



VRSTA NAČRTA: 4 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE  
OPREME  
NAČRT: 4/2 NN 0,4kV PRIKLJUČNI VOD ELEKTRO LJUBLJANA

**INVESTITOR:**

**OBČINA TREBNJE**

Naslov:

GOLIEV TRG 5, 8210 TREBNJE

**OBJEKT:**

**VRTEC ŠENTLOVRENC**

Lokacija:

Parc. št. 552/5, 526, k.o. Mali Videm

VRSTA PROJEKTNE  
DOKUMENTACIJE:

**Projekt za izvedbo – PZI**

ŠTEVILKA PROJEKTA:

02/2016

ZA GRADNJO:

NOVA GRADNJA

PROJEKTANT:

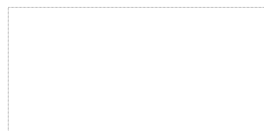
ELGOM, MARKO GOLOB s. p.  
Maistrova ulica 16, 1241 KAMNIK

ODGOVORNA OSEBA:

Marko GOLOB

Žig podjetja:

Podpis:



ODGOVORNI PROJEKTANT:

Marko GOLOB, univ. dipl. inž. el. IZS E-1361

Osebni žig:

Podpis:



ŠTEVILKA NAČRTA:

16-034

Kraj in datum izdelave načrta:

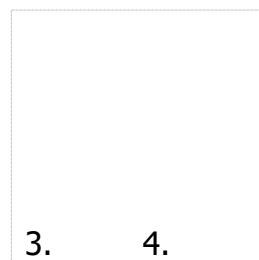
Kamnik, december 2016

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Mojca HRIBAR, univ. dipl. inž. arh. ZAPS 0636 A

Osebni žig:

Podpis:



Oznaka izvoda:

1. 2. 3. 4. A

## 2. KAZALO NAČRTA

### 1. NASLOVNA STRAN NAČRTA

### 2. KAZALO NAČRTA 2

### 3. Projektni pogoji 3

### 4. TEHNIČNO POROČILO 4

#### 4.1 Splošno o objektu 4

#### 4.2 Obstoječe stanje 4

#### 4.3 Prostožračno omrežje 5

#### 4.4 Priključni napajalni vod 5

#### 4.5 Kabelska priključna omarica 5

#### 4.6 NN kabelska kanalizacija 6

#### 4.7 Ozemljitve 6

#### 4.8 Zaščita pred tokovnim udarom 6

#### 4.9 Prenapetostna zaščita 6

#### 4.10 Gradnja električnega omrežja 7

#### 4.11 Splošni napotki pri izvajanju 10

#### 4.12 Tehnični izračuni 12

### 5. POPIS DEL IN MATERIALA

### 6. RISBE:

01 Situacija M 1:500; obstoječi priključni NN vodi

02 Situacija M 1:500; predvideni priključni NN vodi

- preureditev prostožračnih NN vodov

- priključni zemeljski NN vod

03 Generalna shema napajanja

04 Enopolna shema kabelske priključne omare KPMO

- 101. Detajl NN priključne prostostoječe omarice KPMO
- 102. Detajl NN betonskega droga
- 103. Detajl NN kabelske kanalizacije pod utrjenim terenom
- 104. Detajl NN kabelske kanalizacije pod neutrjenim terenom
- 105. Detajl NN kabelskega jaška iz BC  $\Phi 120\text{cm}$  z LŽ pokrovom
- 106. Detajli križanj in približevanj ostalih komunalnih vodov

P1    Tipska shema glavnega izenačenja potencialov

### 3.    Projektni pogoji

**ELEKTRO LJUBLJANA d.d.** za distribucijskega operaterja na osnovi 465. člena Energetskega zakona (Ur.l. RS, št. 17/14), Pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Ur.l. RS, št. 101/10), Sistemskih obratovalnih navodil za distribucijsko omrežje električne energije - SONDO (Ur.l. RS, št. 41/11) in 49.b ter 50. člena Zakona o graditvi objektov (Ur.l. RS, št. 102/04, 126/07, 108/09 in 57/12) ter na podlagi vloge z dne **01.07.2016** izdaja

ATRAKCIJA, arhitekturni biro, d.o.o.  
GLAVNI TRG 25

1241 KAMNIK

## PROJEKTNE POGOJE št. 1059886

### I. UVODNE UGOTOVITVE

Investitor: OBČINA TREBNJE, GOLIEV TRG 5, 8210 TREBNJE

Objekt: Vrtec Šentlovrenc

| Katastrska občina | Parcelne številke |
|-------------------|-------------------|
| 1405 - MALI VIDEM | 552/5, 526        |

### II. TEHNIČNI POGOJI GLEDE PRIBLIŽEVANJA OBJEKTA OBSTOJEČEMU DISTRIBUCIJSKEMU SISTEMU IN NAPRAVAM

#### 1. Pogoji:

Obstoječe prostožračno omrežje v bližini gradnje objekta je potrebno predelati po priloženem projektu.

Objekt bo možno priklopiti po izgradnji nadomestne TP.

### III. POGOJI ZA PRIKLJUČITEV OBJEKTA NA DISTRIBUCIJSKI SISTEM

#### Odjem

- Predvidena priključna moč: 110 kW
- Nazivna napetost na prevzemno-predajnem mestu: 400 V
- Priključno mesto: V TP



**ELEKTRO  
LJUBLJANA**

Slovenska cesta 58  
1516 Ljubljana

DE Novo mesto

Elektro Ljubljana  
podjetje za distribucijo  
električne energije, d.d.

- Transformatorska postaja TP ŠENTLOVRENC 1964 se napaja z električno energijo iz razdelilne transformatorske postaje RTP 110/20 KV TREBNJE, SN izvod J07 DV 20KV ŠTEFAN. Kratkostična moč na zbiralkah 20 kV znaša 250 MVA, velikost toka enopolnega zemeljskega kratkega stika pa je 150 A. V primeru, da nastane okvara na 20 kV distribucijskem sistemu, deluje naprava za avtomatski ponovni vklop s časovno zakasnitvijo 0.3 s (prva stopnja) in 30 s (druga stopnja).
- Distribucijski sistem v točki priključitve omogoča TN sistem zaščite.
- Predvideno leto priključitve: 2017
- Ostali tehnični pogoji za priključek: **Priključni podzemni kabelski vod preseka  $Al\ 4 \times 240 + 1,5\text{mm}^2$  bo položen v zaščitne PVC cevi  $\phi\ 160\text{mm}$  in bo potekal od nadomestne TP Šentlovrenc do novo postavljene prostostoječe PMO omare na parceli št.526, na vedno dostopnem mestu.**

Po izdaji gradbenega dovoljenja in pred začetkom izgradnje priključka je potrebno na osnovi 147. člena Energetskega zakona (Ur.l. RS, št. 17/14) pridobiti soglasje za priključitev.

#### IV. OSTALI POGOJI

1. Vso elektroenergetsko infrastrukturo (morebitne prestavitve vodov, ureditve mehanskih zaščit), je potrebno projektno obdelati v skladu s temi projektnimi pogoji, veljavnimi tipizacijami distribucijskih podjetij, veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi, ter pridobiti upravno dokumentacijo. Elektroenergetska infrastruktura mora biti projektno obdelana v posebni mapi.
2. Priporočamo, da v izogib kasnejšim popravkom soglasij in projektne dokumentacije, investitor že pred začetkom projektiranja pridobi dokazila o pravici gradnje elektroenergetske infrastrukture, kar pomeni, da morajo biti pridobljene overjene tripartitne služnostne pogodbe z lastniki zemljišč, kjer bo navedeno, da ima **ELEKTRO LJUBLJANA d.d.** pravico vpisa služnostne pravice gradnje in vzdrževanja omenjene infrastrukture v zemljiško knjigo.
3. Investitorja bremenijo vsi stroški prestavitve ali predelave elektroenergetske infrastrukture, ki jih povzroča z omenjeno gradnjo.
4. **Informativni potek trase naših vodov in naprav je razviden v priloženem situacijskem načrtu oz. si jih je potrebno pridobiti v Oddelku za soglasja in analize ([spela.znidarcic@elektro-ljubljana.si](mailto:spela.znidarcic@elektro-ljubljana.si)). Za natančno določitev poteka podzemnih vodov je potrebno naročiti odkaz v pristojnem nadzorništvu.**



**ELEKTRO  
LJUBLJANA**

Slovenska cesta 58  
1516 Ljubljana

DE Novo mesto

Elektro Ljubljana  
podjetje za distribucijo  
električne energije, d.d.

Novo mesto, 19.07.2016

**Pripravi/-a:**

MATJAŽ ZUPANČIČ

Poslano:

- ATRAKCIJA, arhitekturni biro, d.o.o., GLAVNI TRG 25, 1241 KAMNIK
- Arhiv 30-1/2016-15292
- Nadzorništvo Trebnje

**Priloge:**

- Situacija el. energetskega priključka

**Direktor DE NOVO MESTO:**

mag. Mitja Brudar, univ. dipl. inž. el.

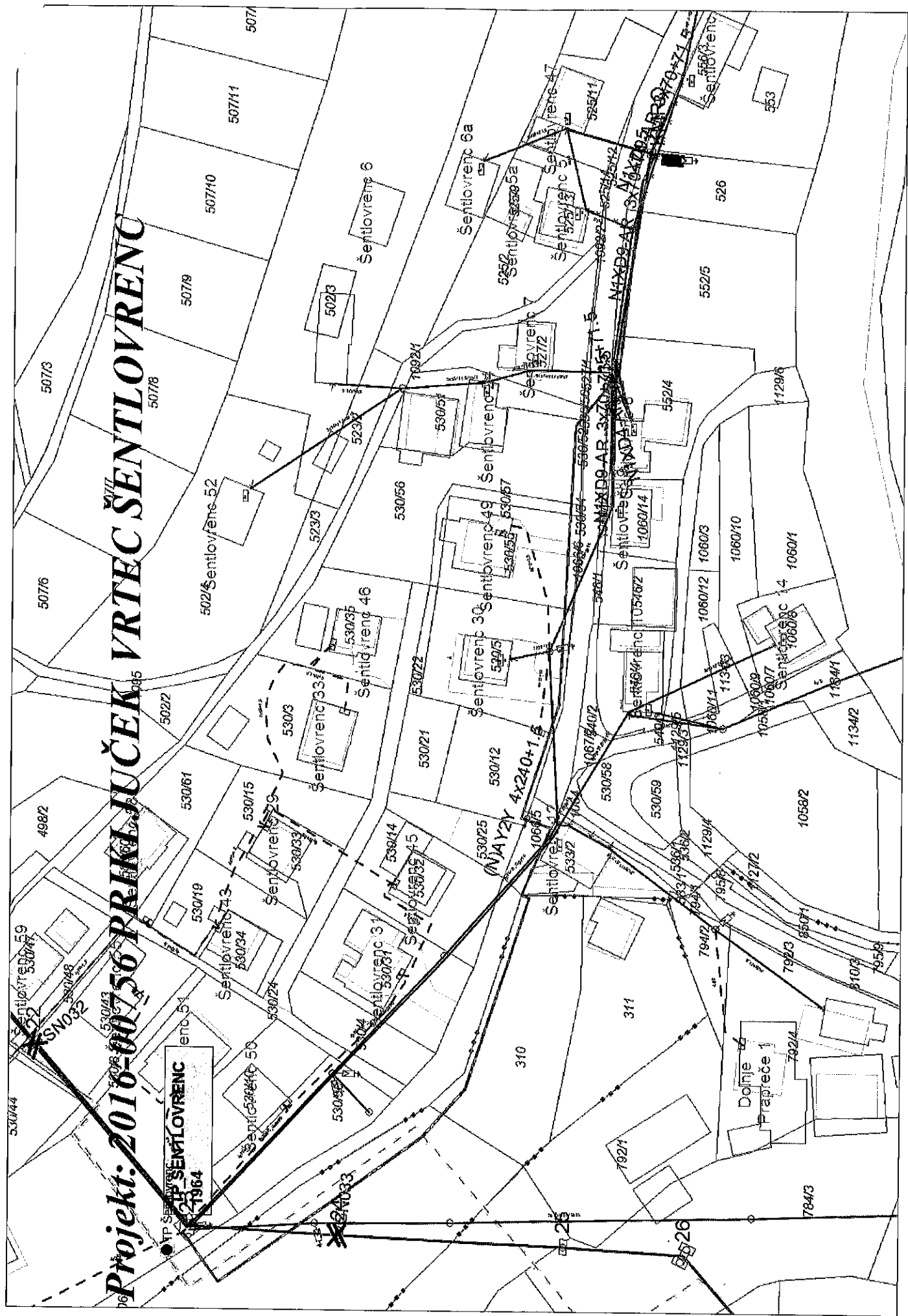


**ELEKTRO  
LJUBLJANA**

Podjetje za distribucijo električne energije, d.d.  
Slovenska cesta 58, 1516 Ljubljana

3/4

Projekt: 2016-00-56 PRILIKUČEK VRTEC ŠENTLOVRENC



## 4. TEHNIČNO POROČILO

### 4.1 Splošno o objektu

Predmet načrta je izdelava NN priključnega voda za novo predvideni vrtec Šentlovrenc na lokaciji s parc. št. 552/5, 526, k.o. 1405 Mali Videm.

Načrt je izdelan skladno s sledečimi zakonskimi okviri:

- Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS 41/09 in 02/12) in pripadajoči tehnični smernici TSG-N-002:2013,
- Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS 28/09 in 02/12) in pripadajoči tehnični smernici TSG-N-003:2013,
- Pravilnikom o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Uradni list RS, št. 101/10 in 17/14 – EZ-1),
- Pravilnikom o požarni varnosti v stavbah (Ur.l. RS 31/04, 10/05, 83/05, 14/07 in 12/13) in pripadajoči tehnični smernici TSG-1-001:2010.

Potek trase distribucijskih NN vodov:

| <b>Tangirane parcele NN priključek:</b> |                                                              |                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Katastrska občina</b>                | <b>Številke parcel</b>                                       | <b>Vrsta NN objekta</b>                                                                                                                                              |
| 1405 Mali Videm                         | parc. št. 552/5, 526                                         | Nova priključna merilna PS omarica KPMO, nov NN zemeljski priključni vod ter nov NN drog in rekonstrukcija obstoječega prostozr. voda po direktivi Elektro Ljubljana |
|                                         | parc. št. 1066/8, 527/1, 527/2, 530/50, 530/52, 1066/5, 1065 | Nov NN zemeljski priključni vod                                                                                                                                      |
|                                         | parc. št. 530/37                                             | Nov NN zemeljski priključni vod in priključitev na obstoječo rekonstruirano TP Šentlovrenc, po direktivi Elektro Ljubljana                                           |
| 1404 Dolga njiva                        | parc. št. 309, 310                                           | Nov NN zemeljski priključni vod                                                                                                                                      |

### 4.2 Obstoječe stanje

Na območju zemljišč predvidenega vrtca je izvedeno prostozračno NN omrežje, ki pa ne omogoča priključitve vrtca zaradi visoke priključne moči, ki znaša 110 kW, predvsem na račun tehnologije kuhinje in ogrevanjem s toplotnimi črpalkami.



### 4.3 Prostožračno omrežje

Zaradi lokacije obstoječega NN droga na mestu parkirišča, bo le-ta odstranjen ter nadomeščen z dvema betonskima drogovima tipa PBS 10,5/10 (K10, DB10,5/10) izvedenima na vzhodni in zahodni stani gradbene parcele.

Obstoječe prostožračno omrežje bo principiarno ohranjeno in se ne tika priključnega voda za potrebe vrtca.

### 4.4 Priključni napajalni vod

Skladno z direktivami ponudnika storitev bo priključek za vrtec izveden neposredno iz TP Šentlovrenc, ki bo v ta namen preliminarno povečana. Omenjeno je predmet Elektro Ljubljana.

Na zahodni strani vrtca bo izvedena nova priključna merilna omarica KPMO, ki bo priključena na samostojni izvod v TP preko kabla NA2XY-J 4x240 mm<sup>2</sup>, ki bo uvlečen v zaščitno PVC cev  $\Phi 160$  mm in priključen preko 3x 250 A varovalk.

Predvidena je priključna kapaciteta 110 kW oz. 3x160A.

### 4.5 Kabelska priključna omarica

Izvedena bo nova tipska priključna prostostoječa dvodelna omarico iz plastičnega materiala KPMO dim. 1225x1080x320 mm na tipskem montažnem podstavku višine 950 cm. Omarica bo izdelana v stopnji zaščite min. IP54, vse skladno s priloženim detajlom.

V priključni omari bo montiran trifazni polindirektni števec delovne energije x/5 A z ustreznim GPRS komunikacijskim vmesnikom ter pripadajoči tokovniki 150/5 A in merilnimi sponkami, skladno z veljavnim soglasjem za priključitev. Vgrajene bodo odjemne varovalke 3x160 A.

Dodatno bodo v merilni omarici montirani prenapetostni odvodniki razreda I za zmanjševanje prenapetosti v notranjih inštalacijah, tip Protec B2S 12,5/320, proizvajalca Iskra zaščite, skladno s soglasjem za priključitev.

V levem, pregradno ločenem delu omarice, bodo montirane Cu zbiralnice ter obračunske varovalke s prenapetostno zaščito in tokovniki, v desnem delu pa tipska števska plošča s tipskimi merilnimi tokovniki in napetostnimi sponkami.

Omarica bo montirana tako, da bo spodnji rob min. 0,5 m nad koto finalnega terena na mestu vgradnje.

Inštalacija bo izvedena, skladno s soglasjem za priključitev, v TN sistemu zaščite.

Vsa dela v okviru priključnega NN voda bodo izvajana v dogovoru oz. pod nadzorstvom odgovornega rajonskega nadzornika elektrodistribucijskega omrežja, omarice pa izdelane skladno s tipizacijo elektrodistribucije z vgrajenimi tipskimi montažnimi števnimi ploščami.

## 4.6 NN kabelska kanalizacija

Nova trasa za NN kabel bo izvedena z zaščitnimi PVC cevmi preko dveh jaškov. Dodatne cevi za potrebe NN omrežja so predmet predelave TP in Elektro Ljubljana.

Uporabljene bodo cevi  $\Phi 160$  mm rdeče barve, vsi jaški pa bodo izdelani iz betonskih cevi  $\Phi 120$  cm z litoželeznimi pokrovi  $60 \times 60$  cm, 400 kN.

## 4.7 Ozemljitve

Tekom kabla v zemlji in kabelske kanalizacije, ca. 20cm nad cevmi oz. kablom, bo položen ozemljitveni valjanec FeZn 25x4mm, ki bo povezan na obstoječo ozemljitev NN sistema (transformatorske postaje). Ozemljitveni trak in pripadajoče spojke bodo zvedene na zunanjih straneh jaškov, za ozemljitev pokrova in morebitne ozemljitvene izvode iz posameznega jaška pa bo pripravljen odcepni trak FeZn 25x4mm s križno sponko v notranjosti jaška.

Valjanec bo položen vertikalno v kvalitetno zemljo in utrjen v plasteh, da bo ozemljitvena prehodna upornost čim manjša.

## 4.8 Zaščita pred tokovnim udarom

Kot osnovna zaščita pred tokovnim udarom bo uporabljen sistem s samodejnim odklopom napajanja in ločeno vodenim zaščitnim vodnikom do vira napajanja. V okviru elektrodistribucijskega dela bo sistem zaščite izveden v TN-C, inštalacija od priključne točke objekta pa v TN-S sistemu.

Samodejni odklop zaščitnih aparatov v primeru kratkega stika ali spoja faze na zaščitni vodnik (kovinske mase el. aparatov, ki normalno niso pod napetostjo) je računsko kontroliran, rezultati pa so podani v poglavju tehničnih izračunov.

## 4.9 Prenapetostna zaščita

V priključnih merilnih omaricah, kjer se menja presek kablov in na kocih krakov bo izvedena tripolna prenapetostna zaščita razreda I, z nazivno kapaciteto 12,5 kA in preostalo največjo napetostjo 320 V pri udaru tipa 10/350  $\mu$ s. Zaščite bodo predvarvane z lastnimi varovalnimi elementi z nazivnimi vrednostmi izbranimi selektivno z ozirom na napajalne, in sicer iz stališča obratovalne zanesljivosti. Predvarovalke prenapetostnih zaščit ne bodo višjih nazivnih vrednosti od dopustnih maksimalnih 160 A za izbrani tip oz. proizvajalca.

## 4.10 Gradnja električnega omrežja

### Polaganje kablov

Polaganje kabla po zelenicah in neutrjenih površinah poteka direktno v zemlji v globini 0,8 m. Širina izkopenega jarka je odvisna od števila paralelno položenih kablov z upoštevanjem predpisanih odmikov med kablji.

Polaganje kabla direktno v zemljo se izvede po naslednjih smernicah:

- izkop 0,8 m globokega jarka ustrezne širine, glede na število paralelno položenih kablov
- izdelava kabske blazinice iz 10 cm debele plasti mivke
- položitev kabla oz kablov v varnostnem razmiku
- zasutje kabla z 10 cm debelo plastjo mivke
- zasipanje z izkopanim materialom z nabijanjem do globine 0,6 m
- položitev pocinkanega železnega traku FeZn 25 x 4 mm
- zasipanje z izkopanim materialom z nabijanjem do globine 0,3 m
- položitev opozorilnega traku z napisom "POZOR - ELEKTRIČNI KABEL"
- zasutje z nabijanjem do vrha
- vzpostavitev prvotnega stanja – zatravitev.

Polaganje kabla po cestah in urejenih površinah poteka v kabelski kanalizaciji v globini 0,8 m. Širina izkopenega jarka je odvisna od števila paralelno položenih PVC cevi.

Kabelska kanalizacija se izvede po naslednjih smernicah:

- izkop 0,9 m globokega jarka ustrezne širine, glede na število PVC cevi
- izdelava podložnega betona debeline 10 cm (MB 20)
- položitev PVC cevi (distančniki na razdalji 3 m)
- obbetoniranje cevi z betonom (MB 20) po priloženi risbi
- zasipanje jarka z izkopanim materialom z nabijanjem do globine 0,6 m
- položitev ozemljitvenega valjanca FeZn 25 x 4 mm
- zasipanje z izkopanim materialom z nabijanjem do globine 0,4 m
- položitev opozorilnega traku z napisom "POZOR - ELEKTRIČNI KABEL"
- zasutje z nabijanjem do vrha, utrjevanje, asfaltiranje.

### Pogoji približevanja in križanja 1 kV energetskih kablov z ostalimi komunalnimi vodi

#### a) vodovod

- približevanje:
  - 0,5 m od obstoječega vodovoda
  - 1 m od projektiranega vodovoda in hidrantov
- križanje:
  - 0,3 m z obvezno zaščito kabla s PVC cevjo

#### b) fekalna kanalizacija

- približevanje:
  - 0,5 m od obstoječe kanalizacije
  - 1 m od projektirane kanalizacije
- križanje:
  - 0,5 m z obvezno zaščito kabla s PVC cevjo

**c) drevesa**

- približevanje:  
2,5 m

**d) telekom**

- približevanje:  
0,3 m
- križanje:  
0,3 m praviloma pod kotom 90° nikakor pa ne manj kot 45°, če pogoja ni mogoče izpolniti, je potrebno energetski kabel položiti v 2 do 3 m dolge zaščitne železne cevi, telefonski kabel pa v cevi iz slabo prevodnega materiala (juvidur...)

**e) plin**

- približevanje:  
0,3 m
- križanje:  
0,3 m praviloma pod kotom 90° nikakor pa ne manj kot 45°, če pogoja ni mogoče izpolniti, je potrebno energetski kabel položiti v 2 do 3 m dolge zaščitne železne cevi

**f) električni kabli do 1 kV**

- približevanje:  
1 kV - 0,07 m

**Mehanske obremenitve kablov**

Pri razvlačenju kabla se večkrat uporablja sila, ki lahko pri prekoračitvi predpisane vrednosti poškoduje kabel. Da do takšnih poškodb ne bi prihajalo, je potrebno 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  $P = 0,5 D^2 \text{ daN}$
- za kable izolirane s plastično maso brez kovinskega plašča  $P = 0,33 D^2 \text{ daN}$

**b) Vlečenje za kabelske žile:**

- za vse tipe kablov  $Cu: 5 \text{ daN/mm}^2$   
 $Al: 3 \text{ daN/mm}^2$

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

Temperatura pri polaganju kablov mora biti za kable s plastično izolacijo po podatkih tovarne kablov najmanj  $+5^\circ\text{C}$ , zaradi preprečitve poškodovanja izolacije in zaščite kabla.

Če so temperature pod  $+5^\circ\text{C}$ , je potrebna priprava za predhodno ogrevanje kabla ustrezno temperaturi in času in čim hitrejše polaganje.

## **Izdelava tehniške dokumentacije**

Pred zasutjem mora izvajalec del izdelati natančen posnetek kabelske trase s kotiranjem od fiksnih točk na terenu ter od geodetskih točk in ga vnesti v tehnično dokumentacijo distribucijskega podjetja.

Kabelsko traso se vnese v načrt na osnovi geodetske mreže. Važnejše točke se naj označijo s kotami od stalnih objektov.

V dokumentacijo je treba vnesti vsa križanja z ostalimi komunalnimi vodi ter način polaganja kabla (kabelska kanalizacija, kineta, jarek...). Če v kakšnem delu trase polaganje bistveno odstopa od običajnega, se naj izdela posnetek prereza trase z vsemi izmerami in detajli.

## **Električni preizkus kablov**

Po položitvi kabla in opravljeni montaži je potrebno kabel električno preizkusiti. Priporoča se preizkus z enosmerno visoko napetostjo. Proizvajalec kablov predpisuje, da mora NN kabel vzdržati 70 % 12 kV enosmerne napetosti v trajanju 10 minut.

## 4.11 Splošni napotki pri izvajanju

Vsa elektroinštalacijska dela morajo biti izvedena skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi in pravili stroke, vključno z ustreznim pristopom in potekom del glede varstva pri delu. Pri izbiri materialov je treba paziti, da bodo vgrajeni materiali in oprema takšni, pri katerih proizvajalec z ustreznimi atesti dokaže brezhibnost pri pogojih vgradnje oz. uporabe.

Pred začetkom del mora izvajalec pregledati projekt oz. načrte in vse morebitne pripombe in pomanjkljivosti pravočasno posredovati nadzornemu organu. Morebitne spremembe in odstopanja od projektno predvidenih rešitev je potrebno izvesti v koordinaciji z odgovornim nadzornikom in odgovornim projektantom. Izvajalec mora voditi gradbeni dnevnik, v katerem je treba evidentirati vse nastale spremembe. Prav tako mora izvajalec koordinirati elektroinštalacijska dela z izvajalci gradbenih del in izvajalci inštalacijskih in montažnih del.

Izvajalec del mora imeti ustrezno izobrazbo in kvalifikacije in je dolžan o izvedeni inštalaciji in montiranih napravah, po Zakonu o graditvi objektov, dostaviti potrebne izjave vodje del in/oz. posameznih del, zbrati certifikate za vgrajene naprave, izdelati predpisane meritve električnih inštalacij, poročila o pregledih varnostnih sistemov ter navodila o vzdrževanju in upravljanju sistemov ter naprav. Spremembe oz odstopanja od PZI načrtov nastale tekom del mora izvajalec zabeležiti v projektno dokumentacijo in/oz. gradbeni dnevnik. Vse omenjeno je osnova za izdelavo oz. sestavni del PID tehnične dokumentacije.

Vse razdelilnike je potrebno opremiti z enopolnimi in vezalnimi shemami, samo omarico in vse vgrajene elemente pa označiti z enournimi oznakami identično tistim v načrtih.

Obračun del in materiala se izvede po enotnih cenah glede na popis in dejanske izmere oz. v skladu z izvajalsko pogodbo.

Za vse sisteme aktivne požarne zaščite, sisteme električnih inštalacij in sisteme strelovodne zaščite je potrebno pridobiti ustrezna zakonsko določena spričevala, in sicer ob izgradnji kot tudi periodično glede na veljavno zakonodajo.

Po zaključenih delih je potrebno dostaviti, skladno z Zakonom o graditvi objektov, projekt izvedenih del (PID), ki jih izdelata pooblaščen organizacija.

## Ukrepi za odpravo oz. zmanjšanje nevarnosti

### Kratkostični tokovi

Električne napeljave, izbrani vodniki in kabli so dimenzionirani tako, da v primeru popolnega kratkega stika med faznim in nevtralnimi vodnikom sigurno pride do prekinitve tokokroga, kar se zagotovi z izklopom pripadajočega varovalnega elementa. Dovoljeni čas izklopa znaša največ 5 s. V tem času se predmetni vodnik ne sme segreti preko dovoljene temperature. Podrobnejša analiza pogojev in upoštevanih kriterijev je podana v poglavju tehničnih izračunov.

Izračun kratkostičnih razmer je izveden s tonamenskim računalniškim programom, ki s pomočjo simulacije na dani električni shemi izračuna karakteristične kratkostične vrednosti v vseh točkah inštalacije. Rezultati so prikazani v poglavju tehničnih izračunov.

### Preobremenitve tokokrogov, kablov in opreme

Električne napeljave, izbrani vodniki in kabli so izbrani tako, da njihovi zdržni tokovi ustrezajo vrednostim varovalnih elementov posameznih tokokrogov. Podrobnejša analiza pogojev in upoštevanih kriterijev je podana v poglavju tehničnih izračunov.

Izračun v primeru preobremenitve je izveden s tonamenskim računalniškim programom. Rezultati so prikazani v poglavju tehničnih izračunov.

### Udar električnega toka

Zaščita pred tokovnim udarom je izvedena s samodejnim odklopom napajanja v sistemu zaščite, kot ga pogojuje odgovorno elektrodistribucijsko podjetje v projektnih pogojih oz. soglasju za priključitev. Izvedena je tako, da se v primeru pojava nevarne napetosti dotika na izpostavljenih prevodnih delih napajanje samodejno prekine. Za premične porabnike znaša dovoljeni čas izklopa v normalnih pogojih 0,4 s, za stalno priključene pa 5 s. Izračun v primeru pojava nevarne napetosti dotika je izveden s tonamenskim računalniškim programom. Rezultati so prikazani v poglavju tehničnih izračunov.

### Mehanske poškodbe

Na vseh izpostavljenih delih so inštalacijski kabli zaščiteni z ustreznimi mehansko odpornimi zaščitami, bodisi s cevmi, bodisi ustreznimi kanali oz. okrovi.

### Izpadi omrežne napetosti

Vse inštalacije in naprave v objektu so projektirane tako, da v primeru izpada napajanja ne predstavljajo nevarnosti za ljudi, kot tudi ne za objekt.

### Nedovoljeni padci napetosti

Električne napeljave, izbrani vodniki in kabli so dimenzionirani tako, da v primeru normalnega dopustnega obratovanja ne prihaja do previsokih padcev napetosti v končnih točkah inštalacije. Podrobnejša analiza pogojev in upoštevanih kriterijev je podana v poglavju tehničnih izračunov.

Izračun padcev napetosti je izveden s tonamenskim računalniškim programom. Rezultati so prikazani v poglavju tehničnih izračunov.

### Zanesljivost objekta

Vsi predvideni sistemi so izbrani tako, da bo objekt lahko obratoval, s kar najmanjšim številom servisnih posegov in optimalnimi sprejemljivimi stroški obratovanja in vzdrževanja. Omenjeno velja v primeru ustreznega vzdrževanja, kot bo opredeljeno v načrtih in programih obratovanja in vzdrževanja, predvsem tudi glede na navodila proizvajalcev opreme.

## 4.12 Tehnični izračuni

### 4.12.1 LEGENDA OZNAK

|                   |                                                                                         |                                                                            |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| $I_B$             | — Bremenski tok                                                                         |                                                                            |
|                   | — $I_B = P_i / (U \cdot \cos \varphi)$                                                  | za enofazni sistem                                                         |
|                   | — $I_B = \text{Max} (I_{L1}, I_{L2}, I_{L3})$                                           | za trifazni sistem                                                         |
| $I_N$             | — Nazivni tok zaščitne naprave                                                          |                                                                            |
| $P_i$             | — Instalirana moč                                                                       |                                                                            |
| $F_{soc}$         | — Faktor sočasnosti                                                                     |                                                                            |
| $F_{obr}$         | — Faktor obremenitve                                                                    |                                                                            |
| $F_{izk}$         | — Faktor izkoristka eta                                                                 |                                                                            |
| $I_{zag}/I_{naz}$ | — Razmerje zagonski/nazivni tok motorja                                                 |                                                                            |
| $P_k$             | — Konična moč                                                                           | $P_k = P_i \times F_{soc} \times F_{obr} \times I_{zag}/I_{naz} / F_{izk}$ |
| $I_{kon}$         | — Konični tok je enak $I_B$ , ki pa je v trifaznem sistemu največji fazni bremenski tok |                                                                            |
| $I_z$             | — Trajni dovoljeni (zdržni) tok                                                         |                                                                            |
| $I_2$             | — Tok delovanja zaščitne naprave                                                        |                                                                            |
| $T$               | — Tip instalacije (A ... Q)                                                             |                                                                            |
| $N$               | — Način polaganja (0 ... 39)                                                            |                                                                            |
| $V$               | — Število vzporednih vodnikov                                                           |                                                                            |
| $I_A$             | — Odklopilni tok zaščitne naprave                                                       |                                                                            |
| $I_{k1}=I_{min}$  | — Enopolni (minimalni) tok okvarne zanke                                                |                                                                            |
| $I_{k3}=I_{max}$  | — Tripolni (maksimalni) tok okvarne zanke                                               |                                                                            |
| $U_0$             | — Nazivna fazna napetost                                                                |                                                                            |
| $I_1$             | — Nazivna izklopna zmogljivost                                                          |                                                                            |
| $T_i$             | — Izklopilni čas zaščitne naprave (IEC 364-4-41)                                        |                                                                            |
| $T_i = 5,0s$      | — za eksplozijsko neogrožene prostore                                                   | fiksno priključeni porabniki                                               |
| $T_i = 0,4s$      | — za eksplozijsko neogrožene prostore                                                   | vtičnice prenosni porabniki) za 1P                                         |
| $T_i = 0,2s$      | — za eksplozijsko neogrožene prostore                                                   | vtičnice (prenosni porabniki) za 3P                                        |
| $T_i = 0,1s$      | — za eksplozijsko ogrožene prostore                                                     |                                                                            |
| $Z$               | — Direktna impedanca okvarne zanke                                                      |                                                                            |
| $Z_0$             | — Ničelna impedanca okvarne zanke                                                       |                                                                            |
| $Z_s$             | — Impedanca okvarne zanke pri $I_{k1}$                                                  |                                                                            |
| $Z_a$             | — Impedanca okvarne zanke pri izklopilnem toku $I_a$                                    |                                                                            |
| $\lambda$         | — Specifična prevodnost vodnikove kovine v Sm/mm <sup>2</sup>                           |                                                                            |
| $dU_d$            | — Dovoljeni padec napetosti                                                             |                                                                            |
| $dU_i$            | — Izračunani padec napetosti                                                            |                                                                            |



#### 4.12.2 ENERGETSKA BILANCA OBJEKTA

Za vsako breme oz. stikalni blok določimo inštalirano moč  $P_i$ , ki predstavlja največjo možno delovno moč, ki se lahko pojavi na določenem tokokrogu. Ker je moč  $P_i$  vektorska veličina oz. kazalec, ima poleg velikosti realnega dela oz. delovne moči nujno podan še t.i. faktor delavnosti  $\cos\varphi$ . Iz vseh teh podatkov lahko določimo jalovo  $P_j$  ter tudi navidezno moč  $S$ , ki je odločilna pri dimenzioniranju vodov.

Moč  $P_j$  je algebraična vsota in predstavlja neko maksimalno moč, ki pa je nerealna in praktično nikoli ne more nastopiti v sistemu. V praksi se izkaže, ker niso nikoli vsa bremena vključena sočasno, da je realna moč nekega sistema enaka:

$$P_K = g \cdot P_I$$

$P_K$  je konična moč, le-ta je tista, ki se v nekem tokokrogu oz. veji inštalacije lahko realno pojavi.

$g$  je izkustveni faktor in ni predpisan po nobenih standardih oz. normah, saj je odvisen predvsem od karakterističnih lastnosti bremen. Po IEC je zgolj priporočen.

Faktor  $g$  sestavljajo sledeči faktorji:

$$g = F_{SOC} \cdot F_{OBR} \cdot \frac{I_N}{I_{ZAG}} \cdot F_{IZK} \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$F_{SOC}$  faktor sočasnosti

$I_N$  nazivni tok bremena

$F_{OBR}$  faktor obremenitve

$I_{ZAG}$  zagonski tok bremena

$F_{IZK}$  faktor izkoristka

V rezultatih izračunov je prikazan razpored energetske potrošnje porabnikov po posameznih napravah oz. stikalnih blokih. Za vsako fazo je v vsaki točki inštalacije izračunan bremenski tok  $I_B$ , ki je ravno tako vektor. Podana je njegova delovna komponenta ter faktor  $\cos\varphi$ .

$$I_B = \frac{P_K}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\varphi} \quad \text{za trifazni sistem, kjer pomenijo:}$$

$I_B$  bremenski tok

$U_N$  nazivna napetost

#### 4.12.3 DIMENZIONIRANJE VODA GLEDE NA PREOBREMENITEV

Trajno dovoljena obremenitev kablskih vodov in vodnikov se izbere glede na konstrukcijo (vrsta izolacije, material, število in razporeditev vodnikov), temperature okolja, načina polaganja in števila paralelnih vodov.

Za zaščito pred preobremenitvijo morata biti, skladno s Pravilnikom o tehniških normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj ter Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah, izpolnjena naslednja pogoja

$$1.) \quad I_B \leq I_N \leq I_Z$$

kjer pomenijo:

$I_B$  bremenski tok

$I_N$  nazivni tok varovalne naprave

$I_Z$  zdržni tok voda

Zdržni tok  $I_Z$  je določen glede na tabele v standardih (SIST HD 384.4.43, IEC 60364-4-43) in korekcijska faktorja  $f_T$  zaradi temperature okolice in  $f_S$  zaradi skupinskega polaganja vodov.

$$I_Z = I_0 \cdot f_T \cdot f_S \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$I_0$  trajno dovoljeni tok vodnika oz. kabla brez korekcijskih faktorjev (samostojno polaganje in temperatura okolice 25°C)

$$2.) \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

$$I_2 = k I_N \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$I_2$  tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

$k$  faktor, ki je odvisen od tipa varovalnega elementa

Po standardu znaša faktor  $k$ :

- za taljive varovalne elemente: 1,6

- za bremenske odklopnike: 1,3

#### 4.12.4 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Poleg zaščite pred neposrednim dotikom mora biti skladno s pogoji distribucijskega omrežja izvedena zaščita pred posrednim dotikom z avtomatičnim izklopom napajanja v predpisanem času  $t_i$ .

$t_i$  znaša za: - napajalne tokokroge 5 s  
- bremenske tokokroge 0,4 s pri  $U_N = 400/230V$

Sistemi TN (TN-S, TN-C, TN-C-S)

Za te sisteme velja, da je okvarni tokokrog pri spoju faznega in zaščitnega vodnika z zanemarljivo impedanco sestavljen iz impedance vira, vodnika pod napetostjo do mesta okvare in zaščitnega vodnika od mesta okvare do vira. Zagotoviti je potrebno, da se pri pojavu napake varovalna naprava samodejno izključi v predpisanem času  $t_i$ . Če je izpolnjen naslednji pogoj, bo čas izklopa manjši ali enak  $t_i$ .

$$Z_S \cdot I_A \leq U_0 \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$Z_S$  impedanca okvarne zanke

$I_A$  tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v času, ki je predpisan

$U_0$  nazivna fazna napetost

Za izklopilni tok  $I_A$  zaščitne naprave za samodejni odklop napajanja mora veljati:

$$I_A < I_{K1} \quad \text{kjer je } I_{K1} \text{ enopolni, minimalni kratkostični tok okvarne zanke}$$

Minimalni kratkostični tok okvarne zanke torej določa, ali bo varovalni element izključil tokokrog v času, ki je predpisan. Izračunamo ga po enačbi:

$$I_{K1} = \frac{c \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_{K1}} \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$U_N$  nazivna napetost omrežja

$Z_{K1}$  kratkostična impedanca enofaznega okvarnega KS tokokroga

$c$  faktor rezerve, 0,8 za eksplozijsko ogrožen, 0,95 za neogrožen.

prostor.

Sistem TT

Za ta sistem velja, da se na izpostavljenih prevodnih delih oz. na zaščitnem ozemljilu ne sme pojaviti napetost višja od 50 V. Temu je tako, če je izpolnjen pogoj:

$$R_A \cdot I_A \leq 50V \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$R_A$  vsota upornosti ozemljil izpostavljenih prevodnih delov in pripadajočega zaščitnega vodnika

$I_A$  tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave; če je uporabljena

diferenčna tokovna zaščita je tok  $I_A$  enak njenemu nazivnemu diferenčnemu toku  $I_{\Delta N}$ .

## ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM ZA NN 0,4 kV OMREŽJE

Skladno s Pravilnikom o tehniških normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur.l. SFRJ št. 13/78).

Za zaščito pred električnim udarom (delov, ki so pod napetostjo) so predvideni naslednji ukrepi:

- zaščita pred neposrednim dotikom,
- zaščita pred posrednim dotikom.

Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z zaščitnim izoliranjem in pregradami ali okrovi.

Zaščita pred posrednim dotikom delov, ki so pod napetostjo, je dosežena s samodejnim odklopom.

Upornost ozemljitve PEN vodnika na koncu posameznega odcepa, daljšega od 200 m, ne sme presegati  $10 \Omega$ , če objekt nima izvedenih ustreznih ozemljil in ukrepov za izenačevanje potenciala.

Skupna ozemljitvena upornost vseh ozemljil v NN omrežju na območju ene TP, vključno z združeno ozemljitvijo TP mora imeti takšno vrednost, ki bo onemogočala pojav in ohranitev napetosti dotika, ki bi nastala kot posledica preboja izolacije.

PEN vodnik mora biti ozemljen in galvansko povezan z združeno ozemljitvijo TP ter pri priključkih na objektih.

V TP ter v vseh priključnih, razdelilnih in merilnih omaricah mora biti vidno označen sistem napajanja (zaščite) inštalacije.

### 4.12.5 ZAŠČITA PRED KRATKOSTIČNIM OKVARNIM TOKOM

Zaradi dimenzioniranja kratkostične trdnosti opreme je potrebno izračunati kolikšen je lahko največji tok, ki se lahko pojavi v nekem tokokrogu. Takšen tok se v praksi pojavi v primeru trifaznega kratkega stika. Poleg dimenzioniranja opreme je ta tok relevanten tudi za določanje minimalnega preseka vodnikov, da se le-ti ne segrejejo nad dopustno vrednost, ki je določena glede na vrsto uporabljene izolacije.

Tok trifaznega kratkega stika izračunamo po obrazcu:

$$I_{K3} = \frac{1,1 \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_{K3}} \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$U_N$  nazivna napetost omrežja

$Z_{K3}$  kratkostična impedanca trifaznega okvarnega KS tokokroga

Minimalni presek vodnika, da se le-ta tekom trajanja kratkega stika ne pregreje znaša (:

$$S_{MIN} = \frac{1}{k} \cdot I_{K3} \cdot \sqrt{t_i} \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$k$  snovna konstanta, ki znaša za baker in PVC izolacijo 115  
ter baker in gumijasto izolacijo 135

Če za vodnik velja  $S > S_{MIN}$  izbrani vodnik ustreza kratkostičnim razmeram.

## DIMENZIONIRANJE VODA GLEDE NA KRATEK STIK ZA NN 0,4 kV OMREŽJE

Skladno s Pravilnikom o tehniških normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur.l. SFRJ št. 13/78).

Ne glede na sistem napajanja inštalacije je osnovni pogoj zaščite v primeru kratkega stika, da je okvarni tok večji od zanesljive meje vrednosti toka izklopa zaščitne naprave.

$$I_K \geq I_I \quad I_I = k \cdot I_N \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$I_K$  tok kratkega stika oz. okvarni tok  
 $I_I$  izklopni tok zaščitne naprave

Faktor  $k$  se nanaša na zunanje kabelske in nadzemne vode do obračunskih varovalk in ima vrednost  $k = 2,5$  za taljive varovalke in odklopnike

Okvarni tok  $I_K$  se določi iz enačbe v odvisnosti od impedance celotne kratkostične zanke, veljati mora pogoj:

$$Z_K \leq \frac{U_f}{I_I} = \frac{U_f}{k \cdot I_N} \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$U_f$  fazna napetost

Zaščitna naprava mora imeti takšno karakteristiko, da je izklopni čas v primeru kratkega stika dovolj majhen, da se zagotovi termična zdržnost vodnika.

Dopustni izklopni čas se določi s pomočjo sledeče enačbe:

$$t \leq a \cdot \left( \frac{S}{I_K} \right)^2 \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$t$  izklopni čas zaščite v s  
 $S$  prerez vodnika v mm<sup>2</sup>  
 $I_K$  tok kratkega stika v kA  
 $a$  koeficient z vrednostjo:

0,005 za Al zemeljske kable oz.  
 0,007 za Al prostozračne vode oz.  
 0,015 za Cu zemeljske kable oz.  
 0,017 za Cu prostozračne vode.

### 4.12.6 IZRAČUN PADCA NAPETOSTI

Glede na obremenitev in dolžino tokokrogov je potrebno izračunati padce napetosti v posameznih priključnih točkah, katerih vsota od vira napajanja objekta do priključnega mesta bremena ne sme biti višja od:

- če je transformatorska postaja izven objekta:
  - 3% za razsvetljavne in
  - 5% za ostale tokokroge
- če je transformatorska postaja v objektu:
  - 5% za razsvetljavne in
  - 8% za ostale tokokroge.

Padec napetosti za enofazni tokokrog se izračuna po sledeči enačbi:

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot 2 \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U_N^2}$$

Za trifazni tokokrog pa:

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U_N^2} \quad \text{kjer pomenijo:}$$

|           |                               |     |                   |
|-----------|-------------------------------|-----|-------------------|
| $U_N$     | nazivna napetost omrežja      | $S$ | prerez vodnika    |
| $\lambda$ | specifična prevodnost vodnika | $l$ | dolžina tokokroga |
| $P$       | konična moč tokokroga         |     |                   |

Za ustrezno dimenzioniran tokokrog mora veljati:

$$\Delta U_D < \Delta U \quad \text{kjer pomenijo:}$$

$\Delta U_D$     dovoljeni padec napetosti

Dovoljene vrednosti padcev so kumulativnega značaja in veljajo za skupni padec napetosti na mestu priključitve bremena. Glede na konfiguracijo napeljave lahko velikost padcev poljubno razdelimo po posameznih odsekih, da le skupni padec ne presega dopustne vrednosti.

#### 4.12.7 REZULTATI IZRAČUNOV DIMENZIONIRANJA

glede na kriterije pod prejšnjimi poglavji tehničnih izračunov

Dobljeni so s pomočjo to-namenskega programskega paketa, ki preko numeričnega izračunavanja vnesene konfiguracije električnega omrežja prikaže rezultirajoče parametre z upoštevanjem vseh potrebnih omenjenih predpisnih kriterijev in kontrol

Priloženi so kot priloga na naslednjih straneh.

1

2

3

4

A

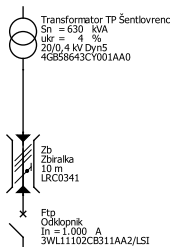
B

C

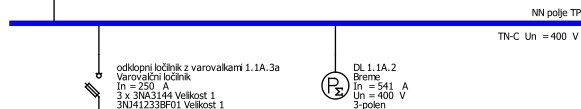
D

E

F

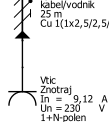
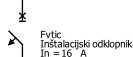
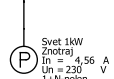
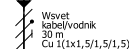
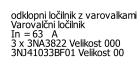
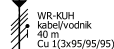
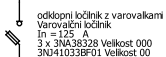
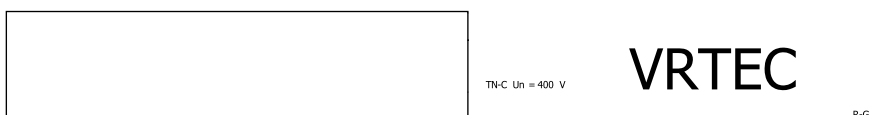
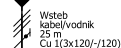
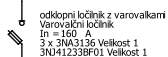


# TP ŠENTLOVRENC



TN-C Un = 400 V

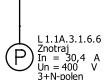
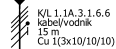
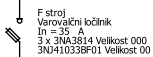
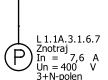
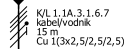
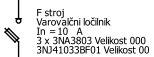
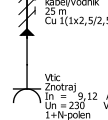
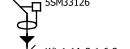
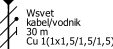
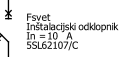
KPMO Vrtec



TN-S Un = 400 V

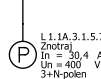
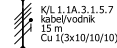
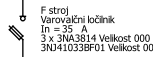
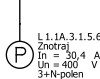
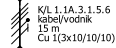
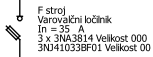
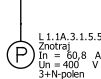
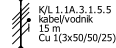
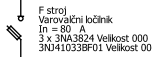
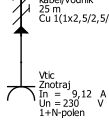
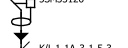
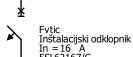
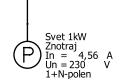
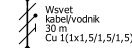
TN-S Un = 400 V

R-KOT



TN-S Un = 400 V

R-KUH



|               |                   |              |            |
|---------------|-------------------|--------------|------------|
| Ime projekta: | Vrtec Šentlovrenc |              |            |
| Projektant:   | Mare              | Pogled:      | Parametri  |
| Podjetje:     |                   | Lokacija:    |            |
| Stranka:      |                   | Narejeno:    | 19.12.2016 |
|               |                   | Spremenjeno: | 19.12.2016 |

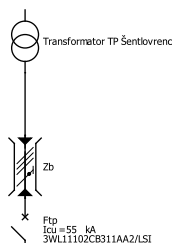


1

2

3

4



# TP ŠENTLOVRENC

NV polje TP  
 $I_{kmax} = 22.971 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 17.130 \text{ A}$

odkopni ločnik z varovalkami 1.1A.3a  
 $I_{cu} = 120 \text{ kA}$   
 3 x 3NA3144 Velikost 1  
 3N41233BF01 Velikost 1

DL 1.1A.3  
 $I_{kmax} = 22.971 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 17.130 \text{ A}$

Wvrtec

$I_{kmax} = 4.428 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 1.811 \text{ A}$

KPMO Vrtec

odkopni ločnik z varovalkami  
 $I_{cu} = 120 \text{ kA}$   
 3 x 3NA3136 Velikost 1  
 3N41233BF01 Velikost 1

Wsteb

$I_{kmax} = 4.124 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 1.672 \text{ A}$

## VRTEC

R-G

odkopni ločnik z varovalkami  
 $I_{cu} = 120 \text{ kA}$   
 3 x 3NA3828 Velikost 000  
 3N41033BF01 Velikost 00

WR-KUH

odkopni ločnik z varovalkami  
 $I_{cu} = 120 \text{ kA}$   
 3 x 3NA3822 Velikost 000  
 3N41033BF01 Velikost 00

WR-KUH

Fsvet  
 $I_{cn} = 6 \text{ kA}$   
 SSL62107/C

Wsvet

Svet 1kW  
 $I_{kmax} = 305 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 215 \text{ A}$

Fvtic  
 $I_{cn} = 6 \text{ kA}$   
 SSL62167/C  
 SSM33126

K/L 1.1A.3.1.3

Vic  
 $I_{kmax} = 544 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 384 \text{ A}$

Breme  
 $I_{kmax} = 4.124 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 1.672 \text{ A}$

$I_{kmax} = 3.125 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 1.202 \text{ A}$

R-KOT

Fsvet  
 $I_{cn} = 6 \text{ kA}$   
 SSL62107/C

Wsvet

Svet 1kW  
 $I_{kmax} = 290 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 204 \text{ A}$

Fvtic  
 $I_{cn} = 6 \text{ kA}$   
 SSL62167/C  
 SSM33126

K/L 1.1A.3.1.6.3

Vic  
 $I_{kmax} = 497 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 351 \text{ A}$

F stroj  
 $I_{cu} = 120 \text{ kA}$   
 3 x 3NA3803 Velikost 000  
 3N41033BF01 Velikost 00

K/L 1.1A.3.1.6.7

L 1.1A.3.1.6.7  
 $I_{kmax} = 1.369 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 492 \text{ A}$

F stroj  
 $I_{cu} = 120 \text{ kA}$   
 3 x 3NA3814 Velikost 000  
 3N41033BF01 Velikost 00

K/L 1.1A.3.1.6.6

L 1.1A.3.1.6.6  
 $I_{kmax} = 2.383 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 887 \text{ A}$

$I_{kmax} = 3.643 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 1.454 \text{ A}$

R-KUH

Fsvet  
 $I_{cn} = 6 \text{ kA}$   
 SSL62107/C

Wsvet

Svet 1kW  
 $I_{kmax} = 299 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 211 \text{ A}$

Fvtic  
 $I_{cn} = 6 \text{ kA}$   
 SSL62167/C  
 SSM33126

K/L 1.1A.3.1.5.3

Vic  
 $I_{kmax} = 526 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 371 \text{ A}$

F stroj  
 $I_{cu} = 120 \text{ kA}$   
 3 x 3NA3824 Velikost 000  
 3N41033BF01 Velikost 00

K/L 1.1A.3.1.5.5

L 1.1A.3.1.5.5  
 $I_{kmax} = 3.391 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 1.289 \text{ A}$

F stroj  
 $I_{cu} = 120 \text{ kA}$   
 3 x 3NA3814 Velikost 000  
 3N41033BF01 Velikost 00

K/L 1.1A.3.1.5.6

L 1.1A.3.1.5.6  
 $I_{kmax} = 2.704 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 1.024 \text{ A}$

F stroj  
 $I_{cu} = 120 \text{ kA}$   
 3 x 3NA3814 Velikost 000  
 3N41033BF01 Velikost 00

K/L 1.1A.3.1.5.7

L 1.1A.3.1.5.7  
 $I_{kmax} = 2.704 \text{ A}$   
 $I_{kmin} = 1.024 \text{ A}$

|                                 |                      |                              |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------|
| Ime projekta: Vrtec Šentlovrenc |                      |                              |
| Projektant:                     | Mare                 | Pogled: Kratkostična bremena |
| Podjetje:                       |                      | Lokacija:                    |
| Stranka:                        | Narejeno: 19.12.2016 | Spremenjeno: 19.12.2016      |



#### 4.12.8 IZRAČUN OZEMLJILNE UPORNOSTI OZEMLJILA,

Ponikalno upornost za različne ozemljitvene strukture, izvedene z ozemljitvenim vodnikom ocenimo po sledečih formulah:

- vertikalno ozemljilo:

$$R \approx \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \ln \frac{l}{r}$$

- horizontalno linijsko ozemljilo:

$$R \approx \frac{\rho}{\pi \cdot l} \ln \frac{l}{r}$$

- horizontalno obročasto ozemljilo:

$$R \approx \frac{\rho}{2 \cdot \pi^2 \cdot r_{OB}} \ln \frac{2 \cdot \pi \cdot r_{OB}}{r} \quad r_{OB} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

- horizontalno temeljsko ozemljilo:

$$R \approx \frac{\rho}{\pi \cdot 1,57 \cdot \sqrt[3]{V}}$$

kjer pomenijo:

|        |                                 |          |                         |
|--------|---------------------------------|----------|-------------------------|
| $\rho$ | specifična upornost tal         | $l$      | dolžina ozemljila       |
| $r$    | polmer vodnika oz. širine traku | $r_{OB}$ | polmer obroča ozemljila |
| $A$    | površina obroča obročastega oz. | $V$      | volumen temelja         |

V predmetnem primeru znaša za linijski tip ozemljila z dolžino 330 m, pri predpostavljeni specifični upornosti terena  $\rho = 400 \, \Omega\text{m}$ , ponikalna upornost:  $R = 1,8 \, \Omega$ .

Za pravilno dimenzioniranje zaščitne ozemljitve v TT sistemih pri uporabi tokovnih zaščitnih diferenčnih stikal velja:

$$R \cdot I_A \leq 50V$$

kjer pomenijo:

|                |                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|
| $R$            | upornosti zaščitnega ozemljila in pripadajočega zaščitnega vodnika |
| $I_{\Delta N}$ | nazivni diferenčni tok diferenčne tokovne zaščite                  |

Največja prehodna upornost za tokovna diferenčna stikala z nazivnim tokom  $I_{\Delta N} = 0,3 \, \text{A}$  znaša  $160 \, \Omega$ , kar ustreza tudi stikalom z  $I_{\Delta N} = 0,03 \, \text{A}$ .

#### 4.12.9 NAPETOST DOTIKA IN KORAKA

Glede na vrsto terena in načina izvedbe ozemljitvenih povezav niso potrebni dodatni ukrepi za zaščito pred napetostjo dotika in koraka.

## **5.B POPIS DEL IN MATERIALA**

### **PRIKLJUČNI NN VODI**

#### **REKAPITULACIJA**

5.1 GRADBENA DELA €

5.2 MONTAŽNA DELA €

---

SKUPAJ brez DDV €

Davek na dodano vrednost 22 % €

---

**SKUPAJ €**

Opomba!

Ocena investicije je dobljena na osnovi projektantske ocene vrednosti posameznih

## 5.1 GRADBENA DELA

| Vrsta materiala in storitve | Enota | Količina | Cena na enoto | Vrednost |
|-----------------------------|-------|----------|---------------|----------|
|-----------------------------|-------|----------|---------------|----------|

**Vzpostavitev prvotnega stanja in finalna gradbena ter zaključna dela ureditve okolice na parceli objekta niso predmet popisa, ker je območje v neposredni bližini predvidene nove stavbe, ki se ureja v okviru gradbenega projekta!**

**V popisu niso zajeta dela in material za izvedbo NN povezave od TP do jaška J1, omenjeni odsek je predmet obdelave v okviru rekonstrukcije NN vodov Elektro Ljubljana!**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| 1. Zakoličba trase NN kabelske kanalizacije in označitev obstoječih komunalnih vodov (plina, javne razsvetljave, telekoma, vodovoda, ...)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m | 250 |
| 2. Izdelava povezave preko lokalnega asfaltiranega cestišča; dvojno rezanje asfalta debeline 10cm, odkop asfalta širine 40 cm, odvoz na deponijo, izdelava tampona debeline 0,3 m z izdelavo betonske podloge, ponovno polaganje asfalta v grobi in fini plasti z utrjevanjem, vse v dogovoru z odgovornim nadzornikom gradbenih del<br>- pozicija zajema pridobitev dovoljenj za delne zapore cestišč pristojnega upravljavca, postavitve pripadajoče signalizacije ter<br>- zavarovanje gradbišča v času gradnje s polovično zaporo prometa in ročnim usmerjanjem oz. usmerjanjem s semaforji                                                                     | m | 45  |
| 3. Izdelava povezave preko lokalnega asfaltiranega cestišča; dvojno rezanje asfalta debeline 10cm, odkop asfalta širine 60 cm, odvoz na deponijo, izdelava tampona debeline 0,3 m z izdelavo betonske podloge, ponovno polaganje asfalta v grobi in fini plasti z utrjevanjem, vse v dogovoru z odgovornim nadzornikom gradbenih del<br>- pozicija zajema pridobitev dovoljenj za delne zapore cestišč pristojnega upravljavca, postavitve pripadajoče signalizacije ter<br>- zavarovanje gradbišča v času gradnje s polovično zaporo prometa in ročnim usmerjanjem oz. usmerjanjem s semaforji                                                                     | m | 12  |
| 4. Strojni oz. delno ročni (ocena 80/20) izkop kabelskega jarka v utrjenem terenu z upoštevanjem ovir, dobava in položitev opozorilnega traku (pozor Energetski kabel), zasipanje, utrjevanje z nabijanjem v plasteh, planiranje, odvoz odvečnega materiala in vzpostavitev prvotnega stanja, vse v dogovoru z odgovornim nadzornikom gradbenih del<br>- pozicija zajema pridobitev dovoljenj za delne zapore cestišč pristojnega upravljavca, postavitve pripadajoče signalizacije ter<br>- zavarovanje gradbišča v času gradnje s polovično zaporo prometa in ročnim usmerjanjem oz. usmerjanjem s semaforji<br>- pod utrjenimi površinami, dimenzije 1 m x 0,4 m | m | 235 |
| - pod utrjenimi površinami, dimenzije 1 m x 0,6 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m | 15  |

| Vrsta materiala in storitve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Enota | Količina | Cena na enoto | Vrednost |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|---------------|----------|
| 5. Izdelava 0,4 kV kabelske kanalizacije, dvoslojna PEHD zvijava PVC cev rdeče barve, obbetonirana z betonsko malto MB10 10cm pod in nad cevmi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |          |               |          |
| - 1x PEHD Ø160 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m     | 45       |               |          |
| - 2x PEHD Ø160 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m     | 15       |               |          |
| 6. Izdelava 0,4 kV kabelske kanalizacije, dvoslojna PEHD zvijava PVC cev rdeče barve, obsuta z droblnim peskom 10cm pod in nad cevmi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |          |               |          |
| - 1x PEHD Ø160 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | m     | 190      |               |          |
| 7. Izdelava armiranobetonskega kabelskega jaška iz betonske cevi Ø120cm, globine 150cm, z LŽ pokrovom 60x60cm, 400kN (z napisom električna), komplet z izkopom z upoštevanjem ovir, opaženjem, armaturo, betonom MB 25, drenažo, razopaženjem, zasipanjem, nabijanjem v plasteh ter ponovno ureditvijo terena v prvotno stanje, skladno z direktivnim detajlom in statično preverbo<br>- pozicija zajema pridobitev dovoljenj za delne zapore cestišč pristojnega upravljavca, postavitve pripadajoče signalizacije ter<br>- zavarovanje gradbišča v času gradnje s polovično zaporo prometa in ročnim usmerjanjem oz. usmerjanjem s semaforji |       |          |               |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kos   | 2        |               |          |
| 8. Izdelava armirano betonskega temelja prostostoječe priključne omarice (omarica dim. 1230x1080x320 mm, s tipskim podstavkom), temeljna plošča dim. 1400x450x100 mm, v globini 0,5 m, za montažno višino omarice 0,5 m od finalne kote terena, komplet z izkopom gradbene jame, odvozom odvečnega materiala, opaženjem, betoniranjem s C12/15, armaturo in razopaženjem, vzpostavitvijo prvotnega stanja, skladno z direktivnim detajlom in statično preverbo (točne dimenzije omarice preveriti na objektu), vse v dogovoru z odgovornim nadzornikom gradbenih del ter nadzornikom podjetja Elektro Ljubljana                                |       |          |               |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kos   | 1        |               |          |
| 9. Izdelava armirano betonskega temelja betonskega droga višine 10,6 m, tip PBS 10,5/10 (K10, DB10,5/10), temelj dim. 1000x1000x2000 mm z vgrajeno bet. cevjo Ø500 mm, komplet z izkopom gradbene jame, odvozom odvečnega materiala, opaženjem, podložnim betonom in betoniranjem s C25/30, armaturo in razopaženjem, zasipanjem, utrjevanjem, vzpostavitvijo prvotnega stanja, skladno z direktivnim detajlom in statično preverbo (točne dimenzije temelja uskladiti z geomehanikom), izdelavo ozemljitvene povezave s FeZn 25x4 mm, vse v dogovoru z odgovornim nadzornikom gradbenih del ter nadzornikom podjetja Elektro Ljubljana        |       |          |               |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kpl   | 2        |               |          |
| 10. Nadzor in sodelovanje nadzornika s strani odgovornega ponudnika Elektro Ljubljana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |          |               |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kpl   | 1        |               |          |
| 11. Transport, zavarovanje objekta, pripravljala dela                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |          |               |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kpl   | 1        |               |          |
| 12. Katastrski posnetek kanalizacije pred zasipanjem, jaškov in priključnih točk glede na glavne osi in profile trase, v skladu z zakonom o vodenju komunalnega katastra, vključno z vnosom v kataster Elektro Ljubljana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |          |               |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kpl   | 1        |               |          |

| Vrsta materiala in storitve                                                                                                                                     | Enota | Količina | Cena na enoto | Vrednost |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|---------------|----------|
| 13. Nepredvidena dodatna dela, po dogovoru z odgovornim nadzornim organom in z vpisom v gradbeni dnevnik, obračunana po dejanskih vgrajenih količinah, ocenjeno |       | 10%      |               |          |
| 14. Drobni nespecificirani material, transportni in manipulativni stroški                                                                                       | do    | 5%       |               |          |
| <hr/>                                                                                                                                                           |       |          |               |          |
| GRADBENA DELA SKUPAJ                                                                                                                                            | €     |          |               |          |

## 5.2 MONTAŽNA DELA

| Vrsta materiala in storitve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Enota | Količina | Cena na enoto | Vrednost |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|---------------|----------|
| 15. Priključna merilna omarica KPMO, prostostoječa omarica s tipskim podstavkom, oboje iz stabilne plastične mase, s pokrivno strešico, dvosegmentna, skladna s tipizacijo odgovornega elektrodistribucijskega podjetja, dim. 1225x1080x320mm, podstavek dim. 1225x950x320 mm, levo polje širine 785 mm, desno 440 mm, s priključnimi varovalkami, merilno opremo, prenapetostno zaščito, stopnja zaščite IP54, montirana na pripravljeni armiranobetonski podstavek (temeljno ploščo), zaprta s tipskimi dvokrilnimi vrati, zaklenjena z ustrežno distribucijsko ključavnico (Elektro Ljubljana okolica), predpisno ožičena in označena ter z vgrajeno sledečo opremo, skladno s Soglasjem za priključitev (ustreza Prebil plast): | kos   | 1        |               |          |
| <u>LEVO PRIKLJUČNO POLJE širine 785 mm</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |          |               |          |
| - sistem L1,L2,L3+PEN Cu zbiralnic rastra 185 mm, dim. 500x30x5 mm, montiranih na izolatorjih in izvedenih stopničasto (ustreza tip WR, proizvajalca Schrack), kompletno s pripadajočimi zaščitami pred dotikom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | kpl   | 1        |               |          |
| - sistem L1,L2,L3+PEN Cu zbiralnic rastra 185 mm, dim. 300x30x5 mm, montiranih na izolatorjih (ustreza tip WR, proizv. Schrack), kompletno s pripadajočimi zaščitami pred dotikom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kpl   | 1        |               |          |
| - varovalčno ločilno podnožje NH2 (400 A), tripolno, za montažo na sistem zbiralnic, komplet z varovalkami po enopolni shemi (ustreza tip Quadron, proizvajalca Schrack)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | kpl   | 1        |               |          |
| - varovalčno ločilno podnožje NH0 (160 A), tripolno, za montažo na sistem zbiralnic, komplet z varovalkami po enopolni shemi (ustreza tip Quadron, proizvajalca Schrack)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | kpl   | 1        |               |          |
| - prenapetostni odvodnik razreda I, tip B2S, 15,5kA(10/350ms), 320V, (ustreza tip Protec B2S, proizvajalca Iskra zaščite)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | kos   | 3        |               |          |
| - tokovni merilni transformator Um=720V, 200/5A, R0,5; 5VA, montiran direktno na Cu zbiralnico 30x5 mm, po navodilih odgovornega elektro distribucijskega podjetja (ustreza MBS EASK 31.5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kos   | 3        |               |          |
| - priključitev napajalnega NN 0,4kV kabla preseka Al 4x240+1,5mm <sup>2</sup> , kompletno s potrebno spojno in zaključno opremo, po navodilih odgovornega distribucijskega podjetja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kpl   | 1        |               |          |
| <u>DESNO PRIKLJUČNO POLJE širine 440 mm</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |          |               |          |
| - montažna plošča števnega mesta, tipska plošča za trifazne merilnike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kpl   | 2        |               |          |
| - merilna spončna garnitura za priključitev polindirektnega elektronskega števca na tokovnike in mrežno napetost, z vgrajenim 3P inštalacijskim odklopnikom B6A z nazivno KS zmogljivostjo 15kA zaradi visokih kratkostičnih tokov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kpl   | 1        |               |          |
| - trifazni polindirektni elektronski večtarifni kompaktni števec delovne in jalove energije 400V, x/5A z možnostjo daljinskega odčitavanja, kompletno s programiranjem, skladno s soglasjem za priključitev in po navodilih odgovornega elektro distribucijskega podjetja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | kos   | 1        |               |          |
| - modem za daljinsko odčitavanje porabljene el. energije vezan in montiran direktno na elektronski števec, za prenos podatkov preko GSM linije, skladno s soglasjem za priključitev in po navodilih odgovornega elektro distribucijskega podjetja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kos   | 1        |               |          |

| Vrsta materiala in storitve                                                                                                           | Enota | Količina | Cena na enoto | Vrednost |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|---------------|----------|
| <b>SPLOŠNO</b>                                                                                                                        |       |          |               |          |
| - tesnjenje cevi pri prehodu kablov ter higroskopično obsutje v podstavku v nivoju terena                                             | kpl   | 1        |               |          |
| - tovarniško testiranje, meritve ter izdelava protokolov, prevoz, dostava, montaža in priključitev razdelilnika                       | kpl   | 1        |               |          |
| - vrstne sponke, vezni, montažni in markirni material, enopolna shema, ustrezna izolacijska zaščita pred dotikom delov pod napetostjo | kpl   | 1        |               |          |
| Vse skupaj ožičeno in označeno skladno z enopolno in tokovno shemo, funkcionalno preizkušeno ter spojeno na instalacijo.              | kpl   | 1        |               |          |

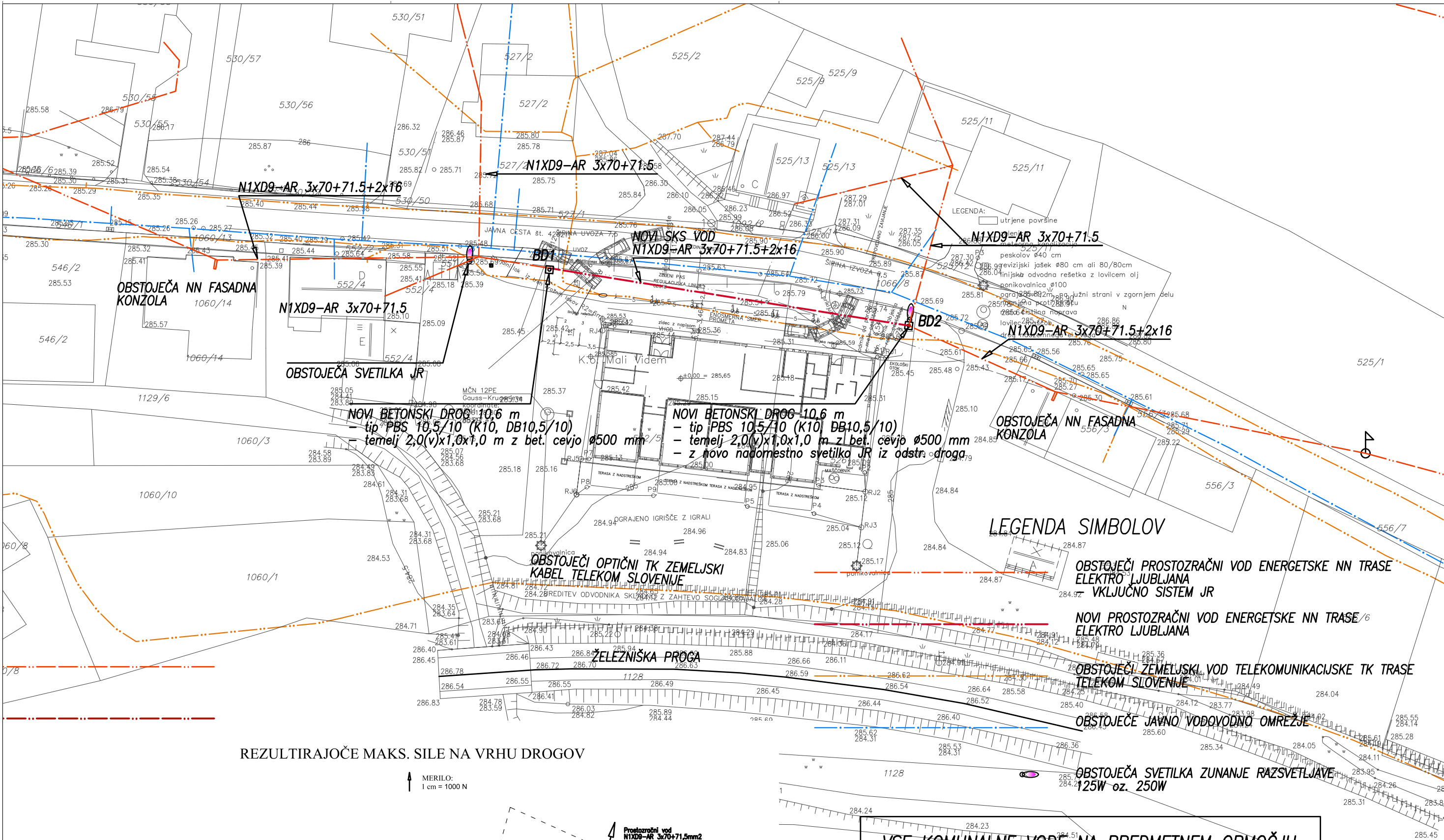
16. Energetski napajalni kabel položen na pripravljeno traso, pretežno uvlečen v kabelsko kanalizacijo, kabel v celotni dolžini uvlečen v cevi sočasno s polaganjem le-teh in z vsemi potrebnimi spojkami oz. v enem odseku za celotno specificirano dolžino (dejansko potrebno dolžino izmeriti na lokaciji):
  - zajet je samo odsek od jaška J1 do KPMO in brez priključ. na primarni strani - predmet separatnega projekta!
  - NA2XY-J 4x240+Cu1,5 mm<sup>2</sup>
17. Dobava in položitev Fe-Zn traku 25x4 mm v izkopani jarek (po celotni trasi kabelske kanalizacije), kompletno s spojnim materialom in povezavami na obstoječe sisteme ozemljil
18. Križna spojka za medsebojne spoje valjanca v zemlji
19. Ozemljitvena povezava PEN zbiralnice priključne omare, žica do H07V-K 50 mm<sup>2</sup>, dolžine ca. 2m, kompletno s pripadajočo spojno opremo za povezavo na FeZn valjanec NN sistema
20. Dobava in montaža betonskega betonskega droga višine 10,6 m, tip PBS 10,5/10 (K10, DB10,5/10) v predpripravljen betonski temelj z vgrajeno bet. cevjo Ø500 mm, obsutje droga v temelju s finim peskom - niveliranje, komplet z ureditvijo ozemljitvene navezave na pripravljeni trak FeZn 25x4mm, skladno z direktivnim detajlom in v dogovoru z odgovornim nadzornikom gradbenih del ter nadzornikom podjetja Elektro Ljubljana
21. Energetski samonosni napajalni kabel tipa N1XD9-AR 3x70+71.5+2x16 mm<sup>2</sup>, montiran na obstoječe in nove drogove, kompletno s potrebno obešalno opremo na dveh betonskih drogovih, po navodilih odgovornega distribucijskega podjetja
22. Energetski samonosni napajalni kabel tipa N1XD9-AR 3x70+71.5 mm<sup>2</sup>, montiran na obstoječe in nove drogove ter konzole, kompletno s potrebno obešalno opremo na betonski drog in konzolo, po navodilih odgovornega distribucijskega podjetja

| Vrsta materiala in storitve |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Enota | Količina | Cena na enoto | Vrednost |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|---------------|----------|
| 23.                         | Izvedba spoja energetskega samonosnega napajalnega kabla tipa N1XD9-AR 3x70+71.5+2x16 X00/0-A 3x70+71,5mm <sup>2</sup> na identičen prostozračni vod, spajanje izvedeno z ustrezno tipsko spojno in montažno opremo, po navodilih odgovornega distribucijskega podjetja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | kpl   | 3        |               |          |
| 24.                         | Nadomestna svetilka javne razsvetljave na novem beonskem drogu, montirana na svetli višini 8 m, svetilka z natrijevo sijalko 1x 150 W in cestno optiko, montirana na nosilni konzoli z objemkami, komplet z vsemi montažnim deli ter s pripadajočo opremo, po navodilih investitorja, komplet z:<br>- visokotlačna natrijeva svetilka enaka že uporabljanim v sistemu občine Trebnje, skladna z veljavno uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaženja okolja, s konzolo za montažo na betonski drog, stopnja zaščite IP65, z zrcalnim reflektorjem za cestišče, s predstikalno napravo z možnostjo izvedbe polnočne redukcije, komplet s potrebnim specialnim pritrdilnim priborom, predstikalno napravo in visokotlačno natrijevo sijalko 1x 150 W, po navodilih odgovornega upravljavca sistema<br>Vse skupaj ožičeno, funkcionalno preizkušeno ter spojeno na instalacijo v sklopu NN prostozračnega voda | kos   | 1        |               |          |
|                             | skupaj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | kpl   | 1        |               |          |
| 25.                         | Nadzor in sodelovanje nadzornika s strani odgovornega elektrodistribucijskega podjetja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | kpl   | 1        |               |          |
| 26.                         | Nadzor in sodelovanje nadzornika s strani odgovornega upravljavca sistema javne razsvetljave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | kpl   | 1        |               |          |
| 27.                         | Transport, zavarovanje objekta, pripravljalna dela                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kpl   | 1        |               |          |
| 28.                         | Meritve izvedenih vodov, vključno z izdajo ustreznih zakonsko določenih poročil s strani pooblaščenega podjetja:<br>- izolacijske upornosti;<br>- prehodne upornosti združene ozemljitve;<br>- upornosti kratkostičnih impedanc;<br>- padcev napetosti na koncu vodov;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | kpl   | 1        |               |          |
| 29.                         | Nepredvidena dodatna dela, po dogovoru z odgovornim nadzornim organom in z vpisom v gradbeni dnevnik, obračunana po dejanskih vgrajenih količinah, ocenjeno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |          | 10%           |          |
| 30.                         | Drobni nespecificirani material, transportni in manipulativni stroški, funkcionalni preizkus vseh tokokrogov in delovanja zaščitnih sistemov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | do    | 5%       |               |          |
| MONTAŽNA DELA SKUPAJ        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | €     |          |               |          |

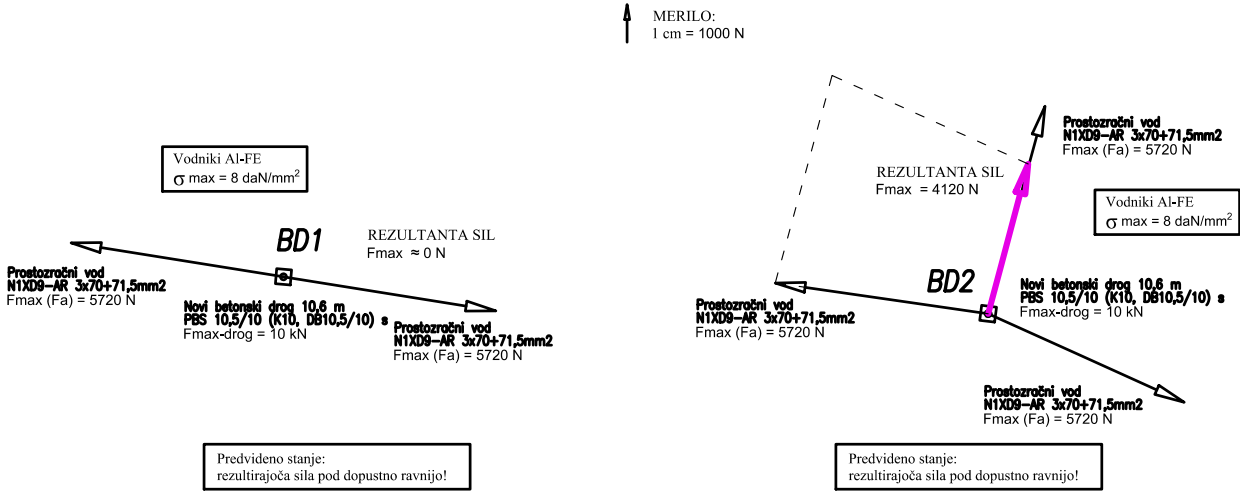


*M* 1:2000





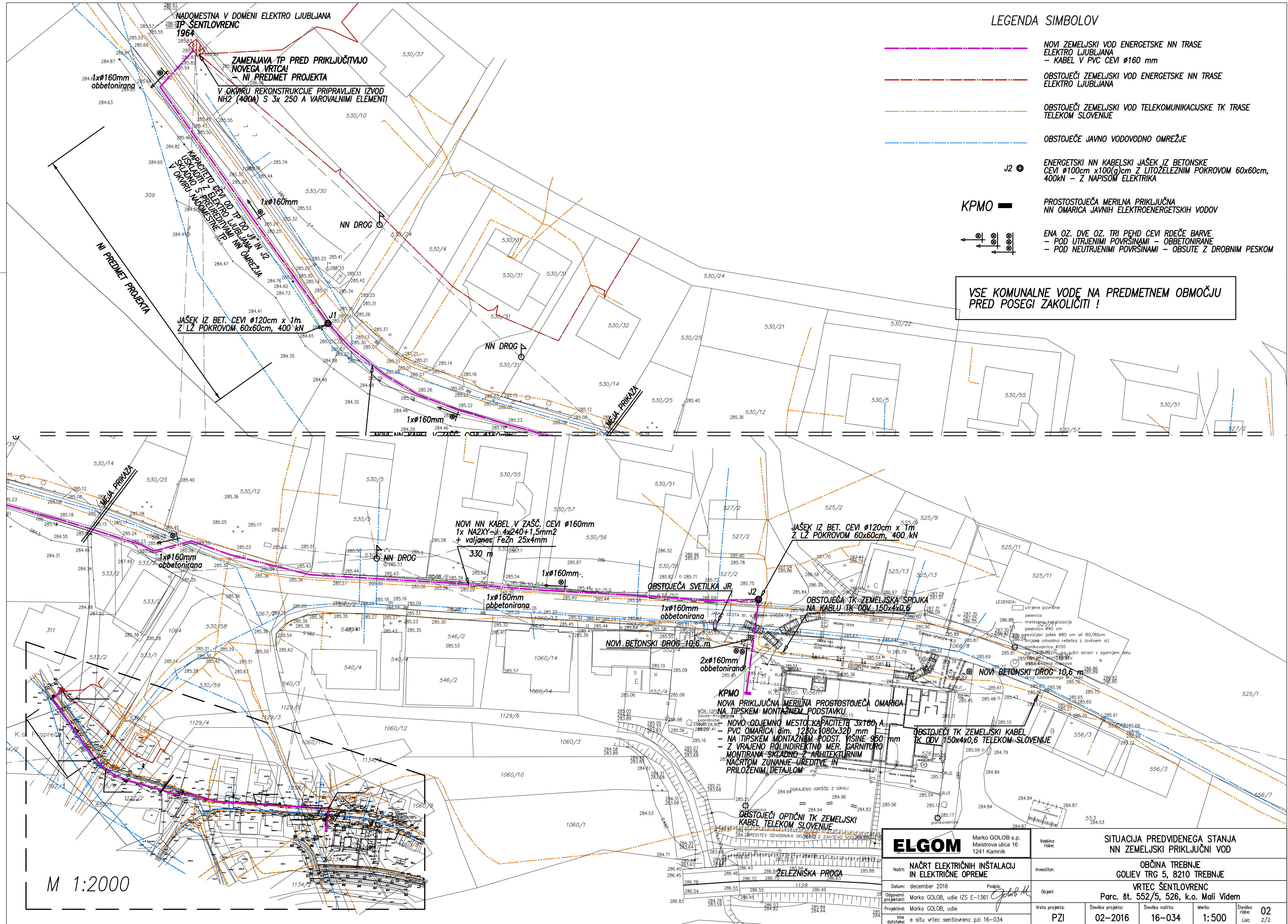
REZULTIRAJOČE MAKS. SILE NA VRHU DROGOV



VSE KOMUNALNE VODE NA PREDMETNEM OBMOČJU  
PRED POSEGI ZAKOLICITI !

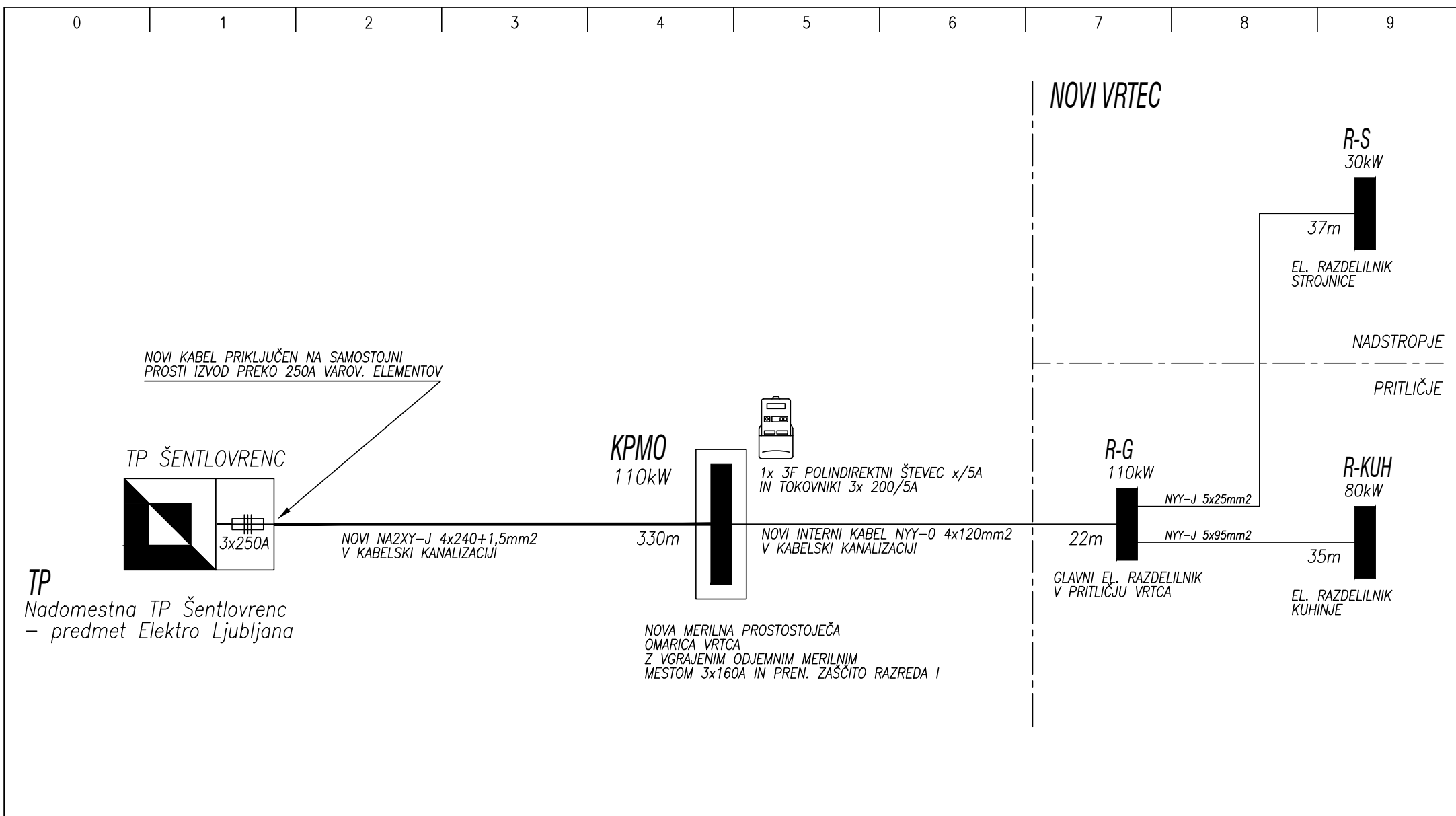
|                                                             |  |                                                          |  |                                                                    |  |
|-------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ELGOM</b>                                                |  | Marko GOLOB s.p.<br>Maistrova ulica 16<br>1241 Kamnik    |  | SITUACIJA PREDVIDENEGA STANJA<br>NN PROSTOZRAČNI VODI              |  |
| Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ<br>IN ELEKTRIČNE OPREME |  | Investitor: OBČINA TREBNJE<br>GOLIEV TRG 5, 8210 TREBNJE |  | Objekt: VRTEC ŠENTLOVRENC<br>Parc. št. 552/5, 526, k.o. Mali Videm |  |
| Datum: december 2016                                        |  | Podpis:                                                  |  | Vrsta projekta: PZI                                                |  |
| Odgovorni projektant: Marko GOLOB, udie IZS E-1361          |  | Številka projekta: 02-2016                               |  | Številka risbe: 02                                                 |  |
| Projektiral: Marko GOLOB, udie                              |  | Številka načrta: 16-034                                  |  | Merilo: 1:500                                                      |  |
| Ime datoteke: e situ vrtec sentlovrenc pzi 16-034           |  | List: 1/2                                                |  |                                                                    |  |





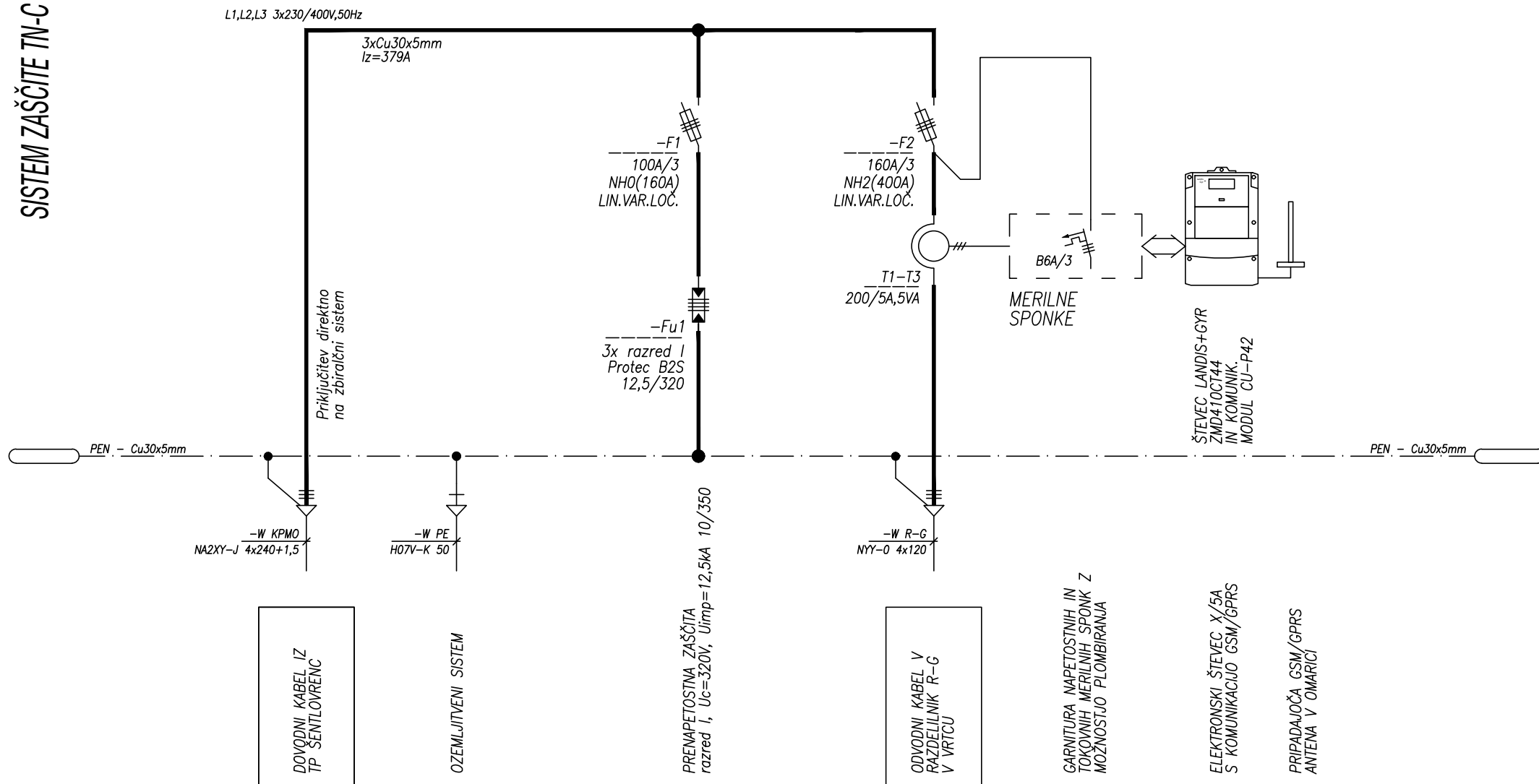
*M* 1:2000





|                                                                       |                                                          |                            |                                                        |  |                    |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------|--|--------------------|
| <b>ELGOM</b><br>Marko GOLOB s.p.<br>Maistrova ulica 16<br>1241 Kamnik | Datum: december 16                                       | Številka projekta: 02/2016 | Vsebina risbe: GENERALNA SHEMA NAPAJANJA               |  | Merilo:            |
|                                                                       | Odgovorni projektant: Marko GOLOB, udje                  | Številka načrta: 16-034    | Investitor: Občina trebnje, Goliev trg 5, 8210 Trebnje |  | Številka risbe: 03 |
|                                                                       | Projektiral: Bojan MOŠNIK, die                           | Vrsta projekta: PZI        | Objekt: VRTEC ŠENTLOVRENC                              |  | List: 1/1          |
|                                                                       | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME |                            | Ime datoteke: ENO NN VRTEC SENTLOVRENC PZI 16-034      |  |                    |

# SISTEM ZAŠČITE TN-C



**ELGOM**

Marko GOLOB s.p.  
Maistrova ulica 16  
1241 Kamnik

Datum: december 16

Odgovorni projektant: Marko GOLOB, udje E-1361

Projektiral: Bojan MOŠNIK, die

Številka projekta: 02/2016

Številka načrta: 16-034

Vrsta projekta: PZI

Ime datoteke: ENO NN VRTEC SENTLOVRENC PZI 16-034

Vsebina risbe:

ENOPOLNA SHEMA KABELSKE PRIKLJUČNE OMARE KPMO

Investitor: Občina trebnje, Goliev trg 5, 8210 Trebnje

Objekt: VRTEC ŠENTLOVRENC

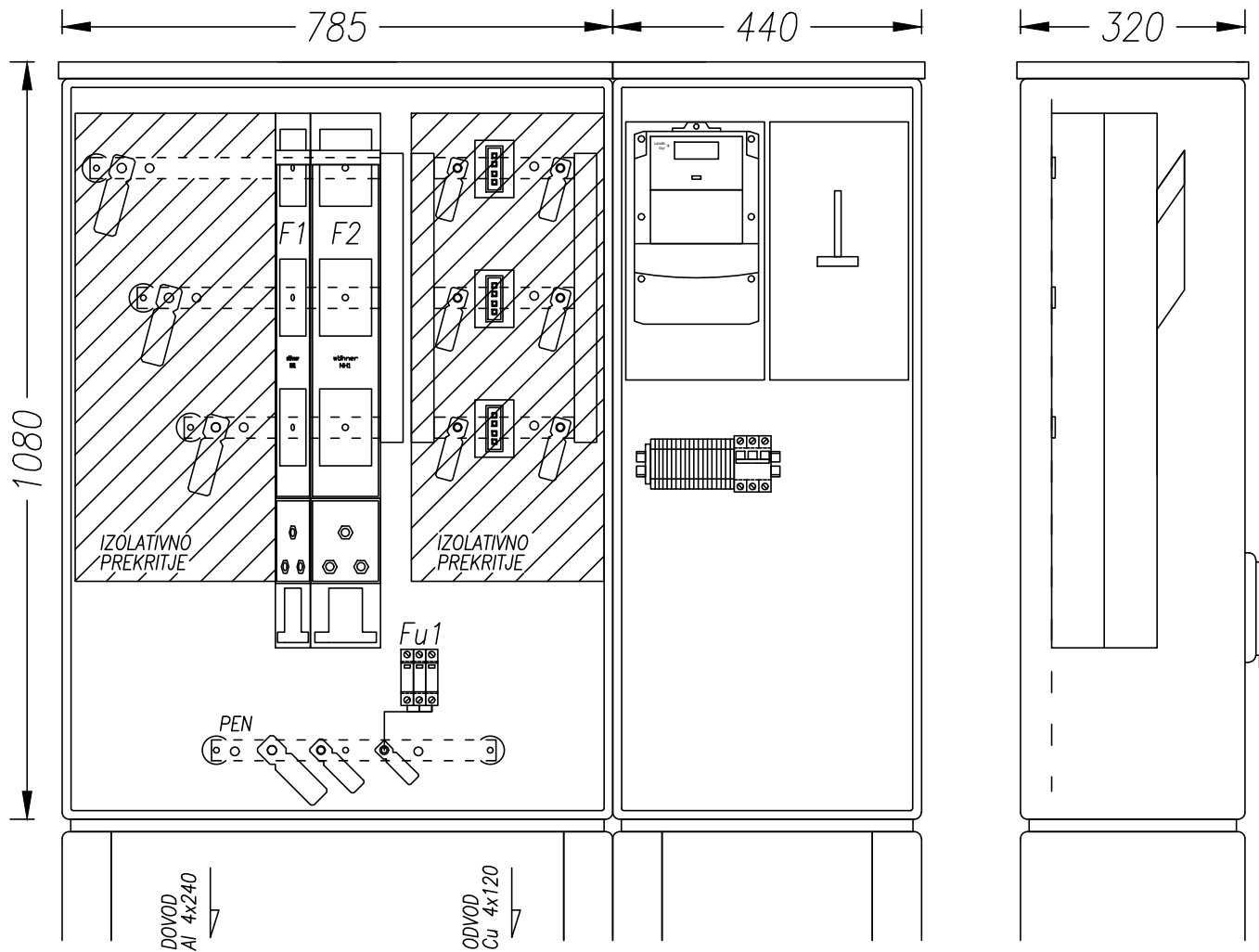
Merilo:

Številka risbe: 04

List: 1/4

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME





PROSTOSTOJEČA ŠTEVČNA OMARIČA IZ STABILNEGA PVC  
MONTIRANA NA TIPSKEM MONTAŽNEM PODSTAVKU  
STOPNJA ZAŠČITE IP54

**ELGOM**

Marko GOLOB s.p.  
Maistrova ulica 16  
1241 Kamnik

Datum: december 16

Odgovorni projektant: Marko GOLOB, udje ZS E-1361

Projektiral: Bojan MOŠNIK, die

Številka projekta: 02/2016

Številka načrta: 16-034

Vrsta projekta: PZI

Vsebina risbe:

ENOPOLNA SHEMA KABELSKE PRIKLJUČNE OMARE KPMO

Investitor: Občina trebnje, Goliev trg 5, 8210 Trebnje

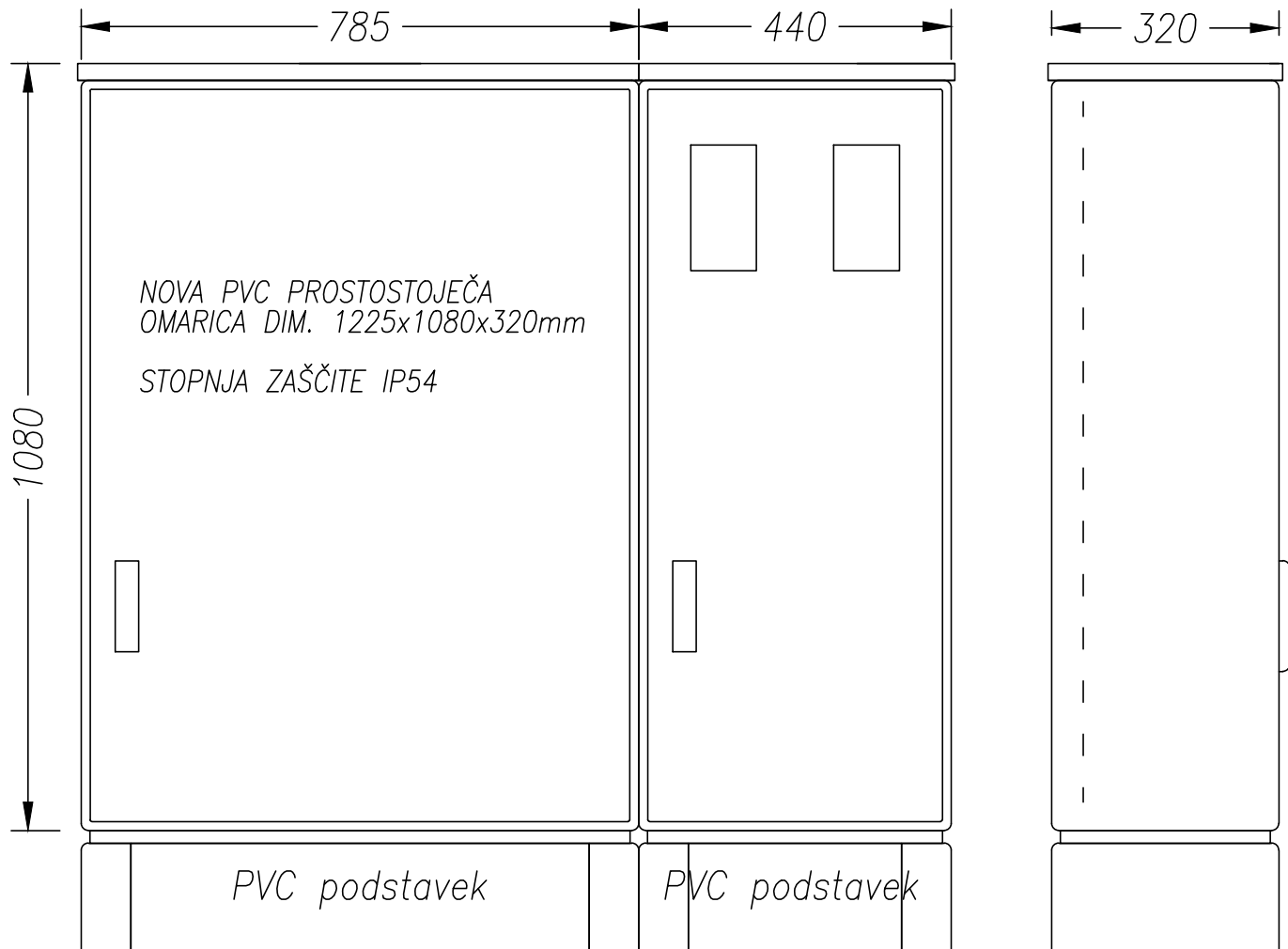
Merilo: 1:10

Številka risbe: 04

List: 3/4

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

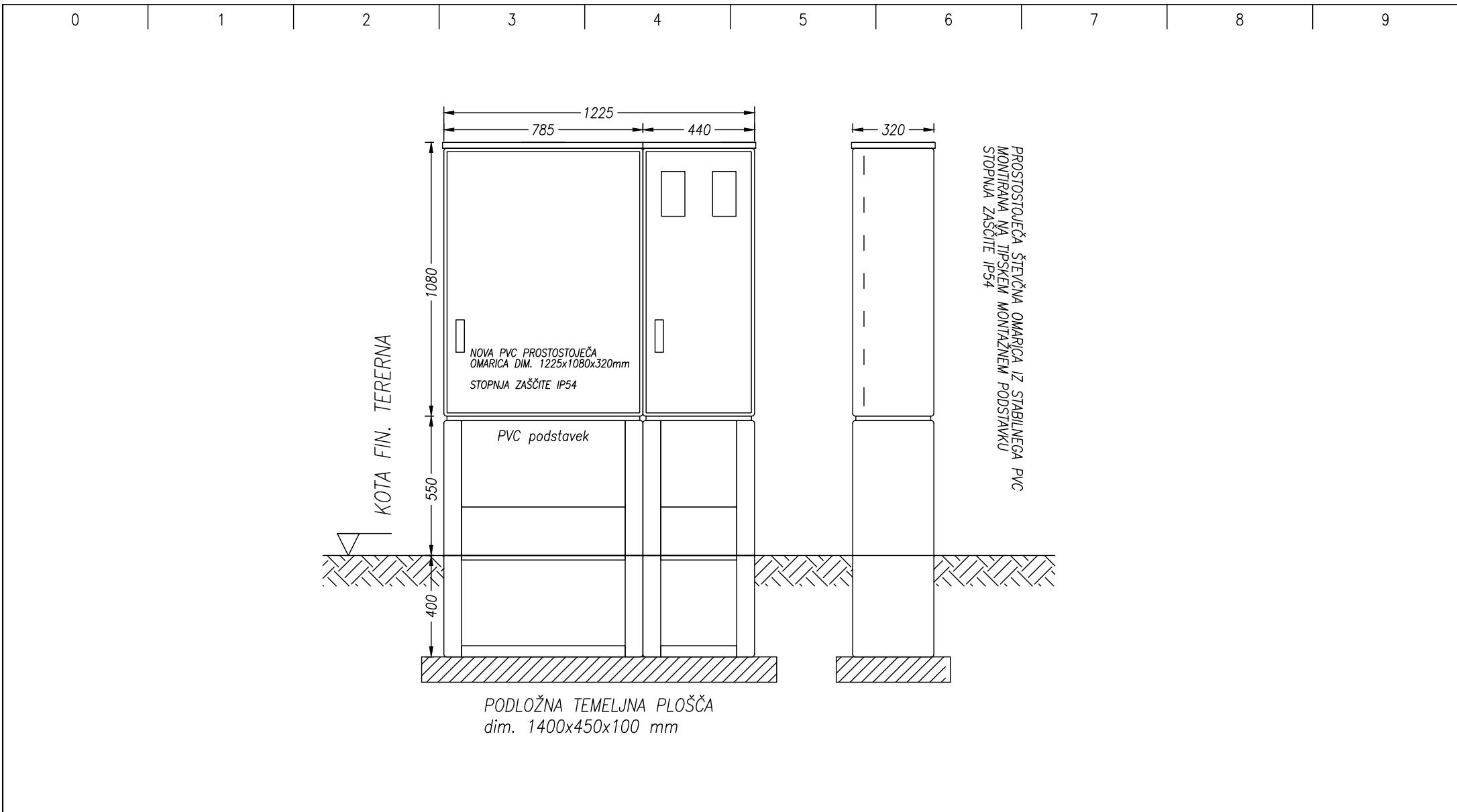
Ime datoteke: ENO NN VRTEC SENTLOVRENC PZI 16-034



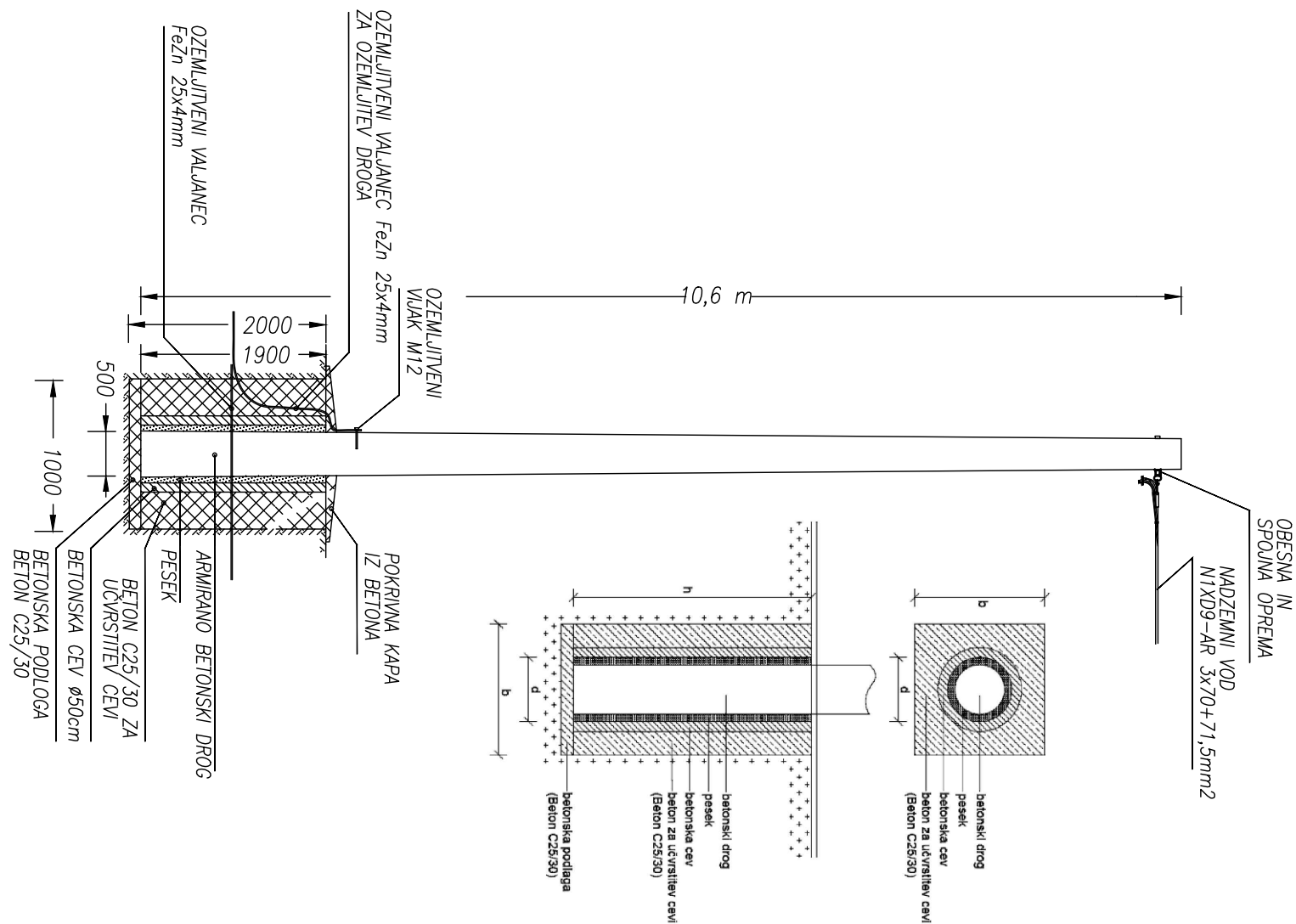
PROSTOSTOJEČA ŠTEVČNA OMARICA IZ STABILNEGA PVC  
MONTIRANA NA TIPSKEM MONTAŽNEM PODSTAVKU  
STOPNJA ZAŠČITE IP54

|                                                                                                                                                       |                                                                                                        |  |                                        |                                                              |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------|
|  <div>Marko GOLOB s.p.<br/>Maistrova ulica 16<br/>1241 Kamnik</div> | Datum: december 16  |  | Številka projekta: 02/2016             | Vsebina risbe: ENOPOLNA SHEMA KABELSKE PRIKLJUČNE OMARE KPMO | Merilo: 1:10       |
|                                                                                                                                                       | Odgovorni projektant: Marko GOLOB, udje / ZS E-1361                                                    |  | Številka načrta: 16-034                |                                                              |                    |
|                                                                                                                                                       | Projektiral: Bojan MOŠNIK, die                                                                         |  | Vrsta projekta: PZI                    | Investitor: Občina trebnje, Goliev trg 5, 8210 Trebnje       | Številka risbe: 04 |
|                                                                                                                                                       | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME                                               |  | Ime datoteke: ENO NN VRTEC SENTLOVRENC |                                                              |                    |





|                                                                                               |                                                          |           |                                              |                                                         |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|
| <div><div>ELGOM</div><div>Marko GOLOB s.p.<br/>Maistrova ulica 16<br/>1241 Kamnik</div></div> | Datum: december 2016                                     |           | Številka projekta: 02-2016                   | Vsebina risbe: DETAJL; PRIKLJUČNA PROSTOSTOJEČA OMARICA | Merilo: 1:20        |
|                                                                                               | Odgovorni projektant: Marko GOLOB, udie                  | ZS E-1361 | Številka načrta: 16-034                      |                                                         |                     |
|                                                                                               | Projektiral: Marko GOLOB, udie                           |           | Vrsta projekta: PZI                          | Investitor: OBČINA TREBNJE, GOLIEV TRG 5, 8210 TREBNJE  | Številka risbe: 101 |
|                                                                                               | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME |           | Ime datoteke: E DET VRTEC SENTLOVRENC 16-034 | Objeto: VRTEC SENTLOVRENC                               | List: 1/1           |



**ELGOM**

Marko GOLOB s.p.  
Maistrova ulica 16  
1241 Kamnik

Datum: december 2016

Odgovorni projektant: Marko GOLOB, udie

Projektiral: Marko GOLOB, udie

Številka projekta: 02-2016

Številka načrta: 16-034

Vrsta projekta: PZI

Ime datoteke: E DET VRTEC SENTLOVRENC

Vsebina risbe:

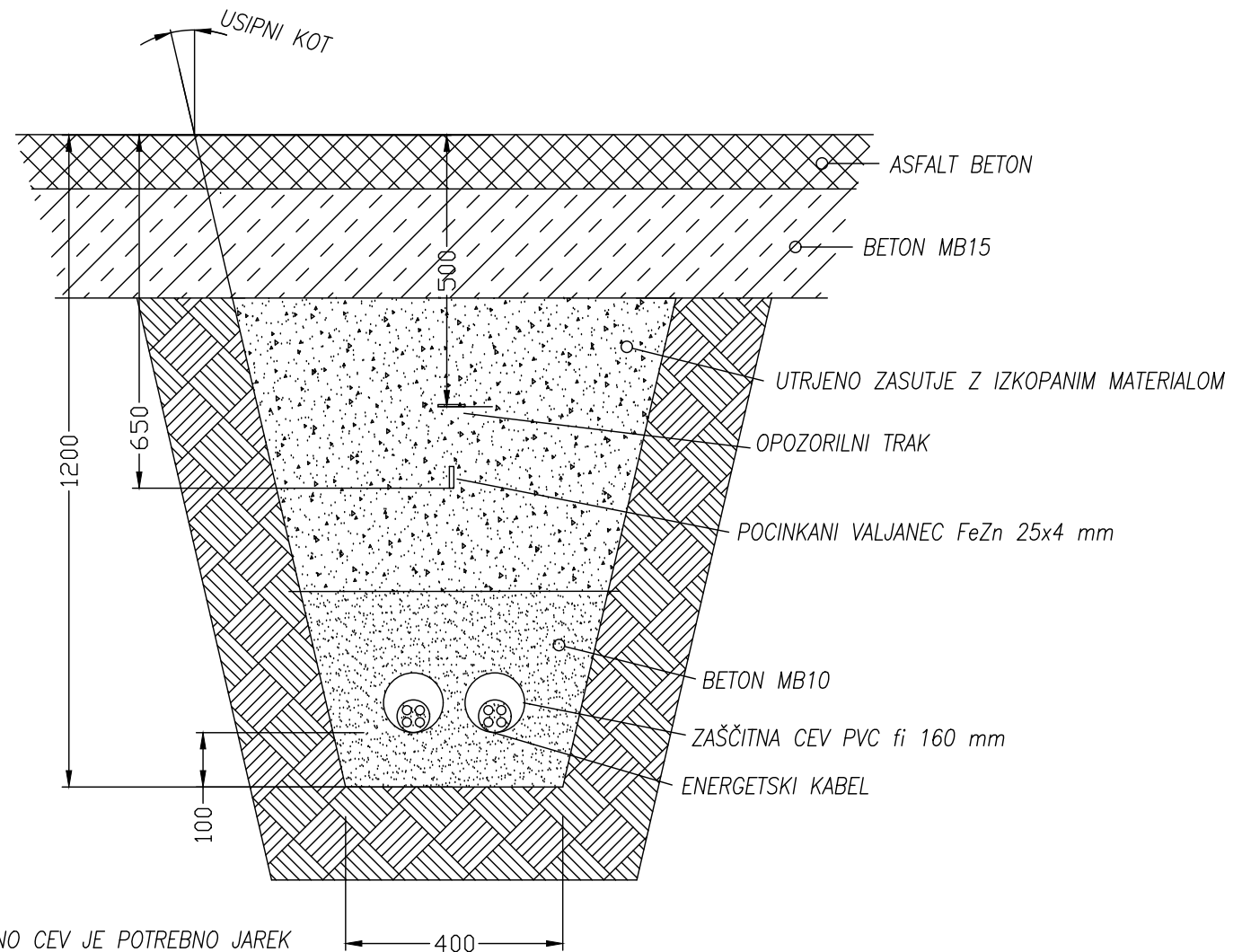
DETAIL; BETONSKI NN DROG

Investitor: OBČINA TREBNJE, GOLIEV TRG 5, 8210 TREBNJE

Merilo:

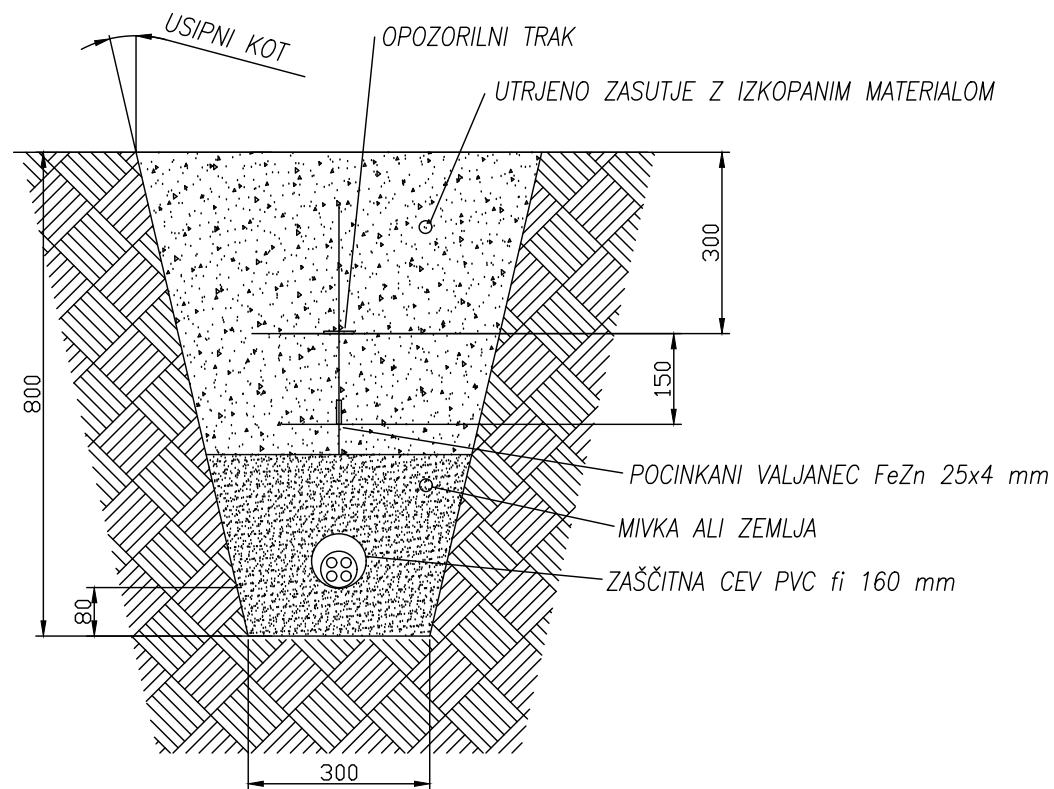
Številka risbe: 102

List: 1/1



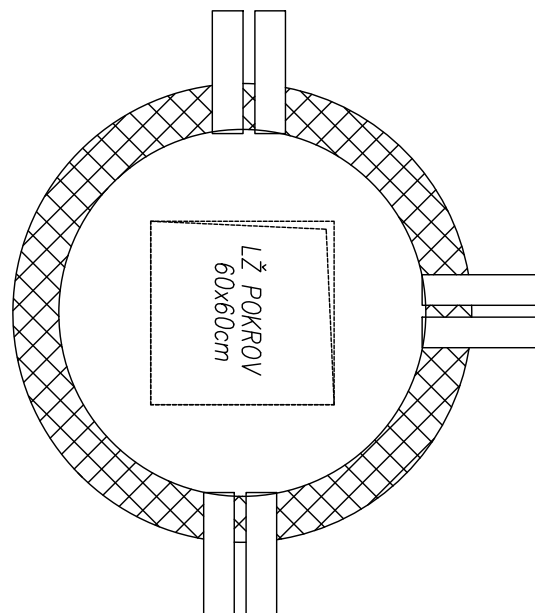
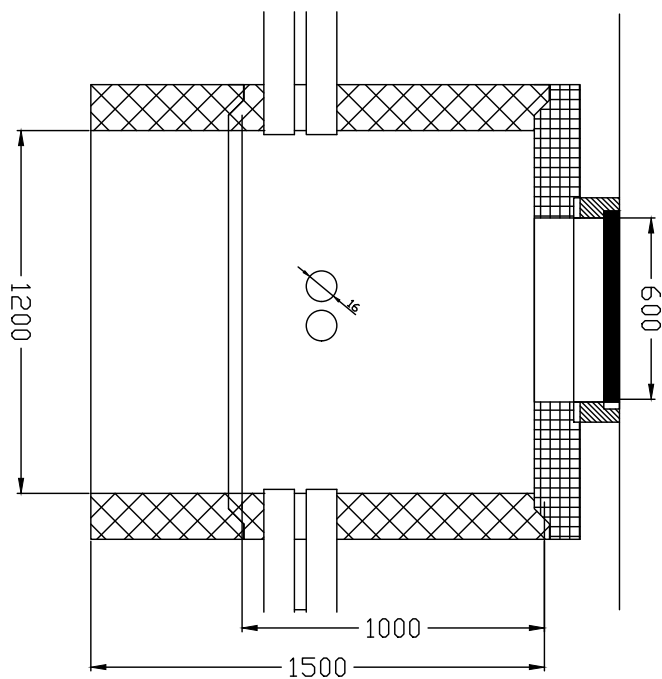
ZA VSAKO DODATNO CEV JE POTREBNO JAREK  
RAZŠIRITI OZ. POGLOBITI

|                                                                       |                                         |                                       |                                                                  |                     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>ELGOM</b><br>Marko GOLOB s.p.<br>Maistrova ulica 16<br>1241 Kamnik | Datum: december 2016                    | Številka projekta: 02-2016            | Vsebina risbe: DETAJL KABELSKE KANALIZACIJE POD UTRJENIM TERENOM | Merilo:             |
|                                                                       | Odgovorni projektant: Marko GOLOB, udie | Številka načrta: 16-034               |                                                                  |                     |
|                                                                       | Projektiral: Marko GOLOB, udie          | Vrsta projekta: PZI                   | Investitor: OBČINA TREBNJE, GOLIEV TRG 5, 8210 TREBNJE           | Številka risbe: 103 |
|                                                                       |                                         | Ime datoteke: E DET VRTEC SENTLOVRENC | Objeto: VRTEC ŠENTLOVRENC                                        | List: 1/1           |



ZA VSAKO DODATNO CEV JE POTREBNO JAREK  
RAZŠIRITI OZ. POGLOBITI

|                                                                       |                                                          |                                       |                                                                     |                     |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>ELGOM</b><br>Marko GOLOB s.p.<br>Maistrova ulica 16<br>1241 Kamnik | Datum: december 2016                                     | Številka projekta: 02-2016            | Vsebina risbe: DETAJL KABELSKKE KANALIZACIJE POD NEUTRJENIM TERENOM | Merilo:             |
|                                                                       | Odgovorni projektant: Marko GOLOB, udie                  | Številka načrta: 16-034               | Investitor: OBČINA TREBNJE, GOLIEV TRG 5, 8210 TREBNJE              | Številka risbe: 104 |
|                                                                       | Projektiral: Marko GOLOB, udie                           | Vrsta projekta: PZI                   | Objekt: VRTEC ŠENTLOVRENC                                           | List: 1/1           |
|                                                                       | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | Ime datoteke: E DET VRTEC SENTLOVRENC | Objekt: VRTEC ŠENTLOVRENC                                           |                     |



DETALJ JAŠKA  
IZDELANEGA IZ BC Ø120 cm  
IN LŽ POKROVA 60x60 cm

**ELGOM**

Marko GOLOB s.p.  
Maistrova ulica 16  
1241 Kamnik

Datum: december 2016

Odgovorni projektant: Marko GOLOB, udie

Projektiral: Marko GOLOB, udie

Številka projekta: 02-2016

Številka načrta: 16-034

Vrsta projekta: PZI

Ime datoteke: E DET VRTEC SENTLOVRENC

Vsebina risbe:

TIPSKI DETALJ; KABELSKI JAŠEK IZ BC Ø120cm x 1m

Investitor: OBČINA TREBNJE, GOLIEV TRG 5, 8210 TREBNJE

Objekt: VRTEC ŠENTLOVRENC

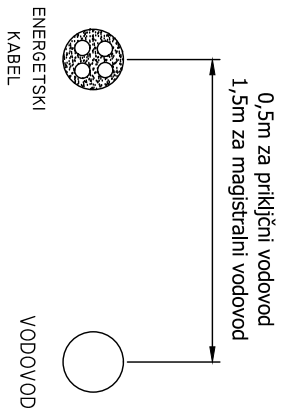
Merilo:

Številka risbe: 105

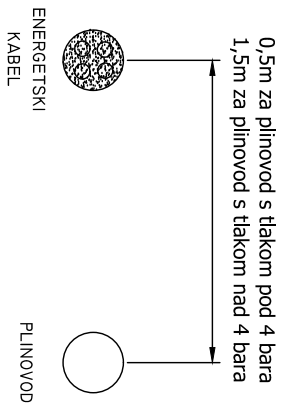
List: 1/1

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

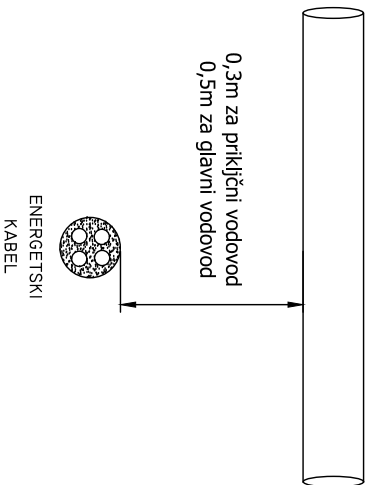
Približevanje energetskega kabela in vodovoda



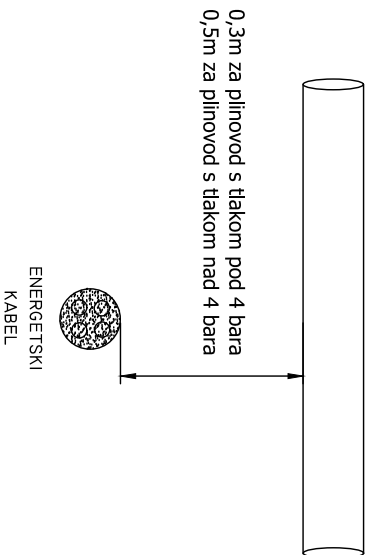
Približevanje energetskega kabela in plinovoda



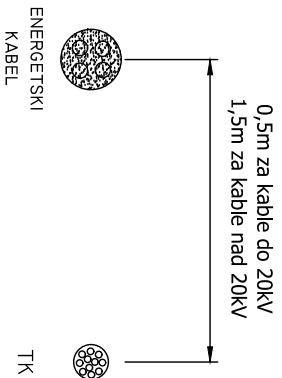
Križanje energetskega kabela in vodovoda



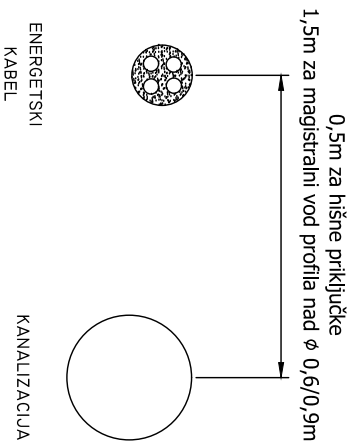
Križanje energetskega kabela in plinovoda



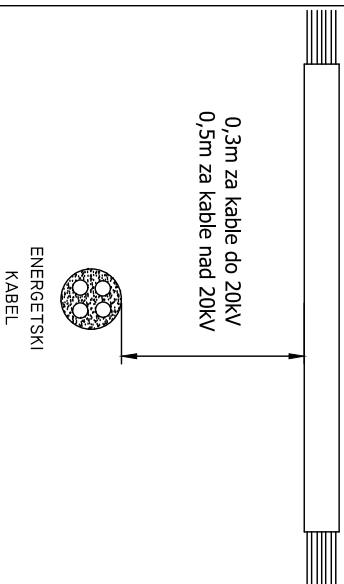
Približevanje energetskega kabela in TK



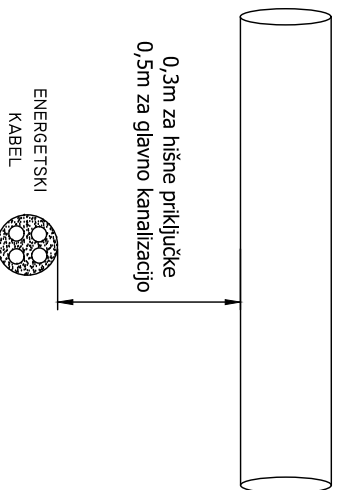
Približevanje energetskega kabela in kanalizacije



Križanje energetskega kabela in TK



Križanje energetskega kabela in kanalizacije



**ELGOM**

Marko GOLOB s.p.  
Maistrova ulica 16  
1241 Kamnik

Datum: december 2016

Odgovorni projektant: Marko GOLOB, udie

Projektiral: Marko GOLOB, udie

Številka projekta: 02-2016

Številka načrta: 16-034

Vrsta projekta: PZI

Ime datoteke: E DET VRTEC SENTLOVRENC

Vsebina risbe:

DETAJL; KRIŽANJA IN PRIBLIŽEVANJA ELEKTROKOMUNALNIH VODOV

Investitor: OBČINA TREBNJE, GOLIEV TRG 5, 8210 TREBNJE

Objeto: VRTEC ŠENTLOVRENC

Merilo:

Številka risbe: 106

List: 1/1

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME



*GIP*

PRIKLJUČNA MERILNA OMARICA  
/POVEZAVA SE IZVEDE PRI SISTEMIH TN/

## PRIKLJUČNI TK OMARICI

OZEMLJILO

## STRELOVODNA NAPRAVA

## GLAVNI STIKALNI BLOK

# INFORMACIJSKI SISTEM

## BETONSKE ARMATURE

KOVINSKI EL. ZGRADBE

VODOVOD

PLINSKA NAPELJAVA

## CENTRALNO OGREVANJE