



SISUKORD

HOONE TUGEVVOOLUPAIGALDIS	3
1 ÜLDOSA	3
1.1 Töövõtt	5
1.2 Kaitseviisid	5
2 ELEKTRI VÄLISVÕRGUD	6
2.1 Üldine elektrivarustus	6
2.2 Välisvõrgud	7
2.3 Välisvalgustus	8
2.3.1 Tänavavalgustus	8
2.3.2 Fasaadivalgustus	10
3 HOONE ELEKTRIPAIGALDIS	10
3.1 Jaotuskeskused	10
3.2 Varutoite süsteemid	11
3.2.1 Garanteeritud toite süsteem	11
3.2.2 Katkematu toite süsteem	12
3.3 Kaabeldus ja kaabliteed	12
3.4 Lülitid, pistikupesad ja installatsioonimaterjalid	14
3.5 Valgustus	14
3.5.1 Üldvalgustus	14
3.5.2 Turvavalgustus	17
3.6 Hoone maandussüsteem	18
3.7 Potentsiaaliühtlustus	18
3.8 Piksekaitse	19
3.9 KVJVK ja muude seadmete elektrivarustus	19
3.10 Suitsueemaldus	20
4. PÄIKESEELEKTRIIJAAM	21

HOONE TUGEVVOOLUPAIGALDIS

1 ÜLDOSA

Vastavalt MKM määrusele nr. 67 on eelprojekt eelkõige ehitusloa taotlemiseks.

Käesolev **eelprojekt** käsitleb Jõhvi linna Hariduse tn 3a kinnistule ehitatavat Jõhvi raamatukogu ja kogukonnakeskuse uut hoonet ja seda ümbritseva linnaruumi projekteerimist vastavalt Eesti Vabariigi standardile EVS 932:2017 „Ehitusprojekt”.

Käesoleva projekti koostamisel on lähtutud järgmistest standarditest ja määrustest:

1	EVS 865-2	Ehitusprojekti kirjeldus: Osa 1: Eelprojekti seletuskiri
2	EVS 932:2017	Hoone ehitusprojekt
3	EVS 907	Rajatise ehitusprojekt
4	EVS-HD 60364-1	Madalpingelised elektripaigaldised. Osa1: Põhialused, üldiseloostus, määratlused
5	EVS-HD 60364-4-42	Madalpingelised elektripaigaldised. Osa4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumutustoime eest.
6	EVS-HD 60364-4-43	Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid Liigvoolukaitse.
7	EVS-HD 60364-4-444	Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäiringute ja elektromagnetilise häiringute eest.
8	EVS-HD 60364-4-442	Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-442: Kaitseviisid. Madalpingepaigaldiste kaitse kõrgepingevõrkude maaühenduste tagajärjel ja madalpingevõrkude rikete tagajärjel tekkivate ajutiste liigpingete eest.
9	EVS-EN 61140	Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele.
10	EVS-EN 50110	Elektripaigaldiste käit. Osa 1: Üldnõuded.
11	EVS-HD 60364-6	Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 6: Kontrollitoimingud.
12	EVS-HD 60364-5-534	Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-53: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Kaitselahutamine, lülitamine ja juhtimine. Jaotis 534: Liigpingekaitsevahendid.
13	EVS-EN 60529:2001+A2	Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)
14	EVS-HD 60364-4-41	Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest.
15	EVS-HD 60364-5-51	Ehitiste elektripaigaldised Osa 5-51: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Üldjuhised.
16	EVS-HD 60364-5-52	Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud.
17	EVS-HD 60364-5-54	Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhid
18	EVS-HD 61439-1	Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 1: Üldreeglid.
19	EVS-EN 62305-3:2011	Piksekaitse Osa 3: Ehitistele tekitatavad füüsikalised kahjustused ja oht elule

20	EVS-HD 60364-5-559	Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-559: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Valgustid ja valgustuspaigaldised
21	EVS-HD 60364-4-443	Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-44: Kaitseviisid Kaitse pingehäiringute ja elektrimagnetiliste häiringute eest. Jaotis 443: Kaitse pikse- ja lülitusliigpingete eest.
22	EVS-EN 12464-1:2021	Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad
23	EVS-EN 12464-2:2014	Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 2: Välistöökohad
24	EVS-HD 60364-7-714	Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Välisvalgustuspaigaldised
25	ELV J3338; nr.P387/4 (22.04.2022)	Nõuded hoonetes paiknevatele elektripaigaldistele

Ehitustööde käigus ja elektripaigaldiste käidul juhinduda eespool toodud standarditest ja eeskirjadest või nendega samaväärsetest. Tööde käigus tekkinud küsimused ja probleemid, mida käesolevas projekt ei kajastata, lahendatakse järgmiste projekteerimise staadiumides ja töö käigus kooskõlastatult projekti autori ja Tellijaga.

Tööde teostamisel tuleb jälgida kõiki Eesti Vabariigis kehtivaid seadusi ja määrusi. Juhul kui teatud osade kohta puuduvad vastavad eestikeelsed normid, teostatakse need osad vastavalt rahvusvahelistele (IEC), Euroopa normidele (CEN/TC 169, EN 1838, EN 50171, EN 50172) või soome (SFS) normidele.

Projektis toodud näidistooteid ja lahendused võib asendada kasutuskoha suhtes omaduselt sobivate ja tehniliselt samaväärsete seadmetega.

Lähteandmed:

- Tellija lähteülesanne
- Projekti teised eriosad – AR, SA, MA, KVJ, VK, EN, TO jm
- Elektrilevi OÜ tehnilised tingimused nr 491740 ja nr 491743
- Jõhvi linna, Hariduse tänava ja Puru tee vahelisele maa-ala detailplaneering. Töö nt DP-191

Kavandatava hoone tehnilised näitajad:

- Hoone kasutusviis: **IV** (kogunemishooned)
- Hoone suletud netopind: **2 586,6 m²**
- Hoone korruselisus: **4** maapealset korrust
- Hoone tulepüsivusklass: **TP-1**
- Hoone kasutusotstarve: **12132** - Kohvik, baar või söökla (kohvik)
12615 - Klubi, rahvamaja (kogukonnakeskus, saalid)
12623 – Raamatukogu
12639 - Muu haridus- või teadushoone (huviharidus, helistuudio, õppeklass)

Kavandatava hoone elektripaigaldise tehnilised põhinäitajad:

- Elektripaigaldise liik: **2**
- Toitesüsteem: **TN-C** (L1, L2, L3, PEN)
- Hoone juhistikusüsteem: **TN-S** (L1, L2, L3, PE, N)
- Hoonesisene toitepinge: **230/400V AC; 50 Hz**

- Peakaitsmete suurus: **3 x 350 A**
- Paigaldatud võimsus: **336 kW**
- Arvutuslik võimsus: **198 kW**
- Võimsustegur: **0,92**
- Reaktiivvõimsuse kompenseerimine: seadmetes kohapeal
- UPS süsteemi: lahendatakse lokaalselt
- Varutoite allikas ja võimsus: Diisel varugeneraator **88 kVA**
- Päikesepaneelid: PV-jaam katusel võimsusega **55,8 kW**
- Piksekaitse: ei ole nõutud
- Kaablite tuletundlikkus: **Cca-s1,d1,a2**

1.1 Töövõtt

1. Töövõtu raames rakendatakse Ehituse töövõtulepingute üldtingimusi (ETÜ 2005). Üldised andmed ehitusobjekti kohta, rakendatav töövõtunorm, ehitustööde tähtajad, osamaksud ning vastavad tagatised esitab tellija töövõtu pakkumiste esitamispalves toodud dokumentatsioonis.
2. Töövõtja on kohustatud arvestama ehitustööde tellija poolt nõutavaid muudatusi juhul, kui need ei ole vastuolus kehtivate eeskirjadega ja ei muuda töövõtja poolt teostatud tööde tulemust märgatavalt, olenemata sellest, kas küsimus on tööde sooritamise täiustamises, kergendamises või muus. Muudatuste osas, mis eeldavad lisakulutusi või nende hüvitamist, tuleb teha enne tööde algust kirjalik pakkumine, mis on kehtiv ainult ehitustööde tellija poolt kinnitatuna. Muudatuste tegemiseks tehtud kulutused kuuluvad tellija poolt hüvitamisele.
3. Töövõtt sisaldab kõikide elektriprojekti joonistes, seletuskirjas, spetsifikatsioonis ja muudes osades mainitud elektrimaterjalide, seadmete, aparaatide ja süsteemide hankimist ja paigaldamist, juhul kui töövõtu kohta ei ole eraldi vormistatud dokumenti.
4. Elektritööde töövõtja peab enne lepingute allakirjutamist kontrollima elektritööde sidumist teiste eritöödega, et oleks määratud kõigi töövõtjate töövõttude piirid.
5. Hoone elektripaigaldise ehitamisel järgida „Hoone tehnosüsteemide RYL 2002” kvaliteedinõudeid.
6. Elektritöövõtja peab olema registreeritud majandustegevuse registris (MTR), ja omama töö tegemiseks piisava kvalifikatsiooniga spetsialiste.
7. Paigaldatavad elektriseadmed peavad vastama EL madalpingeseadmete ja elektromagnetilise ühildatavuse direktiivide (2014/35/EU, 2014/30/EU ja 1165/2008) alusel kehtestatud tootestandarditele ning omama CE vastavusmärke.

1.2 Kaitseviisid

- Hoone elektripaigaldises nähakse ette järgmised kaitsemeetmed:

- kaitset otsepuute eest, mis takistab pingestatud osade tahtlikku ja juhuslikku puudutamist, (on tagatud kilpide lukustamisega ja tehasetooteliste elektriseadmete kasutamisega, millede kaitseaste on määratud kasutuskohaga, kuid ei ole väiksem, kui IP20C);
- puutepingekaitset, mis takistab ohtliku puutepinge teket, selle püsijäämist või pinge alla sattunud osade puudutamist. Kui maandus- ja potentsiaaliühtlustussüsteemiga ei suudeta tagada puutepinget alla 50 V, tagatakse puutepingel üle 50 V AC kaitseaparatuuri poolt toite automaatne väljalülitamine 0,4 sekundi jooksul.
- liigpingekaitset, mis kaitseks elektripaigaldist ja –seadmeid nimipinget ületavate pingehälvete eest. Tagatakse peajaotuskeskustesse paigaldatavate I+II - liigpingeklassi liigpingepiirikutega, ning jaotuskeskustes II-liigpingeklassi liigpingepiirikutega.
- liigvoolukaitset, tagatakse elektromagnetilise ja soojusliku vabastiga kaitseülilite kasutamisega.
- rikkevoolukaitset - pistikupesade ning märgade ja kõrgendatud ohtlikkusega ruumide rühmaliinid kaitstakse lisakaitkena 30mA rakendusvooluga rikkevoolukaitsetega.
- kaitse elektromagnetiliste häirete eest on tagatud tugev-ja nõrkvoolupaigaldiste kulgemisteede eraldamisega ning varjete kasutamisega.

Hoone elektripaigaldis projekteeritakse vastavalt ruumide kasutustingimustele minimaalselt järgmisi kaitseastmed arvestades:

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| • Sisetingimustes | IP20 |
| • Väli tingimustes: | IP x4(65) |
| • Hoidlad, laod, niisked ruumis: | IP x4 |

2 ELEKTRI VÄLISVÕRGUD

2.1 Üldine elektrivarustus

Vastavalt tehnilistele tingimustele 491743 projekteerib ja ehitab tarbimiskoha Hariduse tn 3a, Jõhvi linn liitumiseks Elektrilevi OÜ välja liitumispunkti kinnistu vahetus läheduses või kinnistul eraldi asuvast liitumiskilbis ostja toitekaabli kingadel. Soovitav liitumispunkti asukoht on näidatud välisvõrkude plaanil EL-4-01. Liitumispunkti lõplik asukoht määratakse liitumislepinguga.

Elektrilevi OÜ poolt ehitatud liitumispunkti kuni elektripaigaldise peakilbini ehitab liitaja oma vajadustele vastava liini ja ühendab selle liitumispunkti. Liitumiskaabel liitumiskilbist kuni hoone peajaotuskeskusesse on näidatud välisvõrkude plaanil EL-4-01. Liitumispunkti ja peakilbiruumi vahele paigaldatakse lisaks üks reservtoru. Rajatava sisestuskaabli ristumisel Elektrilevi liini kaitsevööndiga tuleb elektriprojekt kooskõlastada Elektrileviga

Hoone parklasse on projekteeritud kaks elektriautode laadijat võimsusega 47 kW. Üks laadija ehitatakse projekti raames välja, teisele on ette nähtud kaablitaristu. Elektriautode laadijatele on ette nähtud eraldi liitumine tehnilist tingimustega nr 491740.

Kommertsmöötmise toimub Elektrilevi OÜ liitumiskeskustes kaugloetavate arvestitega. Hoone arvesti peab olema kahesuunaline.

Elektrivõrguga liitumiseks tuleb liitujal sõlmida liitumisleping ja tasuda liitumistasu. Liitumistasu sisaldab kõigi vajalike tööde maksumust. Pärast liitumislepingu sõlmimist ja liitumistasu esimese osamakse laekumist Elektrilevi OÜ projekteerib ja ehitab vajaminevad tööd.

2.2 Välisvõrgud

Hoonest nähakse ette toiteliinid ja vajalikud juhtimiskaablid välistele elektripaigaldistele:

- Väliürituste elektritoiteks pistikupesa kilp
- Elektrijalgrataste laadimine
- Väljas paiknevad jahutusseadmed

Välisühenduste elektritoiteks paigaldatakse välitingimustele vastavad IP65/66 lukustatavad kilbid kaitseaparatuuridega ja pistikupesade komplektiga.

Maa-alused kaabelliinid paigaldatakse haljasalade all 0,7 m sügavusele kaablikaitsetorus 450N ja sõidetavates kohtades 1,0 m sügavusele kaablikaitsetorus 750 N. Kaablikaitsetorude ristlõige peab vastama paigaldatavatele kaablitele. Sõiduteede alt läbiminekul näha ette reservtorud. Ristumistel teiste tehnovõrkudega paigaldatakse kaablid sügavamale. Kaablikaevik täidetakse liivaga kuni 10 cm kaablist ülespoole, ülejäänud kaeviku täitmisel vältida tagasitäitmist kivide ja muu jämeda materjaliga. Kaablitrasside kohale 30 cm kõrgusele paigaldatakse kollane hoiatuslint. Kaablikaeviku täitepinnas tihendatakse hilisemas vajumise vältimiseks. Kaablitele vajalikud väljaviigud lahendatakse hoone projekti mahus.

Välisvõrkude plaanil on esitatud esialgne olemasolevate elektrivälisvõrkude ja välisvalgustuse ehitusele ette jäävate kaablite likvideerimise plaan. Kinnistul paiknevate olemasolevate kaablite kaitsmine ja/või ümbertõstmise lahendatakse eraldi projektiga, mille kohta võrguvaldajad väljastavad vastavad tehnilised tingimused võrkude ümberehitamiseks. Enne ehitustööde alustamist tuleb teostada tööprojekt projekteeritud Elektrilevi OÜ kaablite ja ehitusele ette jäävate ümbertõstetavate kaablite ning seadmete kohta. Projekt tuleb kooskõlastada vastavate institutsioonidega.

Tööde ajal tuleb olemasolevad lahti kaevatavad tehnorajatised kaitsta mehaaniliste vigastuste eest. Olemasolevad kaablid kaetakse poolitatavate kaitsetorudega, torude kaitseklass valida vastavalt paigalduskohale.

Katendite ja haljastuse taastamist käesoleva projekti mahus ei ole. Planeeritud alal teostatakse uus haljastus ja paigaldatakse teedele ja platsidele uued katendid.

Toitekaablite ristlõike valikul on tuginetud kaablitootja tehnilistele andmetele, liinide paiknemisviisile ning pikkustele ja võimaliku tarbija elektrotehnilistele parameetritele.

Kaablite ristlõiked on valitud arvestusega, et pingelang 0,4kV jaotla ja kõige kaugema tarbija vahel ei ületaks jõuahelates 5 % ning valgustuse puhul 3%.

Nõrkvoolu välisvõrkude lahendused on kirjeldatud EN projekti osas.

2.3 Välisvalgustus

2.3.1 Tänavavalgustus

Käesolevas projektis on lahendatud hoonet ümbritsevate alade välisvalgustus. Välisvalgustuse projekteerimise aluseks on Tellija lähteülesanne ja maastikuarhitektuurne projekt, OÜ Väli töö nr 2403. Projektis on toodud valgustite tehnilised parameetrid koos näidistoodetega. Näidistooted võib asendada tehniliselt ja visuaalselt samaväärsete seadmetega. Asendustooted tuleb kooskõlastada Tellijaga. Tänavavalgustuse valgusarvutused koostatakse järgmises projekteerimise staadiumis.

Projekteeritud valgustuslahenduse elektritoide on ette nähtud olemasolevate tänavavalgustuse liitumis- ja juhtimiskilbi baasil. Uute valgustite toide võetakse olemasolevate tänavavalgustuse liinide toiteahelatest. LJS kaitse- ja lülitusaparatuur viia vastavusse koormus- ja lühisvooludega. Valgustiliinid ehitada 3-faasilised jaotades valgustid faaside vahel ühtlaselt. Pingelang valgusuliinis ei tohi ületada 4%.

Tänavavalgustuse liinid on projekteeritud maakabelliinidena. Kasutada 1 kV nimipingega alumiiniumsoontega XLPE isolatsiooniga jõukaablit AXP-Plus, vähima soone ristlõikega 25 mm². Maakaablid paigaldada kollast värvi kaitsetorus läbimõõduga minimaalselt 75 mm. Kõik kaabliotsad otsastada selleks ettenähtud kaablikaitse sõrmikutega. Maakaabelliinide paigaldamise üldiseid tingimuse vaata käesoleva seletuskirja punkt 2.2.

Hoone fassaadi küljes olevate tänavavalgustite toide ühendatakse linna tänavavalgustuse võrguga. Selleks paigaldatakse hoone peakilbi ruumi tänavavalgustuse toitekaabel ja kilbiruumi seinale eraldiseisev tänavavalgustuse jaotuskeskuse.

Välisvalgustuse tehnilised lähteparameetrid on valitud järgmised:

Ala nimetus	$\bar{E}_m, lx$	R_a	R_{UGL}	U_0	Märkused
1	2	3	4	5	6
Kõnniteed	5...10	70*	50	0,25	
Parkla – keskmine liiklus	10	70*	50	0,25	
Ülekäigurada	50	70*	50	0,4	
Hoone sissepääsud	30	70*	25	0,4	
$\bar{E}_m$ – vähimalt nõutav keskmine valgustihedus, lx (luksides), hooldustegur 0,8 ; R_a – valgusallikate vähimalt nõutav värviesitusindeks; R_{UGL} – enimalt lubatav ühtne rägustegur; U_0 – valgustiheduse ühtlus; * – väärtust on standardis EVS EN 12464-2:2014 soovitatust suurendatud;					

Üldnõuded valgustitele:

- Kasutatavad valgustid peavad omama CE ja ENEC+ märgise sertifikaati ning vastama 2005/32/EÜ ja Euroopa Liidu Komisjoni määrusele nr 245 2009 ja vastama EVS-EN 62471, EVS-EN 61547 ja EVS-EN 55015 standardite nõutele. Leedvalgustid peavad vastama IEC 62722, IEC 62717, EVS-EN 62504, EVS-EN 13032 standardile ning valgusallikad fotobioloogilise ohutuse standardi ohutuse klassile minimaalselt RG0 või RG1.

- Projekteerimisel tuleb kasutada LED-valgusteid. Valgusti vandaalikindlus tuleb valida vastavalt valgusti paigalduskõrgusele: 6 meetrit ja kõrgem - IK07.
- Tänavavalgustite kaitseaste peab olema vähemalt IP65.
- Valgusti peab olema kergesti hooldatav.
- Valgusti peab vastama kohalikele kliimatingimustele, vastavalt ET-2 0102-0329, „Eesti kliima teatmik ehitajale“.
- Valgustite ja juhtimisseadmete nimitalitlus peab olema tagatud töökeskkonna temperatuuril -25 °C kuni +50 °C.
- Valgusti värviesitusindeks CRI ≥70.
- Valgusti nimipinge peab olema 230 V.
- Vastavalt standardi EVS-EN 50160:2010/A1:2019 „Avalike elektrivõrkude pinge tunnussuurused“ nõudele peab valgusti nimitalitlus olema tagatud vahemikus -15 % kuni +10 % nimipinge väärtusest;
- Valgusti cos φ peab olema vähemalt 0,9;
- Elektroonikakomponendid peavad vastama I impulsspinge taluvuskategooriale. Valgustites tuleb kasutada liigpingepiirikut (kaitsetase 1,5 kV, maksimaalne impulsspinge 10 kV). Liigpingepiirik peab olema paigaldatud valgusti liiteseadmesse ja ühendatud jadamisi.
- Valgusti värvsustemperatuur peab olema 3000 K, ülekäiguradadel min. 5000 K. Ühe partii erinev värvsustemperatuuri vahe võib olla ± 175K.
- Valgusallikas peab olema läbinud fotobioloogilise ohutuse testi ja vastama standardi EVS-EN 62471 nõuetele.
- Valgusti garantii peab olema vähemalt 5 aastat alates paigaldamisest.
- Valgusti kõik komponendid peavad olema vahetatavad ja saadaval varuosadena 10 aastat pärast paigaldust. Nõutav on tootja või maaletooja ametlik allkirjastatud dokument.
- Valgustil peab olema piisava varuga (ilmastikukindel, kiuline, hülsitud ja 3 (kolmesooneline) kummikaabel ja selle paigaldus peab toimuma sisetingimustes. Kaabel peab ulatuma terviklikult (lisaühendusteta) valgustist kuni masti ühendusklemmideni, mis asuvad teenindusluugi ava kohal/taga.
- Valgusti peab olema kaitstud arvutuslikult ettenähtud kork- või sulavkaitsmega, mis paigaldatakse juurdepääsetavasse teeninduskohta.
- Valgusti eluiga peab olema vähemalt L95.
- Valgusti tootjaga täpsustada valgustite hulk ühe fiidri kohta, millest alates tuleb kasutada seadet, mis vähendab toiteploki käivitusvoolu impulssi.
- Kõik valgustid (va. ülekäiguraja valgustid) peavad olema eelhämardatud vastavalt vastavalt Jõhvi Linnavalituse tingimustele.
- Valgusti peab võimaldama juhtimist kolmanda osapoole valgustipõhiste kontrollierite ja juhtimissüsteemidega.

Valgustite juhtimine tuleb liita olemasoleva tänavavalgustusjuhtimisega. Selleks peavad valitud valgustid olema varustatud Gridens Smartnode 2,0E kontrollieriga.

Könniteede mastvalgustid ja mastid peavad olema olemasolevate promenaadi valgustitega samaväärsed. Könniteede valgustid on 4m kõrguse mastiga. Parkla valgustamiseks on kavandatud samasugused valgustid 6m kõrgusel mastil. Taskuparki on lisaks kavandatud 6m kõrguse mastiga prožektortüüpi valgustid. Kõikide valgustite ja mastide viimistlustoon peab olema must RAL9005.

Projekteerida liini hargnemispunktides ning liini alguses ja lõpus paiknevate maanduselektroodidega maanduspaigaldis. Metallmasti sisese maandusjuhina tuleb kasutada isoleeritud maandusjuhti, et tagada vajadusel võimalus maanduskontuuri takistuse mõõtmise võimalus.

Mastides peab olema niiske keskkonna jaoks sobivad masti korpuse külge kinnitatavad sulavkaitsmed 6A eraldi iga valgusti jaoks ning masti sisenevate ja väljuvate kaablite ristlõigetele sobivad ühendusklemmid. Masti telg peab olema vertikaalne, kinnitus vundamendis jäik, lõtk ei ole lubatud. Jalanditena kasutada tüüpseid raudbetoonist vundamente. Vundamendi valikul arvestada, et postid, jalandid ja kummitihendid sobiksid omavahel (sh kinnitusdetailid, kummitihendite läbimõõdud ja muu) ning arvestaksid valgustimasti kõrgusega, konsooli pikkusega ja valgusti masti paigalduskohaga (haljasala, asfaltkate, sillutiskivi kate, järsu kaldega nõlv). Jaland paigaldada tihendatud pinnasele vajadusel kasutades jalandi aluse pinnase stabiliseerimiseks tihendatud killustikust alust. Killustikust aluse vajaduse või mitte vajaduse projekteerimisel lähtuda vundamendi paigaldussügavusel asuva pinnase kandevõimest. Jalandi peale paigaldada kummitihend. Jalandite reguleerimiskruvide kõrgus peab jääma maapinnast 4-5 cm.

2.3.2 Fasaadivalgustus

Hoone fasaadivalgustuse lahendus täpsustatakse järgmises projekteerimise staadiumis. Hoone 1. Korruse karniisi alla on ette nähtud kogu perimeetris (va Taskuaprgi ala) LED riba. Varikatuste alla ja Taskupargi katuse alla nähakse ette kohtvalgustid. Suurte klaaspindade taha nähakse ette sisevalgustuse teatud tugevusel töötamine pimedal ajal.

Fasaadivalgustuse juhtimine projekteerida valgusanduri ja ajaprogrammi alusel. Hoone jaotuskeskusesse näha ette käislülituse võimalus.

3 HOONE ELEKTRIPAIGALDIS

3.1 Jaotuskeskused

Tehnoruumide jaotuskeskused projekteerida pinnapealsena, uksega. Avalikes ja nähtavates kohtades süvistatuna. Jaotuskeskuste korpus peab olema valmistatud vähemalt 1,5 mm plekist ja kesta IK-aste peab olema vähemalt IK08 ning IP aste peab olema valitud vastavalt keskkonnatingimustele.

Eelprojekti mahus määratakse toitevõrgu jaotuse ja ülesehituse põhimõtteline skeem. Lahendus on esitatud joonisel EL-7-01. RLA-d tuleb lahendada mootorajamitega lülititega, kusjuures peab olema välistatud mehhaanilise ja elektrilise blokeeringuga sisendite omavaheline kokkuühendamine.

Jaotuskeskused tuleb varustada sisendis kolmepooluselise koormuslülitiga või kaitseautomaatiga ja liigpingepiirikutega. Liigpingepiiriku häiresignaali edastatakse hooneautomaatikasse. Kaitselülititel võimsusega alates 100 A peab olema reguleeritav ülekoormus- ja lühisvabasti.

Peajaotuskeskuses peab olema kõikides sisendites võrguanalüsaator-multimeeter, mille väljundid edastatakse hooneautomaatikasse.

Keskuste täpsemad skeemid lahendatakse põhiprojekti staadiumis. Väljuvate rühmaliinide kaitseaparatuuriks projekteerida elektromagnetilise ja soojusliku vabastiga kaitselülitid, mille tunnuskarakteristik ja rakendusvool määratakse vastavalt paigalduskohale ja ühendatavatele tarbijatele. Lisakaitsetena kasutada pistikupesade toiteliinidel ja kõrgendatud ohtlikkusega ruumide elektripaigaldise rühmaliinidel rikkevoolukaitseid.

Elektritarbijate toiteliinid jagada faaside vahel nii, et oleks tagatud faaside koormuste võrdsus. Jaotuskeskuste toitekaablid ühendada kaitselahutusülitile klemmide abil, väljuvate liinide põhivooluahelad ühendada otse kaitselülitite väljundklemmide alla ning juht- ja abiahelad ühendada klemmliistude abil. Juht- ja abiahelate klemmliistudele lisada 10% reservklemme, keskusse jätta reservruumi ca 30 % moodulite arvust.

Kõik keskuse primaar- ja sekundaarahelate kaablid ning koosteparatuur tähistada, keskuste ustele paigaldada primaar- kui ka sekundaarahelate skeemid.

3.2 Varutoite süsteemid

3.2.1 Garanteeritud toite süsteem

Hoone reservtoidet vajavate seadmete toiteks on hoonesse ette nähtud diisलगeneraator 88 kVA. Generaatori varutoitega peavad olema tagatud 1. Korrusel oleva varjendi ja kerksuskeskuse seadmed. Generaator peab olema püsimagneetergutusega (PMG) või lisamähistega ergutussüsteemiga (AREP) generaatorit. Generaatorseade peab muuhulgas vastama standardi ISO 8528-12 kehtiva redaktsiooni nõuetele. Elektrivõrguga paralleeltööd pole lubatud.

Generaatori toitega peavad olema tagatud järgmised süsteemid:

- Küte
- 1. Korruse ventilatsioon
- 1. korruse valgustus
- Üks pistikupesa igas 1, korruse ruumis. Ruumides 109, 129, 130, 132 vähemalt 4 pistikupesa.
- Varjend
- Nõrkvoolu- ja automaatikasüsteemid.

Diisलगeneraatori tugiaeg peab olema 75% koormusel minimaalselt 24h. Selleks on generaatori ruumi ette nähtud lisakütuse paak mahutavusega 750L.

Diisलगeneraator varustada komplektse käivitusautomaatikaga. Generaatori käivituseks peab olema ette nähtud kaks teineteisest sõltumatut akukomplekti. Akude ja laadimissüsteemi rikkest peab minema häire tuleohutuse infotabloosse.

Generaator peab rakenduma tööle automaatselt ~15 sekundi jooksul peale normaaltoitepinge kadumist (kui pinge ühel või enamal faasijuhil langeb enam kui 10% võrra nimipingest) ja tagama püsivalt 400/230 V, 50 Hz toitepinge.

Käivitussignaali saab diisलगeneraatori juhtautomaatika garanteeritud toite keskuse tavatoite sisendile paigaldatavalt pingekontrollireleelt. Kütusemahuti peab olema varustatud hüdrostaatilise, lekke ning ületäite anduritega. Ületäite andur on ettenähtud tankimiseautole, hüdrostaatilise anduri signaal läheb generaatoriautomaatikasse ning sealt tuleohutusautomaatikasse.

Diisलगeneraator peab võimaldama teostada koormustesti täiskoormusel. Koormuspinge ühendamiseks peab olema generaator varustatud koormustesti ühendus võimalusega. Generaator peab väljastama tuleohutusautomaatika süsteemile signaale töötamise, üldise häire, akude rikke ja ebapiisava kütuse taseme kohta.

Hooneautomaatikasse edastatakse generaatorist veateated (kriitiline ja vähekriitiline häikre koos koodi ja selgitusega), olekuteated (aut. , käsi, töös, väljas), kütuse nivoo (1/2 ja minimaalne kogus) tase ja aku toite häired.

Generaatori jahutuseks on generaatori ruumi seinale ette nähtud õhukanalid. Õhukanalid varustada elektriliste ajamitega avanevate ja sulguvate soojustatud välisõhu klappidega. Klappid on seotud generaatori automaatikaga ja avanevad generaatori käivitumisel. Generaatori heitgaaside väljalaske toru suunata lähimat võimalikku teekonda ohutult hoonest välja.

3.2.2 Katkematu toite süsteem

Tsentraalset UPS süsteemi hoonele projekteeritud ei ole. Nõrkvoolusüsteemide, automaatika süsteemide ja raamatukogu töökohtade katkematu toide lahendatakse lokaalsete UPS seadmetega. Täpsemalt lahendatakse järgmises projekteerimise staadiumis.

3.3 Kaabeldus ja kaabliteed

Siseinstallatsioon projekteerida üldjuhul vähese perforatsiooniga kaablirennidel, tehnoruumides ja šahtides kasutada kaabliredeleid. Niiskes ja agressiivse keskkonnaga ruumides peab kasutama kuumtsingitud terasredeleid või alumiiniumredeleid.

Kasutatavate kaablite tulepüsivusklass peab olema kogu hoones **Cca-s1,d1,a2**. Nõue ei kohaldu kaablitele, mis sisenevad hoone elektripeajaotlasse hoonest väljastpoolt ja ei läbi hoone ruume.

Juhtmed ja kaablid peavad kulgema püst- või rõhtsuunas, soovitatav paigalduskaugus ehitusjoontest on 10-30 cm. Põrandasse paigaldatavate kaablite, ristumised torustikega ja läbiviigud läbi seinte paigaldada kaablit kaitsvates torudes. Kaablid ja kaablitrassid kaitsta läbiviigudes mehaaniliste vigastuste eest läbiviigutoru abil. Kõik läbiviigukohad tihendada vastavalt teiste struktuuride nõuete, (tuletõrjetehnika, akustika ning kütte-, veevarustuse- ja ventilatsioonitehnika), seisukohalt.

Läbiviigud tuletõkkeseptsioonidest tihendada Päästeameti poolt sertifitseeritud tuld tõkestava tihendusainega vastavalt tuletõkketsooni tulepüsivuse astmele.

Kõik tulepüsivad ja tuleohutussüsteemide juhistikud tuleb paigaldada kulgema teist liiki juhistikest eraldi. Paralleelkulgemistel teist liiki juhistikuga tuleb järgida minimaalselt nõutavaid vahekauguseid. Tulepüsiva juhistiku kaabliteed ja nende kinnitused peavad vastama vähemalt samadele tulepüsivuse nõuetele, kui tulepüsiv juhistik ise ja olema sertifitseeritud talitlema koos paigaldatava juhistikuga. Tulepüsiva kaabli ristumisel tavakaabliga tuleb tagada minimaalne distants 100 mm kaablite vahel. Juhul kui vahekaugust pole võimalik tagada, tuleb tulepüsiv kaabel paigaldada metallkõrisesse, -torusse.

Tugev- ja nõrkvoolu juhistik paigaldatakse üldjuhul eraldi kaabliteedele. Kohtades, kus tugev- ja nõrkvoolukaableid on otstarbekas paigaldada ühistele kaabliteedele tuleb vältida elektromagnetiliste häirete teket paigaldades kaablid üksteisest piisavalt kaugemale või kasutades vajadusel eraldusseina. Kaablikarbikutes ja põrandakanalites saavutatakse nõutav eraldatus vaheriuliga. Kaablikaitsetorudes paigaldatakse tugev- ja nõrkvoolu juhistik eraldi torudesse.

Ühendused teha spetsiaalsete tarvikutega (klemmid, ühenduskübar jt). Jälgida, et kaablisoonte värvid vastaksid EVS nõuetele. Installatsioonitööde käigus tähistada kaablid mõlemast otsast skeemijärgsete tunnustega.

Juhistike paigaldamisel tuleb tagada, et kaablid, juhtmed, nende klemmid ja liited ei saaks paigaldamise, käidu ega hooldustööde ajal mehaaniliselt kahjustada. Kõik kaablid peavad olema isolatsiooniklassiga mitte alla 500 V ja arvestatud juhi temperatuurile vähemalt 70°C.

Juhtmete ja kaablite minimaalne soone ristlõige on 1,5mm², painduvate juhtmete korral võib see olla erandkorras 0,75mm². Valgustuse elektrivarustus projekteerida kaablitega, mille soonte ristlõige oleks vähemalt 1,5 mm², pistikupesade puhul ristlõikega vähemalt 2,5mm². Grupiliinide kaablite ristlõiked ja paigutus lahendatakse põhiprojekti staadiumis.

Kõik kaablid peavad olema valmistatud litsentseeritud tootja poolt ning vastama standardite IEC, VDE, BS, CENELEC või SFS nõuetele. Kaablite pakenditel peab olema selgelt loetav etikett margi, valmistajatehase, kuupäeva, pikkuse jne kohta.

Seadmed ja materjalid, millede tüübid pole joonistel ja spetsifikatsioonides määratud, valib paigaldaja, tagades elektripaigaldise töö vastavalt projektile

Kõik ≤ 100 mm läbimõõduga läbiviigud (nii horisontaalsed, kui ka vertikaalsed) teostab elektritöövõtja, suuremad avad teostab üldehitustöövõtja, kooskõlas ehitusprojekti konstruktsioonide EK eriosaga.

Kõik eritöödega seonduvad kaablid alates nende juhtimiskilbist, tarnib ning paigaldab vastava töö teostaja (küte, ventilatsioon jne.)

Magistraalkaabliteede lahendus esitatakse eelprojekti mahus ja täpsem kaablite valik ning kulgemisteede laius ja arv lahendatakse põhiprojekti.

3.4 Lülitid, pistikupesad ja installatsioonimaterjalid

Pistikupesad peavad olema 16 A, 230 V AC ja maanduskontaktiga. Paigaldatavad lülitid ja pistikupesad peavad vastama ruumi kasutustingimustele. Pistikupesade komplektid ja paiknemine peab vastama ruumikaartidele.

Avalikes ruumides peavad pistikupesad olema varustatud ava sulguriga (lastekaitsega). Kattematerjal peab olema vastupidavast ja kergesti hooldatavast polükarbonaadist või termoplastist. Pistikupesade värvus kooskõlastatakse sisearhitektiga. UPS ja generaatori toitevrku ühendatud pistikupesad peavad olema tähistatud vastava kirjega.

Tugev- ja nõrkvoolu pistikupesad peavad olema üldjuhul samast sarjast. Kõrvuti paiknevad tugev- ja nõrkvoolu pistikupesad paigaldatakse samasse raami.

Pistikupesade ja lülitite paigalduskõrgus:

- lülitid, regulaatorid ja pistikupesad niisketes ruumides: +1,5 m põrandast
- lülitid ja regulaatorid, normaalse keskkonnaga ruumides: +1,1 m põrandast
- pistikupesad, normaalse keskkonnaga ruumides: +0,2 m põrandast
- harukarbid (va ripplagede taga ja pööningul paiknevad): -0,15 m vahelaest

Kõikide tavaisikute poolt üldkasutuseks ette nähtud pistikupesade liinid, mille nimivool on enamalt 32A tuleb varustada lisaks rikkevooluakitselülitiga rakendusvooluga maksimaalselt 30mA.

Lülitid ja regulaatorid seintel paigaldada uste käepideme poolsele küljele. Mitme lüliti ja/või regulaatori kõrvuti paiknemisel, paigaldada need üksteise kohale vertikaaltasapinnas. Mitme pistikupesa seinal kõrvuti paiknemisel paigaldada need üksteise kõrvale horisontaaltasapinnas.

Süvistatud haru- ja/või paigaldustoosid peavad vastama tarindi nõuetele, millesse neid paigaldatakse (s.h., kuid mitte ainult: tulekindlus, helikindlus, hermeetilisus, vms.)

Tehnilistes ruumides näha ette pistikupesade komplekt 1×16 A, 230 V; 1×16 A, 3×400 V.

Kõik pistikupesad ja valgustuse lülitid varustatakse siltidega, kust selgub rühmakeskuse ja –liini tähis, millisesse toitesüsteemi pistikupesa ja valgustuse grupp kuulub (tavatoide, UPS jne).

3.5 Valgustus

3.5.1 Üldvalgustus

Üldvalgustuseks kasutada üldjuhul LED valgusallikatega valgusteid. Kasutatavad valgustid peavad olema värelusvabad, kergesti puhastatavad, teenindatavad ja vastama ruumi keskkonnale (kasutusale).

Valgustite valikul järgida nõudeid:

- valgusti kaitseaste IP peab vastama ruumi iseloomule, kus seda kasutatakse,
- valgusti valgusallika valgusvoog peab tagama nõutava valgustatuse,
- valgustis kasutatav valgusallikas peab vastama ruumis tehtava töö iseloomule,

- valgusti peab olema ohutu ja vastama kehtivatele standarditele.

Valgustite paigaldamisel tuleb arvestada ruumi ehituslikku konstruktsiooni ja tehniliste süsteemide kulgemist ehitustarinditel. Sõltuvalt lagede iseloomust valgustid kas süvistatakse ripplakke, riputakse lakke või paigaldatakse pinnapealselt. Märjade alade läheduses arvestada paigaldamisel standardi EVS-HD 60364-7 ja EVS-HD 384-7 nõuetega.

Minimaalsed nõuded valgustusele vastavalt standardile EVS-EN 12464-1:2021

Ruumi või ala nimetus	$\bar{E}_m$, lx	R_a	R_{UGL}	U_0	Märkused
1	2	3	4	5	6
Koridorid	100	80*	25	0,4	
Trepid	150	80*	25	0,4	
Fuajeed, ooteruumid, jalutussaalid	200	80	22	0,4	
Liftide esine ala	200	80	25	0,4	
Hoone varikatus/sissepääsud	30	-	-	0,4	
Tehnoruumid, laoruumid	200	80	25	0,4	
WC, pesuruum, riietusruum	200	80	25	0,4	
Köök	500	80	22	0,6	
Kassa, teeninduslett	500	80	19	0,6	
Kontor	500	80	19	0,6	
Koosolekuruumid	500	80	19	0,6	
Puhkepausialad	200	80	22	0,4	
Mängutoad	300	80	22	0,4	
Õppeklass, käsitöö klass, helistuudio	500	80	19	0,6	
Raamatukogu üldvalgustus	300	80	22	0,4	
Raamatukogu lugemispiirkonnad	500	80	19	0,6	
Raamaturiiulid (vertikaalne)	200	80	19	0,6	
Auditooriumide ja loengusaalide istumisalad	200	80	19	0,6	
Podiumide piirkonna valgustus	300	80	-	0,7	
Harjutusruumid	300	80	22	0,6	
Saalide istumisalad	200	80	22	0,5	
Saali lavapiirkonna ettevalmistamine	300	80	25	0,4	
$\bar{E}_m$ – vähimalt nõutav keskmine valgustihedus, lx (luksides), hooldustegur 0,8 ; R_a – valgusallikate vähimalt nõutav värviesitusindeks; R_{UGL} – enimalt lubatav ühtne räigustegur; U_0 – valgustiheduse ühtlus; * – väärtust on standardis EVS EN 12464-2:2014 soovitatust suurendatud;					

Kasutatavate valgustite ruumide põhine värvustemperatuur on üldiselt 3000K.

Valgustuspaigaldise hooldusteguri määramisel võtta aluseks valgustite valgusvoo vähenemine, valgustite mustumine, valgustite kasutusperioodi ja ruumide valgust peegeldavate pindade peegeldustegurite vähenemine hoolduse käigus sõltuvalt hooldest.

Valgustuse juhtimise põhimõtted:

Ruum	Juhtimise põhimõte
Koridorid, trepikojad, aatrium	Juhtimine kohalolekuanduriga / liikumisanduriga. Kui ruumil on aknad, siis hämardamine valgustugevuse sensoriga.
Kontoriruumid	Lülitamine ja hämardamine läbi kohalolekuandur ja valgustugevuse sensoriga. Täiendava juhtimine ukse kõrval oleva impulsslülitiga.
Nõupidamisruumid	Lülitamine ja hämardamine läbi kohalolekuandur ja valgustugevuse sensoriga. Täiendava juhtimine ukse kõrval oleva impulsslülitiga.
Tualetid, riietusruumid, abiruumid	Juhtimine kohalolekuanduriga.
Kilbiruumid, tehnoruumid, ventilatsiooni ruumid	Juhtimine kohalolekuanduriga.

Hoone töö- ja üldruumide valgustusautomaatika ja juhtimise tase lahendatakse täpsemalt järgmises projekteerimise staadiumis.

Iga valgusti tuleb lülitada tööle pärast paigaldamist ja ühendamist. Tuleb üle vaadata ühenduste õigsus töötamise suhtes. Puhastada, eemaldada mustus ja prügi korpusest. Puhastada reflektorid vastavalt tootja juhistele.

Valgustid tarnida komplekselt (valgusti + ühendusseade + tarvikud) kui see mingis kohas ei ole teisiti piiratud ega määratud. Kui mingit esitatud tüüpi ei ole saadaval, tuleb teha pakkumises selle kohta märkus. Valgustite elektroonilised süüteseadmed peavad olema varustatud energiamärgistuse vastavusdeklaratsiooniga (elektroonilised reguleeritavad klass A1 ja mittereguleeritavad klass A2).

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).

3.5.2 Turvavalgustus

Turvavalgustusena kasutatakse väljapääsutee valgustust, ohutusmärkide valgustus, paanikavastast valgustust ja ohtliku tööpiirkonna valgustust.

Turvavalgustuse valgustuse minimaalne tööaeg elektritoite kadumisel ja ATS häire rakendumisel on hoone maapealsetel korrustel 60 minutit.

Väljapääsutee valgustus on ette nähtud ohtu sattunud inimeste evakuatsiooniks vajaliku evakuatsioonitee ning sellel paiknevate tuletõrje- ja päästevahendite (tulekustutid, ATS käsiteadustid, ATS keskseade, TOA info- ja juhtimistabloo, esmaabipunktid) kiireks leidmiseks ja ohutuks kasutamiseks. Väljapääsuteedel laiussega kuni 2 m peab väljapääsutee põranda keskjoone rõhtne valgustustihedus olema min 1 lx ja poole evakuatsioonitee laiusse keskriba valgustihedus ei tohi olla alla 0,5 lx. Tuleohutuspaigaldiste min valgustugevus on 5 lx kuni 2 m kauguseni paigaldisest. Väljaspool hoonet tuleb evakuatsioonipääsude piirkonda valgustada min 2 m ulatuses ohutu piirkonna suunas.

Ohutusmärgid on ette nähtud väljumis- ja evakuatsiooniteede ning evakuatsioonipääsude tähistamiseks. Evakuatsioonipääsud tähistatakse evakuatsioonipääsu märgiga, vajadusel varustatakse väljumis- ja evakuatsiooniteed evakuatsioonipääsuni suunavate evakuatsioonisuuna märkidega. Ohutusmärk peab olema valgustatud nii, et evakuatsiooni ajal on see märk selgelt näha ning märgil olev tekst on hästi loetav ja sümbolid nähtavad - selle tagamiseks kasutatakse sisemist valgustust. Ohutusmärgid tuleb paigaldada sellisele kõrgusele, et nende tuvastamine oleks inimestele lihtne ja üheselt mõistetav. Ohutusmärkide valgustamiseks on planeeritud kasutada püsirežiimis põlevaid valgusteid.

Paanikavastane valgustus on ette nähtud paanika tekkimise tõenäosuse vähendamiseks ja inimeste ohutu liikumise tagamiseks. Paanikavastane valgustus peab võimaldama inimestel jõuda kohta, kus väljapääsu- või evakuatsioonitee on nähtav.

Paanikavastane valgustus paigaldatakse:

- Kindlaks määramata väljumisteega saali, halli või hoonesisesele avatud alale, kus viibib sama ajal vähemalt kümme inimest või mille üldpindala on üle 60 m².
- Tualett- või riietusruumi, mille üldpindala on rohkem kui 10 m².
- Liikumispuudega inimestele mõeldud tualett- või riietusruumi.

Ohtliku tööpiirkonna valgustus on ette nähtud potentsiaalselt ohtlikus tegevuses või olukorras olevate inimeste ohutuse tagamiseks ning seadmete kasutamise ja protsesside ohutuks lõpetamiseks või ohutust suurendavate toimingute läbiviimiseks. Ohtliku tööpiirkonna valgustus paigaldatakse kõrgendatud riskiga tööpiirkonda - tehnosüsteemide või nende juhtimisruumi ning see peab toimima nii kaua, kuni püsib oht inimestele, kes kasutavad seadmeid ja lõpetavad protsesse või viivad läbi ohutust suurendavaid toiminguid.

Ohtliku tööpiirkonna valgustus nähakse ette tehnoruumidesse, köökidesse ja nende abiruumidesse, töökotta jne.

Turvavalgustuse projekteeritud valgustuspiirkonna keskmised valgustustihedused on järgmised:

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

Evakuatsioonivalgustite valikul tuleb arvestada paigalduskoha keskkonna tingimustega (niiskus, tolm, temperatuur jne). Turvavalgustite asukoha valikul arvestada elektrikilpide, treppide, jne. asukohtadega Töövõtjal tellida peale tööde lõpetamist valgustuse mõõdistus vastavat akrediteeringut omavalt ettevõttelt. Valgustuse mõõtetulemused lisada üleandmisdokumentatsioonile.

Turvavalgustus lahendatakse lokaalsete akudega valgustite baasil, mis on ühendatud tsentraalse testseadmega süsteemi. Keskseade kontrollib jooksvalt turvavalgustust komplektsena nii ka igat valgustit eraldi. Turvavalgustuse süsteem peab olema ühendatud hooneautomaatikaga ning andma regulaarset edasi adresseeritud automaatsete infot. Saadud tulemused igakuiseilt kantakse hoolduspäevikusse, mis asub Päästeameti infopunkti infotaskus. Kogu süsteemi tervikliku seisundi olekut "korras/rikke" peab saama näha tuleohutuse infotabloolt.

Turvavalgustuse täpne lahendus antakse põhiprojekti ja/või tööprojekti.

3.6 Hoone maandussüsteem

Tagamaks hoone elektripaigaldises nõuetekohast elektriohutust ja rikkekaitset ning elektriseadmete nõuetekohast talitlust, tuleb käesoleva projekti mahus välja ehitada uus ühildatud kaitse- ja talitusotstarbeline maandussüsteem. Selleks rajatakse hoonele maandusseade maandustakistusega alla 10 oomi.

Hoonele nähakse ette peamaanduslatt, mis paigaldatakse hoone peakilbiruumi. Peamaanduslatt ühendatakse maandusseadmega. Peamaanduslatiga ühendatakse hoone potentsiaaliühtlustussüsteem.

3.7 Potentsiaaliühtlustus

Elektripaigaldise juhistik on projekteeritud TN-S juhistikesüsteemi, milles võrgu neutraaljuht (N) ja kaitsejuht (PE) on teineteisest isoleeritud ja ühendatakse kokku peajaotuskeskuse PJK - PEN latil.

Hoones tuleb teostada potentsiaaliühtlustus, mis seisneb kõigi pingeldiste ja kõrvaliste juhtivate osade üksteisega omavahel ühendamises.

Peapotentsiaaliühtlustuse latile peavad olema ühendatud:

- kaabliredelid,

- hoone juhtivad konstruktsioonelemendid,
- tehnoloogiliste seadmete juhtivad osad,
- hoone maandus,
- päikesepaneelide süsteem,

Pingealdist ja kõrvalisi juhtivaid osi ühendava lisapotentsiaaliühtlustusjuhi ristlõige peab olema vähemalt pool vastava kaitsejuhi ristlõikest (mitte alla 2,5mm² vase puhul) või vastama nõuetele EEI 543.1.3. Potentsiaaliühtlustusjuhid peavad olema elektrilises ühenduses PE latiga.

Hoone elektripaigaldises nähakse ette järgmised kaitsemeetmed:

- kaitset otsepuute eest, mis takistab pingestatud osade tahtlikku ja juhuslikku puudutamist (on tagatud kilpide lukustamisega ja tehasetooteliste elektriseadmete kasutamisega, millede kaitseaste ei ole väiksem, kui IP20C);
- puutepingekaitset, mis takistab ohtliku puutepinge teket, selle püsijäämist või pinge alla sattunud osade puudutamist. Kui maandus- ja potentsiaaliühtlustussüsteemiga ei suudeta tagada puutepinget alla 50 V, tagatakse puutepingel üle 50 VAC kaitseaparatuuri poolt toite automaatne väljalülitamine 0,4 sekundi jooksul.
- liigvoolukaitset, tagatakse elektromagnetilise ja soojusliku vabastiga kaitSELülitite kasutamisega.
- rikkevoolukaitset, kõrgendatud ohtlikkusega ruumi pistikupesade rühmaliinid kaitstakse lisaks 30mA rikkevoolukaitsetega.

3.8 Piksekaitse

Piksekaitse ei ole nõutud, kuna hoone ei asu ümbritsevast hoonestusest üle 15 m kõrgemal, samuti puuduvad muud alused (kasutusviis, tuleohutusklass) piksekaitse paigaldamiseks.

3.9 KVJVK ja muude seadmete elektrivarustus

Kütte- ja jahutusseadmete elektrivarustus

Hoonesse on projekteeritud kaugkütte soojussõlm. Hoone külmavarustus on lahendatud eraldiseisva jahutussüsteemiga KM01. Soojussõlm ja jahutusagregaat on varustatud komplektse automaatika. Nõrkvooluruumi jahutus lahendatakse dubleeritud single-splitkonditsioneeridega.

Õhkkütte- ja jahutusseadmete toide tuleb lahendada seadmetootja skeemide alusel.

Ventilatsiooniseadmete elektrivarustus

Hoonesse paigaldatakse soojustagastusega ventilatsioonisüsteemid mis on varustatud komplektse automaatikaga.

Jaotuskeskustes peavad olema ATS blokeeringuga varustatud kõik ventilatsiooniseadmed, konditsioneerid jms, mis ei ole varustatud komplektse tehase automaatikaga. ATS blokeeringuks tuleb häiresignaal ATS keskusest. Taaskäivitamine toimub seadmete juurest, hooneautomaatika kaudu või eraldi nupust, mille võib tuua ATS keskseadme lähedusse.

Tehnoloogiliste ja muude seadmete elektrivarustus

Tehnoloogiliste seadmete ühendamise toitevõrku teostada vastavalt (ühendus läbi pistikupesa, harukarbi või otse seadmega) seadmetootja poolt antavale informatsioonile.

KVJ ja VK eriosa mootoritele ja seadmetele paigaldada turvalülid või pistikühendused, kui seadme läheduses ei ole muud lahutusseadet. Väljas paiknevad turvalülid või pistikühendused varustada vihmakaitsega ning nende kaitseaste peab olema IP65. Kui sagedusmuundurid asuvad seadme läheduses, siis turvalülid paigaldada enne sagedusmuundurit. Kui sagedusmuunduriga ahelas paigaldatakse turvalüliti peale sagedusmuundurit, siis tuleb kasutada metallkorpusega EMC turvalüliti.

Sulatusküte

Katuse vihmavee äravoolulehtrid varustatakse sulatuskaablitega. Lehtrite sulatuskütte juhtimiseks kasutatakse hooneautomaatika sisendit. Pinnasevihmaveerennidesse tuleb vastavalt VK projektile paigaldada elektrilised sulatuskütekaablid erivõimsusega ca 28 W/jm. Pinna sulatuskütte juhtimiseks kasutada jääd ja lund tuvastava anduriga termostaati.

Kõik elektriküttegaablitega toiteliinid peavad olema ühendatud läbi 30 mA rakendusvooluga rikkevoolukaitselüliti.

3.10 Suitsueemaldus

Suitsueemalduse lahendatakse projekteeritavas hoones järgmiste meetmetega:

- Lahendusviis 1 – loomulik suitsueemaldus ruumi ülemises kolmandikus paiknevate ning põrandapinnalt avatavaid ukseavade, akende kaudu. Juhul, kui suitsueemaldusakende ees kasutatakse ruloosid, siis peavad need automaatselt ATS häire korral avanema.
- Lahendusviis 2 – loomulik suituseemaldus kasutades kaugjuhtimisega avanevaid suitsu- ja kuumuse eemaldamisluuke ja -aknaid.
- Lahendusviis 3 – mehaaniline suitsueemaldus kasutades suituseemaldusventilaatoreid.

Kompensatsiooniõhu avadena kasutatakse käsitsi avatavaid ukseavasid. 4. käivitustasemega suitsutsoonide kompensatsiooniõhk juhitakse ruumi läbi elektrilise ajamiga akende või läbi kompensatsiooniõhukanalite.

Suitsuluukide ja juhtimiskeskuste reservtoite allikateks on keskseadmes olevad akud. Suitsueemaldusventilaatorite reservtoideallikaks on generaator. Suitsueemaldussüsteemide minimaalne tööaeg on 90 minutit.

Suitsueemaldusseadmete juhtimine toimub 1. korrusel päästemeeskonna sisenemisteel.

Suitsuluukide juhtimiseks tuleb paigaldada tehasetootelised 24V /4 8V toitega ja akudega varustatud juhtimiskeskused. Suitsueemalduse juhtimisnupud paigaldatakse päästemeeskonna infopunkti tuleohutusautomaatika juhtimis- ja infotabloona. Suitsuluukide juhtimiskilbid paigaldada luukide poolt teenindatavast piirkonnast eraldi tuletõkkeseksiooni. Rikkest süsteemis saab teada juhtimisnuppude juures helisignaaliga ning rikkest teavitava tulega ja TO infotabloolt. Suitsueemaldusluugid, -aknad ja -uksed ning suitsutõrjesüsteemi klapid varustatakse asendikontaktidega.

Kõik ventilatsiooniseadmed peavad tuleohuhäire korral välja lülituma ja ei tohi automaatselt tagasi lülituda.

Päikeseelektrijaama hädaväljalülitus nupp paigaldada ja vastavalt tähistada päästemeeskonna infopunkti, mille abil hädaolukorras lülitatakse pingetuks PV jaama inverterid.

Tuleohutuspaigaldise toiteks-, andmesideks ja juhtimiseks kasutatavad kaablid nähakse ette tulepüsivusega vähemalt 90 minutit. Kaablite kinnitused peavad tagama tulepüsivuse kogu süsteemi nõutud tööaja jooksul.

4. PÄIKESEELEKTRIJAAAM

Hoone katusele rajatakse 55.8 kW võimsusega päikeseelektrijaam. Päikeseelektrijaam on ette nähtud eelkõige hoone omatarbimise katmiseks. Toodetud elektrienergia müümine võrku on ette nähtud minimaalselt. Päikeseelektrijaama täpne lahendus koos tootlikkusega lahendatakse järgmises projekteerimise staadiumis tehnoloogile projektiga.

Katusele on kavandatud päikesepaneelid 15 kraadise kalde all. Katusekalle on 12 kraadi, seega lisaks katusekaldele peavad raamid tagama veel 3 kraadise kalde. Raamid on kleebitud SBS katusekatte pinnale. Süsteem peab olema arendatud võimalikult kergeks, kuid tagama nõutud kandevõime ja vastupidavuse tuulekoormusele. Süsteemi vastupidavus tuulekoormusele peab olema aerodünaamiliste testidega välja selgitatud. Lumekoormus vastavalt Eestis kehtivatele normidele on 1,5 kN/m².

Paneelikandurid peavad olema valmistatud alumiiniumist ja/või roostevabast terasest. Tehasegarantii on 10 aastat, kasutusaeg on vähemalt päikesepargi eluea lõpuni. Paneelide tootja mehaanilise vastupidavuse garantii minimaalselt 12 aastat.

Päikesepaneelide moodustatavad tsoonid võivad olla maksimaalselt 300 m² suurused, käiguteed tsoonide vahel vähemalt 1 m laiused. Päikesepaneelide paigaldamisel tuleb arvestada teiste tehnosüsteemide toimimiseks vajaliku ruumiga. Juurdepääsuteed, mis viivad teiste tehnoseadmeteni, päikesepaneelide tsoonis peavad olema vähemalt 0,8 m laiused, kaugus suitsuluukidest vähemalt 1 m.

Potentsiaalselt pinge alla jäävad kaablid peavad olema kogu nende kulgemise tee jooksul paigutatud kas kõrisse, renni või kaabliredelisse.

Päikesepaneelide ning inverterite vahel on IT juhistik. Liitumispunkt asub hoone peakilbis, juhistik PJK ja inverterite vahel on TN-S süsteemis. Inverter peab kuuluma Elektrilevi OÜ poolt tunnustatud kuni 500 kW võrguinverterite nimekirja ja kokku sobima Eesti elektrivõrgu ning turvastandarditega, EN50438 ja vastab CE nõuetele.

Side päikeseelektrijaamaga ja andmete kogumine lahendatakse hooneautomaatikaga üle BAC Net protokoll, eripunktina.

Elektritootmiseseadmete kasutamisel tekkida võiva elektriohu vältimiseks tuleb elektritootmiseseadmete pingevabad metallkonstruktsioonid maandada eraldi maanduskaabli abil. Inverteri ja kilbi maandus lahendatakse maandusjuhi kaudu. Peajaotuskilbis kasutatakse kordusmaandust. Potentsiaalühtlustus luuakse iga päikesepaneeli grupi vahel potentsiaalühtlustusjuhiga, juhul kui on võimalus, et inimene kahte metallraami samaaegselt puudutada võib.

Päikeseelektri paigaldisel peab olema tagatud ohutu lahtusvõimalus järgmistes punktides:

- liitumiskilp kinnistupiiril;
- peakilbis/jaotuskilbis – peakaitse lahklüliti, inverteri kaitse;
- inverteril – DC lahtuse lüliti inverteri juures.

Samuti tagatakse alalisvoolu kaablite läbilõikamise või lahti ühendamise võimalus. Kaableid tohib läbi lõigata isoleeritud käepidemetega lõikuriga ükshaaval ja tagades, et läbilõigatud kaabliotsad omavahel kokku ei puutu. Päikesepargi täielikult pingevabaks muutmise toimub paneele omavahel lahti ühendades.

Kilbile lisatakse täiendavad hoiatussildid kahepoolse toite kohta. Inverter märgistatakse kahepoolse toite märgisega. Alalisvoolu kaabli otstesse lisatakse kahepoolse toite märgised.

Päikeseelektrijaam saab toota elektrit võrku vaid võrgupoolse toite olemasolul. Põhitoite väljalülitamisel inverteri tegevus peatub. Samuti saab inverteri eraldi välja lülitada. Hoone sissepääsu juurde ATS keskseadme kõrvale paigaldatakse PV paneelide avariiseiskamise nupp. Nupp juhib kilbis olevat kontaktorit, mis katkestab PV paneelide ühenduse PJK kilbiga. Generaatori käivitumisel projekteeritakse päikeseelektrijaama blokeering TOA signaaliga.

Päikeseelektri paigaldise projekti dokumentatsioon peab asuma peakilbi või inverteri juures. Päikeseelektri paigaldise projekti dokumentatsioon peab sisaldama vähemalt:

- paigaldusplaani (pealtvaade), soovitatavalt aerofoto;
- paigaldise struktuurskeemi.
- kaabliteede asukohta.

Seletuskirja koostajad: **Rasmus Elmi**

Vastutav insener. **Rasmus Elmi**

Diplomeeritud elektriinsener, tase 7. Kutse number 200004