

4.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU ŠT. SR12037-4

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

4. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME: CESTNA RAZSVETLJAVA

INVESTITOR:

OBČINA ŠMARJEŠKE TOPLICE, ŠMARJETA 66, 8220 ŠMARJEŠKE TOPLICE
(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT:

KANALIZACIJSKI SISTEM S PRIPADAJOČO INFRASTRUKTURO V DRUŽINSKI VASI
(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

Projekt za gradbeno dovoljenje (PGD)

(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za razpis, projekt za izvedbo)

ZA GRADNJO:

Nova gradnja

nova gradnja, prizidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti, nadomestna gradnja)

PROJEKTANT:

STUDIO RAZVOJ, storitve inženirja, d.o.o,
Kočvarjeva ulica 7, 8000 Novo mesto
Odgovorni predstavnik podjetja: Mitja Lisec, univ.dipl.inž.el
(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Mitja Lisec, univ.dipl.inž.el., IZS E-1374
(ime odgovornega vodje projekta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Mag. Mojca Radakovič, univ.dipl.inž.grad., IZS-G 1143
(ime odgovornega vodje projekta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA PROJEKTA IN IZVODA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA:

P-2012/09, Izvod: 1 2 3 4 5 6 7 8 / 8 , Novo mesto, september 2012
(številka projekta evidentirana pri projektantu, številka izvoda, kraj in datum izdelave projekta)

.		002.2130	S.1	
---	--	-----------------	------------	--

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. SR12037-4/1

4.1 Naslovna stran

4.2 Kazalo vsebine načrta

4.3 Izjava odgovornega projektanta načrta (samo v PGD)

4.4 Tehnični del

T.1.1 Tehnični opisi in izračuni

T.2 Projektantski popis s pred izmerami in stroškovno oceno

T.2.1 Projektantski popis del s pred izmerami

T.2.2.1 Predračun z rekapitulacijo

4.5 G. RISBE

G.1 Pregledna - zbirna situacija komunalnih vodov (1:5000)

G.2 Situacija svetilk in kablov (1:500)

G.3 Karakteristični prečni prerez v profilu

G.4 Detajl droga cestne razsvetljave

G.5 Detajl polaganja kabla v izolacijsko cev ne povozne površine

G.6 Shema kabelske kanalizacije - Križanje s cesto

G.7 Detajl polaganja kabelske kanalizacije v bližini drugih objektov

G.8 Križanja in polaganje el. en. Kablov

G.9 Detajl izvedbe kabelskega jarka pod povoznimi in ne povoznimi površinami

G.10 Statični izračun, dimenzioniranje temelja droga in sidranje droga

G.11 ENOPOLNA SHEMA E-JR

G.12 detajl priklopa e-cr s temeljem in kabelskim jaškom z ltž pokrovom

G.13 Shema montaže E-CR merilni in priključno krmilni del

.		002.2130	S.1	
---	--	----------	-----	--

4.3 Izjava odgovornega projektanta načrta

Odgovorni projektant

Mitja Lisec

(ime in priimek)

IZJAVLJAM,

1. da je načrt električnih inštalacij in električne opreme skladen s prostorskim aktom,
2. da je načrt skladen z gradbenimi predpisi,
3. da je načrt skladen s projektnimi pogoji oz. soglasij za priključitev,
4. da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva,
5. da so v načrtu upoštevane zahteve elaboratov.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

SR12037-4

(št. načrta)

Mitja Lisec, univ.dipl.inž.el., IZS E-1374

(ime in priimek, identifikacijska številka)

Novo mesto, september 2012

(kraj in datum)

(osebni žig, podpis)

		002.2130	S.1	
--	--	-----------------	------------	--

T.1.1.1. SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

SPLOŠNO

Namen cestne razsvetljave je omogočiti zaznavanje predmetov in ovir na cesti, kar pomeni varen promet in ugodno počutje udeležencev v prometu. Ugodno in varno vožnjo ponoči lahko zagotovi le kvalitetna izvedba cestne razsvetljave. Ta razsvetljava mora biti izvedena tako, da je dosežena čim večja enakomernost osvetljenosti, zagotovljen pravilen nivo osnovne osvetljenosti za posamezen razred ceste in konfliktno točko ter dosežen sprejemljiv razred bleščanja.

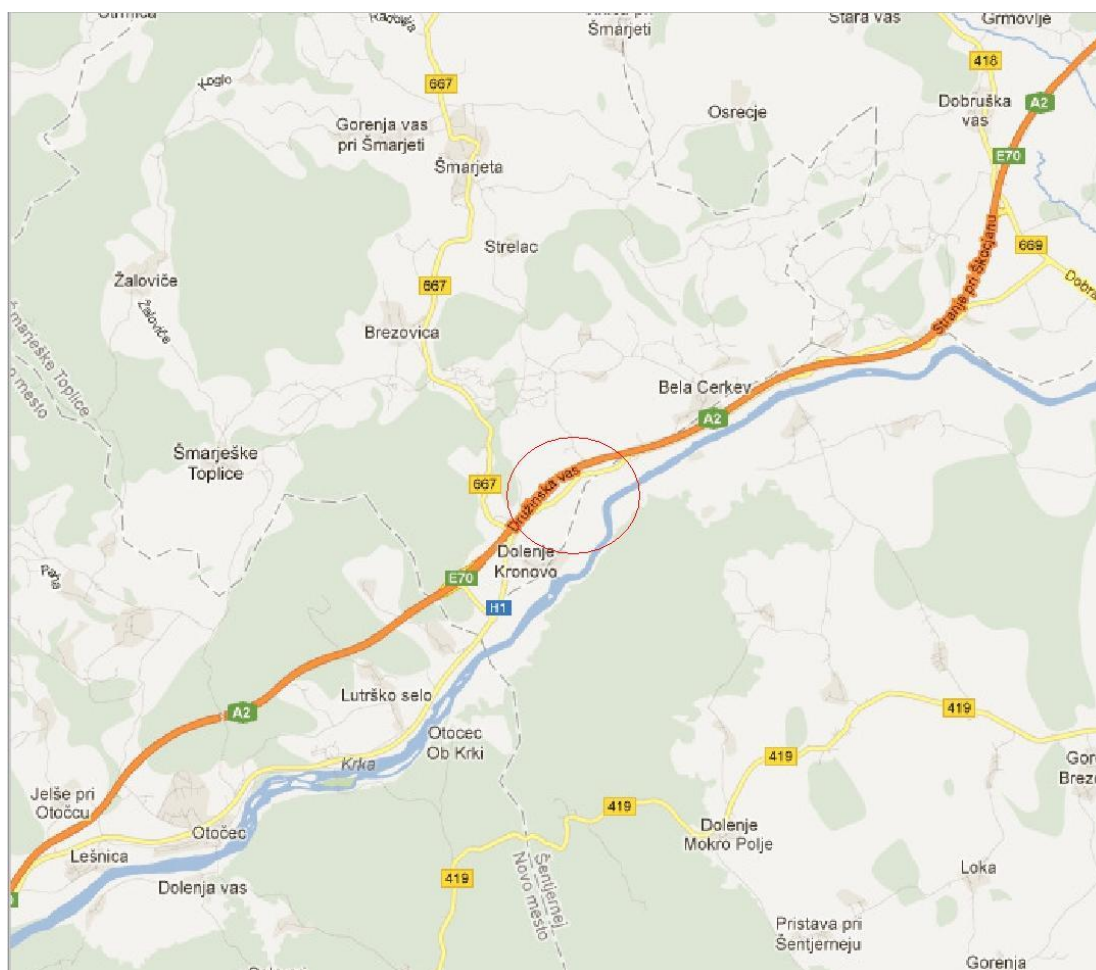
Na tangiranem območju je obstoječa cestna razsvetljava, ki pa je dotrajana in neustrezna z veljavnimi standardi in uredbami zato se demontira in zamenja z novo.

V tem projektu je zajeta nova gradnja cestne razsvetljave v Družinski vasi.

Izhodiščni prometno tehnični podatki za izdelavo tega projekta so podani v projektu P-2012/09 s strani podjetja GPI d.o.o. Novo mesto.

T.1.1.2. OBRAVNAVANO OBMOČJE IN OBSTOJEČE STANJE

Lokacija posega v prostor.



OBSTOJEČE STANJE

Načrta električnih inštalacij in električne opreme – NN omrežje in prestavitev projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja je izdelan na podlagi tehnične smernice TSG-N-002:2009 Nizkonapetostne električne inštalacije

Na obravnavanem območju je že obstoječa cestna razsvetljava, ki pa je dotrajana in jo je potrebno zamenjati z novo, ker svetilke ne ustrezajo veljavni uredbi o svetlobnem onesnaževanju.

Prav tako se demontira napajalni kablovod obstoječe cestne razsvetljave ki ne bo v uporabi.

V tem projektu smo naredili izračun osvetljenosti predvidene rekonstrukcije cestne razsvetljave s pomočjo računalniškega programa Dialux.

Na podlagi izdelave teh izračunov za različne postavitve razsvetljave, višine kandelabrov, tipov svetilk, svetlobnih virov v svetilkah, potrebne osvetljenosti za ta odsek ceste ter razreda bleščanja smo se odločili za enostransko razporeditev svetilk na 9m vroče cinkanih kandelabrih s sidrno ploščo, ki bo zagotovila primerne svetlobno-tehnične parametre cestišča.

T.1.1.3: OSNOVNI PODATKI – NOVO STANJE

Izbrani kandelabri na območju ceste so vroče cinkane izvedbe s sidrno ploščo višine 9m, ki se ga pritrdi na betonski temelj s sidrnimi vijaki fi. 22mm dolžine vsaj 1,0m tako, da so sidra potopljena v betonski temelj dim. 0,8x0,8x1,0m ali fi 0.8m. Kandelabri morajo imeti zgornji premer cevi 60mm za montažo izbranih svetilk. Kandelabri morajo imeti tudi vratca na višini ca. 1,2m od tal, kjer se nahaja razdelilec cestne oz. cestne razsvetljave. Detajl droga prikazan v prilogi načrta. Za izbrani temelj kandelabra je izdelana statična presoja in je na vpogled v tehnični dokumentaciji pod rubriko priloge **G10**.

Vsi kandelabri cestne razsvetljave morajo biti dimenzionirani za 1 vetrno cono.

Opis svetilk na strani št. 8.

Svetilke so nameščene vroče cinkanih drogovih višine 9m, delež svetlobnega toka navzgor je enako 0 %.

Na tangiranem obsegu izvedbe cestne razsvetljave je že obstoječa elektroenergetska in telekomunikacijska infrastruktura, katero je potrebno indentificirati ter jo po potrebi zaščititi pred mehanskimi poškodbami. TK vod je na tem območju podzemni in ga je ravno tako potrebno identificirati in zaščititi. Vse posege je potrebno izvesti skladno s smernicami soglasodajalcev ter pod strokovnim nadzorom strokovnih služb. Na omenjeni trasi ceste je tudi obstoječa komunalni infrastruktura katero je ravno tako potrebno identificirati in zaščititi. V načrtu SR12037-6 načrt telekomunikacij je obdelana zaščita obstoječe TK infrastrukture.

Križanje s plinovodom (prenosni plinovod M4, MRP Krško – MRP Novo mesto)

Na tangiranem območju gradnje poteka obstoječe prenosno plinovodno omrežje M4 MRP Krško in MRP Novo mesto. S kablovodom cestne razsvetljave in ozemljitvenim vodom prečkamo plinovodno omrežje pod kotom cca. 90°, kot zaščitni ukrep bomo skladno z projektnimi pogoji prekinili temeljno ozemljilo FeZn25/4mm. Temeljno ozemljilo se bo se bo končalo 3m pred plinovodom in nadaljevalo 3m za njim. V prilogi imamo križanje ceste s plinovodom, kjer je prikazano, da se plinovod nahaja 2,26m nižje od napajalnega kablovoda.

KONFLIKTNE TOČKE TANGIRANEGA OBMOČJA

Na obravnavanem območju imamo več konfliktnih točk, ker imamo na obravnavane območju uvoze – priključke in prehode za pešce.

V profilu P25 in P26 se stranska cesta se priključuje na glavno cesto, v profilu P0 P2, P19 P20, imamo prehod za pešce preko glavne ceste

OPIS OPREME

Za napajanje JR se uporabi kablovod NA2XY-j 4x16+2,5mm² katerega minimalni radij upogiba 12x premera kabla v našem primeru radi ne sme biti manjši od **26,4cm** pri ustrezni temperaturi katerega **dopustna vlečna sila znaša 30N/mm²** kar pomeni v našem primeru, da vlečna sila ne sme presehati 480N. (podatek pridobljen v katalogu kablov proizvajalca KAPIS)

IZRAČUNI RADIJEV UKRIVLJENJA IN MAKSIMALNE VLEČNE SILE

Minimalni radij ukrivljenja kabla

D (D - premer kabla v mm) Podatek povzet iz tehničnih podatkov kablovodov

r – radij ukrivljenja kabla

$$r = 12 \times D$$

kabel NA2XY-j -j 4x16mm²

$$D = 22,0\text{mm}$$

$$r = 12 \times 22,0\text{mm}$$

$$r = 264,0\text{mm}$$

MAKSIMALNA SILA UVLAČENJA KABLA

Splošna enačba za izračun vlečne sile 30N*mm² kabla

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

kabel NA2XY-j -j 4x16mm²

$$F_{\max} = 30\text{N} \times 16$$

$$F_{\max} = 480\text{N}$$

TEHNIČNI OPIS SVETILK

Svetilka S1 cestna

Selenium LED BGP340 LED110S/640 PSR II DM FG DDF3 48/60

Cestna LED svetilka, zaščitena pred prahom in vlago IP66, zaščita proti udarcem IK08, klasa 2 električne zaščite, ohišje iz tlačno ulitega aluminija, natak navpično na kandelaber debeline od 60mm do 76mm, natak na krak s strani debeline 48mm do 60mm nagib nastavljen po korakih po 5 stopinj, zamenljiv optični modul, zamenljiv in nadgradljiv napajalnik, najmanj 9300 lm izhodnega svetlobnega toka svetilke, skupna moč svetilke največ 110W, barvna temperatura vira 4000K, indeks barvnega videza večji od 60. Porazdelitev svetlobnega toka z lečami podolgovate oblike za srednje široke ceste, vsaka LED dioda ima svojo lečo. L70 servisna življenska doba večja LED modula od 80000ur .Regulacija brez potrebe dodatnega kabla in prednastavljenim režimom delovanja (kot npr.:Selenium LED BGP340 LED110S/640 PSR II DM FG DDF3 48/60)

Svetilka S2 prehodi za pešce

Selenium LED BGP340 LED110S/640 PSR II DM FG 48/60 za prehode

Cestna LED svetilka, zaščitena pred prahom in vlago IP66, zaščita proti udarcem IK08, klasa 2 električne zaščite, ohišje iz tlačno ulitega aluminija, natak navpično na kandelaber debeline od 60mm do 76mm, natak na krak s strani debeline 48mm do 60mm nagib nastavljen po korakih po 5 stopinj, zamenljiv optični modul, zamenljiv in nadgradljiv napajalnik, najmanj 9300 lm izhodnega svetlobnega toka svetilke, skupna moč svetilke največ 110W, barvna temperatura vira 4000K, indeks barvnega videza večji od 60. Porazdelitev svetlobnega toka z lečami podolgovate oblike za srednje široke ceste, vsaka LED dioda ima svojo lečo. L70 servisna življenska doba večja LED modula od 80000ur (kot npr.:Selenium LED BGP340 LED110S/640 PSR II DM FG 48/60)

Ta svetilka se uporablja za osvetlitev prehodov za pešce.

regulacija

- regulacija brez potrebe samostojnega kabla
- 1-10V izhod krmilnika
- povezljiv s PC, priložena ustrezna programska oprema
- 5 različnih časovnih okvirjev zatemnitve, nastavljenih preko PC
- območje zatemnitve od 100% do 10%, za vsak časovni okvir, nastavljivo preko PC
- določanje krmilnih časov na podlagi izračunavanja točke sredine noči, glede na vklop in izklop svetilke

T. 1.1.4. SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI

Svetlobno tehnični izračuni so bili izvedeni z računalniškim programom Dialux.

Na podlagi izdelave teh izračunov za različne postavitve razsvetljave, višine kandelabrov, tipov svetilk, svetlobnih virov v svetilkah, potrebne osvetljenosti za ta odsek ceste ter razreda bleščanja smo se odločili za enostransko razporeditev svetilk na 9m vroče cinkanih kandelabrih s sidrno ploščo, ki bo zagotovila primerne svetlobno-tehnične parametre cestišča.

Cesta je osvetljena pod pogoji svetlobno tehničnega razreda **M4b**. potek izbire tega svetlobno tehničnega razreda je prikazan v poglavju T.1.1.4.1. po SIST EN 13201 in priporočilih SDR "Cestna razsvetljava". Konfliktne točke so osvetljene po parametrih, ki ustrezajo svetlobno tehničnemu razredu C1.

Priprava svetlobnotehničnih izračunov Družinska vas

IZBIRA SVETLOBNOTEHNIČNEGA RAZREDA ZA CESTIŠČE

Svetlobnotehnični razred za cesto je izbran v skladu z določili, ki jih določajo Priporočila SDR Razsvetljava in signalizacija za promet PR5/2-2000.

1.) Določitev merodajnega področja in skupine možnih svetlobnotehničnih situacij:

V upoštevanje pride skupina B svetlobnotehničnih situacij.

Merodajno področje za skupini B1 in B2:

Ker so ob cestišču hodniki za pešce, upoštevamo zahteve kolesarskih stez in hodnikov za pešce **ločeno** od zahtev za razsvetljavo cestišča.

2.) Določitev skupine situacij:

Tipična hitrost glavnih udeležencev v prometu: ZMerna (od 30km/h do 60km/h)

Glavni udeleženci v prometu: motorni promet (M), počasni promet – traktorji, vprežna vozila (T), kolesarji (K)

Ostali udeleženci, ki jim je dovoljena uporaba prometne površine: pešci (P)

Skupina situacij: **B2**

Vidna razdalja je večja od 60m, zato se poslužujemo koncepta **svetlosti**.

3.) Izbira svetlobnotehničnega razreda M za skupino situacij B2:

Fizične prepreke za umirjanje prometa: NE

Število križišč na km: <3

Zahtevnost orientacije: običajna

Povprečni letni dnevni promet: <7000

Konfliktno področje: DA

Izbran razred: **M4b**

Zahteve za razred M4b

L_{sr} (L_m) - srednja svetlost: **0,75 cd/m²**

U_0 – splošna enakomernost svetlosti: **0,4**

U_1 – vzdolžna enakomernost svetlosti vozišča: **0,5**

TI – relativni porast praga zaznavanja: **15%**

Ko – količnik svetlosti okolice: ga v tem primeru ne uporabljamo ker so cesti pridruženi pločniki.

Upoštevan PLDP iz publikacije Promet 2007 (DRSC 2008).

Naprave za zunanjo oziroma javno razsvetljavo cest, ulic, hodnika za pešce, parkirišč in podobno dajejo pomemben pečat izgledu ceste, ulice, hodniku za pešce,..., itd, tako v dnevnem kot tudi nočnem času. Za izgled naprav za zunanjo razsvetljavo v dnevnem času je pomembna izbira primerne načina montaže svetilk, izgled in barva drogov za razsvetljavo, velikost drogov v primerjavi z ostalimi elementi v okolici (še posebno morebitnih obstoječih svetilk in kandelabrov), mesto postavitve drogov za razsvetljavo glede na izgled okolice, izgled, zasnova in nagib morebitnih ročic na drogovih, nagib svetilke in izbira svetilke (prilagoditev glede na okolico).

Za izgled naprav za razsvetljavo v nočnem času in udobje je pomembna izbira primerne barve svetlobe, stopnje barvnega videza, ki ga omogoča razsvetljava, višina montaže svetilk, izgled svetilke v nočnem času, vidno vodenje, ki ga omogočajo naprave za razsvetljavo in redukcija nivojev svetlosti v času manjšega prometa. Še posebej je pomemben problem onesnaževanja s svetlobo, ki pa ga ureja sprejeta Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in Ur. List RS 109/2007), zato je osnovno pravilo razsvetljave, da naj bo svetloba usmerjena tja, kjer jo potrebujemo. Svetloba, ki se odbija od osvetljene prometne površine, dokazano prispeva k ustvarjanju t.i. nebesnega sija, vendar večji del svetlobe, ki predstavlja onesnaženje, povzročajo nezastrite svetilke (predvsem krogle). Problem t.i. svetlega neba je še bolj pereč v področjih z veliko stopnjo onesnaženosti in vlage v ozračju, kjer osvetljeni delci nečistoč v zraku povzročajo vtis velike svetlosti. Vse navedeno je upoštevano v svetlobno tehničnem izračunu.

Svetilke so nameščene na 9m reduciranih (več segmentnih - detajl v prilogah) vroče cinkanih kandelabrih s sidrno ploščo in 8m kandelabrih prav tako s sidrno ploščo. Medsebojna razdalja kandelabrov oziroma svetilk znaša vzdolžno cca 43m. Za izračun je pomemben še faktor zaprašenosti in staranja oziroma faktor vzdrževanja, ki je v našem primeru 0,8. Podan je še svetlobni tok izbranega svetlobnega vira **S1**, ki znaša **9384 lumnov** in **S2**, ki znaša **9384 lumnov**.

Podatki o prometu:

PLDP 2010 2603 vozil

PLDP 2011 2578 vozil

Osvetlitev prometne površine je projektirana v skladu s smernicami in priporočili SDR in CIE.

V nadaljevanju so podani kazalo, opis projekta, lega in tip svetilk, tloris ceste in pregled rezultatov na cestišču.

Izračuni so predani v digitalni obliki investitorju!

ODJEMNO MESTO

Odjemno mesto je novo predvideno kot tipska dvojna plastična prostostoječa omara dim.: 1000/1000/305mm s strehico, z vmesnimi pregradami, v IP65 ohišju z vratci na čelni strani na obeh straneh, in sicer za napajalno merilni del in razvodno krmilni del cestne razsvetljave, ki sta vsak posamezno opremljena s tipskima ključavnicama elektro distributerja in vzdrževalca cestne razsvetljave. V omaro E-CR so predvidene tarifne varovalke 3x20A skladno s soglasjem za priključitev. E-CR se postavi na tipski betonski temelj dim.: 1000/1000/305 v katerem so štiri cevi PVC 160mm. Lokacija E-CR mora biti izbrana tako, da je dostop do nje možen v vsakem vremenu ali iz pločnika ali po tlakovani/asfaltirani poti.

Odjemno mesto se napaja od novo predvidenega postavljenega NN droga na parcelni št.: 645/3 v PVC cevi fi.160mm do E-CR z kablovodom NAY2Y-j 4x70+2,5mm² + FeZn25/4mm.

Cestna razsvetljava se bo napajala iz novo predvidenega prižigališča v profilu P20 in P21, kot prostostoječa omara na vedno dostopnem mestu

Za napajanje objekta se predvidevajo naslednji parametri:

- ❑ priključna moč **P_k=14 kW**
- ❑ merilno mesto: **412280**
- ❑ jakost omejevalca toka **3x20 A**,
- ❑ namen porabe električne energije: **stanovanjsko komunalne dejavnosti in urejanje naselja in prostora**,
- ❑ nazivna napetost na odjemnem mestu bo **400 V**.
- ❑ letna poraba **4.000 kWh**
- ❑ objekt bo priključen na: transformatorska postaja **TP KRONOVO 2**
- ❑ števec: **Direktni trifazni univerzalni števec delovne energije s krmilnim vhodom LANDIS GYRZMF120ACD4**
- ❑ krmilni rele: **LANDIS+GYR RCM1312 3/3**
- ❑ prenapetostna zaščita: **Razred I, Uc230V, Up 2kV pri In 25kA oblike 10/350 us**

Vrsta prenapetostne zaščite: Raz. zun. Vgrad., Uc 230V, Up2kV pri In15kA, I_{max}40kA oblike 8/20 us

Objekt mora izpolnjevati pogoje za TN sistem napajanja
Ozemljitev objekta: z ozemljilom izven zgradbe

ŠIRITEV OBSTOJEČEGA NN OMREŽJA:

Za potrebe bodoče širitve je potrebno po celotni trasi položiti ob kabelski kanalizaciji PVC cev fi. 160mm skladno z projektnimi pogoji št. 641 – P /2012

Projektni pogoji in soglasje za priključitev Elektra Ljubljana.

T. 1.1.5. NAPAJANJE, KRMILJENJE IN MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE, PORABA TOKA

OBSTOJEČE STANJE

Na obravnavanem območju imamo eno svetilko cestne razsvetljave, ki je zastarela in neuporabna za se demontira.

T.1.1.6 OPIS DRUGIH KOMUNALNIH INSTALACIJ V CESTI

Na tangiranem obsegu izvedbe cestne razsvetljave je že obstoječa elektroenergetska in telekomunikacijska infrastruktura, katero je potrebno indentificirati ter jo po potrebi zaščititi pred mehanskimi poškodbami, deloma tudi prestaviti.

T.1.1.7 NAPAJANJE CESTNE RAZSVETLJAVE

Projektirana cestna razsvetljava se bo napajala preko novega prižigališča cestne razsvetljave, ki je lociran v prostostoječi omarici.

Novo predvideno stanje za napajanje objekta se predvidevajo naslednji parametri:

- ☐ Številka merilnega mesta : 412280
- ☐ jakost omejevalca toka 3x20 A tarifne varovalke,
- ☐ letna poraba $Wl=1.000$ kWh,
- ☐ moč največjega porabnika $P_{maks}= 100$ W,
- ☐ namen porabe električne energije: stanovanjsko . kom. dejavnosti in urejanje naselja in prostora
- ☐ nazivna napetost na odjemnem mestu bo 400 V

Nova cestna razsvetljava poteka po celotni trasi v razdalji cca. 650 m in se napaja s kablovodom NAY2XY-J 4x16+2,5 mm². Na tem odseku se napaja 19 svetilk.

Projektirana cestna razsvetljava se bo napajala preko novega prižigališča E-CR cestne razsvetljave v profilu P20 in P21.

Nova cestna razsvetljava poteka po celotni trasi v razdalji cca. 650 m in se napaja s kablovodom NAY2XY-J 4x16+2,5 mm². Na tem odseku se napaja 19 svetilk. S tem posegom bistveno ne povečujemo konične moči, obremenitve in padci napetosti prikazani v nadaljevanju.

Cestna razsvetljava ima dva tokokroga:

Tkg 1.: napaja 12 svetilk na trasi v dolžini 430m

Tkg 2.: napaja 7 svetilk na trasi v dolžini 300m

Nivo dnevne svetlobe, ko se mora vklopiti cestna razsvetljava je **40 luxov**

Cestna razsvetljava ceste mora biti zgrajena po ustrezni investicijsko tehnični dokumentaciji in v skladu z zahtevami v pogojenih soglasjih in dovoljenjih za to pooblaščenih organizacij.

Namen cestne razsvetljave je varen promet in ugodno počutje udeležencev v prometu. Ugodno in varno vožnjo ponoči lahko zagotovi le kvalitetna izvedba zunanje razsvetljave. Ta razsvetljava mora biti izvedena tako, da je dosežena čim večja enakomernost osvetljenosti, zagotovljen pravilen nivo osnovne osvetljenosti za posamezen razred ceste in dosežen sprejemljiv razred bleščanja.

Vsa načrtovana dela v zvezi z javno razsvetljavo ceste morajo biti usklajena z drugimi napravami v cestnem telesu. Vse naprave za javno razsvetljavo ceste v območju cestnega telesa morajo biti tako zgrajene, da je omogočeno vzdrževanje in popravilo teh naprav brez poškodovanja vozlišča in neovirano vzdrževanje vozlišča.

Kontrolni izračuni

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

Kratkostična kontrola voda vsebuje nekaj poenostavitvev:

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

Za tok napake "Id" zahtevamo:

TN - sistemi

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

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

Padci napetosti

Izračune izvedemo po znanih obrazcih za trifazne vode:

$$dU_2 = \frac{100 \cdot \sum (P \cdot l)}{\lambda \cdot S \cdot U^2} = \% -$$

- dU - padec napetosti %
 $\sum (P \cdot l)$ - vsota koničnih obtežb in dolžine vodnikov (Wm)
 λ - Specifična prevodnost vodnika – materiala
 S - presek vodnika mm²
 U - nazivna napetost

KONTROLA PADCEV NAPETOSTI

Tokokrog NN omrežje E-CR

Pk : 19 svetilk x 108W = 2052W

$$dU_2 = \frac{100 \cdot \sum (P \cdot l)}{\lambda \cdot S \cdot U^2} = \% - = \frac{100 \cdot 2052 \cdot 100}{37 \cdot 70 \cdot 400^2} = \% -$$

$$= 0,049 \% -$$

Tokokrog E-CR tkg 1

Pk1 : 12 svetilk x 108W = 1296W

$$dU_2 = \frac{100 \cdot \sum (P \cdot l)}{\lambda \cdot S \cdot U^2} = \% - = \frac{100 \cdot 1296 \cdot 440}{37 \cdot 16 \cdot 400^2} = \% -$$

$$= 0,6 \% -$$

Tokokrog E-CR tkg 2

Pk2 : 7 svetilk x 108W = 756W

$$dU_2 = \frac{100 \cdot \sum (P \cdot l)}{\lambda \cdot S \cdot U^2} = \text{‰} = \frac{100 \cdot 756 \cdot 310}{37 \cdot 16 \cdot 400^2} = \text{‰}$$

$$= 0,24 \text{ ‰}$$

T.1.1.8 ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV

V transformatorski postaji so vsa ozemljila združena. Zaščitni ukrep pred previsoko napetostjo dotika bo pretokovna zaščita z izklopom taljivih varovalk ali pretokovne zaščite zaščitnega stikala.

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

T.1.1.8.1 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Kot zaščita pred električnim udarom so predvideni sledeči zaščitni ukrepi:

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

Zaščitni ukrepi pred posrednim dotikom so sledeči: a.)
zaščita s samodejnim odklopom napajanja b.)
izenačitev potencialov

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

Ta zahteva je izpolnjena, ko je izpolnjen pogoj: $Z_s \times I_a < U_0$

Kjer pomeni:

Z_s - impedanca okvarne zanke

I_a - tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele

U_0 - nazivna fazna napetost

Tabela maksimalnih dovoljenih časov trajanja napetosti dotika:

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

Tabela odklopnih tokov varovalk in odklopnikov pri 400ms in pripadajoče maksimalne impedance kratkostičnih zank za razvodne tokokroge:

	NV	DI-DIV	ST-86 / C
Inv	$I_{a(A)} / Z(Q)$	$I_{a(A)} / Z(Q)$	$I_{a(A)} / Z(Q)$
10	60 / 3.6	40 / 5.5	85 / 2.85
16	100 / 2.2	69 / 3.18	136 / 1.61
20	130 / 1.69	90 / 2.44	170 / 1.29
25	160 / 1.37	120 / 1.83	/
35	210 / 1.04	168 / 1.30	/
50	350 / 0.628	250 / 0.88	/

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

	NV	DI-DIV (počasne)	ST-86 / C (hitre)
Inv	$I_{a(A)} / Z(Q)$	$I_{a(A)} / Z(Q)$	$I_{a(A)} / Z(Q)$
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
35	136 / 1.61	125 / 1.76	100 / 2.20
50	200 / 1.10	180 / 1.22	150 / 1.46
63	264 / 0.83	250 / 0.88	200 / 1.10
80	349 / 0.63	/	/

smislu doseganja v zgornjem tekstu in tabelah navedenih pogojev je v konkretnem primeru uporabljen **TN-C-S** sistem ozemljitve prevodnih delov naprav in izbrane ustrezne zaščitne naprave takšnih karakteristik, ki zagotavljajo navedene izklopne pogoje, na tej osnovi pa logično temelji tudi pravilno dimenzioniranje posameznih tokokrogov (ustrezni preseki, materiali in dolžine vodnikov).

vseh tokokrogih (od priključnih sponk do NAPRAVE) je predviden zaščitni vodnik, ki mora biti položen, izoliran in označen skladno zahtevam standarda!

Za preprečevanje pojavljanja potencialnih razlik med različnimi kovinskimi deli se v objektu izvedejo glavne in dodatne izenačitve potencialov. Objekt ima montirano dozo za glavno izenačitev potencialov GIP, opremljene z zbiralko Cu 30x5 mm. V dozi GIP se na zbiralko privije izpust iz temeljnega ozemljila. Zbiralka je z valjancem Fe/Zn 25x4mm direktno priključena na ozemljitev.

Glavna izenačitev potenciala se izvede tako da se na zbiralko GIP (glavno izenačevanje potenciala) ali na glavne sponke ozemljitve spoji naslednje vodnike:

- Ozemljitvene vodnike do ozemljitev opreme
- Nevtralni vodnik
- Zaščitni vodnik glavnega dovoda (PE ali PEN)
- Delovna ozemljitev in ozemljitev prenapetostne zaščite za univerzalno ožičenje
- Vodnik izenačitve potenciala strelovoda
- Vodnik izenačitve potenciala vodovodnega sistema
- Vodnik izenačitve potenciala ostalih prevodnih cevni kanalov

Vsi stiki na kovinske mase in opremo se izvedejo z ustreznimi objemkami in kabelskimi čevlji in vodnikom P/F - 6 mm² položenim podometno v izolacijskih ceveh. Vsi stiki morajo biti zaščiteni z antikorozijskim premazom.

ENERGETSKA BILANCIA MOČI

Svetilke se napajajo od E-CR do svetilk po kablji NAY2XY-j 4x16+2,5mm izmenoma po fazah L1,L2,L3.

Obremenitev po tokokrogih.

Tokokrog 1

Pk: Skupna konična moč za potrebe cestne razsvetljave je: P=1296W, 12x 108W

Pk= 1296W

$$I_k = \frac{P_{kon}}{U \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}} = \frac{1296}{\sqrt{3} \cdot 0,95 \cdot 400} = 1,7 \text{ A}$$

$$I_v = 1,5 \cdot I_k = 2,55 \text{ A}$$

Tokokrog 2

Pk: Skupna konična moč za potrebe cestne razsvetljave je: P=756W, 7x 108W

Pk= 756W

$$I_k = \frac{P_{kon}}{U \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}} = \frac{756}{\sqrt{3} \cdot 0,95 \cdot 400} = 1,15 \text{ A}$$

$$I_v = 1,5 \cdot I_k = 1,73 \text{ A}$$

Skupna konična moč

Pk: Skupna konična moč za potrebe cestne razsvetljave je: Pk1=1296W+ Pk2=756W **Pk=2052W**

Pk= 2052W

$$I_k = \frac{P_{kon}}{U \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}} = \frac{2052}{\sqrt{3} \cdot 0,95 \cdot 400} = 3,12 \text{ A}$$

$$I_v = 1,5 \cdot I_k = 4,67 \text{ A}$$

KONTROLA OBREMENJENOSTI KABLOV IN IZRAČUN ZAŠČITE PRED PREVELIKIM TOKOM

Pri zaščiti pred preobremenitveni tokovi je izvedena med vodnikom in zaščitno napravo.

V izračunu so upoštevani vsi pogoji:

1. pogoj

$$I_b < I_n < I_z$$

2. pogoj

$$I_2 < 1.45 \times I_z$$

$$I_2 = k \times I_n$$

I_b - tok za katerega je tokokrog predviden

I_z - trajni zdržni tok vodnika

I_n - nazivni tok zaščitne naprave

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

K - faktor

$k = 1,45$ za instalacijske odklopnike

$k = 1,2$ za instalacijske odklopnike NZM

faktorji (k) za nizkonapetostne varovalke

I_n (A)	K
2 in 4	2,1
6 in 10	1,9
16- 400	1,6

Predviden je tip instalacije C.

Kontrola obremenljivosti kablov

Tokokrog 1

Presek	dov. trajni tok	Red. f.	Idov x f = Iz	Ivmax	Iv projek.
mm ²	Idov (A)			(A)	(A)
16 Al	52	1,00	52	10	2,1

1. pogoj

$$I_b < I_n < I_z$$

$$2,55A < 10A < 53A$$

2. pogoj

$$I_2 < 1,45 \times I_z$$

$$31,9A < 1,45 \times 52A = 75,4A$$

$$I_2 = k \times I_n$$

$$2,55 \times 10A = 25,5A$$

Tokokrog 2

Presek	dov. trajni tok	Red. f.	Idov x f = Iz	Ivmax	Iv projek.
mm ²	Idov (A)			(A)	(A)
16 Al	52	1,00	52	10	2,43

1. pogoj

$$I_b < I_n < I_z$$

$$1,73A < 10A < 53A$$

2. pogoj

$$I_2 < 1,45 \times I_z$$

$$17,3A < 1,45 \times 52A = 75,4A$$

$$I_2 = k \times I_n$$

$$3,64 \times 10A = 17,3A$$

T.1.1.8 KRIŽANJA IN PREUREDITVE KOMUNALNIH VODOV TER KRIŽANJA S PROMETNICAMI

T.1.1.8.1 KRIŽANJA Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju del opazil neznano elektroenergetsko napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti distributerja omrežja.

Razdalje in medsebojni odmiki NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave in TK oz. KKS kablov so podani v spodnji tabeli:

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

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

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

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

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

T.1.1.8.2 KRIŽANJE KABLA S KOMUNALNIMI INSTALACIJAMI

Pri križanjih NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave z drugimi deli instalacij je potrebno kabel položiti v PVC ali betonske cevi. Minimalne razdalje so podane v zgornjih tabelah in so določene s predpisi. Križanje kabla s cestami, asfaltnimi površinami ter ostalimi ovirami se izvede s polaganjem kabla v zaščitne cevi.

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

Pri križanjih in približevanjih NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave z drugimi komunalnimi podzemnimi instalacijami, se je potrebno držati predpisanih minimalnih medsebojnih odmikov. V področjih z gosto komunalno mrežo pogosto prihaja do odstopanj, zato je potrebno kable mehansko in toplotno na najbolj primeren način zaščititi glede na vrsto instalacije, ki jo kabel križa. Kot križanja ne sme biti manjši od 45° (v izjemnih primerih 30°).

Približevanja in križanja morajo biti izvedena skladno s pogoji, ki jih zahtevajo upravitelji komunalnih naprav in je ob ustrezni zaščiti možno doseči tudi manjše odmike.

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

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

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

T.1.1.8.3 KRIŽANJE KABLA S PROMETNICAMI

Kabel je potrebno zaščititi pod cestiščem s PVC ali stigmafleks cevjo, ki se jo obetonira. Kot prehoda praviloma ne sme biti manjši od 30°, če ni za to podana ekonomsko tehnična obrazložitev. V našem primeru imamo opravka samo z zemeljskim vodom. Praviloma se izvede strojne podboje, v kolikor to ni možno (obvezno se navede razlog), se izreže asfaltna površina (ustrezna prometna signalizacija pri izvedbi del).

T.1.1.8.4 IZDELAVA TEHNIČNE DOKUMENTACIJE

Vse morebitne spremembe na terenu je potrebno vnesti v izvršilne načrte, kjer bo točno razvidno kako in kaj ter kje se je prestavilo oziroma spremenilo.

Pri tem je potrebno upoštevati Pravilnik o tehničnih normativih za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav in katastra, ki ga o svojih napravah in objektih vodijo komunalne in druge delovne organizacije in Navodila o načinu in postopku za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav.

V tehnično dokumentacijo je potrebno vnesti vse pomembnejše dele kabla kot so kableske spojke, različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami, polaganje v cevi. Kjer način postavitve omrežja bistveno odstopa od običajnega, se izdela posnetek preseka trase omrežja s potrebnimi označbami in kotami.

T.1.1.9 ZAŠČITA IN MERITVE

T.1.1.9.1 OZEMLJITEV

Za zaščito pred električnim udarom je predviden avtomatski izklop napajanja s pomočjo talilne varovalke. Pred neposrednim dotikom pa so električne naprave zaščitene z ustrezno izolacijo. Uporabljen je TN-C-S sistem.

Vse svetilke in kandelabri so iz kovinskega prevodnega materiala in ozemljeni. Ozemljitev je izvedena s pomočjo vroče cinkanega valjanca Fe/Zn 25x4 položenega v kabelski jarek na globino 50cm. Pri vsaki svetilki je od njega izveden odcep s križno pocinkano sponko, kjer je s pomočjo vijake zveze priključen na ozemljitev. Vsi spoji narejeni s križno sponko so zaščiteni tako, da je celoten spoj zalit z bitumnom. Celotna električna instalacija je ozemljena preko zaščitnega vodnika (enakega prereza kot so fazni vodniki) na vijak na kandelabru narejen za ta namen.

Ponikalna upornost ozemljila je sestavljena iz upornosti ozemljitvenega voda, ozemljila, prehodne upornosti in upornosti tal. Upora dovoda in ozemljila sta podana z materialom in sta običajno zanemarljiva. Upor zemlje je odvisen od sestave tal in je zelo spremenljiv v odvisnosti od vlažnosti. Specifična upornost zemlje znaša 150Qm. Zaradi velikega prereza, ki je na razpolago, je lahko absolutna vrednost upora zemlje zelo majhna. Največji je prehodni upor, ki definira upor ozemljitve. To je upor širjenja s katerim se zemlja zoperstavlja prehodu toka iz ozemljila do razdalje, kjer je prerez zemlje že tako velik, da je gostota toka majhna. Upor, ki ga kaže zemlja pri prehodu toka, je odvisen od upora tal in načina razporeditve tokovnega polja. Razporeditev silnic je odvisna od oblike ozemljila, ta odvisnost pa omogoča, da upor ozemljitve računamo v odvisnosti od oblike zakopanega ozemljila.

Za položen trak (FeZn 25x4), ki je položen vzporedno s površino, izračunamo ponikalno upornost tako :

$r = 150Qm$ speč. upornost tal (ocenjeno)

$l = 35m$ dolžina ozemljila

$a = 0,025m$ širina ozeml. traku

$h = 0,5m$ globina vkopa ozemljila

$R = 4.94Q$

Po končanju del in pred vstavitvijo v pogon cestne razsvetljave je potrebno izvesti električne meritve z merilnim protokolom, ki kažejo točen rezultat, medtem ko je izračunan rezultat samo informativen. Poleg tega je bilo potrebno še izdelati vris kablov in križanj v podzemni kataster. Še posebno pomembne so izvedbe križanj posameznih podzemnih instalacij, ki jih je potrebno natančno vrisati in označiti.

Izračun temeljnega ozemljila:

IZRAČUN UPORNOSTI Rp



objekt: cestna razsvetljava Družinska vas
št.projekta: P-2012/09
št.načrta: SR12037-4

Vnos vhodnih podatkov v celice

Dimenzije ozemljila širina (mm)	25
Dimenzije ozemljila debelina (mm)	4
spec. upornost zemljišča (ohm m)	100
dolžina trač. Ozemljila (m)	780
globina polaganja (m)	0,5

računski polmer ozemljila (m) 0,0056

upornost Rp (ohm) 0,3915

IZRAČUN UPORNOSTI Rp



objekt: NN napajalni kablovod
cestne razsvetljave Družinska vas
št.projekta: P-2012/09
št.načrta: SR12037-4

Vnos vhodnih podatkov v celice

Dimenzije ozemljila širina (mm)	25
Dimenzije ozemljila debelina (mm)	4
spec. upornost zemljišča (ohm m)	80
dolžina trač. Ozemljila (m)	35
globina polaganja (m)	0,5

računski polmer ozemljila (m) 0,0056

upornost Rp (ohm) 4,7223

upornost	30	- močvirje
	100	- zemlja, ilovica
	200	- pesek drobní vlažen
	500	- pesek grobi vlažen
	1000	- pesek grobi suh
	3000	- kamen

Datoteka: Izračun_strelovoda_upornosti

T.1.1.10. IZVEDBA CESTNE RAZSVETLJAVE

Projektirana cestna razsvetljava se bo v obeh primerih napajala preko nove E-CR omarice cestne razsvetljave

Od prižigališča E-CR se kabel med svetilkami, in sicer NAY2XY-J 4x16+2,5mm² (napajanje svetilk) uvleče v zaščitno cev PVC fi. 110mm. Kandelaber se postavi tako, da bo njegova os za hodnikom za pešce, kar je razvidno iz TPP v grafičnih prilogah. Kabel se polaga v kabelski jarek dimenzij 0,4mx0,8m, katerega dno se prekrije s kabelsko posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije do 4mm in nanjo položi cevi stigmafleks <t>110mm. Cev zasipujemo 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 zasipujemo z do 20cm debelim slojem materiala (*ne s peskom, zaradi slabe prevodnosti!*). Nato se položi opozorilni trak rdeče barve na katerem piše "Pozor! Energetski kabel". Do zgornjega nivoja kabelskega jarka se zasipava s preostalim izkopanim materialom, nato pa se ga povalja (utrjevanje), in uredi okolico (vrnitev v staro stanje). Na prehodih kabla pod utrjenimi površinami se izvedejo podboji ali pa se izreže asfaltna površina. Kabel mora biti zaščiten z betonskimi cevmi v kabelski kanalizaciji ali s ščitnikom v obliki betonskih polcevi ali z obetoniranjem plastičnih cevi. **Minimalni notranji premer cevi mora biti 1,5 krat večji od premera kabla.** Glede na dovoljenje elektro distributerja lahko potekajo cevi z vodniki cestne razsvetljave skupaj (vzporedno v skupnem jarku in preko skupnih jaškov) z Elektro EKK (koordinacija pri izvedbi del).

Vsi kandelabri se montirajo na betonske temelje. Priklopi posameznih svetilk so razvidni iz priložene situacije v prilogi. Kabli morajo zaradi t.i. šivanja pri posameznih stojiščih kandelabrov gledati iz zemlje ca. 2m, da bi tako lahko dosegli razdelilec (priključna sponka) CR v kandelabrih, ki so višine 9m, vroče cinkani in reducirne (več segmentne) izvedbe s sidrno ploščo. Od razdelilca CR v posameznem kandelabru do posamezne svetilke vodi kabel NYM-J 4x2,5 mm². Stojišča osi kandelabrov so za hodnikom za pešce postavljeni na nerjaveče sidrne vijake M22 potopljene v beton temelja kandelabra dim. 0,8x0,8x1,0m.

Na vratica kandelabrov se montirajo gravirane oznake za nevarnost pred električnim tokom - črna strelica na rumeni podlagi. Kandelabre se tudi oštevilči z graviranimi oznakami.

Pred pričetkom del je potrebno zaradi križanj trase CR obstoječih instalacij izvesti označbe s strani posameznih komunalnih upravljalcev in demontirati obstoječe svetilke ter kabelski vodnik. V bližini vseh podzemnih instalacij je potreben ročni izkop, zaradi manjše možnosti povzročitve morebitnih poškodb. Vsa dela v bližini križanj in vzporednega vodenja se izvede obvezno pod nadzorom vsakega posameznega komunalnega upravljalca. Načini približevanja in križanj z drugimi podzemnimi instalacijami so podani v prilogah. Po končanih delih in uspešno opravljenem tehničnem pregledu bo novozgrajeno rekonstruirano cestno razsvetljava prevzel v svoje upravljanje lokalni vzdrževalec cestne oz. cestne razsvetljave.

T.1.1.11. VZDRŽEVANJE CESTNE RAZSVETLJAVE

Po uspešno opravljeni izvedbi bo prešla novo zgrajena rekonstruirana cestna razsvetljava v upravljanje in s tem njeno vzdrževanje pod okrilje vzdrževalca cestne oz. cestne razsvetljave na tem območju. Vzdrževalec cestne razsvetljave ima (mora imeti) veljavno pogodbo z lastnikom cestne oz. cestne razsvetljave (občina), po kateri mora poskrbeti, da bo menjaval pregorele žarnice in žarnice s prekoračeno življenjsko dobo (na žarnice ni garancije), dušilke, vžigne naprave, pregledoval spoje v razdelilcih in svetilkah, menjaval stekla svetilk, izvrševal kontrolo oziroma izvajal kontrolne meritve izolacije vsaj enkrat na dve leti, enako pa velja tudi za kontrolo ozemljitev.

Ker so kandelabri vroče cinkane izvedbe, se v vsaj desetih letih ne smejo pojavljati težave glede prerjavenja (pogoj je pravilen nivo cinka). Enako velja tudi za druge zadeve (vari, mehanska trdnost, itd.), razen v primeru poškodb zaradi zunanjih dejavnikov kot so poškodbe pri prometnih nesrečah, itd. Ker se omenjena dela opravlja na višini okoli 6m, je potrebna uporaba avto dvigala z varnostno košaro, kjer je še posebno resno treba uporabljati vse predpise s področja varnosti in zdravja pri delu (kombinacija dela na višini in popravila električnih naprav).

T.1.1.12 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI

Mehanska odpornost in stabilnost sta doseženi z uporabo pravilno izbranih kabelskih vodnikov, cevi in pravilno izvedenih betonskih kabelskih jaškov. Navedeni material mora imeti ustrezne A-teste, vgrajen pa mora biti s strani usposobljenih izvajalcev ustrezne stroke. Tudi varnost pred požarom je zagotovljena z upoštevanjem pravilne in strokovne montaže, z uporabo ustreznih predvidenih gradbenih in električnih materialov.

Higienska in zdravstvena zaščita ter zaščita okolja je odvisna od načina izvajanja del. Ta morajo biti izvedena tako, da se upoštevajo vsi postopki in pravilniki, ki se nanašajo na pravilno izvedbo del glede na zaščito zdravja delavcev kot tudi na zaščito okolja. Tu je potrebno poudariti, da je predvideno pospravilo trase in odvoz odvečnega materiala na ustrezno varovano deponijo (ne na črna odlagališča).

Delavci morajo uporabljati zaščitna delovna sredstva, na kar mora biti še posebej pozoren tudi vodja gradbišča in koordinator varnosti in zdravja pri delu. Tu je vključena tudi zaščita pred hrupom delavca. Okolica gradbišča bo v času gradnje zagotovo obremenjena z večjim hrupom kot ob normalnem prometu, zato bo okolica (stanovanjsko naselje) na povečanje hrupa zelo občutljivo.

Upoštevani so tudi elementi varčevanja z energijo v sklopu izvajanja del, predvidene so tudi svetilke z zmanjšanim svetlobnim onesnaževanjem (upoštevana nova Uredba Ur. List št. 81/2007), ki so tudi zelo racionalno razporejene.

OPIS

Izdelava cestne razsvetljave ceste obsega:

zakoličenje,
dobavo in postavitev drogov, svetilk, svetlobnih virov, opreme in elektroenergetskih kablov, vključno vsa potrebna zemeljska in druga dela, preveritev kakovosti izvedbe in priključitev,
vsa druga dela, ki so predvidena v načrtu ali jih naroči nadzorni organ, vnesek v kataster komunalnih vodov.

Cestna razsvetljava ceste mora zagotoviti ustrezen nivo in enakomernost svetlosti, osvetljenost, omejitev bleščanja in optično vodenje.

Vse navedene zahteve je treba zagotoviti z ustrezno razvrstitvijo ustreznih svetilk za razsvetljavo določene površine vozišča za določeno gostoto prometa.

PREVERJANJE KAKOVOSTI IZVEDBE

Kakovost zgrajene cestne razsvetljave ceste je treba preveriti s stališča:

kvalitete izvedenih gradbenih in elektro instalacijskih del
ustreznostjo rezultatov meritev električnih lastnosti
ustreznostjo rezultatov svetlobno tehničnih meritev
kompletnost tehnične dokumentacije PID in NOV
kompletnost dokumentacije o zanesljivosti objekta vključno z vrisom v kataster komunalnih naprav

.		002.2130	T.1.1.12	
---	--	-----------------	-----------------	--

T.1.1.12.1 TEHNOLOGIJA, ETAPE IN FAZE

Projekt se bo izvajal v treh etapah, vendar je druga etapa most, pri katerem imamo v načrtu električnih inštalacij – cestna razsvetljava minimalnih količin katere bomo dali v popis tretje etape..

.		002.2130	T.1.1.12.1	
---	--	-----------------	-------------------	--

T.1.1.12.2 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI PRI PROJEKTIRANJU CESTNE RAZSVETLJAVE

OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI PRI PROJEKTIRANJU CESTNE RAZSVETLJAVE

- a. mehanska odpornost in stabilnost
 - projektne rešitve upoštevajo podatke iz geološko-geotehničnega elaborata za postavitev in vgradnjo kabelskih jaškov z LTŽ pokrovi. Stalna in koristna obtežba kabelskih jaškov je dokazana s statičnimi izračuni. Vsi kabli so uvlečeni v zaščitne PVC cevi, ki so pod voziščem dodatno obbetonirane.
- b. varnost pred požarom
 - zaščita pred preobremenitvijo bo izvedena s pripadajočimi varovalnimi elementi
 - izbrana električna oprema in izvedba zaščite in obratovalne ozemljitve zagotavlja zaščito pred obratovalnimi in atmosferskimi prenapetostmi ter eventualnim električnim udarom
- c. higienske in zdravstvene zaščite in zaščita okolja
- d. varnost pri uporabi
 - v projektnih rešitvah so upoštevane vse zahteve, ki zagotavljajo varnost in učinkovitost ter gospodarno obratovanje
- e. zaščita pred hrupom
 - naprave cestne razsvetljave ne povzročajo hrupa
- f. energijo in ohranjanjem toplote

.		002.2130	T.1.1.12.2	
---	--	-----------------	-------------------	--

T.1.1.13 OPIS VPLIVNEGA OBMOČJA OBJEKTA KOT TRIDIMENZIONALNI PROSTOR OB, NAD IN POD NAČRTOVANIM OBJEKTOM, V KATEREM JE OB UPOŠTEVANJU GRADBENIH PREDPISOV IN POGOJEV ZA GRADNJO PREDVIDENA DOPUSTNA EMISIJA SNOVI ALI ENERGIJA IZ OBJEKTA V OKOLJE IN DRUGI VPLIVI OBJEKTA

OPIS VPLIVNEGA OBMOČJA OBJEKTA KOT TRIDIMENZIONALNI PROSTOR SE NAHAJA V VODILNI MAPI pod skupino št. Projekta P-2012/09, ki ga je izdelalo podjetje GPI d.o.o., Novo mesto.

Novo mesto, september2012

Odg. projektant:
M. Lisec, univ.dipl.inž.el.

4.5 G. GRAFIČNE PRILOGE

.		002.2130	G	
---	--	----------	---	--

G.1. Pregledna situacija

Zbirna situacija komunalnih vodov se nahaja v vodilni mapi pod skupino št. projekta P-2012/09, ki ga je izdelalo podjetje GPI d.o.o., Novo mesto.

.		002.2130	G.1	
---	--	----------	-----	--

G.3 Karakteristični prečni prerez v profilu

Karakteristični prečni prerez v profilu se nahaja v vodilni mapi pod skupino št. projekta P-2012/09, ki ga je izdelalo podjetje GPI d.o.o., Novo mesto.

.		002.2130	G.3	
---	--	----------	-----	--

G.10 Statični izračun, dimenzioniranje temelja droga in sidranje droga

.		002.2130	G.10	
---	--	----------	------	--