

4.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

INVESTITOR:

Občina Trebnje, Goliev trg 5, 8210 Trebnje

OBJEKT:

Mrliška vežica Sela pri Šumberku

Parc. št. 524/2; k.o. Sela pri Šumberku

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

PROJEKT ZA IZVEDBO št. 02/15-AG

ZA GRADNJO:

NOVA GRADNJA

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Alenka ŠTAJNER, u.d.i.a., ZAPS A-1342,

MP

.....

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Bojan POTOČNIK, inž.el., E-0356

MP

.....

PROJEKTANT:

bp biro

Projektiranje, nadzor in svetovanje v elektrotehniki

BOJAN POTOČNIK, inž. el., s.p.

Spodnje Jablane 7, 2326 Cirkovce

Tel.: (02) 320 54 97 Fax.: 059 950 819

MP

Bojan POTOČNIK, inž.el.

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

06/16-AG-E5

Maribor, junij 2016

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

4.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA.....	1
4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	1
4.3 TEHNIČNO POROČILO.....	1
IZHODIŠČA ZA PROJEKTIRANJE	1
TEHNIČNI OPIS OBJEKTA.....	2
ZAŠČITA PRED UDAROM STRELE.....	3
ZAŠČITNI UKREPI	5
TEHNIČNI POGOJI	6
IZRAČUNI.....	7
IZRAČUN RAZSVETLJAVE.....	8
DIMENZIONIRANJE DOVODNEGA KABLA razdelilec +SB-0	8
KONTROLA PADCA NAPETOSTI	9
KONTROLNI IZRAČUN OKVARNEGA TOKA	9
LEGENDA SIMBOLOV.....	10
4.4 RISBE	1

4.3 TEHNIČNO POROČILO

IZHODIŠČA ZA PROJEKTIRANJE

Načrt električnih instalacij je izdelan v skladu s:

Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah, Ur. List RS št. 41/1.6.2009 in na podlagi Tehnične smernice nizkonapetostne električne instalacije TSG – N – 002:2013.

Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele, Ur. List RS št. 28/10.4.2009 in na podlagi Tehnične smernice za zaščito pred delovanjem strele TSG – N – 003:2013.

Pravilnikom o požarni varnosti v stavbah Ur. List RS št. 31/04,10/05,83/05,14/07) in na podlagi Tehnične smernice o požarni varnosti v stavbah TSG – N1– 001:2010.

Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. List RS št. 52/2010) in na podlagi Tehnične smernice o učinkoviti rabi energije TSG – N1– 004:2010.

SIST HD 60364-5-51 - Električne instalacije zgradb-5-51:izbira in namestitvev električne opreme-splošna pravila

SIST HD 60364-5-51 - Električne instalacije zgradb-5-51:izbira in namestitvev električne opreme-splošna pravila- dodatek A

SIST HD 60364-1 - Nizkonapetostne električne instalacije – 1del-temeljna načela: ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije

SIST HD 60364-4-41 - Nizkonapetostne električne instalacije zgradb- 4.41 del, Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom.

SIST HD 384.4.42 S1- - Nizkonapetostne električne instalacije zgradb- 4. del, Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki.

SIST HD 60364-4-43 - - Nizkonapetostne električne instalacije zgradb- 4.43 del, Zaščitni ukrepi, Zaščita pred pred nadtoki.

SIST HD 60364-4-44 - - Nizkonapetostne električne instalacije zgradb- 4.44 del, Zaščitni ukrepi, Zaščita pred pred prenapetostmi.

SIST HD 60364-4-54 - - Nizkonapetostne električne instalacije zgradb- 4.54 del, Izbira in namestitvev električne opreme-ozemljitve in zaščitni vodniki.

Zakon o graditvi objektov (Ur.list RS 102/04, UPB 14/05, 126/07)

Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur.list RS 55/08)

Energetski zakon (Ur.list RS 27/07-upb 70/08)

Zakon o proizvodih (Ur.list RS 50/00)

Uredba o vrstah objektov glede na zahtevnost (Ur.list RS 37/08)

Splošni pogoji za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije (Ur.list RS 126/07)

Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur.list RS 27/04)

Pravilnik o elektromagnetni združljivosti-EMC (Ur.list RS 132/06)

Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur.list SFRJ 13/78)

TEHNIČNI OPIS OBJEKTA

Napajanje objekta z električno energijo je predvideno iz NN omrežja do tipske prostostoječe PS-PMO omarice - kabel NYY-J 4x70+2,5mm², locirane pri vходу na parcelo investitorja.
Glavne varovalke na dovodu se predvidijo: 3 x 20A, 400V.

Dovod električne energije do glavnega stikalnega bloka objekta +SB-0 je predviden s kablom NYY-J 5x10mm², položenim v zaščitni cevi do lokacije omarice v poslovnem prostoru. Omarica bo vgradne izvedbe, opremljena z opremo po enopolni shemi

Električni porabniki v objektu se priključijo s kabli, položenimi v glavnem podometno v območju montažnih sten in v tleh/v zaščitnih ceveh/, ob uporabi vodotesnega in negorljivega materiala.
Razvod iz razdelilnika je izveden s kabli NYM-J in NYY-J različnih presekov.

Razvod za vtičnice ter manjše potrošnike je izveden na enak način kot razsvetljava, za montažo tehnoloških potrošnikov so predvideni direktni priključki.

Stikala so montirana na višini $h = 1,05$ m, vtičnice pa nad delovnimi površinami oz. v sklopu parapetnih kanalov – glej projekt opreme, v ostalih prostorih pa 0,5 m od tal. Priklop aparatov je izveden preko vodotesne doze - strojne naprave,...

Svetilke so nadgradne in vgradne izvedbe, izbrane s strani arhitekta in prilagojene namembnosti prostora glede potrebno osvetljenost in stopnjo zaščite.

Varnostna razsvetljava je izvedena in instalirana v skladu s standardom SIST-1013, SIST-EN 1838, SIST-EN 50171 in SIST EN -60598-2-22 .

V objektu je izveden sistem varnostne razsvetljave z ločenimi svetilkami za 1-urno obratovanje ob izpadu omrežne napetosti.

Varnostna razsvetljava je izvedena na komunikacijah in na izhodih, po katerih bi potekala evakuacija oziroma umik v sili, kot je to predvideno v Študiji požarne varnosti.

Vezava svetilk in označevanje je izvedeno v skladu s shemami tokokrogov varnostne razsvetljave.

Vse povezave aparatov in pripadajoče opreme se izvedejo v skladu z navodili dobavitelja opreme..

Pred zaključkom del je potrebno instalacijo preizkusiti glede pravilnosti vezave in sistema zaščite, ter izvesti zahtevane meritve.

ZAŠČITA PRED UDAROM STRELE

Splošno

Sistem zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPS (Lihtening Protection System) je sestavni del objekta in mora biti združljiv ter smiselno povezan z vsemi drugimi napravami in napeljavami v objektu. Za vsak objekt je potrebno najprej izvesti vrednotenje rizika na osnovi katerega se za posamezni objekt določi zaščitni nivo zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPL (Lihtening Protection Level). LPS mora biti izveden tako, da lahko odvede razelektritev v zemljo brez škodljivih posledic in da pri tem ne pride do poškodb živih bitij, električnih preskokov in hkrati iskrenj.

Vrsta in namestitve LPS morata biti ustrezno izbrana že med načrtovanjem novih objektov, da se čim bolj izkoristijo njihovi električni prevodni deli in da se z najmanjšimi stroški izdelava učinkovit LPS, ki se tudi estetsko vključuje v objekt in okolico.

Tehnične lastnosti LPS morajo med uporabo objekta zagotavljati vse načrtovane zahteve, upoštevajoč primerno vzdrževanje, skladno s smernico TSG-N-003:2009.

LPS mora po rekonstrukciji izpolnjevati vse tehnične lastnosti, ki jih je imel pred rekonstrukcijo.

Glede na položaj v objektih je LPS sestavljen iz zunanega in notranjega LPS. V posameznih primerih, kadar ni potreben zunanji LPS, je potrebno izdelati samo notranji LPS.

Vrednotenje rizikov

Odločitev o izbiri zaščitnega nivoja stavb za zaščito pred delovanjem strele se izvede skladno s standardom SIST EN 62305-1 in SIST EN 62305-2. Postopek vrednotenja rizikov in ovrednotenja stroškov izvedbe zaščite poteka v naslednjem zaporedju:

- zbiranje podatkov o stavbi, ki jo je potrebno zaščititi,
- ugotovitev vseh vrst možne škode na objektu in oskrbovalnih povezavah,
- ocenjevanje rizika za vse vrste škode,
- ocenjevanje potrebe po zaščiti pred strelo s primerjavo posameznih rizikov s tolerančnim rizikom R_T ,
- ovrednotenje stroškov izvedbe zaščite pred strelo glede na stroške brez zaščitnih ukrepov.

Iz izračunov ugotovimo, da pri izvedbi strelovodne zaščite LPS v zaščitnem razredu IV in pri izvedbi prenapetostne zaščite SPD IEC 62305-4 dosežemo, da so izračunani riziki R po vseh štirih vrstah izgube manjši od tolerančnih rizikov R_T .

Izvedba strelovodne napeljave

Lovilni sistem

Predvidena je izvedba lovilnega sistema z Al žico $\Phi 8\text{mm}$ kot lovilnim vodom, ki se položi po strehi na ustreznih nosilcih. Okrog dimnikov, strojnih elementov (klimati, ventilatorji) in ostalih štrlečih delov na strehi se prav tako položi Al žica in poveže na lovilni vod. Lovilni vod se poveže na glavne odvode. Strelovodni lovilci morajo biti izvedeni tako, da je izvedena zaščita po principu kotaleče krogle polmera 60m, kar ustreza IV zaščitnemu nivoju.

Odvodni sistem

Strelovodni odvodi odvajajo tok strele od točke udara do zemlje in omogočajo:

- več paralelnih poti
- minimalno dolžino paralelnih poti
- izenačitev potencialov s prevodnimi deli objekta, ki morajo biti skladni z dimenzijami vodnikov po tabeli iz TSG-N-003:2009 (Poglavje 2.8 Odvodni sistemi).

Razdalja med navpičnimi odvodi in posameznimi horizontalnimi krožnimi povezavami so prikazane v tabeli spodaj:

VRSTE LPS	RAZDALJE ODVODI (m)	MED	Radij krogle (r)	kotaleče
I	10		20 m	
II	10		30 m	
II	15		34 m	
IV	20		60 m	

Pri našem objektu se za odvodni sistem LPS uporabi žica Rh $\Phi 8\text{mm}$, ki se položi po fasadi do merilnega spoja na višini 1,8m. Od merilnega spoja se položi trak Rf 30x3,5mm do temeljnega oziroma krožnega ozemljila.

Ozemljitveni sistem

Pri razpršitvi toka strele v zemljo se zmanjšujejo prenapetosti s primernim razporejanjem ozemljil. V splošnem je nizka ozemljilna upornost manjša od 10 Ω , najprimernejša. V našem primeru imamo notranji sistem SPD izveden s prenapetostnimi odvodniki na vseh vstopajočih električnih vodnikih v objekt v skladu s SIST EN 62305-4. Glede na navedeno mora biti ozemljilna upornost $R_{\text{oz}} \leq 5 \Omega$.

Za ozemljilo je predviden trak Rf 30x3,5mm. Ozemljilo se položi kot temeljno ozemljilo v temelje in kot krožno ozemljilo v razdalji 1m okrog objekta v zemlji 0.6m globoko. V temeljih je potrebno povezati na ozemljilo vse večje kovinske mase v pritličju.

Na ozemljilo se vežejo tudi glavna zbiralka za izenačitev potenciala, kakor tudi razdelilniki elektro, telekom, catv. Ozemljitev se poveže tudi s sosednimi ozemljili obstoječih objektov v bližini.

Upornost tračnega ozemljila izračunamo po sledeči formuli:

$$R_{\text{toz}} = \frac{\rho}{\pi x l} \times \ln\left(\frac{2l}{dx0,5}\right) = \frac{200}{3,14 \times 614} \times \ln\left(\frac{2 \times 614}{0,030 \times 0,5}\right) = 0,5 \Omega, \text{ kjer pomeni:}$$

- ρ specifična upornost zemlje, vzamemo vrednost 200 Ωm
 l dolžina ozemljila Rf 30x3,5mm, vzamemo dolžino 614
 d širina tračnega ozemljila 0,030 m

Pregled, preiskus in meritve LPS

Pregled, preiskus in meritve LPS je potrebno izvesti po njegovi končani izvedbi.

Redni periodični pregled sistema zaščite pred strelo je potrebno izvajati vsaka 4 leta pri zaščitnih nivojih III in IV. Pregled je potrebno izvesti z dodatkom E7 standarda SIST EN 62305-3.

Pregled mora potekati skladno z dokumentacijo, ki mora vsebovati osnovne podlage za posamezne rešitve, opis zunanjega in notranjega LPS, razporeditev, uskladitev in nameščanje SPD, tehnične načrte, skupaj z načrti za povezave izenačitve potencialov.

O vsakem pregledu je potrebno sestaviti zapisnik in vanj vnesti ugotovljene izmerjene vrednosti. Iz zapisnika mora biti razvidno, da je vgradnja LPS brezhibna, oziroma katera popravila so potrebna, da bo brezhibna. V zapisniku mora biti skica oštevilčenih odvodov, ki omogoča, da je meritve kadar koli ponoviti. Navedene morajo biti kovinske mase, katerih galvanska povezava je bila priskušena. V zapisniku morajo biti natančno navedeni uporabljeni merilni instrumenti. Zapisnik mora zajemati vse dejavnosti, navedene v točkah 7.1, 7.2 in 7.3 dodatke E/, standarda SIST EN 62305-3 in ga mora izvajalec pregleda podpisati. Podan mora biti tudi rok naslednjega pregleda.

Izvedba strel vodne instalacije se izvede v skladu z risbami v sklopu tega elektro načrta.

ZAŠČITNI UKREPI

ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Glavni namen zaščite pred električnim udarom je, da se prepreči možnost, da bi se v slučaju okvare na izpostavljenih prevodnih delih pojavila napetost takšne velikosti in tolikšnega trajanja, da bi to bilo nevarno.

Predvideni sta :

- zaščita pred neposrednim dotikom
- zaščita pred posrednim dotikom

ZAŠČITA PRED NEPOSREDNIM DOTIKOM

Zaščita pred posrednim dotikom se zagotovi z avtomatskim odklopom napajanja v slučaju okvare, ki bi povzročila nevarno napetost dotika.

Osnovni namen te zaščite je preprečiti, da bi se v primeru okvare na izpostavljenih prevodnih delih (kovinski deli električnih naprav, ki normalno niso pod napetostjo, v primeru okvare pa lahko pridejo pod napetost) pojavila previsoka napetost dotika v takšnem trajanju, ki bi bilo lahko nevarno.

Uporabljen je sistem zaščite z avtomatskim odklopom napajanja z uporabo naprave na diferenčni tok - FI (FID) stikalo. Osnovni pogoj za pravilno delovanje FI stikala je, da je upornost zaščitnega ozemljila manjša od 166 ohmov (pri uporabi FI stikala s tokom okvare 300 mA).

Potrebno upornost zaščitnega ozemljila izračunamo :

$$R_z < \frac{U_d}{I_i} < \frac{50 \text{ V}}{0,30 \text{ A}} < 166 \text{ } \Omega \text{za FI stikalo z dif. tokom 0,3A}$$

$$R_z < \frac{U_d}{I_i} < \frac{50 \text{ V}}{0,030 \text{ A}} < 1660 \text{ } \Omega \text{ za FI stikalo z dif. tokom 0,03A}$$

kjer pomeni :

- R_z upornost zaščitnega ozemljila
- U_d najvišja dovoljena napetost dotika - 50V
- I_i izklopilni tok naprave na diferenčni tok (30mA, 100mA, 300mA)

Vsi uporabljeni kabli morajo imeti v svoji sestavi posebno zaščitno žilo, ki mora biti vedno rumeno-zelene barve. Z zaščitno žilo se povežejo zaščitni kontakti vtičnic in vsi kovinski deli instalacije oziroma opreme, ki bi ob eventuelni okvari utegnili priti pod napetost in niso razreda dvojne izolacije. Rumeno-zeleni vodniki v kablju, ki so namenjeni priključitvi stikal povezani z zaščitno zbiralko, tvorijo v povezavi s FI stikalom protipožarno zaščito.

Pri uporabi krožnega zemnika strelovodne naprave za zaščitno ozemljilo (združeno ozemljilo), je potrebno v KPMO v vse tri faze in v nevtralni vodnik vgraditi odvodnike prenapetosti razr.B. Potrebno je izvesti izenačitev potencialov v prostorih, kjer se to zahteva (kopalnici...).

Predvidena je omarica s potencialno zbiralnico celotnega objekta.

Z njo se poveže zaščitna zbiralka razdelilnika, posamezne razvodnice za izenačitev potencialov, kovinske instalacije... Z žico P 16mm² in s pomočjo objemk je potrebno premostiti vodomer.

Galvanske povezave posameznih cevni instalacij je potrebno izvesti s predpisanimi objemkami, oziroma povezati kovinske montažne plošče kovinskih elementov (pri plastični instalaciji).

Za zaščito porabnikov, ki se napajajo preko vtičnic v kopalnicah je predvidena posebna naprava na diferenčni tok s tokom reagiranja 30 mA.

TEHNIČNI POGOJI

Izvajalec elektro instalacij in ostale opreme je dolžan uporabiti elektro instalacijski material po veljavnih predpisih. V kolikor se uporabi material, ki ni izdelan po predpisih, je potrebno investitorju, nadzornemu organu ter inšpekcijskim službam predložiti ustrezne certifikate.

Investitor in izvajalec sta dolžna pred začetkom del preveriti usklajenost posameznih projektov.

Izvajalec je dolžan pred pričetkom del in pred nabavo opreme na licu mesta preveriti stanje objekta. V kolikor bi bile potrebne spremembe ali pa ugotovi, da se je spremenila namembnost objekta mora o tem pisмено obvestiti projektanta in nadzorni organ ter zahtevati pisμένο soglasje o potrebni spremembi.

Izvajalec je dolžan pred predajo objekta izvest naslednje:

- zaščite pred električnim udarom, vštrevši merjenje razmika pri zaščiti z ovirami ali okrovi, s pregradami ali s postavitvijo opreme zunaj dosega
- ukrepov za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termičnimi vplivi glede na trajno dovoljene vrednosti toka in dovoljeni padec napetosti
- izbire in nastavitve zaščitnih naprav in naprav za nadzor
- brezhibnosti postavitve ustreznih stikalnih naprav glede ločilne razdalje
- izbire opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive
- prepoznavanje nevtralnega in zaščitnega vodnika
- obstoja shem, opozorilnih tablic ali podobnih informacij
- prepoznavanje tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme
- povezave vodnikov
- dostopnosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje
- neprekinjenosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje
- neprekinjenosti zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačenje potenciala
- izolacijska upornost električne instalacije
- zaščita z električno ločitvijo tokokrogov
- samodejni odklop napajanja
- funkcionalnost.
- meritve izolacijske upornosti – TSG-N-002:2013
- kontrolo zaščite tokokrogov – TSG-N-002:2013
- kontrolo ozemljitvenih upornosti – TSG-N-002:2013
- meritve upornosti okvarne zanke – TSG-N-002:2013
- preverjanje delovanja zaščitnih stikal na diferenčni tok – TSG-N-002:2013

Pregled in preizkus po končani montaži je potreben izdelati v smislu pravilnika za nizkonapetostne instalacije TSG-N-002:2013. O pregledih, meritvah in kontroli se vodi pisna dokumentacija. Meritve sme izvajati samo pooblaščen oseba.

IZRAČUNI

Oprema se dimenzionira, izbere in postavi v skladu z:

Izbira in postavitev električne opreme v odvisnosti od zunanjih vplivov TSG-N-002:2013

Trajno dovoljeni toki TSG-N-002:2013

Izbira zaščitnih ukrepov pred električnim udarom v odvisnosti od zunanjih vplivov TSG-N-002:2013

Splošne razvrstitve in karakteristike TSG-N-002:2013 - razvrstitev zunanjih vplivov

a-prva črka –kategorija zunanjih vplivov - A-vpliv okolja

-B-uporaba

-C-izvedba zgradbe

b-druga črka –narava(vrsta) zunanjih vplivov- A,B,C,D,.....

c-številka na koncu razred v okviru vsakega zunanjega vpliva pod »a« in »b«

-1,2,3,..

-točka 4.3 - razvrstitev vplivov okolja

4.3.1.-temperatura okolja (AA5-od +5° do + 40° C)

4.3.2.-nadmorska višina (primer AC21< 2000m)

4.3.3.-prisotnost vode (primer AD1- zanemarljiva)

4.3.4.-prisotnost tujih trdih teles (primer AE1- zanemarljiva)

4.3.5.- prisotnost korodirnih in onesnažujoči snovi (primer AF1- zanemarljiva)

4.3.6.-mehanske obremenitve

4.3.6.1.-udarci (AG1-šibki)

4.3.6.2.-vibracije (AH1-šibke)

4.3.7.- prisotnost flore in glivic (primer AK1- zanemarljiva)

4.3.8.- prisotnost favne (primer AL1- zanemarljiva)

4.3.9.- elektromagnetni, elektrostatični ali ionizacijski vplivi (primer AM1-zanemarljivi)

4.3.10.- sončno sevanje (primer AN1-zanemarljivo)

4.3.11.- seizmični učinki (primer AP1-zanemarljivi)

4.3.12.- strele (primer AQ1-zanemarljiva)

V našem primeru ni potrebno dodatnih zaščit, razen za razred AA5 (temp. okolja), kjer je potrebno upoštevati še TSG-N-002:2013 (korekcijski faktor za dimenzioniranje kablov)

-točka 5 – uporaba

-točka 6 – izvedba zgradbe

-točka 7 – usklajenost opreme glede na karakteristike

-točka 8 – vzdrževanje

-točka 9 – varnostni napajalni sistemi

Dimenzioniranje vodnikov ter ukrepi nadtokovne zaščite so predvideni skladno s Tehničnimi smernicami TSG-N-002:2013 - NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INŠTALACIJE, ter standardom SIST HD 384.5.52.S1:2000 - Trajno dovoljeni toki.

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla je določen v odvisnosti od tipa električne instalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Vodnike dimenzioniramo in izračunamo prerez vodnika na podlagi:

- dopustne tokovne obremenitve – termično dimenzioniranje
- dopustnega najmanjšega prereza – mehansko dimenzioniranje
- dopustnega padca napetosti – električno dimenzioniranje
- gospodarnosti

IZRAČUN RAZSVETLJAVE

Poslovilna soba:

a, b, h – dimenzije prostora

S - površina osvetljevanja

E – zahtevana osvetljenost po JKO

Edej – dejanska osvetljenost

k – indeks prostora

F – potrební svetlobni tok

η_{LB} – izkoristek svetilke

η_R – izkoristek prostora

Φ_i – svetlobni tok izvora

a =	6,25	m
b =	3,8	m
h =	2,8	m
S =	23,75	m ²
k =	0,84	
E =	150	lx
Φ_i =	1500	lm
η_R =	0,4	
η_{LB} =	0,8	

$$\Phi = \frac{E \cdot S}{\eta_R \cdot \eta_{LB}} = 11132,81 \text{ lm}$$

$$N = \frac{\Phi}{\Phi_i} = 7,42$$

Ndej = 4

$$E_{dej} = \frac{E \cdot N_{dej}}{N} = 80,84 \text{ lx}$$

Izberemo 4 svetilke led.

Predvidena razsvetljava celotnega objekta je v skladu z zahtevami Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah, Ur. list RS št. 93/2008/najvišja povprečna gostota svetilk na enoto uporabne površine 8W/m² je manjša od dovoljene 11W/m².

DIMENZIONIRANJE DOVODNEGA KABLA razdelilec +SB-0

Vsi kabli so dimenzionirani glede na nazivni tok varovalke in dovoljen padec napetosti. Osnova za kontrolo je bila predvidena dolžina napajalnih kablov razdelilnikov in nazivna moč porabnikov.

U = 400 V	$P_{\max} = f_i \cdot P_{\text{inst}} = 15600 \text{ W}$
$f_i = 0,6$	
$P_{\text{inst}} = 26000 \text{ W}$	
$\cos \varphi = 0,95$	$I_{\max} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 23,73 \text{ A}$

Glede na obremenitev in način polaganja ustreza vodnik NYY-J 5 x 10 mm² Cu, varovan v PS-PMO omarici s tarifnimi varovalkami 3 x 20 A.

KONTROLA PADCA NAPETOSTI

Padec napetosti v objektu ne sme presegati 3%. Kontrola je izvedena za tokokrog +SB-0 / 9.

1. padec napetosti od PS-PMO omarice do razdelilca +SB-0

$$\begin{array}{ll} U = & 400 \text{ V} \\ P_{\max} = & 15600 \text{ W} \\ S = & 25 \text{ mm}^2 \\ I = & 45 \text{ m} \end{array}$$

$$U_1(\%) = \frac{100 \cdot I \cdot P_{\max}}{56 \cdot S \cdot U^2} = \mathbf{0,31} \%$$

2. padec napetosti od razdelilca +SB-0 do +SB-0/9

$$\begin{array}{ll} U = & 230 \text{ V} \\ P = & 2000 \text{ W} \\ S = & 2,5 \text{ mm}^2 \\ I = & 10 \text{ m} \end{array}$$

$$U_2(\%) = \frac{200 \cdot I \cdot P_{\max}}{56 \cdot S \cdot U^2} = \mathbf{0,54} \%$$

Skupni padec napetosti v objektu znaša: $U(\%) = U_1(\%) + U_2(\%) = \mathbf{0,85} \%$

Padec napetosti je pod 3%, zato odgovarja.

KONTROLNI IZRAČUN OKVARNEGA TOKA

je izveden za najneugodnejši tokokrog +SB-0 – vtičnica.

1. Vod od PS-PMO omarice do razdelilca +SB-0

$$\begin{array}{ll} l = & 45 \text{ m} \\ I = & 56 \text{ Sm/mm}^2 \\ S = & 25 \text{ mm}^2 \end{array}$$

$$R_1 = \frac{2 \cdot I}{\lambda \cdot S} = \mathbf{0,064} \text{ W}$$

2. izvod do potrošnika

$$\begin{array}{ll} l = & 10 \text{ m} \\ I = & 56 \text{ Sm/mm}^2 \\ S = & 2,5 \text{ mm}^2 \end{array}$$

$$R_2 = \frac{2 \cdot I}{\lambda \cdot S} = \mathbf{0,143} \text{ W}$$

Skupna up. zanke znaša $R = R_1 + R_2 = \mathbf{0,207} \text{ W}$

Tok kratkega stika znaša $I_k = \frac{U_o}{R} = \mathbf{999,31} \text{ A}$

$I_v = 25 \text{ A}$ $k = 3,5$ $I_a = I_v \cdot k = \mathbf{87,5} \text{ A}$

ZAŠČITNI UKREP USTREZA. VAROVALKA ODREAGIRA V ZA TO PREDVIDENEM ČASU.

LEGENDA SIMBOLOV

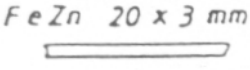



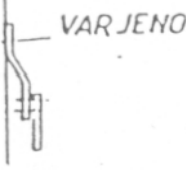
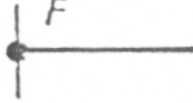
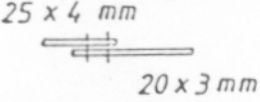
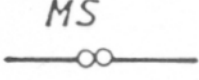
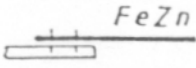
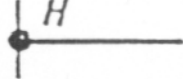


Šuko vtičnica		Navadno stikalo		Štedilnik	
Vtičnica s pokrovom		Menjalno stikalo		Pomivalni stroj	
Tripolna vtičnica		Serijsko stikalo		Pralni stroj	
Ventilator, napaj.		Tripolno stikalo		Sušilni stroj	
Antenska vtičnica		Križno stikalo		Zamrzovalnik	
Telefonska vtičnica		Tipkalo z lučko		Hladilnik	
Telekomunikacijska vtičnica		Razdelilnik		Bojler	
Luč – varnostna		Luč – plafoniera		Infra grelnik	
Luč reflektorska		Luč stenska		Luč senzorska	
Svetilka fluorescentna		Luč s stikalom			

Višine priključnih mest od tal:

- stikala za razsvetljavo - 1,1 m
- vtičnice za splošno uporabo ob vratih - 0,4 m
- vtičnice ob delovnih površinah v kuhinji - 1,2 m
- vtičnice v kopalnici - 1,7m od tal in min. 0,6 m od roba kadi (s pokrovom)
- vtičnice v kleti - 1,2 m (v vlažnih prostorih vodotesne izvedbe)
- izpust za luč pod elementom - 1,35 m
- izpust za napo - 1,8 m
- izpust za štedilnik - 0,6 m
- TV vtičnica - 0,4 m
- telefonska vtičnica - 0,4 m
- računalniška (telekomunikacijska) vtičnica - 0,4 m

SIMBOLI ZA STRELOVODNE IN OZEMLJITVENE INSTALACIJE

IZGLED	NAZIV	SIMBOL	
	KRIŽNA SPONKA		
	OBJEMKA ZA ODTOČNO CEV DO F 120 mm		
	OBJEMKA ZA VODOVONO CEV DO F 3"		
	SLEMENSKI NOSILEC A. SIMETRIČNI B. NESIMETRIČNI		
	STREŠNI NOSILEC ZA STR. KONSTRUK. PRED KRITJEM		
	STREŠNI NOSILEC ZA OPEČNO KRITINO		
	STREŠNI NOSILEC ZA SALONITNO KRITINO		
	ZIDNI NOSILEC		
	POCINKANI VALJANEC 25x4 mm POL OŽEN V ZEMLJI ALI BETONU		

IZGLED	NAZIV	SIMBOL	
	POCINKANI VALJANEC 20 x 3 mm POLOŽEN NADOMETNO		
	SPONKA ZA STREŠNI ŽLEB		
	VIJAČNI ALI VARJENI SPOJ NA KONSTRUKCIJO		
	RAZSTAVLJIVI MERILNI SPOJ Z MEHANSKO ZAŠČITO ODVODA		
	VIJAČNI SPOJ NA KOVINSKO STREŠNO KRITINO		
	GLAVNI ODVOD		
	ODCEP ZA POVEZAVO NA TEHNOLOŠKO OPREMO		

4.4 RISBE

► Razdelilnik PS-PMO – enopolna shema	M %	E1
► Razdelilnik +SB-0: enopolna shema	M %	D0
► Situacija - elektrika	M 1:500	4-E10
► Tloris pritličja – elektrika	M 1:100	4-E11
► Tloris temeljev - ozemljitve	M 1:200	4-E12
► Tloris strehe - strelovod	M 1:200	4-E13