

Sisukord

A: SELETUSKIRI.....	5
1 TUGEVOOLU VÄLISVÕRK.....	5
1.1 ÜLDANDMED.....	5
1.1.1 Projekteerimistöö piiritus	5
1.1.2 Tellija	5
1.1.3 Projekteerijad	5
1.1.4 Alusdokumendid.....	6
1.1.4.1 Lähteandmed	6
1.1.4.2 Ehitusuuringud	6
1.1.4.3 Normdokumendid	6
1.2 OLEMASOLEV	7
1.3 ELEKTRIVARUSTUS	7
1.3.1 Liitumispunkti kirjeldus ja põhiparameetrid	7
1.3.2 Elektri jaotusvõrgu haldaja ja tarbija kohustused	8
1.3.3 Keskpinge (> 1000 V) kaabelliinid	8
1.3.4 Madalpinge (≤ 1000 V) kaabelliinid (0,4 kV kaabelliinid)	8
1.3.5 Kaabelliinide trassidel katendite taastamise põhimõtted	9
1.3.6 Platsipealsed alajaamad	9
1.4 VÄLISVALGUSTUS	9
1.4.1 Üldiseloomustus.....	9
1.4.2 Tänavavalgustus	9
1.4.4 Fassaadivalgustus	9
1.4.5 Reklaamvalgustus.....	10
1.4.6 Kaabelliinid.....	10
1.4.7 Kaabelliinide trassidel katendite taastamise põhimõtted	10
1.5 OLEMASOLEVATE TRASSIDE ÜMBERTÕSTMINE	10
1.6 LISAD.....	10
2 HOONE TUGEVOOLUPAIGALDIS	11
2.1 ÜLDANDMED.....	11
2.1.1 Projekteerimistöö piiritus	11
2.1.2 Tellija	11
2.1.3 Projekteerijad	11
2.1.4 Alusdokumendid.....	12
2.1.4.1 Lähteandmed	12

2.1.4.2	Ehitusuuringud	12
2.1.4.3	Normdokumendid	12
2.2	OLEMASOLEV	14
2.3	PÕHIANDMED	14
2.3.1	Liitumispunkti andmed.....	14
2.3.2	Hoone tugewoolupaigaldise andmed.....	14
2.4	KESKPINGE (> 1000 V) JAOTUSSÜSTEEMID	14
2.5	TRAFOD	14
2.6	MADALPINGE PEAJAOTUSSÜSTEEMID	14
2.7	ELEKTRI ARVESTUSSÜSTEEM.....	17
2.8	VARUTOITE SÜSTEEM.....	18
2.9	UPS-JAOTUSSÜSTEEM.....	18
2.10	ELEKTRI KVALITEEDI PARANDAMISEKS VAJALIKUD SÜSTEEMID	20
2.10.1	Reaktiivenergia kompenseerimise süsteemid	20
2.10.2	Elektri kvaliteedi parandamiseks vajalikud muud süsteemid	20
2.11	MAANDUSED JA POTENTIAALÜHTLUSTUSED	20
2.11.1	Maanduspaigaldis	20
2.11.2	Potentsiaaliühtlustus	20
2.12	KAABLITEED	20
2.12.1	Kaabliredelid ja -rennid	20
2.12.2	Kaablikarbikud.....	22
2.12.3	Riputussüsteemid.....	22
2.12.4	Läbiviigud.....	22
2.12.5	Torud ja karbid	22
2.13	KAABELLIINID.....	23
2.13.1	Pistikühendus- ja kaablisarjasüsteemid	23
2.14	JÕUSEADMETE ELEKTRIVARUSTUS	24
2.14.1	KVVK seadmete elektrivarustus	24
2.14.2	Köögiseadmete elektrivarustus.....	24
2.14.3	Muude seadmete elektrivarustus	24
2.14.4	PV-paneelid.....	24
2.15	ELEKTRITOITE ÜHENDUSSÜSTEEMID.....	25
2.15.1	Pistikupesad.....	25
2.15.2	Lattliinid	26
2.16	VALGUSTUSSÜSTEEMID.....	26
2.16.1	Üldvalgustus.....	26
2.16.2	Turvavalgustussüsteem.....	28
2.16.2.1	Andmed valgustustiheduse ja toimeaja kohta.....	28
2.16.2.2	Süsteemi põhimõtted.....	29
2.16.2.3	Paigalduse põhimõtted	30

2.17	KÜTTESÜSTEEMID JA -SEADMED	30
2.17.1	Elekterküttesüsteem.....	30
2.17.2	Sulatussüsteemid	30
2.17.3	Erikütteseadmed	30
2.18	TULEOHUTUSSÜSTEEMID.....	30
2.18.1	Piksekaitse	30
2.18.1.1	Piksekaitsevajadus.....	30
2.18.1.2	Süsteemi põhimõtted.....	31
2.18.1.3	Paigalduse põhimõtted	31
2.18.2	Tuleohutusega seotud toite- ja juhtimissüsteemid	32
2.18.2.1	Kasutuspiirkond.....	32
2.19	TULEKAITSE	32
2.20	LISAD.....	32

B: Spetsifikatsioonid;

C: Graafiline osa:

1. Album C1: Välisvõrgud [EV]

1.1 1510_EV-01 – Elektri välisvõrkude plaan [A2 | 1:500 | 1 leht].

2. Album C2: Tugevool [ET]

2.1 1510_ET_01 – 1. k kaabliteede plaan [A2 | 1:100 | 1 leht];

2.2 1510_ET_02 – 2. k kaabliteede plaan [A2 | 1:100 | 1 leht];

2.3 1510_ET_03 – 1. k ühendussüsteemide plaan [A2 | 1:100 | 1 leht];

2.4 1510_ET_04 – 2. k ühendussüsteemide plaan [A2 | 1:100 | 1 leht];

2.5 1510_ET_05 – Katuse elektripaigaldise plaan [A2 | 1:100 | 1 leht];

2.6 1510_ET_06 – 1. k valgustuspaigaldise plaan [A2 | 1:100 | 1 leht];

2.7 1510_ET_07 – 2. k valgustuspaigaldise plaan [A2 | 1:100 | 1 leht];

2.8 1510_ET_08 – Elektrivarustuse struktuurskeem [A3 | 1 leht];

2.9 1510_ET_09 – Peajaotuskilbi PJK skeem [A4 | 3 lehte];

2.10 1510_ET_10 – Jaotuskilbi JK1.1 skeem [A4 | 5 lehte];

2.11 1510_ET_11 – Jaotuskilbi JK1.2 skeem [A4 | 3 lehte];

2.12 1510_ET_12 – Jaotuskilbi SJK1.1 skeem [A4 | 3 lehte];

2.13 1510_ET_13 – Jaotuskilbi SJK1.2 skeem [A4 | 2 lehte];

2.14 1510_ET_14 – Jaotuskilbi SJK1.3 skeem [A4 | 4 lehte];

2.15 1510_ET_15 – Jaotuskilbi JK2.1 skeem [A4 | 4 lehte];

2.16 1510_ET_16 – Jaotuskilbi SJK2.1 skeem [A4 | 3 lehte];

2.17 1510_ET_17 – Potentsiaaliühtlustuse ja piksekaitsepõhimõtteline skeem [A2 | 1 leht];

2.18 1510_ET_18 – PV paneelide ühendusskeem [A3 | 1 leht];

2.19 1510_ET_19 – DALI põhimõtteline struktuurskeem [A3 | 1 leht].

D: Lisad

1. Üld- ja turvalgustuse hoolduskava;
2. Piksekaitse hooldus- ja kasutusjuhend,
3. Piksekaitse hoolduspäevik;
4. Valgustehnilised arvutused (ainult digitaalselt);
5. Ramsi Turvas AS tehnilised tingimused nr 66/15.

A: Seletuskiri

1 Tugevvoolu välisvõrk

1.1 Üldandmed

1.1.1 Projekteerimistöö piiritus

Käesolev projektiosa käsitleb lasteaiahoone elektripaigaldise tugevvoolu välisvõrkude projekteerimist.

Ehitise asukoht:

Aadress: Keskuse tee 3 Ramsi alevik Viljandi vald Viljandi maakond

Katastriüksuse nr: 62903:003:0940

Kinnistu omanik: Viljandi vald

Nimetus: Ramsi lasteaed

Ehitusregistri nr: uusehitis.

Elektrivarustus lahendada vastavalt Ramsi Turvas AS tehnilistele tingimustele nr 66/15.

1.1.2 Tellija

Viljandi Vallavalitsus

Reg nr 75038606

Kauba tn 9 71020 Viljandi

Kontaktisik: Ehituspeaspetsialist Anti Rodenberg

Viljandi Vallavalitsus

Tel +372 5305 7516, E-post anti.rodenberg@viljandivald.ee

1.1.3 Projekteerijad

Projekteerimise peatöövõtja

Esplan OÜ

Reg 10458912

Kopli 72, 10412 Tallinn

Tel 660 0750, E-post info@esplan.ee

Projekteerimise projektijuht

Projektijuht: Priit Pääso

Esplan OÜ

Tel 660 0750, E-post priit@esplan.ee

Asendiplaan

Arhitekt/Autor: Lever Lõhmus

Esplan OÜ

Tel 554 9714, E-post lever@esplan.ee

Arhitektuur ja tuleohutus

Arhitekt/Autor: Lever Lõhmus

Esplan OÜ

Tel 554 9714, E-post lever@esplan.ee

Tuleohutus

Arhitekt/Autor: Lever Lõhmus

Esplan OÜ

Tel 554 9714, E-post lever@esplan.ee

1.1.4 Alusdokumendid

1.1.4.1 Lähteandmed

Tellija lähteülesanne

- Projektdokumentatsiooni koostamisel aluseks võetud / kasutatud: Tellija poolt hankes #163780 esitatud hankedokumendid "Lisa 3 – Tehniline kirjeldus / lähteülesanne " ning projekteerimise käigus esitatud kommentaarid.

Ehitusprojektid

- Projektdokumentatsiooni koostamisel aluseks võetud / kasutatud: OÜ Esplan poolt koostatud töö nr 1510 arhitektuursed, sisustuse ja välisala joonised, ventilatsiooni joonised.

Detailplaneering ja projekteerimistingimused

- Projektdokumentatsiooni koostamisel aluseks võetud / kasutatud: Viljandi Vallavalitsuse 11.08.2015 kuupäeva korraldusega nr 940 väljastatud projekteerimistingimused.

Tehnovõrkude valdajate tehnilised tingimused

- Tehnovõrkude valdajate tehnilised tingimused on ära toodud vastavates eriosade projektide köidetes ning olemasolu ja paiknemine projekti koosseisu nimekirjas.

Muud eritingimused

- Käesoleva projekteerimistöö teostamiseks täiendavaid eritingimusi pole esitatud.

Olemasolevad tehnovõrkudega liitumiste andmed: Võrguühenduse kasutamise leping nr 1127.

Tehnovõrkude haldajate tehnilised tingimused liitumiseks tehnovõrkudega ja/või tehnovõrkude ümbertõstmiseks (dokumendi väljaandja, nimi, number ja väljaandmise aeg):

1. Ramsi Turvas AS tehnilised tingimused nr 66/15.

1.1.4.2 Ehitusuuringud

Projektdokumentatsiooni koostamisel aluseks võetud / kasutatud: OÜ Esplan poolt teostatud olemasoleva olukorra ülevaatus kuupäevaga 2015.07.13.

1.1.4.3 Normdokumendid

1.1.4.3.1 Elektriala seadusandluse ja normiteabe hierarhia

1. EUROOPA DIREKTIIVID
2. RAHVUSVAHELISED LEPINGUD
3. EESTI SEADUSED
4. MINISTRI MAARUSED
5. STANDARDID
 - ülemaailmselt rahvusvahelised (IEC)
 - Euroopa majandusühenduses kohustuslikud (EN)
 - Euroopa harmoneerimisdokumendid (HD)
 - Eestis ülevõetud (EVS-EN; EVS-HD)
 - Eesti siseriiklikud (EVS)

6. JUHENDID, EESKIRJAD

- siseriiklikud
- ametkondlikud
- ettevõttesised
- tootjate juhised, kasutusjuhised, teaberaamatud.

1.1.4.3.2 Üldised

1. RT I, 05.03.2015, 1 ,Ehitusseadustik’;
2. 10421629-JV ST... ,Eesti Energia (0,4...20 kV) võrgustandard’;
3. EVS 811 ,Hoone Ehitusprojekt’;
4. RTI, 2009, 39, 262 ,Hädaolukorra seadus’;
5. MTMm nr 97, 17.07.2015 a. ,Nõuded ehitusprojektile’;
6. Vabariigi Valitsuse 26.06.2003 a. määrus nr 184 ,Võrgueeskiri’;
7. RYL-2000 (Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset) Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded (MaaRYL 2000, Tarindi RYL 2000, Viimistlus RYL 2000, Maalritööde RYL 2001, Hoone tehnosüsteemide RYL 2002. (Väljastab ET–INFO keskuse AS);
8. ST-kartoteek (soome keelne). Elektri projekteerimist käsitlev kartoteek;
9. Hea ehitustava (ET-1 0207-0068).

1.1.4.3.3 Elektripaigaldis projekteerida vastavalt järgmistele normdokumentidele:

1. Eesti Standard EVS-HD 60364 ,Ehitiste elektripaigaldised’;
2. Eesti Standard EVS-HD 384 ,Ehitiste elektripaigaldised’;
3. Eesti Standard EVS 811 ,Hoone ehitusprojekt’;
4. Eesti Standard EVS-EN 12464-2 ,Töökohavalgustus.Välis- ja sisemised valgustid’;
5. Eesti Standard EVS-EN 61347-2 ,Lampide juhtimisseadised. Osa 2. Erinõuded alalis- ja vahelduvvoolutoitega elektron-liiteseadistele’;
6. Eesti Standard EVS-EN 60529 ,Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)’;
7. EVS-EN 60909-0 Short circuit currents in three-phase a.c. systems – Part 0 Calculations of currents’;
8. Eesti Standard EVS-EN 60947 ,Madalpingelised lülitusaparaadid’;
9. Eesti Standard EVS-EN 61000 ,Elektromagnetiline ühilduvus’;
10. Eesti Standard EVS-EN 61293 ,Elektriseadmete märgistamine elektrivarustusega seotud nimiaandmetega’;
11. Ettevõttestandard EE 10421629-JV ST 5-6 0,4 – 20 kV võrgustandard’;
12. RT I, 23.03.2015, 4 ,Seadme ohutuse seadus’;
13. MTMm nr 74, 26.06.2015 a ,Elektripaigaldise käidule ja elektritööle esitatavad nõuded’;
14. MTMm nr 86, 03.07.2015 a ,Auditi kohustusega elektripaigaldised ning nõuded elektripaigaldise auditile ja auditi tulemuste esitamisele’.

1.2 Olemasolev

Kinnistul asub olemasolev Ramsi lasteaed-alkkool mis on ette nähtud lammutada projekteeritava hoone valmimise järgselt.

1.3 Elektrivarustus

Elektrivarustus on projekteeritud Ramsi II 15/0,4kV 400kVA YY-n alajaamast 1 kV maakaabliga AXP4G185 (pikkusega l=145 m) hoone peajaotuskilpi 1. korrusel ruumis 116.

1.3.1 Liitumispunkti kirjeldus ja põhiparameetrid

Elektri liitumisühendus on olemasolev Ramsi II 15/0,4kV alajaamas kahe eraldi sektsiooni pealt vast võrguühenduse kasutamise lepingule nr 1127. Olemasolev liitumisühendus demonteerida.

Uue lahendusega on ette antud liitumisühendus sektsioonist I, kus lepingujärgne peakaitse sätestatakse 160 A. Lisatingimusena kahepoolset toidet pole nõutud. Sektsioon II lahkkaitse jäetakse reservi (vastavalt Ramsi Turvas AS käidujuhendile).

Uus liitumisühendus on projekteeritud vastavalt Ramsi Turvas AS tehniliste tingimustele nr 66/15.

Liitumispunkt elektrivarustuse teenusepakkujaga asub alajaamas kliendi toitekaabli klemmidel.

1.3.2 Elektri jaotusvõrgu haldaja ja tarbija kohustused

Elektri jaotusvõrgu haldaja ja tarbija vahelised kohustused sätestatakse liitumislepinguga.

1.3.3 Keskpinge (> 1000 V) kaabelliinid

-

1.3.4 Madalpinge (≤ 1000 V) kaabelliinid (0,4 kV kaabelliinid)

Hoone elektrivarustus on projekteeritud alates Ramsi II 15/0,4kV alajaamast 1 kV kaabliga AXPk4G185 (l=145 m). Paigaldus kaablikaitsetorus De110 450 N (joon 1510_EV-01) territooriumi ja hoone põranda all täies ulatuses. Alajaama juures kaabelliini teega ristumisel on projekteeritud reserv kaablikaitsetoru PVC De110 450 N.

Rasvapüüduri elektriga varustamiseks ja signalisatsiooniks on ette nähtud kaabelliin 1 kV maakaabliga MCMK4x1,5/1,5 (l=26,7 m) jaotuskilbist JK1.1. Rasvapüüduri signalisatsiooniseadme koos kaabeldusega paigaldab rasvapüüduri paigaldusfirma. Elektritöövõttu kuulub rasvapüüduri toide.

Prügimaja valgustuse toiteks paigaldada kaabelliin 1 kV maakaabliga MCMK2x2,5/2,5 (l=52 m) läbi seadmekarbi (prügimajas) jaotuskilbist JK1.1.

Autode parkla nurgas on ette nähtud valgusti masti otsa videovalvekaamera, mille toiteks on ette nähtud kaabelliin 1 kV maakaabliga MCMK2x2,5/2,5 (l=69 m) läbi seadmekarbi (masti otsas) jaotuskilbi JK1.1 UPS sektsioonist.

Kaablid paigaldada PVC kaitsetorusse De50 450 N täies ulatuses.

Maakaabelliinid ehitada vastavalt EE (0,4...20) kV võrgustandardi 10421629-JV ST 5-2:2001 osa 6: 0,4 kV kaabelliinid ja Elektrilevi OÜ dokumendi VJ1 0,4-20 kV võrgustandardi osa 0,4 kV kaabelliinid nõuetele.

Kaablite pinnasesse paigaldusel pidada kinni minimaalsetest vahekaugustest ja paigaldussügavustest. Kaabli montaažil jälgida kaabli tootja poolt lubatud painderaadiusi ja tõmbe jõudusid.

Kaabli otste kaitseks kasutada isoleersõrmikuid ja kokkusurutavaid kaabliklemme.

Maakaablid paigaldada lahtise kaevise meetodil, kopaga või käsitsi kaevates 0,7 - 1,0 m sügavusele pinnasesse liivpadjale ja tähistada kogu ulatuses pinnasesse paigaldatava 0,3 m kõrgemal kaabli ülemisest välispinnast märke- ('Ettevaatust elektrikaabel') ja C-klassi kaitselindiga.

Kaablikaevise tagasitäide teha teedega ristumisel ja rööpkulgemisel maapinnas liivaga (alates -0,3 m).

Kaabli paigaldusel kaablikaitsetorusse tuleb torude otsad tihendada vältimaks pinnase valgumist torusse.

Kaablite paiknemine looduses kanda teostusjoonisele.

1.3.5 Kaabelliinide trassidel katendite taastamise põhimõtted

Projekteeritud kaablid ja kaablikanalisisatsioon nähakse ette uute rajatavate pinnakatete alla ja eraldi pinnasetaastamist peale paigaldamist teha pole tarvis. Kaablikaeviste rajamisel tuleb aluseks võtta kinnistu vertikaalplaneering ning rajatavate pinnaste ristlõiked. Kaablikaevised tuleb tagasi täita ja ette valmistada nii, et uute katete paigaldamisel ei tekiks kahjustusi paigaldatud kaablitele ega paigaldatavatele pinnasekatetele. Kaabli alla ja peale tuleb paigaldada 100 mm $k=0,98$ -ni tihendatud liivapadi, mille peale kaablitrassi lõikudes, kus kaabel ei paikne kaitsetorus, asetada peale 125 mm laiune kaablikaitselint, klass C. Ülejäänud kaablikraav täita täitepinnasega, mis ei sisalda ehitusprahti ega suuri kive.

1.3.6 Platsipealsed alajaamad

Ramsi II 15/0,4kV 400kVA YY-n alajaam on olemasolev.

1.4 Välisvalgustus

1.4.1 Üldiseloostus

Krundi välisvalgustuse moodustab hoone välisperimeetri, mänguväljakute ning kinnistu üldvalgustuse turvalisuse tagamiseks kohtkindlalt hoone välisseina külge paigaldatud valgustid. Välisvalgustus on ette nähtud paigaldada viisil mis minimeerib kinnistunaabritele tekitatava valgusreostuse.

Hoone fassaadile on ette nähtud lähiümbruskonna valgustus leed lampidega valgustitega.

Parklasse on projekteeritud mastidel leed lampidega välisvalgustus.

Hoone sissepääsude alla on ette nähtud leed lampidega pinnapealsed välisvalgustid.

Välisvalgustuse hooldetsükkel arvestada 3 aastale, hooldetegur 0,57.

1.4.2 Tänavavalgustus

-

1.4.3 Platsivalgustus

Parklasse on ette nähtud 6 m kõrgustele koonilistele metallmastidele välisvalgustus leed lampidega välisvalgustitega max 80 W (min IP65), valgusvärvusega 4000 K (video). Valgusti ei tohi tekitada valgusreostust ja valgusvihk peab olema laiali suunatud mööda parklat. Valgusti ei tohi pimestada kõrval oleval teel sõitjaid.

Platsivalgustuse juhtimine paigaldada hoone jaotuskilpi JK1.1 A-0-K lülitiga ja läbi valgustugevuse anduri ning hämaralüliti läbi hooneautomaatika.

1.4.4 Fassaadivalgustus

Hoone fassaadile on ette nähtud leed lampidega (23W/1228m/4000K IP65) välisvalgustid.

Valgustitel peab olema komplektis tehasepoolne kinnituspõhi ja kronštein. Kinnitamisel kasutada abimaterjale, et oleks tagatud valgusti kohtkindel paigaldus.

Valgustuse juhtimine jaotuskilbist JK1.1 A-O-K lülitiga, valgustugevuse anduri ja hooneautomaatika ajaprogrammiga.

Hoone sissepääsude kohale on ette nähtud leed lampidega (4W/117lm/3000K IP55) välisvalgustid. Juhtimine lihtlülititega seestpoolt välisuste juurest.

Prügimajja on projekteeritud leed lampidega (44W/4618lm/4000K IP44) tööstusvalgusti. Juhtimine valgusti juurde paigaldatava PIR anduriga.

1.4.5 Reklaamvalgustus

-

1.4.6 Kaabelliinid

Välisvalgustuse elektrivarustus on projekteeritud alates jaotuskilbist JK1.1.

Kaablite paigaldus hoones konstruktsioonidel (konstruktsioonides) kaabliga PPJ; platsivalgustus välispaigalduse maakaabliga MCMK.

Välisseinast läbiminekul kasutada plast kaitsetoru De20. Kaablikaitsetoru asukoht täpsustada ehituse käigus.

Kaablid paigaldada kaablikaitsetorusse De50 450 N min -0,7 m sügavusele maapinda liivapadjal 100+100 mm. 0,3 m sügavusele maapinda kaablite kohale paigaldada kaabliohulint. Paigaldamisel arvestada tehnosüsteemide trasside ristumisi ja rööpkulgemisi.

Kaablid märgistatakse mõlemast otsast skeemijärgsete tunnustega.

1.4.7 Kaabelliinide trassidel katendite taastamise põhimõtted

Projekteeritud kaablid ja kaablikanaliseerimine nähakse ette uute rajatavate pinnakatete alla ja eraldi pinnasetaastamist peale paigaldamist teha pole tarvis. Kaablikaeviste rajamisel tuleb aluseks võtta kinnistu vertikaalplaneering ning rajatavate pinnaste ristlõiked. Kaablikaevised tuleb tagasi täita ja ette valmistada nii, et uute katete paigaldamisel ei tekiks kahjustusi paigaldatud kaablitele ega paigaldatavatele pinnasekatetetele. Kaabli alla ja peale tuleb paigaldada 100 mm k=0,98-ni tihendatud liivapadi, mille peale kaablitrassi lõikudes, kus kaabel ei paikne kaitsetorus, asetada peale 125 mm laiune kaablikaitsekiht, klass C. Ülejäänud kaablikraav täita täitepinnasega, mis ei sisalda ehitusprahti ega suuri kive.

1.5 Olemasolevate trasside ümbertõstmine

-

1.6 Lisad

-

2 Hoone tugevvolupaigaldis

2.1 Üldandmed

2.1.1 Projekteerimistöö piiritus

Käesolev projektiosa käsitleb lasteaiahoone tugevoolu siseelektripaigaldise projekteerimist.

Ehitise asukoht:

Aadress: Keskuse tee 3 Ramsi alevik Viljandi vald Viljandi maakond

Katastriüksuse nr: 62903:003:0940

Kinnistu omanik: Viljandi vald

Nimetus: Ramsi lasteaed

Ehitusregistri nr: uusehitis.

Elektrivarustus lahendada vastavalt Ramsi Turvas AS tehnilistele tingimustele nr 66/15.

2.1.2 Tellija

Viljandi Vallavalitsus

Reg nr 75038606

Kauba tn 9 71020 Viljandi

Kontaktisik: Ehituspeaspetsialist Anti Rodenberg

Viljandi Vallavalitsus

Tel +372 5305 7516, E-post anti.rodenberg@viljandivald.ee

2.1.3 Projekteerijad

Projekteerimise peatöövõtja

Esplan OÜ

Reg 10458912

Kopli 72, 10412 Tallinn

Tel 660 0750, E-post info@esplan.ee

Projekteerimise projektijuht

Projektijuht: Priit Pääso

Esplan OÜ

Tel 660 0750, E-post priit@esplan.ee

Asendiplaan

Arhitekt/Autor: Lever Lõhmus

Esplan OÜ

Tel 554 9714, E-post lever@esplan.ee

Arhitektuur ja tuleohutus

Arhitekt/Autor: Lever Lõhmus

Esplan OÜ

Tel 554 9714, E-post lever@esplan.ee

Tuleohutus

Arhitekt/Autor: Lever Lõhmus

Esplan
Tel 554 9714, E-post lever@esplan.ee

OÜ

2.1.4 Alusdokumendid

2.1.4.1 Lähteandmed

Tellija lähteülesanne

- Projektdokumentatsiooni koostamisel aluseks võetud / kasutatud: Tellija poolt hankes #163780 esitatud hankedokumendid "Lisa 3 – Tehniline kirjeldus / lähteülesanne " ning projekteerimise käigus esitatud kommentaarid.

Ehitusprojektid

- Projektdokumentatsiooni koostamisel aluseks võetud / kasutatud: OÜ Esplan poolt koostatud töö nr 1510 arhitektuursed, sisustuse ja välisala joonised, ventilatsiooni joonised.

Detailplaneering ja projekteerimistingimused

- Projektdokumentatsiooni koostamisel aluseks võetud / kasutatud: Viljandi Vallavalitsuse 11.08.2015 kuupäeva korraldusega nr 940 väljastatud projekteerimistingimused.

Tehnovõrkude valdajate tehnilised tingimused

- Tehnovõrkude valdajate tehnilised tingimused on ära toodud vastavates eriosade projektide köidetes ning olemasolu ja paiknemine projekti koosseisu nimekirjas.

Muud eritingimused

- Käesoleva projekteerimistöö teostamiseks täiendavaid eritingimusi pole esitatud.

Olemasolevad tehnovõrkudega liitumiste andmed: Võrguühenduse kasutamise leping nr 1127.

Tehnovõrkude haldajate tehnilised tingimused liitumiseks tehnovõrkudega ja/või tehnovõrkude ümbertõstmiseks (dokumendi väljaandja, nimi, number ja väljaandmise aeg):

1. Ramsi Turvas AS tehnilised tingimused nr 66/15.

2.1.4.2 Ehitusuuringud

Projektdokumentatsiooni koostamisel aluseks võetud / kasutatud: OÜ Esplan poolt teostatud olemasoleva olukorra ülevaatus kuupäevaga 2015.07.13.

2.1.4.3 Normdokumendid

2.1.4.3.1 Elektriala seadusandluse ja normiteabe hierarhia

1. EUROOPA DIREKTIIVID
2. RAHVUSVAHELISED LEPINGUD
3. EESTI SEADUSED
4. MINISTRI MAARUSED
5. STANDARDID
 - ülemaailmselt rahvusvahelised (IEC)
 - Euroopa majandusühenduses kohustuslikud (EN)
 - Euroopa harmoneerimisdokumendid (HD)
 - Eestis ülevõetud (EVS-EN; EVS-HD)
 - Eesti siseriiklikud (EVS)
6. JUHENDID, EESKIRJAD
 - siseriiklikud

- ametkondlikud
- ettevõttesised
- tootjate juhised, kasutusjuhised, teaberaamatud.

2.1.4.3.2 Üldised

1. RT I, 05.03.2015, 1 ,Ehitusseadustik’;
2. 10421629-JV ST... ,Eesti Energia (0,4...20 kV) võrgustandard’;
3. EVS 811 ,Hoone Ehitusprojekt’;
4. RTI, 2009, 39, 262 ,Hädaolukorra seadus’;
5. MTMm nr 97, 17.07.2015 a. ,Nõuded ehitusprojektile’;
6. Vabariigi Valitsuse 26. juuni 2003 a. määrus nr 184 ,Võrgueeskiri’;
7. RYL-2000 (Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset) Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded (MaaRYL 2000, Tarindi RYL 2000, Viimistlus RYL 2000, Maalritööde RYL 2001, Hoone tehnosüsteemide RYL 2002. (Väljastab ET–INFO keskuse AS);
8. ST-kartoteek (soome keelne). Elektri projekteerimist käsitlev kartoteek;
9. Hea ehitustava (ET-1 0207-0068).

20.1.1.1.1 Elektripaigaldis projekteerida vastavalt järgmistele normdokumentidele:

1. Eesti Standard EVS-HD 60364 ,Ehitiste elektripaigaldised’;
2. Eesti Standard EVS-HD 384 ,Ehitiste elektripaigaldised’;
3. Eesti Standard EVS 811 ,Hoone ehitusprojekt’;
4. Eesti Standard EVS-EN 12464-1 ,Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus’;
5. Eesti Standard EVS-EN 12464-2 ,Töökohavalgustus. Välistöökohad’;
6. Eesti Standard EVS-EN 60598 ,Valgustid’. Erinevad asjakohased osad;
7. Eesti Standard EVS-EN 61347-2 ,Lampide juhtimisseadised. Osa 2. Erinõuded alalis- ja vahelduvvoolutoitega elektron-liiteseadistele’;
8. Eesti Standard EVS-EN 15193 ,Hoonete energiatõhusus. Energianõuded valgustusele’;
9. Eesti Standard EVS-EN 1838 ,Valgustehnika. Hädavalgustus’;
10. Eesti Standard EVS-EN 50172 ,Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid’;
11. Eesti Standard EVS-EN 60529 ,Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)’;
12. Eesti Standard EVS-EN 60898-1 ,Elektritarvikud. Liigvoolukaitselülitid majapidamis- ja muudele taoliste paigaldistele. Osa 1. Vahelduvvoolu kaitselülitid’;
13. EVS-EN 60909-0 Short circuit currents in three-phase a.c. systems – Part 0 Calculations of currents’;
14. Eesti Standard EVS-EN 60947 ,Madalpingelised lülitusaparaadid’;
15. Eesti Standard EVS-EN 61000 ,Elektromagnetiline ühilduvus’;
16. Eesti Standard EVS-IEC 61140 ,Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele’;
17. Eesti Standard EVS-EN 61293 ,Elektriseadmete märgistamine elektrivarustusega seotud nimiaandmetega’;
18. Eesti Standard EVS-EN 61537 ,Renn- ja redelsüsteemid kaablite paigaldamiseks’;
19. Ettevõttestandard EE 10421629-JV ST 5-6 0,4 – 20 kV võrgustandard;
20. Eesti Standard EVS-EN 62305 ,Piksekaitse’;
21. RT I, 23.03.2015, 4 ,Seadme ohutuse seadus’;
22. MTMm nr 74, 26.06.2015 a ,Elektripaigaldise käidule ja elektritööle esitatavad nõuded’;
23. MTMm nr 86, 03.07.2015 a ,Auditi kohustusega elektripaigaldised ning

nõuded elektripaigaldise auditile ja auditi tulemuste esitamisele’.

2.2 Olemasolev

Kinnistul asub olemasolev Ramsi lasteaed-alkkool mis on ette nähtud lammutada projekteeritava hoone valmimise järgselt.

2.3 Põhiandmed

2.3.1 Liitumispunkti andmed

Elektrivarustuse liitumisühendus on projekteeritud vastavalt Ramsi Turvas AS tehnilistele tingimustele nr 66/15.

Liitumispunkt elektrivarustuse teenusepakkujaga asub alajaamas kliendi toitekaabli klemmidel.

2.3.2 Hoone tugevvolupaigaldise andmed

Juhistiku süsteem: TN-C peajaotuskilbini; peajaotuskilbis lahutus TN-C-S; hoones sees TN-S.

Toitepinge: 3x 230 V/400 V 50 Hz.

Installeeritud võimsus: 188,9 kW.

Tarbitav (arvutuslik) võimsus: 94,5 kW.

Peakaitsete suurus: Lepingujärgne peakaitse 1x (3x 160 A).

Võimsustegur: $\cos \varphi$ 0,95.

Reaktiivvõimsuse kompensaatori võimsus: Ei projekteerita.

Varutoite allikas ja võimsus: Projekteeritud tsentraalne online UPS 12,8 kW / 16 kVA.

2.4 Keskpinge (> 1000 V) jaotussüsteemid

-

2.5 Trafod

-

2.6 Madalpinge peajaotussüsteemid

Liitumiskaablid või trafo ja peajaotuskilbi vahelised ühendused: Liitumispunkt on olemasolev Ramsi II 15/0,4kV alajaamas. Projekt näeb ette muudatuse elektrivarustuses alajaama sektsioonides, kus olemasolev on teostatud kahe sektsiooni baasil, aga projekteeritud lahendus välistab sektsioon II ja kogu hoone elektrivarustus tõstetakse ümber sektsiooni I, kuhu paigaldab Ramsi Turvas AS vinnakkaitseülitis sulari 160 A (lepingujärgne peakaitse).

Hoone elektrivarustus on projekteeritud 1 kV kaabliga AXP4G185 (l=145 m). Paigaldus kaablikaitseturus De110 450 N (joon 1510_EV-01) territooriumi ja hoone põranda all täies ulatuses.

Elektrivarustuse kaabel ühendada peajaotuskilpi PJK ruumis 110.

Mõõte-arvestussüsteem: Elektrienergia tarbimise mõõtmine liitumispunktis alajaamas. Alammõõtjaid on projekteeritud kõõgi jaotuskilbile JK1.2, kahele maasoojuspumbale, basseinitehnika jaotusele. Soovi korral on võimalus paigaldada elektrienergia arvestid ka vent.süsteemidele.

Vastavalt lähteülesandele on hoone varustatud PV-paneelidega, mille eesmärgiks on elektrienergia tagastus elektriteenuse osutaja võrku. Süsteemset arvestust teostab inverter, mis paigaldada enne PV-paneele.

Hoonega seotud elektri jaotus: Elektri jaotus elektritarbijateni peajaotuskilbist PJK. Kogu elektri jaotusvõrk on projekteeritud lähtudes nõudest tagada lubatud pingekadu mitte üle 3% valgustustarbijatele ja 4% muudele, samuti tagades järjestiku lülitatud kaitselülite rakendumise selektiivsuse.

Kilbid: Käesoleva tööprojektiga on lahendatud kilpide põhimõttelised skeemid. Töövõtja teostab koostöös kilpide tootjaga kilpide täpsustatud tööjoonised ja kooskõlastab need projekteerijaga.

Kilbist väljuvad rühmad nummerdatakse alljärgnevat numbriseeriat kasutades:

- tavaline jaotus 1...99

Kilbid tuleb varustada valmistaja nimesildiga. Kui kilbi kesta ja sisu valmistajad on erinevad, peavad kilbil olema mõlema nimesildid.

Elektrikilbid komplekteeritakse 3-pooluselise peaautomaatkaitselülitiga ja väljuvad liinid 1- ja 3-faasiliste lühis- ja ülekoormuskaitsmetega varustatud automaatkaitselülititega.

Kilbi komponentide töötamisel eralduvast soojuslikust kaovõimsusest tingitud ülekuumenemise vältimiseks tuleb suuremate aktiivenergia kadudega seadmete (toiteplokid; dimmerid; jms) või seadme-gruppide (kuni 5 liinikaitselülitit kõrvuti) paigaldamisel DIN-liistule jätta piisav vahe ($\geq 17,5$ mm (1M)).

Kõik ohtlikes kohtades paiknevate ja välisoludes kasutatavatele teiseldatavatele seadmetele nimivooluga enamalt 32 A ja enamalt 20 A üldkasutuseks tavaisikute poolt mõeldud pistikupesade rühmad varustatakse rikkevoolukaitselülititega rakendusvooluga ≤ 30 mA.

Kilpide samatüübilised komponendid peavad olema sama valmistaja toodang. Kilbis kasutatavad seadmed tuleb valida nii, et nende lühisvoolu kestus vastaks kilbilt nõutavale lühisvoolu kestusele. Kui tarnija soovib kasutada komponente, mille puhul nõuet lühisvoolu kestusele ei täideta, peab tarnija lisama selektiivsed eelkaitsmed vms eelnimetatud komponentide kaitsmiseks.

Kui lühisvoolu kestuse nõuet ei ole täpsustatud jaotuskilbi põhiskeemil, tuleb järgida vähemalt alljärgnevaid nõudeid (I_{CW} - ühe sekundi lühisvoolukindlus; I_{pk} - maksimaalne lühisele vastupidavus):

- I_{CW} kuni 1 kA (1s), I_{pk} 5 kA, kui kilbi nimivool on maksimaalselt 63 A;
- I_{CW} kuni 3 kA (1s), I_{pk} 10 kA, kui kilbi nimivool on 80–160 A;
- I_{CW} kuni 8 kA (1s), I_{pk} 20 kA, kui kilbi nimivool on 200–315 A;
- I_{CW} kuni 15 kA (1s), I_{pk} 30 kA, kui kilbi nimivool on 400 A või üle selle.

Kasutatavad automaatkaitsed valitakse IEC 947.2 järgi alljärgnevalt:

- peavooluahelad – diagramm B või C;
- juhtvooluahelad – diagramm D.

Automaatkaitselühisvoolu katkestusvõime väärtus peab vastama vähemalt jaotuskilbi ühe sekundi lühisvoolukindluse nõudele (nt 15 kA/cos φ = 0,5, kui kilbi nimivool on 400 A). Automaatkaitselühisvoolu katkestusvõime peab siiski olema vähemalt 6 kA (cos φ = 0,5).

Elektrikilbid dimensioneerida ca 30% vaba ruumi ja võimsusvaruga.

Elektritarvitite toiteliinid jagatakse faaside vahel nii, et oleks tagatud faaside koormuste võrdsus. Kilpide toiteliini voolude mõõtmised teostatakse faaside kaupa maksimaalkoormuse ajal ja vajaduse korral (kui koormuste erinevus on üle 10%) tehakse kilpides ümberühendused koormuste ühtlustamiseks.

Mõõtmiste otstarbel tuleb N ja PE lattide ühendus teha kergesti lahtivõetav.

Kilpides paiknevad kaitsmed, lülitid ja komponendid märgistatakse selgelt ja püsivalt elektriskeemide järgi. Kaablite PE ja N juhid tähistada rühmaliinide numbritega.

Kilpide põhi-, abi- ning alarmvooluahelate ühendamine teostada lahtiühendatavate klemmlattide kaudu. Klemmlattidele jäetakse ca 20% varu.

Juhtvooluahelad tuleb varustada vajalike varuklemmlattidega, nii et määratud juhtkaablite kõik juhid oleks võimalik ühendada eraldi klemmlattidega. Mitmekiulised juhid varustatakse ühendusklemmidega. Väljundite klemmlatikomplektid tähistatakse vastavalt kilbile jooksva lähtepunktist tuleneva numeratsiooniga X1, X2

...

Klemmlatid nummerdatakse lähtekohast tulenevalt, kasutades alljärgnevat numbriseeriat:

▪ peaahela ühendused	L1, L2, L3, N, PE, PEN
▪ nulljuhid	100-109
▪ juhtpingeühendused	110-116
▪ soojusrelee häireühendused	117-119
▪ lukustusühendused	120-129
▪ kilbi kaaneseadmete ühendused	130-139 (230-239)
▪ kontaktori suletud juhtühendused	130-139 (240-244)
▪ kontaktori hooldusahelate ühendused	145-149 (245-249)
▪ kontaktori varulülite ühendused	150-159 (250-259)
▪ varupinge- ja juhtühendused (< 230 VAC)	160-169 (260-269)
▪ spetsiaalsed varulüliti ühendused (indikaatorid)	170-179 (270-279)
▪ mõõteühendused	180-189 (280-289)
▪ erinevad ühendused (häirelülitid)	190-199 (290-299)

Teiste ahelate ühendused nummerdatakse alljärgnevalt:

▪ allkilpide toitesektsioonid	300-399
▪ relee- ja ristühendusraamid	400-499
▪ juhtpuldid ja juhtimiskeskused	500-599
▪ kohalikud kestad ja kilbid	600-699
▪ reguleerimiseseadmete ja aparaatide kestad	700-799
▪ reserveeritud	800-899
▪ reserveeritud	900-999

Termoreleede vinnastusnupud, juhtlülitid ja muud tavakasutuses olevad seadmed tuleb paigaldada nii, et klipide katteid ei tuleks avada kasutusolukordades. Klemmlattide, kontaktorite ja kaitselülite katted peavad hooldustoimingute pärast olema hingedega.

Enne kilpide ja teiste seadmete hanget peab kontrollima seadmete lõplikud võimsused, seadmevalmistaja paigutus- ja paigaldusjuhendite ning paigutusjooniste sobivust.

Tehnoloogiliste seadmete puhul ühendatakse nende toide kuni seadme klemmkarbini või seadmega komplektis oleva jõu- või lahutuskilbini. Tehnoloogiliste seadmetega komplektis olevate kilpide omavahelised ja seadmete külge minevad ühendused paigaldatakse seadme valmistaja dokumentatsiooni järgi.

Elektrikilpide ukse sisekaanel peab olema tasku kilbi dokumentatsiooni hoidmiseks ning kilbi uksele elektriohu tähis. Kilpide kaanteks näha ette hingedel luugid, mille avanemisnurk on peaaegu 180° ja kus on tööriistaga avatavad sulgurkinnitused. Kaaned peavad olema avatavad ka lüliti I-asendis, möödudes võimalikust lukustusest abivahendeid kasutades.

Peajaotuskilp: Peajaotuskilp PJK on projekteeritud üheseksioonilisena.

Kilp paigaldada ruumi 116.

Kilpi on ette nähtud kaitselahutuslüliti, liigpingekaitseseadmed (tüüp 1+2), väljuvate grupiliinide kaitseseadmed. Väljuvate grupiliinide kaitsmetena on projekteeritud MCCB ja MCB tüüpi automaatkaitselülitid.

Peajaotuskilp PJK on arvestatud võimsuse lisandumise reserviga 30% ja reservruumiga 30%. Kilp on ette nähtud pingele 400 V. Paigaldusviis pinnapealne. Kaitseaste IP30. Lühisvoolutaluvus min 10 kA.

Elektriruum komplekteerida käiduvahenditega vastavalt standardile EVS-EN 50110-1.

Elektriruumi seinale paigaldada kiletatud toitejaotusvõrgu skeem.

Peajaotuskilp ühendada hooneautomaatikasüsteemiga, signaale vt automaatika osa skeemilt.

Jaotuskilbid: Jaotuskilbid on projekteeritud ühe- ja kaheseksioonilisena (JK1.1: tavatoide + UPS) pinnapealse või süvistatud paigaldusviisiga, kaitseastmega IP30 (tehnoloogiliste seadmete ruumides min IP44). Jaotuskilbid paigaldada joonistel ET-03 – ET-04 näidatud kohtadesse, puhtast põrandast ülemise servaga 1,8 m kõrgusele.

Kilpide mahtu arvestada tavatoite (ja UPS-toite) magistraalkaabli sisestusega. Kilpidesse on ette nähtud kaitselahutuslüliti, liigpingekaitseseade (tüüp 2), väljuvate grupiliinide kaitseseadmed. Väljuvate grupiliinide kaitsmetena on projekteeritud MCB tüüpi automaatkaitselülitid, mille nimivool on põhiliselt 10 A, 13 A või 16 A. Igale korruse jaotuskilbile on ette nähtud peajaotuskilbist eraldi magistraalkaabel. Kilbid on ette nähtud pingele 400 V. Jaotuskilbid on arvestatud võimsuse lisandumise reserviga 30%.

Lühisvoolutaluvus min 6 kA.

Kilpide vahelised kaabelliinid: Hoone sisene magistraal jaotusvõrk on projekteeritud TN-S süsteemis vähemalt 4+1/2 tüüpi ja min 4 mm² ristlõikepindalaga kaablitega. Magistraalkaablid on projekteeritud pinnapealselt püstakus vertikaalsetele ja koridorides horisontaalsetele kaabliredelitele.

2.7 Elektri arvestussüsteem

Elektrienergia tarbimise kommerts mõõtmine liitumispunktis alajaamas.

PJK sisendile on projekteeritud multimeeter-võrguanalüsaator (MVA).

MVA ühendatakse järelvalvearvutiga üle lokaalvõrgu integratsioonikontrolleri abil. Tarkvara võimaldab elektrienergia jälgimist ja arvestamist, häiresignalsatsiooni ja aruannete koostamist.

MVA-d peavad võimaldama järgnevat informatsiooni:

- summaarne energiakulu;
- öö/päeva energiakulu eraldi;

- kõikide faaside voolud (I_1 , I_2 , I_3 , I_N);
- maksimaalsed voolud (I_{max});
- voolude erinevus faasidel ($\% I_{avg}$);
- faaside vaheliste pinged (U_{12} , U_{23} , U_{31});
- faaside ja neutraali vahelised pinged (V_{1N} , V_{2N} , V_{3N});
- faaside vaheliste pingete keskmised ($U_{avg}=(U_{12}+U_{21}+U_{23})/3$);
- faaside ja neutraali vaheliste pingete keskmised ($V_{avg}=(V_{1N}+V_{2N}+V_{3N})/3$);
- sagedus (f , Hz);
- aktiivvõimsus (P , kW);
- reaktiivvõimsus (Q , kVAR);
- näivvõimsus (S , kVA);
- võimsustegur (PF , $\cos f$);
- energia mõõtmine: aktiivvõimsus (kW);
- energia mõõtmine: reaktiivvõimsus (kVARh);
- energia mõõtmine: näivvõimsus (kVAh);
- tarbitav vool (I_1 , I_2 , I_3 , I_N);
- tarbitav aktiivvõimsus;
- tarbitav reaktiivvõimsus;
- tarbitav näivvõimsus;
- harmooniliste moonutused.

Multimeeter-võrguanalüsaator siduda läbi hooneautomaatika arvestite kauglugemissüsteemiga, kasutades näiteks M-Bus protokolliga väljundiga arvesteid.

Projekteeritud alamarvestid on täpsusklassiga 2 ning ühendatavad hooneautomaatika kauglugemissüsteemiga (M-Bus).

2.8 Varutoite süsteem

-

2.9 UPS-jaotussüsteem

Projekteeritud on online UPS seade, mis võimaldab garanteeritud toite haldamist ilma, et UPS seade oleks vaja toitevõrgust eemaldada.

UPS seade peab tagama katkematu toite maksimaalsel koormusel 10 minutit.

UPS seadme näivvõimsuseks on arvestatud 16 kVA.

UPS seade paigaldada ruumi 110 (joon ET-03).

UPS jaotusest toite saavad pistikupesad/seadmed (wlan) tähistada erinevalt tavatoitepesadest ning vastava tähistusega (U v UPS ja punast värvi RAL 3003).

UPS'i hoolduseks on projekteeritud jaotuskilbi JK1.1 UPS sektsiooni möödaviik (bypass) lüliti.

UPS seade ei tohi genereerida väljuvasse võrku ega toite poolele häireid. Harmooniliste koguosakaal nii sisendil kui väljundil ei tohi ületada 3 %. Vajadusel tarnida UPS seade koos vajalike filtritega. UPS seadme võimsustegur ($\cos\phi$) peab olema 0,95 või parem.

UPS seade töötab voolu alaldaval ja vaheldaval pidevreežiimil (baseerub On-Line/VFI-tehnoloogial).

UPS seade peab väljuva võrgu ülekoormuse või avarii korral lülituma automaatselt 'bypass' toitele ning peab olema võimalus programmeerida UPS selliselt, et normaalolukorra taastumisel toimub automaatne ümberlülitus normaalreežiimi.

UPS seade peab olema üle andmesidevõrgu jälgitav ja programmeeritav (vajalik SNMP adapter). UPS seade tarnida koos vastava tarkvaraga, mis installeeritakse kliendi arvutisse. Normaalolukorrast erinevate režiimide puhul peab UPS seade edastama üldhäire hooneautomaatikasüsteemi. Hooneautomaatika süsteemiga ühendamiseks peab UPS olema varustatud LON, M-bus, Modbus, KNX või BACNET adapteriga. UPSist tuleb edastada hooneautomaatikasüsteemi vähemalt järgmist informatsiooni: UPSi rike/by-pass, UPS töötab akudelt, akud tühjenenud.

Akud peab valima hooldusvabad, nn *VRLA standby* (kohtpaigaldusega, kinnised, hooldevabad geelakud) ja elueaga 8...10 aastat. Akusid, mis võivad tööprotsessis levitada ruumi erinevaid aure, ei ole lubatud kasutada.

UPS-i paigaldaja tarnesse kuulub ka kaabeldus UPS-i ühendamiseks elektrikilpi ning vajalik installatsioon UPS-i ja akude ning võimalike abiseadmete (võimalikud kompensatsiooniseadmed, harmooniliste filtrid jne) vahel.

UPS peab omama võimalust akude laadimisvoolu suuruse piiramiseks ning laadimisvoolu väärtuse programmeerimiseks.

UPS-süsteemiga varustatus on projekteeritud järgmistele süsteemidele:

- andmesidejaotla;
- videovalve (kõik: kaamerad, võrguseadmed jm jaotlates);
- wlan pistikupesad;
- automaatikasüsteemi serverarvuti;
- automaatikasüsteemi ruumikontrollerid.

UPS seadme (soovitavad) tehnilised andmed:

Võimsus	16 kVA / 12,8 kW;
Nominaalne sisendpinge	230 VAC, 1 faas, maandus, neutraal;
Sisendpinge piirid	196 – 276 VAC (-15%, +20%) 100% koormusega;
Sageduspiirid sisendis alaldile	45–65 Hz;
Võimsustegur sisendis	> 0,99;
Nimivoolutugevus	25 A;
Soovitav sisendkaitse	1x 20 A;
Soovitav kaabli ristlõige	Cu 3x 4 mm ² ;
Valitav väljundpinge	230 VAC, 1 faas, maandus, neutraal;
Ülekoormus	101-110% kuni 10 min (inverter) 111-125% kuni 1 min (inverter) 126-150% kuni 5 sec (inverter);
Kasutegur	92%;
Tugiaeg	valitav standard 5 – 180 min või enam;
Taaslaadimise aeg	< 5 tundi 95 %-ni, soovitatav 10 h;
Aku kontroll	vastavalt tootjale;
Andmeside	RS232 liides, vastavalt tootjale;

Relee informatsioon	UPS töös / alarm; liini viga; aku tühi; UPS otse liinil;
Töötemperatuur	0°C kuni +40°C;
Soovitav töötemperatuur	+15°C kuni +25°C;
Õhuniiskus	15–90% mitte kondenseeruv;
Müra	65-70 dBA mõõdetuna 1 m kauguselt;
Standardid	IEC62040-1-1, EN62040-1-1, IEC60950;
EMC	EN50091-2.

2.10 Elektri kvaliteedi parandamiseks vajalikud süsteemid

2.10.1 Reaktiivenergia kompenseerimise süsteemid

-

2.10.2 Elektri kvaliteedi parandamiseks vajalikud muud süsteemid

-

2.11 Maandused ja potentsiaalühtlustused

2.11.1 Maanduspaigaldis

Hoonele on projekteeritud maandusseade maandustakistusega alla 10 oomi. Maandustakistus peab tagama, et rikete korral puutepinge ei ületaks 50 V ning et oleks tagatud liigpingekaitsete rakendumine.

Ümber hoone on projekteeritud maanduskontuur (kuumtsingitud ümarteras Rd10FT).

Peajaotuskilbi (ruumis 116) alla v kõrvale paigaldada peamaanduslatt PML kuhu ühendada maanduskontuurist mõlemalt pool hoonet maandusjuhid (Rd10FT). Hoone sisestusel vundamenti ja põrandatesse paigaldada maandusjuhid kaablikaitsesetorusse De20.

2.11.2 Potentsiaaliühtlustus

Objekti siseselt on projekteeritud potentsiaaliühtlustus, st peamaanduslattiga PML ja potentsiaaliühtlustuslattiga PÜL1.1 (ruumis 117) ühendatakse kaabliredelid, metallkonstruktsioonid, metalltorustikud, hoone metallsõrestikud jne. Seadmete ja valgustite maandamiseks on ette nähtud toitekaabli PE-juht, mis ühendada vastava jaotuskilbi PE-lattiga.

Lisapotentsiaaliühtlustusse haarata mingil kohalikul alal (seadmerühmades, kõrgendatud ohuga ruumides jne) paiknevad puutevõimalikud juhtivad osad.

Kaablirennid ühendada PML-iga MKEM16KORO abil.

Nõrkvooluseadmete potentsiaaliühtlustus tehakse vastavalt seadmete kasutusjuhenditele isoleeritud juhtmega MKEM6KORO, andmesidejaotla MKEM16KORO.

2.12 Kaabliteed

2.12.1 Kaabliredelid ja -rennid

Kaabliteedeks kasutada tehases valmistatud tsingitud terasest kaabliredelid ja -renne. Mõõdud ja paigalduskõrgused on antud joonistel.

Kaabliteed paigaldada vastavalt tootja paigaldusjuhendile. Enne kaabliteede montaaži tuleb elektritöövõtjal kooskõlastada teiste töövõtjatega iga kaablitee täpne teostamisviis, erilist tähelepanu tuleb pöörata nendele kohtadele, kus kaabliteed ristuvad teiste eriosade kommunikatsioonidega. Iga sellise ristumiskoha täpne teostus peab olema kokku lepitud vastava eriosa töövõtjaga, kelle kommunikatsiooniga kaablitee ristub. Nurgad, kaared ja ristumised tehakse nii, et kaablite paigaldamisel oleks tagatud nendele lubatud minimaalsed painderaadiused.

Elektritöövõtja võib vastavalt vajadusele lisada kaabliteid või muuta nende suundi erinevalt joonistel esitatust juhul, kui sellega ei kaasne lisakulutusi. Lisakaabliteede paigaldusviis ja koht tuleb igal üksikul juhul kooskõlastada teiste töövõtjatega. Elektritöövõtja peab kontrollima, et projektis näidatud kaabliteedele jääks piisavalt ruumi. Elektritöövõtja peab omaalgatuslikult kokku leppima vastavate montaažilahenduste ja -kohtade reserveerimise osas teiste töövõtjatega piisavalt aegsasti enne nimetatud paigaldustööde alustamist.

Kaabliredelite ja -rennide tugede ja nende vaheliste kauguste dimensioneerimisel peab töövõtja täitma järgmisi nõudeid:

- kaabliredelite ja -rennide läbipaine ei tohi ületada 1:200 kinnituste vahekaugusest;
- dimensioneerimine viiakse läbi vastavalt koormusele, mis on 150 % tegelikust (kõik kaablid ja seadmed);
- dimensioneerimiskoormus on vähemalt pool tootja poolt määratud maksimaalsest koormusest.

Kaablirennid paigaldada vast joon ET-01 – ET-02.

Horisontaalsel paigaldusel kinnitatakse kaabliteed nii, et need ei saaks viltu vajuda ega pikkisuunas keerdu minna. Paigaldamisel tuleb jälgida tugede kandevõimet ning samuti kinnitus- ja pinnakattematerjalide tugevuse piisavust.

Kaabliteede vertikaalpaigaldusel, kus on mehaanilise vigastamise oht, tuleb kaabliteed kuni 1,5 m kõrguseni kaitsta eemaldatavate katteplaatidega.

Vastavalt kaabliredeli või -renni paigutusele kasutada kas lae- või seinakandureid.

Kandursüsteemid paigaldada vastavalt tootja lubatavale koormatavusele ja paindele, soovitavalt iga 4 m tagant.

Kaabliredelid ja -rennid on ette nähtud bürooruumides korrudeeruvuse klassiga C1 (vastavalt EVS-EN ISO 12944).

Kaabliredelitele/-rennidele paigaldatavad seadmed, nagu nt jaotuskarbid, kinnitatakse tugevasti ja sellisesse asendisse, et need ei jää kaablitele ette. Vajaduse korral kasutada paigaldusaluseid.

Kaablid paigaldatakse redelitele/rennidele sirgelt. Kõik redelitele/rennidele paigaldatavad kaablid korrastatakse, vajadusel fikseeritakse klambriga iga 2, 3 või 4 m tagant (peenikesed kaablid tihedamalt ning jämedamad pikema intervalli tagant) vältimaks kaablipundarde tekkimist. Vertikaalsetel kaabliredelitel/-rennidel fikseeritakse kaablid klambritega, jämedad kaablid iga 1 m ja peenemad kaablid iga 0,5 m tagant. Peenikesed kaablid (kus on väiksed voolud) võib fikseerida ka kimbuna.

Üldjuhul paigaldada suurte vooludega jõukaablid ja nõrkvoolukaablid võimalikult kaugemale teineteisest. Projekteeritud on eraldi kaabliteed nõrk- ja tugevvoolukaablitele.

Nõrk- ja tugevvoolu kaablite paigaldamine ühisele kaabliteele teostada kooskõlas standardi EVS-EN 50174-2 nõuetega.

Kõik metallist kaabliteed ühendatakse omavahel elektriliselt kindlate ühendustega ning peamaanduslatiga (PML) või potentsiaaliühtlustuslatiga (PÜL), kasutades vasksoonega 16 mm² (MKEM16KORO) ristlõikega isoleerjuhet.

Lõplikud paigalduskohad redelitel/rennidel selguvad KVV töövõtja montaažijooniste põhjal ning kui KVV montaažitööd on suuremas osas valmis.

2.12.2 Kaablikarbikud

Kaablikarbikud on projekteeritud kabinettidesse.

Ette on nähtud PVC karbikud vaheseinaga (üks osa 400 V/230 V kaablite jaoks, teine osa nõrkvoolukaablite jaoks), suurus 170 mm x 70 mm, valget värvi PVC, mis paigaldatakse aknalaudade alla ja seintele kõrgusele 900 mm ülemise servaga.

Rühmaruumides on projekteeritud seadmekarbid min mõõtudega 200x200x250. Seadmekarpidesse on ette nähtud tugevvoolu pistikupesa ja andmeside pistikupesa (2RJ45) vastavalt plaanidel märgitule. Seadmekarpideni põrandas on projekteeritud kaablikaitsetoru De32.

Seadmekarbi kaas katta põrandakatte materjaliga.

Üksikjuhtmete paigalduseks kasutada mini-PVC karbikut.

2.12.3 Riputussüsteemid

-

2.12.4 Läbiviigud

Kaablite läbiviimiseks seintest ja vahelagedest tehakse vajalikud avad kuni De100 mm. Kui kaableid on rohkem, kui ühe läbiviigu jagu, tuleb teha mitu ava. Soovitavalt kasutada läbiviike, mis on kajastatud arhitektuursetel plaanidel.

Eri tuletõkke tsoonidest läbiviigud tihendada tuldtõkestava ainega vastavalt tuletõkkesektsiooni tuletõkke tulepüsivusastmele. Läbiviikudel kaitstakse üksikkaabel metallist läbivedamistoru abil. Mehhaanilistest koormustest täiesti vabades kohtades võib kaitse teha plastiktorust. Kõik läbivedamiskohad tihendatakse vastavalt teistele struktuuridele tuletõrjetehnika, akustika ning kütte-, veevarustuse- ja ventilatsioonitehnika seisukohalt.

2.12.5 Torud ja karbid

Valgustus- ja jõuahelad , nõrkvoolu-, väikepinge- ja valvesüsteemide asjaomaste seadmete toitejuhtmetele ning –kaablitele näha ette paigaldus torudesse, kui ei paigaldata kaabliriulitel või pinnal.

Pindpaigaldusega kaablid peavad olema kaitstud mehhaaniliste vigastuste eest metalltorudega kuni 2,0 m kõrgusele põrandast.

Erinevate pingetega ahelate paigaldamine ühises torus ei ole lubatud.

Paigaldustorude diameeter vähemalt 20 mm.

Konstruksioonidesse paigaldatavad torud peavad kulgema sirgjooneliselt horisontaal või vertikaalsuunas. Ripplagedega ruumides lõpetatakse seintesse paigaldatud torud harukarpidega ripplae taga. Eri süsteemide torud lõpetatakse seinal seadmetoosiga (va seinavalgustid).

Seadmetoote ei tohi seinast vastaspoolele paigaldada kohakuti heliisolatsiooni vähenemise tõttu.

2.13 Kaabelliinid

2.13.1 Pistikühendus- ja kaablisarjasüsteemid

Elektrivarustuse põhimõtted: Elektrivarustuse paigaldamisel järgida „Lisa 4 Puutepingekaitse“ toodud maksimaalseid kaabelliinide pikkusi erinevate kaitseseadmete ja jaotuskilpide lühisvoolude korral.

Kaablisarjasüsteemi põhiandmed: Vastavalt korruseplaanidel ja jaotuskilpide skeemidel toodud kaablite ristlõikele kasutada erinevate seadmete toiteks alljärgnevat kaablisarja süsteemi:

Pistikupesade ja valgustuse toitekaablite kaablisarjasüsteem: Vaskjuhtmetega ja PVC isolatsiooniga paigalduskaabli tüüp PPJ ristlõikega kuni 25 mm² kasutada kohtkindlaks paigaldamiseks sisetingimustes. Vaskjuhtmetega ja PVC isolatsiooniga 1 kV jõukaabli tüüp MCMK ristlõikega kuni 16 mm² kasutada kohtkindlaks paigaldamiseks välistingimustes, ka pinnases ja ehitustarindites;

KVVK ning muude seadmete toitekaablite kaablisarjasüsteem: Vaskjuhtmetega ja PVC isolatsiooniga paigalduskaabli tüüp PPJ ristlõikega kuni 25 mm² kasutada kohtkindlaks paigaldamiseks sisetingimustes. Vaskjuhtmetega ja PVC isolatsiooniga 1 kV jõukaabli tüüp MCMK ja MCMK 4+1/2 ristlõikega kuni 300 mm² kasutada kohtkindlaks paigaldamiseks sise- ja välistingimustes, ka pinnases ja ehitustarindites;

Maandus ja potentsiaaliühtlustuse kaablisarjasüsteem: Vasksooniga PVC isolatsiooniga ühetraadiline juhe tüüp PL; PK/MK; MKEM 90 ristlõikega kuni 95 mm² kasutada kohtkindlaks paigaldamiseks sisetingimustes;

Juhtimiskaablite kaablisarjasüsteem: Vaskjuhtmetega ja PVC isolatsiooniga juhtimiskaabli tüüp PPO ristlõikega kuni 2,5 mm² kasutada kohtkindlaks paigaldamiseks sisetingimustes. Vaskjuhtmetega ja PVC isolatsiooniga 1 kV juhtimiskaabli tüüp MCMO ristlõikega kuni 2,5 mm² kasutada kohtkindlaks paigaldamiseks sise- ja välistingimustes, ka pinnases ja ehitustarindites.

Nõuded paigaldusele: Kaabeldus teostada süvistatult konstruktsioonides, pinnapealselt laes ja kaabliredelitel, -rennidel. Olenemata kinnitusviisist peavad kaablite vahelised kaugused kogu paigaldusteekonnal olema ühesugused. Kinnitite vahekaugused kergkaablite puhul (soone ristlõikel < 6 mm² Cu või < 16 mm² Al): rõhtsuunas iga 0,25 m ja püstsuunas iga 0,3 m tagant. Vaskkaablite puhul on kinnitusvahe 20...25 kordne kaabli välisläbimõõdust. Esimene kinnitusdetail paigaldatakse 5...10 cm kaugusele karbist või lülitist. Kaablite montaažil järgitakse valmistajatehase poolseid juhiseid ja mõõtsuursi. Montaažtorustik paigaldatakse kivi- ja kergkonstruktsioonseintes nende ehitamise ajal ning betoonkonstruktsioonides enne valu. Torude paigaldamine postidesse või rõhtsalt kandeseintes peab olema kooskõlastatud ehitusprojekteerijaga. Vuukseinte puhul tuleb torude paigaldusviis kooskõlastada ehitustöövõtjaga. Torustikud, mis läbivad vajumisvuuke, tuleb paigaldada selliselt, et torud saavad liikuda. Hüdroisolatsioonikihti läbivad torud kaitstakse veetihedalt kinnitatud äärikuga varustatud vaskhülssidega või mõnel muul ehitusprojekteerijaga kooskõlastatud viisil. Hülssi ja montaažtoru vaheline ava tihendatakse. Kõik torustikud kinnitatakse vähemalt 2,0 m vahekaugusega, lisaks panna kinnitused kõikide montaažkarpide lähedusse.

Tugev- ja nõrkvoolujuhistik paigaldada häirete vältimiseks üksteisest eraldatud rühmadena. Tugevvoolukaablite minimaalsed paigalduskaugused nõrkvoolukaablitest ja metalltorudest on 50 mm.

2.14 Jõuseadmete elektrivarustus

2.14.1 KVVK seadmete elektrivarustus

KVVK seadmete elektrivarustus teostada vastavalt jõuseadmete plaanidel (joon ET-03 – ET-04) ja jaotuskilpide skeemidel toodud kaablistlõigetele.

Järgida „Lisa 4. Puutepingekaitse“ toodud maksimaalseid kaabelliinide pikkusi erinevate kaitseseadmete ja jaotuskilpide lühisvoolude korral. Kõik ventilatsioonisüsteemi ja soojatehnika seadmed varustada eraldi turvalülitega, kui need ei asetse keskuse vahetus läheduses. Tugev- ja nõrkvoolujuhistik paigaldada häirete vältimiseks üksteisest eraldatud rühmadena. Katsetuste ja hoolduste võimaldamiseks paigaldada kõigile kaugjuhitavatele ja pidevas töös olevatele mootoritele rühmakeskustesse 3- või 4- asendilised juhtlülitid (A-0-1 või A-0-1/2-1) ja vastavad märkelambid. Peatumishäirega seadmete lülitid peavad olema kahepooluselised häireahela lülitamiseks. Juhtlüliti märgistada sildiga, millel on kirjas lüliti funktsioon ja mõjuulatus.

Väljas paiknevad turvalülitid või pistikühendused varustada vihmakaitsega ning nende kaitseaste peab olema IP65.

Turvalülitid on ette nähtud vastavalt seadme nimivoolule ja pingele. Projekteeritud turvalüliti võib ära jätta, kui seadmele on tootja poolt ettenähtud komplektne integreeritud turvalüliti. KVVK seadmete juhtimine on lahendatud läbi hooneautomaatikasüsteemi protsessidena. Käesleivas projektis on KVVK seadmeteni projekteeritud mootorite toitekaablid.

Ventilatsiooni süsteemi blokeering ATS rakendumise korral teostada **vent seadmes**. Pärast rakendumist peab vent süsteemi töölelülitamine toimuma käsitsi.

Hoonesse on ette nähtud kaks maasoojuspumpa, mis on tehse kompleksuses. Maasoojuspumpadele on projekteeritud elektritoide.

Põrandakütte kollektoritele on projekteeritud elektritoide.

Basseinitehnoloogia seadmete elektriühendused on basseinitehnika töövõtus. Projekteeritud on basseinitehnika üldkilpi elektritoide.

2.14.2 Köögiseadmete elektrivarustus

Köögiseadmed ühendada elektrivõrguga seadmete kasutusjuhendis kirjeldatud/näidatud moel. Kuumutusseadmed (üle 20 kW) on projekteeritud kokku ohulülite väljalülitusgrupiga. Ohulülitid on ette nähtud köögi piirkonna väljapääsude lähedale ja õppeköögi õpetaja lauale..

Põranda keskel asuvate seadmete elektrivarustus teostada kaitsetorus põrandas.

2.14.3 Muude seadmete elektrivarustus

Tehnoloogiliste seadmete elektrivarustus teostatakse vastavalt tehnoloogia projektile.

2.14.4 PV-paneelid

Vast energiatõhusa hoone lähteülesandele on hoone katusele projekteeritud PV-paneelid paigutusega lõuna suunas.

Paigaldatavad päikesepaneelid koguvõimsusega kuni 17,0 kW, 68x 'a 250 W. Pannellid kinnitada horisontaalsetele siinidele. Ühe siini pikkus on 6 m, vajalik pikkus 12 m. Siinid paigaldada paralleelselt ja järjestikku, jälgides paneelide laiust (vt joon ET-05). Projekteeritud on 4 rida paneele, reas 17 paneeli. Paneelid dimensioneerida nurgaga 45° (Tellija soov).

Päikesepaneelide ja inverteri vaheline kaabelliin fikseerida päikesepaneelide paigaldussiinide külge ja ülejäänud osas paigalda kaitsekõrisesse. Kasutada erikaablit Ölflex XLS-R SOLAR 0,6/1kV 1x6 mm² ja pistkühendusi MC4.

Iga kahe paneeli kohta on ette nähtud optimeerija P600, mis balansseerib pinget.

Inverter paigaldatakse hoone ruumi 116. Tagada inverterile internetiühendus (Ethernet). Inverter on komplektne seade, millelt on võimalik saada infot iga paneeli kohta eraldi vool, pinge, võimsus, tööaeg. Inverter saadab tagasikanali elektriteenuse osutaja võrku, võimaldades tootva energia pealt tarbitava kommerts energia tasaarveldust.

2.15 Elektritoite ühendussüsteemid

2.15.1 Pistikupesad

Pistikupesade ja lülitite disain ja värvus kooskõlastada arhitektiga/sisekujundajaga. Pistikühendussüsteemina kasutada *schucko* tüüpi pesasid. Erinevate süsteemides (nõrkvool, tugevvool ja valgustus) kasutatavad pistikupesad/lülitid peavad olema objekti ulatuses samast tooteseeriast.

Pistikupesad on projekteeritud üldiselt süvistatult, kabinettides karbikusse seinale v aknalaua alla.

Ka tehnilistes ruumides paigaldada pistikupesad ja lülitid süvistatult. Kui ehituslik konstruktsioon ei võimalda süvistamist, paigaldada pistikupesad ja lülitid pinnapealselt.

Projekteeritud pistikupesade komplektid:

- arvutitöökoht: 4x 16 A 230 V; 2x RJ45;
- võrguprinter, koopiamaasin: 2x 16 A 230 V; 2x RJ45;
- TV ühenduskmpl: 2x 16 A 230 V; 1x TV-R (CoAxial); 1x RJ45;
- seinapesad: 1x 16 A 230 V; v 2x 16 A 230 V;
- koristuspesa: 1x 16 A 230 V;
- tehnol. seadmete ühendus: 1x 16 A 400 V + 1x 16 A 230 V (h=1,0 m).

Kõik pistikupesad varustatakse siltidega, kust selgub rühmakilbi- ja rühmatähis, vajadusel ka pistikupesa kasutuse eesmärk.

Koristuspesade vahekaugus on ette nähtud 10-12 m.

Kõik ohtlikes kohtades paiknevate ja välisoludes kasutatavatele teisaldatavatele seadmetele nimivooluga enamalt 32 A ja enamalt 20 A üldkasutuseks tavaisikute poolt mõeldud pistikupesade rühmad on projekteeritud rikkevoolukaitselülititega rakendusvooluga ≤ 30mA. Erandi võib teha pistikupesade puhul, mida kasutatakse elektrialaisikute, ohuteadlike isikute järelvalve all või pistikupesade puhul, mis on spetsiaalselt ette nähtud eriseadmete ühendamiseks.

Mitme pistikupesa kõrvuti paiknemisel paigaldada need üksteise kõrvale horisontaalselt.

Lülitid paigaldada ukse käepideme poolsele küljele.

Pistikupesade ja lülitite paigalduskõrgus:

- lülitid, regulaatorid ja pistikupesad, niiske või märja keskkonnaga ruumides: +1,5 m põrandast
- lülitid ja regulaatorid, normaalse keskkonnaga ruumides: +1,0 m põrandast
- pistikupesad, normaalse keskkonnaga ruumides: +0,3 m põrandast
- harukarbid (va ripplagede taga paiknevad): -0,15 m vahelaest

Paigalduskomponentide paiknemiskohta ja paigalduskõrgust võib elektritöövõtja korrigeerida, lähtudes tellija ja sisekujundaja/arhitekti täiendavatest ettepanekutest ning sisustuse reaalsest paiknemisest ruumides, kui see ei lähe vastuollu normdokumentide nõuetega. Kõik muudatused tuleb kanda ka teostusjoonistele.

2.15.2 Lattliinid

-

2.16 Valgustussüsteemid

2.16.1 Üldvalgustus

Projekteeritud valgustuspiirkonna keskmised valgustustihedused on järgmised:

Ruumi või ala nimetus	$\bar{E}_m$ lx	Arvestuspind	UGR	R_a	Märkused
1	2	3	4	5	6
Peasissepääsud, fuajee	200	Põrandapind 0,0 m	22	80	
Ooteruumid	200	Põrandapind 0,0 m	22	80	
Koridorid	100	Põrandapind 0,0 m	22	80	Juhtimine DALI süsteemiga
Trepikojad	150	Põrandapind 0,0 m	25	80	Juhtimine DALI süsteemiga
Kabinetid	500	Horisontaalne tööpind 0,8 m	19	80	Juhtimine DALI süsteemiga ja kohalolekuanduriga
Saal	300	Horisontaalne tööpind 0,8 m	19	80	Dimmerdatav, eraldi lülitatav valgustus vast projektori tööle. Juhtimine DALI süsteemiga
Abiruumid	200	Põrandapind 0,0 m	22	80	
Rühmaruumid	300	Põrandapind 0,0 m	19	80	Juhtimine DALI süsteemiga
Magamisruumid	75	Põrandapind 0,85 m	25	80	Juhtimine DALI süsteemiga
Mänguruumid	300	Põrandapind 0,0 m	25	80	Juhtimine DALI süsteemiga

Bassein	200		22	80	Juhtimine DALI süsteemiga
Köök	500	Horisontaalne tööpind 0,8 m	22	80	
Riietus- ja pesuruumid	200	Põrandapind 0,0 m	25	80	
Tehnilised ruumid	200	Põrandapind 0,0 m	25	80	
Hoone sissekäikude esised	50	Maapind 0,0 m	25	20	

Tabelis kasutatud lühendite selgitused:

Veerg 2: $\bar{E}_m$ – nõutava valgustiheduse hooldeväärtus $\bar{E}_m$ arvutuslikul tööpinnal;
 vähimalt nõutav keskmine valgustihedus, I_x (luksides), hooldeväärtusena (hooldusteguri väärtus on **0,8**);
Veerg 4: UGR – rakendatava rägusteguri enimalt lubatavad väärtused UGR;
Veerg 5: R_a – valgusallikate vähimalt nõutav värviesitusindeks R_a .

Üldvalgustus on projekteeritud vastavalt lasteasutustele kehtestatud normidele. Tehnilistes ja niisketes ruumides on arvestatud ruumi tüübiga ning projekteeritud min IP44 kaitseastmega valgustid.

Hoone valgustuskontseptsioon on lahendatud leed lampidega valgustitega. Valgustite valiku on teostanud sisekujundaja/ -arhitekt.

Valgustite LOR väärtus peab olema $\geq 80\%$. Hoone valgustuse LENI väärtus peab olema vastavalt EVS-EN 15193 põhitase. Leed valgustite MacAdamsi arv vähemalt 3 SDCM.

Hoone üldine valgusvärvuse edastus on ette nähtud vahemikku 3000 – 4000 K.

Märgade alade läheduses arvestada paigaldamisel standardi EVS-HD 60364-7 ja EVS-HD 384-7 nõuetega.

Valgustid tuleb komplekteerida kõigi vajalike lisaseadmetega (nt lahenduslampidega valgustid energiasäästlikke liiteseadmetega, jne), materjalidega (nt reflektorid, kaitsekatted ja -võred, riputus- või siinitarvikud, jne) ning sobivate valgusallikatega.

Liiteseadmetena kasutada ainult kõrgsagedusmuunduritega (HF) liiteseadmeid (energiatarbivusklass: tavaliste liiteseadmete korral mitte alla A3-e; reguleeritavate puhul A1), mis on pulsatsioonivabad (valgusvoo värelusvabad), tagavad valgusallikate kiire süttimise ning on kõrge kasu- ja võimsusteguriga.

Pindpaigaldusega valgustid ja väljapääsuvalgustid tuleb paigaldada ehitusloodiga ja sättida ehitusjoonte järgi. Tuleb kindlustada valgustite paigalpüsimine.

Iga valgusti tuleb lülitada tööle pärast paigaldamist ja ühendamist. Tuleb üle vaadata ühenduste õigsus töötamise suhtes. Enne lõpliku üleandmist vahetada valgustites läbipõlenud lambid. Puhastada elektrilised osad, eemaldamaks juhtivaid ja kahjulike materjale nende pealt. Eemaldada mustus ja prügi korpuselt. Puhastada reflektorid nagu soovitatud tootja poolt. Puhastada viimistlus ja puudutusjäljed.

Valgustite tarnesse kuulub tervik (valgusti + ühendusseade + lamp) kui see mingis kohas ei ole teisiti piiratud. Kui mingit esitatud tüüpi ei ole saadaval, tuleb teha pakkumises selle kohta märkus.

Valgustustiheduse hooldeväärtuse määramisel on aluseks võetud standardiga soovitatavad valgustustasemed. Valgustuspaigaldise hooldusteguri määramisel on aluseks võetud lampide valgusvoo vähenemine, lampide ja valgustite mustumine ja ruumide valgustpeegeldavate pindade peegeldustegurite vähenemine hoolduse käigus sõltuvalt hooldest. Hooldusteguriks on võetud 0,8.

Hooldusteguri 0,8 täitmiseks on vajalik koostada elektriosa alltöövõtja poolt valgustuspaigaldise hoolduskava, milles näidatakse lampide vahetamise kui ka valgustite ja ruumide puhastamise sagedus ning puhastusviis.

Valgustite kaitseaste eri ruumide lõikes vastavalt ruumi keskkonnale. Kaitsmata valgustid paigaldada minimaalselt kõrgusele 2,5 m, puuteulatusest välja.

Valgustid mida ei juhitata ainult käsitsi on juhitavad ka läbi DALI süsteemi, kus on võimalik teostada valgustuse juhtimisele erinevaid programme kui ka ajalisi juhtimisi (päevane aeg, öhtune aeg, koristus jne ehk hooldus-account) ning erinevatel valgusväärtustel vastavalt soovidele ja liikumistsoonidele.

Vastavasisulised juhtimispehmoõtted, tsoonid, väärtused, funktsioonid ruumide lõikes, täpsustatakse Tellijaga tööde käigus. DALI süsteemiga juhitavate valgustite juhtimiseks ja seadistamiseks on ette nähtud tahvelarvuti, mida hoitakse 1. korruse serveriruumis 110 ning mis on ette nähtud hoolduseks kui ka käiduks, mitte tavaisikutele.

Rühmaruumide, koridoride, basseiniruumi ja saali valgustite liiteseadmetena on projekteeritud DALI protokollil põhinevad moodulid. Trepikojas on valgustitele ette nähtud DALI releemoodulid.

Valgustuse juhtimine rühmaruumides, kabinettides, koridorides ja trepikodades avatud protokollil DALI põhinevate lülititega ning DALI süsteemsete kohaloleku ja päevavalgusanduritega (multiandurid).

WC-de, koristusruumide ja vent.ruumide valgustuse juhtimine lihtlülititega.

Valgustite täiendav valik ja/või asendamine on lubatud üksnes tellija, projekteerija, arhitekti ning sisekujundaja kirjalikul nõusolekul. Asendatavad valgustid peavad oma tehniliste-, funktsionaalsete-, ohutus-, kvaliteedi-, kasutus- ja hooldusomaduste poolest olema vähemalt samaväärsed projektis määratud valgustite omadustega. Asendusvalgustid peavad olema täielikult ühilduvad nendega seotud süsteemide ja seadmetega (mõõtmed, tunnussuurused, ühendusviis, häirekindlus jm). Asendusvalgustid peavad vastama kehtiva normdokumentatsiooni ja asjakohaste tootestandardite nõuetele, omama vastavusmärke ning asjakohaseid vastavusdeklaratsioone, -sertifikaate ja heakskiidutunnistusi.

2.16.2 Turvalgustussüsteem

2.16.2.1 Andmed valgustustiheduse ja toimeaja kohta

Turvalgustuse projekteeritud valgustuspiirkonna keskmised valgustustihedused on järgmised:

Turvalgustuse tüüp	E_{min}, lx	U_o	R_a	Kontroll-kõrgus, m	Kontrolllaius, m
Evakuatsiooni valgustus	1 / 0,5	$E_{max}:E_{min} \leq 40:1 lx$	≥ 40	põrandal	1 / 2

Paanikavältimise valgustus	$\geq 0,5$	$E_{\max}:E_{\min} \leq 40:1 \text{ lx}$	≥ 40	põrandal	Pindala seinadest 0,5 m
Riskiala valgustus	≥ 15 , või 10% töövalgustust	$E_{\max}:E_{\min} \leq 10:1 \text{ lx}$	≥ 40	tööpinnal	

r
va

Käesoleva objekti turvavalgustuse toimimisaeg peab olema min 3 h.

2.16.2.2 Süsteemi põhimõtted

Turvavalgustuse funktsionaalsus on projekteeritud:

- tagama evakuatsiooniteede valgustus, et võimaldada turvaline liikumine ohutusse kohta ja selle suunas;
- tagama, et evakuatsiooniteedel paiknevad tulekahju häirenupud ja tuletõrjevahendid on kergesti leitavad ja kasutatavad;
- võimaldama ohutuse huvides tehtavaid toiminguid.

Objekti turvavalgustus koosneb: evakuatsiooni-, paanikavältimis- ja riskialavalgustusest.

Evakuatsioonivalgustusega tuleb tagada evakuatsiooniteede põrandal piki tee keskjooant horisontaalne valgustihedus vähemalt 1,0 lx ja vähemalt poole evakuatsioonitee laiuse keskriba valgustihedus peab olema vähemalt 0,5 lx. Esmaabipunkti, tuletõrjevahendite ja tulekahjuteatenuppude asukoha juures põrandal tuleb tagada valgustihedus minimaalselt 5,0 lx. Piki evakuatsioonitee keskjooant ei tohi maksimaalse ja minimaalse valgustiheduse suhe olla suurem kui 40:1. Ohutusvärvide äratundmiseks peab lambi värviedastusindeks $R_a \geq 40$.

Paanikavältimisvalgustus paigaldatakse: ruumidesse pindalaga üle 60 m², arvestusega 1 (üks) valgusti iga 50 m² kohta; tualeti ja riietusruumidesse pindalaga üle 8 m². Avatud ala horisontaalne valgustihedus põranda tasemel peab olema vähemalt 0,5 lx. Paanikavältimisvalgustuse alal ei tohi maksimaalse ja minimaalse valgustiheduse suhe olla suurem kui 40:1. Ohutusvärvide äratundmiseks peab lambi värviedastusindeks $R_a \geq 40$.

Riskialavalgustus paigaldatakse kõrgendatud riskiga ruumidesse ja tööpiirkondadesse (nt elektrikilbiruum jt). Kõrgendatud riskiga piirkondade keskmine horisontaalne valgustihedus võrdlustasandil peab vastama tehtavate tööde nõuetele ja olema vähemalt 10% normaalsest valgustihedusest või vähemalt 15 lx olenevalt kumb väärtus on suurem. Riskialavalgustuse alal ei tohi maksimaalse ja minimaalse valgustiheduse suhe olla suurem kui 10:1. Ohutusvärvide äratundmiseks peab lambi värviedastusindeks olema $R_a \geq 40$.

Turvavalgustitena on projekteeritud leed lampidega DALI liidesega valgustid.

Lisaks eelpool toodule tuleb ehitisse paigaldada sisevalgustusega (leed + DALI moodul) ohutusmärgid: iga evakuatsioonipäasu ja lõppväljapäasu ukse juurde; kõikide evakuatsioonitee suuna- ja tasapinna muutumise ning ristumiskohtadesse; kohtadesse, kus evakuatsiooniväljapäasu ei ole otseselt näha; iga esmaabi punkti juurde ning iga tuletõrjevahendite ja tulekahjuteatenuppude asukoha juurde. Sisevalgustusega ohutusmärkide valikul ja paigaldamisel tuleb arvestada ka maksimaalse vaatekauguse nõuetega.

Turvavalgustusele on ette nähtud DALI akukontroll koos vajaliku tarkvaraga, mille

akukontroll, testimine, tagasiside jne antakse ühendatakse andmeside peajaotlasse BD, kus läbi klientarvuti saab haldustarkvaraga teostada monitooringut.

Sisevalgustusega ohutusmärgid on püsirežiimis, st hädavalgustite lambid põlevad alati. Ülejäänud turvavalgustus on ooterežiimis, st hädavalgustite lambid süttivad vaid siis, kui normaaltoide katkeb.

Käesoleva ehitise turvavalgustuse tööaeg peab elektrikatkestuse korral olema vähemalt kolm (3) tund.

Normaaltoite kestuse korral saavad hädavalgustid toite autonoomsetest akumoodulitest. Kui valgustisse ei ole võimalik akutoitemoodulit integreerida paigaldatakse see valgusti juurde eraldi seadmekarpi.

2.16.2.3 Paigalduse põhimõtted

Evakuatsioonivalgustid on projekteeritud:

- ohu korral kasutatava väljapääsu uksele;
- tasandimuutusele;
- ohutusmärgile;
- suunamuutusele;
- koridoride ristumiskohale;
- lõppväljapääsule seest- ja väljastpoolt;
- esmaabipunktile;
- tuletõrje- ja päästevahenditele ning tulekahjuteatenupule.

2.17 Küttesüsteemid ja -seadmed

2.17.1 Elekterküttesüsteem

-

2.17.2 Sulatussüsteemid

Katusele äravoolu torudesse on ette nähtud küttekaablid (joon ET-05), paigaldatav erivõimsus 30 W/m².

Juhtimine temperatuurianduriga ja tööloba läbi hooneautomaatika.

Jaotuskilpi JK2.1 on projekteeritud DIN-liistule termostaat, mis juhib kõiki väljas asuvaid küttekaableid.

Välisõhu temp.andur paigaldada vast joon ET-03. Kasutusaeg üleminekutemperatuuridel +3...-5 °C.

Kõik väljas asuvate küttekaablite ahelad varustatakse rikkevoolukaitselülititega rakendusvooluga ≤ 30 mA. Rikkevoolukaitselülitid peavad olema AC tüüpi.

2.17.3 Erikütteseadmed

-

2.18 Tuleohutussüsteemid

2.18.1 Piksekaitse

2.18.1.1 Piksekaitsevajadus

Hoonele paigaldada piksekaitsesüsteem (piksekaitseklass 3).

Piksekaitsena käsitletakse käesolevas projektis tulekahju vältimiseks ehitise pikse otsetabamuse ja sekundaarilmingu ning maapealsete metallist tehnosüsteemide kaudu ehitisse siseneva või seal tekkiva elektrilise potentsiaali kuhjumise eest kaitsvat seadet.

2.18.1.2 Süsteemi põhimõtted

Hoonele on projekteeritud katusele piksekaitsesüsteem, mis koosneb järgnevatest osadest:

- võrkpüüdur (Al 8 mm);
- piksevardad;
- allaviigud;
- maandusseade.

Piksekaitsesüsteemi eesmärgiks on kaitsta hoonet ja päikesepaneele katusel piksetabamuse eest.

2.18.1.3 Paigalduse põhimõtted

Hoonele on projekteeritud 3. (kolmanda) taseme piksekaitse.

Hoone piksekaitseks on ette nähtud katusele alumiiniumtraadist Al8 piksekaitsevõrk, mis ühendada allaviikude kaudu maandusseadmega.

Üle 20 m pikkuste juhtide puhul paigaldada ahelasse paisumiskompensaatorid.

Piksevõrk paigaldada katusele mitte üle 1,0 m vahedega kasutades **katusetüübile vastavaid kinnitusalusleid**. Ka kogu PV paneelide alusraamistik peab olema ühendatu piksekaitsesüsteemiga.

Allaviigud on projekteeritud hoone välisseintele/seintesse paigaldatud vertikaalsete välguviimaritega. Allaviigud kinnitada seinale kas hoidikute või distantshoidikutega, sõltuvalt seinakattematerjalist.

Allaviike võib süvistada hoone välisolatsiooni sisse ainult juhul kui hoone isolatsiooni materjal on mittepõlev.

Allaviigud peavad olema teostatud võimalikult sirgelt. Sissepääsudele lähemal kui 3 m olevad allaviikudena kasutatavad juhid isoleerida. Katmata allaviigu alumine osa tuleb isoleerida PVC toru abil, toru seinapaksus peab olema vähemalt 3 mm või sellega võrdväärse elektrilise tugevusega.

Katuse normaaltasapinnast kõrgemale ulatuvad hooneosad, mittemetallilised väljaulatuvad esemed ning katusel paiknevad seadmed tuleb kaitsta lokaalsete piksevarrastega (min 0,5 m üle elemendi ülemise serva), mis kinnitatakse sobivatele kinnitusaluslele/detailidele. Piksevardad ning kõik katusel paiknevad metallesemed tuleb ühendada piksevõrguga, kasutades alumiiniumtraati Al8 ning vastavaid ühendusklemme.

Ümber hoone juurdeehituse on projekteeritud maapinda maanduskontuur (kuumtsingitud ümarterasest Rd10 FT). Maandusseade paigaldada hoone vundamendist vähemalt 1 m kaugusele ja minimaalselt -0,5 m sügavusele.

Ühendus allaviikude ja maanduri vahel katsetusliitmikuga (kõrgus maapinnast 0,3 – 0,5 m) hoone seinal ning maapinnas vastavate klambritega.

Väljavõtte maandusseadmest peamaanduslatini PML teostada kuumtsingitud ümarterasega Rd10FT kahest punktist. Maandustakistuse kontrollimiseks peab saama maandusjuhti lahti ühendada.

Kõik ühendused kaitsta ilmastikutingimuste eest korrosioonikaitselindiga.

Maandusseadme summaarne maandustakistus R_a on arvestatud alla 10 Ω .

2.18.2 Tuleohutusega seotud toite- ja juhtimissüsteemid

2.18.2.1 Kasutuspiirkond

Suitsueemaldus on ette nähtud akende kaudu.

2.19 Tulekaitse

Eri tuletõkke tsoonidest läbiviigud tihendada tuldtõkestava ainega vastavalt tuletõkkeseksiooni tuletõkke tulepüsivusastmele.

2.20 Lisad

-