

PROJEKTO NR.	350-TDP-E
OBJEKTO PAVADINIMAS	Pastato augalams auginti - šiltnamio (žemės ūkio pastato paskirties grupės) statybos ir Kito (sporto paskirties) inžinerinio statinio (unik.nr. 4400-4778-0729) rekonstravimo, Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav., projektas
OBJEKTO ADRESAS	Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav.
STATYBOS RŪŠIS	Nauja statyba
ETAPAS	Techninis darbo projektas
PROJEKTO DALIS	Elektrotechnikos dalis
UŽSAKOVAS	VšĮ Kauno kolegija
TOMAS	IX
PROJEKTUOTOJAS	UAB ASD Project; el.p.: info@asdproject.lt; tel.:+37061399774

PAREIGOS	ATESTATO NR.	V.PAVARDĖ	PARAŠAS
PROJEKTO VADOVAS	A1882	E. SLUŠNIS	
PROJEKTO DALIES VADOVAS	32654	I. MELKŪNAS	

TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas
1.		Antraštinis lapas
2.	350-TDP-E-PSZ	Projekto dalies sudėties žiniaraštis
3.	350-TDP-E-AR	Aiškinamasis raštas
4.	350-TDP-E-TS	Techninės specifikacijos
5.	350-TDP-E-SZ	Sąnaudų žiniaraštis

PRIDEDAMŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento numeris	Pavadinimas
1.	32654	Atestatai
2.	Nr. TS24-68699	AB Energijos skirstymo operatorius prisijungimo sąlygos
3.		Žaibosaugos skaičiavimai

BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Brėžinio žymuo	Pavadinimas
1.	350-TDP-E-B01	Elektros tinklų išdėstymo planas M1:500
2.	350-TDP-E-B02	Elektros tinklų išdėstymo planas. Pastato planas
3.	350-TDP-E-B03	PS-1 skydo schema

0	2025-03	Konkursui ir statybos darbams vykdyti.			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas ir keitimo priežastis (jei taikoma)			
Atestato Nr.	UAB ASDproject Kaunas Neries kr. 16-310. El. p.: info@asdproject.lt , tel.: +37061399774		Statinio projekto pavadinimas: Pastato augalams auginti - šiltnamio (žemės ūkio pastato paskirties grupės) statybos ir Kito (sporto paskirties) inžinerinio statinio (unik.nr. 4400-4778-0729) rekonstravimo, Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav., projektas Projekto dalis: Elektrotechnikos dalis		
A 1882	PV	Eimantas Slušnis	Projekto dalies sudėties žiniaraštis		
32654	EPDV	Irmantas Melkūnas			
LT	Statytojas: VšĮ Kauno kolegija		Projekto numeris: 350-TDP-E-BD	Lapas 1	Lapų 1

AIŠKINAMASIS RAŠTAS

1.1. PROJEKTE PRITAIKYTŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS

Eil. Nr.	Pavadinimas	Santrumpa	Patvirtinimo metai
1.	Elektros tinklų apsaugos taisyklės	ETAT	2010
2.	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės	ELIIT	2012
3.	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės	EIIBT	2012
4.	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės	SEEIT	2010
5.	Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašas	EIBNAA	2016
6.	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės	EETET	2012
7.	Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės	EIRAAIT	2011
8.	Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklės	SPTPEIIT	2013
9.	Skaičiuojamųjų elektros apkrovų nustatymo metodika		2014
10.	Galios elektros įrenginių įrengimo taisyklės	GEIIT	2012
11.	Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai		2016
12.	Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo.	STR 2.01.06:2009	2009
13.	Geodezijos ir kartografijos techninis reglamentas	GKTR 2.01.01:1999	1999
14.	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai	STR 1.01.02:2016	2016
15.	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra	STR 1.06.01:2016	2016
16.	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė	STR 1.04.04:2017	2017
17.	Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas	STR 1.05.01:2017	2017
18.	Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės	AEIIT	2011
19.	Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos mažiausios ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai.	HN 98:2014	2014
20.	Šviesa ir apšvietimas. Darbo vietų apšvietimas. 1 dalis. Darbo vietos patalpų viduje.	LST EN 12464-1:2011	2011
21.	Šviesa ir apšvietimas. Darbo vietų apšvietimas. 2 dalis. Darbo vietos statinių išorėje.	LST EN 12464-2:2014	2014
22.	Apšvietimo taikmenys. Avarinis apšvietimas	LST EN1838:2013	2013
23.	Vamzdžių sistemos kabeliams tvarkyti. 24 dalis. Ypatingieji reikalavimai. Požeminės vamzdžių sistemos	LST EN 61386-24:2011	2011
24.	Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai.	LST 1516:2015	2015

0	2025-03	Konkursui ir statybos darbams vykdyti.			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas ir keitimo priežastis (jei taikoma)			
Atestato Nr.	UAB ASDproject Kaunas Neries kr. 16-310. El. p.: info@asdproject.lt , tel.: +37061399774		Statinio projekto pavadinimas: Pastato augalams auginti - šiltnamio (žemės ūkio pastato paskirties grupės) statybos ir Kito (sporto paskirties) inžinerinio statinio (unik.nr. 4400-4778-0729) rekonstravimo, Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav., projektas Projekto dalis: Elektrotechnikos dalis		
A 1882	PV	Eimantas Slušnis	Aiškinamasis raštas		
32654	EPDV	Irmantas Melkūnas			
LT	Statytojas: VšĮ Kauno kolegija		Projekto numeris: 350-TDP-E-AR	Lapas 1	Lapų 4

1.2. PAGRINDINIAI TECHNINIAI IR BENDRIEJI STATINIO RODIKLIAI

Rekonstruojama patalpų dalis

IV SKYRIUS INŽINERINIAI TINKLAI (Nurodomas kiekvienos paskirties inžinerinių tinklų pavadinimas ir rodikliai)	Mato vienetas	Kiekis	Pastabos
6. elektros tinklų laidininkų skaičius ir skerspjūvis	m vnt.; mm ² Al 4x240 Cu 5x6 Cu 5x10 Cu 5x120 Cu 3x2,5 Cu 3x1,5	239	

- projektuojamo objekto elektros energijos įrengtoji, skaičiuojamoji ir leistinoji naudoti galia:

Rekonstruojamų patalpų dalis

- Įrengtoji galia: 351 kW; Skaičiuojamoji galia: 280,8 kW

	Įrengtoji galia, kW	koeficientas	Skaičiuojamoji galia, kW
Jėgos tinklai	1,0	0,8	0,8
Šildymas/Vėdinimas	50,0	0,8	40,0
Pastato reikmės	300,0	0,8	240,0

Elektros prijungimas numatomas iš AB Energijos skirstymo operatoriaus tinklo apskaitos skydo, pagal išduotas prisijungimo sąlygas TS-24-68699. Elektros įvado projektas pagal išduotas sąlygas vykdomas atskiru projektu.

- Orientacinės metinės elektros energijos sąnaudos (rekonstruojamos pastato dalies) (4000 val per metus) ~ 1404 000kWh;

1.3. PROJEKTINIAI SPRENDINIAI

Šioje projekto dalyje numatytas tik pastato prijungimas prie elektros tinklo. Kadangi pastatas tiekiamas kaip gaminys, visos su pastatu siejamos sistemos tiekiamos komplekte. Pastato komplektą sudaro apšvietimo, elektros maitinimo, šildymo/vėdinimo ir kitos sistemos.

Elektros įrenginiai

Elektros tinklai, įranga, pagalbiniai įrenginiai ir instaliacinės medžiagos projektuojamos tokioje elektros energijos tiekimo sistemoje, kurios charakteristikos yra tokios:

- Įtampa 400V/230 V;
- 3 fazės, TN-C-S;

	Lapas	Lapų	Laida
350-TDP-E-AR	2	4	0

- dažnis 50Hz.

Šildymo/Vėdinimo įrenginiai gali būti patikslinti darbų metu, prijungimo sprendinius derinti su vėdinimo sistemų įrengimo rangovais.

Kabeliai klojami atviru būdu vamzdžiuose, arba paslėptu būdu grindyse.

Projekte numatoma prijungti naujai projektuojamą ryšių spintą. Nauja spinta prijungiama prie artimiausio elektros atvado.

Evakuacinis apšvietimas

Avarinis ir evakuacinis apšvietimas šioje projekto dalyje nenumatytas. Šios sistemos tiekiamos su visu šiltnamiu ir numatytas projekte tik bendras sistemų prijungimas.

Įžeminimas

Projektuojami elektros įrenginiai ir kištukiniai lizdai įžeminami 3-ąja arba 5-ąja kabelio PE gysla. PE gysla įžeminama prijungiant ją prie skydo įžeminimo gnybtų.

Prie projektuojamo įžeminimo tinklo turi būti prijungti visos metalo konstrukcijos. Šioje projekto dalyje numatytas tik įžemintuvas, prijungimai numatomi komplekte su šiltnamio komplektu.

Atliekami darbai

Visi darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemos eksploatavimui, turi būti privalomai atlikti nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodyti brėžiniuose, arba apibūdinti šiame dokumente, ar ne. Daugiau reikalavimų darbams pateikta techninėse specifikacijose.

Saugos reikalavimai montavimo darbams

Elektros įrenginių apsaugos nuo kietų kūnų patekimo į apdangalą ir įrenginio vidų bei žmogaus prisilietimo prie srovinių dalių, taip pat vandens patekimo į įrenginio vidų laipsnis turi būti parinktas atitinkantis įrenginio ir eksploatavimo sąlygas:

Izoliuoti laidai apvalkale ir neapsaugoti kabeliai atvirosios instaliacijos būdu turi būti klojami ne žemiau 2m nuo grindų arba priežiūros aikštelių elektros srovės atžvilgiu nepavojingose patalpose. Kabeliams ir laidams kertant vamzdynus, atstumas tarp jų turi būti ne mažesnis kaip 50mm. Kai laidai ir kabeliai pakloti lygiagrečiai su vamzdynu, atstumas nuo laido arba kabelio iki vamzdyno turi būti ne mažesnis kaip 100mm. Laidai ir kabeliai perėjose per sienas ir perdangas turi būti papildomai izoliuoti (įkišti į izoliacinį vamzdį).

Elektros instaliaciją įrengti ventiliacijos kanaluose arba šachtose draudžiama.

Kabelių jungtims ir galūnėms reikia naudoti movas, kurių konstrukcija atitinka darbo ir aplinkos sąlygas. Kabelinių linijų jungtys ir galūnės turi būti tokios, kad iš aplinkos į kabelį neprasisiverbtų drėgmė ir kitos kenksmingos medžiagos, be to, jungtys ir galūnės išlaikytų kabelinių linijų bandymo įtampą ir tarnautų tiek pat laiko kaip ir pats kabelis.

Žaibosauga

Vadovaujantis tarptautiniu standartu IEC 62305-2 ir atlikus rizikos vertinimą naudojant „INGESCO Calculus“ programinę įrangą, buvo nustatyta žaibosaugos priemonių reikalingumas pastatui, esančiam Studentų g. 7, Alytuje.

Rizikos vertinimas

Buvo atliktas rizikos įvertinimas, atsižvelgiant į keturias pagrindines žaibo padarinių kilmės sritis (tiesioginiai smūgiai į pastatą, netoliese, į linijas ar šalia jų) ir jų sukeltus padarinius – žalą žmonėms, fizinę žalą, elektroninių sistemų veikimo sutrikimus bei ekonominius nuostolius. Nustatyta, kad:

Rizika žmonių gyvybei (R1): 6.31×10^{-7} (leidžiama iki 1.0×10^{-5})

Rizika esminėms paslaugoms (R2): 0

Kultūrinio paveldo praradimo rizika (R3): 0

Ekonominių nuostolių rizika (R4): 9.32×10^{-4} (leidžiama iki 0.001)

Rizikos lygiai neviršija leidžiamų normų, todėl žaibosaugos priemonių įrengimas nėra privalomas pagal minimalius reikalavimus.

	Lapas	Lapų	Laida
350-TDP-E-AR	3	4	0

Priešgaisriniai reikalavimai

Kabeliams ir vamzdžiams, kuriuose tiesiami laidai, kertant konstrukcijas, angos tarp jų ir statybinių konstrukcijų užsandarinamos priešgaisrinėmis angų sandarinimo sistemomis, užtikrinant priešgaisrinio sandarinimo atsparumą ugniai (EI - E vientisumas, I - izoliacija) ne mažesnę nei sienos ar perdangos, kurioje montuojama sandarinimo sistema.

Linijinių angų sandarinimo sistema turi būti išbandyta pagal standarto EN-1366-4 reikalavimus, o komunikacinių angų sandarinimui – pagal standarto EN-1366-3 reikalavimus. Naudojamų priešgaisrinio sandarinimo sistemų atsparumo ugniai klasifikacija turi būti atlikta pagal standarto EN-13501-2 reikalavimus.

Nedidelių tarpelių sandarinimui patalpų viduje rekomenduojama naudoti akrilinės mastikos sistemą.

1.4. NAUDOJAMOS PROGRAMINĖS ĮRANGOS SĄRAŠAS

Programinės įrangos tiekėjas	Programinės įrangos pavadinimas	Licencija
1	2	3
Microsoft	Office Basic 2007	VM011330082
Microsoft	Win HmPrem 7	VM032070993
Autodesk	AutoCAD LT 2017	S/N 556-67010790
BullzipPDF	BullzipPDF	Nemokama
DIAL GmbH	DIALux EVO 8.2	Nemokama

350-TDP-E-AR	Lapas	Lapų	Laida
	4	4	0

TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

1. Bendrieji reikalavimai

Techninėse specifikacijose nustatomi techniniai ir kokybės reikalavimai bei nurodymai.

Šiame ir kituose susijusiuose projekto dokumentuose, tiekimo, instaliavimo bei kitų darbų paskirtis - pagaminti, išbandyti, pristatyti į vietą, sumontuoti, pademonstruoti, perduoti ir išlaikyti nurodytas sistemas užbaigtoje ir visiškai eksploatuojamoje būklėje.

Visi darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų eksploatavimui, turi būti privalomai atlikti, nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodyti brėžiniuose arba apibūdinti šiame dokumente ar ne.

Techninės specifikacijos nepakeičia normatyvinių dokumentų, standartų, taikomų įrengimų gamybai, tiekimui, montavimui, o tik juos papildo. Jei įrengimų gamybai ir montavimui yra patvirtinti standartai ar kiti normatyvai, būtina vadovautis tais dokumentais.

Visi projekte numatyti prietaisai, įrengimai, aparatūra, skydai, kabeliai, montažinės medžiagos ir gaminiai turi būti montuojami, išbandomi ir suderinami pagal jų gamintojų standartus arba technines sąlygas.

2. Techniniai reikalavimai įrenginiams ir gaminiams

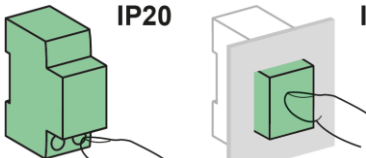
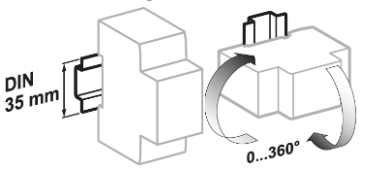
2.1. Skydas, IP44,

Instaliacinis paskirstymo skydelis montuojamas atvirai. Skyde sumontuoti PE/N modulių gnybtų blokai, kurių vardinė izoliacijos įtampa $U_i=800$ V, impulsinė įtampa 8kV ir atitinka LST EN 60947-7-1:2003 standartą. Matinės durelės pagamintos iš technoplasto baltos spalvos. Korpusas pagamintas iš technoplasto. Skydas privalo turėti 1 apsaugos klasę pagal LST EN 60439-3+A1+A2+AC:2002 standarto reikalavimus, vienoje eilėje turi būti 13 modulių, ir skydo apsaugos laipsnis turi būti IP44 pagal LST EN 60529:1999 standarto reikalavimus. Atsparumas mechaniniam poveikiui, kurio klasė turi būti ne mažesnė kaip IK09 pagal LST EN 62262:2004 standartą. Darbine temperatūra -250C iki +600C. Skydai tiekiami su PE/N gnybtais.

2.2. Moduliniai kontaktoriai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitikimas
1	2	3	4
1.	Standartas (-i)	EN/IEC 60947-4-1, IEC/EN 61095, IEC 60529	
2.	Automatiniai jungikliai ar jų pakuotė pažymėti ženklu	CE ženklavimas, logotipas	
3.	Aparato paskirtis	Apšvietimas	
4.	Polių skaičius :	1P...4P	

0	2025-03	Konkursui ir statybos darbams vykdyti.			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas ir keitimo priežastis (jei taikoma)			
Atestato Nr.	UAB ASDproject Kaunas Neries kr. 16-310. El. p.: info@asdproject.lt , tel.: +37061399774		Statinio projekto pavadinimas: Pastato augalams auginti - šiltnamio (žemės ūkio pastato paskirties grupės) statybos ir Kito (sporto paskirties) inžinerinio statinio (unik.nr. 4400-4778-0729) rekonstravimo, Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav., projektas Projekto dalis: Elektrotechnikos dalis		
A 1882	PV	Eimantas Slušnis	Techninės specifikacijos		
32654	EPDV	Irmantas Melkūnas			
LT	Statytojas: VšĮ Kauno kolegija		Projekto numeris: 350-TDP-E-TS	Lapas 1	Lapų 9

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitikimas
5.	Darbinė srovė	16-100A	
6.	Tinklo tipas	AC	
7.	Valdymo įtampa, U _c	220-240V AC 50Hz	
8.	Vardinis dažnis	50 Hz	
9.	Vardinė įtampa	230 V/400 V AC	
10.	Vardinė izoliacijos įtampa, U _i :	500 V	
11.	Vardinė ribinė impulsinė įtampa, U _{imp} :	4 kV	
12.	Aplinkos temperatūra eksploatacijos metu	-5 °C...+60 °C	
13.	Santykinė oro drėgmė	≤ 95%	
14.	Apsaugos klasė, LST EN 60529	IP20 Izoliacijos klasė II 	
15.	Atsparumas susidėvimui (darbo ciklų skaičius, pagal LST EN 60947-2):	Elektrinis: ≥ 30000 darbo ciklų; Mechaninis: 1000000 darbo ciklų.	
16.	Automatinio srovės jungiklio montavimas	Ant DIN bėgelio; Dvigubi fiksatoriai iš abiejų pusių 	
17.	Garantinis laikas	24 mėn.	

2.3. Automatiniai jungikliai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitikimas
1.	Standartas	LST EN 60947-2	
2.	Automatiniai jungikliai pažymėti ženklu	CE	
3.	Skirtas naudoti	Uždaroje nešildomoje patalpoje	
4.	Aplinkos temperatūra	-30°C...+40°C	
5.	Santykinė oro drėgmė	95%	
6.	Pastatymo aukštis virš jūros lygio	1000 m	
7.	Vardinė įtampa	230V/440 VAC	
8.	Maksimalioji įtampa	500 V	
9.	Vardinis dažnis	50 Hz	
10.	Vardinė izoliacijos įtampa	690 V	
11.	Vardinė impulsinė įtampa	8 kV	
12.	Vardinė srovė	10-125 A	

350-TDP-E-TS	Lapas	Lapų	Laida
	2	9	0

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitikimas
14.	Atsparumas susidėvimui (darbo ciklų skaičius):	Elektrinis - 10000; Mechaninis - 25000.	
15.	Atjungimo charakteristika	C, B	
16.	Apsaugos laipsnis	IP20	
18.	Laidininko prijungimas	Nurodoma užsakant: varžtiniais gnybtai; varžtiniais apkabiniais gnybtai.	
19.	Varžtiniai gnybtai (varžtiniai apkabinami gnybtai)	Tinkantys viengysliams ir daugiagysliams laidams	
20.	Atkabiklio poveikis	Nurodomas užsakant: nuo šiluminės- elektromagnetinės apsaugos;	
21.	Atkabiklio poveikio reguliatorius	Be reguliatoriaus;	
22.	Polių skaičius	1P, 3P	
23.	Tvirtinimo būdas	Nurodomas užsakant: kaiščių (-io) pagalba ant montažinio DIN bėgelio (šynos); keturiais (dviem) varžtais; specialiomis tvirtinimo detalėmis	
24.	Ant automatinio jungiklio turi būti nurodoma	Vardinė srovė; kategorija; mnemoschema; įjungimo ir išjungimo padėtys	
25.	Tarnavimo laikas	≥25 metai	
26.	Garantinis laikas	18 mėnesiai	

2.4. Viršįtampių ribotuvai

B+C klasės ribotuvai skirti viršįtampių ribojimui ir potencialų išlyginimui objekte arba maitinančiame jį elektros energijos tinkle susidarius dėl žaibo išlydžio. Viename korpuse sujungti dviejų tipų varistorinius ribotuvus - tipo B ir tipo C. Montuojami vienas šalia kito – be indukcinės grandinės. TN-C Viršįtampių ribotuvai Tipas 1+2 pagal EN DIN EN 61643-11 standartą.

Viršįtampių ribotuvai Klasė I+II pagal IEC 61643-1 standartą.

Techniniai parametrai:

Parametras	Reikšmė
Viršįtampių ribotuvai pagal EN 61643-11	Tipas 1+2
Viršįtampių ribotuvai pagal IEC 61643-1	Klasė I+II
Viršįtampių ribotuvai pagal VDE 0675 part 6	Klasė B+C
Maksimali darbinė įtampa U_c	340 V
Impulsinė srovė (10/350) I_{imp}	7 kA
Nominali iškrovos srovė (8/20 μ s) I_n	30 kA
Maksimali iškrovos srovė (8/20 μ s) I_{max}	50 kA
Apsaugos lygis U_p	< 1.1kV
Reakcijos laikas t_A	≤25 ns
Darbinė temperatūra TU	-25°C...+60°C
Apsaugos klasė	IP 40

2.5. 0,4 kV įtampos, kombinuota srovės nuotėkio relė/automatinis jungiklis

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitikimas		
		350-TDP-E-TS	Lapas	Lapų	Laida
			3	9	0

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitikimas
1	2	3	4
1.	Standartas	LST EN61008-1,2.	
2.	Nuotėkių srovės jungiklis pažymėtas ženklų	CE	
4.	Aplinkos temperatūra pagal tipą: AC	-5°C.....+60°C	
5.	Santykinė oro drėgmė	55°C 95%	
6.	Pastatymo aukštis virš jūros lygio	≤1000m	
7.	Vardinė įtampa	230V/440VAC	
8.	Maksimalioji įtampa	440V	
9.	Vardinis dažnis	50Hz	
10.	Vardinė izoliacijos įtampa	440V	
11.	Vardinė impulsinė įtampa	4kV	
12.	Vardinė srovė mA	30 mA	
13.	Automatinio jungiklio atjungimo geba	C	
14.	Atsparumas susidėvimui (darbo ciklų skaičius):	Elektrinis – 2000; Mechaninis – 5000 ciklų	
15.	Polių skaičius	Nurodoma užsakant 2p 4p	
16.	Apsaugos laipsnis Tiktai prietaisas	IP20	
17.	Izoliacijos klasė	2	
18.	Užterštumo laipsnis	3	
19.	Suveikimo indikatorius	YRA	
20.	Užuolaidėlės ant gnybtų	YRA	
	Prijungiamo laidininko skerspjūvis (vienoje fazėje) Monolitinis laidininkas Lankstus laidininkas	Nurodomas užsakant 1-35 mm ² 1-25 mm ²	
21.	Varžtiniai gnybtai (varžtiniai apkabinami gnybtai)	Tinkantys viengysliams ir daugiagysliams laidams	
22.	Tvirtinimo būdas	montažinio DIN bėgelio;	
23.	Fiksatoriai ant DIN	Dvigubi fiksatoriai iš abiejų pusių	
25.	Tvirtinimo būdas	ant montažinio DIN bėgelio (šynos)	

2.6. Kabeliai

Reikalavimai aliuminiams ir variniams jėgos kabeliams:

- Vardinė įtampa – 0.6/1 kV;
- Kabelio izoliacija – XLPE arba behalogenis (HF) kompondas (atitinkanti reikiamą degumo klasę);
- Maksimali darbinė temperatūra – 70°C arba 90°C;
- Kabelio panaudojimas – gali būti klojamas lauke, žemėje, sausose, drėgnose ir šlapiose patalpose, tiesiogiai į betoną, kabeliniuose kanaluose ir vamzdžiuose, atsparus UV.

Reikalavimai mažo skerspjūvio variniams jėgos kabeliams (gyslos skerspjūvis iki 25mm²):

350-TDP-E-TS	Lapas	Lapų	Laida
	4	9	0

- Vardinė įtampa – 450/750V;
- Kabelio izoliacija – XLPE arba behalogenis (HF) kompondas (atitinkanti reikiamą degumo klasę);
- Maksimali darbinė temperatūra – 70°C arba 90°C;
- Kabelio panaudojimas – gali būti klojamas lauke, žemėje, sausose, drėgnose ir šlapiose patalpose, tiesiogiai I betoną, kabeliniuose kanaluose ir vamzdžiuose, atsparus UV;

Reikalavimai instaliaciniams kabeliams:

- Vardinė įtampa – 300/500V;
- Kabelio izoliacija – XLPE arba behalogenis (HF) kompondas (atitinkanti reikiamą degumo klasę);
- Maksimali darbinė temperatūra – 70°C arba 90°C;

Kabelio panaudojimas – gali būti naudojamas sausose, drėgnose ir šlapiose patalpose, virš ir po tinklo, betone (išskyrus sutankintą), kabeliniuose kanaluose ir vamzdžiuose. Neatsparus UV.

Reikalavimai laidų ir kabelių degumo klasėms pagal gaisrinės saugos reikalavimus:

Statinų (pastatų ir patalpų) požymiai ir techniniai rodikliai	Elektros laidų ir kabelių klasė ne žemesnė kaip:
Evakavimo (-si) keliai (koridoriai, laiptinės, vestibuliai, fojė, holai ir pan.)	C _{ca s1,d1,a1}
Patalpos, kuriose gali būti virš 50 žmonių	D _{ca s2,d2,a2}
Vaikų darželių, lopšelių, ligoninių, klinikų, poliklinikų, sanatorijų, reabilitacijos centrų, specialiųjų įstaigų sveikatos apsaugos pastatų, gydyklų pastatų, medicininės priežiūros įstaigų slaugos namų, viešbučių pastatai	D _{ca s2,d2,a2}
Gyvenamosios patalpos (daugiabučiai pastatai)	D _{ca s2,d2,a2}
Gyvenamosios patalpos (vieno, dviejų butų pastatai)	E _{ca}
Statinio vietos kur tiesiami kabeliai: šachtos, tuneliai, techninės nišos, erdvės virš kabamųjų lubų, po pakeliamomis grindimis ir pan.	D _{ca s2,d2,a2}
Gamybos ir pramonės, sandėliavimo patalpos	E _{ca}

Prenkant kabelius būtina vadovautis „Elektrotechnikos gaminių saugos techniniu reglamentu“ ir „Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklėmis“.

2.7. Reikalavimai žemos įtampos kabelių movoms:

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Tipiniai movos arba komponentų bandymai turi būti atlikti akredituotoje laboratorijoje	Pateikti tipinių bandymų protokolo arba atitikties deklaracijos kopiją pagal EN 50393 (Cenelec HD 623 S1) standartą
2.	Vardinė įtampa	1 kV
3.	Maksimalioji įtampa	1,2 kV
4.	Vardinis dažnis	50 Hz
5.	Movos technologija	Termosusitraukianti
6.	Eksplotavimo sąlygos	Nustatoma užsakant: <ul style="list-style-type: none"> • patalpose;
7.	Aplinkos temperatūra	-35 ... +35 °C
8.	Darbinė kabelio temperatūra	≥ +90 °C
9.	Kabelių izoliacija	Plastiko

350-TDP-E-TS	Lapas	Lapų	Laida
	5	9	0

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
10.	Kabelio gyslų skaičius	Nustatoma užsakant: - 3 - 4 - 5
11.	Jungiamų kabelių gyslų skerspjūvis	Nustatoma užsakant: - 1,5 ÷ 300 mm ² ;
12.	Galinės movos išorinės izoliuojančios medžiagos	Atsparios: • atmosferos veiksniams • ultravioletiniu spinduliu poveikiui
13.	Jungiamosios movos išorinės izoliuojančios medžiagos	Atsparios: • atmosferos veiksniams; • agresyvaus grunto poveikiui; • atsparios išilginiam mechaniniam poveikiui
14.	Jungiamosios movos termositraukiančių vamzdelių sienelių storis po užsodinimo	• ≥ 2,0 mm varžtinių sujungiklių izoliavimui • ≥ 1,0 mm movos išoriniam apvalkalui
15.	Galinių movų antgaliai ir jungiamųjų movų suiungikliai	Varžtiniai bimetaliniai (tinkami variui ir aliuminiui) su nulūžtančiomis galvutėmis
16.	Galinės movos ilgis	≥ 2 skirtingi ilgiai
17.	Ižeminimo sujungimas ir kontaktų atstatymas movoje	Visi kontaktai be litavimo (komplekte turi būti visos tam reikalingos medžiagos)
18.	Pateikiami dokumentai lietuvių kalba	• Gamyklinis aprašymas • Montavimo instrukcija
19.	Sandėliavimo laikas	Neribotas
20.	Tarnavimo laikas	> 40 metų
21.	Garantinis laikas	≥ 24 mėnesių

2.8. Kabelių apsaugos vamzdžiai

Behalogeniai, gofruoti

Vidaus elektros instaliacijos vamzdžiai pagaminti iš PP (polipropilenas).

Elektros vidaus tinkluose kabelių ir laidų paklojimui ir apsaugai turi būti naudojami gofruoti, behalogeniai iš pirminio polipropileno (PP) pagaminti vamzdžiai skirti montuoti gipso-kartono sienose, pertvarose, pakabinamose lubose, taip pat po tinku, virš tinko ir į betoną. Vamzdžiai sertifikuoti pagal LST EN 61386-22.

Vamzdžio fizinės ir mechaninės savybės:

Esminės charakteristikos	Eksploatacinės savybės						Darnioji techninė specifikacija
Medžiaga	PP (polipropilenas)						
Diametras: Išorinis (mm)	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	Ø40	Ø50	
Vidinis (mm)	Ø11,4	Ø14,2	Ø18,4	Ø23,9	Ø30,7	Ø39,4	
Atsparumas gniuždymui (5%, 200mm / 15mm/min)	≥ 750 arba 450 N (Parenkamas Darbo projekte)						EN 61386-22
Eksploatavimo temperatūra	- 25 °C + 105 °C						EN 61386-1 (punktas 6.2)
Garantinis laikas	5 metai						LT pagal teisės aktus
Tarnavimo laikas	min 50 metų						EN 61386-1

3. Techniniai reikalavimai montavimo darbams

350-TDP-E-TS	Lapas	Lapų	Laida
	6	9	0

Bendri reikalavimai

Prietaisai turi būti montuojami, išbandomi ir suderinami pagal jų gamintojų standartus arba technines sąlygas. Jie turi būti sumontuoti tokiu būdu, kad prie jų būtų galima lengvai prieiti.

Montavimo ir įžeminimo darbus atlikti vadovaujantis "Elektros įrenginių įrengimo taisyklėmis" ir galiojančių statybinių normų reikalavimais.

Visi elektros įrangos montavimo darbai turi būti atlikti laikantis elektros saugos reikalavimų.

Įrenginius ir instaliaciją reikia montuoti taip, kad mechaninių veiksmų įtaka nekeltų pavojaus nei žmogaus sveikatai, nei jo turtui.

Techninės specifikacijos nepakeičia normatyvinių dokumentų, standartų, taikomų įrengimų montavimui, o tik juos papildo.

Lovių kabelinėms trasoms ir apsauginių vamzdelių montavimas

Kabelinės trasos patalpose klojamos sienomis, plastikiniuose vamzdžiuose ir metaliniuose loviuose. Metalinės kabelių konstrukcijos turi būti įžeminamos.

Kontroliniai bei signaliniai kabeliai ($U < 60$ V) ir maitinimo kabeliai ($U > 60$ V) turi būti klojami skirtinguose loveliuose.

Kabelių lovelių ir apsauginių vamzdelių atšakos nuo pagrindinių kabelių lovelių planuojamos ir projektuojamos montavimo eigoje.

Priklausomai nuo kabelio ir vamzdelio matmenų, į vieną apsauginį vamzdelį gali būti patalpinti 1-6 kabeliai.

Kontroliniai ir signaliniai kabeliai, kurie yra klojami ant maitinimo kabelių lovelių, turi būti patalpinti į apsauginį vamzdelį.

Apsauginiai vamzdeliai turi būti tvirtai pritvirtinti prie sienos, stogo ar atraminės konstrukcijos. Tvirtinimo elementai neturi atsilaisvinti dėl galimos vibracijos.

Apsauginių vamzdelių galai turi būti apsaugoti sandarikliais.

Paslėptai klojant laidus ir kabelius, kur yra degių medžiagų konstrukcijų (ant sienų po apdaila), laidai turi būti klojami nedegios medžiagos vamzdžiuose, o jei vamzdžiai sunkiai degūs, tai tarp vamzdžio ir degaus paviršiaus turi būti tarpas su 10mm nedegios medžiagos sluoksniu. Atvirai klojant tokius vamzdžius, reikia išlaikyti 10 cm atstumą arba naudoti 10mm storio tarpinius įdėklus.

Kabelių klojimas

Maitinimo kabeliai ($U > 60$ V) negali būti klojami tame pačiame lovelyje ar vamzdyje, kaip ir kontroliniai ir signaliniai kabeliai ($U < 60$ V).

Kabeliai turi būti klojami tokiu būdu, kad jie nesusisuktų ir nebūtų glaudžiai prispausti vienas prie kito. Kabelis turi būti apsaugotas nuo įrėžių arba trinties. Atliekant bet kokius sujungimus, reikia stengtis, kad darbo metu laidai būtų kuo rečiau lankstomi. Laidai sujungimo vietose neturi būti mechaniškai tempiami. Visais atvejais sujungiant arba prijungiant PEN arba PE laidus, būtina juos palikti bent 8 mm ilgesnius už fazinius laidus, kad atsitiktinai veikiant jėgai, pirmiau atsijungtų pastarieji.

Kabeliai klojami taip, kad lovelyje gulėtų lygiagrečiai ir tiesiai, vienodu atstumu, ir jei būtina, keliais sluoksniais.

Papildomai prie galutinio kabelio ilgio priimtina 0.5 m abiejuose kabelio galuose.

Montuojant skirtingų leistinių temperatūrų laidus viename vamzdyje ar lovyje, ribinė darbo temperatūra turi būti mažesnė už mažiausią iš paklotų laidų.

Vedant kabelį per sieną naudojamas užtaisytas (užlietas) kabelio kanalas su lengvai išmušamomis medžiagomis. Tiesti laidų ventiliacijos šachtose ir kanaluose negalima.

Išorėje kabeliai klojami apsauginiuose vamzdžiuose arba naudojami šarvuoti kabeliai. Esant aplinkos temperatūrai žemiau -5°C , kabelių klojimo darbai šioje aplinkoje negali būti atliekami.

Kabelių jungtims ir galunėms reikia naudoti movas, kurių konstrukcija atitinka darbo ir aplinkos sąlygas. Kabelinių linijų jungtys ir galunės turi būti tokios, kad iš aplinkos į kabelį neprasisverkbtų drėgmė ir kitos kenksmingos medžiagos, be to, jungtys ir galunės išlaikytų kabelinių linijų bandymo įtampą ir tarnautų tiek pat laiko, kaip ir kabelis.

350-TDP-E-TS	Lapas	Lapų	Laida
	7	9	0

Kabėlių tvirtinimas

Ant horizontalių lovelių pakloti kabeliai nepiririšami ar kitokiu būdų netvirtinami prie lovelio.

Kampuose, atsišakojimo taškuose, kilimo/leidimosi vietose kabeliai tvirtinami prie lovelio plastikinėmis apkabomis 40-60 cm tarpais 1.0-1.5 m atstumu nuo netolydumo taško.

Vertikalaus pakilimo vietose kabeliai tvirtinami kiekvienoje pakopoje lankine apkaba. Po vieną apkabą galima sumontuoti kelis kabelius.

Įžeminimas ir įnulinimas

Visos metalinės elektros įrenginių dalys, kuriose pažeidus izoliaciją gali atsirasti įtampa ir dėl to gali nukentėti žmonės, sutrikti darbo režimas arba sugesti įrenginiai, turi būti įžemintos. Visi elektros įrenginiai arba jų elementai, kuriuos reikia įžeminti, turi būti prijungti prie įžemintuvo atskirais įžeminimo laidininkais. Neleidžiama įrenginių į įžeminimo grandinę jungti nuosekliai. Įžeminimui ir įnulinimui naudojami elementai turi būti patikimai sujungti, bei apsaugoti nuo korozijos. Įžeminimo magistralės ir laidininkai prie požeminių įžemintuvo dalių (įžeminimo kontūro, įžeminamųjų konstrukcijų) turi būti privirinami. Įžemintuvo elementams iš spalvotųjų arba jais padengtų metalų sujungimams turi būti naudojamos specialios jungtys. Įžeminimo laidininkai prie aparatų, konstrukcijų ir kt. gali būti pritvirtinami priveržiant varžtais arba įpresuojant. Visus sujungimus žemėje būtina atlikti suvirinimo būdu. Įžeminimo laidininkai prie aparatų, elektros mašinų korpusų, elektros konstrukcijų ir kt. gali būti pritvirtinami priveržiant varžtais arba įpresuojami.

Sujungimo kontakto plotas tarp sujungiamų detalių privalo būti nemažiau kaip du kartus didesnis už sujungiamų detalių skerspjūvį. Metalinių konstrukcijų sujungimuose, perėjimo varžos negali būti didesnės kaip 0,05Ω.

Atvirai nutiesti įžeminimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos juos dengiant cinku, bei nudažyti geltona/žalia spalva. Potencialų išlyginimo tikslu tose patalpose ir įrenginiuose, kuriuose naudojami įžeminimai arba įnulinimai, statybinės ir gamybinės metalinės-gelžbetoninės konstrukcijos, visų paskirčių metaliniai vamzdžiai, technologinių įrengimų korpusai ir pan. - turi būti pajungti prie įžeminimo arba įnulinimo tinklo. Tam taip pat tinka natūralios metalinės jungtys. Vietose, kuriose nėra metalinių kontaktų, tarp konstrukcijos elementų, sujungimus atlikti metalinių jungčių iš lankstaus plieno trosu pagalba.

Priešgaisrinė sauga

Montavimo metu reikia pasirūpinti laikina priešgaisrine apsauga. Laikina priešgaisrinė sauga realizuojama pagal įprastinę įmonėje taikomą priešgaisrinės apsaugos tvarką.

Kabeliams ir vamzdžiams, kuriuose tiesiami kabeliai, kertant konstrukcijas, angos tarp jų ir statybinių konstrukcijų užsandarinamos statybiniu skiediniu per visa statybinės konstrukcijos storį. Tiesiant kanaluose, loviuose elektros laidus, kabelius, kuriais galimas ugnies plitimas, būtina numatyti jų užsandarinimą statybiniu skiediniu konstrukcijų kirtimo vietose.

Darbuotojų sauga ir sveikata

Prieš statybos darbų pradžia veikiančios įmonės teritorijoje statybos rangovas(-ai) ir įmonės vadovas privalo įforminti aktą - leidimą, kuriame turi būti numatytos priemonės, užtikrinančios darbų sauga.

Įmonėje, atsižvelgiant į veiklos profilį ir remiantis „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje DT 5-00“ 4 priedu, turi būti sudarytas darbo vietų ir darbų, atliekamų tik pagal paskyrą-leidimą, sąrašas. Sąrašą tvirtina darbdavys.

Paskyrą - leidimą darbų vadovui išduoda darbdavio paskirtas asmuo. Jis privalo kontroliuoti, kad būtų įgyvendintos paskyroje - leidime nurodytos darbuotojų saugos ir sveikatos priemonės.

Darbų vadovas privalo supažindinti darbuotojus su būtinomis saugos ir sveikatos priemonėmis ir instruktavimą įforminti paskyroje - leidime.

Pavojingos zonos, kuriose nuolat veikia pavojingi ir/arba kenksmingi veiksniai, turi būti aptvertos apsauginiais aptvarais, kad kliudytų darbuotojams, neturintiems teisės patekti į tokias zonas.

Pavojingos zonos, kuriose gali veikti (atsirasti) pavojingi ir/arba kenksmingi veiksniai, turi būti aptvertos

350-TDP-E-TS	Lapas	Lapų	Laida
	8	9	0

signaliniais aptvarais ir paženklintos saugos ir sveikatos apsaugos ženklais arba kitaip aiškiai pažymėtos.

Visi asmenys, esantys statybvietyje, privalo dėvėti apsauginius šalmus.

Dirbant ant pristatomų kopėčių aukščiau kaip 1,3m, reikia naudoti saugos diržą, pritvirtintą prie pastato konstrukcijos arba kopėčių, jeigu šios patikimai pritvirtintos prie pastato konstrukcijos.

Ant pristatomų kopėčių draudžiama:

- dirbti šalia ar virš neapsaugotų veikiančių mašinų besisukančiu dalių ir transporterių;
- naudoti rankines elektros mašinas ar parakinį įrankį;
- virinti dujomis ar elektra;
- tempti laidus ar prilaikyti aukštyje sunkias detales.

Šiuos darbus leidžiama atlikti naudojant pastolius, aikšteles ir kitas priemones.

Jei darbai atliekami didesniame kaip 5m aukštyje nuo žemės paviršiaus, perdengimo arba darbo pakloto, kai pagrindinė priemonė, apsaugojanti nuo kritimo, yra saugos diržas, darbuotojai privalo turėti aukštalipio kvalifikaciją.

Draudžiama montuotojams vaikščioti konstrukcijomis ir jų elementais (santvaromis, rygeliais ir kt.), ant kurių nėra galimybės įrengti reikiamo pločio perėjimo su aptvarais, be specialių apsauginių įtaisų.

Draudžiama dirbti aukštyje atvirose vietose, kai vėjo greitis yra 15 m/s ir didesnis bei plikšalos, lijundros, perkūnijos, rūko ar blogo matomumo darbo vietose metu.

350-TDP-E-TS	Lapas	Lapų	Laida
	9	9	0

Medžiagų žiniaraštis

Eil. Nr.	Pavadinimas	Techn. specif. žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1.	Elektros paskirstymo skydas (pilnai sukomplektuotas pagal schemą)	2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5;	kompl.	1	
2.	Kabelis Al 4x240mm ²	2.6	m	156	
3.	Kabelis Cu 5x120mm ²	2.6	m	45	
4.	Kabelis Cu 5x10mm ²	2.6	m	60	
5.	Kabelis Cu 5x6mm ²	2.6	m	23	
6.	Kabelis Cu 3x1,5mm ²	2.6	m	25	
7.	Galinė mova kabeliui Al 4x240mm ²	2.7	vnt.	4	
8.	Galinė mova kabeliui Cu 5x120mm ²	2.7	vnt.	6	
9.	Galinė mova kabeliui Cu 5x10mm ²	2.7	vnt.	4	
10.	Galinė mova kabeliui Cu 5x6mm ²	2.7	vnt.	2	
11.	Apsaugos vamzdis d32	2.8	m	25	
12.	Apsaugos vamzdis d63	2.8	m	45	
13.	Apsaugos vamzdis d110 (lauko sąlygoms 450N)	2.8	m	239	
14.	Įžemintuvas iki 10Ω	-	kompl.	1	

Montavimo darbų žiniaraštis

Eil. Nr.	Pavadinimas	Techn. specif. žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1.	Skydų su įranga montavimas ir prijungimas		kompl.	1	
2.	Tranšėjos kasimas, užkasimas, tankinimas, vamzdelio paklojimas		m	239	

0	2025-03	Konkursui ir statybos darbams vykdyti.							
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas ir keitimo priežastis (jei taikoma)							
Atestato Nr.	UAB ASDproject Kaunas Neries kr. 16-310. El. p.: info@asdproject.lt , tel.: +37061399774		Statinio projekto pavadinimas: Pastato augalams auginti - šiltnamio (žemės ūkio pastato paskirties grupės) statybos ir Kito (sporto paskirties) inžinerinio statinio (unik.nr. 4400-4778-0729) rekonstravimo, Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav., projektas Projekto dalis: Elektrotechnikos dalis						
A 1882	PV	Eimantas Slušnis	Sąnaudų žiniaraštis						
32654	EPDV	Irmantas Melkūnas							
LT	Statytojas: VšĮ Kauno kolegija		Projekto numeris: 350-TDP-E-SZ		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Lapas</td> <td>Lapų</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	Lapas	Lapų	1	2
Lapas	Lapų								
1	2								

3.	Kabelio tiesimas įrengtomis konstrukcijomis, sienomis, lubomis, vamzdyje arba loviais, tvirtinant visu ilgiu		m	70	
4.	Galinės movos kabeliui montavimas		vnt.	16	
5.	Įžemintuvo iki 10Ω montavimas ir įžemintuvo prijungimas		kompl.	1	
6.	Paleidimo ir derinimo darbai		kompl.	1	
7.	Kabelio izoliacijos varžos matavimas		kompl.	1	
8.	Fazinio ir nulinio laidų grandinės varžos matavimas		kompl.	1	
9.	Įžeminimo kontūro varžos matavimas		kompl.	1	
10.	Įžeminimo kontūro kontaktinių jungčių pereinamosios varžos matavimas		kompl.	1	
11.	Įrenginių, projektuojamų kitose dalyse prijungimas		kompl.	1	
12.	Elektros įrenginių žymėjimas		kompl.	1	
13.	Kabelių žymėjimas		kompl.	1	

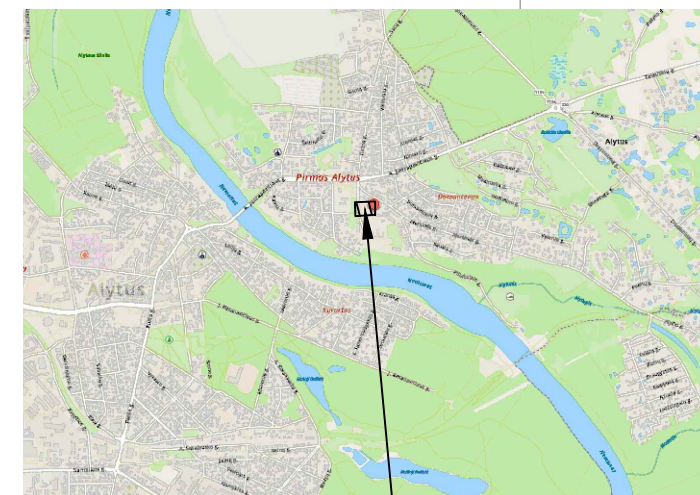
350-TDP-E-SZ	Lapas	Lapų	Laida
	2	2	0

SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI

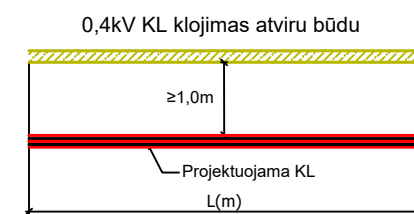
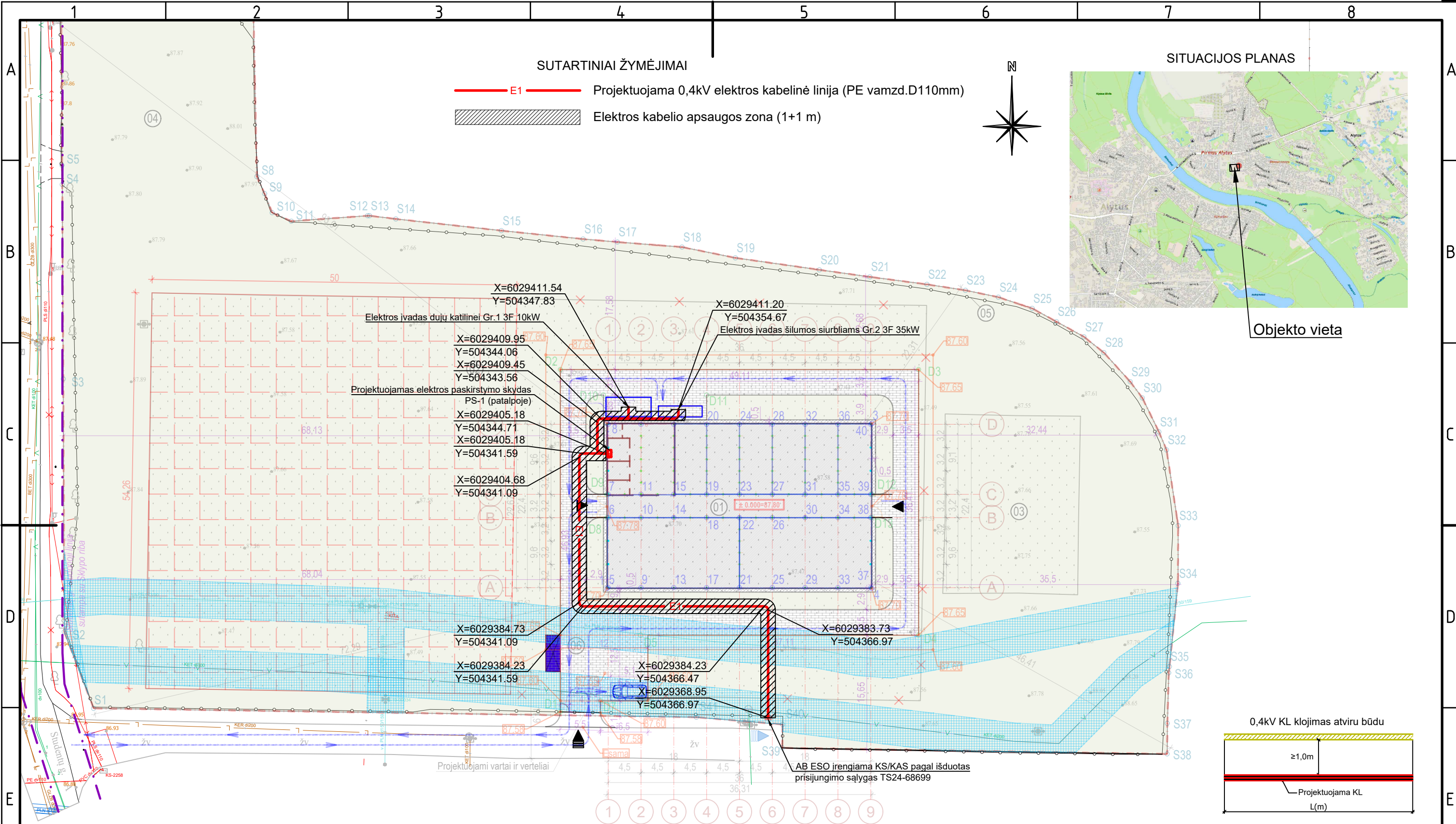
- E1 — Projektuojama 0,4kV elektros kabelinė linija (PE vamzd.D110mm)
- Elektros kabelio apsaugos zona (1+1 m)



SITUACIJOS PLANAS



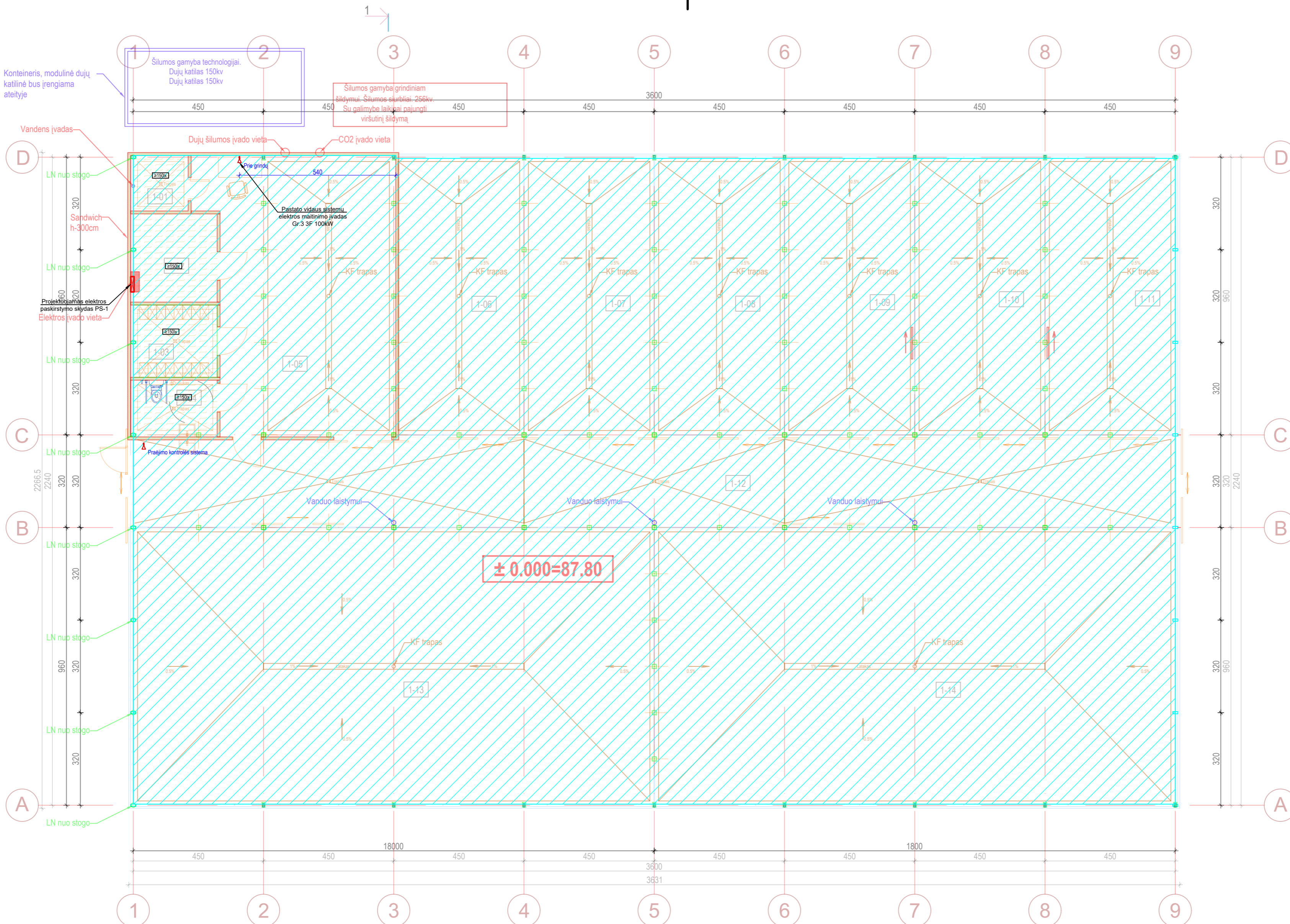
Objekto vieta



0	2025-03	Statybą leidžiančiam dokumentui gauti ir statybos darbams vykdyti.		
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)		
Kval. patv. dok. nr.	UAB ASD Project, el. p.: info@asdproject.lt; tel.: +37061399774	Statinio pavadinimas: Pastato augalams auginti - šiltnamio (žemės ūkio pastato paskirties grupės) statybos ir Kito (sporto paskirties) inžinerinio statinio (unik.nr. 4400-4778-0729) rekonstravimo, Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav., projektas		
A 1882	PV			Eimantas Slušnis
32654	PDV	Irmantas Melkūnas	Elektros tinklų išdėstymo planas M1:500	Laida
				0
LT	Statytojas ir/arba užsakovas:	VšĮ Kauno kolegija	Dokumento žymuo:	Lapas
			350-TDP-E.B-01	Lapų
				1
				1

PASTABA

- Projektas parengtas pagal AB Energijos skirstymo operatorius išduotas prijungimo sąlygas TS24-68699 (Abonentinė dalis).
- Atlikus statybos darbus gerbūvį atstatyti į pradinę būseną.
- Įvadinė 0,4kV kabelinė linija visu ilgiu klojama apsauginiame vamzdelyje PE D110.
- Kabelinės linijos (KL) kasimo darbai sankirtose su kitais inžineriniais tinklais turi būti atliekami rankiniu būdu. Jei grunte esantis inžinerinio tinklo objektas yra mažesniame kaip 1,2 m gylyje, kabelis arba apsauginis vamzdis tiesiamas po esamu inžinerinio tinklo objektu.

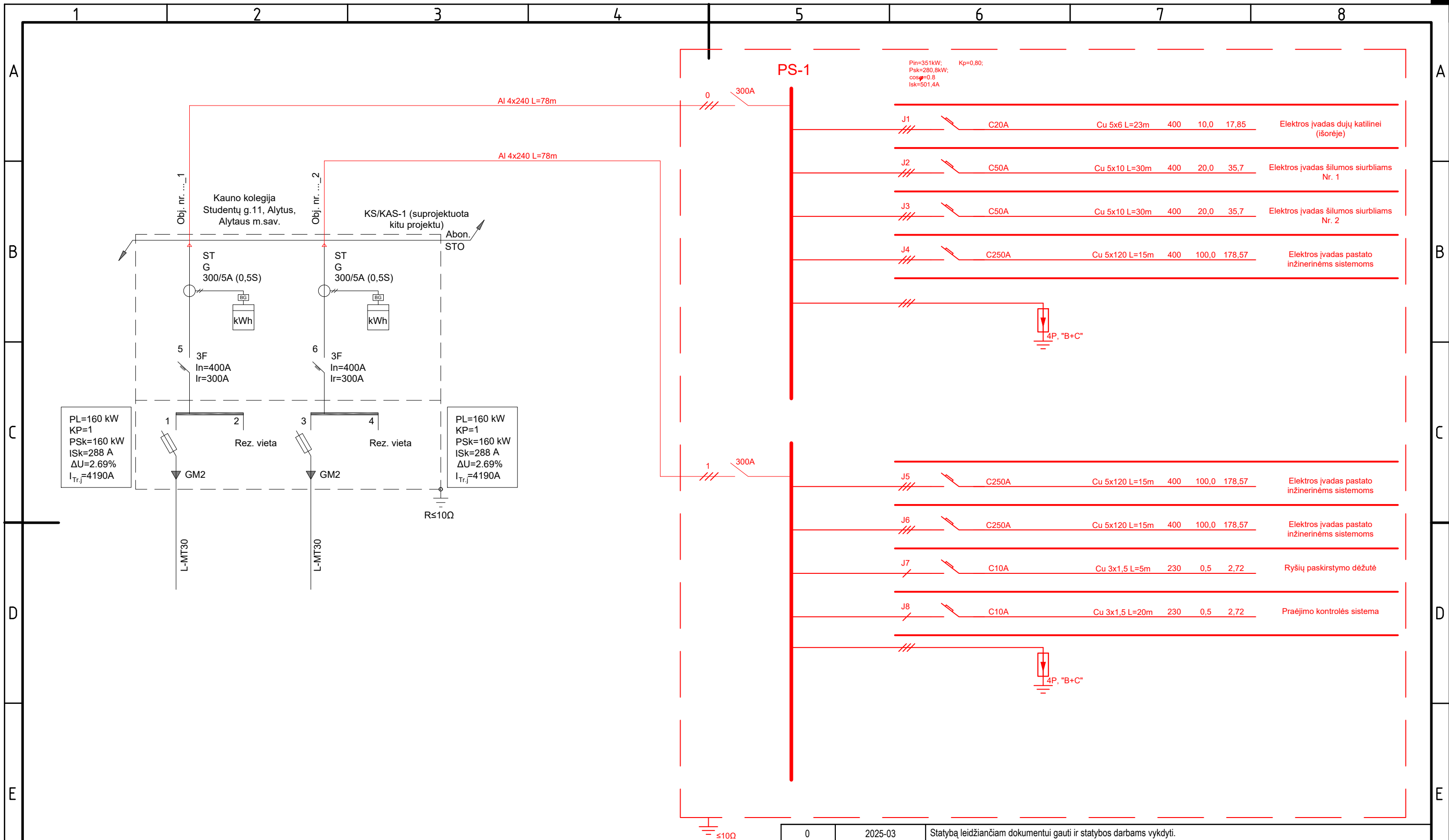


SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI:

	-Elektros paskirstymo skydas;
	-Atvadas el. įrenginiui;
	-Pažymėtoje zonoje elektros sistemos pateikiamos kartu su pastatu, kaip gaminy


PASTABA
 1. Pastatas augalams auginti - šiltnamiai į objektą pristatomas kaip gaminy su visomis jam aptarnauti reikalingomis sistemomis. Projekte numatomas elektros įvadas.
 2. Grindinio šildymo įilumos siurblių maitinimas ir dujų katilinės (perspektyva) maitinimas atvaizduotas sklypo plane.

0	2025-03	Statybą leidžiančiam dokumentui gauti ir statybos darbams vykdyti.	
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)	
Kval. patv. dok. nr.	UAB ASD Project el.p.: info@asdproject.lt; tel.: +37061399774		Statinio projekto pavadinimas: Pastato augalams auginti - šiltnamio (žemės ūkio pastato paskirties grupės) statybos ir Kito (sporto paskirties) inžinerinio statinio (unik.nr. 4400-4778-0729) rekonstravimo, Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav., projektas
A 1882	PV	Eimantas Stušnis	Statinio numeris ir pavadinimas, dokumento pavadinimas:
32654	PDV	Irmantas Melkūnas	Elektros tinklų išdėstymo planas
LT	Statytojas ir/arba užsakovas: VSĮ Kauno kolegija		Dokumento žymuo: 350-TDP-E.B-02
			Laida
			0
			Lapas
			1
			Lapų
			1



PASTABA

1. Pastatas augalams auginti - šiltnamis į objektą pristatomas kaip gaminys su visomis jam aptarnauti reikalingomis sistemomis. Projekte numatomas elektros įvadas.
2. Grindinio šildymo šilumos siurblių maitinimas ir dujų katilinės (perspektyva) maitinimas atvaizduotas sklypo plane.

0	2025-03	Statybą leidžiančiam dokumentui gauti ir statybos darbams vykdyti.		
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)		
Kval. patv. dok. nr.	UAB ASD Project; el.p.: info@asdproject.lt; tel.: +37061399774			
A 1882	PV	Eimantas Slušnis	Statinio pavadinimas: Pastato augalams auginti - šiltnamio (žemės ūkio pastato paskirties grupės) statybos ir Kito (sporto paskirties) inžinerinio statinio (unik.nr. 4400-4778-0729) rekonstravimo, Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav., projektas	
32654	PDV	Irmantas Melkūnas	Statinio numeris ir pavadinimas, dokumento pavadinimas: PS-1 skydo schema	
LT	Statytojas ir/arba užsakovas: VšĮ Kauno kolegija		Dokumento žymuo: 350-TDP-E.B-03	Lapas 1
				Lapų 1

PRIJUNGIMO SĄLYGOS NR. TS24-68699

Parengta: 2024-08-14,
Galioja iki: 2025-08-14

Klientas: „Kauno kolegija“

Kliento kontaktiniai duomenys: Pramonės pr. 22, Kaunas, Kauno m. sav., +37061111935,
antanas.vaicaitis@go.kauko.lt

Objekto pavadinimas: Mokomasis pastatas (Šiltnamis)

Objekto adresas: Studentų g. 11, Alytus, Alytaus m. sav.

Investicinio projekto Nr.: E1N6468699

Kliento prijungimo objekto duomenys:			
	Mato vnt.	Leistinoji naudoti galia	Atvado tipas (trifazis/vienfazis)
Esama leistinoji naudoti galia	kW	-	Trifazis
Nauja leistinoji naudoti galia	kW	320	Trifazis
Visa leistinoji naudoti galia	kW	320	Trifazis
Komercinės apskaitos spintos spalva:			

1. Šios prijungimo sąlygos išduodamos Kliento objekto, esančio Studentų g. 11, Alytus, Alytaus m. sav., prijungimui prie AB „Energijos skirstymo operatorius“ (toliau – Bendrovė) skirstomųjų tinklų. Objekto elektros įrenginių prijungimui parinktas optimalus prijungimo taškas atsižvelgiant į techninius ir ekonominius rodiklius.

2. Nuosavybės ir turto eksploatavimo riba nustatoma Elektros tinklų nuosavybės riba nustatyta: ant kabelio (įvado), pakloto iš komercinės apskaitos spintos (KAS) į savininko objekto vidaus elektros tinklą, prijungimo gnybtų.

3. Kliento veiksmai įgyvendinant Objekto prijungimą:

3.1. Užsisakykite elektros įrenginių prijungimo projektavimo paslaugą: jeigu norite, kad projektavimo paslaugą suteiktų Bendrovė, prašome kreiptis klientų aptarnavimo tel.+370 660 01852 arba galite pasirinkti kitą įmonę, kuri turi reikiamą kvalifikaciją projektavimo darbams atlikti.

3.1.1. Jeigu nusprendėte, kad elektros įrenginių prijungimo prie Bendrovės elektros tinklų projektavimo darbus atliks Jūsų pasirinkta projektavimo įmonė, Bendrovė tikslesnei planuojamų darbų sąmatai ir preliminariai prijungimo įmokai po projekto parengimo apskaičiuoti, pateikia projektavimo darbus atliekančiai įmonei galiojančių rangos sutarčių įkainius www.eso.lt/lt/rangos-ikainiu-lentele.

3.1.2. Parengus projektą (skaitmeninę versiją) ir pasirašius Inžinerinių tinklų projektavimo sutartį www.eso.lt/lt/eso-partneriams/projektuotojams_2205/elektros-dalis/inzineriniu-tinklu-projektavimo-sutartis, juos kaip lydinčius dokumentus pateikite per www.eso.lt/lt/eso-partneriams/elektros-partneriams/dokumentu-pateikimas.

3.2. Susipažinkite su prijungimo paslaugos sutartimi ir sumokėkite įmoką. Atlikti apmokėjimą galite prisijungę Bendrovės savitarnoje www.eso.lt/savitarna, skiltyje „Paraiškos“.

3.3. Pasirinkite ir užsisakykite reikiamą kvalifikaciją turinčią įmonę/elektriką (kvalifikaciją turinčią įmonę/elektriką galite pasirinkti savarankiškai arba iš Bendrovės pateikiamo partnerių sąrašo www.eso.lt/lt/namams/elektra/paslaugos_1723/varzu-matavimas), kuri (-s) atliks Jūsų vidaus elektros

Klientų aptarnavimas

Informacija klientams Tel. +370 660 01852*
*Numeris apmokestinamas pagal kliento ryšio operatoriaus plano įkainius.
Tel. (8 5) 277 7524
Faks. (8 5) 277 7514
El. p.: info@eso.lt

Įmonės rekvizitai

AB „Energijos skirstymo operatorius“
Laisvės pr. 10, LT-04215 Vilnius, Lietuva
El. p. info@eso.lt
Juridinio asmens kodas 304151376
PVM kodas: LT100009860612
Registro tvarkytojas VĮ Registrų centras
E. pristatymas 304151376

instaliacijos (toliau - įvado) iki nuosavybės ribos su Bendrove įrengimą/patikrinimą. Kaip turi būti paruoštas elektros įvadas, rasite www.eso.lt/lt/eso-partneriams/elektros-partneriams/sutarciu-valdyma/techniniai-reikalavimai/projektu-techniniai-reikalavimai, pavadinimu „1. 3 Elektros apskaitų įrenginių įrengimo atmintinė (ESO ir kliento rangovams)“. Prijungimo sąlygų dokumento kopiją prašome pateikti Jūsų pasirinktai kvalifikaciją turinčiai įmonei/elektrikui, kuri (-s) atlikus (-ęs) darbus turės pateikti Elektros energetikos įrenginių techninės būklės patikrinimo aktą (toliau - Rangovo aktas), patvirtinantį Jūsų objekto vidaus elektros tinklo įrengimo kokybę. Rangovo aktą Jūsų pasirinkta įmonė pateiks per www.eso.lt/paraiskos/rangovu-aktu-pateikimas/1.

3.4. Svarbi informacija:

3.4.1. Elektros energijos tiekimo kokybė prisijungimo taške bus užtikrinama vadovaujantis Lietuvos standarto LST EN 50160 nuostatomis. Standarto apžvalga yra pateikiama www.eso.lt/lt/verslui/elektra-99/ka-daryti-dingus-elektrai-ar-pastebejus-itampos-svyravima/itampos-svyravimai/itampos-svyravimo-priezastys-ir-tipai.

3.4.2. Pasikeitus poreikiui, Bendrovės savitarnoje www.eso.lt/savitarna pateikite naują paraišką. Bendrovė gavusi naują paraišką parengs ir išduos naujas prijungimo sąlygas.

3.4.3. Norėdami savo objekte atlikti vidaus elektros instaliacijos pertvarkymo darbus ir pamačius, kad darbų atlikimui reikės nuimti ir uždėti apskaitos prietaiso plombą, prieš fizinių darbų pradžią susijusią su plombų nuėmimu, turite informuoti Bendrovę tel. +370 660 01852, kad nuimate plombą. Užbaigus visus vidaus elektros instaliacijos pertvarkymo darbus, turite pakartotinai informuoti tel. +370 660 01852, kad Bendrovės darbuotojai apskaitos prietaisą užplombuotų. Daugiau informacijos www.eso.lt/lt/namams/elektra/skaitikliu-ju-prieziura-ir-tikrinimas/skaitikliu-prieziura/kaip-nuimti-ir-uzdėti-plomba.

3.4.4. Norint prie vidaus elektros instaliacijos, prisijungti rezervinį elektros energijos šaltinį prašome vadovautis Bendrovės tinklalapyje pateikiamomis rekomendacijomis, plačiau skaitykite www.eso.lt/lt/verslui/elektra-99/ka-daryti-dingus-elektrai-ar-pastebejus-itampos-svyravima/rekomendacijos-rezervinio-saltinio-isirengimui.

3.4.5. Pateikus Rangovo aktą ir įsigaliojus sutarčiai su pasirinktu elektros energijos tiekėju, Bendrovė įrengs elektros energijos apskaitos prietaisą.

3.4.6. Vartotojo leistinos naudoti galios suteikimas/padidinimas nėra susijęs su generuojamų šaltinių prijungimu, todėl šios leistinos naudoti galios suteikimo/padidinimo prijungimo sąlygos, po jų įvykdymo, nesuteikia garantijų elektrinės prijungimui prie Bendrovės skirstomojo elektros tinklo (toliau - tinklas). Pažymime, kad elektrinių prijungimas vykdomas atskirais procesais, kurie apibrėžti teisės aktais, ir atskiromis prijungimo sąlygomis, bei generacijos galia Gaminančiam vartotojui tinkle rezervuojama tik tuomet kai išduodamos prijungimo sąlygos elektrinės prijungimui. Gaminančiam vartotojui prijungimo sąlygos išduodamos vertinant jų išdavimo metu visas prijungtas elektrines, kurios turi įtaką gaminančio vartotojo prijungimui, bei kitiems gaminantiems vartotojams išduotas prijungimo sąlygas.

3.4.7. Kartais, pasirašius elektros įrenginių prijungimo prie Bendrovės elektros tinklų sutartį ir sumokėjus už paslaugą, paaiškėja, kad kliento objekto prijungimas prie elektros tinklų gali užtrukti ilgiau nei tikėtasi. Taip gali nutikti dėl to, kad tuo pačiu metu vykdomi kiti susiję projektai, apie kuriuos įmonė negalėjo žinoti, kai buvo pateikta jūsų paraiška. Mes stengsimės kuo greičiau informuoti jus apie galimus vėlavimus ir pateikti naują prijungimo terminą. Atkreipiame dėmesį, kad elektros įrenginių prijungimo sąlygos galioja vienerius metus, per kuriuos gali atsirasti naujų projektų.

3.4.8. Klientui, kurio elektros įrenginiai pirmą kartą jungiami prie Bendrovės elektros tinklų, per 30 kalendorinių dienų nuo prijungimo paslaugos atlikimo (užbaigimo) dienos nesudarius pirkimo-pardavimo sutarties su elektros energijos tiekėju, pagal Bendrovės pateiktas sąskaitas - faktūras reikės

Klientų aptarnavimas

Informacija klientams Tel. +370 660 01852*
*Numeris apmokestinamas pagal kliento ryšio operatoriaus plano įkainius.
Tel. (8 5) 277 7524
Faks. (8 5) 277 7514
El. p.: info@eso.lt

Įmonės rekvizitai

AB „Energijos skirstymo operatorius“
Laisvės pr. 10, LT-04215 Vilnius, Lietuva
El. p. info@eso.lt
Juridinio asmens kodas 304151376
PVM kodas: LT100009860612
Registro tvarkytojas VĮ Registrų centras
E. pristatymas 304151376

kas mėnesį atsiskaityti už galios dedamąją pagal elektros energijos persiuntimo paslaugos kainas ir jų taikymo tvarką už visą sutarties specialiose sąlygose nurodytą naujai prijungiamą leistiną naudoti galią.

4. AB „Energijos skirstymo operatorius“ veiksmai įgyvendinant Objekto prijungimą:

4.1. Laisvai Klientui ir Bendrovei prieinamoje vietoje įrengti reikiamo tipo komercinės apskaitos spintas su tranzitinėmis dalimis (toliau - KS/KAS) su trifaziais „C“ charakteristikos automatiniais jungikliais, parinktais pagal leistinąją galią, srovės transformatoriais, tenkinančius Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių 145 ir 149 punktų reikalavimus, bandymų gnybtynais ir elektros energijos apskaitos skaitikliais. Klientui 320 kW galia turės būti suteikta per dvi apskaitas (2x160 kW).

4.2. Transformatorinės MT-30 0,4 kV skirstyklos prijungimo grupėse Nr. 4 ir Nr. 5 (derinti projektavimo eigoje) įrengti saugiklių kirtiklių blokus su saugikliais.

4.3. KS/KAS prijungti nuo transformatorinės MT-30 0,4 kV skirstyklos laisvų prijungimo grupių Nr. 4 ir Nr. 5 (derinti projektavimo eigoje). Prijungimui įrengti ne mažesnio kaip 240 mm² skerspjūvio kabelių linijas.

4.4. Elektros grandinėje atlikti trumpųjų jungimų skaičiavimus ir parinkti apsaugas pagal selektyvumą.

5. Kita informacija

5.1. Elektros energijos prijungimo procesą galite stebėti AB „Energijos skirstymo operatorius“ savitarnos svetainėje, kurią rasite www.eso.lt, skiltyje.

Daugiau aktualios informacijos dėl elektros įrenginių prijungimo tolimesnių žingsnių bei kitų AB „Energijos skirstymo operatorius“ teikiamų paslaugų galite rasti www.eso.lt arba kilus papildomiems klausimams Jums gali padėti Jūsų asmeninis vadybininkas, kurio kontaktus rasite prisijungę prie savo paskyros savitarnos svetainėje, kurią rasite www.eso.lt.

Skambučiai apmokestinami pagal Jūsų pasirinkto ryšio operatoriaus taikomą tarifą ar mokėjimo planą.

Klientų aptarnavimas

Informacija klientams Tel. +370 660 01852*
*Numeris apmokestinamas pagal kliento ryšio operatoriaus plano įkainius.
Tel. (8 5) 277 7524
Faks. (8 5) 277 7514
El. p.: info@eso.lt

Įmonės rekvizitai

AB „Energijos skirstymo operatorius“
Laisvės pr. 10, LT-04215 Vilnius, Lietuva
El. p. info@eso.lt
Juridinio asmens kodas 304151376
PVM kodas: LT100009860612
Registro tvarkytojas VĮ Registrų centras
E. pristatymas 304151376

PROJECT		
Pastato augalams auginti - šiltnamio (žemės ūkio pastato paskirties grupės) statybos ir Kito (sporto paskirties) inžinerinio statinio (unik.nr. 4400-4778-0729) rekonstravimo, Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav., projektas		
Client	Consultant	
UAB ASD Project	Irmantas	
TITLE		
RISK ASSESSMENT ACCORDING TO IEC 62305-2 / NF C 17-102 AND UNE 21186 MEASURES TO PROTECT AGAINST AND PREVENT LIGHTNING		
City: Alytus	Country: Lithuania	Date: 14-Apr-2025
By:	Job code: 350-01-PP-E	Version: 0.1
<small>This document is the property of INGESCO. It is strictly prohibited to reproduce this document in whole or in part and to pass any information contained therein to third parties without the express written agreement of INGESCO. INGESCO accepts no responsibility for the content and data contained in this document.</small>		

0. Contents

0. Contents	2
1. Project overview	3
1.1. Responsibility	3
1.2. Site details	3
1.3. Reference standard	4
1.4. Introduction	5
1.4.1. External lightning protection	6
1.4.2. Internal protection	6
1.4.3. Preventive protection	6
2. Risk assessment and calculation of efficiency level	8
2.1. Calculation parameters	8
2.2. Capture areas and frequency of dangerous events per year	10
2.3. Risk calculation:	11
2.4. Protective measures implemented	13
2.5. Determination of protective measures	14
2.5.1. External lightning protection	14
2.5.2. Internal surge voltage protection	14
2.5.3. Fire protection	14
2.5.4. Additional measures	14
3. Design of the installation	15
3.1. External lightning protection system	15
3.1.1. Capture system	15
3.1.2. Conducting network	16
3.1.3. Lightning strike monitoring system	17
3.1.4. Earthing system	17
3.2. Internal system	19
3.3. Preventive measures	20
4. Description of materials	21

1. Project overview

1.1. INGESCO Calculus

The INGESCO Calculus software is a tool that aims to calculate the risk index of damage caused by lightning and its effects. The objective is to determine the required level of protection and the protection measures to be implemented to reduce the risk to levels in accordance with the regulations.

The content of the project report has been generated from the information provided by the user or provider of the data.

INGESCO Lightning Solutions offers you technical advice to complete the resulting report. nd/or its insurance companies and guarantees of Dena Desarrollos S.L. and its claims about any other third-party insurance company.

1.2. Site details

Pastato augalams auginti - šiltnamio (žemės ūkio pastato paskirties grupės) statybos ir Kito (sporto paskirties) inžinerinio statinio (unik.nr. 4400-4778-0729) rekonstravimo, Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav., projektas is located in Alytus (Lithuania) at the coordinates: Latitude: 54.4015502 Longitude: 24.0665793,



Image 1: Location of building or structure

1.3. Reference standard

International standards

- **IEC 62305-1:2010**: Protection against lightning – Part 1: General principles.
- **IEC 62305-2:2010**: Protection against lightning – Part 2: Risk management.
- **IEC 62305-3:2010**: Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard.
- **IEC 62305-4:2010**: Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures.
- **IEC 62561-1:2017**: Requirements for connection components.
- **IEC 62561-2:2018**: Requirements for conductors and earth electrodes.
- **IEC 62561-3:2017**: Requirements for spark gaps.
- **IEC 62561-4:2017**: Requirements for conductor fasteners.
- **IEC 62561-5:2017**: Requirements for earth electrode inspection housings and earth electrode seals.
- **IEC 62561-6:2018**: Requirements for lightning strike counters.
- **IEC 62561-7:2018**: Requirements for earthing enhancing compounds.
- **IEC TS 62561-8:2018**: Requirements for components for isolated LPS.
- **IEC 62793:2016**: Protection against lightning -Thunderstorm warning systems.
- **IEC 61643-11:2011**: Low-voltage surge protective devices - Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Requirements and test methods
- **IEC 61643-22:2015**: Low-voltage surge protective devices - Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks - Selection and application principles.
- **IEC 61643-31:2017**: Low-voltage surge protective devices - Part 31: Surge protective devices connected to the D.C. side of photovoltaic installations - Requirements and test methods.
- **IEC 61643-32:2017**: Low-voltage surge protective devices - Part 32: Surge protective devices connected to the D.C. side of photovoltaic installations - Selection and application principles.

Other applicable standards:

- **NFPA 780:2020**: Standard for the installation of Lightning Protection Systems.
- **NF C 17-102:2011**: Protection of structures and open areas against lightning, lightning protection systems with early streamer emission systems.
- **NP 4426:2013**: Protection against atmospheric discharges – systems with non radioactive ionising device.

Spanish standards:

- **UNE 21.186:2011**: Protection of structures, buildings and open areas by means of lightning protection systems with early streamer emission systems.
- **CTE DB SUA-08:2010**: Technical Building Code (Protection against the risks due to the effects of lightning) with comments of 2018.
- **UNE-EN IEC 62793:2019**: Lightning Protection. Storm detection systems.
- **Spanish Official State Gazette**: Prevention of Occupational Hazards - **Royal Decree 1215/1997**: establishing the minimum health and safety provisions for the use of work equipment by workers.
- **Spanish Official State Gazette**: Prevention of Occupational Hazards - **Royal Decree 614/2001** of 8 June on the minimum provisions for the protection of the health and safety of workers against electrical hazards.
- **REBT-2002**: Low Voltage Electrotechnical Regulations
- **UNE-EN 62305-1:2011**: Lightning protection Part 1: General Principles
- **UNE-EN 62305-2:2012**: Risk management
- **UNE-EN 62305-3:2011**: Physical damage to structures and life hazard
- **UNE-EN 62305-4:2011**: Electrical and electronic systems within structures
- **UNE-EN 62561-1:2018**: Requirements for the components of lightning protection systems (LPS) Part 1: Requirements for connection components
- **UNE-EN IEC 62561-2:2018**: Requirements for conductors and earth electrodes
- **UNE-EN 62561-3:2017**: Requirements for isolating spark gaps
- **UNE-EN 62561-4:2018**: Requirements for conductor fasteners
- **UNE-EN 62561-5:2018**: Requirements for earth electrode inspection housings and earth electrode seals
- **UNE-EN IEC 62561-6:2018**: Requirements for lightning strike counters (LSC)
- **UNE-EN IEC 62561-7:2018**: Requirements for compounds that improve earthing.

1.4.Introduction

Atmospheric electrical activity, and especially cloud-to-ground lightning, poses a severe risk to persons, structures and equipment. International standard IEC 62305-2 lays down the risk calculation depending on whether the lightning strikes the structure directly or indirectly, distinguishing four possible sources of damage or harm (see image 2):

- S1: flashes to the structure
- S2: flashes near the structure
- S3: flashes to a line connected to the structure
- S4: flashes near to a line connected to the structure

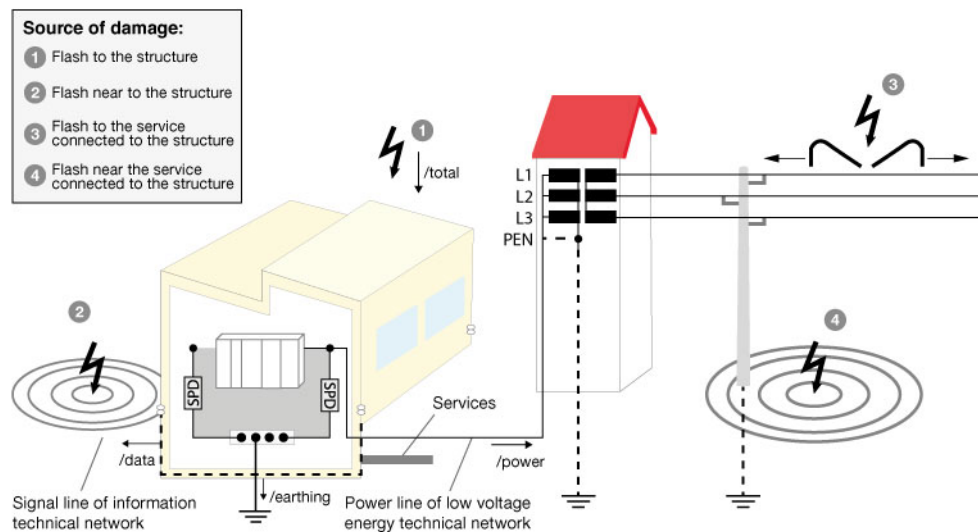


Image 2: Sources of damage or harm

The aforementioned sources (S1, S2, S3 and S4) may cause three types of damage or harm:

- D1: harm to living beings
- D2: physical damage
- D3: failures of electrical and electronic systems

Depending on the types of damage or harm, the following types of losses are assessed:

- L1: losses of human lives
- L2: losses of public services
- L3: losses of cultural services
- L4: losses of economic value

The probable annual average losses to a structure or service vary, depending on:

- The annual number of atmospheric discharges affecting the structure or service.
- The probability of damage or harm due to an atmospheric discharge.
- The average cost of the corresponding losses.

The risk R being the value of the probable annual average losses.

- R_1 : Risk of loss of human lives
- R_2 : Risk of loss of public service
- R_3 : Risk of loss of cultural heritage
- R_4 : Risk of loss of economic value

When conducting the risk assessment and in order to reduce the risk of damage or harm caused by lightning discharge, three types of protective measures may be implemented:

- External protection
- Internal protection
- Preventive protection

1.4.1.External lightning protection

The purpose of external lightning protection is to capture and channel direct lightning strikes, safely conducting the discharge to the earthing system and thus protecting buildings, structures and people. This protection may be made up of different capture systems.

ESE (early streamer emission) protection systems emit a flow of ions towards the thundercloud, generating an upward streamer to capture the current from the lightning discharge. The early triggering of such systems provides protection for both structures and sizeable open spaces, unlike conventional air rods, which provide protection only for structures.

1.4.2.Internal protection

Surge protective devices (SPDs) are designed to protect electrical and/or electronic equipment connected to the power or telecommunications networks, as well as any people who are in the building, from the surge voltages that can occur when there is a lightning strike.

Surge voltages are very high-amplitude, very short-lived spikes in voltage that can cause serious damage to sensitive equipment, line breakages and the premature ageing of components.

The magnitude of the surge voltage depends on several factors, including:

- the characteristics of the line (shielded or unshielded, buried or aerial)
- the proximity of the lightning strike
- the existence of a transformer
- the amperage of the lightning strike, etc.

The effect of the surge voltage on personal safety and on installations and equipment, as well as on service continuity, may vary depending on:

- The coordination of equipment insulation.
- The specifications of the surge voltage protection equipment, its installation and location.
- The existence of an adequate earthing network for the dissipation of lightning strike currents.

1.4.3.Preventive protection

This preventive protection is a complementary measure to reduce the risk of physical damage. It is achieved using thunderstorm detection systems. These systems make it possible to carry out preventive actions before the start of lightning strikes and raise alerts or carry out actions on equipment and people in accordance with a pre-established thunderstorm emergency plan.

The combination of a design of external and internal protective devices together with a thunderstorm warning system provides a comprehensive and complete protection system.

According to the international standard IEC 62793:2020, storm detectors can be classified according to their technology and the type of measuring they do. They are classified in:

- **Local Detector (Electrical field sensor):** Detects the storm during its whole life cycle, from phase 1 to phase 4. In the norm from 2016 this type of system was known as a class A detector.
- **Lightning location system (Electromagnetic pulses detector):** Detects Cloud-Ground Lightning and Cloud-Cloud Lightning, from phase 2 to phase 4 of the storm. In the 2016 standard it was known as a class B detection system.

The four stages of a thunderstorm are:

- **Stage 1 (initial stage):** cloud electrification stage. An electrical field forms that can be measured from the ground
- **Stage 2 (growth stage):** the first lightning activity starts within the cloud (IC) or between the cloud and the ground (CG)
- **Stage 3 (mature stage):** presence of both cloud-to-ground (CG) and intra-cloud (IC) lightning
- **Stage 4 (dissipation stage):** characterised by a reduction in the number of IC and CG discharges and a reduction in the electrostatic field value to one corresponding to good weather

Preventive systems act directly on the calculation of the protection level, reducing the risk and minimising the probability (P_{TA}) that a lightning discharge will cause harm to living beings (IEC 62305-2, Annex B, Table B.1).

2. Risk assessment and calculation of efficiency level

2.1. Calculation parameters

Dimensions of structure

Length of structure L (m): **36.00**

Width of structure W (m): **22.00**

Height of roof plane h (m): **7.00**

Height of greatest roof protrusion h' (m):

Characteristics of structure

Risk of fire and physical damage r_f : **Low**

Type of building: **Metal framework**

Location of person: **Inside and outside**

Environmental risks: **No**

Environmental influences

Location of structure C_o : **Surrounded by higher objects**

City: **Alytus**

No. of storm days t_d : **20.00 number of thunderstorm days/year**

Environmental factor C_E : **Urban**

Type of ground or surface:

Electrical power lines

Line installation factor C_l : **Buried**

Existence of MV/LV transformer C_t : **LV power**

Type of internal cabling K_{53} : **Unshielded cable - no routing precaution in order to avoid loops**

Loss types

Type 1 - Losses of human lives

Special risks to life h_{z1} : **None**

By fire L_{f1} : **Industrial, commercial**

By surge voltages L_{o1} : **Others**

Type 2 - Losses of essential services

By fire L_{f2} : **None**

By surge voltages L_{o2} : **None**

Type 3 - Losses of cultural heritage

By fire L_{f3} : **None**

Type 4 - Financial losses

By fire L_{f4} : **Others**

By surge voltages L_{o4} : **Hospital, industrial, office, hotel, commercial**

By step/touch voltage L_{t4} : **None**

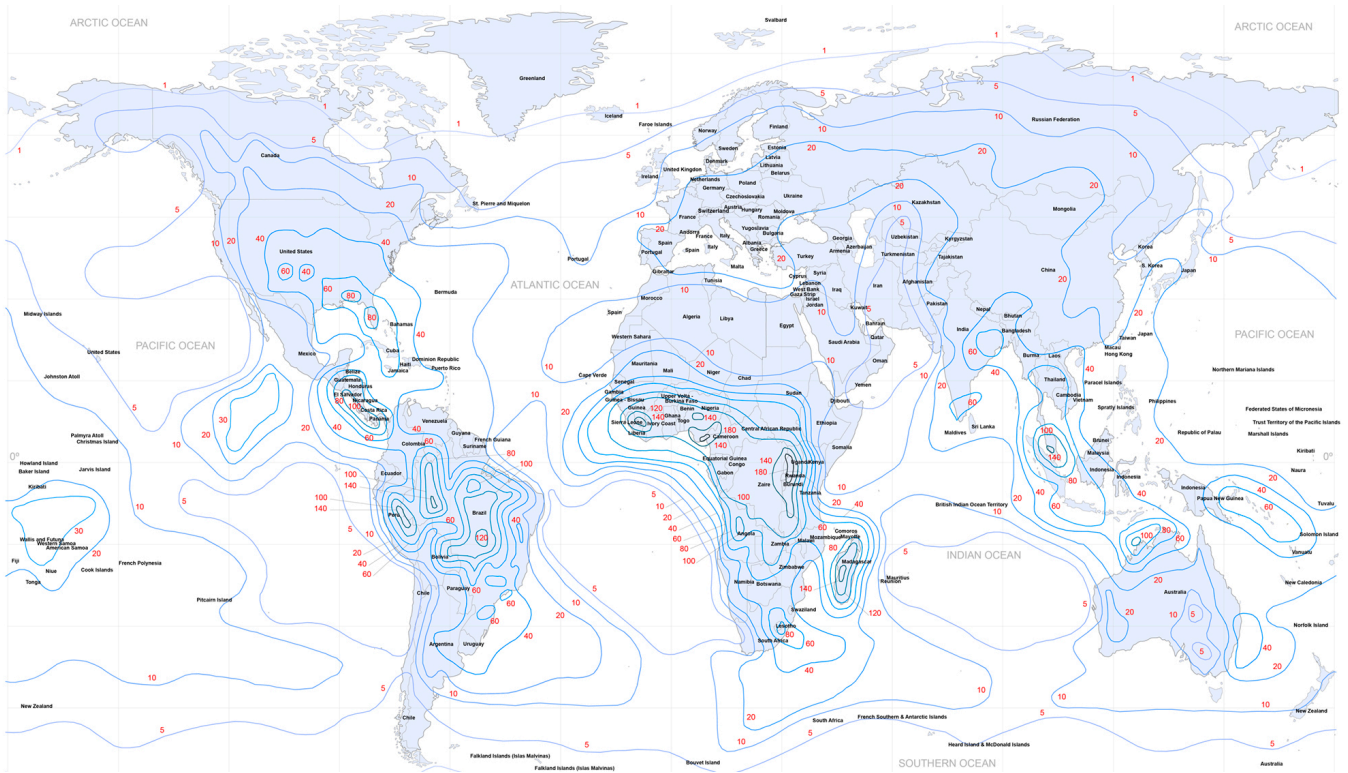


Image 3: Isokeraunic map

2.2. Capture areas and frequency of dangerous events per year

- Equivalent capture area of structure (A_D): 4613.442360233099 m²
- Capture area near structure (A_M): 843398.1633974483 m²
- Capture area of line (A_L): 40000 m²
- Capture area near line (A_I): 4000000 m²
- Number of dangerous events in structure (N_D): 0.0023067211801165496 events/year
- Number of dangerous events near structure (N_M): 1.6867963267948964 events/year
- Number of dangerous events on line (N_L): 0.004 events/year
- Number of dangerous events near line (N_I): 0.39999999999999997 events/year

2.3.Risk calculation:

Type 1 - Losses of human lives

$$R_1 = R_{A1} + R_{B1} + R_{C1} + R_{M1} + R_{U1} + R_{V1} + R_{W1} + R_{Z1}$$

R_{A1}	$N_D \times P_A \times L_A$	Risk of harm to living beings inside and outside a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0.000000230672118012
R_{B1}	$N_D \times P_B \times L_{B1}$	Risk of physical damage by fire in a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0
R_{C1}	$N_D \times P_C \times L_{C1}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on the structure:	0
R_{M1}	$N_M \times P_M \times L_{M1}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on the structure:	0
R_{U1}	$N_L \times P_U \times L_{U1}$	Risk of harm to living beings inside and outside a structure caused by direct lightning strikes on utility lines:	0.0000004
R_{V1}	$N_L \times P_V \times L_{V1}$	Risk of physical damage by fire caused by direct lightning strikes on utility lines:	0
R_{W1}	$N_L \times P_W \times L_{W1}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on utility lines:	0
R_{Z1}	$N_L \times P_Z \times L_{Z1}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on utility lines:	0

Type 2 - Losses of essential services

$$R_2 = R_{B2} + R_{C2} + R_{M2} + R_{V2} + R_{W2} + R_{Z2}$$

R_{B2}	$N_D \times P_B \times L_{B2}$	Risk of physical damage by fire in a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0
R_{C2}	$N_D \times P_C \times L_{B2}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on the structure:	0
R_{M2}	$N_M \times P_M \times L_{M2}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on the structure:	0
R_{V2}	$N_L \times P_V \times L_{V2}$	Risk of physical damage by fire caused by direct lightning strikes on utility lines:	0
R_{W2}	$N_L \times P_W \times L_{W2}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on utility lines:	0
R_{Z2}	$N_L \times P_W \times L_{Z2}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on utility lines:	0

Type 3 - Losses of cultural heritage

$$R_3 = R_{B3} + R_{V3}$$

R_{B3}	$N_D \times P_B \times L_{B3}$	Risk of physical damage by fire in a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0
R_{V3}	$N_D \times P_V \times L_{V3}$	Risk of physical damage by fire caused by direct lightning strikes on utility lines:	0

Type 4 - Financial losses

$$R_4 = R_{A4} + R_{B4} + R_{C4} + R_{M4} + R_{U4} + R_{V4} + R_{W4} + R_{Z4}$$

R_{A4}	$N_D \times P_A \times L_{A4}$	Risk of harm to living beings inside and outside a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0
R_{B4}	$N_D \times P_B \times L_{B4}$	Risk of physical damage by fire in a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0.000000230672118012
R_{C4}	$N_D \times P_C \times L_{C4}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on the structure:	0.000023067211801165
R_{M4}	$N_M \times P_M \times L_{M4}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on the structure:	0.000468554535220805
R_{U4}	$N_L \times P_U \times L_{U4}$	Risk of harm to living beings inside and outside a structure caused by direct lightning strikes on utility lines:	0
R_{V4}	$N_L \times P_V \times L_{V4}$	Risk of physical damage by fire caused by direct lightning strikes on utility lines:	0.0000004
R_{W4}	$N_L \times P_W \times L_{W4}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on utility lines:	0.00004
R_{Z4}	$N_L \times P_Z \times L_{Z4}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on utility lines:	0.0004

2.3.1. Risk summary table

	Tolerable risk R_t	Risk $R_{TOTAL} = R_D + R_I$
Type 1 - Losses of human lives	1.0e-05	6.306721e-7
Type 2 - Losses of essential services	0.001	0.000000e+0
Type 3 - Losses of cultural heritage	0.0001	0.000000e+0
Type 4 - Financial losses	0.001	9.322524e-4

The maximum tolerable risk is described in international standard IEC 62305 - 2, chapter 5.3, table 4. Any total calculated risk value must be lower than the values laid down by the standard; if not, greater or additional measures must be applied to reduce this value to a level lower than the tolerable risk level.

2.4. Protective measures implemented

Protective measures

Class of LPS P_B : Level of protection No LPS

Probability that a discharge on the structure will cause physical damage	P_B
Structure not protected by an LPS	1
Protection level IV	0.2
Protection level III	0.1
Protection level II	0.05
Protection level I	0.02

Fire protection r_p : No provisions

Surge voltage protection SVP: LPL No provisions

Additional protective measures P_A : No protection measures

The protection level having been calculated according to standards IEC 62305-2, UNE 21186 and NFC 17102, it is concluded that Pastato augalams auginti - šiltnamio (žemės ūkio pastato paskirties grupės) statybos ir Kito (sporto paskirties) inžinerinio statinio (unik.nr. 4400-4778-0729) rekonstravimo, Studentų g. 7, Alytus, Alytaus m. sav., projektas requires the following protective measures:

Building:	External Lightning Protection System	Internal Surge Voltage Protection System	Fire Protection System	Additional protection measures
1	Level No LPS	LPL No provisions	No provisions	No protection measures

2.5. Determination of protective measures

2.5.1. External lightning protection

For the case in hand, it is not necessary to install external lightning protection systems. Even so, it is always recommended to install one

2.5.2. Internal surge voltage protection

For the case in hand, no provision has been made for the installation of internal surge voltage protection. Even so, depending on the type of equipment, it may be advisable to install surge voltage protection.

2.5.3. Fire protection.

For the case in hand, no provision has been made for measures to protect against and prevent fires.

2.5.4. Additional measures.

For the case in hand, no provision has been made to install additional measures to reduce the probability P_{TA} . Even so, it is advisable to have, as a minimum thunderstorm warning systems for potentially dangerous areas.

3.Design of the installation

3.1. External lightning protection system

A lightning protection system (LPS) installation comprises three distinct parts:

- **Capture system:** This will be made up of one or more ESE-type air terminations (according to standards NF C 17-102:2011 / UNE 21186:2011), the role of which is to capture the lightning discharge. These components are used as capture systems, whose function is to receive and withstand the impact of the lightning strike.
- **Down conductors:** The purpose of these is to interconnect the capture system with the earthing system, so that in the event of a lightning strike, the current from it is able to flow safely and reliably with no sparks and without causing fires. It is recommended to connect aerials and metal masses on the roof of the building to the conducting network, in order to ensure correct equipotential bonding of the system, as recommended in current standards.
- **Earthing system:** This part of the LPS dissipates and neutralises the discharge from the lightning strike without producing dangerous increases in the ground voltage. The design of earth terminations is of the highest importance, given the high-frequency nature of the current from the lightning, which can lead to earthing systems having high impedance.

3.1.1.Capture system

This is made up of air terminations with early streamer emission (ESE) systems (INGESCO PDC), located on the external face of the building and on parts of it that protrude higher, in a position 2 metres higher than any structure or component that it protects.

The ESE head is screwed in place by means of an adapter piece which is used to connect the cable and secure it to the mast. The ESE head is made of brass and it is secured using machine screws.

The mast is made of galvanised steel and must be secured to the structure using anchor plates or masonry anchors, or using horizontal brackets/anchors on the roof or floor, depending on the characteristics of the structure.

The area protected by an ESE is delimited by a surface of revolution defined by the radii of protection corresponding to the different heights h used and whose axis is the same as that of the ESE (see image 4).

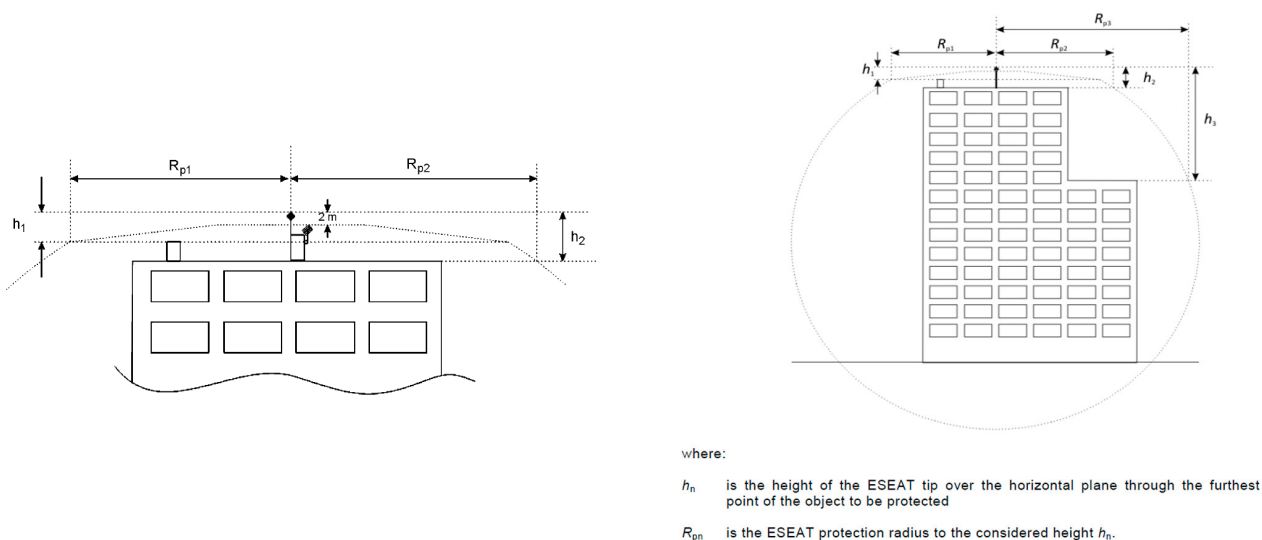


Image 4: Radius of protection of an ESE

In a 3D view, the volume of protection of an ESE is that shown in image 5

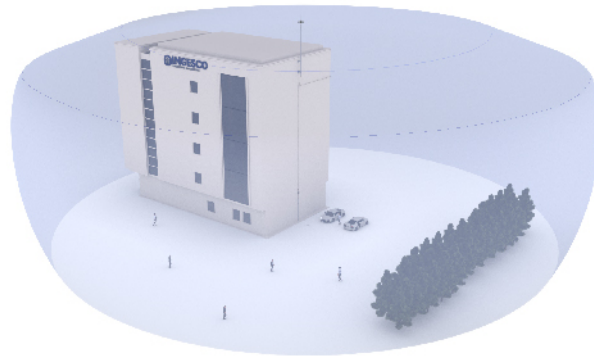


Image 5: Coverage of an ESE-type lightning rod according to standard **UNE 21186:2011**

To calculate the volume of protection of an ESE lightning rod, the standard uses two different formulas depending on the height (h) over which we want to calculate the radius of protection:

• $0 \text{ m} \leq h < 2 \text{ m}$ No coverage.

a) $2 \text{ m} \leq h \leq 5 \text{ m}$ $R_p = \frac{h \cdot R_p(5)}{5}$

b) $h \geq 5$ $R_p = \sqrt{[(2 \cdot r \cdot h) - (h^2)] + [\Delta \cdot (2 \cdot r + \Delta)]}$

Where:

- h = the height of the structure to the head.
- r = the radius of the notional sphere; this value is predetermined by the standard, varying in accordance with the level of protection (see table 1).
- Δ: This is the head's early triggering time; the standard defines 60 μs as the maximum value.

Level of protection	Radius of rolling sphere
I	20 m
II	30 m
III	45 m
IV	60 m

Table 1: Radius of notional rolling sphere according to level of protection

3.1.2. Conducting network

For the down conductors of the LPS, the materials shown in international standard IEC 62561-2:2018 may be used, **50 mm²** cross-section multi-strand bare **copper cable** or **30 mm x 2 mm** copper **strip** being recommended.

The down conductor must be attached directly to the structure, with variations depending on the nature of the wall or roof. For concrete or masonry walls, clamps with wall plugs shall be used. For metal structures, it is recommended to use clamps with stand-offs and for flat or sloping roofs that cannot be drilled, concrete supports are recommended.

Clamps shall be fitted at a rate of three per metre of conductor.

The minimum number of conductors for non-isolated installations shall be two down connectors to the earthing system according to standards IEC 62305-3, NF C 17-102 and UNE 21186:2011. For isolated installations (posts, chimneys, etc.) just one down conductor must be used.

Down conductors must be fitted with a protective tube extending for at least 2 m from ground level upwards, to protect against mechanical damage.

3.1.3. Lightning strike monitoring system

It is also recommended to install a lightning strike monitoring system composed of INGESCO-type strike counters:

- CDR-11: recommended for installations using round- or cable-type down conductors.
- CDR UNIVERSAL: resettable counter, suitable for both round and flat conductors.
- CDR-HS: recommended for reticular meshes or metal structures.

For monitoring and for conducting relevant preventive maintenance after each discharge, as indicated in current standards, the installation of a strike counter is recommended.

These are fitted at a rate of one per installation, regardless of the number of down conductors in the system. The counter must be located in a visible location above the protection tube.

3.1.4. Earthing system

The main purpose of earthing systems is to limit the voltage with respect to earth that metal masses may have at any given moment and to prevent dangerous potential differences, enabling fault or atmospheric discharge currents to discharge to earth.

The earthing system of a lightning protection system is one of the most important parts of the installation due its role of dissipating the electrical current from the lightning and all its energy.

The recommendations given in standards IEC 62305-3, NF C 17-102:2011 and UNE 21186:2011 state that earthing systems must have low resistance (below 10 Ω when measured at low frequency and isolated from any conductive element). The dimensions of the earthing system depend on the ground resistivity $\rho = (\Omega \cdot m)$. There must be a earthing system for each down conductor; there are two types of earthing system:

Type A earthing:

- Type A1
- Type A2

TYPE A1: This is formed by a radial earthing network (see image 6).

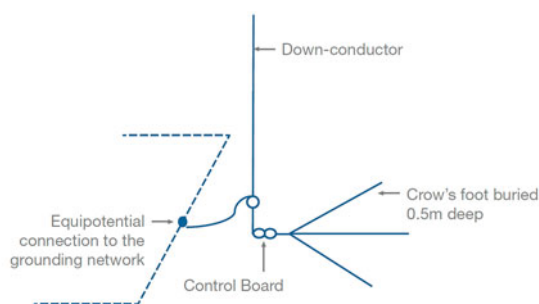


Image 6: Example of a type A1 earthing system: Three horizontal conductors, 50 cm deep and 7 to 8 m long.

TYPE A2: This is formed by an arrangement of many interconnected earth rods in a line or triangle and separated by a distance equal to at least their length (see image 7).

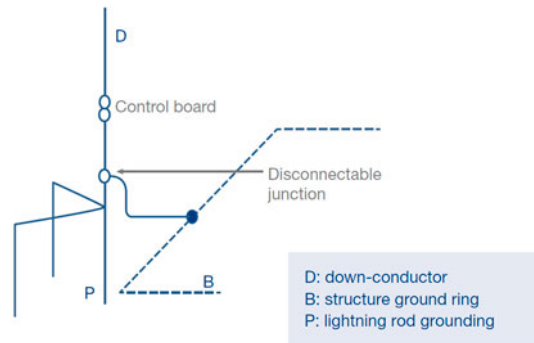


Image 7: Example of a type A2 earthing system.

The earth rods shall be connected by a conductor with the same characteristics and cross-section as the down conductor.

Type B earthing:

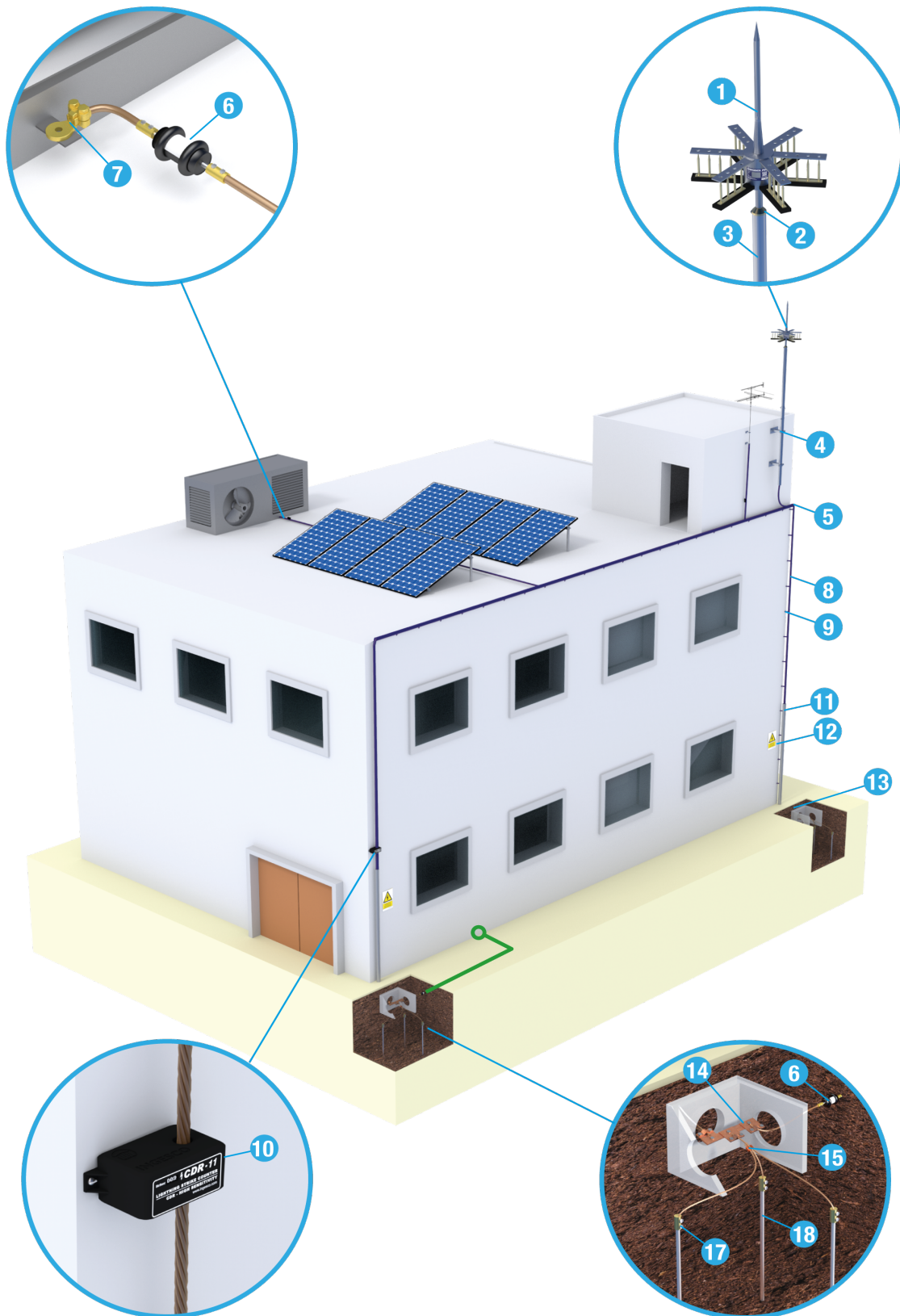
Ring electrode; this arrangement consists of a conducting ring in contact with the earth over 80% of its length. It may be outside the building or be a foundation earth electrode. Each down conductor, in addition to being connected to the ring, must also be connected to a horizontal electrode that is at least 4 m long, or to a vertical electrode that is at least 2 m long.










3.2. Internal lightning protection system










If the calculation shows that the installation of an internal surge voltage protection system is optional, it is always recommended to install a Type 1 (T1) protection system at the building's services connection point.

In accordance with the Statutory Technical Building Code (DB SUA8), it is mandatory in Spain to install Type 1 surge voltage protection systems at the connection point, in accordance with the technical requirements of the Low Voltage Electrotechnical Regulations (ITC-BT-23).

4. Description of materials



Product	Image	Ref.	Description	Total
1		101009	Lightning Rod INGESCO PDC	1
2		111011	1 1/4" Ø20 round adapter piece	1
3		114065	5.8 m Ø 1 1/2" + Ø 1 1/4" steel mast	1
4		112158	Plate mast anchor V6 15 Ø1 1/4"-2"	2
5		115005	"T" Sleeve	1
6		116062	Spark gap	1
7		115097	35-120 mm² toothed flat cable terminal	1
8		117072	Cable Cu 50mm²	ml
9		118109	M8 folding clamp for 50-70mm² cable	3 por m

10		430019	Lighting counter CDR-11	1
11		119109	Galv. steel tube	2
12		256003	Safety sign	2
13		253058	PP earthing case and cover	2
14		250027	Equipot. bar of 3-terminal case	2
15		115104	Type C connection	2
16		254041	Quibacsol 10 kg	2
17		115001	35-70mm² to 95-120mm²/Ø14 linear connector	6
18		252124	CCS 2000 Ø14mm grounding rod (254µm)	6

19

700501 [PREVISTORM Thunderstorm Warning System](#)

1

5. Legal notice

Dena Desarrollos S.L. is not responsible under any circumstances for direct and indirect, material or immaterial damages occurred to the user or third parties as a result of the application of the proposed protection solution, which will be the sole responsibility of the user or provider of the data.

The user or provider of the data waives any claim against Dena Desarrollos S.L. and /or its insurance companies and guarantees of Dena Desarrollos S.L. and their claims on any other third-party insurance company.