

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Izgradnja suhega zadrževalnika padavinskih voda
kratak opis gradnje	Predmet projekta je izdelava projektne dokumentacije zaščite in prestativte NN in SN vodov na območju obdelave.
vrste gradnje	☒ novogradnja – novozgrajen objekt

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI – projektna dokumentacija za izvedbo gradnje
številka projekta	PR-1/2023
	☐ sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3 – Načrt s področja elektrotehnike – prestavitev in zaščita NN ter zaščita SN elektroenergetskega kabla
številka načrta	6193/2023
datum izdelave	September 2023

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja	Boštjan Mikec, dipl. inž. el.
identifikacijska številka	E-1739
podpis pooblaščenega inženirja	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	ACER Novo mesto d.o.o.
naslov	Šentjernejska cesta 43, 8000 Novo mesto
vodja projekta	mag. Zoran Gajski, univ.dipl.gosp.inž.
identifikacijska številka	G-3043
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Suzana Simič, univ. dipl. inž. kraj. arh.
podpis odgovorne osebe projektanta	

3.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 6193/2023
------------	--

3.1 Naslovna stran načrta

3.2 Kazalo vsebine načrta

3.3 Tehnično poročilo – tehnični opisi in izračuni

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

4.0 PROJEKTANTSKI POPIS IN PREDRAČUNSKI ELABORAT

- 4.1 PROJEKTANTSKI POPIS IN PREDRAČUN

3.4 Risbe in druge priloge

- G.2 SITUACIJA ZAŠČITE NN VODOV TER SN ELEKTROVODOV (M 1:500)
- G.5 PRILOGE

ŠTEVILKA PROJEKTA:

PR-1/2023

ŠTEVILKA NAČRTA:

6193/2023

3.1.3 TEHNIČNO POROČILO – TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

T.1.1 Tehnično poročilo

1 TEHNIČNO POROČILO

1.1. SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

Projekt obravnava zaščito obstoječega SN in NN omrežja, ter novogradnjo EKK (elektro kabelsko kanalizacijo) in elektro vodov pri Izgradnja suhega zadrževalnika padavinskih voda.

Izhodiščni tehnični podatki za izdelavo tega načrta so podani v projektu PR-1/2023 s strani podjetja ACER Novo mesto d.o.o.

S predvidenimi projektnimi rešitvami se posega v varnostni koridor nizko napetostnega 0.4 kV omrežja, in srednje napetostnega 20kV omrežja, ki ga je potrebno pred začetkom izvedbe zakoličiti in zaščititi.

S predvidenim posegom tangiramo obstoječe elektroenergetske vode. Posamezni upravljavec elektroenergetske infrastrukture (Elektro Ljubljana d.d.), je izdal projektne pogoje v katerih je navedeno, da se s predvidenimi projektnimi rešitvami posega v varnostni koridor nizko napetostnega 0.4 kV omrežja in srednje napetostnega 20kV omrežja, ki ga je potrebno pred začetkom izvedbe zakoličiti in zaščititi.

Zaradi predvidenih del se v območju obdelave predvidi kabelsko kanalizacijo cevi premera 160mm za potrebe upravljalca omrežja.

Izhodiščni tehnični in drugi podatki za izdelavo tega projekta so podani v izdanih smernicah komunalnih upravljalcev ter Elektro Ljubljana d.d.

Po končanih gradbeno montažnih delih je potrebno izdelati izvršilno tehnično dokumentacijo, ki obsega situacijski in shematski načrt z vsemi potrebnimi detajli.

2. OBSTOJEČE RAZMERE IN POGOJI PREUREDITVE

2.1 OBSTOJEČE NN IN SN OMREŽJE

Napajanje objektov poteka sedaj večinoma zemeljsko. Tangirani SN in NN vodi so zemeljski.

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

Izhodiščni tehnični in drugi podatki za izdelavo tega projekta so podani v izdanih projektnih pogojih komunalnih upravljalcev ter Elektro Ljubljana d.d.

Projekt obravnava izdelavo nove NN EKK preko izdelave kabelske spojke z navezavo na obstoječi NN kabelski vodnik napajan iz obstoječe transformatorske postaje TP TRDINOVA METLIKA 1975.

Pred predvideno zaščito oz. prestavitvijo se zagotovi brez napetostno stanje NN in SN vodnikov. Za potrebe ustrezne prestavitve obstoječega NN omrežja na območju obdelave je predvidena opustitev obstoječega NN vodnika na trasi izgradnje suhega zadrževalnika in položitev nadomestnega novega NN vodnika enakih kapacitet, ki se navezuje na točki obstoječe trase nad predvidenim območjem zadrževalnika ter v transformatorski postaji.

Izvede se tudi nova cevna EKK SF 1xΦ160mm z navezavo na obstoječe NN omrežje in TP. Kabelski jaški niso predvideni. Na mestu navezave novega vodnika NA2XY-J 4x150+1,5 mm² na enakega obstoječega se izdelava zemeljske kabelska spojka. Elektro kabelsko kanalizacijo se polaga na globino 80 cm (teme cevi). Nad cevmi EKK poteka še vroče cinkani valjanec FeZn 25x4mm in opozorilni trak z napisom »Pozor, električni kabel«. V TP se na NNO kabel priklopi na obstoječe varovalno podnožje oz. ločilnik predhodno odklopljenega obstoječega vodnika, ki se ga nadomešča oz. prespoji.

Tangirani je tudi tudi SN in NN vodniki s predvidenim potekom kanala v bližini TP. Za potrebe ustrezne zaščite NN in SN vodnikov na območju križanja je potrebno izvesti cevno zaščito, ki se jih ročno odkoplje in nato zaobjame s prerezano cevjo stigmafleks Φ160mm in ustreznimi cevni objemkami, ki se najprej dvakrat povije s PVC folijo in nato obsiplje z drobnim peskom granulacije 4-8mm ter obetonira z betonom C10/15 (utrjena površina). Vzporedno se položi cev enakega prereza in tipa.

Na predmetnem segmentu obstaja NN in SN omrežje, ki ga predstavljajo zemeljski vodniki položeni prosto v zemljo in v cevni zaščiti pod voznimi in utrjenimi površinami. NN vodniki so tangirani zaradi izvedbe pločnika in ureditve vozišča, zato je potrebno izvesti odkaz posameznega tangiranega vodnika, izvesti ročni odkop po trasi obstoječega kabla pod nadzorom pristojne osebe elektro distributerja. Paziti je potrebno na obstoječo ozemljilo, da se ga s posegom ne pretrga ali poškoduje!

Napajanje objektov na predmetnem delu bo ostalo enako zemeljsko iz istega napajalnega mesta in se zaradi rekonstrukcije ne spreminja. Pred pričetkom del se izvedejo predhodni varnostni ukrepi in izklopi ob ustreznem obveščanju lokalnega prebivalstva.

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 izdelava 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 ustrezen 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 in 20kV 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/SN KABLA

4.2.1 TRANSPORT KABLA

Boben s kablom se naloži v skladišču na avtodvigalo in pripelje na gradbišče do začetnega jaška. Kabel naveže na vlečno jekleno pletenico, (v primeru EKK se jo predhodno uvleče v cevi kanalizacije), nato se z bobna na avtodvigalu odvija z vlečno napravo.

4.2.2 POLAGANJE KABLA PRI NIZKIH TEMPERATURAH

Ne priporoča se polaganje kablov pri temperaturah, ki so nižje od + 5°C. Če je zunanja temperatura nižja, moramo kabel predhodno segreti z enim od navedenih načinov:

- a) Segrevanje kabla v suhem prostoru - kabelski boben pustimo v zaprtem prostoru, če je temperatura prostora:
 - od + 5°C do + 10°C 72ur,
 - od + 10°C do + 20°C 40 do 48ur,
 - od + 20°C do + 25°C 24 do 36ur.
- b) Segrevanje z električnim tokom - vse žile razen nevtralne (če je manjšega prereza) vežemo paralelno in priključimo na varilno aparaturu ali ustrezni transformator 400/230V. Jakost toka pri segrevanju je približno 1A/mm². S termometrom kontroliramo temperaturo na površini kabla, pri čemer je največja dopustna temperatura:
 - + 40°C za kable do 1kV,
 - + 30°C za kable do 20kV.

Pri vseh vrednostih moramo vedno upoštevati dodatna priporočila proizvajalca kabla, če jih ta predpiše.

4.2.3 ODVIJANJE KABLA

Pred odvijanjem kabla z bobna moramo natančno preučiti vse pogoje, ki jih je predpisal proizvajalec kabla, ker bi sicer lahko poškodovali vodnik, predvsem pa izolacijo kabla. Kabel lahko razvijamo ročno ali mehansko. Mehansko odvijanje kabla z motornim vitlom lahko izvajamo s pomočjo vlečne nogavice, ki jo zatakemo za plašč kabla.

4.2.4 IZVEDBA POLAGANJA ENERGETSKIH KABLOV IN EKK

Pri uvlačenju kabla v cevi je potrebno upoštevati, da se ne preseže maksimalne dopustne vlečne sile, ki je za obravnavani kabel v primeru, če se vleče z ustrezno nogavico, manjša od izračunanih sil za posamezen presek kabla. Pri vsaki vleki kablovoda je potrebno upoštevati navodila proizvajalca za polaganje kablov. Maksimalna vlečna sila pri polaganju kabla se izračuna glede na njegov presek po sledeči enačbi:

$P = \sigma * S$, kjer so:

- P - vlečna sila (N)
- σ - 50N/mm² za bakrene vodnike
- σ - 30N/mm² za aluminijaste vodnike

Vlečna sila za položen vodnik:

$$P_{25} = 30\text{N/mm}^2 \cdot 150\text{mm}^2 = 4500\text{N}$$

Radij krivljenja (150Al) znaša $12 \cdot D125 = 12 \cdot 49\text{mm} = 588\text{mm}$.

Radij upogibanja se lahko zmanjša za 50% v naslednjih primerih:

enkratno upogibanje
pri gnetenju kabla do 30°C
upogibanju kabla s šablono
upoštevanje navodil proizvajalca

Dovoljena temperatura pri polaganju kabla:

+5°C (minimalna temperatura polaganja)
Temperatura vodnika v eksploataciji je +70°C
upoštevanje navodil proizvajalca

Na vseh kabelskih uvodih v omarice je potrebno izdelati kabelske končnike z ustreznimi kabelskimi čevlji stisnjenimi s predpisanim orodjem in ustreznimi čeljustmi, ki se jih dodatno izolira s toploskrčno cevjo oz. požirko. Barva požirke se mora ujemati z barvo ničelnega oz. faznega vodnika ter se med seboj razlikovati (črna za fazne vodnike, modra za PEN). Na mesto kabla, kjer se odstrani zunanji plašč izolacije in se nadaljujejo vodniki kabla, je potrebno namestiti toploskrčni zaključek oz. rokavico, ki ščiti kabelski končnik pred vdorom vlage v notranjost kabla. Odprtine za pritrdjevanje kabelskih čevljev se izbere glede na premer priključnega vijaka stikalnih letev, oz. ustrezno preseku kabelskega vodnika. Prevelika luknja na kabelskem čevlju, ki je posledično pritrjen z manjšim premerom vijaka, ne zagotavlja kvalitetnega spoja zaradi zmanjšane stične površine, kar je pogosto vzrok pregrevanju spoja. Upoštevati je potrebno tudi pravo izbiro materiala glede na material vodnika in zbiralk (uporaba Al-Cu opreme). Zatezni moment vijačenja je podan s strani proizvajalca, in ga je potrebno upoštevati v izogib poškodbam varovalnih in priključnih elementov.

Kabel se polaga v kabelsko kanalizacijo v zaščitno cev $\Phi 160\text{mm}$. Pri polaganju kabla je potrebno paziti na minimalni radij ukrivljenja, ki znaša $15 \cdot D$ (D – premer kabla v mm). V zemljo se cevi polaga v kabelski jarek dimenzij $0,4 \times 1,0\text{m}$, katerega dno se prekrije s kabelsko posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije do 4mm in nanjo položi cevi. Cevi EKK zasipljemo v višini 20cm. Sledi ponovni zasip v višini 20cm. Nato se polaga vroče cinkani valjanec FeZn 25x4mm, ki se ga poveže med seboj s križnimi sponkami (zalivati z bitumnom). Tudi valjanec zasipljemo z do 20cm debelim slojem materiala (ne s peskom, zaradi slabe prevodnosti!), nato pa položimo opozorilni trak rdeče barve na katerem piše "Pozor ! Energetski kabel". Do zgornjega nivoja kabelskega jarka se zasipava s preostalim izkopanim materialom, nato pa se ga povalja (utrjevanje), in uredi okolico (vrnitev v staro stanje). Na prehodih kabla pod utrjenimi površinami se izvedejo podboji ali pa se izreže asfaltna površina. Kabel mora biti zaščiten z betonskimi cevmi v kabelski kanalizaciji ali s ščitnikom v obliki betonskih polcevi ali z obetoniranjem plastičnih cevi. Minimalni notranji premer cevi mora biti 1,5 krat večji od premera kabla. Pri razvlačenju kabla je večkrat potrebno uporabljati večjo vlečno silo, ki lahko pri prekoračitvi predpisane vrednosti poškoduje kabel. Zato je še posebej potrebno upoštevati predpise za polaganje kabla v kabelsko kanalizacijo.

Cevi se pod utrjenimi površinami polagajo (obsipane s peskom granulacije do 8mm) na podložni beton in nato obetonirajo. Najmanjša razdalja od vrha zgornje cevi (teme) do višine terena zemljišča mora znašati 0.6m, do asfaltiranih površin pa 0,8m.

Kabelska kanalizacija predstavlja mrežo podzemnih cevi iz plastičnega ali drugega materiala, ki se polagajo v skupinah po 1x1 v odprti kabelski kanal. Cevi obetoniramo s pustim betonom in zasipavamo z peskom ali sipko zemljo. Na globini 0.8 m položimo ozemljilo - pocinkani trak nad njim pa se položi opozorilni PVC trak. Če so razdalje manjše od predpisanih je potrebno cevi obetonirati, pri razdaljah manjših od 30cm pa je potrebno uporabiti cevi z debelejšo steno in zgornji sloj izdelati iz armiranega betona v višini 30cm. Tako zgrajena kabelska kanalizacija omogoča hitro in enostavno polaganje novih ali zamenjavo starih kablov, možnost povečevanja kapacitet omrežja in popravila brez dodatnih gradbenih posegov.

Pred pričetkom del je potrebno zaradi križanj trase obstoječih in predvidenih podzemnih instalacij izvesti označbe s strani posameznih komunalnih upravljalcev. V bližini ostalih podzemnih instalacij je potreben ročni izkop, zaradi manjše možnosti povzročitve morebitnih poškodb. Načini približevanja in križanj z drugimi podzemnimi instalacijami so podani v prilogah.

Električno zaščito kabla je potrebno ozemljiti na obeh koncih kabla, pri transformatorski postaji pa je povezana z ozemljitvijo postaje, pri objektih pa na ozemljilo posameznega objekta oziroma priključno merilno omarico.

Trase zaščitnih cevi EKK so usklajene s poteki drugih projektiranih in obstoječih podzemnih instalacij t.j. vodovoda in komunalne kanalizacije, plinovoda, cestne razsvetljave, TK vodi, KKS vodi, itd.. Pred pričetkom del je potrebno označiti in zakoličiti druge instalacije. Vsako odstopanje od predvidene trase je potrebno uskladiti z drugimi komunalnimi vodi. V bližini podzemnih instalacij je potrebno vršiti ročne izkope. Vodja gradbišča mora pri izvajanju del poskrbeti za upoštevanje predpisov iz varstva pri delu.

5. OSKRBOVANO PODROČJE

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

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.

6.2 MEHANSKE OBREMENITVE KABLOV

Pri razvlačenju kabla je večkrat potrebno uporabljati večjo vlečno silo, ki lahko pri prekoračitvi predpisane vrednosti poškoduje kabel. Zato je še posebej potrebno upoštevati predpise za uvlačenje zemeljskih kablov v cevi in napenjanje prosto zračnih vodnikov.

7 TEHNIČNI IZRAČUN

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. 41/2009 in 2/2012) ter tehnični smernici TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele (Ur. List RS št. 28/2009 in 2/2012).

V našem primeru lahko z gotovostjo trdimo, da z zaščitnimi ukrepi oz. minimalnimi prestavitvami NN in SN vodov ne bomo posegali v dolžine oz. preseke vodnikov, zato tudi novi izračuni niso potrebni.

7.1 TOKOVNA OBREMENITEV IN PADCI NAPETOSTI

NN kabli morajo biti dimenzionirani tako, da padci napetosti ne presegajo dovoljenih vrednosti po pravilniku o tehniških normativih za NN električne instalacije, kar pomeni 5%, oz. 8%, če se napaja direktno iz TP. Izračuni posameznih padcev napetosti za posamezen tokokrog oz. odjem so narejeni po naslednji formuli in podani v tabeli:

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

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

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

7.2 ENERGETSKA BILANCA

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_b - tok za katerega je tokokrog predviden
 I_z - trajni zdržni tok vodnika
 I_n - nazivni tok zaščitne naprave
 I₂ - 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 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 mm²
 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 in obstoječa instalacija je prirejena talilnemu vložku varovalke ali odklopniku! Zgoraj omenjena formula za Smin velja le za preseke 10mm² ali več, za manjše preseke pa kontrole Smin ne izvajamo!

Tabela najmanjših prerezov zaščitnih vodnikov:

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

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

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 (Ik):

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

Pri čemer je:

Zsk - skupna impedanca – VN, NN, TP in dovodnega kabla (podano v EE soglasju kot Znno)

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

Xm - induktivna upornost TP

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

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 ...preseki 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

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

Presek inst, žil	Al	Cu
4x70+1,5mm ²	0.574	0.281
4x150+1,5mm ²	0.240	0.147

Izračuni za obstoječe porabnike se ne izvede, saj moč priklopa na omrežje zaradi posega ne spreminja, enako velja tudi za upornost kratkostične zanke.

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 Ω 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 ničelnim 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 ničanjem ščitena, večji ali vsaj enak izklopnemu toku I_n 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 odcepov 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 zaščitenem 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 zaščitenih 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 odvodi 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 izpostavljeni 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 varovalke 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 breznapetostnem 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 VN kabla varnostnim pravilom pri delih v bližini in na VN napravah, kar pomeni obvezni varnostni odklop omrežja z zavarovanjem proti ponovnemu (nekontroliranemu) vklopu, sledi prepričanje o breznapetostnem 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 kabske 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:

Najmanjše dopustne razdalje NN in SN kablov in TK kablov	
Pri približevanju VN in NN kabla:	(m)
NN kabel	0.5
VN kabel	1.0

Najmanjše dopustne razdalje NN in SN kablov in TK kablov	
Pri križanju VN in NN kabla (kot križanja 45°-90°):	(m)
NN kabel	0.3 brez zaščitnih ukrepov
VN kabel	0.1z izvedbo zaščitnih ukrepov

Zaščitni ukrepi se izvedejo vsaj 0.5m na vsako stran križanja. Odmik NN kabla od stebra DV znaša nad 20m.

Razdalje in medsebojni odmiki NN z drugimi deli instalacij:

<i>Vodovod</i>	(m)
Pri približevanju:	0.5
Pri križanju:	0.5
<i>Kanalizacija</i>	(m)
Pri približevanju:	0.5
Pri križanju:	0.5

<i>Plinska instalacija (1 – 16 bar)</i>	(m)
Pri približevanju:	0.4 – 0.6m
Pri križanju:	0.4

<i>Ozemljitveni trak</i>	(m)
Pri križanju:	0.3

9.2 KRIŽANJE KABLA S KOMUNALNIMI INSTALACIJAMI

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° (v izjemnih primerih 30°). Približevanja in križanja morajo biti izvedena skladno s pogoji, ki jih zahtevajo upravljalci komunalnih naprav.

Minimalne oddaljenosti od objektov instalacij, so podane v spodnji tabeli:

<i>Približevanje NN kabla</i>	<i>Minimalna oddaljenost</i>
/	(m)
oporišče nadzemne TK linije	2.0
vodovodne cevi do 200mm	1.0
vodovodne cevi nad 200mm	2
zgradbe v naseljih	0.5
temelji zgradb izven naselja	5.0
žive meje	3.0
krošnje dreves	2
od oporišč DV do 1kV, od DV preko 1kV brez direktne ozemljitve	2
od oporišča DV do 110kV	10
od instalacij in rezervoarjev z vnetljivimi in eksplozivnimi snovmi	10

<i>Križanje TK kabla</i>	<i>Minimalna oddaljenost</i>
/	(m)
od EE kabla do 10kV	0.5
od voda napetosti nad 10kV	1.0
od plinovoda s pritiskom do 3kg/cm ²	1.0
od plinovoda s pritiskom nad 3kg/cm ²	2.0

kanalizacija, toplovod	1.0
od cevi tt kanalizacije in jaškov	2.0

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).

9.3 KRIŽANJE KABLA S PROMETNICAMI

Kabel je potrebno zaščititi pod cestiščem s stigmafleks ali PVC cevjo, ki se jo nadbetonira. Cev se okonča v betonskih kabelskih jaških ali z ustreznim tesnilnim elementom. Kot prehoda praviloma ne sme biti manjši od 30°, če ni za to podana ekonomska tehnična obrazložitev.

10 IZDELAVA TEHNIČNE DOKUMENTACIJE

Vse spremembe na terenu je potrebno vnesti v izvršilne načrte, kjer bo točno razvidno kaj se je izvedlo. 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 različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami, itd.

Vsa dela pri potrebnih zaščitah delov NN in SN omrežja 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. Običajno se uporablja trakasto ozemljilo FeZn 25x4mm položenega na globini 60cm.

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) 150Ωm. 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 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 (Ω)

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

ρ .. srednja specifična upornost tal (Ωm)

H .. globina vkopa (0.5m)

d .. premer traku (za FeZn 25x4mm ⇒ 0.0125m)

Vrednost za $\rho = 150 \Omega \text{m}$, znaša upornost ozemljila $0,806 \Omega$. 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 10Ω .

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 60cm.

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 montirajo v priključno merilnih omaricah.

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 kabelskih naprav (na vseh žilah na kablu)

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.

Po položitvi kablov in opravljeni montaži SN vodnikov je potrebno vsak kabel električno preizkusiti. Priporoča se preizkus z enosmerno visoko napetostjo.

Podjetje, ki izdeluje kable, predpisuje, da mora kabel vzdržati 70% napetosti iz naslednje tabele:

<i>Nazivna napetost (kV)</i>	<i>Izmenična napetost (kV)</i>	<i>Enosmerna napetost(kV)</i>	<i>Čas trajanja (min)</i>
0,6/1	4	12	10
3,5	12	35	10
6/10	18	52	10
12/20	32	92	10
20/35	54	160	10

13 VZDRŽEVANJE

Vzdrževalec NN in SN omrežja – pristojno elektrodistribucijsko podjetje (Elektro Ljubljana 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:

PR-1/2023

ŠTEVILKA NAČRTA:

6193/2023

**PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI
IN STROŠKOVNO OCENO**

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:

PR-1/2023

ŠTEVILKA NAČRTA:

6193/2023

PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI

T.2.1.2 Projektantski popis

3/2.3.4.1 PROJEKTANTSKI POPIS ZAŠČITA IN PRESTAVITVE NN IN SN EL. VODOV SUHI ZADRŽEVALNIK

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	1	0,00	0,00
2	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja, zakoličba)	kpl	1	0,00	0,00
3	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 4x150+1,5mm² v predvideno cev	m	354	0,00	0,00
4	Izdelava zemeljske kabske spojke 0,4kV Raychem 150mm² z vsem potrebnim veznim in spojnim materialom	kpl	1	0,00	0,00
5	Dobava in montaža kabskega končnika za kable NA2XY-J 0,6/1,0kV, tip EPKT 0031 Raychem, kpl s kabskimi čevlji GN AI 150 (4kos/končnik)	kpl	1	0,00	0,00
6	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	335	0,00	0,00
7	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	342	0,00	0,00
8	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov	kos	9	0,00	0,00
9	Izvedba električnih meritev (kontrola neprekinjenosti zaščitnega vodnika, dodatnega vodnika za izenačitev potenciala, kontrola zaščite pred velikimi toki, meritev impedance okvarne zanke,..., meritve ozemljil) ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	0,00	0,00
10	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster in pripravo podatkov za vpis v uradne evidence in izvedba vrisa križanj NN omrežja v podzemni kataster (geodetski posnetek izvedenih križanj vseh vodnikov in priprava dokumentacije za vpis v uradne evidence)	kpl	1	0,00	0,00
11	Testiranje in vstavitve v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1	0,00	0,00
12	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	5	0,00	0,00
13	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	0,00	0,00
14	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - komunala, TK in KKS upravljaec, koncesionar JR	ure	6	0,00	0,00
15	Izvajanje nadzora Elektrodistributerja	ure	8	0,00	0,00
16	Izdelava priklopa napajalnega kabla na NN ploščo v TP	kpl	1	0,00	0,00
SKUPAJ				0,00	0,00

2. GRADBENA DELA

1	Pripravljalna dela na gradbišču, ki vsebujejo ročni odkop okoli obstoječih vodnikov za potrebe navezav na prestavljeno traso, nato zasip, odvoz odvečnega materiala, ureditev okolice	kpl	1	0,00	0,00
2	Izdelava ročnega odkopa po trasi obstoječega SN kabla in izvedba cevne zaščite z zaobjemom kabla s prerezano PE cevjo Φ160mm in ustreznimi cevniimi objemkami, dvakrat povito s PVC folijo in nato obsipanje z drobnim peskom granulacije do 8mm ter obetoniranje z betonom C10/15, vzporedno položena cev Φ160mm	m	8	0,00	0,00

3	Izdelava 1x1 cevne kableske kanalizacije iz PVC cevi $\phi 160\text{mm}$, strojni izkop v zemljišču III. in IV. kategorije na globini 1.0m, širina 0.4m, posteljica za cev v višini 20cm iz peska granulacije 4-8mm, zasip kanala s tamponom, utrjevanje tampona, odvoz odvečnega materiala, ureditev trase	m	256	0,00	0,00
4	Izdelava 1x1 cevne kableske kanalizacije iz PVC cevi $\phi 160\text{mm}$, strojni izkop v zemljišču V. kategorije na globini 1.0m, širina 0.4m, posteljica za cev v višini 20cm iz peska granulacije 4-8mm, zasip kanala s tamponom, utrjevanje tampona, odvoz odvečnega materiala, ureditev trase	m	54	0,00	0,00
5	Izdelava 1x1 cevne kableske kanalizacije iz PVC cevi $\phi 160\text{mm}$, ročni izkop v zemljišču III. in IV. kategorije na globini 1.0m, širina 0.4m, posteljica za cev v višini 20cm iz peska granulacije 4-8mm, zasip kanala s tamponom, utrjevanje tampona, odvoz odvečnega materiala, ureditev trase	m	12	0,00	0,00
6	Izdelava nadbetoniranja cevne EKK na mestih križanj in pod povoznimi oz. utrjenimi površinami, in sicer v višini 10cm z betonom C15/20	m	35	0,00	0,00
7	Odvoz odvečnega materiala na deponijo do 20km	m ³	2	0,00	0,00
8	Dobava tesnilnih čepov za PVC cevi do premera 160mm vključno z izvedbo tesnenja	kos	6	0,00	0,00
9	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	322	0,00	0,00

SKUPAJ	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 priključnega voda in zaščite 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:

PR-1/2023

ŠTEVILKA NAČRTA:

6193/2023

PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV

- T.2.2.1 Predračunski elaborat
- T.2.2.2 Projektantski predračun z rekapitulacijo stroškov

ŠTEVILKA PROJEKTA:

PR-1/2023

ŠTEVILKA NAČRTA:

6193/2023

PREDRAČUNSKI ELABORAT

V predračunskem elaboratu so zajeta elektro dela kot tudi zemeljska in gradbena dela potrebna za izvedbo elektro-montažnih del na območju zaščite in novogradnje elektro vodov pri Izgradnja suhega zadrževalnika padavinskih voda.

Cene v predračunskem elaboratu veljajo na dan 12.9.2023 po preverjenih cenah na trgu.

3/2.3.4.2 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN ZAŠČITA IN PRESTAVITVE NN IN SN EL. VODOV SUHI ZADRŽEVALNIK

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	1	250,00	250,00
2	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja, zakoličba)	kpl	1	350,00	350,00
3	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 4x150+1,5mm² v predvideno cev	m	354	18,50	6.549,00
4	Izdelava zemeljske kabske spojke 0,4kV Raychem 150mm² z vsem potrebnim veznim in spojnim materialom	kpl	1	150,00	150,00
5	Dobava in montaža kabskega končnika za kable NA2XY-J 0,6/1,0kV, tip EPKT 0031 Raychem, kpl s kabskimi čevlji GN AI 150 (4kos/končnik)	kpl	1	74,20	74,20
6	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	335	0,30	100,50
7	Dobava in polaganje vročecinkane valjanca FeZn 25x4mm.	m	342	3,30	1.128,60
8	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov	kos	9	3,90	35,10
9	Izvedba električnih meritev (kontrola neprekinjenosti zaščitnega vodnika, dodatnega vodnika za izenačitev potenciala, kontrola zaščite pred velikimi toki, meritev impedance okvarne zanke,..., meritve ozemljil) ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	250,00	250,00
10	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster in pripravo podatkov za vpis v uradne evidence in izvedba vrisa križanj NN omrežja v podzemni kataster (geodetski posnetek izvedenih križanj vseh vodnikov in priprava dokumentacije za vpis v uradne evidence)	kpl	1	310,00	310,00
11	Testiranje in vstavitve v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1	200,00	200,00
12	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	5	50,00	250,00
13	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodi	kpl	1	450,00	450,00
14	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - komunala, TK in KKS upravljalcev, koncesionar JR	ure	6	40,00	240,00
15	Izvajanje nadzora Elektrodistributerja	ure	8	40,00	320,00
16	Izdelava priklopa napajalnega kabla na NN ploščo v TP	kpl	1	120,00	120,00

SKUPAJ

10.777,40

2. GRADBENA DELA

1	Pripravljalna dela na gradbišču, ki vsebujejo ročni odkop okoli obstoječih vodnikov za potrebe navezav na prestavljeno traso, nato zasip, odvoz odvečnega materiala, ureditev okolice	kpl	1	250,00	250,00
2	Izdelava ročnega odkopa po trasi obstoječega SN kabla in izvedba cevne zaščite z zaobjemom kabla s prerezano PE cevjo Φ160mm in ustreznimi cevniimi objemkami, dvakrat povito s PVC folijo in nato obsipanje z drobnim peskom granulacije do 8mm ter obetoniranje z betonom C10/15, vzporedno položena cev Φ160mm	m	8	32,50	260,00

3	Izdelava 1x1 cevne kableske kanalizacije iz PVC cevi $\phi 160\text{mm}$, strojni izkop v zemljišču III. in IV. kategorije na globini 1.0m, širina 0.4m, posteljica za cev v višini 20cm iz peska granulacije 4-8mm, zasip kanala s tamponom, utrjevanje tampona, odvoz odvečnega materiala, ureditev trase	m	256	26,50	6.784,00
4	Izdelava 1x1 cevne kableske kanalizacije iz PVC cevi $\phi 160\text{mm}$, strojni izkop v zemljišču V. kategorije na globini 1.0m, širina 0.4m, posteljica za cev v višini 20cm iz peska granulacije 4-8mm, zasip kanala s tamponom, utrjevanje tampona, odvoz odvečnega materiala, ureditev trase	m	54	36,20	1.954,80
5	Izdelava 1x1 cevne kableske kanalizacije iz PVC cevi $\phi 160\text{mm}$, ročni izkop v zemljišču III. in IV. kategorije na globini 1.0m, širina 0.4m, posteljica za cev v višini 20cm iz peska granulacije 4-8mm, zasip kanala s tamponom, utrjevanje tampona, odvoz odvečnega materiala, ureditev trase	m	12	41,40	496,80
6	Izdelava nadbetoniranja cevne EKK na mestih križanj in pod povoznimi oz. utrjenimi površinami, in sicer v višini 10cm z betonom C15/20	m	35	8,40	294,00
7	Odvoz odvečnega materiala na deponijo do 20km	m ³	2	13,60	27,20
8	Dobava tesnilnih čepov za PVC cevi do premera 160mm vključno z izvedbo tesnenja	kos	6	7,00	42,00
9	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	322	1,60	515,20
SKUPAJ					10.624,00

3. REKAPITULACIJA

ELEKTROINSTALACIJE	10.777,40 EUR
GRADBENA DELA	10.624,00 EUR
SKUPAJ	21.401,40 EUR
DDV	22% 4.708,31 EUR
SKUPAJ	26.109,71 EUR

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe NN priključnega voda in zaščite 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 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:

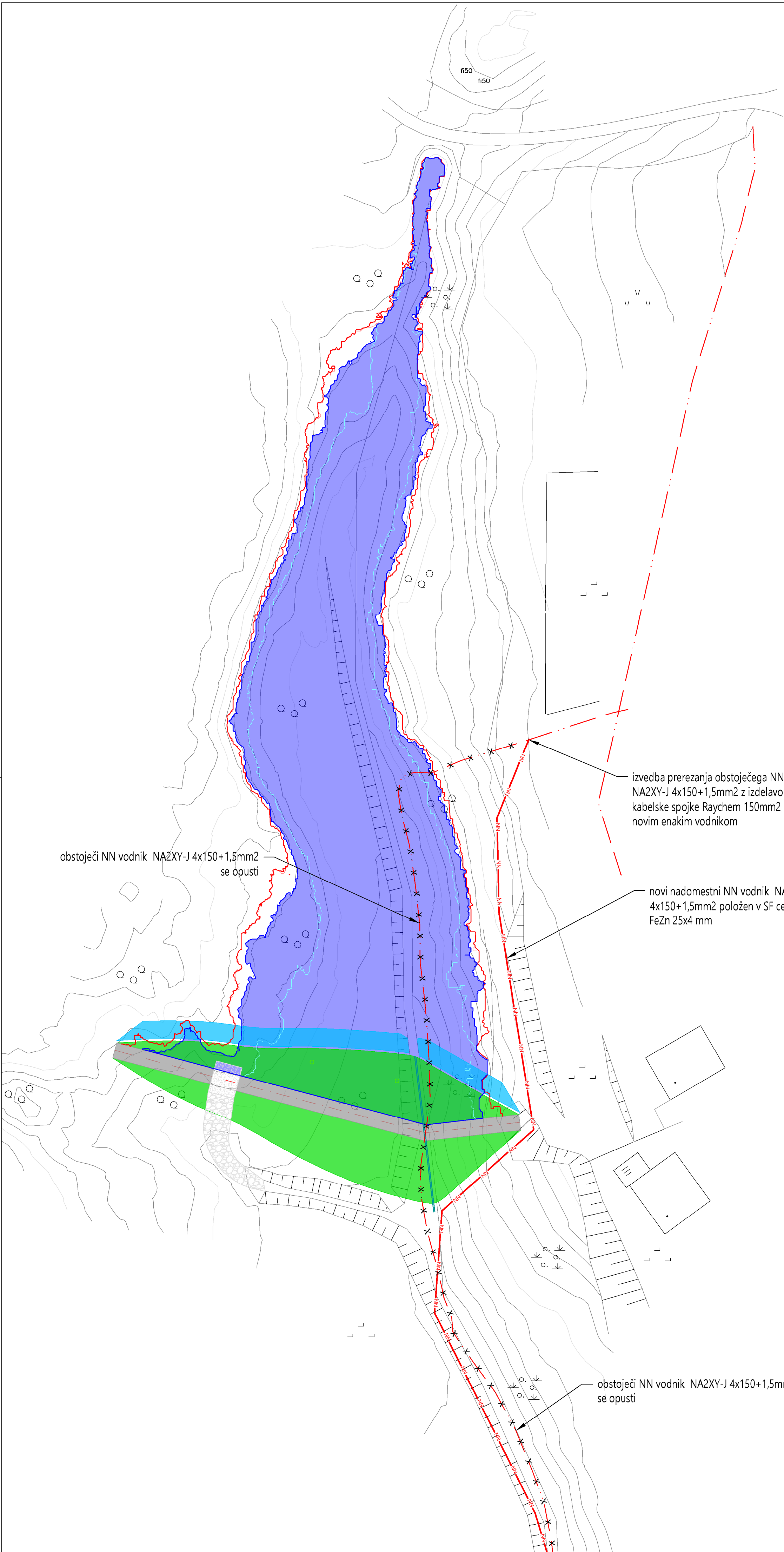
PR-1/2023

ŠTEVILKA NAČRTA:

6193/2023

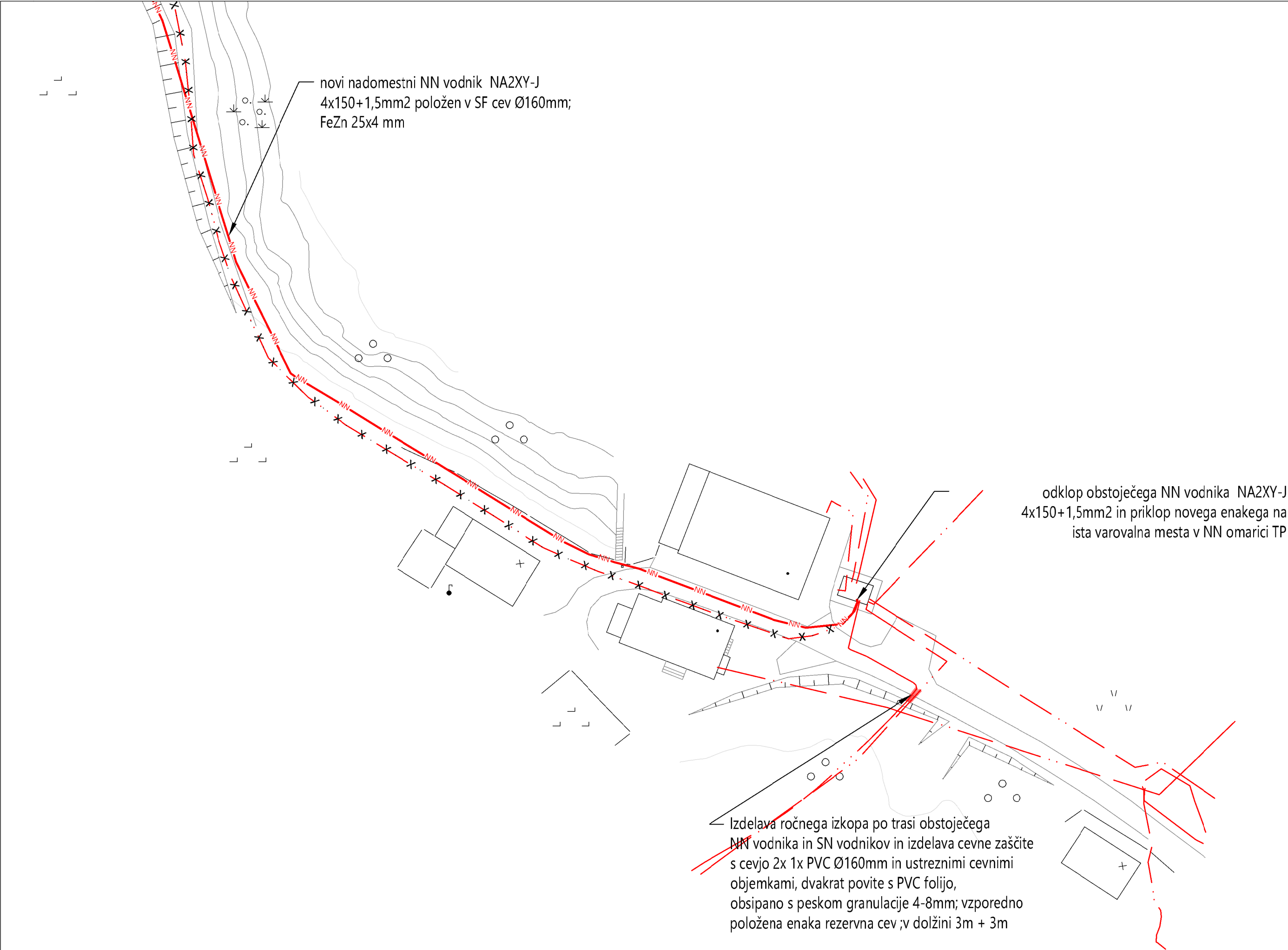
3.4 RISBE

G.301	Pregledna situacija (M 1:5000) – v gradbenem delu projektne dokumentacije	G.1
G.302	Situacija zaščite in prestavitve SN in NN elektro vodov (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



LEGENDA	OBSTOJEČE	ZAŠČITA	UKINITEV	PREDVIDENO
VODI GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE				
ELEKTROENERGETSKI SN VOD				
ELEKTROENERGETSKI NN VOD				

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Naročnik/Investitor:	Izdelovalec:		
OBČINA METLIKA MESTNI TRG 24 8330 METLIKA	PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773 457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;		
Objekt/Okoliš:			
Izgradnja suhega zadrževalnika padavinskih voda			
Št. oznaka načrta in nošt:	NAZIV:	IME IN PRIIMEK:	ID. ŠT. (25):
3. NAČRT ELEKTROTEHNIKE - ZAŠČITA NN IN SN VODOV	VODJA PROJEKTA	mag. Zoran GAIŠKI s.d.g.i.	G-3043
Vsebina/naslov risbe:	PODOB. INŽENIR	Boštjan MIKEC, d.i.e.	E-1739
SITUACIJA PRESTAVITVE IN ZAŠČITA NN TER ZAŠČITA SN ELEKTROENERGETSKEGA KABLA	PROJEKTANT	Robert MIKLJIČ, inž.el.	E-1449
		Miha KOKALJ, d.i.e.	E-2323
Vrsta proj. dokumentacije:	Št. proj.	Št. načrta:	Šifra C.C.S.
PZI	PR-1/2023	6193/2023	2112
Dat. izdelave:	Datum:	Merilo:	
SUHI ZADRŽEVALNIK.dwg	SEPTEMBER 2023	1:500	



LEGENDA	OBSTOJEČE	ZAŠČITA	UKINITEV	PREDVIDENO
VODI GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE				
ELEKTROENERGETSKI SN VOD				
ELEKTROENERGETSKI NN VOD				

Sprememba:	Opis spremembe:		Datum:	Podpis:
Naročnik/Investitor:	Izdelovalec:			
OBČINA METLIKA MESTNI TRG 24 8330 METLIKA	PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773 457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;			
Objekt/lokacija:				
Izgradnja suhega zadrževalnika padavinskih voda				
	NAZIV:	IME IN PRIIMEK:	ID. ŠT. IZS:	PODPIS:
Št. oznaka načrta in načrt:	VODJA PROJEKTA	mag.Zoran GAJSKI u.d.g.i.	G-3043	
3. NAČRT ELEKTROTEHNIKE - ZAŠČITA NN IN SN VODOV	POOB. INŽENIR	Boštjan MIKEC, d.i.e.	E-1739	
Vsebine/naslov risbe:	PROJEKTANT	Robert MIKLČ, inž.el.	E-1449	
SITUACIJA PRESTAVITVE IN ZAŠČITA NN TER ZAŠČITA SN ELEKTROENERGETSKEGA KABLA		Miha KOKALJ, d.i.e.	E-2323	
Vrsta proj. dokumentacije:	Št. proj.	Št. načrta:	Šfira CC:	Datum:
PZI	PR-1/2023	6193/2023	2112	SEPTEMBER 2023
Datoteke:	Ta nacrt je namenjen izključno za potrebe naročnika, zato ga v uporabo tretjim osebam, predlo le naročnik z vednostjo izdelovalca.			Id. št. risbe:
SUHI ZADRŽEVALNIK.dwg				G.2.2

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

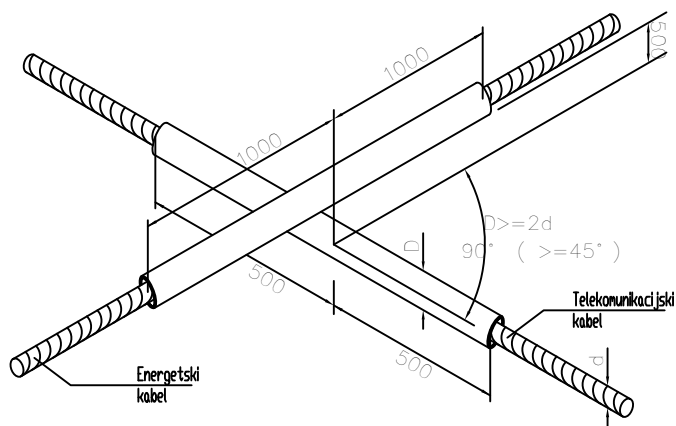
DO 10kV
DO 20kV

500 mm
1000 mm

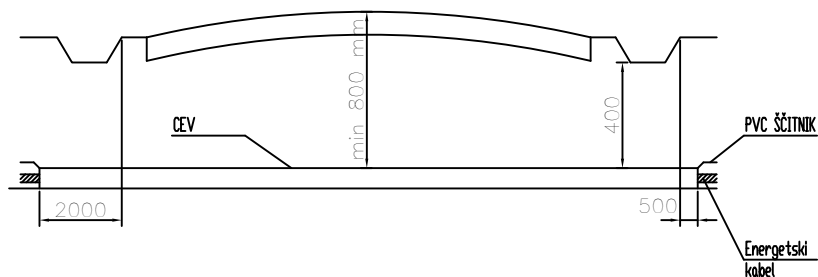
ČE NE DOSEŽEMO ZGORNJE VREDNOSTI VELJA

KRIŽANJE
300 mm

PARALELNO
300 mm



C. CESTE



D. PLINOVOD

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

V NASELJU
IZVEN NASELJA

KRIŽANJE
300 mm
300 mm

PARALELNO
600 mm
1000 mm

E. VODOVOD IN KANALIZACIJA

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

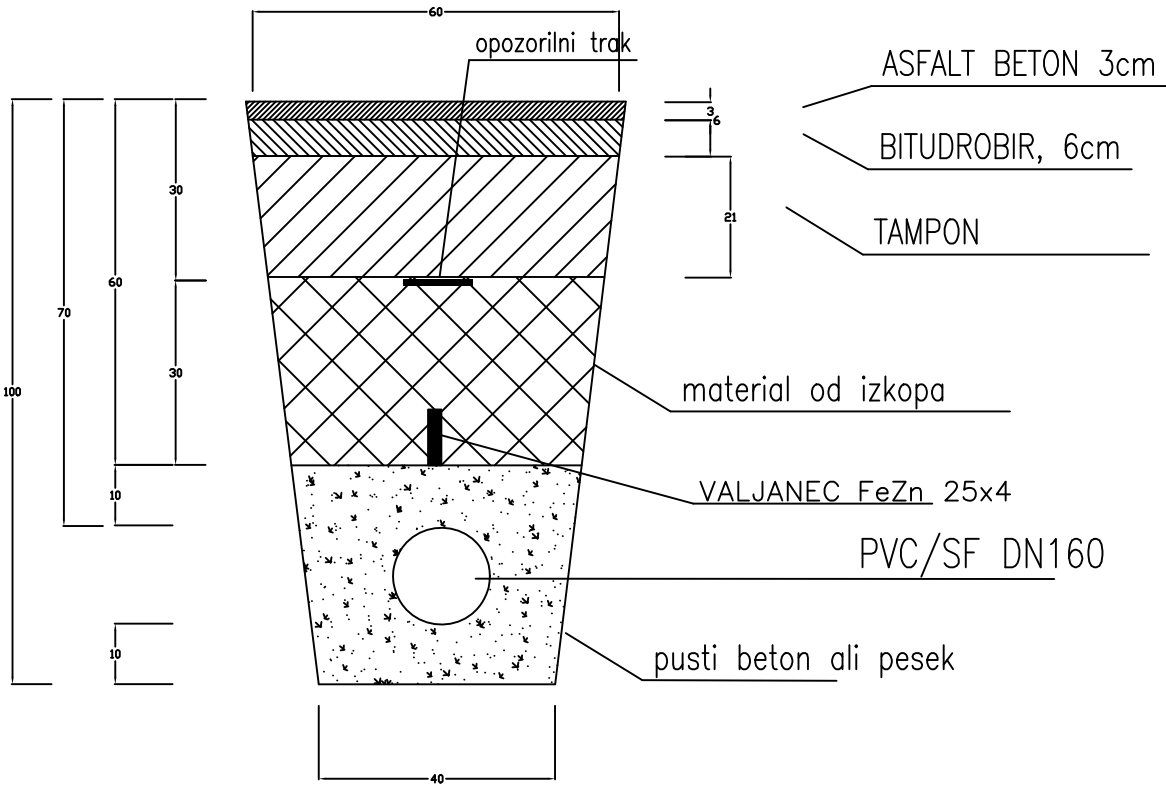
KRIŽANJE
(300 mm - 500 mm)

PARALELNO
(300 mm - 500 mm)

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

NAROČNIK	OBČINA METLIKA	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	ZAŠČITA IN PRESTAVITVE SN IN NN VODOV SUHI ZADRŽEVALNIK	DATUM	SEPTEMBER 2023
VODJA PROJEKTA	mag. ZDRAN GAJSKI, u.d.g.i.	NASLOV RISBE	KRIŽANJA KOMUNALNIH VODOV
PODBLAŠČENI INŽ.	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.1
		STRAN	

varienta "1xNN"



NAROČNIK	OBČINA METLIKA	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	ZAŠČITA IN PRESTAVITVE SN IN NN VODOV SUHI ZADRŽEVALNIK	DATUM	SEPTEMBER 2023
VODJA PROJEKTA	mag.ZORAN GAJSKI, u.d.g.i.	NASLOV RISBE	DETAJL IZVEDBE KABELSKEGA JARKA
PODBLAŠČENI INŽ.	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.2
		STRAN	