NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

MAPA 4

INVESTITOR

OBČINA RADENCI
Radgonska cesta 9, 9252 Radenci

OBJEKT:

UREDITEV STANOVANJSKE SOSESKE RADENCI-VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA PROMETA – FAZA 2

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

PROJEKT ZA IZVEDBO

ZA GRADNJO:

NOVOGRADNJA

PROJEKTANT:

RCI d.o.o., Teharska 40, 3000 Celje

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Gregor Wolf, univ.dipl.inž.el.

Ident. štev.: E-1197

GREGOR WOLF
univ. dipl. inž. el.
IZS E-1197

podpis osebni žig

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Matija Jurko uni. dipl. ing. VKI G-3745

osebni žig

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

640/2018 - Celje, september 2018

4.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME ŠT. 4

4.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA 1

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA 2

4.3 TEHNIČNO POROČILO 3

4.4 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO 16

4.5 IZRAČUNI IN RISBE 21

4.3. TEHNIČNO POROČILO

1.1 Splošni opis in lokacija

1.1. Uvod

Predmet projekta je izdelava projektne dokumentacije faze PZI (projekt za izvedbo) »Ureditev stanovanjske soseske Radenci-vas kot območja prijaznega prometa«. Predvidena obnova vključuje preplastitev obstoječe zbirne mestni cesti LZ 345341 Gubčeva cesta – Dajnkova (rekonstrukcija cestišča, ureditev javne razsvetljave), ter mestni cesti LK 345391 Dajnkova cesta (novogradnja pločnika, ureditev cestne razsvetljave) ter gozdna cesta Osnovni namen predvidene prometne ureditve je znižanje hitrosti motornega prometa na cestah ter zagotoviti prednost in varnost peš in kolesarskega prometa. Projekt je eden od ukrepov, ki jih je Občina Radenci opredelila v Celostni prometni strategiji Občine Radenci, in ga ima namen prijaviti na javni razpis za sofinanciranje ukrepov trajnostne mobilnosti (JR-UTM_1/2017).

1.2 Način razsvetljave

Načrt električnih inštalacij in električne opreme je bil izdelan ob upoštevanju:

Pravilnik o projektni dokumentaciji Ur. List RS št. 55/2008,
Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št. 102/04 - uradno prečiščeno besedilo, 14/05 popr. in 126/07 – ZGO-1B),
Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o graditvi objektov (ZGO-1C) (Uradni list RS 108/2009),
Tehnična smernica TSG-1-001:2010 - Požarna varnost v stavbah,
Tehnična smernica TSG-N-002:2013 – Nizkonapetostne električne inštalacije,
Tehnična smernica TSG-N-003:2013 – Zaščita pred delovanjem strele.
Standard SIST EN13201 Cestna razsvetljava
Priporočilia SDR-Slovenskega društva za razsvetljavo, signalizacija za promet PR5/2-2000
Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS št.81/07, 109/07, 62/10, 46/13)
SIST EN 40-5:2004 drogovi

Cestna razsvetljava je izvedena skladno s standardom SIST EN13201:

Cestna razsvetljava bo izvedena na sledeč način:
Z novimi svetilkami LED 28 W (na primer tip SHREDER NANO 2 LED 28W 5102) nameščenimi na kandelabrih višine h=6m ob pločniku

Ob obstoječem cestišču je izgrajena cestna razsvetljava z merilnim mestom v transformatorski postaji T-479 RADENCI ZEMLJIČEVA SLATINA (št. soglasja 5183; ŠTOD: 821111112010). Novo predvidena svetila JR so povezana z novim NN kablom tipa NAYY-J 4x16 + 1,5mm2 iz obstoječe svetilke (št 12). Svetila omogočajo preklop med polnočnim in celonočnim režimom, ki se bo izvajal preko vgrajene programske ure v krmilnem razdelilcu R-JR.

Svetilke se montirajo enostransko na rob pločnika z medsebojnimi razdaljami do 30m. Trasni potek kablov in lokacije svetilk je podan v grafični prilogi.
Za razsvetljavo se uporabi LED svetilke 28W (na primer tip SHREDER NANO 2 LED 28W 5102 - skladna z uredbo o svetlobnem onesnaževanju okolja), ki se montirajo (nataknejo) na ravne tipske kandelabre višine h = 6m. *Svetilke se napajajo z napetostjo 230V. Svetilke so izdelane v zaščitni stopnji IP65. Tipski vroče cinkani kovinski* kandelabri, z minimalno debelino cinka 100μm, so preko ustreznih sider montirani na betonske temelje. Temelji so tipske izvedbe (430x430x1000).

Osnovni pod PRED ZAČETKOM INVESTICIJE SI JE INVESTITOR ZA VSA NAVEDENA ZEMLJIŠČA DOLŽAN PRIDOBITI PRAVICO GRADITI (lastništvo – nakup, služnostna pogodba ali stavbna pravica).

1.3 Podatki javne razsvetljave

- Dolžina trase cestne razsvetljave : 503m
- Vrsta in število svetilk : LED 28W ....18 kosov
- Kandelabri : Tipski vročecinkani kandelaber h=6m ..... 18 kosov
- Kabel : NAYY-J 4x16+2,5mm^2..... 590m
- Predvidena obtežba : 540W
- Nazivna moč (gl. varovalka) .... 1x24kW (3x35A) (obstoječa)

1.4 Napajanje, krmiljenje in meritve

1.4.1 Stikalno mesto

Stikalno mesto je obstoječe.

Projekt je izveden na osnovi Projektnih pogojev Elektro Maribor št.. 1119393 (4001-210/2018-2) z dne 28.02.2018.
Pri projektiranju so bili med drugim upoštevani pravilniki:

- Pravilnik o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovanega pasu elektroenergetskih omrežij (Ur. l. RS št. 101/10),
- Tipizacijo elektroenergetskih kablovodov za napetost 1 kV, 10 kV in 20 kV (Tipizacija DES, januar 1981).
- Zakon o graditvi del ZGO –UPB1(Ur. List. RS 102/04, 126/07, 57/12)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur. List. RS 56/99, 64/01)
- Pravilnik o varstvu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. List RS št. 29/92)
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur. List RS 101/04)
- Smernice in navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1kV do 35kV- študija št. 2090, EIMV, Ljubljana, september 2011

Upoštevanje pravilnikov, standardov in tipizacije med drugim pomeni:

- med gradnjo predvidenih objektov mora investitor oziroma izvajalec gradbenih del preprečiti dostop kamionov in gradbenih strojev nad mehansko nezaščitene dele kablov ter preprečiti trajno odlaganje materiala ali posnetje materiala nad njimi, po končanih gradbenih delih mora ostati globina vkopa ista kot je sedaj,
- zaradi posnetja materiala pod nadzemnimi vodi ne sme biti zmanjšana statika oporišč,
- nasutje materiala pod razpetino nadzemnega voda ne sme zmanjšati varnostne višine kot je predpisana, ki mora biti za visoko napetost večja kot 7 m in za nizko napetost večja kot 6 m,
- varnostna višina najnižjega vodnika nad tlemi je za srednjenapetostne vode 7m,
- izolacija elektroenergetskega voda v križni razpetini mora biti električno in mehansko ojačana,
- minimalni vodoravni razmak, pri paralelnem polaganju kanalizacijske cevi poleg elektroenergetskega kabla oziroma ozemljila, mora biti najmanj 0,5 m,
- navpični svetli razmak pri križanju med kablom in kanalizacijsko cevjo, mora biti najmanj 0,5 m,
- polaganje kablov skozi, nad ali ob vodovodnih ventilskih komorah ali hidrantih ni dovoljeno. V tem primeru mora biti minimalna razdalja 1,5 m,
- v primeru, da minimalnih razmakov pri paralelnem polaganju kanalizacijske cevi poleg elektroenergetskega kabla ne bo mogoče doseči, bo potrebno kable zaščititi s polaganjem v kabelsko kanalizacijo,
- v primeru, da minimalnih razmakov pri križanju kanalizacijske cevi s kablom ne bo mogoče doseči, bo potrebno kable mehansko zaščititi s cevjo, ki mora segati vsaj za 3 m na vsako stran križanja,
- postavitev čistilnih in prezračevalnih jaškov, nad kablovode in ozemljila ter poleg njih, na manjšo oddaljenost kot je predpisana, ni dovoljena,
- varnostna oddaljenost vodnika nad tlemi je za srednjenapetostne vode 7m,
- pri izkopu jarka za polaganje kanalizacijske cevi, globljega od paralelno položenega energetskega kabla, je potrebno na predpisan način zavarovati posedanje zemlje pod energetskim kablovodom,
- oddaljenost od roba izkopanega jarka (za polaganje kanalizacijske cevi) do oporišč mora biti izven naselja večja od 5 m v naseljenem kraju večja od 1,5 m, če ni ogrožena statika oporišča, za preveritev statike takega oporišča mora investitor pridobiti ustrezen elaborat.

1.4.2 Svetilke, kandelabri, betonski temelji

Za osvetljevanje se uporabi cestne svetilke s stopnjo zaščite pred zunanjimi vplivi IP65 nameščene na tipske kandelaber nadzemne višine 6m.
Tipski vroče cinkani kovinski kandelabri izdelani skladno s EN 40-5:2004 z minimalno debelino cinka 100μm, bodo montirani na tipske betonske temelje 430x430x1000. Antikorozijska zaščita mora biti izdelana v skladu z veljavnimi standardom (SIST EN-ISO 1461). Vrh stebra je prilagojen za direktno montažo posameznih svetilk. Dobavitelj mora dobaviti kandelabre, ki so statično preverjeni.

Instalacija v svetilki se izvede s kablom NYY 4x1,5mm2, ki se spelje od svetilke do priključne omarice v kandelabru. Priključno omarico sestavlja pokrov omarice, ki je sestavni del kandelabra in tipski priključni set z varovalko na taljivi vložek 6A.

1.5 Svetlobno – tehnični izračun

Svetlobno tehnični izračun je izvedlo podjetje SLOLUKS d.o.o., Miklavška cesta 75, 2311 Hoče

Svetlobno tehnične smernice razsvetljave

Kriteriji za izračun svetlobnotehničnega izračuna, ki so vskladu s priporočili SDR-Slovenskega društva za razsvetljavo in uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja Uradni list RS št.81.

Projekt obravnava cesti odsek R3 699 št 1263, ki zajemo cesto in tlakovani pas za pešce ter čakališče. Površine za parkiranje ob cesti niso predvidene.
Hodniki za pešce širine 1,5m in čakališča so tlakovane od vozišča ločene površine.

Tabela 5.1
- tipična hitrost: zmerna (50km/h)
- glavni udeleženci v prometu: MTK
- ostali udeleženci v prometu: P
- skupina situacij: B2

Tabela B.2.1
- ločitev smernih vozišč: ne
- število križišč na km: < 3
- zahtevnost orientacije: običajna
- PLDP: <7000
- glede na PLDP v tabeli B.2.2.: dobimo razred M5

Tabela B.2.2
- konfliktno področje: ni
- kompleksnost vidnega polja: običajna
- mirujoči promet: da
- zahtevnost orientacije: običajna
- svetlost okolice: nizka
-.pogostost kolesarjev:običajna
- dobljen rezultat: o
-z zgornjim podatkom gremo v tabelo A.3.1

Tabela 6.4
-iz tabele B.2.1 dobimo razred M5
-zahteve za razred M5: Lsr ≥ 0,5 cd/m^2
U_o ≥ 0,35
Ul ≥ 0,4

-dobljene vrednosti: : Lsr = 0,7/0,62 cd/m^2
U_o = 0,36/0,39
Ul = 0,89/0,79

Cestna razsvetljava se mora vklopiti pri dnevni svetlobi 50 luxov.
V prilogi so predloženi izračuni osvetljenosti in svetlosti.

Vsi rezultati izpolnjujejo zahtevane pogoje izbranega svetlobnotehničnega razreda, ostale podrobnosti pa so razvidne iz priloženih izračunov.

1.6 Izračun padcev napetosti

Kontrola vodnikov po kriteriju padca napetosti je narejena po formulah:

- Za trifazni vod TP – RO :

$$us\ (\%) = \frac{100 \bullet P \bullet l}{\gamma \bullet S \bullet U^2 \bullet \cos\varphi} \leq 3\ oz.\ 5\ \%$$

- Za enofazni vod :

$$us\ (\%) = \frac{200 \bullet Po \bullet \Sigma(n \bullet l)}{\gamma \bullet S \bullet U_f^2 \bullet \cos\varphi} \leq 3\ oz.\ 5\ \%$$

pri čemer je :

- *us – izračunani padec napetosti voda (%)*
- *P – moč v točki odjema (W)*
- *Po – moč svetilke (W)*
- *l – razdalja (m)*
- *γ – specifična prevodnost ($m/\Omega mm^2$)*
- *S – presek vodnika (mm^2)*
- *U – medfazna napetost (V)*
- *U_f – fazna napetost (V)*
- *$\cos\varphi$ – faktor moči (0,95)*

Izračunani padci napetosti javne razsvetljave so priloženi v poglavju »Izračuni« v tabelah 1 in 2 kjer so prikazani padci napetosti do vsake svetilke posebej (prikazani so padci napetosti do posameznih svetilk) in kumulativni padec napetosti do najbolj oddaljene svetilke v liniji. V tabeli 2. je izračunani padec napetosti od priključne omarice do sijalke.
Dovoljeni padci napetosti za razsvetljavni tokokrog med napajalno točko električne instalacije in katerikoli drugo točko znašajo, če se električna instalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja, 3%, če se napaja neposredno iz transformatorske postaje pa 5%.
Ker je maksimalni padec napetosti od napajalne točke iz krmilno-napajalne omarice R do najbolj oddaljene svetilke (do sijalke v kandelabru 39) du = 0,7%, **so preseki vodnikov pravilno izbrani.**

1.7 Zaščita

Pri izvedbi instalacij so predvidene naslednje vrste zaščitnih ukrepov:

- zaščita pred prevelikimi tokovi
- zaščita pred kratkim stikom
- zaščita pred električnim udarom

- zaščita pred prenapetostjo

1.7.1. Zaščita pred prevelikimi tokovi

Zaščita pred prevelikimi tokovi je izvedena z 10A varovalkami s taljivimi vložki, ki so nameščene v stikalnem bloku RJR, kakor tudi z 6A varovalkami v priključnih omaricah samih svetilk.
Zaščito pred prevelikimi tokovi za zemeljski kabel NAYY-J 4x25mm^2 zagotavljajo varovalke velikosti 10A nameščene v stikalnem bloku RJR, zaščito za instalacijske vodnike PP-Y 3x1,5mm^2 pa varovalke velikosti 6A nameščene v priključni omarici svetilke.
Vodniki pod napetostjo morajo biti zaščiteni z eno ali več napravami za avtomatično prekinitev napajanja v primeru preobremenitve, večje od 1,45-kratnega trajnega zdržnega toka in v primeru kratkega stika, razen v primerih, ko je nadtok omejen z napajalnimi karakteristikami.

Naprave, ki zagotavljajo zaščito pred preobremenitvijo s nadtokom morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni oziroma kratkostični tok, ki teče v vodnikih, preden le-ta povzroči segrevanje, škodljivo za izolacijo, spoje, sponke ali okolje.

Naprava za zaščito vodnikov in kablov pred preobremenitvijo ali kratkim stikom mora biti postavljena na začetek vsakega tokokroga in na mesta, kjer se zmanjša trajno dovoljeni tok, to je na mesta, kjer je zmanjšan prerez vodnika, sprememba načina polaganja vodnikov, sprememba izolacije ali števila žil vodov itd.

Za dimenzioniranje kablov upoštevamo nazivne tokove varovalk oziroma instalacijskih odklopnikov, ki so razvidni iz shem.

Glede na razdaljo, predvideno obremenitev in tipizacijo kablov izberemo kable tipa NAYY-J presekov, ki so razvidni iz enopolnih shem.
V izračunu upoštevamo korekcijske faktorje, ki upoštevajo različnost od standardnega načina polaganja kablov in dopustne tokovne obremenitve (trajne zdržne tokove) kablov.

$$I_z = I_{nk} \cdot f_1 \cdot f_2$$

Pri čemer je :

I_{nk} – *maksimalna tokovna obremenitev kabla*
f_1 – *korekcijski faktor za skupine več tokokrogov ali večžilnih kablov*
f_2 – *korekcijski faktor za temperaturo okolice*

Zaščita pred prevelikimi tokovi je preverjena glede na trajno zdržni tok kabla ali vodnika (Iz).
Za zaščito kablov ali vodnikov pred preobremenitvijo mora delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod izpolniti pogoja :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_{nv} \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k} \leq I_z$$

I_b - *tok, za katerega je tokokrog predviden*
I_z - *trajni dovoljeni tok vodnika ali kabla*
I_{nv} - *nazivni tok zaščitne naprave*
I_2 - *tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave (zgornji preizkusni tok)*
k - *faktor za izračun zgornjega preizkusnega toka zaščitne naprave ($I_2=k \bullet I_n$), ki je odvisen od izbire tipa varovalnega elementa in znaša :*

- *za gG talilne varovalke z I_n do 4A k=2,1; I_n od 4 do 10A k=1,9; I_n od 10 do 25A k=1,75 in I_n od 25 do 63A k=1,6;*
- *za instalacijske odklopnike karakteristik »B« in »C« je k=1,45*

Z izbiro talilnih vložkov in instalacijskih odklopnikov z nazivnimi tokovi, ki so za posamezne kable podani na enopolnih shemah in so manjši od trajno dovoljenih tokov za vodnike oziroma kable je zaščita pred preobremenitvijo dosežena.

1.7.2. Zaščita pred kratkim stikom

Naprave, ki zagotavljajo samo zaščito pred kratkostičnim tokom, se smejo postaviti tam, kjer se zaščita pred preobremenitvijo doseže na drug način ali kjer ni obvezna zaščita pred preobremenitvijo. Prekiniti morajo kratkostični tok, ki teče skozi vodnike tokokroga, preden bi lahko povzročil nevarnost zaradi toplotnih in mehanskih učinkov v vodnikih in stikih.

Pričakovani kratkostični tok mora biti določen v vsaki posamezni točki inštalacije. Določi se lahko z izračunom ali z meritvijo.

Kratkostična naprava mora izpolnjevati naslednje zahteve:

1. Izklopna zmogljivost ne sme biti manjša od pričakovanega toka kratkega stika na mestu postavitve, razen, če je na napajalni strani uporabljena druga zaščitna naprava, ki ima potrebno izklopno zmogljivost. Karakteristike zaščite je treba nastaviti tako, da energija, ki prehaja skozi ti dve napravi, ne preseže vrednosti, ki jo naprava na strani obremenitve in vodnikov, zaščitenih s to napravo, lahko zdrži brez poškodbe. Pri tem je treba upoštevati tudi druge karakteristike, kot so dinamične obremenitve in energija obloka, za naprave na strani obremenitve, ki jih poda proizvajalec.
2. Vsak kratkostični tok, ki se pojavi v katerikoli točki tokokroga, mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature. Za kratke stike, ki trajajo do 5 s, se čas, v katerem dani kratkostični tok segreje vodnike do mejne temperature, približno določi z upoštevanjem prereza vodnika, efektivne vrednosti dejanskega kratkostičnega toka in korekcijskega faktorja glede na vrsto izolacije vodnika, ki znaša:
    a. K = 115 - za bakrene vodnike s PVC izolacijo,
    b. K = 135 - za bakrene vodnike z izolacijo iz gume, butilne gume, omreženega polietilena in etilenpropilenske gume,
    c. K = 74 - za aluminijaste vodnike s PVC izolacijo,
    d. K = 87 - za aluminijaste vodnike z izolacijo iz gume.

Pri računskem preverjanju segrevanja vodnika do mejne vrednosti so upoštevane enačbe iz standarda SIST IEC 60364-4-43.

Za zaščito pred kratkostičnim tokom za zelo kratko trajanje (0,1 s), kjer je nesimetričnost toka znatna, je treba zaradi preprečevanja prekomernega segrevanja vodnikov upoštevati prepuščeno energijo, ki jo navede proizvajalec zaščitne naprave.

Nazivni tok kratkostične zaščitne naprave je lahko večji od dovoljene tokovne obremenitve.

Če so vodniki izbrani tako, da prevajajo enak tok, lahko ista zaščitna naprava ščiti več vzporedno vezanih vodnikov, pri čemer se upošteva kot trajni zdržni tok vodnika ali kabla vsota trajno zdržnih tokov vseh vzporedno vezanih vodnikov.

Stikalna zmogljivost zaščitne naprave pred kratkim stikom mora biti najmanj enaka največjemu toku celotnega kratkega stika . Izklopni čas kratkostičnega toka ne sme biti večji kot izklopni čas t, v katerem tok segreje vod do dopustne mejne temperature pri kratkem stiku. Za kratke stike, ki trajajo do 5s je čas t izračunan po formuli in podani v tabeli 3:

$$I_{dmin} = c \cdot \frac{0{,}95 \cdot U_o}{{}^{*}Z_v}$$

I_{dmin} - minimalni okvarni tok v A
U_o - fazna napetost v V
$^{*}Z_v$ - impendanca okvarne zanke, ki obsega vir, vodnik pod napetostjo do mesta okvare in zaščitni vodnik med mestom okvare in virom
c - konencionalni fakto, ki korigira pogrešek, če se zanemari impendanca napajalnega vira. Če ni točnih informacij se lahko vzame, da je enak 0,8.

S

$$t = \left(k \cdot \frac{}{I_{dmin}} \right)^2$$

t - maksimalni izklopni čas v s
S - presek v mm²
I - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v A
k - specifična konstanta voda z naslednjimi vrednostmi 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo, 74 za aluminijaste vodnike s PVC izolacijo

Iz izklopnih karakteristik zaščitne naprave odčitani izklopni čas za določeni kratkostični tok ne sme biti večji od izračunanega izklopnega. Če za instalacijski odklopnik izračunani čas ni manjši od 0,1s, je kratkostična zaščita zagotovljena. Pri izklopnih časih manjših od 0,1s, je potrebna kontrola tokovnega impulza segrevanja.

$$I^2 \cdot t < K^2 \cdot S^2$$

Ker je v nekaterih tokokrogih zahtevani maksimalni čas izklopa pod 0,1 sekundo je na osnovi kontrole tokovnega impulza potrebno uporabiti inštalacijske odklopnike z razredom selektivnosti 3, ki imajo ustrezen $I^2 \cdot t$.
Zaščita pred kratkim stikom je dosežena.

Zaščita pred kratkim stikom je z izbranimi varovalkami tako dosežena.

1.7.3. Zaščita pred toplotnim učinkom

Da se v električnih inštalacijskih sistemih prepreči požar, opekline in pregretje, morajo biti osebe, pritrjene naprave in materiali v bližini električnih inštalacij in opreme, zaščiteni pred škodljivim delovanjem toplote ali toplotnega sevanja, ki ga razvijajo električne inštalacije in naprave.

Pritrjena oprema se mora tam, kjer bi lahko dosegla površinske temperature, ki bi lahko povzročile požarno nevarnost za inštalacijske vodnike ali material v okolici:

1. postaviti na material ali ob materiale, ki so odporni proti takim temperaturam in imajo majhno toplotno prevodnost, ali
2. zasloniti pred konstrukcijskimi elementi z materiali, ki zdržijo takšne temperature in imajo majhno toplotno prevodnost, ali
3. postaviti tako, da dovoljuje oddajanje toplote pri zadostni razdalji od materiala, na katerega bi takšna temperatura imela škodljiv vpliv, ali od nosilca, ki ima majhno toplotno prevodnost.

Trajno pritrjena oprema, pri kateri se lahko pojavi oblok ali iskrenje med obratovanjem, mora biti:

1. popolnoma obložena z materialom, ki je odporen proti obloku, ni vnetljiv, je toplotno slabo prevoden in ima ustrezne mere, ki zagotavljajo mehansko stabilnost ali
2. zaslonjena z materialom, ki je odporen proti obloku, ni vnetljiv, je toplotno slabo prevoden in ima ustrezne mere, ki zagotavljajo mehansko stabilnost proti elementom zgradbe, na katere bi mogel imeti oblok uničevalni toplotni učinek, ali
3. postavljena tako, da omogoči zanesljivo gašenje obloka v zadostni oddaljenosti od konstrukcijskih elementov, na katere bi oblok lahko imel rušilni toplotni učinek,

Pritrjena oprema, ki povzroča fokusiranje ali koncentracijo toplote, mora biti dovolj oddaljena od kateregakoli pritrjenega predmeta ali elementov konstrukcije, tako da v normalnih pogojih niso izpostavljeni nevarni temperaturi.

Pri pojavu ognja se mora električno napajanje prekiniti.

Materiali za okrove električne opreme morajo zdržati najvišjo temperaturo, ki jo ta oprema lahko proizvede. Vnetljivi materiali niso primerni, razen če so zagotovljeni ukrepi proti vžigu, kot je prekritje z nevnetljivim ali težko vnetljivim in toplotno slabo prevodnim materialom.

Tokokrogi, ki napajajo opremo ali so napeljani skozi prostore, v katerih obstaja nevarnost požara, morajo biti zaščiteni pred preobremenitvijo in kratkim stikom z zaščitno napravo, postavljeno izven teh prostorov.

Kjer obstaja nevarnost požara, se sme vodnik PEN pridružiti tokokrogom, ki so napeljani skozi take prostore, pod pogojem, da ni prekinitve.

1.7.4. Zaščita pred prenapetostjo

Omejevalnik napetosti mora biti postavljen tako, da v trenutku delovanja ne pomeni nevarnosti za ljudi ali naprave v bližini.

V isti inštalacijski kanal se ne smejo polagati vodniki napetostnega območja male in nizke napetosti, razen če so zagotovljeni ukrepi, da ne bodo izpostavljeni napetosti, višji od njihove preizkusne napetosti omrežne frekvence.

Na mestih, kjer lahko atmosferske prenapetosti povzročijo nevarnost, se morajo postaviti prenapetostni odvodniki.

Kadar se električne inštalacije priključujejo na nadzemno električno omrežje, se morajo prenapetostni odvodniki postaviti v priključni električni razdelilnik.

Prenapetostne odvodnike je treba ozemljiti po najkrajši poti.

Upornost ozemljila za ozemljitev prenapetostnih odvodnikov ne sme biti večja od 5 Ω.

1.7.5. Preverjanje ustreznosti

Po končani izvedbi električnih inštalacij ter namestitvi električne opreme, strojev in naprav, po spremembah, obnovah, popravilih in občasno, je treba opraviti preverjanje ustreznosti in kakovosti električnih inštalacij, njihovih lastnosti, varnosti, zanesljivosti in funkcionalnosti skladno s TEHNIČNO SMERNICO TSG-N-002:2013.
Varnost, zanesljivost in kakovost strokovno zelo zahtevnih nizkonapetostnih električnih inštalacij lahko opravljajo le posamezniki, ki so pridobili poklicno kvalifikacijo NPK ali ustrezno potrdilo za preglednika zahtevnih električnih inštalacij in zaščite pred delovanjem strele. Vse druge, manj zahtevne električne inštalacije lahko preverjajo le posamezniki, ki si so pridobili poklicno kvalifikacijo NPK ali ustrezno potrdilo za preglednika manj zahtevnih električnih inštalacij in zaščite pred delovanjem strele.
Preglednik mora, po opravljenem pregledu, na glavni razdelilnik namestiti svojo številko potrdila o usposobljenosti in datum opravljenega pregleda, kar omogoča inšpekcijski nadzor o zakonsko določenih preverjanjih in zagotovljeni varnosti električne inštalacije.
Po spremembah, rekonstrukcijah in popravilih dela električnega inštalacijskega sistema, ki je del zaključene celote oziroma je vezan na eno odjemno mesto, je treba opraviti pregled vseh električnih inštalacij, ki sodijo v zaključeno celoto, pri čemer je treba ugotoviti strokovno pravilnost in varnost tudi v tistem delu, ki se ni spreminjal, rekonstruiral ali popravljal.
Kadar ima objekt vgrajeno zaščito pred udarom strele, je treba pregled, preskus in meritve električnih inštalacij, opraviti v rokih, določenih za pregled in preskus zaščite pred udarom strele.

4. Dolžnosti izvajalca in investitorja:

Izvajalec mora pred začetkom del skupaj z investitorjem ali njegovim nadzornim organom preveriti usklajenost posameznih načrtov.

Pred začetkom del na licu mesta preveriti stanje objekta oziroma zemljišča. Če ugotovi, da so potrebne spremembe mora o tem pismeno obvestiti projektanta in nadzorni organ in zahtevati pisno soglasje za izvedbo spremembe.

Izvajalec mora dela izvajati po projektu za izvedbo in veljavnih tehničnih predpisih, pravilnikih, standardih in smernicah iz tega področja.

Vgrajevati mora samo materiale, naprave in opremo z atesti, certifikati oziroma tehničnim soglasjem.

Pravočasno mora poskrbeti za varnost delavcev, mimoidočih, prometa in sosednjih objektov ter za varnost samega objekta, del, materiala, naprav in opreme.

Če opazi pomanjkljivosti v tehnični dokumentaciji po kateri izvaja dela mora nanje nemudoma pismeno opozoriti investitorja in projektivno podjetje. Če slednja v brez odlašanja ne odpravita pomanjkljivosti na katere sta bila opozorjena, mora izvajalec to sporočiti organu, ki je izdal gradbeno dovoljenje. Kadar gre za pomanjkljivosti, ki nasprotujejo veljavnim predpisom pa tudi pristojnemu inšpekcijskemu organu. Če pomanjkljivosti ogrožajo življenje in zdravje ljudi, varnost objekta, okolje, promet ali sosednje objekte, mora tudi ustaviti nadaljnja dela in storiti. Kar je treba, da se pomanjkljivosti odpravijo.

Izvajalec in investitor morata s kontrolo zagotoviti, da se dela izvajajo v skladu z gornjimi alineami.

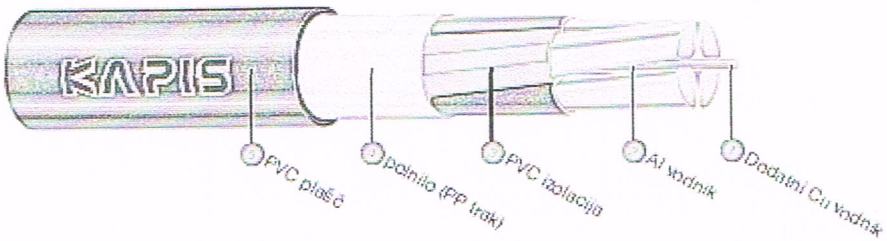
Opomba: Statična presoja temeljev ni predmet tega projekta.

1.9. Izvedba priključkov, polaganja kablov in križanja

1.9.1 Polaganje kablov

Kabelska trasa od krmilno-napajalne prostostoječe omarice poteka po trasi ob robu hodnika za pešce. Kabelska kanalizacija se izvede v zemlji tako, da se izkoplje jarek v katerega se položijo rebraste fleksibilne zaščitne cevi PC-E Φ 63mm in v njih položi elektroenergetski kabel. Pri prečkanjih ceste in hišnih priključkov se kabli položijo v dvoslojno rebrasto zaščitno cev PC-E Φ 110mm. Cevi se obsujejo s peskom granulacije 0-10mm tako, da pesek objame cev po vsem obsegu, nato pa se lahko za zasutje uporabi bolj grobi material.
Vkopna globina kabla znaša minimalno 0,8m, oziroma pod cestno površino 1,0m od zgornje površine tal (risba štev. 4.6.1. V predelih prečkanja ceste oziroma dovozne poti se kabel zaščiti dodatno s plastično zaščitno cevjo PC-E Φ 110mm.
V cevi se položi kabel primeren za polaganje direktno v zemljo tipa NAYY-J 4x25+1,5mm2, pri čemer je pri polaganju maksimalna dovoljena vlečna sila 30N/mm^2 in minimalni dovoljeni polmer ukrivljanja kablov r>12·D (D – zunanji premer kabla v mm).
Kabli se naj polagajo pri temperaturah med –5 °C in +50°C.
Za zaščitno ozemljitev se uporabi pocinkani jekleni trak (FeZn 25x4mm), ki **je pokončno položen** v zemljo na globini najmanj 0,5m vzdolž celotne kabelske trase in je spojen z drogovi svetilk.
Vzdolž celotne trase se na globini ca 0,3m ohlapno položita dva opozorilna plastična trakova rdeče barve.
Energetski napajalni kabel NAYY je namenjen za polaganje na prostem, pod zemljo, v vodi, v zaprtih prostorih, v kabelske kanale, za uporabo v elektrarnah, industriji, naročniških omrežjih, kjer ni pričakovati mehanskih poškodb.

Standard DIN VDE 0276
Nazivna napetost Uo/U 0,6/1 kV
Preizkusna napetost: 4000 V
Temperaturni obseg: do +70°C (delovno področje), -5°C do +50°C (pri polaganju)
Dovoljeni upogibni 12 x premer kabla



Konstrukcija:

1	dodatni vodnik:	Cu vodnik
2	vodnik:	aluminijasta polna žica
3	izolacija:	PVC
4	polnjenje:	nevulkanizirana guma ali termoplastični trakovi
5	plašč:	PVC masa

Uporaba:
Za razvod energije v mrežah, industriji in kjer so pričakovane mehanske poškodbe. Predviden je za polaganje v zemljo, kabelske kanale v zaprtih in odprtih prostorih.
Pakiranje: po 500 in 1.000 m na lesenih bobnih.

število žil in nazivni prerez mm²	premer vodnika mm	debelina izolacije mm	Premer žile ∅ mm	debelina plašča mm	premer kabla ∅ mm	Netto masa kabla kg/km	Pakiranje bobni N°/m
4 x 16	5,1	1,0	7,10	1,8	22,3	727	14/1000
4 x 25	6,42	1,2	8,82	2	27,7	1.032	12/500
4 x 35	7,56	1,2	9,96	2	30,4	1.254	12/500
4 x 50	8,95	1,4	11,75	2	29,9	1.069	12/500
4 x 70	10,75	1,4	13,55	2	33,0	1.376	14/500
4 x 95	12,6	1,6	15,80	2,2	38,6	1.850	14/500
4 x 120	14,21	1,6	17,41	2,2	41,8	2.212	16/500
4 x 150	15,75	1,8	19,35	2,6	46,7	2.750	16/500
4 x 185	17,64	2,0	21,64	2,6	51,3	3.355	18/500
4 x 240	20,09	2,2	24,49	3	58,3	4.310	20/500

Tabela št. 1 prikazuje tipične karakteristike kablov tipa NAYY-J

Polaganje kabla pri nizkih temperaturah

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

a) Segrevanje kabla v suhem prostoru; kabelski boben pustimo v zaprtem prostoru, če je temperatura prostora:

- od + 5°C do + 10°C 72 ur,
- od + 10°C do + 20°C 40 do 48 ur,
- od + 20°C do + 25°C 24 do 36 ur.

b) *Segrevanje z električnim tokom;* Vse žile razen nevtralne (če je manjšega prereza) vežemo paralelno in priključimo na varilno aparaturo ali ustrezni transformator 400/230/7 V. Jakost toka pri segrevanju je cca 1 A/mm^2. S termometrom kontroliramo temperaturo na površini kabla, pri čemer je maksimalna dopustna temperatura:

- + 40°C za kable do 1 kV,
- + 35°C za kable do 10 kV,
- + 30°C za kable do 20 kV.

Odvijanje kabla

Pred odvijanjem kabla z bobna moramo natančno preučiti vse pogoje, ki jih je predpisal proizvajalec kabla, kakor tudi preveriti:

- pravilnost zaščitnih kap na koncih kabla,
- stanje plašča kabla na zunanji strani,
- *če obstaja možnost morebitne poškodbe zunanjega plašča pri odvijanju,*
- splošno stanje kabelskega bobna,
- skladnost tipa ter dolžine kabla s projektiranimi podatki za določeno kabelsko traso.

Za odvijanje kabla je potrebno dvigniti boben s tal na kabelski podstavek ali prikolico. Kabel se odvija s počasnim in enakomernim vlečenjem z gornje strani bobna tako, da je smer odvijanja nasprotna smeri puščice na bobnu. Zagotoviti moramo možnost zaviranja bobna. Mesto postavitve kabelskega bobna oz. podstavka se prilagodi okoliščinam terena in predvidenemu načinu polaganja v neposredni bližini rova oz. kabelske kanalizacije.

Spajanje kablov

Ker dolžine napajalnih kablov BP večkrat presegajo dobavljive dolžine kablov (500 ali 1000m) se na teh dolžinah predvidi kabelske spojke. Le te naj bodo termoskrčljive, primerne za spajanje Al vodnikov, s PVC izolacijo in primerne tudi za spajanje podzemnih kablov. Spoj mora zagotavljati odpornost proti vlagi in obstojnost na UV žarke. Spojka mora ustrezati položenemu preseku kabla. Pozicije predvidenih spojk so prikazane v shematu na situacijski risbi.

Polaganje kablov

Upoštevati je potrebno navodila za odvijanje in polaganje kablov. Kabel se ne sme vleči preko trdih in ostrih predmetov in robov.

Radij krivljenja kabla pri polaganju mora biti večji od 12 × D (D - zunanji premer kabla). Pri razvlačenju kabla je potrebno upoštevati navodila proizvajalca kabla za max. dovoljeno vlečeno silo.
Da se doseže primerne rezerve na kablu (možnost popravila kabelskega končnika), mora biti pred prehodom kabla v objekt (omarico) izdelana kabelska zanka z rezervo kabla.

Ročno polaganje
Ročno polaganje kablov, v rov ali kabelsko korito, se uporabi pri krajših dolžinah do 300 m in pri sektorjih z ostrim spreminjanjem trase. Odviti kabel nosijo delavci. Število delavcev se določi tako, da znaša obremenitev na enega delavca do 20 kg. Pri tem pazimo na minimalne dopustne polmere krivljenja in da se kabel ne vleče po tleh. Možna je tudi uporaba valjev.
Odvijanje kabla z vozilom vzdolž trase in ročnim polaganjem v rov je dovoljeno le na terenih, ki to omogočajo.

Strojno polaganje
Oz. polaganje z vitlom se dopušča na trasi kjer ni ovir in krivin (tudi cevi kabelske kanalizacije). Kabel se vleče preko vrtljivih valjev, ki so nameščeni na dnu rova v ustreznih razmakih. Vlečna vrv je z vlečno nogavico povezana s koncem kabla. Pred strojnim polaganjem je potrebno določiti silo vlečenja kabla, glede na dolžino kabla, koeficient trenja, lomljenja in nagib trase. Vlečno silo je, med polaganjem, potrebno kontrolirati s dinamometrom.

Splošni pogoji za izvedbo del

Vodja gradbišča mora pri izvajanju del poskrbeti za upoštevanje elektroenergetskih predpisov in predpisov o varstvu pri delu. Podzemne cevovode, kable in naprave je potrebno pred pričetkom del zakoličiti. Zakoličbo *praviloma izvrši lastnik ali pooblaščena institucija. V ožjem območju je potrebna povečana pazljivost pri izvajanju* del, pri kritičnih točkah je potrebna prisotnost nadzornega organa lastnika voda!

Križanja kablov

Pri vseh križanjih ter približevanjih je potrebno upoštevati soglasje pristojnih upravljavcev, veljavne tehniške normative in Tipizacijo za polaganje elektroenergetskih kablov 1 kV, 10 kV in 20 kV (brošura DES - januar 1981).

Polaganje energetskih kablov nad oziroma pod vodovodnimi, kanalizacijskimi ali plinovodnimi cevmi ni dovoljeno, *razen na mestih križanj. Na vseh križanjih je potrebno kable položiti v PVC zaščitne cevi.*

Medsebojno približevanje energetskih kablovodov

Medsebojni razmak kablovodov napetosti 20 (10) kV oziroma različnega napetostnega nivoja mora znašati najmanj 15 cm, medsebojni razmak med kabli istega napetostnega nivoja do napetosti 1 kV pa 7 cm, zaradi zmanjšanja medsebojnih vplivov.

Križanje kablovoda z vodovodom in kanalizacijo

Minimalna medsebojna razdalja približevanja med energetskimi kabli in cevmi vodovoda ali kanalizacije (fekalne ali meteorne) mora biti najmanj 0,5 m, v posebnih primerih pa lahkoznaša tudi 0,3 m. Kabel mora biti položen v PVC zaščitno cev, ki sega 3,0 m na vsako stran mesta križanja.

Križanje kablovoda s plinovodom

Minimalna medsebojna razdalja približevanja med energetskimi kabli in cevmi plinovoda mora biti najmanj 0,3 m. Kabel mora biti položen v PVC zaščitno cev, ki sega 3,0 m na vsako stran mesta križanja.

Križanje kablovoda s telekomunikacijskem kablom

Minimalna medsebojna razdalja približevanja med energetskimi kabli in telekomunikacijskih kablov mora biti najmanj 0,5 m. Kabel mora biti položen v PVC zaščitno cev, ki sega 3,0 m na vsako stran mesta križanja. Križanje je po možnosti potrebno izvesti pod pravim kotom, vsekakor pa ne pod kotom manjšim od 45°.

Trasa JR se križa z nizkonapetostnim omrežjem TP Podgrad
Pri izvedbi kablovoda in pri delih na kablovodu je potrebno upoštevati veljavne standarde in:
Tipizacijo omrežnih priključkov (sprejeta na 5. seji GIZ skupščine, sklep št. 23, Ljubljana 15.05.2005)

In tehnične smernice
Smernica in navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1kV do 35kV (GIZ TS-11, 12/2014)
Usmeritve za gradnjo podzemnih kabelskih vodov (GIZ TS-8, 6/2014)
Tehnični podatki distribucijskega elektroenergetskega omrežja (GIZ TS-6, 6/2014)
NN energetski kabli 1kV (GIZ TS-2, 9/2013)
Kabelski čevlji in tulci (GIZ TS-5, 4/2014)
Smernica za gradnjo nadzemnih vodov (GIZ TS-7, 6/2014)

Upoštevanje zgoraj omenjenih pravilnikov in tipizacije med drugim pomeni:

- med gradnjo predvidenih objektov mora investitor oziroma izvajalec gradbenih del preprečiti dostop kamionov in gradbenih strojev nad mehansko nezaščitene dele kablov, ter preprečiti trajno odlaganje materiala ali posnetja nad njimi. Po končanih delih mora ostati globina vkopa ista kot je sedaj.
- *zaradi zmanjšanja medsebojnih vplivov morajo znašati razmaki med energetskimi kabli najmanj:*
  - 0,07m (7cm) – medsebojno približevanje med kabli za napetosti do 1kV istega napetostnega nivoja,
  - 0,15m (15cm) - medsebojno približevanje med kabli za napetosti 10kV ali 20kV oziroma različnih napetostnih nivojev,
  - zaradi posnetja materiala pod nadzemnimi vodi ne sme biti zmanjšana statika oporišč,
  - nasutje materiala pod razpetino nadzemnega voda ne sme zmanjšati varnostne višine, kot je predpisana, ki mora biti za visoko napetost večja kot 7m in za nizko napetost večja kot 6m, Izolacija voda mora biti mehansko in električno ojačena in
  - pri lesenih oporiščih, ki so vpeta v drogovnike ali betonske klešče, mora ostati vznožje lesenega droga po ureditvi okolja oddaljeno najmanj 20cm od tal.

Če ni mogoče na posameznih mestih izpolniti zgornjih zahtev za križanja in približevanja, je potrebno elektroenergetske vode prestaviti na novo traso, za kar je potrebno pridobiti upravno in projektno dokumentacijo.

Vzporedna polaganja elektro energetskega kabla z drugimi komunalnimi instalacijami je potrebno izvesti v skladu s soglasji prizadetih upravljalcev komunalnih vodov, ter z vsemi pravilniki in normativi za polaganje elektro energetskih kablov.
Pri polaganju elektro energetskega kabla vzporedno s kanalizacijo oz. vodovodom je potrebno zagotoviti *horizontalni razmak v skladu s soglasjem. Križanje mora potekati v oddaljenosti 0,5m (0,3m v primeru priključnega* cevovoda), področje križanja pa se mora zaščititi s plastično cevjo premera 110mm od mesta križanja na vsako stran 3m. Od hidranta oz. ventilske komore mora biti elektro energetski kabel oddaljen minimalno 1,5m.
Pri vzporednem polaganje elektro energetskega in telekomunikacijskega zemeljskega kabla je potrebno zagotoviti razmak vsaj 0,5m. V primeru, da pri križanju ni mogoče zagotoviti razmaka vsaj 0,5m je potrebno elektro energetskega kabel zaščititi z železno cevjo, tako da le ta sega v obe smeri minimalno 1,5m od mesta križanja, telekomunikacijski kabel pa položimo v alkaten cev ustreznih dimenzij. V takem primeru je potrebno zagotoviti razmak med kabloma vsaj 0,3m. Križanje je po možnosti potrebno izvesti pod pravim kotom, vsekakor pa ne pod kotom manjšim od 45°.
Pri vzporednem polaganju elektro energetskega kabla in plinovoda je potrebno zagotoviti medsebojni odmik minimalno 0,6m.
Polaganje elektro energetskega kabla pod ali nad plinovod je dovoljeno samo pri križanju, vendar je minimalna svetla dovoljena razdalja 0,6m.
V bližini križanj je vse izkope potrebno izvesti ročno.

Pred posegom je potrebno izvesti uradne zakoličbe komunalnih vodov, ki jih morajo opraviti posamezni upravljalci.
Pri vseh gradbenih delih v bližini posameznih komunalnih vodov in naprav mora biti zagotovljen nadzor s strani posameznih upravljalcev.

1.10 Obratovanje in vzdrževanje

Razsvetljava mora zagotavljati vidne pogoje v času, ko ni zadostne dnevne svetlobe. To pomeni, da se mora razsvetljava vklopiti, ko dnevna svetloba več ne zagotavlja svetlosti, ki je zahtevana za posamezno kategorijo ceste.

Za krmiljenje so uporabljena svetlobna stikala, ki so opremljena s fotocelico za merjenje osvetljenosti. S svetlobnim stikalom lahko krmilimo posamezno prižigališče.

Upravljalec cestne razsvetljave na območju občine Radenci je dolžan redno vzdrževati vse naprave za zunanjo razsvetljavo. V *določenih časovnih razmakih mora izvesti meritve in voditi zapisnik o opravljenih meritvah.* Svetilke, kandelabre in razdelilne omarice je občasno potrebno pregledati in po potrebi z barvanjem zaščititi pred atmosferskimi pojavi (dež, sneg, sonce,) in eventuelnimi površinskimi mehanskimi poškodbami.

Naprave cestne razsvetljave lahko poslužuje oz. vzdržuje le pooblaščeno za takšno dejavnost registrirano, usposobljeno in primerno opremljeno podjetje. Pri posluževanju objekta mora upoštevati vse varnostne ukrepe v skladu z veljavnimi varnostnimi predpisi, še posebej na naslednjih področjih:

- zavarovanje delovišča z ustrezno predpisano prometno signalizacijo in drugimi ukrepi
- upoštevanje varnostnih ukrepov pri delu z električnim tokom
- upoštevanje ukrepov pri delu na višini

V ta namen mora imeti pooblaščeno podjetje na razpolago ustrezno tehnično **dokumentacijo (projekt izvedenih del - PID)** o objektu (napravi), skupaj z **vsemi ustreznimi certifikati oz. izjavami o skladnosti za vso vgrajeno opremo**.

Objekt cestne razsvetljave je potrebno redno kontrolirati in vzdrževati, optične dele svetilk pa po potrebi tudi očistiti.

Delo pri zamenjavi svetilk se lahko izvaja tudi pod napetostjo, vendar se morajo uporabljati osebna zaščitna sredstva (zaščitna čelada, zaščitne rokavice), ter izolirani podstavek (izolirana avtokošara, lesena lestev).

Krmilno-napajalna omarica javne razsvetljave mora biti opremljena z ustrezno shemo dejanskega stanja s potrebnimi podatki (preseki, varovanje, izvodi, ...). Pri spremembi kateregakoli elementa pa je potrebno enopolno shemo ustrezno popraviti oziroma dopolniti. Vsa samostojna stikalna mesta je potrebno opremiti z ustreznim napisom in opozorilnim znakom.

Dodatno obremenjevanje kandelabrov in svetilk z raznimi tablami, transparenti in podobnimi zadevami brez predhodne statične kontrole in dovoljenja ni dopustno.

Posebno pozornost moramo posvetiti antikorozijski zaščiti kovinskih delov naprave, močno oksidirane dele pa je potrebno ustrezno sanirati oziroma dotrajane dele zamenjati.

V primerih poškodbe cestne razsvetljave moramo napravo takoj odklopiti , okolico zavarovati in takoj začeti s sanacijo in napravo vrniti v prvotno stanje.

V času gradnje cestne razsvetljave mora izvajalec del upoštevati »Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri *delu na začasnih in premičnih gradbiščih« (Ur. l. RS 83/2005).*
Vsa elektro oprema in instalacijski material, ki se vgrajuje mora imeti ustrezne ateste in mora ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

Vsa električna instalacija mora biti predpisano vzdrževana. Vse okvare je potrebno pravočasno odpraviti. Vsaka oseba, ki opazi kakršnokoli okvaro ali pomanjkljivost na električnih instalacijah oz. napravah je dolžna o tem obvestiti predpostavljeno osebo. V kolikor je napaka takega obsega, da lahko povzroči škodo ali, da je nevarna za okolico, je potrebno ta del ali celotno instalacijo takoj odklopiti.

Vzdrževanje in posege v elektroinštalacijo lahko opravljajo samo strokovno usposobljene osebe ob upoštevanju navodil za varno delo z električnimi napravami in pripravami ter ustreznih pravilnikov o varstvu pri delu. Vsa instalacija in njeno vzdrževanje mora biti v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi, standardi in normativi.

Elementi v razdelilcih morajo biti vidno označeni. V razdelilcih morajo biti vstavljene enopolne sheme iz katerih je moč razbrati namembnost posameznega tokokroga, velikost varovalnega vložka v njem in presek kabelskega vodnika.

Dostop do prižigališča mora biti vedno mogoč (prepovedano je zalaganje dostopnih poti do prižigališča). Prižigališče morajo biti zaklenjeno. Dostop do elementov je mogoč samo s strani pooblaščene osebe - vzdrževalca. V razdelilcih ni dovoljeno shranjevati stvari, ki niso povezane z instalacijo.

V primeru del na obravnavani instalaciji je potrebno poskrbeti za varnost izvajalcev del in varnost ostalih udeležencev prometu s postavitvami ustreznih cestnih zapor, prometnih znakov in svetlobne signalizacije!

V primeru uporabe prirejenih delovnih strojev (avto košar), je potrebno upoštevati navodila za delo na višini, navodila proizvajalca delovnega stroja in interne pravilnike podjetja za varno delo z njimi!

Za vse električne instalacije velja, da morajo biti med vso svojo življenjsko dobo varne tako za ljudi kot za opremo. Od instalacij pričakujemo normalno obratovanje s čim manj posegi in popravili. Zato je potrebno že med montažo, zlasti pa po končani montaži in v rednih periodičnih obdobjih med uporabo izvesti ustrezna preverjanja električne instalacije, ki so sestavljena iz:

- Vizualnega pregleda,
- Preizkusa,
- Kontrolne meritve izolacije (vsaj enkrat na dve leti)
- Kontrola ozemljitev (vsaj enkrat na dve leti)

Vsi pregledi, preizkusi in meritve se morajo izvajati periodično v skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije in pripadajočimi standardi. Meritve lahko izvajajo samo za to registrirana podjetja. Za vse meritve je potrebno izdelati pisno poročilo z rezultati meritev. Iz poročila mora biti razvidno ali rezultati meritev ustrezajo ali ne. Za vsa poročila je potrebno voditi pisno evidenco.

Telekomunikacijski vodi

Križanje energetskih kablov s podzemnimi telekomunikacijskimi kabli se izvede pod kotom 90°, nikakor pa ne manjšim od 45° z navpičnim odmikom 50 cm za energetske kable do 1 kV. Elektro kabelsko kanalizacijo na mestu križanja poglobimo, tako da zadostimo predpisanemu minimalnemu vertikalnemu odmiku (50cm). Ni dovoljen prehod energetskih kablov skozi jaške telekomunikacijske kabelske kanalizacije, kakor tudi ne prehod pod jaškom ali nad njim. Oddaljenost najbližjega energetskega kabla napetosti do 20 kV do najbližjega telekomunikacijskega (TK) kabla pri paralelnem poteku je najmanj 50 cm. Če se ne da doseči omenjenih oddaljenosti, se na teh mestih energetskimi kabel uvleče v kovinsko cev, TK kabel pa v PVC cev. Oddaljenost med njima je min 30cm.
Pred pričetkom del se izvede zakoličba TK vodov.
V primeru, da se TK omrežja prestavi na sosednje parcele, mora investitor pridobiti vsa soglasja in služnostne pogodbe. Vse prestavitve TK omrežja je potrebno geodetsko posneti.

4.4. POPISI

Popisi

Popis materiala in del - JR Radenci vas 2

Poz.	Naziv	EM	Količina	Cena za enoto brez DDV	Skupaj znesek brez DDV
Pripravljalna dela					
01	Trasiranje	m	503		0,00
02	Pripravljalna dela	m	503		0,00
03	Zavarovanje gradbišča med gradnjo	kpl.	1		0,00
04	Zakoličba obstoječih vodov: Telekom, Elektro, Vodovod, CTV, plin	kos (kpl)	5		0,00
05	Zakoličba stojnih mest	kom	18		0,00
	Skupaj pripravljalna dela				**0,00**
Gradbena dela					
01	Ročni izkop kabelskega jarka povprečne globine 0,8, širine 0,4m, v zemljišču III kategorije v bližini energetskega kabla, telekoma, plon	m	20		0,00
02	Strojni izkop jarka povprečne globine 0,8m širine 0,4m, v zemljišču III kategorije	m	483		0,00
03	Izkop za potrebe postavitve montažnega temelja (0,5x0,5x1,5m), kompletno z zasutjem in končno ureditvijo	kom	18		0,00
04	dobava in vgradnja betonskega temelja za kandeladbe višine h=6m, dimenzij 0,5 x 0,5 x 1,2 m s sidriščem za nosilni steber in vgrajeno zaščitno cev PE-HD Φ 110 mm. Temelj po predhodni potrditvi statika. V temelj vgrajena ustrezna sidrna plošča. V postavki upoštevati tudi izkop, zasip in fino obdelavo terena po zasipu (kot na primer tipski temelj F-120V/43)	kom	18		0,00
05	Izvedba priključitve kabla NAYY-J 4x6+1,5mm2 v svetilki 12	kpl	2		0,00

06	Izdelava peščene blazine iz mivke III.kategorije za kabel.jarek širine 0,4 m	m	502	0,00
07	Dobava mivke III.kategorije	m3	20	0,00
08	Dobava in montaža , rebraste, zaščitne cevi iz polietilena visoke gostote PE-HD (dvoslojna), na dno peščene blazine			
-	fi 110	m	502	0,00
09	Dobava in polaganje opozorilnega traku z napisom "POZOR ELEKTRIKA"	m	502	0,00
10	Delno ročno in delno strojno zasutje kabelskega jarka globine 0,8 m, širine 0,4 m v višini 0,5 m z izkopanim materialom in v višini 0,3 m z gramozom, nabijanjem po plasteh in končno ureditvijo trase	m	502	0,00
11	Drobna gradbena dela in material	%	10	0,00
	Skupaj gradbena dela			**0,00**

Montažna dela

01	Dobava in polaganje kabla NAYY-J 4x16+1,5mm²	m	590	0,00
02	Dobava in polaganje pocinkanega jeklenega traku FeZn 25x4 mm	m	550	0,00
03	Dobava in montaža ravnega, konusnega, jeklenega kandelabra z vratci za možnost priključitve , antikorozijsko zaščitenega z galvanizacijo, višine h=6,0m, zgornjega zunanjega premera f=60 mm, s siderno ploščo za pritrditev na montažni betonski temelj (kot na primer ANTARES P)	kom	18	0,00
04	Dodatna antikorozijska zaščita dela droga in vijakov v zemlji z bitumenskim premazom	kom	18	0,00
05	Spoj ozemljila na kandelaber, komplet z antikorozijsko zaščito spoja	kom	20	0,00

06	Dobava, montaža in priključitev LED cestne svetilke iz UV obstojnega polypropylena, ravnim steklom. LED svetilka z nazivno močjo 28W; modularnost - možnost menjave LED modulov brez menjave celotnega ohišja svetilke; barva svetlobe 4000K in življensko dobo min. 60000ur; teža svetilke do 5kg; kabel za ožičenje svetilk 4x1,5mm2 do višine 6,0m, z nosilcem za pritrditev na drog, z drobnim materialom. (kot na primer SCREDER NANO2 LF 28LED, oz. enakovredno).	kom	18	0,00
07	demontaža obstoječih svetil na lesenih drogih višine 8 m	kos	4	0,00
08 -	Priklop kablov v priključnicah NAYY-J 4x16mm2	kom	18	0,00
09	Dobava in montaža priključnega seta za trifazni prehod, primeren za priključitev max. 3 kablov 4x25mm2, komplet z dvojno lokalno varovalko 6A (priključni set NTB-2 ali PVE-25)	kom	18	0,00
10	Stikalne manipulacije upravljalca JR	kpl	1	0,00
11	Instalacija (ožičenje) kandelabrov (h=6,0m) in sicer od priključne omarice v svetilki do same svetilke s kablom NYY-J 4x1,5 mm2	kom	18	0,00
12	demontaža obstoječega samonosilnega kabla za javno raszvetljavo na višini 8 mm s pritrdilnim materialom	m	100	0,00
13	demontaža in odvoz na deponijo lesenega droga višine 8m	kpl	2	0,00
14	*Drobni montažni material in delo*	%	*10*	*0,00*
	Skupaj montažna dela			**0,00**

Zaključna dela

01	Pregled in preizkus delovanja JR	kpl	1	0,00
02	Izvedba el.meritev, izvedba meritev osvetljenosti, izdaja merilnega poročila	kpl	1	0,00
03	Izvedba geodetskega posnetka kablovoda JR	m	503	0,00
04	Vpis geodetskega posnetka v kataster komunalnih vodov	kpl	1	0,00

05	Izdelava PID dokumentacije	kpl.	1	0,00
	Skupaj zaključna dela			**0,00**

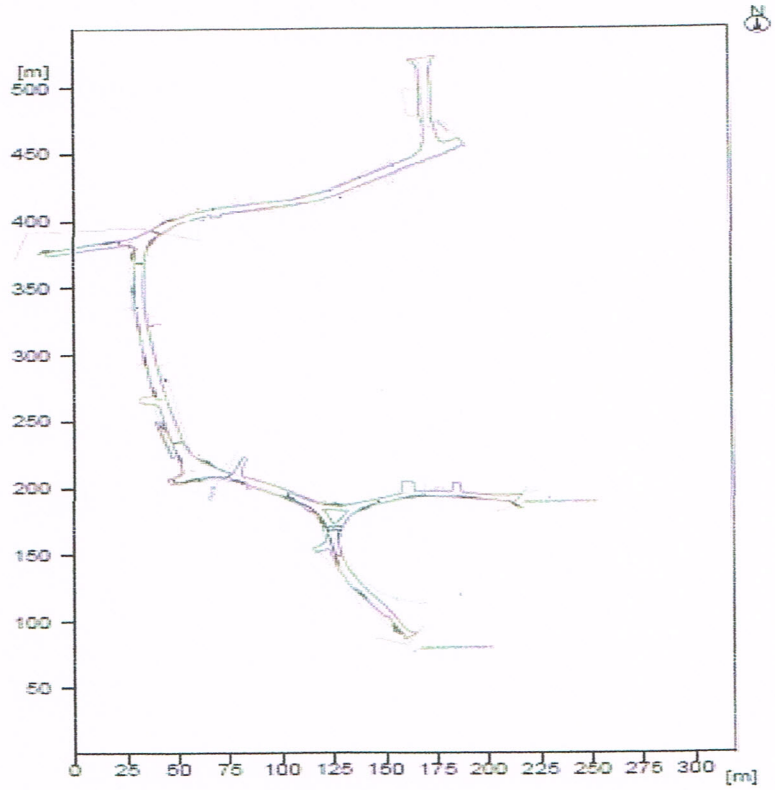
Rekapitulacija :

Pripravljalna dela	**0,00**
Gradbena dela	**0,00**
Montažna dela	**0,00**
Zaključna dela	**0,00**
Skupaj brez DDV	**41.000,00**
DDV 22%	**9.020,00**
Skupaj z DDV	**50.020,00**

4.5. Izračuni in risbe

2.1 Opis, zunanji projekt 1

2.1.1 Tloris

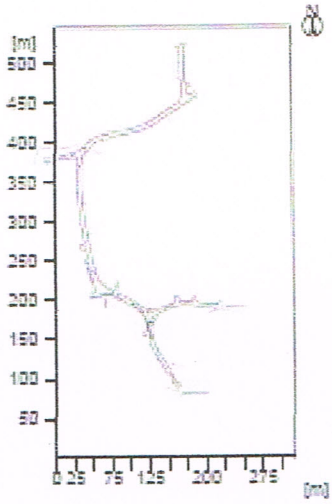


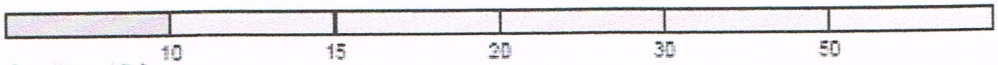
Objekt : Naselje Radenci
Instalacija : Zunanja razsvetljava
Številka projekta : S-8057-01-00
Datum : 27.03.2018

SLOLUKS

2.2 Povzetek, Zunanji projekt 1

2.2.5 Pregled rezultatov, Prehod/2





Osvetljenost [lx]

Splošno

Uporabljen računski algoritem	Srednji indirektni delež
Višina merilne površine	0.00 m
Višina (fot. center) [m]:	6.00 m
Faktor vzdrževanja	0.80
Skupni svetlobni tok vseh sijalk	83917.3964 lm
Skupna moč	702 W
Skupna moč po območju (172583.72 m²)	0.00 W/m²

Osvetljenost

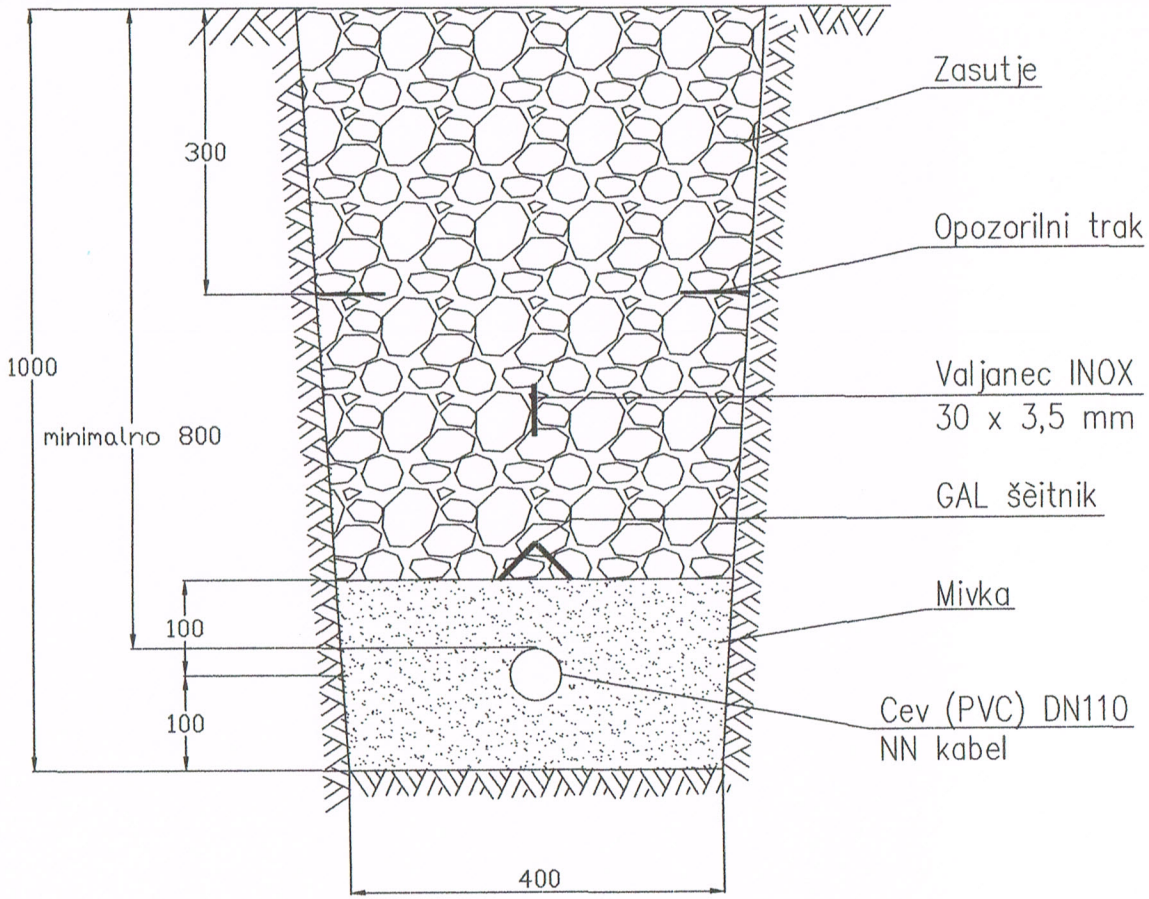
Srednja osvetljenost	Esr	19.7 lx
Minimalna osvetljenost	Emin	15.7 lx
Maksimalna osvetljenost	EMax	23.2 lx
Enakomernost Uo	Emin/Em	1:1.26 (0.79)
Enakomernost Ud	Emin/Emax	1:1.48 (0.67)

Tip	Št.	Proizvajalec
2	26	

Tipska oznaka :
Ime svetilke : NANO 2 LED 5102 - 24 , 27W na stebru višine 6m
z : 1 x NANO 2 LED 5102 24 Cree XP-G2 350mA NW 342632 Low depth bowl Glass Sn
Sijalke : 1 x 24 Cree XP-G2 27 W / 3227.59 lm

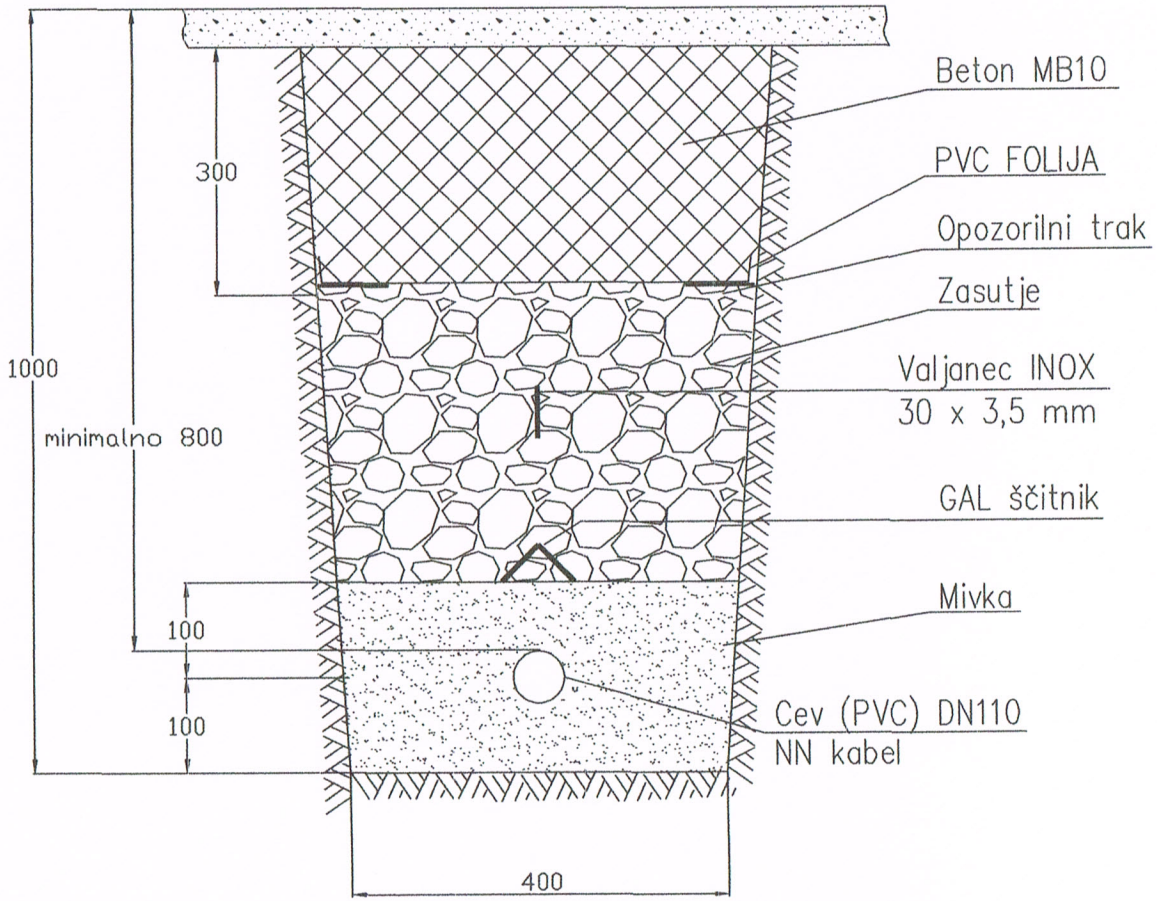
4.6.1. Detajl prereza kabelskega jarka 1 Kv
4.6.2. Detajl križanja kabla s cesto
4.6.3. Detajl križanja energetskega kabla s kanalizacijo
4.6.4. Detajl križanja energetskega kabla s cevovodom
4.6.5. Detajl križanja energetskega kabla s strelovodom
4.6.6. Detajl križanja energetskega kabla s toplovodom
4.6.7. Detajl križanja energetskega kabla s plinovodom
4.6.8.. Detajl križanja energetskega kabla s TK kablom
4.6.9. Detajl paralelnega polaganja kanalizacijske cevi in energetskega kabla
4.6.10. Izgled kandelabra v=6m
4.6.11. Priključni set PVE-4/25
4.6.12. Izgled temelja
4.6.13. Detajl ozemljitve nosilnega stebra svetilke javne razsvetljave
4.6.14. Približevanje in križanje TK cevi-kabla in energetskih vodov
4.6.15. Situacija
4.6.16. Blok shema cestne razsvetljave
4.6.17. Karakteristični profil

Prerez kabelskega jarka 1kV



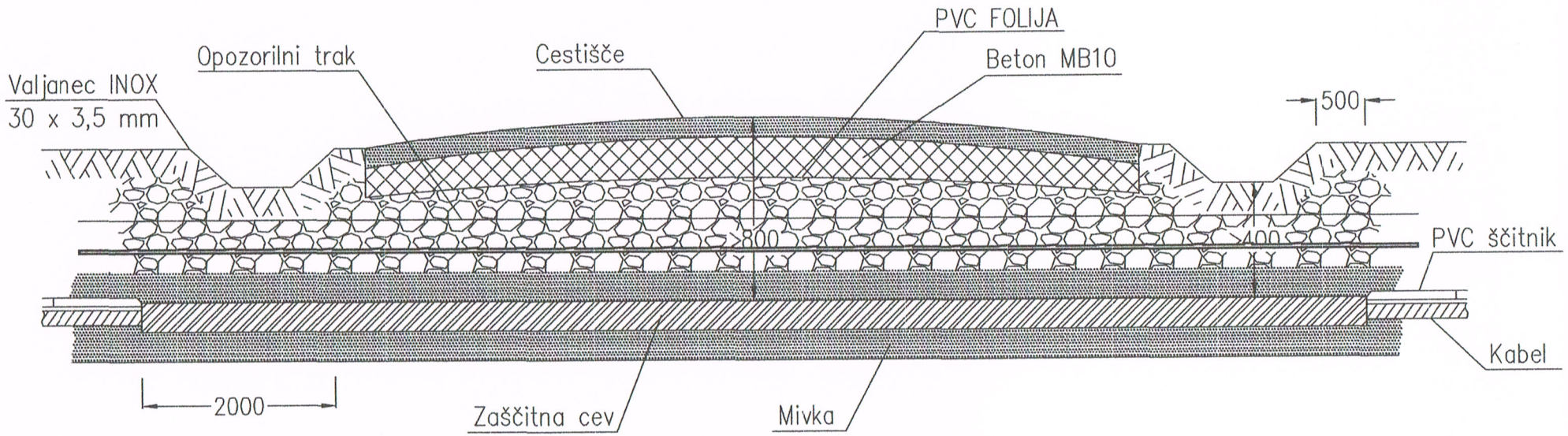
ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
DEATJL PREREZ KABELSKI JAREK 1kV	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.1.
		Pod					
					Id. stevilka: E -1197		

Križanje kabla s cesto



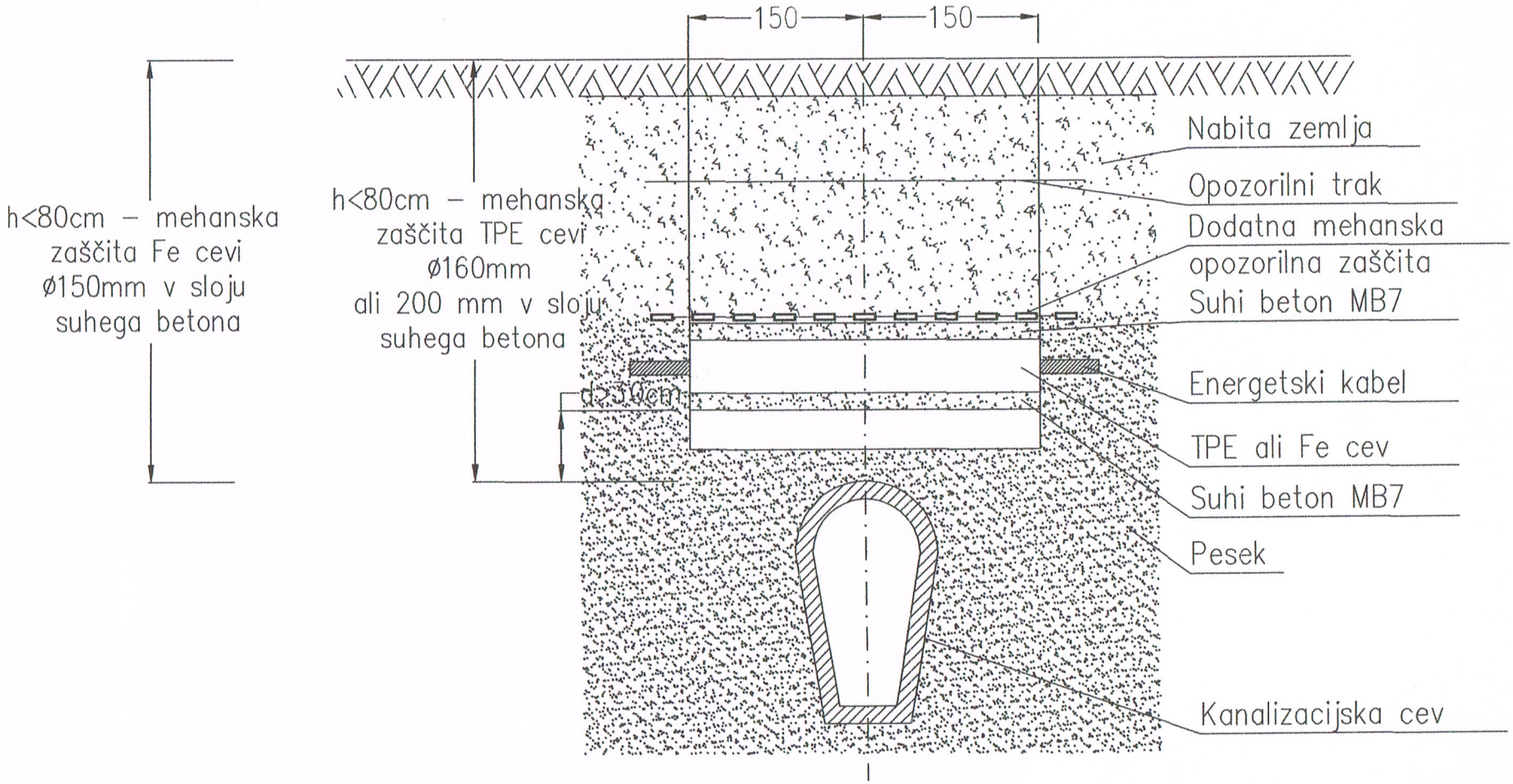
ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
DEATJL KRIZANJA EN. KABLA S CESTO	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.2.
		Pod					
					Id. stevilka: E -1197		

Križanje kabla s cesto



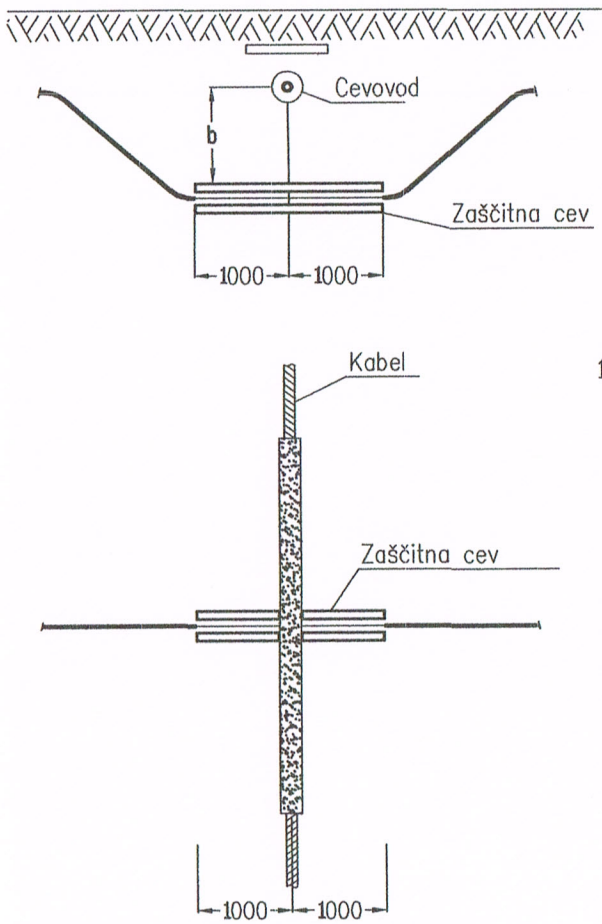
ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
DEATJL KRIZANJA EN. KABLA S CESTO	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.2.2.
		Pod			Id. stevilka: E -1197		

Križanje kabla s kanalizacijo



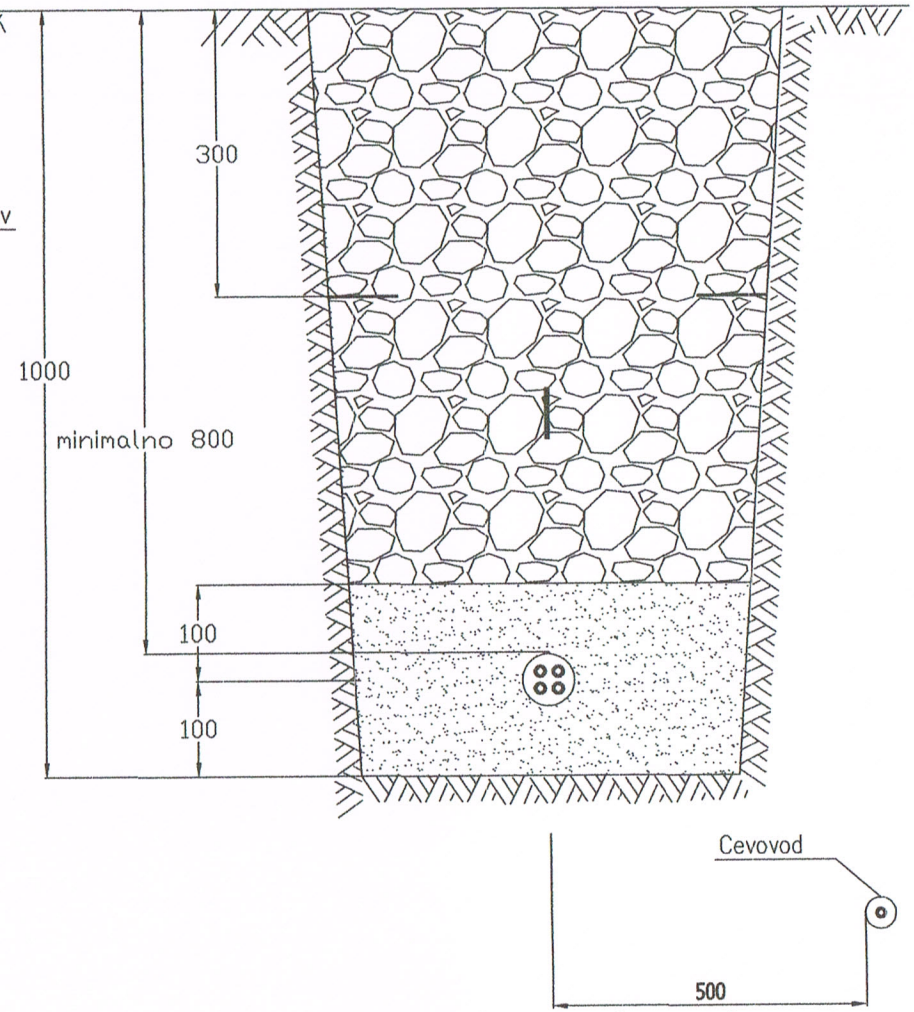
ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
DEATJL KRIZANJA ENERGE. KABLA S KANALIZACIJO	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.3.
		Pod					
					Id. stevilka: E -1197		

Križanje kabla s cevovodom



b = 0,3 m za sekundarni cevovod
b = 0,5 m za primarni cevovod

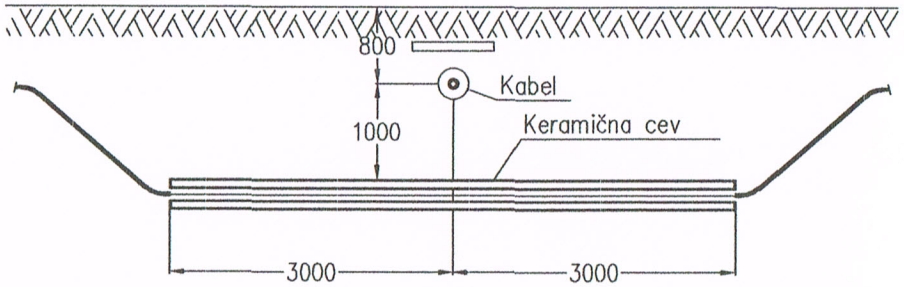
Križanje

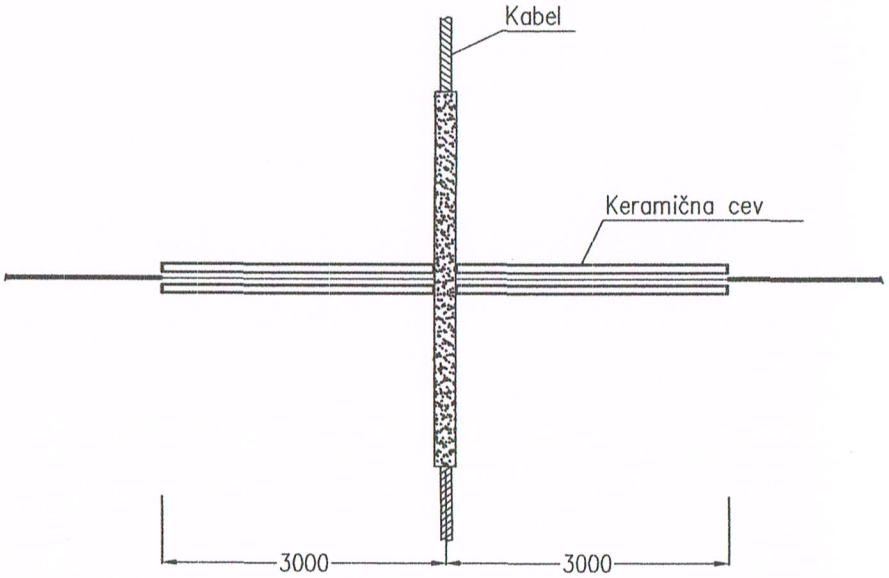


Paralelno polaganje

ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
DEATJL KRIZANJA ENERGE. KABLA S CEVOVODOM	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.4.
		Pod					
					Id. stevilka: E -1197		

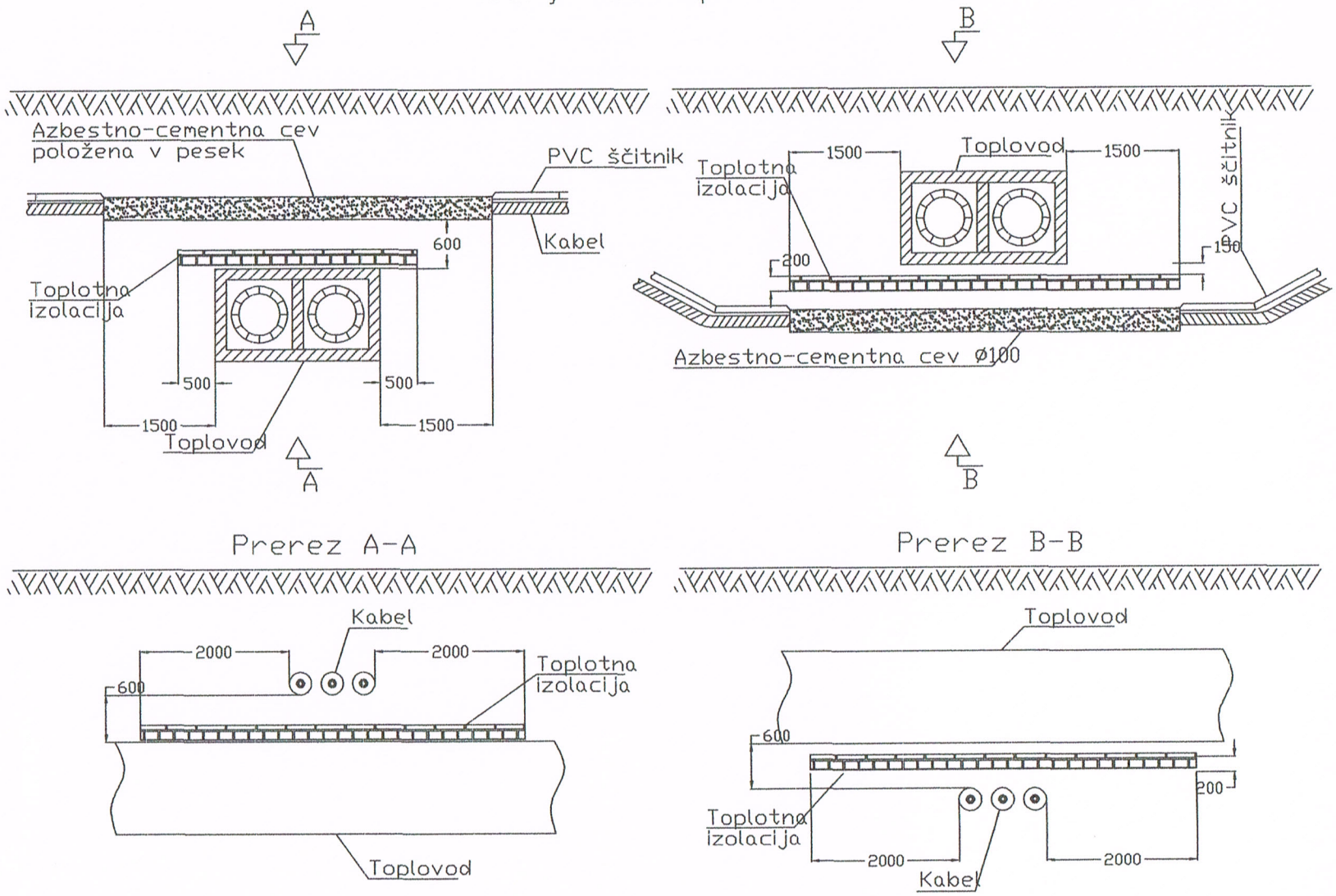
Križanje kabla s strelovodom





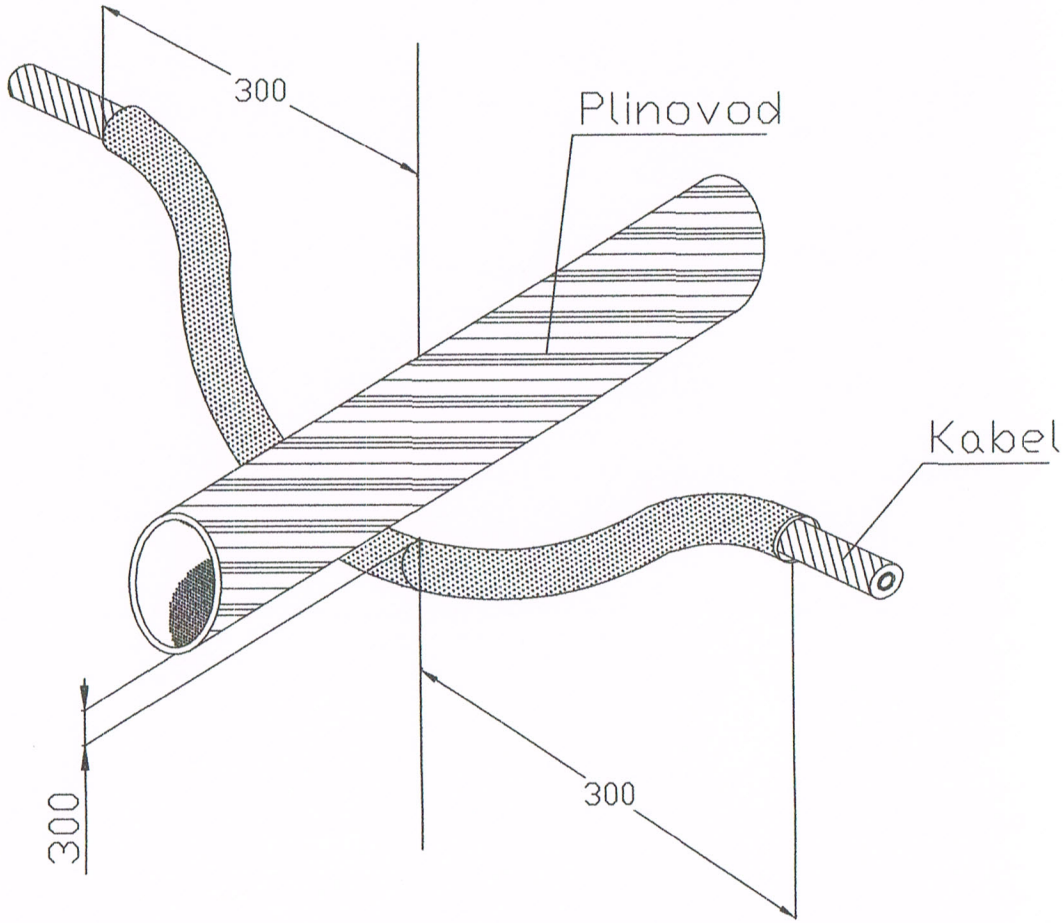
ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
DEATJL KRIZANJA ENERGE. KABLA S STRELOVODOM	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center Inženiring Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.5.
		Pod					
					Id. stevilka: E -1197		

Križanje kabla s toplovodom



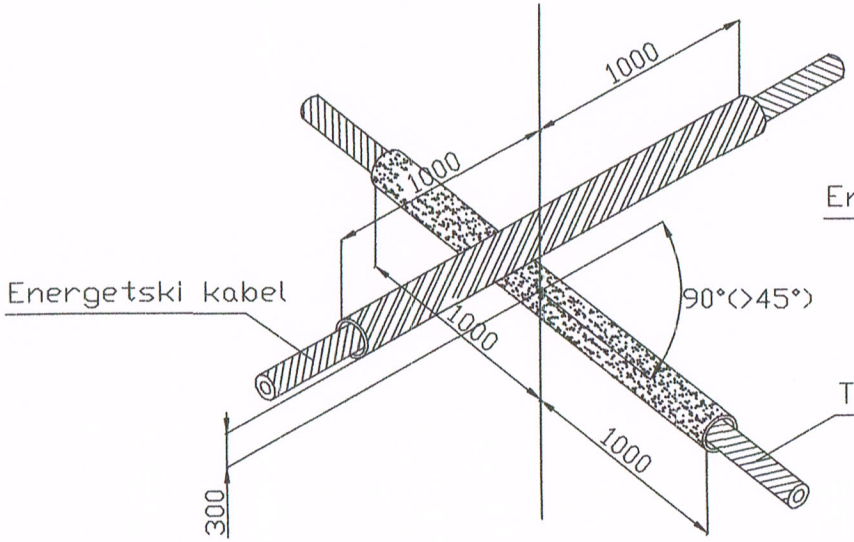
ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
DEATJL KRIZANJA ENERGE. KABLA S TOPLOVODOM	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.6.
		Pod					
					Id. stevilka: E -1197		

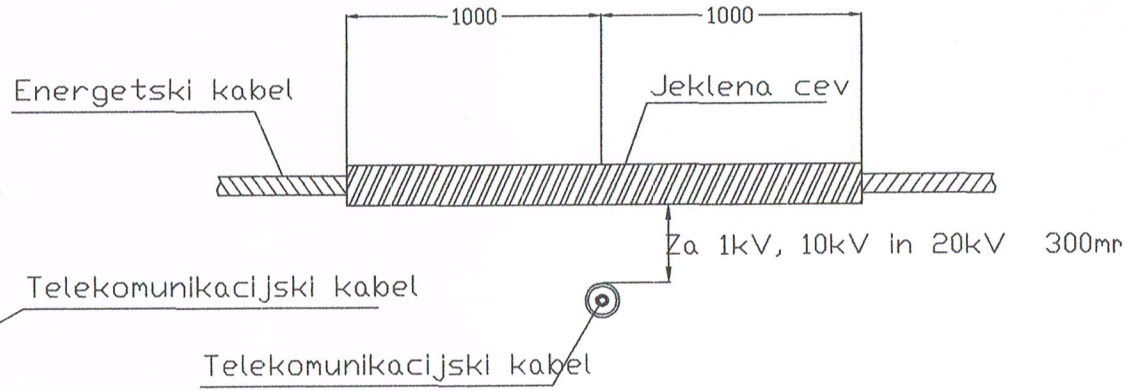
Križanje kabla s plinovodom



ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
DEATJL KRIZANJA ENERGE. KABLA S PLINOVODOM	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.7.
		Pod			Id. stevilka: E -1197		

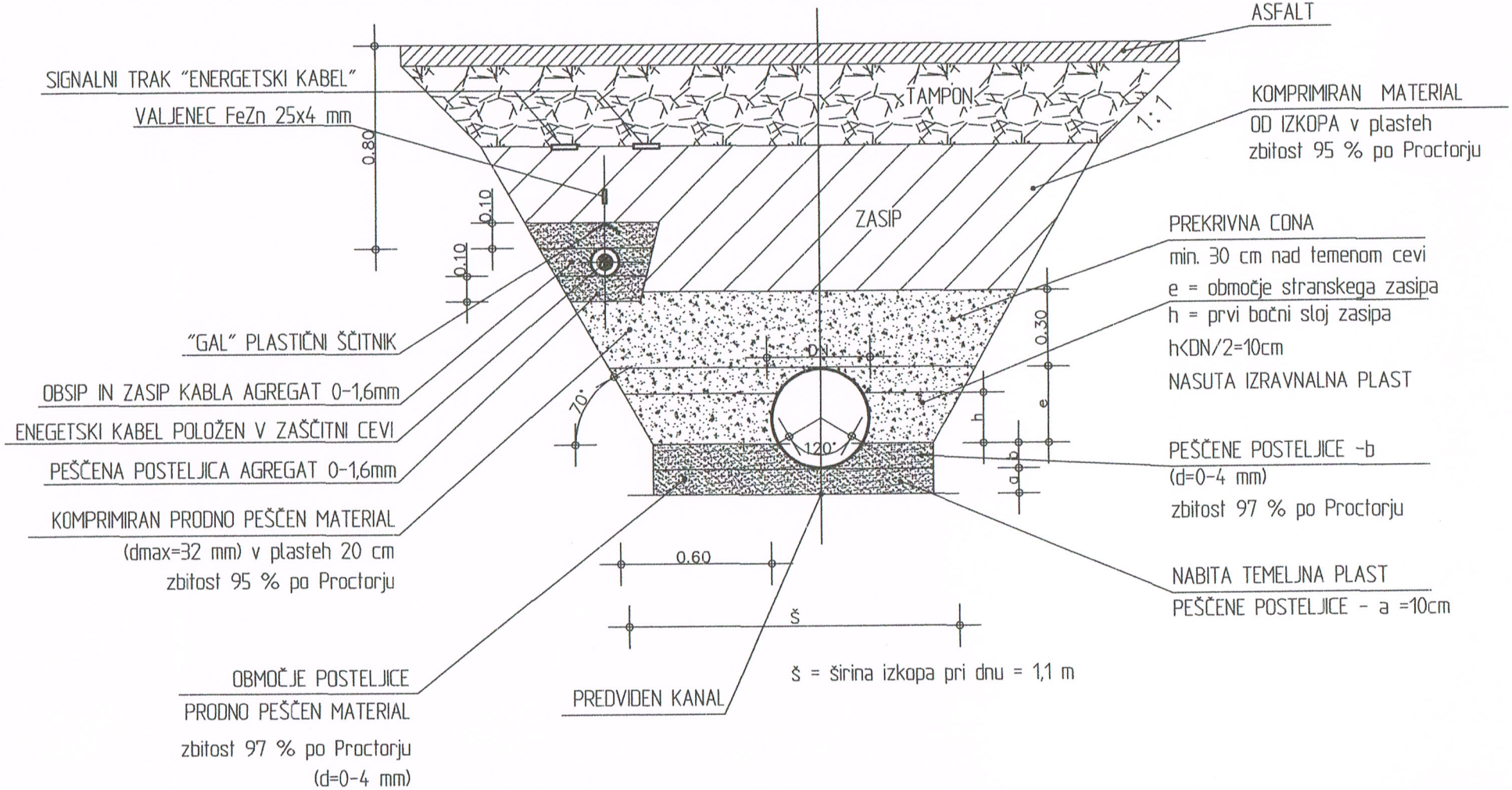
Križanje kabla s TK kablom



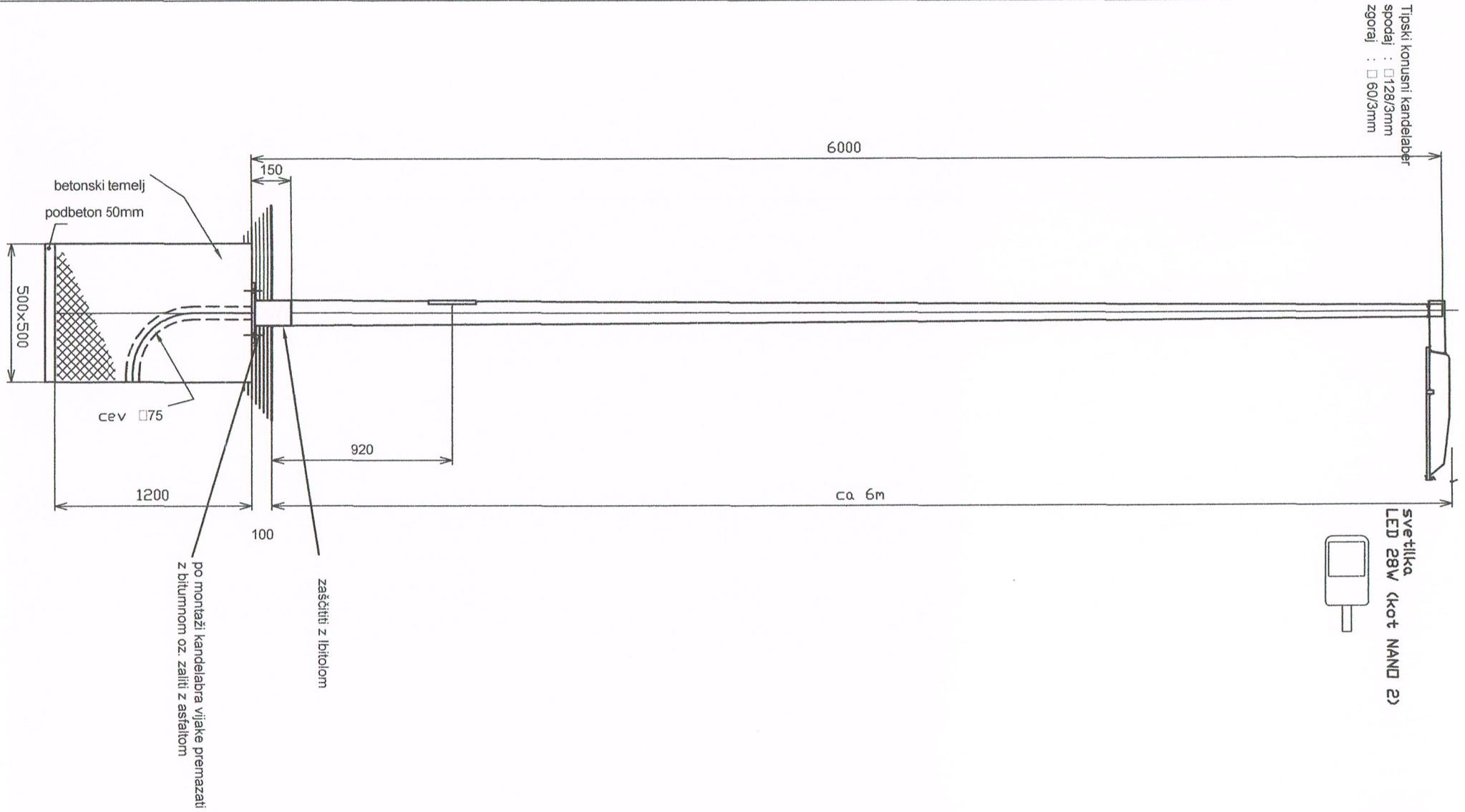


ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
DEATJL KRIZANJA ENERGE. KABLA S TK KABLOM	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.8.
		Pod					
					Id. stevilka: E -1197		

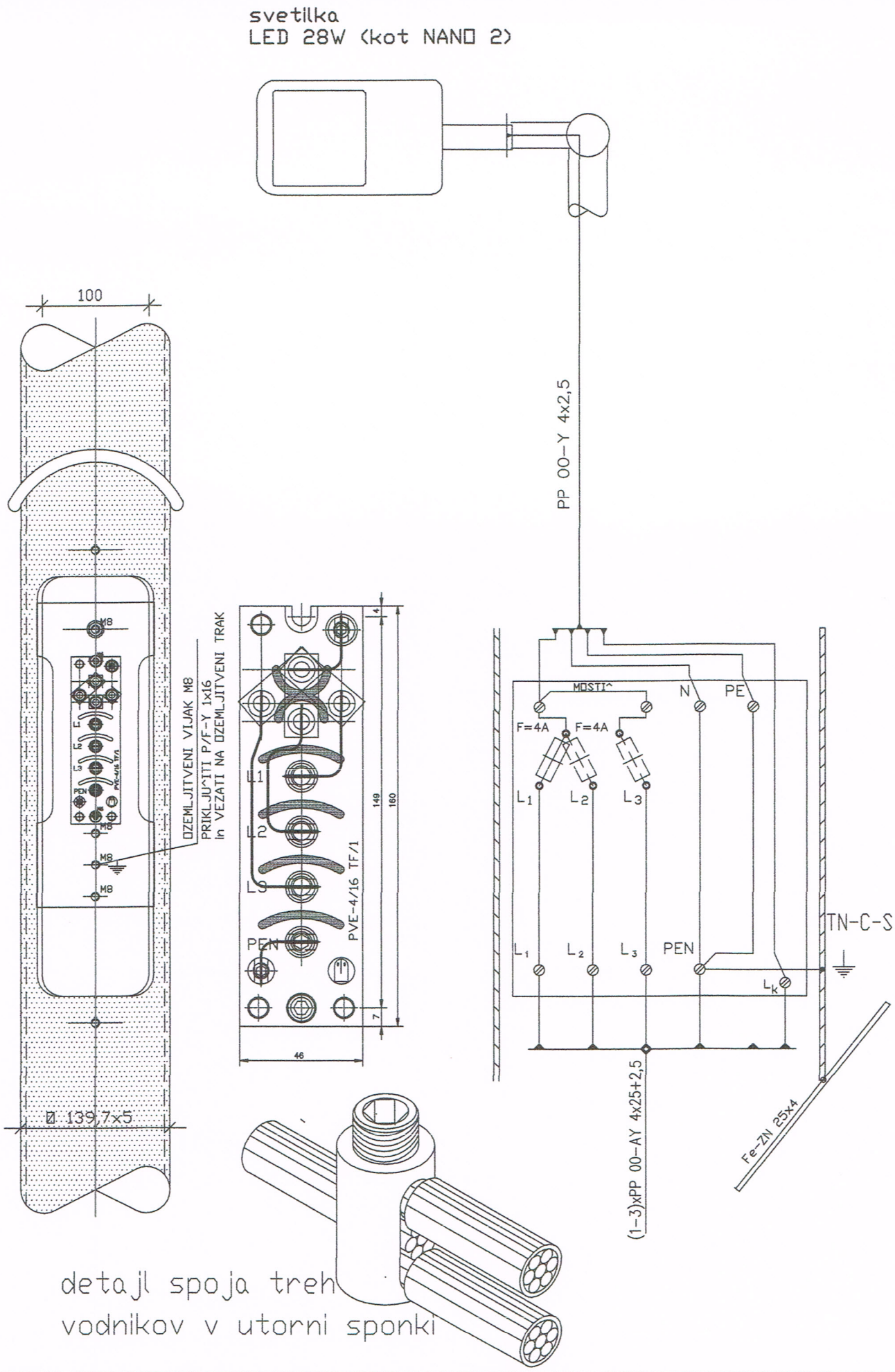
DETAJL POLAGANJA KANALIZACIJSKE CEVI IN ENERGETSKEGA KABLA



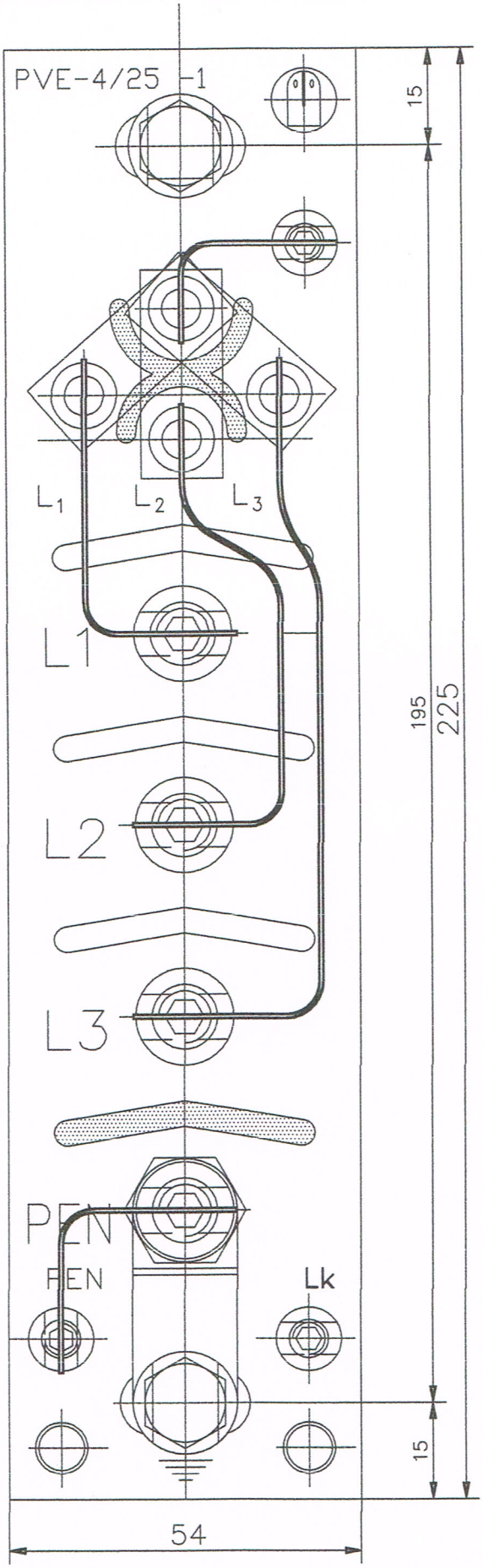
ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
DEATJL PARARELNEGA POLAGANJA KANAL. CEVI IN ENERGE. KABLA	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.9.
		Pod					
					Id. stevilka: E -1197		



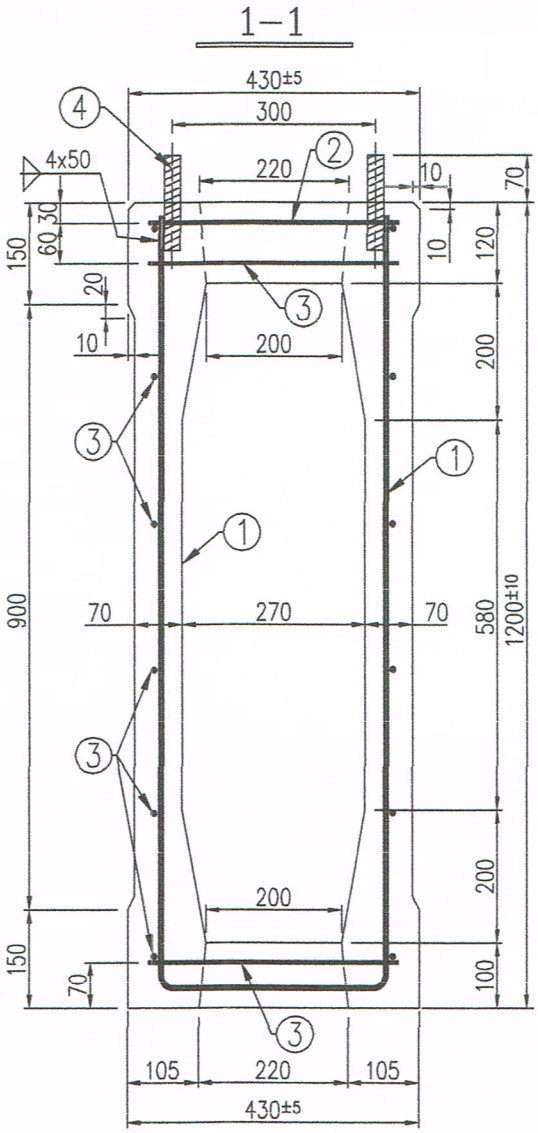
RCI Razvojni center inženiringi Celje d.o.o.	INVESTITOR:		OBJEKT:		
	OBČINA RADENCI Radgonska cesta 9 9252 Radenci		UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA		
	NAROČNIK:		NAČRT:		
	OBČINA RADENCI Radgonska cesta 9 9252 Radenci		Elektroinstalacije kandelaber h=6m		
Odgovorni vodja projekta	Odgovorni projektant faze		Številka projekta:		
Matija Jurko udiv G-3745	Gregor Wolf udie E-1197		539/2018-E		
	VRSTA:	Datum:	Merilo:	Faza:	List:
Projektanti:	PZI	marec 2018	1:500	EL	4.6.10

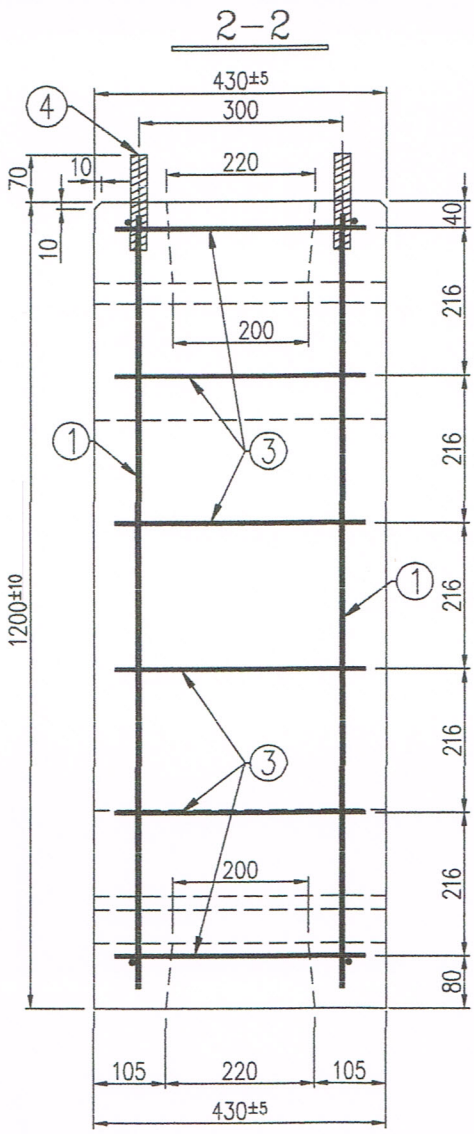


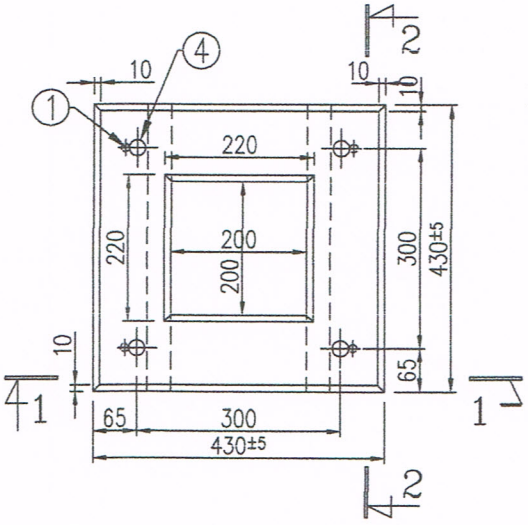
Odg.vodja projekta:		OBJEKT: JR RADENCI VAS	Stopnja obdelave:
Odg. projektant:	Gregor Wolf, udie		4.6.11.1
Projektant:	.	OPIS RISBE:	
Datum: jan 09	Št. proj.: E	VEZALNA SHEMA PRIKLJUČNO VAROVALNEGA ELEMENTA "PVE-4/16"	
Merilo: 1:10	Št. nac.: E		

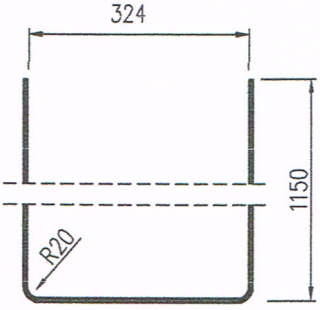


Odg.vodja projekta:		OBJEKT: JR RADENCI VAS	Stopnja obdelave:
Odg. projektant:	Gregor Wolf, udie		
Projektant:	.	OPIS RISBE: "PVE-4/25-1" - ELEKTRIČNE VEZE	4.6.11.2.
Datum: jan 09	Št. proj.:		
Merilo: 1:10	Št. nac.:		









NR 1 #10 L=2610, szt. 2

POZICIJA	PREMER (fi)	DOLZINA (mm)		MASA (kg)	kos
1	10	2610		1,61	2
2	8	370		0,15	2
3	5	370		0,06	18
4	fi24 (navojna palica)	140		0,39	1,58

Risba: Temelj 430x430x1200

Datum: sep 2018

Risba št.: 4.6.12.

	Podpis	Identif. št.	Ime
Odgovorni vodja projekta:			
Odgovorni projektant:		E-1197	Gregor Wolf udie
Projektant:			
Kontrolor:			

Faza projekta: IN

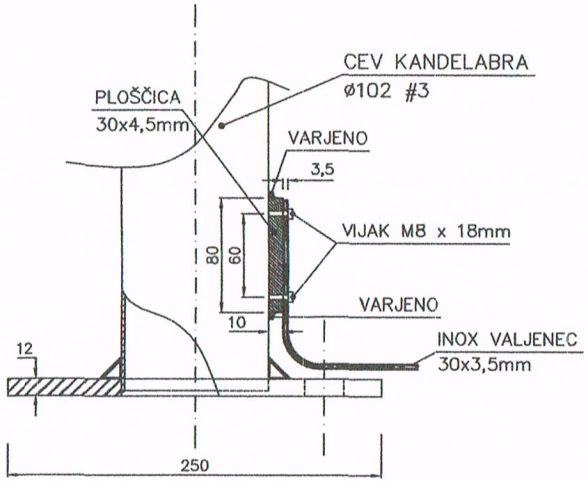
Številka narta: 539/18

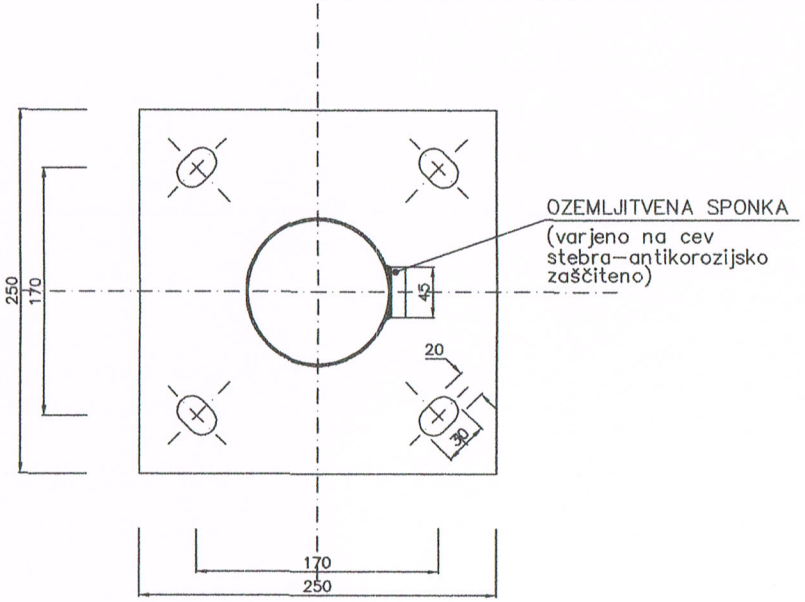
Naročnik: OBčINA RADENCI

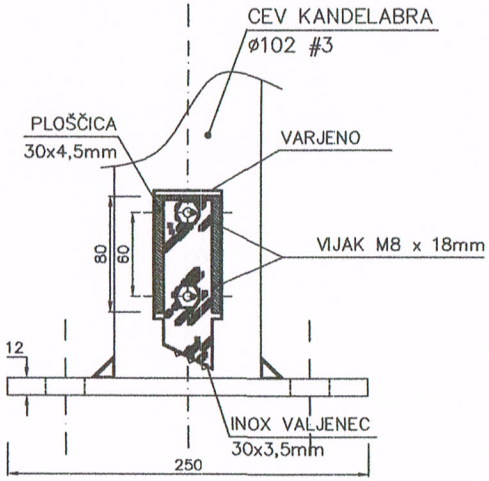
Objekt: JR RADENCI VAS

Lokacija:

Številka projekta:

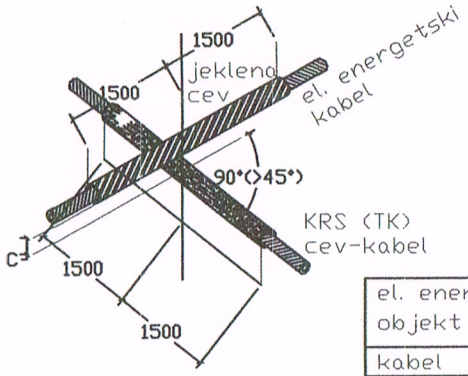




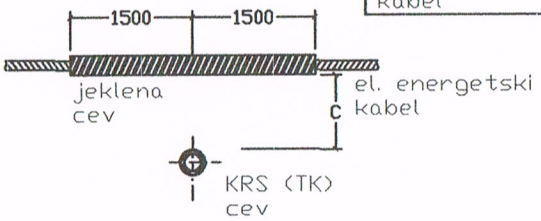


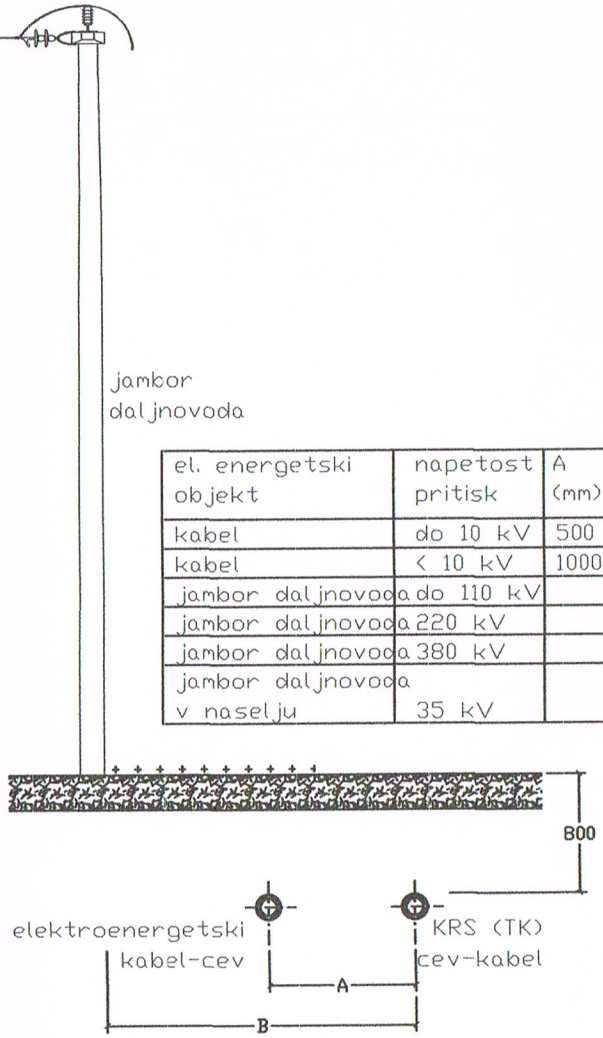
ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
DETAJL OZEMLJITVE NOSILNEGA STEBRA JAVNE RAZSVETLJAVE	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.13.
		Pod					
					Id. stevilka: E -1197		

PRIBLIŽEVANJE IN KRIŽANJE TK CEVI-KABLA IN ELEKTROENERGETSKIH VODOV



el. energetski objekt	napetost pritisk	C (mm)
kabel	do 250 V	300
kabel	< 250 V	500

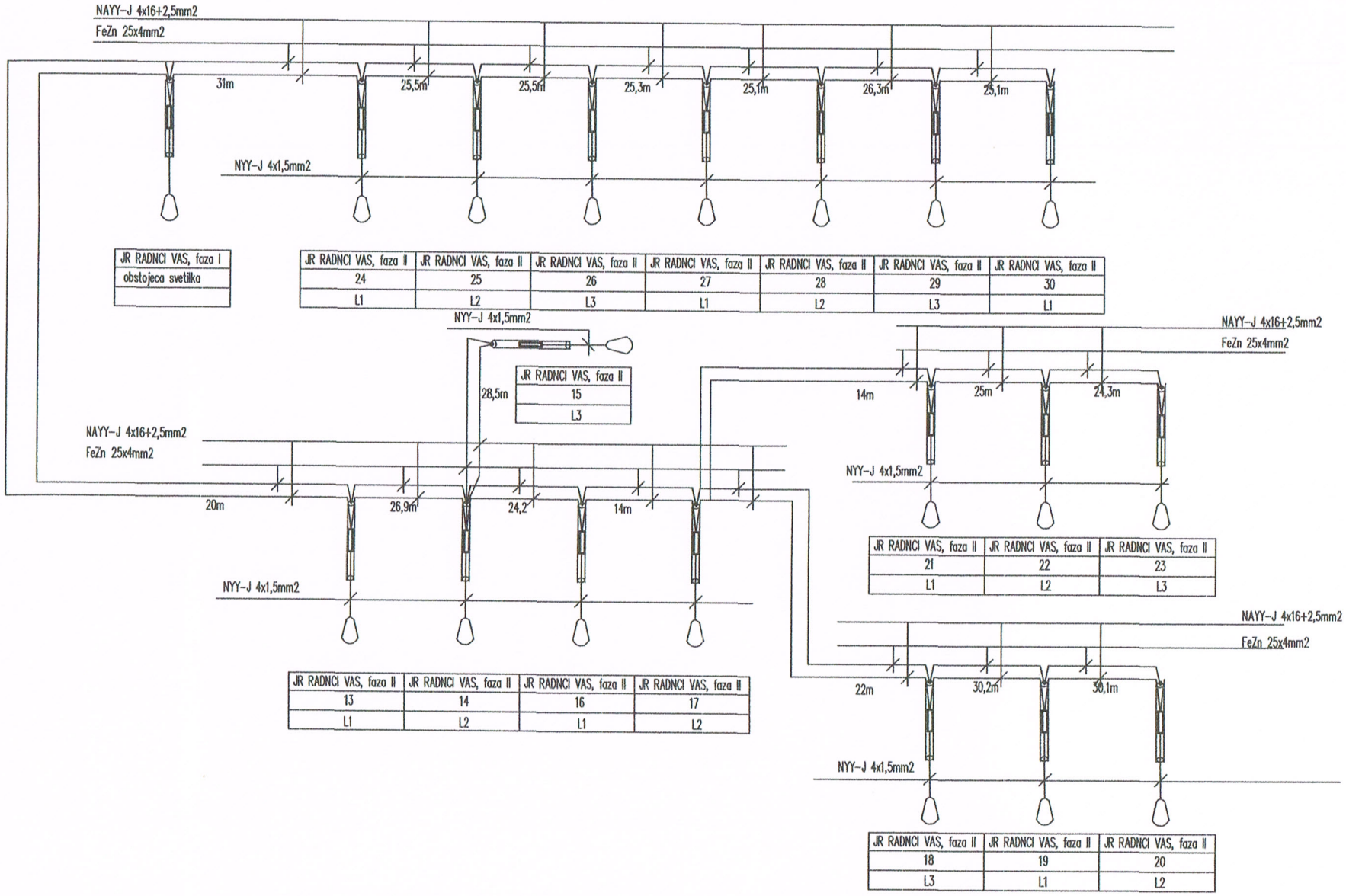




el. energetski objekt	napetost pritisk	A (mm)	B (mm)
kabel	do 10 kV	500	
kabel	< 10 kV	1000	
jambor daljnovoda	do 110 kV		10000
jambor daljnovoda	220 kV		15000
jambor daljnovoda	380 kV		25000
jambor daljnovoda v naselju	35 kV		1000

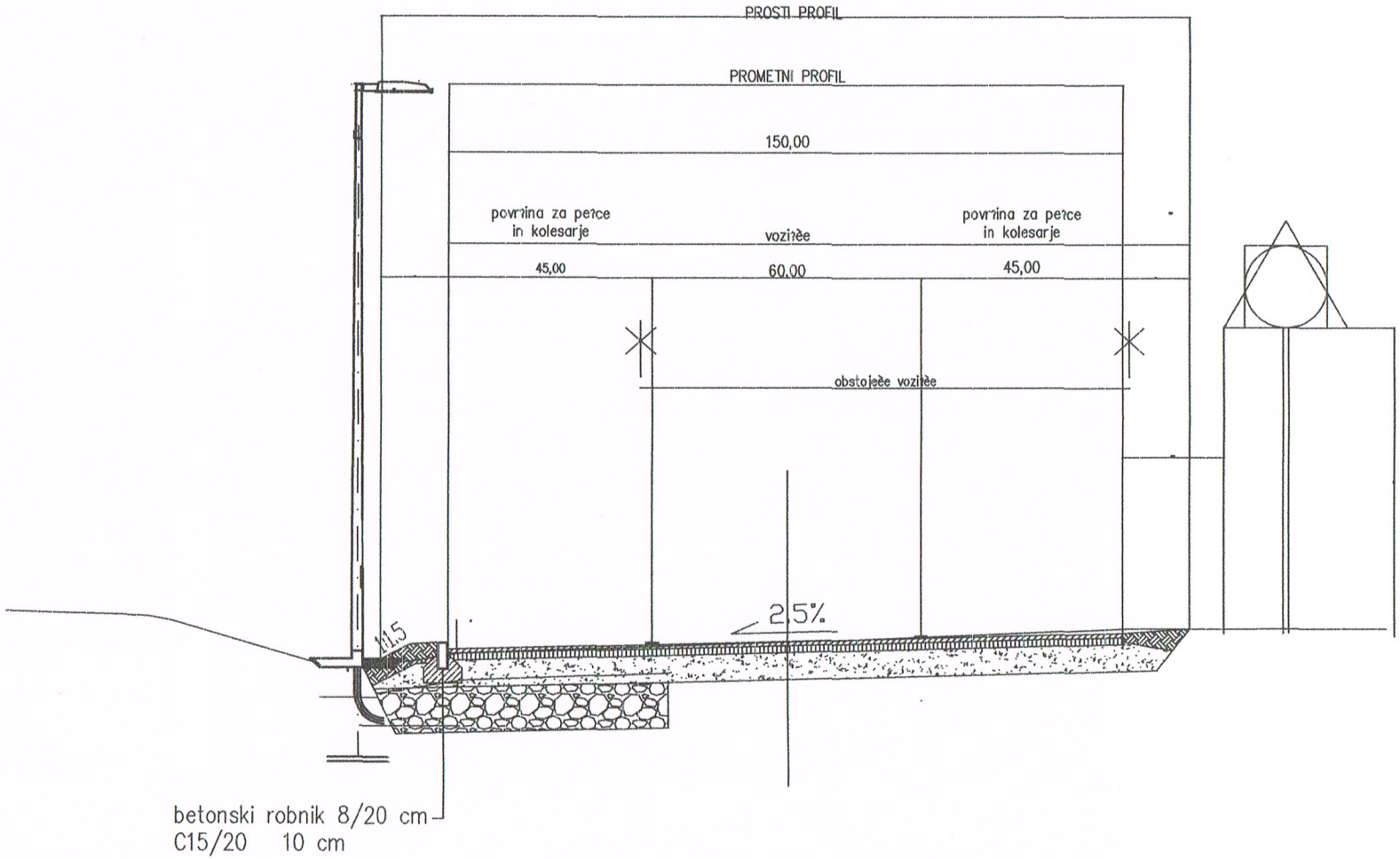
OPOMBA: vzporedni poteki v istem jarku nisu dovoljeni

ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
PRIBLIZEVANJE IN KRIZANJE TK CEVI-KABLA IN ENER. VODOV	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.14.
		Pod					
					Id. stevilka: E -1197		



ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
BLOK SHEMA RAZSVETLJAVE	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.16.
		Pod			Id. stevilka: E -1197		

KARAKTERISTI?NI PREREZ – ulicna razsvetljava



ENOPOLNA SHEMA	Projekt:	Dat:	avg 18		IZVAJALEC:	Stevilka projekta:	List stevilka:
KARAKTERISTICNI PROFIL	UREDITEV STANOVANJESKE SOSESKE RADENCI - VAS KOT OBMOČJA PRIJAZNEGA OBJEKTA	Risal	Gregor Wolf		RCI Razvojni center Inženiringi Celje d.o.o.	539/2018-E	4.6.17.
		Pod					
					Id. stevilka: E -1197		