4
Neapgyvendintas statinys	0,5
Vidutiniškai apgyvendintas statinys	1
Sudėtingos žmonių evakavimo sąlygos arba panikos tikimybė	3

5 lentelė

Žaibo išlydžio galimų pasekmių įvertinimo koeficiento C_5 reikšmės

Galimos pasekmės	C_5
Nereikalaujama nuolatinė technologinių procesų priežiūra ir nėra pavojaus aplinkai	1
Reikalaujama nuolatinė technologinių procesų priežiūra ir nėra pavojaus aplinkai	5
Yra pavojus aplinkai	10

1. Santykinis žaibo išlydžių skaičius į žemę N_a nustatomas pagal RSN 139-92 [4.2] 2 priedą ir yra lygus 2 arba 4 1/km².

2. Skaičiuojamasis žaibo išlydžių skaičius N_g nustatomas pagal išraišką:

$$N_g = N_a / 2,2 \text{ 1/km}^2 \quad (1).$$

3. Maksimalus skaičiuojamasis žaibavimo intensyvumas $N_{g \max}$ nustatomas pagal išraišką:

$$N_{g \max} = 2N_g \text{ 1/km}^2 \quad (2).$$

4. Statinio santykinis darbinis paviršius A_e apskaičiuojamas pagal išraiškas:

4.1. stačiakampės formos statiniams:

$$A_e = LW + 6H(L+W) \text{ m}^2 \quad (3);$$

4.2. bokštiniams statiniams, antstatams:

$$A_e = 9\pi H^2 \text{ m}^2 \quad (4);$$

4.3. stačiakampės formos statiniams su antstatais:

$$A_e = LW + 6H(L+W) + 9\pi H^2 \text{ m}^2 \quad (5).$$

5. Tikėtinas metinis žaibo išlydžių skaičius į statinį N_d apskaičiuojamas pagal išraišką:

$$N_d = N_{g \max} A_e C_1 10^{-6} \quad (6).$$

6. Statinio svarbumo koeficientas C apskaičiuojamas pagal išraišką:

$$C = C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5 \quad (7).$$

7. Žaibo išlydžių pavojingumas statiniui N_c apskaičiuojamas pagal išraišką:

$$N_c = 5,5 \times 10^{-3} / C.$$

6 lentelė

Statinio žaibosaugos reikalingumo nustatymas

Duomenys apie statinį	Skaičiavimai
Ilgis	$L =$
Plotis	$W =$
Aukštis	$H =$
Santykinis darbinis paviršius (3); (4); (5)	$A_e =$
Skaičiuojamasis žaibo išlydžių skaičius (1)	$N_g =$
Maksimalus skaičiuojamasis žaibavimo intensyvumas (2)	$N_{g \max} =$
Tikėtinas metinis žaibo išlydžių skaičius į statinį (6)	$N_d =$
Žaibo išlydžio pavojingumas statiniui	$N_c =$
Išvada:	
Statiniui reikalinga apsauga nuo žaibo	$N_d > N_c$
Statiniui nereikalinga apsauga nuo žaibo	$N_d \leq N_c$

8. Nustatoma reikiama apsaugos kategorija, apskaičiuojant efektyvumą $E = 1 - N_c/N_d$.

7 lentelė

Statinio apsaugos nuo žaibo kategorijos nustatymas

Efektyvumas	Apsaugos kategorija
$E > 0,98$	I Kategorija bei papildomos žaibosaugos priemonės*
$0,95 < E \leq 0,98$	I Kategorija
$0,80 < E \leq 0,95$	II Kategorija
$0 < E \leq 0,80$	III Kategorija

* prie papildomų apsaugos nuo žaibo priemonių priskiriama:

- ✓ žingsnio įtampos sumažinimo būdai;
- ✓ gaisro tikimybės sumažinimo būdai;
- ✓ elektromagnetinių bangų sklaidimo sumažinimo būdai.