

Nr.	Muudatus	Muutja	Kuupäev

## SISUKORD:

<b>1.</b>	<b>ÜLDANDMED .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Projekteerimistöö piiritus.....	3
1.1.1.	Hoone tehnilised andmed .....	3
1.2.	Alusdokumendid .....	4
1.2.1.	Lähteandmed.....	4
1.2.2.	Uuringud, mõõtmised ja prognoosid.....	4
1.2.3.	Normdokumendid .....	4
<b>2.</b>	<b>OLEMASOLEV .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>PÕHIANDMED.....</b>	<b>5</b>
3.1.	Liitumispunkti kirjeldus ja põhiparameetrid .....	5
3.2.	Elektrivõrgu haldaja ja tarbija kohustused.....	5
<b>4.</b>	<b>TUGEVOOLUPAIGALDIS .....</b>	<b>5</b>
4.1.	Välisvõrk .....	5
4.2.	Madalpinge (<=1000V) peajaotussüsteemid .....	6
4.3.	Elektri arvestussüsteem .....	7
4.4.	Maandused ja potentsiaaliühtlustused ning elektrilöögivastane kaitse.....	7
4.4.1.	Maanduspaigaldis.....	8
4.4.2.	Potentsiaaliühtlustus .....	8
4.5.	Kaabliteed .....	8
4.5.1.	Läbiviigud.....	9
4.6.	Kaabelliinid .....	9
4.7.	Jõuseadmete elektrivarustus .....	9
4.7.1.	KVVKJ seadmete elektrivarustus .....	9
4.8.	Elektritoite ühendussüsteemid .....	10
4.8.1.	Pistikupesad.....	10
4.8.2.	Lülitid .....	10
4.9.	Valgustus .....	10
4.10.	Küttesüsteemid ja –seadmed.....	10
4.11.	Tulekaitse .....	11
4.12.	ELEKTRITÖÖDE TEOSTAMINE .....	11
4.12.1.	Üldist.....	11
4.12.2.	Töövõtu ulatus.....	11
4.12.3.	Seadmete ja materjalide valik ja paigaldus .....	12
4.12.4.	Nimeliste toodete asendamine analoogidega.....	12
4.12.5.	Ehituseaegsed paigaldusjoonised.....	12
4.12.6.	Seadmete tunnussildid ja –markeering.....	12
<b>5.</b>	<b>Nõrkvoolupaigaldis .....</b>	<b>12</b>
5.1.	Olemasolev.....	12

---

5.2.	Üldiseloostus.....	13
5.3.	Välisvõrk .....	13
5.4.	Sidevarustuse tüüp ja läbilaskevõime .....	14
5.5.	Sidevarustuse seos andmeside, telefoniside ja TV-süsteemidega.....	14
5.6.	Kaabliteed .....	14
5.7.	Andmeside- ja telefonivõrk.....	14
5.8.	TV-võrk .....	14
5.9.	Valvesignalisatsioon .....	14
5.10.	Videovalve.....	14
5.11.	Tulekahjusignalisatsioon .....	15
5.12.	Tulekaitse .....	15

## 1. ÜLDANDMED

### 1.1. Projekteerimistöö piiritus

Käesoleva projektiga antakse Tartus, Vambola tn. 1 paikneva üksikelamu elektripaigaldise lahendus põhiprojekti mahus vastavalt tellija soovidele, kehtivatele seadustele, asjakohastele normdokumentidele ja teiste eriosade lähteülesannetele. Kinnistul paikneb ka kuur/abihoone, mis on samuti projektis kajastatud korrastatava ja renoveeritava.

Projektis lahendatakse:

- tugevoolupaigaldis (valgustus, pistikupesad, elektriseadmed)
- KVJ-süsteemide elektrivarustus.
- andmesidevõrk s.h Cat6 võrgul põhinev TV-võrk;
- vargavalve signalisatsioon;
- tulevalve signalisatsioon.

#### 1.1.1. Hoone tehnilised andmed

Hoone andmed on toodud järgnevas tabelis:

NR.	NÄITAJA	SUURUS
1.	HOONE KASUTAMISE OTSTARVE	Elamu
2.	HOONE KASUTAMISE OTSTARBE KOOD	11101
3.	EHITUSREGISTRI KOOD	104015405
4.	EHITISEALUNE PINDALA	120,0 m <sup>2</sup>
5.	KORRUSELISUS	2 korrust
6.	HOONE SULETUD BRUTOPINDALA	252,7 m <sup>2</sup> Millest maapealne 225,5 m <sup>2</sup> Maa-alune kelder 27,5 m <sup>2</sup>
7.	HOONE SULETUD NETOPINDALA	187,5 m <sup>2</sup>
8.	HOONE MAHT	742 m <sup>3</sup>
9.	HOONE PIKKUS	16,3 m
10.	HOONE LAIUS	10,0 m
11.	HOONE KÕRGUS	9,0 m
12.	TULEPÜSIVUSE ASTE	TP-3

13.	HOONE KASUTUSIGA	50 aastat
-----	------------------	-----------

## 1.2. Alusdokumendid

### 1.2.1. Lähteandmed

Lähteandmeteks on:

- Novarc Group AS poolt koostatud poolt koostatud arhitektuursed alusplaanid, lõiked ja fassaadivaated;
- tellija soovid ja ettepanekud;
- ruumide kasutuse otstarve.

### 1.2.2. Uuringud, mõõtmised ja prognoosid

Elektri osas uuringuid ei tehtud.

### 1.2.3. Normdokumendid

Elektripaigaldis on projekteeritud ja tuleb ehitada lähtudes Eesti Vabariigi õigusaktidest, Eesti Standardikeskuse poolt välja antud ehitusvaldkonna standarditest ja juhendmaterjalidest (EVS). Juhul, kui puudub mõnda eriosa käsitlev Eesti norm, standard, või määrus, tuleb lähtuda rahvusvahelistest (IEC, EN) või Soome (SFS) normidest ning standartidest.

Projekteerimisel kasutatud olulisemate õigusaktide loetelu:

- " Ehitusseadustik RT I 05.03.2015 ja sellega seonduvad õigusaktid;
- Seadme ohutuse seadus RT I 23.03.2015;
- Elektroonilise side seadus;
- Majandus- ja taristuministri 02. juuni 2015 määrus nr.54. Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded.

Projekteerimisel kasutatavate olulisemate standardite ja nõuete loetelu:

- Eesti standard EVS 811:2012 "Hoone ehitusprojekt";
- Eesti standard EVS 865-2:2014 „Ehitusprojekti kirjeldus. Osa 2: Põhiprojekti seletuskiri“;
- EVS-EN 61140:2006 Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele;
- EVS-HD 60364 Ehitiste elektripaigaldised; Madalpingelised elektripaigaldised;
- EVS-EN 60529 Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood);
- EVS-EN 60439; 61439 Madalpingelised aparaadikoosted;
- EVS-EN 50310: „Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment“;
- EVS-EN 50173: „Information technology - Generic cabling systems“;
- EVS-EN 50174: „Information technology - Cabling installation“;
- EVS-EN 50130 ja EVS-EN 50131 „Häiresüsteemid“;
- EVS-EN 50136 „Häiresüsteemid. Häireedastussüsteemid ja -seadmed“;

## **2. OLEMASOLEV**

Kinnistul paiknevad olemasolev üksikelamu ning abihoone. Olemas on sisestuskilp koos elektrinergia arvestitega 3-le korterile ja side sisestus ja elektri- ning sidelepingud võrguvaldajatega.

## **3. PÕHIANDMED**

### **3.1. Liitumispunkti kirjeldus ja põhiparameetrid**

Hoone saab toite Elektrilevile kuuluvalt Vambola tänava õhuliinilt visangu kaudu. Olemasolev sisestuskilp koos elektrinergia arvestitega 3-le korterile asub trepihallis. Kinnistu peakaitse on 40 A. Vastavalt võrgulepingutele (lepingud nr. 0295207535, nr. 0299256149 ja nr. 0291649575 on korterite peakaitsemed 13,33 A. Liitumispunktid asuvad sisestuskilbis tarbija toitekaabli kingadel. Vatavalt tellija soovile kavandatakse uus sisestuskilp ruumi 110. Kolme liitumispunkti asemele on plaanitud üks, peakaitsemega 40 A. Kui Elektrilevi ei korralda teisiti tuleb liitumispunkt uues sisestuskilbis tarbija toitekaabli kingadel.

### **3.2. Elektrivõrgu haldaja ja tarbija kohustused**

Tarbija ehitab ja paigaldab uue sisestuskilbi. Tööd tuleb teha Elektrileviga kooskõlastatult ja nende nõusolekul. Hoone elektrienergiaarvesti paigaldab Elektrilevi. Hoone õhuliini visangu tõstab ringi Elektrilevi. Rendikorteri elektrienergiaarvesti paigaldab kinnistu omanik.

## **4. TUGEVOOLUPAIGALDIS**

### **4.1. Välisvõrk**

Elamu ja abihoone ühendatakse maakaabliga. Kaabel paigaldatakse 0,7 m sügavusele B-klassi kaablikaitsetorus (rõngasjäikus 8 kN/m<sup>2</sup>, läbimõõt 50 mm. Maakaabelliini kohale paigaldada 0,3 m kõrgusele hoiatuslint. Kaablite kaitsetorud ümbritseda igast küljest vähemalt 10 cm paksuse liivakihihiga.

Liinirajatiste projekteerimisel tagada tugevvoolu kaabelliinide normatiivsed sügavused ja kujad.

Projekteeritava kaabli paiknemise ristuva tehnovõrgu all või kohal määrab tehnovõrgu sügavus. Ristumisel olemasoleva tehnovõrguga teostada olemasoleva tehnovõrgu alt, kui pealpool pole võimalik kinni pidada nõutavast süvisest või ei nõuta teisiti.

Rööbiti kulgemisel tehnovõrkudega tagada min. kujad:

0,5 m - soojustrass

1,0 m - veetoru ja kanalisatsioon

0,5 m - sidetrass

0,2 m - EE madalpinge kaablid

Ristumisel tehnovõrkudega tagada min. kujad:

0,2 m - soojustrass

0,2 m - veetoru ja kanalisatsioon

0,2 m - sidetrass

0,2 m – elektrikaablid

Lahtikaevatud trassid tuleb taastada vähemalt kaevetööde eelnenud olukorra tasemele kui pole ette nähtud uute katendite rajamist.

#### **4.2. Madalpinge (<=1000V) peajaotussüsteemid**

Elektri jaotusvõrk hoones teostada vastavalt TN-S (5-juhtmelisele) süsteemile.

Hoonesse on projekteeritud üks peajaotuskeskus „PJK“, 1 korruse ruumi 110 ja abihoonesse oma jaotuskilp JK-Abihoone.

Pea- ja jaotuskeskuste reservi väljundeid tuleb arvestada 10 % väljundite arvust ning vähemalt üks reserv iga erineva kaitseparaadi kohta. Lisaks peab arvestama keskustes 20 % reservruumi.

Jaotuskeskuste klemmliistude reserv on minimaalselt 10 %, minimaalselt üks komplekt iga märgitud kaabli suuruse kohta.

Jaotuskeskused koostatada vastavalt standardisarja EVS-EN 61439 nõuetele.

Kõik jaotuskeskused peavad olema:

- ruumi keskkonna tingimustele nõutava kaitseastmega;
- tähistatud nimetusega;
- tähistatud elektriohu tähistusega keskuse uktsel;
- varustatud keskuse skeemiga;
- kaablite ja seadmete osas tähistatud selgelt arusaadavate markeeringutega;
- klemmühendused peavad olema tähistatud;
- kaablite ja juhtmete PE - ja N ja L-juhid peavad olema tähistatud liinide numbritega, kusjuures iga PE- ja N- juhi jaoks peab olema eraldi ühendusklemm;
- reservruumi varuga vähemalt 20 % või ette antud mahus;
- keskuse latistus ja aparaatuur peavad vastu pidama etteantud lühisvoolule;
- keskused tuleb varustada sobivate klemmliistudega kõigi juhtimiskaablite jaoks;
- jaotuskeskus peab olema varustatud ühise võtmega avatavate süvislukkudega hingedel ustega;
- indikatsioonivalgustites tuleb kasutada 220 V LED lampe;

Jaotuskeskused peavad olema ehitatud nii, et nendes võiks lülitusi teostada tavaisikud (EVS-EN 61439-3 Madalpingelised aparaadikoosted osa 3: Jaotuskilbid, mida tohivad käsitada tavaisikud);

Juhistikud projekteeritakse, ehitatakse ja kaitstakse nii, et kaitserakendused oleksid ülekoormuste puhul selektiivsed ja puutepinged ei ületaks lubatud määrasid. Liinikaitselülitid peavad olema kooskõlas järgneva alamkilbi kaitseseadmetega.

Jaotuskeskused tuleb kinnitada kindlalt ehituse konstruktsioonielementide külge.

Jaotuskeskused ei tohi halvendada ehitise konstruktsiooni kandevõimet ja tulepüsivusastet.

Enne jaotuskeskuse ja teiste seadmete hanget tuleb üle kontrollida seadmete lõplikud võimsused, gabariidid, seadmevalmistaja paigutus- ja paigaldusjuhendite ning paigutusjooniste sobivust.

Keskused teostatakse TN-S süsteemis, s.t. nendes on nii N kui PE latt. Peajaotuskeskus varustatakse tüüp 1+2 liigpingepiirikuga vastavalt standardite (EVS, EN, IEC) nõuetele. PJK-sse tulevad hoone ja rendikorteri 2-tariifsed arvestussüsteemid (hoone oma kaugloetav) ja peakaitsmed. Keskused komplekteeritakse 3-pooluselise pealülitiga, ja väljuvad liinid 1- ja 3-faasiliste lühise ja ülekoormuse eest kaitsevate kaitselülititega. Üldkasutatavate pistikupesade ahelad varustatakse rikkevoolu kaitselülititega rakendusvooluga 30 mA.

Peakeskus tuleb koostada selliselt, et magistraalkaablitele jäetakse piisavalt ruumi ampertangidega mõõtmiseks. Mõõtmiste otstarbel tuleb N- ja PE- lattide ühendus teha kergesti lahtivõetav.

Keskuste paigalduskõrgus põrandast on 1,8 m ülemise serva järgi. Kilbid paigaldatakse nii, et kilbi uks saaks avaneda vähemalt 120°. Kilbi ette peab jääma vähemalt 0,8 m teenindusruumi.

#### **4.3. Elektri arvestussüsteem**

Hoone kommertsenergia arvestus võrguettevõttega toimub liitumispunktis Elektrilevile kuuluva arvestiga. Rendikorteri elektrileping tuleks kinnistu omanikuga ja rentniku elektriarvesti kuulub kinnistu omanikule. Kasutatakse staatilist A täpsusklassi elektrienergia arvestit. Arvestussüsteem peab vastama kommertsarvestitele kehtestatud nõuetele: vastama standartitele EVS-EN 50470, EVS-EN 62053, EVS-EN 62058 ning EP/EN ja MKM 15. mai 2006 määrusele nr. 46.

#### **4.4. Maandused ja potentsiaaliühtlustused ning elektrilöögivastane kaitse**

Elektrilöögivastane kaitse vastavalt standardile EVS-HD 60364-4-41:2007 „Ehitiste Elektripaigaldised osa 4-4: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest“ jaguneb põhikaitseks, rikkekaitseks ja lisakaitseks. Elektriohutuse tagamiseks antud hoones kasutatakse järgmisi kaitseviise:

- Elektrilöögivastane kaitse otsepuute eest (põhikaitse) tagatakse elektriseadmete kasutamisega, mille pingestatud osad on kaetud vähemalt põhiisolatsiooniga ja/või mille katete ja ümbriste kaitseaste on vähemalt IPXXB või IP2X. Kuivad ruumid IP20, tehnilised ja niisked ruumid min IP34.
- Elektrilöögivastaseks kaudpuutekaitseks (rikkekaitseks) on rakendatud toite automaatsel kiirel väljalülitamisel põhinevat kaitseviisi (liinikaitselülitid), kaitsemaandust ja potentsiaaliühtlustust. Lubatud puutepinge paigaldises ei tohi ületada 50 V.
- Lisakaitsevõttena rakendatakse rikkevoolu kaitselüliteid.

Kõikidesse jaotuskeskustesse on ette nähtud turvalülitina toimivad pealülitid. Kõikide ventilatsiooniseadmete toiteahelasse tuleb paigaldada turvalüliti.

Peakilbi juurde seinale paigaldatakse peamaanduslatt ja ühendatakse kokku hoone maanduspaigalisega. Potentsiaalide ühtlustamiseks ühendada kokku, peamaanduslatt, hoone kõik pingeahtid metallkonstruktsioonid (veemöödusõlm, juhtivad kütte ja ventilatsiooni torud ning muud pingeahtid juhtivad konstruktsioonid) isoleeritud vaskjuhtme (ka toitekaablite PE-soonte) abil. Kõik hoone metallkonstruktsioonid maandada.

Nõrkvoolukeskuste ja muude nõrkvooluseadmete maandused tehakse vastavalt seadmete kasutusjuhenditele, üldjuhul juhtmega MKEM6KEVI.

#### **4.4.1. Maanduspaigaldis**

Hoone madalpinge- ja nõrkvoolupaigaldistel nähakse ette ühine maandusseade maandustakistusega  $R_m \leq 30 \Omega$ . Maanduskontuur ning potentsiaaliühtlustussüsteem seotakse elektriliselt ühtseks tervikuks. Maandusjuhtide ühendused maanduskontuuriga peavad olema mehaaniliselt ja elektriliselt töökindlad, ühenduskohtade elektriline takistus peab jääma alla  $0,05 \Omega$ , ega tohi esile kutsuda kohalikku elektrokeemilist korrosiooni.

#### **4.4.2. Potentsiaaliühtlustus**

Peakilbiruumi paigaldatakse peamaanduslatt ja ühendatakse kokku hoone maanduspaigalisega. Maanduslattiga ühendatakse kõik elektripaigaldise pingeltid metallkonstruktsioonid (kaabliredelid, veemõõdusõlm, juhtivad torud ja muud pingeltid juhtivad konstruktsioonid) isoleeritud vaskjuhtme (ka toitekaablite PE-soonte) abil. Seadmeid, aparate, tarvikuid ei tohi maandada rühmades nii, et ühe seadme lahtiühendamine katkestab ka teiste seadmete maanduse. Kõik hoone metallkonstruktsioonid maandada.

Maandusjuhtide ristlõiked valitakse vastavalt standardi EVS-HD 60364-5-54:2011.

Hoone madalpinge- ja nõrkvoolupaigaldistel on ühine maandusseade, kuid nõrkvooluseadmete puhul tuleb maandamisel ja potentsiaaliühtlustamisel järgida standardite EVS-EN 50310: „Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment“ ja standardi EVS-HD 60364-4-4-444:2010 nõudeid.

Nõrkvooluseadmete (näiteks valvekeskus) maandused tehakse vastavalt seadmete kasutusjuhenditele, üldjuhul juhtmega MKEM6KEVI.

#### **4.5. Kaabliteed**

Elektriinstallatsioon teostatakse inimeste viibimisaladel (ka trepikodades ja koridorides) varjatult ripplagede peal, seintes, põrandates. Tehnilistes ruumides ja abiruumides pinnapealselt kaitsetorudes ja karbikutes, kaabliredelitel ja –rennides. Kaabliteed, samuti ka ükikud kaablid ja kaablirühmad paigaldatakse paralleelselt hoone ehituskonstruktsioonidega (horisontaal- ja vertikaalsuunas).

Valgustus- ja jõuahelad, nõrkvoolu-, väikepinge- ja valvesüsteemide asjaomaste seadmete toitejuhtmed ning -kaablid peavad – juhul kui neid ei paigaldata kaabli kandekonstruktsioonidele – olema tõmmatud torudesse. Pindpaigaldusega kaablid peavad olema kaitstud mehhaaniliste vigastuste eest metall- või plastiktorudega kuni 2 m kõrgusele põrandast. Ühes torus ei või olla erinevate pingetegaahelaid. Paigaldustorude diameeter peab olema vähemalt 20 mm (kuni 25 mm toru toendite vaheline kaugus 0,6 m).

Pinnapealsed ja konstruktsioonidesse paigaldatavad torud peavad kulgema sirgjooneliselt horisontaal- või vertikaalsuunas. Betoonkonstruktsioonidesse paigaldada vajalikud torud ja seadmekarbid freesimise teel, kui ei ole eelnevat teostatud vajalikke torutamistöid. Süvistatavaid seadmetoote ei tohi paigaldada kohakuti ühe seina mõlemale poolele heliisolatsiooni vähenemise tõttu.

Ripplagedega ruumides lõpetatakse seintesse paigaldatud torud harukarpidega ripplae taga.

Kõik vajalikud harukarbid paigaldatakse nii, et oleks võimalik nende hilisem teenindamine. Varjatud kohtadesse juurdepääsu tagamata (lagede taha, põrandate alla) harukarpe paigaldada ei tohi.

Kaablite isolatsiooni tuletundlikkus peab vastama ruumi seinte ja lagede tuletundlikkuse klassile.

#### **4.5.1. Läbiviigud**

Vahelagedest ja -seintest kaablite läbiviimiseks tuleb teha vajalikud puuraugud (läbimõõduga maks.  $d=100$  mm). Kohtades, kus kaableid on rohkem kui ühe läbiviigu jagu, tehakse kõrvuti mitu ava. Avade asukohad tuleb märgistada enne puurimist ja kooskõlastada peaehitajaga.

Ühendusjuhtmete läbiviigud paigutatakse vastavalt ühenduskohtadele. Juhtmed ja juhtmetrassid kaitstakse läbiviikudes mehaaniliste vigastuste eest.

Üksikjuhe kaitstakse metallist läbivedamistoru abil. Mehaanilistest koormustest täiesti vabades kohtades võib kaitse teha plastiktorust.

Kõik läbiviigud tuleb tihendada ja kaablid kaitsta hülssidega.

Korrustevahelised ja eri tuletõkkesektsioonide vahelised kommunikatsioonide läbiviigud erinevatest tuletõkkesektsioonidest tuleb tihendada nõuetekohaselt Päästeameti poolt sertifitseeritud materjalidega vastavalt tuletõkkesektsiooni tulepüsivuse astmele.

Heliisolatsiooniga seinte puhul läbiviigud isoleeritakse ka vastavalt seina heliisolatsioonitasemele.

Vee- ja niiskuisolatsiooni puhul tehakse läbiviigud roostevabast ääriktorust. Läbiviigu äärik ühendatakse vastava seguga konstruktsiooni niiskuisolatsioonidetailidega.

#### **4.6. Kaabelliinid**

Hoonesiseste magistraalliinidena kasutada plastisolatsiooniga kaableid (näiteks võrkstruktuurpolüeteen XLPE (PEX) või samaväärne). Soone ristlõike puhul kuni  $16 \text{ mm}^2$  on ettenähtud kasutada vasksoontega kaableid (siseruumides XPJ, välistingimustes MCMK, XPUJ või samaväärseid).

Kõik peavad omama CE sertifikaati, vastama standardile EVS 720:2015 ja olema kaitsejuhiga (PE).

Valgustuse, jõuseadmete ja pistikupesade võrgu toiteliinidena on ettenähtud kasutada plastisolatsiooniga kaableid (näiteks XLPE või samaväärne). Valgustuse ahelate puhul kasutada mitte väiksema kui  $1,5 \text{ mm}^2$  ja pistikupesade ahelate puhul mitte väiksema kui  $2,5 \text{ mm}^2$  ristlõikepindalaga vaskjuhte.

Teisaldatavate elektritarvitite ühendamiseks tuleb kasutada painduvat kummi-isolatsiooniga kaablit.

Kõik kaablid tuleb märgistada vähemalt iga 50 m tagant, igal ristumisel kaablitrassiga ja mõlemast otsast skeemijärgsete tunnustega – kilbi nimetus ja rühma number.

Suurim lubatav kinnitusvahendite vaheline kaugus on järgmine:

- Juhtmetel välisläbimõõduga kuni 9 mm – rõhtsuunas 250 mm, püstsuunas 400 mm;
- Juhtmetel välisläbimõõduga >9 kuni 15 mm – rõhtsuunas 300 mm, püstsuunas 400 mm;
- Juhtmetel välisläbimõõduga >15 kuni 20 mm – rõhtsuunas 350 mm, püstsuunas 450 mm;
- Juhtmetel välisläbimõõduga >20 kuni 40 mm – rõhtsuunas 400 mm, püstsuunas 550 mm.

Kaablite painutusraadius kohtkindlal paigaldusel ei tohiks olla vähem kui 6 kaabli läbimõõtu.

#### **4.7. Jõuseadmete elektrivarustus**

##### **4.7.1. KVVKJ seadmete elektrivarustus**

Tehnoloogiliste jõuseadmete toide on ette nähtud lahendada kuni seadme klemmkarbini või komplektis oleva jõu- või lahutuskilbini. Tehnoloogiliste seadmetega komplektis olevate kilpide omavahelised ja seadmete külge minevad kaablid tuleb paigaldada seadme valmistaja

dokumentatsiooni järgi. Enne tehnoloogiliste seadmete toitekaablite paigaldamist tuleb töövõtjal täpsustada seadmete võimsused ja vajadusel korrigeerida toitekaablite ristlõiget ning kaitseaparatuuri.

Kütte ja ventilatsiooniseadmete toite- ja juhtimiskaablite ning turvalülite paigaldus kuulub elektritöövõtu mahtu. Kõigile KVVK seadmetele (mootorid ja ventilaatorid va kilbist käsitsi käivitavad pumbad kilbi vahetus läheduses) näha ette vahetult seadme lähedusse turvalülid, kui seadme läheduses pole muud lahutusseadet. Turvalülite paigaldamisel on ette nähtud paigalduskõrguseks 1,6 m puhta põranda pinnalt. Väljas paiknevad turvalülid või pistikühendused varustada vihmakaitsega ning nende kaitseaste peab olema IP65. Kõik kasutatavad turvalülid peavad sisaldama abikontakte ja vastama standardi IEC 60947-3 nõuetele.

#### **4.8. Elektritoite ühendussüsteemid**

##### **4.8.1. Pistikupesad**

Kõik pistikupesad peavad olema kaitsekontaktiga. Niisketes, tolmustes ja tuleohtlikes ruumides kasutada IP44 kaitseastmega pistikupesi. Kõik ühefaasilised pistikupesad peavad olema varustatud ava sulguriga ehk "lastekaitsega". Pistikupesade ahelate puhul kasutada mitte väiksema kui 2,5 mm<sup>2</sup> ristlõikepindalaga 3-juhilisi (L, N, PE) vaskkaableid.

##### **4.8.2. Lülid**

Valgustuse lülid paigaldatakse üldjuhul ukse käepideme poolsele seinale 1 m kõrgusele ja keskpunkti kaugus piidast 150 mm, kui plaanidel või joonistel ei ole näidatud teisiti. Tehnilistes ruumides asuvad lülid paigaldatakse pinnapealselt 1,5 m. Mitme lüliti puhul paigaldada nad üksteise kohale. Kasutada tuleb ühest sarjast tugev- ja nõrkvoolu pistikupesi ning lüliteid. Lülid peavad vastama klassile 10 A, 250 VAC, kui plaanidel ei ole näidatud teisiti. Niisketes ja tolmustes ruumides kasutada IP44 kaitseastmega lüliteid. Lülid toimivad faasi juhtmel.

Seina süvistatavad kahe ja enama kohalised lülid näha ette ühise raami alla, selliselt, et komplekt koosneks vastavalt kahesest või enamast raamist.

Lülite ja valgustuse ahelate puhul kasutada mitte väiksema kui 1,5 mm<sup>2</sup> ristlõikepindalaga vask juhte.

#### **4.9. Valgustus**

Ruumide valgustite tüübid, paigalduskõrgused, vahekaugused, lampide tüübid, võimsused jms. valib tellija. Valgustuse juhtimine toimub lülititega käsitsi, erandiks on numbrivalgusti ja tänavapoolsed sissepääsude valgustid –neid juhib hämaralüliti.

#### **4.10. Küttesüsteemid ja –seadmed**

Hoone soojavarustus on kavandatud maasoojuspumbaga, mille toide on lahendatud käesolevas elektriprojektis. Seadmete võimsused ja paigaldustingimused tuleb ehitamise käigus täpsustada. Mootorikaitsmete rakendusvoolud sätitakse vastavaks nende tehnilises dokumentatsioonis ettenähtule.

Katuse sadeveerennidele ja -torudele on projekteeritud tekkiva jää ja lume sulatamiseks küttekaablid. Küttekaablid kaitstakse lisakaitseks rikkevoolu kaitseülilitega. Kaablite tööd reguleerib termostaat.

#### **4.11. Tulekaitse**

Korrustevahelised ja eri tuletõkkeseksioonide vahelised kommunikatsioonide läbiviigud erinevatest tuletõkkeseksioonidest tuleb tihendada nõuetekohaselt tuletõkkeseksiooni tulepüsivuse astmele. Kaablid kaitstakse hülssidega, kasutades mitte- või raskestipõlevaid halogeenivabasid torusid ja/või muid materjale.

#### **4.12. ELEKTRITÖÖDE TEOSTAMINE**

##### **4.12.1. Üldist**

Elektritööde teostamisel tuleb lähtuda Eesti Vabariigi kehtivatest õigusaktidest, sealhulgas „Elektriohutusseadus“ 5. peatükist, juhinduda Eesti Standardikeskuse poolt välja antud ehitusvaldkonna standarditest ja juhendmaterjalidest (EVS) ning EE JV võrgustandardist. Rangelt järgida töötervishoiu, tööohutus ja elektriohutusnõudeid juhindudes “Töötervishoiu ja tööohutuse seadusest”.

Elektritöid tohib teha ettevõtte, kes on registreeritud Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi majandustegevuse registrisse (MTR) tegevusala „Elektritööd“ valdkonnas.

Töövõtja on kohustatud teostama töö esmaklassiliselt, kasutades kvalifitseeritud ja usaldusväärset tööjõudu, omades selleks vastavaid vahendeid teadmisi ning kogemusi. Juhul kui töö omapära seda nõuab, tuleb kasutada abiks spetsialiseeritud töövõtjaid. Töövõtja vastutab alltöövõtjate poolt teostatud töö eest nagu enda oma eest. Töö teostamisel tuleb järgida kehtivaid seadusi ja eeskirju, vastava valdkonna avalik-õiguslikke määrusi ning lepinguid.

##### **4.12.2. Töövõtu ulatus**

Töövõtja on tööde teostamiseks kohustatud tellijaga kokku leppima ajakava ja sellest kinni pidama, järgides töövõtulepingu tingimusi.

Töövõtt sisaldab elektripaigaldise seletuskirjas teemade kaupa loetletud töid ning teistes käesoleva projekti dokumentides toodud elektriseadmete, liinide, aparaatide, süsteemide hankimist ja täielikult töökorda paigaldamist, juhul kui töövõtu kohta ei ole eraldi vormistatud dokumenti ja va tööd, mis lahendatakse eraldi vastava eriala tehnoloogide poolt. Mainitud eripaigaldistele tagatakse nõuetekohane toide, vajadusel juhtimine ja kasutuskorda reguleerimine.

Töövõttu kuulub kõikide vajalike avade tegemine konstruktsioonidesse ja nende avade paigaldustööde järgne nõuetekohane sulgemine.

Töövõtja peab arvestama kõigi vajalike materjalide ja toimingutega projektis kajastatud lahenduste väljaehitamiseks ka siis, kui need ei ole otseselt esitatud käesoleva projekti joonistel ja selgitustes, kuid mis on vajalikud tööde normaalseks teostamiseks ning süsteemi normaalseks funktsioneerimiseks pärast ehitustöid.

Kõik vajalikud ametkondade ja ehitustööde tellija poolt nõutud kontrollimisprotseduurid (s.h valgustuse mõõtmiste, Päästeameti vahe- ja lõppkontrollimise) teostab töövõtja oma kuludega. Töövõtja on kohustatud kindlustama kõikide kontrollide jaoks vajalikud töövahendid, mõõteaparatuuri ning abipersonali.

Pärast ehitustööde teostamist tuleb ehitajal koostada elektripaigaldise teostusdokumentatsioon ja käidujuhend. Teostusjoonised peavad vastama ehitusprojektile esitatavatele nõuetele, mis on toodud standardis EVS 811:2006 „Hoone projekt“.

#### **4.12.3. Seadmete ja materjalide valik ja paigaldus**

Töövõtja peab kinnitama ehitustööde ajal kokku lepitava ajakava kohaselt tellija juures kõik seadmed ja materjalid, mis ei ole projektis üheselt määratud. Kinnitamiseks peab töövõtja esitama tellijale vajalikud andmed toote kohta, muuhulgas:

- lõpuni viimistletud pinnaga toodete värvitoonid, kinnitatakse arhitekti/sisekujundaja juures
- andmed hooldamise kohta;
- ametivõimude (kasutus-) kinnitusdokumendid.

Sama kasutusala ja sama tüüpi tooteid tuleb valida, kui see on võimalik, ühe ja sama valmistaja toodete hulgast.

#### **4.12.4. Nimeliste toodete asendamine analoogidega**

Töövõtja peab tagama seadmete/materjalide vastavuse projektis näidatule nii tehniliste näitajate kui ka kvaliteeditaseme osas ja saama oma ettepanekule tellija kinnituse iga toote kohta eraldi. Vastutus tootevalikust ja vahetusest põhjustatud tagajärgede eest jääb täies ulatuses töövõtjale.

#### **4.12.5. Ehituseaegsed paigaldusjoonised**

Eri süsteemide ja seadmete paigaldustööde võtjad kooskõlastavad omavahel ja lepivad kokku ruumide ja ruumide seinte, lagede ja põrandate pindade kasutamises ning kanalite, torustike, kaablirennide ja –trasside jms. paigalduses ja ristumiskohtades. Samuti tuleb kooskõlastada töövõtjate poolt omavalmistatavate või alltöövõtu korras tellitavate seadmete, nt. jaotuskeskused, paigalduskohad ja mõõdud, sh. vajalike seina nišside asukohad ja mõõdud. Kokkulepped vormistatakse alusplaanide, vajalike lõigete ja sõlmede joonistena. Joonised koostanud töövõtja kinnitab nad projekteerija ja Tellija juures ning hoolitseb jooniste ringluse ja täienduste kogumise eest teiste töövõtjate juures, kinnitab valmis joonised kõikide osapoolte juures ja paljundab kokku lepitud ajakava alusel.

#### **4.12.6. Seadmete tunnussildid ja –markeering**

Seadmete tunnussildid ja markeering on eestikeelsed.

Tunnussiltidega varustatakse kõik jaotuskeskused, samuti eri süsteemide koosseisu kuuluvad ja eraldi paigaldatavad juhtimispladid, reguleerimisseadmed, andurid jm komponendid.

Tunnussildile märgitakse seadmete tehnoloogilise eriosa ja automaatikaprojektiga näidatud süsteemi ja selle iga eraldi paigaldatava osa tähis või nimetus.

Kõik magistraalkaablid peavad olema markeeritud. Markeering kinnitatakse kaablile jaotuskeskusesse sisenemisel ja väljumisel ja ühenduskohtades seadmetega, kaabliredelitel kaabli suunamuutusel.

## **5. Nõrkvoolupaigaldis**

### **5.1. Olemasolev**

Kinnistul on toimiv maakaabelliiniga sideühendus Telia sidevõrguga.

## 5.2. Üldiseloomustus

Olemasolev nõrkvoolupaigaldis hoones asendatakse uuega vastavalt käesolevale projektile. Andmeside jaotla paigaldatakse ruumi 110.

Nõrkvoolusüsteemid peavad olema teostatud selliselt, et seadmed ei ohustaks hooldus- ja remonditöödel töötavaid isikuid, s.t. et oleks välistatud tahtmatu 230 V toiteosade puudutamine.

Tahtmatu puudutamine loetakse välistatuks, kui toiteosade puudutamine on võimatu kaitsekatteid avamata või muid abivahendeid kasutamata.

Kõik kaablid, ühenduskarbid ja muud seadmed tähistatakse. Tähistused tuuakse ära tööprojekti ning teostusjoonistel.

Tuleb jälgida, et ruumi paigaldatavad seadmed vastaksid ruumi keskkonnatingimustele (kaitseaste, plahvatusoht jne).

Hoonesse kavandatavate tehnosüsteemide eluiga peab olema vähemalt nii pikk kui seda kehtestavad üldtunnustatud ehitusreeglid ehk hea ehitustava.

Tehnosüsteemi eluiga tagatakse vastupidavate materjalide valikuga, kvaliteetse ehitustöö ning korraliste hooldustöödega eksploatatsioonis.

Nõrkvoolusüsteemid ehitatakse välja tööprojekti alusel. Tööprojekti koostaja ja nõrkvoolusüsteemide paigaldaja peavad omama vastavaid majandus- ja kommunikatsiooniministeriumi tegevusalade registreeringuid.

Nõrkvoolu töövõttu kuuluvad kõik ametlikud kooskõlastused, sealhulgas tellija esindajaga.

Nõrkvoolutööde teostaja varustab tellija esindaja süsteemi kasutus- ja hooldusjuhenditega, korraldab süsteemi eksploatatsiooniks vajaliku koolituse ning viib läbi vajalikud kontrollmõõtmised ja testid. Töö üleandmisel annab töövõtja üle ka vastavad teostusjoonised ning testide tulemused.

## 5.3. Välisvõrk

Elamu ja abihoone vahele paigaldatakse 0,7 m sügavusele B-klassi opto-kaablikaitsetoru (rõngasjäikus 8 kN/m<sup>2</sup>, läbimõõt 50 mm. Toru kohale paigaldada 0,3 m kõrgusele hoiatuslint. Kaablite kaitsetorud ümbritseda igast küljest vähemalt 10 cm paksuse liivakihiga. Torusse paigaldatakse Cat6 maakaabel andmeside ühenduse tarvis.

Liinirajatiste projekteerimisel tagada tugevpoolu kaabelliinide normatiivsed sügavused ja kujad.

Projekteeritava kaabli paiknemise ristuva tehnovõrgu all või kohal määrab tehnovõrgu sügavus. Ristumisel olemasoleva tehnovõrguga teostada olemasoleva tehnovõrgu alt, kui pealpool pole võimalik kinni pidada nõutavast süvisest või ei nõuta teisiti.

Rööbiti kulgemisel tehnovõrkudega tagada min. kujad:

0,5 m - soojustrass

1,0 m - veetoru ja kanalisatsioon

0,5 m - sidetrass

0,2 m - EE madalpinge kaablid

Ristumisel tehnovõrkudega tagada min. kujad:

0,2 m - soojustrass

0,2 m - veetoru ja kanalisatsioon

0,2 m - sidetrass

0,2 m – elektrikaablid

Lahtikaevatud trassid tuleb taastada vähemalt kaevetöödele eelnenud olukorra tasemele kui pole ette nähtud uute katendite rajamist.

#### **5.4. Sidevarustuse tüüp ja läbilaskevõime**

Hoone sisevõrk rajatakse vastavalt Cat6 nõuetele. Kanalilaius tarbijapesas peab olema 10 Gbit/s. Kõik ühendused pistikupesadele teostatakse kaabliga UTP 4x2x0,5 Cat6 ning kasutatakse RJ45 Cat6 pistikupesasid. Jaotlas otsastatakse kogu pistikupesade võrk RJ45 Cat6 paneelis.

#### **5.5. Sidevarustuse seos andmeside, telefoniside ja TV-süsteemidega**

Andmesidet, telefonisidet ja TV-süsteemi on võimalik kasutada cat võrgus.

#### **5.6. Kaabliteed**

Hoonesisesed kaablivõrgud ehitatakse tehnilistes ruumides ja abiruumides pinnapealselt torudes mujal süvistatult.

Kõik vajalikud harukarbid paigaldatakse nii, et oleks võimalik nende hilisem teenindamine. Varjatud kohtadesse juurdepääsu tagamata (lagede taha, põrandate alla) harukarpe paigaldada ei tohi.

#### **5.7. Andmeside- ja telefonivõrk**

Arvuti- ja telefonivõrgu kaabeldus peab vastama standardile EN50173 link-class E (250Mhz). Side- ja arvutivõrk ehitatakse tähtvõrguna.

Paigaldustööd tuleb teostada standardi EN 50174-2 kohaselt. Varjatud paigaldusega kaablid paigaldatakse kaablikaitseturudesse. Kõik side- ja arvutivõrgu kaablid märgistatakse kummalgi otsal samasisulise märgistusega. Märgistada tuleb kõik pesad side- ja arvutivõrgu töökohtadel ja ühenduspaneelidel.

Paigaldatud kaablivõrgu kohta tuleb koostada mõõdistusprotokollid standardis EN50173 esitatud parameetrite järgselt ja vastavalt standardile EN50174. Mõõdistustulemused tuleb esitada detailselt digitaalsel kujul (arvutifailis). Võrgu mõõtmisprotokoll tuleb anda üle tellijale peale mõõtmiste lõpetamist ja enne vastuvõtukontrolli. Töövõtjal on kohustus anda tellijale üle mõõteseadme originaalfail ning kasutada seadet, mis ei võimalda mõõteprotokolli muutmist. Kasutatava seadme taatlemisest ei tohi olla möödas rohkem kui 12 kuud.

#### **5.8. TV-võrk**

Hoone TV-võrgu perspektiivne operaator on Telia, kelle lahendus baseerub Cat võrgul.

#### **5.9. Valvesignalisatsioon**

Tellijaja lähteülesandes nähakse ette vaid magnetandurid elamu välisustele. Siiski on projektis näidatud ka liikumisandurid 1. korruse akendega ruumides. Nende tarvis võiks valmis ehitada kaabeldus, andureid on siis lihtne ka kunagi hiljem paigaldada. Hoone mõlemasse tänavapoolse sissepääsu juurde paigaldatakse sõrmistikud. Sõrmistike paigalduskõrgus on 1400 mm põrandast.

#### **5.10. Videovalve**

Hoone õuepoolsele küljele välisseinale paigaldatakse üks videokaamera.

### **5.11. Tulekahjusignalisatsioon**

Tulekahjusignalisatsioon lahendatakse vastavalt ametkondlikele (Päästeameti) nõuetele, Vabariigi Valitsuse määrusele nr. 54 "Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded" ja standarditele EVS 812 „Ehitiste tuleohutus“ on nõutavad vähemalt 1 autonoomne tulekahjusignalisatsiooniandur igas korteris.

Ülalnimetatud dokumendid automaatset tulekahjusignalisatsiooni korterites ei nõua, kuid nõutav on korterite varustus lokaalselt toimivate suitsuanduritega.

### **5.12. Tulekaitse**

Korrustevahelised ja eri tuletõkkeseksioonide vahelised kommunikatsioonide läbiviigud erinevatest tuletõkkeseksioonidest tuleb tihendada nõuetekohaselt, vastavalt tuletõkkeseksiooni tulepüsivuse astmele. Kaablid kaitstakse hülssidega, kasutades mitte- või raskestipõlevaid PVC plastiktorusid.