

T.1.1.1**ZBIRNI DEL TEHNIČNEGA POROČILA****T.1.1.1.1****SPLOŠNO**

Rekonstrukcija lokalne zbirne ceste "Pot heroja Trtnika LZ-212433" se bo v celoti izvedla znotraj naselja Vevče, ki je del občine Ljubljana. V sklopu rekonstrukcije ceste se rekonstruirajo tudi cestni priključki občinskih cest na lokalno zbirno cesto znotraj območja predvidenega posega. Znotraj cestnega telesa potekajo obstoječi nadzemni in podzemni komunalni vodi. Po podatkih geodetskega posneta, podatkih javnih gospodarskih služb in javno dostopnih podatkov informacijskih sistemov so v predmetnem območju ureditve razvidni naslednji komunalni vodi:

- elektro-energetski vodi,
- telekomunikacijski vodi,
- vodi cestne razsvetljave,
- plinovod,
- vodovod,
- sanitarna kanalizacija in
- meteorna kanalizacija.

T.1.1.1.2**CESTE**

Osnova za izdelavo projekta rekonstrukcije ceste »Pot heroja Trtnika, LZ-212433« so smernice podane s strani naročnika projektne dokumentacije MOL in izdelan geodetski posnetek, pridobljen je bil kataster v elektronski obliki, prav tako zbirnik komunalnih vodov.

Razvrstitev cest in obstoječe stanje

Na podlagi predpisov sta obravnavana odseka cest kategorizirana kot :

POT HEROJA TRTNIKA, LZ-212433

Državna/lokalna cesta: **Lokalna cesta**
Prometna funkcija: **Zbrina cesta**
Upravna kategorizacija: **Lokalna zbirna cesta (LZ)**
Parkirna cona: **3**

Obravnavan odsek lokalne ceste se nahaja v občini Ljubljana ter znotraj občine medsebojno povezuje naselje v območju Vevč, Dobrunj in Zadvora. Obravnavan odsek lokalne ceste poteka skozi naselje, kjer je dovoljena hitrost vožnje 40 km/h. Celotna dolžina obravnavanega območja je cca. 600 m. Mesto pričetka prometne obdelave in vgradnja STRAIL plošč (pri profilu T1) sovпада s priključitvijo v križišču »Pot heroja Trtnika / Vevška cesta / Zelenova ulica / Grajerjeva ulica«, mesto pričetka rekonstrukcije ceste oz. gradbenega posega pa se prične pri profilu T6 za dilatracijo mostne konstrukcije čez Ljubljano. Vozišče predmetne lokalne ceste je v asfaltni utrditvi širine od 5,50 m do 7,50 m. Ob predmetnem cestišču se v območju mostu čez »Ljubljano« in čez »umetni vodotok« iz območja papirnice Vevče na obeh straneh vozišča nahaja pločnik v širini od 0,75 m do 2,50 m, vozišče na tem delu je ločeno od pločnika z betonskimi robniki dim.: 15/25/100 cm. Med profili T16 in T52 se ob desni strani vozišča nahaja pločnik širine od 0,75 m do 2,20 m, med profili T52 in T66 pa se pločnik nahaja ob levi strani vozišča in sicer v širini 1,60 m, tudi na tem delu je vozišče ločeno od pločnika z betonskimi robniki

212433		004.2101	T.1.1.1	
--------	--	----------	---------	--

dim.: 15/25/100 cm. Prav tako pa se na delu med profili T52 in T66 nahaja kolesarski pas na vozišču, ki je ločen od vozišča s talno črto. Cesta poteka v iztegnjeni trasi po ravninskem terenu. Niveleta ceste v celoti sledi terenu. Vzdolž ceste se na obravnavanem odseku nahajajo zasebni individualni in javni objekti ter deloma industrijski objekti (papirnica Vevče), prav tako se v predmetnem območju delno nahajajo zelene površine. V predmetnem območju urejanja cestna razsvetljava ni urejena.

Ureditev cest:

Na obravnavanem odseku ceste je administrativna omejitev hitrosti v naselju omejena na 40km/h. Cesta med drugim omogoča neoviran dostop do stanovanjskih objektov ter dostop šoloobveznim otrokom do avtobusnih postajališč.

Na celotnem odseku se horizontalni potek ceste prilagaja obstoječi urbanistični ureditvi predvsem obstoječim dostopom do stanovanjskih objektov. Pri določitvi projektne hitrosti smo upoštevali Pravilnik o projektiranju cest Ur.l. 91, 2005. Na podlagi prostorskih pogojev oz. omejitve ter kontinuiranost smo izbrali elemente ceste, ki omogočajo voznodinamično prevoznost. Elementi ceste so izbrani glede na okoliško pozidavo ter korigirani tako, da dopuščajo nemoten potek prometa v smislu prevoznosti in srečevanja merodajnih vozil. V horizontalnih elementih, ki so manjši od 30 m smo srečevanje vozil preverili z dinamično horizontalno analizo merodajnega vozila in tako preverili zadostnost in ustreznost predvidenih razširitev.

Vzdolžni padec obstoječe javne ceste na območju urejanja se giblje med cca. 0,20% do cca. 5,00%, rekonstrukcija vozišča in ureditev odvodnjavanja se v celoti prilagaja obstoječim priključkom do individualnih stanovanjskih in industrijskih objektov/dvorišč/uvozov.

Prečni nagib obstoječega asfaltnega vozišča občinske lokalne zbirne ceste Pot heroja Trtnika LZ-212433 v naselju Vevče se giblje od 1,0 % do 3,0 %. Prečni nagib utrjenega vozišča iz nevezanih peščenih ali kamnitih materialov je od 4,0% do 10,0%. Na smernem vozišču mora biti enoten prečni nagib.

Bankina ob vozišču je minimalne širine 0,50 m. Ob muldi, pločniku in kolesarski ali peš poti je minimalna širina bankine 0,25 m. Predvidena je peščena bankina iz drobljenca. Prečni nagib peščene površine bankine je min. 4,0%. Stični rob bankine z robom asfalta se izvede v isti višini.

Na obravnavanem območju je predvidena rušitev obstoječih betonskih robnikov in sicer odsekoma ob levem robu in odsekoma ob desnem robu obstoječega vozišča ter vgradnja novih betonskih robnikov dim.: 15/25/100 cm kot zaključek/obroba predvidene izvedbe novega vozišča. Betonske robnike se vgradi z zgornjim robom na višini 12 cm nad robom vozišča.

Na lokaciji prehoda za pešce, kjer ni predvidenih ukrepov za umirjanje prometa, se betonski robnik dim.: 15/25/100 cm vgradi na višini vozišča tako (vgradnja v nivoju vozišča $\pm 0,00$), da ne predstavlja ovire gibalno oviranim osebam.

V območju obstoječih uvozov čez pločnik pa se prav tako vgradi betonski robnik dim.: 15/25/100 cm, ki je pogreznjen in nad nivojem vozišča dvignjen za višino 2 cm.

Na lokaciji vtočnih jaškov z vtokom pod robnikom se vgradi vtočni betonski robnik dim.: 15/25/100 cm.

212433		004.2101	T.1.1.1	
---------------	--	-----------------	----------------	--

Pločnik je nivojsko ločen od vozišča z betonskimi robniki *dim.: 15/25/100 cm*. Na zunanji strani se pločnik zaključuje z granitnimi kockami *dim.: 10/10/10 cm* oz. zaključek pločnika odsekoma predstavljajo betonski parapeti in različne vrste ograj.

Na osnovi prometnih obremenitev je bila določena naslednja voziščna konstrukcija:

Vozišče - Pot heroja Trtnika, kolesarski pasovi :

• Obrabna asfaltna plast (AC 11 surf B 50/70 A3)	4 cm
• Nosilna asfaltna plast (AC 32 base B 50/70 A3)	12 cm
• Tamponski drobljenec TD 0/32 mm	30 cm
• Kamnita posteljica D 0/90 mm	40 cm
• Geotekstil NT do 14 kN/m ²	
SKUPAJ	86 cm

Vozišče - cestni priključki, uvozi, dvorišča :

• Obrabna asfaltna plast (AC 11 surf B 50/70 A3)	4 cm
• Nosilna asfaltna plast (AC 22 base B 50/70 A3)	6 cm
• Tamponski drobljenec TD 0/32 mm	30 cm
• Kamnita posteljica D 0/90 mm	40 cm
• Geotekstil NT do 14 kN/m ²	
SKUPAJ	80 cm

Vozišče - avtobusna postajališča :

• Zalitje por s peskanjem - Creteo Confalt malta	
• Obrabna asfaltna plast (PA 8 PmB 45/80-65 A3)	4 cm
• Nosilna asfaltna plast (AC 32 base B 50/70 A3)	12 cm
• Tamponski drobljenec TD 0/32 mm	30 cm
• Kamnita posteljica D 0/90 mm	40 cm
• Geotekstil NT do 14 kN/m ²	
SKUPAJ	86 cm

Pločnik :

• Obrabna asfaltna plast (AC 8 surf B 70/100 A5)	4 cm
• Tamponski drobljenec TD 0/32 mm	20 cm
• Kamnita posteljica D 0/90 mm	30 cm
• Geotekstil NT do 14 kN/m ²	
SKUPAJ	54 cm

212433		004.2101	T.1.1.1	
--------	--	----------	---------	--

Uvozi čez pločnik :

• Obrabna asfaltna plast (AC 8 surf B 70/100 A5)	4 cm
• Nosilna asfaltna plast (AC 22 base B 50/70 A3)	6 cm
• Tamponski drobljenec TD 0/32 mm	20 cm
• Kamnita posteljica D 0/90 mm	30 cm
• Geotekstil NT do 14 kN/m ²	
SKUPAJ	60 cm

Opomba:

Po celotnem območju obdelave se na pripravljena temeljna tla položi **ločilno ojačitveni geosintetik** natezne trdnosti **NT** vsaj **14 kN/m**, debelina posteljice pa na tem delu vozišča znaša 40 cm.

Višinska navezava javne poti se izvede skladno s pravilnikom. Lokalna zbirna občinska cesta je izvedena v enostranskem prečnem sklonu . V območju neposrednega priključevanja naj le-ta ni večji od 2,5%.

Urejanje križišč s tem načrtom ni predvideno.

Uredi pa se individualne cestne priključke in sicer pri profilu T20-T21 in pri T25. Uvozni radiji so korigirani glede na merodajno vozilo.

Predvidena je ureditev tudi cestnih priključkov in sicer cestni priključek Papimiške poti LZ-215083, med profili T28 in T31 (desno) ter cestni priključek Ceste 13. julija LK-218132, med profili T49 in T52 (levo). Korigira se uvozne radije za prevoznost merodajnega vozila.

Ob ureditvi/rekonstrukciji ceste Pot heroja Trtnika LZ-212433 je, v 2. in 3. fazi izvedbe, predvidena ureditev 2-eh parov avtobusnih postajališč na vozišču Poti heroja Trtnika LZ-212433. Ureditev avtobusnih postajališč je predvidena na območju med profili **T17** in **T19** (levo, od 0.1+50,80 do 0.1+63,95) in med profili **T22** in **T24** (desno, od 0.1+95,95 do 0.2+08,95) ter nato na območju med profili **T57** in **T59** (desno, od 0.5+79,55 do 0.5+92,55) in med profili **T61** in **T63** (levo, od 0.6+42,45 do 0.6+55,45). Posamezna avtobusna postajališča se izvede v dolžini 13,00 m in širini 3,10 m ter čakališčem oziroma dostopnim pločnikom, v širini 1,50 m. Na vseh 4-ih avtobusnih čakališčih je predvidena tudi postavitev nadstrešnic avtobusnega čakališča (opisano v točki »**T.1.1.7.4-dodatna prometna oprema**« tega poročila). Vozišče na obravnavanem območju se uredi v širini 4,00 m + 2 x 1,25 (kolesarski pas na vozišču, na obeh straneh vozišča) + obojestranski pločnik širine 1,50 m.

Na predmetnem območju urejanja ceste »Pot heroja Trtnika LZ-212433« je predvidena ureditev kolesarskega prometa in sicer izvedba oz. zaris kolesarskih pasov na/ob vozišču v širini 1,25 m na obeh straneh predvidenega vozišča.

V območju od Vevške ceste LZ-212432 preko Poti heroja Trtnika LZ-212433 do Litijske ceste R3-645/1188, se kolesarski promet vrši na kolesarskem pasu ob vozišču na obeh straneh vozišča in sicer v širini kolesarskega pasu 1,25 m ob robu vozišča ob pločniku. Kolesarski promet poteka v

212433		004.2101	T.1.1.1	
---------------	--	-----------------	----------------	--

smeri od Vevške ceste proti Litjski cesti in prav tako v obratni smeri od Litjske ceste proti Vevški cesti.

Na predmetnem območju lokalne zbirne ceste Pot heroja Trtnika LZ-212433 je predvidena rekonstrukcija površin za pešce in ureditev peš prometa.

V sklopu ureditve/rekonstrukcije ceste »Pot heroja Trtnika« je predvidena ureditev površin za pešce. Ob lokalni zbirni cesti je v območju med profili T1 in T6 obstoječ obojestranski pločnik širine od 1,50m do 1,70 m.

V območju predmetne ceste med profili T6 in T33 se izvede obojestranski pločnik v širini 1,50 m, izjema je v območju mostu čez umetni vodotok papirnice Vevče (med T13 in T17) kjer se pločnik zaradi prostorskih omejitev izvede v širini 1,30 m.

V območju med profili T7 in T12 pa se izvede pas za pešce, zaradi prilagajanja poteku železniškega tira in polaganju »Strail« plošč ob tirnicah, na tem območju ureditve se pas za pešce izvede v širini 1,50 m in se označi s talnimi črtami in obarva se celotno površino pasu za pešce med talnimi črtami.

V območju predmetne ceste med profili T32 in T37 (desno, v smeri poteka stacionaže) je predvidena izvedba vzdolžnih parkirišč, širine 2,00 m in varovalnim pasom 0,75 m, za katerimi se izvede pločnik v širini 1,50 m.

V območju od profila T36 do T52 se izvede enostranski pločnik širine 1,50 m in sicer ob desnem robu predmetne ceste, gledano v smeri poteka stacionaže.

V območju od profila T52 do T59 (do konca meje obdelave) pa ob levi strani vozišča poteka obstoječ pločnik širine 1,60 m, ki se ga med T52 in T54 samo rekonstruira, ob desni strani pa se na novo izvede pločnik širine 1,50 m do obstoječega uvoza pred profilom T59.

Prehod za pešce, v širini 4,00 m, čez predmetno cesto »Pot heroja Trtnika« se izvede pri profilu T12, T26 (na dvignjeni ploščadi), T32 (na prometni grbini) in pri T53 (na prometni grbini). Prav tako se zariše vse prehode za pešce v širini 2,00 m na individualnih priključkih na glavno predmetno cesto in sicer pri profilu T20-T21 in pri T25-T26.

Osvetlitev prehodov za pešce je definirana v načrtu cestne razsvetljave.

212433		004.2101	T.1.1.1	
---------------	--	-----------------	----------------	--

T.1.1.1.3 ODVODNJAVANJE UTRJENIH POVRŠIN

Ohrani se obstoječ sistem odvodnjavanja. Ob predmetni cesti »Pot heroja Trtnika LZ-212433« se odvodnjavanje vozišča vrši preko prečnih in vzdolžnih padcev vozišča in pripadajočih površin ob vozišču, ob betonskih robniki in preko asfaltne mulde v območju vzdolžnega parkirišča med profili T32 in T37 ter nato preko vtočnih jaškov $\phi 50$ z vtoki pod robnik in LTŽ pokrovi (nosilnosti 250kN, lociranih v pločniku), ravnimi LTŽ rešetkami (nosilnosti 400kN) lociranih na vozišču in ukrivljenimi LTŽ rešetkami (nosilnosti 400kN) lociranih v asfaltni muldi ter robniškimi LTŽ rešetkami (nosilnosti 400kN) lociranih v liniji betonskih robnikov, kjer se jih nato spusti v obstoječo meteorno kanalizacijo. V območju med profili T7 in T20 pa se vtočne jaške medseboj poveže in spusti v »umetni vodotok papirnice Vevče«. Lokacija predvidenih vtočnih jaškov, asfaltnih muld, vpadnikov na obstoječ meteorni kanal in iztočnih betonskih glav ob iztoku v vodotok je razvidna iz grafičnih prilog »G.4-zbirna situacija komunalnih vodov« in »G.7-situacija meteorne odvodnje«.

Predvidene polietilenske vtočne jaške $\phi 50$ se preko PVC cevi DN200 SN8 in DN160 SN8 ter preko vpadnikov naveže na obstoječo meteorno kanalizacijo in delno izpusti v obstoječ umetni vodotok papirnice Vevče (med T7 in T20), kot je prikazano v grafiki »G.7-situacija meteorne odvodnje«.

T.1.1.1.4 METEORNA KANALIZACIJA

Izvedba meteorne kanalizacije s tem projektom *ni* predvideno.

T.1.1.1.5 KOMUNALNI VODI**Predvideni komunalni vodi, ki se urejajo s predmetnim projektom**

- **Odvodnjavanje utrjenih površin** vključno z odstranitvijo obstoječih vtočnih jaškov ter z izvedbo novih vtočnih jaškov in novih cevnih navezav ter vpadnikov na obstoječ kanalizacijski vod oz. z iztekom v okoliški vodotok;
- **Javna razsvetljava**, izvedba nove trase kableske kanalizacije cestne razsvetljave vključno z izvedbo novih drogov s svetilkami ter izvedba oz. priključitev novega voda CR na obstoječ vod CR;
Opomba:
V območju ureditve obravnavanih cest, kjer trasa JR morebiti poteka v cestišču in se izkaže možnost, naj se prestavi JR jaške izven vozišča;
- **Zaščita obstoječih komunalnih vodov**, tam kjer je potrebno oz. na zahtevo upravljavcev obstoječih komunalnih naprav se obstoječe komunalne vode zaščiti z zaščitno cevjo.

Predvideni komunalni vodi, ki se urejajo z ločenimi projekti

V smernicah podanih s strani naročnika projektne dokumentacije se ne predvideva izgradnja komunalnih vodov, ki se jih ureja z ločenimi projekti.

212433		004.2101	T.1.1.1	
--------	--	----------	---------	--

T.1.1.1.6 HIDROGEOLOŠKE in VODNOGOSPODARSKE RAZMERE**EROZIJA in PLAZLJIVOST**

Hidrogeološke preiskave niso bile izvedene. Predmetno območje se **ne nahaja** znotraj **vodovarstvenega območja**. Prav tako se območje rekonstrukcije javne občinske ceste **ne nahaja** v **plazljivo** in **erozijsko nevarnem območju**.

POPLAVNA OGROŽENOST

Del območja rekonstrukcije cest **se nahaja** na **poplavno ogroženem območju**, in sicer na treh različnih območjih nevarnosti:

- **Pm** - območje majhne nevarnosti
- **Ps** - območje srednje nevarnosti
- **Pp** - območje preostale nevarnosti

Del obravnavanega območja leži na poplavnem območju »**majhne, srednje in preostale poplavne nevarnosti**«, kjer velja predpis »Uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Ur.l. RS, št. 89/08 in 77/11-odl.US)«.

Projektna rešitev:

Podana projektna rešitev umestitve lokalne zbirne ceste v prostor na obstoječe vodotoke nima bistvenega vpliva, saj se z rekonstrukcijo ceste izvede širina ceste 6,50 m, obstoječa cesta je širine 5,50 m - 7,50 m ter izvedejo se novi vtočni jaški (požiralniki) z vpadniki na obstoječ meteorni kanal. Zaradi obstoječih dostopov in uvozov do stanovanjskih in industrijskih objektov, je niveleta ceste umeščena večinoma po obstoječem terenu razen manjših odstopanj.

Odvodnjavanje je zasnovano tako, da ni predvidenih dodatnih količin vode, ki se izpuščajo v obstoječe meteorne kanale ali teren oz. v obstoječe vodotoke.

VPLIV NA POPLAVNO NEVARNOST

Z umestitvijo objekta je razvidno, da predvidena rekonstrukcija javne občinske lokalne zbirne ceste delno posega v območje poplavne nevarnosti. Predvidena ureditev ne vpliva na poplavno ogroženost območja, saj ureditev ne predvideva bistvenih dodatnih količin vode, glede na obstoječe stanje. V sklopu rekonstrukcije ceste je predvidena ureditev prečnih nagibov javne občinske ceste. Niveleto predmetne javne občinske lokalne zbirne ceste se prilagodi obstoječi ureditvi. Predvidena je ureditev odvodnjavanja predmetne ceste. Vse je podrobneje opisano v točki »**T.1.1.2.9-Odvodnjavanje**«.

212433		004.2101	T.1.1.1	
--------	--	----------	---------	--

T.1.1.1.7 Cestna razsvetljava

Za obravnavano območje rekonstrukcije lokalne ceste je podjetje JRS d.d. izdelalo ločen načrt cestne razsvetljave, ki je del tega projekta.

Predmet obdelave načrta je odsek ceste Pot heroja Trtnika na širšem odseku mimo prenovljenega kopališča Vevče. V skladu z novo ureditveno situacijo je potrebno urediti obstoječo oziroma zgraditi novo cestno razsvetljavo. Na obravnavanem območju cestna razsvetljava sicer delno obstaja, a je zastarela (svetilke s klasičnimi visokotlačnimi natrijevimi sijalkami), zato je predvidena odstranitev te opreme ter nadomestitev z novo opremo. Samostojni prehod za pešce pri profilu T12 se dodatno označi z obojestranskim svetlobnim znakom 2431 in obojestranskimi utripalci nad cestiščem (bič z ročico). Pri določitvi svetlobnotehničnih razredov se je poleg določil standarda SIST EN 13201 (razredi M in C) upošteva tudi Priročnik za cestno razsvetljavo v območju prehodov za pešce in/ali kolesarje (Ministrstvo za infrastrukturo, januar 2020) ter načelo racionalne rabe električne energije za cestno razsvetljavo. Nove svetilke se opremi z opremo za daljinski nadzor in krmiljenje.

Uporabi se novo opremo - nove tipske LED svetilke, nove tipske kandelabre iz armiranega poliestra in kovinske vročecinkane kandelabre ter nove tipske zemeljske napajalne kable, uvlečene v nove PE cevi, ki se zaključujejo v novih tipskih kabelskih jaških.

Predvidena je uporaba kvalitetnih in preizkušenih tipskih elementov cestne razsvetljave, ki se uporabljajo na območju MOL, kar zagotavlja nizke stroške vzdrževanja naprav in inštalacij.

Cestna razsvetljava je projektirana tako, da se kabelske trase in svetilke nahajajo v zemljiščih, ki so sestavni del ureditvenega območja.

Cestna razsvetljava je projektirana v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. l. RS, št. 81/2007, 109/2007, 62/2010, 46/2013). Uporabijo se svetilke z ravnimi stekli z nagibnim kotom montaže 0° glede na vodoravnico.

Svetlobnotehnični izračuni

Svetlobnotehnični izračun cestne razsvetljave za območje urejanja smo naredili z LED svetilkami PHILIPS LUMA GEN2 NANO z asimetrično cestno optiko DM12, 8000 lm, 6000 lm in 4000 lm, ravno steklo, 3000 K.

Iz rezultatov računalniške simulacije svetlobnotehničnih razmer na naslednjih straneh je razvidno, da razsvetljava ustreza zahtevam svetlobnotehničnih priporočil za izbrani svetlobnotehnični razred.

Izbira opreme

Pri izbiri električne opreme cestne razsvetljave se upoštevajo pogoji okolice, skladno z zahtevami standarda SIST HD 60364-5-51: Nizkonapetostne električne inštalacije - 5-51. del: Izbira in namestitvev električne opreme - Splošna pravila.

212433		004.2101	T.1.1.1	
--------	--	----------	---------	--

Zahteve za svetilke cestne razsvetljave - splošno

Material ohišja: Al litina, zaščiten pred vplivi atmosfere.

Material pokrova: svetlobnotehnični pokrov svetilke je lahko ravno varnostno kaljeno steklo ali UV odporna plastika kot npr. ASA ali PMMA steklo z mehansko odpornostjo IK najmanj 08. Svetilke, ki nimajo svetlobnotehničnega pokrova, ker leče predstavljajo tudi atmosfersko zaščito svetlečih diod, morajo uporabljati leče iz UV odporne plastike.

Zaščitna stopnja celotne svetilke: najmanj IP 65.

Omogočeno mora biti večkratno odpiranje in zapiranje svetilke (omogočeno servisiranje tudi na terenu).

Tesnila: uporabljena tesnila morajo biti odporna na UV žarke in vplive agresivne atmosfere ter se pri uporabi ne smejo trajno deformirati.

Napajalni in optični del morata biti ločena (omogočena ločena menjava napajalnika in optičnega dela)

Hlajenje svetilke mora biti izključno pasivno, brez ventilatorjev.

Ohišje mora omogočati direktni natik na steber in pritrditev na krak. Vijaki za pritrditev morajo biti iz materiala, odpornega na korozijo.

Optični sistem svetilk cestne razsvetljave - splošno

Isti tip svetilke mora omogočati uporabo različnih tipov optik glede na različne širine ceste in postavitev stojnih mest.

Optični sistem mora biti v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja in mora zagotavljati omejitev bleščanja razreda G3 do G6, odvisno od nastavitve skladno z zahtevami, podanimi v SIST EN 13 201.

Barva svetlobe: 3000K +/- 300K; CRI \geq 70; življenjska doba svetlobnih izvorov LED: min. 100.000 ur (metoda, po kateri se določa življenjska doba: L95); učinkovitost svetilke: min. 120 lm/W.

Delež svetlobnega toka nad vodoravnico (ULOR) uporabljenih svetilk mora biti pri nagibu 0° enak 0%.

Električna oprema svetilk cestne razsvetljave - splošno

Svetilka mora omogočati funkcijo konstantnega svetlobnega toka. V primeru, da je predviden padec svetlobnega toka v življenjski dobi večji od 10% skozi celotno življenjsko obdobje, višji tok kompenzira izgubo svetlobnega skozi življenjsko dobo.

Svetilka mora omogočati samostojno (avtonomno) regulacijo brez signalnega vodnika z možnostjo nastavitve svetlobnega toka (stopnje redukcije, čas trajanja ter nivo). Napajalno/krmilni del mora omogočati možnost naknadne daljinske regulacije (kot npr. 1-10V, DALI,...).

212433		004.2101	T.1.1.1	
--------	--	----------	---------	--

Svetilka mora imeti vgrajeno termično zaščito, ki ob preseganju kritičnih vrednosti zniža svetlobni tok ali celo izklopi svetilko.

Svetilka mora biti opremljena s prenapetostno zaščito - min. 4kV.

Svetilka mora nemoteno delovati v temperaturnem območju okolice od -20°C do +35°C.

Ostale zahteve - splošno

Za ponujene svetilke mora dobavitelj zagotavljati fotometrične podatke v obliki datotek LDT ali IES. Podatki morajo zajemati vse možne nastavitve.

Zagotovljena dobavljivost svetilk oziroma nadomestnih delov svetilk mora biti min. 5 let.

Vsaka svetilka mora imeti ustrezen priključni električni kabel. Presek posameznega vodnika je 1.5 mm², vodnik mora biti bakren in finožični. Posamezni vodniki morajo biti enoumno označeni (L, N, PE).

Na podlagi zgoraj naštetih zahtev ter svetlobnotehničnih rezultatov, so za novo cestno razsvetljavo, obdelano v tem načrtu, predvidene nove tipske svetilke in znaki:

- 6x LED svetilka cestne razsvetljave PHILIPS LUMA NANO z ravnim steklom (BGP701 LED80-4S/730/DM12/DDF2) - Gen 2, 8000 lm na viru, 57 W, CRI 70, 3000 K, optika DM12, napajalnik z DALI regulacijo;
- 9x LED svetilka cestne razsvetljave PHILIPS LUMA NANO z ravnim steklom (BGP701 LED60-4S/730/DM12/DDF2) - Gen 2, 6000 lm na viru, 43 W, CRI 70, 3000 K, optika DM12, napajalnik z DALI regulacijo;
- 2x LED svetilka cestne razsvetljave PHILIPS LUMA NANO z ravnim steklom (BGP701 LED40-4S/730/DM12/DDF2) - Gen 2, 4000 lm na viru, 28 W, CRI 70, 3000 K, optika DM12, napajalnik z DALI regulacijo;
- 1x obojestranski svetlobni prometni znak »Prehod za pešce – 2431« dimenzij 600x600 mm z 2 LED utripalci ø200 mm na vsaki strani zgoraj.

Naklonski kot montaže svetilk glede na vodoravnico je 0°. V vse nove svetilke se vgradi nadzorno / krmilni modul za nadzor delovanja in daljinsko vodenje.

Drogovi (kandelabri) za razsvetljavo

Drogovi morajo biti skladni s standardom SIST EN 40. Standard je del seznama standardov, objavljenem v Ur. l. RS., št. 32/2013, katerih uporaba ustvari domnevo o skladnosti gradbenega proizvoda z Zakonom o gradbenih proizvodih (Ur. l. RS., št. 52/2000).

Kandelabri morajo biti statično dimenzionirani za predvidene obremenitve ter preverjeni s strani pooblaščne institucije za uporabo na področjih I. vetrovne cone (hitrost vetra do 20 m/s).

Kovinski kandelaber mora biti izdelan iz železnih profilov ter zaščiten pred korozijo z vročim cinkanjem. Debelina nanosa cinka mora biti v skladu s standardom EN ISO 1461. Na kandelabru mora biti manipulativna odprtina z vrstnimi sponkami za spajanje kablov in zaščitnega vodnika (velikost v skladu s SIST EN 40-2:2005, spodnji rob 0,6 m od terena). Odprtina mora biti pokrita s pokrovom, da voda ne pronica v notranjost in da ni možen dostop do el. sponk.

212433		004.2101	T.1.1.1	
---------------	--	-----------------	----------------	--

Kandelabri se locirajo tik za robom pločnikov oziroma v rob pločnika, če je tik za pločnikom ograja objekta. Izvedejo se tipski temelji iz betona C16/20 kot gradbeni proizvodi. Temelje prikazuje priloga. Za predvidene elemente imamo izdelane načrte in statične izračune, ki so shranjeni v arhivu podjetja.

Izvedba napajanja

Obstoječa cestna razsvetljava na obravnavanem območju se napaja iz obstoječega prižigališča M-VE-06, ki je locirano ob Cesti 30. avgusta. Ker je v sklopu urejanja cestišča in parkirišča ob Papirniški poti predvidena postavitve novega prižigališča, se bo vsa nova cestna razsvetljava tega območja napajala iz tega novega prižigališča (novo prižigališče z oznako M-VE-13 obdelano v načrtu CR št. 01-30-3182/3252).

Sistem vodenja in upravljanja cestne razsvetljave

Splošno

Zasnova sistema vodenja in upravljanja cestne razsvetljave obsega:

- Centralni Nadzorni Sistem (CNS) s pripadajočo opremo – nadzorni center se nahaja v prostorih podjetja Javna razsvetljava d.d., Ljubljana
- Segmentni krmilnik (lokalna postaja - LP) – v prižigališču
- Nadzorno/krmilni modul v posamezni svetilki (NKM)
- Sistemi za komunikacijo

Osnovna zahteva: sistem vodenja in upravljanja mora biti zasnovan decentralizirano in mora omogočati brezhibno delovanje naprav tudi v primeru izpada komunikacije.

Za sistem vodenja in upravljanja cestne razsvetljave je potrebno uporabiti že obstoječo opremo v nadzornem centru, ki jo je potrebno za novo razsvetljavo nadgraditi. Prav tako je potrebno uporabiti obstoječi kataster cestne razsvetljave.

Za vso novo opremo, ki je potrebna za vodenje in upravljanje cestne razsvetljave, je potrebno uporabiti standardno opremo po tipizaciji podjetja Javna razsvetljava d.d., Ljubljana (oprema Siemens in Seak).

Centralni nadzorni sistem (CNS)

CNS predstavlja enotno platformo za vodenje in upravljanje z napravami cestne razsvetljave. Sestavljajo ga naslednji moduli:

- Programski modul PIS (prostorski informacijski sistem) z grafičnim in atributnim delom (obstoječi kataster cestne razsvetljave)
- Programski modul SCADA - Modul PIS služi kot osnova za povezavo s programskim modulom SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) za krmiljenje in nadzor razsvetljave.

Modul SCADA omogoča zajem podatkov iz lokalnih postaj in posredovanje podatkov za delovanje razsvetljave do nivoja posamezne svetilke. Programski modul mora zagotavljati komunikacijo in prenos podatkov z modulom PIS.

Komunikacija do posameznih svetilk poteka prek lokalnih postaj (LP).

212433		004.2101	T.1.1.1	
--------	--	----------	---------	--

Segmentni krmilnik (lokalna postaja - LP)

Lokalna postaja predstavlja osnovno enoto vodenja razsvetljave in je locirana v prižigališču cestne razsvetljave. Krmilnik mora biti zasnovan na odprti tehnologiji in mora omogočati enostavno nadgradnjo ali pa spremembo programov tudi v prihodnosti. Lokalna postaja mora biti opremljena z vmesniki za predvideno vrsto komunikacije do nadzorno/krmilnih modulov v svetilkah. V primeru spremembe načina komunikacije mora biti omogočena enostavna predelava lokalne postaje le z zamenjavo vmesnika. Komunikacija s CNS (centralnim nadzornim sistemom) mora potekati po enotnih protokolih ne glede na vrsto prenosa. Lokalne postaje morajo zagotavljati avtonomno delovanje tudi v primeru izpada komunikacije. Krmilnik mora biti robustne industrijske izvedbe z rezervnim napajanjem (ohranitev podatkov v primeru izpada električnega omrežja v času 24 ur). Komunikacija z nadzornim centrom poteka preko GSM omrežja (modem).

Nadzorno/krmilni moduli (NKM) v svetilkah

Nadzorno/krmilni modul v svetilkah (NKM) predstavlja povezavo med lokalno postajo in predstikalno napravo oz. opremo v svetilki. Da je zagotovljena možnost povezave opreme različnih proizvajalcev, mora biti standardna povezava med NKM in predspojnimi napravami oz. opremo v svetilki izvedena preko DALI protokola.

NKM mora biti izveden tako, da je zagotovljeno brezhibno delovanje razsvetljave na polni moči tudi v primeru izpada komunikacije.

Pri brezžičnih sistemih prenosa podatkov mora NKM zagotavljati tudi funkcijo repetitorja. NKM morajo biti univerzalne izvedbe in morajo omogočati tudi premontažo s stare na novo svetilko ter zagotavljati osnovne funkcije ne glede na vrsto svetilke.

Izvedba inštalacij

Nova cestna razsvetljava se bo napajala iz novega prižigališča, ki bo lociran ob prostoru med cesto Pot heroja Trtnika in Papirniško potjo (novo prižigališče obdelano v načrtu CR št. 01-30-3182/3252). Za napajanje CR se uporabi tipski kabel NYY-J 5x16 mm², za stalno napajanje utripalcev znaka 2431 pa kabel NYY-J 3x10 mm². Priklop kablov se izvede na priključni plošči znotraj posameznega kandelabra. Odcep kabla do svetilke se v kandelabru varuje z odceпно varovalko 4A.

Izvedba kabelske kanalizacije

Na območju nove kabelske trase je predvidena nova večcevna kabelska kanalizacija z jaški na razcepnih mestih in pri kandelabrih. Kabelska kanalizacija se koristi tudi za potrebe napajanja polnilnic za e-vozila na parkirišču ob Papirniški poti. Odcepi od jaškov do svetilk se izvedejo z 1x cevjo. Vse nove kabelske povezave se uvleče v cevi, položene na globino 0,8 m na pripravljen drobni material, z drobnim peskom 0-4 mm se jih delno zasuje do globine 0,4 m ter prekrije z opozorilno folijo. Izkop se zasuje in utrdi v skladu z izdelavo zgornjega ustroja. Pri prehodu pod povoznimi površinami je potrebno cevi dodatno obbetonirati. Polaganje kablov in cevi je razvidno iz priloge.

Uporabi se rdeča gibljava zaščitna cev $\varnothing 110$ mm za zaščito kablov - stigmaxflex cev. Križanje elektroenergetskih kablov s komunalnimi vodi je razvidno iz priloge. Izvedejo se tipski kabelski jaški, kjer je notranja globina 90 cm, notranja velikost je 60 x 60 cm z dimenzijo LTŽ pokrova 60 x 60 cm, nosilnost B125 kN, napis »JAVNA RAZSVETLJAVA«. Kabelska kanalizacija z jaški je zaradi enostavnjšega pristopa k eventualnim popravilom predvidena izven povoznih površin. Na

212433		004.2101	T.1.1.1	
---------------	--	-----------------	----------------	--

dnu jaškov je predviden prodnat gramoz za ponikovanje vode. Izgled kabelskega jaška je razviden iz priloge.

Ob kabelski kanalizaciji se na globini 0,6 m do vseh kandelabrov in jaškov položi tudi pocinkani valjanec FeZn 25 x 4 mm. Spoji valjanca v zemlji in prehodi valjanca iz zemlje skozi stene jaškov morajo biti antikorozijsko zaščiteni z bitumnom. Pri vsaki svetilki je z valjancem potrebno povezati PEN vodnik napajalnega kabla, pri kovinskem kandelabru pa valjanec privijačiti na kandelaber. Izvedba povezave je razvidna iz priloge.

Ozemljitev

Da so izpoljeni pogoji TN-C sistema napajanja, mora biti vzdolž kabelske trase položeno ozemljilo - pocinkani valjanec FeZn 25x4 mm ter spojen s kovinskimi deli porabnika. Valjanec mora biti položen v zemlji na globini 0,6 m. Pogoj TN-C sistema je, da je upornost ozemljila pri kateremkoli porabniku ne presega 10Ω.

Z valjancem morajo biti povezane tudi vse prevodne mase v bližini (kovinske ograje, žične ograje, ipd.). Če obstajajo tudi druge ozemljitve, lahko predvideno ozemljitev povežemo z njimi. Valjanec tako služi kot združeno ozemljilo.

Spoji valjanca morajo biti izvedeni s križnimi sponkami. Spoji valjanca v zemlji, prehodi valjanca iz zemlje na prosto in skozi beton temeljev in jaškov morajo biti zaščiteni proti koroziji z bitumnom. Specifično upornost zemlje predvidimo 200 Ωm. Ker je valjanec predviden po celotni trasi nove kabelske kanalizacije, je dolžina novega ozemljila 515 m.

Ponikalna upornost je manjša, kot to predvideva Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 140/2021) s pripadajočo Tehnično smernico TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije.

Po izvedbi del mora izvajalec del v prisotnosti odgovornega nadzornika izvesti prvi pregled, preskuse in meritve električnih inštalacij, nadalje pa preglede, preskuse in meritve izvajati v rokih v skladu s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 140/2021).

212433		004.2101	T.1.1.1	
--------	--	----------	---------	--

T.1.1.1.8 Telekomunikacijski vodi

Izvedba telekomunikacijskih vodov s tem projektom *ni* predvidena..

T.1.1.1.9 Elektro-energetski vodi**Projektni pogoji Elektro Ljubljana d.d. :**

- Pred začetkom posega v prostor je potrebno v pristojnem nadzorništvu naročiti zakoličbo naših vodov in naprav ter zagotoviti nadzor pri vseh gradbenih delih v bližini elektroenergetskih vodov in naprav;
- Vso elektroenergetsko infrastrukturo (morebitne prestavitve vodov, ureditve mehanskih zaščit) je potrebno projektno obdelati v skladu s temi projektnimi pogoji, veljavnimi tipizacijami distribucijskih podjetji in veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi ter pridobiti upravno dokumentacijo. Elektroenergetska infrastruktura mora biti projektno obdelana v posebni mapi;
- Najmanj 7 dni pred pričetkom del je potrebno zagotoviti zakoličbo kablovodov in nadzor nad izvedbo del s strani upravljalca elektroenergetskega omrežja. Investitor nosi odgovornost za časovno usklajenost izvedbe vseh potrebnih del;
- V kolikor bo izvajalec pri izkopih naletel na elektroenergetski kabel, ki ni vrisan v situaciji, mora prenehati z izkopi in poklicati lastnika elektroenergetskih naprav;
- Lastnik elektroenergetskih naprav ne prevzema nobene odgovornosti za škodo, ki bi nastala na obstoječih elektroenergetskih napravah zaradi gradnje obravnavanega objekta;
- Pri delih v bližini elektroenergetskih naprav je potrebno upoštevati:
 - Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur.l. RS št. 56/99, 64/01);
 - Pravilnik o varstvu pred nevarnostjo električnega toka (Ur.l. RS št. 29/92);
 - Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme.
- Širina varovalnega pasu elektroenergetskega omrežja poteka na vsako stran od osi elektroenergetskega voda oziroma od zunanje ograje razdelilne ali transformatorske postaje in znaša:
 - za nadzemni večsistemski daljnovod in razdelilne transformatorske postaje nazivne napetosti 400 kV in 220 kV 40 m;
 - za podzemni kabelski sistem nazivne napetosti 400 kV in 220 kV 10 m;
 - za nadzemni večsistemski daljnovod in razdelilne transformatorske postaje nazivne napetosti 110 kV in 35 kV 15 m;
 - za podzemni kabelski sistem nazivne napetosti 110 kV in 35 kV 3 m;
 - za nadzemni večsistemski daljnovod nazivnih napetosti od 1 kV do vključno 20 kV 10 m;
 - za podzemni kabelski sistem nazivne napetosti do vključno 20 kV 1 m;
 - za nadzemni vod nazivne napetosti do vključno 1 kV 1,5 m;
 - za razdelilno postajo srednje napetosti, transformatorsko postajo srednje napetosti 2 m.
- Pri križanju in paralelnem poteku vodovoda in kanalizacije z obstoječim elektroenergetskim podzemnim vodom je potrebno slednje pred začetkom gradnje vodovoda in kanalizacije zakoličiti;
- V projektni dokumentaciji je potrebno obdelati detajle križanja in paralelnega poteka vodovoda in kanalizacije z zemeljskim kablom;

212433		004.2101	T.1.1.1	
--------	--	----------	---------	--

- Prej navedeno je v skladu s Študijo, št.: 2090 »Smernice in navodilo za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1kV do 35kV«, ki jo je izdelal Elektroinštitut Milan Vidmar;
- Z ozirom na to, da se bodo predvidena dela izvajala v območjih varovalnih pasov elektroenergetskega omrežja je investitor dolžan najmanj osem (8) dni pred začetkom del pisno sporočiti Elektru Ljubljana d.d. lokacijo z nameravano gradnjo in datum začetka gradnje, kar je v skladu s 13. členom »pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabo objektov ter opravljanje dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežji (Uradni list RS, št. 101/2010)«
- Vsi stroški popravil poškodb, ki bi nastali na el. Vodih in napravah, kot posledica predmetnega posega bremenijo investitorja predmetnih del, kar je v skladu z 10. členom »pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabo objektov ter opravljanje dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežji (Uradni list RS, št. 101/2010)«
- Najmanj osem (8) dni pred pričetkom del je potrebno obvestiti Elektro Ljubljana d.d., ki bo iz varnostnih razlogov izvršilo zakoličbo vseh obstoječih nizkonapetostnih podzemnih elektroenergetskih vodov, ki potekajo na obravnavanem območju, kar je v skladu s 13. členom »pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabo objektov ter opravljanje dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežji (Uradni list RS, št. 101/2010)«
- V primeru, da zgornjih zahtev ne bo možno izvesti, bo potrebno pred gradnjo predvidenega objekta elektroenergetske vode in objekte prestaviti na novo lokacijo, za kar bo potrebno pridobiti ustrezno projektno dokumentacijo za prestavitev elektroenergetskih vodov in objektov ter pridobiti služnostne pogodbe za zemljišča, čez katera bo potekala trasa novih elektroenergetskih vodov.

212433		004.2101	T.1.1.1	
--------	--	----------	---------	--

