

3.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA
------------	------------------------------

3.1	Naslovna stran načrta
3.2	Kazalo vsebine načrta
3.3	Rezervirano za izjave (samo v načrtu DGD)
3.4	Tehnično poročilo
3.5	Grafični prikazi

3.4	TEHNIČNO POROČILO
------------	--------------------------

1	SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA.....	2
1.1	Načrt električnih inštalacij in električne opreme.....	2
2	ELEKTRIČNE INŠTALACIJE CESTNE RAZSVETLJAVE.....	3
2.1	Osnovni podatki	3
2.2	Določitev svetlobno tehničnega nivoja	4
2.3	Način razsvetljave	4
2.4	Razvod inštalacij za cestno razsvetljavo	5
2.5	Polaganje kablov in križanja	5
2.6	Svetilke in kandelabri.....	6
2.7	Krmiljenje cestne razsvetljave	7
2.8	Razdelilnik javne razsvetljave.....	7
2.9	Zaščita	7
3	NAVODILA IZVAJALCU MONTAŽERSKIH DEL	8
3.1	Izvedba električnih meritev	8
4	PROJEKTANTSKA OCENA VREDNOSTI INVESTICIJE S POPISOM DEL	9

1 SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

Na osnovi projektne naloge in skladno z zahtevami naročnika je izdelana projektna dokumentacija v obsegu za izvedbo za komunalno ureditev Puchove poslovne cone v Ljutomeru – II. faza. Predvidena gradnja se bo predvidoma izvajala v dveh fazah.

V sklopu komunalne ureditve je tako predvidena izgradnja cestne razsvetljave s svetilkami z vgrajenim LED svetlobnim virom, montiranimi na kandelaber višine 5m. Predvidena gradnja bo potekala na območju naselja Ljutomer.

Seznam parcel s predvideno gradnjo – K.O. LJUTOMER:

959/4 ; 959/15 ; 959/16 ; 959/19

1.1 Načrt električnih inštalacij in električne opreme

Načrt električnih inštalacij in električne opreme je izdelan na osnovi projektne naloge, veljavnih tehniških predpisih ter SIST standardih za električne inštalacije in električno opremo.

Razsvetljava kot celota mora ustrezati standardu SISI EN 13201 in SIST EN 40, priporočilom SDR razsvetljava in signalizacija za promet (PR5/2 2000) in Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur.k.RS št. 81/07 109/07, 62/10 in 46/13).

Vse tehnične rešitve v projektu so usklajene z ostalimi načrti in zasnovo požarne varnosti, pri izdelavi projektne dokumentacije so upoštevani naslednji pravilniki in tehnične smernice:

- Pravilnik o projektni dokumentaciji [Uradni list Republike Slovenije št.55/2008].
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v zgradbah [Uradni list Republike Slovenije št. 41/2009]
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele [Uradni list Republike Slovenije št. 28/2009].
- Tehnična smernica TSG-1-001:2010 Požarna varnost v stavbah.
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita Raba Energije
- Tehnična smernica TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije.
- Tehnična smernica TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele.

Predvidene električne inštalacije

- Električne inštalacije cestne razsvetljave
- Zaščita pred delovanjem strele in ozemljitve

Vse električne inštalacije morajo biti izvedene skladno s tehničnimi predpisi, priporočili, pravilniki in standardi. Ves uporabljen elektroinštalacijski material in oprema mora imeti ustrezne ateste.

Osnova za izdelavo načrta električnih inštalacij in opreme:

- Načrt gradbenih konstrukcij številka 93, projektanta AMV PLAN, projektiranje in svetovanje, Mira Mihič Vesenjāk s.p., Murnikova ulica 26, Maribor s pripadajočimi načrti.

2 ELEKTRIČNE INŠTALACIJE CESTNE RAZSVETLJAVE

Projektirana cestna razsvetljava bo napajana trifazno, iz obstoječega vklopnega mesta v razdelilniku R-JR lociranim na parceli številka 1530/12 k.o. Ljutomer. Nov kablovod cestne razsvetljave se priključi na obstoječo inštalacijo v obstoječem stebru cestne razsvetljave.

Električne inštalacije cestne razsvetljave se izvedejo podzemno, z kablom tipa NAYY-J 4x16+2,5mm, ki se po celotni trasi uvleče v zaščitno cev. Svetilke se montirajo na samostojne stebre višine 5m.

Trasa cestne razsvetljave bo potekala vzporedno s cestiščem z razporedom kot je podano v situaciji. Kabelska kanalizacija za potrebe položitve kabla cestne razsvetljave se položi v oddaljenosti minimalno 0,5m od vozišča. Kabelska kanalizacija se vkopa na globino 0,8 - 1m, nad cevi kabelske kanalizacije se položi PVC opozorilni trak z napisom POZOR ENERGETSKI KABEL. Prečkanja regionalne ceste niso predvidena.

Pri načrtovanju so upoštevana "Priporočila SDR CESTNA RAZSVETLJAVA" PR5/2-2000 in UREDBA O MEJNIH VREDNOSTIH SVETLOBNEGA ONESNAŽEVANJA OKOLJA, URADNI LIST št.81, z dne 7.9.2007.

2.1 Osnovni podatki

Faza 1

Skupna dolžina cestne razsvetljave	280 m
Vrsta in številka svetilk	
- SH2-020, 20W, 2333lm, 4000K, IP66	7 kom
Kandelabri	
- Ravni višine 5m	7 kom
Kabli	
- NAYY-J 4 x 16 + 2,5 0.6/1kV (razvod JR)	
Skupna moč svetilk	120 W

Faza 2

Skupna dolžina cestne razsvetljave	295 m
Vrsta in številka svetilk	
- SH2-020, 20W, 2333lm, 4000K, IP66	7 kom
Kandelabri	
- Ravni višine 5m	7 kom
Kabli	
- NAYY-J 4 x 16 + 2,5 0.6/1kV (razvod JR)	
Skupna moč svetilk	140 W

2.2 Določitev svetlobno tehničnega nivoja

Pri določitvi nivoja osvetljenosti in podanih izračunih so upoštevana "Priporočila SDR CESTNA RAZSVETLJAVA" PR5/2-2000.

Na podlagi podatkov o gostoti prometa, oceni konfliktnih situacij smo določili svetlobno tehnični razred za urbane ali izven mestne ceste, v glavnem z motoriziranim prometom.

- Cesta - normalni profil **razred P4**

Priloženi so podatki - izvleček iz izračuna za osvetlitev ceste na območju obdelave iz katerega je razvidno, na načrtovana razsvetljava izpolnjuje gornje pogoje.

Svetlobno tehnični parametri – cesta normalni profil

		Zahteve razreda	Izračunano	Ustreznost
Srednja osvetljenost	Esr	≥ 5 lx	5,3 lx	✓
Minimalna osvetljenost	Emin	≥ 1 lx	1,4 lx	✓
Enakomernost	Uo		0,28	

Podane vrednosti zadovoljujejo predvidene potrebe, po izvedbi je potrebno z meritvijo preveriti svetlobno tehnično ustreznost.

2.3 Način razsvetljave

Za razsvetljavo se uporabijo svetilke s svetlobnimi energetsko varčnimi viri - LED tehnologije z ustreznimi svetlobno tehničnimi karakteristikami za predmetne razmere. Na osnovi svetlobno tehničnih izračunov smo določili primerne svetilke glede na razmere.

Predmetnim zahtevam ustrezajo tudi svetilke proizvajalca SLOLUKS, kot je razvidno iz situacije:

- SH2-020, 20W, 2333lm, 4000K, IP66, ki se vgradijo na območju ceste

Opomba: Podane so ustrezne karakteristike svetilk – točni tipi so podani zaradi svetlobno tehničnega izračuna v prilogi načrta. **V primeru menjave tipov svetilk bo potrebno predhodno preveriti svetlobno tehnične parametre!**

Svetilke so razporejene enostransko, medsebojne razdalje so prilagojene glede na karakteristiko svetilk. Z izbranimi svetilkami dosežemo zahtevano usmerjenost svetlobe, nivo osvetljenosti in omejitev bleščanja.

Svetilke bodo montirane na tipske ravne vroče cinkane kandelabre višine $h=5$ m, ki bodo postavljeni na betonski temelj dimenzij 0,6 x 0,6 x 1,0m.

Instalacija kandelabrov bo izvedena z vodnikom NYM 5x1.5 400V. Priključne omarice v kandelabrih pa bodo opremljene s priključnim setom tip PVE-4/25-1 z varovalko za svetilko nazivne vrednosti 6A.

2.4 Razvod inštalacij za cestno razsvetljavo

Obravnavana cestna razsvetljava se bo predvidoma napajala iz obstoječega vklopnega mesta v razdelilniku R-JR lociranim na parceli številka 1530/12 k.o. Ljutomer. Nov kablovod cestne razsvetljave se priključi na obstoječo inštalacijo v obstoječem stebru cestne razsvetljave.

Trasa cestne razsvetljave poteka pretežno enostransko v pasu pod in za pločnikom z razporedom kot je podano v situaciji.

Za potrebe razvoda cestne razsvetljave bo izvedena kabelska kanalizacije z uporabo gibljivih zaščitnih cevi Stigmaflex, ki omogočajo vertikalne in horizontalne zamike. Zaščitne cevi se položijo v izkopen kabelski jarek ustrezne globine in širine.

Razvod za napajanje cestne razsvetljave se izvede z zemeljskim kablom tipa **NAYY-J 4x16+2,5mm²**.



Kabel NAYY-J

- Vodnik iz Aluminija klase 1 in 2
- PVC izolacija
- PVC zunanji plašč črne barve
- Barvna oznaka žil
- Nazivna napetost 600 / 1000 V
- Temperatura obrat. -30°C do +70°C
- Temperatura na vodniku max. +70°C
- Ognje odpornost IEC 60332-1

Kabel se po celotni trasi uvleče v zaščitno cev $\Phi 65\text{mm}$ (rebrasta dvoplaščna), približno 0.3m pod nivojem terena se položi opozorilni rdeč trak z napisom "POZOR ENERGETSKI KABEL".

Zasip kabelske trase bo izveden z plastnim utrjevanjem, pod voznimi površinami se izvede dodatna mehanska zaščita z ob betoniranjem zaščitnih cevi.

Napajalni kabel NAYY-J 4 x 16 0.6/1 kV za napajanje cestne razsvetljave se spelje iz obstoječega stebra cestne razsvetljave do novega droga cestne razsvetljave, v katerem bo priključen na priključno varovalni element in položen naprej do naslednjega droga cestne razsvetljave.

2.5 Polaganje kablov in križanja

Zemljišče na katerem se bodo vršila gradbena dela spada po oceni ter ogledu v III. kategorijo zemljišč. V kolikor se pri izkopih ugotovi drugače, je potrebno popraviti predračun.

Pred pričetkom gradbenih del mora izvajalec del zagotoviti zakoličbo vseh komunalnih vodov v zemlji ob, pod ali nad traso novega kablovoda. V bližini obstoječih komunalnih vodov se morajo izkopi izvajati ročno.

Vse prekopane površine bo potrebno po končanju del spraviti v prvotno stanje - traso očistiti, na zelenicah posejati travo, ponovno posaditi odstranjene grmovnice, izvesti popravila prekopanih asfaltnih površin in odvečni material odstraniti.

Križanje z komunalnimi vodi se izvede skladno s pogoji in pod nadzorom upravljalcev. Pozicije križanj so prikazane v zbirni karti komunalnih vodov predmetnega projekta, tipski detajli križanj pa prikazani na priloženih risbah.

Križanje in vzporedni potek s cevmi vodovoda in kanalizacije

Križanje in paralelni potek energetskega kabla 1 kV s cevmi vodovoda in kanalizacije se izvede na oddaljenosti 0.5 m, oziroma 0.3 m v primeru priključnega cevovoda. Kabel bo položen v plastično cev $\Phi 110\text{mm}$ v dolžini treh metrov na vsaki strani križanja.

Križanje cest

Križanje asfaltnih lokalnih cest in javnih poti bo izvedeno s podvrtanjem ali prekopom cestišča in položitevijo kabla v plastično cev $\Phi 110\text{ mm}$, ki bo v primeru prekopa dodatno ob betonirana. Najmanjša navpična oddaljenost od zgornjega roba kableske kanalizacije do površine ceste je 1.2 m. **Križanje regionalnih cest ni predvideno.**

Medsebojno približevanje energetskih kablovodov

Medsebojni razmak kablovodov napetosti 1 kV mora znašati najmanj 7 cm, kablovodov različnega napetostnega nivoja pa najmanj 15 cm.

Križanje energetskega kabla s TK ali CATV kablom

Križanje energetskega kabla napetosti 1 kV s telekomunikacijskim kablom bo izvedeno v navpični oddaljenosti 0,5m. Kot križanja mora biti praviloma 90° , ne sme pa biti manjši kot 45° . Če te oddaljenosti ni mogoče zagotoviti, je potrebno energetski kabel položiti v kovinsko cev (železno) $\Phi 159\text{mm}$, dolžine 2 do 3m, TK kabel pa v plastično cev $\Phi 110\text{mm}$ iste dolžine. Tudi v tem primeru razdalja ne sme biti krajša kot 0,3m. Pri paralelnem poteku kabla JR in TK razdalja ne sme biti manjša od 0,5m.

2.6 Svetilke in kandelabri

Cestna razsvetljava se izvede s svetilkami s svetlobnimi energetsko varčnimi viri - LED tehnologije.

Na območju ceste se vgradijo svetilke SH2-020, 20W

- Moč svetilke: 20 W
- Napetost: 230V AC
- Svetlobni tok: 2333 lm
- Izkoristek: 116 lm/W
- Življenjska doba: 60000 ur
- Stopnja zaščite: IP66
- Mehanska zaščita: IK09
- Ohišje: iz aluminij zlitine, z kaljenim zaščitnim steklom odpornim na udarce

Svetilke bodo montirane na tipske ravne vroče cinkane kandelabre višine $h=5\text{m}$, ki bodo postavljeni na betonski temelj dimenzij $0,6 \times 0,6 \times 1,0\text{m}$.

Instalacija kandelabrov bo izvedena z vodnikom NYM $5 \times 1,5$ 400V. Priključne omarice v kandelabrih pa bodo opremljene s priključnim setom tip PVE-4/25-1 z varovalko za svetilko nazivne vrednosti 6A.

2.7 Krmiljenje cestne razsvetljave

Na obravnavanem območju je obstoječe tako imenovano vklopno mesto, kjer je izvedeno napajanje in krmiljenje cestne razsvetljave. Vklopno mesto je izvedeno v obstoječem razdelilniku cestne razsvetljave, nova cestna razsvetljava se naveže na obstoječo inštalacijo cestne razsvetljave.

Krmiljenje vklopa razsvetljave je izvedeno s svetlobnim relejem, v kombinaciji s stikalno uro. Oprema za napajanje in krmiljenje cestne razsvetljave je vgrajena v obstoječem razdelilniku.

Režim obratovanja cestne razsvetljave se poenoti z ostalimi območji lokalne skupnosti.

2.8 Razdelilnik javne razsvetljave

V razdelilnikih so nameščeni zaščitni elementi za zaščito tokokrogov, elementi za upravljanje, ničelna N zbiralka, ozemljitvena PE zbiralka in priključne sponke.

Električna oprema v razdelilnikih mora biti smiselno razporejena in označena z oznakami iz shem, ki so trajne in dobro vidne. Ožičenje mora biti izvedeno s finožičnimi vodniki, zaključenimi z ustreznimi končnicami. Električna oprema razdelilnikov je dimenzionirana na nazivno napetost omrežja in trajne tokove porabnikov, ter kratkostične tokove. Vrata razdelilnikov so zaklenjena s ključavnico.

Razdelilnik cestne razsvetljave je obstoječ in je izveden kot tipski dvodelni razdelilnik prostostoječe izvedbe izdelana iz samougasnega trdega polikarbonata. Posegi v razdelilniku niso predvideni.

2.9 Zaščita

Nad tokovna

Izvod cestne razsvetljave je zaščiten v krmilnem delu razdelilnika z varovalkami karakteristike G.

Zaščita pred električnim udarom

Izveden bo TN sistem napajanja s samodejnim odklopom napajanja okvarjenega dela napeljave. Samodejni odklop se v napajalnih tokokrogih izvede z odklopniki - varovalkami, v končnih tokokrogih pa z instalacijskimi odklopniki

Ploščati vodnik iz nerjaveče pločevine RF $30 \times 3,5\text{mm}$ bo položen paralelno s kabli, pri vsakem kandelabru se izvede izpust ploščatega vodnika, ki se poveže na kandelaber. Spoji se izvedejo kot vijacheni spoj z dvema vijakoma M8 in zobato podložko. Izpust ploščatega vodnika mora biti zaščiten z bitumenskim premazom. V vsakem stebru se izvede tudi povezava med PEN vodnikom in ohišjem kandelabra.

3 NAVODILA IZVAJALCU MONTAŽERSKIH DEL

Izvedba in uporabljen material morata biti taka, kot zahteva projekt. Za vse eventualne spremembe je treba dobiti pisno soglasje projektanta in investitorja.

Oznake in opisi za namembnost morajo biti gravirani v kontrastni barvi, na trdi plastični ali kovinski podlagi, kvalitetno pritrjeni. Min. višina znakov je 4mm.

Kabli morajo biti na obeh koncih označeni skladno z oznako v tehnični dokumentaciji: ime in tip kabla. Pri tem morajo biti uporabljeni materiali, ki zagotavljajo trajno vidno oznako (kovinska ali plastična gravirana ploščica). Žile kablov so v risbah označene skladno z barvno kodo po standardu DIN 47100.

Po montaži morajo biti vodniki povezani s plastičnimi zateznimi vezicami ali vijačnim plastičnim trakom. Kabelski kanali morajo biti pokriti. Vse prehode v kabelske kinete je potrebno po montaži dobro zatesniti s protipožarno maso.

Pri montaži je potrebno zagotoviti stopnjo IP zaščite, kot jo predvideva projektna dokumentacija. Posebno pozornost je potrebno posvetiti montaži kabelskih uvodnic.

Pred električnimi razdelilniki mora biti najmanj 0,8m širok prostor za upravljanje in vzdrževanje.

Vse spremembe in dopolnitve morajo biti sproti dokumentirane in so podlaga za izdelavo projekta izvedenih del (PID).

3.1 Izvedba električnih meritev

Preverjanje ustreznosti objekta

Ustreznost in kakovost električnih inštalacij je treba v skladu z zahtevami:

- Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah - Ur.list RS št. 41/2009,
- tehnične smernice "TSG-N-002:2013 - Nizkonapetostne električne inštalacije, poglavje 11: Preverjanje ustreznosti", preveriti po končani izvedbi električnih inštalacij, a še pred uporabo (prvi pregled).

Prav tako je potrebno opravljati preverjanja v roku, ki ni daljši od 4 let. Preverjanja je potrebno opraviti tudi po poškodbah, popravilih in posegih, vključno z obnovitvijo električnih inštalacij, ki vplivajo na njihovo varnost (izredni pregledi). Ustreznost se preverja z pregledi, preskusi in meritvami. Po končanem preverjanju je potrebno izdelati zapisnik, ki ima vsebino, kot je določena v standardu SIST HD 60663-6.

4 PROJEKTANTSKA OCENA VREDNOSTI INVESTICIJE S POPISOM DEL

Ocena stroškov predvidenih del za mapo 3 znaša:

Poz.	Opis	Znesek brez DDV
3.1	CESTNA RAZSVETLJAVA - FAZA 1	12.200,00
3.2	CESTNA RAZSVETLJAVA - FAZA 2	12.000,00
	Vrednost del brez DDV	24.200,00
	DDV 22%	5.324,00
	Vrednost del skupaj z DDV	29.524,00

3.5	GRAFIČNI PRIKAZI
------------	-------------------------

Št. Risbe	Vsebina	Merilo
P-1.1	PREGLEDNA SITUACIJA	1:2000
P-1.1	SITUACIJA KABELSKE KANALIZACIJE IN JAVNE RAZSVETLJAVE	1:500
P-1.2	SITUACIJA KABELSKE KANALIZACIJE IN JAVNE RAZSVETLJAVE	1:500
P-2.1	KARAKTERISTIČNI PREČNI PROFIL	1:50
P-3.1	VEČCEVNA KABELSKA KANALIZACIJA - PREREZ KABELSKEGA JARKA	-
P-4.1	NAČRT SVETILKE NA KANDELABRU VIŠINE 5m	-
P-4.2	PRIKLJUČNO VAROVALNI ELEMENT PVE 4-25/1	-
P-5.1	NAČRT AB TEMELJA ZA STEBER VIŠINE 5m	-
P-6.1	PREREZ KABELSKEGA JARKA IN KRIŽANJ	-
P-6.2	PREČNI PROFIL KABELSKEGA JARKA	-
P-6.3	KRIŽANJE NN KABLA Z VODOVODOM ALI KANALIZACIJO	-
P-6.4	KRIŽANJE NN KABLA Z TK VODI	-
P-6.5	KRIŽANJE NN KABLA S PLINOVODOM	-

PRILOGA:

- SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUN