

Vsebina

4/5	TEHNIČNO POROČILO	4
5.1.	SPLOŠNO	4
5.2	ZUNANJI VPLIVI NA ELEKTROINSTALACIJO IN NAPRAVE.....	5
5.2.1.	Inštalacije moči.....	6
5.2.2.	Inštalacije razsvetljave.....	7
5.2.2.1.	Splošna razsvetljava.....	7
5.2.2.2.	Varnostna razsvetljava	9
5.2.2.2.1.	Zasilna razsvetljava	9
5.3	NAPAJANJE Z BELEKTRIČNO ENERGIJO.....	10
5.4.	KABELSKI RAZVOD	10
5.5.	ELEKTRIČNI RAZDELILNIKI.....	10
5.6.	ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM	11
5.7.	IZENAČEVANJE POTENCIALA	12
5.8.	ZAŠČITA PRED PRENAPETOSTJO	12
5.8.1.	Prenapetostna zaščita sistemov napajanja do 1000V	13
5.8.2.	Prenapetostna zaščita sistemov napajanja do 1000V razreda II	13
5.8.3.	Uporaba odvodnikov prenapetosti v elektroenergetskih inštalacijah	13
5.8.4.	Zaščitne cone	14
5.8.5.	Ozemljevanje in povezovanje.....	14
5.8.6.	Magnetno okloplanje in prepletanje	15
5.8.7.	Koordinirana prenapetostna zaščita.....	15
5.9.	DIMENZIONIRANJE.....	16
5.9.1	ELEKTRIČNI PRIKLJUČEK.....	16
5.9.2.	PRIKLJUČNE MOČI OBJEKTA (za hladilnice HLA 1-6)	16
5.9.3.	DIMENZIONIRANJE VODNIKOV IN KABLOV ZA EL. PRIKLJUČEK	17
5.9.3.1.	Termično dimenzioniranje vodnikov in kablov za električni priključek.....	19
5.9.3.1.1.	Zaščita pri preobremenitvenem toku	19
4/6	SPECIFIKACIJA MATERIALA IN DEL hladilnih celic hla 1-6 in celice 16.....	20
4/7	Grafične priloge	26

5.2 ZUNANJI VPLIVI NA ELEKTROINSTALACIJO IN NAPRAVE

SIST HD 60364-5-51 ELEKTRIČNE INSTALACIJE ZGRADB-5-51: IZBIRA IN NAMESTITEV
ELEKTRIČNE OPREME-SPLOŠNA PRAVILA-DODATEK A

- okoljna temperatura:	AA4 -5 °C do +40°C	normalna
- nadmorska višina:	AC1 manj od 2000 m	normalna
- prisotnost vode:	AD1 zanemarljiva okrov IP x0	suhi prostori
	AD3 škropljenje okrov IP x3	
	AD4 brizganje okrov IP x4	kopalnice
	AD5 curki okrov IP x5	oprema na prostem
- prisotnost trdih teles:	AE1 zanemarljiva okrov IP 2x	suhi prostori
	AE2 okrov IP 3x	drobni predmeti do 2,5mm
	AE3 okrov IP 4x	drobci 1mm
	AE4 okrov IP 5x	prah
- prisotnost korodirnih ali onesnažujočih snovi:	AF1 zanemarljiva	
	AF4 trajno delovanje	odpornost na slano atmosfero
- mehanske obremenitve:	AG1 šibki udarci	normalne
- vibracije:	AH1 šibke	normalne
- navzočnost flore:	AK1 zanemarljiva	normalne
- navzočnost favne:	AL1 zanemarljiva	normalne
- elektromagnetni vplivi:	AM1 zanemarljivi	normalne
- sončno sevanje:	AN1 zanemarljivo	normalne
	AN2 znatne jakosti	Oprema odporna na UV žarke, ohišja zunanjih svetilk
- strele:	AQ1 zanemarljive	Normalne, podzemno napajanje, objekt strelovodno zaščiten
- uporaba instalacij:	BA2 otroci zaščita IP 2x	nedostopnost
	BA5 izučeni	Stikalni bloki so dostopni le usposobljenim kadrom
- dotik osebe z zemeljskim potencialom:	BC1 brez dotika	Dovoljena uporaba opreme razreda 0, 0I, II, III
	BC3 pogost dotik	Prepovedana uporaba opreme razreda 0, 0I

Pri klasifikaciji zunanjih vplivov na električno instalacijo je razvidno, da je zahteva tesnosti instalacije v najneugodnejšem primeru IP 54.

Izvedba elektroenergetskih inštalacij moči in razsvetljave je prilagojena izboru notranje opreme. Potek instalacij je razviden iz priloženih tlorisnih načrtov in sheme električnega razdelilnika.

Inštalacije moči in razsvetljave so izdelane nadometno z inštalacijskimi Caddy nosilci ter delno nadometno s kabelskimi policami pritrjenimi na stenske nosilce in inštalacijskimi kabli 300/500V NYM-J.



- 1 Vodnik iz Bakra klase 1
- 2 Izolacija iz PVC mase
- 3 Polnilo iz brizgane elastomerne ali plastomerne mase
- 4 Plašč iz HDPE mase

Kabelske police in kabelske lestve ustrezajo standardu SIST EN 61537 Urejanje okablenja – Sistemi kabelskih polic in kabelskih lestvic.

Napeljava elektroenergetskih inštalacij poteka vzporedno z robovi prostora (vodoravno in navpično). Vodoravno od 0,3 m do 1,1 m od tal in 2 m od tal do stropa. Navpično najmanj 0,15 m od robov oken in vrat.

Med napeljavami elektroenergetskih inštalacij in drugimi inštalacijami je razmik najmanj 30 mm, oziroma najmanj toliko, da vzdrževanje ene inštalacije ne ogroža druge.

V eni inštalacijski cevi ali kanalu, oziroma v enem kabelskem plašču večžilnega kabla, so samo vodniki enega tokokroga ter krmilni in pomožni tokokrogi.

5.2.1. Inštalacije moči

Vtično spojne naprave za elektroenergetske inštalacije v stanovanjskih, poslovnih in javnih zgradbah ustrezajo standardu SIST IEC 60884-1 Vtiči in vtičnice za gospodinjstvo in podobne namene - 1. del: Splošne zahteve. Vtičnice imajo vgrajeno zaščito pred dotikom kontaktov.

Vtičnice so nadometne izvedbe 1f 16A in 3f 32A izdelane v stopnji zaščite IP 44, vgrajene na višino 1,5m oz. glede na notranjo opremo.

Vtično spojne naprave za inštalacije v industrijskih objektih ustrezajo skupini standardov SIST EN 60309 Vtiči, vtičnice in spojke za industrijske namene.

5.2.2. Inštalacije razsvetljave

5.2.2.1. Splošna razsvetljava

Srednja vzdrževana osvetljenost notranjih prostorov na delovnem mestu ustreza standardu SIST EN 12464 – in je po zahtevah investitorja 300lx za barvno svetlobo 4000k in 175lx za barvno svetlobo zelena; 1: Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava na delovnem mestu – 1.del: Notranji delovni prostori.

Svetilke splošne razsvetljave ustrezajo standardu SIST EN 60598-1 Svetilke - 1. del: Splošne zahteve in preskusi, standardu SIST EN 60598-2-1 Svetilke - 2. del: Posebne zahteve - 1. oddelek: Trajno nameščene svetilke za splošno uporabo.

Svetilke so vgrajene na strop (in delno na zid v hodniku) in razporejene glede na notranjo opremo in zahtevami transporta. Razporeditev svetilk ustreza priporočilom Slovenskega društva za razsvetljavo SRD, publikacija PR 4/1 in PR 4/2 Notranje okolje in načrtovanje razsvetljave.

Razsvetljava prostorov je izdelana z nadgradnimi svetilkami razreda I izdelane v stopnji zaščite IP65, z vgrajenim LED MODULOM ter ustreznim napajalnikom za LED. Splošna razsvetljava je sestavljena iz dveh različnih barv in sicer svetilke z barvno temperaturo 4000K in svetilke z barvno temperaturo zelene barve (525 do 575nm).

Stikala za vklop razsvetljave ustrezajo standardu SIST EN 60669-1 Stikala za gospodinjske in podobne fiksne električne napeljave - 1. del: Splošne zahteve.

Delovanje razsvetljave:

Vsaka celica (1, 2, 3, 4, 5, 6 in 16) je samostojno področje za katerega se izbira režim delovanja razsvetljave: avtomatsko – 0 – ročno. V avtomatski režimu, ki ga upravlja v procesni računalniku CYBRO, le-ta krmili izhode za prižiganje dotične razsvetljave na osnovi senzorja (-ev) gibanja v posameznih celicah.

Celice 1-6 imajo skupni električni razdelilnik in celica 16 ima svojega. V obeh razdelilnikih se nahaja NN oprema za razsvetljavo in procesni računalnik. Način delovanja se nekoliko razlikuje.

Razdelilnik za celice 1-6 in princip delovanja razsvetljave:

Na boku razdelilnika je ročica glavnega stikala, preklopniki za izbiro režima delovanja razsvetljave za vsako celico, signalne svetilke za signalizacijo delovanja razsvetljave in signalizacijo izhodov v sili iz posameznih celic in preklopniki za vklop gretja hladilniških vrat. Celici 5 in 6 imata še preklopnik, s katerim izbiramo delo ali zeleno svetlobo.

Razsvetljava na hodniku se vklopi/izklopi samo ročno tipko pri vhodnih vratih hodnika (na zahodni in vzhodni strani).

V celicah je možen avtomatski in ročni režim vklopa razsvetljave. Zaradi tega so na vratih razdelilnika nameščeni preklopniki za izbiro režima »A«-»0«-»R«. Če je preklopnik v položaju »0«, razsvetljava ne more biti vklopljena. Če je v položaju »R« je razsvetljava vklopljena in nad preklopnikom sveti zelena svetilka. Če je v položaju »A« je omogočeno avtomatsko vklopjanje in izklopjanje razsvetljave. Algoritem naj deluje na naslednji način:

- za avtomatsko delovanje razsvetljave so v celicah vgrajeni senzori gibanja, ki posredujejo informacije o gibanju in o stanju sensorja procesnemu računalniku. Na zunanji strani vrat posamezne celice je vgrajena tipka za vklop razsvetljave. Procesni računalnik mora imeti signal, da je režim avtomatsko. Ko procesni računalnik prejme signal od tipke, vklopi razsvetljava v ustrezni hladilni celici za cca. 30 minut (nastavljiv parameter na nadzornem računalniku ali direktno v programu procesnega računalnika) in hkrati spremlja signal od sensorja gibanja. Vsakokrat, ko dobi signal od sensorja, podaljša čas delovanja razsvetljave za 30 minut. Kadarkoli dobi signal od sensorja gibanja, takoj vklopi razsvetljava in izklop zakasni za 30 minut.

Razdelilnik za celico 16 in princip delovanja razsvetljave:

Na boku razdelilnika je ročica glavnega stikala, preklopnik za izbiro režima delovanja razsvetljave, preklopnik za izbiro bele ali zelene razsvetljave in tipka za vklop razsvetljave v avtomatskem ali ročnem režimu.

Možen je avtomatski in ročni režim vklopa razsvetljave. Na vratih razdelilnika je nameščen preklopnik za izbiro režima »A«-»0«-»R«. Če je preklopnik v položaju »0«, razsvetljava ne more biti vklopljena. Če je v položaju »R«, se vklopi razsvetljava celice. Izklopimo ali ponovno vklopimo jo s tipkami za vklop razsvetljave, ki so pri vhodni in zahodnih vratih in na razdelilniku. Če je v položaju »A« je omogočeno avtomatsko vklopjanje in izklopjanje razsvetljave. Algoritem naj deluje na naslednji način:

- za avtomatsko delovanje razsvetljave je v celici vgrajenih osem senzorjev gibanja (-B1 do -B8), ki posredujejo informacije o gibanju in o stanju sensorja procesnemu računalniku. Na razdelilniku in pri vzhodnih in zahodnih vratih je vgrajena tipka za vklop/izklop razsvetljave. Procesni računalnik mora imeti signal, da je režim avtomatsko. Ko procesni računalnik prejme signal od tipke, vklopi vso razsvetljava hladilni celici za cca. 30 minut (nastavljiv parameter na nadzornem računalniku ali direktno v programu procesnega računalnika) in hkrati spremlja signale od senzorjev gibanja. Razsvetljava v celici je razdeljena na 14 področij in osvetlitev prehoda med regali. Vsakokrat, ko dobi signal od sensorja, podaljša čas delovanja razsvetljave za 30 minut za področje, ki ga ponazarja tabela v načrtu : TLOORIS OBJEKTA – ELEKTROINŠTALACIJE – SPLOŠNA IN VARNOSTNA RAZSVETLJAVA; Vsakokrat za dotično področje takoj vklopi razsvetljava tega področja in izklop zakasni za 30 minut. Vedno pa vklopi tudi razsvetljava prehoda.
- Takojšen izklop vse razsvetljave v avtomatskem režimu je na ta način, da tipko za vklop/izklop razsvetljave držimo pritisnjeno za več kot 3s. Če jo ponovno pritisnemo, se smatra kot ponovni vklop.

5.2.2.2. Varnostna razsvetljava

Svetilke varnostne razsvetljave [zasilne] omogočajo orientacijo v prostorih ter osvetlitev izhodov, in izhodnih poti ob izpadu omrežne napetosti.

Svetilke varnostne razsvetljave bodo označene z označbo električnega razdelilnika, s številko tokokroga in zaporedno številko svetilke v tokokrogu.

5.2.2.2.1. Zasilna razsvetljava

Minimalna horizontalna osvetljenost pri tleh v smeri osi evakuacijske poti ter minimalna osvetljenost požarno varnostnih točk ustreza standardu SIST EN 50172 Sistemi za nujnostno razsvetljavo evakuacijskih poti ter standardu SIST EN 1838 Razsvetljava - Zasilna razsvetljava.

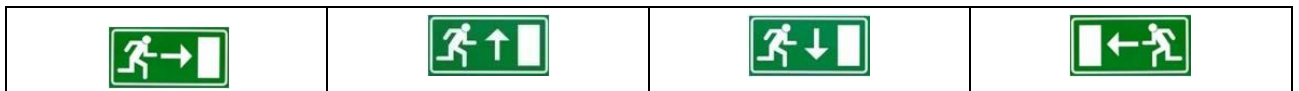
Svetilke zasilne razsvetljave ustrezajo standardu SIST EN 60598-1 Svetilke - 1. del: Splošne zahteve in preskusi ter standardu SIST EN 60598-2-22 Svetilke - 2-22. del: Posebne zahteve - Svetilke za nujnostno razsvetljavo.

Razsvetljava evakuacijskih poti je izdelana s svetilkami z vgrajenimi akumulatorji.

Baterijski pretvornik zasilne razsvetljave ustreza standardu SIST EN 61347-1 Stikalne naprave za sijalke - 1. del: Splošne in varnostne zahteve ter standardu SIST EN 61347-2-7 Stikalne naprave za sijalke - 2-7. del: Posebne zahteve za enosmerno napajane elektronske predstikalne naprave za nujnostno razsvetljavo.

Baterijski pretvorniki zasilne razsvetljave so v pripravnem spoju z lastnim napajanjem preko vgrajene NiCd baterije, avtonomije 1h. V hladilnici v kateri je možnost minimalne temperature -20stC se uporabijo svetilke za temperaturo, ki dovoljuje -40stC. V drugih prostorih se porabijo svetilke za uporabo v normalnih razmerah.

Smer evakuacijskih poti je označen z varnostnimi znaki (piktogram bežečega človeka s smerjo evakuacije) z zunanjo osvetlitvijo.



Varnostni znaki ustrezajo standard SIST 1013 Požarna zaščita - Varnostni znaki - Evakuacijska pot, naprave za gašenje in ročni javljalniki požara.

Velikost varnostnih znakov v odvisnosti od razdalje razpoznavnosti ter vrste osvetlitve je prikazan v spodnji preglednici:

Razdalja razpoznavnosti	Dimenzija varnostnega znaka [dolžina x višina]	
	zunanja osvetlitvev	notranja osvetlitev

5 m	100 x 50 mm	50 x 25 mm
10 m	200 x 100 mm	100 x 50 mm
15 m	300 x 150 mm	150 x 75 mm
20 m	400 x 200 mm	200 x 100 mm
25 m	500 x 250 mm	250 x 125 mm
30 m	600 x 300 mm	300 x 150 mm
35 m	700 x 350 mm	350 x 175 mm

Zunanja osvetlitev pomeni, da je varnostni znak osvetljen z zunanje strani; notranja osvetlitev pa pomeni, da je varnostni znak nalepljen na svetilki varnostne razsvetljave.

5.3 NAPAJANJE Z BELEKTRIČNO ENERGIJO

Dovod električne energije bo iz obstoječega električnega razdelilnika (razdelilnik pri HLA 4) in sicer sta predvidena dva dovoda:

- Dovod za hladilne komore HLA 1 do 6. Služil bo za napajanje razsvetljave (splošne in varnostne razsvetljave), 3f in 1f vtičnic vključno z gretjem okvirjev vrat in varnostno signalizacijo. V novem el. razdelilniku bo prigraven el. števec za beleženje porabe! Razdelilnik bo nameščen v hodniku pri vratih HLA.
- Dovod ca CELICO 16. Služil bo le za napajanje razsvetljave (splošne in varnostne razsvetljave). V novem el. razdelilniku bo prigraven el. števec za beleženje porabe! Razdelilnik bo nameščen v samem prostoru CELICE 16

5.4.KABELSKI RAZVOD

Pri postavitvi nove notranje splošne in varnostne razsvetljave, signalizacijo prisotnosti in ostale varnostne sisteme, se bo izvedlo s kabli NYM-J ustreznega preseka in števila žil. Kabli bodo pritrjeni na ustrezne Caddy nosilce na razdalji 1m in na kabelske police na mestih kjer poteka trasa večih kablov.

5.5. ELEKTRIČNI RAZDELILNIKI

Splošno

Električni razdelilnik mora ustrezati standardu SIST EN 61439-1 - Sklopi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 1. del: Splošna pravila, standardu SIST EN 61439-3 - Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 3. del: Električni razdelilniki, s katerimi lahko ravnajo navadni ljudje ter standardu SIST EN 62208 Prazna ohišja za sestave nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - Splošne zahteve.

Električni razdelilnik bo tipske izvedbe; razreda I izdelan v stopnji zaščite IP20, nadometne izvedbe (pritrđitev na steno). Zaščita pred mehanskimi vplivi bo IK06. Opremljen bo po priloženi shemi. Vsa oprema in priključki morajo biti nedvoumno označeni po namembnosti in tokokrogu, ki mu pripada. Oznake oziroma napisne ploščice morajo biti obstojne, trajno pritrjene in usklajene s tehničnimi podatki iz dokumentacije in navodili.

Na zunanji strani električnega razdelilnika mora biti napisna ploščica z imenom proizvajalca, oznaka uporabljenega sistema napajanja glede ozemljitve [TN-C-S] ustrezno s standardom SIST HD 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije – 1.del: Temeljna načela, ocena splošnih karakteristik, definicije.

5.6. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Predvidena je zaščita pred električnim udarom in sicer tako pred posrednim, kot tudi pred neposrednim dotikom.

Zaščita pred neposrednim dotikom

Ta zaščita bo izvedena z ustreznimi pregradami, izoliranjem, zaščitnimi pokrovi in ohišji tako, da je na ta način onemogočen kakršen koli neposreden dotik z vodniki, ki so pod napetostjo.

Tovrstna zaščita velja predvsem za stikalni blok, merilno omarico, razvodnice in priključne omarice naprav ter notranjost drugih električnih porabnikov in svetilk.

Na električnem razdelilniku =SBC1-6 in =SBC16, je potrebno z zasloni zaščititi vse odprte kontakte stikalnih in varovalnih elementov ter sponk tako, da je dostop možen do teh delov pod napetostjo le z orodjem.

Zaščita pred posrednim dotikom

Zaščita pred posrednim dotikom je izvedena za celotno instalacijo s samodejnim odklopom napajanja vseh posameznih napajalnih tokokrogov.

Kot naprave za samodejni odklop napajanja služijo: diferenčna stikala in instalacijski odklopniki, ki so vgrajeni za posamezne odvode v posameznih el. razdelilnikih.

Varovalni elementi morajo biti izbrani tako, da zagotovijo pri najvišji pričakovani fazni napetosti 230V, izmenične napetosti, odklopilne čase, skladno s standardom:

- za neprenosne porabnike (razdelilniki) $t = 5$ sek
- za prenosne porabnike in vtičnice $t = 0,4$ sek

Ta pogoj je izpolnjen , če ustrezajo instalacijski parametri pogoju:

$$Z_s \times I_a \leq U_o.$$

kar pomeni

Z_s = impedanca okvarne zanke

I_a = tok, ki zagotavlja samodejni odklop napajanja v predpisanem času

U_o = fazna napetost 230V

Pred priklopom tokokrogov novo instalirane instalacije na napetost, mora izvajalec elektroinstalacijskih del opraviti v vseh tokokrogih meritve kratkostičnih zank in primerjati, če so vsi izmerjeni rezultati ustrezni glede na zahteve standarda.

Poleg navedenih meritev, mora izvajalec opraviti še preizkuse in preverjanje s pregledom izdelane električne instalacije:

- delovanje zaščite pred električnim udarom
- neprekinjenost zaščitnega vodnika
- medsebojna povezanost vseh kovinskih mas, ki so vključene v sistem izenačevanja potenciala
- izolacijska upornost električne instalacije
- zaščita z električno ločitvijo tokokrogov
- funkcionalnost

Po končanem preverjanju in preizkušanju, je potrebno izdelati zapisnike o funkcionalnem preizkusu vseh električnih instalacij na predpisanih obrazcih.

5.7. IZENAČEVANJE POTENCIALA

Skladno s standardom SIST EN 62305-3 morajo biti urejene galvanske povezave v smislu izenačevanja potencialov med vsemi posameznimi vodljivimi deli elektroinstalacij in naprav ter nastanek razlike potencialov v tem objektu, pa tudi okvare, ki bi nastale na elektroenergetskih napravah tega objekta.

Tako moramo z glavnim vodnikom za izenačevanje potencialov (nov el. razdelilnik), povezati vse naslednje instalacijske dele in kovinske mase:

- kovinske mase (ogrevanje, fiksne kovinske elemente in ostale kovinske mase, ki niso del električne instalacije)
- ozemljilo objekta
- prenapetostne odvodnike
- PE vodnik - zaščitni vodnik

5.8. ZAŠČITA PRED PRENAPETOSTJO

Na mestih, na katerih lahko atmosferske prenapetosti povzročijo nevarnost, so postavljeni prenapetostni odvodniki ustrezno s standardom SIST HD 60364-4-44 - Nizkonapetostne električne

inštalacije - 4-44 del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi in elektromagnetnimi motnjami.

Za zaščito objektov oziroma instalacij in nanje priključenih naprav v objektu poznamo tri stopnje [koordinirana zaščita] prenapetostnih zaščitnih elementov, ustrezno s standardom SIST EN 62305-4 Zaščita pred delovanjem strele - 4. del: Električni in elektronski sistemi v zgradbah, ki se v glavnem razlikujejo po tokovni zmogljivosti odvajanja.

Za kvalitetno ter zanesljivo zaščito so prenapetostni zaščitni elementi pravilno dimenzionirani. To pomeni v splošnem, da so nameščene vse tri stopnje zaščite, kajti le v tem primeru ob pojavu prenapetosti ne bo prišlo do poškodb električne opreme.

5.8.1. Prenapetostna zaščita sistemov napajanja do 1000V

Prenapetostni zaščitni elementi za zaščito sistemov napajanja do 1000V ustrezajo standardu SIST EN 6164311 Nizkonapetostne naprave za zaščito pred prenapetostnimi udari - 11. del: Naprave za zaščito pred prenapetostnimi udari za nizkonapetostne napajalne sisteme - Zahteve in preskusi ter standardu SIST 61643-12 Nizkonapetostne naprave za zaščito pred prenapetostnimi udari - 12. del: Naprave za zaščito pred prenapetostnimi udari za nizkonapetostne napajalne sisteme - Izbira in načela za uporabo.

5.8.2. Prenapetostna zaščita sistemov napajanja do 1000V razreda II

Prenapetostne zaščitne naprave razreda II so nameščene na prehodu iz zaščitne cone LPZ 1 – 2 (el. razdelilniki v notranjosti), ustrezno s standardom SIST EN 62305-1 Zaščita pred delovanjem strele - 1. del: Splošna načela.

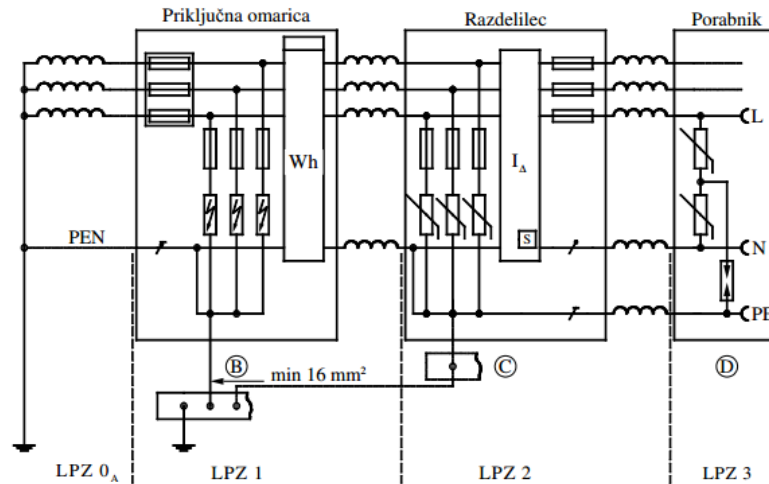
Prenapetostna zaščita razreda:

Direktni udar strele, tokovni energetski impulz- I pomeni prvo stopnjo zaščite oz. zaščito pred tokovnim valom 10/350 μ s.

Indirektni udar strele, tokovni impulz- II pomeni drugo stopnjo zaščite oz. zaščito pred tokovnim valom 8/20 μ s.

Napetostni val- III pomeni tretji nivo stopnje zaščite oz. zaščito proti napetostnemu valu 1,5/50 μ s.

5.8.3. Uporaba odvodnikov prenapetosti v elektroenergetskih inštalacijah

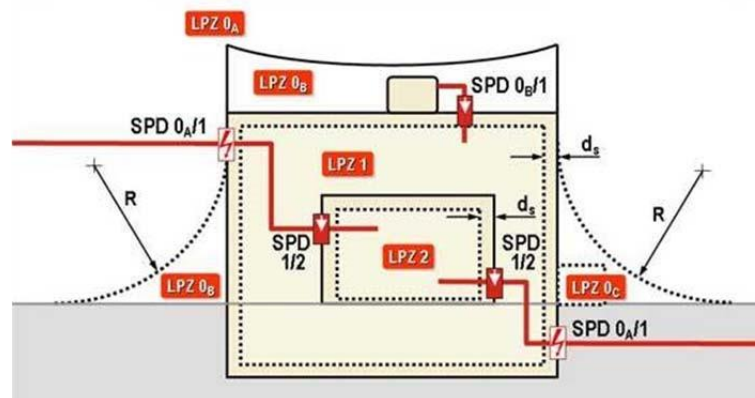


Na objektu ni vgrajena zaščita pred udarom strele, zato je izvedena koordinacija z zaščito pred prenapetostmi, ozemljitev prenapetostnih odvodnikov mora biti čim krajša.

5.8.4. Zaščitne cone

Zaščita pred elektromagnetnim udarom toka strele temelji na namensko izbranih zaščitnih conah, namenjenih obvladovanju elektromagnetnega vpliva, ki nastane v objektu ob udaru strele.

Posamezne zaščitne cone zaporedoma omejujejo elektromagnetne vplive udarnega toka strele. V območju posamezne cone je vpliv elektromagnetnega udara toka strele zmanjšan na enakovreden nivo, kar omogoča nemoteno delovanje opreme predvidene za to cono.



Na mejah posameznih con so nameščene naprave za prenapetostno zaščito, ki zmanjšujejo elektromagnetni vpliv udarnega toka ali delnega toka strele.

5.8.5. Ozemljevanje in povezovanje

Kvalitetno ozemljevanje in povezovanje temelji na združenem ozemljitvenem sistemu kateri je sestavljen iz ustreznega ozemljilnega sistema, ki razprši razelektritveni tok strele v zemljo ter ustreznega galvanskega povezovanja, ki zmanjšuje potencialne razlike in hkrati zmanjšuje vlivajoče magnetno polje.

5.8.6. Magnetno okloplanje in prepletanje

Magnetno okloplanje zmanjšuje prodirajoče elektromagnetno polje in različne notranje prenapetostne vplive. Primerno prepletanje posameznih notranjih vodnikov v povezovalnih poteh prav tako zmanjšuje amplitude prenapetostnih impulzov. Oba načina sta zelo učinkovita pri zmanjšanju posledic notranjih poškodb naprav.

5.8.7. Koordinirana prenapetostna zaščita

Zaščita notranjih električnih in elektronskih naprav je izdelana s sistematično in usklajeno namestitvijo prenapetostnih zaščitnih naprav za elektroenergetske in komunikacijske povezave. Posamezne karakteristike zaščitnih naprav so odvisne od namena naprav, ki jih ščitijo.

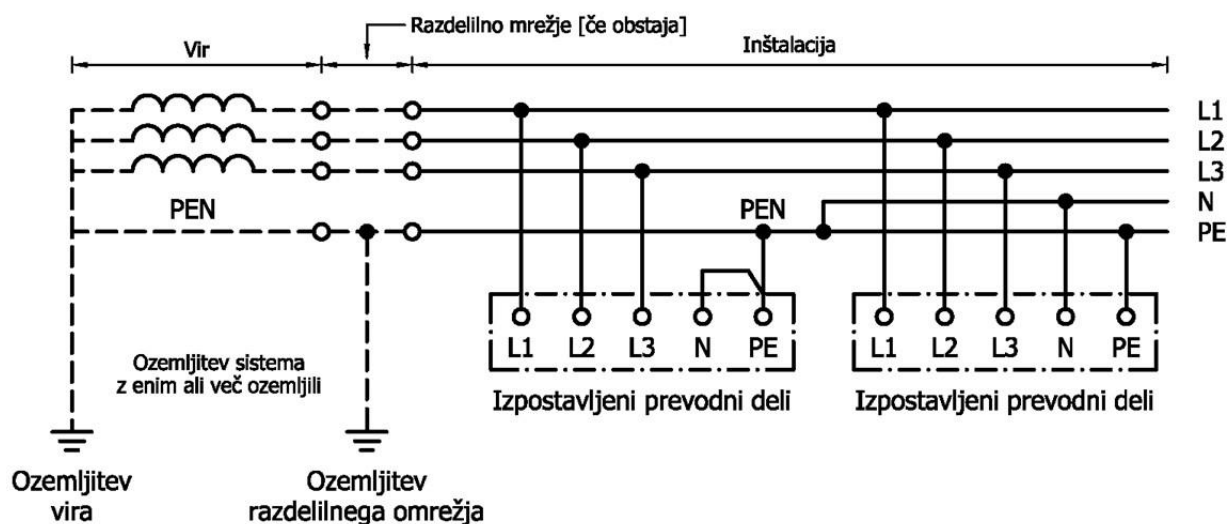
5.9. DIMENZIONIRANJE

5.9.1 ELEKTRIČNI PRIKLJUČEK

Napajanje je iz obstoječega razdelilnika. Obstoječi el. razdelilnik je izdelan na osnovi drugega obstoječega elektra načrta in ni predmet tega načrta.

Elektroenergetske inštalacije (načrtovanje, postavitve in preverjanje) ustrezajo standardu SIST HD 60364-1 Niskonapetostne električne inštalacije – 1.del: Temeljna načela, ocena splošnih karakteristik, definicije.

Razdelilni sistem elektroenergetskih inštalacij glede ozemljitve je TN-C-S sistem napajanja iz obstoječega el. razdelilnika.



Dograditev obstoječega el. razdelilnika je z dvema 3f tytan varovalčnima ločilnikoma z varovalkami D0.

5.9.2. PRIKLJUČNE MOČI OBJEKTA (za hladilnice HLA 1-6)

Priključek je obstoječ in ni del tega elektro načrta.

Sistem	3-N-PE 3×230/400	[V]
Frekvenca	50	[Hz]
Inštalirana moč	20.000	[W]
f_i	0,9	Faktor istočasnosti
$\cos\phi$	0,95	Faktor moči

Za inštalirano moč objekta in predvideni faktor istočasnosti znaša bremenska moč objekta (W):

$$P_b = P_{inst} * f_i = 20.000 * 0,9 = 18.000,00W$$

Bremenski tok obtežbe porabnika (A) znaša:

$$I_b = \frac{P_b}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{18.000,00}{1,73 * 400 * 0,95} = 27,4A$$

I_b Bremenski tok obtežbe objekta (A)

P_b Bremenska moč objekta (W)

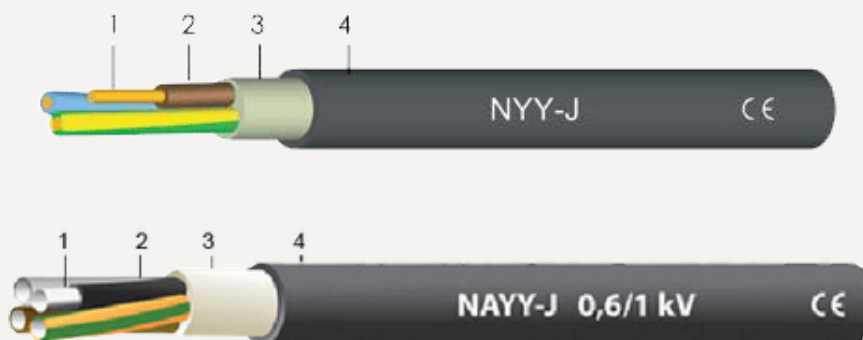
U_n Nazivna napetost (V)


$\cos\varphi$ Faktor moči 0,95

Temu toku ustreza varovalka v obstoječem el. razdelilniku D0 **In=40A**.

5.9.3. DIMENZIONIRANJE VODNIKOV IN KABLOV ZA EL. PRIKLJUČEK

Zunanji električni priključek od obstoječega el. razdelilnika do novega el. razdelilnika =SBC1_16 bo izdelan z energetske kablom NYY-J 4×25mm² 0,6/1 kV, položen na kabelsko polico.

NYJ-J, NAYJ-J (PP00-Y; PP00-AJ)

Type:	NYJ-J, NAYJ-J (PP00-Y; PP00-AJ)
Standard:	HD603
Construction:	1) Copper conductors, class 1 or class 2 or aluminium conductors class 2 according to HD383, IEC60228, DIN VDE 0295
	2) Insulation, PVC DIV4 according to HD603, IEC60502, DIN VDE 0276-603
	3) Inner covering, unvulcanized rubber, according to HD603, IEC60502, DIN VDE 0276-603
	4) Sheath, PVC DMV5 according to HD603, IEC60502, DIN VDE 0276-603
Application:	Power cables for energy supply are installed in open air, underground, in water, indoors and in cable ducts, power station, for industry and distribution boards as well as in subscriber networks, where mechanical damages are not to be expected
Technical data:	Nominal Voltage $U_0/U=0.6/1kV$
	Temperature range: using from $-30^{\circ}C$ to $+70^{\circ}C$
	laying from $-5^{\circ}C$ to $+50^{\circ}C$
	Test voltage: $4000V@50Hz$, 5min
	Minimum bending radius for aprox.: 12 x diameter of cable
Packaging:	On wooden drums with length of 500m or 1000m
Standard colors:	Black
CE	This product is in compliance with Low Voltage Directive 2006/95/EC
RoHS 	This product is in compliance with Restriction of Hazardous Substances Directive 2002/95/EC

Dopustno tokovno obremenitev dovodnega kabla določimo po standardu SIST HD 60364-5-52 Niskonapetostne električne inštalacije - 5-52. del: Izbira in namestitvev električne opreme - Inštalacijski sistemi.

	Referenčni tip električnih napeljav	E
Iz	Nazivna trajna tokovna obremenitev kabla po tabeli	103(A)
k1	Korekcijski faktor za temperature okolice različne od $20^{\circ}C$ po tabeli 52-D1	0,94
k2	Korekcijski faktor za število položenih kablov in njihove razporeditve po tabeli 52-E1	0,79

Z upoštevanjem korekcijskih faktorjev, ki vplivajo na nazivni trajni dovoljeni tok kabla, dobimo dopustno tokovno obremenitev kabla pri razmerah različnih od referenčnih:

$$I'_z = I_z * k_1 * k_2 = 103 * 0,94 * 0,79 = 76,5A$$

Izbrani presek energetskega kabla NAY2Y-J 4x70mm² 0,6/1 kV ustreza saj je izpolnjen spodnji pogoj:

$$I'_z \geq I_b = 76,5 \geq 27,4A$$

5.9.3.1. Termično dimenzioniranje vodnikov in kablov za električni priključek

5.9.3.1.1. Zaščita pri preobremenitvenem toku

Zaščita pri preobremenitvenem toku ustreza standardu SIST HD 60364-4-43 Nizkonapetostne električne inštalacije – 4-43.del: Zaščitni ukrepi – Zaščita pred nadtoki.

Izklopne lastnosti zaščitnih naprave za preobremenitveno zaščito kabla morajo ustrezati naslednjima pogojema (upoštevamo, da je taljiva varovalka na odcepu v SOR 1 80A):

Za kabel NYY-J 4x25mm² 0,6/1 kV

$$\begin{array}{l} \text{pogoj:} \\ 27,4 \end{array} \leq \begin{array}{l} I_b \\ \leq \end{array} \begin{array}{l} I_n \\ \leq \end{array} \begin{array}{l} I'_z \\ 76,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{1. pogoj:} \\ 64 \\ 64 \end{array} \leq \begin{array}{l} I_2 \\ \leq \\ \leq \end{array} \begin{array}{l} 1,45 * I'_z \\ 1,45 * 76,5 \\ 110,93 \end{array}$$

$$I_2 = k * I_n$$

$$I_2 = 1,6 * 40 = 64A$$

I_b	Tok, za katerega je tokokrog predviden	
I_n	Nazivni tok zaščitne naprave	
I'_z	Dopustna tokovna obremenitev kabla z upoštevanimi faktorji	
I_2	Tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave (največji preizkusni tok)	
k	Mnogokratnik nazivnega toka, za odklopnike (zaščitna stikala)	1,2
k	Mnogokratnik nazivnega toka, za inštalacijske odklopnike	1,45
k	Mnogokratnik nazivnega toka, za taljive varovalke po posebni tabeli	1,6

Iz gornjih pogojev je razvidno da bodo zaščitne naprave ustrezno delovale.

4/6 SPECIFIKACIJA MATERIALA IN DEL HLADILNIH CELIC HLA 1-6 IN CELICE 16

	Specifikacija opreme za razsvetljavo hladilnih celic 1-6 in 16				
	I. Razdelilnik =SBC1_6				
	Dobava in vgradnja NN opreme, opreme za krmiljenje in opreme za komunikacijo v NN razdelilnik				
	Pri izdelavi ponudbe je potrebno pri razdelilniku upoštevati poleg navedenega tudi:				
	- Izdelavo napisnih ploščic za označevanje elementov				
	- izdelavo vseh kablskih označb,				
	- vse označbe stikalnega bloka izvesti v skladu z veljavnimi predpisi, atesti,				
	- nameščanje plastificiranih enopolnih shem v stikalne bloke,				
		Tip	Proizvajalec	Enota	Količina
1.	Razdelilnik Rittal AE 1000x1300x300, kablski uvodi spodaj in predalom za načrte	AE 1114.500	Rittal	kpl	1
2.	Glavno stikalo, Stikalo KG64 T203/01 E,63A,3-polno	IN802007	Schrack	kos	1
3.	Prenapetostna zaščita	PZH II/3p	Hermi	kos	1
4.	Termostat za grelec	IUK08565--	Schrack	kos	1
5.	Grelec 100W	IUK08344	Schrack	kos	1
6.	Magnetna svetilka z vtičnico	IU008508	Schrack	kos	1
7.	Napajalnik 24VDC, 5A	S8VK-G12024	Omron	kos	1
8.	Napajalnik 12VDC, 2.5A	S8VK-G03012	Omron	kos	1
9.	Ločilni transformator 400/230VAC, 500VA	LP604050T	Schrack	kos	1
10.	Inštalacijski odklopnik C4A/1p	BM018104	Schrack	kos	1
11.	Inštalacijski odklopnik C32A/3p	BM017332	Schrack	kos	2
12.	Inštalacijski odklopnik C16A/1p	BM017116	Schrack	kos	2
13.	Inštalacijski odklopnik B10A/1p	BM018110	Schrack	kos	2
14.	Inštalacijski odklopnik B6A/1p	BM018106	Schrack	kos	2
15.	Zaščitno stikalo RCCB 63A, 4p, 30mA	BC006103	Schrack	kos	1
16.	Zaščitno stikalo za transformator	PKZM0-1,6T	Eaton	kos	1
17.	Krmilni rele 12VDC s podnožjem	RT114012+YRT78626	Schrack	kos	24
18.	Krmilni rele 12VDC s podnožjem	RT114012+YRT78626	Schrack	kos	24
19.	Inštalacijski kontaktor 20A, 2xNO kontakt	BZ326437	Schrack	kos	4
20.	Inštalacijski kontaktor 25A, 4xNO kontakt	BZ326461ME	Schrack	kos	4

21.	Impulzno stikalo 230VAC	LQ611230	Schrack	kos	1
22.	Krmilnik Cybro-2-24 Ethernet	Cybro-2-24 Ethernet	Cybrotech	kos	1
23.	Razširitveni modul	Bio-24R	Cybrotech	kos	3
24.	Povezovalno vodilo CAD-BC		Cybrotech	kos	3
25.	Programiranje, testiranje in zagon			kpl	1
26.	Analizator omrežja CVM-NET-ITF-485-C2, 230/400V,5A za montažo na DIN letev, Circutor	CVM-NET-ITF-485-C2, 230/400V,5A	Cirkutor	kos	1
27.	RS485 Ethernet Konverter, tip TCP1RS+, Circutor			kos	1
28.	Omrežno stikalo	SM10T2DPA	Transition networks	kos	1
29.	SFP modul Finisar FTLF 1318P3BTL	FTLF 1318P3BTL	Finisar	kos	2
30.	Optični prespojni FT LC – ST 62,5/125µm, dolžine 3 m			kos	2
31.	Izbirno stikalo 1-0-2 s tremi delovnimi kontakti (NO), okvirčkom za napisno ploščico in napisna ploščica	XB5AD53+ZBE101+ZBZ33	Schneider	kpl	6
32.	Izbirno stikalo 1-2 z dvema NO kontaktoma, okvirčkom za besedilo in napisno ploščico	XB5AD21 + ZBE101 + ZBZ33	Schneider	kpl	2
33.	Stikalo 0-1 z enim NO kontaktom, okvirčkom za besedilo in napisna ploščica	XB5AD21+ZBZ33	Schneider	kpl	6
34.	Tipka zelena z NO kontaktom in vgrajena v plastično ohišje, okvirčkom za besedilo in napisna ploščica	XALD01 +ZB5AA3 + ZENL1111 + ZBZ32	Schneider	kpl	8
35.	Lučka zelena z LED sijalko 230VAC, okvirčkom za besedilo in napisna ploščica	XB5AVM3 + ZBZ33	Schneider	kpl	6
36.	Lučka rdeča z LED sijalko 230VAC, okvirčkom za besedilo in napisna ploščica	XB5AVM4 + ZBZ33	Schneider	kpl	6
37.	Izdelava električne razdelilnika			kpl	1
38.	Vrstne sponke Weidüeller in plastične uvodnice Skintop ali ekvivalent			kpl	1
39.	Drobni in vezni material			%	5
	II. Razdelilnik =SBC16				
	Dobava in vgradnja NN opreme, opreme za krmiljenje in opreme za komunikacijo v NN razdelilnik				
	Pri izdelavi ponudbe je potrebno pri razdelilniku upoštevati poleg navedenega tudi:				
	- Izdelavo napisnih ploščic za označevanje elementov				
	- izdelavo vseh kabelskih označb,				
	- vse označbe stikalnega bloka izvesti v skladu z veljavnimi predpisi, atesti,				

	- nameščanje plastificiranih enopolnih shem v stikalne bloke,				
		Tip	Proizvajalec	Enota	Količina
1.	Razdelilnik Rittal TS8 800x1800x400 s podstavkom 200mm, sistemom kabelskih uvodov spodaj, nosilec za pritrditev kablov, predalom za načrte	TS8 8884.500	Rittal	kpl	1
2.	Glavno stikalo, Stikalo KG64 T203/01 E,63A,3-polno	IN802007	Schrack	kos	1
3.	Prenapetostna zaščita	PZH II/3p	Hermi	kos	1
4.	Termostat za grelec	IUK08565--	Schrack	kos	1
5.	Grelec 100W	IUK08344	Schrack	kos	1
6.	Magnetna svetilka z vtičnico	IU008508	Schrack	kos	1
7.	Napajalnik 24VDC, 5A	S8VK-G12024	Omron	kos	1
8.	Napajalnik 12VDC, 2.5A	S8VK-G03012	Omron	kos	1
9.	Ločilni transformator 400/230VAC, 500VA	LP604050T	Schrack	kos	1
10.	Inštalacijski odklopnik B10A/1p	BM018110	Schrack	kos	33
11.	Inštalacijski odklopnik B6A/1p	BM018106	Schrack	kos	2
12.	Zaščitno stikalo za transformator	PKZM0-1,6T	Eaton	kos	1
13.	Krmilni rele 24VDC s podnožjem	PT570730+YPT78704	Schrack	kos	9
14.	Krmilni rele 12VDC s podnožjem	RT114012+YRT78626	Schrack	kos	24
15.	Inštalacijski kontaktor 20A, 2xNO kontakt	BZ326437	Schrack	kos	30
16.	Impulzno stikalo 230VAC	LQ611230	Schrack	kos	1
17.	Univerzalni časovni rele, impulz pri vklopu	ZR5MF011	Schrack	kos	1
18.	Krmilnik Cybro-2-24 Ethernet	Cybro-2-24 Ethernet	Cybrotech	kos	1
19.	Razširitveni modul	Bio-24R	Cybrotech	kos	3
20.	Povezovalno vodilo CAD-BC		Cybrotech	kos	3
21.	Programiranje, testiranje in zagon			kpl	1
22.	Analizator omrežja CVM-NET-ITF-485-C2, 230/400V,5A za montažo na DIN letev, Circutor	CVM-NET-ITF-485-C2, 230/400V,5A	Cirkutor	kos	1
23.	RS485 Ethernet Konverter, tip TCP1RS+, Circutor			kos	1
24.	Omrežno stikalo	SM10T2DPA	Transition networks	kos	1
25.	SFP modul Finisar FTLF 1318P3BTL	FTLF 1318P3BTL	Finisar	kos	2
26.	Optični prespojni FT LC – ST 62,5/125µm, dolžine 3 m			kos	2
27.	Izbirno stikalo 1-0-2 s dvema delovnimima kontaktoma (NO), okvirčkom za besedilo in napisna ploščica	XB5AD53+ZBE101+ZBZ33	Schneider	kpl	1
28.	Izbirno stikalo 1-2 z dvema NO kontaktoma, okvirčkom za besedilo in napisna ploščica	XB5AD21 + ZBE101 + ZBZ33	Schneider	kpl	1

29.	Tipka zelena z dvema NO kontaktoma, okvirčkom za besedilo in napisna ploščica	ZB5AA3 + ZENL1111 + ZBZ32	Schneider	kpl	8
30.	Tipka zelena z dvema NO kontaktoma, vgrajenima v plastično ohišje, okvirčkom za besedilo in napisna ploščica	XALD01 + ZB5AA3 + ZENL1111 + ZBZ32	Schneider	kpl	8
31.	Izdelava električne razdelilnika			kpl	1
32.	Vrstne sponke Weidmüller	WDU, ZDU	Weidmüller	kpl	1
33.	Drobni in vezni material			%	5
	III. Senzorji gibanja in druga periferna oprema				
	Dobava in montaža				
	Opis	Tip	Proizvajalec	Enota	Količina
1.	Evakuacijska tipka rumena	SCP-110 Y3	Zarja	kos	8
2.	Detektor gibanja	LuNAR DT 360 Grade 3	LuNAR	kos	16
3.	Trifazna petpolna nadometna vtičnica, 32A, 400V		Gewiss	kos	2
4.	Enofazna nadometna vtičnica, 16A, 230V			kos	2
5.	Drobni in vezni material			%	5
	IV. Svetilke in varnostna razsvetljava				
	Dobava in montaža				
		Tip	Proizvajalec	Enota	Količina
1.	LED bela	MEGA LED – M 4x1,2 ET PMMA TB	PROline	kos	68
2.	LED bela	DUNA LED PRO 1x1,5 ETDD	PROline	kos	94
3.	LED zelena	HIDRA, ZELENA, 60W, 8000lm	PROline	kos	99
4.	Varnostna svetilka	OLYMPIA EL. GR900/30I/SC, 1h, PIKTOGRAM	PROline	kos	11
5.	Varnostna svetilka do -25stC	PROLINE GR-310/12L/180/A, 1h	PROline	kos	12

V. Kabli, kabelske police in pribor za obešanje kablov					
	Dobava, montaža in priklop				
		Tip	Proizvajalec	Enota	Količina
1.	Kabel	FG70R 4x16mm ²		m	200
2.	Kabel	H07RNF 3x1.5mm ²		m	260
3.	Kabel	NYM-J 5x6mm ²		m	100
4.	Kabel	NYM-J 5x1,5mm ²		m	120
5.	Kabel	NYM-J 3x2,5mm ²		m	100
6.	Kabel	NYM-J 3x1,5mm ²		m	4200
7.	Kabel	Ölflex Classic 110 7x0.75mm ²		m	1400
8.	Kabel	Ölflex Classic 110 2x0.75mm ²		m	150
9.	Optični kabel Single mode, 6 vlaken			m	150
10.	Pocinkani kabelski kanal v celici 16 položen od razdelilnika do stropa, komplet z nosilci in spojnim materialom	PK 400		m	10
11.	Pocinkani kabelski kanal položen na zid pod stropom v celici 16, komplet z nosilci in spojnim materialom	PK 300		m	50
12.	Pocinkani kabelski kanal položen na zid pod stropom v celici 16, komplet z nosilci in spojnim materialom in za ureditev dovodnih kablov	PK 100		m	150
13.	Kljuke za obešanje kablov pod stropom, (Caddy) kpl z vijaki in vezicami	CAT32HPAB		kos	500
14.	Kljuke za obešanje kablov pod stropom, (Caddy) kpl z vijaki in vezicami	CAT21HPAB		kos	200
15.	Kljuke za obešanje kablov pod stropom, (Caddy) kpl z vijaki in vezicami	CAT16HPAB		kos	100
16.	NIK kanali različnih dimenzij			m	200
17.	Drobni in vezni material			%	5
VI. Ostalo					
				Enota	Količina
1.	Dopolnitev obstoječega stikalnega bloka z odcepoma 80A za napajanje razdelilnikov =SBC1_6 in =SBC16			kpl	2
2.	Demontaža obstoječe opreme: svetilk, kablov, razdelilnikov, vtičnic in stikal, tipk za izhod v sili in odvoz na deponijo			kpl	1

3.	Dodelava obstoječe SCAD-e Iconics Genesis 64, za potrebe upravljanja razsvetljave predvidene s tem projektom. Izdelava aplikativnega dela na strežniku: izdelava grafike, animirane sinoptične sheme s sliko objekta z vnesenimi glavnimi napravami, vnos in konfiguracija alarmov, izdelava trendov in grafični prikaz parametrov, zgodovine komplet			kpl	1
4.	Nepredvidena dela			%	3
5.	Preizkus in spuščanje v pogon, komplet			kpl	1
6.	Meritve električne instalacije, meritve razsvetljave in optičnih povezav			kpl	1
7.	PID, NOV in izjave o skladnosti			kpl	1

4/7 GRAFIČNE PRILOGE

- TLORIS OBJEKTA – ELEKTROINŠTALACIJE – SPLOŠNA IN VARNOSTNA RAZSVETLJAVA

- Tokovna shema razdelilnika =SBC1_6 list 1/33 do 33/33
- Spončna lista razdelilnika =SBC1_6 list 1/15 do 15/33
- Kabelska lista razdelilnika =SBC1_6 list 1/2 do 2/2
- Tokovna shema razdelilnika =SBC16 list 1/32 do 33/32
- Spončna lista razdelilnika =SBC16 list 1/17 do 15/37
- Kabelska lista razdelilnika =SBC16 list 1/2 do 2/2

PRILOGE: RELUX Izračuni