

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Ureditev LC 468031 Podčelo – Podlipa, od km 5,105 do km 6,598
kratek opis gradnje	Rekonstrukcija lokalne ceste LC 468031 Podčelo – Podlipa, ureditev enostranskega pločnika, ureditev cestne razsvetljave

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 (IZP, DGD, PZI, PID)	PZI
številka projekta	D100
	☐ sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3 NAČRT ELEKTROTEHNIKE-JAVNA RAZSVETLJAVA
številka načrta	D100-E1
datum izdelave	MAREC 2020

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	EVGEN KONUŠEK, univ.dipl.inž. el.
identifikacijska številka	IZS E-1525
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

projektant (naziv družbe)	DROMOS d.o.o.
naslov	Podbreg 2, 5220 Tolmin
vodja projekta	mag. Simona Maksimović u.d.i.g.
identifikacijska številka	IZS G-3002
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Suzana Pandža Novak
podpis odgovorne osebe projektanta	

3.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA št. D100-E1
------------	--

3.1		Naslovna stran z osnovnimi podatki o načrtu	1
3.2		Kazalo vsebine načrta	2
3.3	T.1.1	Tehnično poročilo	3
	T.1.1.1	Splošni opis in lokacija	3
	T.1.1.2	Način in sistemi razsvetljave	4
	T.1.1.3	Izbira opreme	5
	T.1.1.4	Svetlobno tehnični izračuni	5
	T.1.1.5	Napajanje, krmiljenje	6
	T.1.1.6	Kabelske trase	6
	T.1.1.7	Dimenzioniranje in kontrola	10
	T.1.1.8	Tehnični zaščitni ukrepi	13
	T.1.1.9	Meritve električne energije	15
	T.1.1.10	Tehnologija, etape in faze	15
	T.1.1.11	Opis kako so upoštevane bistvene lastnosti	16
	T.1.1.12	Opis vplivnega območja	17
	T.2	Projektantski popis del	19
	T.2.1	Projektantski popis del	19
	T.3	Svetlobno tehnični izračun	20
3.4	G	Risbe	21
	S1	Situacija javne razsvetljave P1-P24/ 1:500	
	S2	Situacija javne razsvetljave P24-P48/ 1:500	
	S3	Situacija javne razsvetljave P48-P71/ 1:500	
	S4	Situacija javne razsvetljave P71-P79/ 1:500	
	P1	Detajl kabelske kanalizacije	
	P2	Detajl jaška Ø500mm	
	P3	Detajl temelja za vsadni kandelaber	
	P4	Spajanje valjanca na drog	
	P5	Vezalna shema priključno varovalnega elementa "PVE-4/16"	
	P6	Križanje 1kV kabla in TK kablov	
	P7	Križanje 1kV kabla in vodovoda, plinovoda	
	P8	Križanje 1kV kabla in kanalizacije	

3.3 TEHNIČNO POROČILO

T.1.1.1 SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

Splošno

V sklopu izdelave projektne dokumentacije PZI se izdelava rekonstrukcija lokalne ceste LC s širitvijo vozišča, ki bo zagotavljalo srečanje merodajnih vozil, ureditvijo prometne signalizacije ter opreme, ureditev odvodnjavanja, preveritev ustreznosti obstoječih prepustov in mostov ter ureditev prometnih površin za pešce in avtobusnih postajališč v naselju Podlipa.

V sklopu Projekta za izvedbo (PZI), je izdelan tudi »Načrt elektrotehnike – cestna razsvetljava«, za objekt: **Ureditev ceste LC 468031 Podčelo – Podlipa, od km 5,105 do km 6,598**

Osnove za pripravo načrta

Pri pripravi načrta so bili upoštevani :

- Projektna naloga za izdelavo projektne dokumentacije PZI za ureditev LC 468031 Podčelo – Podlipa, od km 5.105 do km 6.598, ki jo je pripravila Ana Janša Jurjevič, z dne 21.10.2018
- Geodetski načrt, št.: GEO-SVET/2019-51, Geo - svet geodetske storitve, Matilda Marinčič s.p., december 2019;
- pridobljenih projektnih pogojev
- PZI situacijski načrt ceste (DROMOS d.o.o., Tolmin),
- ter ogleda dejanskega stanja na terenu.

Obstoječe stanje splošno

Lokalna cesta LC 468031 Podčelo – Podlipa je povezovalna cesta med Vrhniko in Žirmi. Pododsek lokalne ceste LC 468031 Podčelo – Podlipa obsega območje od km 5.105 do km 6.598 in poteka v večjem delu skozi naselje Podlipa. Vozišče, širine od 4,5 do 6,0 m, je asfaltno utrjeno, na več mestih poškodovano, z neustreznimi elementi ceste. Za odvodnjo cestne meteorne vode so izvedene mulde in vodijo do izlivov v obstoječe jarke. Povprečna prometna obremenitev je 1000 vozil na dan. Prometnih površin za pešce in kolesarje ni izvedenih. V km 5.910 se priključuje LC Rovte – Podlipa, na odseku je več priključkov javnih poti in privatnih priključkov dostopnih cest do objektov. Na odseku ceste v km 5.854 se nahaja most razpetine cca 8 m, ki je bil obnovljen v letu 2011. Drugi večji objekt - most, razpetine 3-5 m, se nahaja na koncu vasi Podlipa, v km 6.149. Na območju le tega je urejen promet z odstopom prednosti.

Obstoječe stanje cestne razsvetljave

Na obravnavanem območju je že zgrajena cestna razsvetljava, ki v veliki meri ne ustreza Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/07, 109/07, 62/10 in 46/13). Svetilke so razporejene na različnih razmikih, na drogovih različnih tipov. Delno so vgrajene klasične svetilke z natrijevimi sijalkami, nekaj pa je že vgrajenih LED svetilk. Napajanje svetilk je deloma izvedeno s prostozračnim SKS kablom, ki je napet po obstoječih drogovih elektro in TK omrežja, delno pa so svetilke napajane z zemeljskim kablom. Uvodi v svetilke so brez kabelskih jaškov. V križišču na koncu odseka je postavljena svetilka s solarnim napajanjem.

Prižiganje razsvetljave je iz obstoječega prižigališča na objektu gostilne. Prižigališče je dotrajano, hkrati pa je locirano v omarici obstoječega odjemnega mesta skupaj z merilnimi napravami Elekra Ljubljana.

T.1.1.2 NAČIN IN SISTEMI RAZSVETLJAVE

Trasa javne razsvetljave poteka enostransko po desni strani cestišča gledano v smeri stacionaže med profili P1 in P27+10m, v profilu P27+10m je prehod za pešce in tudi postavitev drogov javne razsvetljave preide na desno stran. Javna razsvetljava se konča s koncem pločnika v profilu P63. V križišču na koncu obravnavanega odseka (20m izven meje obdelave) je locirana svetilka s solarnim napajanjem, ki se v sklopu tega projekta zamenja z enako svetilko kot bodo ostale na odseku in izvede se napajanje po kablu. Lokacije drogov so prilagojene, dejanskim razmeram na terenu.

Drogovi javne razsvetljave bodo locirani ob robu hodnika za pešce. Za postavitev razsvetljave so svetilke locirane na podlagi izkušenj, skladno s priporočili SDR in poenotenja z že zgrajenim odsekom. Izračun je bil izveden za osvetlitev prehoda za pešce.

Za razsvetljavo ceste se izberejo cestne LED svetilke kot na primer LUXTELA LP-H-G-12-740-4246lm moči 29W ali oblikovno in tehnično enakovredne, za osvetlitev prehoda pa sta izbrani LED svetilki LUXTELLA - LP-H-P-24-740-8743lm moči 60W.

Namen razsvetljave je opozoriti voznika na naselje, optično vodenje prometa ter osvetlitev postajališč, hodnika za pešce in predvsem prehoda za pešce.

Nove svetilke bodo montirane na vročecinkane koničaste drogeve $h = 7\text{m}$ z direktnim natikom na drog.

Instalacija v drogu bo izvedena z vodniki PP-Y $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ in uporabo priključnega seta (npr. PVE-4/16) v priključni omarici droga. Kot temelji za postavitev drogov razsvetljave, se postavijo betonske cevi $\Phi 800\text{mm}$ dolžine 1m, z cevjo $\Phi 160\text{mm}$ na sredini, vmesni prostor zabetoniran. Detajl temelja je v prilogi . Pred vsakim temeljem se v neposredni bližini na primernem mestu postavi uvodni kabelski jašek. Med drogom in uvodnim jaškom se skozi temelj vgradi cev Stigmaflex $\Phi 110\text{mm}$.

Vsi potrebni detajli montaže so razvidni iz priloženih risb.

Povezava svetilk je razvidna iz situacijskega načrta.

Pri projektirani javni razsvetljavi je uporabljen obstoječ sistem zaščite v TN-C razdelilnem sistemu napajanja 3x230/400V, 50 Hz v zanki transformatorskih postaj TP:

- združena ozemljitev
- srednjenapetostna nevtralna točka izolirana.

Podana je okvirna vrednost nastavitve preklopne točke za vklop razsvetljave, ko se dnevna svetloba zmanjša na 40 lx.

T.1.1.3 IZBIRA OPREME

Za osvetlitev cestišča, je na trasi projektirana javna razsvetljava po naslednjem opisu:

- Svetilke za osvetljevanje cestišča in pločnika, direktni natik na drog, zaščitnega razreda I in zaščitne stopnje IP 66. Uporabijo so LED svetilke LUXTELLA LP-H-G-12-740-4246lm moči 29W ali enakovredne → 36 kos
- Svetilke za osvetljevanje prehoda za pešce, direktni natik na drog, zaščitnega razreda I in zaščitne stopnje IP 66. Uporabijo so LED svetilke LUXTELLA - LP-H-P-24-740-8743lm moči 60W ali enakovredne → 2 kos
- Svetilke se montirajo na vgradne vročecinkane koničaste drogeve višine $h=7\text{m}$, vgrajene v pripravljen temelj. Drogovi dimenzionirani za vetrovne pogoje I. cone (veter do 20m/s), z direktno nasaditvijo svetilke, naklon $\alpha = 0^\circ$ → 38 kos
- Betonski temelj iz betonske cevi $\Phi 800\text{mm}$ dolžine 1m, z cevjo $\Phi 160\text{mm}$ na sredini, vmesni prostor zabetoniran → 38 kos
- jašek izdelan iz betonske cevi $\phi 400/500$ → 47 kos
- uporabljeni kabli:
 - NYY-J 0,6/1kV 4x10mm² → 2000m razvod med svetilkami
 - PP/Y 0,6/1kV 3x1,5 mm² → 350m povezava v drog
 - P/F 0,6/1kV 1x35 mm² → 50m ozemljitveni vodnik
- ozemljitve v funkciji strelovodne zaščite → 1800m pocinkani valjanec FeZn 25x4 mm v celotni dolžini trase s povezavo na obstoječo ozemljitev
- mehanska zaščita → STF. cevi $\phi 110\text{ mm}$ → 1800m v celotni dolžini kabselske kanalizacije in od jaška do temelja droga

T.1.1.4 SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI

Za postavitev razsvetljave so svetilke locirane na podlagi izkušenj, skladno s priporočili SDR in poenotenja z že zgrajenimi odseki.

Izračun je bil izveden za osvetlitev prehoda za pešce. Svetlobno-tehnični izračuni so izdelani na osnovi računalniških metod s programom DIALux.

Kot osnova za izračun je izbira prehoda za pešce v urbanih področjih na manj nevarnih cestah – stanovanjska področja, kjer so zahtevani parametri povprečna $E_h = 10\text{lx}$, najmanjša $E_h = 3\text{lx}$ in najmanjša $E_{pc} = 5\text{lx}$.

T.1.1.5 NAPAJANJE, KRMILJENJE

Napajanje obstoječih svetilk na tem odseku je izvedeno iz obstoječega prižigališča na gostinskem objektu. Prižigališče je zastarelo, hkrati pa je prižigališče v priključno merilni omarici skupaj s tarifnimi varovalkami in števcem.

V sklopu rekonstrukcije javne razsvetljave se izvede novo prižigališče v novi prostostoječi omarici, ki se postavi ob zidu gostinskega objekta v neposredni bližini obstoječe lokacije. Priključno merilno mesto ostane na isti lokaciji, tarifne varovalke ostanejo nespremenjene. Iz omarice PMO se odstranijo elementi obstoječega prižigališča, med PMO in novim prižigališčem pa se položi nov kabel za napajanje razsvetljave NYY-J 0,6/1kV 4x10mm².

Iz prižigališča se izvedejo trije izvodi:

- napajanje svetilk S1 – S28 + 2-3 obstoječe svetilke
- napajanje svetilk S29 – S38
- napajanje osvetlitve cerkve

Vsa obstoječa razsvetljava se demontira (16 kandelabrov s svetilkami). 7 obstoječih svetilk so že LED svetilke, ki se ponovno montirajo na novi lokaciji. Demontirani kandelabri in svetilke se predajo investitorju, oziroma se odpeljejo na deponijo v kolikor jih investitor ne rabi. Priključna moč se minimalno spremeni –montira se sicer precej večje število svetilk, vendar se montirajo varčnejše LED svetilke.

Razpored svetilk je razviden iz situacije.

Razvod med svetilkami je s kabli NYY-J 0,6/1kV 4x10mm² / 2xSTF ϕ 110 mm + zaščita FeZn 25x4 mm.

T.1.1.6 KABELSKE TRASE

Razvod oz. napajanje vej JAVNE RAZSVETLJAVE (JR) se izvede s kabli NYY-J 0,6/1kV 4x10mm², v zaščitni cevi STF ϕ 110 mm na celotni dolžini trase. Po celotni trasi se položi še ena cev STF ϕ 110 mm kot rezerva

Kabelske trase potekajo v hodnikih za pešce oziroma ob robu cestišča. Povezave med drogovi bodo izvedene v cevni kanalizaciji, izdelani iz cevi STF ϕ 110 mm in zaključeni v uvodnem jašku pred vsako svetilko. Iz uvodnega jaška do temelja droga, je predvidena povezava z cevmi STF ϕ 110 mm.

V odsekih, kjer poteka kabelska trasa pod voziščem, ter na vseh hišnih uvozih, je potrebno cevi pod voziščem obbetonirati!

- globina kabelskega jarka je 0,9 m zelenicah in pločnikih, ter 1,2m v povoznih površinah.
- ozemljitveni trak FeZn 25x4 mm na globini 0,5 - 0,6 m,
- opozorilni trak na globini 0,3-0,4 m.

Detajl jarka je v prilogi.

Polaganje kablov

Za potrebe izgradnje nove CR se bo zgradila nova CR kabelska kanalizacija iz STF cevi 1x Φ 110mm. Do posameznih svetilk se kabelska kanalizacija izvede v zemlji tako, da se izkoplje jarek v katerega se položi rebrasto fleksibilno zaščitno cev 1 xSTF Φ 110mm in v njo uvleče napajalni kabel svetilk.

V kabelski jarek dimenzij 0,4m x 0,9m, katerega dno se prekrije s kabelsko posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije do 4-8 mm in nanjo položi cevi stigmafleks Φ 110mm. Cev zasipljemo v debelini 20cm. Nato se polaga vroče cinkani valjanec FeZn 25x4mm, ki se ga poveže med seboj s križnimi sponkami (zalivati z bitumnom). Tudi valjanec zasipljemo z do 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, oziroma s tamponom z utrjevanjem in uredi okolico (vrnitev v staro stanje).

Pri prečkanju povoznih površin se kabelska kanalizacija zaščiti - obbetonira z betonom C16/20. Pocinkani valjanec Fe/Zn 25 x 4 mm se položi ob celotni trasi razsvetljave ter se naveže na vse kandelabre. Spoj na valjanec je v zemlji izveden s križno sponko, spoj na kovinsko konstrukcijo kandelabra je izveden z vijačenjem. Spoji v zemlji se antikorozijsko zaščitijo z bitumnom.

Drogovi in temelji

Drogovi CR so tipski, nadzemne višine 7 m. Drogovi so antikorozijsko zaščiteni, vrh stebra je prilagojen za direktno montažo posameznih svetilk.

Drogovi za razsvetljavo morajo ustrezati zahtevam harmoniziranega standarda SIST EN 40 v naslednjih delih:

- SIST EN 40 3 - 1 Drogovi za razsvetljavo – Izračun
- SIST EN 40 3 - 2 Projektiranje in preverjanje – Preverjanje z preizkušanjem
- SIST EN 40 3 - 3 Drogovi za razsvetljavo – Preverjanje z izračuni
- SIST EN 40 2 - Drogovi za razsvetljavo – Splošne zahteve in mere
- SIST EN 40 3 - 5 Drogovi za razsvetljavo – Izračun

Skladno z zahtevami standarda morajo biti odprtine za priključno ploščo v drogu na zadnji strani gledano iz strani vožnje.

Temelji kandelabrov se izvedejo iz betonske cevi Φ 800mm na sredini katere je cev za vsaditev droga Φ 160mm. Vmesni prostor je zapolnjen z betonom. Detajl temelja je podan na risbi v prilogi.

Drogovi morajo biti certificirani za 1. vetrovno cono.

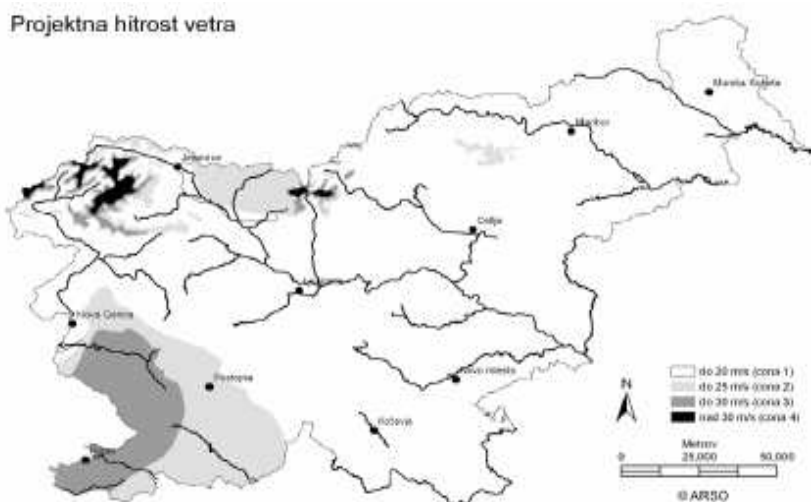
Na podlagi študije PODNEBNE PODLAGE ZA PRIPRAVO EVROPSKIH STANDARDOV iz februarja 2007, ki jih je izdelalo MINISTERSTVO ZA OKLOJE IN PROSTOR AGENCIJE REPUBLIKE SLOVENIJE, spada obdelovano območje v Cono 1., kjer je projektna hitrost do 20 m/s.

Izvleček iz študije PODNEBNE PODLAGE ZA PRIPRAVO EVROPSKIH STANDARDOV

Cona 1: projektna hitrost 20 m/s do nadmorske višine 800m

Cona 2: projektna hitrost 25 m/s. Zaobjema Alpe in Pohorje na nadmorski višini nad 1300 m, območje fena pod Kamniško-Savinjskimi Alpami in območje Trnovskega gozda ter Notranjske.

Cona 3: projektna hitrost 30 m/s. Zaobjema Primorje, Kras in del Vipavske doline Alpe in Pohorje na nadmorski višini nad 1600 m.



Križanja, odmiki in varnostne razdalje

- Pred začetkom del je potrebno izvesti odkaz vseh obstoječih vodov (električne napeljave, telefonske napeljave, vodovod, ...).
- Med rekonstrukcijo vozišča mora investitor oziroma izvajalec gradbenih del preprečiti dostop kamionov in gradbenih strojev nad mehansko nezaščitene dele komunalnih vodov ter preprečiti trajno odlaganje materiala ali posnetje materiala nad njimi.
- Pri približevanju drugim objektom je potrebno paziti, da je kabel oziroma elektro instalacija od temeljev oddaljena najmanj 30cm.
- Pri približevanju napajalnih kablov cestne razsvetljave telekomunikacijskim kablom je dovoljena minimalna vodoravna oddaljenost 0,5 m. Če navedene oddaljenosti ni mogoče zagotoviti je na kritičnih mestih potrebno energetske kable položiti v betonske cevi, telekomunikacijske pa v termoplastične cevi, oziroma uporabiti drugi ustrezni zaščitni ukrep. Cevi so od točke križanja na vsako stran dolge cca 1m. Kot križanja ne sme biti manjši kot 45°. Tudi v tem primeru ne sme biti vodoravna oddaljenost manjša od 0,3 m.
- Minimalna medsebojna oddaljenost med kablom in cevmi vodovoda mora biti najmanj 0,5m, v posebnih primerih pa se dovoli zmanjšanje razdalje na 0,3m od zunanjega premera. Pri križanju se kabel položi pod ali nad cevmi vodovoda, odvisno od višine lege cevi. Križanje kabla s cevmi vodovoda se izvede na oddaljenosti 0,5m, pri križanju kabla s priključnim cevovodom vodovoda pa je oddaljenost lahko 0,3m. Kadar se ne da zagotoviti prej opisanih pogojev je potrebno kabel zaščititi z betonsko cevjo po 1m na vsako stran od mesta križanja.
- Križanje cest je izvedeno na globini 1,2 m in s polozitvijo kabla v obbetonirano plastično cev ϕ 110 mm. Najmanjša navpična oddaljenost od zgornjega roba kabelske kanalizacije do površine ceste je 1,0 m.
- V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju del opazil neznano elektroenergetsko ali kako drugo napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti pristojnega upravljalca omrežja.
- Vsa križanja je potrebno izvesti s soglasji upravljalcev instalacij.

T.1.1.7 DIMENZIONIRANJE IN KONTROLA

Izračun konične moči in dovodnega kabla

Pri izračunu koničnih moči in koničnih tokov razdelilnikov upoštevamo vsoto instaliranih moči vseh tokokrogov in ocenjene faktorje istočasnosti in obremenitve ter izkoristek priključenih aparatov.

Obstoječa priključna moč – tarifna varovalka je 1x16A.

Dimenzioniranje je izvedeno po sledečih formulah:

$$P_k = \frac{P_i * f_i * f_o}{\eta}$$

$$P_k = f_p * P_k$$

$$I_k = \frac{1000 * P_k}{U * \cos \varphi}$$

kjer pomeni:

- P_k (kW)..... konična moč razdelilnika
- P_i (kW)..... instalirana moč
- f_i faktor istočasnosti
- f_o faktor obremenitve
- η izkoristek priključenih aparatov
- f_p faktor prekrivanja
- I_k (A) konični tok
- $\cos \varphi$ faktor moči
- U (V)..... nazivna napetost

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom, je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla je določen v odvisnosti od tipa električne instalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice, skladno s standardom SIST HD 384.5.523.

Skupna konična moč in konični tok prižigališča (moč osvetlitve cerkve je ocenjena na 1kW).

$$P_k = 2,23kW$$

$$I_k = 10,20A$$

Skupna konična moč in konični tok najbolj obremenjene veje javna razsvetljava.

$$P_k = 1,00kW$$

$$I_k = 4,6A$$

Kontroliramo izbrane vodnike še z ozirom na zaščito pred prevelikimi tokovi, ki navaja pogoje:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{in} \quad I_2 \leq I_z * 1,45 \quad \text{oziroma} \quad I_n \leq \frac{1,45 * I_z}{k}$$

- I_b (A) predvideni tok tokokroga
- I_n (A) nazivni tok zaščitne naprave
- I_z (A) trajno zdržni tok kabla
- I_2 (A) pogojni stalilni preizkusni tok
- k (A) faktor I_2/I_n

Dimenzioniranje dovodnega kabla CR

$$P_k = 2230 \text{ W}$$

$$I_k = 10,20 \text{ A}$$

Glede na konični tok, dopusten padec napetosti in kasnejše širitve, izberemo napajalni kabel NYY-J 0,6/1kV 4x10mm², položen v PVC cevi v zemlji, ki ustreza tarifni varovalki v priključno merilni omarici 1 x 16A (I_n).

Dopustna obremenitev kabla:

$$I_z = 60 \text{ A (tip D)}$$

1. pogoj:

$$I_z = 60 \text{ A} > I_n = 16 \text{ A} > I_b = 10,2 \text{ A}$$

2. pogoj:

$$I_n \leq \frac{1,45 \cdot 60}{1,9} = 45,8 \text{ A}$$

$$I_n = 16 \text{ A} < 45,8 \text{ A}$$

Dimenzioniranje napajalnega kabla svetilk CR

$$P_k = 1000 \text{ W}$$

$$I_k = 4,60 \text{ A}$$

Glede na konični tok, dopusten padec napetosti in kasnejše širitve, izberemo napajalni kabel NYY-J 0,6/1kV 4x10mm², položen v PVC cevi v zemlji, ki je varovan z varovalko 1 x 10A (I_n).

Dopustna obremenitev kabla:

$$I_z = 60 \text{ A (tip D)}$$

1. pogoj:

$$I_z = 60 \text{ A} > I_n = 10 \text{ A} > I_b = 4,6 \text{ A}$$

2. pogoj:

$$I_n \leq \frac{1,45 \cdot 60}{1,9} = 45,8 \text{ A}$$

$$I_n = 10 \text{ A} < 45,8 \text{ A}$$

Kontrola padcev napetosti

Padci napetosti so računsko kontrolirani v enofaznem sistemu 400 V, 50 Hz, po formuli:

$$u\% = \frac{200 \sum_{i=1}^n P_i \cdot I_i}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

kjer pomeni:

- ΔU ... izračunani padec napetosti na koncu izvoda oz. v zadnji svetilki (%), dopustni padec napetosti za javno-cestno razsvetljavo $\Delta U_{\text{dop}} = 5 \%$!
- $\sum P_l$.. zmnožek prenosne moči v točki odjema na določeni razdalji (Wm)
- λ specifična prevodnost kablovoda (za Cu = 57 Sim/ mm²)
- s prerez vodnika v kablovodu (mm²)
- U medfazna napetost (V)
- ki faktor induktivnosti (pri $\cos\varphi = 0,95$ znaša 1,02)

Napajalni kabel cestne razsvetljave

Podatki:

Kabel NYY-J 0,6/1kV 4x10mm²

(Veja svetilke S1-S28))

$\sum P.l = 530.000 \text{ Wm}$

$$\Delta U = \frac{200 \cdot 530.000}{57 \cdot 10 \cdot 230^2} \cdot 1,02$$

$$\Delta U = 3,86 \%$$

Ob upoštevanju padca napetosti v dovodu (0,15%) znaša skupni padec napetosti $\Delta U_s = 4,01$ %, kar ustreza predpisom.

T.1.1.8 TEHNIČNI ZAŠČITNI UKREPI

Kot zaščita pred električnim udarom so predvideni sledeči ukrepi:

I. Zaščita pred neposrednim dotikom

Tovrstna zaščita je izvedena s pravilnim izborom opreme, naprav in kablov, kot tudi z vgrajevanjem elementov v ustrezna ohišja, uvlačenjem kablov v zaščitne cevi, oziroma vgrajevanjem postrojenj v posebne prostore ali na mesta, ki niso izpostavljena raznim mehanskim poškodbam.

II. Zaščita pred posrednim dotikom.

Predvideni zaščitni ukrepi pred posrednim dotikom, točka II. pa so sledeči:

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

II.a Izenačitev potencialov

Vsi kovinski deli instalacije so priključeni na ozemljitveni vod Fe-Zn 25x4 mm, ki je položen ob N.N. kablu v celotni dolžini. Na ozemljilo se preko ozemljitvenih vijakov vežejo vsi razsvetljavni drogovi s pomočjo vodnika P/F 0,6/1 kV 1x35 mm². Odcep vodnika od valjanca se po montaži zaščiti z bitumenskim premazom. Navedena ozemljitev predstavlja tudi strelovodno zaščito, ki je bistveno manjša od $R_{dop} = 5\Omega$.

Pri oceni specifične upornosti tal $\rho = 200 \Omega m$ in položenem valjancu v dolžini cca 1500 m bo ponikalna upornost znašala:

$$R_p = \frac{\rho}{\pi * l} * \ln \frac{2 * l}{d} = \frac{200}{\pi * 1500} * \ln \frac{2 * 1500}{0,0125}$$

$$R_p = 0,53 \Omega$$

kjer pomeni:

- ρ -specifična upornost tal (Ωm)
- l -dolžina pocinkanega valjanca (m)
- d -računski polmer pocinkanega valjanca (m)

II.b Samodejni odklop

Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare mora preprečiti vzdrževanja napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi lahko postalo nevarno. Zaščitna naprava (v konkretnem primeru taljive varovalne patrone) 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 tabeli maksimalnih dovoljenih časov trajanja napetosti dotika, navedenim vrednostim, če se na kateremkoli delu instalacije ali v sami napravi pojavi kratek stik med fazami in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi deli.

Ta zahteva je izpolnjena, ko je izpolnjen pogoj:

$$Z_s * I_a < U_o$$

kjer je:

- Z_s -impedanca okvarne zanke (Ω)
- I_a -tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele (A)
- U_o -nazivna fazna napetost (V)

Tabela odklopnih tokov varovalk pri izklopnem času 5 sekund in pripadajoče maksimalne impedance kratkostičnih zank za napajalne tokokroge:

	NV		DI-DIV(počasne)		DI-DIV(hitre)	
Tip varovalnega elementa						
Inv	Ia(A)	Z(ohm)	Ia(A)	Z(ohm)	Ia(A)	Z(ohm)
10	30	7,30	28	7,85	25	8,80
16	55	4,00	47	4,68	42	5,23
20	75	2,93	60	3,66	55	4,00
25	95	2,31	80	2,75	70	3,14

Glede na navedeno je v konkretnem primeru uporabljen TN-S sistem ozemljitve prevodnih delov el. Naprav in izbrane ustrezne zaščitne naprave takšnih karakteristik, ki zagotavljajo navedene izklopne pogoje in s tem pravilno dimenzioniranje posameznih tokokrogov oz. vej.

T.1.1.9 MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Na obravnavanem odseku je že obstoječa javna razsvetljava, ki se napaja iz obstoječega prižigališča in odjemnega mesta na objektu gostilne. Po rekonstrukciji javne razsvetljave ostane obstoječe merilno mesto z nespremenjenimi tarifnimi varovalkami. Ob rekonstrukciji javne razsvetljave se izdelata nova omarica za prižigališče, obstoječa oprema prižigališča, ki je sedaj nameščena v priključno merilni omarici pa se iz nje odstrani.

T.1.1.10 TEHNOLOGIJA, ETAPE IN FAZE

V času izvajanja rekonstrukcije ceste in javne razsvetljave se obstoječa javna razsvetljava poruši. Ob izvajanju se obstoječa razsvetljava lahko ruši skladno z napredovanjem gradbenih del, tako da je vmesni čas med porušitvijo obstoječe in izgradnjo nove čim krajši in s tem čim krajši čas neosvetljenosti odseka.

Izvajanje gradbenih del je predvideno najmanj v dveh fazah. I. faza predstavlja rekonstrukcijo od km 5,105 do km 5,685 (P1 – 31). Ker prižigališče in trasa med prižigališčem in koncem rekonstrukcije v I. fazi, ne bodo izvedeni se razsvetljava zgrajena v I. fazi začasno priključi na obstoječo svetilko.

T.1.1.11 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI

a) Mehanska odpornost in stabilnost:

- Predvidena je montaža tipskih atestiranih drogov narejenih iz vročecinkane pločevine dimenzioniranih za vetrovne pogoje I.cone (veter do 20m/s). Vsi kabli so uvlečeni v zaščitne PVC cevi, ki so pod voziščem dodatno zaščitene z obbetoniranjem.

b) Varnost pred požarom:

- V fazi obratovanja blok javne razsvetljave predstavlja potencialni izvor požara, povzročenega zaradi možnega kratkega stika ali napetostnih preobremenitev.

PREDVIDENI UKREPI ZA ODPRAVO NEVARNOSTI IN ŠKODLJIVIH VPLIVOV

1. Nevarnost pred tokom kratkega stika:

Zaščita je najprej predvidena v TP in sicer na primarni strani preko odklopnega ločilnika. Na sekundarni strani so odvodi zaščiteni ali z avtomatskimi zaščitnimi stikali ali z ustreznimi NN visokoučinkovnimi varovalkami. V instalaciji je predmetna nevarnost odpravljena s pravilnim dimenzioniranjem instalacijskih vodov in pripadajočih varovalnih elementov glede na izbiro zaščitnega sistema.

2. Zaščita pred preobremenitvijo instalacije je izvedena z varovalnimi elementi na termično ali elektrodinamično proženje.

c) Zaščita okolja:

- Zaščita okolja je zagotovljena z izbiro tipa svetilk - omejitev sevanja nad ravnino $\gamma=90^\circ$

d) Varnost pri uporabi:

Objekt ni zgrajen iz nevarnih materialov, vendar pa pri nestrokovnem odpiranju spojke ali omarice, lahko pride do poškodbe zaradi možnega kratkega stika ali dotika odprtih kontaktov. Vsi deli naprave morajo zato biti ustrezno označeni, posege na njih pa sme opravljati le pooblaščen in za takšna dela usposobljena oseba.

1. Nevarnost pred električnim udarom je izvedena s posameznimi sistemi zaščitnih ukrepov, kot so:

- samodejni odklop napajanja,
- potencialne izenačitve vseh kovinskih mas v območju dotika,
- zaščitna ozemljitev TP, na katero se priključijo vsi kovinski deli naprave, ki ne pripadajo obratovalnemu tokokrogu in lahko ob okvari pridejo pod napetost,
- obratovalna ozemljitev n.n.o., ki mora biti neposredno povezana z nevtralno točko omrežja.

2. Nevarnost pred slučajnim 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 zaščitne cevi, oziroma vgrajevanjem postrojenj v posebne prostore ali na mesta, ki niso izpostavljena raznim mehanskim poškodbam.

3. Zaščita pred nedovoljenim padcem napetosti je predvidena s pravilnim dimenzioniranjem napajalnih vodov, kakor tudi izvodov za posamezne potrošnike.

e) Zaščita pred hrupom:

- Blok javne razsvetljave ni povzročitelj hrupa in vibracij!

T.1.1.12 OPIS VPLIVNEGA OBMOČJA

Javna razsvetljava je oprema ceste, vplivno območje je cestna površina in bližnja okolica.

S projektno rešitvijo:

- izbiro tipa svetilk - omejitev sevanja nad ravnino $y=90^\circ$
- določitvijo lokacije in višine drogov ter razdalje med drogovi,

je zagotovljeno, da svetloba ne povzroča motečega bleščanja in svetlobnega onesnaževanja okolice.

SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

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

1. Pri izvajanju instalacijskih del upoštevati veljavne predpise, Zakon o varstvu pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem projektu.
2. Za vse spremembe v projektu, oziroma odstopanja od proj. dokumentacije mora izvajalec pridobiti pismeno soglasje projektne organizacije, ki je ta projekt izdelala, oziroma nadzornega organa investitorja.
3. Pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajlno pregledati projekt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati nadzornemu organu preko gradbenega dnevnika.
4. Vse spremembe in odstopanja od proj. dokumentacije, ki nastanejo v času izvajanja, je izvajalec dolžan vrisati v en izvod grafične dokumentacije.
5. Material, ki se vgrajuje v instalacijo, mora biti prvorazreden in še neuporabljen. Imeti mora ustrezen atest od pooblaščenice institucije.
6. V skladu s točko 4. teh pogojev je izvajalec po končanih delih dolžan predati investitorju izvod dokumentacije, v katerega je vrisal vse spremembe.
7. Med izvajanjem mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik z vsemi z zakonom predpisanimi podatki.
8. Vse zahteve in obrazložitve, tako s strani izvajalca kot s strani nadzornega organa, se morajo sprovajati preko gradbenega dnevnika.
9. Pri izvajanju elektroinstalacij je potrebno paziti, da se ne poškodujejo druge že izvedene instalacije. V kolikor do poškodb pride jih je izvajalec dolžan odpraviti na lastne stroške.
10. Po končanih delih je izvajalec dolžan opraviti preizkus delovanja zaščite pred nevarno napetostjo dotika, oziroma kontrolo pregretja varovalk 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.
11. O vseh meritvah mora biti izdelan pismeni protokol, z vsemi potrebnimi podatki o merilcu, merilnih instrumentih, merilnih metodah, merilnih pogojih in izmerjenih podatkih.
12. Uporabniku objekta mora biti predložen dokument z navodili o vzdrževanju elektroinstalacij v predmetnem objektu.

OSTALO

Ob nastopu dela morajo biti vsi delavci seznanjeni s Pravilnikom o varstvu pri delu ter imeti ustrezne veljavne kvalifikacije o opravljenih periodičnih preverjanjih. Delavci morajo opraviti ustrezeni zdravniški pregled po določilih Zakona za posamezna dela (na višini, za dela z NN napravami, ipd.).

Številka projekta : D100

Številka načrta :

D100-E1

T.2 *Projektantski popis*

T.2.1 Projektantski popis del

Popis del JR I. faza od km 5,105 do km 5,685 (P1 – 31)**1. GRADBENA DELA**

	EM	KOL	Skupna cena-€
1.1 Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,9m	m	390	0,00
1.2 Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x1,2m	m	150	0,00
1.3 Ročni/strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	60	0,00
1.4 Kombiniran zasip kabelskega jarka po končanih delih in utrjevanje v slojih po 20cm	m	600	0,00
1.5 Dobava in polaganje PVC cevi fi 110mm	m	1200	0,00
1.6 Ročno vgrajevanje betona MB 15 v kanal za zaščito kabelske kanalizacije na povoznih površinah (vsi uvozi in prečkanja cestišča) in ob jaških	m ³	22	0,00
1.7 Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	36	0,00
1.8 Odvoz odvečnega materiala na deponijo do 40km, z vsemi pristojbinami in taksami za gradbene odpadke	m ³	20	0,00
1.9 Izdelava vsadnega betonskega temelja iz betonske cevi fi 80cm dolžine 1m za montažo vsadnega droga izdelano po priloženem detajlu	kos	18	0,00
1.10 Izdelava betonskega jaška iz betonske cevi fi 40cm dolžine 1m z litoželeznim pokrovom, nosilnosti 250kN in napisom CESTNA RAZSVETLJAVA	kos	18	0,00
1.11 Strojni izkop zemlje za temelje in jaške v zemlji V. kategorije	m ³	36	0,00
1.12 Vrnitev trase v staro stanje oziroma njeno pospravilo	m	600	0,00
1.13 Porušitev obstoječe javne razsvetljave s predajo kandelabrov in navadnih natrijevih svetilk investitorju (upravljalcu), oziroma odvoz na deponijo, v kolikor jih investitor (upravljalec) ne potrebuje.	kom	8	0,00
1.14 Morebitna dodatna in nepredvidena dela v višini 5% od načrtovanih del - obračun po dejanskih stroških in potrjeni gradbeni knjigi	%	5	0,00
GRADBENA DELA SKUPAJ			0,00

2. MONTAŽNA DELA

	EM	KOL	Skupna cena-€
2.1 Dobava in polaganje kabla NYY-J 4x10mm ² v cev	m	760	0,00
2.2 Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	620	0,00
2.3 Dobava in polaganje vroče cinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	700	0,00
2.4 Dobava križnih sponk 60x60 in izdelava križnih stikov z dekoral trakom	kos	35	0,00
2.5 Izdelava ozemljitvenih spojev z vijačenjem valjanca na kandelabre z dvema vijakoma M8	kos	18	0,00
2.6 Izdelava ozemljitvenih spojev z vijačenjem valjanca na kovinko konstrukcijo ob drogu cestne razsvetljava z dvema vijakoma M8	kos	3	0,00
2.7 Dobava in montaža pocinkanega vsadnega klasičnega droga svetle višine 7m, komplet s priključno zbiralko in priključnim kablom NYY-J 4x1,5mm ² , vetrna cona 1, za katero velja Vref,0 = 20m/s.	kos	18	0,00
2.8 Dobava in montaža LED cestne svetilke LUXTELLA LP-H-G-12-740-4246lm moči 29W ali oblikovno in tehnično enakovredna.	kos	10	0,00
2.9 Dobava in montaža LED cestne svetilke LUXTELLA - LP-H-P-24-740-8743lm moči 60W ali oblikovno in tehnično enakovredna.	kos	2	0,00
2.10 Demontaža in ponovna montaža obstoječe LED cestne svetilke LUXTELLA.	kos	6	0,00
2.11 Izvedba uvoda v obstoječo svetilko in priklop na obstoječo javno razsvetljavo.	kos	1	0,00
2.12 Morebitna dodatna in nepredvidena dela v višini 5% od načrtovanih del - obračun po dejanskih stroških in potrjeni gradbeni knjigi	%	5	0,00
MONTAŽNA DELA SKUPAJ			0,00

3. OSTALA DELA

	EM	KOL	Skupna cena-€
3.1 Zakoličba obstoječih komunalnih vodov (TK, elektrika,	kpl	1	0,00
3.2 Zakoličba trase novega kablovoda	kpl	1	0,00
3.3 Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kp	1	0,00
3.4 Testiranje in vstavitve v pogon (funkc. preizkus)	kos	1	0,00
3.5 Projektantski nadzor	ur	6	0,00
3.6 Geodetski posnetek in vris trase JR v podzemni kataster	kpl	1	0,00
3.7 Izdelava PID dokumentacije v štirih izvodih	kpl	1	0,00
OSTALA DELA SKUPAJ			0,00

Popis del JR II. faza od km 5,685 do km 6,598 (P31 – 79)

1. GRADBENA DELA

	EM	KOL	Skupna cena-€
1.1 Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,9m	m	680	0,00
1.2 Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x1,2m	m	150	0,00
1.3 Ročni/strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	120	0,00
1.4 Pritrditev cevi na mostno konstrukcijo (2x most cca 12m in 8m) kpl s konzolami in zaščito.	m	20	0,00
1.4 Izvedba prečkanja cestišča 8m s podbojem komplet z izkopi gradbenih jam, podbojem, zaščitno cevjo, zasutjem	kpl	1	0,00
1.4 Ročni/strojni izkop zemlje za omarico prižigališča in povezavo do PMO (3m), ter povezavo do betonskega elektro droga (5m)	m ³	4	0,00
1.4 Kombiniran zasip kabelskega jarka po končanih delih in utrjevanje v slojih po 20cm	m	950	0,00
1.5 Dobava in polaganje PVC cevi fi 110mm	m	1900	0,00

1.6	Ročno vgrajevanje betona MB 15 v kanal za zaščito kabelske kanalizacije na povoznih površinah (vsi uvozi in prečkanja cestišča) in ob jaških	m ³	28	0,00
1.7	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	64	0,00
1.8	Odvoz odvečnega materiala na deponijo do 40km, z vsemi pristojbinami in taksami za gradbene odpadke	m ³	40	0,00
1.9	Izdelava vsadnega betonskega temelja iz betonske cevi fi 80cm dolžine 1m za montažo vsadnega droga izdelano po priloženem detajlu	kos	20	0,00
1.10	Izdelava betonskega jaška iz betonske cevi fi 40cm dolžine 1m z litoželeznim pokrovom, nosilnosti 250kN in napisom CESTNA RAZSVETLJAVA	kos	29	0,00
1.11	Strojni izkop zemlje za temelje in jaške v zemlji V. kategorije	m ³	50	0,00
1.12	Vrnitev trase v staro stanje oziroma njeno pospravo	m	950	0,00
1.13	Porušitev obstoječe javne razsvetljave s predajo kandelabrov in navadnih natrijevih svetilk investitorju (upravljalcu), oziroma odvoz na deponijo, v kolikor jih investitor (upravljalec) ne potrebuje.	kom	9	0,00
1.14	Morebitna dodatna in nepredvidena dela v višini 5% od načrtovanih del - obračun po dejanskih stroških in potrjeni gradbeni knjigi	%	5	0,00
GRADBENA DELA SKUPAJ				0,00

2. MONTAŽNA DELA

	EM	KOL	Skupna cena-€
2.1 Prižigališče cestne razsvetljave. Komplet dobava in montaža razdelilca z vsemi gradbenimi deli (brez izkopa) in montažnimi deli, iz umetne mase in opremo za tri izvode (glavno stikalo, svetlobni rele, preklopno stikalo, kontaktor, varovalke). Tip razdelilca kot naprimer: Perbil plast PS 4NT/0, s podstavkom PS 4 NT.	kpl	1	0,00
2.1 Odstranitev elementov obstoječega prižigališča iz priključno merilne omarice Elektra Ljubljana, ter izvedba kabelske povezave med obstoječo PMO in novim prižigališčem v razdalji 5m s kablom NYY-J 4x100mm ² komplet z materialom.	kpl	1	0,00

2.1	Dobava in polaganje kabla NYY-J 4x10mm ² v cev	m	1150	0,00
2.2	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	980	0,00
2.3	Dobava in polaganje vroče cinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	1050	0,00
2.4	Dobava križnih sponk 60x60 in izdelava križnih stikov z dekorativnim trakom	kos	35	0,00
2.5	Izdelava ozemljitvenih spojev z vijačenjem valjanca na kandelabre z dvema vijakoma M8	kos	20	0,00
2.6	Izdelava ozemljitvenih spojev z vijačenjem valjanca na kovinko konstrukcijo ob drogu cestne razsvetljave z dvema vijakoma M8	kos	5	0,00
2.7	Dobava in montaža pocinkanega vsadnega klasičnega droga svetle višine 7m, komplet s priključno zbiralko in priključnim kablom NYY-J 4x1,5mm ² , vetrna cona 1, za katero velja V _{ref} ,0 = 20m/s.	kos	20	0,00
2.8	Dobava in montaža LED cestne svetilke LUXTELLA LP-H-G-12-740-4246lm moči 29W ali oblikovno in tehnično enakovredna.	kos	20	0,00
2.11	Izdelava spojke za podaljšanje obstoječega kabla NYY-J 4x10mm ² , za priklop obstoječih svetilk (2-3 svetilke)	kos	1	0,00
2.11	Uvod kabla za napajanje osvetlitve cerkve v novo prižigališče, z izdelavo spojke in podaljšanjem kabla za cca 5m.	kos	1	0,00
2.12	Morebitna dodatna in nepredvidena dela v višini 5% od načrtovanih del - obračun po dejanskih stroških in potrjeni gradbeni knjigi	%	5	0,00
MONTAŽNA DELA SKUPAJ				0,00

3. OSTALA DELA

	EM	KOL	Skupna cena-€
3.1 Zakoličba obstoječih komunalnih vodov (TK, elektrika,	kpl	1	0,00
3.2 Zakoličba trase novega kablovoda	kpl	1	0,00
3.3 Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kp	1	0,00
3.4 Testiranje in vstavitve v pogon (funkc. preizkus)	kos	1	0,00

3.5	Projektantski nadzor	ur	6	0,00
3.6	Geodetski posnetek in vris trase JR v podzemni kataster	kpl	1	0,00
3.7	Izdelava PID dokumentacije v štirih izvodih	kpl	1	0,00
OSTALA DELA SKUPAJ				0,00

Številka projekta : **D100**

Številka načrta :

D100-E1

T.3 Svetlobno tehnični izračun

Naselje Podlipa



Content

Naselje Podlipa

 Naselje Podlipa

 Luxtella - LP-H-G-12-740-4246lm-29W (1xLED)..... 3

 Street 1: Alternative 1

 Planning results..... 4

 Street 1: Alternative 1 / Roadway 1 (ME4b)

 Results summary.....5

 Table..... 6

 Isolines..... 9

 Value chart..... 10

 Street 1: Alternative 1 / Sidewalk 1 (CE5)

 Results summary.....11

 Table..... 12

 Isolines..... 13

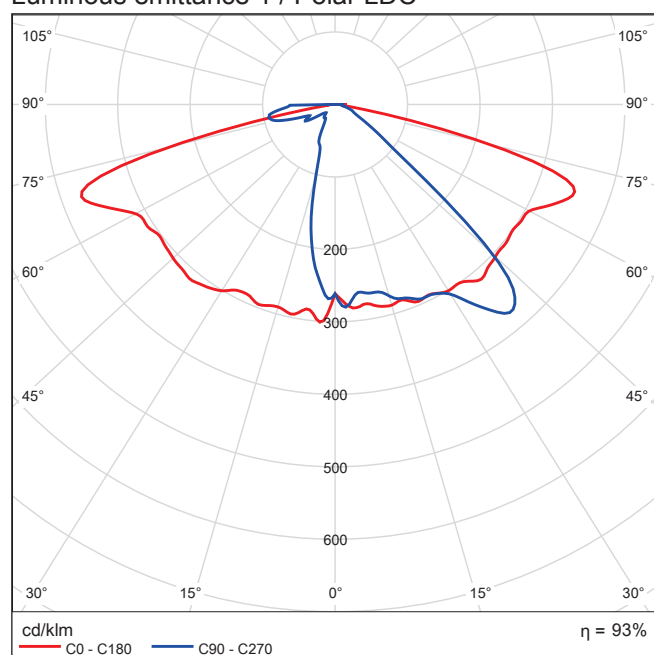
 Value chart..... 14

Luxtella LP-H-G-12-740-4246lm-29W 1xLED

See our luminaire
catalog for an image of
the luminaire.

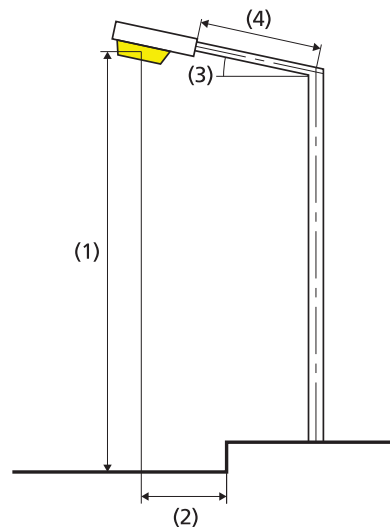
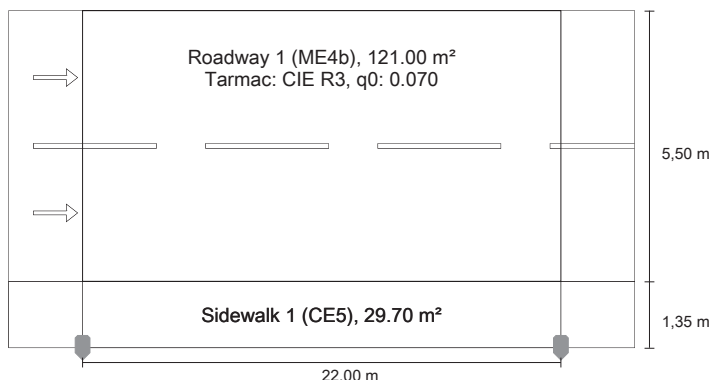
Light output ratio: 93.03%
Lamp luminous flux: 4246 lm
Luminaire luminous flux: 3950 lm
Power: 29.2 W
Luminous efficacy: 135.3 lm/W

Luminous emittance 1 / Polar LDC



Street 1 according to EN 13201:2004

Luxtella LP-H-G-12-740-4246lm-29W



Results for valuation fields

Maintenance factor: 0.92

Roadway 1 (ME4b)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.50	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 0.76	✓ 0.59	✓ 0.90	✓ 11	✓ 0.77

Sidewalk 1 (CE5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 15.06	✓ 0.53

Lamp:	1xLED
Luminous flux (luminaire):	3949.93 lm
Luminous flux (lamp):	4246.00 lm
Luminaire Wattage:	29.2 W
W/km:	1314.0
Arrangement:	single side bottom
Pole distance:	22.000 m
Boom inclination (3):	0.0°
Boom length (4):	0.000 m
Light centre height (1):	7.000 m
Light overhang (2):	-1.350 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00

Maximum luminous intensities

at 70°:	578 cd/klm
at 80°:	92.5 cd/klm
at 90°:	8.89 cd/klm

Luminous intensity class: G.3

Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.

Arrangement complies with glare index class D.0

Roadway 1 (ME4b)

Maintenance factor: 0.92

Grid: 10 x 6 Points

Selected Lighting Class: ME4b

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.50	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 0.76	✓ 0.59	✓ 0.90	✓ 11	✓ 0.77

Assigned Observer (2):

Observer	Position [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.50	TI [%] ≤ 15
Observer 1	(-60.000, 2.725, 1.500)	0.76	0.62	0.90	11
Observer 2	(-60.000, 5.475, 1.500)	0.85	0.59	0.91	6

Roadway 1 (ME4b)

Horizontal illuminance [lx]

6.163	14.3	13.0	11.9	10.6	9.60	9.57	10.5	11.9	13.2	14.1
4.788	16.2	14.6	13.3	11.6	10.2	10.2	11.5	13.4	14.5	16.2
3.413	17.9	15.6	13.1	11.1	9.65	9.67	11.0	13.0	15.5	18.1
2.038	21.0	17.3	13.9	10.5	8.90	8.91	10.4	13.7	17.5	21.1
m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900

Grid: 10 x 4 Points

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
13.2	8.90	21.1	0.674	0.421

Observer 1

Luminance with new lamp [cd/m²]

6.392	0.55	0.55	0.60	0.59	0.57	0.55	0.53	0.52	0.52	0.53
5.475	0.67	0.66	0.67	0.67	0.64	0.64	0.65	0.63	0.63	0.66
4.558	0.73	0.73	0.73	0.74	0.70	0.75	0.75	0.71	0.71	0.72
3.642	0.84	0.82	0.82	0.83	0.80	0.84	0.83	0.83	0.81	0.84
2.725	1.05	1.04	0.98	0.95	0.96	0.97	0.95	0.99	1.01	1.04
1.808	1.33	1.32	1.26	1.20	1.14	1.15	1.16	1.26	1.28	1.29
m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900

Grid: 10 x 6 Points

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.83	0.52	1.33	0.623	0.390

Observer 2

Luminance with new lamp [cd/m²]

6.392	0.58	0.58	0.62	0.61	0.59	0.58	0.56	0.54	0.54	0.55
5.475	0.71	0.70	0.72	0.71	0.69	0.68	0.69	0.66	0.65	0.69
4.558	0.79	0.81	0.81	0.81	0.77	0.81	0.80	0.78	0.76	0.77
3.642	0.97	0.96	0.93	0.94	0.92	0.94	0.90	0.90	0.88	0.94
2.725	1.25	1.26	1.20	1.12	1.10	1.10	1.08	1.11	1.14	1.17
1.808	1.54	1.54	1.45	1.35	1.28	1.28	1.29	1.36	1.39	1.46
m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900

Grid: 10 x 6 Points

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.92	0.54	1.54	0.588	0.352

Roadway 1 (ME4b)

Maintenance factor: 0.92

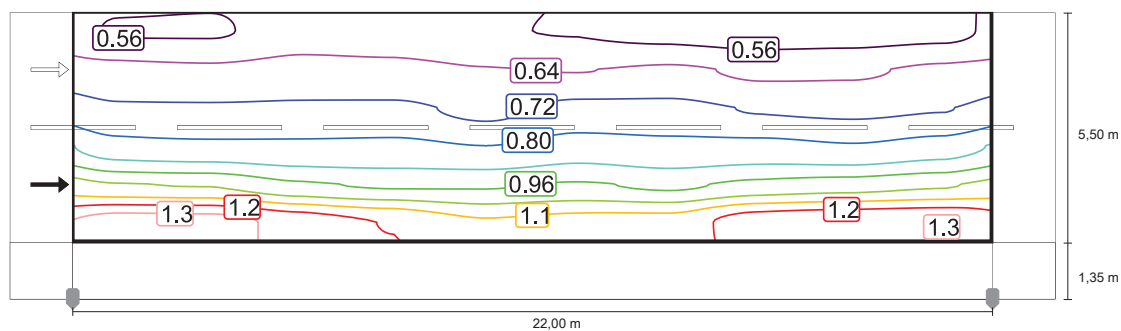
Grid: 10 x 6 Points

Selected Lighting Class: ME4b

Lm [cd/m ²]	Uo	UI	TI [%]	SR
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
✓ 0.76	✓ 0.59	✓ 0.90	✓ 11	✓ 0.77

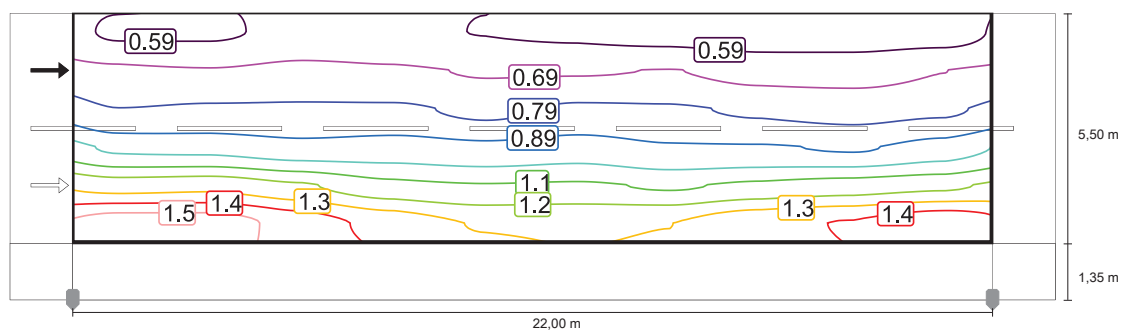
Observer 1

Luminance with new lamp



Observer 2

Luminance with new lamp



Roadway 1 (ME4b)

Maintenance factor: 0.92

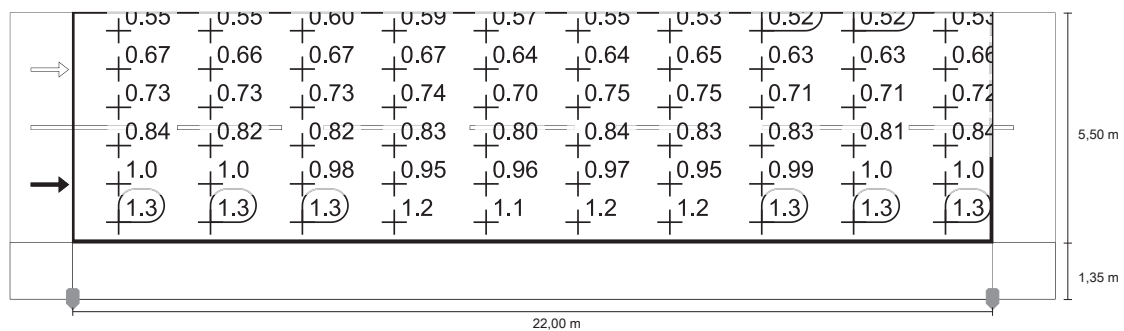
Grid: 10 x 6 Points

Selected Lighting Class: ME4b

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.50	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 0.76	✓ 0.59	✓ 0.90	✓ 11	✓ 0.77

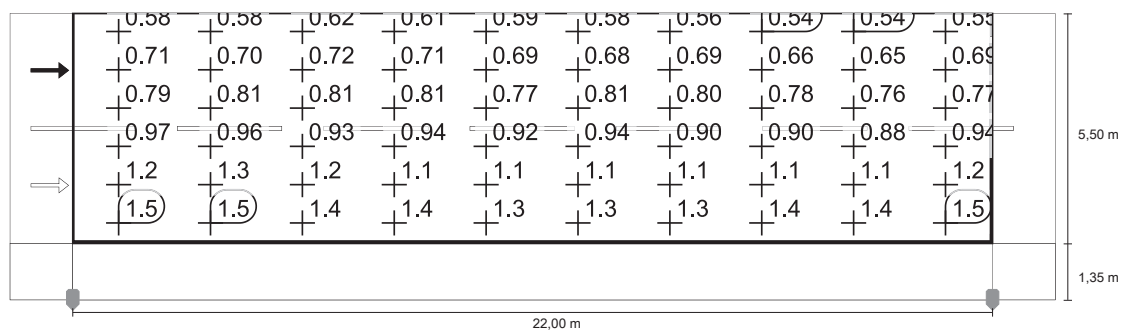
Observer 1

Luminance with new lamp



Observer 2

Luminance with new lamp



Sidewalk 1 (CE5)

Maintenance factor: 0.92

Grid: 10 x 3 Points

Selected Lighting Class: CE5

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 15.06	✓ 0.53

Sidewalk 1 (CE5)

Horizontal illuminance [lx]

1.125	22.9	18.5	14.4	10.4	8.51	8.53	10.3	14.3	18.5	23.2
0.675	23.7	19.1	14.5	10.2	8.27	8.29	10.2	14.4	19.0	23.1
0.225	23.9	19.4	14.3	9.98	8.01	8.03	10.0	14.3	19.2	24.3
m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900

Grid: 10 x 3 Points

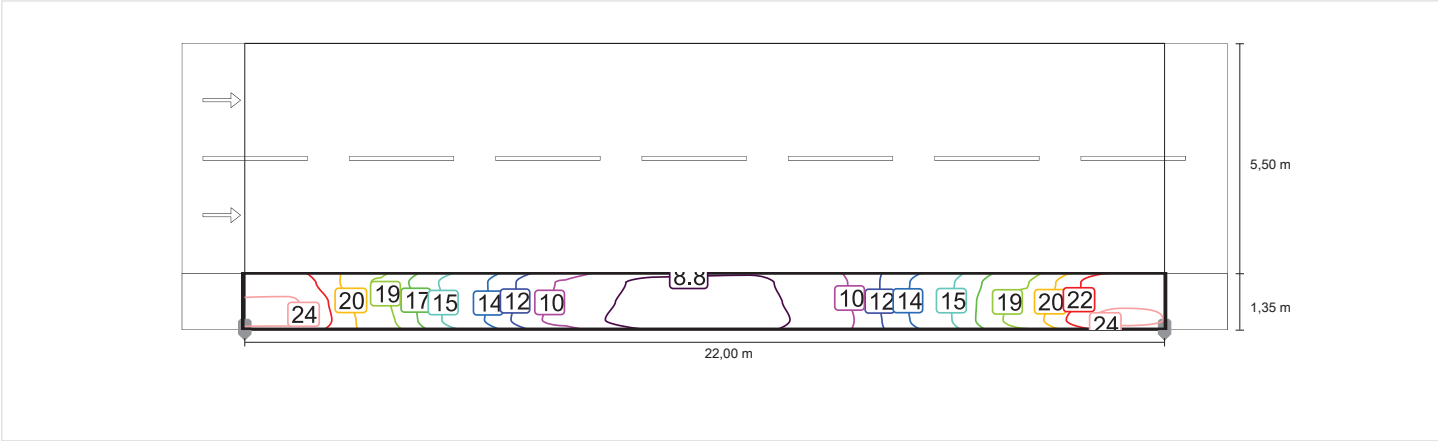
Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
15.1	8.01	24.3	0.532	0.329

Sidewalk 1 (CE5)

Maintenance factor: 0.92
Grid: 10 x 3 Points
Selected Lighting Class: CE5

Em [lx]	Uo
≥ 7.50	≥ 0.40
✓ 15.06	✓ 0.53

Horizontal illuminance

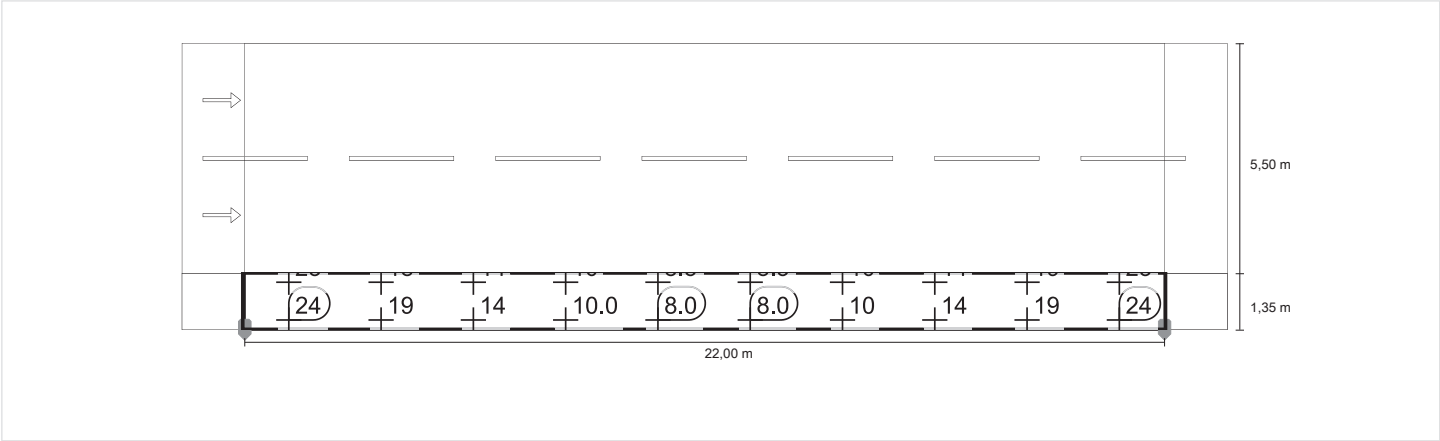


Sidewalk 1 (CE5)

Maintenance factor: 0.92
Grid: 10 x 3 Points
Selected Lighting Class: CE5

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 15.06	✓ 0.53

Horizontal illuminance



Številka projekta : **D100**

Številka načrta :

D100-E1

3.4 G. RISBE

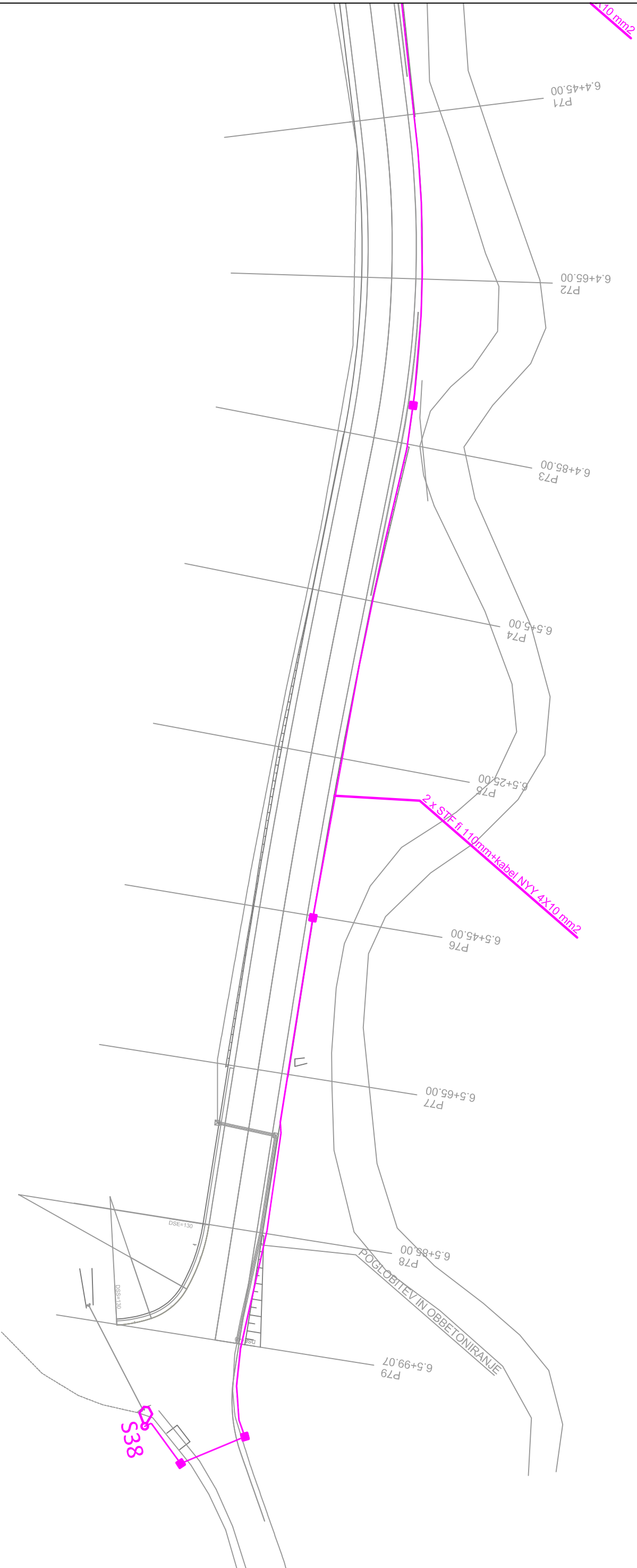
S1	Situacija javne razsvetljave P1-P24/ 1:500
S2	Situacija javne razsvetljave P24-P48/ 1:500
S3	Situacija javne razsvetljave P48-P71/ 1:500
S4	Situacija javne razsvetljave P71-P79/ 1:500
P1	Detajl kableske kanalizacije
P2	Detajl jaška $\Phi 500\text{mm}$
P3	Detajl temelja za vsadni kandelaber
P4	Spajanje valjanca na drog
P5	Vezalna shema priključno varovalnega elementa "PVE-4/16"
P6	Križanje 1kV kabla in TK kablov
P7	Križanje 1kV kabla in vodovoda, plinovoda
P8	Križanje 1kV kabla in kanalizacije
P9	Izgled omarice prižigališča
P10	Vezalna shema prižigališča



Projektant: ELEK Egen Konušek s.p. Škale 22 3210 Slovenske Konjice		Investitor: Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1, 1360 Vrhnika	
Obj. vodja projekta: Olig. Skupina Mladinskega, Ljubljana	Id. št.: IZS G-3002	Objekt: Ureditev LC 468031 Področje - Podlaga od km 5,10 do km 6,598	
Obj. vodja projekta: Egen Konušek, univ.dipl. inž.el.	Id. št.: IZS E-1525	Nacr. Nacr. elektroinženir - javna razsvetljava	
Projektant 1: Egen Konušek, univ.dipl. inž.el.	Id. št.: IZS E-1525	Risba: Situacija javne razsvetljave od P24 do P48	
Projektant 2:	Id. št.:	Št. projekta: D100-E1	Št. lista: S2
		Datum: Marec 2020	Merilo: 1:500
		Faza: PZI	

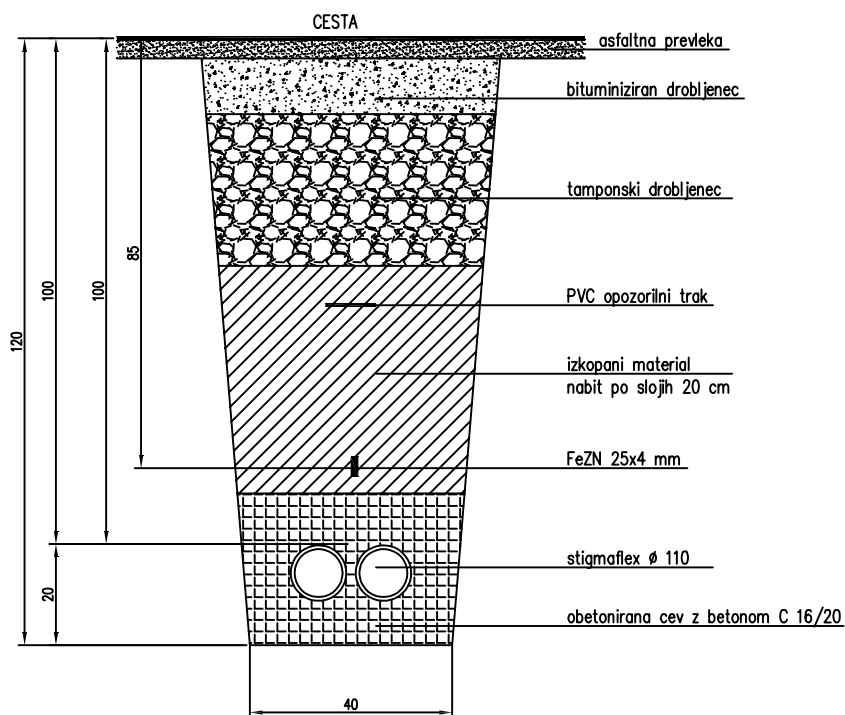
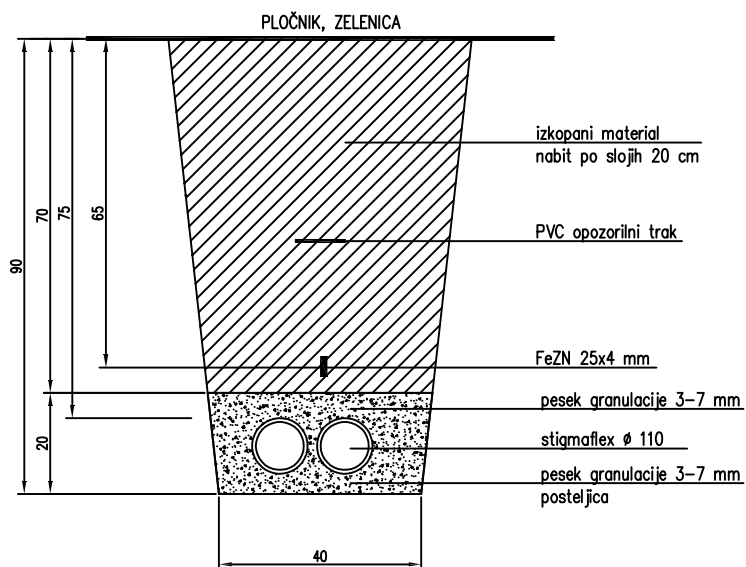


Projektant: ELEK Egen Konušek s.p.		Investitor: Občina Vrhnik, Tržaška cesta 1,	
Št. 22		1360 Vrhnik	
3210 Slovenske Konjice		Opis: Ureditev LC 468031 Področje - Prodaja od km 5,10 do km 6,598	
Odg. vodja projekta: Olg. Stojančič, inž. el.		Id. št.: IZS E - 3002	
Odg. strokovni inženir: Egen Konušek, univ. dipl. inž. el.		Nadrt: Nadrt elektroinženir - javna razveljavljena	
Projektant 1: Egen Konušek, univ. dipl. inž. el.		Id. št.: IZS E - 1525	
Projektant 2: Egen Konušek, univ. dipl. inž. el.		Risanje: Situacija javne razveljavljene od P48 do P71	
Id. št.: IZS E - 1525		Št. projekta: D100	
		Št. narisane: D100 E1	
		Datum: Marec 2020	
		Merkur: 1.500	
		Faza: PZI	
		Št. lista: S5	



Projektant: ELEK Evgen Konušek s.p. Škalce 22 3210 Slovenske Konjice				Investitor: Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1, 1360 Vrhnika			
Objekt: Ureditev LC 468031 Podčelo - Podlipa od km 5,10 do km 6,598				Načrt: Načrt elektrotenike - javna razsvetljava			
Risba: Situacija javne razsvetljave od P71 do P79				Št. projekta: D100			
				Št. načrta: D100-E1			
				Datum: Marec 2020			
				Merilo: 1 : 500			
				Faza: PZI			
				Št. lista: S4			

Projekant: ELEK Evgen Konušek s.p. Škalce 22 3210 Slovenske Konjice		Id. št.: IZS G-3002	
Odg. vodja projekta: mag. Simona Maksimović, u.d.i.g.		Id. št.: IZS E - 1525	
Odg. projektant: Evgen Konušek, univ./dipl. inž. el.		Id. št.: IZS E - 1525	
Projektant 1: Evgen Konušek, univ./dipl. inž. el.		Id. št.: IZS E - 1525	
Projektant 2:		Id. št.:	



Projektant: ELEK Evgen Konušek s.p.
Škalce 22
3210 Slovenske Konjice

Odg. vodja projekta:
Simona Maksimović u.d.i.g.

Odg. projektant:
Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.

Projektant 1:
Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.

Projektant 2:

Id. št.:
IZS G-3002

Id. št.:
IZS E - 1525

Id. št.:
IZS E - 1525

Id. št.

Investitor:

Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1,
1360 Vrhnika

Objekt: Ureditev LC 468031 Podčelo - Podlipa od km 5,10 do km 6,598

Načrt: Načrt elektrotehnike - javna razsvetljava

Risba: Detajl kabselske kanalizacije

Št. projekta:
D100

Št. načrta:
D100-E1

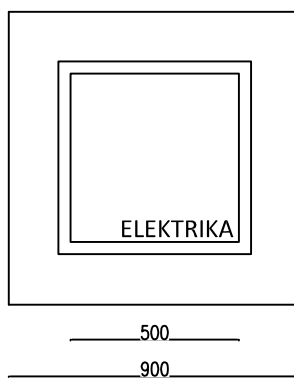
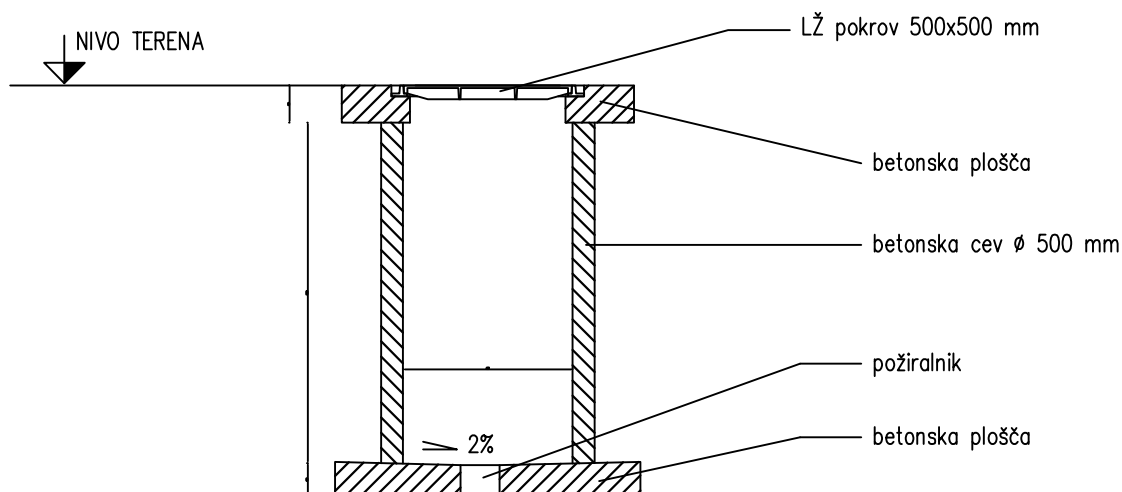
Datum:
Marec 2020

Merilo:
- : -

Faza:
PZI

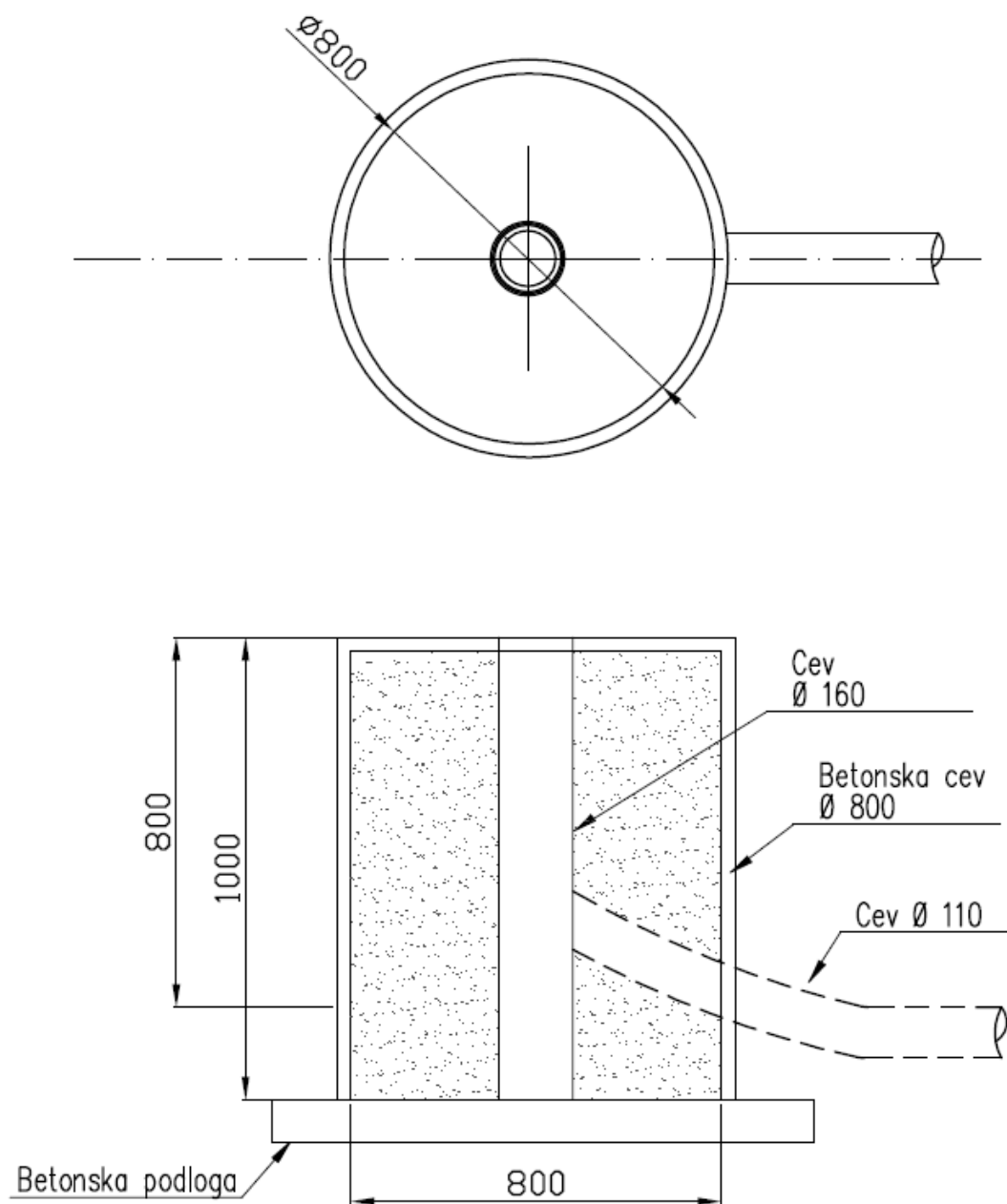
Št. lista:
P1

Jašek fi 500 z LTŽ pokrovom 500x500

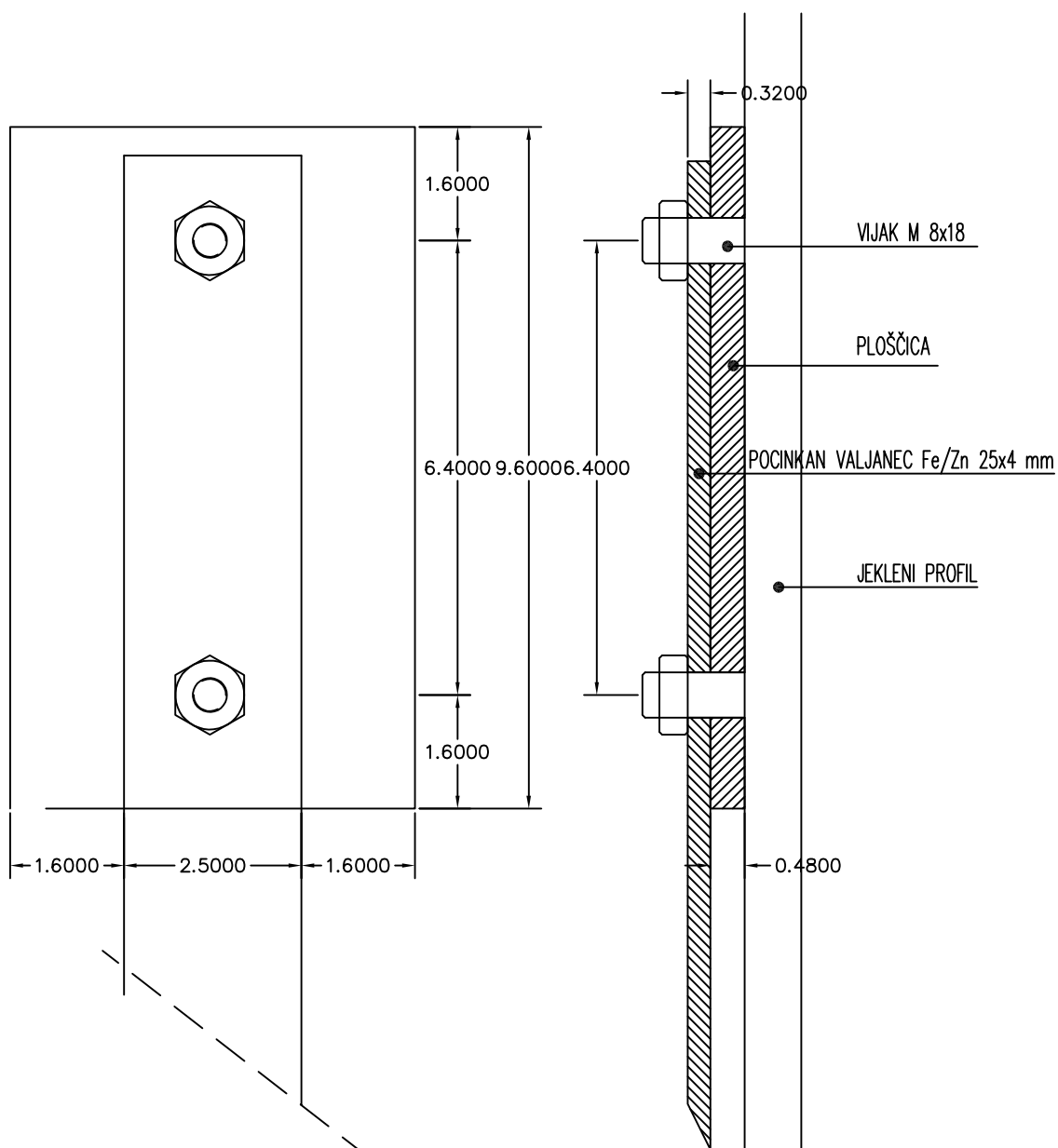


Projektant: ELEK Evgen Konušek s.p. Škalce 22 3210 Slovenske Konjice		Investitor: Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1, 1360 Vrhnika				
Odg. vodja projekta: Simona Maksimović u.d.i.g. <i>[Signature]</i>		Objekt: Ureditev LC 468031 Podčelo - Podlipa od km 5,10 do km 6,598				
Odg. projektant: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el. <i>[Signature]</i>		Načrt: Načrt elektrotehnike - javna razsvetljava				
Projektant 1: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el. <i>[Signature]</i>		Risba: Detajl jaška fi 500mm				
Projektant 2:		Št. projekta: D100	Št. načrta: D100-E1	Datum: Marec 2020	Merilo: - : -	Faza: PZI
						Št. lista: P2

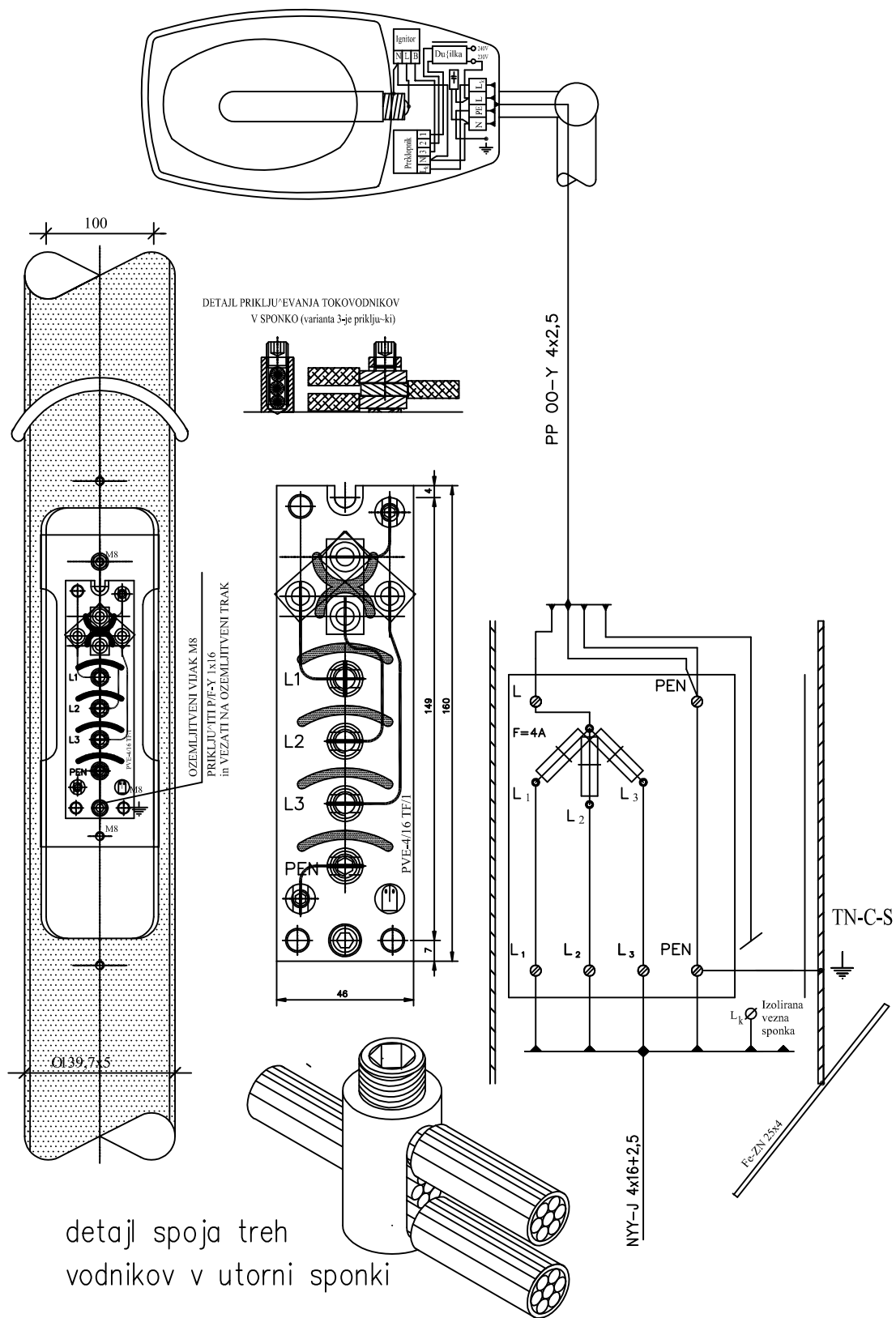
DETAJL TEMELJA ZA VSADNI DROG h=7m



Projektant: ELEK Evgen Konušek s.p. Škalce 22 3210 Slovenske Konjice		Investitor: Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1, 1360 Vrhnika				
Odg. vodja projekta: Simona Maksimović u.d.i.g. <i>[Signature]</i>		Objekt: Ureditev LC 468031 Podčelo - Podlipa od km 5,10 do km 6,598				
Odg. projektant: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el. <i>[Signature]</i>		Načrt: Načrt elektrotehnike - javna razsvetljava				
Projektant 1: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el. <i>[Signature]</i>		Risba: Detajl temelja za vsadni kandelaber				
Projektant 2: <i>[Signature]</i>		Št. projekta: D100	Št. načrta: D100-E1	Datum: Marec 2020	Merilo: - : -	Faza: PZI
						Št. lista: P3



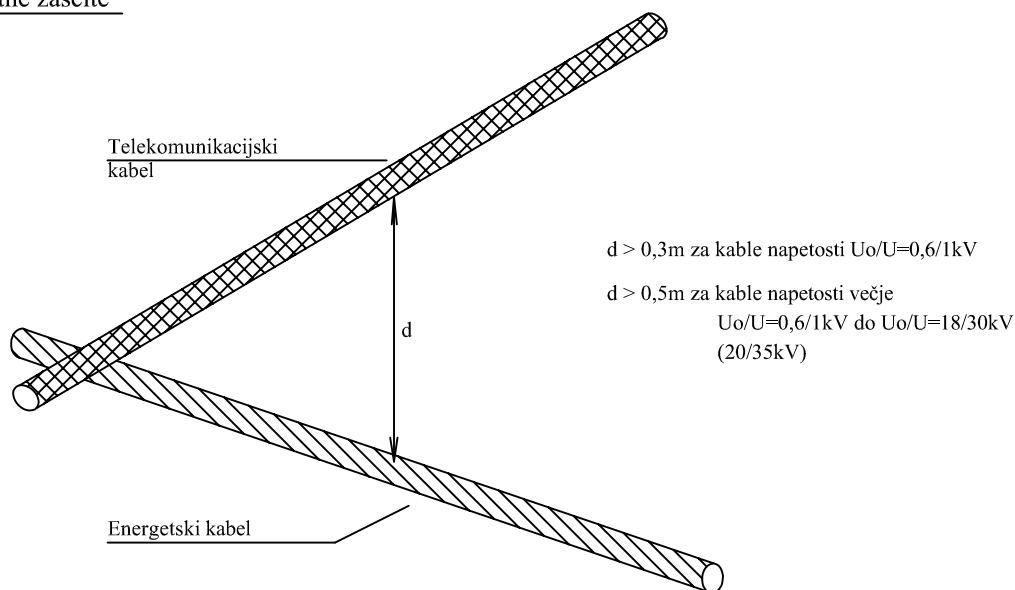
Projektant: ELEK Evgen Konušek s.p. Škalce 22 3210 Slovenske Konjice		Investitor: Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1, 1360 Vrhnika				
Odg. vodja projekta: Simona Maksimović u.d.i.g. <i>[Signature]</i>		Objekt: Ureditev LC 468031 Podčelo - Podlipa od km 5,10 do km 6,598				
Odg. projektant: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el. <i>[Signature]</i>		Načrt: Načrt elektrotehnike - javna razsvetljava				
Projektant 1: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el. <i>[Signature]</i>		Risba: Spajanje valjanca na drog				
Projektant 2:		Št. projekta: D100	Št. načrta: D100-E1	Datum: Marec 2020	Merilo: - : -	Faza: PZI
						Št. lista: P4



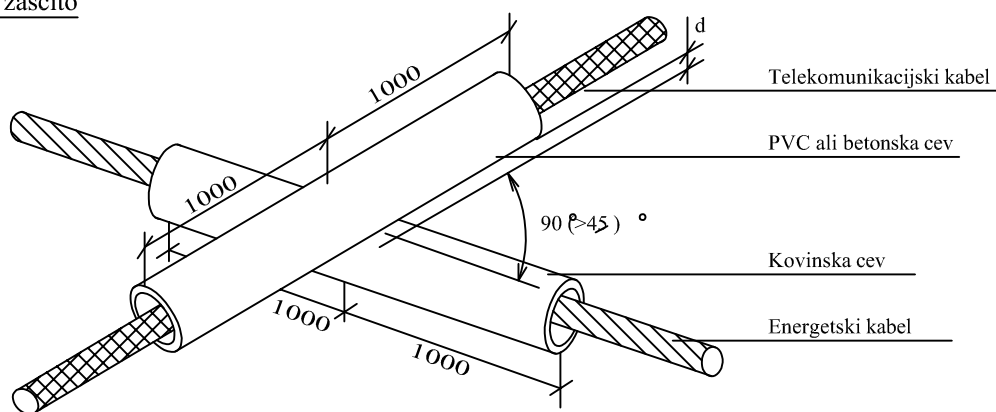
Projektant: ELEK Evgen Konušek s.p. Škalce 22 3210 Slovenske Konjice	Investitor: Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1, 1360 Vrhnika
Odg. vodja projekta: Simona Maksimović u.d.i.g.	Objekt: Ureditev LC 468031 Podčelo - Podlipa od km 5,10 do km 6,598
Odg. projektant: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.	Načrt: Načrt elektrotehnike - javna razsvetljava
Projektant 1: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.	Risba: VEZALNA SHEMA PRIKLJUČNO VAROVALNEGA ELEMENTA "PVE-4/16-1"
Projektant 2: Id. št.	Št. projekta: D100 Št. načrta: D100-E1 Datum: Marec 2020 Merilo: - : - Faza: PZI Št. lista: P5

KRIŽANJE 1kV KABLA IN TK KABLOV

Brez dodatne zaščite



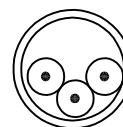
Z dodatno zaščito



$d \leq 0,3\text{m}$ za kable napetosti $U_0/U=0,6/1\text{kV}$

$d \leq 0,5\text{m}$ za kable napetosti večje $U_0/U=0,6/1\text{kV}$ do $U_0/U=18/30\text{kV}$ (20/35kV)

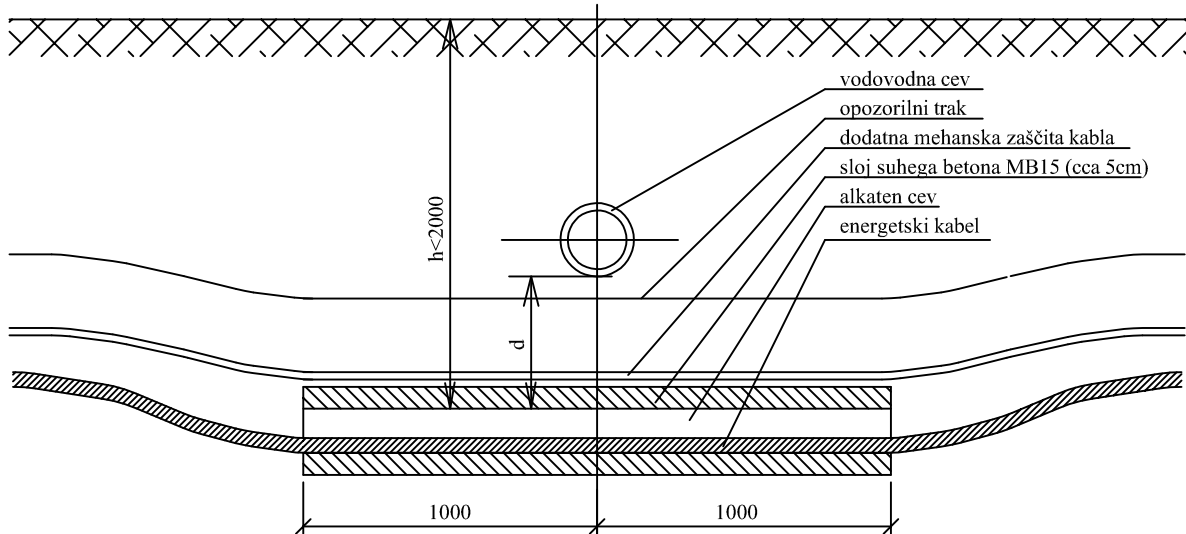
Enožlni kabl enega sistema se uvedejo v isto kovinsko cev



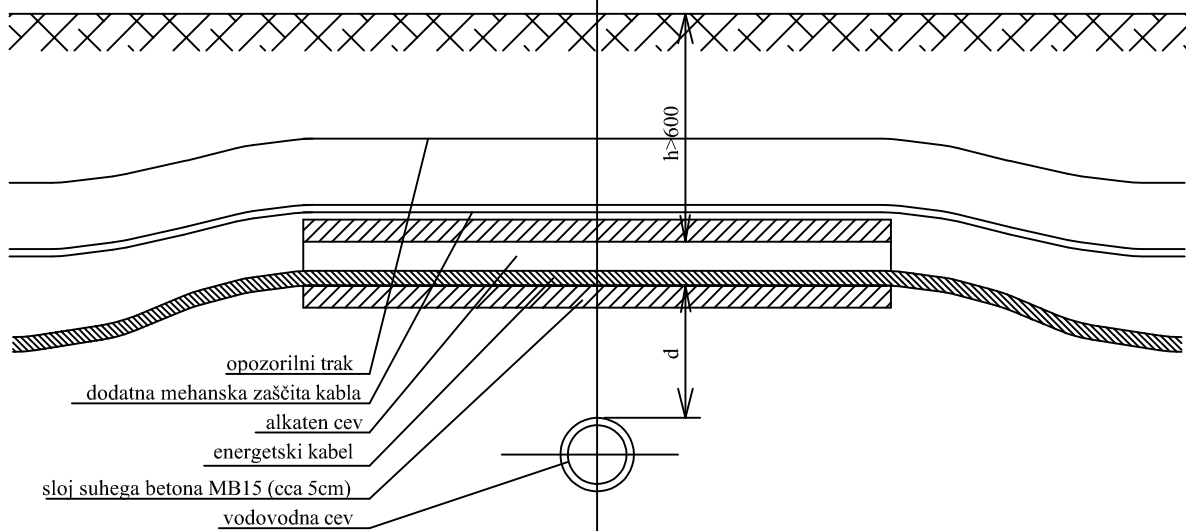
Projektant: ELEK Evgen Konušek s.p. Škalce 22 3210 Slovenske Konjice		Investitor: Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1, 1360 Vrhnika			
Odg. vodja projekta: Simona Maksimović u.d.i.g.	Id. št.: IZS G-3002	Objekt: Ureditev LC 468031 Podčelo - Podlipa od km 5,10 do km 6,598			
Odg. projektant: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.	Id. št.: IZS E - 1525	Načrt: Načrt elektrotehnike - javna razsvetljava			
Projektant 1: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.	Id. št.: IZS E - 1525	Risba: KRIŽANJE 1kV KABLA IN TK KABLOV			
Projektant 2:	Id. št.:	Št. projekta: D100	Št. načrta: D100-E1	Datum: Marec 2020	Merilo: - : -
				Faza: PZI	Št. lista: P6

KRIŽANJE 1kV KABLA IN VODOVODA ALI PLINOVODA

Križanje energetskega kabla in vodovoda - kabel pod vodovodom



Križanje energetskega kabla in vodovoda - kabel nad vodovodom



Brez zaščitne cevi za kabel

$d \geq 50\text{cm}$ za magistralne cevovode

$d \geq 30\text{cm}$ za priključne cevovode

Z zaščitno cevjo za kabel

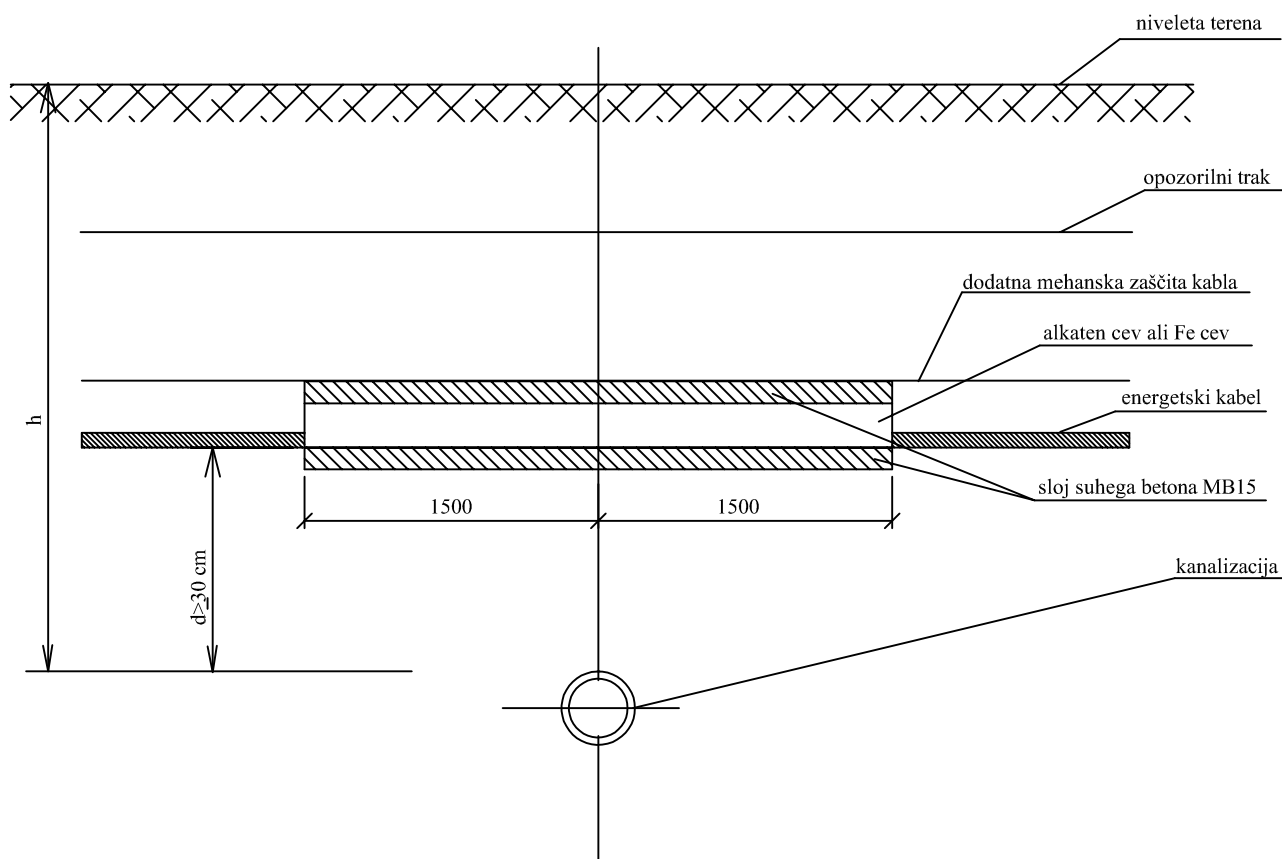
$d < 50\text{cm}$ za magistralne cevovode

$d < 30\text{cm}$ za priključne cevovode

Projektant: ELEK Evgen Konušek s.p. Škalce 22 3210 Slovenske Konjice		Investitor: Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1, 1360 Vrhnika				
Odg. vodja projekta: Simona Maksimović u.d.i.g.		Objekt: Ureditev LC 468031 Podčelo - Podlipa od km 5,10 do km 6,598				
Odg. projektant: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.		Načrt: Načrt elektrotehnike - javna razsvetljava				
Projektant 1: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.		Risba: KRIŽANJE 1kV KABLA IN VODOVODA, PLINOVODA				
Projektant 2:		Št. projekta: D100	Št. načrta: D100-E1	Datum: Marec 2020	Merilo: - : -	Faza: PZI
						Št. lista: P7

KRIŽANJE 1kV KABLA IN KANALIZACIJE

Križanje energetskega kablovoda in kanalizacije.



OPOMBA:

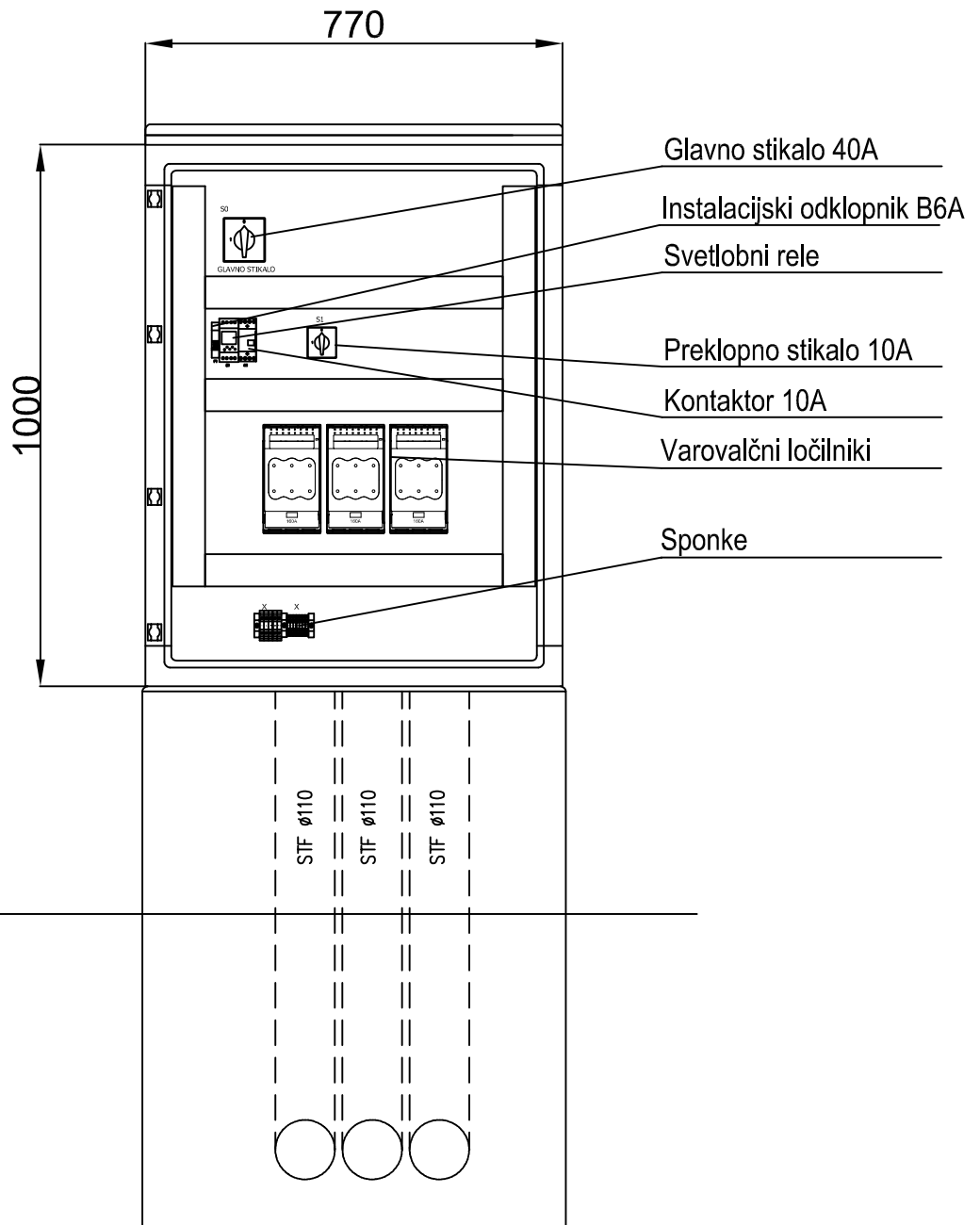
$h \geq 80 \text{ cm}$ se energetski kabel uvleče v obbetonirane alkaten cevi

$h \leq 80 \text{ cm}$ se energetski kabel uvleče v obbetonirano Fe cev

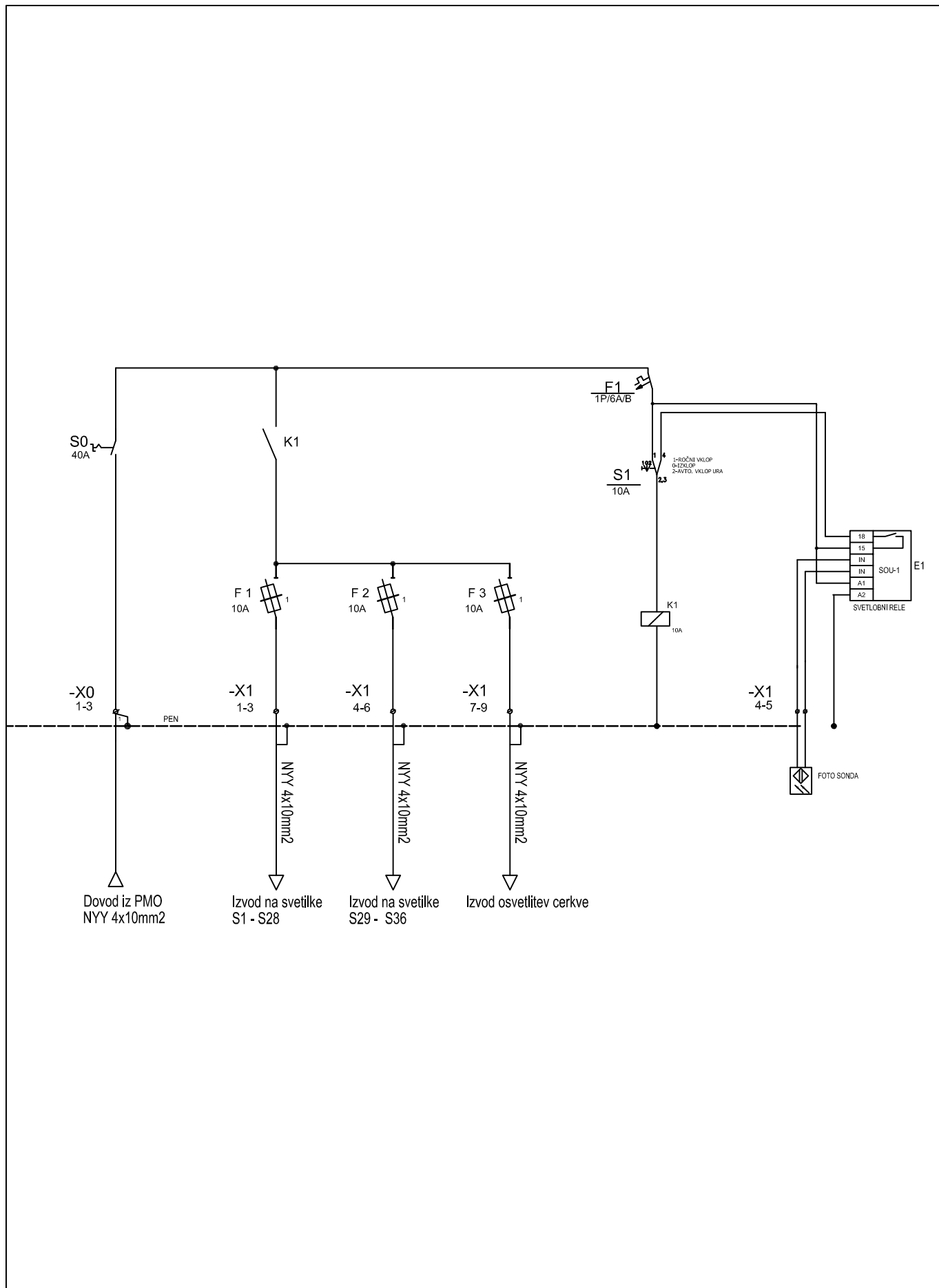
Enožilni kabli enega sistema se uvedejo v isto kovinsko cev.

Projektant: ELEK Evgen Konušek s.p. Škalce 22 3210 Slovenske Konjice		Investitor: Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1, 1360 Vrhnika				
Odg. vodja projekta: Simona Maksimović u.d.i.g.		Objekt: Ureditev LC 468031 Podčelo - Podlipa od km 5,10 do km 6,598				
Odg. projektant: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.		Načrt: Načrt elektrotehnike - javna razsvetljava				
Projektant 1: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.		Risba: KRIŽANJE 1kV KABLA IN KANALIZACIJE				
Projektant 2:		Št. projekta: D100	Št. načrta: D100-E1	Datum: Marec 2020	Merilo: - : -	Faza: PZI
						Št. lista: P8

PRIŽIGALIŠČE JR



Projektant: ELEK Evgen Konušek s.p. Škalce 22 3210 Slovenske Konjice		Investitor: Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1, 1360 Vrhnika				
Odg. vodja projekta: Simona Maksimović u.d.i.g.		Objekt: Ureditev LC 468031 Podčelo - Podlipa od km 5,10 do km 6,598				
Odg. projektant: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.		Načrt: Načrt elektrotehnike - javna razsvetljava				
Projektant 1: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.		Risba: IZGLED OMARICE PRIŽIGALIŠČA				
Projektant 2:		Št. projekta:	Št. načrta:	Datum:	Merilo:	Faza:
		D100	D100-E1	Marec 2020	- : -	PZI
		Št. lista: P9				



Projektant: ELEK Evgen Konušek s.p. Škalce 22 3210 Slovenske Konjice		Investitor: Občina Vrhnika, Tržaška cesta 1, 1360 Vrhnika			
Odg. vodja projekta: Simona Maksimović u.d.i.g.		Objekt: Ureditev LC 468031 Podčelo - Podlipa od km 5,10 do km 6,598			
Odg. projektant: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.		Načrt: Načrt elektrotehnike - javna razsvetljava			
Projektant 1: Evgen Konušek, univ.dipl. inž.el.		Risba: VEZALNA SHEMA PRIŽIGALIŠČA			
Projektant 2:		Št. projekta: D100	Št. načrta: D100-E1	Datum: Marec 2020	Merilo: - : -
		Faza: PZI		Št. lista: P10	