



Naročnik:

REAL d.o.o.
Kočevarjeva 2
8000 Novo Mesto

Prezemnik:

Mestna občina Novo Mesto
Seidlova cesta 1
8000 Novo Mesto

Vsebina dokumentacije :

Vrsta in lokacija objekta :

OBJEKT PROMETNE INFRASTRUKTURE

**MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE
NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto**

Vrsta projektne dokumentacije :
Vsebina načrta :

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ
TEHNIČNI DEL

Številka projekta:

CS 587 - 03

Datum :

julij 2003

Faza načrta :

PID

Odgovorni vodja projekta investitorja :

Jakob Andolšek , univ.dipl.ekon.

Podpis:

Številka in datum odločbe o imenovanju : **23-59-2002 z 12.07.2002**

ZVEZEK 9

Projektantsko podjetje :

CITY STUDIO d.o.o.
prostorsko načrtovanje
Žabjak 2, 1000 Ljubljana



Naročnik:

REAL d.o.o.
Kočevarjeva 2
8000 Novo Mesto

Prezemnik:

Mestna občina Novo Mesto
Seidlova cesta 1
8000 Novo Mesto

Vsebina dokumentacije :

Vrsta in lokacija objekta :

OBJEKT PROMETNE INFRASTRUKTURE

**MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE
NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto**

Vrsta projektne dokumentacije :
Vsebina načrta :

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ
TEHNIČNI DEL

Številka projekta:

CS 587 - 03

Datum :

julij 2003

Faza načrta :

PID

Projektantsko podjetje :

CITY STUDIO d.o.o.
prostorsko načrtovanje
Žabjak 2, 1000 Ljubljana

Enotni žig projektivnega podjetja :



Odgovorni predstavnik projektivnega podjetja :

direktor
mag. **Andrej Cvar**, univ.dipl.inž.gradb.

Podpis : 

Datum : **5/8-2003**



Odgovorni projektanti

Projektantsko podjetje :

CITY STUDIO d.o.o.
prostorsko načrtovanje
Žabjak 2, 1000 Ljubljana

Številka projekta:

CS 587 - 03

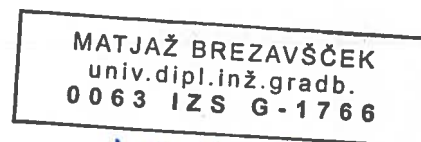
Enotni žig podjetja :

Osebna štampiljka :

Odgovorni vodja projekta :

Matjaž Brezavšček, univ. dipl. inž. gradb.

Podpis :



Datum :

4.8.2023

Projektant statike :

Miran Šerbec, univ. dipl. inž. elektr.



Vsebina projekta

Projektantsko podjetje :

CITY STUDIO d.o.o.
prostorsko načrtovanje
Žabjak 2, 1000 Ljubljana

Objekt :

MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE
PORTOVAL, Novo Mesto

Številka načrta :

CS 587 - 03

Datum :

julij 2003

Faza načrta :

PID

9. ZVEZEK

NAČRT ELEKTRO INSTALACIJ IN OZEMLJITVE MOSTU

Investitor/Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO, SEIDLOVA 1, 8000 NOVO MESTO
REAL d.o.o., Kočevarjeva 2, Novo mesto

Vrsta in lokacija objekta: MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE, NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto

- Vrsta projektne dokumentacije: **PID**
- Vrsta načrta: **ELEKTROINSTALACIJE**
- Vrsta dela načrta: **JAVNA RAZSVETLJAVA**

ŠTEVILKA PROJEKTA:
CS 587 - 03

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:
M-045/2003

Žig projektivnega podjetja



Štampiljka Form Brestanica d.o.o.



Direktor :

Miran Šerbec univ. dipl. Inž. elektr.

Podpis: 

Datum: _____

Naročnikovo označevanje dokumentacije

Označevanje dokumentacije

Projekt št.: **CS 587 - 03**
Objekt št.:
Načrt/Mapa št.: **M-045/2003**
Izvod št.:

Datum: Julij 2003

ŠTEVILKA PROJEKTA:

CS 587 - 03

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:

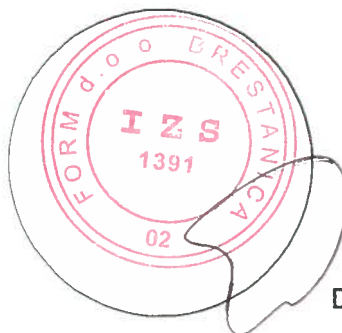
M-045/2003

PROJEKTIVNA ORGANIZACIJA:

FORM BRESTANICA d.o.o., Kantalon 6,
BRESTANICA, PE1 NOVO MESTO,
Resslerova 7a, Novo mesto

ENOTNI ŽIG PODJETJA:

Podpis:



Datum: _____

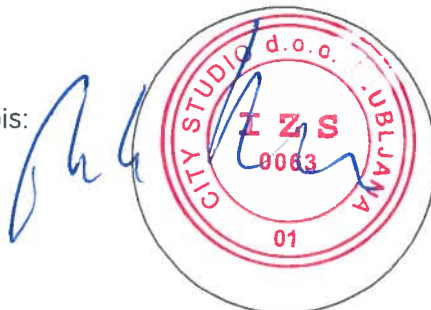
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Matjaž Brezavšček, univ.dipl.inž.gradb.

ENOTNI ŽIG PODJETJA:

OSEBNA ŠTAMPILJKA:

Podpis:



MATJAŽ BREZAVŠČEK
univ.dipl.inž.gradb.
0063 IZS G-1766

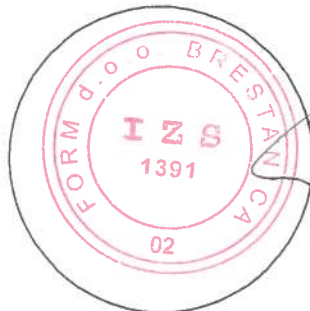
Datum: 4.8.2003

ODGOVORNI PROJEKTANT:
za elektroinstalacije

Miran Šerbec univ. dipl. inž. elektr.

ENOTNI ŽIG PODJETJA:

Podpis:



MIRAN ŠERBEC
univ.dipl.inž.elektr.
1391 IZS E-0810

Datum: _____

Investitor/Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO, SEIDLLOVA 1, 8000 NOVO MESTO
REAL d.o.o., Kočevarjeva 2, Novo mesto

Vrsta in lokacija objekta: MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE, NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto

- Vrsta projektne dokumentacije: PID
- Vrsta načrta: ELEKTROINSTALACIJE
- Vrsta dela načrta: JAVNA RAZSVETLJAVA

ŠTEVILKA PROJEKTA:
CS 587 - 03

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:
M-045/2003

SPLOŠNI DEL

NASLOVNE STRANI
PROJEKTNNA NALOGA
IZJAVE, SOGLASJA, ELABORATI

TEHNIČNI DEL

1. TEHNIČNO POROČILO

- 1.1. Splošni opis in lokacija
- 1.2. Način in sistemi razsvetljave
- 1.3. Osnovni podatki
- 1.4. Svetlobno tehnični izračuni
- 1.5. Napajanje, krmiljenje, in meritve električne energije
- 1.6. Izračuni padcev napetosti, bilance moči in kontrola KS ter pregoretnja varovalk
- 1.7. Zaščita in meritve
- 1.8. Izvedba javne razsvetljave

2 PROJEKTANTSKI POPIS

3 RISBE

JAVNA RAZSVETLJAVA

- 3.1 SITUACIJA SVETILK IN KABLOV (1:1000)
- 3.2 VEZALNI NAČRT OJR
- 3.3 PRIŽIGALIŠČE
- 3.4. DETAJL SPAJANJA VALJANCA FeZn 25x4mm NA KOVINSKE DROGOVE

ŠTEVILKA PROJEKTA:

CS 587 - 03

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:

M-045/2003

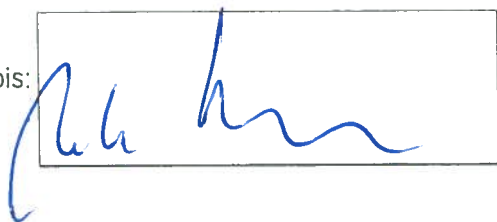
PROJEKTNNA NALOGA

Projektna naloga je skupna za vse vrste delov načrtov in se nahaja v projektu "GRADBENIH KONSTRUKCIJ – MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE, NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto", pod skupno št. projekta CS 587 - 03, ki ga je izdelalo podjetje CITY STUDIO d.o.o. prostorsko načrtovanje, Žabjak 2, 1000 Ljubljana.

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Matjaž Brezavšček, univ.dipl.inž.gradb.

Podpis:



ŠTEVILKA PROJEKTA:

CS 587 - 03

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:

M-045/2003

SOGLASJA

- **Elektro energetska soglasje**

IZJAVE, SOGLASJA, ELABORATI IN ŠTUDIJE

ŠTEVILKA PROJEKTA:

CS 587 - 03

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:

M-045/2003

- Odločba o imenovanju in pooblastilih odgovornega projektanta
- Izjava o upoštevanju tehničnih predpisov in standardov
- Izjava o upoštevanju predpisov o varstvu pri delu
- Izjava o medsebojni usklajenosti posameznih faz projektne dokumentacije

SEZNAM TEHNIČNIH PREDPISOV, NORMATIVOV IN STANDARDOV

Investitor/Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO, SEIDLLOVA 1, 8000 NOVO MESTO
REAL d.o.o., Kočevarjeva 2, Novo mesto

Vrsta in lokacija objekta: MOST ZA PEŠČE IN KOLESARJE, NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto

- Vrsta projektne dokumentacije: PID
- Vrsta načrta: ELEKTROINSTALACIJE
- Vrsta dela načrta: JAVNA RAZSVETLJAVA

ŠTEVILKA PROJEKTA:
CS 587 - 03

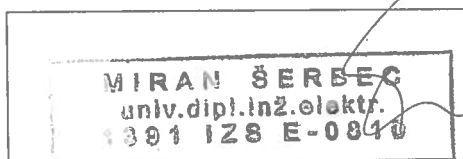
ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:
M-045/2003

V skladu z Zakonom o graditvi objektov (Ur. l. SRS št.110/02) navajamo tehnične predpise, normative in standarde, ki so bili upoštevani pri izdelavi tehnične dokumentacije:

- Zakon o standardizaciji (Ur. l. SFRJ št. 38/77, 11/80, 38/80 in 59/99)
- Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur. List SFRJ št. 13/78).
- Pravilnik o tehničnih pogojih za dobavo električne energije (Ur. List SFRJ št. 25/69).
- Pravilnik o tehničnih normativih za NN električne instalacije (Ur. List SFRJ št. 53/88).
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. List RS št. 29/92).
- O tehničnih normativih za varstvo elektroenergetskih postrojev in naprav pred požarom.
- Tehnični predpis za zaščito elektroenergetskih postrojev pred prenapetostjo (Ur. list SFRJ št. 7/71)
- JUS N.B2.730 Splošne karakteristike in razvrstitev.
- JUS N.B2.741 Zaščita pred električnim udarom.
- JUS N.B2.742 Zaščita pred toplotnim učinkom.
- JUS N.B2.743,743/1 Zaščita pred prevelikimi toki.
- JUS N.B2.751 Izbira in postavitve električne opreme v odvisnosti od zunanjih vplivov
- JUS N.B2.752 Trajno dovoljeni toki.
- JUS N.B2.754 Ozemljitev in zaščitni vodniki.
- JUS N.AO.826 Izrazi in definicije.
- JUS N.A3.006 Grafični simboli za uporabo v električnih shemah
- JUS U.C9.100 Razsvetljava

ODGOVORNI PROJEKTANT: **Miran Šerbec univ. dipl. inž. elektr.**

Podpis:



IZJAVA O UPOŠTEVANJU TEHNIČNIH PREDPISOV IZ VARSTVA PRI DELU

Investitor/Naročnik: **MESTNA OBČINA NOVO MESTO, SEIDLLOVA 1, 8000 NOVO MESTO
REAL d.o.o., Kočevarjeva 2, Novo mesto**

Vrsta in lokacija objekta: **MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE, NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto**

- Vrsta projektne dokumentacije: **PID**
- Vrsta načrta: **ELEKTROINSTALACIJE**
- Vrsta dela načrta: **JAVNA RAZSVETLJAVA**

ŠTEVILKA PROJEKTA:

CS 587 - 03

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:

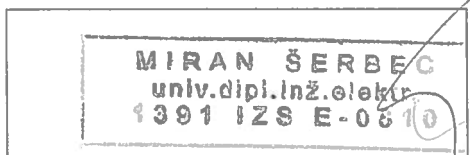
M-045/2003

FORM d.o.o., ki je izdelal zgoraj navedeno tehnično dokumentacijo, izjavlja, da so bili na osnovi Zakona o varnosti in zdravja pri delu (Ur. l. RS št. 56/99, upoštevani naslednji predpisi, splošno priznani varstveni ukrepi ter normativi :

- Zakon o javnih cestah (Uradni list RS, št. 29/97)
- Pravilnik o tehničnih normativih za NN instalacije (Ur. l. SFRJ 53/88)
- Tehnični predpisi za zaščito elektroenergetskih. postrojev pred prenapetostjo (Ur. l. SFRJ 7/71)
- Zakon o graditvi objektov (Ur. l. SRS št. 110/2002)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS 29/92)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS št. 56/99 in 64/2001)
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o graditvi objektov (Ur. l. RS št. 56/96)
- Pravilnik o listini za sredstva za delo (Ur. l. SRS št. 26/88 in 31/88)
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur. l. RS 89/99)
- Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Ur. l. RS št. 89/99)
- Pravilnik o varnostnih znakih (Ur. l. RS št. 89/99)
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. l. RS 89/99)
-
- Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro) (Ur. l. RS št. 52/2000)
- JUS N.B2.730 Splošne karakteristike in razvrstitev.
- JUS N.B2.741 Zaščita pred električnim udarom.
- JUS N.B2.742 Zaščita pred toplotnim učinkom.
- JUS N.B2.743,743/1 Zaščita pred prevelikimi toki.
- JUS N.B2.752 Trajno dovoljeni toki.
- JUS N.B2.754 Ozemljitev in zaščitni vodniki.
- JUS N.AO.826 Izrazi in definicije.

ODGOVORNI PROJEKTANT: Miran Šerbec univ. dipl. inž. elektr.

Podpis:



V skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS 56/99) prilagamo:

ELABORAT IZ VARSTVA PRI DELU

Vsebina:

1. Uvod
2. Namembnost in opis instalacij
3. Opis nevarnosti in škodljivosti
4. Ukrepi za odpravo nevarnosti in škodljivosti

1. Uvod

V skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS 56/99) je zagotovljeno varstvo pri delu in sicer, če delavci izvajajo varstvene ukrepe, upoštevajo normative, standarde in tehnične predpise ter ob ustrezni pazljivosti, ustrezni strokovni in delovni usposobljenosti, uporabljajo prepisane varstvene priprave in naprave.

V času montaže mora biti gradbišče oz. delovišče tako, da je omogočeno izvajanje vseh ukrepov in normativov iz varstva pri delu.

Izvajalec del lahko vgradi le tiste naprave in opremo, ki je izdelana v skladu z veljavnimi standardi in normativi in opremljena z navodilom o varni uporabi, preizkušanju in vzdrževanju v slovenskem jeziku.

Pri vsaki spremembi tehnične dokumentacije, ki vpliva na varnost pri delu je potrebno spremeniti elaborat o varstvu pri delu.

2. Namembnost in opis instalacij

Vodniki potekajo v PVC ceveh v zemlji od TP do OJR in do posameznih svetilk na 5m vročecinkanih kandelabrih.

3. Opredelitev nevarnosti in škodljivosti

Pri montaži, delovanju in delu z električno instalacijsko opremo in napravami lahko nastopi nevarnost in škodljivosti zaradi:

- nevarnost pri delu z električnim tokom
- poškodbe pri montaži

Pri izdelavi projekta so bili zato s stališča varstva pri delu upoštevani ukrepi za preprečitev nevarnosti, in sicer:

- neprimerni kratkostični tokovi,
- preobremenitve tokokrogov, kablov in opreme,
- zaščita pred električnim udarom,
-
- slučajni dotik delov pod napetostjo,
- mehanske poškodbe,
- poškodbe oseb pri montaži,
- izpad omrežne napetosti,
- požar,
- nedovoljen padec napetosti,

- učinki strele.

4. Ukrepi za odpravo nevarnosti in omejitev škodljivosti

4.1. Splošna opozorila in obveznosti

Vsa oprema in materiali za izvedbo javne razsvetljave imajo potrebne ateste in ustrezajo veljavnim tehničnim predpisom in standardom. Vsi kovinski deli opreme, ki so namenjeni kot zaščita opreme in lahko pridejo pod vpliv nevarne napetosti dotika so ozemljene. S tem je dovoljena napetost dotika oz. koraka manjša od 50V. Električne instalacije morajo biti predpisano vzdrževane, okvare pa pravočasno odstranjene. V primeru, da okvare ni možno odpraviti, je potrebno del ali celotno instalacijo odklopiti.

Vsaka oseba, ki opazi kakršnokoli okvaro, pomankljivost na el. napravah ali instalaciji, je to dolžna sporočiti predpostavljeni osebi. Vzdrževanje in posege lahko opravljajo le strokovno usposobljene osebe. Vsa instalacija in njeno vzdrževanje mora biti v skladu z obstoječimi predpisi in standardi. V električnih razdelilnikih morajo biti vidno označeni vsi elementi in tokokrogi. Razdelilec mora biti opremljen z enopolno shemo.

Izvajalec je dolžan izdelati elaborat o ureditvi gradbišča in organizaciji dela na gradbišču ter ga uskladiti z investitorjem.

Delovna organizacija mora izdelati normativne akte iz področja varstva pri delu: pravilnik o varstvu pri delu, program pregledov, preizkušanj in vzdrževanja naprav in priprav, program ukrepov in izpolnjevanja varstva pri delu.

Delovna organizacija mora izšolati svoje delavce iz področja varstva pri delu in seznaniti delavce s pogoji dela, nevarnostmi in škodljivimi vplivi pri delu in pri uporabi zaščitnih sredstev. Opraviti mora preizkus delavca za samostojno in varno delo. Delovna organizacija mora navesti delovna mesta, kjer veljajo posebni pogoji dela, če takšna mesta obstajajo.

Pri nabavi opreme, orodja za delo in naprav je potrebno priložiti tudi dokumentacijo za delo in vzdrževanje naprav ter podatke o akustičnih lastnostih, iz katerih je razvidno, da hrup na delovnem mestu ne bo presegal dovoljene meje.

Vsi delovni stroji z vdelanimi el. motorji in stroji, ki imajo kakršnekoli el. instalacije, morajo biti pravilno povezani z ozemljitvijo.

4.2. Predvideni ukrepi za zmanjšanje nevarnosti, ki jih lahko povzročijo električne instalacije.

4.2.1. Preobremenitev tokokrogov, kablov in opreme

Preseki tokokrogov, kablov in opreme so obstoječi in izbrani tako, da z ozirom na njihov tip in način polaganja dopuščajo trajne tokove, na katere so dimenzionirana njihova varovala. Oprema je izbrana tako, da njen dopustni nazivni tok ni večji od dopustnega nazivnega toka pripadajočega varovala.

4.2.3. Zaščita pred električnim udarom

4.2.3.1. Zaščita pred neposrednim dotikom

- zaščita delov pod napetostjo z izoliranjem, z upoštevanjem obstoječih napetostnih nivojev
- zaščita s pregradami ali okrovi:
 - zagotovljena mora biti predpisana stopnja zaščite delov pod napetostjo, v nasprotnem primeru je potrebno ustrezno preprečiti nehoten dotik oz. namestiti opozorilo
 - pregrado oz. okrov mora biti možno odstraniti le z uporabo orodja oz. po izklopu napajanja delov pod napetostjo

- zaščita z ovirami:

- preprečiti morajo celoten dotik delov pod napetostjo, toda ne nevarnega dostopa z obhodom ovire
- onemogočena mora biti njegova naključna odklopitev

4.2.3.2. Zaščita pred posrednim dotikom

- dovoljena napetost dotika in koraka je odvisna od odklopnega časa ščitene naprave, rednosti so podane s predpisi
- zaščita s samodejnim izklopom napajanja; TN-C-S sistem omrežja:
 - zaščitne naprave in prerezi vodnikov morajo biti izbrani tako, da je samodejni izklop izvršen v predpisanem času, če se na kateremkoli kraju pojavi okvara zanemarljive impedance (kratek stik) med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi prevodnimi deli
 - zaščitni vodnik je potrebno ozemljiti pri vsakem transformatorju ali napajalnem viru in pri vходу v zgradbo
 - minimalni prerez zaščitnega vodnika nizkonapetostnega voda se izbere glede na prerez faznega vodnika
 - zaščitni vodnik mora imeti izolacijo rumeno-zelene barve, nevtralni vodnik pa izolacijo svetlo modre barve
 - izvesti je potrebno kontrolo izpolnitve pogoja zaščite z meritvijo impedance zanke

4.2.3.3. Glavno izenačenje potencialov

Glavni vodnik za izenačevanje potencialov mora povezati

- glavni zaščitni vodnik PE
- PEN vodnik
- glavni zbiralni ozemljitveni vodnik
- vse kovinske elemente zgradbe in druge kovinske stene
- strelovodno napeljavo
- učinkovitost zaščite je potrebno preveriti z merjenjem upornosti med zaščitnim kontaktom električne napeljave in kovinskimi deli drugih naprav

4.2.3.4. Dopolnilno izenačenje potencialov

- Dopolnilno izenačenje potencialov mora obsegati vse istočasno dostopne izpostavljene prevodne dele pritrjene opreme, tuje prevodne dele in zaščitne vodnike vseh naprav.

4.2.4. Slučajni dotik delov pod napetostjo

Oprema, katere deli pod napetostjo normalno niso zaščiteni, bo vgrajena v odgovarjajoče razdelilne omare, ki bodo zaklenjene in v katere bo dovoljen dostop le pooblaščenim osebam.

4.2.5. Mehanske poškodbe in klima prostora

Kabli, položeni v zemljo, bodo zaščiteni pred mehanskimi poškodbami cevmi PVC Φ 75, na ostalih ogroženih mestih pa s cevmi PVC Φ 110.

4.2.6. Poškodbe oseb pri montaži

Upoštevati je potrebno pravilnike in predpise o varstvu pri delu, ki so navedeni v nadaljevanju.

4.2.7. Izpad omrežne napetosti

V projektni rešitvi izpad omrežne napetosti ne predstavlja nevarnosti za ljudi in objekt s svojo vsebino. Pri ponovnem vklopu se naprava sama vklopi, spominske enote pa ostanejo nepoškodovane, potrebno pa jih je na novo sprogramirati.

4.2.8. Požar

Zaščita pred požarom je izvedena s pravilno izbiro materialov in opreme, ki ob pravilni izvedbi in vzdrževanju v času uporabe ne more biti vzrok požara. Pri eventuelnem nastanku požara le tega ni dopustno gasiti z vodo. Vrsta sredstev za gašenje električnih instalacij in način gašenja morajo biti določeni v elaboratu o varstvu pred požarom.

4.2.9. Nedovoljen padec napetosti

Zaščita je izvedena s pravilnim dimenzioniranjem presekov vodnikov in kablov, tako da so padci napetosti pri nazivni obremenitvi in pri zagonskih tokih v mejah, ki jih določajo predpisi.

4.2.10. Zaščita pred udarom strele

Zaščitna ozemljitev, ki služi kot zaščita pred udarom strele, mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosfersko razelektritev brez škodljivih posledic v zemljo.

Med drugim je potrebno upoštevati naslednje:

- za strelovodno napeljavo (ozemljitev) se uporabijo elementi ustreznega prereza in materiala, zaščenega pred korozijo
- za odvode in ozemljila se ne sme uporabiti plinovodov
- za preprečitev preskoka električne napetosti morajo imeti vodniki kolena predpisanih dimenzij
- glavni in pomožni odvodi morajo imeti dostopen merilni stik na dostopnem mestu
- ozemljila morajo biti položena na predpisani oddaljenosti, oz. zaščitena od ščitenega objekta in drugih kovinskih instalacij v zemljišču
- križanja in odmike ozemljil od električnih kablov je potrebno izvesti v skladu s predpisi
- kovinske mase v zemlji, ki so na manjši oddaljenosti, kot je predpisana, je potrebno povezati z ozemljitvenim sistemom
- če je električna naprava v bližini strelovodne napeljeve, je potrebno:
 - kovinske plašče kablov oz. kovinske mase spojiti s strelovodnimi vodniki
 - vode z zaščitnim vodnikom zvezati s strelovodnimi vodniki tako, da ima zaščitni vodnik predpisani minimalni prerez
 - pri povezani električni napeljavi s strelovodno je potrebno na glavni razdelilni plošči postaviti prenapetostne odvodnike, povezane z ozemljitvijo strelovoda
 - delovna in ponikalna upornost ozemljila morata biti v predpisanih mejah
- ob pregledu po zgraditvi, rekonstrukciji in med uporabo se ugotavlja stanje strelovodne napeljave:
 - izvede se meritev dejanske ponikalne upornosti ozemljila
 - ugotavlja se poškodovanost elementov

4.2.11. Prenapetostna zaščita

- za zaščito pred prenapetostmi zaradi udarov strele, stikalnih manevrov in dvigov napetosti vsled kapacitivnih obremenitev, se uporabljajo prenapetostni odvodniki
- karakteristike zaščitne naprave morajo biti določene na podlagi karakteristik omrežja na mestih priključka zaščitne naprave

4.3. Seznam predpisov, ki jih je potrebno upoštevati za odpravo posameznih nevarnosti

4.3.1. Neprimerni kratkostični tokovi

- Pravilnik o tehničnih normativih za nizkonapetostne instalacije (Ur. l. SFRJ 53/88)

4.3.2. Preobremenitve tokokrogov, kablov in opreme

- Pravilnik o tehničnih normativih za nizkonapetostne instalacije (Ur. l. SFRJ 53/88)
- Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito NN omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur. l. SFRJ 13/78)

4.3.3. Previsoka napetost dotika

- Pravilnik o tehničnih normativih za nizkonapetostne instalacije (Ur. l. SFRJ 53/88)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS 29/92)

4.3.4. Slučajni dotik delov pod napetostjo

Enako kot 4.3.3.

4.3.5. Mehanske poškodbe

- Pravilnik o tehničnih normativih za nizkonapetostne instalacije (Ur. l. SFRJ 53/88)
- Splošni pravilnik o higienskih in tehničnih varnostnih ukrepih pri delu (Ur. l. FLRJ 16/47)

4.3.6. Poškodbe oseb pri montaži

- Pravilnik o ukrepih in normativih za varstvo pri delu z delovnimi pripravami (Ur. l. SFRJ 18/91)
- Pravilnik o splošnih ukrepih in normativih varstva pri delu za gradbene objekte, namenjene za delovne in pomožne prostore (Ur. l. 27/67, 41/68, 29/69)
- Pravilnik o varstvu pri gradbenem delu (Ur. l. SFRJ 42/69)
- Pravilnik o sredstvih za osebno varstvo pri delu in osebni varstveni opremi (Ur. l. SFRJ 35/69)
- Pravilnik o listinah za sredstva za delo (Ur. l. SRS 26/88)

4.3.7. Izpad omrežne napetosti

- Pravilnik o tehničnih normativih za nizkonapetostne instalacije (Ur. l. SFRJ 53/88)

4.3.8. Požar

- Pravilnik o tehničnih normativih za nizkonapetostne instalacije (Ur. l. SFRJ 53/88)
- Splošni pravilnik o higienskih in tehničnih varnostnih ukrepih pri delu (Ur. l. FLRJ 16/47)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS 29/92)
- Zakon o varstvu pred požarom (Ur. l. RS 71/93 in SRS 2/76)

- Zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o varstvu pred požarom (Ur. l. SRS 15/84)
- Pravilnik o tehničnih normativih za naprave za avtomatično zapiranje protipožarnih vrat in loput (Ur. l. SFRJ 35/80)
- Pravilnik o tehničnih normativih za sisteme za odvod dima in toplote, nastalih pri požaru (Ur. l. SFRJ 45/83)
- Pravilnik o tehničnih normativih za varstvo visokih objektov pred požarom (Ur. l. SFRJ 7/84)

4.3.9. Nedovoljen padec napetosti

- Pravilnik o tehničnih normativih za nizkonapetostne instalacije (Ur. l. SFRJ 53/88)

4.3.10. Zaščita pred udarom strele

- Tehnični predpisi za gradnjo in vzdrževanje strelovodov (Ur. l. SFRJ 13/68)

4.3.11. Prenapetostna zaščita

- Pravilnik o tehničnih normativih za nizkonapetostne instalacije (Ur. l. SFRJ 53/88)
- Tehnični predpisi za zaščito elektroenergetskih postrojev pred prenapetostjo, 2. izdaja (Ur. l. SFRJ 7/71)

IZJAVA O UPOŠTEVANJU TEHNIČNIH PREDPISOV IZ VARSTVA PRED POŽAROM

Investitor/Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO, SEIDLOVA 1, 8000 NOVO MESTO
REAL d.o.o., Kočevarjeva 2, Novo mesto

Vrsta in lokacija objekta: MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE, NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto

- Vrsta projektne dokumentacije: PID
- Vrsta načrta: ELEKTROINSTALACIJE
- Vrsta dela načrta: JAVNA RAZSVETLJAVA

ŠTEVILKA PROJEKTA:
CS 587 - 03

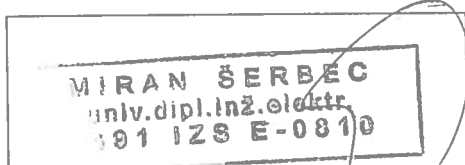
ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:
M-045/2003

Pri izdelavi tehnične dokumentacije so bili upoštevani v skladu z 28. členom Zakona o varstvu pred požarom (Ur. l. SRS št. 71/93), naslednji predpisi, pravilniki in normativi o varstvu pred požarom:

1. Zakon o varstvu pred požarom (Ur. l. SRS št. 2/76, 15/84 in Ur. l. RS št. 71/93)
2. Pravilnik o požarno varstvenih zahtevah, ki jih je potrebno upoštevati pri izdelavi prostorskega izvedbenega akta, pri projektiranju, gradnji rekonstrukciji in vzdrževanju objektov
3. (Ur. l. RS št. 71/93)
4. Pravilnik o tehničnih normativih za varstvo elektroenergetskih postrojev in naprav pred požarom (Ur. l. SFRJ št. 74/90)
5. Uredba o varovanju s tehničnimi sredstvi (Ur. l. SRS št. 3/75, 25/82, 26/84)
 - JUS N.B2.730 Splošne karakteristike in razvrstitve.
 - JUS N.B2.741 Zaščita pred električnim udarom.
 - JUS N.B2.742 Zaščita pred toplotnim učinkom.

ODGOVORNI PROJEKTANT: **Miran Šerbec univ. dipl. inž. elektr.**

Podpis:



SOGLASJE INVESTITORJA Z IZDELANO TEHNIČNO DOKUMENTACIJO

Investitor/Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO, SEIDLOVA 1, 8000 NOVO MESTO
REAL d.o.o., Kočevarjeva 2, Novo mesto

Vrsta in lokacija objekta: MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE, NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto

- Vrsta projektne dokumentacije: PID
- Vrsta načrta: ELEKTROINSTALACIJE
- Vrsta dela načrta: JAVNA RAZSVETLJAVA

ŠTEVILKA PROJEKTA:
CS 587 - 03

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:
M-045/2003

S to izjavo naročnik potrjuje, da je seznanjen s projektno dokumentacijo faze PID, ki jo je izdelala :

Projektivna organizacija: Form Brestanica d.o.o., Kantalon 6, Brestanica
PE1 Novo mesto, Resslerova 7a, 8000 Novo mesto

Vrsta in lokacija objekta: MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE, NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto

- Vrsta projektne dokumentacije: PID
- Vrsta načrta: ELEKTROINSTALACIJE
- Vrsta dela načrta: JAVNA RAZSVETLJAVA

Datum : Julij 2003

in se z njo strinja :

Po pooblastilu :

Datum: _____

ŠTEVILKA PROJEKTA:

CS 587 - 03

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:

M-045/2003

1. TEHNIČNO POROČILO

1.1. SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

V tem projektu smo zajeli osnovne pogoje za osvetlitev in upoštevali znana stališča podjetij zadolženih za vzdrževanje posameznih komunalnih infrastruktur.

Ugodno in varno vožnjo ponoči lahko zagotovi le kvalitetna izvedba zunanje razsvetljave. Ta razsvetljava mora biti izvedena tako, da je dosežena čimvečja enakomernost osvetljenosti, zagotovljen pravilen nivo osnovne osvetljenosti za posamezen razred ceste in dosežen sprejemljiv razred bleščanja. Na podlagi svetlobno tehničnih parametrov svetilk, širine ulic, gostote prometa in drugih dejavnikov, smo določili razpored oziroma stojišča kandelabrov oziroma svetilk.

V tem projektu je zajeta razsvetljava **MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE, NA REKI KRKI, Portoval, Novo Mesto**.

1.2. NAČIN IN SISTEMI RAZSVETLJAVE

V projektu je narejen izračun osvetljenosti predvidene javne razsvetljave s pomočjo računalniškega programa podjetja Schreder. Na podlagi izdelave teh izračunov za različne postavitve razsvetljave, višine kandelabrov, izbranih tipov svetilk in svetlobnih virov v svetilkah, potrebne osvetljenosti za ta nivo ceste ter razreda bleščanja je izbrana enostransko razporeditev svetilk Bega, tip B8208, 150W v zaščiti IP 65, ki so montirane na vročecinkanih kandelabrih višine 5m, ki bo tudi zagotovila primerne svetlobnotehnične parametre na področju obdelave javne razsvetljave.

1.3. OSNOVNI PODATKI

Omarica javne razsvetljave je tipska dvojna plastična prostostoječa, **predvidena v osnovnem projektu javne razsvetljave M-021/2002 Form d.o.o.**, dimenzij 1000x1000x305mm s strehco, v barvi RAL 7032, z vmesno pregrado, v zaščiti IP 65 z vratci na obeh straneh omarice (levo – desno), in sicer za napajalno merilni del ter razvodno krmilni del javne razsvetljave, ki sta vsak posamezno opremljena s tipskima ključavnicama elektro distributerja in vzdrževalca javne razsvetljave.

Omarica se postavi na tipski betonski temelj dim. 1000X1000X305mm, v katerem so štiri cevi PVC fi 160, in sicer tako, da bo 450mm temelja bilo nad površino zemlje. Temelj se potopi v betonsko peto za doseg stabilnosti temelja, okoli temelja se okolica asfaltira ali obbetobira, da je mogoč normalen dostop posameznih vzdrževalcev v vsakem vremenu do OJR. Omarica se postavi poleg krožišča, kot je razvidno iz situacije.

Enopolna shema kot tudi pogledi OJR so podani v prilogah.

Izbrani kandelabri so vročecinkane izvedbe s sidrno ploščo višine 5m. Skupno število kandelabrov, ki so montirani na mostu je 6 in 3 kandelabri na drugi strani reke Krke – vezani na obstoječi tkg. Javne razsvetljave. Kandelabri morajo imeti tudi vratca navšini cca. 1,0m od tal, kjer se nahaja razdelilec javne razsvetljave.

Izbran je bil tudi tip svetilk Bega, tip B8208, 150W v zaščiti IP 65. V tem tipu svetilke bo vgrajena sijalka HIT T 150W. Vseh svetilk je 9.

Svetilke se postavijo na kandelabre na medsebojno povprečno oddaljenost 13m.

1.4. SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI

Svetlobno tehnični izračuni so bili izvedeni z računalniškim programom Schreder in sicer za enostransko postavljene svetilke tip, ki dajejo ustrezno ekvivalentne svetlobno tehnične parametre kot izbrane svetilke Bega, tip B8208, 150W, kjer bo vgrajena sijalka HIT T 150W, na vročecinkanih kandelabrih višine 5m.

Svetilke so nameščene enostransko na in sicer na 5m kandelabrih.

Medsebojna razdalja kandelabrov oziroma svetilk znaša vzdolžno večinoma do 13m. Za izračun je pomemben še faktor zaprašenosti in staranja oziroma faktor vzdrževanja, ki je v našem primeru 0,8. Podan je še svetlobni tok izbranega svetlobnega vira, ki znaša 6300 lumnov .

1.5. NAPAJANJE, KRMILJENJE IN MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Projektirana javna razsvetljava se bo napajala iz novo projektirane transformatorske postaje s kablom PP00Y-A 4x70+2.5mm² po cevi fi 160mm do omarice javne razsvetljave OJR, ki se postavi na betonski temelj označen na situaciji.

Dostop do omarice mora biti omogočen posluževalcem in vzdrževalcem javne razsvetljave kot tudi delavcem elektrodistribucije tako, da je površina okoli OJR asfaltirana, betonirana ali pa se postavi betonske plošče.

Iz vezalnega načrta je razviden način prižigiranja, vsebina omarice ter preklon celonočno delovanje svetilk javne razsvetljave.

V položaju 0 stikala bo JR izklopljena (izklop JR). V položaju št. 1 stikala bo JR vklopljena vseskozi (ročni vklop). V položaju stikala št. 2 bo javna razsvetljava delovala avtomatsko z vklopom in izklopom samo preko fotocelice (predlagam nastavitve na vrednost preklopa v višini 40 luksov).

Priklop OJR in napajalni del v celoti opravi pristojni elektrodistributer, razvodni del JR pa primerno usposobljeno podjetje. Vzdrževalec JR naj vrši nadzor nad izvedbo del na JR, ker jo bo kasneje tudi prevzel v upravljanje.

6. IZRAČUNI PADCEV NAPETOSTI, BILANCE MOČI IN KONTROLA KS TER PREGORETJA VAROVALK

6.1. ENERGETSKA BILANCA MOČI

Svetilke se napajajo od TP trofazno po kablu PP00A 4x70+2,5 mm² do OJR, nato pa po kablilih PP00Y 5x10 mm² izmenoma po fazah L1, L2 in L3. Obremenitev je sledeče razporejena po tokrogih označenih:

1. tokokrog

Pk1 : 9 svetilk x (150)W = 1350W

Tri fazna obremenitev:

$$I_{kon} = \frac{P_{kon}}{U * \cos \varphi * \sqrt{3}} = \frac{1350}{\sqrt{3} * 0.97 * 400} = 2A$$

$$I_v = 1,4 \times I_k = 2.81A$$

Za ta odcep cestne razsvetljave so vgrajene 3x16A NV100 varovalk v krmilno razvodni del OJR.

2. tokokrog

Pk2 : 7 + 6 svetilk na mostu x (150)W = 1950W

Tri fazna obremenitev:

$$I_{kon} = \frac{P_{kon}}{U * \cos \varphi * \sqrt{3}} = \frac{1950}{\sqrt{3} * 0.97 * 400} = 2.9A$$

$$I_v = 1,4 \times I_k = 4.06A$$

Za ta odcep cestne razsvetljave so vgrajene 3x16A NV100 varovalk v krmilno razvodni del OJR.

3. tokokrog

Pk3 : 15 svetilk x (150)W = 2250W

Tri fazna obremenitev:

$$I_{kon} = \frac{P_{kon}}{U * \cos \varphi * \sqrt{3}} = \frac{2250}{\sqrt{3} * 0.97 * 400} = 3.3A$$

$$I_v = 1,4 \times I_k = 4.68A$$

Za ta odcep cestne razsvetljave so vgrajene 3x6A NV100 varovalk v krmilno razvodni del OJR.

Skupna konična moč javne razsvetljave znaša Pk = 5550W

Konični tok je naslednji:

$$I_{kon} = \frac{P_{kon}}{U * \cos \varphi * \sqrt{3}} = \frac{5550}{\sqrt{3} * 0.97 * 400} = 8.2A$$

Vžigni tok je naslednji : $I_v = I_k \times 1,4 = \underline{11.48A}$

Vgrajene glavne varovalke so 3x NV 250/20A v priključno merilni del OJR, v TP pa 3x63A.

6.2 PADCI NAPETOSTI NAPAVALNEGA KABLA

Napajanje svetilk je trofazno, kar pomeni, da je vsaka tretja svetilka napajana z isto fazo, nevtralni vodnik pa je skupen. Pri simetrični obremenitvi v njem ni povratnega toka.

Vsi padci napetosti so kontrolirani z enačbo:

Za 1f. porabnike.....
$$dU = \frac{200 * \sum (P * l)}{\lambda * S * U^2} \%$$

Za 3f. porabnike.....
$$dU = \frac{100 * \sum (P * l)}{\lambda * S * U^2} \%, \text{ kjer pomeni}$$

- dU - padec napetosti (%)
- $\sum(P * l)$ - vsota produktov koničnih obtežb in dolžin vodnikov (Wm)
- λ - specifična prevodnost vodnika – materiala
- S - presek vodnika mm²
- U - nazivna napetost

Padec napetosti izračunamo za najbolj obremenjeni del oziroma odcep razsvetljave in največjo razdaljo. Skupni padec napetosti je vsota delnih padcev napetosti od svetilke do svetilke upoštevajoč dejanske dolžine kabla.

6.2.1 KONTROLA PADCEV NAPETOSTI ZA I. TOKOKROG

6.2.1.1. Padec napetosti od TP do OJR

$$dU_1 = \frac{(P * l) * 100}{\lambda * S * U^2} \% = \frac{5550 * 12 * 100}{37 * 70 * 400^2}$$

$$dU_1 = 0.013 \%$$

6.2.1.2. Padec napetosti na I. tokokrogu

$$dU_2 = \frac{100 * \sum (P * l)}{\lambda * S * U^2} \% = \frac{100 * [(150 * 1586)]}{56 * 10 * 400^2}$$

$$dU_2 = 0.26 \%$$

6.2.1.3. Skupni padec napetosti na I. tokokrogu

$$dU = dU_1 + dU_2 = 0.27 \%$$

Iz izračuna je razvidno, da je skupni padec napetosti od TP do zadnje svetilke prvega tokokroga v dovoljenih mejah.

6.2.2 KONTROLA PADCEV NAPETOSTI ZA II. TOKOKROG

6.2.2.1. Padec napetosti od TP do OJR

$$dU_1 = \frac{(P * l) * 100}{\lambda * S * U^2} \% = \frac{4650 * 12 * 100}{37 * 70 * 400^2}$$

$$dU_1 = 0.013 \%$$

6.2.2.2. Padec napetosti na II. tokokrogu

$$dU_3 = \frac{100 * \sum (P * l)}{\lambda * S * U^2} \% = \frac{100 * [(150 * 964)]}{56 * 10 * 400^2}$$

$$dU_3 = 0.16 \%$$

6.2.2.3. Skupni padec napetosti na II. tokokrogu

$$dU = dU_1 + dU_3 = 0.17 \%$$

Iz izračuna je razvidno, da je skupni padec napetosti od TP do zadnje svetilke drugega tokokroga v dovoljenih mejah.

6.2.3. KONTROLA PADCEV NAPETOSTI ZA III. TOKOKROG

6.2.2.1. Padec napetosti od TP do OJR

$$dU_1 = \frac{(P * l) * 100}{\lambda * S * U^2} \% = \frac{4650 * 12 * 100}{37 * 70 * 400^2}$$

$$dU_1 = 0.013 \%$$

6.2.2.2. Padec napetosti na III. tokokrogu

$$dU_3 = \frac{100 * \sum (P * l)}{\lambda * S * U^2} \% = \frac{100 * [(150 * 4360)]}{56 * 10 * 400^2}$$

$$dU_3 = 0.72 \%$$

6.2.2.3. Skupni padec napetosti na III. tokokrogu

I

$$dU = dU_1 + dU_3 = 0.73 \%$$

Iz izračuna je razvidno, da je skupni padec napetosti od TP do zadnje svetilke tretjega tokokroga v dovoljenih mejah.

6.3 KONTROLA OBREMENJLIVOSTI KABLOV oz. IZRAČUN ZAŠČITE PRED PREVELIKIMI TOKI po JUS N.B2.743 in DIMENZIONIRANJE FAZNIH IN ZAŠČITNIH VODNIKOV PO JUS N.B2.752

Pri zaščiti pred preobremenitvenimi tokovi je izvedena vskladitev med vodnikom in zaščitno napravo skladno s standardom JUS N.B2.752.

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$

2. pogoj $I_2 < 1.45 \cdot I_z$

$$I_2 = k \cdot I_n$$

Kjer so:

I_b - tok za katerega je tokokrog predviden

I_z - trajni zdržni tok vodnika

I_n - nazivni tok zaščitne naprave

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

Faktor $k = 1.45$ velja za instalacijske odklopnike

Faktor $k = 1.2$ velja za instalacijske odklopnike NZM – Klockner Moeller

Faktorji "k" za nizkonapetostne varovalke so določeni s splošnimi tehničnimi pogoji.

$I_n(A)$	K
2 in 4	2.1
6 in 10	1.9
16 do 400	1.6

Predviden je tip instalacije C

6.3.1. KONTROLA OBREMENJLIVOSTI KABLOV OD TP DO OJR

Presek mm ²	Dov. trajni tok Idov (A)	Red. f	Idov*f = Iz (A)	Ivmax (A)	Iv v proj. (A)
70 A ₁	117	1.00	117	20	11.56

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$ 11.56 < 20A < 117A

2. pogoj $I_2 < 1.45 * I_z$ 32A < 1.45 * 178A = 169.65

$I_2 = k * I_n$ 1.6 * 20A = 32A

6.3.2. KONTROLA OBREMENJLIVOSTI KABLOV ZA I. TOKOKROG

Presek mm ²	Dov. trajni tok Idov (A)	Red. f	Idov*f = Iz (A)	Ivmax (A)	Iv v proj. (A)
10 C _u	52	1.00	52	16	2.81

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$ 2.81 < 16A < 52A

2. pogoj $I_2 < 1.45 * I_z$ 25.6A < 1.45 * 52A = 75.4

$I_2 = k * I_n$ 1.6 * 16A = 25.6A

6.3.3. KONTROLA OBREMENJLIVOSTI KABLOV ZA II. TOKOKROG

Presek mm ²	Dov. trajni tok I _{dov} (A)	Red. f	I _{dov} *f = I _z (A)	I _{vmax} (A)	I _v v proj. (A)
10 C _u	52	1.00	52	16	2.18

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$ 2.18 < 16A < 52A

2. pogoj $I_2 < 1.45 * I_z$ 25.6A < 1.45 * 52A = 75.4

$I_2 = k * I_n$ 1.9 * 16A = 25.6A

6.3.4. KONTROLA OBREMENJLIVOSTI KABLOV ZA III. TOKOKROG

Presek mm ²	Dov. trajni tok I _{dov} (A)	Red. f	I _{dov} *f = I _z (A)	I _{vmax} (A)	I _v v proj. (A)
10 C _u	52	1.00	52	16	4.68

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$ 1.75 < 6A < 52A

2. pogoj $I_2 < 1.45 * I_z$ 25.6A < 1.45 * 52A = 75.4

$I_2 = k * I_n$ 1.6 * 16A = 25.6A

6.4 DIMENZIONIRANJE ZAŠČITNIH VODNIKOV PRED KRATKOSTIČNIM TOKOM

Najmanjši še dovoljeni prerez zaščitnega vodnika (v TN-C-S sistemu instalacij) določimo na osnovi izračuna (JUS N.B2.754 tč.3.1.1) ali na podlagi sledeče tabele JUS N.B2.754 tč.3.1.2. Preverjena je s sledečo enačbo (tč.3.1.1.):

$$t = \left(\frac{k \cdot S}{I} \right)^2$$

$$S_{\min} = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k}$$

Kjer so:

- t - čas trajanja kratkega stika (0.1 do 5s) $t=1s$
- S - prerez kabla v mm^2
- I - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v A
- k - 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo
- k - 76 za aluminijaste vodnike s PVC izolacijo

Vsa projektirana instalacija je prirejena talilnemu vložku varovalke ali odklopniku!
Zgoraj omenjena formula za S_{\min} velja le za preseke $10mm^2$ ali več, za manjše preseke pa kontrole S_{\min} ne izvajamo!

Tabela najmanjših prerezov zaščitnih vodnikov (tč.3.1.2.):

Prerez faznega vodnika S v mm^2	Najmanjši prerez zaščitnega vodnika S v mm^2
$S < 16$	S
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S/2$

Če se en zaščitni vodnik uporabi za več tokokrogov, se njegov prerez določi glede na največji prerez faznega vodnika teh tokokrogov, kar je v projektu upoštevano!

6.5 KONTROLA KRATKEGA STIKA IN PREGORETJA VAROVALK

Tok kratkega stika v neki točki instalacije je odvisen od impedance napajalne mreže in od impedance pripadajoče instalacije, ki skupaj tvorita kratkostično zanko. Tok kratkega stika (I_k):

$$I_k = \frac{1.1 * U_n}{\sqrt{3} * Z_{sk}}$$

Pri čemer je:

Z_{sk} - skupna impedance – VN, NN, TP in dov. kabla (podano v EE soglasju kot Z_{nno})

$$Z_{sk} = \sqrt{R_u^2 + (X_v + X_m)^2}$$

X_m - induktivna upornost TP

$$X_m = \frac{1.1xU_n^2}{P_k}$$

Čas, ki ga kabel vzdrži pri kratkem stiku:

$$\sqrt{t} = \frac{a * S * \sqrt{T_2 - T_1}}{I_k}$$

a ...koeficient za Al, $a=7.8$

S ...preseka kabla

T_2 ... največja dovoljena temperatura kabla

T_1 ... temperatura kabla pred kratkim stikom

I_k ... efektivna vrednost toka kratkega stika

t ...čas, ki je potreben za segretje kabla od T_1 do T_2

Tabela specifičnih impedanc kablov pri 50Hz (mΩ/m)

Presek inst, žil	Al	Cu
3x1.5mm ²	/	12.1
5x10mm ²	4.5	1.813
3x150+70mm ²	0.24	0.147

Fazni kratkostični tok zavisi od fazne napetosti in upora zanke. Kontrola je izvršena na koncu voda, ki ima največji padec napetosti. Kratkostični tok izračunamo po enačbi:

$$I_{ks} = \frac{U}{Z_m + 2Z + Z_o}$$

Pri čemer je

Z_m - impedanca mreže – VN, NN, TP in dov. kabla (podano v EE soglasju kot Z_{nno})

Z - vektorska vsota direktnih impedanc kratkostične okvarne zanke

Na vektorsko vsoto obeh impedanc (Z in Z_o) vplivajo posamezne impedance: VN in NN omrežja, transformatorja, vodnikov in kontaktnih mest.

V tabeli sta podani delovna upornost R in induktivna upornost X_L za posamezne dele zanke med TP in svetilkami. Pri tem smatramo, da je visokonapetostno omrežje togo, prehodne upornosti pa so zanemarljive.

Tabela : prvi tokokrog

	l (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X_L (mΩ)
Transformator 630kVA, $U_k=4\%$			4	9
kabel TP - OJR	12	70AL	25	6
kabel OJR - svet. 9-1	293	Cu 10	523	15
kabel v kandelabru	8	Cu 2,5	55	0
Skupaj			607	30

Podatki so delno izračunani in delno vzeti iz priročnika Kaiser.

Pri kratkem stiku bo stekel tok v vrednosti 189A. Pri tem toku pregori varovalka NV 100 velikosti 6A v času, ki je manjši od 5s.

Tabela : drugi tokokrog

	l (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X_L (mΩ)
Transformator 630kVA, $U_k=4\%$			4	9
kabel TP - OJR	12	70AL	25	6
kabel OJR - svet. 10-16	247	Cu 10	441	28
kabel v kandelabru	8	Cu 2,5	55	0
Skupaj			525	43

Podatki so delno izračunani in delno vzeti iz priročnika Kaiser.

Pri kratkem stiku bo stekel tok v vrednosti 218,3A. Pri tem toku pregori varovalka NV 100 velikosti 6A v času, ki je manjši od 5s.

Tabela : tretjii tokokrog

	l (m)	S(mm ²)	R(mΩ)	X _L (mΩ)
Transformator 630kVA, U _k =4%	12		4	9
kabel TP - OJR	60	70AL	25	6
kabel OJR - svet. 17-31	483	Cu 4	862	48
kabel v kandelabru	8	Cu 4	55	0
Skupaj			946	63

Podatki so delno izračunani in delno vzeti iz priročnika Kaiser.

Pri kratkem stiku bo stekel tok v vrednosti 121.3A. Pri tem toku pregori varovalka velikosti 6A v času, ki je manjši od 5s.

Kot je iz izvedenih izračunov razvidno so tudi v tem pogledu varovalke primerno izbrane.

7. ZAŠČITA IN MERITVE

Za zaščito pred električnim udarom je predviden avtomatski izklop napajanja s pomočjo talilne varovalke. Pred neposrednim dotikom pa so električne naprave zaščitene z ustrezno izolacijo. Uporabljen je TN-C-S sistem.

Vse svetilke in kandelabri so iz kovinskega prevodnega materiala in ozemljeni. Ozemljitev se izvede s pomočjo vroče pocinkanega valjanca Fe/Zn 25x4 položenim v kabelski jarek na globino 50cm ali vodnikom PF-Y 25mm rumenozelene barve. Pri vsaki svetilki se od njega izvede odcep s križno pocinkano sponko, kjer se s pomočjo vijake zveze priključi na ozemljitev. Vsi spoji narejeni s križno sponko se zaščitijo tako, da se celoten spoj zalije z bitumnom. Celotna električna instalacija je ozemljena preko zaščitnega vodnika (enakega prereza kot so fazni vodniki) na vijak na kandelabru narejen za ta namen (v skladu s standardom JUS N.B2.754). Z ozemljilom je povezana tudi kovinska ograja na mostu in sicer z vodnikom PF-Y 25mm rumenozelene barve.

Ponikalna upornost ozemljila je sestavljena iz upornosti ozemljitvenega voda, ozemljila, prehodne upornosti in upornosti tal. Upora dovoda in ozemljila sta podana z materialom in sta običajno zanemarljiva. Upor zemlje je odvisen od sestave tal in je zelo spremenljiv v odvisnosti od vlažnosti. Specifična upornost zemlje znaša 100Ω. Zaradi velikega prereza, ki je na razpolago, je lahko absolutna vrednost upora zemlje zelo majhna. Največji je prehodni upor, ki definira upor ozemljitve. To je upor širjenja s katerim se zemlja zoperstavlja prehodu toka iz ozemljila do razdalje, kjer je prerez zemlje že tako velik, da je gostota toka majhna. Upor, ki ga kaže zemlja pri prehodu toka, je odvisen od upora tal in načina razporeditve tokovnega polja. Razporeditev silnic je odvisna od oblike ozemljila, ta odvisnost pa omogoča, da upor ozemljitve računamo v odvisnosti od oblike zakopanega ozemljila.

Za položen trak (FeZn 25x4), ki je položen vzporedno s površino, zračunamo ponikalno upornost tako:

$$R = r / (2 \times \pi \times l) \times \ln((2l \times l) / (a \times h)) = 5,60\Omega$$

$$r = 150\Omega\text{m} \dots \dots \dots \text{spec. upornost tal (ocenjeno)}$$

$$l = 30\text{m} \dots \dots \dots \text{dolžina ozemljila}$$

$$a = 0,025\text{m} \dots \dots \dots \text{širina ozeml. traku}$$

$$h = 0,5\text{m} \dots \dots \dots \text{globina vkopa ozemljila}$$

Po končanju del in pred vstavitvijo v pogon javne razsvetljave je potrebno izvesti električne meritve z merilnim protokolom, ki bodo pokazale točen rezultat, medtem ko je izračunan rezultat samo informativen.

Poleg tega je potrebno še izdelati vris kablov (elektro kabli, kabli JR, telefonski kabli, itd.) v podzemni kataster. Še posebno pomembne so izvedbe križanj posameznih podzemnih instalacij (vodovod, meteorna kanalizacija, plin), ki jih je potrebno natančno vrisati in označiti.

8. IZVEDBA JAVNE RAZSVETLJAVE

Od TP se vodi napajalni kabel PP00yA 4x70+2,5 mm² po cevi PVC Φ 160mm do OJR, ki je prostostoječa na betonskem temelju ter situirana poleg krožišča, in od kjer se bo napajala cestna razsvetljava. Od OJR se v cevi Φ 75 polaga še kabel med svetilkami, in sicer PP00y 5x10 mm² za pločnikom (os kandelabra naj bo 40cm za robom pločnika), in sicer v kabelski jarek dimenzij 0,4x0,8m, katerega dno se prekrije s kabelsko posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije do 4mm in nanjo položi cevi PVC Φ 75mm - izdelava kabelske kanalizacije (jaški JR 1000x1000mm se postavi samo pri prehodih kabla v ceveh kabelske kanalizacije pod cestiščem oz. služijo za navezavo JR zabavišnega parka oz. mostu). Za napajanje svetilk na mostu je vgrajena PVC cev Φ 29mm, ki poteka od svetilke do svetike, vanjo pa je uvlečen napajalni kabel PP00y 5x10 mm² za napajanje svetilk. Minimalni notranji premer cevi mora biti 1,5 krat večji od premera kabla (PVC Φ 75).

Priklopi posameznih svetilk so razvidni iz priložene situacije v prilogi. Kabli morajo zaradi t.i. šivanja pri posameznih stojiščih kandelabrov gledati od nivoja siderne plošče cca.2m, da bi tako lahko dosegli razdelilec JR v kandelabrih, ki so višine 5m, vročecinkani in izvedbe s sidrno ploščo. Od razdelilca JR v posameznem kandelabru do posamezne svetilke vodi kabel PP00y 3x2,5 mm². Stojišča osi kandelabrov so za pločnikom, postavljeni na beton temelja kandelabra dim. 0,5x0,5x0,8m.

Po končanih delih in uspešno opravljenem tehničnem pregledu bo javno razsvetljavo prevzel v svoje upravljanje vzdrževalec javne razsvetljave.

9. VZDRŽEVANJE JAVNE RAZSVETLJAVE

Po uspešno opravljeni izvedbi in tehničnem pregledu bo prešla javna razsvetljava v upravljanje in s tem njeno vzdrževanje pod okrilje vzdrževalca JR na tem območju.

Vzdrževalec JR ima pogodbo z lastnikom javne razsvetljave po kateri mora poskrbeti, da bo menjaval pregorjene žarnice in žarnice z prekoračeno življensko dobo (na žarnice ni garancije), dušilke, vžigne naprave, pregledoval spoje v razdelilcih in svetilkah, menjaval kape svetilk, izvrševal kontrolo oziroma izvajal kontrolne meritve izolacije vsaj enkrat na dve leti, enako pa velja tudi za kontrolo ozemljitev. Ker so kandelabri vroče cinkane izvedbe, se v vsaj desetih letih ne smejo pojavljati težave glede prerjavenja kot tudi glede drugih zadev (vari, mehanska trdnost, itd.), razen v primeru poškodb zaradi zunanjih dejavnikov kot so poškodbe pri prometnih nesrečah, itd.

Za vsa omenjena dela v pogodbi o vzdrževanju mora lastnik - občina zagotoviti vsa potrebna finančna sredstva (poleg tistih za redno plačevanje porabljene tokovine), da bi se lahko izvedlo vsa potrebna dela tudi z vidika preverjanja kontrole izolacije in ozemljitev po predpisih.

Ker se omenjena dela opravlja na višini 5m, je potrebna uporaba avtodvigala z varnostno košaro, kjer je še posebno resno treba uporabljati vse predpise s področja varnosti in zdravja pri delu (kombinacija dela na višini in popravila električnih naprav).

Tudi OJR je take izvedbe, da vzdrževanje ni zahtevno (glede na dosedanje izkušnje), v roku deset let pa bo potrebno zamenjati luksomat s svetlobnim senzorjem z MTK sprejemnikom za izvedbo daljinskega sinhroniziranega vklopa za celotno javno razsvetljavo.

3. GRAFIČNE PRILOGE