

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje UREDITEV DRŽAVNE CESTE R3-644/1356 LJUBLJANA
(ŠMARTINSKA)-ŠENTJAKOB OD KM 0.895 DO KM 2.250 -
NOVELACIJA

kratak opis gradnje Predmet projekta je izdelava projektne dokumentacije za
ureditev državne ceste s pripadajočimi površinami za
pešce.

vrste gradnje ☐ novogradnja - novozgrajen objekt

☒ rekonstrukcija

☐ sprememba namembnosti

☐ odstranitev

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije PZI – projektna dokumentacija za izvedbo gradnje

številka projekta AP022-21

☐ sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta 3/2– Načrt s področja elektrotehnike – zaščita in
prestavitve elektro vodov

številka načrta 1926/2021

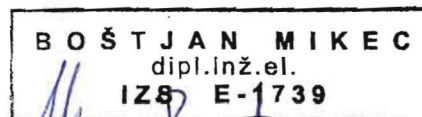
datum izdelave september 2021; po recenziji MAREC 2022

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja Boštjan Mikec, dipl. inž. el.

identifikacijska številka E-1739

podpis pooblaščenega inženirja



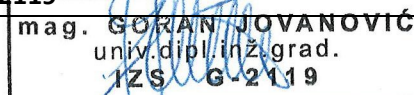
PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe) APPIA d.o.o.

naslov Leskoškova 9e, 1000 Ljubljana

vodja projekta mag. Goran Jovanović, univ.dipl.inž.grad.

identifikacijska številka G-2119



odgovorna oseba projektanta

mag. Goran Jovanović, univ.dipl.inž.grad.

3.2.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 1926/2021
--------------	--

3.2.1 Naslovna stran načrta**3.2.2 Kazalo vsebine načrta****3.2.3 Tehnično poročilo – tehnični opisi in izračuni****1.0 PROJEKTNE OSNOVE****2.0 PROJEKTNA NALOGA****3.0 TEKSTUALNI DEL**

- 1 SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA
- 2 OBSTOJEČE RAZMERE IN POGOJI PREUREDITVE
- 3 METEOROLOŠKI IN GEOLOŠKI POGOJI
- 4 PARAMETRI IN NAČIN IZVEDBE PREUREDITVE
- 4.1 NOVO STANJE
- 4.2 POLAGANJE NN KABLA IN CEVNA ZAŠČITA
- 5 OSKRBOVANO OBMOČJE
- 6 OPIS TRASE, KRIŽANJ IN NAVEZAVE NA OMREŽJE IN OBJEKTE
- 7 TEHNIČNI IZRAČUNI
- 8 ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV
- 9 POJASNILA IN NAVODILA GLEDE VARSTVA PRI DELU Z NAVODILI ZA VARNO DELO
- 10 KRIŽANJA IN PREUREDITVE KOMUNALNIH VODOV TER KRIŽANJA S PROMETNCAMI
- 11 IZDELAVA TEHNIČNE DOKUMENTACIJE
- 12 OZEMLJITVE
- 13 MERITVE
- 14 VZDRŽEVANJE

4.0 PROJEKTANTSKI POPIS IN PREDRAČUNSKI ELABORAT**4.1 PREDRAČUN IN POPIS DEL****3.2.4 Risbe in druge priloge**

G.1	PREGLEDNA SITUACIJA (M 1:5000) - v gradbenem delu	1
G.2	SITUACIJA ZAŠČITE IN PRESTAVITVE ELEKTRO VODOV (M 1:500)	2
G.3	ZBIRNA SITUACIJA KOMUNALNIH NAPRAV (M 1:500) – v gradbenem delu	3
G.4	TIPSKI PREČNI PROFIL - v gradbenem delu	4
G.5	PRILOGE	5

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP022-21

ŠTEVILKA NAČRTA:

1926/2021

3.3.3 TEHNIČNO POROČILO – TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

T.1.1 Tehnično poročilo

1356		004.2263	S.3	
-------------	--	-----------------	------------	--

1 TEHNIČNO POROČILO

1.1. SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

Projekt obravnava zaščito dela obstoječega NN in SN zemeljskega omrežja, in sicer s predvideno cevno zaščito obstoječih vodnikov (na omenjenem področju je izrisana tudi predvidena več cevna EKK za potrebe Elektro Ljubljana d.d., ki pa je ta načrt ne obravnava, vendar pa se bo gradila sočasno z rekonstrukcijo ceste) pri ureditvi državne ceste R3-644/1356 Ljubljana (Šmartinska) - Šentjakob, od km 0,895 do km 2,250.

Na predmetnem segmentu obstaja NN omrežje, ki ga predstavljajo pretežno zemeljski vodniki v zemlji in cevni zaščiti oz. ceveh EKK pod povoznimi površinami, deloma pa poteka NN omrežje s prosto zračnimi vodniki po strešnih konzolah in stojalih ter lesenih in betonskih NN drogovi. Pretežni del zemeljskih vodnikov (NN in SN) poteka na majhnem delu predmetnega segmenta rekonstrukcije pločnika in ceste, 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.

Pred pričetkom del same rekonstrukcije ceste oz. krožnega križišča ter izvedbe pločnika je potrebno najprej prestaviti in zaščititi NN in SN omrežje skladno z tem načrtom!

2. OBSTOJEČE RAZMERE IN POGOJI PREUREDITVE

2.1 OBSTOJEČE NN IN SN OMREŽJE

Napajanje objektov ob lokalni cesti poteka sedaj pretežno zemeljsko in v ceveh EKK in deloma prosto zračno.

Tangirani NN vodi zemeljske izvedbe potekajo prosto v zemlji in deloma po obstoječih ceveh pod voznimi in utrjenimi površinami.

Prosto zračni NN vodi s posegom niso tangirani.

Tangirani SN vodi 20kV nivoja potekajo tudi prosto v zemlji in v zaščitnih ceveh pod povoznimi in utrjenimi površinami.

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

Zaradi ureditve regionalne ceste (delno preplastitve, večinoma novi ustroj ceste, nova ureditev pločnika) ter gospodarske infrastrukture bodo tangirani prosto položeni NN in SN zemeljski vodniki in vodniki v zaščitnih ceveh, zato je potrebno izvesti njihov odkaz, nato ročni odkop po trasi obstoječega tangiranega

1356		004.2263 T.1	
-------------	--	---------------------	--

posameznega kabla pod nadzorom pristojne osebe elektro distributerja (Elektro Ljubljana d.d.), nato s prerezno cevjo $\Phi 160\text{mm}$ zaobjem tangiranega kabla, 2x povijanje s PVC folijo, obsipanje s drobnim peskom granulacije do 8mm, ter nato še nad betoniranje z betonom C10/15. Sledi zasipavanje z izkopanim materialom nabijanje ter ureditev trase in odvoz odvečnega materiala.

Pred začetkom izvajanja vseh del na NN in SN omrežju je potrebno izvesti zaščitne ukrepe (obveščanja odjemalcev, varnostni izklopi, ponovni vklopi – vse izvede pristojna oseba elektro distributerja!) s predhodnim odkazom poteka vodnikov s strani predstavnika elektro distributerja. Odkop okoli odkazanih obstoječih cevi in 0,4-1kV ter 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 brez napetostno stanje NN in SN vodnikov!

Napajanje objektov na predmetnem delu bo ostalo enako kot do sedaj in se s posegom ne spreminja.

V času trajanja izvedbe rekonstrukcije ceste bo Elektro Ljubljana d.d. na svoje stroške izvajala tudi projekt nove EKK, ki mora biti usklajen s projektom izvedbe rekonstrukcije ceste in navedenih NN in SN zaščit.

4.2 POLAGANJE NN KABLA

Zaradi predvidenega posega v sklopu tega načrta ni predvideno polaganje novih vodnikov.

4.2.1 POLAGANJE CEVI OZ. CEVNE ZAŠČITE

Cevi se polagajo v izkopan kabelski jarek dimenzij 0,4x0,8m, katerega dno se prekrije s kabelsko posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije do 4mm. Cev zasipljemo 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 izreže asfaltna površina (v sklopu gradbenih del, ni predmet tega načrta). Cevi se pod utrjenimi površinami polagajo (obsipane s peskom granulacije do 8mm) na podložni beton in nato obetonirajo. Najmanjša razdalja od vrha zgornje cevi do višine terena zemljišča mora znašati 0,6m, do asfaltiranih površin pa 0,8m. Cevi obetoniramo s pustim betonom in zasipavamo s peskom ali sipko zemljo. 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.

Kabel mora biti zaščiten z obetoniranjem plastičnih (stigmafleks, PVC) cevi. Minimalni notranji premer cevi mora biti 1,5 krat večji od premera kabla.

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, cestne razsvetljave, TK 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 delov obstoječega NN in SN omrežja pri ureditvi navedenega območja oz. ceste s pločnikom.

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 (v ločenem načrtu Elektro Ljubljana d.d.).

7 TEHNIČNI IZRAČUN

V našem primeru lahko z gotovostjo trdimo, da z zaščitnimi ukrepi in prestavitvijo dela NN in SN vodov ne bomo posegali v kablovode, zato tudi izračuni niso potrebni.

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, kot tudi po tehnični smernici TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije (Ur. List RS št. 41/2009 in 2/2012) ter tehnični smernici TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele (Ur. List RS št. 28/2009 in 2/2012).

V našem primeru lahko z gotovostjo trdimo, da s samo prestavitvijo NN kot tudi SN 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 mm²
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

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:

- lb - tok za katerega je tokokrog predviden
- Iz - trajni zdržni tok vodnika
- In - 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 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 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

Pri okvarah (kratki stiki) na NN vodih pomenijo daljši izklopni časi povečano stopnjo ogroženosti. Na izklopni čas ob izbrani velikosti varovalke vpliva velikost toka KS. Manjša kot je vrednost toka kratkega stika, daljši so izklopni časi. Zaradi navedenega je pomembna le vrednost toka enofaznega KS, ki je (razen v območju zbiralk) nižji od toka trifaznega kratkega stika.

Za dimenzioniranje varovalk se upošteva najbolj neugodne primere kot npr. KS na koncu NN izvodov. Zaradi velike upornosti kratkostične zanke so KS tokovi majhni. Vrednosti navedenih tokov pa so tiste, ki morajo povzročiti prekinitev tokokroga, kar zagotavljajo varovalke. Za doseg pravočasnega pregoretega izbrane varovalke mora biti vrednost KS toka za faktor k večji od nazivnega toka varovalke. Če z varovalko na začetku izvoda ne moremo zadostiti temu pogoju, je potrebno na ustrezna vmesna mesta vstaviti ustrezno nižje varovalke, tako da je izpolnjen pogoj:

$$I_k/I_v \leq 2,5 \quad (k=2,5), \text{ kjer sta:}$$

- I_v - nazivni tok zaščitne naprave (A)
 I_k - kratkostični tok - tok enofaznega KS (A)

Pogoji pod katerimi velja dopustni tok kratkega stika glede na presek kabla (po SIST HD 603 S1 za NAY2Y-J v kA/1s):

- vodniki se lahko s PVC izolacijo segrejejo do 160°C (maksimalna kratkotrajna zdržnost izolacije),
- začetna temperatura je lahko 70°C.

Za drugačne čase velja izračun KS na podlagi sledeče enačbe:

$$I_d = I_{dop} (1s) 1/\sqrt{t(s)}$$

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

$$I_k = \frac{0,95 * U_f}{Z_{sk}}$$

Pri čemer je:

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

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

X_m - induktivna upornost TP

$$X_m = \frac{1,1xU_n^2}{P_k}$$

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	...presek 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

Izračun se ne izvede, saj se 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 2Ω 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 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 kablanskega 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 kabelskem sistemu se ničijo kovinske kablanske 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 kabelski 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. Pogoji 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 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 pooblaščenice 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 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 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 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 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

<i>Najmanjše dopustne razdalje NN kablov in TK kablov</i>	
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 naj znaša vsaj 5m. Razdalje in medsebojni odmiki NN z drugimi deli instalacij:

	(m)
<i>Vodovod</i>	
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 upravitelji 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

Križanje TK kabla	Minimalna oddaljenost
/	(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 ustrezen 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. Vrednosti ozemljitvene upornosti znaša po predpisih $R < 5\Omega$ za kabelske objekte in razdelilce, spojke samonosilnega kabla in strelovode. 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 (Ω)

l.... dolžina trakastega ozemljila (l=500m)

ρ .. srednja specifična upornost tal (Ωm)

H .. globina vkopa (0.8m)

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

Vrednost za $\rho = 120\Omega m$, znaša upornost ozemljila 0,387 Ω . 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 5 Ω .

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 sistem. Ozemljitev se izvede s pomočjo vroče pocinkanega valjanca Fe/Zn 25x4 položenim v kabelski jarek na globino 80cm. Za ozemljilo se uporabi novi ozemljilni pocinkani trak FeZn 25x4mm.

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.

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) 120Ωm. 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.

12 MERITVE

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 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:

AP022-21

ŠTEVILKA NAČRTA:

1926/2021

**PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI
IN STROŠKOVNO OCENO**

T.2.1	Projektantski popis s predizmerami	1-3
T.2.2	Predračun z rekapitulacijo stroškov	1-3

1356		004.2263	T.2	
-------------	--	-----------------	------------	--

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP022-21

ŠTEVILKA NAČRTA:

1926/2021

PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI

T.2.1.2 Projektantski popis.....1-3

1356		004.2263	T.2.1	
-------------	--	-----------------	--------------	--

3/2.3.4.1 PROJEKTANTSKI POPIS - ZAŠČITA NN IN SN VODOV ŠMARTINSKA**1. ELEKTROMONTAŽNA DELA**

	EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
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		
2. Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba) - ocena	kpl	1		
3. Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	98		
4. Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	98		
5. Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov	kpl	6		
6. Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (geodetski posnetek in priprava dokumentacije za vpis v uradne evidence)	kpl	1		
7. Izvajanje projektantskega nadzora	ure	10		
8. Izvajanje nadzora elektrodistributerja (Elektro Ljubljana d.d.)	ure	18		
9. Izdelava PID dokumentacije v treh izvodih	kpl	1		
10. Nepredvidena dela z vpisom nadzornega organa v gradbeni dnevnik - ocena 10%	kpl	1		

SKUPAJ

2. GRADBENA DELA

1.	Pripravljalna dela na gradbišču, ki zajemajo ročni izkop na mestih izrezov na trasi (50m) obstoječih vodnikov za ugotovitev dejanskega stanja obstoječe cevne EKK (ocena)	kpl	1
2.	Izdelava odkopa po trasi obstoječega NN in SN kabla in izvedba cevne zaščite s stigmafleks cevjo fi160mm, 2x povito s PVC folijo, ter obsipanje s peskom granulacije do 4mm ter nadbetoniranje v višini 10cm z betonom C10/15 - na mestih križanj in pod utrjeno površino	m	48
3.	Izdelava odkopa po trasi obstoječe cevne zaščite NN in SN kablov z izvedbo zaščite obstoječih cevi z NN/SN vodniki, in sicer njihovim obsipanjem s peskom granulacije 0-4mm ter zaščita oz. nadbetoniranje z betonom C10/15 - na mestih križanj in pod utrjeno površino	m	50
4.	Odvoz odvečnega materiala na deponijo	m ³	5
5.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	100
6.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (10%)	kpl	1

SKUPAJ

3 REKAPITULACIJA

ELEKTROMONTAŽNA DELA

GRADBENA DELA

SKUPAJ

DDV

22%

SKUPAJ

Opomba:

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

AP022-21

ŠTEVILKA NAČRTA:

1926/2021

PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV

T.2.2.1	Predračunski elaborat.....	2
T.2.2.2	Projektantski predračun z rekapitulacijo stroškov.....	1-3

1356		004.2263	T.2.1	
-------------	--	-----------------	--------------	--

PROJEKT-ECO d.o.o., NA LAZU 25, 8000 NOVO MESTO
GSM: 041/773-457;
E-mail: gepr.projektmail.com

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP022-21

ŠTEVILKA NAČRTA:

1926/2021

PREDRAČUNSKI ELABORAT

V predračunskem elaboratu so zajeta elektro del kot tudi zemeljska in gradbena dela potrebna za izvedbo elektro-montažnih del na območju zaščite NN in SN vodov pri ureditvi državne ceste R3-644/1356 Ljubljana (Šmartinska) - Šentjakob, od km 0,895 do km 2,250.

Cene v predračunskem elaboratu veljajo na dan 30.09.2021 po preverjenih cenah na trgu.

3/2.3.4.2 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN - ZAŠČITA NN IN SN VODOV ŠMARTINSKA**1. ELEKTROMONTAŽNA DELA**

	EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
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	300,00	300,00
2. Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba) - ocena	kpl	1	200,00	200,00
3. Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	98	0,30	29,40
4. Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	98	0,30	29,40
5. Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov	kpl	6	4,50	27,00
6. Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (geodetski posnetek in priprava dokumentacije za vpis v uradne evidence)	kpl	1	350,00	350,00
7. Izvajanje projektantskega nadzora	ure	10	50,00	500,00
8. Izvajanje nadzora elektrodistributerja (Elektro Ljubljana d.d.)	ure	18	40,00	720,00
9. Izdelava PID dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	500,00	500,00
10. Nepredvidena dela z vpisom nadzornega organa v gradbeni dnevnik - ocena 10%	kpl	1	265,58	265,58
SKUPAJ				2.921,38

2. GRADBENA DELA

1.	Pripravljalna dela na gradbišču, ki zajemajo ročni izkop na mestih izrezov na trasi (50m) obstoječih vodnikov za ugotovitev dejanskega stanja obstoječe cevne EKK (ocena)	kpl	1	1.000,00	1.000,00
2.	Izdelava odkopa po trasi obstoječega NN in SN kabla in izvedba cevne zaščite s stigmafleks cevjo fi160mm, 2x povito s PVC folijo, ter obsipanje s peskom granulacije do 4mm ter nadbetoniranje v višini 10cm z betonom C10/15 - na mestih križanj in pod utrjeno površino	m	48	39,50	1.896,00
3.	Izdelava odkopa po trasi obstoječe cevne zaščite NN in SN kablov z izvedbo zaščite obstoječih cevi z NN/SN vodniki, in sicer njihovim obsipanjem s peskom granulacije 0-4mm ter zaščita oz. nadbetoniranje z betonom C10/15 - na mestih križanj in pod utrjeno površino	m	50	28,90	1.445,00
4.	Odvoz odvečnega materiala na deponijo	m ³	5	13,60	68,00
5.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	100	1,60	160,00
6.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (10%)	kpl	1	456,90	456,90

SKUPAJ

5.025,90

3 REKAPITULACIJA

ELEKTROMONTAŽNA DELA	2.921,38 EUR
GRADBENA DELA	5.025,90 EUR
SKUPAJ	7.947,28 EUR
DDV	22%
SKUPAJ	1.748,40 EUR
	9.695,68 EUR

Opomba:

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

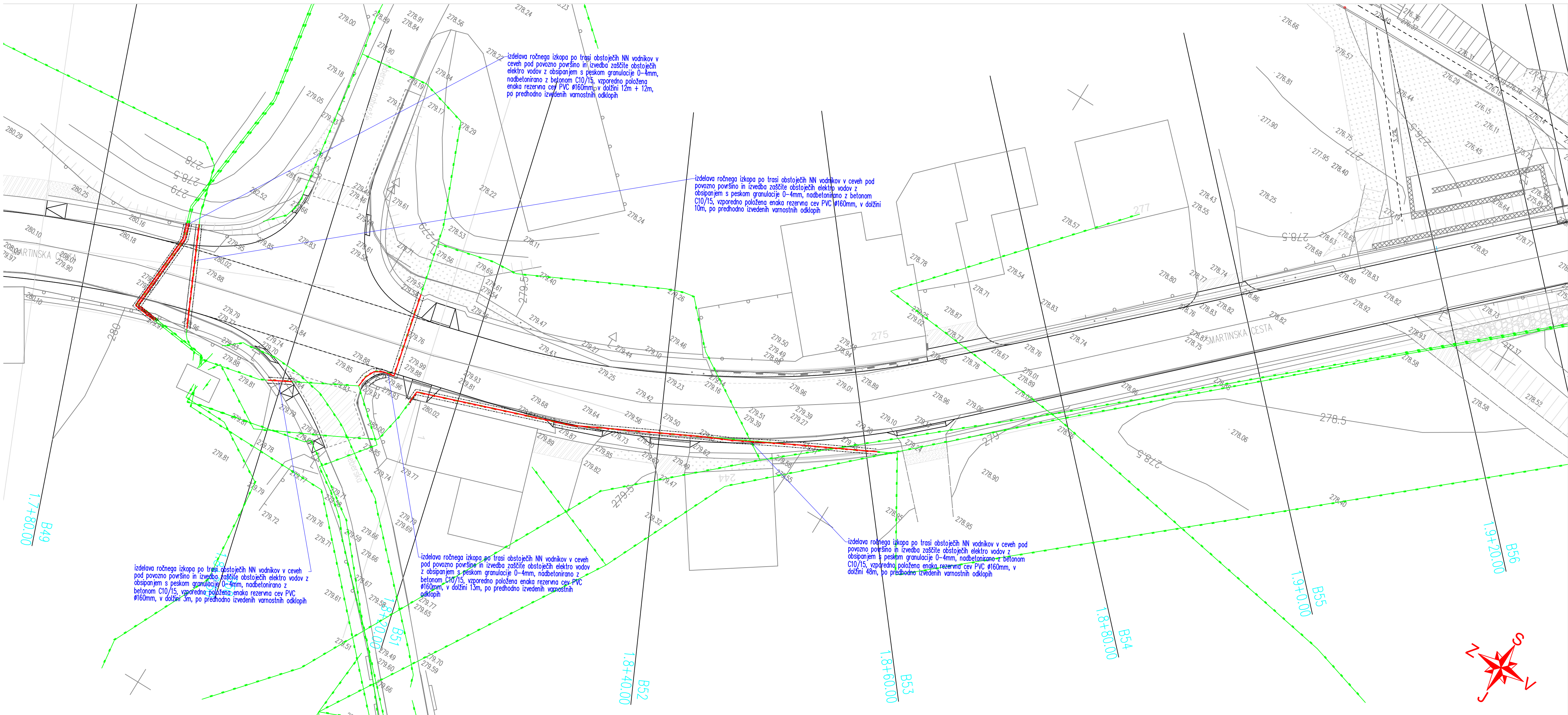
AP022-21

ŠTEVILKA NAČRTA:

1926/2021

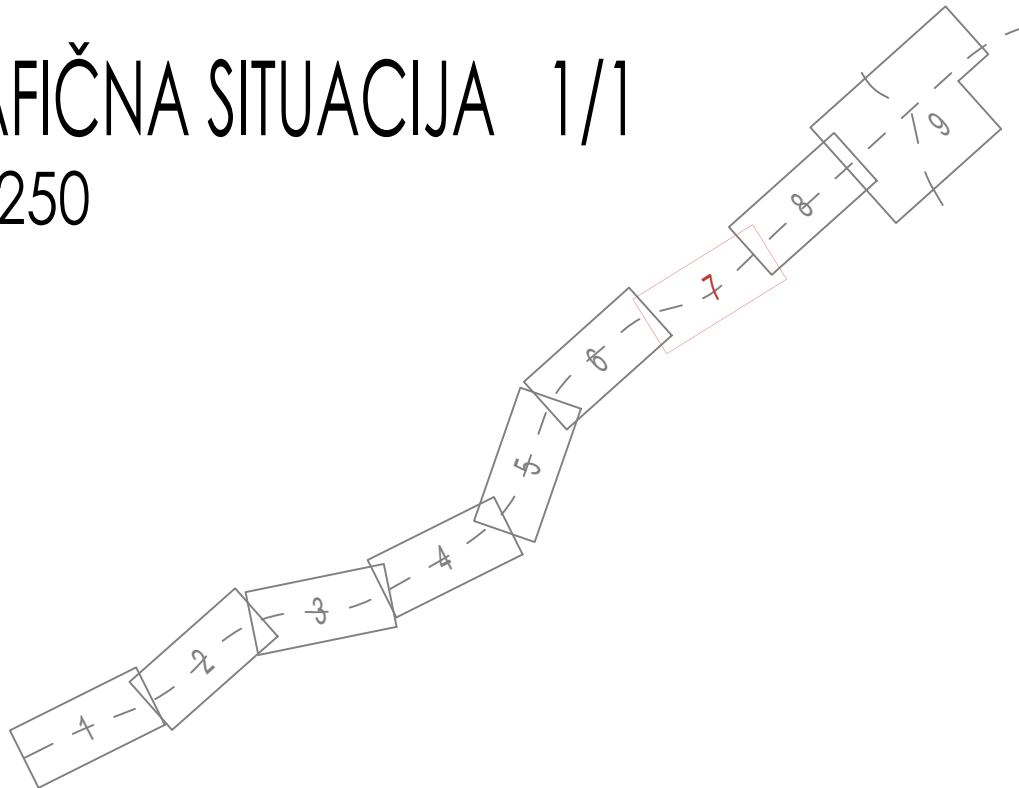
3/2.4 RISBE

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



GRAFIČNA SITUACIJA 1/1

M 1:250



Sprememba:		Opis spremembe:		Datum:		Podpis:	
Naročnik/Investitor:		Izdavalec:					
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO		PROJEKT-ECO d.o.o.					
DRSI, Tržaška cesta 19		Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO					
1000 Ljubljana		GSM 041/773 457;					
Objekt/Lokacija:		E-mail: gepr.projekt@gmail.com;					
Ureditve državne ceste R3-644/1356 Ljubljana							
(Šmartinska) - Šentjakob od km 0.895 do km 2.250							
- novelacija							
Št. oznaka načrta in nošt:		NAZIV:		IME IN PRIIMEK:		Št. št. IZS:	
3/2. NAČRT ELEKTROTEHNIKE - ZAŠČITA NN VODOV		ODG. VOD. PROJ.:		mag. Goran JAVNOVIČ, u.d.l.g.		G-2119	
Vsebina/naslov risbe:		ODG. PROJ.:		Boštjan MIKEC, d.l.e.		E-1739	
SITUACIJA ZAŠČITE IN PRESTAVITVE NN VODOV		SODELAVCI:		Robert MIKLJIČ, inž.el.		E-1449	
Vrsta proj. dokumentacije:		Št. proj.:		Št. načrta:		Šifra CC:	
PZI		AP022-21		1926/2021		2112	
Datum:		Merilo:		1:250			
Št. odseka:		Arhivska št.:		Faza/objekt:		Šifra risbe:	
1356				004.2263		G.302	
Dodatek: ŠMARTINSKA.DWG						Črtna koda arhiva:	
						I. št. risbe	
						G.2	

A. ELEKTROENERGETSKI KABLI

RAZDALJA

- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI
PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 1kV

7 cm

- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI
PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV

15 cm

- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI
PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV S
KABLI DO 1kV

15 cm

B. TK KABLI

ELEKTROČNI KABEL KRIŽA POD ALI NAD

RAZDALJA PRI KRIŽANJU

500 mm

DO 10kV
DO 20kV

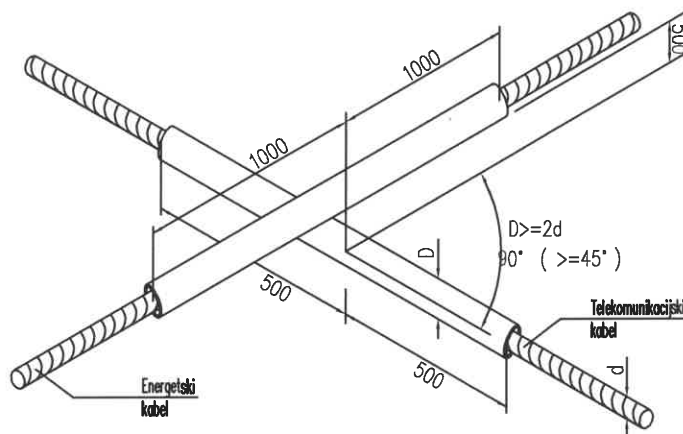
RAZDALJA PRI PARALELNEM VODENJU

500 mm
1000 mm

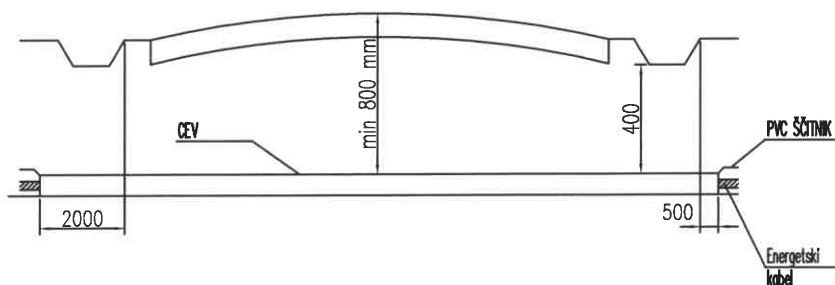
ČE NE DOSEŽEMO ZGORNJE VREDNOSTI VELJA

KRIŽANJE
300 mm

PARALELNO
300 mm



C. CESTE



D. PLINOVOD

PRI KRIŽANJU (NAD IN POD) JE VEDNO POTREBNO MEHANSKO ŠČITITI EL. KABEL IN GA POLOŽITI V ZAŠČITNO 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 VEDNO POTREBNO ŠČITITI EL. KABEL KOT V TOČKI D.

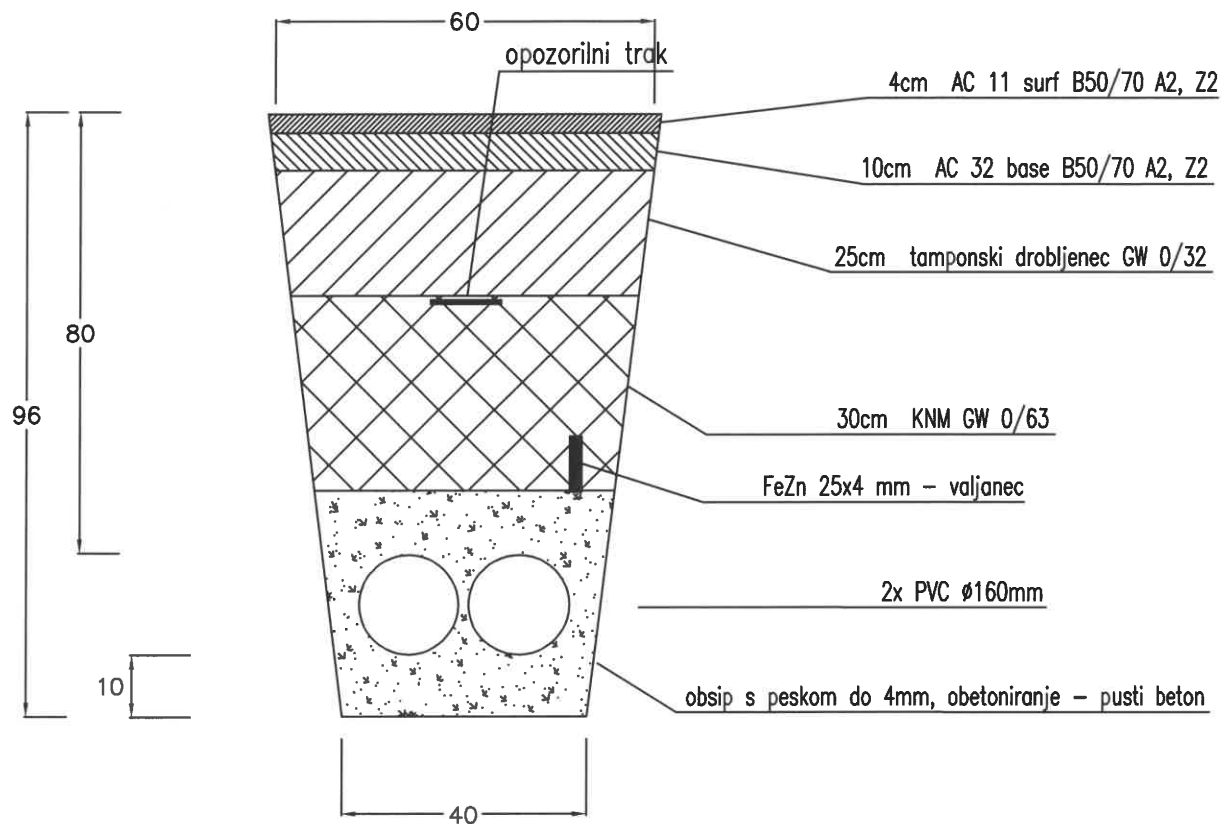
KRIŽANJE
(300 mm - 500 mm)

PARALELNO
(300 mm - 500 mm)

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

NAROČNIK	DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	ZAŠČITA ELEKTRO VODOV ŠMARTINSKA	DATUM	SEPTEMBER 2021
OVP	mag. GORAN JOVANOVIĆ u.d.i.g	NASLOV RISBE	KRIŽANJA KOMUNALNIH VODOV
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.1
		STRAN	

varianta "2xNN/SN ZAŠČITA"



NAROČNIK	DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	ZAŠČITA NN IN SN VODOV ŠMARTINSKA	DATUM	SEPTEMBER 2021
OVP	mag. GORAN JOVANOVIČ, u.d.i.g.	NASLOV RISBE	DETAJL IZVEDBE KABELKEGA JARKA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	MERILLO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.2
		STRAN	