

## NASLOVNA STRAN NAČRTA

3 Načrt s področja elektrotehnike  
3/2 NAČRT NN OMREŽJA

### PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-219/1242 Bizeljsko - Čatež od km 3.202,35 do km 3.485,21, skozi strnjen del naselja Stara vas

kratek opis gradnje Projekt obravnava zaščito ali prestavitev NN vodov na območju obdelave.

vrste gradnje ☒ Novogradnja-novozgrajen objekt

vrste gradnje ☒ Rekonstrukcija

### PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije PZI – projektna dokumentacija za izvedbo

številka projekta 289

### PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta 3 Načrt s področja elektrotehnike

Naziv načrta 3/2 Načrt NN omrežja

številka načrta 6399/2024

datum izdelave December 2024; dopolnjeno po recenziji julij 2025

datum spremembe

### PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe) PROJEKT-ECO d.o.o.

naslov NA LAZU 25, 8000 NOVO MESTO

odgovorna oseba projektanta načrta Robert Miklič, inž.el.

podpis odgovorne osebe

projektanta načrta

PROJEKT-ECO d.o.o.  
Na lazu 25, 8000 NOVO MESTO  
gsm: 041/773-457  
tel./fax: 07/33-80-880

### PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja Miha Kokalj, dipl.inž.el.

identifikacijska številka E-2323

podpis pooblaščenega inženirja

MIHA KOKALJ  
dipl.inž.el.  
IZS PI E-2323

PROJEKT-ECO d.o.o., NA LAZU 25, 8000 NOVO MESTO

GSM: 041/773-457;

E-mail: [gepr.projekt@gmail.com](mailto:gepr.projekt@gmail.com)

3/2.2	<b>IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA KI JE IZDELAL NAČRT V PZI</b>
-------	--

**PROJEKTANT NAČRTA**

projektant načrta (naziv družbe)	<b>PROJEKT-ECO d.o.o.</b>
----------------------------------	---------------------------

naslov	<b>NA LAZU 25, 8000 NOVO MESTO</b>
--------	------------------------------------

odgovorna oseba projektanta načrta	<b>Robert Miklič, inž.el.</b>
------------------------------------	-------------------------------

**IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT**

pooblaščen strokovnjak	<b>Miha Kokalj, dipl.inž.el.</b>
------------------------	----------------------------------

**IZJAVLJAVA:**

*da načrt*

vrsta dokumentacije	<b>PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)</b>
---------------------	---

strokovno področje načrta	<b>3 NAČRT ELEKTROTEHNIKE</b>
---------------------------	-------------------------------

naziv načrta	<b>3/2 NAČRT NN OMREŽJA</b>
--------------	-----------------------------

številka načrta	<b>6399/2024</b>
-----------------	------------------


datum izdelave	<b>December 2024</b>
----------------	----------------------

*upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.*

pooblaščen strokovnjak	<b>Miha Kokalj, dipl.inž.el.</b>
------------------------	----------------------------------

identifikacijska številka	<b>E-2323</b>
---------------------------	---------------

podpis pooblaščenega strokovnjaka	
-----------------------------------	--

 <b>MIHA KOKALJ</b> dipl.inž.el. <b>IZS PI E-2323</b>
---

odgovorna oseba projektanta načrta	<b>Robert Miklič</b>
------------------------------------	----------------------

podpis odgovorne osebe projektanta načrta	
---	--

**PROJEKT-ECO d.o.o.**  
Na lazu 25, 8000 NOVO MESTO  
gsm: 041/773-457  
tel./fax: 07/33-80-880

**1242**

**0069.00**

**004.2263**

**S.5.1**

<b>3/2.3</b>	<b>KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 6399/2024</b>
--------------	--

**3/2.1 Naslovna stran načrta****3/2.2 Izjava projektanta načrta in pooblaščenega strokovnjaka, ki je izdelal načrt v PZI****3/2.3 Kazalo vsebine načrta****3/2.4 Tehnično poročilo – tehnični opisi in izračuni**

- 1 SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA
- 2 OBSTOJEČE RAZMERE IN POGOJI PREUREDTVE
- 3 METEOROLOŠKI IN GEOLOŠKI POGOJI
- 4 PARAMETRI IN NAČIN IZVEDBE PREUREDTVE
- 5 OSKRBOVANO OBMOČJE
- 6 OPIS TRASE, KRIŽANJ IN NAVEZAVE NA OMREŽJE IN OBJEKTE
- 7 TEHNIČNI IZRAČUN
- 8 ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV
- 9 KRIŽANJA IN PREUREDTVE KOMUNALNIH VODOV
- 10 IZDELAVA TEHNIČNE DOKUMENTACIJE
- 11 OZEMLJITEV
- 12 MERITVE
- 13 VZDRŽEVANJE

**T.2 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO**

T.2.1 Projektantski popis s predizmerami

T.2.2 Predračun z rekapitulacijo stroškov

**3/2.5 Risbe in druge priloge**

- G.1 PREGLEDNA SITUACIJA (M 1:5000) – v gradbenem delu projektne dokumentacije
- G.2 SITUACIJA ZAŠČITE IN PRESTAVITVE NN IN SN VODOV (M 1:500)
- G.3 ZBIRNA SITUACIJA KOMUNALNIH NAPRAV (M 1:500) – v gradbenem delu projektne dokumentacije
- G.4 TIPSKE KARAKTERISTIČNE PREČNE PROFIL (M 1:50) – v gradbenem delu projektne dokumentacije
- G.5 PRILOGE

<b>1242</b>	<b>0069.00</b>	<b>004.2263</b>	<b>S.3.2</b>	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



Naš znak: 246-25\_Plocnik Stara vas\_Nacrt EE vodov\_KONUŠEK  
Ljubljana, 14.02.2025

## RECENZIJSKO POROČILO

Naziv projekta:	<b>Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-219/1242 Bizeljsko – Čatež od km 3.202,35 do km 3.485,21, skozi strjen del naselja Stara vas</b>
Področje recenziranja:	<b>3/2 NAČRT NN OMREŽJA</b>
Investitor:	<b>Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice</b>
Naročnik recenzije:	<b>Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice</b>
Projektant:	<b>PROINFRA inženirski biro d.o.o. Gospodsvetska cesta 84, 2000 Maribor PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 Novo mesto</b>
Vodja projekta:	<b>Aljaž Vesenjāk, dipl.inž.grad.</b>
Pooblašāeni inženir:	<b>Miha Kokalj, dipl.inž.el.</b>
Odgovorni recenzent:	<b>Jernej Kobe, univ.dipl.inž.grad.</b>
Faza:	<b>PZI</b>
Številka projekta:	<b>289</b>
Številka načrta:	<b>6399/2024</b>
Datum projekta:	<b>December 2024</b>
Vodja recenzije:	<b>Pavel Mlaker, univ.dipl.inž.grad.</b>

Na podlagi pregleda projektne dokumentacije so bile ugotovljene naslednje pomanjkljivosti in odstopanja od veljavne zakonodaje in tehniānih predpisov:

### 1. Splošni del

- 1.1. Navesti kateri predpisi, standardi in zakoni so bili upoštevani pri projektiranju. **Pripomba se upošteva, se doda.**

### 2. Tehniāni del

- 2.1. V tehniānem poroāilu je predvideno polaganje rezervne cevi  $\Phi 160$ , v popisu te cevi ni. Tudi širina izkopa 40cm je premalo za vzporedno polaganje dveh cevi  $\Phi 160$ . **Pripomba se upošteva, se uredi.**



### 3. Grafični del

- 3.1. Priložiti detajl kabelskega jarka. **Pripomba se upošteva, se uredi.**
- 3.2. Predvidena je izgradnja površin za pešce – pločnika ob regionalni cesti R1-219/1242 od km 3+202.35 do km 3+485.21. Širina pločnika znaša 1,50 metra. V cesto se posega z rezkanjem in rezanjem asfalta na širini 0,50 metra za potrebe izvedbe novega robnika in pločnika. Predvidena zaščita obstoječih kablov je čez celotno cestišče. Je potrebna? V kolikor je, je potrebno predvideti zapore ceste, odstranitev in ponovno polaganje asfalta. **Pripomba se upošteva, se preveri.**
- 3.3. V projektnih pogojih Elektra Celje je zahteva: V projektni dokumentaciji je potrebno obdelati detajle križanja in paralelnega poteka kanalizacije z zemeljskim kablom. Med profiloma P3 in P4 na levi strani križamo meteorno kanalizacijo. **Pripomba se upošteva, se uredi. Zaščita obstoječega NN voda je urejena z mehansko zaščito z obetonirano prerezano zaščitno cevjo na mestu križanja z meteorno kanalizacijo, cev meteorne kanalizacije se je ustrezno poglobila. Na projektno rešitev je bilo pridobljeno tudi pozitivno mnenje Elektro Celje.**

### 4. Zaključek

- 4.1. Predlagamo, da projektant pri popravkih tega projekta upošteva v točkah 2.- 4. navedene pripombe oziroma odstopanja ustrezno utemelji. Načrt se po dopolnitvi oziroma ustrezni obrazložitvi gornjih postavk lahko potrdi.
- 4.2. Načrt po potrebi dopolniti še s pripombami ostalih recenzentov, če se le te nanašajo na predmetni načrt.

Odgovorni recenzent:  
Evgen Konušek, univ.dipl.inž.elekt.

Novo mesto, 06.03.2025

Projektant:  
PI Miha Kokalj, d.i.e.



Naš znak: 246-25\_Pločnik Stara vas\_Nacrt EE vodov\_KONUŠEK  
Ljubljana, 22.08.2025

## IZJAVA ODGOVORNEGA RECENZENTA O DOPOLNITVI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE PO RECENZiji

Podpisani recenzent: **Evgen Konušek, univ.dipl.inž.el.**

IZJAVLJAM, da je

Načrt: **3/2 NAČRT NN OMREŽJA**

Naziv projekta: **Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-219/1242 Bizeljsko – Čatež od km 3.202,35 do km 3.485,21, skozi strjen del naselja Stara vas**

Investitor: **Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice**

Naročnik recenzije: **Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice**  
Projektant: **PROINFRA inženirski biro d.o.o.  
Gospodsvetska cesta 84, 2000 Maribor  
PROJEKT-ECO d.o.o.  
Na Lazu 25, 8000 Novo mesto  
Aljaž Vesenjāk, dipl.inž.grad.  
Miha Kokalj, dipl.inž.el.**

Vodja projekta: **PZI**  
Pooblaščen inženir: **289**  
Faza: **6399/2024**  
Številka projekta: **December 2024, po recenziji julij 2025**  
Številka načrta:  
Datum projekta:

dopolnjen skladno z recenzijskim poročilom z dne 14.02.2025 in sklepi recenzijske komisije oz. so odstopanja ustrezno utemeljena.

Odgovorni recenzent:  
Evgen Konušek, univ.dipl.inž.el.



**ELEKTRO CELJE, d.d.** za distribucijskega operaterja na osnovi 465. člena Energetskega zakona (Ur.l. RS, št. 60/19 - uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 - ZURE, 121/21 - ZSROVE, 172/21 - ZOEE) in 43. člena Gradbenega zakona (Ur.l. RS, št. 199/21) ter na podlagi vloge z dne **3. 2. 2025** izdaja

PROINFRA inženirski biro d.o.o.  
GOSPOSVETSKA CESTA 84

2000 MARIBOR

### **MNENJE K PROJEKTU št. 1524031**

K dokumentaciji: PZI, št. 289

Izdelovalec projekta: PROINFRA inženirski biro d.o.o., GOSPOSVETSKA CESTA 84, 2000 MARIBOR  
Za objekt: Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-219/1242 Bizeljsko – Čatež od km 3.202,35 do km 3485,21, skozi strnjen del naselja Stara vas

Investitor: OBČINA BREŽICE, CESTA PRVIH BORCEV 18, 8250 BREŽICE

Katastrska občina	Parcelne številke
1272 - STARA VAS	Po projektu

V postopku izdaje mnenja je bilo ugotovljeno, da se strinjamo z nameravano gradnjo in da so upoštevani pogoji iz:

Projektnih pogojev št.: 1524031, izdanih dne 31. 1. 2025

**To mnenje k projektu velja eno leto od dneva izdaje!**

Celje, 25. 3. 2025

**Pripravil/-a:**

Janez Kuhar



**Služba za razvoj:**

mag. TOMISLAV KRAMARŠEK

Poslano:

- PROINFRA inženirski biro d.o.o., GOSPOSVETSKA CESTA 84, 2000 MARIBOR

- Arhiv

ŠTEVILKA PROJEKTA:

**289**

ŠTEVILKA NAČRTA:

**6399/2024**

---

### **3/3.4 TEHNIČNO POROČILO – TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI**

T.1.1 Tehnično poročilo

<b>1242</b>	<b>0069.00</b>	<b>004.2263</b>	<b>T.1</b>	
-------------	----------------	-----------------	------------	--



## 1 TEHNIČNO POROČILO

### 1.1. SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

Projekt obravnava zaščito ali prestavitev dela obstoječega NN omrežja pri Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-219/1242 Bizeljsko - Čatež od km 3.202,35 do km 3.485,21, skozi strnjen del naselja Stara vas. Izhodiščni tehnični podatki za izdelavo tega načrta so podani v projektu 289 s strani podjetja Proinfra d.o.o., Ljubljana.

Pri izdelavi načrta so upoštevani veljavni predpisi in standardi: Gradbeni zakon (GZ: Ur. l. RS, št. 61/17, 72/17), Zakon o urejanju prostora (ZUreP-2: Ur. l. RS, št. 61/17), Zakon o arhitekturi in inženirski dejavnosti (ZAID: Ur. l. RS, št. 61/17), Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1: Ur. l. RS, št. 43/2011), Zakon o varstvu pred požarom (ZVPoz-UPB1: Ur. l. RS, št. 3/2007, ZVPoz-C: Ur. l. RS, št. 9/2011, ZVPoz-D: Ur. l. RS, št. 83/2012); Zakon o cestah – ZCes-2 (Uradni list RS, št. 132/22), Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih povezanih z graditvijo objektov (Ur. l. RS, št. 36/18), Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS, št. 29/1992), Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS, št. 55/2008), Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah, (Uradni list RS, št. 140/21), Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele, (Uradni list RS, št. 140/21), Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013), standard SIST EN 13201:2015, tehnični smernici TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije (Ur. List RS št. 140/2021) in TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele (Ur. List RS št. 140/2021).

Na predmetnem segmentu obstaja SN in NN omrežje iz območne transformatorske postaje (TP Stara vas 2 Bizeljsko: 483), ki ga predstavljajo deloma zračni vodniki po lesenih drogovi, strešnih stojalih in strešnih konzolah, ter pretežno zemeljski vodniki položeni v zemlji in ceveh. Omenjeni zemeljski vodniki potekajo tudi na predmetnem segmentu, zato je predvidena njihova zaščita.

Po končanih gradbeno montažnih delih je potrebno izdelati izvršilno tehnično dokumentacijo, ki obsega situacijski in shematski načrt z vsemi potrebnimi detajli, izvesti je potrebno geodetski posnetek križanj obstoječih NN vodnikov ter navedeno dostaviti Elektro Celje, d.d..

### 2. OBSTOJEČE RAZMERE IN POGOJI PREUREDITVE

#### 2.1 OBSTOJEČE OMREŽJE

Napajanje objektov poteka sedaj pretežno po zemeljskih vodih, ki so zaradi posega v cesto ter izgradnjo hodnika za pešce tangirani.

### 3. METEOROLOŠKI IN GEOLOŠKI POGOJI

Območje se nahaja več ali manj v takem okolju, ki je izpostavljeno vplivom atmosferskih praznitev. Po podatkih, ki jih razberemo iz izokerauničnih kart Slovenije, v kateri je podano povprečno število nevihtnih dni vidimo, da ima celotno področje Slovenije razmeroma visok izokeraunični nivo. Za obravnavano območje vidimo, da je povprečno 40 nevihtnih dni letno. Kvaliteta zemljišča je ocenjena na III., delno IV. in v manjši meri V. kategorijo. Dejanska kategorija zemljišča se določi pri samem izvajanju del.

### 4. PARAMETRI IN NAČIN IZVEDBE PREUREDITVE

#### 4.1 NOVO STANJE

S predvidenim posegom tangiramo obstoječe elektroenergetske NN vode. Posamezni upravljavec elektroenergetske infrastrukture (Elektro Celje d.d.), je izdal projektne pogoje v katerih je navedeno, da se s predvidenimi projektnimi rešitvami posega v varnostni koridor nizko napetostnega 0.4kV omrežja, ki ga je potrebno pred začetkom izvedbe zakoličiti in zaščititi.

<b>1242</b>	<b>0069.00</b>	<b>004.2263</b>	<b>T.1.1</b>	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

Načrt obravnava izdelavo zaščit za potrebe zaščite NN vodov.

Zaradi izgradnje pločnika in popravek radijev cestnih priključkov kot tudi urejanja jarka odvajanja vod ter ureditev hišnih cestnih priključkov se izvede zaščita obstoječega vodnika E-AY2Y-J 4x70SM+1,5 mm<sup>2</sup> (na prehodu čez državno cesto med P3 in P4) in vodnika E-AY2Y-J 4x70SM+1,5 mm<sup>2</sup> (na prehodu čez državno cesto in cestni priključkom med P3 in P4 ter hišnim priključkom med P5 in P6).

Napajanje objektov na predmetnem delu bo ostalo enako prosto zračno in zemeljsko po NN vodih iz istega posameznega napajalnega mesta.

Pred zaščito obstoječih, se izvedejo predhodni varnostni ukrepi in izklopi ob ustreznem obveščanju lokalnega prebivalstva. Pred pričetkom del se izvede navedene varnostne ukrepe, dela pa morajo potekati pod stalnim nadzorom predstavnika elektro distributerja. V času izvajanja prestavitvenih in zaščitnih del bo potrebno zagotoviti brez napetostno stanje stanje NN vodnikov (predhodno se izvede obveščanje javnosti o terminih prekinitev dobave električne energije in varnostni odklopi; po končanih delih in izvedenih meritvah pa ponovni priklopi).

SN vodniki s posegom niso tangirani, NN vodniki pa so tangirani zaradi rekonstrukcije, zato je potrebno izvesti odkaz posameznega tangiranega vodnika, izvesti ročni odkop po trasi obstoječega kabla (pod nadzorom pristojne osebe elektro distributerja), nato sledi s prerezano cevjo  $\Phi 160\text{mm}$  zaobjem tangiranega kabla, spajanje cevi z ustreznimi objemkami, 2x povijanje s PVC folijo, obsipanje z drobnim peskom granulacije 4-8mm, ter nato še nadbetoniranje z betonom C10/15 (povozna površina). Sledi zasipavanje z izkopanim materialom nabijanje ter ureditev trase in odvoz odvečnega materiala.. Paziti je potrebno na obstoječo ozemljilo, da se ga s posegom ne pretrga ali poškoduje, v primeru dotrajanosti (korozija obstoječega ozemljila) se ga zamenja.

Po končanih delih se vse površine povrnejo v prvotno stanje. Vse morebitne spremembe pri izvedbi na terenu je potrebno vnesti v izvršilne načrte, kjer bo točno razvidno kako in kaj ter kje se je prestavilo oziroma spremenilo. Pri tem je potrebno upoštevati Pravilnik o tehničnih normativih za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav in katastra, ki ga o svojih napravah in objektih vodijo komunalne in druge delovne organizacije in Navodila o načinu in postopku za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav. V tehnično dokumentacijo je potrebno vnesti vse pomembnejše dele vodnikov kot so morebitne spojke, različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami, ..... Kjer način postavitve omrežja bistveno odstopa od običajnega, se izdela posnetek preseka trase omrežja s potrebnimi označbami in kotami.

V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju del opazil neznano elektroenergetsko napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti distributerja omrežja, lokacijo ustrezno zaščititi in o tem obvestiti upravljavca, projektanta, investitorja in nadzor. Vsi obstoječi komunalni vodi so vrisani in prikazani informativno, zato je potrebno pred izvedbo naročiti in izvesti zakoličbo posameznega obstoječega in predvidenega komunalnega voda. V primeru odstopanj je potrebno obvestiti projektanta in poiskati ustrezno rešitev (prestavitve oz. korekcije tras predvidenih naprav novih komunalnih vodov).

Pred začetkom izvajanja vseh del na NN omrežju je potrebno izvesti zaščitne ukrepe (obveščanja odjemalcev, varnostni izklopi, ponovni vklopi – vse izvede elektro distributer!) s predhodnim odkazom poteka vodnikov s strani predstavnika elektro distributerja. Odkop okoli odkazanih obstoječih cevi in 0,4kV vodnikov se izvaja ročno pod nadzorom predstavnika elektro distributerja. Vsa dela morajo potekati pod stalnim nadzorom predstavnika elektro distributerja. V času izvajanja prestavitvenih in zaščitnih del bo potrebno zagotoviti breznapetostno stanje NN vodnikov.

#### 4.2 POLAGANJE NN KABLA in CEVNA ZAŠČITA

Izbira kablov je pogojena z obstoječimi kabli, katerih morebitna zamenjava ni predmet tega načrta.

Trase SN in NN vodov so usklajene s poteki drugih obstoječih in predvidenih instalacij. Pred pričetkom del je potrebno označiti in zakoličiti druge instalacije. Vsako odstopanje od predvidene trase je potrebno uskladiti z drugimi komunalnimi vodi.

V tej fazi obdelave ni predvideno polaganje novih vodnikov.

## 5. OSKRBOVANO PODROČJE

Območje obdelave je določeno z obsegom potrebnih del za zaščito ali prestavitve delov obstoječega SN in NN omrežja pri ureditvi navedenega območja. SN in NN omrežje bo, kot tudi že sedaj, potekalo v zemeljskih vodnikih ustreznih presekov (preseki vodnikov se zaradi zaščite in prestavitve vodov ne spreminjajo).

## 6. OPIS TRASE, KRIŽANJ IN NAVEZAVE NA OMREŽJE IN OBJEKTE

### 6.1 NAČIN PRIKLJUČITVE OBJEKTOV

Priključevanje objektov je obstoječe (se ne spreminja) in ni predmet tega načrta.

## 7 TEHNIČNI IZRAČUN

### 7.1 TOKOVNA OBREMENITEV IN PADCI NAPETOSTI

Načrt z vsemi potrebnimi izračuni je izdelan po veljavnih tehničnih predpisih in standardih (SIST EN 50160, SIST EN 13602:2003 Karakteristike vodnikov za kable, SIST HD 603 SI:1998 Distribucijski kabli za napetost 0,6/1kV, SIST HD 603 SI:2001 Distribucijski kabli za napetost 0,6/1kV, SIST HD 603 S1 94A2 2003, Standard SIST EN 50423-1 Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 1 kV in do vključno 45 kV- 1.del, Pravilnik o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe ter opravljanje dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Url. RS, št. 101/2010) kot tudi po tehnični smernici TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije (Ur. List RS št. 140/2021) ter tehnični smernici TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele (Ur. List RS št. 140/2021).

V našem primeru lahko z gotovostjo trdimo, da s samo prestavitvijo ali zaščito SN in NN vodov ne bomo prekoračili predpisanih mejnih vrednosti dovoljenih padcev napetosti, saj se skupna dolžina in obremenjenost omrežja praktično ne spremenita, kot sledi iz naslednjih enačb:

$$\text{Za 1f. porabnike.....} \quad dU = \frac{2 * \Sigma(P * l) * 100}{\lambda * S * U^2} \%$$

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

dU - padec napetosti (%)  
Σ(P\*I) - vsota produktov koničnih obtežb in dolžin vodnikov (Wm)  
λ - specifična prevodnost vodnika – materiala  
S - presek vodnika mm<sup>2</sup>  
U - nazivna napetost

V primeru, da se objekt napaja direktno iz NN mreže:

- Padec napetosti med napajalno točko objekta in katerokoli točko v tokokrogu ne sme presegati vrednosti 3%.
- Padec napetosti med napajalno točko objekta in katerokoli točko v več tokokrogih ne sme presegati vrednosti 5%.

### 7.2 ENERGETSKA BILANCA

Tudi za energetska bilanco lahko za naš primer z gotovostjo trdimo, da z samo prestavitvijo SN in NN vodov ne bomo prekoračili predpisanih mejnih vrednosti tokovne preobremenjenosti vodnikov prosto zračnega in zemeljskega SN in NN omrežja. Priključna moč objektov se zaradi predvidenega posega ne spreminja.

### 7.3 KONTROLA OBREMENJLIVOSTI KABLOV oz. IZRAČUN ZAŠČITE PRED PREVELIKIMI TOKI in DIMENZIONIRANJE FAZNIH IN ZAŠČITNIH VODNIKOV

Pri zaščiti pred preobremenitvenimi tokovi je izvedena uskladitev med vodnikom in zaščitno napravo skladno s predpisi, po katerem je obstoječe NN omrežje že izvedeno:

1. pogoj  $I_b < I_n < I_z$

2. pogoj  $I_2 < 1.45 * I_z$

$$I_2 = k * I_n$$

Kjer so:

- I<sub>b</sub> - tok za katerega je tokokrog predviden
- I<sub>z</sub> - trajni zdržni tok vodnika
- I<sub>n</sub> - nazivni tok zaščitne naprave
- I<sub>2</sub> - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

Faktor k = 1.45 velja za instalacijske odklopnike

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

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

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

Izračun se ne izvede, saj se moč priklopa na omrežje zaradi posega ne spreminja.

### 7.4 DIMENZIONIRANJE ZAŠČITNIH VODNIKOV PRED KRATKOSTIČNIM TOKOM

Najmanjši še dovoljeni prerez zaščitnega vodnika (v TN-C sistemu instalacij) določimo na osnovi izračuna ali na podlagi tabele. Preverjena je s sledečo enačbo:

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

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

Kjer so:

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

Vsa projektirana instalacija je prirejena talilnemu vložku varovalke ali odklopniku! Zgoraj omenjena formula za S<sub>min</sub> velja le za preseke 10mm<sup>2</sup> ali več, za manjše preseke pa kontrole S<sub>min</sub> ne izvajamo!

Tabela najmanjših prerezov zaščitnih vodnikov:

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

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

## 7.5 KONTROLA KRATKOSTIČNIH RAZMER

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

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

Pri čemer je

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

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

$X_m$  - induktivna upornost TP

$$X_m = \frac{1.1 * U_n^2}{P_k}$$

Čas, ki ga vodnik vzdrži pri kratkem stiku:

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

a ...koeficient za Al, a=7.8

S ...presekok kabla

$T_2$  ... največja dovoljena temperatura vodnika

$T_1$  ... temperatura kabla pred kratkim stikom

$I_k$  ... efektivna vrednost toka kratkega stika

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

## 8. ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV

Sistem razvoda na področju zaščite in prestavitve obstoječih NN vodov ostane enak kot je. V transformatorski postaji so vsa ozemljila združena. Zaščitni ukrep pred previsoko napetostjo dotika ostaja pretokovna zaščita z izklopom taljivih varovalk ali pretokovne zaščite zaščitnega stikala. Za previsoko oz. nevarno napetost dotika se šteje trajna napetost dotika efektivne vrednosti, ki so večje od 125V v transformatorski postaji oziroma večje od 65V izven TP in v nizko napetostnem omrežju. Trajna napetost dotika je vsaka napetost dotika, ki se ohranja dlje od 1s.

Če se mesto zemeljskega stika oz. okvare izklopi z delovanjem ustrezne zaščite v času krajšem od 1s je dovoljeno, da so napetosti dotika večje od navedenih. Vrednosti dovoljene napetosti dotika se odvisno od časa trajanja izklopa na mestu okvare izberejo po krivuljah nevarnosti skladno s pravilnikom (Pravilnik

o tehniških normativih za zaščito NN omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur. List SFRJ 13/78), 5. Člen).

Da bi preprečili nastanek in ohranitev previsoke napetosti dotika je potrebno pri gradnji transformatorskih postaj in nizkonapetostnih omrežij uporabljati priprave, naprave, vode in druge elemente, ki so izdelani skladno z veljavnimi predpisi.

Tudi el. naprave v objektih, ki se priključujejo na NN omrežje, morajo biti izvedeni skladno s predpisi in redno vzdrževani.

Za preprečitev pojava visokih napetosti dotika v napeljavah objektov zaradi vnašanja nevarnih potencialov, je potrebna izvedba izenačitve potenciala v objektih, ki se preverja z meritvami, in sicer je izenačitev potencialov uspešna, če znaša upornost med zaščitnim kontaktom električne napeljave in kovinskimi deli drugih napeljav manj kot  $2\Omega$  v kateremkoli delu stavbe. Pri merjenju upornosti po U/I metodi merilna napetost ne sme preseči 65V, pri čemer mora merilni tok presegati 5A. Kot zaščitni ukrepi se pred previsoko napetostjo dotika uporabljajo naslednji zaščitni ukrepi:

- ničenje,
- zaščitna ozemljitev,
- zaščitno izoliranje,
- zaščitna tokovna stikala ali zaščitna napetostna stikala.

Ničenje se doseže s povezavo prevodnih delov zaščitene naprave, ki normalno niso pod napetostjo, zaradi napake ali okvare pa lahko pridejo pod napetost, z ničnim vodnikom. Glavni pogoj je, da je okvarni tok  $I_k$ , ki nastane pri polnem KS faznega vodnika z ničelnim vodnikom ali delom naprave oz. napeljave, ki je z ničenjem ščitena, večji ali vsaj enak izklopnemu toku li pripadajoče instalacijske varovalke. Pri določitvi okvarnega toka se vzame impedanca celotne KS zanke s prehodnimi upornostmi.  $Z_k$  mora biti manjša ali enaka razmerju napetosti faznega toka proti zemlji izklopnega toka, ki je enak nazivnemu toku varovalke pomnoženim s faktorjem  $k$ , ki znaša 1,25 za instalacijske odklopnike z EM sprožniki in 2,5 za taljive varovalke ali odklopnike.

Mejna dolžina NN voda do katere je še učinkovita taka zaščita se določi po obrazcu navedenem v 13. členu Pravilnika.

Ničelni vodnik NN omrežja je treba obvezno ozemljiti pri TP in na več mestih v NN omrežju.

Dovoljeno je povezovanje ničelnih vodnikov sosednih odcepih iste TP in sosednjih TP-jev pod pogojem, da so prerezi ničelnih vodnikov enaki ali če imajo vrednosti dveh sosednjih standardnih prerezov. Minimalni prerez se izbere skladno s predpisi. V TP in v razdelilnih omarah mora biti vidno opozorilo, da je kot zaščitni ukrep uporabljeno ničenje.

Nični vodnik kablskega NN omrežja se poveže z združeno ozemljitvijo TP oz. z obratovalno ozemljitvijo, če mora biti ta ločena od zaščitne ozemljitve. Z Ničnim vodnikom se zvežejo vsa ozemljila objektov ničnega NN omrežja. V kablskem sistemu se ničijo kovinske kablске razdelilne omarice izven stavbe ali v stavbi, kovinski in armirano betonski stebri za javno razsvetljavo in prometno signalizacijo, kovinski plašči in armature kablov in kovinski kablški končniki.

Zaščitna ozemljitev v NN omrežju se izvede s povezavo vseh prevodnih delov objektov, ki jih je treba zavarovati pred previsokimi napetostmi dotika, z zaščitnim ozemljilom oz. ozemljili. V TP je potrebno ozemljiti nevtralni vodnik NN omrežja. Zaščitna ozemljitev se izvede kot ozemljitev s skupnim ozemljilom, kot ozemljitev s posamičnimi ozemljili. Ozemljitev s skupni ozemljilom se izvede z neposredno zvezo zaščitnega ozemljila objekta in obratovalnega ozemljila TP, z namensko izvedenim stikom. Kot skupno ozemljilo se uporablja kovinski cevovod, posebej položeno ozemljilo in kovinski plašč kabla.

Pri uporabi zaščitne ozemljitve mora zaščita zagotoviti hitro izklopitev toka dozemnih okvar v zaščitnem objektu. Pogoj je tudi tukaj, da je  $I_k$  večji ali enak  $I_n$ . V kolikor se objekti NN omrežja ščitijo z zaščitno ozemljitvijo s posamičnimi ozemljili, mora biti izpolnjen pogoj:  $R_u$  (upornost zaščitne ozemljitve posamičnega ozemljila mora biti manjša ali enaka količniku med 65V napetostjo in izklopnim tokom.  $R_o$  (skupna upornost obratovalne ozemljitve) pa mora znašati manj ali enako količniku napetosti 65V in največjega izmed izklopnih tokov zaščiteneh objektov v NN omrežju.

Zaščitna izolacija elementov NN omrežja ter uporaba tokovnih in napetostnih zaščitnih stikal se izvede po veljavnih predpisih za izvedbo elektroenergetskih naprav v stavbah

## Priloga s pojasnili in navodili glede varstva pri delu ter navodilo za varno delo

### 1. Namembnost elektroenergetskih objektov

Projektirani elektroenergetski objekti služijo distribuciji električne energije porabnikom na 0.4kV nivoju. Praviloma so to: transformatorska postaja 20/0.4kV, 20kV priključek TP na SNO in NN vodi, ki jih ta postaja napaja. Posamezni objekti oz. EE postroji so tipizirani ali pa se pri njihovi izgradnji uporabljajo tipski gradbeni elementi in oprema. Seznam uporabljenih tipiziranih EE postrojev oziroma njihove izvedbe:

- a) Transformatorske postaje
- b) SN vodi – priključki
- NN vodi – omrežja: kabelsko omrežje

### 2. Nevarnosti in škodljivi vplivi, ki se lahko pojavijo pri koriščenju el. instalacij in postrojenj:

- nevarnost pred tokom kratkega stika
- nevarnost pred preobremenitvijo
- nevarnost pred električnim tokom
- nevarnost pred posrednim in neposrednim dotikom delov pod napetostjo
- nedovoljeni padci napetosti
- nevarnost pred vlago, prahom, eksplozivnimi in vnetljivimi materiali ter kemičnimi vplivi
- nevarnost nastanka požara
- atmosferske praznitve in udari strele
- nevarnost pred statično elektriko
- nevarnost pred pojavom prenapetosti
- nevarnosti, ki izhajajo iz dela

### 3. Predvideni ukrepi za odpravo nevarnosti in škodljivih vplivov:

- nevarnost pred tokom kratkega stika : zaščita je najprej izvedena v TP in sicer na primarni strani preko odklopnega ločilnika. Na sekundarni strani so odводи zaščiteni ali z avtomatskimi stikali ali z ustreznimi NN visoko učinkovnimi varovalkami.
- v instalaciji (kabelskih razvodih) je predmetna nevarnost odpravljena s pravilnim dimenzioniranjem kablovodov in pripadajočih varovalnih elementov glede na izbiro zaščitnega sistema
- zaščita pred preobremenitvijo kablovodov je izvedena s posameznimi sistemi zaščitnih ukrepov, kot so:
  - 1. samodejni odklop napajanja v primeru okvare na omrežju
  - 2. potencialne izenačitve vseh kovinskih mas v območju dotika
- nevarnost pred posrednim in neposrednim dotikom delov instalacij in naprav pod napetostjo: Tovrstna zaščita je izvedena s pravilnim izborom opreme, naprav in kablov, kot tudi z vgrajevanjem elementov v ustrezna ohišja, uvlačenjem kablov v instalacijske cevi in kabelske jaške, oz. vgrajevanjem postrojenj v posebne prostore ali za zaščitne mreže. Prav tako tudi s pravilnim nameščanjem opozorilnih napisov na nevarna mesta. Pomembno je tudi, da je oprema nameščena na mestih, ki niso izpostavljena mehanskim poškodbam.
- zaščita pred nedovoljenim padcem napetosti je predvidena s pravilnim dimenzioniranjem napajalnih kablovodov v omrežju.
- nevarnost pred vlago, prahom, eksplozivnimi in vnetljivimi materiali ter kemičnimi vplivi: Vsa oprema je izbrana glede na namen in mesto montaže.
- nevarnost nastanka požara je odpravljena s pravilnim izborom, dimenzioniranjem in montažo opreme, ki ob pravilni uporabi in predpisanem vzdrževanju ne more biti vzrok požara
- nevarnost pred statično elektriko je predvidoma odpravljena s pravilno izvedbo potencialnih ozemljitev.

## Splošni tehnični pogoji

Ti pogoji so sestavni del tehnične dokumentacije in jih je izvajalec dolžan upoštevati:

1. Pri izvajanju instalacijskih del upoštevati veljavne predpise, standarde, Zakon o varnosti in zdravju pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem projektu.
2. Za vse spremembe v projektu, oziroma odstopanja od projektne dokumentacije mora izvajalec pridobiti pismeno soglasje projektivne organizacije, ki je projekt izdelala, oz. nadzornega organa investitorja.
3. Pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajlno pregledati projekt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati nadzornemu organu preko gradbenega dnevnika.
4. Vse spremembe in odstopanja od projektne dokumentacije, ki nastanejo v času izvajanja, mora izvajalec vrisati v en izvod grafične dokumentacije.
5. Material, ki se vgrajuje v instalacijo, mora biti prvorazreden in še neuporabljen in mora imeti ustrezen atest pooblaščen organizacije.
6. V skladu s točko 4. teh pogojev je izvajalec po končanih delih dolžan predati investitorju izvod dokumentacije, v katerega je vrisal vse spremembe.
7. Med izvajanjem mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik z vsemi z zakonom predpisanimi podatki.
8. Vse zahteve in obrazložitve, tako s strani izvajalca kot s strani nadzornega organa, se morajo izvajati preko gradbenega dnevnika.
9. Garancijski rok za vsa izvedena dela je 2 leti v kolikor se investitor in izvajalec drugače ne dogovorita. Izvajalec je dolžan vsa dela zaupati strokovno usposobljenim specializiranim ekipam.
10. Pri izvajanju elektro instalacijskih del je potrebno paziti, da se ne poškodujejo druge že izvedene instalacije. Če pride do poškodb, jih je izvajalec dolžan odpraviti na lastne stroške.
11. Po končanih delih je izvajalec dolžan opraviti preizkus delovanja zaščite pred električnim udarom, oziroma kontrolo pregoretega varovalka ter meritve izolacijske upornosti instalacije. Prav tako je dolžan opraviti meritve upornosti ozemljila, v kolikor je le to kot samostojno in ni vezano na že obstoječe integrirane sisteme, ki sami pogojujejo obratovalne sposobnosti sistema.  
O vseh meritvah mora biti izdelan pismeni protokol, z vsemi potrebnimi podatki o merilcu, merilnih instrumentih, merilnih metodah, merilnih pogojih in izmerjenih rezultatih.  
Uporabniku omrežja mora biti predložen dokument z navodili o vzdrževanju izvedenega sistema.

#### Vgradnja opreme

1. Pred pričetkom montaže elektro opreme mora odgovorna oseba elektro montažnih del:
  - seznaniti se z projektom in opremo, ki se vgrajuje
  - preveriti prispelo elektro opremo in ugotoviti njeno skladnost s projektom
  - izvršiti pregled stanja kompletne elektro opreme
2. Montažo stikalnih blokov izvesti na zato predvidenih mestih in jih opremiti z ustreznimi vezalnimi shemami izvedenega stanja. Vse elemente vgrajene v stikalne bloke ustrezno označiti po namembnosti skladno z vezalno shemo. V ta namen uporabiti napisne ploščice oz. nalepke s simboli, ki jih brez specialnega orodja ni mogoče odstraniti.
3. Montažo opreme stikalnih blokov izvesti tako, da se ohrani logika posameznih tehnoloških celot, kot je to dano v dokumentaciji. Preizkušanje funkcij posamezne vgrajene opreme opraviti na mestu izdelave, nato pa še na mestu priključitve, skupaj s pripadajočo instalacijo, pred njeno izdajo investitorju.

#### Navodilo za varno delo

Z ozirom na nujno zagotovitev varnega dela na objektu razlikujemo sledeča dela :

1. - dela pri gradnji omrežja
2. - obratovanje omrežja
3. - kontrola in popravilo omrežja

#### AD 1.DELA PRI GRADNJI OMREŽJA:

##### a. Zavarovanje gradbišča

Naj se izvrši v skladu s pravilnikom o varstvu pri delu. Po končanju grobih gradbenih del je potrebno odstraniti vse predmete, ki bi ovirali svobodno gibanje delavcev pri nadaljnjem delu, to je polaganju in montaži kablov in zaključnih delih.

##### b. Zavarovanje delavcev pri delu

Delavci morajo biti opremljeni z ustreznim orodjem in priborom za neovirano in varno delo pri vseh fazah gradnje. Delavci morajo biti opremljeni z ustrezno osebno varovalno opremo.

##### c. Zavarovanje delovnega mesta



Vsa dela se morajo opraviti v brez napetostnem stanju. Pred pričetkom del na obstoječem omrežju npr. pri demontaži obstoječega 0.4 kV dovoda, je potrebno tiste vode na katerih se opravlja delo izklopiti in ozemljiti. Še posebno pozornost je potrebno posvetiti zaradi zaščite SN kabla varnostnim pravilom pri delih v bližini in na SN napravah, kar pomeni obvezni varnostni odklop omrežja z zavarovanjem proti ponovnemu (nekontroliranemu) vklopu, sledi prepričanje o brez napetostnem stanju, nato sledi pravilo, ki pravi ozemljiti in kratko skleniti nato pa še prekriti ali ograditi sosednje dele, ki so pod napetostjo.

Posebno je treba paziti na povratno napetost. Na odklopnih mestih je treba postaviti opozorilne napisne ploščice.

Po končanju del je potrebno prvo vključiti kableske ločilke nato vklopiti glavno stikalo ter odstraniti napisne opozorilne ploščice.

d. Preizkušanje električnih kablov

Vodniki naj se preizkusijo po odsekih kot bodo prestavljeni. Z instrumentom za merjenje upora je treba izmeriti prehodno zemeljsko upornost in izolacijsko trdnost izolacije. O meritvah je potrebno napraviti zapisnik.

## 9 KRIŽANJA IN PREUREDITVE KOMUNALNIH VODOV TER KRIŽANJA S PROMETNICAMI

### 9.1 KRIŽANJA Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju del opazil neznano elektroenergetsko napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti distributerja omrežja.

Razdalje in medsebojni odmiki NN in SN kablov oziroma naprav in TK kablov so podani v spodnji tabeli:

Ostala GJI	Križanje-Višina	Približevanje - oddaljenost
Transportni in primarni vodovod	$\geq 0,5$ m	$\geq 1,5$ m
Sekundarni vodovod in priključki	$\geq 0,3$ m	$\geq 0,5$ m
Primarna in sekundarna kanalizacija	$\geq 0,5$ m, kot križanja $\geq 30^\circ$ , zaščitna cev na vsako stran najmanj v dolžini globine kanalizacije	$\geq$ globina kanalizacije [m] x 0,4, minimalno 0,5 m, v kabelski kanalizaciji minimalno 0,4 m
Plinovod do 5 bar	$\geq 0,3$ m, kot križanja $\geq 30^\circ$ , zaščitna cev na vsako stran $\geq 1$ m	$\geq 0,5$ m
Plinovod nad 5 bar do 16 bar	$\geq 0,3$ m, kot križanja $\geq 45^\circ$ , zaščitna cev na vsako stran $\geq 3$ m	$\geq 0,5$ m
Plinovod nad 16 bar	$\geq 0,5$ m, kot križanja $\geq 45^\circ$ , zaščitna cev na vsako stran $\geq 3$ m	$\geq 0,5$ m
Toplovod	$\geq 0,6$ m, kot križanja $\geq 45^\circ$ , kabel pod toplovodom, zaščitna cev na vsako stran $\geq 3$ m	$\geq 2$ m
Telekomunikacijski žični vodi	$\geq 0,5$ m, kot križanja $\geq 30^\circ$ , zaščitna cev na vsako stran $\geq 1$ m za oba kabla	$\geq 0,5$ m, 1 m od TK droga zaščiten s cevjo
Železnica	1 m pod zgornjim ustrojem, kot križanja $90^\circ$ , zaščitna cev na vsako stran 5 m od roba praga	$\geq 3$ m od nasipov in usekov, $\geq 2$ m od drenažnih kanalov, $\geq 5$ m od sredine tirov, če je trasa v isti ravnini
20 kV kabel pod obdelovalno površino	0,8 m + globina obdelave	/
Avtoceste, hitre ceste	$\geq 1,5$ m, kot križanja $90^\circ$ , zaščitna cev $\geq 1$ m od roba cestišča	$\geq 1$ m od roba cestišča
Državne ceste	$\geq 1$ m, kot križanja $\geq 45^\circ$ , zaščitna cev $\geq 1$ m od roba cestišča	V vozišču v zaščitnih ceveh ob robu vozišča 1 m

Lokalna cesta	$\geq 1$ m, kot križanja $\geq 30^\circ$	V vozišču v zaščitnih ceveh ob robu vozišča 0,5 m
Mostovi	Zaščitne cevi v mostu, dolvodno ob konstrukciji mostu v zaščitnih ceveh	/
Ozemljilni vodi Strelovoda	$\geq 0,5$ m, kot križanja $\geq 30^\circ$ , v izolacijski cevi $\geq 3$ m na vsako stran	Do 3 m strelovod v izolacijski cevi
Vodotoki	$\geq 1,2$ m, kot križanja $\geq 45^\circ$ , pod dnom struge v zaščitni cevi $\geq 5$ m od roba brežine	$\geq 5$ m od brežine
Temelji stavbe	V zaščitni cevi $\geq 0,5$ m na vsako stran	$\geq 0,5$ m v zaščitni cevi
Optični TK kabel	$\geq 0,5$ m, kot križanja $\geq 30^\circ$ , v zaščitni cevi $\geq 1$ m na vsako stran	$\geq 0,5$ m
Elektroenergetski nizkonapetostni (NN) kabel, javna razsvetljava (JR)	$\geq 0,5$ m, kot križanja $\geq 30^\circ$ , NN in JR v zaščitni cevi $\geq 1$ m na vsako stran	$\geq 0,2$ m
Elektroenergetski kabel do 45 kV	$\geq 0,5$ m, kot križanja $\geq 30^\circ$	$\geq 0,2$ m
Ozemljitev	$\geq 0,5$ m, v izolirnih ceveh na vsako stran $\geq 3$ m	$\geq 0,2$ m
Elektroenergetski kabel nad 45 kV	$\geq 0,5$ m, oba kabla v zaščitni cevi $\geq 1$ m na vsako stran	$\geq 0,6$ m, oba kabla položena v trikot

Minimalne razdalje so podane v zgornjih tabelah in so določene s predpisi. Križanje kabla s cestami, asfaltnimi površinami ter ostalimi ovirami se izvede skladno s predpisi (varnostne razdalje in varnostne višine).

Pri križanjih in približevanjih NN kabla z drugimi komunalnimi podzemnimi instalacijami, se je potrebno držati predpisanih minimalnih medsebojnih odmikov. V področjih z gosto komunalno mrežo pogosto prihaja do odstopanj, zato je potrebno kable mehansko in toplotno na najbolj primeren način zaščititi glede na vrsto instalacije, ki jo kabel križa. Kot križanja ne sme biti manjši od  $45^\circ$  (v izjemnih primerih  $30^\circ$ ). Približevanja in križanja morajo biti izvedena skladno s pogoji, ki jih zahtevajo upravitelji komunalnih naprav.

Vsi obstoječi komunalni vodi so vrisani in prikazani informativno, zato je potrebno pred izvedbo naročiti in izvesti zakoličbo posameznega obstoječega in predvidenega komunalnega voda. V primeru odstopanj je potrebno obvestiti projektanta in poiskati ustrezno rešitev (prestavitve oz. korekcije tras predvidenih naprav novih komunalnih vodov).

## 9.2 KRIŽANJE KABLA S PROMETNICAMI

Območje obdelave je določeno z obsegom potrebnih del za zaščito in prestavitve delov obstoječega NN omrežja pri ureditvi navedenega območja.

Pri križanjih vodnikov z državnimi cestami znaša dopustna varnostna višina za SN vode 6,6m, za NN vode pa 6m. Oddaljenost kateregakoli dela stebra od roba cestnega pasu mora znašati za SN vode najmanj 5m. Stebri NN vodov morajo biti oddaljeni vsaj 1,5m od zunanjega roba cestnega pasu. Kot prehoda praviloma ne sme biti manjši od  $30^\circ$ , če ni za to podana ekonomsko tehnična obrazložitev. Navedeni NN in SN prosto zračni vodniki so obstoječi in bodo po rekonstruirani cesti znotraj predpisanih meja skladno z veljavnimi predpisi.

## 10 IZDELAVA TEHNIČNE DOKUMENTACIJE

Vse spremembe na terenu je potrebno vnesti v izvršilne načrte, kjer bo točno razvidno kako in kaj se je prestavilo.

Pri tem je potrebno upoštevati Pravilnik o tehničnih normativih za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav in katastra, ki ga o svojih napravah in objektih vodijo komunalne in druge delovne organizacije in Navodila o načinu in postopku za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav. V tehnično dokumentacijo je potrebno vnesti vse pomembnejše dele kabla kot so drogovi, različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami, itd.

Vsa dela pri potrebnih prestavitvah delov NN omrežja (njihova zaščita in montažna dela) morajo biti opravljena v skladu z delavnimi predpisi in navodili pristojnega DES-a.

## 11 OZEMLJITEV

Zaradi zaščite pred električnimi in atmosferskimi vplivi, mora biti NN in SN omrežje ozemljeno. Ozemljitev je lahko paličasta, ploskovna, trakasta ali mrežasta. Vrednosti ozemljitvene upornosti znaša po predpisih  $R < 5\Omega$  za kabelske objekte in razdelilce, spojke samonosilnega kabla in strelkovode. Običajno se uporablja trakasto ozemljilo FeZn 25x4mm položenega na globini 80cm. Vrednost ozemljitvene upornosti se določi po tabelah in preveri po sledeči formuli:

$$R = \frac{\rho}{2 * \pi * l} * \ln \frac{l/2}{H * d}$$

$R$ ... upornost ozemljitve ( $\Omega$ )

$l$ ... dolžina trakastega ozemljila ( $l=25m$ )

$\rho$  .. srednja specifična upornost tal ( $\Omega m$ )

$H$  .. globina vkopa (0.6m)

$d$  .. premer traku (za FeZn 25x4mm  $\Rightarrow$  0.0125m)

Ponikalna upornost ozemljila je sestavljena iz upornosti ozemljitvenega voda, ozemljila, prehodne upornosti in upornosti tal. Upora dovoda in ozemljila sta podana z materialom in sta običajno zanemarljiva. Upor zemlje je odvisen od sestave tal in je zelo spremenljiv v odvisnosti od vlažnosti. Specifična upornost zemlje znaša (ocenjeno) 150 $\Omega$ . Zaradi velikega prereza, ki je na razpolago, je lahko absolutna vrednost upora zemlje zelo majhna. Največji je prehodni upor, ki definira upor ozemljitve. To je upor širjenja s katerim se zemlja zoperstavlja prehodu toka iz ozemljila do razdalje, kjer je prerez zemlje že tako velik, da je gostota toka majhna. Upor, ki ga kaže zemlja pri prehodu toka, je odvisen od upora tal in načina razporeditve tokovnega polja. Razporeditev silnic je odvisna od oblike ozemljila, ta odvisnost pa omogoča, da upor ozemljitve računamo v odvisnosti od oblike zakopanega ozemljila.

Vrednost za  $\rho=150\Omega m$ , znaša upornost ozemljila 10.8 $\Omega$ , kar je manjše od 30 $\Omega$ . Ker se vrednosti zemljišča običajno zelo spreminjajo, je potrebno vrednost ozemljitve izmeriti in po potrebi dodati še en trak v drugo smer ali pa vgraditi tipsko pocinkano sondo dimenzije 48mm (1.5m-2m). Uporaba sond je običajna pri ozemljitvah že obstoječih omaric. Priporočamo, da se izdelajo vse ozemljitve s prehodno upornostjo nižjo od 10 $\Omega$ .

Za zaščito pred električnim udarom je predviden avtomatski izklop napajanja s pomočjo talilne varovalke. Pred neposrednim dotikom pa so električne naprave zaščitene z ustrezno izolacijo. Uporabljen je TN-C sistem. Ozemljitev se izvede s pomočjo vroče pocinkanega valjanca Fe/Zn 25x4 položenim v kabelski jarek na globino 80cm. Za ozemljilo se z NN droga uporabi bakrena pletenica 70mm<sup>2</sup>, ki se jo vodi po drogu v zemljo, kjer se jo poveže preko križnega stika (kombinirana CuZn 60x60mm) na vroče cinkani valjanec FeZn 25x4mm, ki poteka v zemlji stran od droga.

Vsi spoji narejeni s križno sponko se zaščitijo tako, da se celoten spoj zalije z bitumnom. Celotna električna instalacija je ozemljena preko zaščitnega vodnika, ki je enakega prereza kot so fazni vodniki. Prenapetostni odvodniki se praviloma montirajo v priključno merilnih omaricah (tip I) in na drogu (tip A) pri prehodu v zemljo na vse tri vodnike ter na ozemljitev.

## 12 MERITVE

Po spajanju NN omrežja se opravijo preizkusi in električne meritve z namenom, da bi se ugotovila brezhibnost montažnih del. Preveri se:

- upornost izolacije ene žile proti drugim
- neprekinjenost vodnikov

Po izdelavi ozemljil je potrebno v suhem vremenu izmeriti ponikalno upornost samega ozemljila. Velikost upornosti mora biti manjši od predpisane. Če vrednost ni zadovoljiva je potrebno vkopati dodatno količino ozemljitvenega traku.

## 13 VZDRŽEVANJE

Vzdrževalec NN in SN omrežja – pristojno elektrodistribucijsko podjetje (Elektro Celje d.d.) mora po lastnem letnem planu vzdrževanja omrežij opravljati vsa potrebna in preventivna dela ter dejavnosti v zvezi z NN in SN omrežjem.

ŠTEVILKA PROJEKTA:

**289**

ŠTEVILKA NAČRTA:

**6399/2024**

## **T.2 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO**

- T.2.1 Projektantski popis s predizmerami  
T.2.2 Predračun z rekapitulacijo stroškov

<b>1242</b>	<b>0069.00</b>	<b>004.2263</b>	<b>T.2</b>	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

ŠTEVILKA PROJEKTA:

**289**

ŠTEVILKA NAČRTA:

**6399/2024**

## T.2.1 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI

<b>1242</b>	<b>0069.00</b>	<b>004.2263</b>	<b>T.2.1</b>	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

## T.2.1 PROJEKTANTSKI POPIS ZAŠČITA IN PRESTAVITVE NN VODOV STARA VAS BIZELJSKO

### 1. ELEKTROINSTALACIJE

1	Izvedba stikalnih manipulacij in preklopov za zagotovitev breznapetostnega stanja na delovišču ter zavarovanje izklopljenih naprav pred zmotnim vklopom, ponovni vklop, obveščanje javnosti o prekinitvah oskrbe z električno energijo zaradi potrebnih del - ocena	kpl	2	0,00	0,00
2	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja, zakoličba)	kpl	1	0,00	0,00
3	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	32	0,00	0,00
4	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	32	0,00	0,00
5	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov	kos	3	0,00	0,00
6	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	6	0,00	0,00
7	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	0,00	0,00
8	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev in koncesionarjev	ure	10	0,00	0,00
9	Izvajanje nadzora s strani elektro distributerja (Elektro Celje d.d.)	ure	10	0,00	0,00

<b>SKUPAJ</b>				0,00	
---------------	--	--	--	------	--

### 2. GRADBENA DELA

1	Izdelava ročnega odkopa po trasi obstoječega NN kabla globine 0.8m, širine 0.4m in izvedba cevne zaščite z zaobjemom kabla s prerezano PVC cevjo $\Phi 160\text{mm}$ in ustreznimi cevnimi objemkami, dvakrat povito s PVC folijo in nato obsipanje z drobnim peskom granulacije do 4-8mm, z utrjevanjem po slojih po 20-25cm, odvoz odvečnega materiala, ureditev trase	m	32	0,00	0,00
2	Izdelava nadbetoniranja cevne EKK na mestih križanj in pod povoznimi oz. utrjenimi površinami, in sicer v višini 20cm z betonom C15/20	m	32	0,00	0,00
3	Dobava tesnilnih čepov za PVC cevi do premera 160mm vključno z izvedbo tesnenja	kos	6	0,00	0,00
4	Odvoz odvečnega materiala na deponijo do 20km	m <sup>3</sup>	1	0,00	0,00
5	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m <sup>2</sup>	42	0,00	0,00

<b>SKUPAJ</b>				0,00	
---------------	--	--	--	------	--

### 3. REKAPITULACIJA

ELEKTROINSTALACIJE		0,00 EUR
GRADBENA DELA		0,00 EUR
SKUPAJ		0,00 EUR
DDV	22%	0,00 EUR
SKUPAJ		0,00 EUR

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe NN in zaštite elektro vodov in se lahko razlikuje od uradno pridobljenih ponudb.

Vse mere je potrebno preveriti na licu mesta in prilagoditi izvedbo dejanskemu stanju. V primeru ponujene opreme, ki se razlikuje od predlagane v tem popisu, je potrebno ponuditi opremo z enakovrednimi ali boljšimi tehničnimi karakteristikami. V vseh postavkah je potrebno upoštevati transportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavniške risbe, ki jih pred izvedbo pregleda in potrdi projektant!

Pred pričetkom del mora izvajalec pripraviti gradbišče in vso potrebno dokumentacijo za izvajanje del po popisu (prijava gradbišča, načrt organizacije gradbišča, soglasja in dovoljenja, obvezno gradbiščno dokumentacijo, odločbo o imenovanju odgovornega vodje del in gradbišča, podroben terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.



ŠTEVILKA PROJEKTA:

**289**

ŠTEVILKA NAČRTA:

**6399/2024**

## T.2.2 PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV

<b>1242</b>	<b>0069.00</b>	<b>004.2263</b>	<b>T.2.2</b>	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

## T.2.2 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN ZAŠČITA IN PRESTAVITVE NN VODOV STARA VAS BIZELJSKO

### 1. ELEKTROINSTALACIJE

1	Izvedba stikalnih manipulacij in preklapov za zagotovitev breznapetostnega stanja na delovišču ter zavarovanje izklopljenih naprav pred zmotnim vklopom, ponovni vklop, obveščanje javnosti o prekinitvah oskrbe z električno energijo zaradi potrebnih del - ocena	kpl	2	200,00	400,00
2	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja, zakoličba)	kpl	1	400,00	400,00
3	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	32	0,30	9,60
4	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	32	3,30	105,60
5	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov	kos	3	4,90	14,70
6	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	6	50,00	300,00
7	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	550,00	550,00
8	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev in koncesionarjev	ure	10	45,00	450,00
9	Izvajanje nadzora s strani elektro distributerja (Elektro Celje d.d.)	ure	10	45,00	450,00

#### SKUPAJ

2.679,90

### 2. GRADBENA DELA

1	Izdelava ročnega odkopa po trasi obstoječega NN kabla globine 0.8m, širine 0.4m in izvedba cevne zaščite z zaobjemom kabla s prerezano PVC cevjo $\Phi 160\text{mm}$ in ustreznimi cevnimi objemkami, dvakrat povito s PVC folijo in nato obsipanje z drobnim peskom granulacije do 4-8mm, z utrjevanjem po slojih po 20-25cm, odvoz odvečnega materiala, ureditev trase	m	32	25,90	828,80
2	Izdelava nadbetoniranja cevne EKK na mestih križanj in pod povoznimi oz. utrjenimi površinami, in sicer v višini 20cm z betonom C15/20	m	32	10,80	345,60
3	Dobava tesnilnih čepov za PVC cevi do premera 160mm vključno z izvedbo tesnenja	kos	6	8,00	48,00
4	Odvoz odvečnega materiala na deponijo do 20km	m <sup>3</sup>	1	14,60	14,60
5	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m <sup>2</sup>	42	1,60	67,20

#### SKUPAJ

1.304,20

### 3. REKAPITULACIJA

<b>ELEKTROINSTALACIJE</b>		<b>2.679,90 EUR</b>
<b>GRADBENA DELA</b>		<b>1.304,20 EUR</b>
<b>SKUPAJ</b>		<b>3.984,10 EUR</b>
<b>DDV</b>	22%	<b>876,50 EUR</b>
<b>SKUPAJ</b>		<b>4.860,60 EUR</b>

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe NN in zaštite elektro vodov in se lahko razlikuje od uradno pridobljenih ponudb.

Vse mere je potrebno preveriti na licu mesta in prilagoditi izvedbo dejanskemu stanju. V primeru ponujene opreme, ki se razlikuje od predlagane v tem popisu, je potrebno ponuditi opremo z enakovrednimi ali boljšimi tehničnimi karakteristikami. V vseh postavkah je potrebno upoštevati transportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavniške risbe, ki jih pred izvedbo pregleda in potrdi projektant!

Pred pričetkom del mora izvajalec pripraviti gradbišče in vso potrebno dokumentacijo za izvajanje del po popisu (prijava gradbišča, načrt organizacije gradbišča, soglasja in dovoljenja, obvezno gradbiščno dokumentacijo, odločbo o imenovanju odgovornega vodje del in gradbišča, podroben terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.

ŠTEVILKA PROJEKTA:

**289**

ŠTEVILKA NAČRTA:

**6399/2024**

### **3/3.5 RISBE**

G.301	Pregledna situacija (M 1:5000) – v gradbenem delu projektne dokumentacije .....	G.1
G.302	Situacija zaščite in prestavitve NN omrežja (M 1:500).....	G.2
G.304	Zbirna situacija komunalnih naprav (M 1:500) – v gradbenem delu projektne dokumentacije .....	G.3
G.331	Tipski prečni profil TPP (M 1:50) – v gradbenem delu projektne dokumentacije.....	G.4
G.351	Detajlni načrti - priloge.....	G.5

<b>1242</b>	<b>0069.00</b>	<b>004.2263</b>	<b>G.</b>	
-------------	----------------	-----------------	-----------	--

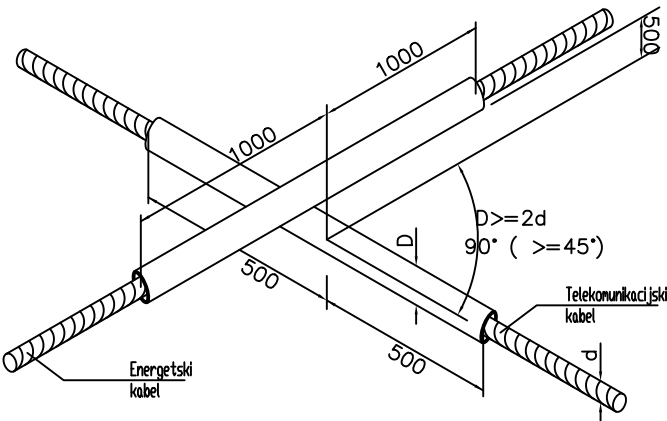


A. ELEKTROENERGETSKI KABLI RAZDALJA

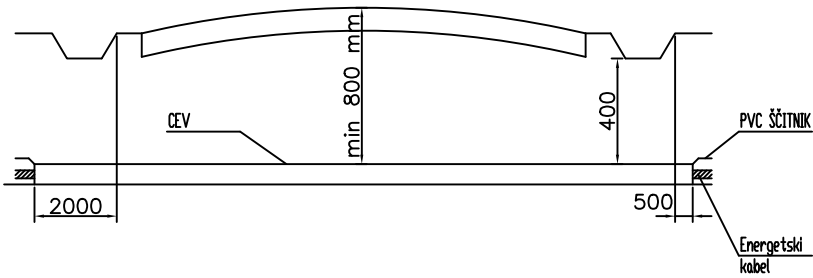
- MEDSEBNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 1kV	7 cm
- MEDSEBNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV	15 cm
- MEDSEBNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV S KABLI DO 1kV	15 cm

B. PTT KABLI

ELEKTRIČNI KABEL KRIŽA POD ALI NAD		
RAZDALJA PRI KRIŽANJU		RAZDALJA PRI PARALELNEM VODENJU
500 mm	DO 10kV	500 mm
	DO 20kV	1000 mm
ČE NE DOSEŽIMO ZGORNJE VREDNOSTI VELJA		
KRIŽANJE		PARALELNO
300 mm		300 mm



C. CESTE



D. PLINOVOD

PRI KRIŽANJU (NAD IN POD) JE VEČINO POTREBNO MEHANSKO ŠČITITI EL. KABEL IN GA POLOŽITI V ZAŠČITNO CEV, KI SEGA 3 m NA VSAKI STRANI KRIŽANJA

	KRIŽANJE	PARALELNO
V NASELJU	300 mm	600 mm
IZVEN NASELJA	300 mm	1000 mm

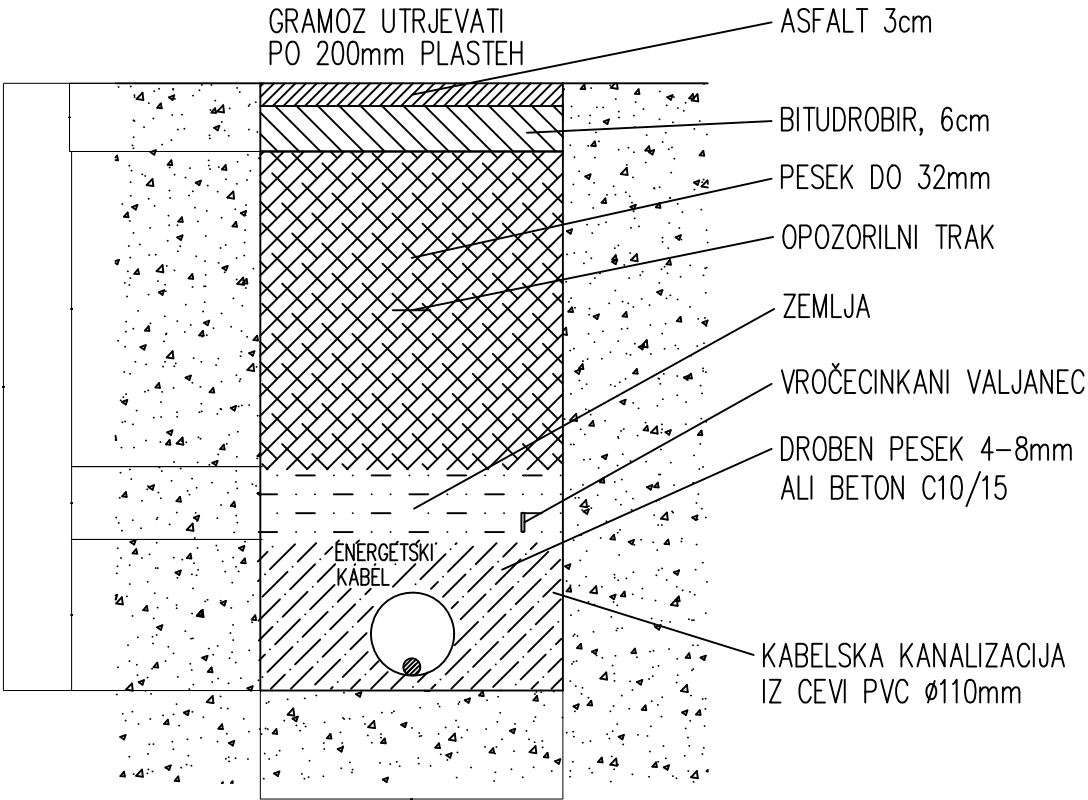
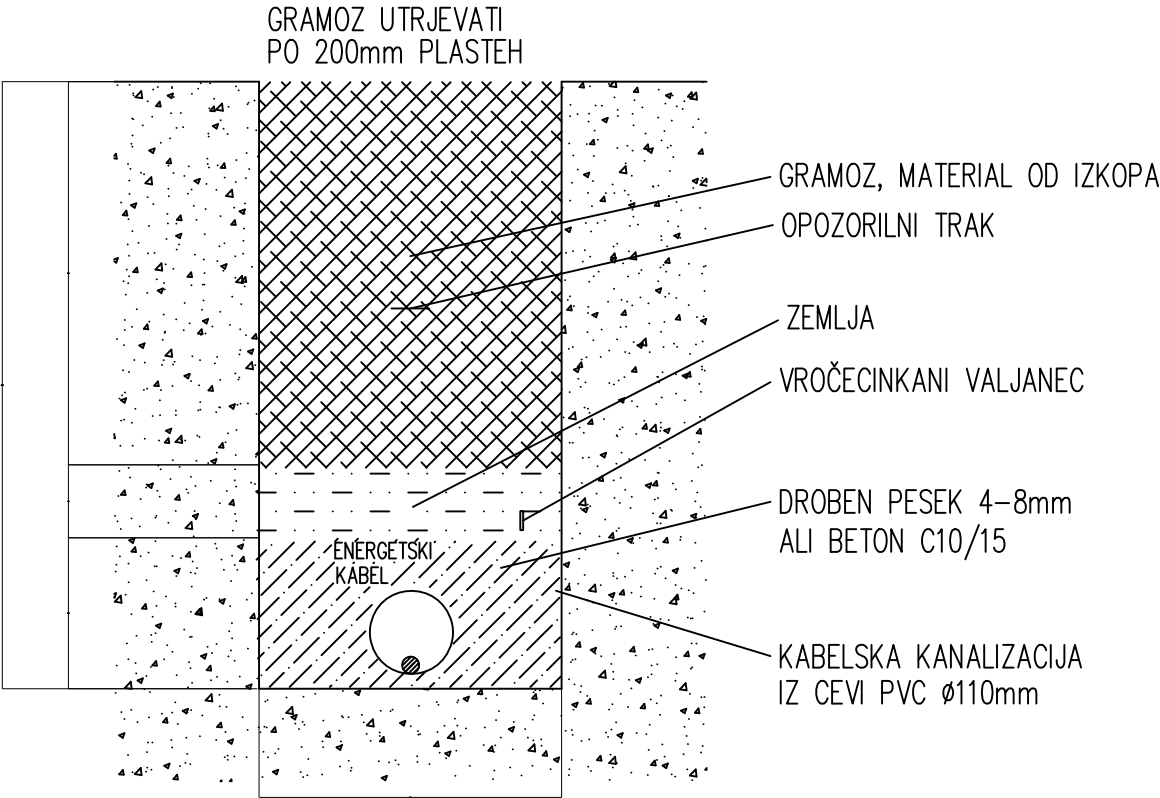
E. VODOVOD IN KANALIZACIJA

PRI KRIŽANJU (NAD IN POD) JE VEČINO POTREBNO ŠČITITI EL. KABEL KOT V TOČKI D.

KRIŽANJE	PARALELNO
( 300 mm - 500 mm )	( 300 mm - 500 mm )

ZA VENTILSKO KOMORE IN HIDRANTE MORA BITI MINIMALNA RAZDALJA 1,5 m

NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	NN OMREŽJE STARA VAS BIZELJSKO	DATUM	DECEMBER 2024
VODJA PROJEKTA	ALJAŽ VESENJAK, d.ig.	NASLOV RISBE	KRIŽANJA KOMUNALNIH VODOV
PODBLAŠČENI INŽ.	MIHA KOKALJ, d.ig.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.1
		STRAN	



NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	NN OMREŽJE STARA VAS BIZELJSKO	DATUM	DECEMBER 2024
VODJA PROJEKTA	ALJAŽ VESENJAK, d.lg.	NASLOV RISBE	DETAJL IZVEDBE KABELSKEGA JARKA
PODBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.lg.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLJIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.2
		STRAN	