

## 1. NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

### ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

»4/1«: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME-NN dovod

#### INVESTITOR:

JSS MOL

Zarnikova 3, Ljubljana

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

#### OBJEKT:

STABNOVANJSKI OBJEKT-

Ob Ljubljanci 42, Ljubljana

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

#### VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PZI –PROJEKT ZA IZVEDBO- 78/78

(IDZ Idejna zasnova, IDP Idejni projekt, PGD Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja,

PZI Projekt za izvedbo, PID Projekt izvedenih del)

#### ZA GRADNJO:

REKONSTRUKCIJA IN SPREMEMBA NAMEMBNOSTI

(nova gradnja, dozidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta,

sprememba namembnosti)

#### PROJEKTANT:

EK projekt d.o.o., UI Rakovške čete 19, 1381 Rakek

Tomaž Komel , univ.dipl.inž.ele;

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta, žig)

#### ODGOVORNI PROJEKTANT:

Tomaž Komel , univ.dipl.inž.ele.; E-1244

#### ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

201411-EL-PZI ; Rakek, MAJ 2015

#### ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Gregor Bauer, univ. dipl. inž. arh., id. št. ZAPS 1180

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

## 2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

»4/1«: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME-NN DOVOD ŠT.: 201411-EL-PGD

1.	Naslovna stran načrta	
2.	Kazalo vsebine načrta	
<b>5.0</b>	<b>TEHNIČNO POROČILO .....</b>	<b>3</b>
1.	OPIS TRASE KABLOVODA .....	3
2.	RAZDELILNA OMARA .....	4
3.	PRIKLJUČNI MERILNI OMARICI PMO .....	4
<b>5.1.</b>	<b>DIMENZIONIRANJE KABLA .....</b>	<b>4</b>
1.	IZRAČUN KONIČNE MOČI IN BREMSKEGA TOKA .....	4
2.	IZRAČUN TRAJNO DOVOLJENEGA TOKA ZA DOVODNI KABLOVOD .....	4
3.	DOLOČITEV NIZKONAPETOSTNE TALILNE VAROVALKE OZIROMA ZAŠČITE PRED PREVELIKIM TOKOM .....	5
4.	KONTROLA PADCA NAPETOSTI .....	6
5.	ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM .....	6
<b>5.2</b>	<b>POLAGANJE KABLA .....</b>	<b>7</b>
<b>5.3</b>	<b>KABELSKI JAREK ZA POLAGANJE KABLA .....</b>	<b>8</b>
<b>5.4</b>	<b>PRIBLIŽEVANJE IN KRIŽANJE ELEKTROENERGETSKIH KABLOV <math>U_p/U = 0,6/1</math> kV Z OSTALIMI OBJEKTI IN KOMUNALNIMI VODI .....</b>	<b>8</b>
<b>5.5</b>	<b>UPORABLJENI PREDPISI .....</b>	<b>10</b>
<b>5.6</b>	<b><u>POPIS MATERIALA IN DEL</u></b>	
<b>6.</b>	<b>Risbe</b>	
1.	SITUACIJA	
2.	OMARA PMO	

## 5.0 TEHNIČNO POROČILO

### 1. OPIS TRASE KABLOVODA

Kablovod Al 150mm<sup>2</sup> za napajanje objekta z električno energijo poteka od transformatorske postaje TP0947 KLUNOVA po Klunovi ulici, do razdelilne omarice na objektu Ob Ljubljani 38, tu je v razdelilni omarici na zbiralkah izveden odvod do objekta Ob Ljubljani 42 z zemeljskim kablom Cu 95, kateri se zaključi v merilni omari na stopnišču objekta Ob Ljubljani 42. Obstoječi dovod Cu 95 se izvleče in po potrebi skrajša in zaključi v novi razdelilni omari, katera se predvidi na fasadi objekta Ob Ljubljani 42. Razdelilna omara je tipa: V/K-R 1C,1B,1. Med razdelilno omaro in priključno merilno omaro PMO v stopnišču objekta se položi kabel E-Y2Y- 4x70mm<sup>2</sup>.

**Predvidena priključna moč objekta ob upoštevanju fp je 55kW. Predvidena so merilna mesta:**

**-stanovanja 10x(3x25A= 16kW)**

**-skupna raba 1x(3x32A= 16kW)**

Na začetkih in koncih se kable pred priklopom opremi s kabelskimi zaključki EKPT 0047 »Raychem« .

Kabelski vod se v omaricah označi z ustreznimi oznakami.

Pri polaganju kablov je potrebno še posebno upoštevati splošna navodila in pri tem so izpostavljena predvsem sledeča :

- Kopanje jarkov je lahko ročno ali z ustrezno mehanizacijo. Stene jarkov so lahko navpične ali poševne odvisno od kvalitete zemljišča na katerem se opravljajo dela.
- Vse obstoječe postroje in objekte katerih stabilnost bi bila pri izkopu ogrožena je potrebno ustrezno strokovno zavarovati po veljavnih predpisih.
- Vse podzemne instalacije, ki so položene vzdolž jarka ali ga križajo, je potrebno pri večji širini jarka zaščititi.
- V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju opazil neznano elektroenergetsko napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti distributerja omrežja.
- Vse objekte in postroje je potrebno po dokončanju del vzpostaviti v prvotno stanje.
- Kabli se transportirajo na kabelskih bobnih. Krajše dolžine se lahko prevažajo v zviti kolutih z upoštevanjem minimalnega dopustnega premera krivljenja kabla. Konci kablov morajo biti vodonepropustno zaščiteni z ustreznimi kapami.
- Pred polaganjem kablov je potrebno prekontrolirati oznake na zunanjem plašču, pregledati mehansko odpornost kabla, da ni poškodovan, ugotoviti skladnost tipa kabla, obratovalne napetosti, prereza in tipa vodnika ter dolžine kabla s projektiranimi podatki za določeno kabelsko traso.
- Pri vlečenju kabla je potrebno paziti na dopustno vlečno silo, ki ne sme prekoračiti dopustne mehanske obremenitve kabla. Velikost sile je razvidna iz izračuna.
- Prav tako je potrebno paziti na krivljenje kabla, ki je prav tako omejen in je polmer krivljenja razviden iz izračunov.
- Kabel se ne sme vleči preko trdih in ostrih predmetov, prav tako se mora posebno paziti kadar se kablji uvlečejo v plastične cevi, da ostri robovi ne poškodujejo (odrgnejo) kabla.
- Na koncih kabla se namestijo ploščice z oznako kabla. Ploščice za označevanje morajo biti izdelane iz nerjavečega materiala in morajo vsebovati podatke o kablju.
- Odvisno od globine polaganja kabla oziroma kabelske kanalizacije se 40 do 60 cm nad njim polaga po celotni dolžini trase plastični opozorilni trak. Izdelan mora biti iz obstojnega materiala rdeče barve ( doba trajanja traku mora biti enaka dobi trajanja kabla ).

Na eni strani po sredini mora biti vtisnjeno z velikimi črkami v črni barvi opozorilo : pozor energetski kabel.

- Pri polaganju je treba poleg naštetih navodil upoštevati še vsa priporočila proizvajalca kabla.

Ozemljitveni sistem mora biti izveden skladno s » Pravilnikom o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj« ter tvori zvezdasti način okoli transformatorske postaje, medtem ko se Fe-Zn valjanec dimenzije 25x4 mm položi vzdolž celotne trase polaganja kableske kanalizacije.

## 2. RAZDELILNA OMARA

Na fasadi objekta je predvidena podometna razdelilna omara tipa V/K-R 1C,1B,1, zaščite IP 54 iz inoxa, s certifikatom. Dovodni kabel se zaključi na zbiralkah, predviden prostor za nadaljevanja kablovoda. V omari je predviden izvod za objekt z varovalčno letvijo 250A ter prenapetostna zaščita. Oprema je montira tipsko nosilno ploščo; v spodnjem delu omare je predvidena PEN zbiralnica. Predvideno tritočkovno zaklepanje omare.

## 3. PRIKLJUČNI MERILNI OMARICI PMO

Priključno- merilna kableska omarica je izdelana iz pločevine barvane po željah arhitekta, zaščite IP 54, omara ima certifikat. Oprema zgornjega merilnega dela omarice se montira na ustrezno montažno ploščo, spodnji priključno-varovalni del pa na ustrezno tipsko nosilno ploščo; v spodnjem delu se vgradi tudi PEN zbiralnica. Vrata omarice so opremljene z odprtinami za odčitavanje merilnih naprav in ključavnico za tritočkovno zaklepanje. Priključna merilna omara je postavljena v stopnišče na vhodu v objekt. V omari se vgradi standardna oprema merilnega mesta. Odčitavanje se vrši bodisi lokalno ali pa daljinsko. Predvidena je prenapetostna zaščita. Notranjost omarice je opremljena z enopolno vezalno shemo.

## 5.1. DIMENZIONIRANJE KABLA

### 1. IZRAČUN KONIČNE MOČI IN BREMSKEGA TOKA

$$I_b = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

P <sub>k</sub> ...	55 kW	priključna moč objekta
U ...	0,4 V	omrežna napetost
cos φ ...	0,98	fazni faktor
I <sub>b1</sub> ...	81,10 A	skupni bremenski tok

### 2. IZRAČUN TRAJNO DOVOLJENEGA TOKA ZA DOVODNI KABLOVOD

Objekt se napaja iz transformatorske postaje TP KLUNOVA preko nizkonapetostnega zemeljskega kabla E-AY2Y 4x150 mm<sup>2</sup> in NY2Y 4X95mm<sup>2</sup>. Izračun trajno dovoljenega toka bomo napravili na sledeči način:

Nazivni pogoji polaganja predvidenega kablovoda v zemljo so naslednji:

- dopustna delovna temperatura vodnika: 70 °C
- faktor obremenitve: 0,7
- globina polaganja: 0,7 – 1,2 m
- temp. zemljišča na globini polaganja: 20 °C
- specifična toplotna upornost zemljišča: 1,0 Km/W (vlažno zemljišče)

$I_n = 275A$  nazivna tokovna obremenitev E-AY2Y-J 4x150 po HD 603 S1  
 $I_n = 280A$  nazivna tokovna obremenitev NY2Y 4x95 po HD 603 S1  
 $I_n = 179A$  nazivna tokovna obremenitev E-AY2Y-J 4x70 po HD 603 S1

$f_{k1} = 1$  korekcijski faktor v odvisnosti specifične toplotne upornosti in temp. zemljišča (DIN VDE 0298 T.2, Tabela 14)  
 $f_{k2} = 1$  korekcijski faktor v odvisnosti od števila kablov v istem rovu (DIN VDE 0298 T.2, Tabela 19)  
 $f_{k3} = 1$  korekcijski faktor za znižanje obremenitve kablov pri polaganju v cevi (DIN VDE 0298 T.2, Friedrich)

$I_z = I_n \cdot f_{k1} \cdot f_{k2} \cdot f_{k3} = 275 A$

Bremenski tok v kablovodu mora biti manjši od trajno dovoljenega toka:

$$I_b < I_z; \begin{matrix} 81A < 275A \\ ; 81A < 280A \\ ; 81A < 179A \end{matrix}$$

$I_b$  ... bremenski tok  
 $I_z$  ... trajno dovoljeni tok

Izbrani presek kabla ustreza!

### 3. DOLOČITEV NIZKONAPETOSTNE TALILNE VAROVALKE OZIROMA ZAŠČITE PRED PREVELIKIM TOKOM

Skladno s Pravilnikom o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorski postaj (Ur.l. SFRJ 13/78) je za zaščito nizkonapetostnega kablskega voda pod tokovno obremenitvijo in kratkotrajno tokovno obremenitvijo pri kratkem stiku uporabljeno izklopno stikalo. Za zaščito pred prevelikim tokom je nazivna vrednost postavitve pretokovne zaščite izbrana tako, da je zadoščeno naslednjima pogojema:

$I_n$  ... nazivna velikost zaščitne naprave  
 $k = 1,6$  ... za varovalke (1,9 ... za 6 A in 10 A)  
 $k = 1,45$  ... za instalacijske odklopnike

kablovod E-AY2Y-J 4x150, NY2Y 4x95

Varovalni element na izvodu v trafo postaji:

1.  $I_b \leq I_n \leq I_z$ ;  $81A \leq 250A \leq 280A$ ;
2.  $I_2 \leq 1,45 \times I_z$ ;  $I_2 = k \times I_n$ ;  $1,6 \times 250A = 400 \leq 1,45 \times 280A = 406A$

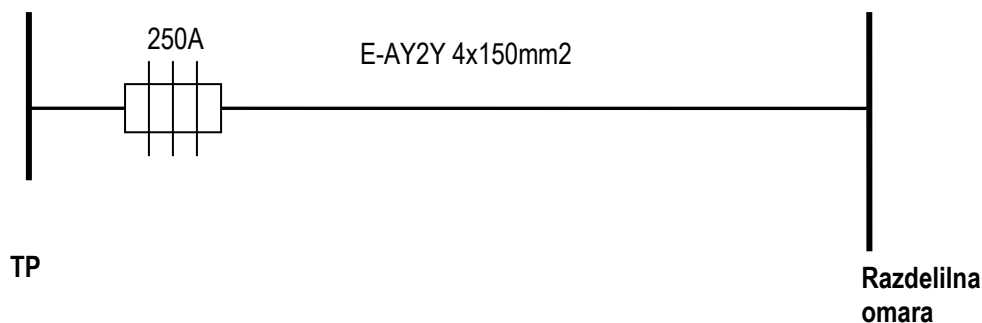
Iz tabele nazivnih vrednosti varovalk je na začetku kablovoda izbrani varovalni element 250 A. Kabel je ustrezno varovan z varovalnim elementom 250A!

V razdelilni omari na objektu Ob Ljubljani 42:

1.  $I_b \leq I_n \leq I_z$ ;  $81A \leq 125A \leq 179A$ ;
2.  $I_2 \leq 1,45 \times I_z$ ;  $I_2 = k \times I_n$ ;  $1,6 \times 125A = 200 \leq 1,45 \times 179A = 259A$

Iz tabele nazivnih vrednosti varovalk je v razdelilni omari izbrani varovalni element 125A. Kabel je ustrezno varovan z varovalnim elementom 125A!

#### 4. KONTROLA PADCA NAPETOSTI



$$\Delta u = 10^5 \cdot \frac{r + x \cdot \tan \varphi}{U^2} \cdot P_k \cdot \ell [\%]$$

padec napetosti na kablovodu

Pk ...	55 kW	priključna moč
U ...	400 V	omrežna napetost
f...	18,19	fazni kot
$I_b$ ...	81,10 A	skupni bremenski tok
l...	0,18 km	dolžina kablovoda
r...	0,2060 $\Omega/\text{km}$	omska upornost kablovoda
x...	0,072 $\Omega/\text{km}$	induktivna upornost kablovoda
u=	1,42 %	

Padec napetosti je 1,42%. Izbrani prerez in tip napajalnega kablovoda ustreza predvideni in perspektivni obremenitvi na predmetnem objektu. V izračunu upoštevan E-AY2Y 4x150mm<sup>2</sup> po celotni dolžini trase. V realnosti je padec napetosti še manjši.

#### 5. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Projektirani priključni kabel in ozemljitve so dimenzionirani tako, da so v skladu s normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (ur.l. SFRJ št. 13/78). Samodejni izklop priključnega kabla se bo v primeru okvare izvršil z izklopom varovalnih elementov v kabelski omari oziroma v TP.

Da bi preprečili nastanek previsoke napetosti dotika (do 50 V – izven transformatorske postaje) je potrebno pri gradnji nizkonapetostnega omrežja uporabljati samo naprave, priprave in vode, ki so izdelani v skladu z veljavnimi predpisi. Tudi električne naprave v objektu, ki se priključijo na distribucijsko omrežje, morajo biti v skladu z veljavnimi predpisi. V našem primeru nizkonapetostni vod ustreza TN sistemu zaščite pred posrednim dotikom v inštalaciji objekta. To pomeni, da sta obratovalna in zaščitna ozemljitev združeni in povezani s PEN vodnikom napajalnega nizkonapetostnega kablovoda.

Pred priklopom objekta morajo biti izpolnjene vse zahteve, dokazati pa jih je potrebno z meritvami.

Za objekt je potrebno predvideti sistem glavnega izenačevanja potencialov z tračnimi ozemljili.

Tračno ozemljilo objekta, služilo kot dodatno ozemljilo. S tem se zmanjša skupna upornost ozemljitve in zadrži potencial PEN vodnika v primeru okvare čim bližje potencialu zemlje.

**Na začetku kabla je treba namestiti ploščico z oznako, prerezom in dolžino kabla.**

**Na kabelskem izvodu je treba namestiti ustrezno oznako smeri napajanja odvoda.**

## 5.2 POLAGANJE KABLA

Kabelska trasa nizkonapetostnega priključnega kabla mora biti usklajena s trasami ostalih komunalnih vodov.

Upoštevati se morajo ustrezna soglasja prizadetih komunalnih in drugih organizacij ter zahteve, ki izhajajo iz tehničnih predpisov in strokovnih publikacij za gradnjo podzemnih energetskih vodov (Navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV; Elektroinštitut »Milan Vidmar«, št. elaborata 1260, junij 1995).

Pri polaganju je potrebno upoštevati dovoljeni polmer krivljenja kabla. Minimalni polmer krivljenja kabla lahko znaša  $D \times 12$  ( $D$  = zunanji premer kabla).

Pri vlečenju kabla v PVC cev je potrebno kontrolirati vlečno silo ter dopustni polmer krivljenja.

Dopustna vlečna sila z uporabo vlečne nogavice za E-AY2Y 4x70 +1,5 mm<sup>2</sup> znaša:

$F_d$  - dopustna vlečna sila (daN)  
 $D$  - zunanji premer kabla (mm)

$$F_d = 0,5 \cdot D^2 = 0,5 \cdot 32,6^2 = 531,39 \text{ daN}$$

Dopustni polmer krivljenja za E-AY2Y 4x70 +1,5 mm<sup>2</sup>:

$R$  - dopustni polmer krivljenja (mm)  
 $D$  - zunanji premer kabla (mm)

$$R = 12 \cdot D = 12 \cdot 32,6 = 391,2 \text{ mm}$$

### 5.3 KABELSKI JAREK ZA POLAGANJE KABLA

Pred začetkom izvedbe zemeljskih del za polaganje kabla je potrebno zakoličiti traso tangiranih obstoječih komunalnih vodov. Izkop za polaganje kabla je potrebno izvajati tako pazljivo, da se eventualno obstoječi komunalni vodi ne poškodujejo.

V našem primeru se bo izkop izvajal pretežno ročno.

Jarek, v katerega se polagajo podzemni kabli, se koplje kot odprti rov. Stene jarka so lahko navpične ali poševne. Jarki z navpičnimi stenami se kopljejo v zemljišču, ki se ne zasipava. Praviloma znaša normalna globina kabelskega jarka 0,8 m, širina pa je odvisna od števila položenih kablov in nazivne napetosti.

Dno jarka je treba zravnati in očistiti kamenja in drugih ostrih predmetov, ki bi lahko povzročili okvaro kabelskega plašča.

V našem primeru bo kabel položen v zaščitni cevi PVC,  $D=110$  mm, zato je potrebno paziti le da okrog in cca. 10 cm nad zaščitno cevjo ne zasipamo z materialom, debelejšim od 5 cm, da ne bi prišlo do poškodb zaščitne cevi.

Na mestih kjer zaščitna cev ni položena (zavoji), je potrebno kabel zasuti z mivko ali drobnim peskom (posteljica). Kabelski jarek se zasipa do vrha s sprotim utrjevanjem.

Nad zaščitno cevjo (cca. 20 cm) se v pokončni legi položi ozemljilni trak (Fe-Zn 25x4 mm), 25 cm pod nivojem terena pa opozorilni trak.

Zgornji del zasutja se prilagodi prvotnemu stanju terena.

### 5.4 PRIBLIŽEVANJE IN KRIŽANJE ELEKTROENERGETSKIH KABLOV $U_p/U = 0,6/1$ kV Z OSTALIMI OBJEKTI IN KOMUNALNIMI VODI

#### a. VODOVOD :

približevanje:

$R_{min}$  = razmak med najbližjimi robovi inštalacij  
 $R_{min} = 0,5$  m za cevovode nižjega tlaka in za hišne priključke  
 $R_{min} = 1,5$  m za magistralne cevovode  
-30 % v primeru, če sta obe inštalaciji zaščiteni s specialno mehansko zaščito

križanje:

$d$  = svetli razmak  
 $d = 0,5$  m za magistralne cevovode  
 $d = 0,3$  m za priključne cevovode  
(razmaka sta enaka tudi v primeru zaščitne cevi za kabel)

#### b. KANALIZACIJA:

približevanje:

$d = 1,5$  m za kanale večje ali enake  $\phi$  60/90 cm  
 $d = 0,5$  m za manjše kanalizacijske cevi ali hišne priključke



## križanje:

 $h$  = globina od temena $d = 0,3 \text{ m}$  $h = 0,8 \text{ m}$  kot mehanska zaščita se polagajo TPE cevi  $\phi 160 \text{ mm}$  ali  $200 \text{ mm}$  v sloju  $5 \text{ cm}$  suhega betona $h < 0,8 \text{ m}$  kot mehanska zaščita se polagajo Fe cevi  $\phi 150 \text{ mm}$  v sloju  $5 \text{ cm}$  suhega betona

## c. PLINOVOD:

polaganje elektroenergetskega kabla nad ali pod plinovodom ni dovoljeno razen na mestu križanja

## približevanje:

 $R_{\min} = 1,5 \text{ m}$  za magistralne plinovode  $p > 4 \text{ bar}$  $R_{\min} = 0,5 \text{ m}$  za plinovode  $p = 4 \text{ bar}$  in hišne priključke

## križanje:

 $d = 0,5 \text{ m}$  za magistralni plinovod $d = 0,3 \text{ m}$  za priključni plinovod

(razmaka sta enaka tudi v primeru zaščitne cevi za kabel)

## d. DREVESA:

## približevanje:

 $d = 2,5 \text{ m}$ 

## e. OBJEKTI (TEMELJ):

## približevanje:

 $d = 0,6 \text{ m}$ 

## f. TELEKOMUNIKACIJSKI VODI:

## približevanje:

 $d = 0,3 \text{ m}$ 

## križanje:

 $d = 0,3 \text{ m}$ Križanje se izvede praviloma pod kotom  $90^\circ$ , nikoli pa ne manjšim  $45^\circ$ .

## g. ELEKTRIČNI KABLI OD 1 DO 20 KV:

## približevanje:

 $d = 0,07 \text{ m}$  do  $1 \text{ kV}$  $d = 0,15 \text{ m}$  do  $10 \text{ kV}$

d = 0,20 m do 20 kV

f. JAVNA RAZSVETLJAVA :

približevanje

d = 0,3 m

Vsa približevanja in križanja elektroenergetskega kabla z ostalimi komunalnimi vodi in objekti morajo biti izvedeni skladno z Navodili za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV, julij 1995, Elektroinštitut »Milan Vidmar«, Ljubljana.

## 5.5 UPORABLJENI PREDPISI

Električne instalacije so izvedene skladno s pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije in tehnično smernico TSG-N-002:2013 in v njej navedenimi standardi:

- SIST EN 1838 Razsvetljava – Zasilna razsvetljava
- SIST EN 50110-1 Obratovanje električnih inštalacij
- SIST EN 50110-2 Upravljanje z električnimi inštalacijami - 2. del: Nacionalni dodatki
- SIST HD 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije – 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije
- SIST HD 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije, 4-41. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom
- SIST HD 60364-4-42 Električne inštalacije zgradb, 4-42. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki
- SIST IEC 60364-4-43 Električne inštalacije zgradb, 4-43. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki
- SIST IEC 60364-4-44 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami
- SIST HD 60364-4-442 Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-442. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita nizkonapetostnih inštalacij pred trenutnimi prenapetostnimi zaradi zemeljskega stika v visokonapetostnem sistemu in zaradi napak v nizkonapetostnem sistemu
- SIST HD 60364-4-443 Električne inštalacije zgradb 4-443. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred napetostnimi in elektromagnetnimi motnjami - Zaščita pred atmosferskimi in stikalnimi prenapetostmi
- SIST HD 60364-4-444 Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-444. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred napetostnimi in elektromagnetnimi motnjami
- SIST IEC 60364-5-51 Električne inštalacije zgradb, 5-51. del: Izбира in namestitvev električne opreme, Splošna pravila
- SIST HD 60364-5-52 Nizkonapetostne električne inštalacije, del 5-52. del: Izбира in namestitvev električne opreme – Inštalacijski sistemi
- SIST IEC 60364-5-53 +A1 Električne inštalacije zgradb – 5-53. del: Izбира in namestitvev električne opreme – Ločevanje, stikanje in krmiljenje
- SIST HD 60364-5-54 Nizkonapetostne električne inštalacije - 5-54. del: Izбира in

- namestitev električne opreme - Ozemljitve in zaščitni vezni vodniki
- SIST IEC 60364-5-55 Električne inštalacije zgradb - 5-55. del: Izбира in namestitev električne opreme - Druga oprema
  - SIST HD 60364-5-56 Nizkonapetostne električne inštalacije - 5-56. del: Izбира in namestitev električne opreme - Varnostno napajanje
  - SIST HD 60364-5-534 Nizkonapetostne električne inštalacije - 5-534. del: Izбира in namestitev električne opreme - Ločevanje, stikanje in krmiljenje - Naprave za prenapetostno zaščito.
  - SIST HD 60364-5-551 Nizkonapetostne električne inštalacije - 5-551. del: Izбира in namestitev električne opreme - Druga oprema - Nizkonapetostni generatorji
  - SIST HD 60364-5-559 Nizkonapetostne električne inštalacije - 5-559. del: Izбира in namestitev električne opreme - Svetilke in inštalacijskerazsvetljave
  - SIST HD 60364-6 Nizkonapetostne električne inštalacije, 6. del: Preverjanja
  - SIST HD 60364-7-701 Nizkonapetostne električne inštalacije - 7-701. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Prostori s kopalno kadjoali tušem
  - SIST HD 60364-7-702 Nizkonapetostne električne inštalacije - 7-702. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Plavalni bazeni in vodnjaki
  - SIST HD 60364-7-703 Električne inštalacije zgradb – 7-703. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije – Sobe in kabine s savna gredi
  - SIST HD 60364-7-705 Nizkonapetostne električne inštalacije - 7-705. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije – Električne inštalacije kmetijskih in vrtnarskih objektov
  - SIST HD 60364-7-706 Nizkonapetostne električne inštalacije - 7-706. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Omejeni prevodni prostori
  - SIST HD 60364-7-708 Nizkonapetostne električne inštalacije - 7-708. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Električne inštalacije v avtokampih in podobnih lokacijah
  - SIST HD 60364-7-709 Nizkonapetostne električne inštalacije - 7-709. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Marine in podobne lokacije
  - SIST HD 60364-7-710:2012/AC:2013 - Nizkonapetostne električne inštalacije - 7-710. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Medicinski prostori - Popravek AC
  - SIST IEC 60364-7-711 Električne inštalacije zgradb – 7. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije – 711. oddelek: Razstavišča, sejmišča in stojnice
  - SIST IEC 60364-7-713 Električne inštalacije zgradb – 7. del: Zahteve za posebne inštalacije in lokacije – 713. oddelek: Pohištvo
  - SIST HD 60364-7-715 Nizkonapetostne električne inštalacije – 7-715. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije – Inštalacije razsvetljav za malo napetost
  - SIST HD 60364-7-717 Nizkonapetostne električne inštalacije - 7-717. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Premične ali prenosne enote
  - SIST HD 60364-7-722 Električne inštalacije zgradb - 7-722. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Napajanje električnih vozil
  - SIST HD 60364-7-729 Nizkonapetostne električne inštalacije - 7-729. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Delovni ali vzdrževalni prehodi
  - SIST HD 60364-7-740 Električne inštalacije zgradb - 7-740. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Začasne električne inštalacije za objekte, zabaviščne naprave in stojnice na sejmiščih, v zabaviščnih parkih in cirkusih
  - SIST IEC 60364-7-753 Nizkonapetostne električne inštalacije – 7-753. del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije – Sistemi talnega in stropnega ogrevanja
  - SIST EN 60529 Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP)
  - SIST EN 60598-2-22 Svetila – Posebne zahteve – Svetila za zasilno razsvetljavo
  - SIST EN 61140+A1 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo
  - SIST EN 61439-1 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 1. del: Splošna pravila

- SIST EN 61439-3 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 3. del:  
Električni razdelilniki, s katerimi lahko ravna navadni ljudje (DBO),  
Tehnična smernica TSG-1-001: Požarna varnost v stavbah,
- Tehnična smernica TSG-N-003: Zaščita pred delovanjem strele,
- Smernica SZPV 408 Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah

	<b>5.6 POPIS MATERIALA IN DEL</b>				
	<b>Dobava in montaža</b>				
1	Zakoličenje trase, jaškov in ostalih obstoječih komunalnih vodov na področju gradnje	kmpl	1		
2	Izkopa jarka ter delni zasip z dobavo tampona, obetoniranje cevi z MB20, utrjevanje in planiranje ter vzpostavitev v prvotno stanje globina 100cm širina 55 cm, pretežno ročni izkop	m	10		
3	PVC cev Ø 110mm	m	15		
4	Izdelava posteljice za kable	m	10		
5	Kabel E-AY2Y 4x70+1,5 mm <sup>2</sup>	m	15		
6	Dobava in montaža kabelskih končnikov za kabel E-AY2Y 4x70+1,5 mm <sup>2</sup>	gar	2		
7	Dobava in montaža kabelskih končnikov za kabel NY2Y 4x95 mm <sup>2</sup>	gar	1		
7	Pocinkan jekleni trak FeZn 25 x 4 mm	m	10		
8	Opozorilni trak	m	10		
9	Izvedba meritev na kablilih, izvedba meritev ozemljitvene upornosti	kmpl	1		
10	Označevanje kablov	kmpl	1		
11	Priklopi kablov v elektro omarah	kmpl	3		
12	<b>PRIKLJUČNO MERILNA OMARA PMO</b>				
	Prostostoječi razdelilnik SCHRACK, zaščite IP 53 s podstavkom višine 100mm, dimenzij (1200x2000x400mm), narejen iz pločevine, s ključavnico s trotočkovnim zaklepanjem, pobarvan z antistatično barvo - komplet s pritrdilnim in veznim materialom ter vgrajeno opremo:				
	-glavno stikalo 3p, 160A	kos	1		
	-prenapetostni odvodnik PROTECT B2SR 12.5/320	kos	3		
	-horizontalni varovalčni ločilnik				
	NVL 0	kos	1		
	-varovalni vložek				
	HV160	kos	3		

	-trifazni dvotarifni števec delavne energije ZMF 120ACD4+PLC komunikator AD-FP90B140	kos	11		
	-varovalni elementi , komplet s podnožjem in varovalnimi vložki				
	GR.00, 25A	kos	11		
	GR.00, ...A	kos	1		
	GR.00, 63A	kos	1		
	-zbiralke				
	-drobni in vezni material	kompl	1		
	skupaj	kompl	1		
13	Podometna razdelilna omara iz inoxa dimenzije: 750x860x250mm komplet zbiralkami, pritrdilnim in veznim materialom ter vgrajeno opremo:				
	-prenapetostni odvodnik PROTECT BS(R) 12,5/320	kos	3		
	-horizontalni varovalčni ločilnik				
	NVL 1	kos	1		
	NVL 0	kos	1		
	-varovalni vložek				
	HV125	kos	3		
	HV160	kos	3		
	-drobni material ( napisne ploščice, enopolna shema...)	kompl	1		
	skupaj	kompl	1		
14	Nepredvidena dela	kpl	1		
	<b>SKUPAJ NN DOVOD</b>	<b>EUR</b>			<b>5.500,00</b>