

Užsakovas: **BI „ŠILUTĖS RAJONO SAVIVALDYBĖ“**

Objektas: **MOKSLO PASKIRTIES PASTATO KAPITALINIO  
REMONTO, KITOS PASKIRTIES INŽINERINIO  
STATINIO (KELTUVAS) STATYBOS ŠILUTĖS M., LIEPŲ  
G. 16 PROJEKTAS**

Statybos vieta: **Šilutė, Liepų g. 16**

Statybos rūšis: Kapitalinis remontas

Statinio kategorija: Neypatingasis statinys

Stadija: TECHNINIS PROJEKTAS

Byla: X

Dalis: **Lauko ir vidaus elektroniniai ryšiai**

Projekto numeris: 24.02.04-TP

**ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) DALIS  
PROJEKTO ŽINIARAŠTIS**

<b>PROJEKTO DALIES TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS</b>				
Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas	Laida	Pastabos
<b>PROJEKTO DALIES TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS</b>				
1.	24.02.04-TP-ER-PZ	Projekto žiniaraštis.	0	1 lapas
2.	24.02.04-TP-ER-AR	Aiškinamasis raštas.	0	2 lapai
3.	24.02.04-TP-ER-TS	Techninės specifikacijos.	0	12 lapų
4.	24.02.04-TP-ER-SZ	Sąnaudų žiniaraštis.	0	2 lapai
				<b>Viso: 17 lapų</b>
<b>PROJEKTO DALIES BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS</b>				
1.	24.02.04-TP-ER-01	Elektroninių ryšių principinė schema.	0	1 lapas
2.	24.02.04-TP-ER-03	Antro aukšto planas (M 1:150).	0	1 lapas
				<b>Viso: 2 lapai</b>
<b>PROJEKTO DALIES PRIEDAI</b>				
1.	Projekto dalių vadovų projekto sprendinių tarpusavio suderinimas			1 lapas
2.	Užsakovo pritarimas principiniams projektiniams sprendiniams			2 lapas
				<b>Viso: 3 lapai</b>

## ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) DALIS AIŠKINAMASIS RAŠTAS

Šio projekto dalyje pateikti elektroninių ryšių projektiniai sprendimai. Projektas paruoštas remiantis galiojančiomis normomis ir taisyklėmis:

- „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ STR 1.04.04:2017;
- EİİBT “Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės”.
- LST 1516 „Statinio projektavimas. Bendrieji įforminimo reikalavimai.“

### **Vidaus tinklų elektroniniai (telekomunikacijų) ryšiai**

Pastate numatoma įrengti 6A kategorijos kompiuterinį tinklą. Kompiuterinį kištukinį lizdą sudaro apdailos rėmelis, potinkinė dėžutė, lizdų laikiklis, du RJ45 lizdai. Kištukinių lizdų vieta turi būti derinama prie elektros kištukinių lizdų ir gali būti tikslinama. Darbo vietose kompiuterinė darbo vieta užsibaigia 6A kat. RJ45 lizdu. Kompiuteriniai kištukiniai lizdai turi būti sužymėti pagal lizdų numeraciją komutacinėse penėlėse. Pastato patalpose numatomi bevieliai interneto prieigos taškai.

Kompiuterinių darbo vietų ir bevielių internetinių prieigos taškų ryšiai projektuojami nuo komutacinės spintos KS-1 /UTP 6A kat. kabeliais.

Ryšio kabeliai tiesiami kabeliniuose kanaluose, virš pakabinamų lubų, sienose tarp gipso kartono pertvarų. Kompiuteriniu kabeliu ilgis neturi viršyti 90m. tai nuotolis, kurį praeina signalas, nuo kabelio pradžios (spinta) iki jo pabaigos - konkrečios vietos (darbo vieta). Bendras komutaciniu jungiamųjų ir įrangos kabeliu ilgis neturi viršyti 10m. Kiekvienos dalies kabelio ilgio dalis parenkamas pagal konkretų poreikį. Sumontavus kompiuterinį tinklą, turi būti pateikiami testavimo protokolai, kurie gaunami tinklą testuojant metrologiškai patvirtintais prietaisais.

Tarpus tarp kabeliu ir vamzdiu perėjose per sienas ir perdangas reikia per visa konstrukcijos stori užsandarinti nedegia ir lengvai pašalinama medžiaga. Atsparumas ugniai užsandarintose vietose turi būti ne mažesnis nei sienos ar perdangos.

*Komutacinės spintos KS-1, maitinimas sprendžiamas elektrotechninėje projekto dalyje atvedant maitinimo kabeli nuo maitinimo skyde esančio atskiro automato. Elektroninių ryšių įranga turi būti prijungta prie pastato potencialų suvienodinimo sistemos. Maksimali leidžiama atstojamoji įžeminimo įrenginio varža turi būti nemažiau kaip 10Ω.*

*Visi elektroninių ryšių projekto dalyje projektuojami kabeliai turi būti parinkti pagal dėl atsako į ugnį savybes, pagal degumą, pagal dūmų susidarymą, pagal liepsnojančių dalelių ir (arba) dalelių susidarymą, pagal rūgštingumą (pagal klasifikavimą pagal LST EN 13501 ir CPR EN50575:2015*

Prietaisų ir aparatūros montavimas, kabelių išvedžiojimas turi būti atliekamas vadovaujantis prietaisų technine dokumentacija, taip pat EİİBT reikalavimais bei nurodymais.

Visi priimti techniniai sprendimai turi būti tikslinami darbų metu.

Visi montažo darbai atliekami pagal veikiančius montažo ir saugumo technikos reikalavimus.

Visi darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtiniais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemos eksploatavimui, turi būti privalomi atlikti nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodomi brėžiniuose arba apibūdinami šiame dokumente ar ne.

**Techniniai rodikliai**

Eil. Nr.	Pavadinimas	vnt.	Pastabos
1.	Įrengiamų kompiuterinių lizdų skaičius	23	

Visus techninius rodiklius privaloma tikslinti darbo projekto metu.

24.02.04-TP-ER-AR	Lapas	Lapų	Laida
	2	2	0

# ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) DALIS TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

## BENDRI TECHNINIAI REIKALAVIMAI

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 ir medžiagos, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų eksploatavimui, turi būti privalomai atlikti bei įtraukti į sąmatas, 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 nepažeidžiant Lietuvoje galiojančių normatyvinių dokumentų reikalavimų.

Visi įrenginiai turi būti patiekiami su pilna dokumentacija, t.y.: kokybės atitikties sertifikatai, garantijos, įrenginių techniniai aprašymai, montavimo ir eksploatacijos instrukcijos, principinės ir prijungimo schemas. Patalpose montuojamų kabelių degumo klasė turi atitikti ES 50575 reglamento normas, bei „Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklių“ normas, t.y. evakavimo (-si) keliuose kabelio degumo klasė turi būti neprastesnė nei Cca s1,d1,a1, kituose patalpose – neprastesnė nei Dca s2,d2,a2.

Gaunami įrenginiai privalo būti patikrinti juos apžiūrint ir nustatant: komplektaciją, markiravimą, atitikimą specifikacijoms ir techninėms sąlygoms, įrenginio stovį (ar nėra pažeidimų transportuojant). Pakrovimo, iškrovimo, transportavimo ir montavimo metu negalima mechaniškai pažeisti įrangos prietaisų.

Prieš pradėdant tiekimo bei montavimo darbus, Rangovas turi gauti Užsakovo ir Inžinieriaus sutikimą dėl neatitikimų ir nukrypimų nuo projekto brėžinių ir specifikacijų, po montavimo darbų atlikimo Užsakovui turi būti patiekiami galutiniai sistemos brėžiniai (išpildomoji dokumentacija) su pakeitimais, bei kabelių testavimo protokolai.

Elektroninių ryšių infrastruktūroje naudojama aparatūra ir (arba) įrenginiai, ryšių kabeliai ir laidai turi atitikti galiojančius jiems skirtus Lietuvos standartų, Europos standartų organizacijų - Europos standartizavimo komiteto, Europos elektrotechnikos standartizavimo komiteto ar Europos telekomunikacijų standartų instituto priimtų standartų, o tokių nesant, Tarptautinės telekomunikacijų sąjungos, Tarptautinės standartizavimo organizacijos ar Tarptautinės elektrotechnikos komisijos priimtų tarptautinių standartų ar rekomendacijų reikalavimus.

# 1. PASYVINĖS ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ ĮRANGOS TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

## 1.1. Komutacinė spinta

- Matmeny pagal medžiagų žiniaraštį;
- metalinė su stiklinėmis durimis (su užraktu) ir nuimamais šoniniais skydais;
- turi būti sumontuotos dvi poros standartinių 19" (pagal IEC 297 standartą) rėmų;
- Reversinės durys – lengva perkabinti kad atsidarinėtų iš kairės ar dešinės;
- Spinta pilnai sumontuota ir įžeminta, pastatoma ant grindų;
- turi būti gamintojo numatyta galimybė į spintos stogą įmontuoti ventiliatorius, o taip pat stoge ir dugne turi būti angos su neaštriais kraštais kabelių įvedimui.
- visos nuimamos detalės turi būti įžemintos bendrame spintos srovėlaidyje į kurį prijungiami ir visos spintoje esančios įrangos įžeminimo laidininkai taip kaip reikalauja standartas EN 50310 taip pat spintos turi atitikti šiuos standartus: EN 60950 (informacinių technologijų įrangos saugumas), EN 60529 - IP20 (el. įrangos apsaugos klasė);
- Turi būti su įžeminimo komplektu, maitinimo rozečių bloku, automatiniu saugikliu, ventiliatorių blokas su termostatu (230V, 50Hz), bei lentyna.

## 1.2. Ventiliatorių blokas ir termostatas (su temperatūros jutikliu)

- keturių ventiliatorių blokas montuojamas į komutacinės spintos stogą
- temperatūros intervalas:  $0 \pm 60^{\circ}\text{C}$ ;
- įtampa: 230V;
- maksimalus srovės stipris: 6A;
- visi prijungimo laidai ir tvirtinimo detalės.

## 1.3. Optinis komutacinis blokas (ODF) 24xSC

- su optinėmis kasetėmis, dvigubais SC adapteriais, termofitais ir kitais aksesuarais;
- lizdų skaičius - 24 duplex SC;
- panelės aukštis - 1U.

## 1.4. Komutacinis blokas Cat.6a, 24xRJ45, 1U

- 24 RJ45 prievadai (gali būti sutaryta iš RJ45 lizdų);
- neekranuotas;
- turi atitikti ISO/IEC 11801 Category 6a standartus;
- montuojamas į 19" rėmą.

## 1.5. Kabelių sutvarkymo panelė

- skirta montuoti į 19" rėmą;
- konstrukcija, laikanti kabelius gali būti metalinė arba plastmasinė, su neaštriais kraštais;
- aukštis 1 U, kabelių laikiklių kiekis: 4 - 6 vnt.;
- pageidautina, kad kabelių laikikliai neišsikištų už panelės ribų ir tokiu būdu neuždengtų šalia sumontuotų komutacinių blokų prievadų;

## 1.6. Elektros maitinimo panelė 6x230V

- skirta montavimui į 19" komutacinį rėmą 1 arba 1,5 HU;
- joje turi būti nemažiau 6 standartiniai "Schuko" tipo elektros kištukiniai lizdai su įžeminimo kontaktais ir mažiausiai 1,4 m ilgio lankstus kabelis su tokio pat tipo kištuku.

24.02.04-TP-ER-TS	Lapas	Lapų	Laida
	2	12	0

### 1.7. Nepertraukiamo maitinimo šaltinis. Pagrindiniai parametrai:

- Galingumas (VA): 1500 VA;
- Išvesties įtampa: 230 V / 50Hz;
- Išvesties lizdų su viršįtampių apsauga skaičius/ tipas: 8 x IEC320 C13 (10A);
- Įvesties įtampa: 230 V / 50Hz;
- Įvesties lizdo tipas: IEC320 C14 (10A);
- Palaikymo laikas 100% apkrovimo metu: 4 min;
- Šaltas startas;
- Automatinė įtampos reguliavimo sistema;
- Korpuso tipas: pritaikytas montuoti į 19" spintą, aukštis – 2U;

### 1.8. Lizdas RJ45, Cat 6a

- turi atitikti ISO/IEC 11801 Category 6a standartus;
- neekranuotas;
- RJ45 tipo, 8 kontaktų;
- Komplekte su adapteriais ir rėmeliu.

### 1.9. Kabelis UTP Cat. 6a

- UTP CAT 6a "vytų porų" kabelis vidaus sąlygoms;
- 4 vytos poros;
- Izoliacija: PE, 1,17 ± 0.03mm;
- Išorinis apvalkalas: LSZH, violetinės spalvos, RAL4001 arba artimas;
- Talpumas: 45pF/m;
- Banginė varža: 100±15Ω;
- Sklidimo greitis: 0,66;
- Vėlinimų skirtumas: < 40ns/100m;
- Darbinė temperatūra: -20°C - +70°C;
- Atitikimas standartams: ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568C.2, IEC 61156-5 CAT6a, IEC 60332-1, Cca - s1,d1,a1, IEEE 802.3 af/at : PoE and PoE+;

### 1.10. Optinis komutacinis kabelis

- SC-SC, SC-LC (pagal poreikį);
- L-1m, L-2m
- naudojamas komutaciniuose mazguose aktyvinės įrangos prijungimui.

### 1.11. Komutacinis kabelis RJ45/RJ45 UTP Cat.6a,

- turi atitikti ISO/IEC 11801 2-nd Edition ir IEC 60603-7-4 standartus Class Ea aplikacijoms; , Cca - s1,d1,a;
- abiejuose galuose RJ45 tipo jungtys, uždėtos pramoniniu būdu;
- kabelis turi būti testuotas gamintojo;
- naudojamas komutaciniuose mazguose aktyvinės įrangos prijungimui ir tarpinėms komutacijoms.

### 1.12. HDMI ilgaklis

- HDMI kabelis turi palaikyti 4K raišką;
- Ilgis pagal poreiki 10-20m.;
- Visi įrenginiai „Privalo turėti CE ženklą pagal ES direktyvų 2014-30-ES, 2014-35-ES ir ES reglamentų (ES) Nr. 305-2011, (ES) Nr. 765-2008 reikalavimus.“

24.02.04-TP-ER-TS	Lapas	Lapų	Laida
	3	12	0

### **1.13. Ryšių kanalizacijos kabelinis vamzdis**

- Medžiaga- polietilenas (PE/HDPE);
- Atsparumo smūgiams klasė- N (normalus);
- Temperatūrinis atsparumas nuo -25°C iki +90°C

### **1.14. Vamzdis lygus PVC**

- Montuojamas perdengimuose ir sienose, kurias kerta kabeliai, grindyse iki grindinių dėžučių. Po instaliacijos užsandarinami nedegiomis medžiagomis.
- Behalogeninis – lygūs ir lankstūs gofruoti pagal poreikį.

### **1.15. Plastikinis kanalas**

- Matmenys pagal poreikį;
- reikiamas kiekis tvirtinimo ir sujungimų detalių.

### **1.16. Papildomos instaliacinės medžiagos**

Instaliacinės medžiagos: plastikiniai vamzdžiai, loveliai, tvirtinimo elementai, apkabos, ankeriai į betoną, varžtai, smulkios montavimo medžiagos, skirtos kabelinių kanalų montavimui, perėjimų tarp sienų užsandarinimui, kabelių komutacijai, įrenginių ir kabelių žymėjimui skirtos medžiagos ir t.t.

### **1.17. Sistemų diegimo, montavimo, programavimo ir derinimo darbai**

Turi būti atlikti: kabelių instaliavimo darbai; pasyvinės įrangos montavimo darbai; aktyvinės įrangos montavimo darbai; programinės įrangos diegimas; įrenginių konfigūravimas; dokumentacijos parengimas; personalo apmokymo darbai.

24.02.04-TP-ER-TS	Lapas	Lapų	Laida
	4	12	0

## 2. AKTYVINĖS ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ ĮRANGOS TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

### 2.1. Tinklo komutatorius, 24xPoE, su nemažiau kaip 2vnt. 1GbE SFP prievadais (A tipas)

Eil. Nr.	Komponento pavadinimas	Reikalaujama charakteristika
1.	Konstrukcija	Įrenginys, montuojamas į 19" komutacinę spintą, pateikiamas su montavimo detalėmis. Aukštis ne daugiau 1U.
2.	El. maitinimas	220 V AC.
3.	10/100/1000 Base-T prievadų, su automatiniu greitaveikos atpažinimu ir IEEE 802.3at PoE+ palaikymu	Ne mažiau kaip 24 vnt.
4.	PoE galios biudžetas	Ne mažiau kaip 370W
5.	1 GbE SFP prievadai	Ne mažiau kaip 4 vnt. Turi būti pridėti 2 vnt to paties gamintojo, kaip ir komutatorius, optikos keitikliai SFP tinkantys veikti per vienmodę optinę skaidulą
6.	Vidinis našumas ne mažiau	56 Gbps, 41 Mpps skaičiuojant 64 baitų paketais.
7.	MAC adresų lentelė	Ne mažiau kaip 32000 įrašų
8.	Standartų palaikymas	Naudojami protokolai – STP (IEEE 802.1D), RSTP (IEEE 802.1w), MSTP (802.1s). Galimybė grupuoti kelias gigabitines jungtis į vieną loginę jungtį 802.3ad. 802.1s Multiple Spanning tree protokolo palaikymas. Turi palaikyti dinaminį srauto balansavimą tarp skirtingų aktyvių atsarginių ryšių. IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) palaikymas iki 60 loginių magistralių, kurių kiekviena turi būti sudaryta iš ne mažiau kaip 8 fizinių portų. 802.1ab (Link Layer Discovery Protocol) protokolo palaikymas, LLDP-MED (media endpoint discovery). 802.1X; RFC 3576 (CoA); Class of Service (CoS) palaikymas. VRRP palaikymas; VxLAN palaikymas.
9.	Saugumo funkcionalumas	Procesoriaus apsauga nuo DoS tipo atakų; Dinaminė ARP apsauga; 802.1X protokolo palaikymas (galimybė vartotojams autentikuotis per Radius serverį; Web autentikacija; MAC autentikacija; viename prievade palaikomų MAC adresu autentikuojamų įrenginių ne mažiau kaip 32 vnt. TACACS+ palaikymas; DHCP apsauga nuo neautorizuotų DHCP serverių; Private VLAN palaikymas;
10.	Komutatorių apjungimas	Technologija leidžianti apjungti ne mažiau kaip aštuonis komutatorius į vieną loginį vienetą. Apjungus du ar daugiau komutatorių į vieną loginį komutatorių turi būti galimybė valdyti juos kaip vieną, naudoti prievadų agregavimą iš skirtingų komutatorių
11.	Virtualių tinklų ne mažiau	VLAN paketų žymėjimo (angl. tagging) palaikymas pilnai turi atitikti 802.1Q standartą ir palaikyti nemažiau 2000 VLAN'ų vienu metu. Turi būti galimybė priskirti VLAN pagal fizinių prievadų, vartotojo autentifikavimo rezultata, IP protokolo tipą.
12.	Virtualių tinklų identifikatorių ne mažiau	4000 VLAN ID.
13.	Paslaugų kokybės (QoS) funkcijos	Paketų klasifikavimo 802.1p standartas leidžiantis naudoti aštuonias prioriteto eiles. Paketo žymėjimas (802.1p žyme) pagal IP adresą, IP Type of Service (ToS), L3 (pagal OSI tinklo modelį) protokolą, L4 (pagal OSI tinklo modelį) informaciją, jungtį ir DiffServ. Įrenginys turi palaikyti IP SLA tinklo kokybės parametrų stebėjimą DNS, DHCP, UDP Jitter, UDP Jitter for VoIP. Turi būti galimybė stebėti RTT (round trip time), Latency, Delay parametrus.
14.	VLAN dinaminis konfigūravimas	802.1v ir GVRP (Group VLAN Registration Protocol) palaikymas.
15.	Maršrutizuojami protokolai	IP paketų maršrutizavimas kiekviename prievade (IPv4 ir IPv6).
16.	Maršrutų lentelės dydis	Ne mažiau kaip 2000 (IPv4) arba 1000 (IPv6)
17.	Maršrutizuojantys protokolai (IPv4/IPv6)	Naudojami protokolai – statinis maršrutizavimas (ne mažiau kaip 250 maršrutų), RIPv1/v2 (10000 maršrutų), RIPng, OSPFv2, OSPFv3, ECMP, PBR
18.	IPv6 palaikymas	Turi palaikyti tokias IPv6 savybes: host, Dual Stack (IPv4/IPv6), MLD snooping, routing.
19.	Multicast maršrutizuojantys protokolai	IGMPv2 ir v3 palaikymas, data driven IGMP palaikymas - IP multikastų maršrutizavimas taip pat "IP multicast snooping" mechanizmas.
20.	Loginis patikimumas	L3 loginio dubliavimo protokolas VRRPv2/v3 (Virtual Router Redundancy Protocol): rezervuotos maršrutizatorių grupės sudarymui.
21.	Valdymo funkcijos, sąsajos	SNMP v1, SNMP v2, SNMP v3, Command Line Interface (CLI), WEB interface
22.	Srautų stebėjimo funkcijos	RMON, sFlow arba NetFlow

24.02.04-TP-ER-TS	Lapas	Lapų	Laida
	5	12	0

## 2.2. Tinklo komutatorius, 48xPoE, su nemažiau kaip 2vnt. 1GbE SFP prievadais (B tipas)

Eil. Nr.	Komponento pavadinimas	Reikalaujama charakteristika
1.	Konstrukcija	Įrenginys, montuojamas į 19" komutacinę spintą, pateikiamas su montavimo detalėmis. Aukštis ne daugiau 1U.
2.	El. maitinimas	220 V AC.
3.	10/100/1000 Base-T prievadų, su automatiniu greitaveikos atpažinimu ir IEEE 802.3at PoE+ palaikymu	Ne mažiau kaip 48 vnt.
4.	PoE galios biudžetas	Ne mažiau kaip 370W
5.	1 GbE SFP prievadai	Ne mažiau kaip 4 vnt. Turi būti pridėti 2 vnt to paties gamintojo, kaip ir komutatorius, optikos keitikliai SFP tinkantys veikti per vienmodę optinę skaidulą
6.	Vidinis našumas ne mažiau	104 Gbps, 77 Mpps skaičiuojant 64 baitų paketais.
7.	MAC adresų lentelė	Ne mažiau kaip 32000 įrašų
8.	Standartų palaikymas	Naudojami protokolai – STP (IEEE 802.1D), RSTP (IEEE 802.1w), MSTP (802.1s). Galimybė grupuoti kelias gigabitines jungtis į vieną loginę jungtį 802.3ad. 802.1s Multiple Spanning tree protokolo palaikymas. Turi palaikyti dinaminį srauto balansavimą tarp skirtingų aktyvių atsarginių ryšių. IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) palaikymas iki 60 loginių magistralių, kurių kiekviena turi būti sudaryta iš ne mažiau kaip 8 fizinių portų. 802.1ab (Link Layer Discovery Protocol) protokolo palaikymas, LLDP-MED (media endpoint discovery). 802.1X; RFC 3576 (CoA); Class of Service (CoS) palaikymas. VRRP palaikymas; VxLAN palaikymas.
9.	Saugumo funkcionalumas	Procesoriaus apsauga nuo DoS tipo atakų; Dinaminė ARP apsauga; 802.1X protokolo palaikymas (galimybė vartotojams autentikuotis per Radius serverį; Web autentikacija; MAC autentikacija; viename prievade palaikomų MAC adresu autentikuojamų įrenginių ne mažiau kaip 32 vnt. TACACS+ palaikymas; DHCP apsauga nuo neautorizuotų DHCP serverių; Private VLAN palaikymas;
10.	Komutatorių apjungimas	Technologija leidžianti apjungti ne mažiau kaip aštuonis komutatorius į vieną loginį vienetą. Apjungus du ar daugiau komutatorių į vieną loginį komutatorių turi būti galimybė valdyti juos kaip vieną, naudoti prievadų agregavimą iš skirtingų komutatorių
11.	Virtualių tinklų ne mažiau	VLAN paketų žymėjimo (angl. tagging) palaikymas pilnai turi atitikti 802.1Q standartą ir palaikyti nemažiau 2000 VLAN'ų vienu metu. Turi būti galimybė priskirti VLAN pagal fizinį prievadą, vartotojo autentifikavimo rezultata, IP protokolo tipą.
12.	Virtualių tinklų identifikatorių ne mažiau	4000 VLAN ID.
13.	Paslaugų kokybės (QoS) funkcijos	Paketų klasifikavimo 802.1p standartas leidžiantis naudoti aštuonias prioriteto eiles. Paketo žymėjimas (802.1p žyme) pagal IP adresą, IP Type of Service (ToS), L3 (pagal OSI tinklo modelį) protokolą, L4 (pagal OSI tinklo modelį) informaciją, jungtį ir DiffServ. Įrenginys turi palaikyti IP SLA tinklo kokybės parametrų stebėjimą DNS, DHCP, UDP Jitter, UDP Jitter for VoIP. Turi būti galimybė stebėti RTT (round trip time), Latency, Delay parametrus.
14.	VLAN dinaminis konfigūravimas	802.1v ir GVRP (Group VLAN Registration Protocol) palaikymas.
15.	Maršrutizuojami protokolai	IP paketų maršrutizavimas kiekviename prievade (IPv4 ir IPv6).
16.	Maršrutų lentelės dydis	Ne mažiau kaip 2000 (IPv4) arba 1000 (IPv6)
17.	Maršrutizuojantys protokolai (IPv4/IPv6)	Naudojami protokolai – statinis maršrutizavimas (ne mažiau kaip 250 maršrutų), RIPv1/v2 (10000 maršrutų), RIPng, OSPFv2, OSPFv3, ECMP, PBR
18.	IPv6 palaikymas	Turi palaikyti tokias IPv6 savybes: host, Dual Stack (IPv4/IPv6), MLD snooping, routing.
19.	Multicast maršrutizuojantys protokolai	IGMPv2 ir v3 palaikymas, data driven IGMP palaikymas - IP multikastų maršrutizavimas taip pat "IP multicast snooping" mechanizmas.
20.	Loginis patikimumas	L3 loginio dubliavimo protokolas VRRPv2/v3 (Virtual Router Redundancy Protocol): rezervuotos maršrutizatorių grupės sudarymui.
21.	Valdymo funkcijos, sąsajos	SNMP v1, SNMP v2, SNMP v3, Command Line Interface (CLI), WEB interface
22.	Srautų stebėjimo funkcijos	RMON, sFlow arba NetFlow

## 2.3. Sistemų diegimo, montavimo, programavimo ir derinimo darbai

Turi būti atlikta: kabelių instaliavimo darbai; pasyvinės įrangos montavimo darbai; aktyvinės įrangos montavimo darbai; programinės įrangos diegimas; įrenginių konfigūravimas; dokumentacijos parengimas; personalo apmokymo darbai.

24.02.04-TP-ER-TS	Lapas	Lapų	Laida
	6	12	0

## REIKALAVIMAI MONTAVIMO DARBAMS

### 3.1. Bendrieji reikalavimai

Tarpus tarp kabelių ir vamzdžių perėjose per sienas ir perdangas reikia per visą konstrukcijos storį užsandarinti nedegia ir lengvai pašalinama medžiaga. Atsparumas ugniai užsandarintose vietose turi būti nemažesnis nei sienos ar perdangos. Plastikinių vamzdžių sandarinimui naudojami manžetai, tvirtinami užmaunant ant vamzdžio (prie sienos), kurie gaisro metu užspaudžia plastikinį vamzdį (izoliuojamą kiaurymę). Taip pat turi būti padidintas kabelių atsparumas ugniai ne mažiau kaip 0,3 m į šonus nuo statybinių konstrukcijų.

Vykdamt montavimo darbus, būtina laikytis šių sąlygų:

- Išoriniai elektroninių ryšių ir telekomunikacijų kabeliai su vidaus (nedegiais) ryšių kabeliais sujungiami įvadinėse vietose arba išoriniai elektroninių ryšių ir telekomunikacijų kabeliai iki statinio vidaus ryšių kabelių paskirstymo mazgo turi būti su papildoma apsauga.
- Montuoti elektroninių ryšių ir telekomunikacijų kabelius vietose, kur yra padidintas ugnies pavojus, leidžiama tik kai nėra alternatyvos ir numatant papildomas priešgaisrinės saugos priemones.
- Vis įrengimai turi būti sumontuoti, prijungti, atlikti paleidimo derinimo darbai ir pridavimas eksploatacijai (pripažinti tinkamais naudoti). Įrengimų transportavimo ir pakrovimo išlaidos turi būti įtrauktos į statybos montavimo darbų kainą.
- Visų korpusų, spintų, laidų bei kabelių zonų ir pan. vidus turi būti valomas, kad nebūtų dulkių, purvo, ir pan., pašalinamas vanduo ir drėgmė. Visos tvirtinimo varžtų kiaurymės korpusuose ir spintose turi būti su varžtais.
- Visi įrengimai turi būti patikimai pritvirtinti. Įrengimai turi būti montuojami patogiose aptarnavimui vietose.
- Skydeliai ir spintos turi turėti tik tiek angų, kiek reikia kabelių ir vamzdžių įvedimui montavimo metu. Nenaudojamos angos turi būti užsandarintos.

### 3.2. Vidaus ryšių ir kompiuterinių tinklų montavimas patalpose

Visos medžiagos ir įrengimai turi būti instaliuojami pagal gamintojo rekomendacijas. Atsiradus neatitikimams tarp gamintojo rekomendacijų ir šių specifikacijų, įskaitant ir čia minimas normas ir standartus, Rangovas turi tai suderinti su Užsakovu, prieš pradėdamt montavimo darbus. Įrengimai turi būti montuojami kiek galima arčiau vietų, parodytų brėžiniuose.

Įrengimai, sumontuoti neprieinamose aptarnavimui vietose, turi būti permontuojami Rangovo sąskaita. Neprieinamomis vietomis laikomos taip pat vietos, kurios gali būti pasiekiamos tik lendant ar lipant per kliūtis, tokias kaip elektros varikliai, siurbLIAI, transformatoriai, vamzdžiai ir pan.

Siekiant užtikrinti tarpusavio suderinamumą ir atitikimą vienos kitai, kabelių kanalų sistema turi būti sumontuota, naudojant tik gamyklines vienos firmos (gamintojo) detales. Kabelių skaičius turi būti toks, kad kabelių svoris neviršytų 100 kg/m, kitu atveju turi būti naudojamos dvi ar daugiau lentynų. Atstumas tarp tvirtinimo (atrėmimo) taškų negali viršyti 3 m. Patalpų viduje ryšių ir telekomunikacijų kabeliai gali būti klojami:

- tarp aukštų PVC instaliaciniuose vamzdžiuose, įrengtuose praeinamose šachtose;
- aukštuose – ant kabelinių kopėčių virš pakabinamų lubų. Trasos gali būti tikslinamos ir koreguojamos sekančioje projektavimo dabų stadijoje.
- kabinėtuose, kompiuterizuotose darbų vietose nuo pakabinamų lubų instaliaciniuose vamzdžiuose (naudojant vieningą su elektros sistema instaliacijos sistemą – elektros ir duomenų kabeliai turi būti atskirti).
- Techninėse patalpose, sandėliuose – ant kabelinių kopėčių, kanalais, vamzdžiais arba ant lubų/sienų.
- pagrindinės magistralės iki komutacinių spintų – kabelinėmis kopėčiomis.
- Kiekvienu atveju tiesimo būdas derinamas su valdos savininku.
- Ryšių ir telekomunikacijų kabeliai visiems prieinamose vietose montuojami paslėptu būdu:

	Lapas	Lapų	Laida
24.02.04-TP-ER-TS	7	12	0

- pastatų sandėliukuose, pastogėse ir techninėse šachtose po grindimis kabeliai įvedami vamzdžiuose arba išdėstomi ant laikiklių prie pastato konstrukcijų.
- pastatų laiptinių patalpose, koridoriuose ir kitose visiems prieinamose vietose vidaus ryšių ir telekomunikacijų kabeliai montuojami pastato statybos metu sienose įrengtuose vertikaliuose ir horizontaliuose kanaluose, kurie sueina į specialiai paruoštus skirstomuosius punktus. Šiuose skirstomuose punktuose esant reikalui gali būti talpinami kabelinių ryšių ir telekomunikacijų linijų įrengimai.

Kabeliai turi atitikti visus reikalavimus, apsprendžiamus aplinkoje, kurioje jie turi būti instaliuojami. Jie turi būti pagaminti taip, kad atitiktų pripažintų tarptautinių kabelių standartų reikalavimus. Kiekvienos gyslos izoliacija turi būti aiškiai pažymėta tokia spalva, kuri neturi būti naudojama kitiems tikslams.

Ryšių kabeliai ištempiami lygiagrečiai luboms (grindims) arba laiptų nuožulnumui arba statmenai luboms (grindims). Visiems prieinamose vietose ryšių ir telekomunikacijų kabeliai, kurie montuojami žemiau nei 2,2 m virš grindų, įrengiami apsauginiuose vamzdžiuose arba kitose paslėptuose konstrukcijose. Ryšių ir telekomunikacijų kabelių trasa tiesiama tiesiausiu keliu, stačiais 90<sup>0</sup> kampais, pagal galimybes išvengiant elektros, vandentiekio, dujotiekio, šildymo ir kitų statinio inžinerinių sistemų kirtimo. Jei tiesiami keli ryšių ir telekomunikacijų kabeliai, naudojama viena ryšių ir telekomunikacijų kabelių trasa ir yra būtina, kad ryšių ir telekomunikacijų kabeliai sandariai prispaustų prie sienos ir tarpusavyje nesikryžiuotų. Pagal išorinį diametrą ploniausias ryšių ir telekomunikacijų kabelis įdedamas kryžminimo vietose virš storiausio ryšių ir telekomunikacijų kabelio arba patalpinamas tinke iškaltame griovelyje po juo. Kai ryšių ir telekomunikacijų kabeliai montuojami per sienas arba tarp statinio aukštų, jie turi būti apsauginiuose vamzdžiuose. Ryšių ir telekomunikacijų kabelių negalima įmūryti į statybines konstrukcijas. Šių kabelių linija ir jos komponentai turi būti pažymėti taip, kad būtų galima identifikuoti ryšių kabelio savininką. Žymekliai turi būti pritvirtinti taip, kad jie išliktų netgi tada, jei įrengimai keičiami. Tekstas ant žymeklių turi būti atliktas juodais dažais ant balto fono. Ryšių ir telekomunikacijų kabelių linija turi būti pažymėta statinio magistralinėse trasose kiekviename statinio aukšte, skirstomajame punkte, kiekvienoje patalpoje ir prie kiekvieno išvedimo. Žymimi visi elektroninių ryšių įrengimai, skirstomieji punktai, kurie įrengiami statinio elektroninių ryšių inžinerinės sistemos reikmėms.

Ryšių ir telekomunikacijų kabeliai, kurie vedami lygiagrečiai elektros jėgos kabeliams, pritvirtinami žemiau nei elektros kabeliai, atstumu, ne mažesniu kaip 25 mm. Horizontaliose atkarpose ryšių ir telekomunikacijų kabeliai tvirtinami mažiausiai trijuose taškuose kiekviename metre, vertikaliuose – mažiausiai dviejuose taškuose kiekviename metre. Kabeliai visur turi būti pritvirtinti pakankamai tvirtai ir taip, kad atlaikytų visas mechanines apkrovas, atsirandančias dėl kabelio svorio. Įvairių statinio inžinerinių sistemų vamzdžių kryžiuojimosi vietose ryšių ir telekomunikacijų kabeliai įdedami po jais tinke iškalčiuose grioveliuose. Kirsti sienas, panaudojant durų ir langų eiles, leidžiama tik išimtiniais atvejais, raštiškai sudėrus su statinio savininku. Kertant durų skambučio, apsaugos ir priešgaisrinės signalizacijos laidus, kurie pritvirtinti prie sienos, ryšių ir telekomunikacijų kabeliai tvirtinami virš jų. Gręžimo vietos ir grioveliai sienose bei perdangose tarp aukštų po ryšių ir telekomunikacijų kabelių montavimo turi būti hermetizuoti.

Kabeliams ir vamzdžiams kertant ugniai atsparias konstrukcijas, angos turi būti užsandarinamos lengvai išardoma medžiaga, kuri būtų ne mažesnio ugnies atsparumo nei kertama konstrukcija, taip pat padidinamas kabelių atsparumas ugniai po 30 cm į šonus nuo statybinių konstrukcijų. Kabeliniai praėjimai per sienas užsandarinami ugniai atspariais blokais ir putų poliuretano, montuojant blokus į ilgį –atsparumas ugniai E90. Užbaigime (montuojant likusį tarpą) naudojami vakuuminiai blokai. Tarpai tarp sienos ir kabelių –užsandarinami ugniai atsparia špakliuote į gylį ne mažiau kaip 2 cm.

Ryšių ir telekomunikacijų kabeliai negali susipinti aplink išilginę ašį.

Ryšių ir telekomunikacijų kabelio įvado vietose reikia numatyti tokį kabelio atsarginį ilgį, kad būtų užtikrinama galimybė pakartotinam movos montavimui.

Ties įvadu į pastatą, pratraukus vamzdyje kabelį, vamzdžio galai ir angos pastate turi būti užsandarinamos specialia, nedegia ir nelaidžia vandeniui medžiaga.

24.02.04-TP-ER-TS	Lapas	Lapų	Laida
	8	12	0

Montavimo metu ryšių ir telekomunikacijų kabeliai turi būti pjaustomi pagal faktinį ilgį.

Elektroninių ryšių ir telekomunikacijų spintos, skirstomosios dėžutės įrengiamos atstumu, ne mažesniu kaip 0,1 m nuo sienos kampų ir durų staktų taip, kad netrukdytų žmonėms judėti ir varstyti duris.

Ten, kur tikėtini mechaniniai kabelių pažeidimai, jie turi būti apsaugoti. Tai būtina padaryti tose vietose, kur kabeliai kerta perdangas, sienas arba klojami atvirai mažesniame nei 2,0 m aukštyje normaliose patalpose ir mažesniame nei 2,5 m aukštyje pavojingose patalpose. Kloti kabelius per stogą draudžiama. Ant stogo sumontuoti įrenginiai turi būti prijungiami stovais iš viršutinio aukšto. Ant stogo sumontuotų įrenginių prijungimo kabeliai turi būti klojami apsauginiuose vamzdžiuose. Kabelių apsaugai nuo mechaninių pažeidimų naudojami lankstūs arba kieti specialūs vamzdžiai, ne mažesnio kaip 16 mm skersmens, ir bent 20 % didesnio, nei instaliuojami kabeliai, skersmens, arba kabeliniai PVC kanalai. Vamzdžiai, prieš traukiant kabelius, turi būti išvalyti, pašalinant iš jų drėgmę ir pašalinius daiktus. Vamzdžių alkūnės, vingiai, atšakos ir pan., turi būti daromi iš gamyklinių detalių. Vamzdžių tvirtinimo detalės, sujungimai ir įvorės turi būti to paties gamintojo. Kabeliai klojami požeminėse automobilių saugyklose (išskyrus atsparius ugniai kabelius) turi būti izoliuojami specialia EI45 atsparumo ugniai medžiaga.

Tvirtinant kabelius ir kabelines konstrukcijas, draudžiama gręžti pastato laikančiąsias struktūrinio plieno konstrukcijas be raštiško konstruktoriaus suderinimo, jeigu tai specialiai nenumatyta konstrukcinėje projekto dalyje.

Klojant kabelinėmis konstrukcijomis jėgos ir apšvietimo kabelius kartu su silpnų srovių ar avarinio bei evakuacinio apšvietimo kabeliais turi būti naudojamos išsistinės pertvaros šiems kabeliams atskirti arba jie turi būti klojami atskiruose loveliuose.

Kiekvienas kabelis, įvedus į įrangos korpuso vidų, turi būti apsaugotas įvore, užtikrinančia nurodyto lygio apsaugą ir tai, kad galimas mechaninis pažeidimas paveiktų ne gnybtus, o kabelio apsauginį apvalkalą.

Po montavimo darbų užbaigimo, montavimo darbų vieta turi būti sutvarkyta pagal savininko pagrįstus reikalavimus.

### 3.3. Išorinių ryšių ir kompiuterinių tinklų montavimas prie statinių

Kabelinė ryšių ir telekomunikacijų kabelių linija turi būti pažymėta statinių įvaduose taip, kad būtų galima identifikuoti kabelių savininką. Ryšių ir telekomunikacijų kabelių įvado į statinį vieta turi būti hermetizuota. Ryšių ir telekomunikacijų kabelių įvadas į statinį neturi sumažinti statinio konstrukcijų saugumo.

Ryšių ir telekomunikacijų kabelių įvade į statinį turi būti numatytos apsaugos priemonės, kurios pašalintų ugnies išplitimą per ryšių ir telekomunikacijų kabelius po jo užsidegimo atvejo.

### 3.4. Elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų trasų ir patalpų įrengimas statiniuose

Planuojant elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų kabelines linijas ir patalpas turi būti laikomasi higienos, priešgaisrinės saugos, elektromagnetinio suderinamumo reikalavimų.

Apšvietimo ir ekranuoti elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų kabeliai klojami taip, kad tarp jų būtų minimaliai 50 mm atstumas. Jei tarp šių kabelių yra išsistinė plieninė pertvara, atstumas gali būti sumažintas iki 5 mm. Esant neekranuotiems elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų kabeliams, minimalus atstumas turi būti 200 mm.

Statinio elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų inžinerinės sistemos atvirose arba nemetalinėse trasose turi būti montuojamos ne arčiau kaip 0,12 m nuo liuminescencinio apšvietimo įrenginio.

24.02.04-TP-ER-TS	Lapas	Lapų	Laida
	9	12	0

Mažiausi leistini atstumai tarp elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų trasų ir 480 V ar žemesnės įtampos elektros instaliacijos pateikti lentelėje

Mažiausi leistini atstumai tarp elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų kabelinių linijų ir elektros instaliacijos	Atstumai, mm		
	< 2 kW	2...5 kW	>5 kW
Neekranuotos elektros jėgos kabelinės linijos arba elektros įranga, esančios šalia atvirų arba linijų sumontuotų plastikiniuose vamzdžiuose	127	305	610
Neekranuotos elektros jėgos kabelinės linijos arba elektros įranga, esančios šalia įžeminto metalinio vamzdžio laidininko	64	152	305
Elektros jėgos kabelinės linijos nutiestos įžemintame metaliniame vamzdyje (arba su lygiaverčiu ekranavimu), esančios šalia įžeminto metalinio vamzdžio		76	152

*Kabeliams ir laidams kertant vamzdynus, atstumas tarp jų turi būti ne mažesnis kaip 50 mm, o iki degių arba lengvai užsiliepsnojančių skysčių ir dujų vamzdynų – ne mažesnis kaip 100 mm. Jei atstumas nuo laidų ir kabelių iki vamzdynų mažesnis kaip 50 mm, tai laidai ir kabeliai turi būti papildomai apsaugoti nuo mechaninių pažeidimų, laidus arba kabelius įrengiant izoliaciniuose vamzdžiuose, pagamintuose iš nepalaikančių degimo medžiagų. Laidų ir kabelių apsauga susikirtimo su vamzdynu vietoje turi būti didesnė už vamzdžio skersmenį ne mažiau kaip 250 mm nuo kiekvienos vamzdžio pusės*

*Kai laidai ir kabeliai nutiesti lygiagrečiai su vamzdynu, tai atstumas nuo laido arba kabelio iki vamzdžio (išskyrus gamybos paskirties patalpas) turi būti ne mažesnis kaip 100 mm, o iki degių arba lengvai užsiliepsnojančių skysčių ir dujų vamzdynų – ne mažesnis kaip 400 mm. Jei atstumas nuo laidų arba kabelių iki degių arba lengvai užsiliepsnojančių skysčių ar dujų vamzdynų mažesnis kaip 400 mm, tai laidai arba kabeliai turi būti papildomai apsaugoti nuo mechaninių pažeidimų, laidus arba kabelius įrengiant izoliaciniuose vamzdžiuose, pagamintuose iš nepalaikančių degimo medžiagų, visais atvejais atstumas tarp laidų arba kabelių ir degių arba lengvai užsiliepsnojančių skysčių, dujų vamzdynų turi būti ne mažesnis kaip 100 mm. Atstumas nuo elektros jungiklių, kištukinių lizdų ir įrenginių elementų iki dujų ar kitų vamzdynų turi būti ne mažesnis kaip 500 mm.*

### 3.5. Reikalavimai elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų spintų montavimui

Elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų spintos, į kurias tiesiami elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų kabeliai, turi būti įrengiamos tokiame aukštyje nuo grindų, kad montuojant būtų galima išlaikyti leistinus kabelių lenkimo spindulius.

Elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų spintos durys privalo atsidaryti į išorę arba būti stumdomos ir turi būti rakinamos.

elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų spintose neturi būti slenksčio ir centrinės atmušos.

Centrinės įrangos aptarnavimo erdvė turi būti ne mažesnė, nei nurodyta normatyviniuose dokumentuose ar gamintojų rekomendacijose. Rekomenduojama montuojant spintas palikti aptarnavimo atstumą 40 cm nuo šonų ir ne mažiau kaip 80 cm iš priekio.

Spintos turi būti sumontuotos taip, kad jas galima būtų atidaryti, prieiti prie kabelių sujungimų, esant reikalui, pratraukti kabelius, neardant pertvarų.

Montuojant elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų spintas, spintų viduje turi būti paliktas 30 % rezervas.

Spintų viduje sumontuotos įrangos triukšmo lygis turi atitikti HN 33-1:2007 “Akustinis triukšmas. Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje” reikalavimus.

24.02.04-TP-ER-TS	Lapas	Lapų	Laida
	10	12	0

#### 4.6. Reikalavimai horizontalioms trasoms

Horizontaliosios trasos gali būti sudarytos iš šių rūšių trasų:

- pagrindinė - betonu užlietų kabelinių kanalų tinklas, sudarytas ir skirstomųjų ir kolektorinių vamzdinių, tranšėjinių ir skyrelinių sistemų;
- pakeltos grindys - nuimamas modulinis grindų skydelis, besiremiantis į atramas su šoniniais skersiniais ar sijomis arba be jų;
- vamzdynas - standžios arba lanksčios konstrukcijos metaliniai ir nemetaliniai vamzdžiai (lygiasieniai arba gofruoti).
- loveliai ir kreiptuvai – iš anksto pagamintos standžios struktūros kabeliui pratempti ir kloti;
- lubos - atvira erdvė tarp pakabinamų ir struktūrinių lubų;
- perimetrinė - paviršinė, įleista, profiliuota ir daugiakanalė sistema sieniniam montavimui kambario viduje, aplinkui arba išilgai koridorių. Vietose, kur nėra galimybės montuoti į sienas (esant plonomis gipso kartono sienoms, stiklinėms sienoms) montuojami paviršiniai PVC kanalai (105x50 mm).

Uždari PVC kanalai turi turėti atskirus skyrius maitinimo ir elektroninių ryšių ir kompiuterinių tinklų kabeliams, tvirtinami prie sienos. Juose turi būti galima montuoti jėgos ir silpnų srovių kištukinius lizdus. Kanalai turi leisti pakeisti kabelius, kanalų nenuimant nuo sienos.

PVC vamzdžiai turi būti nepalaikantys degimo (savaiame gęstantys).

Horizontalios trasos, jų tarpusavio sujungimo būdas turi atitikti Elektros įrenginių įrengimo taisyklių reikalavimus. Kanalus pjaustyti tiksliai nustačius pjovimo kampą, kad kanalų sujungimo vietose nebūtų tarpų. Kanalų sujungimo briaunas sulyginti paveržiant ar atleidžiant tvirtinimo varžtus, jei taip nepavyksta, sulyginti rankiniu būdu (dilde). Baigus montavimo darbus patikrinti, ar sumontuoti kanalai horizontalūs. Visi priešgaisriniai elementai ir statinio įrenginiai turi išlikti nepažeisti tiesiant per juos ryšių kabelius, laidus ir kabelių kanalus.

#### 3.7. Reikalavimai magistralinėms trasoms

Statinio magistralinės trasos gali būti sudarytos iš šių rūšių trasų:

- lubų;
- vamzdynų;
- movų (angos, paprastai apvalios, sienoje, lubose arba grindyse);
- slotų (angos, paprastai keturkampės, sienoje, lubose, grindyse);
- lovelių.

Magistraliniai kabelių kanalai turi būti kopėčių arba lovelių tipo perforuoti su skylėmis, užimančiomis ne mažiau kaip 30 % bendro ploto.

Magistralinės trasos, jų tarpusavio sujungimo būdas turi atitikti Elektros įrenginių įrengimo taisyklių reikalavimus. Prieš montuojant metalines kopėčias pirma turi būti atmatuojamos ir pažymimos montavimo linijos. Kabelinės kopėčios tvirtinamos horizontaliai, vertikalčiai ar su reikalingo kampo posūkiomis. Kabelinių kopėčių konstrukcijos turi būti įžemintos pagal Elektros įrenginių įrengimo taisyklių reikalavimus. Magistralinės trasos turi būti izoliuotos nuo elektromagnetinio spinduliavimo (EMI) šaltinių, atitikti priešgaisrinės saugos keliamus reikalavimus. Magistralinių trasų sistema turi būti įrengta taip, kad į ją nepatektų vanduo.

#### 3.8. Praėjimo skylių grėžimas

Praėjimo angų diametras turi būti toks, kad kabeliai užimtų ne daugiau 50% angų ploto. Kiekvienoje angoje įrengiamas atitinkamo diametro vamzdis.

	Lapas	Lapų	Laida
24.02.04-TP-ER-TS	11	12	0

### 3.9. Vamzdžių montavimas

Vamzdžiai montuojami sienomis, kitomis konstrukcijomis, tarpusavyje jungiami specialiomis movomis.

Daryti smailius kampus (mažiau kaip  $90^\circ$ ) - draudžiama.

Vamzdžiai turi atrodyti tvarkingai, eiti lygiagrečiai pagrindinėmis statybinių konstrukcijų linijomis ir galimai mažiau kristi į akis.

Vamzdžiai tvirtinami prie pagrindo ne rečiau kaip kas 1,0 m, jeigu tvirtinama laikikliais, jie turi atitikti vamzdžio diametrą. Laikikliai tvirtinami ne arčiau kaip 25 cm nuo movos.

	Lapas	Lapų	Laida
24.02.04-TP-ER-TS	12	12	0

**ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) DALIS  
SĄNAUDŲ ŽINIARAŠTIS**

<b>Eil. nr.</b>	<b>Pavadinimas ir techninės charakteristikos</b>	<b>TS žymuo</b>	<b>Mato vnt.</b>	<b>Kiekis</b>	<b>Pastabos</b>
<b>1. Pasyviniai elektroninių ryšių tinklai</b>					
1.	19" komutacinė spinta nemažiau 24U, 800x600 mm	TS 1.1	vnt.	1	
2.	Ventiliatorių blokas su keturiais ventiliatoriais ir termostatu	TS 1.2	vnt.	1	
3.	Optinis komutacinis blokas 24xSC (ODF)	TS 1.3	kompl.	1	
4.	Komutacinis blokas Cat.6a, 24xRJ45, 1U	TS 1.4	vnt.	1	
5.	Kabelių sutvarkymo panelė, 1U	TS 1.4	vnt.	4	
6.	Elektros maitinimo panelė 6x230VAC	TS 1.6	vnt.	1	
7.	Nepertraukiamo maitinimo šaltinis (UPS)	TS 1.7	vnt.	1	
8.	Lizdas 2xRJ45, Cat.6a su adapteriais ir rėmeliu	TS 1.8	vnt.	23	
9.	Kabelis UTP Cat.6a	TS 1.9	m	600	
10.	Optinis komutacinis kabelis, L-1m (2m)	TS 1.10	vnt.	23	
11.	Komutacinis kabelis komutacinėje spintoje RJ45/RJ45, UTP Cat.6a, 1-3m	TS 1.11	vnt.	23	
12.	HDMI ilgiklis	TS 1.12	vnt.	1	
13.	Vamzdis vidaus instaliacijai PE d50	TS 1.13	m.	100	
14.	Plastikinis kanalas	TS 1.14	m.	50	
15.	Papildomos instaliacinės medžiagos	TS 1.15	kompl.	1	
16.	Sistemų diegimo, montavimo, programavimo ir derinimo darbai	TS 1.16	kompl.	1	

Pastabos: Rangovas prieš pateikdamas pasiūlymą šios sistemos įrengimo darbams privalo sprendinius patikrinti, patikslinti medžiagų kiekius bei jų specifikacijas, įvertinti darbų kiekius bei suderinti su statytoju. Visi darbai ir medžiagos, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtiniais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų eksploatavimui, turi būti privalomai atlikti bei įtraukti į sąmatas, nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodyti brėžiniuose ar ne. Įrenginių ir medžiagų kiekiai gali būti tikslinti darbų metu arba kitoje projekto stadijoje. Visos medžiagos turi būti tarpusavyje suderinamos ir tinkamai funkcionuoti.

Eil. nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	TS žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
<b>2. Aktyvinė elektroninių ryšių įranga</b>					
1.	Tinklo komutatorius, 24xPoE, su nemažiau kaip 2vnt. 1GbE SFP (A tipas)	TS 2.1	kompl.	1	
2.	Tinklo komutatorius, 48xPoE, su nemažiau kaip 2vnt. 1GbE SFP (B tipas)	TS 2.2	kompl.	-	
3.	Komutatorių diegimo, montavimo, programavimo ir derinimo darbai	TS 2.3	kompl.	1	

Pastabos: Rangovas prieš pateikdamas pasiūlymą šios sistemos įrengimo darbams privalo sprendinius patikrinti, patikslinti medžiagų kiekius bei jų specifikacijas, įvertinti darbų kiekius bei suderinti su statytoju. Visi darbai ir medžiagos, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtiniais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų eksploatavimui, turi būti privalomai atlikti bei įtraukti į sąmatas, nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodyti brėžiniuose ar ne. Įrenginių ir medžiagų kiekiai gali būti tikslinti darbų metu arba kitoje projekto stadijoje. Visos medžiagos turi būti tarpusavyje suderinamos ir tinkamai funkcionuoti.

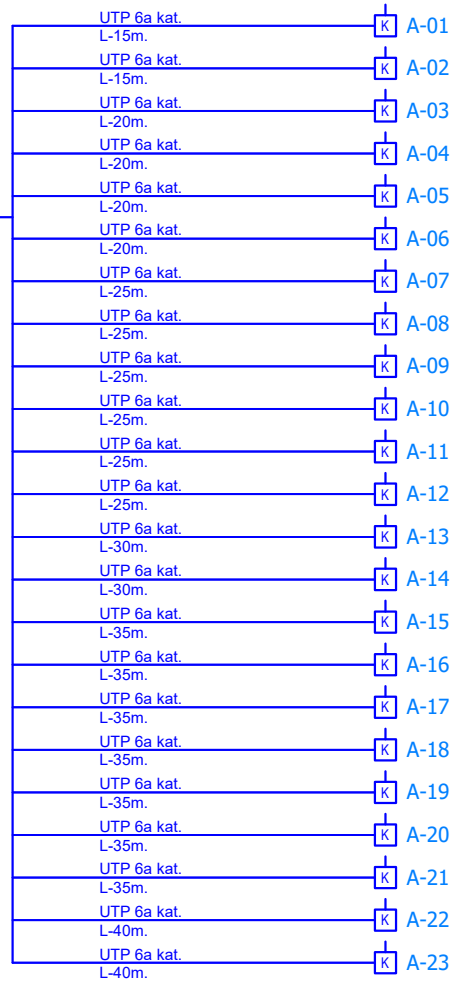
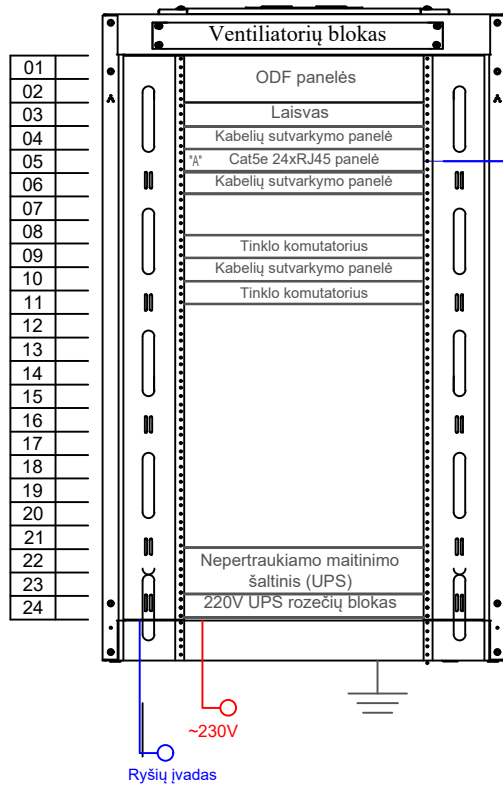
24.02.04-TP-ER-SZ	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	2	2	0

## CENTRINIAI ĮRENGINIAI

## KOMPIUTERINIS TINKLAS

## PATALPA

KS -1,  
19", 24U (2-6 pat., II a.)

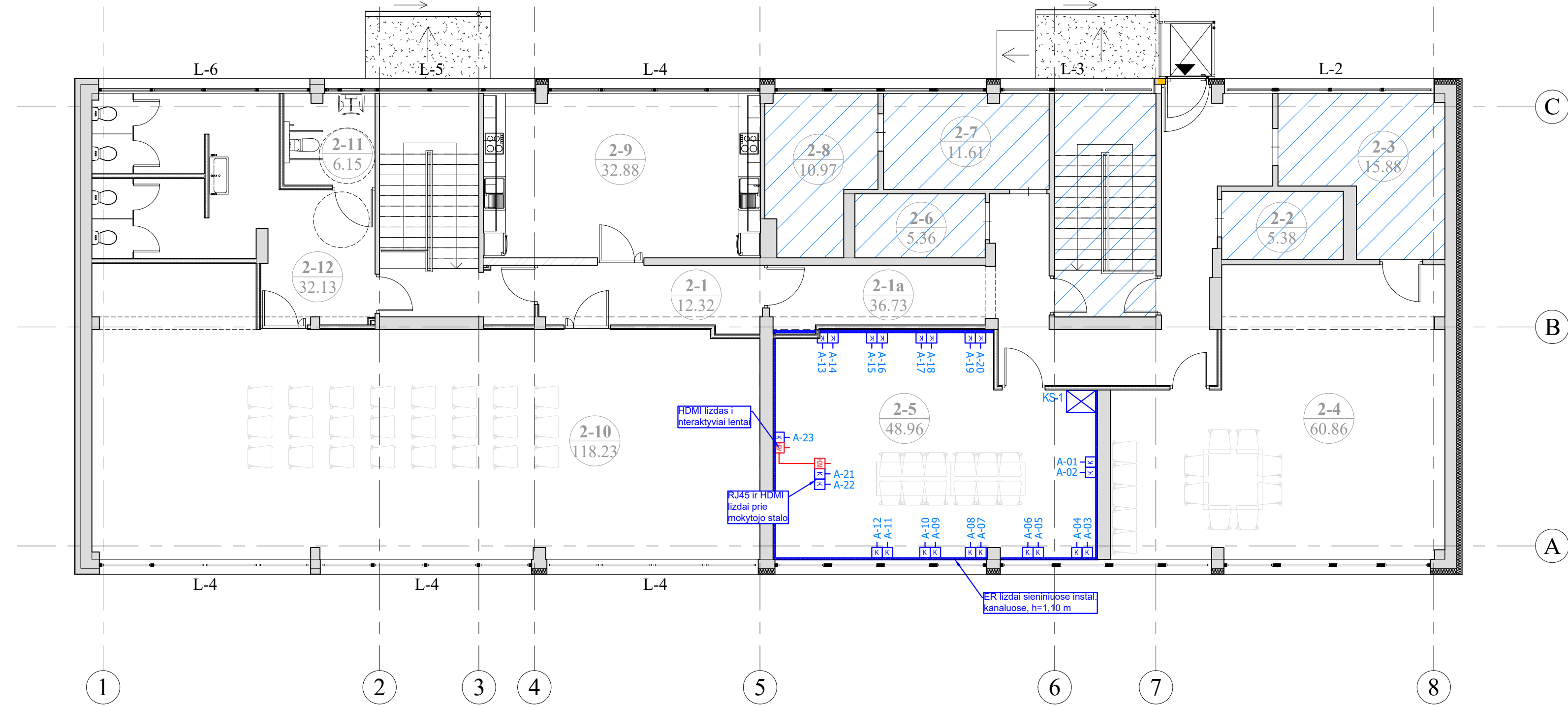


2-6 pat.

0


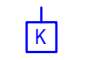


2024-04

Statybą leidžiančiam dokumentui (konkursui) ir statybai



II AUKŠTO PATALPŲ EKSPLIKACIJA

Patalpos Nr.	Pavadinimas	Plotas, m <sup>2</sup>	NAK, %	Natūralus apšvietimas h=0.8 m	Dirbtinis apšvietimas (lx)	Patalpų oro temperatūra (+C)	Sanitarinė oro drėgmė	Maks. garso lygis, dBA
2-1	Koridorius	12.32	-	-	100	18-21	35-60	-
2-1a	Koridorius	36.73	0.77	1:13.14	100	18-21	35-60	-
2-2	San. mazgas	5.38	-	-	200	20-23	35-60	-
2-3	Kabinetas	15.88	4.4	1:1.73	500	18-22	35-60	-
2-4	Posėdžių salė	60.86	4.4	1:3.36	500	18-22	35-60	55
2-5	Kompiuterių klasė	48.96	4.4	1:2.68	300	18-22	35-60	55
2-6	San. mazgas	5.36	-	-	200	20-23	35-60	-
2-7	Kabinetas	11.61	4.4	1:1.28	500	18-22	35-60	55
2-8	"-	10.97	4.4	1:1.80	500	18-22	35-60	55
2-9	Virtuvė	32.88	3.3	1:2.15	500	18-22	35-60	55
2-10	Salė	118.23	3.3	1:2.75	200	18-22	35-60	55
2-11	ŽN San. mazgas	6.15	-	-	200	20-23	35-60	-
2-12	San. mazgas	32.13	3.3	1:2.05	200	20-23	35-60	-
		397.47						

-  Proj. ryšių spinta 42U (KS-1)
-  Kompiuterinis lizdas 1xRJ45
-  Išvadas Wi-Fi priegigos taškui
-  HDMI ilgaklis su lizdais

PASTABOS:  
 1. Elektroninių ryšių kištukai derinami kartu su elektos maitinimo kištukiniais lizdais;  
 2. Kabelius tiesiti virš pakabinamų lubų, kabeliniais lovais/kopetėlėmis bei pastato vidinėmis konstrukcijomis, išlaikant normatyvinius atstumus iki kitų komunikacijų ar konstrukcijos elementų.