

OSA 9 – TUGEVVOOL

SISUKORD

9.1	KASUTATAV ALUSDOKUMENTATSIOON	2
9.2	ÜLDNÕUDED	3
9.3	VÄLISTRASSID	3
9.4	VÄLISVALGUSTUS	3
9.5	ELEKTRIPAIGALDIS	4
9.6	PEA- JA JAOTUSKILBID	4
9.7	MAANDUSED JA POTENTIAALI-ÜHTLUSTUSED	6
9.8	KOMPENSATSIOONISEADMED JA FILTRID	7
9.9	GARANTEERITUD TOITESÜSTEEM	7
9.10	PÄIKESEPANEELID	8
9.11	KATKEMATU TOITEALLIKAS (UPS)	8
9.12	NÕUDED KAABLITELE, PAIGALDAMISELE JA KINNITAMISELE	9
9.13	KAABLI REDELID	10
9.14	RIPUTUSSÜSTEEMID	11
9.15	KAABLIKARBIKUD	11
9.16	KAABLITE PAIGALDUSTARVIKUD	11
9.17	SEADMETE ELEKTRIVARUSTUS	12
9.18	PISTIKUPESAD	12
9.19	VALGUSTUSSÜSTEEMID	13
9.20	ELEKTRIKÜTE	14
9.21	SULATUSSÜSTEEMID	14
9.22	PIKSEKAITSE	14
9.23	TULEOHUTUSE JUHTIMISSÜSTEEM	15

109.1 KASUTATAV ALUSDOKUMENTATSIOON

Juhul kui antud juhendi nõuded ja alusdokumentatsiooni nõuded on vastuolus, tuleb järgida rangemaid nõudeid.

Seadused ja määrused

- ✓ Seadme ohutuse seadus (SeOS)
- ✓ Toote nõuetele vastavuse seadus (TNVS)
- ✓ Keskkonnaministri määrus nr. 9 „Elektri- ja elektroonikaseadmete romude käitlusnõuded”
- ✓ Siseministri määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“
- ✓ Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri 11.12.2018 a. määrus nr. 63 "Hoone energiatõhususe miinimumnõuded"
- ✓ Majandus- ja taristuministri määrus nr 97 "Nõuded ehitusprojektile"

Kvaliteedinõuded

- ✓ Hoone Tehnosüsteemide RYL 2002 II osa
- ✓ EUROBAT juhend "EUROBAT guide For the Specification of VRLA Stationary Cells and Batteries"

Standardid

EVS 812-7	„Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatavad tuleohutusnõuded“
EVS 919	„Suitsutõrje. Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid”
EVS-EN 12101	„Suitsu ja kuumuse kontrollsüsteemid”
EVS-EN 12464-1	„Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad“
EVS-EN 12464-2	„Töökohavalgustus. Osa 2: Välistöökohad“
EVS-EN 15232	„Hoonete energiatõhusus - mõju hoone automaatikale, juhtimisele ja tehnilisele haldamisele“
EVS-EN 1838	„Valgustustehnika. Hädavalgustus“
EVS-EN 50130-4	„Alarmisüsteemid. Osa 4: Elektromagnetiline ühilduvus. Tooteperekonna standard: Häiringukindluse nõuded tulekahju-, sissemurde- ja kallaletungi alarmisüsteemide, videovalvesüsteemide, juurdepääsukontrollisüsteemide ja isiklike appikutsesüsteemide komponentidele”
EVS-EN 50172	„Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid“
EVS-EN 50522	„Üle 1 kV nimivahelduvpingega tugevvoolupaigaldiste maandamine”
EVS-HD 60364	„Ehitiste elektripaigaldised“ kõik osad
EVS-EN 60529	„Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)”
EVS-EN 60896-21	„Stationary lead-acid batteries - Part 21: Valve regulated types - Methods of test“
EVS-EN 60896-22	„Stationary lead-acid batteries - Part 22: Valve regulated types – Requirements“
EVS-EN 61140	„Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele“
EVS-EN 61439	„Madalpingelised aparaadikoosted”
EVS-EN 61936-1	„Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1 kV ja alalispingega üle 1,5 kV. Osa 1: Vahelduvpinge”
EVS-EN 62040	„Katkematu toite süsteemid. Osa 1: Üld- ja ohutusnõuded katkematu toite süsteemidele“
EVS-EN 62262	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
EVS-EN 62305	„Piksekaitse“ kõik osad
EVS-EN 62717	Üldvalgustuse leedmoodulid. Toimivus ja nõuded
EVS-EN 62722-2-1	Valgustite toimivusnäitajad. Osa 2-1: Erinõuded leedvalgustitele
EVS-HD 60364-5-56	Madalpingelised elektripaigaldised Osa 5-56: Elektriseadmete valik ja paigaldamine Turvasüsteemid
EVS-EN 60204-1	Masinate ohutus. Masinate elektriseadmed Osa 1: Üldnõuded

Elektrilevi OÜ normdokument nr. P387 "Nõuded alajaamaruumile ehitises"

109.2 ÜLDNÕUDED

Hoones tuleb lahendada ehitise kõikide siseruumide ja välisterritooriumi jõupaigaldis ning valgustus.

Elektripaigaldise projektis tuleb lahendada elektritehnilise osa seletuskiri, skeemid, spetsifikatsioonid, joonised ja toodud lisadokumendid, mis moodustavad üksteist täiendades elektripaigaldise projektdokumentatsiooni.

Ühe hoone (hoonekompleksi) piires tuleb tootegruppide lõikes eelistada ühe tootja tooteid.

109.3 PROJEKTEERIMINE

Põhiprojekti staadiumis tuleb projekteerijal täita ja esitada seadmete ning materjalide kooskõlastustabelid tellija poolt koostatud vormis (Lisa 10). Kui materjalide ja seadmete spetsifikatsioon kattub kooskõlastustabelis esitatavate andmetega, siis võib spetsifikatsiooni esitamisest põhiprojekti dokumentatsiooni mahus loobuda.

Tööprojekti staadiumis tuleb projekteerijal esitada asendusseadmete või materjalide kooskõlastustabelid tellija poolt esitatud vormis (Lisa 10).

109.4 VÄLISTRASSID

Hoone liitumiseks elektrivõrguga või tarbitava võimsuse suurenemisel tuleb tellida võrguettevõttelt elektrivarustuse tehnilised tingimused. Liitumine kas madalpingel või keskpingel lepatakse eelnevalt kokku tellijaga.

Ehitatava hoone alla jäävate kaablite ümbertõstmiseks tuleb tellida tehnilised tingimused trasside omanikult. Teede ja platside alla tuleb rajada täiendavad reservtorud kaablite hilisemaks paigaldamiseks.

Välisele elektripaigaldistele tuleb paigaldada toiteliinid ja vajalikud juhtimiskaablid: rasvapüüdja, pumplad, elektrilised sulatusküttes, valgustid, tõkkepuu jne. Vajalikud toite- ja juhtimiskaablid tuleb paigaldada eraldi paigaldustorusse. Kaablite valik teostada vastavalt keskkonnatingimustele.

109.5 VÄLISVALGUSTUS

Pimedal ajal peavad hoone territooriumil asetsevad rajatised olema valgustatud. (nt juurdepääsuteed, sõiduteed, hoov, jalgteed ja parkimisplatsid jms). Avalike tee- ja tänavavalgustuspaigaldiste projekteerimisel ja ehitamisel tuleb aluseks võtta kohaliku omavalitsuse volikogu otsusega kehtestatud nõuded.

Projekteeritavad leedvalgustid peavad omama ENEC-sertifikaati ja vastama asjakohastele standarditele.

Leedvalgustitel peab olema vähemalt 5-aastane tehasegarantii.

Välisvalgustuse juhtimine peab toimuma nii käsitsi kui ka hooneautomaatika abil (olek, ajaprogrammid, päevalguse tugevus, vt ka „Osa 11, Hooneautomaatika“), dimmerdamine.

Välisala valgustamiseks peab kasutama valgusteid, löögikindlusega (IK-tase) vastavalt objekti eripärale

Rõhtpinna valgustustihedus ja värvusülekande tegur

Hoone välisalade keskmise rõhtpinna valgustustiheduse normid on järgmised:

- peaukse piirkond 50 lx
- vähese liiklusega alad ja jalgteed 10 lx
- Hoovid puhkealad 20 lx

Staadioni või jooksuraja valgustamisel peab rõhtpinna valgustustihedus olema 75-150 lx, värvusülekanne tegur $R_a \geq 80$. Staadioni valgustid ei tohi tekitada staadioniga piirneval alal pimestusräigust. Valgustus määrata vastavalt objekti tüübile.

109.6 ELEKTRIPAIGALDIS

Nõuded

Elektri jaotusvõrk rajatakse uutes ja renoveeritavates hoonetes vastavalt TN-S süsteemile. Elektripaigaldises tuleb kasutada Eestis laialt levinud seadmeid, millel on Eestis kättesaadav tehniline tugi.

Hoonetes peavad olema vajalikud elektriseadmete ruumid (näiteks peakeskuse ruum, UPS-i ruum, generaatori ruum).

Kaablite sisestuskohta tuleb paigaldada reservtorudele või -avadele veetihedad läbiviigid.

Renoveeritavate hoonete elektripaigaldise demontaaž

Renoveeritavate hoonete elektripaigaldise demontaaži ulatus tuleb määrata eelprojektis. Demonteeritud seadmete utiliseerimisel peab lähtuma jäätmeseadusest ja Keskkonnaministri määrusest nr. 9 „Elektri- ja elektroonikaseadmete romude käitlusnõuded”.

Pingekaod ja reservid

Liitumis- ja magistraalkaablite määramisel peab tarbija lõpp-punktis olema normaalarbimisel tagatud pingekadu alla 4% alates trafoalajaamast.

Liitumiskaablite määramisel ja peakeskuses tuleb arvestada võimsusreservi 20%.

Pea- ja jaotuskeskuse sisustatud reservi väljundeid tuleb arvestada minimaalselt 10% väljundite arvust ja vähemalt üks reservkaitselüliti iga erineva kaitseaparaadi kohta kuni 100 A. Lisaks peab arvestama võimalusel keskustes 20% reservruumi. Jaotuskeskuste klemmliistude reserv on minimaalselt 10%.

Pingekaod määratakse vastavalt standardile EVS-HD 60364-5-52 „Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud – LISA G (normlisa) Pingekadu tarbijapaigaldises“.

Soojuseraldused

Elektriseadmete ruumides (peakeskuse ruum, kilbiruumid, UPS-i ruum, telekommunikatsiooni ruumid jne) peab arvutama seadmete soojuseraldused ning edastama KVVJ projekterijale õhuvahetuse ja jahutuse projekterimiseks.

109.7 PEA- JA JAOTUSKILBID

Pea- ja jaotuskilpides peavad olema nii primaar- kui ka sekundaarahelate skeemid (näiteks RLA skeem, tehnosüsteemide juhtimisahelate skeemid) ja juhid ning klemmid peavad olema ka vastavalt markeeritud. Üldjuhul on pea- ja jaotuskilpides nimivooluga kuni 100 A eraldusmoodusega 1, elektrikeskused nimivooluga 100 A - 600 A, eraldusmoodusega kas 2a või 2b ja nimivooluga üle 600 A eraldusmoodusega 3a.

Eelistada ühe toiteliiniga elektrivarustust. erijuhtudel tuleb tellijaga kooskõlastatult arvestada teisaldatava diiseldiisli generaatori ühendamise võimalusega jõupistikute kaudu, suurte koormuste puhul eraldi kilbi kaudu (ühendatavad grupid lepatakse tellijaga kokku eelprojekti koostamise staadiumis).

Erihoonete (nt haiglad, häirekeskused) peakeskus on vähemalt kahe toiteliiniga, mis saavad toite erinevatelt elektrivarustuse toiteliinidelt. Muude hoonete energiavarustus teostatakse vastavalt lähteülesandele. Toidete ümberlülitamine tuleb lahendada reservi lülitamise automaatikaga (RLA-ga). RLA tuleb lahendada mootorajamitega lülititega, kusjuures peab olema välistatud mehhaanilise ja elektrilise blokeeringuga toidete kokku ühendamine.

Videovalveseadmete ja kaamerate toite tuleb soovituslikult võtta ühest keskusest ning kasutada üht ja sama faasi. Õppeklassi-, konverentsiruumi-, aula- või muu ruumi audio-videoseadmete toited ja õppejõu töökoha laua toited tuleb lahendada samalt grupilt.

Ahelate kohta tuleb teostada pingekadude, lühisvoolude ja selektiivsuse arvutused, mis peavad projektis kajastuma. Pingekadu tuleb kontrollida kuni kõige kaugema tarbijani. Kaitseaparatuur ja muud seadmed tuleb valida vastavalt arvutuste tulemusele.

Kaitsete, lülitite jms olekusignaalid loogiliselt jaotada ja ühendada jadamisi, ehk 1 signaal nt mitmele kaitsele. Nt 1 signaal tuleohutusseadmetele, 1 signaal korruste kilpidele, 1 signaal, väiketarbijatele jne.

Hoone elektrikilbid või ruumid, kus asuvad elektrikilbid, mille peakaitsete summaarne nimivool on üle 100 ampri, ja nendest toidetakse rohkem kui ühes tuletõkkeseksioonis asuvaid seadmeid, peavad olema eraldi tuletõkkeseksioonid.

Elektrikeskuse kest peab olema valmistatud vähemalt 1,5 mm plekist ja kesta IK-aste peab olema vähemalt IK08 ning IP aste peab olema valitud vastavalt keskkonnatingimustele

Hoone elektrivarustus kooskõlastada Tellijaga., kuid erijuhtudel tuleb statsionaarse ja/või mobiilse generaatori ühendamise võimalusega.

Toidete ümberlülitamine tuleb lahendada reservi lülitamise automaatikaga (RLA-ga). RLA tuleb lahendada mootorajamitega lülititega, kusjuures peab olema välistatud mehhaanilise ja elektrilise blokeeringuga toidete kokku ühendamine.

(Kaitse)lülitite asendite info tuleb siduda hooneautomaatikaga. Kaitselülititel võimsusega alates 100 A peab olema reguleeritav ülekoormus- ja lühisvabasti.

Peakeskuses peab olema võrguanalüsaator-multimeeter Modbus väljundiga.

.

Erinevad seksioonid tuleb varustada I ja II tüüpi liigpingepiirikute ja LCD ekraaniga kombi arvestitega. Arvestid ja liigpingepiirikud peavad olema M-Bus väljundiga (energia arvestus-reaktiiv, aktiivenergia-, liini- ja faasipingete mõõtmiseks) ja peavad olema seotud ~~olema~~ hooneautomaatikaga. Koormused seksioonide ja faasidel vahel tuleb jaotada ühtlaselt.

Kõik keskused tuleb varustada sobivate klemmliistudega kõigi juhtimiskaablite jaoks. Peakeskusesse tuleb paigaldada pistikupesa 16 A, 230 V.

Kõik kaablid peavad olema markeeritud.

Arvestid

Võrguettevõtte paigaldab liitumispunkti elektrienergia kommertsarvestid. Kui liitumispunkt on hoone peakeskuses, siis peab olema eraldi plommitav sektsioon paarvestite paigalduseks.

Kasutama peab staatilisi A täpsusklassi elektrienergia arvesteid (elektroonsed arvestid, mis põhinevad A/D muunduritel ja mikroprotsessoritel. Arvestid alates 100A varustatakse voolutrafodega, mille täpsusklass on 0,2S.

Alamarvestid tuleb paigaldada võimalikele rendipindadele (köök, büroo, võimla, ujula, raamatukogu, aula, kõikidele erinevatele rentnikele) ja tehnosüsteemidele (sh ventilatsioon-, jahutus, välisvalgustus, serveriruumid, katlamajad, soojuspumbad, elektriküte, saunakompleks jne) ning lahendus kooskõlastada Tellijaga.

Kõik arvestid tuleb ühendada hooneautomaatika süsteemiga (vt „Osa 11, Hooneautomaatika“ – Parameetrite ja häirete prioriteetide tabel).

Hoone garanteeritud toite peakeskuse kest peab olema valmistatud vähemalt 1,5 mm plekist ja kesta IK-aste peab olema vähemalt IK08 ning IP aste peab olema valitud vastavalt keskkonnatingimustele

Generaatori toitele ümberlülitamine peab toimuma automaatselt. Kõik GPK sisend- ja väljundfiidrite kaitselülitid peavad olema abikontaktiga ja nende olek peab olema seotud hooneautomaatikaga. GPK keskusega peab ühendama vähemalt järgmised tarbijad:

- turva-, video- ja valveseadmed
- soojussõlmed ja katlamajad
- tõkkepuud ja väravad
- videovalvega välisvalgustuse alad
- tarbevee-, sadevee ja kanalisatsioonipumplad
- elektrilised välisüksed
- serveriruumi seadmed (serverid, UPS-id jne)
- tuleohutussüsteemid (hüdrantide siibrid ja rõhutõstepumbad, sprinkleri pumbad ja siibrid; ülerõhu ja suitsueemalduse süsteemide ventilaatorid ja klapid, suitsuluugid)
- päästekomandodes reageerimisteede valgustus
- tuletõrjelift
- hädavalgustus
- pistikupesad (täpsustatakse projektipõhiselt)

Nimikiri tuleb kooskõlastada Tellijaga.

Jaotuskeskuse kest peab olema valmistatud vähemalt 0,8 mm materjalist ja kesta IK-aste peab olema valitud vastavalt kasutustingimustele ning IP aste vastavalt keskkonnatingimustele.

Elektrilised keskused peavad olema varustatud lukkudega ja avatavad sarjastatud võtmetega.

Elektrilised keskused tuleb varustada koormuslülitiga ja II tüüpi liigpingepiirikutega ning olekusignaali tuleb siduda hooneautomaatikaga.

Ühefaasilisi ahelaid tuleb kaitsta ühefaasiliste (combi) rikkevoolu kaitse lülititega (vältida asjatult 3-faasiliste RVKL kasutamist).

Pistikupesade liinide kaitseks tuleb kasutada C-kategooria kaitseautomaate. Kaitseadmed peavad olema sama tootja omad ja vastavalt antud tootja selektiivsuse tabelitele.

Tehnilistes ruumides ja välikilpides näha ette kilbisine pistikupesa 230 V, 16 A

109.8 MAANDUSED JA POTENTIAALI-ÜHTLUSTUSED

Hoone elektrisisendis tuleb teostada peapotentiaali ühtlustus vastavalt TN-S süsteemile, mis tuleb ühendada paigaldise maandusega. Maanduskontuur peab olema ringistatud ja mõlemad kontuuri otsad peavad olema peamaanduslatile ühendatud, kusjuures mõlema juhi ristlõige peab eraldi võttes vastama eeskirjadega ette nähtule.

Maanduspaigaldise arvutused peab teostama projekteerija (peavad sisalduma põhiprojekti staadiumis)

Peapotentiaali ühtlustuslatt tuleb paigaldada peakeskuse ruumi seinale ja ühendada maanduriga kahes punktis.

Nõrkvoolu jaotuskarpidel näha ette potentiaali ühtsustuskaabel vastavalt seadmete paigaldusjuhendile minimaalselt 16mm².

109.9 KOMPENSATSIOONISEADMED JA FILTRID

Tsentraalne, astmeliste automaatkompensatsiooniseadmete paigaldamiseks näha ette reservruum. Seadmete tehnilised parameetrid valida vastavalt garantiiperioodil teostatud mõõtmistulemustele (mõõtmised kuuluvad töövõttu).

109.10 GARANTEERITUD TOITESÜSTEEM

Eelprojektis tuleb projekteerijal kooskõlastada generaatori vajadus ja garanteeritud toidete ulatus tellijaga.

Reserv-diisलगeneraatorsüsteem tuleb paigaldada tervikseadmena koos kõigi vajalike lisatarvikutega. Diisलगeneraator peab vastama standardile EVS-ISO 8528 „Sisepõlemiskolbmootoriga vahelduvvoolugeneraatorid”.

Diisलगeneraatori ruumis peavad olema vajalikud avad kütusetoru, õhurestide ja elektriliselt juhitavate klappide ning heitgaaside toru paigalduseks. Lisaks tuleb täies ulatuses isoleerida diisलगeneraatorite heitgaasitorustik vastavalt „Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 G9013“ viidatud juhiste (LVI 50-10345). Samuti peab olema tagatud piisav ruum generaatori teeninduseks ja lisaseadmete (kütusepaagid, elektriakeskus, mürasummutid jne) paigalduseks. Kui generaatorit ei ole võimalik või ei ole otstarbekas hoonesse paigaldada, siis tuleb kasutada kompleksset välitingimustes sobivat kompakt- või konteinergeneraatorit.

Kütuse mahuti peab olema täidetav otse paakautost ja varustatud ületäitumise kaitsega ja enne tellijale üleandmist tuleb kütusemahuti(d) täita. Välitingimustes oleva diisलगeneraatori kütusemahuti tuleb täita talvise kütusega. Välitingimustes paiknev kütusemahuti peab olema kaitstud UV-kiirguse ja

muude välismõjude eest. Kütusemahutid peavad olema topelt kestaga (kessoonis), vältimaks võimalikku keskkonnareostust ja vastama EN 13341 nõuetele.

Lisakütuse mahuti vajadus ja suurus täpsustatakse vastavalt pidevtööks vajalike töötundide arvule elektritoite puudumisel, mis üldjuhul on 24 tundi, kuid täpsustatakse vajadusel tellija poolt.

Süsteem peab olema võimeline kindlustama GPK-ga ühendatud koormuste pideva töö, kui põhielektrivarustus lakkab töötamast. Süsteem peab olema võimeline taastama esmatarbijate elektrivarustuse täielikult maksimaalselt 15 sekundi jooksul pärast põhitoite elektrivarustuse katkemist ja tagama 230/400 V, 50 Hz ning olema võimeline 10% ülekoormuseks ühe tunni kestel vastavalt ISO 8528 regulatsioonile.

Elektrivõrguga ajutise paralleeltöö vajadusel peab generaator olema varustatud vähemalt ANSI 78 (ingl *vector jump*) kaitsega. Ajutise paralleeltöö korral toimuvad generaatori koormuskatsetused tarbija elektrivarustust katkestamata.

Varutoitegeneraatori testkoormuskilp peab vastama välitingimuste nõuetele ja sisaldama hetkvabastiga (nn šuntvabasti, alapingerelee (UVR) vms) kaitseautomaati, mis tagab testimise ajal võrgupinge kadumise korral šuntvabasti lülituse: kaitselüliti testkoormusseadme hetkeliselt väljalülituse ja hoone garanteeritud toitel olevad elektritarbijad viiakse üle generaatorseadme toitele

Testkoormusseadme ühendamiseks TK-kilbis tuleb kasutada:

- ühenduspistikut kuni 125A (kaasa arvatud)
- voolulaidid – üle 125APinnasesse paigaldatav testkoormuskilp peab sisaldama kilbisoojendust ja kilbi põhi peab olema maapinnast metallpõhjaga eraldatud.

Garanteeritud toitesüsteemist tuleb häired ja olekud edastada hooneautomaatika süsteemi. Edastatavad parameetrid on toodud „Osa 11, Hooneautomaatika“ tabelis 11.1. „Parameetrite ja häirete prioriteetide tabel“.

109.11 PÄIKESEELEKTRIJAAM

Päikeseelektrijaama projekteerimisel tuleb arvestada ka standardi EVS 812-7 ja CEN/TR 16999:2019 nõudeid. Päiksepaneelide võimus arvestada energiatõhususe ja -tarbimise analüüsile. Päiksepaneelide tootlikkus tuleb arvutada dünaamilise arvutusprogrammiga, mis võtab arvesse ka kõik võimalikud varjud ja sisaldab endas valitud inverterit ning päiksepaneele, et saavutada tootlikkuse hindamisel maksimaalne usaldusväärsus. Vajalik on teostada ka päiksepaneelide tootjapoolsete katusekinnitite arvutus, et tagada kinnitite maksimaalne eluiga ja vastupidavus keerulistes ilmastikuoludes. Päiksepaneelide tootja garantii peab olema vähemalt 10 aastat.

Päiksepaneelide inverterite väljalülitamiseks nähakse kilpidesse ette kontaktorid, mis tulekahju ja/või generaatori käivitudes päiksepaneelide toite välja lülitaksid. Päikeseelektri paigaldisel peab olema tagatud ohutu lahutusvõimalus järgmistes punktides:

- liitumiskilbis – hoones või kinnistu piiril;
- peakilbis/jaotuskilbis – peakaitse lahklüliti, inverteri kaitse;
- inverteril – DC lahutuse lüliti inverteri juures;
- Päikeseelektrijaama inverteri stop-lüliti peab asetsema ka päästemeeskonna sisenemisteel

Kui inverter ei asu kilbiga samas ruumis, siis tuleb inverteri asukohas ette näha täiendav kaitselahutusvahend vahelduvvoolukaablile. Päikesejaama inverter peab olema Modbus/TCP liideseaga. Päikesejaam tuleb siduda hooneautomaatikaga vastavalt osa 11-hooneautomaatika p 11.9.

Kaablid peavad olema paigutatud kogu nende kulgemise tee jooksul kas kõrisse, renni või kaabliredelisse.

Päikesepaneelide paigaldamisel tuleb arvestada teiste tehnosüsteemide toimimiseks vajaliku ruumiga ning juurdepääsuga hooldustööde tegemiseks.

109.12 KATKEMATU TOITEALLIKAS (UPS)

UPS võrku peab ühendama järgmised tarbijad:

- server
- serveriruumi teenindavate jahutusseadmete kontrollid
- arvutivõrgu aktiivseadmed
- videovalve seadmed
- valvurite ja hoolduse arvutid ja monitorid

UPS tuleb ühendada hooneautomaatika süsteemiga. Ühendatavad parameetrid on välja toodud „Osa 11, Hooneautomaatika) tabelis 11.1. „Parameetrite ja häirete prioriteetide tabel“.

Andmete lugemise võimalused tuleb võtta hooneautomaatikast. UPS seadme TCP/IP, modbus/backnet võrgukaardi kaudu saadavad seadepunktid visualiseerida hooneautomaatikasse.

Tuleohutussüsteemidele (vajadusel ka videovalve, valve-läbipääsusüsteem, UPS, serveriruumi jahutus jne) peab olema tagatud reserveeritud toide. Toite ümberlülitamine tuleb lahendada RLA-ga.

UPS-toitegruppide kaitseautomaatide ette tuleb paigaldada katkestuseta ümberlülitit, mis võimaldab vajadusel koormuse ühendust normaalvõrgu või UPS-toitevõrguga. UPS-toide peab olema võimalik kõigil töökohtadel (täpsustab tellija).

UPS-na tuleb kasutada nii tsentraalset seadet kui ka hajutatult paigutatud üksikseadmeid (tarbijagruppide või -piirkondade järgi). UPSi enda ja tema võrgus olevate seadmete toiteks tuleb kasutada valmistaja poolt ettenähtud kaitselüliteid. Keskusse tuleb paigaldada lüliti UPSi toitel olevate seadmete toite ümberlülitamiseks kas läbi UPSi või otse elektrivõrgust.

Nõuded UPSile

- Töötab voolu alaldaval ja vaheldaval pidevreežiimil (põhineb *on-line*/VFI-tehnoloogial).
- 3-faasilisel UPSil peab olema integreeritud elektrooniline (ingl *static bypass*) ja mehaaniline (ingl *manual bypass*) möödaviik. UPSid alates 10 kVA peavad vastama toite poolel järgmistele nõuetele:
 - o UPS peab olema kahe eraldiseisva toitega (põhitoide ja mehhaaniline katkestuseta *bypass*),
 - o UPSi sisendis peab olema harmooniliste sageduste filter, IGBT transistoritega alaldi või dioodalaldi korral drosselitega vaheaste (ingl *booster*),
 - o vooluharmoonilisi (THDI) 100% koormusel on vähem kui 3%,
 - o võimsustegur ($\cos \varphi$) väljundis vähemalt 0,99
 - o UPS AC/AC kasutegur topeltkonverteerimise režiimis (*online*) poolel koormusel peab olema vähemalt 99%
 - o Alates UPS-idest võimsusega 20kVA, lisandub kõigele eelnevale veel modulaarse n+1 süsteemi nõue. Lisamooduli võimsus peab olema vähemalt 20% UPSi nimivõimsusest.
 - o UPSi peab olema võimalik lülitada voolusäätu režiimi (*Eco Mode*),
- SNMP adapteri vajadus monitooringu teostamiseks (eeldab arvutivõrgu ühendust) ja küber turvalisuse nõuded tuleb täpsustada tellijaga enne projekteerimist.

- Hooneautomaatika süsteemiga ühendamiseks peab UPS olema varustatud lisaks Modbus adapteriga. UPSist tuleb edastada hooneautomaatika süsteemi vähemalt järgmist informatsiooni: UPSi rike/*by-pass*, UPS töötab akudelt, akud tühjenenud.
- SNMP ja Modbus adapterid peavad olema ligipääsetavad ja hõlpsasti vahetatavad ning asuma kaardipesas UPSi esiküljel.
- UPS seadme tugiaeg peab olema minimaalselt 10 minutit täiskoormusel (võimsustegur = 0,9)
- Akud peavad olema suletud, hooldusvabad VRLA akud elueaga 6-9 aastat temperatuuril 20°C vastavalt EUROBAT juhendile.
- Modulaarsete UPS-ide akud peavad olema dubleeritud.
- Kõiki modulaarsete UPS seadmete jõumoduleid (kuni 20 kVA k.a) peab saama vahetada ilma seadet vooluvõrgust välja või hooldusmöödaviigule lülitamata (ingl *hotwsap* tehnoloogia). Suuremate kui 20 KVA jõumodulite vahetuse korral võib seadme ohutuse kaalutlustel lülitada mehaanilisele hooldusmöödaviigule.
- UPS tuleb paigutada mõnda tehnilisse ruumi (peakeskuse ruum või nõrkvooluseadmete ruumi) või eraldi UPSi ruumi. Ruum, kuhu UPS paigaldatakse, vajab jahutust (ruumi max t° 21-25°C, täpsustatakse tellijaga projekteerimise staadiumis).
- UPS seadmetel peab olema sertifitseeritud hooldusfirma Eestis 24 h avarii-reageerimisega.

109.13NÕUDED KAABLITELE, PAIGALDAMISELE JA KINNITAMISELE

Installatsioonikaablid peavad vastama standardi EVS 720 nõuetele. Paigaldatavad kaablid peavad olema halogeenivabad ja nende tuletundlikkus peab vastama standardile EN 60332 ning siseministri määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ lisa 10 „Kaabli tuletundlikkuse nõuded“ nõuetele

Kaablite pinnapealsel paigaldamisel peab kinnitusvahendite vaheline kaugus vastama tabelis nr 9.1 toodule.

Tabel 9.1 – Kaablite kinnitusvahemikud pinnapealsel paigaldamisel

Juhtme välisläbimõõt D [mm]	Suurim lubatav vahekaugus [mm]	
	Horisontaalne paigaldusviis	Vertikaalne paigaldusviis
$D \leq 9$	250	400
$9 < D \leq 15$	300	400
$15 < D \leq 20$	350	450
$20 < D \leq \dots$	400	550

Kipsseinte sisesel kaabeldusel võib kinnitusvahendi maksimaalseks vahekauguseks olla 1,0 m, ripplae tagusel kaabeldusel 0,5 m.

Kaableid ei tohi kinnitada selleks mitte ette nähtud tarindite/elementide (nt torude, torukandurite, ripplaekandurite) külge.

Tulepüsivad kaablid tuleb paigaldada eraldi kaabliteedele ja neid võib kinnitada üksnes tulepüsiva konstruktsiooni külge. Tulepüsiva kaabli kinnitus peab vastama kaabli tootja paigaldusjuhendile. Kui kasutatakse teiste tootjate kinnitusi, on maksimaalne tulepüsiva kaabli kinniti kinnitussamm 300 mm.

Kui kaabliredelil on tulepüsivad kaablid peavad kesk kandurid olema kinnitatud mõlemast otsast ja sammuga mitte hõredamalt kui iga 1,5 m järel. Kandurid tuleb kinnitada lakke tulekindlate terasankrutega, keermelatiga GT-10 või GT-16.

Tulekindla kaabli hargnemiseks või jätkamiseks võib kasutada üksnes tulekindlaid harutoose ja keraamilisi liitmikke. Tulekindla paigaldusviisiga kaabliteed ei tohi ühtida ja nende all ei tohi olla teisi, mittetulepüsiva paigaldusviisiga tehnosüsteeme.

Kõik kaablite piiretest läbiviigud peavad olema hülssides/torudes/kõrdes ning tuleb tihendada vastavalt piirete tulekaitselistele ja helipidavuse nõuetele. Tulekindlaid kaableid ei tohi tuletõkke sektsioonist läbi viia sama läbiviiguava kaudu, kust tavakaableid.

Tulepüsiva kaabli ristumisel tavakaabliga tuleb tagada minimaalne distants 100 mm kaablite vahel. Juhul kui vahekaugust pole võimalik tagada, tuleb tulepüsiv kaabel paigaldada metallkõrisesse, -torusse.

Voolujuhtide (nii kaablikingade, klemmide kui ka lattide) poltühendused pingutatakse dünamomeetrilise mutrivõtmega, kasutades järgmisi jõumomente: M5: 3-4 Nm, M6: 8-10 Nm, M8: 18-22 Nm, M10: 35-45 Nm ja M12: 65-75 Nm. Enne väliste alumiiniumjuhtide ühendamist tuleb veenduda, et nende kontaktpinnad oleks puhastatud, harjatud ja määrdega kaetud. Kuue kuni kaheksa nädala pärast tuleb kontaktühendused üle pingutada.

Kaablite värvimine on keelatud. Vastasel juhul tuleb esitada sertifikaat, mis kinnitab, et kaabli ja sellega seotud elementide omadused ei ole muutunud

109.14 KAABLIREDELID

Ripplagede taga ja tehnilistes ruumides tuleb kasutada kaabliredelid. Niiskes ja agressiivse keskkonnaga ruumides peab kasutama kuumtsingitud terasredelid või alumiiniumredelid.

Eraldi kaabliredelid tuleb reeglina paigaldada elektri- ja nõrkvoolusüsteemi kaablitele. Ühisele kaabliredelile võib paigutada lühikesi lõike. Ühisele kaabliredelile paigutamisel tuleb kaablite eraldamiseks kasutada metallist eraldusliistu. Kaabliredelite üksteise kohale paigalduse korral peab nõrkvoolukaablite redel asetsema allpool ja elektri-kaablite redel pealpool. Büroodes, klassiruumides, koridorides ja teistes avalikes kohtades, kus ripplagesid ei ole (riiulid on näha), tuleb kasutada tsingitud vähese perforatsiooniga plaatkaabliriivuleid. Plaatkaabliriivulite värvus tuleb täpsustada sisearhitektiga. Pistikupesade ja karpide kinnituseks tuleb kasutada tehases valmistatud spetsiaalseid plaataluseid.

109.15 RIPUTUSSÜSTEEMID

Valgustite ja nende juhtmete paigaldamiseks (tehnilistes ruumides, ladudes jne) tuleb kasutada tsingitud terasest valgustuse riputuse konstruktsioone (renne). Nähtavale jäävate rennide (mis paiknevad nt büroos, aulas, koridoris) värvus tuleb täpsustada sisearhitektiga.

Pistikupesade ja karpide kinnituseks tuleb kasutada tehases valmistatud spetsiaalseid plaataluseid. Pistikupesad ja harukarbid tuleb paigaldada kaabliredeli või plaataluse külge mutter+polt kinnitusega, järgides tootja paigaldusjuhendit.

109.16KAABLIKARBIKUD

Perspektiivsete töökohtade karbiku vajadust kooskõlastada tellijaga.

Üldjuhul tuleb kasutada PVC-karbikut. Alumiiniumkarbikut tuleb kasutada kohtades, kus olulised on vastupidavus ja jäikus. Töökohta karbik on ühekambrilise vaheplaadiga või kahekambiline (üks osa 230/400 V kaablite jaoks, teine osa nõrkvoolukaablite jaoks). Töökohta karbik on üldjuhul valget värvi või valmistatud anodeeritud alumiiniumist.

Avabüroo töökohtadele, mis ei asu seina ääres, tuleb paigaldada vertikaalsed alumiiniumpostid koos töökohtade pistikupesadega. Postid peavad omama piisavat pikkuse reguleerimise varu. Postist väljuvate kaablite ümber tuleb paigaldada (spiraal)hoidik, kusjuures kaablireservi pikkus peab olema 3-5 m. Ripplae taha jäävad kaablid tuleb otsastada pistikupesadega ja postist tulevad kaablid vastavate pistikutega.

Vajadusel tuleb ruumide keskel, kus pistikupesade vajadus on ajutine (näiteks nõupidamiste ruumis), kasutada põrandakarpe. Kaablite lisamiseks põrandakarpi tuleb põrandasse paigaldada piisav arv reservtorusid nõrkvoolusüsteemi kaablite paigalduseks koostöös nõrkvoolu projekteerijaga. Põrandakarpide kaaned kaetakse põranda pinnakattematerjaliga.

Klassides õppejõu laua all või mujal töökohtades, kus pole võimalik pistikupesade seintele paigaldada, tuleb eelistatult kasutada põrandaposte. Põrandapostide asukohad peavad olema eelnevalt sisearhitektiga kokku lepitud.

109.17KAABLITE PAIGALDUSTARVIKUD

Valgustus- ja jõuahelad, nõrkvoolu-, väikepinge- ja valvesüsteemide asjaomaste seadmete toitejuhtmed ning -kaablid peavad (juhul kui neid ei paigaldata kaabli kandekonstruktsioonidele ja pinnale) olema torudesse paigaldatud. Pindpaigaldusega kaablid peavad olema terves ulatuses mehhaaniliste vigastuste eest metall- või plastiktorudega kaitstud. Plasttorud-, jätkud- ja kõri peavad olema ühte tooni.

Ühes torus ei või olla erinevate pingetega ahelaid. Konstruktsioonidesse paigaldatavad torud peavad kulgema sirgjooneliselt horisontaal- ja/või vertikaalsuunas. Ripplagedega ruumides lõpetatakse seintesse paigaldatud torud harukarpidega ripplae taga. Erineva pingestmega süsteemide jaoks peavad olema eraldi karbid.

Seadmetooste ei tohi paigaldada heliisolatsiooni vähenemise tõttu kohakuti ühe seina mõlemale poolele. Tuletõkkeseintes tuleb kasutada spetsiaalseid tulekaitseliste omadustega süvistöoste.

109.18SEADMETE ELEKTRIVARUSTUS

Seadmed tuleb ühendada elektrivõrku vastavalt seadmete tarnija juhendis olevatele paigaldusjuhistele.

Kõik KVVK süsteemi mootorid ja ventilaatorid tuleb varustada turvalahutusaparaadiga. Turvalülitite abikontakt peab katkestama mootori juhtimisahela ja andma indikatsiooni hooneautomaatikasse.

Sagedusmuunduri ühendamisel mootoriga tuleb kasutada häirete levimise vähendamiseks ekraniseeritud kaableid.

Mootorventiilide ja teiste seadmete juhtmed tuleb ventiilide kohale paigaldada piisava varuga, et ventiile saaks pöörata juhtmeid lahti võtmata.

Juhtimis-, reguleerimis-, mõõtmis- ja signalisatsioonijuhtmed tuleb paigaldada oma rühmades eraldi. Erinevate pingesüsteemidega juhtmete ristumisi tuleb vältida.

Köögiseadmete elektrivarustus

Köökide seadmed tarnitakse ja paigaldatakse vastavalt köögi tehnoloogia projektile. Paigalduse üksikasjad (ühendus läbi pistikupesa, - läbi klemmkarbi, otse seadmega ning nende vajalik asukoht) on välja toodud valmistaja paigaldusjoonistes.

Enne põrandavalu tuleb ruumi keskel olevate seadmete jaoks paigaldada põrandasse vajalikud kaablite paigalduse torud.

Kõikidele metallist töölaudadele tuleb näha ette katkematu lisapotentsiaaliühtlustus MKEM 6 KORO.

Köögis asuvate suurema ohuga seadmetele (pöörlemine-, kuumus-) seadmetele lukustatav avarii-STOP.

109.19PISTIKUPESAD

Maanduskontaktiga ühe- ja kahekojaliste pistikupesade klass on 16 A, 230 VAC. Avalikes ruumides peavad pistikupesad olema varustatud ava sulguriga (lastekaitsega). Kattematerjal peab olema vastupidavast ja kergesti hooldatavast polükarbonaadist või termoplastist. Pistikupesade värvus kooskõlastatakse sisearhitektiga.

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

UPS-i toitevõrku ühendatud pistikupesad peavad reeglina olema punast värvi ning varustatud sildiga „UPS”.

Pistikupesade komplektid ja paiknemine peab vastama ruumikaartidele.

Tugevvoolu pesad tuleb paigaldada samasse raami nõrkvoolu pesadega.

Tugev- ja nõrkvoolu paigaldustarvikud valitakse reeglina sama tootja samast sarjast (sama paigaldusviis, disain ning värv), kooskõlastades enne hanget tarvikute tüübid nõrkvoolupaigaldise töövõtjaga. Erandid peavad olema piisavalt argumenteeritud ja need tuleb tellijaga kooskõlastada.

109.20VALGUSTUSSÜSTEEMID

Kõikprojekteeritavad ja paigaldatavad valgustid peavad 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 lisaks omama ENEC sertifikaati ja vastama IEC 62722, IEC 62717, EVS-EN 62504, EVS-EN 13032 standardile.

Valgustuse süsteem tuleb projekteerida võimalikult lihtsalt ja võimalikult väikese hooldusvajadusega, rakendades selleks järgmisi valikuid:

- kasutada pika elueaga energiasäästlikke leedvalgusteid (minimaalselt 50 000 h)
- projekteeritavad ja paigaldatavad leedvalgustid peavad omama vähemalt 5-aastast tehasegarantiid
- leedvalgustid peavad omama CLO funktsiooni

Ruumide valgustuse kohta teostada valgustehnilised arvutused, sh energiatõhususe arvutus ja lisada need projektile raportina ja tarkvara originaalformaadis. Ruumide valgusarvutused peavad sisaldama ka rääguse (UGR) kontrollarvutusi. Arvutuste tegemisel peab arvestama mööbliga.

- Hoone valgustuse LENI väärtus peab vastama standardile EVS-EN 15193. Projektis esitada ka LENi arvutus.
- Arvutitega töökohtadel lubatud valgustite heledus peab vastama standardile ENS-EN 12464-1 pt. 4.9.2

Projekti spetsifikatsioonis peavad olema märgitud valgusallikate Ra-indeks (CRI indeks), värvsustemperatuur ja valgustite liiteseadmed.

Temperatuurimarkeeringuga valgustite kasutamisel tuleb kasutada märgitud temperatuurile kuumakindlaid kaableid.

Klassiruumides tuleb kasutada valgustuse juhtimiseks päevavalgusest ja kohalolekust sõltuvat juhtimist. Päevavalgusest sõltuva juhtimise korral tuleb arvestada pinkide tegeliku paiknemisega (aknapoolded pikiread eraldi juhitavad). Videoprojektori piirkonna valgustid ja tahvlivalgusti peavad olema eraldi juhitavad ka õppejõu laua lähedalt (eesseinalt). Auditooriumis ja aulas peab saama valgusallikaid sujuvalt juhtida.

Ruumide valgustuse juhtimiseks tuleb kasutada kas ruumipõhiseid multiandureid (kohalolek, päevavalgus) integreerituna lülititega ja DALI 2 süsteemi. Juhtimise ja integreerituse tase tuleb tellijaga kooskõlastada. Valgustuse juhtimisel tuleb kasutada vaid üldtunnustatud ja avatud protokolliga andmesüsteemide skeeme, tagades oleku- ja juhtimissignaali integreerituse hooneautomaatikaga. Uutes hoonetes reeglina kasutada DALI juhtimist integreeritud hooneautomaatikaga.

Nõupidamisruumides tuleb kasutada valgustuse sujuvat juhtimist.

Koridoride ja trepikodade valgustuse juhtimine tuleb teostada läbi DALI süsteemi, kasutades liikumisandureid, ajaprogrammi, valvestatust ja sõltuvust päevavalgusest. Vajadusel tuleb paigaldada surunupplülitid valgustuse käsitsi lülitamiseks.

Ventilatsiooni õhuvõtukambritesse tuleb projekteerida ja ehitada valgustus keskmise valgustatusega 50 lx.

Köögi kubudesse paigaldavate valgustite nõuded on välja toodud „Osa 4, Ventilatsioon“. Täiendav info ruumide valgustuse kohta on toodud „Lisa 7, Ruumikaardid“.

Hädavalgustus

Projekteerida hädavalgustussüsteem (hädavalgustussüsteemi lahendus täpsustatakse eelprojektis). Turvavalgustuse keskus peab olema varustatud TCP/IP, Modbus või Bacnet liidesega ja liidestatud hooneautomaatikaga.

Turvavalgustite toimimisaeg akurežiimis tuleb ette näha vastavalt Siseministri määrusele nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“.

109.21ELEKTRIKÜTTE- JA SULATUSSÜSTEEMID

Elektriküttegaablite vajadus pesu- ja riietusruumidesse ning peasissepääsu ümbrusesse tuleb määrata iga hoone kohta eraldi.

Elektriliste põrandakütte, välialade kütte ja õhkkardinate vajadus ja nende juhtimispõhimõte täpsustatakse eelprojektis (täpsustatakse tellijaga koostöös KVV projekteerijaga).

Välistel sadevee-rennidel, lehtritel, torudel, kaldteedel tuleb rakendada elektri küttekaablitega sulatuskütet.

Küttekaablitenä tuleb reeglina kasutada isereguleerivaid kaableid. Mitte isereguleerivate küttekaablite juhtimiseks tuleb kasutada temperatuuriregulaatoreid. Selleks tuleb kasutada temperatuuriandurit ja pinnase või renni niiskuse andurit. Põhja- ja lõunapoolse osa sulatuskütet tuleb juhtida erinevate anduritega.

Sulatussüsteemide juhtimise peab ühenduma hooneautomaatikaga (tööluba, olek, häire).

109.22 PIKSEKAITSE

Piksekaitse projekteerimisel tuleb aluseks võtta standard EVS-EN 62305 „Piksekaitse“ Siseministri määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded” ning juhendada Päästeameti piksekaitssüsteemi kontrolli juhendmaterjalist.

Piksekaitse ehitamisel tuleb kasutada ainult piksekaitse süsteemi spetsiaalseid tooteid.

Lahtivõetavad mõõtepunktid peavad olema maapinnast vähemalt 0,5 m kõrgusel. Isolatsioonimaterjal peab olema 100 mm raadiuses mittepõlev (nt kivivill).

Sisepääsudele lähemal kui 3 m olevad allaviikudena kasutatavad juhid tuleb isoleerida. Katmata allaviigu alumine osa tuleb isoleerida PVC toru abil, toru seinapaksus peab olema vähemalt 3 mm või sellega võrdväärse elektrilise tugevusega. Hoone katusel asuva piksekaitsevõrguga tuleb ühendada kõik juhtivad osad.

109.23 TULEOHUTUSE JUHTIMISSÜSTEEM

Tuleohutuse juhtimissüsteemide kohta tuleb iga süsteemi kohta eraldi koostada üldine struktuurskeem ja funktsionaalsed skeemid, võttes aluseks muud asjakohased standardid:

- EVS-EN 54-1 „Tulekahju avastamise ja tulekahjust alarmeerimise süsteem.
- “
- EVS-EN 12101 „Suitsu ja kuumuse kontrollisüsteemid“.

Hoone ühtne tuleohutussüsteemide infotabloode paneel

Hoonesse tuleb paigaldada ühtne kõiki tuleohutussüsteeme hõlmav infotabloo. Infotabloo paigaldatakse valveruumi, peasissepääsu juurde või päästemeeskonna infopunkti (sõltuvalt valve olemasolust 24 h), vajadusel kasutatakse kordustabloosid. Paneel peab vastama standardile EVS-EN 54 „Automaatne tulekahjusignalisatsioon“ ja Päästeameti nõuetele.

Suitsuluukide ja nuppude toited tuleb paigaldada tulekindla kaabliga.

Juhul kui tulekindlad kaablid paigaldatakse konstruktsioonidele või konstruktsioonide siseselt, tuleb kasutada vastava otstarbega kinnitusvahendeid ja teostada kaablite paigaldus kooskõlas kaabli ja kinnitusvahendite tootja juhistega.

Tuletõrjesüsteemide elektri jaotuskilbid peavad olema kahepoolse (põhi- ja reservtoide) toitega ja varustatud RLA-ga.

109.24 ELEKTRIAUTODE LAADIMINE

- ✓ Elektriauto laadimistaristu projekteeritakse ja paigaldatakse vastavalt asjakohastele seadusele määrustele ja standarditele ja lõpptarbija erinõuetele
- ✓ Peavad omama ENEC-sertifikaati
- ✓ Peab vastama standarditele EVS-EN IEC 61851-21-2:2021 „Electric vehicle conductive charging system - Part 21-2: Electric vehicle requirements for conductive connection to an AC/DC supply - EMC requirements for off board electric vehicle charging systems“ ja EVS-EN IEC 61851-1:2019 „Elektrisõidukite juhtivuslik laadimissüsteem. Osa 1: Üldnõuded“.

- ✓ Ühest seadmest peab olema võimalik samaaegselt laadida kahte sõidukit. Kasutada 1x16A, 400V või 2x32A, 400V. Võimsus valida vastavalt peakaitsme suurusele.
- ✓ Dünaamilise koormuse jagamise võimalus peab olema ühildatav DLM seadmega ilma välise tarkvarata ehk laadija peab suutma iseseisvalt (ilma välist tarkvara kasutamata) koormust jagada
- ✓ 3-faasiline koos integreeritud lühise- ja rikkevoolukaitsega
- ✓ Laadija valida vastavalt keskkonnatingimustele
- ✓ Sisseehitatud MID sertifikaatiga (taatlusega) energiaarvesti
- ✓ Operaatorite valik, paigaldusviis, laadijate arv võimsus ja muud vajalikud sisendid täpsustatakse eelprojektis.
- ✓ Autolaadijate sideühenduseks kasutada 2xCAT6A kaablit.