

SISUKORD

1. Seletuskiri.....	1
2. Elektrimaterjalide spetsifikatsioonid.....	9

Lisa 1 Valgusarvutus

Joonis	EL-1	Tootmishoone elektrivõrk M1:100
	EL-2	Peakilbi PJK skeem
	EL-3	Jaotuskilbi 1JK skeem
	EL-4	Vooluvõtu kilbi VK1 skeem
	EL-5	Vooluvõtu kilbi VK2 skeem
	EL-6	Potentsiaaliühtlustusjuhid

1. SELETUSKIRI

1. ÜLDOSA

1.1. Üldandmed

Käesoleva elektrivarustuse põhiprojektiga on lahendatud OÜ tootmishoone elektrivarustuse rekonstrueerimine.

1.2. Tehnilised põhiandmed

Jaotussüsteem	L1, L2, L3, N, PE
Juhistiküsteem	TN-S
Installeeritud võimsus	40 kW
Arvutuslik võimsus	25 kW
Peakaitse liitumispunktis	3x40A

1.3. Lähteandmed

Elektrivarustuse põhiprojekti koostamise lähteandmeteks on:

- olemasolevate tehnovõrkude liitumiste andmed,
- ruumi otstarve ja sisustus,
- juhistiku paigaldusviis ruumides

1.4. Normdokumendid

- EVS-EN 61140:2006 Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele
- EVS-HD 60364-4-41 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest
- EVS-IEC 60364-4-43 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse
- EVS-HD 60364-4-444 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-44: Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häirete eest
- EVS-EN 60439-3 Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 3: Jaotuskilbid, mida tohivad käsitada tavaisikud
- EVS-EN 12464-1 Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad
- EVS-EN 1838 Valgustehnika, Hädavalgustus
- EVS-EN 50172 Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid
- EVS-HD 60364-7-714 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 7-714: Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Välisvalgustuspaigaldised
- EVS-HD 60364-5-54 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine, kaitsejuhid ja kaitse- potentsiaaliühtlustuse juhid.
- EVS-EN 50110-1 Elektripaigaldiste käit
- EVS-HD 60364-5-54 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine, kaitsejuhid ja kaitse- potentsiaaliühtlustuse juhid.
- EVS 811 „Hoone projekt“

Töövõtt sisaldab kõikide elektriprojektis ning joonistes ja spetsifikatsioonis mainitud elektriseadmete, liinide, aparaatide ja süsteemide hankimist ja paigaldamist. Juhul, kui projekti hinnapakumistasadiumis ilmneb ebaselgeid aspekte või vastuolusid erinevate osade vahel, mida ei saa lahendada töö käigus, üldisi norme ja montaažitraditsioone järgides, tuleb elektritöövõtjal sellest viivitamatult projekteerijat informeerida ning paluda täiendavaid selgitusi.

Elektritöövõtja vastutab, et hoone elektripaigaldis ehitatakse välja vastavalt käesolevale projektile, lähtudes elektriala normdokumentidest ning paigaldatavate seadmete installatsioonijuhenditest. Elektripaigaldise eriosade (nt. küttesüsteem, ventilatsioonisüsteem jne.) teostamisel tuleb lähtuda lisaks eeltoodule ka antud alal kehtivatest erieeskirjadest. Töö teostaja tellib või koostab lähtudes antud põhiprojektist töövõtteprojekti.

Elektritöövõtja peab veenduma ja jälgima, et tema enda, kui ka alltöövõtjate poolt paigaldatavad seadmed ja materjalid oleksid projektikohased, vastaksid Eestis kehtivatele ohutus- ja kvaliteedinõuetele ning omaksid pädevate tõendamisasutuse poolt väljastatud heakskiidutunnistusi ja vastavussertifikaate (vastavalt "Toote nõuetele vastavuse tõendamise seadus" nõuetele).

Elektritööde töövõtja peab enne lepingute allkirjastamist kontrollima elektritööde sidusust teiste eritöödega, et oleks määratud kõigi töövõtjate töövõttude piirid.

Peale tööde valmimist koostab Töövõtja teostusjoonised ja esitab need tellijale paberil ja digitaalselt, koos kõigi kasutatud seadmete tehnilise dokumentatsioonidega ning hooldusgraafikutega.

Kui tekib vastuolu erinevates normdokumentides esitatud nõuete vahel, mõne üksikjuhtumi lahendamisel, siis tuleb juhinduda nõudest, mis esitab antud probleemi lahendamiseks kõrgendatud tingimused. Paigaldustöid teostav ettevõtja peab olema kvalifitseeritud, omama vastavate tööde tegemiseks vähemalt B klassi pädevustunnistust ja omama vastavate tööde tegemiseks MTR-registreeringut.

Elektritöövõtja hankesse kuulub töö- ja teostusjooniste koostamine, testimine, kasutuselevõtu kontrolli korraldamine ja teenindava personali väljaõpe. Töövõtja kohustuste hulka kuulub elektrotehniliste kontrollmõõtmiste teostamine. Kontrollmõõtmised tuleb teostada ka elektripaigaldise osades, millistes elektriliinid ja seadmed jäävad osaliselt olemasolevad. Elektripaigaldise nõuetekohasuse tunnistus peab käsitlema arusaadavalt hoone kindlaksmääratud osa.

Käesolevas elektripaigaldises rakendatakse elektriohutuse tagamisel järgmisi kaitseviise:

a. Põhikaitsena (otsepuutekaitse) – põhiisolatsiooni ohtlike pingestatud osade ja pingealdisjuhtivate osade vahel ning kaitsekatete ja kaitseümbriste kasutamist;

b. Rikkekaitsena (kaudpuutekaite) – toite automaatset väljalülitamist koos maandatud potentsiaaliühtlustussüsteemi väljaehitamise, millega tagatakse elektripaigaldise pingealdisjuhtivate osade arvestuslik puutepinge alla 50 V.

c. Lisakaitsena (ohtu suurendavate ümbruseolude jms. korral) rikkevoolukaitset, nimirakendusvooluga mitte üle 30 mA.

2.TUGEVVOOLUPAIGALDIS

2.1.Madalpinge peajaotussüsteemid

Kilp PJK (kaitseaste IP44) paigaldada vastavalt joonisele EL-1 seinale pindmiselt, toiteühendus teha liitumiskilbist 134969LK kaabliga AXP 4G50. Kilp PJK on 1 sektsiooniline, teostatakse TN-S süsteemis pingele 3*230/400V. Kaitseaparatuur peab taluma 3-faasilist 6kA lühisvoolu. Tootmishoone kilbid paigaldada nii, et aparaatide käepidemete kõrgus põrandast on diapsoonis 1400 kuni 1800 mm. Kilbi uks peab olema varustatud võtmega avatava süvislukuga.

Kilbist väljuvate grupiliinide kaitseks kasutatakse kaitseüliliteid. Vastavalt EVS-HD 60364-4-41:2007 on tavaisikute poolt kasutatavad kuni 20 A nimivooluga pistikupesad varustatud 30 mA rikkevoolukaitseülilitega, väljuvad liinid peavad olema numereeritud.

Kilbis kasutada DIN-liistule kinnitatavaid moodul-tüüpi komponente. Samatüübilised komponendid peavad olema ühe ja sama valmistaja toodang.

Peale kaablite paigaldust tuleb kilbi avad tihendada. Kilbi ees peab olema vaba teenindusruumi 1 m, uks peab avanema vähemalt 120 kraadi. Kilbi ukse sisepoolel peab olema selle põhimõtteskeem, ukse välisküljel eletriohu tähis. Kõik märgistused peavad olema eestikeelsed. Sobivuse korral kasutada kilbi 1JK koostel ära olemasoleva kilbi kest.

3.Kaabeldus

3.1.Kaablid, kaabliteed

Kõik juhtmed, kaablid, nõorjuhtmed, jms peavad olema PVC isolatsiooni ja kestaga, arvestatud juhi temperatuurile vähemalt 65°C. PVC-isolatsiooniga PVC-kestaga kaablid ja juhtmed peavad vastama järgmistele isolatsiooniklassidele : 1,5.....4 mm² Uo/U= 300/500V ja 6..25 mm² Uo/U=450/750V. Valgustite, pistikupesade, kütteseadmete, ventilatsiooniseadmete või teiste jõuseadmete jaotusliinide ehitamiseks kasutatud kaablitel peab olema eraldi maandusjuht. Hoonesisesed valgustuse ja jõutarbijate toiteliinid ehitatakse PPJ tüüpi kaabliga. Kaabeldus teha pindmiselt, valgustuse riputusrennidel ja kaabliredelitel.

Kõigis valgustuse grupiliinides kasutatakse ristlõiget 1,5mm² (kui joonisel ei ole märgitud teisiti), pistikupesade grupiliinides kasutatakse ristlõiget 2,5mm² (kui joonisel ei ole märgitud teisiti). Kaablid märgistatakse mõlemast otsast skeemijärgsete tunnustega. Juhtmestik paigaldatakse ruumide arhitektuursete joontega paralleelselt. Harukarbid ja lülitid paigaldatakse ühele joonele

Juhtmete ja kaablite kaugused torustikest paralleelsel kulgemisel vähemalt 100mm, ristumisel vähemalt 50mm. Juhtmete ja kaablite sisseviigud valgustitesse ja seadmetesse rõsketes ruumides/väljas teostatakse tihendatult. Kaabeldus teha sobivuse korral olemasoleval riputustrossil (valgustid ruumi laes ja kaablid seina/postide ääres olevatel trossidel)

4.Elektri ühendussüsteemid

4.1. Pistikupesad

Vooluvõtu kilpidel asutatakse maanduskontaktiga pinnapealseid pistikupesasid nimiaandmetega 16A 230V VAC (IP44). Kasutada töökindla mehhanismiga pistikupesi. Pesa kattekaane materjal peab olema polükarbonaadist või termoplastist, kergesti hooldatav. Paigaldustarvikud (lülitid, pistikupesad jms.) peavad vastama juhistiku paigaldusviisile ning nende kaitseaste peab vastama ruumi nõuetele, kuhu nad paigaldatakse.

Paigalduskomponentide paiknemiskõrgust või kohta võib eletritöövõtja korrigeerida lähtudes tellija ettepanekutest, kui see ei ole vastuolus normdokumentides sätestatuga.

Kõik pistikupesad ja valgustuse lülitid varustada siltidega, kuhu on märgitud jaotuskilbi ja grupi tähis, millisesse toitesüsteemi pesa kuulub, vajadusel pistikupesa kasutamise eesmärk.

4.2. Muude seadmete elektrivarustus

Töövõtja paigaldab Tellija poolt tarnitavatele tehnoloogilistele seadmetele toitekaabli ja teeb vajalikud ühendused vastavalt Tellija poolt edastatavale seadmete tehnilisele dokumentatsioonile. Tehnoloogiliste seadmete puhul lahendatakse nende toide kuni seadme klemmkarbini või komplektis

OÜ tootmishoone (Mooset vald, Põlvamaa) elektrivarustus.

OÜ Põhiprojekt. Töö nr.

oleva jõu- või lahutuskilbini. Tehnoloogiliste seadmetega komplektis olevate kilpide omavahelised ja seadmete külge minevad ühendused paigaldatakse seadme valmistaja dokumentatsiooni järgi ja seadme paigaldaja poolt.

5. Elektri ühendussüsteemid

5.1. Kliimatingimused ja nõudes seadmetele

Elektrimaterjalide ja seadmete vastupidavus keskkonnatingimustele peab olema järgmine:

Ümbruse temperatuur:

- Sisepaigaldis AA5
- Välispaigaldis AA8

Ümbruse kliima

- Sisepaigaldis AB5
- Välispaigaldis AB8

Kõrgus

- Kogu elektripaigaldis AC1

Vee toime

- Sisepaigaldis AD1
- Välispaigaldis AD4

Äikese toime

- Sisepaigaldis AQ1
- Välispaigaldis AQ3

Kaitseastmed

- Väljas IP55
- Märjadel aladel IP55
- Niisketes ja rõsketes ruumides IP44

Kuivad alad

IP20

6. Valgustussüsteemid

6.1. Üldvalgustus

Keskmised valgustustihedused tööpiirkonnas on projekteeritud vastavalt EVS-EN 12464-1:2011 Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad. Valgustusnormid on toodud ka joonisel EL-1.

Valgustuse arvutusel on hooldeteguri väärtuseks määratud 0,8.

Tabel 1

Jrk.	Ruum	Em lx	UGR _L	Ro	R _a
1	Üldvalgustus	100	28	0,4	40

Kõik kasutatavad valgustid peavad omama heakskiitu müügiks EU maades. Töökohtade lampide värvustemperatuur 3000...3500K, värviedastusindeks Ra>80, luminofoorlampvalgustid peavad olema elektronsüüteblokiga.

Reklaamvalgustuse lülitis on ette nähtud hämaralülitiga, uste kohal olevat valgustust lülitatakse lihtlülitiga hoone seest, ühe esiukse valgustuse juhtimiseks kasutada liikumisandurit.

6.2. Turvavalgustussüsteem

Objektile paigaldatakse ettenähtud mahus eraldi akuseadmega varustatud evakuatsiooni LED märk-/avariivalgustid. Evakuatsioonivalgustitel kasutatavad tähised peavad vastama ISO 6309(1987) ja EVS 620-2:2012 nõuetele. Evakuatsiooni- ja paanikavältimisvalgustite on valitud selliselt, et nad tagavad evakuatsiooni teel põrandal valgustatuse vähemalt 1 lx, akude toimeaeg - 1 tund.

Akudega valgustid (üldvalgustis) on ette nähtud lülituseks läbi lüliti ja lambi lülitus toimub automaatselt ka toitepinge kadumisel. Evakuatsioonivalgustitena kasutatakse akuga (1h) ja suunava kleebisega varustatud spetsiaalseid valgusteid (pidevlülitus). Valgustid peavad sisaldama liigpingereleed, testi lüliti, AC (vahelduvoolutoide) “sees” signaallampi, akusid ja täisautomaatset laadurit. Kõik märkvalgustid ja suunaviidad on pidevlülituses, paanikavältimisvalgus süttib pinge kadumisel.

7. Maandamine

7.1. Maandused ja potentsiaaliühtlustussüsteem

Peakilp ühendada korduvmaandusega. Peakilpi paigaldatakse liigpingepiirikud tüüp 1+2.

Kõikide sisepaigaldiste juhistiku süsteemi tüüp peab olema TN-S. Kõikidel hoonesisestel toite- ja jaotusliinidel peab olema eraldi maandusjuht. Kõik jaotuskilbid peavad sisaldama eraldi maandusklemmi (maanduslatti). Kõik jõuseadmed (mootorid, elektriirgurid, ventilaatorid, jms.) peavad olema varustatud maandusklemmiga sõltumata nende tellimistingimustest ja varustajast. Kõik metallkestaga valgustid peavad sisaldama maandusklemmi. Inimeste kaitse elektrilöögi eest peab tagama elektripaigaldise pingevaldis osade puutepinge <50V. See saavutatakse toite kiire väljalülitamise, rikkevoolukaitse, kaitsemaanduse ja potentsiaaliühtlustusega. Elektriseadmete normaalselt pingevabad metallkonstruktsioonid maandada, kui seadme valmistaja ei näe ette teisiti (näiteks kahekordse isolatsiooniga seadmed). Potentsiaaliühtlustamiseks kasutatud PVC-isolatsiooniga juhtmete värv peab vastama nõuetele. Valgustite ja seadmete maandamiseks kasutatakse kaablite PE-soont, milline ühendatakse peapotentsiaaliühtlustuslatiga.

Elektripaigaldise erinevate osade vahel tekkida võivast puutepingest tingitud elektrilöögi/tuleohu vältimiseks ja elektromagnetiliste häirete vähendamiseks ehitatakse kogu hoonet hõlmav ühildatud kaitse- ja talitlusotstarbeline potentsiaaliühtlustussüsteem.

8. Kasutamise- ja hooldusjuhendid

Kasutamise- ja hooldusjuhendis nähakse ette hoonete ja seadmete ohutu kasutamise juhised. Inseneritehnilisi süsteeme ehitavad ettevõtted annavad nende poolt paigaldatud seadmete ja vahendite kohta pärast tööde lõppu välja juhised. Kasutamise- ja hooldamisjuhendite juurde kuuluvad ka tehnosüsteemide täitejoonised. Elektriseadmete ülevaatuse ja remondi tähtajad ning mahu määrab objektile kinnitatud käidujuhataja.

Soovitavlikud hoolduse ja kontrolli välbad:

- maandusseadmete kontroll iga 4 aasta tagant alates ekspluatatsioonivõtu päevast;
- maandus -ja potentsiaaliühtlustusseadmete ühenduste kontroll, vajadusel pingutada,
- nähtavate juhtide visuaalne kontroll,
- juhtide mehaanilise kaitse kontroll,
- tähistuste kontroll, kui vaja uuendada.

Jaotusseadmete kontroll

Ühenduste ja juhtide kontroll termilisele koormusele	x 2 a
Juhtide ühenduste pingutamine (vajadusel)	x 2 a
Kaitseülilite kestade kontroll, parandada defektid	x 4 a
Käivitite kontroll, rikete kõrvaldamine	x 2 a
Toitekaablid	x 6 a
Soojenduskaablid	x 5 a
Valgustite puhastamine	x 3 a
Lampide vahetus	x 2 a
Turvavalgustite akude kontroll	x 1a
Seadmete ja aparatuuride kontroll ja hooldus	vt. tootja soovitusi

Lampe ja nende väljavõetavaid liiteseadiseid (nt. süütureid) tuleb vahetada võimalust mööda pingevabalt. Kui seadmed tagavad täieliku kaitse otsepuute eest, võib lampe ja liiteseadiseid vahetada ka pinge all.

Pingetuks tehtud paigaldisi tuleb katsetada pingevaba töö nõuete kohaselt. Pingevabade tööde hulka kuulub katusel olevate ventseadmete ajamite hooldus ja remont. Maanduste ja lühistuste ajutise lahtiühendamisel tuleb rakendada nõuetekohased ettevaatusmeetmed, et välistada paigaldise ekslikku pingestamist mis tahes võimalikust toiteallikast ja vältida elektrilöögiohtu.

Paigaldise osa, millel tööd tehakse, tuleb kaitselahutusega eraldada kõigist toiteallikatest. Kaitselahutus peab olema realiseeritud õhuvahemikuna või sellega võrdväärselt tõhusa isolatsioonina, mis tagab kaitselahutuskoha elektrilise vigastamatuse.