NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, SI-1000 Ljubljana, www.novera.si
tel: +386 1 420 22 90, fax: +386 1 420 22 91, ID št. za DDV: SI50557718, T.R.: SI56 2420 3905 6574 144, info@novera.si

4/4.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

OBJEKT:	**Ureditev ceste, hodnika za pešce ter parkirišč mimo pokopališča Sv. Rok v Metliki**
INVESTITOR:	**OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 ,Metlika**
VRSTA IN ŠTEVILKA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:	**PZI** PNG **– 586/13**
VRSTA IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:	**Načrt električnih inštalacij in el. opreme - 4** **Ureditev javne razsvetljave**
ŠTEVILKA NAČRTA:	**13-055/JR**
VRSTA GRADNJE:	**Nova gradnja**
PROJEKTANT:	**Novera projekt d.o.o.,** Letališka cesta 27, 1000 Ljubljana
ODGOVORNI PREDSTAVNIK PODJETJA:	**Robert Španja,** inž.grad.
ODGOVORNI PROJEKTANT:	**Andrej Kumerdej,** univ.dipl.inž.el. **IZS E-1351**
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:	**Damijan Govekar,** univ.dipl.inž.grad. **IZS G-2271**
KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:	**Ljubljana, oktober 2013**
ŠTEVILKA IZVODA:	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 A

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
		004.2101	**S.1**	

4/4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

4/4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

4/4.1 Naslovna stran načrta
4/4.2 Kazalo vsebine načrta
4/4.4 Tehnično poročilo
4/4.5 Risbe

4/4.4 TEHNIČNO POROČILO

4/4.4.1 UVOD

Osnova za izdelavo projekta nove cestne povezave in parkirišč do pokopališča je projekt ureditve pokopališča Sv. Rok v Metliki, ki sta ga izdelala arhitekta Vladimir Koželj i Meta Gabron, v katerem je predvidena tudi nova cestna povezava s ceste XV. Brigade (glavna cesta G2-105/0256 Novo mesto – Metlika) na Marentičevo ulico.

Namen je omogočanje dostopa do pokopališkega kompleksa iz treh ločenih smeri.

Predmetni načrt je izdelan v skladu z upoštevanjem Tehnične smernice TSG-N-002:2009 - Nizkonapetostne električne inštalacije, Tehnične smernice TSG-N-003:2009 - Zaščita pred delovanjem strele, Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list št. 81, 7.9.2007) ter Uredbe o spremembah in dopolnitvah Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja Ur.l. RS, št. 46/2013.

4/4.4.2 OBSTOJEČE STANJE CESTNE RAZSVETLJAVE

Na območju obdelave ni obstoječih svetilk javne razsvetljave.

4/4.4.3 OBSTOJEČE STANJE CESTNE NN OMREŽJA

V bližini predmetnega območja se nahaja transformatorska postaja TP METLIKA BREG REVOLUCIJE 1994 iz katere je predviden priklop novega napajalnega kabla za potrebe nove javne razsvetljave.

4/4.4.4 PROJEKTNA REŠITEV

NIZKONAPETOSTNI KABELSKI RAZVOD

Iz obstoječe transformatorske postaje TP METLIKA BREG REVOLUCIJE 1994 se do prostostoječe priključno merilne omarine in prižigališča uvleče nov kabel NA2XY-J 4×70+2,5 mm^2 v predhodno zgrajeno elektro kabelsko kanalizacijo. V PS PMO se kabel NA2XY-J 4× 70+2,5mm^2 priključi na varovalčni ločilnik 160A/3p. V transformatorski postaji se kabel varuje z 160 A varovalkami. Trasa poteka priključnega NN kabla je prikazana na risbi št. 2, shema projektiranega nizkonapetostnega omrežja pa je prikazana na risbi št, 7 in 8.

V merilni del se vgradijo meritve električne energije v skladu z soglasjem za priključitev.

Prostostoječa priključno merilna omara PS PMO

Omara dim. 1000×1000×320mm s podstavkom 1000×960×320mm, se izvede kot prostostoječa, iz samougasnega poliestra, ojačanega s steklenimi vlakni, odpornega proti UV-žarkom, kislinam, temperaturi, udarcem in vremenskim vplivom.

Omara se deli na "levi in desni del". V levem delu se vgradi opremo za merjenje električne energije (ključ upravljavca distribucijskega omrežja).V desnem delu omare pa se vgradi oprema prižigališča javne razsvetljave.

V stikalnem delu omare se namesti 2× vertikalna varovalčna ločilnika 160A/3 ter PEN zbiralnico. Na priključnem delu se zbiralnice pred možnostjo dotika ogradi z lahkosnemljivo zaščito.

Vrata omarice se opremijo s tritočkovnim zapahom, stekli in tipsko ključavnico distributerja. Po končanih delih je v omarico potrebno namestiti enopolno vezalno shemo vgrajenih elementov in kabelskih povezav, ter označiti vse kable s trajnimi označbami. Po položitvi kablov v omarico je zatesniti dovodne cevi z izolacijsko volno.

Nova kabelska kanalizacija

EKK bo izvedena s cevmi 1× Ø110mm. Uporabljeni bodo povozni tipizirani kabelski jaški dim. 1,2×1,6×1,8m.

Nova EKK do določenih segmentih prekriva obstoječo traso SN in NN voda. Potrebna posebna pazljivost pri izkopavanju gradbene jame nove EKK!!!

4/4.4.5 NIZKO NAPETOSTNI ELEKTRIČNI IZRAČUNI

Število odjemnih mest ki se elektrificira z novim priključnim vodom:

Objekt	Št. odjemov	Nazivna odjemna moč [kW]	Skupna nazivna moč[kW]	Faktor istočasnosti f_i	Skupna konična odjemna moč
Odjemne enote	1	13	13	1	13
SKUPAJ			**13 kW**		**13 kW**

Skupna konična odjemna moč znaša 13 kW.

Izračun bremenskega toka porabnikov

Bremenski tok v kabelskem vodu od TP do PS PMO prižigališče izračunamo po naslednji formuli (velja za trifazne tokokroge):

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{13000}{\sqrt{3} * 400 * 0{,}95} = 19{,}8\,A$$ tokovna obremenitev žile

I_b [A] - bremenski tok, maksimalni tok žile

P [W]- skupna moč vseh porabnikov v veji pomnožena s faktorjem istočasnosti

U [V] - *medfazna napetost trifaznega sistema*

$\cos\varphi$ *- faktor delavnosti (prevzamemo 0,95)*

Glede na standardizirane NN povezovalne kable je glede na predviden bremenski tok določen elektroenergetski kabel tip NA2XY-J 4x 70 mm^2, ki je skladen z veljavnim standardom SIST HD 603 S1.

Dopustni tok izbranega kabla

Dopustni trajni tok vodnika, je določen na osnovi nazivnega zdržnega toka vodnika, načina polaganja vodnika, faktor temperature okolice (SIST IEC 60364-5-52:2006) in sicer mora ustrezati pogojem:

$$I'_z = I_z * f_k$$

$$f_k = f_1 * f_2 * f_3$$

Tip kabla: NA2XY-J 4x 70 mm^2

Nazivni zdržni tok izbranega vodnika: I_z = 196 A

Polaganje: v ceveh v zemlji, f_1 = 1

Temperatura: f_2 = 1

Dodatni tokokrogi: f_3 = 1

$$I'_z = I_z * f_k = 196*1*1*1 = 196A$$

I'_z - korigiran zdržni tok vodnika

I_z - zdržni tok vodnika

f_k - korekcijski faktor vodnika

f_1 - faktor polaganja vodnika

f_2 - faktor temperature okolice

f_3 - faktor za dodatne tokokroge

Kontrola padca napetosti na koncu veje

Pri kontroli padcev napetosti v nizkonapetostnem omrežju upoštevamo »Splošne pogoje za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije, (Ur. list RS, št. 126/07« in standard SIST EN 50160:2008. Procentualni padec napetosti na koncu veje ne sme presegati 10 %.

$$u_{\%} = \frac{100 * P * l}{\lambda * S * U_n^{\,2}} = \frac{100 * 13000 * 125}{35 * 70 * 400^2} = 0{,}42\%$$ **ustreza**

u [%] - procentualni padec napetosti na koncu voda glede na nazivno napetost

P [W] - skupna moč vseh porabnikov v veji pomnožena s faktorjem istočasnosti

l [m] - dolžina voda

λ - električna prevodnost materiala (za Al = 35Ω/m, za Cu = 56 Ω/m)

S [mm^2] - presek žile

U [V] - nazivna trifazna napetost

Izbira zaščitne naprave kabla (varovalke)

$$\mathrm{I}_{\mathrm{nvm}} \le \frac{1{,}45 * I'_z}{k} = \frac{1{,}45 * 196}{1{,}6} = 177{,}6A$$

I_{nvm} *-maksimalni* nazivni tok varovalke (zaščitne naprave)

k - faktor za varovalke (k=1,6)

I'_z - korigiran zdržni tok vodnika

Glede na dopustni tok kabla, izberemo nazivni tok NN varovalk v TP.

$\mathrm{I}_{\mathrm{nv}} = 160A$,

ki morajo ustrezati tudi kratkostičnim pogojem.

Kontrola ustreznosti varovalk glede na bremenski in dopustni tok

$\mathrm{I}_{\mathrm{b}} \le I_{nv} \le I'_z \qquad 19{,}8\mathrm{A} \le 160A \le 196A$ **ustreza**

$\mathrm{k} * \mathrm{I}_{\mathrm{nv}} \le 1{,}45 * I'_z \qquad 1{,}6 * 160\mathrm{A} \le 1{,}45 * 196A$ **ustreza**

I_b [A] - bremenski tok, maksimalni tok žile

I_{nv} [A]- nazivni tok varovalke (zaščitne naprave)

I'_z [A]- korigiran zdržni tok vodnika

k - faktor za varovalke (k=1,6)

Kontrola pregretja varovalk glede na kratkostične razmere veje

Impedanca okvarne zanke

$$\mathrm{Z}_{\mathrm{kb}} = z_{kb} * 2 * l = 0{,}443\Omega / km * 2 * 0{,}125km = 0{,}110\Omega$$

Z_{kb} [Ω] - impedanca kabla

z_{kb} [Ω/km] - impedanca kabla (za kabel **NA2XY-J 4x 70 mm²** znaša 0,443 Ω / km)

l [km] - dolžina kabla

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
		002.2264	**T.1**	

Impedanca transformatorja na NN strani

$$Z_{TR} = \frac{u_k * U_n^{\,2}}{100 * S_{TR}} = \frac{4 * 400^2}{100 * 630000} = 0{,}010\Omega$$

Z_{TR} [Ω]- *i*mpedanca transformatorja na NN strani

U_n [V] - nazivna trifazna napetost transformatorja na NN strani

u_k [%] - kratkostična napetost transformatorja

S_{TR} [VA] - nazivna moč transformatorja

V primeru kratkega stika na koncu veje bi tok kratkega stika znašal

$$I_k = \frac{U_f}{Z_{TR} + Z_{KB}} = \frac{230V}{0{,}010\Omega + 0{,}110\Omega} = 1916A$$

$$k = \frac{I_k}{I_{nv}} = \frac{1916A}{160A} = 11{,}9 \geq 2{,}5 \Rightarrow USTREZA$$ (sistem TN-2,5; sistem TT-2)

I_K [A] - trajni tok kratkega stika

U_f [F] - nazivna fazna napetost

Z_{TR} [Ω]- impedanca transformatorja na NN strani

Z_{kb} [Ω] - impedanca kabla

I_{nv} [A]- nazivni tok varovalke (zaščitne naprave)

Izbrana varovalka ustreza kratkostičnim razmeram, po talilni karakteristiki NV talilnih vložkov Elektroelement Izlake, bo varovalni vložek 1×3×160 A v transformatorski postaji pregorel v času 0,087 sekunde, ki je krajši od kritičnega predpisanega časa 5 sekund.

Kontrola segravanja voda ob kratkem stiku

Čas v katerem dani kratkostični tok segreje izbrane vodnike do mejne temperature izračunamo po formuli:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_K}\right)^2 = \left(\frac{70mm^2}{1916A}\right)^2 = 7{,}3s \Rightarrow$$ izbrani kabel 70 mm^2 prenese čas trajanje kratkostičnega toka 7,3 sekunde. Projektirana zaščitna naprava (talilna varovalka) pregori v času t 0,087 s, glede na njeno I/t karakteristiko.

t (s)- maksimalni čas trajanja kratkega stika glede na toplotno preobremenitev vodnika

I_K [A] - trajni tok kratkega stika

S [mm^2] - presek žile

Izračun bremenskega toka porabnikov

Bremenski tok v kabelskem vodu od prižigališča do PS PMO izračunamo po naslednji formuli (velja za trifazne tokokroge):

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{13000}{\sqrt{3} * 400 * 0{,}95} = 19{,}8\,A$$ tokovna obremenitev žile

I_b [A] - bremenski tok, maksimalni tok žile

P [W]- skupna moč vseh porabnikov v veji pomnožena s faktorjem istočasnosti

U [V] - *medfazna napetost trifaznega sistema*

cosφ - faktor delavnosti (prevzamemo 0,95)

Glede na standardizirane NN povezovalne kable je glede na predviden bremenski tok določen elektroenergetski kabel tip N2XY-J 4x 10 mm^2, ki je skladen z veljavnim standardom SIST HD 603 S, part 5G.

Dopustni tok izbranega kabla

Dopustni trajni tok vodnika, je določen na osnovi nazivnega zdržnega toka vodnika, načina polaganja vodnika, faktor temperature okolice (SIST IEC 60364-5-52:2006) in sicer mora ustrezati pogojem:

$$I'_z = I_z * f_k$$

$$f_k = f_1 * f_2 * f_3$$

Tip kabla: N2XY-J 4x 10 mm^2

Nazivni zdržni tok izbranega vodnika: I_z = 86 A

Polaganje: v ceveh v zemlji, f_1 = 1

Temperatura: f_2 = 1

Dodatni tokokrogi: f_3 = 1

$$I'_z = I_z * f_k = 86*1*1*1 = 86A$$

I'_z - korigiran zdržni tok vodnika

I_z - zdržni tok vodnika

f_k - korekcijski faktor vodnika

f_1 - faktor polaganja vodnika

f_2 - faktor temperature okolice

f_3 - faktor za dodatne tokokroge

Kontrola padca napetosti na koncu veje

Pri kontroli padcev napetosti v nizkonapetostnem omrežju upoštevamo »Splošne pogoje za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije, (Ur. list RS, št. 126/07« in standard SIST EN 50160:2008. Procentualni padec napetosti na koncu veje ne sme presegati 10 %.

$$u_{\%} = \frac{100 * P * l}{\lambda * S * U_n^{\,2}} = \frac{100 * 13000 * 3}{35 * 70 * 400^2} = 0\% \quad \textbf{ustreza}$$

u [%] - procentualni padec napetosti na koncu voda glede na nazivno napetost

P [W] - skupna moč vseh porabnikov v veji pomnožena s faktorjem istočasnosti

l [m] - dolžina voda

λ - električna prevodnost materiala (za Al = 35Ω/m, za Cu = 56 Ω/m)

S [mm^2] - presek žile

U [V] - nazivna trifazna napetost

Izbira zaščitne naprave kabla (varovalke)

$$I_{nvm} \le \frac{1{,}45 * I'_z}{k} = \frac{1{,}45 * 20}{1{,}6} = 18{,}1A$$

I_{nvm} *-maksimalni* nazivni tok varovalke (zaščitne naprave)

k - faktor za varovalke (k=1,6)

I'_z - korigiran zdržni tok vodnika

Glede na dopustni tok kabla, izberemo nazivni tok NN varovalk v PS PMO.

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
		002.2264	**T.1**	

$I_{nv} = 20A$,

ki morajo ustrezati tudi kratkostičnim pogojem.

Kontrola ustreznosti varovalk glede na bremenski in dopustni tok

$I_b \le I_{nv} \le I'_z \qquad 19{,}8A \le 20A \le 86A$ **ustreza**

$k * I_{nv} \le 1{,}45 * I'_z \qquad 1{,}6 * 20A \le 1{,}45 * 86A$ **ustreza**

I_b [A] - bremenski tok, maksimalni tok žile

I_{nv} [A]- nazivni tok varovalke (zaščitne naprave)

I'_z [A]- korigiran zdržni tok vodnika

k - faktor za varovalke (k=1,6)

Kontrola pregretja varovalk glede na kratkostične razmere veje

Impedanca okvarne zanke

$Z_{kb} = z_{kb} * 2 * l = 1{,}83\Omega / km * 2 * 0{,}003km = 0{,}010\Omega$

Z_{kb} [Ω] - impedanca kabla

z_{kb} [Ω/km] - impedanca kabla (za kabel **N2XY-J 4x 10 mm²** znaša 1,83 Ω / km)

l [km] - dolžina kabla

Impedanca NN omrežja

$Z = z_{NNO} + z_{KB} = 0{,}13\Omega$

Z_{TR} [Ω]- impedanca transformatorja na NN strani

U_n [V] - nazivna trifazna napetost transformatorja na NN strani

u_k [%] - kratkostična napetost transformatorja

S_{TR} [VA] - nazivna moč transformatorja

V primeru kratkega stika na koncu veje bi tok kratkega stika znašal

$$I_k = \frac{U_f}{Z} = \frac{230V}{0{,}13\Omega} = 1769A$$

$$\mathrm{k} = \frac{\mathrm{I_k}}{\mathrm{I_{nv}}} = \frac{1769A}{20A} = 88 \geq 2{,}5 \Rightarrow USTREZA$$ (sistem TN-2,5; sistem TT-2)

I_K [A] - trajni tok kratkega stika

U_f [F] - nazivna fazna napetost

Z_{TR} [Ω]- impedanca transformatorja na NN strani

Z_{kb} [Ω] - impedanca kabla

I_{nv} [A]- nazivni tok varovalke (zaščitne naprave)

Izbrana varovalka ustreza kratkostičnim razmeram, po talilni karakteristiki NV talilnih vložkov Elektroelement Izlake, bo varovalni vložek 1×3×20 A v PS PMO pregorel v času 0,006 sekunde, ki je krajši od kritičnega predpisanega časa 5 sekund.

Kontrola segravanja voda ob kratkem stiku

Čas v katerem dani kratkostični tok segreje izbrane vodnike do mejne temperature izračunamo po formuli:

$$\mathrm{t} = \left(\mathrm{k} \cdot \frac{\mathrm{S}}{\mathrm{I_K}}\right)^2 = \left(\frac{10mm^2}{1769A}\right)^2 = 0{,}42s \Rightarrow$$ izbrani kabel 10 mm^2 prenese čas trajanje kratkostičnega toka 0,42 sekunde. Projektirana zaščitna naprava (talilna varovalka) pregori v času t 0,006 s, glede na njeno I/t karakteristiko.

t (s)- maksimalni čas trajanja kratkega stika glede na toplotno preobremenitev vodnika

I_K [A] - trajni tok kratkega stika

S [mm^2] - presek žile

Zgornji pogoj ne zadostuje, saj mora biti za zelo kratke čase trajanja kratkih stikov (t < 0,1 s), izpolnjen tudi pogoj, da je vrednost Julovega integrala I^2t *manjša od* k^2S^2 (Julov intergral je določen na osnovi proizvajalca varovalk ETI Izlake za uporabljeno varovalko- diagram vrednosti talilnih integralov I^2t)

$$k^2S^2 > I^2t \Rightarrow 115^2 * 10^2 > 868A^2s \Rightarrow 1322500 > 868 \Rightarrow USTREZA$$

4/4.4.6 PROJEKTNA REŠITEV ZUNANJE RAZSVETLJAVE

Na območju obdelave se predvidi novo prižigališče za potrebe napajanja nove razsvetljave. Za novo razsvetljavo se predvidi vgradnjo novih svetil na ravnih kandelabrih. Za potrebe razsvetljave se zgradi kabelsko kanalizacijo v katero se uvleče kable. Poleg vsake svetilke se vgradi kabelski jašek BC Φ 60cm. Med svetilko in kabelskim jaškom se povleče eno cev Stf Φ63mm.

Zasnova in izbira opreme za razsvetljavo

1. Svetilka – Osvetljevanje obravnavanega območja

- Svetlobne moči nad 6000 lm
- Svetlobni snop ki ne sme presegati kota nad 90° od navpičnice
- Relativni porast bleščanja – TI<15%
- Energijsko varčna poraba

Predvidene so svetilke z vgrajeno visoko tlačno natrijevo sijalko moči 50 W, kot na primer Siteco CX 100. Temu primerno je potrebno predvideti načrtovanje prižigališča. Cestne svetilke se namesti na pocinkane kandelabre. Kandelabri so ravni, višina svetlobnega vira je 6 m.

Kandelabri za svetilke so standardne izvedbe. Dobavitelj mora dobaviti kandelabre, ki so statično preverjeni. Antikorozijska zaščita mora biti izdelana v skladu z veljavnimi standardi. Na kandelabrih mora biti na višini približno 1 m nad tlemi manipulativna odprtina s priključnimi sponkami za spajanje kablov in zaščitnega vodnika. Odprtina mora biti pokrita s pokrovom, da voda ne pronica v notranjost kandelabra in da ni možen dostop do sponk. Za kandelaber je potrebno izdelati tipski temelj, ki mora zdržati vetrovno cono B.

Kandelabre svetilk se namesti vzdolž pločnika, ob zunanjem robu pločnika. Kandelabri so med seboj razmaknjeni cca. 20-30 m, kar je odvisno od nivoja svetlobnotehničnih zahtev obravnavanega področja. Razdalje med posameznimi kandelabri so določene s svetlobnotehničnim izračunom. Razporeditev svetilk in kabelske trase prikazujejo situacijske risbe. Natančno lokacijo stojnih mest kandelabrov in jaškov je potrebno določiti ob sami postavitvi na mikrolokaciji.

NAPAJANJE

Sistem omrežja napajanja javne razsvetljave predvidimo TN-C.

Prižigališče

Lokacija obstoječega prižigališča je prikazana na situacijski risbi. Omara dim. 1000×1000×320mm s podstavkom 1000×960×320mm, se izvede kot prostostoječa, iz samougasnega poliestra, ojačanega s steklenimi vlakni, odpornega proti UV-žarkom, kislinam, temperaturi, udarcem in vremenskim vplivom.

Omara se deli na "levi in desni del". V levem delu se vgradi opremo za merjenje električne energije (ključ upravljavca distribucijskega omrežja).V desnem delu omare pa se vgradi oprema prižigališča javne razsvetljave.

Prižigališče je varovano z varovalkami 3×20A. Med prižigališčem in svetilkami se položi kabel N2XY-J 5×6 mm^2. Napajalni tok svetil je omejen z inštalacijskim odklopnikom C 10A.

Lux meter za vklop razsvetljave se nastavi na 50 do 60 lx z dovoljenim odstopanjem in za izklop na 40 lx. Odstopanje je dovoljeno v tolikšni meri, da samo razsvetljavo prilagodimo okoliški razsvetljavi tako, da dosežemo istočasnost. Pri nastavitvah vklopa razsvetljave moramo paziti še na položaj prižigališča-senzor mora biti postavljen tako da ga ni možno osvetliti z umetno svetlobo. Pri svetilkah, ki osvetljujejo križišča in prehod za pešce redukcija svetlobnega toka ni dovoljena. Vklop polnočne redukcije svetlobnega toka naj se izvede ob 11h, izklop pa ob 5h.

Moč razsvetljave je izračunana z upoštevanjem izkoristkov z dodanim pribitkom 10% pri potrebi krmiljenja v konicah. Priključna varovalka prižigališča zadostuje za kasnejšo dodatno moč.

Svetlobno tehnični izračun – ravna cesta

Svetlobno tehnični izračun je izdelan za ravno cesto. Na osnovi mednarodnih standardov in priporočil Slovenskega društva za razsvetljavo se predvidi na obravnavanih cestah srednja vrednost osvetljenosti ceste v rangu 0,75 cd/m^2, kar ustreza svetlobno tehničnemu razredu M4a.

$$L_{sr} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} L_i$$

Vrednost srednje vrednosti osvetljenosti smo izbrali na osnovi priporočil slovenskega društva za razsvetljavo, zunanja razsvetljava, z ozirom na rang ceste in gostoto prometa (PLDP), kar na tej trasi pomeni do 2000 vozil na dan.

V prilogi so primeri računalniškega izračuna razsvetljave za obravnavane cestne površine. Izračune smo izdelali za cestišče s potrebnim številom voznih pasov. Pozicija svetilk je enostranska. Razdalje med svetili je med 20 in 30 m višina svetlobnega mesta pa 6m. Pri izračunu smo upoštevali, da so vozne površine asfaltirane, faktor zapraševanja in staranja pa je 0,8. Za cestno površino rezultati prikazujejo osvetljenosti.

Rezultati nam pokažejo, da so vrednosti svetlosti v rangu 0,75 cd/m^2. Vrednosti osvetljenosti pločnikov so v rangu 5 lx, pri čemer minimalna vrednost osvetljenosti ni nižja od 3 lx. Lahko ugotovimo, da so izračunane vrednosti višje, oziroma v mejah predvidenih.

Svetlobno tehnični izračun - parkirišče

Svetlobno tehnični izračun je izdelan za parkirišče, ki spada v območje umirjenega prometa. Na osnovi mednarodnih standardov in priporočil Slovenskega društva za razsvetljavo se predvidi na obravnavanih cestah srednja vrednost osvetljenosti ceste v rangu 7,5 in 1,5 Lux, kar ustreza svetlobno tehničnemu razredu P3. Ulice in površine za pešce, kjer je v nočnem času zmeren promet pešcev in kolesarjev.

$$E_{sr} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} E_i$$

Razredi skupine P se uporabljajo za razsvetljavo površin, kjer je hitrost odvijanja prometa nizka, naprimer: peščeve površine in površine namenjene kolesarjem, odstavnih pasov, stanovanjskih ulic in cest, parkirišlč ipd.

Osnovni kriterij za vrednotenje razsvetljave pri razredih P je vodoravna osvetljenost.

Drogovi za razsvetljavo

Svetilke bomo montirane na nove ravne, kovinske kandelabre višine 6 m nad nivojem terena. Dimenzije drogov mora biti izvedeno skladno z določili harmoniziranega standarda SIST EN 40 - Drogovi za razsvetljavo (Uradni list RS št. 97/2006) in sicer v naslednjih delih:

SIST EN 40-1 Drogovi za razsvetljavo - Izračuni

SIST EN 40-2 Drogovi za razsvetljavo - Splošne zahteve in mere

SIST EN 40-3-2 Projektiranje in preverjanje - Preverjanje s preskušanjem

SIST EN 40-3-3 Drogovi za razsvetljavo - Preverjanje z izračunom.

SIST EN 40-5-6 Zahteve za jeklene drogove za razsvetljavo.

Drogovi morajo biti statično dimenzionirani za predvidene obremenitve ter preverjeni s strani pooblaščene institucije za uporabo na področjih I. vetrovne cone (hitrost vetra do 30 m/s). Drogovi so predvideni za pritrditev na sidra vbetonirana v temelj.

Na drogovih mora biti manipulativna odprtina s priključnimi sponkami za spajanje kablov in zaščitnega vodnika. Manipulativna odprtina mora biti na višini najmanj 300 mm od tal nivoja terena, zgornja višina ni določena (cca. 1 m) Dimenzioniranje velikosti odprtine drogov mora biti izvedeno skladno z določili harmoniziranega standarda SIST EN 40-2 - Drogovi za razsvetljavo Splošne zahteve in mere (Uradni list RS št. 97/2006) in sicer 186mm x 45mm (V x Š odprtine).

Odprtina mora biti pokrita s pokrovom tako, da voda ne pronica v notranjost droga in da ni možen prosti dostop do sponk. Drog mora biti postavljen tako, da se manipulativna odprtina nahaja na nasprotni strani droga, gledano v smeri vožnje.

Kandelabri morajo biti locirani na zunanjem robu poti za pešce. Medsebojna oddaljenost kandelabrov je razvidna iz načrta.

Izgled droga prikazuje tipska priloga. Za drog mora biti uporabljen tipski temelj iz betona C16/20 kot gradbeni proizvod (kontaktno betoniranje). Temelj prikazuje tipska priloga. Za predvidene elemente imamo izdelane načrte in statične izračune, ki so shranjeni v arhivu podjetja Novera Projekt d.o.o. Ljubljana.

Uporabiti je potrebno drogove in svetilke, ki so skladni za področje občine Metlika.

Natančno lokacijo stojnih mest kandelabrov, jaškov in tras kabelske kanalizacije je na terenu potrebno uskladiti z vsemi ostalimi gradbenimi posegi in komunalnimi vodi.

Izvajalec del si mora za vsako vrsto izdelkov pridobiti ustrezne ateste in statične izračune za konstrukcijo le teh.

Izvedba inštalacij

Napajanje nove javne razsvetljave je potrebno izvesti z zemeljskimi kabli, tipa N2XY-J 5×6 mm^2. Eno kabelsko žilo uporabimo kot krmilno, za vklop in izklop reducirane razsvetljave. Kable se mora položiti v kabelsko kanalizacijo.

Na območju obdelave je potrebno kable položiti v novo cevno kanalizacijo kapacitete STF 1×Ø110 mm in STF 1×2Ø110mm. Cevi je potrebno položiti na globino 0,8 m na pripravljen drobni materjal, s pustim betonom in izkopanim materialom naj se jih delno zasuje do globine 0,4 m ter prekrije z opozorilno folijo. Izkop naj se zasuje z izkopanim materialom ter utrdi.

Polaganje cevi je razvidno iz tipske priloge.

Izvesti je potrebno kanalizacijo, kot je razvidno iz shematske risbe. Uporabiti je potrebno PVC in Stf cevi ø 110 mm in stigmaflex cev Ø63 mm za povezavo elektrokabelskega jaška z kandelabrom. Pri uvlačenju kablov je potrebno paziti, da napajalni kabli svetilk ne potekajo v isti cevi z energetskimi kabli. Križanje elektroenergetskih kablov s komunalnimi vodi je razvidno iz situacijskih risb.

Cevi morajo biti položene z rahlim padcem tako, da voda izteka iz cevi. Posebno pozornost je potrebno nameniti prehodu kabelskih tras preko ceste. Na teh mestih naj se trasa označi, cevi pa naj bodo od kablov elektroenergetskih vodov oddaljene najmanj 0,15m.

Ob kabelski kanalizaciji je na globini 0,6 m do vseh jaškov in drogov predviden pocinkan valjanec FeZn 25 x 4 mm. Spoji valjanca v zemlji in prehodi valjanca iz zemlje morajo biti antikorozijsko zaščiteni z bitumnom. Pri vsaki svetilki je obvezno z valjancem povezati kovinski kandelaber in PEN vodnik napajalnega kabla.

Odmiki EKK od drugih komunalnih vodov

Najmanjša dopustna razdalja med elektroenergetsko kabelsko kanalizacijo in ostalimi vodi je natančno določena v pogojih lastnikov posameznih komunalnih vodov k soglasju in je odvisna od dimenzij in globine vodov.

4/4.4.7 ELEKTRIČNI IZRAČUNI

KONTROLA PREGOREVANJA VAROVALK: V OMARI PRIŽIGALIŠČA

Izračun bremenskega toka porabnikov

Bremenski tok v vejah izračunamo po naslednji formuli (velja za trifazne tokokroge):

$$I_b \text{veja } 1 = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{63}{\sqrt{3} * 400 * 0{,}95} = 0{,}1A$$ tokovna obremenitev žile

$$I_b \text{veja } 2 = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{693}{\sqrt{3} * 400 * 0{,}95} = 1{,}1A$$ tokovna obremenitev žile

I_b [A] - bremenski tok, maksimalni tok žile

P [W]- skupna moč vseh porabnikov v veji pomnožena s faktorjem istočasnosti

U [V] - *medfazna napetost trifaznega sistema*

$\cos\varphi$ *- faktor delavnosti (prevzamemo 0,95)*

Glede na standardizirane NN povezovalne kable Elektra in predviden bremenski tok je določen elektroenergetski kabel tip N2XY-J, ki je skladen z veljavnim standardom SIST HD 603 S1.

VEJA 1: N2XY-J 5×6 mm^2

VEJA 2: N2XY-J 5×6 mm^2

Dopustni tok izbranega kabla

Dopustni trajni tok vodnika, je določen na osnovi nazivnega zdržnega toka vodnika, načina polaganja vodnika, faktor temperature okolice (SIST IEC 60364-5-52:2006) in sicer mora ustrezati pogojem:

$$I'_z = I_z * f_k$$

$$f_k = f_1 * f_2 * f_3$$

Tip kabla: N2XY-J 5x6 mm^2

Nazivni zdržni tok izbranega vodnika: I_z = 64 A

Polaganje: v ceveh v zemlji, f_1 = 1

Temperatura: f_2 = 1

Dodatni tokokrogi: f_3 = 1

$$I'_z = I_z * f_k = 67*1*1*1 = 64A$$

I'_z - korigiran zdržni tok vodnika

I_z - zdržni tok vodnika

f_k - korekcijski faktor vodnika

f_1 - faktor polaganja vodnika

f_2 - faktor temperature okolice

f_3 - faktor za dodatne tokokroge

Kontrola padca napetosti na koncu veje

Pri kontroli padcev napetosti v nizkonapetostnem omrežju upoštevamo »Splošne pogoje za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije, (Ur. list RS, št. 126/07« in standard SIST EN 50160:2008. Procentualni padec napetosti na koncu veje ne sme presegati 5 %.

$$u_{\%}veja1 = \frac{100 * P * l}{\lambda * S * U_n^{\,2}} = \frac{100 * 63 * 34}{56 * 6 * 400^2} = 0{,}004\%$$ **ustreza**

$$u_{\%}veja2 = \frac{100 * P * l}{\lambda * S * U_n^{\,2}} = \frac{100 * 693 * 160}{56 * 6 * 400^2} = 0{,}2\%$$ **ustreza**

u [%] - procentualni padec napetosti na koncu voda glede na nazivno napetost

P [W] - skupna moč vseh porabnikov v veji pomnožena s faktorjem istočasnosti

l [m] - dolžina voda

λ - električna prevodnost materiala (za Al = 35Ω/m, za Cu = 56 Ω/m)

S [mm^2] - presek žile

U [V] - nazivna trifazna napetost

Kontrola ustreznosti varovalk glede na bremenski in dopustni tok

Veja 1

$I_b \le I_{nv} \le I'_z \qquad 1A \le 10A \le 64A$ **ustreza**

$k * I_{nv} \le 1{,}45 * I'_z \qquad 1{,}6 * 10A \le 1{,}45 * 64A$ **ustreza**

Veja 2

$I_b \le I_{nv} \le I'_z \qquad 0{,}4A \le 10A \le 64A$ **ustreza**

$k * I_{nv} \le 1{,}45 * I'_z \qquad 1{,}6 * 10A \le 1{,}45 * 64A$ **ustreza**

I_b [A] - bremenski tok, maksimalni tok žile
I_{nv} [A]- nazivni tok varovalke (zaščitne naprave)
I'_z [A]- korigiran zdržni tok vodnika
k - faktor za varovalke (k=1,6)

Kontrola pregretja varovalk glede na kratkostične razmere veje

Impedanca okvarne zanke

Veja 1 $Z_{kb} = z_{kb} * 2 * l = 3{,}08\Omega / km * 2 * 0{,}034km = 0{,}2\Omega$

Veja 2 $Z_{kb} = z_{kb} * 2 * l = 3{,}08\Omega / km * 2 * 0{,}160km = 0{,}98\Omega$

V primeru kratkega stika na koncu veje bi tok kratkega stika znašal
Veja1

$$I_k = \frac{U_f}{Z_{NNO} + Z_{KB}} = \frac{230V}{0{,}11\Omega + 0{,}2\Omega} = 741A$$

$k = \frac{I_k}{I_{nv}} = \frac{741A}{10A} = 74{,}1 \ge 2{,}5 \Rightarrow USTREZA$ (sistem TN-2,5; sistem TT-2)

Veja 2

$$I_k = \frac{U_f}{Z_{NNO} + Z_{KB}} = \frac{230V}{0{,}11\Omega + 0{,}98\Omega} = 211A$$

$$\mathrm{k} = \frac{\mathrm{I_k}}{\mathrm{I_{nv}}} = \frac{211A}{10A} = 21{,}1 \geq 2{,}5 \Rightarrow USTREZA$$ (sistem TN-2,5; sistem TT-2)

I_K [A] - trajni tok kratkega stika

U_f [F] - nazivna fazna napetost

Z_{TR} [Ω]- impedanca transformatorja na NN strani

Z_{kb} [Ω] - impedanca kabla

I_{nv} [A]- nazivni tok varovalke (zaščitne naprave)

Izbrane varovalke ustrezajo kratkostičnim razmeram, po izklopni karakteristiki inštalacijskih odklopnkov Elektroelement Izlake in bodo inštalacijski odklopniki 10A v prižigališču pregoreli v času, ki je krajši od kritičnega predpisanega časa 5 sekund.

Ozemljitev razsvetljave

Specifično upornost zemlje predvidimo 200 Ωm. Ker je valjanec predviden po celotni kabelski trasi, je dolžina ozemljila veje 700 m. Upornost ozemljila izračunamo po enačbi:

$$R_{oz1} \approx \frac{2 \cdot \rho}{L} = 0{,}57\Omega$$

kjer je:

p - specifična upornost zemlje

L - dolžina ozemljila

Vendar je potrebno upoštevati, da tračno ozemljilo ni aktivno po vsej svoji dolžini zato naredimo še izračun, ki na vsako stran kandelabra upošteva samo 60 m ozemljitvenega valjanca.

$$R_{oz1} \approx \frac{2 \cdot \rho}{L} = 6{,}60\Omega$$

kjer je:

p - specifična upornost zemlje

L - dolžina ozemljila

Da so izpolnjeni pogoji TN-C sistema, mora biti pri vsakem porabniku, oziroma kandelabru položeno ozemljilo, pocinkani valjanec FeZn 25 x 4 mm. Valjanec mora biti položen v zemlji na globini 0,9 m. Pogoj TN-C sistema je, da je upornost ozemljila pri katerem koli drogu ne presega 10 Ω.

Z valjancem morajo biti povezani vsi kandelabrii in prevodne mase v bližini (kovinske ograje, žične ograje ipd.). Ker je izbran čas samodejnega odklopa 5 s, mora biti izvedena izenačitev potencialov, kar pomeni, da je potrebno ozemljitve med seboj povezati. Valjanec služi kot združeno ozemljilo.

Valjanec mora biti privijačen na drog z dvema vijakoma M10. Spoji valjanca morajo biti izvedeni s križnimi sponkami. Spoji valjanca v zemlji, prehodi valjanca iz zemlje na prosto ali skozi jašek, morajo biti zaščiteni proti koroziji z bitumnom.

Po izvedbi del mora izvajalec del izvesti meritve ponikalne upornosti ozemljila.

4/4.4.3 IZVEDBA ELEKTROENERGETSKEGA PRIKLJUČKA

SPLOŠNI POGOJI ZA IZVEDBO Z OPISOM DEL

Projektirani priključek mora biti izveden po veljavnih predpisih in navodilih. Potrebno je upoštevati tudi minimalne odmike od zgradb, objektov, dreves, itd Vodja gradbišča mora pri izvajanju del poskrbeti za upoštevanje predpisov in predpisov o varstvu pri delu. Posebej je potrebno paziti na cestni promet ter podzemne instalacije in druge naprave! Podzemne cevovode, kable in naprave je potrebno pred pričetkom del zakoličiti, zakoličbo praviloma izvrši lastnik ali pooblaščena institucija. Prav tako je potrebno zakoličiti obstoječ elektro kabel. V celotnem območju je potrebna povečana pazljivost pri izvajanju del, pri kritičnih točkah je potrebna prisotnost nadzornega organa lastnika voda! V vsem ostalem je potrebno upoštevati pogoje soglasij upravnega organa in lastnikov instalacij! V kolikor pri izvajanju del pride do odstopanj od trase, je potrebno to uskladiti z drugimi komunalnimi vodi. Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS št. 3/2002), Pravilnika o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Uradni list RS št. 29/92), Pravilnika o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Uradni list RS št. 101/2004), Pravilnika o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Uradni list RS št. 89/99) Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Uradni list RS št. 89/99), Pravilnika o varnostnih znakih (Uradni list RS št. 89/99), pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o varnostnih znakih (Uradni list RS št. 34/2010) , pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o osebni varovalni opremi, ki jo delavec uporablja pri delu (Uradni list RS št. 39/2005). Zaradi izvajanja del na trasi nizkonapetostnih kablov je potrebno upoštevati zaščitne ukrepe, ki so iz določil Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS št. 41/2009), tehnično smernico TSG-N-002 Nizkonapetostne električne inštalacije, tehnično smernico TSG-N-003:2009 Zaščita pred delovanjem strele, Pred pričetkom zemeljskih del

za polaganje kablov je potrebno označiti vse obstoječe kable in ostale komunalne vode, ki potekajo v bližini.

Potrebno je tudi naročiti nadzor predstavnikov posameznih komunalnih organizacij nad izvajanjem del na območju njihovih inštalacij.

Zemeljska dela v bližini električnih kablov je potrebno izvajati ročno in zelo pazljivo. Stalno morata biti prisotna odgovorna oseba izvajalca in predstavnik upravljalca elektro omrežja. Obstoječi električni kabli se smejo prestavljati samo v primeru, če so odklopljeni. Kable lahko prestavljajo samo delavci elektro omrežja.

Pri montaži kablov bo potrebno vedno vzpostaviti breznapetostno stanje, napraviti preizkus breznapetostnega stanja, izklopljeni del kabla oziroma omrežja pa ozemljiti in kratko stakniti. Na ločilnih mestih bo potrebno namestiti opozorilne tablice.

OPIS IN POLAGANJE KABLA

Transport kabla
Kabli se transportirajo na kabelskih bobnih, krajše dolžine kablov pa se lahko prevažajo v zvitih kolutih z upoštevanjem minimalnega dopustnega premera krivljenja. Konci kablov morajo biti vodoneprepustno zaščiteni z ustreznimi kapami.
Za transport kabelskih bobnov se priporoča uporaba ustreznih kabelskih prikolic in ustreznega tovornega vozila. Za prekladanje bobnov se mora uporabiti ustrezno dvigalo, skladiščne rampe in podobno, kar preprečuje poškodbe stranic bobna in kabla. Transport kabla s kotaljenjem je dopusten samo na krajših razdaljah v primeru, da je teren raven in brez kamenja in samo tedaj, ko je kabel na bobnu čvrsto navit, konci kabla pa pritrjeni na stranico bobna ali če je boben blindiran. Kabla v kolutu ne smemo kotaliti oziroma ga nositi na drogu. Na gradbišču je potrebno bobne zavarovati pred nehotenim kotaljenjem.
Kable je potrebno skladiščiti na pokritem mestu in zavarovati pred direktnimi sončnimi žarki, atmosferskimi vplivi, gnilobo ter možnostjo poškodb. Vsak kabelski boben mora imeti napisno ploščico z vtisnjenimi podatki o kablu: tip kabla, število in presek žil, nazivno napetost, težo in dolžino kabla, leto izdelave in številko kabelskega koluta.
Ekstremni pogoji
Ne priporoča se polaganje kablov pri temperaturah, ki so nižje od + 5°C. Če je zunanja temperatura nižja, moramo kabel predhodno segreti z enim od navedenih načinov:
a) *Segrevanje kabla v suhem prostoru;* kabelski boben pustimo v zaprtem prostoru, če je temperatura prostora:
od + 5°C do + 10°C 72 ur,
od + 10°C do + 20°C 40 do 48 ur,
od + 20°C do + 25°C 24 do 36 ur.
b) *Segrevanje z električnim tokom;* Vse žile razen nevtralne (če je manjšega prereza) vežemo paralelno in priključimo na varilno aparaturo ali ustrezni transformator 400/230/7 V. Jakost toka pri segrevanju je cca 1 A/mm^2. S termometrom kontroliramo temperaturo na površini kabla, pri čemer je maksimalna dopustna temperatura:
+ 40°C za kable do 1 kV,
+ 35°C za kable do 10 kV,
+ 30°C za kable do 20 kV.

Odvijanje kabla

Pred odvijanjem kabla z bobna moramo natančno preučiti vse pogoje, ki jih je predpisal proizvajalec kabla, kakor tudi preveriti:
pravilnost zaščitnih kap na koncih kabla,
stanje plašča kabla na zunanji strani,
če obstaja možnost morebitne poškodbe zunanjega plašča pri odvijanju,
splošno stanje kabelskega bobna,
skladnost tipa ter dolžine kabla s projektiranimi podatki za določeno
kabelsko traso.
Za odvijanje kabla je potrebno dvigniti boben s tal na kabelski podstavek ali prikolico. Kabel se odvija s počasnim in enakomernim vlečenjem z gornje strani bobna tako, da je smer odvijanja nasprotna smeri puščice na bobnu. Zagotoviti moramo možnost zaviranja bobna. Mesto postavitve kabelskega bobna oz. podstavka se prilagodi okoliščinam terena in predvidenem načinu polaganja v neposredni bližini rova oz. kabelske kanalizacije.
Kable je potrebno razvijati s pomočjo valjev, pri tem je potrebno paziti, da se kabli ne vlečejo po tleh. Posebno pa je potrebno paziti, pri vlečenju v kabelsko kanalizacijo, da se ne bo poškodoval zunanji plašč. S poškodovanjem zunanjega plašča bo prišlo do vdora vlage v kabel in s tem do uničenja kabla.

Mehansko odvijanje kabla z motornim vitlom lahko izvajamo na sledeče tri načine.
Vleka s pomočjo vlečne nogavice, ki jo zataknemo za plašč kabla. Ta način je primeren za trase, kjer ni veliko kotov in robov.
Vleka s pomočjo sponke, ki je vezana na vodnike kabla. Način je primeren za daljše in težje trase, kjer je potrebna večja zatezna sila.
Vleka s pomočjo sponke, ki je vezana na armaturo kabla (samo kabli z okroglo ali ploščato žično armaturo).

Polaganje nizkonapetostnih energetskih kablov

Ročno polaganje:
Ročno polaganje kablov se uporabi pri krajših dolžinah do 300 m in pri sektorjih z ostrim spreminjanjem trase. Odviti kabel nosijo delavci. Število delavcev se določi tako, da znaša obremenitev na enega delavca do 20 kg. Pri tem pazimo na minimalne dopustne polmere krivljenja in da se kabel ne vleče po tleh. Možna je tudi uporaba valjev. Odvijanje kabla z vozilom vzdolž trase in ročnim polaganjem v rov je dovoljeno le na terenih, ki to omogočajo. Upoštevati je potrebno navodila za odvijanje in polaganje kablov. Kabel se ne sme vleči preko trdih in ostrih predmetov in robov.
Strojno polaganje:
Polaganje kabla z vitlom (strojno polaganje kabla) se uporabi za vleko kablov v kabelski kanalizaciji. Vleka kablov se izvaja s pomočjo:
Vlečne nogavice za trase, kjer ni veliko kotov in robov. Vlečna vrv je z vlečno nogavico povezana s koncem kabla. Velikost vlečne nogavice je odvisna od premera kabla. Dolžina kabla, ki jo je pri vlečenju objela kabelska nogavica se odstrani in ponovno zatesni kanec kabla, v kolikor se takoj ne izdela kabelski končnik.
Zatezne spojke za daljše in težje trase, kjer so potrebne večje vlečne sile. Zatezna sponka se pričvrsti na same vodnike.
Pred strojnim polaganjem kablov je potrebno določiti silo vlečenja kabla, med samim polaganjem pa kontrolirati z dinamometrom. Pri uporabi vitla mora biti vgrajena varovalka, ki bo popustila pri prekoračitvi dopustne vlečne sile. Za preprečevanje torzijske obremenitve kabla se med vlečno vrvjo in nogavico namesti antitorzijsko spojko.

Pri razvlačenju kabla je večkrat treba uporabljati večjo silo, ki lahko pri prekoračitvi predpisane vrednosti poškoduje kabel. Zato je še posebej treba upoštevati predpise v zvezi z uvlačenjem kabla v kabelsko kanalizacijo in montažo kabla.

Splošni predpis o vlečenju pri polaganju določa naslednje vlečne sile:
a) Vlečenje s kabelsko nogavico:
- za kable izolirane s plastično maso in s kovinskim plaščem $P = 0,5\ D^2$ daN
- za kable izolirane s plastično masobrez kovinskega plašča $P = 0,33\ D^2$ daN

b) Vlečenje za kabelske žile:

- za vse tipe kablov

Cu: 5 daN/mm^2
Al: 3 daN/mm^2

Radij krivljenja kabla pri polaganju mora biti večji od 12 × D (D - zunanji premer kabla).

Po gornjih podatkih znašajo za posamezne kable naslednje dovoljene vlečne sile in radiji krivljenja:

Tip kabla	Dovoljena vlečna sila (daN) z nogavico	Radij krivljenja (mm)
kabel N2XY-J 4×10mm^2	120daN	229mm
kabel NA2XY-J 4×16mm^2	120 daN	265mm

Za zmanjšanje vlečnih sil je dopustna uporaba motorno gnanih valjev, ki potiskajo kabel v vlečni smeri (v razmaku od 20 do 30 m ter na vhodu in izhodu lomljene trase).

Polmeri krivljenja prikazani v tabeli so lahko za 30% manjši, če se krivljenje izvaja preko šablon ali če se krivi kable pred kabelskimi končniki.

Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati predpise glede zahtevanih minimalnih odmikov in načinov križanj z ostalimi komunalnimi vodi.

Vodovod:

- 1,0 m pri vzporednem poteku obstoječega cevovoda
- 1,5 m pri vzporednem poteku projektiranega cevovoda
- 0,5 m na mestu križanja z glavnim cevovodom
- 0,3 m na mestu križanja s priključnim cevovodom

V kolikor na mestih križanj ni možno zagotoviti predpisanih razdalj, je potrebno energetski kabel zaščititi pred mehansko poškodbo tako, da je zaščitna cev daljša na vsaki strani mesta križanja za 1 m.

Kanalizacija:

- 0,5 m pri vzporednem poteku z manjšimi kanalizacijskimi cevmi in hišnimi priključki.
- 1,5 m pri vzporednem poteku magistralnih kanalizacijskih cevi

- 0,3 m na mestih križanja. Energetski kabli morajo biti položeni nad kanalizacijskimi cevmi v zaščitnih ceveh, katerih dolžina presega 1,5 m na vsako stran križanja.

Telekomunikacijski kabli:

- 0,5 m pri vzporednem poteku energetskih kablov do 20 kV
- 0,3 m na mestu križanja energetskimi kabli do 1 kV
- 0,5 m na mestu križanja z energetskimi kabli od1 do 20 kV
- kot križanja praviloma 90°, nikakor pa ne pod kotom manjšim od 45°

Če teh pogojev ni mogoče izpolniti, je potrebno energetski kabel položiti v 3 m dolgo zaščitno cev, telekomunikacijski kabel pa v PVC cev. Pri tem morajo biti vsi trije enožilni energetski kabli, ki pripadajo istemu sistemu, položeni v skupno jekleno cev.

Plinovod: - 0,5 m pri vzporednem poteku (tlak p ≤ 4 bare)

- 0,5 m na mestu križanja.
- 0,3 m na mestu križanja s plinovodnimi priključki.

V kolikor na mestih križanj ni možno zagotoviti predpisanih razdalj, je potrebno energetski kabel zaščititi pred mehansko poškodbo tako, da je zaščitna cev daljša na vsaki strani mesta križanja za 1 m.

Kabli javne razsvetljave:

- 0,15 m pri vzporednem poteku
- 0,5 m med energetskimi kabli in svetilkami.

VAŽNO OPOZORILO: Pri vseh izvedbah križanj energetskega kabla z ostalo nadzemno in podzemno infrastrukturo je potrebno upoštevati soglasja prizadetih upravljavcev!

Polaganje kablov v kabelsko kanalizacijo:
Za cevno kanalizacijo se izdela najprej podlaga iz suhega betona (MB20) debeline 10 cm, na katero se polagajo cevi. Cevi je potrebno pazljivo sestaviti (vodoneprepustno in brez mehanskih robov). Po spojitvi je potrebno cevi prekriti s suhim betonom debeline 10 cm. V kolikor se izvaja prehod na že položenih kablih, tedaj se mehanska zaščita izdela z ustreznimi polcevmi oz. prerezanimi PVC cevmi. Na mestih, kjer se cevi končajo v zelenici, je potrebno cevi zapreti z originalnimi pokrovi (preprečitev vdiranja vode, blata, peska). Če je v cevi položen kabel, se cevi zatesni s posebnimi manšetami.
Pri uvleki kabla v cevi oz. kabelsko kanalizacijo morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:
na trasnih krivinah se mora spoštovati minimalni polmer krivljenja kablov,
- odvisno od konstrukcije kablov ne smemo prekoračiti maksimalne dopustne vlečne sile.
Izvedba temeljev za betonski drog.

ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščito pred električnim udarom dosežemo z uporabo ukrepa zaščite pred posrednim dotikom. Uporabljen je TN sistem, v skladu s SIST HD 60364-4-41, ki predvideva, da mora biti izpolnjen pogoj:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Kjer je:

Zs - impendanca okvarne zanke
Ia - odklopni tok zaščitne naprave
U0 - nazivna napetost proti zemlji

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0 \Rightarrow 4{,}03\Omega \cdot 48A = 193{,}4V \leq 230V$$

Ugotovimo lahko, da so izpolnjeni pogojiza zanesljiv odklop napajanja v predvidenem času, ki je krajši od 5 sekund.

Izenačevanje potencialov
Pri objektu se ozemljitveni trak veže na temeljno ozemljilo, ter na ničelno sponko oziroma PEN zbiralko v priključno merilno omari.

Izvedba ozemljitev
Ves novi del ozemljitvenega sistema na obravnavanem območju bodo izvedeni površinsko s pocinkanim valjancem Fe-Zn 25×4 mm, zakopanim v globino 0,9 m.
Vsi priključki ozemljitve se izvedejo s pocinkanimi vijaki 2×M10.
Vsi spoji med posameznimi deli ozemljitvene naprave morajo biti predpisano izvedeni in antikorozijsko zaščiteni z ustreznimi premazi (katran, plastična masa).
Pri polaganju krakov mora biti kot med njimi vsaj 60°. Povsod naj se stremi k izvedbi večjega števila krajših krakov. Posebno skrbno je treba izvesti **zasipanje valjanca.** Najprej se nasuje drobnejši material z čim več zemlje, nato šele morebitni gramoz in pesek.
Po izvedbi ozemljitev je treba izvesti njih kontrolo z ozirom na pogoje, ki smo jih predpisali. Ti pogoji morajo biti **obvezno izpolnjeni**, tudi na račun morebitnega dodatnih polaganj valjanca. O stanju ozemljitvene naprave je treba voditi stalno evidenco.

Električne meritve ozemljitev
Po izdelavi ozemljil je potrebno v suhem vremenu izmeriti ponikalno upornost samega ozemljila. Velikost upornosti mora biti manjša od predpisane. V kolikor vrednost ne odgovarja, je potrebno vkopati dodatno količino ozemljitvenega traku ali izvesti dodatno sondiranje, ter povezavo z ozemljitvenim valjancem. Meritve in eventualno dodatno ozemljevanje izvesti pred polaganjem asfalta oziroma končne zunanje ureditve!

ZAŠČITA PRED PREVELIKIMI TOKI (V SKLADU S STANDARDOM VDE 0102)
Pri okvarah (kratkih stikih) na NN vodih pomenijo daljši izklopni časi povečano stopnjo ogroženosti. Na izklopni čas ob izbrani velikosti varovalke vpliva velikost toka kratkega stika. Manjša kot je ta, daljši so izklopni časi. Zaradi navedenega je za nas zanimiv le tok enofaznega kratkega stika, ki je razen v območju NN zbiralnic nižji od toka trifaznega kratkega stika.
Za dimenzioniranje varovalk moramo upoštevati najbolj neugodne primere, ko so kratki stiki na koncu izvodov. Takrat so kratkostični tokovi zaradi velike upornosti kratkostične zanke novemberhni. Ti tokovi morajo povzročiti prekinitev zaščitnih varovalk. Da bi varovalka pravočasno pregorela mora biti kratkostični tok za faktor *k* večji od nazivnega toka varovalke. V kolikor z varovalko na začetku izvoda ne moremo zadostiti temu pogoju, je potrebno primerne varovalke vstaviti tudi v podveje, tako da je v vsaki veji izpolnjen pogoj:

Pri TN sistemu: $\frac{I_K}{I_V} \geq 2{,}5$

I_K – kratkostični tok (tok enofaznega kratkega stika) (A),
I_V – nazivni tok zaščitne naprave (A),
Kabelska mreža bo varovana glede na dopustne obremenitve kablov. V primeru, da se na trasi menja presek kabla, se mora upoštevati selektivnost varovanja na začetku spremembe – menjave prerezov.
Pri vstavljanju varovalnih vložkov za varovanje posameznih vej v kabelskih omaricah oziroma v transformatorskih postajah je potrebno paziti na to, da se vstavijo vložki take velikosti in takega tipa, kot je predvideno v projektu. V transformatorski postaji in v kabelskih omaricah oziroma v omaricah za podvarovanje je potrebno namestiti napisne tablice, na katerih mora biti napisano kateri objekti so priključeni na posamezen vod, presek vodnikov v posameznem vodu, velikost in tip varovalk, ter sistem zaščite pred električnim udarom.

UKREPI ZA ODPRAVO NEVARNOSTI IN OMEJITEV ŠKODLJIVOSTI

Zaščita pred električnim udarom

Zaščita pred električnim udarom se v skladu s tehnično smernico TSG-N- 002:2009 Nizkonapetostne inštalacije izvaja z :

- malo napetostjo
- samodejnim odklopom napajanja, ki pri okvari izolacije prepreči nastanek napetosti dotika z vrednostjo in trajanjem, nevarnim za fiziološko delovanje
- uporabo naprav razreda II (z dvojno izolacijo) ali ustrezno izolacijo,
- postavitvijo v neprevodne prostore,
- lokalno izenačitvijo potencialov brez povezave z zemljo,
- elektrino ločitvijo,
- zaščito s pregradami ali okrovi najmanj v izvedbi IP 2X ali IP XXB,
- zaščito z ovirami, kjer so zgornje dostopne vodoravne ploskve najmanj v izvedbi IP 4X,
- zaščito s postavitvijo zunaj dosega roke.

Zaščita pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja v sistemih električnih inštalacij, mora pri okvari izolacije preprečiti nastanek napetosti dotika s tako vrednostjo in trajanjem, ki bi bila lahko nevarna za fiziološko delovanje.

Posredni dotik napetosti

Prevodni deli zaščitene naprave, ki normalno niso pod napetostjo, morajo biti povezani preko zaščitnega vodnika z ozemljeno točko napajalnega sistema. Zaščitni vodnik mora imeti izolacijo rumeno-zelene barve.

Minimalni prerez zaščitnega vodnika se izbere glede na prerez faznega vodnika.

Izvesti je potrebno kontrolo izpolnitve pogoja delovanja zaščite z meritvijo impedance okvarne zanke skladno z naslednjimi pravilniki:

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradnil list RS št. 41/2009)
- Tehnična smernica TSG-N-002:2009 Nizkonapetostne električne inštalacije

Neposredni dotik napetosti

Zaščita pred neposrednim dotikom nam preprečuje, da bi se delov pod napetostjo dotaknili.

Ločimo zaščito:

- delov pod napetostjo z izoliranjem
- s pregradami
- z ovirami
- z namestitvijo zunaj dosega roke skladno z naslednjimi pravilniki:
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS št. 41/2009)

Neprimerni kratkostični tokovi

Zaščita je izvedena z izbiro ustreznih varovalnih elementov na posameznih tokokrogih in z izbiro take opreme, ki prenese kratkostične tokove pričakovane na mestu vgradnje predvidene opreme skladno z naslednjimi pravilniki:

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS št. 41/2009)
- Tehnična smernica TSG-N-002:2009 Nizkonapetostne električne inštalacije

Preobremenitev vodnikov in opreme

Prerezi vodnikov so izbrani tako, da z ozirom na njihov tip in način polaganja dopuščajo trajne tokove, na katere so dimenzionirane njihove zaščitne naprave (varovalke). Oprema je zbrana tako, da njen dopustni tok ni večji od dopustnega nazivnega toka pripadajoče zaščitne naprave, skladno z naslednjimi pravilniki:

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS št. 41/2009)
- Tehnična smernica TSG-N-002:2009 Nizkonapetostne električne inštalacije

Prevelik padec napetosti

Zaščita je izvedena s pravilnim dimenzioniranjem prerezov vodnikov in kablov tako, da so padci napetosti pri nazivnih obremenitvah in pri zagonskih tokovih v mejah, ki jih določajo veljavni predpisi, skladno z naslednjimi pravilniki:

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS št. 41/2009)
- Tehnična smernica TSG-N-002:2009 Nizkonapetostne električne inštalacije

Prenapetostna zaščita

Za zaščito pred prenapetostmi zaradi udarov strele, stikalnih manipulacij, dvigov napetosti sled kapacitivnih obremenitev, se uporabljajo prenapetostni odvodniki.

Karakteristike zaščitne naprave morajo biti določene na podlagi karakteristik omrežja na mestih priključka zaščitne naprave, skladno z naslednjimi pravilniki:

- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09),
- Tehnična smernica TSG-N-003:2009 Zaščita pred delovanjem strele

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
		002.2264	**T.1**	

Nevarnosti požara

Zaščita pred požarom je izvedena s pravilno izbiro materialov in opreme, ki ob pravilni izvedbi in vzdrževanju ne mora biti vzrok požara.

skladno z naslednjim pravilnikom in tehnično smernico:

- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05 in 14/07),
- Tehnična smernica TSG-1-001:2010 Požarna varnost v stavbah

Obratovalne prenapetosti

Zaščita je izvedena z združevanjem vseh ozemljil: obratovalne, potencialne in strelovodnih ozemljil bližnjih objektov. Prav tako so na ozemljila povezane vse kovinske mase objekta. Vsa ozemljila morajo biti zaščitena proti mehanskim poškodbam.

Zaščita pri gradnji

Da bi se dosegla zaščita delavcev in ostalih odgovornih oseb, je potrebno upoštevati sledeče varnostne ukrepe:
organizacija skladiščnega prostora,
organizacija gradbišča,
organizacija transporta materiala in orodja.

Postopek s kabli v obratovanju

Pri montažnih delih v kabelskem omrežju je potrebno upoštevati navodila s področja zaščite pri delu, posebno pa tako imenovanih pet varnostnih pravil:
izklopiti,
zavarovati pred ponovnim vklopom,
prepričati se o breznapetostnem stanju,
ozemljiti in kratko skleniti,
prekriti ali ograditi sosednje dele, ki so pod napetostjo.

Pred presekanjem kabla je potrebno izvesti točno identifikacijo kabla. Presekanje kabla se nato izvede z napravo z daljinskim aktiviranjem. Presekanje kabla z ročno žago, krampom ali nekim drugim podobnim postopkom ni dovoljeno.
Po delovanju naprave za presekanje kabla je potrebno napravo skupaj z nožem pustiti okrog 5 minut, nato pa jo odstraniti s pomočjo zaščitnih rokavic, ostanek kabla pa prerezati.
Kable, ki so pod napetostjo in se nahajajo v istem rovu, v katerem opravljamo dela na enem od kablov, je potrebno dodatno mehansko zaščititi pred možnimi poškodbami in to:
po celotni dolžini jih puščamo prekrite s plastjo peska najmanj do dodatne mehanske zaščite,
s prekrivanjem in ograjevanjem kablov pod napetostjo (montaža lesenih desk),
s prekrivanjem kablov pod napetostjo s specialnimi izolacijskimi prekrivali.

Označevanje kablov

Pri vstavljanju varovalnih vložkov za varovanje posameznih vej je potrebno paziti na to, da se vstavijo vložki take velikosti in takega tipa, kot je predvideno v projektu. V transformatorski postaji in v kabelskih jaških je potrebno namestiti napisne tablice na katerih mora biti napisano kateri objekti so priključeni na posamezen vod in presek vodnikov v posameznem vodu.
Predpisana tablica za označevanje vodov, naj bo iz PVC materiala odporna na zunanje vplive, z graviranim napisom. Tablice naj bodo označene z črkami velikosti 6 mm. Pritrjevanje tablic se izvede z PVC vezico, na kabelski vod pri uvodu v cev kabelske kanalizacije. Za označevanje novo položenih kablov poskrbi izvajalec del.

Preizkus kablov po položitvi

Priporoča se preizkus kabla z enosmerno napetostjo, ki se izvaja na popolnoma zmontiranem kablu s kabelskim priborom pred stavljanjem v obratovanje. Po preizkušanju mora merilec izdati ustrezni protokol z rezultati preizkušanja.

Če ni mogoče pred stavljanjem v obratovanje preizkusiti kabla z enosmerno napetostjo, se dopušča preizkušanje kabla z izmenično napetostjo 50 Hz.

Kontrolo dielektrične trdnosti novopoloženih kablov z enosmerno napetostjo je treba opraviti z napetostmi, ki jih prikazuje spodnja tabela.

Nazivna napetost (kV)	Izmenična napetost (kV)	Enosmerna napetost (kV)	Čas trajanja (min.)
0,6/1	4	12	10

Poskusno obratovanje

Poskusno obratovanje za kable ni potrebno.

TEHNIČNA DOKUMENTACIJA IN PID

Pred zasutjem kabelskega jarka ter izvedbo kabelske kanalizacije je potrebno posneti kabelske trase s kotiranjem od fiksnih točk na terenu, kot so objekti, ter od geodetskih točk in jih vnesti v tehnično dokumentacijo distributivnega podjetja v skladu z zakonom zakon o katastru komunalnih naprav ter Pravilnikom o izdelavi in vzdrževanju katastra komunalnih naprav, ki ga o svojih napravah in objektih vodijo komunalne in druge delovne organizacije.

V tehnično dokumentacijo je potrebno vnesti pomembnejše dele kabelskega voda, kot so kabelske spojke, različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami, polaganje v cevi, kanalizacijo in podobno.

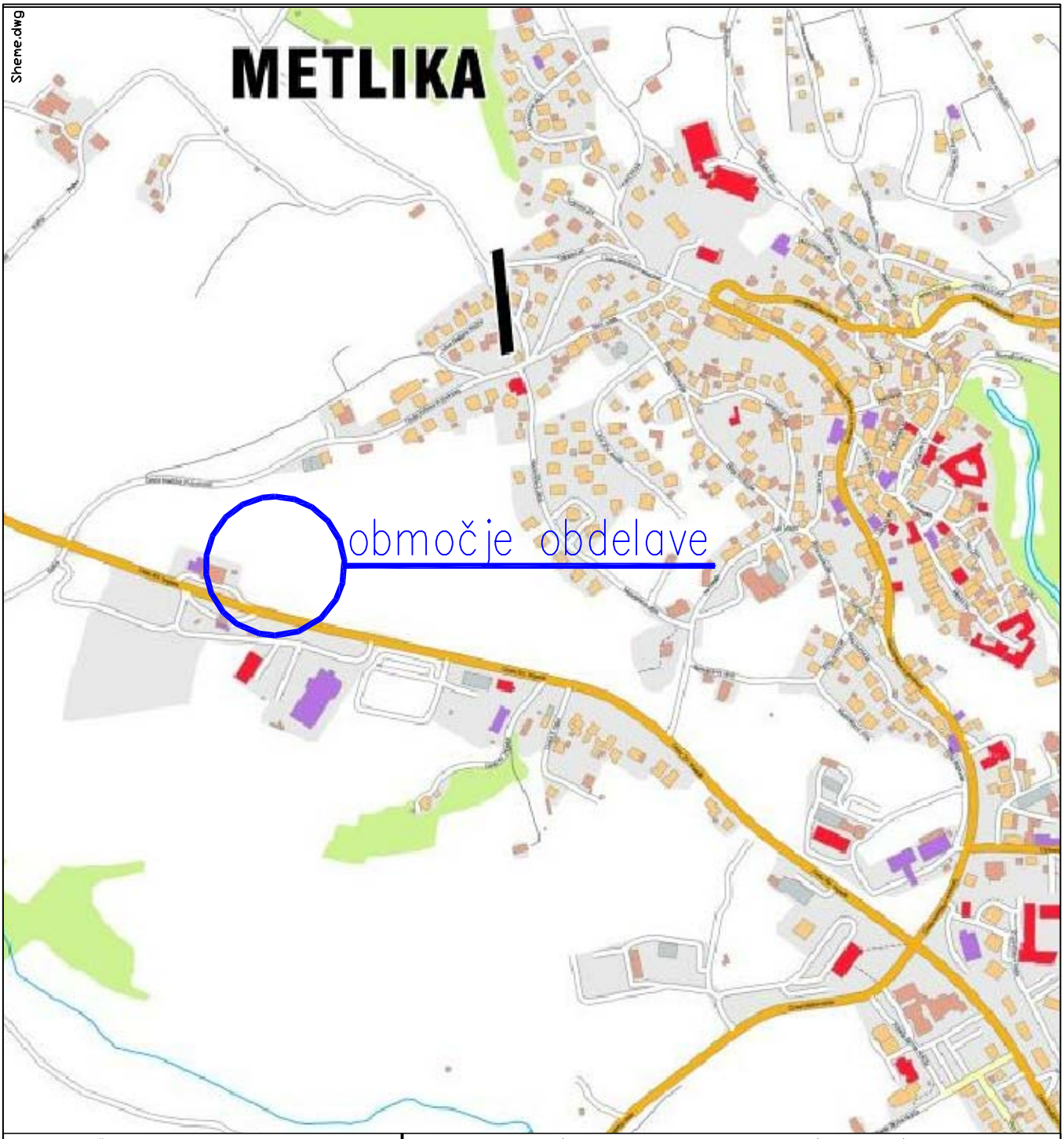
Po končanih gradbeno-montažnih delih je potrebno izdelati projekt izvedenih del (PID), ki obsega tehnično poročilo, situacijo in shematsko risbo kabelske kanalizacije, situacijo in plašč kabelskih jaškov, oboje tudi s potekom kabla, situacijo in shematsko risbo podzemnih kablov z vsemi potrebnimi detajli.

4/4.5 RISBE

Situacija – pregledna	risba št. 1
Situacija – projektirano stanje	risba št. 2
Shemat elektro kabelskega razvoda	risba št. 3
Shemat elektro kabelske kanalizacije	risba št. 4
Tropolna shema prižigališča	risba št. 5.1
Vezalna shema krmilja prižigališča	risba št. 5.2
Izgled in postavitev opreme v prižigališču	risba št. 5.3
Shemat elektro kabelske kanalizacije NN priključka	risba št. 6
Nizkonapetostni kabelski razvod	risba št. 7
Enopolna vezalna shema omare PS PMO	risba št. 8.1
Zunanji izgled omare PS PMO in prižigališča	risba št. 8.2
izgled in postavitev opreme nove omare PS PMO	risba št. 8.3
Izgled in dimenzije podstavka nove omare PS PMO	risba št. 8.4
Vezava kablov in ozemljitev	risba št. 9
Detajl ozemljitve droga razsvetljave pri pomožnem jašku	risba št. 10
Tipski prerez EKK	risba št. 11.1
Tipski prerez EKK	risba št. 11.2
Presek rova za polaganje ozemljitvenega valjanca	risba št. 12
Odmiki elektro EKK od drugih komunalnih vodov	risba št. 13.1
Odmiki elektro EKK od drugih komunalnih vodov	risba št. 13.2
Karakteristični presek rova elektro kabelske kanalizacije	risba št. 14
Kabelski jašek BC ø 60	risba št. 15.1
Armaturni načrt kabelski jašek 1,2 x 1,2 x 1,2 m	risba št. 15.2
Opažni načrt kabelskega jaška 1,2 x 1,2 x 1,2 m	risba št. 15.3
Svetlobno tehnični izračun	risba št. 16
Statični izračun kandelabra	risba št. 17

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
		002.2264	**G.1**	

Sheme.dwg



investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt:

UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠČCE TER PARKIRIŠČ
MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI

vsebina:

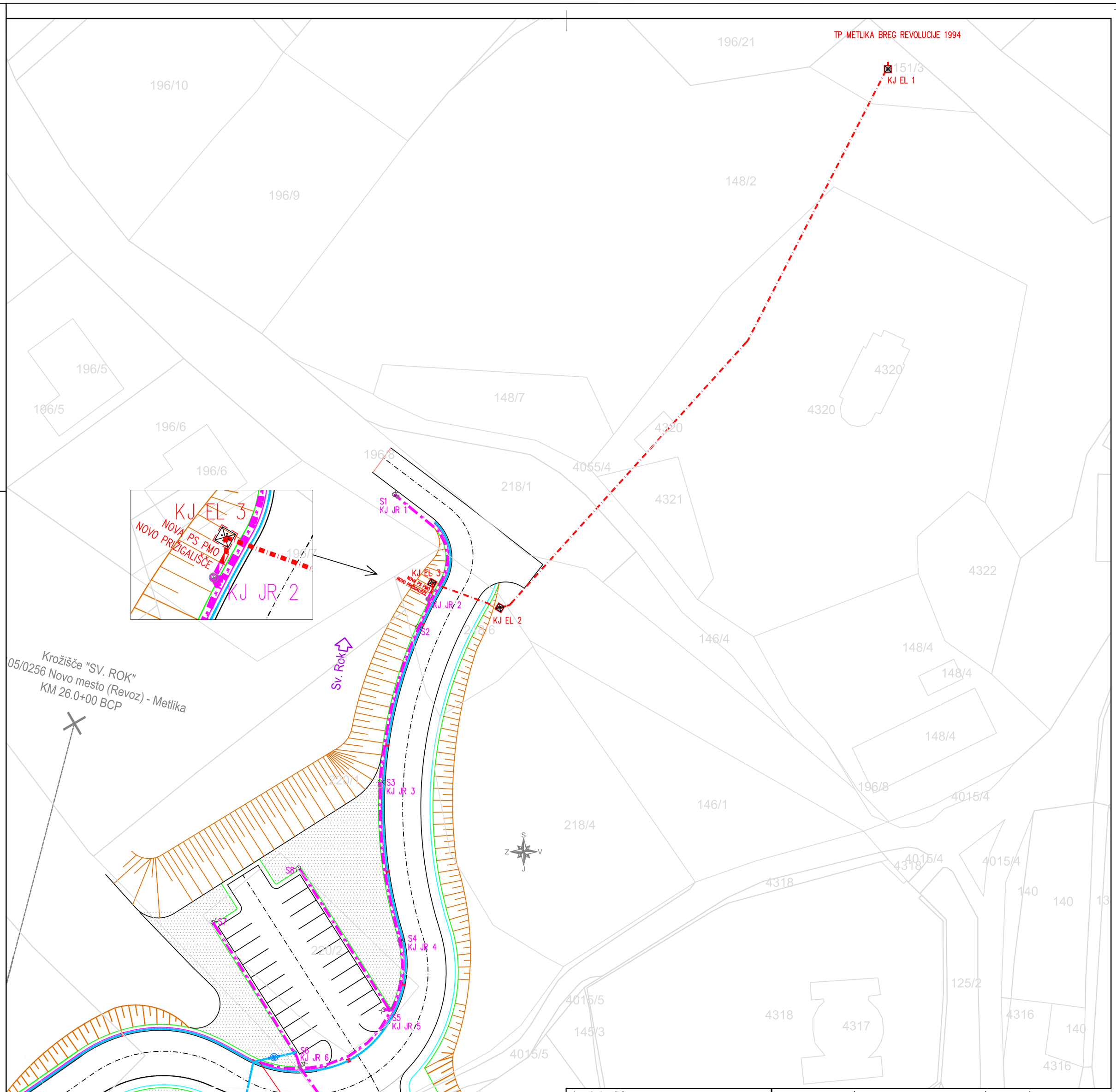
4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR

naslov risbe:

Situacija - Pregledna

št.projekta	PNG-585/13
št.načrta	13-055/JR
šifra CC	21110
datum	oktober 2013
merilo:	%
faza:	PZI
št. lista	1

004.2101



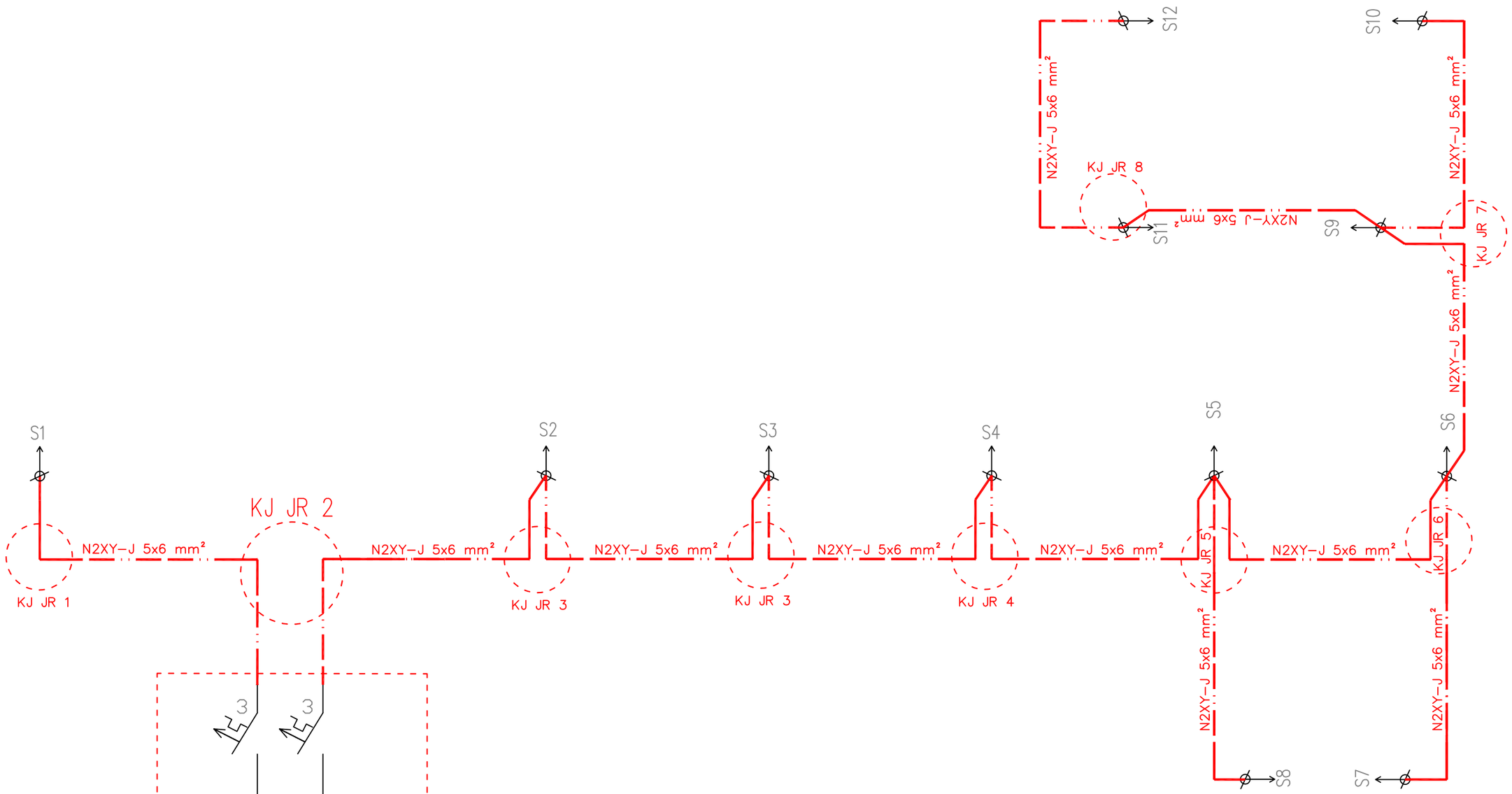
NAVEZAVA NA CESTNO RAZSVETLJAVO OBDELANO V NAČRTU št. načrta 13-020/JR, Novera Projekt d.o.o., "UREDITEV GLAVNE CESTE G2-105/0256 NOVO MESTO-METLIKA NA ODSEKU OB POSLOVNI CONI PRI PILDU

investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika	*Naziv*	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
	odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
	odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana	*izdelal*	Jure Bricl, inž.el.		
	kontroliral			

objekt: Ureditev ceste, hodnika za pešce ter parkirišč mimo pokopališča SV. ROK v Metliki	*št.projekta*	PNG - 586/13
	št.načrta	13-055/CR
	šifra CC	21110
vsebina: 4 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – CR	*datum*	oktober 2013
	merilo:	1:500
naslov risbe: Situacija, projektirano	*faza:*	PZI
	št. lista	2

004.2101

Sheme.dwg

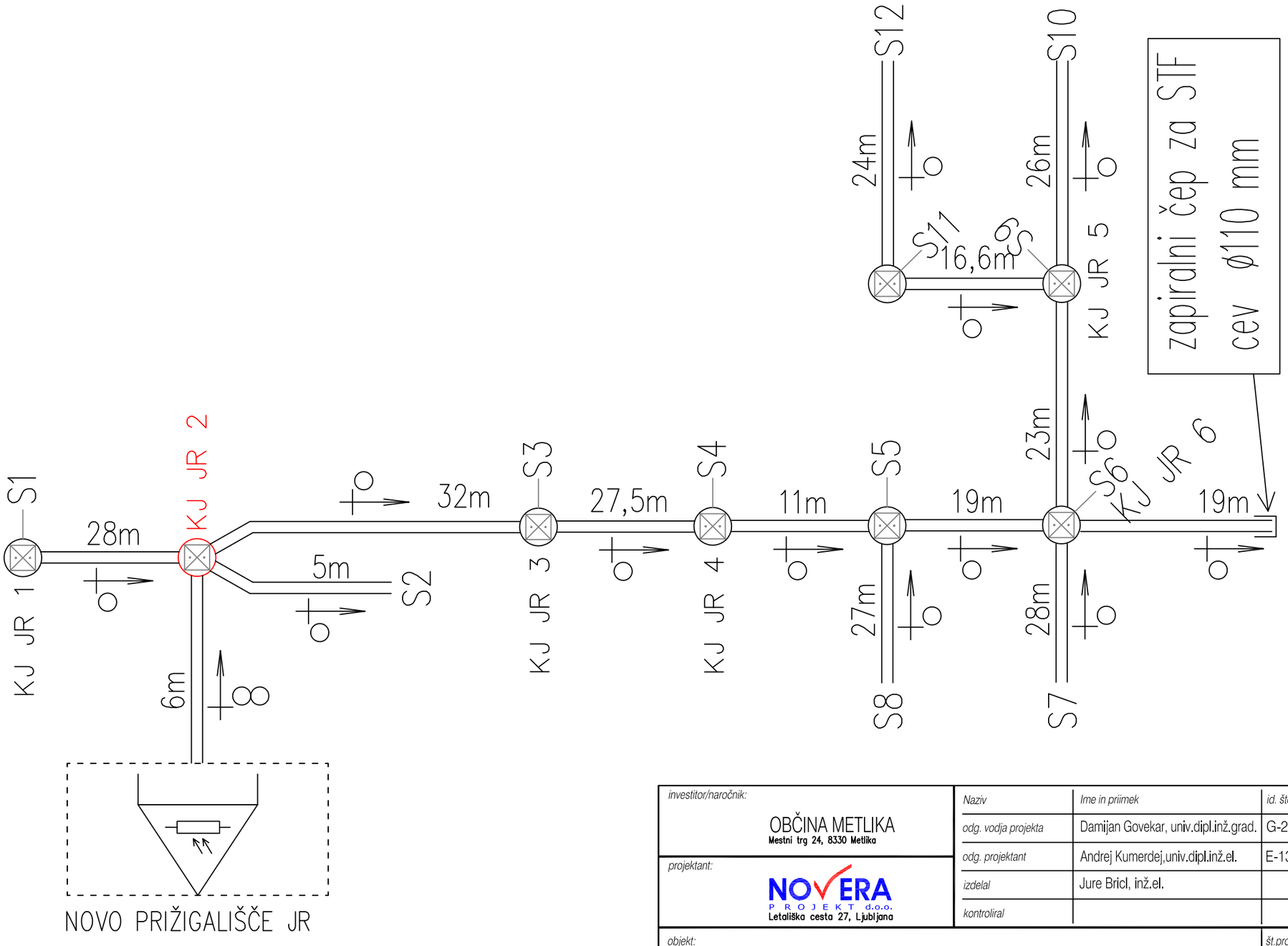


investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika	*Naziv*	*Ime in priimek*	*id. številka* / *podpis*
	odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana	*odg. projektant*	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351
	izdelal	Jure Bricl, inž.el.	
	kontroliral		

objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.projekta*	PNG-585/13
	št.načrta	13-055/JR
	šifra CC	21110
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*datum*	oktober 2013
	merilo:	%
naslov risbe: Shemat elektrokabelskega razvoda	*faza:*	PZI
	št. lista	3

004.2101

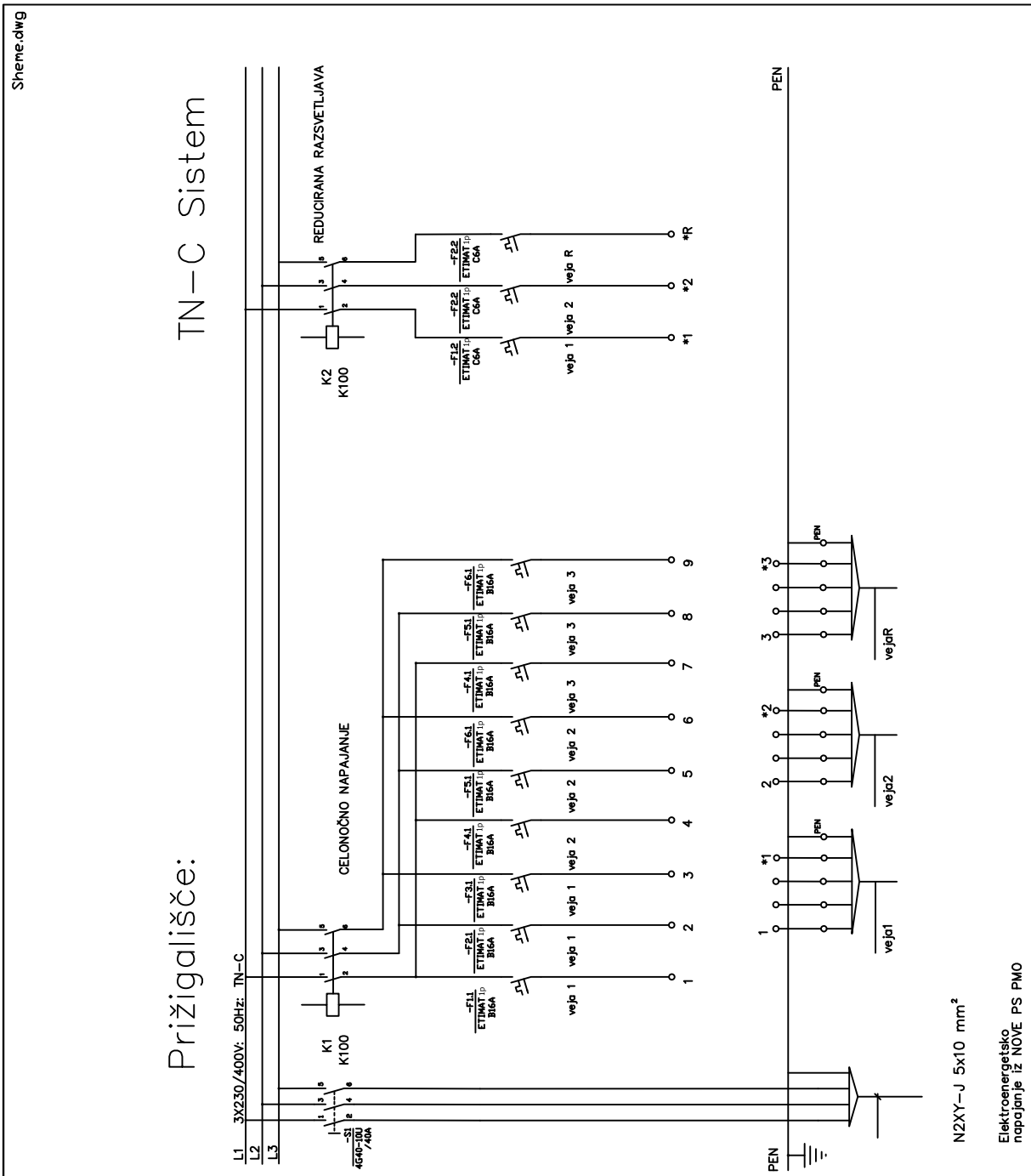
Sheme.dwg



investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.projekta*	*PNG-585/13*
	št.načrta	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*datum*	*oktober 2013*
	merilo:	*%*
naslov risbe: Shemat elektro kabelske kanalizacije	*faza:*	*PZI*
	št. lista	*4*

004.2101



investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt:

UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ
MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI

št.projekta	*PNG-585/13*
št.načrta	*13-055/JR*
šifra CC	*21110*
datum	*oktober 2013*
merilo:	*%*
faza:	*PZI*
št. lista	*5.1*

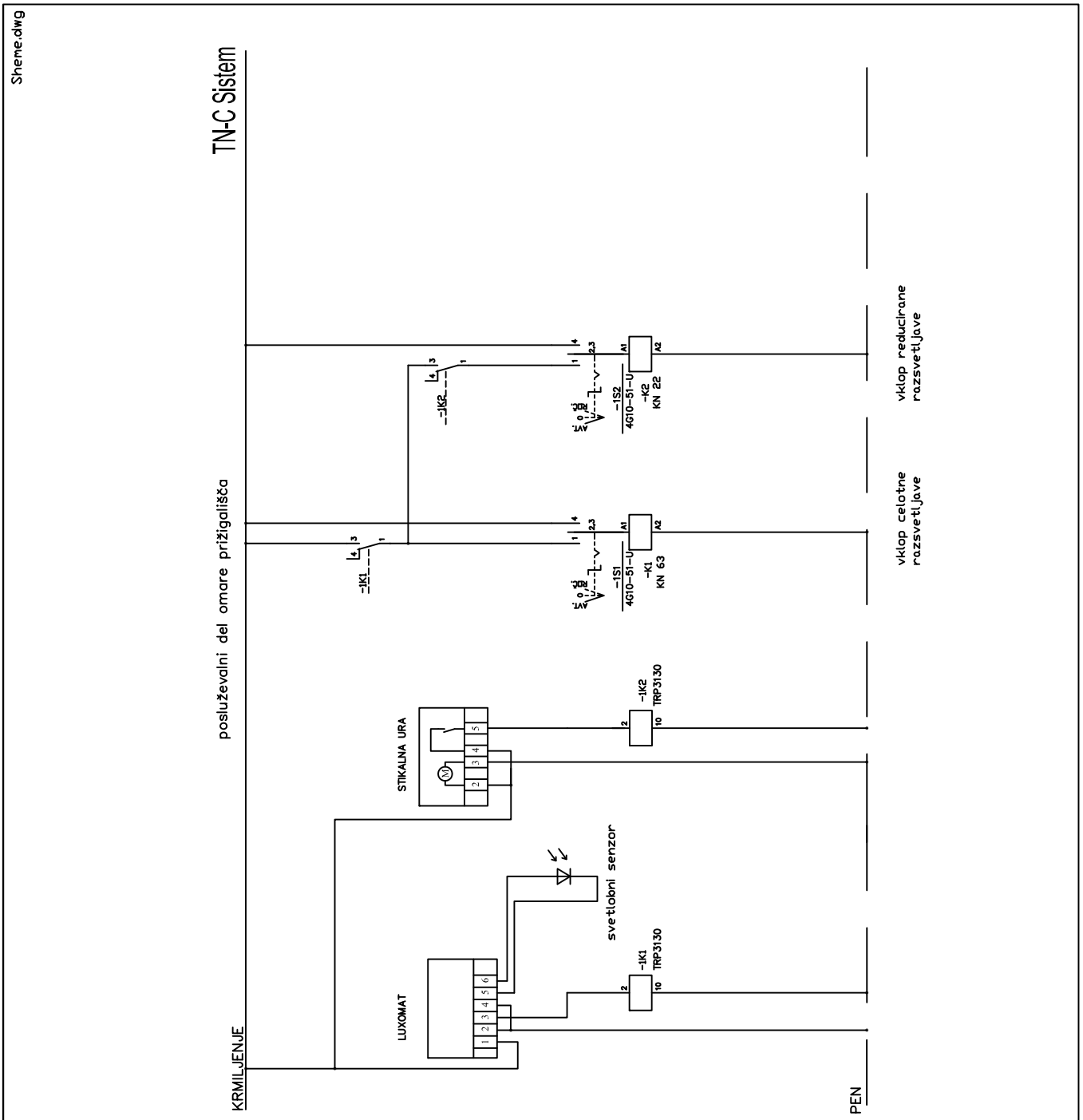
vsebina:

4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR

naslov risbe:

Tropolna shema prižigališča

004.2101

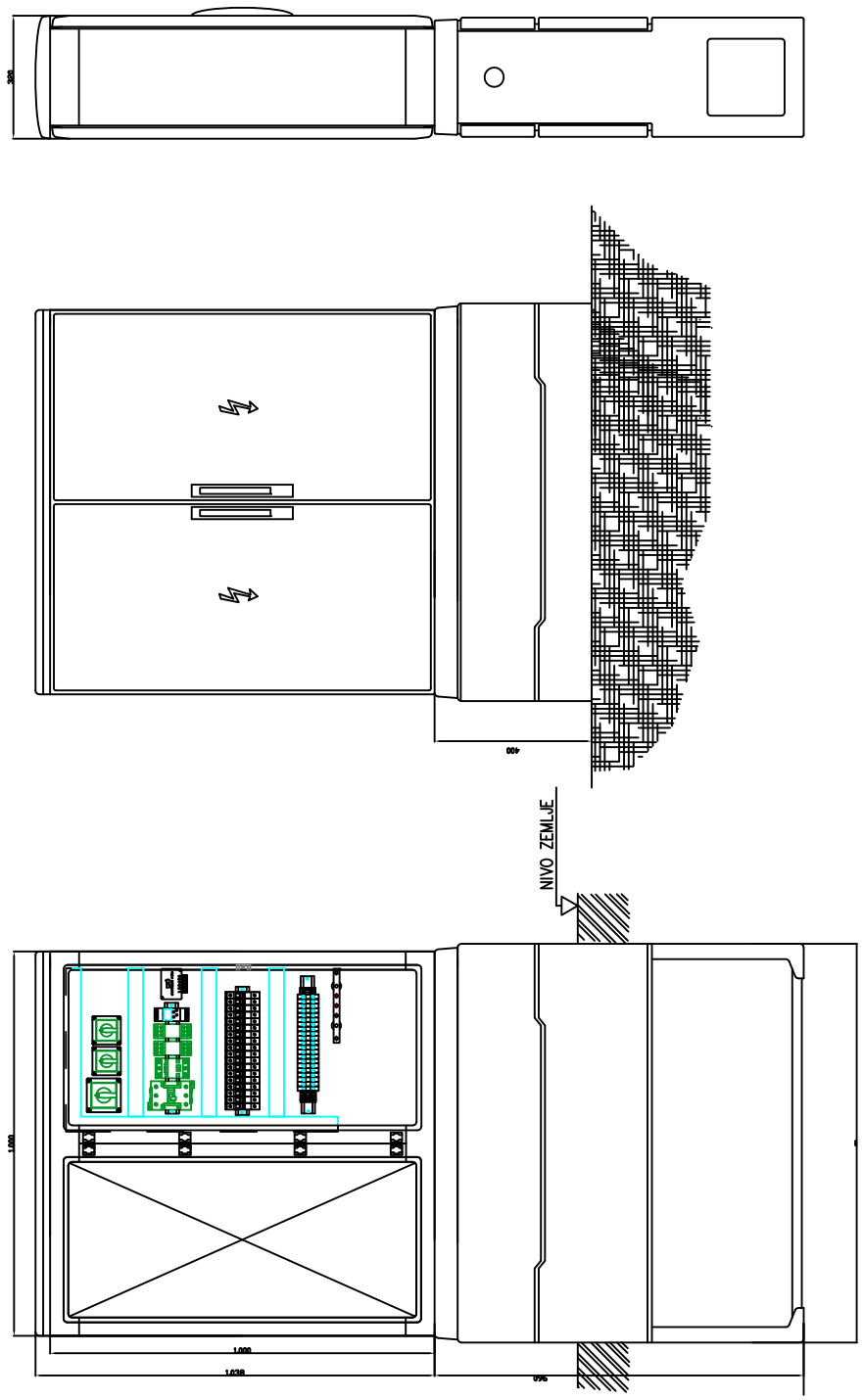


investitor/naročnik:				
OBČINA METLIKA Mestni trg 24, 8330 Metlika				
projektant:	Naziv	Ime in priimek	id. številka	podpis
NOVERA PROJEKT d.o.o. Letališka cesta 27, Ljubljana	odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
	odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
	izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
	kontroliral			

objekt:	št.projekta	PNG-585/13
UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	št.načrta	13-055/JR
	šifra CC	21110
vsebina:	datum	oktober 2013
4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	merilo:	%
naslov risbe:	faza:	PZI
Vezalna shema krmilja prižigališča	št. lista	5.2

004.2101

Sheme.dwg

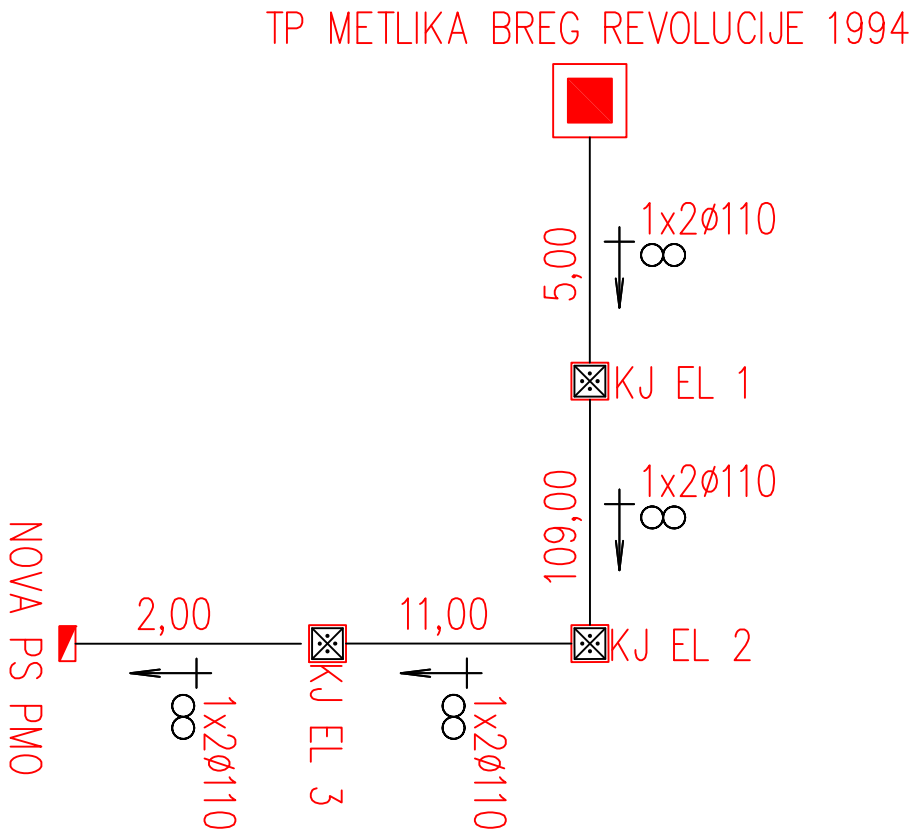


investitor/naročnik:			
OBČINA METLIKA Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant:			
NOVERA PROJEKT d.o.o. Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt:	*št.projekta*	*PNG-585/13*
UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.načrta*	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina:	*datum*	*oktober 2013*
4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*merilo:*	*%*
naslov risbe:	*faza:*	*PZI*
Izgled in postavitev opreme v prižigališču	*št. lista*	*5.3*

004.2101

Sheme.dwg



investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt:

UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ
MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI

št.projekta	*PNG-585/13*
št.načrta	*13-055/JR*
šifra CC	*21110*
datum	*oktober 2013*
merilo:	*%*
faza:	*PZI*
št. lista	*6*

vsebina:

4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR

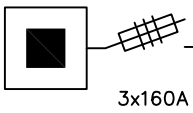
naslov risbe:

Shemat elektro kabelske kanalizacije NN priključka

004.2101

Sheme.dwg

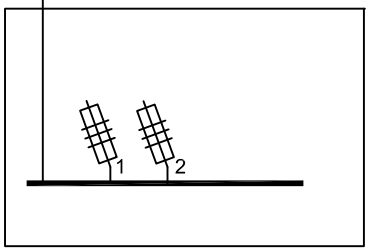
TP



3x160A

NA2XY-J 4x70+1,5mm²;

l= cca 130m



PS PMO

1...VL 160A/3, 20A

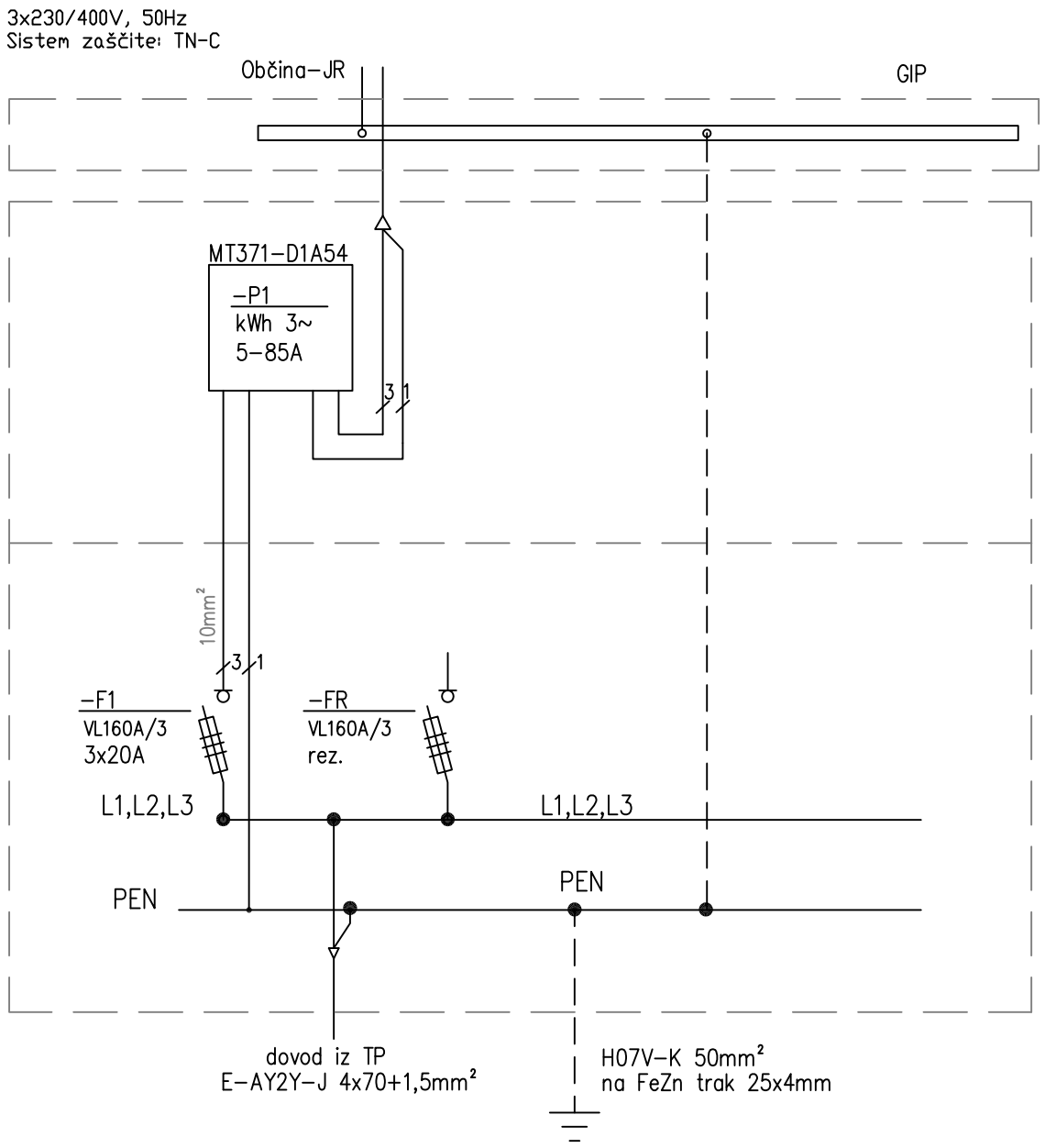
2...VL 160A/3, REZ

investitor/naročnik:				
OBČINA METLIKA Mestni trg 24, 8330 Metlika				
projektant:				
NOVERA PROJEKT d.o.o. Letališka cesta 27, Ljubljana				
	Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
	odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
	odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
	izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
	kontroliral			

objekt:	*št.projekta*	*PNG-585/13*
UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.načrta*	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina:	*datum*	*oktober 2013*
4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*merilo:*	*%*
naslov risbe:	*faza:*	*PZI*
Nizkonapetostni kabelski razvod	*št. lista*	*7*

004.2101

Sheme.dwg

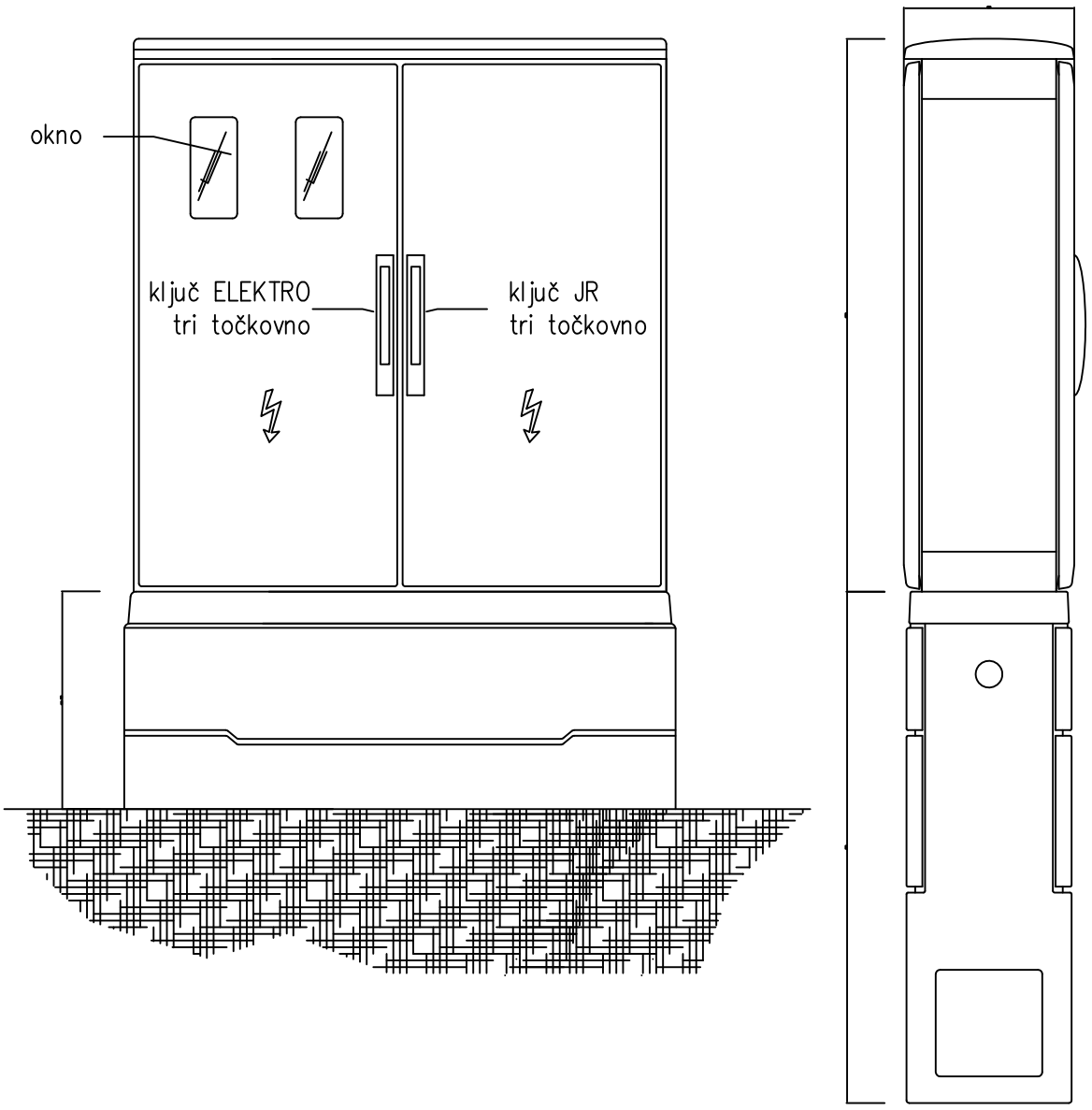


investitor/naročnik:			
OBČINA METLIKA Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant:			
NOVERA PROJEKT d.o.o. Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt:	*št.projekta*	*PNG-585/13*
UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.načrta*	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina:	*datum*	*oktober 2013*
4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*merilo:*	*%*
naslov risbe:	*faza:*	*PZI*
Enopolna vezalna shema omare PS PMO	*št. lista*	*8.1*

004.2101

Sheme.dwg

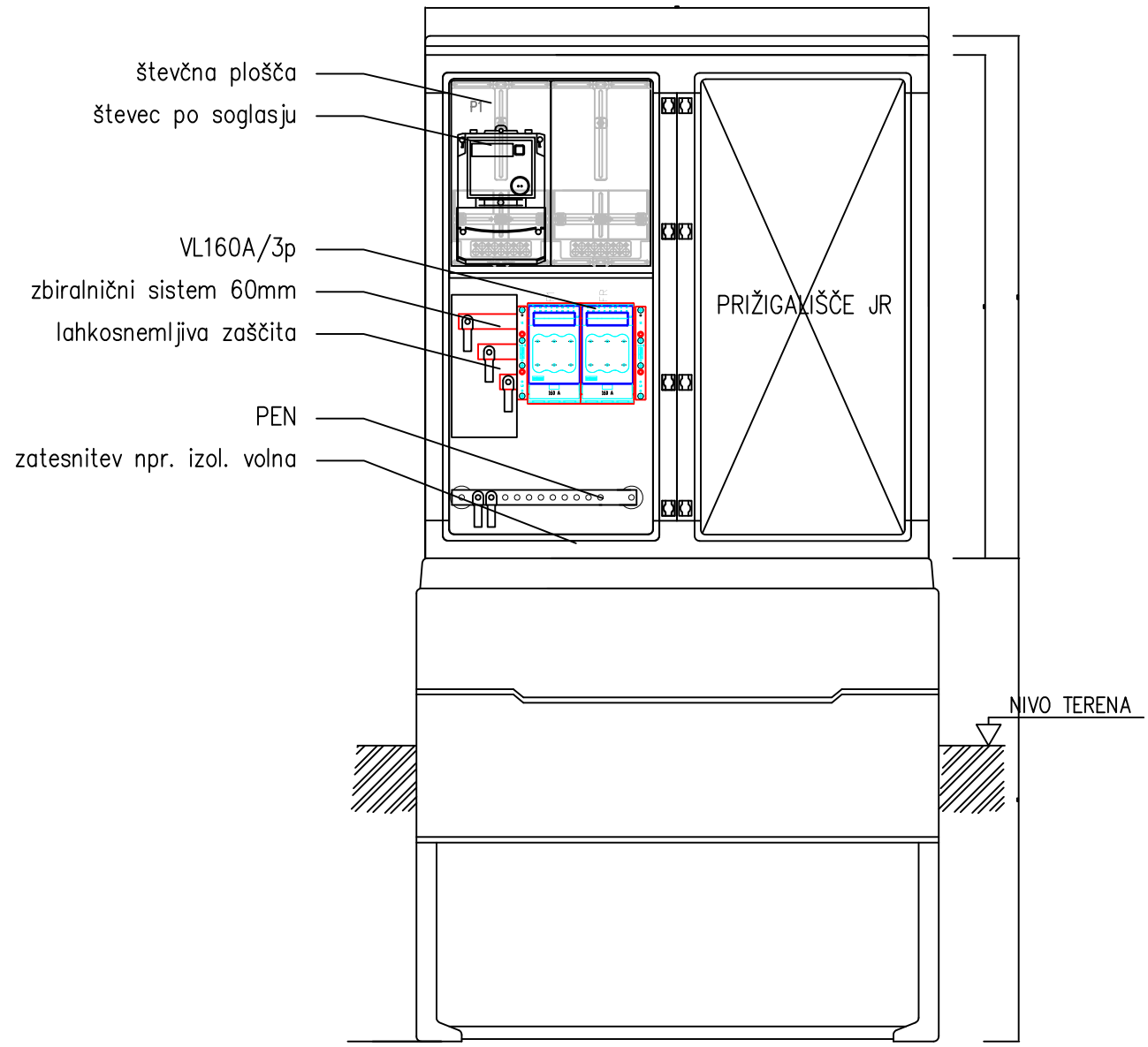


investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.projekta*	*PNG-585/13*
	št.načrta	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*datum*	*oktober 2013*
	merilo:	*%*
naslov risbe: Zunanji izgled omare PS PMO in prižigališča	*faza:*	*PZI*
	št. lista	*8.2*

004.2101

Sheme.dwg



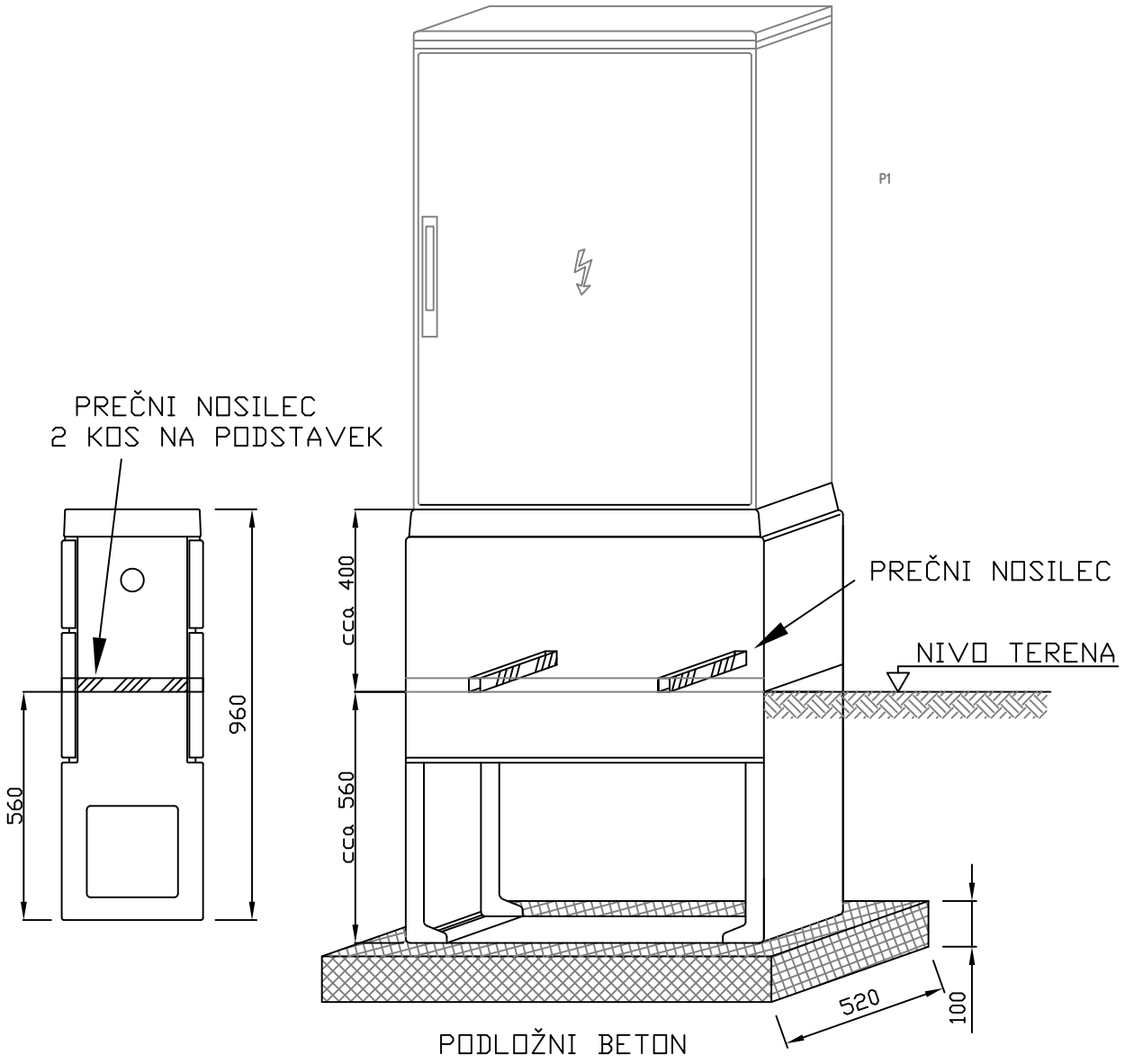
Omara dim. 750x1000x320mm (ŠxVxG)
Podstavek dim. 750x960x320mm (ŠxVxG)

investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.projekta*	*PNG-585/13*
	št.načrta	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*datum*	*oktober 2013*
	merilo:	*%*
naslov risbe: izgled in postavitev opreme nove omare PS PMO	*faza:*	*PZI*
	št. lista	*8.3*

004.2101

Sheme.dwg

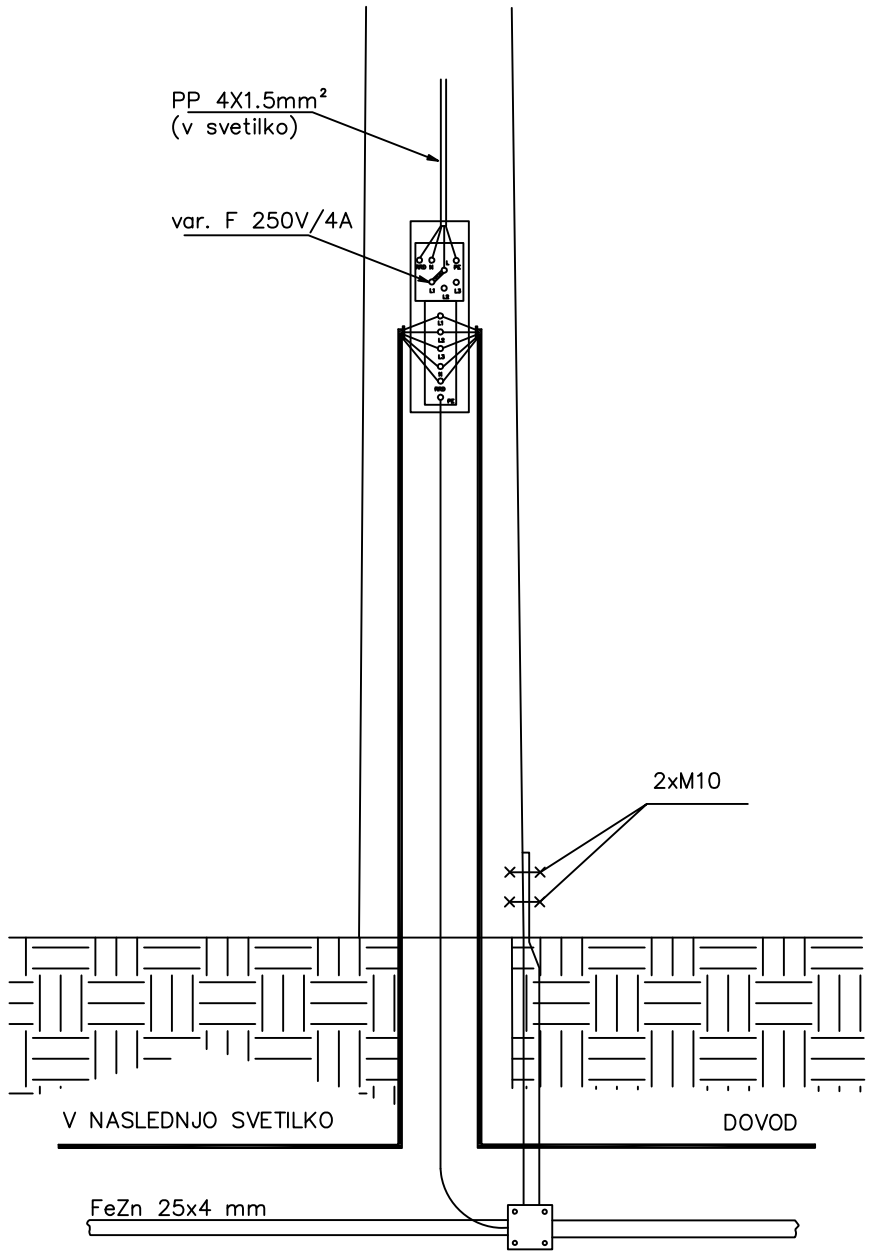


investitor/naročnik:			
OBČINA METLIKA Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant:			
NOVERA PROJEKT d.o.o. Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt:	*št.projekta*	*PNG-585/13*
UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.načrta*	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina:	*datum*	*oktober 2013*
4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*merilo:*	*%*
naslov risbe:	*faza:*	*PZI*
Izgled in dimenzije podstavka nove omare PS PMO	*št. lista*	*8.4*

004.2101

Sheme.dwg



investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt:

UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ
MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI

št.projekta	*PNG-585/13*
št.načrta	*13-055/JR*
šifra CC	*21110*
datum	*oktober 2013*
merilo:	*%*
faza:	*PZI*
št. lista	*9*

vsebina:

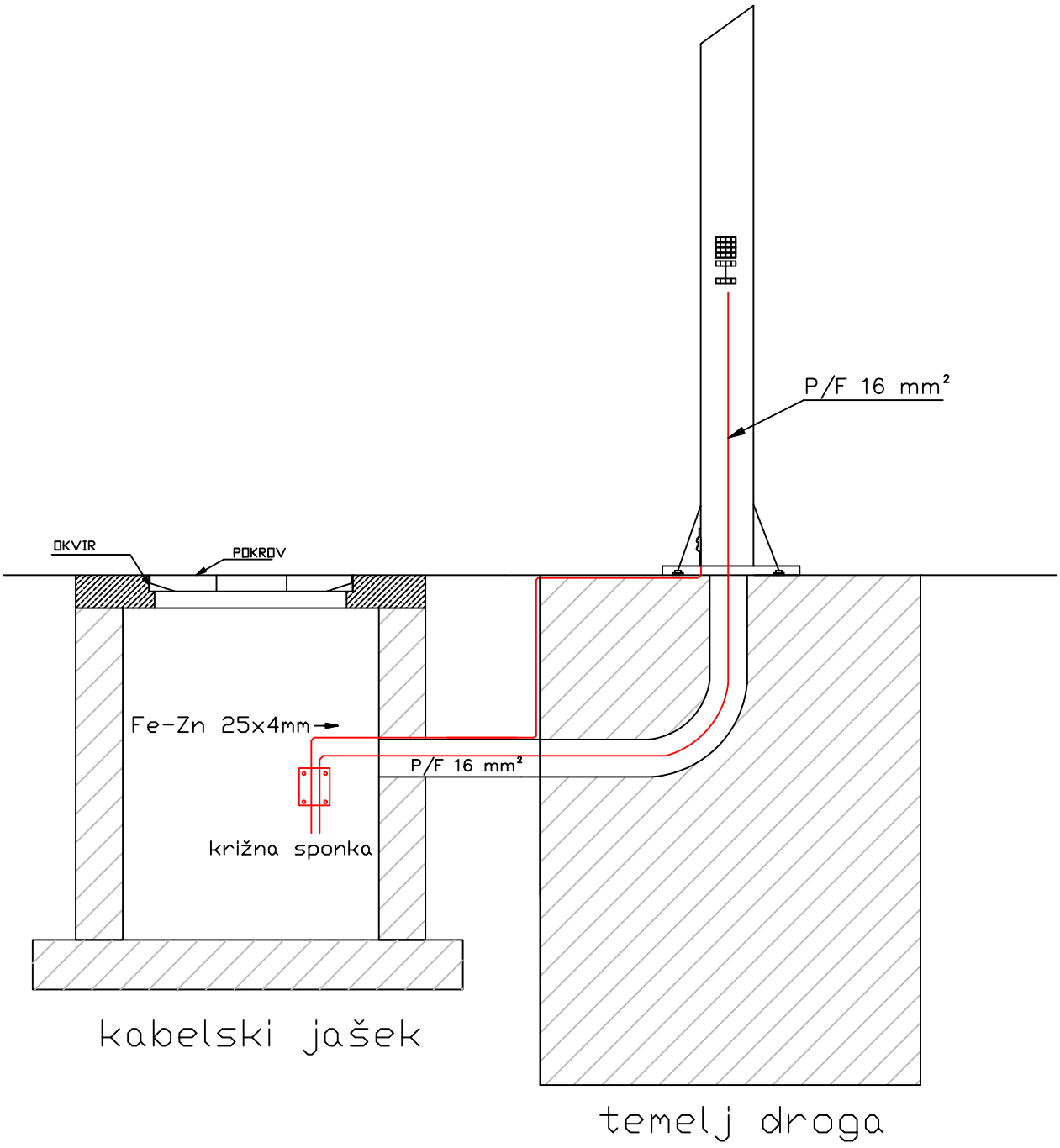
4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR

naslov risbe:

Vezava kablov in ozemljitev

004.2101

Sheme.dwg



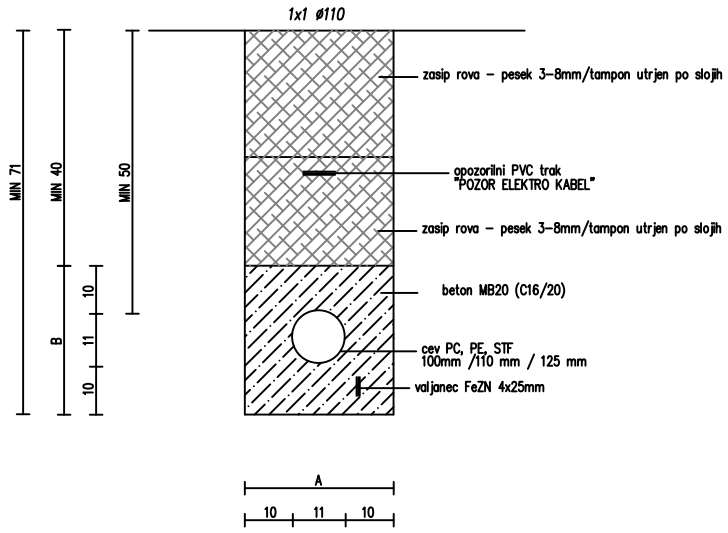
investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.projekta*	*PNG-585/13*
	št.načrta	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*datum*	*oktober 2013*
	merilo:	*%*
naslov risbe: Detajl ozemljitve droga razsvetljave pri pomožnem jašku	*faza:*	*PZI*
	št. lista	*10*

004.2101

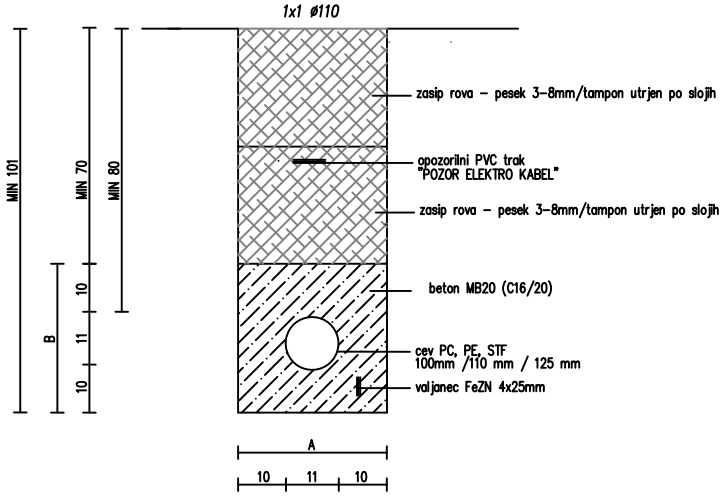
Sheme.dwg

EKK V NEPOVOZNIH POVRŠINAH
(PEŠ POTI, POVRŠINE UREJENE S TLAKOVCI, PLOŠČAMI IPD)
TIP B



presek EKK		A	B
1x1	o	31	31
1x2	oo	45	31
1x3	ooo	59	31
1x4	oooo	73	31
1x5	ooooo	87	31
1x6	oooooo	101	31
2x2	⊞	45	45
2x3	⊞o	59	45
2x4	⊞oo	73	45
2x5	⊞ooo	87	45
2x6	⊞oooo	101	45
3x3	⊞⊞	59	59
3x4	⊞⊞o	73	59
4x4	⊞⊞⊞⊞	73	73
4x5	⊞⊞⊞⊞o	87	73
4x6	⊞⊞⊞⊞oo	101	73

EKK V POVOZNIH POVRŠINAH
(PLOČNIKI, KOLESARSKE STEZE, MANJ OBREMENJENE PROMETNE POVRŠINE)
TIP C



OPOMBA:

- v primeru prehoda EKK preko povoznih površin je potreben sloj (30 cm) betona
- v primeru prehoda EKK preko ceste I. reda je potreben beton do vrha rova

investitor/naročnik:

OBČINA METLIKA
Mestni trg 24, 8330 Metlika

projektant:

NOVERA PROJEKT d.o.o.
Letališka cesta 27, Ljubljana

Naziv	Ime in priimek	id. številka	podpis
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt:

UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ
MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI

št.projekta	PNG-585/13
št.načrta	13-055/JR
šifra CC	21110
datum	oktober 2013
merilo:	%
faza:	PZI
št. lista	11.1

vsebina:

4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR

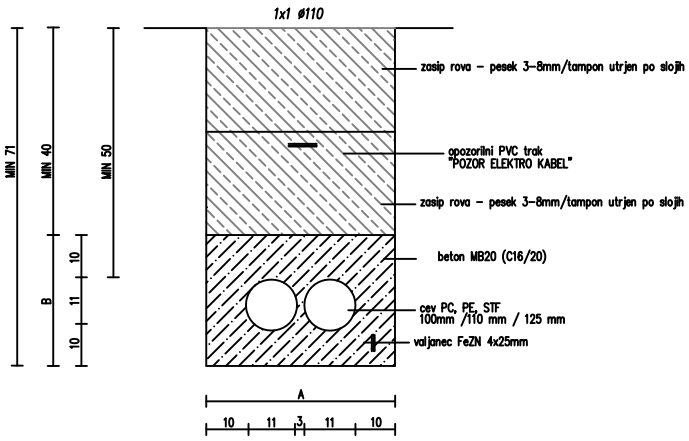
naslov risbe:

Tipski prerez EKK

004.2101

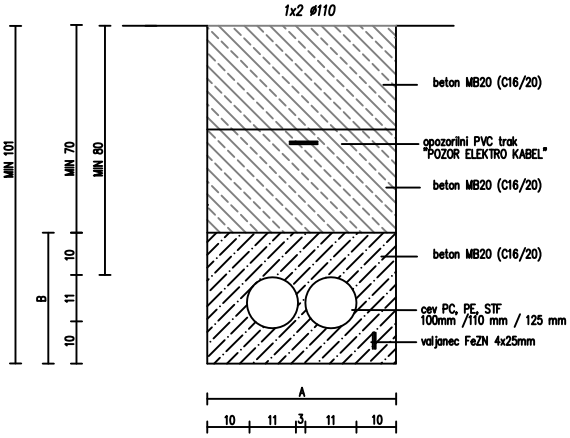
Sheme.dwg

EKK V NEPOVOZNIH POVRŠINAH
(PEŠ POTI, POVRŠINE UREJENE S TLAKOVCI, PLOŠČAMI IPD)
TIP B



presek EKK		A	B
1x1	o	31	31
1x2	oo	45	31
1x3	ooo	59	31
1x4	oooo	73	31
1x5	ooooo	87	31
1x6	oooooo	101	31
2x2	88	45	45
2x3	888	59	45
2x4	8888	73	45
2x5	88888	87	45
2x6	888888	101	45
3x3	888	59	59
3x4	8888	73	59
4x4	8888	73	73
4x5	88888	87	73
4x6	888888	101	73

EKK V POVOZNIH POVRŠINAH
(BOLJ OBREMENJENE PROMETNE POVRŠINE, AVTOCESTE)
TIP E



OPOMBA:
- v primeru prehoda EKK preko povoznih površin je potreben sloj (30 cm) betona
- v primeru prehoda EKK preko ceste I. reda je potreben beton do vrha rova

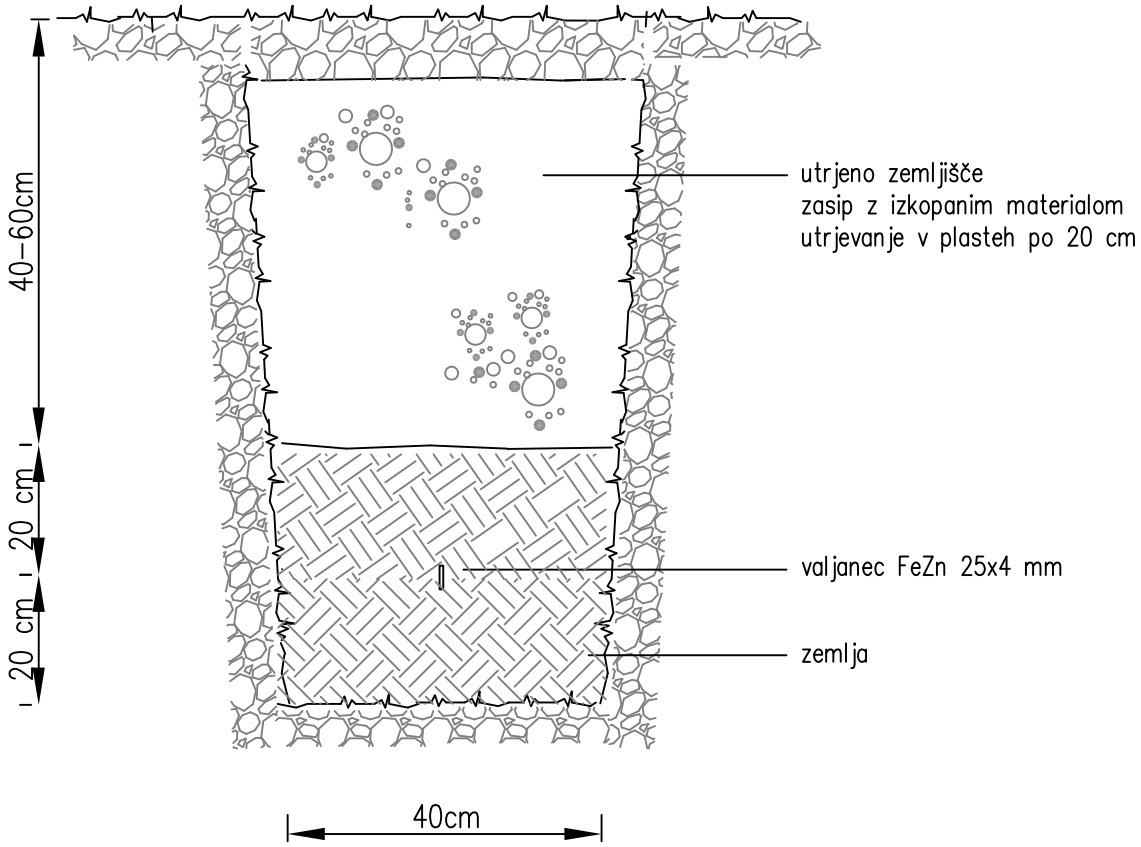
investitor/naročnik:			
OBČINA METLIKA Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant:			
NOVERA PROJEKT d.o.o. Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt:	*št.projekta*	*PNG-585/13*
UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.načrta*	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina:	*datum*	*oktober 2013*
4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*merilo:*	*%*
naslov risbe:	*faza:*	*PZI*
Tipski prerez EKK	*št. lista*	*11.2*

004.2101

Sheme.dwg

POLAGANJE OZEMLJITVENEGA VALJANCA



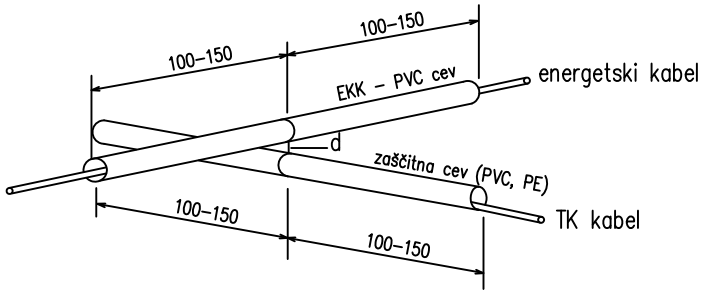
investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.projekta*	*PNG-585/13*
	št.načrta	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*datum*	*oktober 2013*
	merilo:	*%*
naslov risbe: Presek rova za polaganje ozemljitvenega valjanca	*faza:*	*PZI*
	št. lista	*12*

004.2101

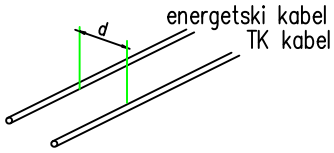
Sheme.dwg

križanje EKK s TK vodom



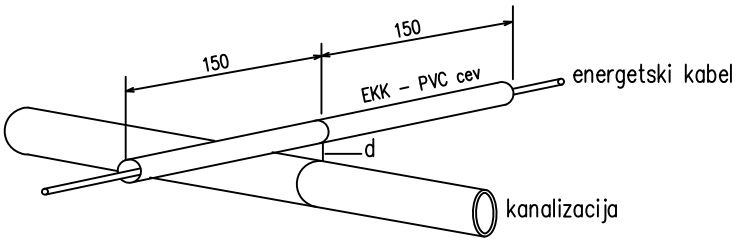
d > 30 cm za kable 1kV
d > 50 cm za kable 1–35kV
kot križanja min 45–90

paralelni potek energetskega kabla in TK voda



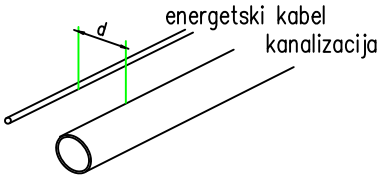
d > 50 cm za kable do 20kV
d > 100 cm za kable nad 20kV

križanje EKK s kanalizacijo



d > 30 cm za priključno kanalizacijo
d > 50 cm za magistralno kanalizacijo

paralelni potek energetskega kabla in kanalizacije



investitor/naročnik:	OBČINA METLIKA Mestni trg 24, 8330 Metlika
projektant:	NOVERA PROJEKT d.o.o. Letališka cesta 27, Ljubljana

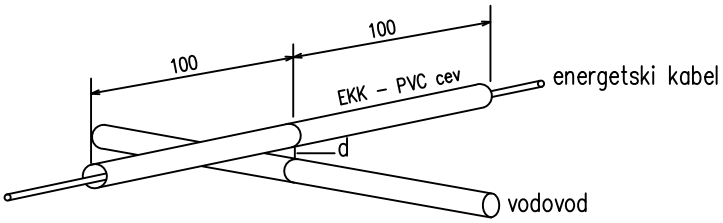
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.projekta*	*PNG-585/13*
	št.načrta	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*datum*	*oktober 2013*
	merilo:	*%*
naslov risbe: Odmiki elektro EKK od drugih komunalnih vodov	*faza:*	*PZI*
	št. lista	*13.1*

004.2101

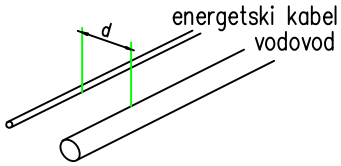
Sheme.dwg

križanje EKK z vodovodom



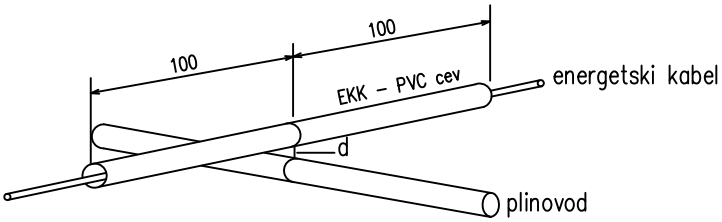
d > 30 cm za priključni vodovod
d > 50 cm za magistralni vodovod

paralelni potek energetskega kabla in vodovoda



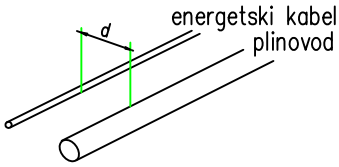
d > 50 cm za priključni vodovod
d > 150 cm za magistralni vodovod

križanje EKK s plinovodom



d > 40 cm za plinovod 1–16bar
posebni pogoji za plinovode večjih dimenzij
d > 100 cm za toplovod brez zaščitnih ukrepov
d > 10 cm za toplovod z zaščitnimi ukrepi

paralelni potek energetskega kabla in plinovoda



d > 40 cm za plinovod 1–16bar
posebni pogoji za plinovode večjih dimenzij

investitor/naročnik:	OBČINA METLIKA Mestni trg 24, 8330 Metlika
projektant:	NOVERA PROJEKT d.o.o. Letališka cesta 27, Ljubljana

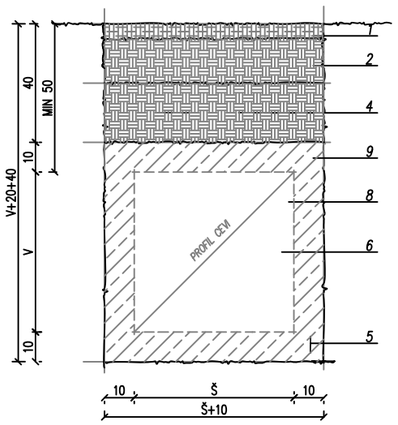
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt: URETITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.projekta*	*PNG-585/13*
	št.načrta	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*datum*	*oktober 2013*
	merilo:	*%*
naslov risbe: Odmiki elektro EKK od drugih komunalnih vodov	*faza:*	*PZI*
	št. lista	*13.2*

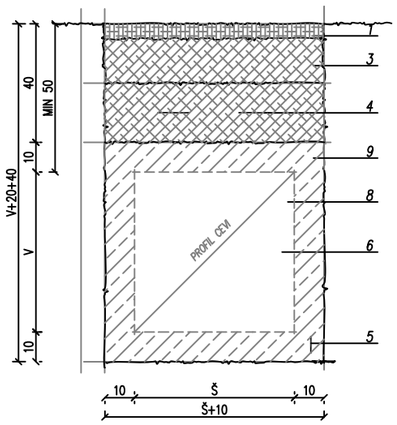
004.2101

Shemo

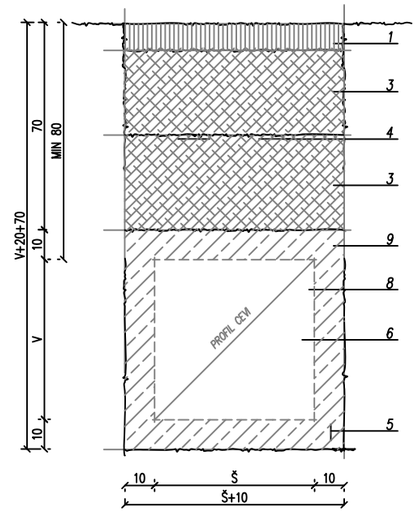
EKK V NEPOVOZNIH POVRŠINAH
(TRAVNATE POVRŠINE)
TIP A



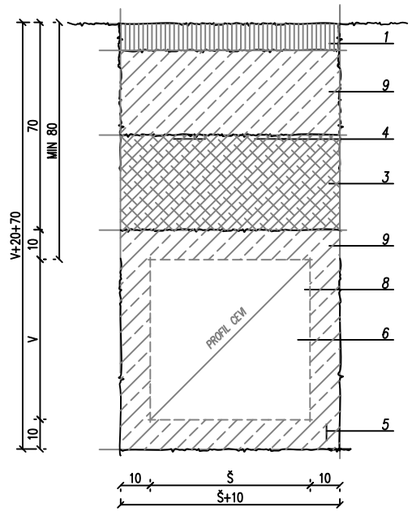
EKK V NEPOVOZNIH POVRŠINAH
(PEŠ POTI, POVRŠINE UREJENE S TLAKOVCI, PLOŠČAMI IPD)
TIP B



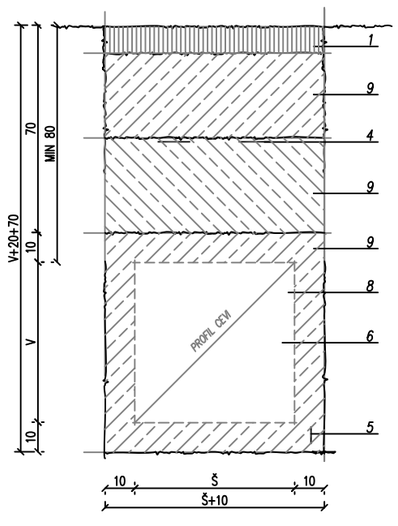
EKK V POVOZNIH POVRŠINAH
(PLOČNIKI, KOLESARSKE STEZE, MANJ OBREMENJENE PROMETNE POVRŠINE)
TIP C



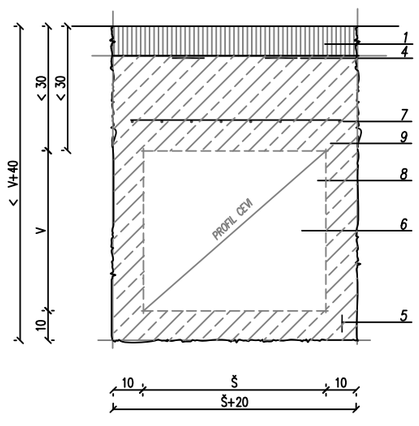
EKK V POVOZNIH POVRŠINAH
(SREDNJE OBREMENJENE PROMETNE POVRŠINE)
TIP D



EKK V POVOZNIH POVRŠINAH
(BOLJ OBREMENJENE PROMETNE POVRŠINE, AVTOCESTE)
TIP E



EKK V ROVU MAJHNE GLOBINE
TIP F



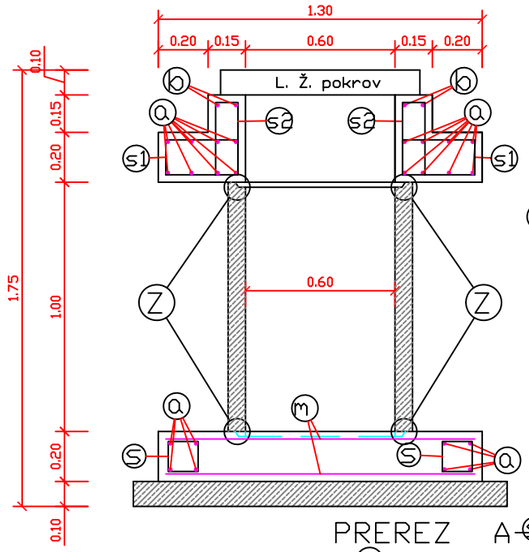
1 vrhnja plast – humus, plošče, tlakovci, asfalt
2 zasip rova – izkopan material/zemljina utrjena po slojih
3 zasip rova – pesek 3–8mm/tampon utrjen po slojih
4 PVC opozorilni trak
5 ozemljitveni valjanec, FeZn trak 25x4mm
6 profil PVC cev
7 armaturna mreža
8 PVC distančnik
9 beton MB20 (C16/20)

investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika	Naziv	Ime in priimek	id. številka / podpis
	odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana	odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351
	izdelal	Jure Bricl, inž.el.	
	kontroliral		

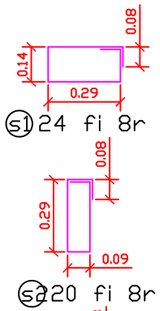
objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	št.projekta	PNG-585/13
	št.načrta	13-055/JR
	šifra CC	21110
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	datum	oktober 2013
	merilo:	%
naslov risbe: Karakteristični presek rova elektro kabelske kanalizacije	faza:	PZI
	št. lista	14

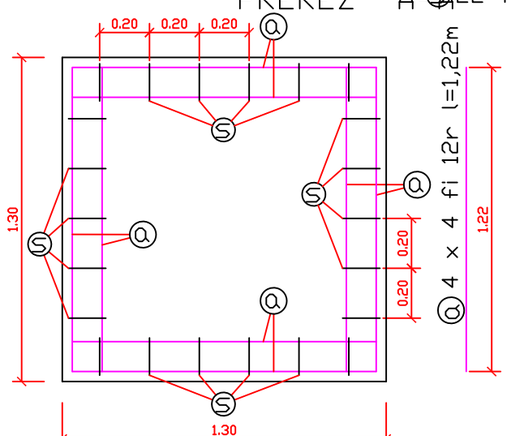
004.2101

Sheme.dwg

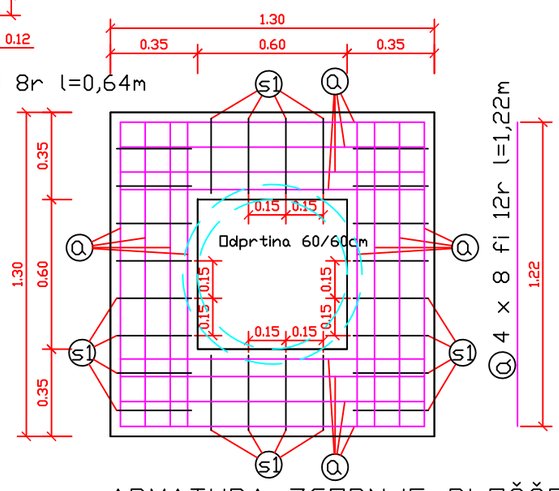


PREREZ A-A

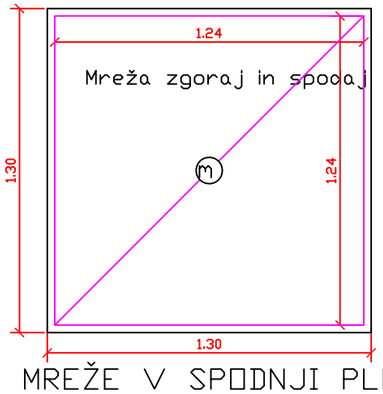




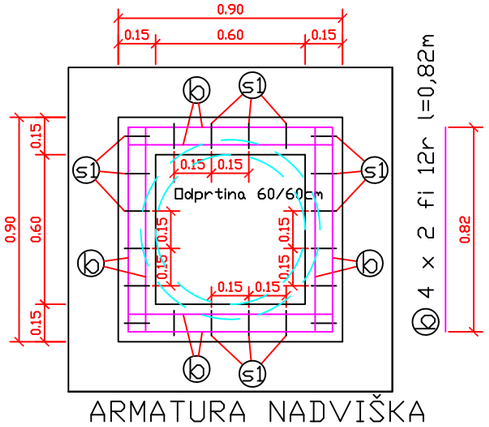
VEZI V SPODNJI PLOŠČI



ARMATURA ZGORNJE PLOŠČE



MREŽE V SPODNJI PLOŠČI



ARMATURA NADVIŠKA

Z Stik betonske cevi je v ploščo vrinjen cca. 1 do 2cm ter spoj zatesnjen z vročim bitumnom

Opomba:
Zgornja plošča in podstavek za pokrov se zaopažita posebej, se zalijeta na samem gradbišču in postavita na cev

JAŠEK betonska cev fi 60cm						kosov	1		skupaj	skupaj	
			dolžina	skupaj	do fi 12		nad fi 12		do fi 12	nad fi 12	
palica	fi	kosov	(m)	(m)	teža/m (kg)	skupaj (kg)	teža/m (kg)	skupaj (kg)	(kg)	(kg)	
a	12	48	1,22	58,56	0,92	53,88			83,26	0,00	
b	12	8	0,82	6,56	0,92	6,04					
s	8	22	0,64	14,08	0,41	5,77					
s1	8	24	1,02	24,48	0,41	10,04					
s2	8	20	0,92	18,40	0,41	7,54					
										vse skupaj	83,26
								skupaj	83,26	0,00	83,26

Jašek betonska cev fi 60cm

Oznaka mreže	Mreža	Dimenzija	kos	opomba	Ostane	Nove mreže kos
		Armatura spodaj - pozitivna				
A	Q-226	124 x 124	2		1 x 250 x 220	1
					skupaj mrež	1

Skupaj armaturne mreže

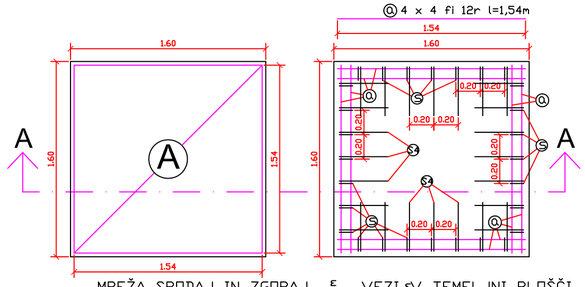
Mreža	kos	teža	skupaj	
Q-226	1	39,50	39,50	kg
skupaj mrež	1	skupaj	39,50	kg

investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika	Naziv	Ime in priimek	id. številka / podpis
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana	odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277
	odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351
	izdelal	Jure Bricl, inž.el.	
	kontroliral		

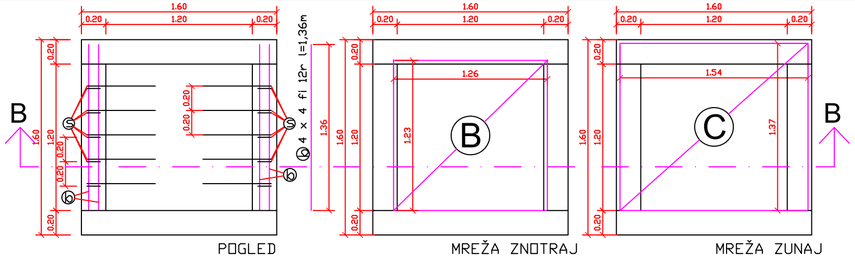
objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	št.projekta	PNG-585/13
	št.načrta	13-055/JR
	šifra CC	21110
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	datum	oktober 2013
	merilo:	%
naslov risbe: Kabelski jašek BC Ø 60	faza:	PZI
	št. lista	15.1

004.2101

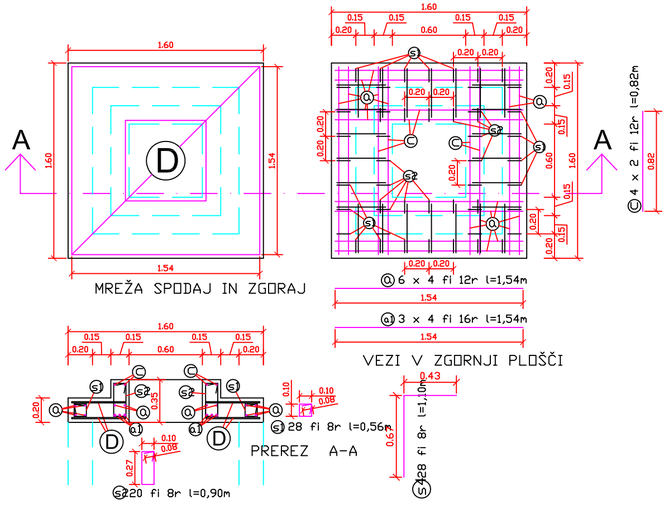
Sheme.dwg



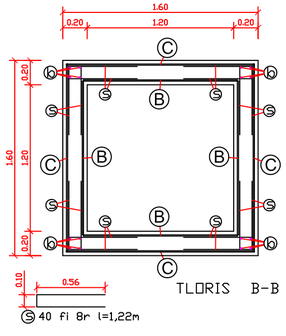
OPOMBA:
BETON C 25/30
JEKLO S 400
S 500
a = 5,0 cm(4,0cm)



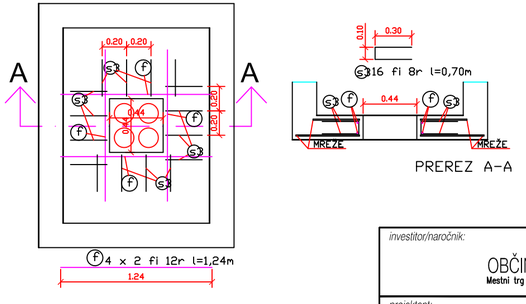
OPOMBA:
BETON C 25/30
JEKLO S 400
S 500
a = 5,0 cm(4,0cm)



OPOMBA:
BETON C 25/30
JEKLO S 400
S 500
a = 5,0 cm(4,0cm)



DETALJ OJAČITVE PRI IZVEDBI ODPRTINE ZARADI NAMESTITVE CEVI



OPOMBA:
BETON C 25/30
JEKLO S 400
S 500
a = 5,0 cm(4,0cm)

IZVLEČKI ARMATURE

PALICE
JAŠEK JA 120x120x120

			dolžina	skupaj		kosov	1		skupaj	skupaj
					do fi 12		nad fi 12		do fi 12	nad fi 12
palica	fi	kosov	(m)	(m)	težim (kg)	skupaj (kg)	težim (kg)	skupaj (kg)	(kg)	(kg)
a	12	40	1,54	61,60	0,92	56,67			169,52	30,31
a1	16	12	1,54	18,48			1,64	30,31		
b	12	16	1,36	21,76	0,92	20,02				
c	12	9	0,82	6,56	0,92	6,04				
f	12	8	1,24	9,92	0,92	9,13				
s	8	68	1,22	82,96	0,41	34,01				
s1	8	28	0,56	15,68	0,41	6,43				
s2	8	20	0,90	18,00	0,41	7,38				
s3	8	16	0,70	11,20	0,41	4,59				
s4	8	56	1,10	61,60	0,41	25,26				
									vse skupaj	199,83

Jašek betonska cev fi 80cm

Oznaka mreže	Mreža	Dimenzija	kos	opomba	Ostane	Nove mreže kos
Armatura spodaj - pozitivna						
A	Q-226	124 x 124	2		1 x 250 x 220	1
					skupaj mrež	1

Skupaj armaturne mreže

Mreža	kos	teža	skupaj
Q-226	1	39,50	39,50 kg
skupaj mrež	1	skupaj	39,50 kg

investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika	Naziv	Ime in priimek	id. številka / podpis
	odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana	odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351
	izdelal	Jure Bricl, inž.el.	
	kontroliral		

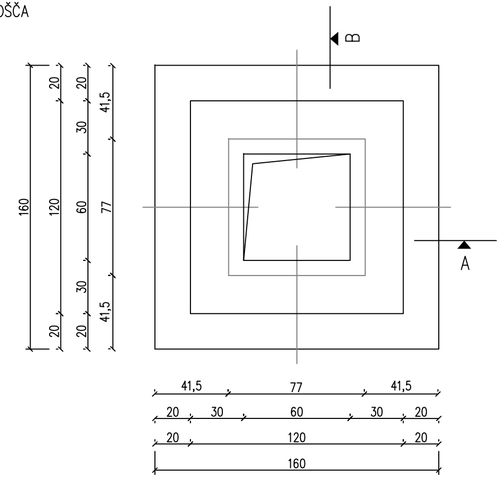
objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	št.projekta	PNG-585/13
	št.načrta	13-055/JR
	šifra CC	21110
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	datum	oktober 2013
	merilo:	%
naslov risbe: Armaturni načrt kabelski jašek 1,2 x 1,2 x 1,2 m	faza:	PZI
	št. lista	15.2

004.2101

Sheme.dwg

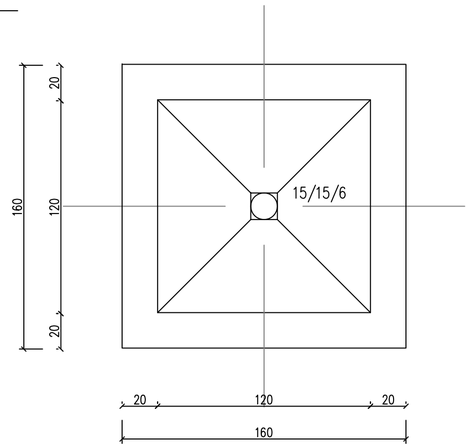
TLORIS

ZGORNJA PLOŠČA



TLORIS

SPODNJA PLOŠČA

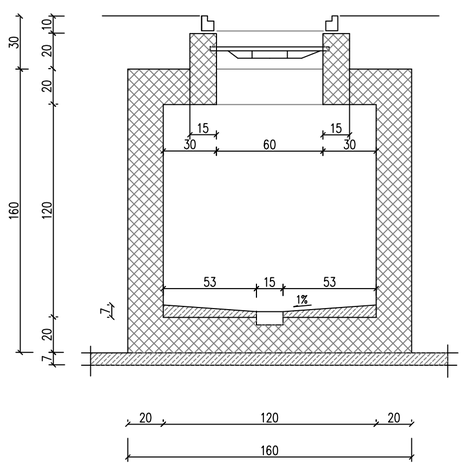


KABELSKI JAŠEK 1,2x1,2x1,2m

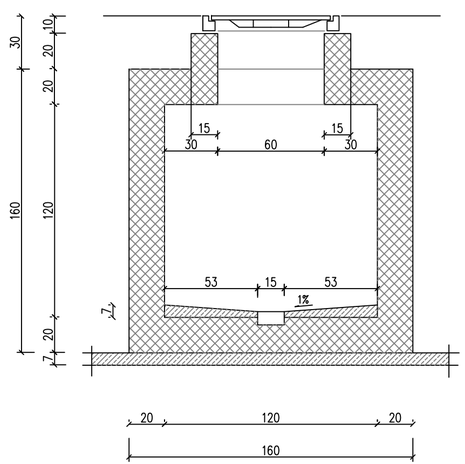
namenjen za vgradnjo v nepovozne površine z obtežbo do 5t
namenjen za vgradnjo v povozne površine z obtežbo do 15t
namenjen za vgradnjo v povozne površine z obtežbo do 40t

OPAŽNI NAČRT
M 1:25

PREREZ A–A



PREREZ B–B



investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika	Naziv	Ime in priimek	id. številka	podpis
	odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana	odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
	izdelal	Jure Brict, inž.el.		
	kontroliral			

objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	št.projekta	PNG-585/13
	št.načrta	13-055/JR
	šifra CC	21110
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	datum	oktober 2013
	merilo:	%
naslov risbe: Opažni načrt kabelskega jaška 1,2 x 1,2 x 1,2 m	faza:	PZI
	št. lista	15.3

004.2101

Sheme.dwg

Svetlobno tehnični izračun

investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	*Ime in priimek*	*id. številka*	*podpis*
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	*št.projekta*	*PNG-585/13*
	št.načrta	*13-055/JR*
	šifra CC	*21110*
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	*datum*	*oktober 2013*
	merilo:	*%*
naslov risbe: Svetlobno tehnični izračun	*faza:*	*PZI*
	št. lista	*16*

004.2101

Sveti Rok

Instalacija : Načrt zunanje razsvetljave

Številka projekta :
Stranka :
Projektiral : Novera projekt d.o.o.
Datum : 18.10.2013

Sledeče vrednosti bazirajo na natančnem izračunu na kalibriranih sijalkah, svetilkah in njihovi postavitvi. V praksi lahko pride do odstopanj.

Garancijske zahteve vezane na datoteke svetilk so izključene. Proizvajalec ne prevzema nobenega poroštva za posledično škodo oz. škodo, ki je bila povzročena uporabniku ali tretji osebi.

Objekt	:	Sveti Rok
Instalacija	:	Načrt zunanje razsvetljave
Številka projekta	:	
Datum	:	18.10.2013

Podatki o svetilkah

Siteco, CX 100 (5CX622E1MS0208)

Podatkovni list

Proizvod: Siteco

5CX622E1MS0208 svetilka za kandelaber-natik s strani CX 100
CX 100, mast luminaire, primary light control with radial facetted optic, of aluminium, facetted, primary optical cover: cover panel, of toughened safety glass, transparent, TI value < 15, light emission: direct distribution, installation type: post-top, side-entry, for 1 x HST | HSE 70W, superimposed pulse ignitor with auto. power-off, ballast: LLCG, with thermal protection switch, parallel p.f. corrected, with terminal, 3-pole, max. 2.5mm², mains connection: 230V, AC, 50Hz, luminaire housing, upper part, of glass-fibre reinforced polyester, coated, metallic grey (DB 703), length: 575 mm, width: 300 mm, height: 160mm, spigot size: 60/76mm (post-top) and 42/60mm (side-entry), luminaire housing, lower part, of diecast aluminium, coated, Siteco® metallic grey (DB 702S), protection rating (complete): IP66, insulation class (complete): insulation class I (protective earthing), certification: CE, standard: EN 50419, packaging unit: 1 piece,

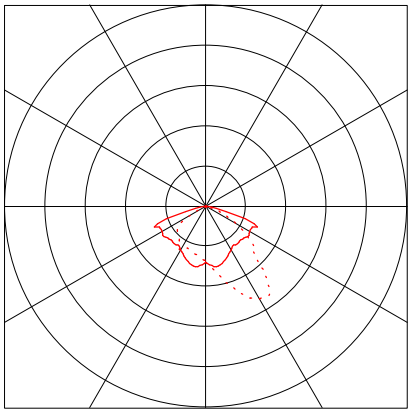
factory setting: LPV=1, LPH=1

Podatki o svetilki

Svetlobni izkoristek svetilke:		75.3%
svetilna učinkovitost	:	52.59 lm/W
Razvrščanje	:	100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	35 74 99 100 75
UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%)		
C0 / C90	:	70.1 / 60.4
Predstikalna naprava	:	LLCG
Skupna moč sistema	:	63 W
Dolžina	:	575 mm
Širina	:	300 mm
Višina	:	160 mm

S sijalkami

Število	:	1
Opis	:	HST-MF 50W/220 LL (OSRAM)
Moč	:	50 W
Barva	:	
Svetlobni tok	:	4400 lm



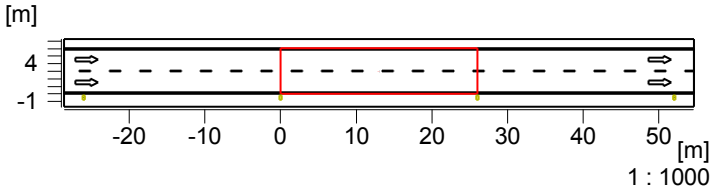


Objekt	:	Sveti Rok
Instalacija	:	Načrt zunanje razsvetljave
Številka projekta	:	
Datum	:	18.10.2013

Cesta

Opis, Cesta

Tloris



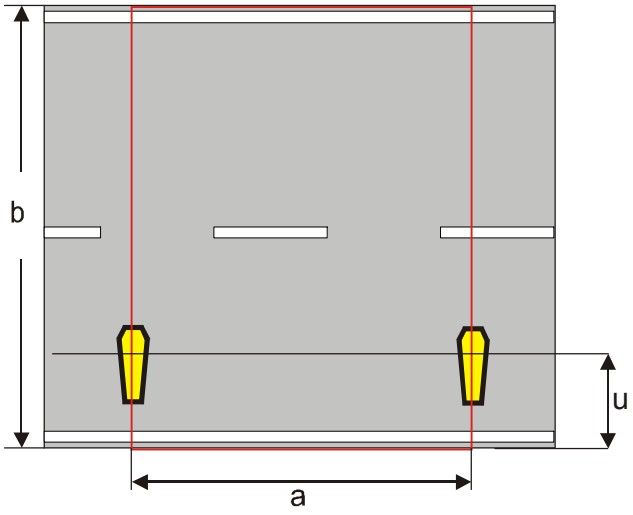
Cesta		Tip svetilke	:5CX622E1MS0208
Profil ceste	: z dvosmernim prometom	Vnos svetilk	: Niz desno
Širina vozišča	: 6.00 m	Višina svetlobnega vira	: 6.00 m
Število voznih pasov	: 2	Razmak med svetilkami	: 26.00 m
Cestna obloga	: R3	Previs svetilke	: -0.50 m
q0	: 0.08	Nagib svetilke	: 0.00°

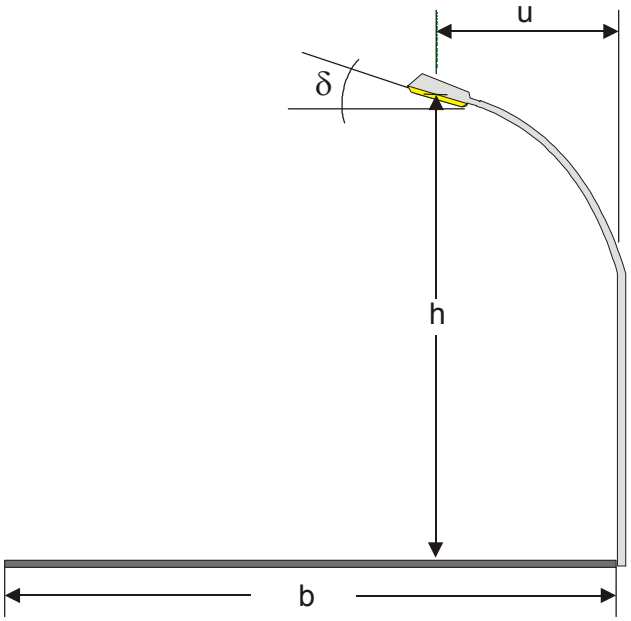
Objekt : Sveti Rok
Instalacija : Načrt zunanje razsvetljave
Številka projekta :
Datum : 18.10.2013

Cesta

Povzetek, Cesta

Pregled rezultatov, Cesta





Podatki o svetilki
Proizvajalec : Siteco
Tipska oznaka : 5CX622E1MS0208/
Ime svetilke : CX 100
Sijalke : 1 x HST-MF 50W/220 LL (OSRAM) 50 W / 4400 lm

Profil ceste		: z dvosmernim prometom	Vnos svetilk		: Niz desno
Širina vozišča	(b)	: 6.00 m	Višina svetlobnega vira	(h)	: 6.00 m
Število voznih pasov		: 2	Razmak med svetilkami	(a)	: 26.00 m
Cestna obloga		: R3	Previs svetilke	(u)	: -0.50 m
q0		: 0.08	Nagib svetilke	(δ)	: 0.00°
Promet po desni			Faktor vzdrževanja		: 0.80

Svetlost

Pozicija opazovalca 1	: x=-60.00m, y=1.50m, z=1.50m	
Srednja	: 0.53 cd/m2	(ME4a min. 0.75)
Uo (Min/Srednja)	: 0.49	(ME4a min. 0.4)
Pozicija opazovalca 2	: x=-60.00m, y=4.50m, z=1.50m	
Srednja	: 0.57 cd/m2	(ME4a min. 0.75)
Uo (Min/Srednja)	: 0.46	(ME4a min. 0.4)

Vzdolžna enakomernost

Ul (B1: x = -60.00, y = 1.50, z = 1.50)	: 0.64	(ME4a min. 0.6)
Ul (B2: x = -60.00, y = 4.50, z = 1.50)	: 0.66	(ME4a min. 0.6)

Bleščanje / sijavost okolja

TI (B1: y=1.50m)	: 15 %	(ME4a maks. 15)
SR	: 0.51	(ME4a min. 0.5)

Objekt : Sveti Rok
Instalacija : Načrt zunanje razsvetljave
Številka projekta :
Datum : 18.10.2013

Cesta

Rezultati izračunov, Cesta

Tabela, Cesta (L)



Pozicija opazovalca 1		: x = -60, y = 1.5, z = 1.5
Srednja svetlost	Lm	: 0.53 cd/m2
Minimalna svetlost	Lmin	: 0.26 cd/m2
Splošna enakomernost Uo	Lmin/Lm	: 0.49
Porast praga	TI	: 15 %
Vzdolžna enakomernost Ul	Llmin/LlMax	: 0.64

Objekt : Sveti Rok
Instalacija : Načrt zunanje razsvetljave
Številka projekta :
Datum : 18.10.2013

RELUX® light simulation tools

Rezultati izračunov, Cesta

Tabela, Cesta (L)



Pozicija opazovalca 2		: x = -60, y = 4.5, z = 1.5
Srednja svetlost	Lm	: 0.57 cd/m2
Minimalna svetlost	Lmin	: 0.27 cd/m2
Splošna enakomernost Uo	Lmin/Lm	: 0.46
Porast praga	TI	: 6 %
Vzdolžna enakomernost Ul	Llmin/LlMax	: 0.66

Sveti Rok

Instalacija : Načrt zunanje razsvetljave

Številka projekta :
Stranka :
Projektiral : Novera projekt d.o.o.
Datum : 14.10.2013

Sledeče vrednosti bazirajo na natančnem izračunu na kalibriranih sijalkah, svetilkah in njihovi postavitvi. V praksi lahko pride do odstopanj.

Garancijske zahteve vezane na datoteke svetilk so izključene. Proizvajalec ne prevzema nobenega poroštva za posledično škodo oz. škodo, ki je bila povzročena uporabniku ali tretji osebi.

Objekt	:	Sveti Rok
Instalacija	:	Načrt zunanje razsvetljave
Številka projekta	:	
Datum	:	14.10.2013

Podatki o svetilkah

Siteco, CX 100 (5CX622E1MS0208)

Podatkovni list

Proizvod: Siteco

5CX622E1MS0208 svetilka za kandelaber-natik s strani CX 100
CX 100, mast luminaire, primary light control with radial facetted optic, of aluminium, facetted, primary optical cover: cover panel, of toughened safety glass, transparent, TI value < 15, light emission: direct distribution, installation type: post-top, side-entry, for 1 x HST | HSE 70W, superimposed pulse ignitor with auto. power-off, ballast: LLCG, with thermal protection switch, parallel p.f. corrected, with terminal, 3-pole, max. 2.5mm², mains connection: 230V, AC, 50Hz, luminaire housing, upper part, of glass-fibre reinforced polyester, coated, metallic grey (DB 703), length: 575 mm, width: 300 mm, height: 160mm, spigot size: 60/76mm (post-top) and 42/60mm (side-entry), luminaire housing, lower part, of diecast aluminium, coated, Siteco® metallic grey (DB 702S), protection rating (complete): IP66, insulation class (complete): insulation class I (protective earthing), certification: CE, standard: EN 50419, packaging unit: 1 piece,

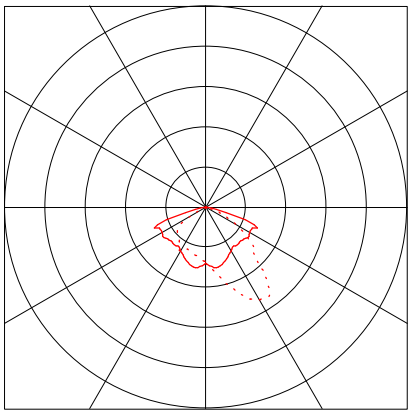
factory setting: LPV=1, LPH=1

Podatki o svetilki

Svetlobni izkoristek svetilke:		75.3%
svetilna učinkovitost	:	52.59 lm/W
Razvrščanje	:	100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	35 74 99 100 75
UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%)		
C0 / C90	:	70.1 / 60.4
Predstikalna naprava	:	LLCG
Skupna moč sistema	:	63 W
Dolžina	:	575 mm
Širina	:	300 mm
Višina	:	160 mm

S sijalkami

Število	:	1
Opis	:	HST-MF 50W/220 LL (OSRAM)
Moč	:	50 W
Barva	:	
Svetlobni tok	:	4400 lm



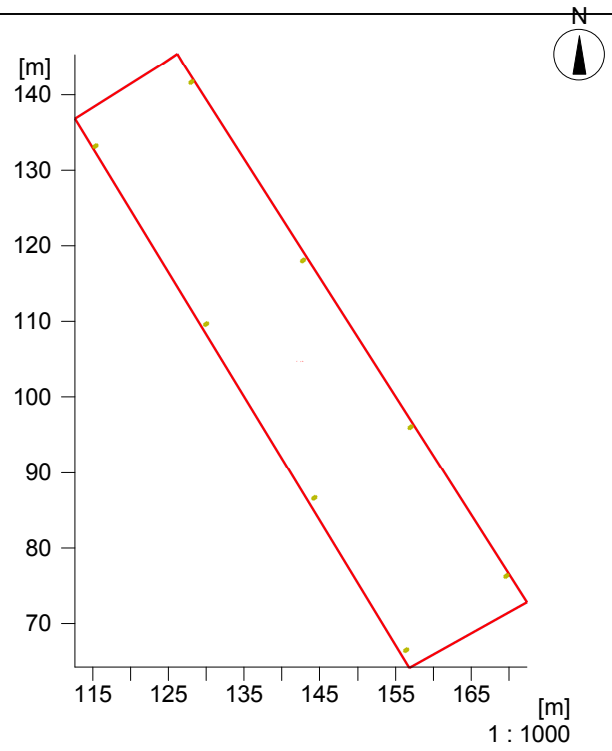


Objekt : Sveti Rok
Instalacija : Načrt zunanje razsvetljave
Številka projekta :
Datum : 14.10.2013

Zunanji projekt 1

Opis, Zunanji projekt 1

Tloris

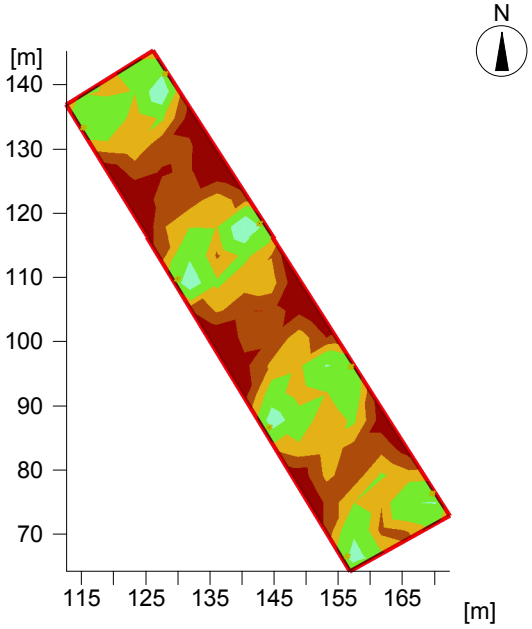


Objekt : Sveti Rok
Instalacija : Načrt zunanje razsvetljave
Številka projekta :
Datum : 14.10.2013

Zunanji projekt 1

Povzetek, Zunanji projekt 1

Pregled rezultatov, Ocenjevalno območje 1,





Osvetljenost [lx]

Splošno

Uporabljen računski algoritem	Srednji indirektni delež
Višina merilne površine	0.00 m
Višina svetlobnega vira	6.00 m
Faktor vzdrževanja	0.80
Skupni svetlobni tok vseh sijalk	35200 lm
Skupna moč	504.0 W
Skupna moč po območju	0.35 W/m2 (1440.89 m2)

Ocenjevalno območje 1	**Delovna površina 1.1**
	Horizontalno
Em	8.8 lx
Emin	2.33 lx
Emin/Eav (Uo)	0.27
Pozicija	0.00 m

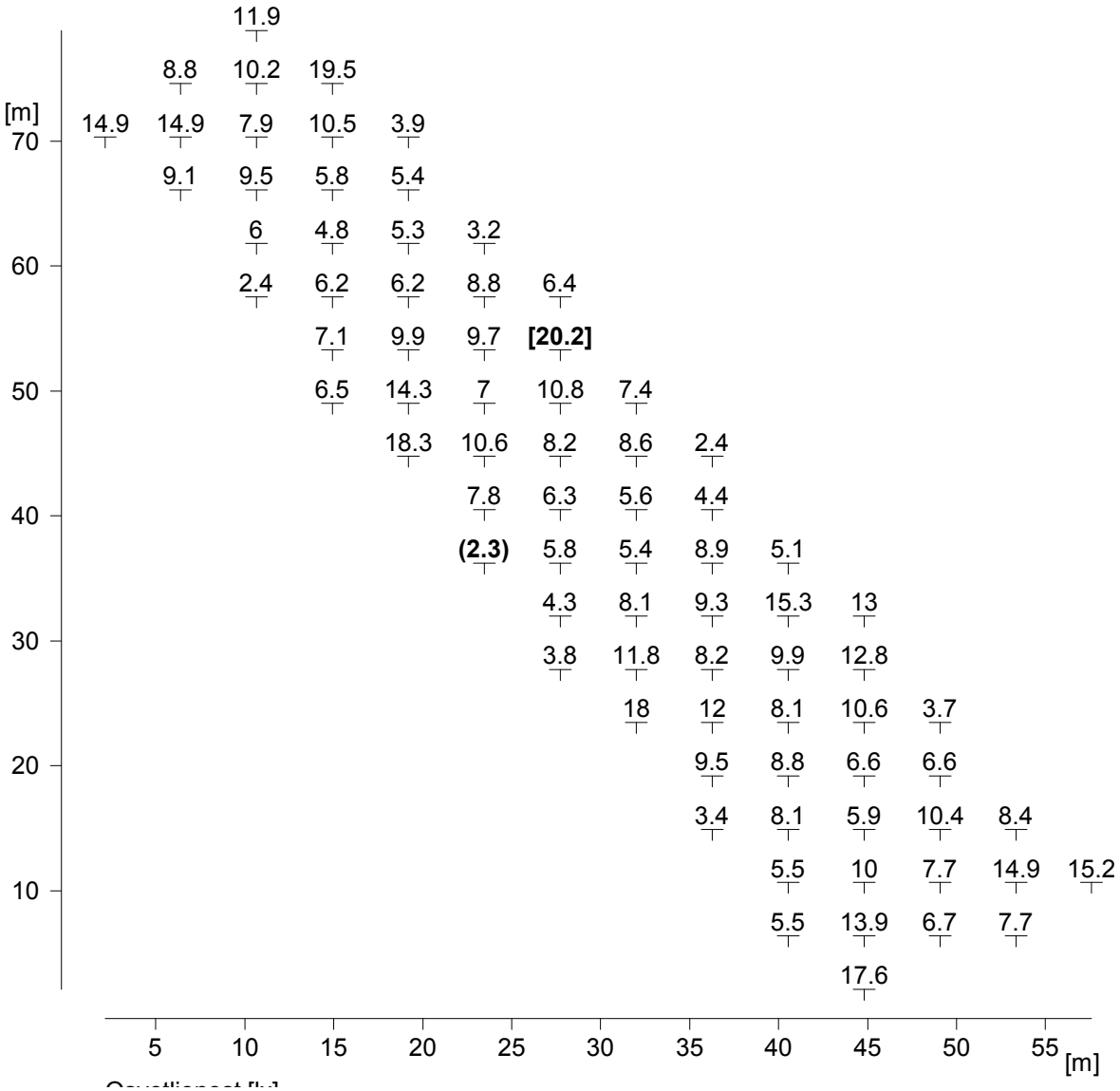
Tip	**Št.**	**Proizvajalec**	
		Siteco	
1	8	Tipska oznaka	: 5CX622E1MS0208/
		Ime svetilke	: CX 100
		Sijalke	: 1 x HST-MF 50W/220 LL (OSRAM) 50 W / 4400 lm

Objekt : Sveti Rok
Instalacija : Načrt zunanje razsvetljave
Številka projekta :
Datum : 14.10.2013

Zunanji projekt 1

Rezultati izračunov, Zunanji projekt 1

Tabela, Delovna površina 1.1, (E)



Višina referenčne ravnine		: 0.00 m
Srednja osvetljenost	Esr	: 8.8 lx
Minimalna osvetljenost	Emin	: 2.3 lx
Maksimalna osvetljenost	EMax	: 20.2 lx
Enakomernost Uo	Emin/Esr	: 1 : 3.77 (0.27)
Enakomernost g2	Emin/EMax	: 1 : 8.66 (0.12)

Sheme.dwg

Statični izračun temelja za 6 m kandelaber

investitor/naročnik: OBČINA METLIKA, Mestni trg 24, 8330 Metlika			
projektant: NOVERA PROJEKT d.o.o., Letališka cesta 27, Ljubljana			
Naziv	Ime in priimek	id. številka	podpis
odg. vodja projekta	Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.	G-2277	
odg. projektant	Andrej Kumerdej,univ.dipl.inž.el.	E-1351	
izdelal	Jure Bricl, inž.el.		
kontroliral			

objekt: UREDITEV CESTE, HODNIKA ZA PEŠCE TER PARKIRIŠČ MIMO POKOPALIŠČA SV. ROK V METLIKI	št.projekta	PNG-585/13
	št.načrta	13-055/JR
	šifra CC	21110
vsebina: 4/1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – JR	datum	oktober 2013
	merilo:	%
naslov risbe: Statični izračun 6m kandelabra	faza:	PZI
	št. lista	17

004.2101

1.0. KANDELABER

Višina	**H =**	**6,00 m**		
Veter	**Cona B**	**v =**	**30 m/s**	
Teren	Nosilnost tal	ς dop =	120	kN/m2
	Teža zamljine	γ =	20	kN/m3
	Kot naravnega trenja zemljine	Ц =	25	stopninj

Zasnova: Drog je predviden kot steber vpet v betonski temelj.

Obtežba:

Teža svetilke		0,25	kN
Teža pritrdilnih elementov		0,10	kN
Teža droga	0,17kg/m x 6m	1,02	kN
	skupaj Ng =	**1,37**	**kN**

Teža zaledenitve (debelina obloge 3mm)

led na svetilki:

(0,7 x 0,4 + 0,7 x 0,2 + 0,2 x 0,4) x 2 x 0,03 x 7 = 0,21 kN

pritrdilni elementi:

(0,08 x π x 0,20) x 0,03 x 7 = 0,02 kN

drog:

(0,15 x π x 6) x 0,03 x 7 = 0,60 kN

skupaj Nq = **0,83 kN**

Nu = Ng x 1,35 + Nq x 1,50 = **3,09** kN

Obtežba z vetrom:

Cona A	v ref. =	30	m/s
	q ref. =	0,56	kN/m2

koeficient izpostavljenosti: višina 10m

Ce =	1,30	

Obtežba na višini 10m:

q = q ref. x C e =	0,73	kN/m2
qu = q x 1,50 =	1,09	kN/m2

Veter na posamezne elemente:

Svetilke

Upoštevamo veter frontalno na svetilko in pritrdilni element:

A ref. = L x b =	0,15 m2
Cf =	1,3
W1 = A ref. x qu x Cf =	
W1 =	0,21 kN

Drog:

srednja površina =	0,15	m2/m1
Cf =	1,2	
w = srednja površina x qu x Cf =		0,20 kN/m1

Vpetje droga:

Nu =	3,09 kN
Q = W1 + w x H =	1,39 kN
M = W1 x H + w x H** / 2 =	481,57 kNcm

Dimenzioniranje:

Izberem cev Φ 139,7/5mm (S 235)		f_y =	23,50 kN/cm2
F =	21,20 cm2	γ_{MO} =	1,00
W =	68,80 cm2		

$M_{pl} = W_{pl} \times f_y / \gamma_{MO}$ = 1616,80 kNcm > M max = 481,57 kNcm

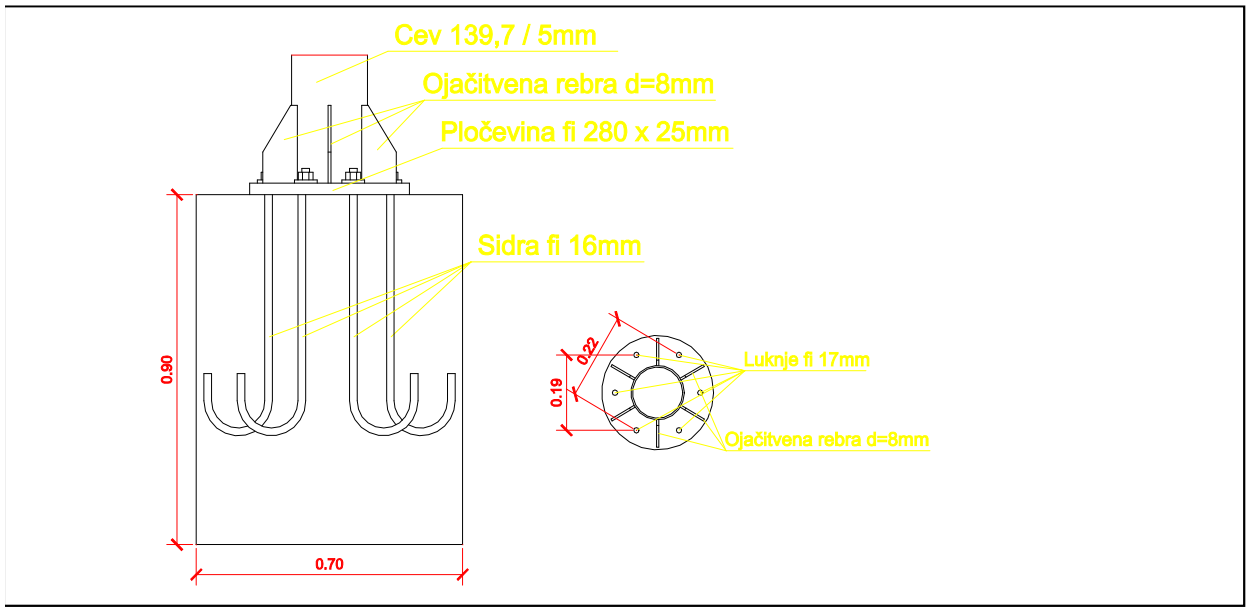
SIDRANJE DROGA V TEMELJ

Zasnova: Drog privijačimo na sidra vbetonirana v temelj.

Sidra za jekleno cev: 139,7 / 5mm

I =	481	cm4
W =	68,80	cm3
Mmax. = W * f_y =	1616,80	kNcm

Premer droga:		14	cm		
Premer sider:	D =	22	cm		
Premer sidra:	d =	1,6	cm		
Površina jedra sidra:	A1 =	1,41	cm		
Sila v sidru:	Ft =	33,14	kN		
število sider:		6			
Razdalja med sidri:	e =	19,00	cm		
Prevzemni moment:	M pr. =	1888,70	kNcm	> M max. =	1616,80 kNcm
Debelina vozliščne pločevine:		25	mm		
Dolžina sider:		60	cm		



KONTROLA TEMELJA

PODATKI:	
Nedrenirana strižna trdnost: c_u (kPa)	30,00
Prostorninska teža tal: γ (kN/m3)	20,00
Nivo podtalnice (m)	0,00
Širina temelja B (m): (B<L)	**0,70**
Dolžina temelja : L (m)	**0,70**
Debelina temelja: D (m)	**0,90**
Globina temelja: z (m)	0,90
Nagnjenost temeljen ploskve α (o)	0,00
Prerez stene (stebra) (m2)	0,00
Teža temelja in zasipa (Gk) (kN)	11,03
Delni faktor za težo:	1,35
Navpična projektna obremenitev: Vd (kN)	7,03
Proj. Moment v smeri B: $M_{B;d}$ (kNm)	4,82
Proj. Moment v smeri L: $M_{L;d}$ (kNm)	0,00
Vodor. Proj. Obr. V smeri B: $H_{B;d}$ (kN)	0,00
Varnost: γ_{cu}	1,00
Varnost: γ_E	1,40

REZULTATI:	
Koeficient b_c	1,000
Koeficient s_c	1,074
koeficient i_c	1,000
Projektna vrednost C_{ud} (kPa)	30,00
Teža tal ob temelju: q=γD (kPa)	18,00
ekscentričnost v smeri B: e_B (m)	0,22
ekscentričnost v smeri L: e_L (m)	0,00
Širina centr. Obr. Tem. B" (m)	0,26
Dolžina centr. Obr. Tem. L" (m)	0,70
Ploščina: A" = B" * L" (m2)	0,18
Navpična sila: ∑Vd (kN)	**21,91**
Tlak pod temeljem: p = v / A")kPa)	120,18
Nosilnost tal: Rd (kN)	**23,92**

Rd > ∑ Vd
Temelj ustreza!

Statično presojo izdelal:
Marijan Mržek, univ.dipl.inž.grad.

MARIJAN MRŽEK
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-2101