

4/1. NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:
Načrt električnih inštalacij in el. opreme "4"
(Javna razsvetljava)

INVESTITOR:
OBČINA BREŽICE
CESTA PRVIH BORCEV 18
8250 BREŽICE

OBJEKT:
OBNOVA CESTE V NASELJU ČATEŽ OB SAVI
Z DOGRADITVIJO PLOČNIKA ZA PEŠCE
- 1. IN 2. FAZA

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE
Izvedbeni načrt za izvedbo

ZA GRADNJO:
Rekonstrukcija

PROJEKTANT:
ELTIPLAN d.o.o.,
Podkraj 29, 3310 Žalec

ODGOVORNI PROJEKTANT:
Damjan Jezernik
dipl.inž.el.
E-2033

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:
181/2016-E
Žalec, december 2016

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:
Grega Doberlet
inž. grad.
G-1874

4/2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 181/2016-E

- 4/1. NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU
- 4/2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 181/2016-E
- 4/3. TEHNIČNO POROČILO
 - 1. UVOD
 - 2. JAVNA RAZSVETLJAVA
 - 3. TEHNIČNI ZAŠČITNI UKREPI
 - 4. KONČNE DOLOČBE
- 4/4. POPIS MATERIALA IN DEL
- 4/5. PRILOGA: SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUN
- 4/6. PRILOGA: STATIČNI IZRAČUN KANDELABROV
- 4/7. RISBE
 - 1. Situacija javne razsvetljave in komunalnih vodov – I.FAZA
 - 2. Situacija javne razsvetljave in komunalnih vodov – II.FAZA
 - 3. Tipski montažni načrt kandelabrov
 - 4. Splošni detajli za križanja in približevanja elektro kabla z drugimi komunalnimi vodi

4/3. TEHNIČNO POROČILO

1. UVOD

Nizkonapetostne električne inštalacije so načrtovane skladno s »Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS, št. 41/2009)« in tehnično smernico TSG-N-002:2013; Nizkonapetostne električne inštalacije.

Zaščita pred delovanjem strele je načrtovana skladno s »Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l.RS št.28/2009)« in tehnično smernico TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele.

Projekt vsebuje rešitev javne razsvetljave.

Pri izvajanju elektro inštalacijskih del, mora izvajalec upoštevati vse veljavne tehnične predpise in standarde na tem področju, kakor tudi vse ostale zahteve navedene v tem projektu.

Izvajalec elektro inštalacijskih del mora vgraditi le take materiale, ki imajo ustrezne certifikate ali druga potrdila, da ustrezajo veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

V kolikor izvajalec elektro inštalacijskih del le ta ni izvajal po projektu, mora vse spremembe vnesti v projektno dokumentacijo in ob zaključku del predložiti projekt izvedenih del.

Pri izvedbi oz. polaganju kabla je potrebno upoštevati vse predpisane odmike od drugih instalacij, ki potekajo ob trasah kablov za javno razsvetljavo (JR). Pravilno izvesti vsa križanja med elektro instalacijami in telekomunikacijskimi instalacijami, instalacijami vodovodnega omrežja in kanalizacijskega omrežja ter plinovodnega omrežja.

Pred začetkom del se mora izvajalec elektro del seznaniti s kompletnim podzemnim katastrom vseh vodov in obvestiti vse soglasodajalce (Telekom, Elektro Celje, Komunala...) o pričetku del.

Opomba:

Projekt se bo izvajal v dveh fazah. V sklopu 1. faze se uredi elektroenergetsko napajanje tudi za 2. fazo. V 1. fazi izvedbe je potrebno pripraviti vse potrebno, da se v 2. fazi več ne posega na območje, ki je bilo izvedeno v predhodni fazi. Prva faza se deli na tri etape.

2. JAVNA RAZSVETLJAVA

a) elektro priključek za javno razsvetljavo

Na območju obdelave 1. in 2. faze je trenutno že obstoječa javna razsvetljava, ki pa je starejšega datuma in je izvedena z več različnimi tipi svetilk. Obstoječa javna razsvetljava ne ustreza več kriterijem, ki jih mora izpolnjevati javna razsvetljava glede na sedanje standarde in predpise.

Po podatkih upravljalca je obstoječa javna razsvetljava napajana preko kabla z aluminijastimi vodniki preseka 4x16 mm² in kateri se omogoča nekaj rezerve. Nova javna razsvetljava bo okvirno približno enake moči, kot obstoječa z malenkostnim povečanjem moči.

Moči nove javne razsvetljave so:

- 1. faza: 880W
- 2. faza: 640W

Nove svetilke bodo nameščene na tipskih pocinkanih kandelabrih višine 6 m in bodo napajane preko podzemnega kablovoda tipa NAYY-J 5x16 mm² iz obstoječega prižigališča. V fazi izvedbe se detektira obstoječe napajanje z upravljalcem javne razsvetljave.

Prav tako je potrebno detektirati morebitne krake druge javne razsvetljave, ki so napajani preko obstoječega kabla v območju obdelave in jih navezati na nov kablovod.

- Izvedba kablovoda za JR

Kabelski razvod razsvetljave javne razsvetljave bo izveden s kablom NAYY-J 5x16. Pred polaganjem kabla skupaj z upravljalcem preveriti presek in varovanje obstoječega kabla, ter presek kabla po potrebi korigirati.

Predvideni sta dve fazi izvedbe:

1. faza: (svetilke S.1 do S.11), ki se bo izvajala v treh etapah:
 - 1.faza/1.etapa: svetilke S.8, S11
 - 1.faza/2.etapa: svetilke S.1 do S.7
 - 1.faza/3.etapa: svetilke S.9, S10
2. faza: (svetilke S.12 do S.19)

Kabli se na celotni trasi polagajo v zaščitne cevi. Na tistih odsekih trase, kjer kabel poteka v cestnem telesu se polaga v obbetonirano zaščitno cev. Na celotni trasi nove JR se položita dve cevi fi 70 mm. V prvo cev se uvleče predviden kabel za napajanje nove JR, druga cev je rezerva. Izpust rezervne cevi se pusti v zemljišču ob kandelabrih S.1, S.5, S.8, S.11, S.14, S.17, S.19

Pocinkani valjanec FeZn 25x4mm je položen po celotni trasi razsvetljave in se naveže na kandelabre kot je razvidno iz tipskega načrta ter na vse kovinske mase ob trasi razsvetljave. Spoj na valjanec je v zemlji izveden s križno sponko, spoj na kovinsko konstrukcijo kandelabra je izveden z vijačenjem. Spoji v zemlji se antikorozijsko zaščitijo z bitumnom.

Drogovi javne razsvetljave se postavijo v primernem odmiku od ceste, glede na razmere na terenu. Stojna mesta za kandelabre se izdelajo po tipskem načrtu temeljenja.

Povezava med priključno omarico v kandelabru in svetilko je izvedena s kablom NYY-J 3x1,5mm². Ta kabel je varovan s 6 A varovalko v priključni omarici v kandelabru.

Razsvetljava se bo prižgala, ko bo osvetljenost približno 60-80 lx.

- Svetlobno tehnični izračun

Po podatkih vodje projekta bo hitrost na predmetnem odseku omejena na 30 km/h (cona 30), gostota prometa pa bo nizka (ocena med 500 in 1000 vozil dnevno). Glede na te podatke je izbran razred cestne razsvetljave ME4b oz. S3 po standardu SIST EN 13201.

Svetlobno tehnični izračun je v prilogi 1.

OPOMBA:

Zaradi velike gostote obstoječih zgradb, dovozov, škarp in drugih objektov ni mogoče optimalno razporediti kandelabrov, zato lokalno na nekaterih manjših mestih ni mogoče v celoti zadostiti zahtevam omenjenega standarda.

- Dimenzioniranje NN kabla za JR

Dimenzioniranje kabla po trasi JR

Kabelski razvod razsvetljave javne razsvetljave je izveden s kablom NAYY-J 5x16. Ta kabel lahko po podatkih proizvajalca ELKA Zagreb pri polaganju v zemljo obremenimo s tokom do 78 A. Ob upoštevanju korekcije za polaganje kabla v cev (0,82) lahko kabel obremenimo s tokom do 64A.

Izračun ustreznosti vodnika glede na varovalko:

Nazivni tok varovalke določimo po enačbi:

$$I_{nv} \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k} \qquad I_{nv} \leq \frac{1,45 \cdot 64}{1,6} = 48,8 A$$

kjer pomeni:

I_z - trajni zdržni tok vodnika oz. kabla,

I_{nv} - nazivni tok varovalnega elementa,

k - faktor za varovalke ($k = 1,9$ za varovalke do 10 A)

Izbrani kabelski vodnik NAYY-J 5x16mm² glede lahko varujem z največ 3x40 A varovalkami.

Izračun padca napetosti:

$$U_{\%} = \frac{100 \cdot \sum l \cdot P}{\lambda \cdot S \cdot U_{mf}^2} \text{ - trofazno}$$

$$U_{\%} = \frac{200 \cdot \sum l \cdot P}{\lambda \cdot S \cdot U_f^2} \text{ - enofazno}$$

Padec napetosti od do zadnje svetilke v liniji znaša:

Svetilka	obremenitev po fazah	dolžina kabla	Moč (W)	u% za L1	u% za L2	u% za L3
S-17	L1	320	480	1,04		
S-18	L2	350	480		1,13	
S-19	L3	380	560			1,44

Opomba:

Padci napetosti so računani samo na odseku od svetilke S.1 (prva svetilka) do svetilke S.19 (zadnja svetilka).

Izračun ozemljitve

Pocinkani valjanec FeZn 25x4mm se položi po trasi razsvetljave in se naveže na kandelabre kot je razvidno iz tipskega načrta temeljenja. Spoj na valjanec je v zemlji izveden s križno sponko, spoj na kovinsko konstrukcijo kandelabra je izveden z vijačenjem.

Pri ocenitvi specifične upornosti tal 150 Ωm in položenem valjancu v dolžini cca 650m (skupna dolžina prva + druga faza) bo ponikalna upornost znašala:

$$R_p = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln\left(\frac{l^2}{h \cdot d}\right) \quad R_p = \frac{150}{2 \cdot \pi \cdot 550} \cdot \ln\left(\frac{550^2}{0,8 \cdot 0,0125}\right) = 0,74\Omega$$

ρ - specifična upornost tal (Ωm),

l - dolžina pocinkanega valjanca (m),

h - globina polaganja pocinkanega valjanca (m),

d - računski polmer pocinkanega valjanca (m)

Dimenzioniranje kabla od priključne plošče v kandelabru do svetilke

Kabel NYY-J 3x1,5mm² lahko po podatkih proizvajalca ELKA Zagreb pri polaganju v zrak obremenimo s tokom do 18 A.

Izračun ustreznosti vodnika glede na varovalko:

Nazivni tok varovalke določimo po enačbi:

$$I_{nv} \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k} \quad I_{nv} \leq \frac{1,45 \cdot 18}{1,9} = 16,3\text{A}$$

kjer pomeni:

I_z - trajni zdržni tok vodnika oz. kabla,

I_{nv} - nazivni tok varovalnega elementa,

k - faktor za varovalke ($k = 1,9$ za varovalke do 10 A)

Izbrani kabelski vodnik NYY-J 3x1,5mm² glede na uporabljene varovalke 6A za varovanje vodnika pred preobremenitvijo ustreza.

3. TEHNIČNI ZAŠČITNI UKREPI

a) Zagotovitev varnosti

Električne inštalacije morajo biti projektirane, izvedene in vzdrževane tako, da:

- se prepreči električni udar,
- se prepreči prekomerno segrevanje njihovih elementov,
- se prepreči vžig možne eksplozivne atmosfere,
- se preprečijo podnapetostni, prenapetostni in prekomerni elektromagnetni vplivi,
- se preprečijo nevarnosti prekinitve napajanja,
- se preprečijo druge nevarnosti (npr. oblok, nenadzorovano mehansko delovanje),

- zagotavljajo pravilno in nemoteno delovanje naprav in opreme, ki se priključujejo nanje in
- ne ovirajo stalnosti in kakovosti dobavljene električne energije sosednjim inštalacijskim sistemom s prekomernimi nihanjem napetosti ali drugimi tehničnimi motnjami.

b) Zaščita pred električnim udarom

Za normalno obratovanje mora veljati:

- nevarni deli pod napetostjo ne smejo biti dostopni,
- dostopni prevodni deli pa ne smejo biti pod napetostjo

Okvara nastopi:

- če nenevarni deli pod napetostjo postane nevarni del pod napetostjo,
- če dosegljiv prevodni del, ki normalno ni pod napetostjo, postane nevarni del pod napetostjo
- če nevarni del pod napetostjo postane dosegljiv

Osnovna zaščita se izvede z izoliranjem, s pregradami ali z okrovi.

Zaščita ob okvari je izvedena z zaščitno ozemljitvijo, z zaščitno izenačitvijo potenciala in s samodejnim odklopom napajanja.

V TN sistemu je izvedena zaščita s samodejnim odklopom. V ta namen so uporabljene nadtokovne zaščitne naprave (taljive varovalke). Inštalacija se izvede trovodno za enofazne in štiri oziroma petvodno za trifazne porabnike, kjer je dodatni vodnik zaščitno nevtralni PEN vodnik pri TN-C sistemu. Le-ta je vezan na izpostavljene kovinske dele naprav in svetilk na eni strani, ter na glavno zbiralko za izravnavo potencialov na drugi strani.

Karakteristike zaščitnih naprav in impedanca tokokroga morajo izpolnjevati naslednji pogoj:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

Kjer je:

Z_s – impedanca okvarne zanke (obsega impedance napajalnega vira, linijskega vodnika do mesta okvare in zaščitnega vodnika med mestom okvare in napajalnim virom)

U_o – efektivna vrednost nazivne napetosti proti zemlji

I_a – tok, ki povzroči delovanje zaščite v predpisanem času

Po končani montaži je potrebno z meritvami zaščite proti udaru električnega toka preveriti učinkovitost izbranega zaščitnega ukrepa za vse porabnike in izdati ustrezno zapisniško potrjeno dokumentacijo.

4. KONČNE DOLOČBE

Po opravljenih delih mora izvajalec del predati investitorju vso dokumentacijo - ateste in garancijske liste, ki predstavljajo dejansko stanje in predložiti poročila o opravljenih preizkusih neprekinjenosti zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačevanje potenciala, izolacijske upornosti električne instalacije, zaščite pred udarom el. toka, ozemljitvene upornosti in funkcionalnosti.

4/5. PRILOGA 1: SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUN

4/6. PRILOGA 2: STATIČNI IZRAČUN TEMELJA KANDELABROV