



PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje **Rekonstrukcija ceste R3-676/2212 Kapele od km 0+000 do km 1.028, od naselja Kapele do odcepa za Rakovec.**

kratek opis gradnje **Predmet projekta je PZI rekonstrukcija ceste R3-676/2212 Kapele od km 0+000 do km 1.028, od naselja Kapele do odcepa za Rakovec. Rekonstrukcija zajema obnovo hodnika za pešce z ureditvijo cestne razsvetljave ter predstavitev in ščitenjem NNO ter TK vodov.**

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

vrste gradnje	☒ novogradnja - novozgrajen objekt
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐ novogradnja - prizidava
	☒ rekonstrukcija
	☐ sprememba namembnosti
	☐ odstranitev

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije **PZI**
(IZP, DGD, PZI, PID)

številka projekta **P-2018/01**
☐ sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta **3/2 Načrti s področja elektrotehnike - prestavitev ter ščitenje NNO**
številka načrta **EL-2209107**
datum izdelave **oktober 2022**

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja **Matjaž Hauptman, dipl. inž. el.**

identifikacijska številka **IZS PI-E-1811**

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

MATJAŽ HAUPTMAN
dipl. inž. el.
IZS E-1811

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe) **Matjaž Hauptman, dipl. inž. el.**
naslov **Grič 14, 8311 Kostanjevica na Krki**
vodja projekta **mag. Mojca Radakovič, univ. dipl. inž. grad.**
identifikacijska številka **IZS PI-G-1134**
podpis vodje projekta
odgovorna oseba projektanta **Robert Radakovič, univ. dipl. inž. grad.**
podpis odgovorne osebe projektanta



IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI

PROJEKTANT

projektant (naziv družbe)	EiMH, Matjaž Hauptman, s.p.
naslov	Grič 14, 8311 Kostanjevica na Krki
odgovorna oseba projektanta	Matjaž Hauptman

IN VODJA PROJEKTA

vodja projekta	mag. Mojca Radakovič, univ.dipl.inž.grad.
identifikacijska številka	G-1134

IZJAVLJAVA

- da je projektna dokumentacija skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta, gradbenimi in drugimi predpisi, da omogoča kakovostno izvedbo objekta in racionalnost rešitev v času gradnje in vzdrževanja objekta,
- da so izbrane tehnične rešitve, ki niso v nasprotju z zakonom, ki ureja graditev, drugimi predpisi, tehničnimi smernicami in pravili stroke,
- da so s projektno dokumentacijo izpolnjene bistvene in druge zahteve,
- da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije vključeni vsi ustrezni pooblaščen arhitekti, pooblaščen inženirji ter drugi strokovnjaki, katerih strokovne rešitve so potrebne glede na namen, vrsto, velikost, zmogljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta tako, da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena.

vodja projekta	mag. Mojca Radakovič, univ.dipl.inž.grad.
identifikacijska številka	G-1134
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Matjaž Hauptman
podpis odgovorne osebe projektanta	



3.1 KAZALO VSEBINE - NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

PZI - Načrti s področja elektrotehnike- predstavitev ter ščitenje NNO

1B	Naslovna stran načrta
3.1	Kazalo vsebine - načrti s področja elektrotehnike
3.2	Tehnično poročilo
3.3	Projektantski popis
3.4	Risbe



3.2 TEHNIČNO POROČILO

3.2	TEHNIČNO POROČILO
------------	--------------------------

3.2.1 Uvod

Predmet projekta je PZI rekonstrukcija ceste R3-676/2212 Kapele od km 0+000 do km 1.028, od naselja Kapele do odcepa za Rakovec.

Na podlagi predhodno izdelane projektne dokumentacije, v skladu z občinskimi prostorskimi akti ter ob upoštevanju vse veljavne zakonodaje, pravilnikov, predpisov in regulative je izdelana projektna dokumentacija. Osnova za izdelane tehnične rešitve so razpoložljiv prostora in terenske razmere. Na celotnem odseku je predvidena ustrezna obnova vozišča, umestitev pločnika in avtobusnega postajališča. Predvidena je tudi ustrezna cestna razsvetljava.

Osnovni namen novih ureditev je izboljšati prometne in bivalne razmere. Predlagane rešitve zagotavljajo ustrezno prometno varnost vseh udeležencev v prometu in tekoče odvijanje prometa, hkrati pa morajo biti tudi racionalne in ekonomsko upravičene.

Za obravnavan projekt je že bil izdelan LDP Rekonstrukcije ceste R3-676/2212 Kapele od km 0.000 do km 1.028 (Stia d.o.o., št. proj. I DP-300109).

Dela se bodo izvedla kot vzdrževalna dela v javno korist (Zakon o cestah, Uradni list RS, št. 109/10, 48/12, 36/14, 46/15 in Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah (Uradni list RS, št. 7/12)

3.2.2 Obstoječe stanja

Obravnavani odsek regionalne ceste je del prečne povezave Artiče – Rakovec in vzdolžne povezave Dobova – Župelevec v Občini Brežice. Kapele so glavna vas Krajevne Skupnosti Kapele, ki jo sestavlja 7 vasi: Kapele, Vrhje, Slogonsko, Jereslavec, Podvinje, Župelevec in Rakovec. V neposredni bližini je poplavna ravnica Jovsi, kjer gnezdi nekaj izjemno redkih ptic v Sloveniji, med njimi tudi kosec.

Obravnavan odsek trase, ki je predmet izdelave projektne dokumentacije, se nahaja v naselju Kapele, na R3-676/2212 od km 0.000 do km 1.028. Obstoječa cesta je na tem odseku asfaltirana v širini cca. 6 m in poteka v naselju. Na delu od km 0,060 do km 0,270 poteka ob desnem robu ceste hodnik za pešce v širini od 1,20 m do 1,50 m. V nadaljevanju ločenih površin za pešce ni, ob vozišču se nahajajo večinoma zatravljenе bankine, ki ne zagotavljajo ustreznega razpršenega odvodnjavanja. Razsvetljava je izvedena na celotnem odseku in jo bo potrebno rekonstruirati.

Vozišče je bilo v letu 2015 na desnem voznom pasu v sklopu izgradnje vodovoda v večjem delu odseka preplaščeno z obrabnim slojem asfalta. Na določenem delu se pojavljajo mrežaste razpoke zaradi slabega ustroja ceste. Vozišče na levem voznom pasu, kjer ni bilo preplastitve, je prav tako v slabem stanju. Opazne so mrežaste razpoke, pojavljajo se občutne vzdolžne rege v osi ceste, ponekod tudi udarne jame.

Na obravnavanem odseku sta dve križišči, in sicer v km 0.000 T-križišče z R3-676/2204 Sp. Pohanca-Kapele, ter v km 1.028 T-križišče z R3-676/2216 Kapele-Rakovec.

Ker odsek poteka v območju strnjene pozidave, se ob cesti nahaja več priključkov javnih poti in dovozov k objektom.

V smeri Dobova je na cesti LC 024271 Kapele-Dobova pri novi osnovni šoli urejeno avtobusno postajališče le za smer Kapele-Dobova. V smeri Kapele-Župelevec avtobus ustavlja na »trgu« pred staro osnovno šolo.

V smeri Župelevec je na cesti LC 024323 Vrhje-Kapele neposredno za odcepom regionalne ceste R3-676/2216 za Rakovec neurejeno avtobusno postajališče ob vozišču le v smeri Župelevec-Kapele.

Odvodnjavanje vozišča in cestnega sveta je delno urejeno z obcestnimi jarki in obstoječo kanalizacijo, ki poleg lastne vode s cestišča hkrati odvaja tudi meteorne vode z dvorišč in streh

objektov. Obstoječa kanalizacija nima upravljalca oz. jo vzdržujejo krajani sami. Glede na izgled in vonj vode na iztoku iz kanalizacije lahko sklepamo tudi na prisotnost komunalne odpadne vode in gnojnice iz hlevov. Jarki in objekti kanalizacije niso redno vzdrževani, v ceveh in odvodnem jarku pa so prisotne usedline.

Obstoječa kanalizacija poteka levo od cca km 0.105 do 0.257, kjer je izveden izpust v jarek ter desno od cca km 0.107 do 0.750, kjer je prav tako izveden izpust v obstoječ odvodni jarek. Jarek desno nato poteka do priključka ceste R3-676/2216 Kapele-Rakovec, preko katerega dalje v dolžini cca. 50 m poteka po kanalizacijskih ceveh ob desni strani lokalne ceste, kjer je zopet izveden izpust v obstoječ odprt jarek. Iz jarka se voda razpršeno razliva po terenu preko obstoječega prepusta iz BC Ø 50 cm pod lokalno cesto Vrhje-Kapele, ki se nahaja cca 50m od križišča s cesto R3-676/2216 Kapele-Rakovec.

Obravnavano območje tvori del zaledja potoka Negota. Iz prepusta voda odteka po manjšem jarku, ki poteka po meji med zemljiščema pa rc. št. 333 in 328/1 k.o. Kapele v smeri naravnega padca terena v dolino in proti potoku Negota, vendar zaradi nevzdrževanja jarka voda zastaja in poplavlja najbližje objekte. Voda v jarkih, kanalizaciji in prepustih je prisotna tudi, ko ni padavin.



Slika 1: Pogled na z R3-676/2204 na križišče z lokalno št.024271 cesto za Dobovo



Slika 2: Pogled na odsek R3-676/2204, ki je bil pred kratkim obnovljen



Slika 3: Pogled na obravnavano cesto s priključka lokalne št. 024271 cesto za Dobovo



Slika 4: Pogled na priključek lokalne št. 024271 cesto za Dobovo proti OŠ



Slika 5: Pogled na širok priključek pred cerkvijo desno v km 0,0+45



Slika 6: Pogled na cesto v km 0,0+90



Slika 7: Pogled na cesto s opornim zidom desno v km 0,1+28



Slika 8: Pogled na cesti z ograjo desno v km 0,2+70



Slika 9: Pogled na jarek in neurejen prepust



Slika 10: Kandelaber v jarku (pogost primer)



Slika 11: Pogled na cesto v km 0,6+00



Slika 12: Pogled na cesto v km 0,+50



Slika 13: Pogled na priključek Rakovec desno



Slika 15: Pogled na lokalno cesto za Župelevec, kjer so predvidene AP

3.2.3 Obstoječe kabelsko omrežje

Na obravnavanem območju potekajo obstoječi NN in SN podzemni in nadzemni vodi. Podzemni vodi so deloma tangirani in jih je potrebno na območjih tangenc zaščititi. Nadzemni vodi pa niso z gradnjo tangirani. Upoštevani so vsi z geodetskim posnetkom podani elektroenergetski vodi.

3.2.4 Novo stanje

Na tangiran delih je potrebna identifikacija NN in SN podzemnega voda, ročni izkop ter v primeru povoznega dela objetje z izolacijsko prerezano cevjo fi 160 mm ter obbetoniranjem. V primeru nepovoznih ter neasfaltiranih površin pa enak ukrep vendar brez obbetoniranja.

SN omrežje se objeme z izolacijsko cevjo fi 250 mm ter prav tako obbetoniranjem.

3.2.4.1 Transport kabla

Boben s kablom se naloži v skladišču na avto dvigalo in pripelje na gradbišče do začetnega jaška. Kabel se naveže na vlečno jekleno pletenico, nato se z bobna na avtodvigalu odvija z vlečno napravo.

3.2.4.2 Polaganje kabla pri nizkih temperaturah

Ne priporoča se polaganje kablov pri temperaturah, ki so nižje od +5 °C. Maksimalna dopustna vlečna sila pri polaganju kabla znaša 30 N/mm².

3.2.4.3 Polaganje energetskih kablov v EKK

Kabel se bo polagal v kabelsko kanalizacijo, in sicer v zaščitno plastično cev Stigmafleks 1x fi 110 mm (razvidno iz grafičnih prilog). Pri polaganju kabla bo potrebno paziti na **minimalni radij ukrivljenja, ki znaša 12 x D (D - premer kabla v mm)**. Cevi se polagajo v izkopen kabelski jarek dimenzij 0,4 x 1,0 m, katerega dno se prekrije s kabelsko posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije od 0 do 4 mm. Cev zasipljemo v višini 20 cm. Nato se položi vroče cinkani valjanec FeZn 25x4 mm, ki se ga poveže med seboj s križnimi sponkami (zalivati z bitumnom). Tudi valjanec zasipljemo z do 20 cm debelim slojem materiala (**ne s peskom, zaradi slabe prevodnosti!**), nato 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 oz. EKK 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 obbetoniranjem

plastičnih (Stigmaflex) cevi. Minimalni notranji premer cevi mora biti 1,5 krat večji od premera kabla.

IZRAČUNI RADIJEV UKRIVLJENJA IN MAKSIMALNE VLEČNE SILE

Minimalni radij ukrivljenja kabla

D - premer kabla v mm, podatek povzet iz tehničnih podatkov kablovodov

r - radij ukrivljenja kabla

$$r = 12 \times D$$

Kabel NA2XY-J 4x70+1,5 mm²

$$D = 31,1 \text{ mm}$$

$$R = 12 \times 31,1 \text{ mm}$$

$$R = 373,2 \text{ mm}$$

Maksimalna sila vlečenje

Splošna enačba za izračun vlečne sile 30 N*mm² kabla

$$F_{\max} = F / \text{mm}^2 \times \text{presek kabla (mm}^2\text{)}$$

Kabel NA2XY 4x70+1,5mm²

$$F_{\max} = 30 \text{ N} \times 70$$

$$F_{\max} = 2.100 \text{ N}$$

Če so razdalje manjše od predpisanih je potrebno cevi obbetonirati, pri razdaljah manjših od 30cm pa je potrebno uporabiti cevi z debelejšo steno in zgornji sloj izdelati iz armiranega betona v višini 30 cm. 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 uvlačenja kablov v kabelsko kanalizacijo se morajo izvesti priprave, ki omogočajo normalne delovne pogoje:

- ograditev delovnega mesta in postavitev opozorilnih prometnih znakov
- odstranjevanje pokrova z jaška
- kontrola škodljivosti plina
- prezračevanje
- čiščenje jaška in odstranjevanje vode
- kontrola prehodnosti cevi

Pred pričetkom del v kabelskem jašku je potrebno pustiti jašek odprt najmanj 30 min s tem, da sta odprta tudi sosednja dva jaška. Z indikatorjem se nato ugotovi prisotnost škodljivih in vnetljivih plinov, še posebej tam, kjer v bližini poteka plinovod. Ta kontrola prisotnosti plinov se med samim delovnim procesom še večkrat ponovi. Preden se kabel uvleče v instalacijsko cev je potrebno

kontrolirati stanje kanalizacijskih cevi in jih po potrebi očistiti. Kabel se uvleče v cev s pomočjo vlečne vrvi. Cev v katero se uvleče kabel, določi nadzorni organ investitorja. Kable manjših kapacitet se polaga v gornje cevi.

Na mestih primernih odcepov kablov je potrebno zgraditi betonske kabelske jaške, ki služijo za uvlačenje kablov v cevi, izdelavo kabelskih spojk ter morebitno namestitvev kabelskega pribora in opreme. Dimenzija jaška je odvisna od števila cevi in znaša za predvideno kapaciteto cevi v skladu z dogovorom s predstavnikom upravljalca omrežja, kar v našem primeru pomeni 1,2 x 1,2 m globine 1,8 m z LTŽ pokrovom nosilnosti 400 kN. Uvod v jašek mora biti vsaj 40 cm pod stropom.

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

Trasa EKK oziroma cevi so usklajene s poteki drugih projektiranih in obstoječih podzemnih inštalacij tj. vodovoda in komunalne kanalizacije, cestne razsvetljave, TK vodi... Pred pričetkom del je potrebno označiti in zakoličiti druge inštalacije. Vsako odstopanje od predvidene trase je potrebno uskladiti z drugimi komunalnimi vodi. V bližini podzemnih inštalacij je potrebno vršiti ročne izkope.

Vodja gradbišča mora pri izvajanju del poskrbeti za upoštevanje predpisov iz varstva pri delu.

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

3.2.5 Opis trase, križanj in navezave na omrežje in objekte

3.2.5.1 Način priključitve objektov

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

3.2.5.2 Mehanske obremenitve kablov

Pri razvlačenju vodnika je večkrat potrebno uporabljati večjo vlečno silo, ki lahko pri prekoračitvi predpisane vrednosti poškoduje kabel. Zato je še posebej potrebno upoštevati predpise za napenjanje prosto zračnih vodnikov.

3.2.6 Tehnični izračuni

3.2.6.1 Tokovna obremenitev in padci napetosti

V našem primeru lahko z gotovostjo trdimo, da s samo prestavitvijo NN vodov ne bomo prekoračili predpisanih mejnih vrednosti dovoljenih padcev napetosti, saj se skupna dolžina in obremenjenost omrežja praktično ne spremenita.

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%.

3.2.6.2 Energetska bilanca

Tudi za energetska bilanco lahko za naš primer z gotovostjo trdimo, da s samo prestavitvijo NN vodov ne bomo prekoračili predpisanih mejnih vrednosti tokovne preobremenjenosti vodnikov prosto zračnega in zemeljskega NN omrežja.

3.2.6.3 Kontrola obremenljivosti kablov oz. izračun zaščite pred prevelikimi tokovi in dimenziranje faznih zaščitnih vodnikov

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

1. pogoj: $I_b < I_n < I_z$
2. pogoj: $I_2 < 1,45 \times I_z$
3. pogoj: $I_2 = k \times I_n$

Kjer so:

I_b - tok za katerega je tokokrog predviden

I_z - trajni zdrzni tok vodnika

I_n - nazivni tok zaščitne naprave

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

Faktor $k = 1.45$ velja za instalacijske odklopnike

Faktor $k = 1.2$ velja za instalacijske odklopnike NZM - EATON

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

3.2.6.4 Dimenzioniranje zaščitnih vodnikov pred kratkostičnimi tokovi

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

$$t = \left(\frac{k \cdot s}{I} \right)^2 \quad S_{min} = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k}$$

t - čas trajanja kratkega stika (0.1 do 5 s) t=1 s

S - prerez kabla v mm²

S - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v A

k - 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo

k - 76 za aluminijaste vodnike s PVC izolacijo

Vsa projektirana instalacija je prirejena talilnemu vložku varovalke ali odklopniku! Zgoraj omenjena formula za S_{min} velja le za preseke 10 mm² ali več, za manjše preseke pa kontrole S_{min} 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!

3.2.6.5 Kontrola kratkostičnih razmer in pregoretnja varovalk

Nizkonapetostni vod dimenzioniramo tako, da bo ustrezal konceptiji nadaljnjega oblikovanja nizkonapetostne mreže. Vod kontroliramo glede obremenitve, maksimalnega padca napetosti in kratkega stika (okvarnega toka). V kabelskih vodih za posamezne odjemalce dovolimo padec napetosti po standardu SIST 50160.

Kratkostična kontrola voda vsebuje nekaj poenostavitvev:

- zanemarjene so impedanca srednje napetostne mreže in prehodne upornosti okvarne zanke,
- uporabljeni so parametri nizkonapetostnih vodov, podani v tabeli T-1, torej pri povprečnih obratovalnih razmerah glede "Td" (točen izračun zahteva vrednosti RL, ROL pri +80 °C).

Za tok napake "Id" zahtevamo:

TN - sistemi

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom:

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče in pri vstopu v objekte
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu z SIST standardom
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoj

Izračune izvedemo po znanih obrazcih za trifazne vode:

- prerez voda:

$$S = \frac{\Sigma(P * l) * 10^5}{1 * \Delta u * U_n^2} * k \quad [\text{mm}^2]$$

- padec napetosti:

$$\Delta u = \frac{\Sigma(P * l) * 10^5}{1 * S * U_n^2} * k \quad [\%]$$

- bremenski tok:

$$I = \frac{P * 10^3}{\sqrt{3} * U_n^2 * \cos \phi} \quad [\text{A}]$$

Kje pomeni:

P = konična moč v vodu - odseku [kW]

l = dolžina voda - odseka [m]

λ = spec. prevodnost vodnika, upošteva povprečne obratovalne

razmere (srednjo delovno temperaturo - T_d):

- za Al zemeljske kable: $\lambda = 30 \text{ Sm/mm}^2$ po "Plaperju
- U_n = nazivna napetost voda (= 400 V)
- k = faktor induktivnosti (po tabeli T-1)
- $\cos \varphi$ = fazni faktor

Kratkostične razmere:

$$I_d = I_{klp} = \frac{\sqrt{3} * c * U_{nT}}{\sqrt{(2 * R_T + 2 * R_L + R_{oT} + R_{oL})^2 + (2 * X_T + 2 * X_L + X_{oT} + X_{oL})^2}} \quad [\text{A}]$$

$$R_L = \sum l_i * R_{Lsi} \quad [\Omega] \quad X_L = \sum l_i * X_{Lsi} \quad [\Omega]$$

$$R_{oL} = \sum l_i * R_{osi} \quad [\Omega] \quad X_{oL} = \sum l_i * X_{osi} \quad [\Omega]$$

$$\frac{I_d}{I_{var}} \geq 2,5$$

Kjer pomeni:

I_d = tok napake (min. tok enopolnega kratkega stika) [A]

I_{var} = nazivni tok varovalke [A]

U_{nT} = nazivna napetost voda na sponkah transform. [420 V]

c = korekcijski faktor, za izračun min. toka enopolnega kratkega stika - $c = 0,95$

R_T, X_T = delovna, induktivna upornost transformatorja v direktnem sistemu, reducirana na sek. stran [Ω /fazo]

R_{oT}, X_{oT} = delovna, induktivna upornost transformatorja v ničelnem sistemu, reducirana na sek. stran [Ω]

R_L, X_L = skupna delovna, induktivna upornost NN voda v direktnem sistemu [Ω]

R_{oL}, X_{oL} = skupna delovna, induktivna upornost NN voda v ničelnem sistemu [Ω]

R_{Ls}, X_{Ls} = specifična delovna, induktivna upornost NN voda v direktnem sistemu [Ω /fazo, km]

R_{Os}, X_{Os} = specifična delovna, induktivna upornost NN voda v ničelnem sistemu [Ω /km]

l_i = dolžina voda, oziroma odseka [km]

3.2.7 Zaščita elementov in objektov

Sistem razvoda na področju zaščite predstavitve dela NN vodov ostane enak kot je. V transformatorski postaji so vsa ozemljila združena. Zaščitni ukrep pred previsoko napetostjo dotika je pretokovna zaščita z izklopom taljivih varovalk ali pretokovne zaščite zaščitnega stikala.

V kolikor je upornost kratkostične zanke tako velika, da bo izklopni tok varovalk vprašljiv, je potrebno izdelati dodatni zaščitni ukrep z diferencialnim zaščitnim stikalom.

3.2.7.1 Zaščita pred električnim udarom

Kot zaščita pred električnim udarom so predvideni sledeči zaščitni ukrepi:

1. Zaščita pred neposrednim dotikom
2. Zaščita pred posrednim dotikom

Zaščitni ukrepi v smislu tč. 1 so navedeni v sklopu Elaborata in varstva pri delu, ki je sestavni del tega projekta.

Predvideni zaščitni ukrepi pred posrednim dotikom pa so sledeči:

- a.) zaščita s samodejnim odklopom napajanja
- b.) izenačitev potencialov

Ad 2.a) Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare mora preprečiti vzdrževanje napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi lahko postalo nevarno. Zaščitna naprava (v konkretnem primeru taljivi varovalni vložki), mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela instalacije, ki ga ta naprava ščiti. Zato morajo biti tako zaščitna naprava, kot vodniki v instalaciji izbrani tako, da se samodejni odklop izvrši v času, ki ustreza v spodnji tabeli navedenim vrednostim, če se na kateremkoli delu instalacije ali v sami napravi pojavi kratek stik med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi deli.

Ta zahteva je izpolnjena, ko je izpolnjen pogoj:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

Kjer pomeni:

- Z_s - impedanca okvarne zanke
- I_a - tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele
- U_0 - nazivna fazna napetost

Tabela maksimalnih dovoljenih časov trajanja napetosti dotika:

max. dovoljeni odklopni čas	najvišja pričakovana napetost dotika (efektivna vrednost izmenične napetosti)
Neskončno	<50
5	50
1	75
0.5	90
0.2	110
0.1	150
0.05	220
0.03	380

V smislu doseganja v zgornjem tekstu in tabelah navedenih pogojev je v konkretnem primeru uporabljen TN-C sistem ozemljitve prevodnih delov naprav in izbrane ustrezne zaščitne naprave takšnih karakteristik, ki zagotavljajo navedene izklopne pogoje, na tej osnovi pa logično temelji tudi pravilno dimenzioniranje posameznih tokokrogov (ustrezni preseki, materiali in dolžine vodnikov). V vseh tokokrogih (od priključnih sponk do naprav) je predviden zaščitni vodnik, ki mora biti položen, izoliran in označen skladno zahtevam standarda!

3.2.8 Pojasnila in navodila glede varstva pri delu z navodili za varno delo

3.2.8.1 Namembnost elektro energetskega objektov

Projektirani elektroenergetski objekti služijo distribuciji električne energije porabnikom na 0,4 kV nivoju. To so transformatorska postaja 20/0,4 kV, 20 kV priključek TP na SNO in NN vodi, ki jih ta postaja napaja. Posamezni objekti oz. EE postroji so tipizirani (tipizacija GIZ-DEE) ali pa se pri njihovi izgradnji uporabljajo tipski gradbeni elementi in oprema.

Seznam uporabljenih tipiziranih EE postrojev oziroma njihove izvedbe:

- Daljnovodno omrežje z golimi vodniki, po publikaciji DES št. 52, oz. DES Distribucijska omrežja 1/78.
- Daljnovodno omrežje z izoliranimi vodniki - SKS, po publikaciji DES Distribucijska omrežja 3/79 kabelsko omrežje - po publikaciji DES - Distribucijska omrežja 4/79 (NN priključne in razdelilne kabelske omarice) in št. 5/81 (elektroenergetski kabli za 1kV, 10kV, 20kV).

Pri izdelavi tehnične dokumentacije so upoštevani urbanistično planski dokumenti pristojne občine oziroma dolgoročne zahteve investitorja predmetnih EE objektov.

3.2.8.2 Nevarnost ter škodljivi vplivi, ki se lahko pojavijo pri koriščenju el. inštalacij in postrojev

- 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

3.2.8.3 Predvideni ukrepi za odpravo nevarnosti in škodljivih vplivov

Nevarnost pred tokom kratkega stika:

- zaščita je najprej izvedena v TP in sicer na primarni strani preko odklopnega ločilnika. Na sekundarni strani so odводи zaščiteni ali z avtomatskimi stikali ali z ustreznimi NN visoko učinkovitimi 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:

- Samodejni odklop napajanja v primeru okvare na omrežju.
- 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, daje 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.

3.2.9 Splošni tehnični pogoji

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

- Pri izvajanju instalacijskih del upoštevati veljavne predpise, SIST standarde, Zakon o varnosti in zdravju pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem projektu.
- 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.
- Pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajlno pregledati projekt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati nadzornemu organu preko gradbenega dnevnika.
- Vse spremembe in odstopanja od projektne dokumentacije, ki nastanejo v času izvajanja, mora izvajalec vrisati v en izvod grafične dokumentacije (red-copy).
- Material, ki se vgrajuje v instalacijo, mora biti prvorazreden in še neuporabljen in mora imeti ustrezen atest od pooblašene organizacije.
- V skladu s točko 4. teh pogojev je izvajalec po končanih delih dolžan predati investitorju izvod dokumentacije, v katerega je vrisal vse spremembe.
- Med izvajanjem mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik z vsemi z zakonom predpisanimi podatki.
- Vse zahteve in obrazložitve, tako s strani izvajalca kot s strani nadzornega organa, se morajo izvajati preko gradbenega dnevnika.
- 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.
- Pri izvajanju elektro instalacijskih del je potrebno paziti, da se ne poškodujejo druge že izvedena instalacije. Če pride do poškodb, jih je izvajalec dolžan odpraviti na lastne stroške.
- 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.

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.
- 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.
- 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.

Na osnovi Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS: št.43/11) dajemo navodila za varno delo na električnem omrežju.

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

Dela pri gradnji omrežja

a. Zavarovanje gradbišča

Naj se izvrši v skladu s pravilnikom o varstvu pri gradbenem 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 v skladu s

pravilnikom o sredstvih za osebno varstvo pri delu in osebni varstveni opremi.

c. Zavarovanje delovnega mesta

Vsa dela se morajo opraviti v brez napetostnem stanju. Pred pričetkom del na obstoječem omrežju n.pr. pri demontaži obstoječega 0.4 kV dovoda ,je potrebno tiste vode na katerih se opravlja delo izklopiti in ozemljiti.

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

Po končanju del je potrebno najprej vključiti kabelske ločilke, nato pa 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.

3.2.10 Križanja ter preureditve komunalnih vodov in križanja s prometnicami

3.2.10.1 Križanja z ostalimi komunalnimi vodi

V primeru da 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 cestne razsvetljave in TK oz. KKS kablov so podani v spodnji tabeli:

Najmanjše dopustne razdalje NN kablov in TK oz. KKS kablov:	
Pri približevanju VN in NN kabla:	(m)
NN kabel	0.5
VN kabel	1.0
Najmanjše dopustne razdalje NN kablov in TK oz. KKS kablov	
Pri križanju VN in NN kabla (kot križanja 45°-90°):	(m)
NN kabel	0.3 - brez zaščitnih ukrepov
VN kabel	0.1 - z izvedbo zaščitnih ukrepov

Zaščitni ukrepi se izvedejo vsaj 0.5 m na vsako stran križanja. Odmik NN kabla od stebra DV znaša več kot 10 m.

Razdalje in medsebojni odmiki NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave z drugimi deli instalacij:

Vodovod	(m)
Pri približevanju:	0.5
Pri križanju:	0.5
Plinovod	(m)
Pri približevanju:	0.5
Pri križanju:	0.5
Kanalizacija	(m)
Pri približevanju:	0.5
Pri križanju:	0.5

3.2.10.2 Križanja kablov z komunalnimi inštalacijami

Pri križanjih NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave z drugimi deli instalacij je potrebno kabel položiti v PVC - Stigmaflex ali betonske cevi. Minimalne razdalje so podane v

zgornjih tabelah in so določene s predpisi. Križanje kabla s cestami, asfaltnimi površinami ter ostalimi ovirami se izvede s polaganjem kabla v zaščitne cevi.

Zaščita NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave se pri križanju z TK oz. KKS kablom izvede s cevjo dolžine $l = 3$ m in energetski kabel v kovinsko cev $l = 3$ m.

Pri križanjih in približevanjih NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave 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 in je ob ustrezni zaščiti možno doseči tudi manjše odmike.

Minimalne oddaljenosti od objektov instalacij, so podane v tabeli:

Približevanje NN kabla	Minimalna
	[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 1 kV, od DV preko 1 kV brez direktne ozemljitve	2
od oporišča DV do 110kV	10
od instalacij in rezervoarjev z vnetljivimi in eksplozivnimi snovmi	10

Križanje TK oz. KKS kabla	Minimalna
	[m]
Od EE kablovodov do 10 kV	0.5
od voda napetosti nad 10 kV	1.0
od plinovoda s pritiskom do 3 kg/cm ²	1.0
od plinovoda s pritiskom nad 3 kg/cm ²	2.0
kanalizacija, toplovod	1.0
od cevi tt kanalizacije in jaškov	2.0

3.2.10.3 Križanja kablov s prometnicami

Kabel je potrebno zaščititi pod cestiščem s PVC ali Stigmaflex cevjo, ki se jo obetonira. Kot prehoda praviloma ne sme biti manjši od 30° , če ni za to podana ekonomska tehnična obrazložitev. V našem

EiMH, Matjaž Hauptman, s.p. Grič 14, 8311 Kostanjevica na Krki		GSM: 041 793 842 e-mail: matjaz.hauptman@gmail.com
--	--	---

primeru imamo opravka samo z zemeljskim vodom. Praviloma se izvede strojne podboje, v kolikor to ni možno (obvezno se navede razlog), se izreze asfaltna površina (ustrezna prometna signalizacija pri izvedbi del).

3.2.11 Izdelava tehnične dokumentacije

Vse morebitne spremembe na terenu je potrebno vnesti v izvršilne načrte (red - copy), 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 kabla kot so kabelske spojke, različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami, polaganje v cevi. Kjer način postavitve omrežja bistveno odstopa od običajnega, se izdelava posnetek preseka trase omrežja s potrebnimi označbami in kotami.

3.2.12 Ozemljitve

Zaradi zaščite pred električnimi in atmosferskimi vplivi, mora biti NN omrežje ozemljeno. Ozemljitev je lahko paličasta, ploskovna, trakasta ali mrežasta. Vrednosti ozemljitvene upornosti znaša po predpisih $R < 10D$ za kabelske objekte in razdelivce, spojke samonosilnega kabla in strelovode. Običajno se uporablja trakasto ozemljilo FeZn 25x4 mm položenega na globini cca. 50 cm. Dolžina trakastega ozemljila podana v izračunu pod poglavjem - 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) 100 Ω /m. Zaradi velikega prereza, ki je na razpolago, je lahko absolutna vrednost upora zemlje zelo majhna. Največji je prehodni upor, ki definira upor ozemljitve. To je upor širjenja s katerim se zemlja zoperstavlja prehodu toka iz ozemljila do razdalje, kjer je prerez zemlje že tako velik, da je gostota toka majhna. Upor, ki ga kaže zemlja pri prehodu toka, je odvisen od upora tal in načina razporeditve tokovnega polja. Razporeditev silnic je odvisna od oblike ozemljila, ta odvisnost pa omogoča, da upor ozemljitve računamo v odvisnosti od oblike zakopanega ozemljila.

Vrednost za upornost ozemljila mora biti manjše od 10 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 48 mm (1.5 m - 2 m). Uporaba sond je običajna pri ozemljitvah že obstoječih omaric. Priporočamo, da se izdelajo vse ozemljitve s prehodno upornostjo nižjo od 10 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-C sistem. Ozemljitev se izvede s pomočjo vroče pocinkanega valjanca Fe/Zn 25x4 mm položenim v kabelski jarek na globino 60 cm. Za ozemljilo se iz prestavljenega NN droga uporabi bakrena pletenica 35 mm², ki se jo vodi po drogu v zemljo, kjer se jo poveže preko križnega stika (kombinirana CuZn 60x60 mm) na vroče cinkani valjanec FeZn 25x4 mm, ki poteka v zemlji stran od droga.

EiMH, Matjaž Hauptman, s.p. Grič 14, 8311 Kostanjevica na Krki		GSM: 041 793 842 e-mail: matjaz.hauptman@gmail.com
--	--	---

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 (so že obstoječi) v priključno merilnih omaricah in na posameznem drogu pri prehodu v zemljo na vse tri vodnike ter na ozemljitev.

3.2.13 Meritve

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

Preveri se:

- upornost izolacije ene žile proti drugim
- neprekinjenost vodnikov

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

EiMH, Matjaž Hauptman, s.p. Grič 14, 8311 Kostanjevica na Krki		GSM: 041 793 842 e-mail: matjaz.hauptman@gmail.com
--	--	---

3.2.14 Vzdrževanje

Vzdrževalec - pristojno elektrodistribucijsko podjetje je, Elektro Celje d.d., mora po lastnem letnem planu vzdrževanja omrežij opravljati vsa potrebna in preventivna dela ter dejavnosti v zvezi z NN omrežjem.

3.2.15 Končne določbe

Pred in med izvedbo električnih inštalacij je potrebno upoštevati:

1. Že pred pričetkom del, je investitor dolžan zagotoviti strokovni nadzor nad izvedbo elektro inštalacijskih del.
2. Izvajalec del mora pri izvedbi del upoštevati veljavne tehnične predpise in normative za tovrstna dela.
3. Izvajalec je dolžan dela izvesti strokovno in kvalitetno.
4. Vsi uporabljeni inštalacijski materiali morajo ustrezati veljavnim standardom.
5. Vodnike je dovoljeno polagati le v načinu dobro prakse. Podaljševanje vodnikov je dovoljeno le z namenskim materialom in priborom.
6. Na mestih, kjer so vodniki izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo vodniki imeti ustrezno mehansko zaščito.
7. V zemljo je dovoljeno polagati le vodnike, ki so po veljavnih standardih namenjeni za polaganje v zemljo.
8. Najmanjši polmer krivljenja kabla je lahko le takšen ko ga predpiše proizvajalec kabla.
9. Po izvedbi je potrebno instalacijo preizkusiti na izolacijsko trdnost.
10. Razdelilnik je potrebo opremiti po predpisih, z nazivom, sistemom ozemljitve, tipom napetosti in frekvence. Varovalke morajo biti opremljene z ustreznimi napisi vložkov, namembnostjo tokokroga in prerezom vodnika.
11. Pred začetkom obratovanja je potrebno preizkusiti delovanje zaščite pred previsoko napetostjo dotika.
12. Pri izvedbi je potrebno posebno pozornost nameniti spajanju zaščitnega vodnika.
13. Nevtralni in zaščitni vodnik sta v razdelilnikih vezana vsak na svojo zbiralko. Zaščitni vodnik mora biti rumeno-zelene barve, pozornost je potrebno nameniti že v fazi nakupa materiala.
14. Po izvedbi je potrebno v razdelilnik namestiti ustrezno enopolno shemo, ki se mora ujemati z dejanskim stanjem.
15. Po dokončanju del, mora izvajalec del opraviti kontrolo in verifikacijo lastnosti izvedenih elektro inštalacijskih del v skladu s Tehnično smernico TSG-N-002:2013, ki sestoji iz:
 - A. Preverjanje s pregledom:
 - i. Zaščita pred električnim udarom.
 - ii. Ukrepi za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termičnimi vplivi in trajno dovoljene obremenitve in dovoljenimi padci napetosti.
 - iii. Izbira in nastavitvev zaščitnih naprav.

- iv. Postavitev ustreznih stikalnih naprav.
 - v. Izbira opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive.
 - vi. Identifikacija nevtralnega in zaščitnega vodnika.
 - vii. Enopolne in krmilne sheme in napisne ploščice v razdelilniku.
 - viii. Povezave, stiki vodnikov.
 - ix. Dostopnost za potrebe obratovanja in vzdrževanja.
- B. Preizkušanje električnih inštalacij:
- i. Neprekinjenost zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačevanje potenciala.
 - ii. Meritev izolacijske upornosti inštalacij.
 - iii. Preizkus zaščite z ločevanjem tokokrogov.
 - iv. Preizkus funkcionalnosti električnih inštalacij.
16. V primeru, da so med gradnjo nastala odstopanja od projekta za izvedbo, je potrebno naročiti in izdelati projektno dokumentacijo izvedenih del (PID) in ga predati investitorju.

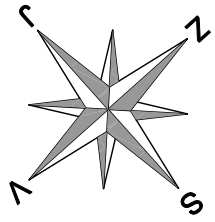
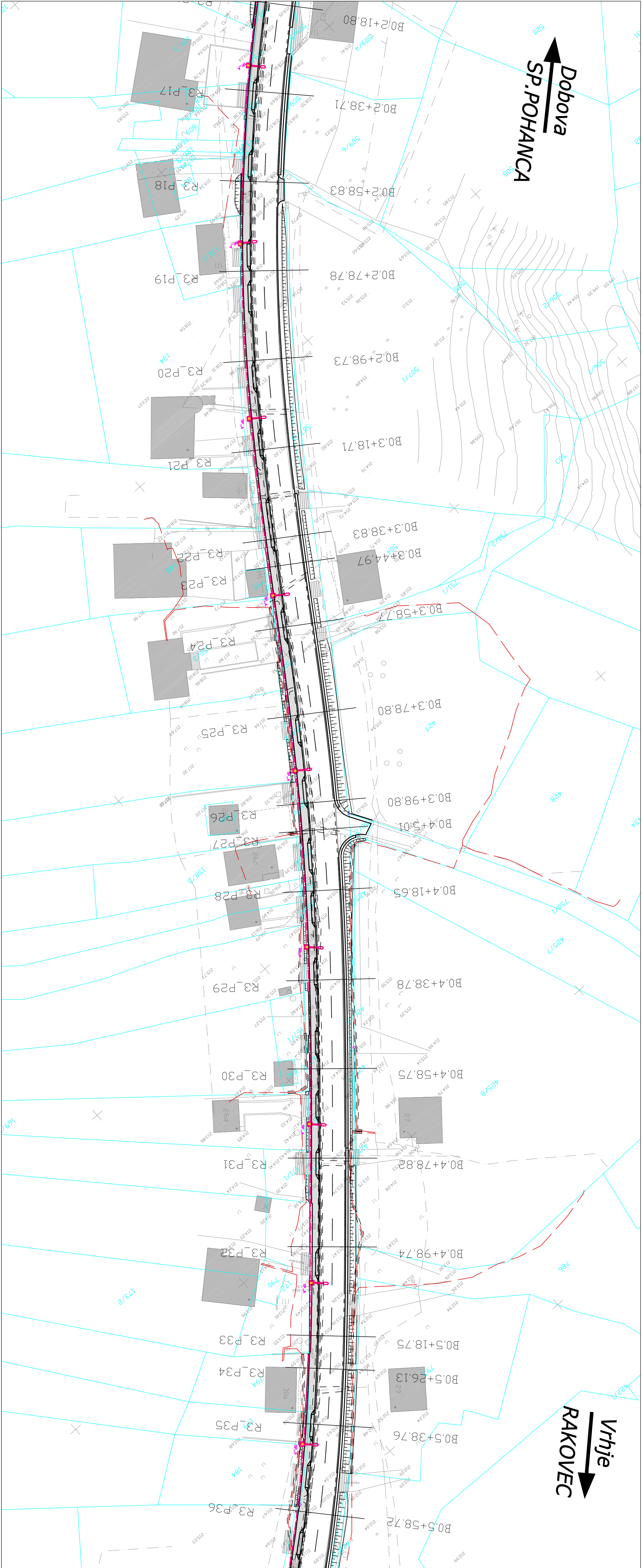
Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje je izdelana v skladu s slovenskimi pravilniki in zakoni ter z veljavnimi tehničnimi standardi in normativi za tovrstne inštalacije, še posebej pa:

- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije, ki vsebuje zahteve iz Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah.
- Gradbeni zakon GZ-1 (Uradni list RS št.: 199/21 in 105/22).
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z gradnjo objektov (Uradni list RS št.: 36/18, 51/18, 197/20, 199/21).
- GIZ-TS-2 NN Energetski kabli 1 kV.
- GIZ-TS-4 Pribor za kable 12/20/24 kV.
- GIZ-TS-11 Prezem in polaganje kablov 1 kV do 35 kV.
- GIZ-TS-13 Elektro kabelska kanalizacija.
- GIZ-TS-21 STZ za 1 žilne kable.
- SODO T-2 Načrtovanje in gradnja 20 kV kablovodov.

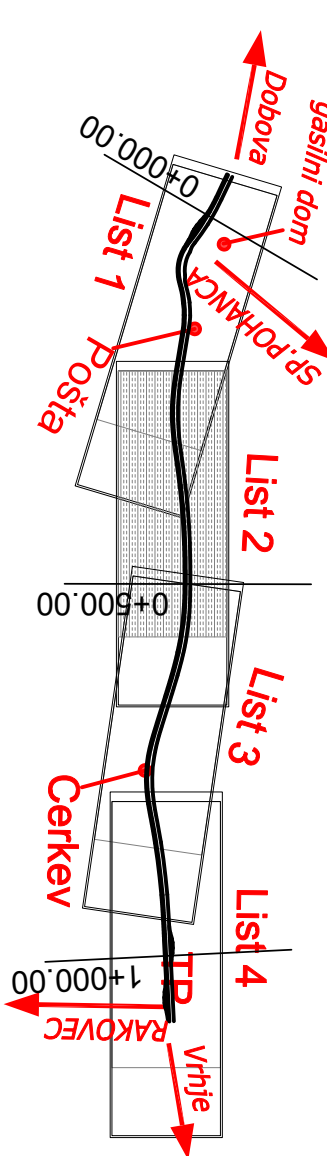


3.4 RISBE

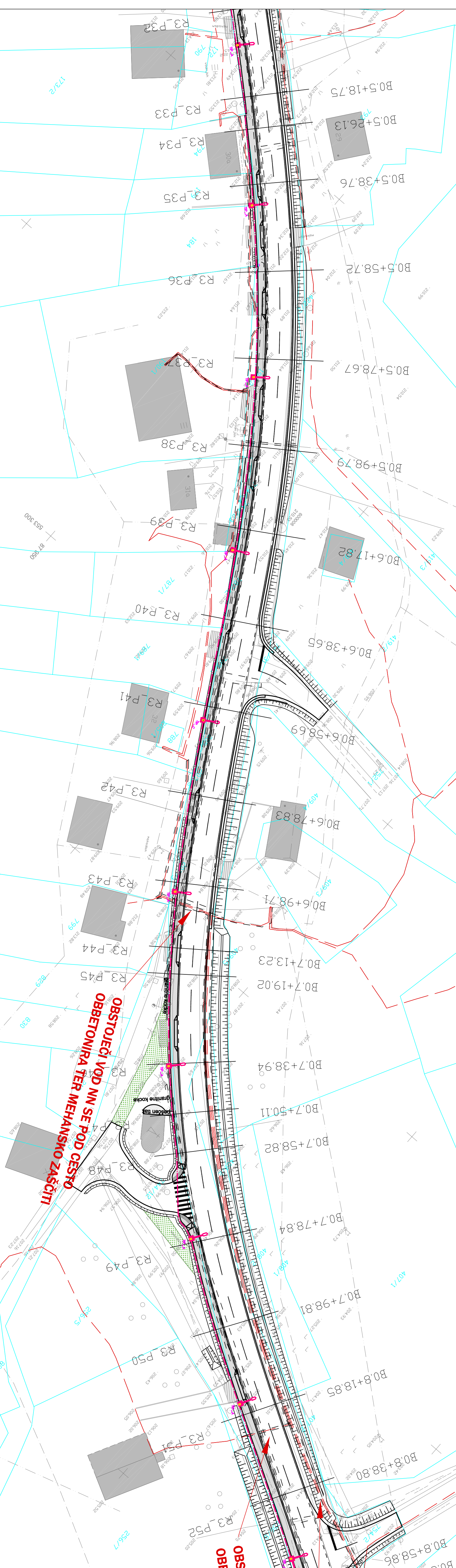
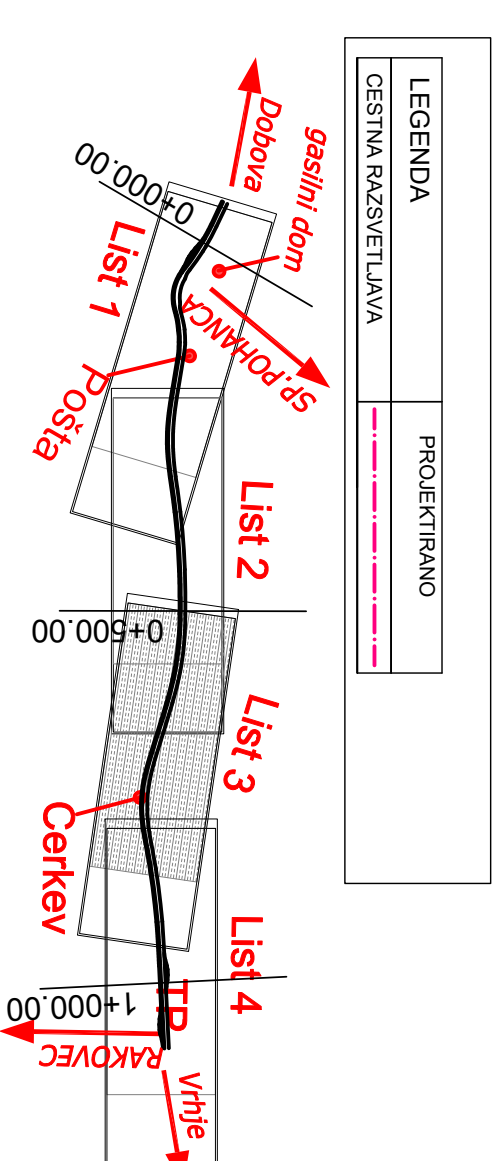
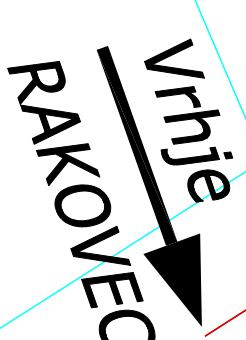
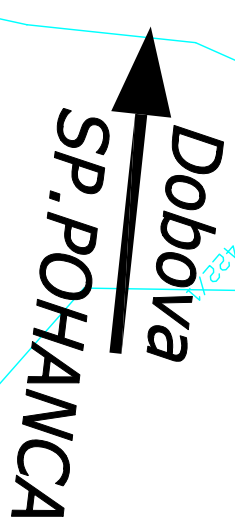
3.4.1	Situacija
3.4.2	Situacija
3.4.3	Situacija
3.4.4	Situacija
3.4.5	Bližanja
3.4.6	Križanja

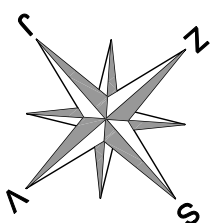
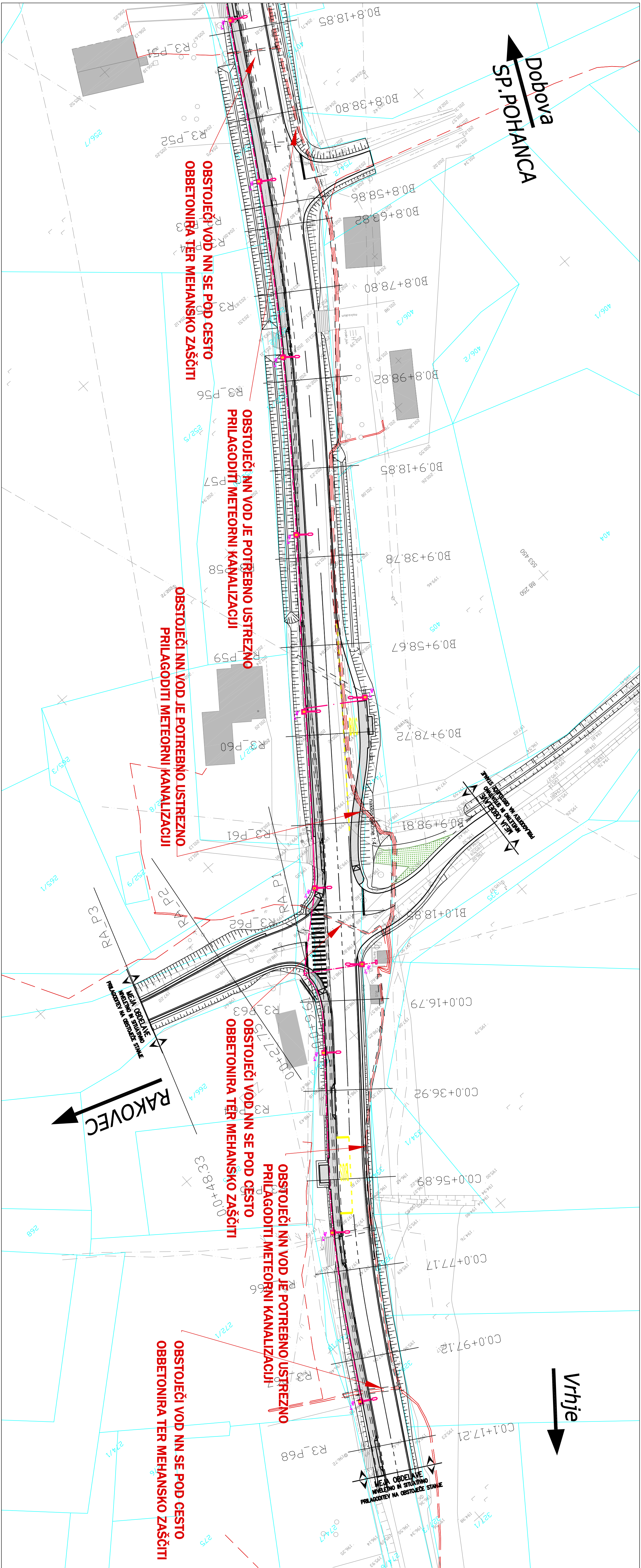


LEGENDA	
CESTNA RAZSVETLJAVNA	PROJEKTIRANO

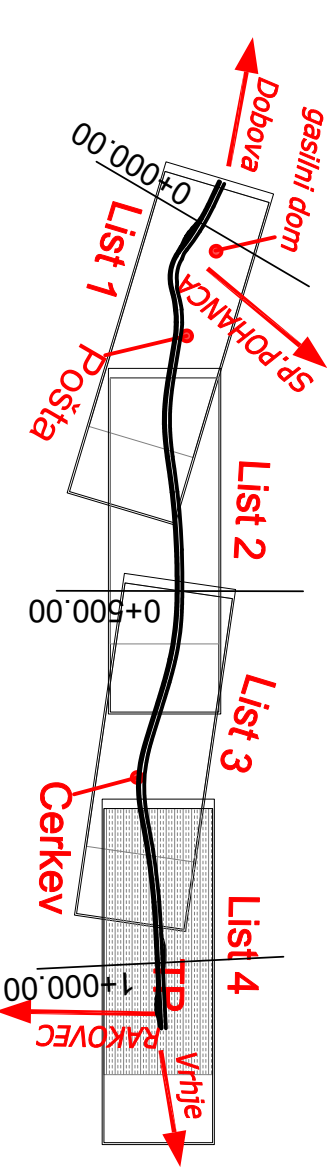


spremenbo:	opis spremenbe:	moziv	ime in priimek	ident. št./JS	podpis	datum:	podpis
		odgov. proj.	mag. Mojca Radekovič, u.d.l.g.	G - 1134			
		odg. proj.	mag. Mojca Radekovič, u.d.l.g.	G - 1134			
		projektant	Matjaž Hauptman d.l.e	E - 1811			
objekt	REKONSTRUKCIJA CESTE R3-6782212 KAPELE OD KM 0+000 DO KM 1+028, OD NASELJA KAPELE DO ODCEPA ZA RAKOVEC	št. proj.:	P-201801	št. načrt:	EL-2209107	št. risbe:	2212 0002
taž:	PZI	merilo:	1:500	datum:	december 2022		
opis risbe:	SITUACIJA NN OMREŽJA	del risbe:					
vrsta načrta:	4/2 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME - NIZKO NAPETOSTNO OMREŽJE						
št. oddaja:	arhivsko št.:	taž/objekt:		prostor za čitno kodo arhiva:			
2212	0002	004.21023.4.2					
št. priloge:		avtor risbe:	GPI d.o.o., Novo mesto	ident. št. risbe:			

[illegible]



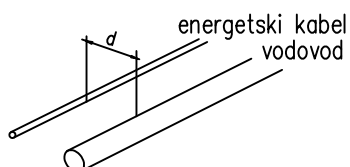
LEGENDA	
CESTNA RAZSVETLJAVNA	PROJEKTIRANO



spremembe:		opis spremembe:		datum:	
EIMH, s.p.		ime in priimek		podpis	
EIMH, Matjaž Hauptman s.p.		odgovorj. proj. mag. Mojca Radakovič, u.d.l.g.		G - 1134	
Grič 14, 8311 Kostanjevica na Krki		odg. proj. Matjaž Hauptman d.l.g.		E - 1811	
tel.: 041 793 642,		projektor			
mail: matjaz.hauptman@gmail.com					
objekt		REKONSTRUKCIJA CESTE R3-678212 KAPELE OD Km 0+000 DO Km 1+028, OD NASELJA KAPELE DO ODCEPA ZA RAKOVEC		št. proj.: P-201801	
				št. načrt.: EL-2209/07	
				šifra CC: 2212 0002	
				datum: december 2022	
faza:		merilo:		1:500	
opis risbe:		del risbe:			
SITUACIJA NN OMREŽJA					
vrsta načrta:		4/2 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME - NIZKO NAPETOSTNO OMREŽJE			
št. odseka:		otpis/objekt:		prostor za črtno kodo otvora:	
2212		0002		004.21023.4.4	
št. priloge:		avtor risbe:		GPI d.o.o., Novo mesto	
		ident. št. risbe:			

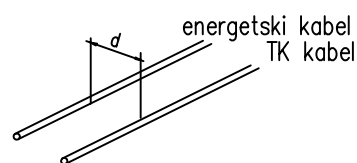
BLIŽANJA

paralelni potek energetskega kabla
in vodovoda



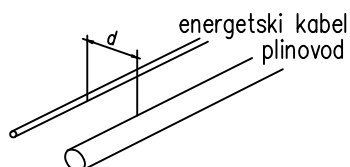
$d > 50$ cm za priključni vodovod
 $d > 150$ cm za magistralni vodovod

paralelni potek energetskega kabla
in TK voda



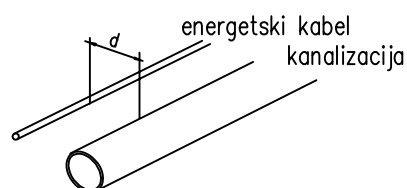
$d > 50$ cm za kable do 20kV
 $d > 100$ cm za kable nad 20kV

paralelni potek energetskega kabla
in plinovoda



$d > 40$ cm za plinovod 1–16bar
posebni pogoji za plinovode večjih dimenzij

paralelni potek energetskega kabla
in kanalizacije



EIMH, Matjaz Hauptman s.p.
Grič 14, 8311 Kostanjevica na Krki
tel: 041 793 842,
mail: matjaz.hauptman@gmail.com

Merilo:

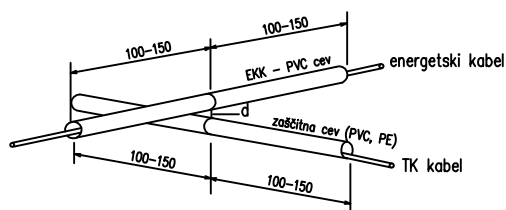
M 1:xx

Št. lista:

3.4.5

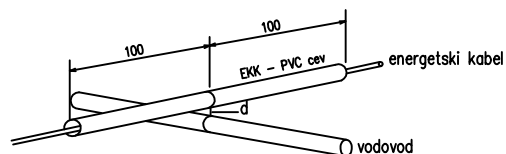
KRIŽANJA

križanje EKK
s TK vodom



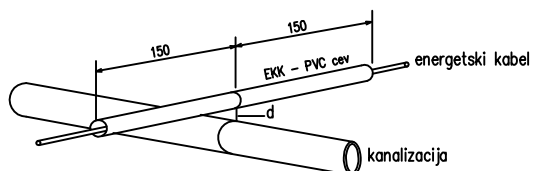
$d > 30$ cm za kable 1kV
 $d > 50$ cm za kable 1-35kV
 kot križanja min 45-90

križanje EKK
z vodovodom



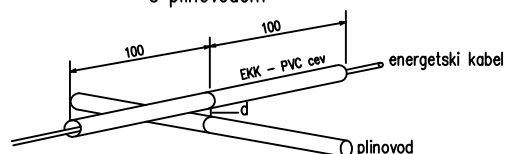
$d > 30$ cm za priključni vodovod
 $d > 50$ cm za magistralni vodovod

križanje EKK
s kanalizacijo



$d > 30$ cm za priključno kanalizacijo
 $d > 50$ cm za magistralno kanalizacijo

križanje EKK
s plinovodom



$d > 40$ cm za plinovod 1-16bar
 posebni pogoji za plinovode večjih dimenzij
 $d > 100$ cm za toplovod brez zaščitnih ukrepov
 $d > 10$ cm za toplovod z zaščitnimi ukrepi



EIMH, Matjaz Hauptman s.p.
 Grič 14, 8311 Kostanjevica na Krki
 tel: 041 793 842,
 mail: matjaz.hauptman@gmail.com

Merilo:

M 1:xx

Št. lista:

3.4.6