

INVESTITOR: **OBČINA ŠOŠTANJ**
Trg svobode 5, 3325 Šoštanj

OBJEKT: **PARKIRIŠČA ZA KOLE SARJE V MESTNEM**
OBMOČJU NASELJA ŠOŠTANJ

VSEBINA: **NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ**
IN ELEKTRIČNE OPREME - RAZSVETLJAVA
POSTAJALIŠČ ZA KOLESA V MESTU ŠOŠTANJ

FAZA TEHNIČNE
DOKUMENTACIJE: **PROJEKT ZA IZVEDBO - PZI**

ŠTEV. PROJEKTA: **AP/147/2017**

ŠTEV. NAČRTA: **19/2017**

ODGOVORNI PROJEKTANT: **Željko MARKAN dipl.inž.el.**

DATUM IZDELAVE: **marec 2018**

VSEBINA NAČRTA RAZSVETLJAVE POSTAJALIŠČ ZA KOLESA

- 1. SPLOŠNI DEL**
PROJEKTNA NALOGA
- 2. TEHNIČNI DEL**
- 3. ELEKTRIČNO DIMENZIONIRANJE**
- 4. OPIS IZVEDBE RAZSVETLJAVE**
- 5. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNI UDAROM**
- 6. KONČNE DOLOČBE**

8. NAČRTI

- E 01. Kandelaber 5,0/5,8 m, temeljenje in vezava svetilk LSL 15-19 W*
- E 02. Razdelilna omarica RDES in RCR Metleče*
- E 03. Križanja vodov JR s komunalnimi vodi in cesto*
- E 04. Prerez kableske kanalizacije, kabelskih jarkov in zaščita NN vodov*
- E 05. Obstoječe parkirišče ob Muzeju Usnjarstva (ob novi polnilnici za el. vozila) (A),*
- E 06. Obstoječe postajališče Bicy v Metlečah (C),*
- E 07. Obstoječe parkirišče ob Aškerčevi cesti ob novi polnilnici za avtomobile (D),*
- E 08. Obstoječe parkirišče ob Cesti talcev v bližini spomenika NOB (E),*
- E 09. Obstoječe parkirišče Bicy ob novi polnilnici za avtomobile - Miš maš (F),*
- E 10. Obstoječe parkirišče ob telovadnici Partizan (G),*
- E 11. Obstoječe parkirišče ob Ribiškem domu (H),*
- E 12. Dvorišče Mladinskega centra (J),*
- E 13. Prostor ob rokometnem igrišču ob železniškem prehodu (L).*

1. SPLOŠNI DEL

Vsa instalacija jakega toka mora biti izvedena skladno s smernicami TSG-N-002; 2009, SIST HD 384 ter ostalo veljavno zakonodajo. Za vsa v predračunu predvidena dela veljajo tako glede izvršitve, kot glede načina obračunavanja "Povprečne norme v gradbeništvu, III. del obrtniška dela za industrijo in gradbeništvu". Predračun je sestavljen na osnovi priloženih načrtov za elektroinstalacije. V njem so predvideni stroški za navedeni material in vsa instalacijska dela. Cena materiala je po trenutnih tržnih cenah, zaradi nestabilnosti cen pa te služijo le za orientacijo. Pri ceni za delo se upoštevajo vse dajatve, ki jih mora instalacijsko podjetje odvajati, niso pa upoštevane eventualne dnevnice oz. potni stroški monterjev.

Ceni materiala se doda še:

+ 3 % za drobni in instalacijski material

Pred pričetkom montažnih del je izvajalec dolžan preveriti to dokumentacijo in če ugotovi, da so potrebna kakršna koli odstopanja, mora o tem obvestiti nadzorni organ. V primeru večjih odstopanj je potrebno soglasje investitorja in projektanta. Ves uporabljeni material mora ustrezati veljavnim slovenskim oz. evropskim harmoniziranim predpisom in mora izvajalec oz. dobavitelj opreme dobaviti investitorju ustrezne ateste. Izvajanje montažnih del je treba uskladiti z ostalo montažo in gradbenimi deli. Po izvršeni montaži je izvajalec dolžan izvršiti preizkuse in meritve po veljavnih predpisih.

- *SIST EN 13201-2:2004, : SIST EN 13201-3:2004: SIST EN 13201-4:2004, SIST TP CEN/TR 13201-1:2004. Hkrati bodo predvidoma izpolnjeni pogoji iz priporočil za cestno razsvetljavo SDR PR 5-2.*

PROJEKTNA NALOGA

Predmet projekta je projekt za PZI azsvetljave postajališč za kolesa na področju mesta Šoštanj:

- *Obstoječe parkirišče ob Muzeju Usnjarstva (ob novi polnilnici za el. vozila) (A),*
- *Obstoječe parkirišče pred lekarno, ZD in kulturnim domom (B),*
- *Obstoječe postajališče Bicy v Metlečah (C),*
- *Obstoječe parkirišče ob Aškerčevi cesti (ob novi polnilnici za el. vozila) (D),*
- *Obstoječe parkirišče ob Cesti talcev v bližini spomenika NOB (E),*
- *Obstoječe parkirišče Bicy ob novi polnilnici za avtomobile - Miš maš (F),*
- *Obstoječe parkirišče ob telovadnici Partizan (G),*
- *Obstoječe parkirišče ob Ribiškem domu (H),*
- *Obstoječe parkirišče v Trešimirjevem parku ob novi polnilnici za el. vozila (I),*
- *Dvorišče Mladinskega centra (J),*
- *Obstoječe parkirišče med Vilo Mayer in športno dvorano (K),*
- *Prostor ob rokometnem igrišču ob železniškem prehodu (L),*
- *Vrtec (M).*

Če je kje obstoječa razsvetljava zadostna tudi za osvetlitev postajališč, potem je tam ni potrebno dodatno izvesti.

Uporabljene svetilke naj bodo v LED tehniki, ustrezne moči, v skladu z uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur.list RS, št. 81/2007 in spremembe 109/2007, 62/2010 in 46/2013). Svetilke naj bodo nameščene pod kotom 0° in na takšnih lokacijah, da bodo optimalno pokrivalo največje možno polje osvetljevanja.

Število svetilk, moč, svetlobni tok njenih sijalk, naj se izbere tako, da bo znašala srednja horizontalna osvetljenost predela postajališč za kolesa Od 6 – 10 lx. Redukcija svetlobnega toka ni potrebna.

Glede na priključno moč dograjene razsvetljave, ki je zelo mala, naj se za napajanje uporabijo obstoječa, lokalna instalacija javne razsvetljave, tako, da ne bodo potrebna nova priključna in merilna mesta.

Za zaščito naj se pri vsakem postajališču uporabi isti sistem kot je v priključnih kandelabrih.

Upoštevajo naj se projektni pogoji mehanske zaščite ali prestavitve obstoječih električnih vodov, na področju novih postajališč za kolesa, izdani pri Elektro Celje d.d., št. 1114758.

2. TEHNIČNO POROČILO

2.1. ENERGETSKA SITUACIJA:

Obravnavajo se naslednja kolesarska postajališča v mestu Šoštanj:

- Obstoječe parkirišče ob Muzeju Usnjarstva (ob novi polnilnici za el. vozila) (A),
- Obstoječe parkirišče pred lekarno, ZD in kulturnim domom (B),
- Obstoječe postajališče Bicy v Metlečah (C),
- Obstoječe parkirišče ob Aškerčevi cesti (ob novi polnilnici za el. vozila) (D),
- Obstoječe parkirišče ob Cesti talcev v bližini spomenika NOB (E),
- Obstoječe parkirišče Bicy ob novi polnilnici za avtomobile - Miš maš (F),
- Obstoječe parkirišče ob telovadnici Partizan (G),
- Obstoječe parkirišče ob Ribiškem domu (H),
- Obstoječe parkirišče v Trešimirjevem parku ob novi polnilnici za el. vozila (I),
- Dvorišče Mladinskega centra (J),
- Obstoječe parkirišče med Vilo Mayer in športno dvorano (K),
- Prostor ob rokometnem igrišču ob železniškem prehodu (L).
- Vrtec (M).

Ker določene lokacije predvidenih kolesarskih postajališč že imajo dovolj osvetljene površine, oz. se bo dodatna razsvetljava novih postajališč ne bo potrebna povsod. Glede na obstoječe stanje je predvideno, da se dodatna razsvetljava postavi ob naslednjih postajališčih:

- Obstoječe parkirišče ob Muzeju Usnjarstva (ob novi polnilnici za el. vozila) (A),
- Obstoječe postajališče Bicy v Metlečah (C),
- Obstoječe parkirišče ob Cesti talcev v bližini spomenika NOB (E),
- Obstoječe parkirišče ob telovadnici Partizan (G),
- Obstoječe parkirišče ob Ribiškem domu (H),
- Dvorišče Mladinskega centra (J),
- Prostor ob rokometnem igrišču ob železniškem prehodu (L).

3. DIMENZIONIRANJE

3.1 Tokovne obremenitve:

Instalirana moč posamezne dodane svetilke obstoječega dela javne razsvetljave bo znašala 19W, tako, da za obstoječo instalacijo javne razsvetljave praktično ne bo pomenilo omembe vrednega povečanja, tako odcepnih kot tudi tarifnih varovalk.

$$P_{inst} = 19 \text{ W}$$

Konični tok v dovodnem vodniku do novih kandelabrov pa bo znašal, ob upoštevanju predvidenega $\cos\varphi = 0.90$ in maksimalni obremenitvi priključene ene faze $P_L = 19 \text{ W}$:

$$I_{MAX} = \frac{P_L}{U_f * \cos\varphi} = \frac{19}{230 * 0.90} = 0,09 \text{ A}$$

Pri postajališču ob telovadnici Partizan (G), pri Muzeju Usnjarstva ter pri postajališču Bicy v Metlečah, sta povsod predvidena po dva dodatna kandelabra, zato bo tam tok dvakrat večji, ko pri ostalih dovodih, z enim kandelabrom in bo znašal:

$$I_{MAX} = \frac{P1f}{Uf * \cos \varphi} = \frac{38}{230 * 0.90} = 0,18A$$

Ostale faze v obstoječih dovodnih kabljih, bodo predvidoma enako obremenjene, kot so bile do sedaj.

Za razvod novih kandelabrov od K uporabimo kabel NY2Y-J 4x10 mm², ki položen v tleh v instalacijskih ceveh trajno prenese tok:

$$I_{dop} = 79 \times 0.90 = 71,1 A > I_m = 0,18 A$$

Dovodni kabli so v priključnih omaricah iz katerih se napajajo izvodi javne razsvetljave, na kater se bo do novi kandelabri vezali, se varujejo 3x25A, 3x35A, 3x50A, kar je ustrezno glede na novo uporabljene kable.

Tarifne in odcepne varovalke:

Zaradi dovolj velike rezerve v prenosni moči obstoječega odjema JR, tarifne varovalke 3x25A, 3x35A in 3x50 A lahko ostanejo nespremenjene.

Primer kontrole varovalnih vložkov:

Izvod za kandelabre V IZVODU ŠT. 1 (pri Postajališču Metleče):

Instalirana moč projektirane veje cestne razsvetljave za 1. fazo znaša **Pi = 2775 W**. Ob upoštevanju faktorja istočasnosti fi = 1, znaša konična moč :

$$P_{MAX} = Pi \times fi = 2775 \times 1.0 = 2775 W$$

Maksimalni tok v enem faznem vodniku pa znaša, ob upoštevanju predvidenega $\cos \varphi = 0.9$ in maksimalni obremenitvi ene faze $P_{L1} = 925 W$:

$$I_{MAX} = \frac{P1f}{Uf * \cos \varphi} = \frac{925}{230 * 0.90} = 4.5 A$$

Zagonski tok v faznem vodniku pa bo predvidoma znašal:

$$I_{ZAG} = I_{max} * 1.5 = 4.5 \times 1.5 = 6.7 A < 10 A$$

V omarici R-CR varujemo ta dovodni kabel s **3x10 A** varovalkami, ki so tudi odcepne varovalke za ta del razsvetljave. Za razvod do vseh kandelabrov od K1 do K14 se bo uporabil kabel EAYY-J 4x16+2.5 mm², ki položen v zemljo in delno v instalacijskih ceveh trajno prenese tok:

$$I_{dop} = 58 \times 0.8 = 46.4 \text{ A} > I_m = 6.7 \text{ A}$$

Tarifne varovalke:

Tok skozi tarifne varovalke pša bo predvidoma znašal, ob upoštevanju dodatne obremenitve, obstoječega izvoda za JR proti Šoštanju, ki znaša $(7 + 5) \times 185 + 150 = 2370 \text{ W}$:

$$I_{MAX} = \frac{P1f}{Uf * \cos\varphi} = \frac{2370}{230 * 0.90} = 11,5 \text{ A}$$

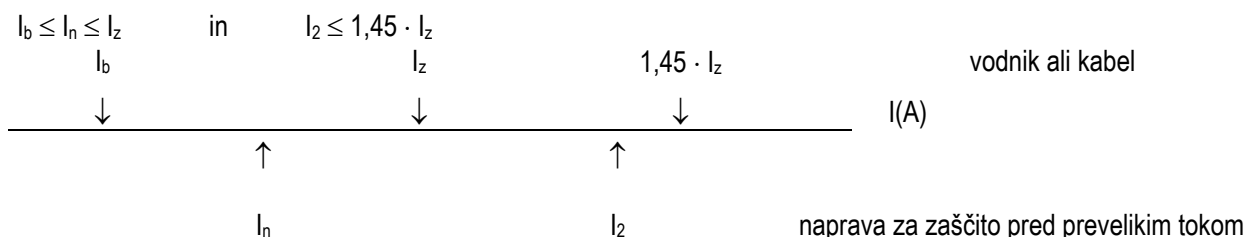
V omarici RDES naj se za javno razsvetljava, zaradi selektivnosti uporabijo **tarifne varovalke 3 x 20 A**.

Tudi v vseh ostalih primerih so obstoječi varovalni vložki ustrezni in tako nikjer ni potrebno povečevati tarifnih varovalk.

3.2 Kontrola učinkovitosti zaščite pred preobremenitvijo:

Zaščitne naprave morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segrevanje, škodljivo za izolacijo, spoje ali okolje (skladno s pravilnikom Ur. list RS 41/09).

Koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami:



Prikažimo izračun kontrole za dovodni kabel za tipični primer obravnavane razsvetljave:

$$R = 2 \times r \times L; \quad X = 2 \times X_r \times L; \quad (\text{Ohm} = \text{s} * \Omega/\text{km} * \text{km})$$

$$Z_s \times I_a < U_0; \quad U_0 = 230\text{V}, \text{ nazivna napetost proti zemlji}$$

$$I_a = U_0 / Z_s \text{ (A)}$$

Za zaščito pred preobremenitvijo dovodnega kabla so izbrane talilne varovalke. Te morajo biti sposobne izklopiti vsak preobremenitveni tok v kablu, preden to povzroči segretek, škodljiv za izolacijo, spoje, kontakte in okolje.

Delovna karakteristika varovalke mora izpolniti dva pogoja:

$$1.) \quad IB < I_n < I_z$$

$$2.) \quad I_2 < 1.45 \times I_z$$

Oznake pomenijo:

IB - bremenski tok za katerega je tokokrog namenjen

I_z - trajni zdržni tok vodnika ali kablov

I_n - nazivni tok zaščitne naprave (varovalke)

I₂ - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje varovalke

1.) ***IB* < *I_n* < *I_z***

$$0,18 \text{ A} < 50 \text{ A} < 71,1 \text{ A}$$

Skladno s tehnično smernico, pa znaša *I₂*:

2.) ***I₂* < 1,45 x *I_z***

$$I_2 = k \times I_n = 1.6 \times 50 \text{ A} < 1.45 \times 81,6 \text{ A}$$

$$I_2 = 80 \text{ A} < 96,5 \text{ A}$$

Iz navedenega sledi, da sta izpolnjena oba pogoja glede delovne karakteristike varovalke oz. je varovalka sposobna pravočasno izklopiti vsak preobremenitveni tok.

3.3. **Kontrola učinkovitosti zaščitnega ukrepa**

Izračun zaščitnega ukrepa ni potreben, saj se noben kandelaber ne priključuje na koncu obstoječih izvodov javne razsvetljave, da bi se posledični kratkostični tokovi zmanjšali. Morebitni kratkostični tokovi, o nastalih v novih kandelabrih, bodo zagotovo manjši od tistih v projektu predvidenih enopolnih stikov faznih vodnikov z zemljo.

OPOMBA: Po izvedenih delih se izvedejo meritve kratkostičnih upornosti zanke in izolacijskih upornosti, kar se potrdi z merilnimi protokoli.

3.4 **Kontrola padcev napetosti**

Izračun kontrole padcev napetosti se ne izvede, saj se noben kandelaber ne priključuje na koncu obstoječih izvodov javne razsvetljave, da bi posledično lahko bili padci napetosti večji od dovoljenih in predvidenih v osnovnih projektih javne razsvetljave.

OPOMBA: Po izvedenih delih se izvedejo meritve ustreznosti priključnih napetosti, kar se potrdi z merilnimi protokoli.

3.5 Izračun ponikalne upornosti ozemljitve:

Po celotni kabelski trasi na novo položenih kablov za kandelabre se bo položil tudi pocinkani valjanec Fe/Zn 25x4 mm na katerega bo priključena ogrodja kovinskih kandelabrov. Spoji v zemlji bodo izvedeni s križno sponko, spoji na kovinske kandelabre pa bodo izvedeni z vijačenjem. Ker bodo kandelabri pri priključnem kandelabru v večini primerov povezani na združeno ozemljilo, dovedeno ob dovodnem kabli se upravičeno predvideva, da bo tudi na mestu novih kandelabrov, ozemljitvene upornosti nižje od predpisanih.

Fe / Zn 25 x4 mm

$\rho = 100 \Omega m$

$l = 20 m$

$a = 0.025 m$

$h = 0.6 m$

Upornost razprostiranja :

$$R_r = \frac{\rho}{2 * \pi * l} * \ln \frac{2 * l^2}{a * h} \quad (\Omega)$$

$$R_r = \frac{100}{2 * \pi * 20} * \ln \frac{2 * 20^2}{0.025 * 0.6} = 8,7 \Omega < R_{DOP} = 10 \Omega$$

Upornost zaščitne zanke bo ob ustrezno izbranih prerezih notranjih vodnikov predvidoma v dopustnih mejah, kot je to prikazano v naslednjem poglavju.

Šteje se, da bo ozemljitve upornost kovinski e ogrodij in opreme dovol nizka, če bo v zemljo položenega cca 20 m valjanca.

Pred koncem del naj se preveri dejanska ponikalna upornost z meritvami. Če ozemljitvena upornost ne bi ustrezala predpisani, naj se k ozemljilu dodajo dodatni kraki valjanca, v dogovoru s projektantom ali nadzornim organom.

Pri izračunih pomenijo izrazi :

ρ - specifična upornost zemlje (Ωm)

l - dolžina traku v zemlji (m)

\ln - naravni logaritem

a - širina traku (m)

h - globina vkopavanja ali polaganja (m)

π - Ludolfovo število = 3.14

3.6 Izračun osvetljenosti postajališč za kolesa:

Izračuna razsvetljave ceste je izveden pri proizvajalcu svetilke GRAH LED Lighting. Ta glede na uporabljene višine kandelabrov, razmika med njimi, svetlobni moči svetilk (19 W, 2.244 ter 2.246 lm pričakovano upadanje svetlobnega toka z leti, garantira, da bodo dobljene vrednosti srednjih horizontalnih osvetljenosti in enakomernosti v mejah priporočil SDR.

Dobljeni rezultati kažejo da bo s predvideno postavitvijo svetilk doseženi zahtevani svetlobni parametri. Redukcija osvetlitve v nočnem času ni predvidena, saj se razsvetljava veže na obstoječo razsvetljavo, ki redukcije nima.

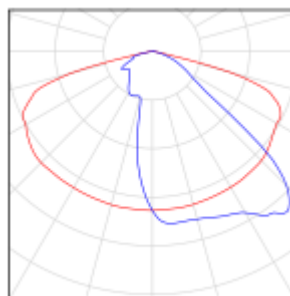
Povzetek rezultatov izračunov osvetljenosti v dveh značilnih postajališčih:

Srednja horizontalna osvetljenost (pri Ribiškem domu)	$E_{SR} = 6,39 \text{ lx}$
Srednja horizontalna osvetljenost (pri Muzeju)	$E_{SR} = 7,1 \text{ lx}$

Tudi ostala postajališča so določena in izračunana po enakem postopku in imajo podobne rezultate.

Tehnični karakteristike uporabljenih optik svetilk.

Grah Lighting - 1171-x022-y264-64z1 Aerolite ECO S
2200lm 20W_ME
Izhod svetlobe 1
Opremljenost: 1x1006B/CL3957/17-06L
Stopnja učinkovitosti pogona: 100%
Svetlobni tok svetilk: 2246 lm
Svetlobni snop svetilke: 2246 lm
Moč: 19.8 W

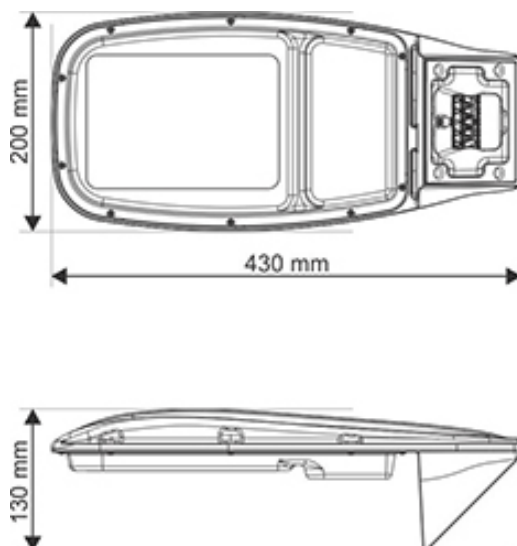


Sledijo karakteristični izračuni osvetljenosti izdelani pri GRAH LED Lighting.

4. OPIS IZVEDBE RAZSVETLJAVE:

Za potrebe osvetlitve novi postajališč za kolesa, se na sedmih lokacijah izvede dodatna osvetlitev teh predelov. Kandelabri bodo srednjjetipski, nadzemne višine 5,0 m, na njih pa bodo montirane LED svetilke LSL15, priključne moči 19 W, taka, da bodo spodnja ravnina svetilke vodoravna (naklon 0 stopinj), skladno z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja. Montaža svetilk na kandelabre naj se izvede na tipskih fiksnih nosilcih.

- Obstoječe parkirišče ob Muzeju Usnjarstva (ob novi polnilnici za el. vozila) (A),
- Obstoječe postajališče Bicy v Metlečah (C),
- Obstoječe parkirišče ob Cesti talcev v bližini spomenika NOB (E),
- Obstoječe parkirišče ob telovadnici Partizan (G),
- Obstoječe parkirišče ob Ribiškem domu (H),
- Dvorišče Mladinskega centra (J),
- Prostor ob rokometnem igrišču ob železniškem prehodu (L).



Za osvetlitev spodaj naštetih treh postajališč sta predvidena po dva kandelabra, pri ostalih pa po en kandelaber. Pri rokometnem igrišču ob železniškem prehodu, je predvidena zidna svetilka, saj bi bil kandelaber postavljen tik od zidu, deloval neestetsko in moteč.

- Obstoječe parkirišče ob Muzeju Usnjarstva (ob novi polnilnici za el. vozila) (A),
- Obstoječe postajališče Bicy v Metlečah (C),
- Obstoječe parkirišče ob telovadnici Partizan (G),

Pri rokometnem igrišču je potrebno zaradi višje namestitve svetilke, ii bo na zidu, na cca 3,5 m, se predvidi svetilka s širšim svetlobnim snopom.

Za napajanje novih kandelabrov se naj uporabijo napajalni kabli NY2Y-J 4x10 mm² položen na vsej dolžini v kabelski kanalizaciji – cevi DWP75.

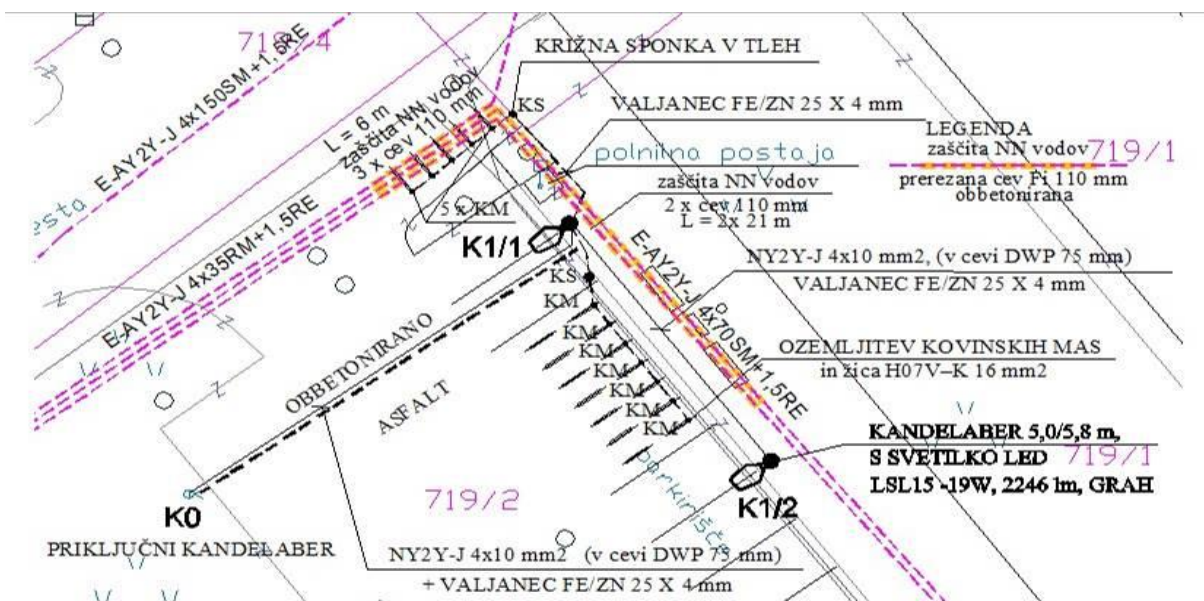
Dvoslojne cevi MAPITEL DWP 75 mm naj bodo položene v globini vsaj 70 cm od zgornjega roba površine, in se na vsej trasi obsujejo z mivko, pod utrjenimi površinami,

pa še obbetonirajo z betonom M15. Ta kanalizacija bo izvedena z dvoplaščnimi instalcijskimi cevmi MAPITEL DWP 75 mm. Globine polaganja so podane v prilogi, znašajo pa naj od 70 do 80 cm.

V neutrjenih površinah naj kablji v zaščitnih ceveh DWP ležijo na dnu rova v sloju peska. Pred popolnim zasutjem kabla je potrebno 20 do 30 cm pod površino zemlje položiti še opozorilni PVC trak z oznako ENERGETSKI KABEL. Na celotni trasi JR je potrebno v kabelski jarek nad kablom položiti pocinkani jekleni trak Fe/Zn 25x4 mm, za ozemljitev kovinskih kandelabrov. Izvod ozemljitve za kandelabre se pri vsakem kandelabru izvede s pomočjo križne sponke, ki se proti rjavenju zaščiti z bitumnom. Z bitumnom se prav tako zašči spodnji del kandelabra do višine cca 15 cm od tal.

A) Obstoječe parkirišče ob Muzeju Usnjarstva (ob novi polnilnici za el. vozila):

Razsvetljava se izvede s pomočjo dveh novih kandelabrov nadzemne višine 5 m, svetilkama LSL15-19 W. Napajanje se izvede iz obstoječega kandelabra K0, ki je postavljen na drugi strani parkirišča, oddaljenega cca 20 m. Kabel naj se položi v parkirišču tleh v obbetonirani zaščitni cevi DWP75. Zraven se položi še ozemljitveni valjanec, ki se poveže z ozemljilom pri kandelabru K0. Na parkirišču se vzpostavi prejšnje stanje. Izvedejo naj se ozemljitvene povezave vseh naslonov za kolesa.



OPOMBA: Na področju obravnavanega novega postajališča za kolesa, so v zemlji položeni trije NN kabli in sicer dva kabla E-AY2Y 4x70+1,5 mm² ter en kabel E-AY2Y 4x35+1,5mm². Kabli se v predelu aktivnega posega zaradi novega postajališča zaščitijo (objamejo) s prerezanimi PVC cevmi, ki se še obbetonirajo z MB 15. Ta zaščita tako predstavlja »nadomestno kabelsko kanalizacijo« pod utrjenimi površinami parkirišč. Za kable s prerezom Al 35 in 70 mm² se naj uporabijo cevi prereza Φ 110 mm, za kable Al 150 in 240 mm² pa cevi Φ 160 mm. Zaščita obstoječih vodov naj se izvede vsaj 50 cm preko učinkovitega področja posega postajališča. Izkopi jarkov in kablov naj se v teh predelih vršijo ročno, da se ne bi poškodovali.

B) Obstoječe parkirišče pred lekarno, ZD in kulturnim domom:

Dodatna razsvetljava se zaradi dovolj osvetljenega parkirnega prostora pred lekarno, ZD in kulturnim domom ne izvede. Izvedejo se samo ozemljitvene povezave naslonov za kolesa, ki se povežejo na ozemljitveni vod s pomočjo žice H07V-K 16 mm². Lokalna ozemljila naslonov se povežejo na zbirni ozemljitveni vod - valjanec Fe/Zn 25x4 mm, ta pa se poveže na bližnje ozemljilo javne razsvetljave. Odcepi iz zbiralnega valjanca se izvedejo s pomočjo križnih sponk. Na parkirišču se vzpostavi prejšnje stanje.

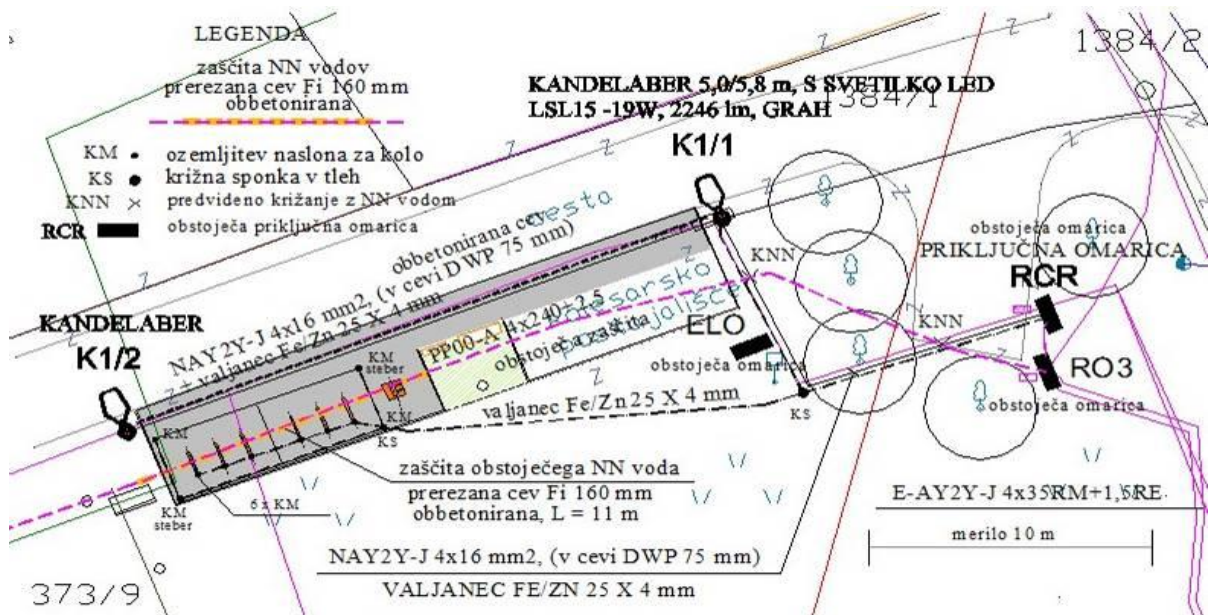
C) Obstoječe parkirišče Bicy v Metlečah:

Razsvetljava se izvede s pomočjo dveh novih kandelabrov nadzemne višine 5 m, svetilkama LSL15-19 W. Napajanje se izvede iz obstoječega razdelilca javne razsvetljave RCR. Napajalni kabel NAY2Y 4x25 mm², priključimo na izvod obstoječe razsvetljave (veja 1, proti Šoštanju) na fazi L3, ki je varovana z 10 A varovalko. Prvi kandelaber K1/1 je oddaljen od RCR, cca 16 m. Kabel naj se položi v zelenici, okrog mesta za smeti, do prvega kandelabra K1/1 ter od drugega kandelabra K1/2. Zraven se položi še ozemljitveni valjanec, ki se poveže z ozemljilom pri RCR. Izvedejo naj se ozemljitvene povezave vseh naslonov za kolesa ter kovinskih stebrov nadstrešnice. Posamezni nasloni koles se povežejo na zbirno ozemljilo z žico H07V-K 16 mm².



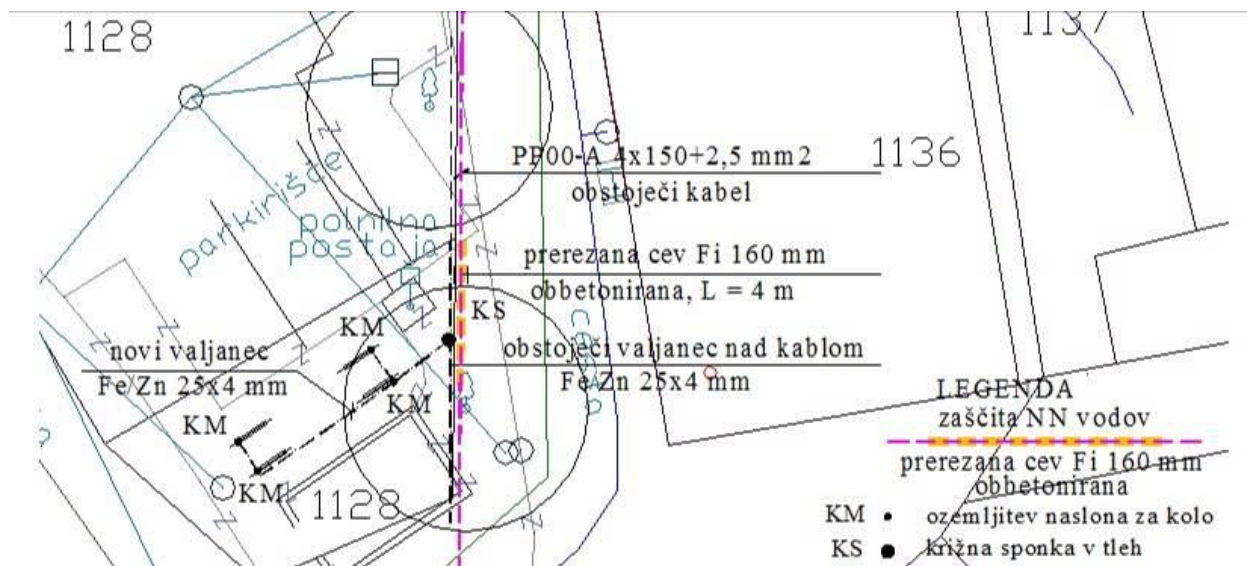
OPOMBA: Na področju obravnavanega dograjenega postajališča za kolesa, poteka v zemlji obstoječi NN kabel PP00-A 4x240 mm². Kabel se v predelu aktivnega posega zaradi novega postajališča zaščiti (objame) s prerezanim PVC cevmom premera Φ 160 mm, ki se še obbetonira z MB 15. Ta zaščita tako predstavlja »nadomestno kabelsko kanalizacijo« pod utrjenimi površinami. Zaščita obstoječih vodov naj se izvede do

obstoječega tlakovanja parkirišča. Izkopi jarka in odkop kabla naj se v tem delu vršita ročno, da se kabel ne bi poškodoval.



D) Obstoječe parkirišče ob Aškerčevi cesti (ob novi polnilnici za el. vozila):

Dodatna razsvetljava se zaradi dovolj osvetljenega parkirnega prostora. Izvedejo se samo ozemljitvene povezave naslonov za kolesa, ki se povežejo na ozemljitveni vod s pomočjo žice H07V-K 16 mm². Odcepi iz zbiralnega valjanca se izvedejo s pomočjo križnih sponk. Lokalna ozemljila naslonov se povežejo na zbirni ozemljitveni vod - valjanec Fe/Zn 25x4 mm, ta pa se poveže na bližnje ozemljilo, ob NN kablu, ki poteka mimo postajališča za kolesa.





OPOMBA: Na področju posega v to postajališče za kolesa, poteka v zemlji obstoječi NN kabel PP00-A 4x150 mm². Kabel se v predelu aktivnega posega nad njim zaščiti (objame) s prerezano PVC cevjo premera $\Phi 160$ mm, ki se še obbetonira z MB 15. Ta zaščita tako predstavlja »nadomestno kabelsko kanalizacijo« pod predelom posegov nad NN kablom. Zaščita obstoječih vodov naj se izvede vsaj 50 cm preko efektivnega področja posega postajališča. Izkopi jarkov in kablov naj se v teh predelih vršijo ročno, da se ne bi poškodovali. Odstranitev obstoječega asfalta ali tlakovcev ali zajetno v osnovnih gradbenih delih.

E) Obstoječe parkirišče ob Cesti talcev v bližini spomenika NOB:

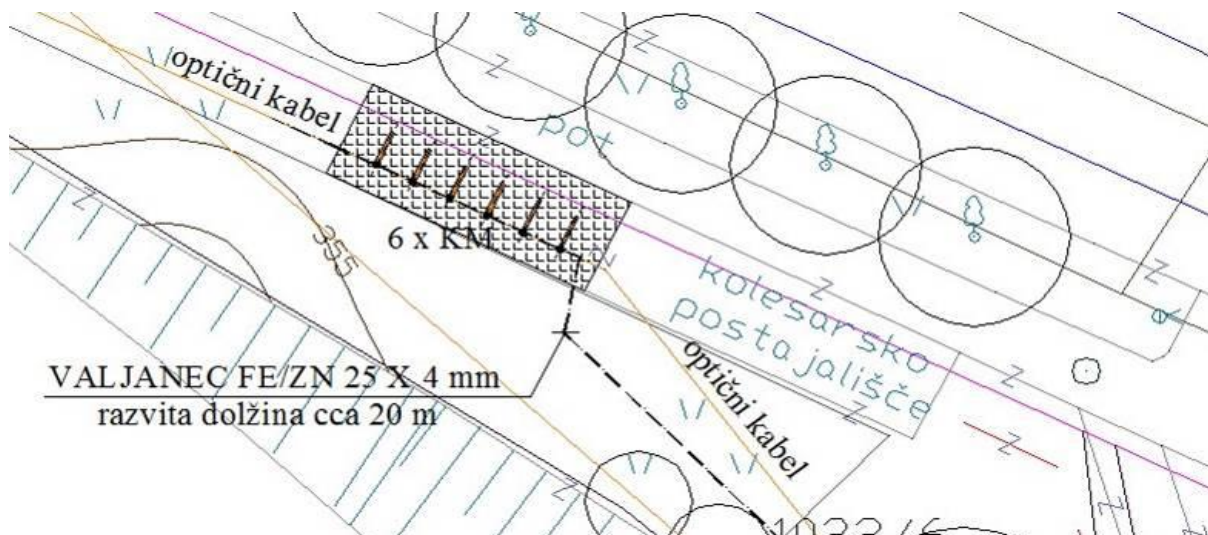
Razsvetljava se izvede s pomočjo dveh novih kandelabrov nadzemne višine 5 m, svetilkama LSL15-19 W. Napajanje se izvede iz obstoječega kandelabra K0, ki je postavljen na drugi strani parkirišča, oddaljena pa je cca 20 m. Kabel naj se položi v parkirišču tleh v obbetonirani zaščitni cevi DWP75. Zraven se položi še ozemljitveni valjanec, ki se poveže z ozemljilom pri kandelabru K1. Na parkirišču se vzpostavi prejšnje stanje. Izvedejo naj se ozemljitvene povezave vseh naslonov za kolesa. Odcepi iz zbiralnega valjanca se izvedejo s pomočjo križnih sponk.





F) Obstoječe parkirišče Bicy ob novi polnilnici za avtomobile - Miš maš:

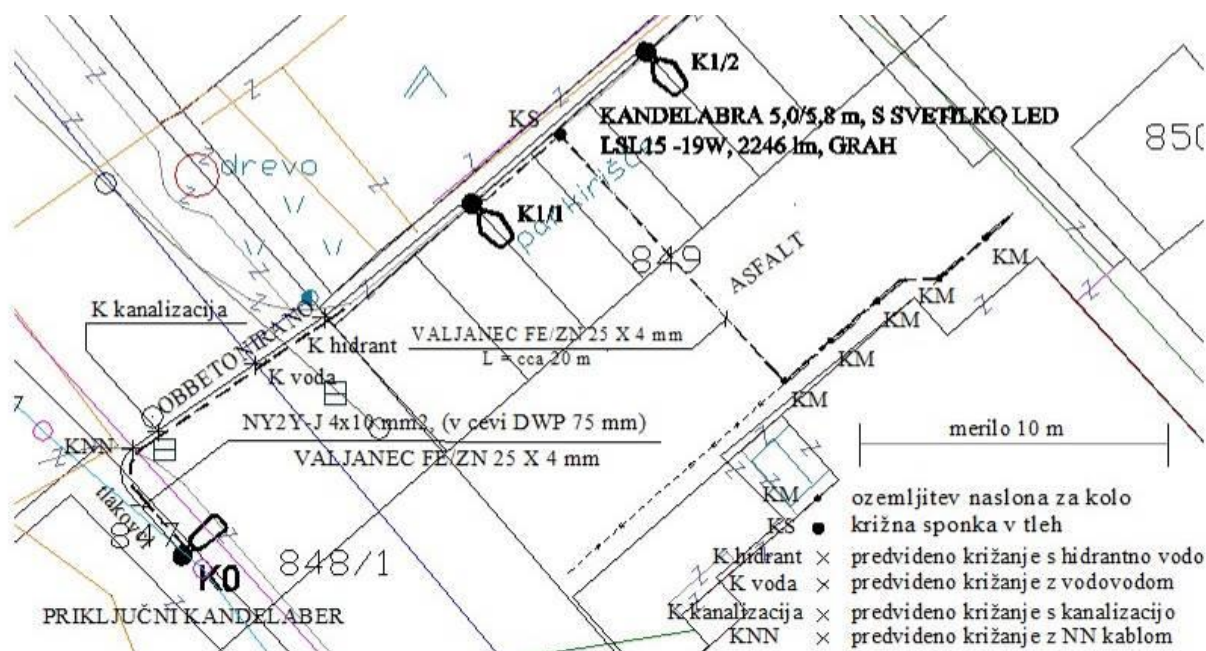
Dodatna razsvetljava se zaradi dovolj osvetljenega parkirnega ob glavni cesti ni predvideno in nujno. Izvedejo se samo ozemljitvene povezave naslonov za kolesa, ki se povežejo na ozemljitveni vod s pomočjo žice H07V-K 16 mm². Odcepi iz zbiralnega valjanca se izvedejo s pomočjo križnih sponk. Lokalna ozemljila naslonov se povežejo na zbirni ozemljitveni vod - valjanec Fe/Zn 25x4 mm, ta pa se poveže na bližnje ozemljilo javne razsvetljave. Posebna pozornost naj se posveti obstoječi cevi za optični kabel, ki poteka pod predvidenim postajališče za kolesa. Odkopi v tem delu naj bodo ročni.



G) Obstoječe parkirišče ob telovadnici Partizan:

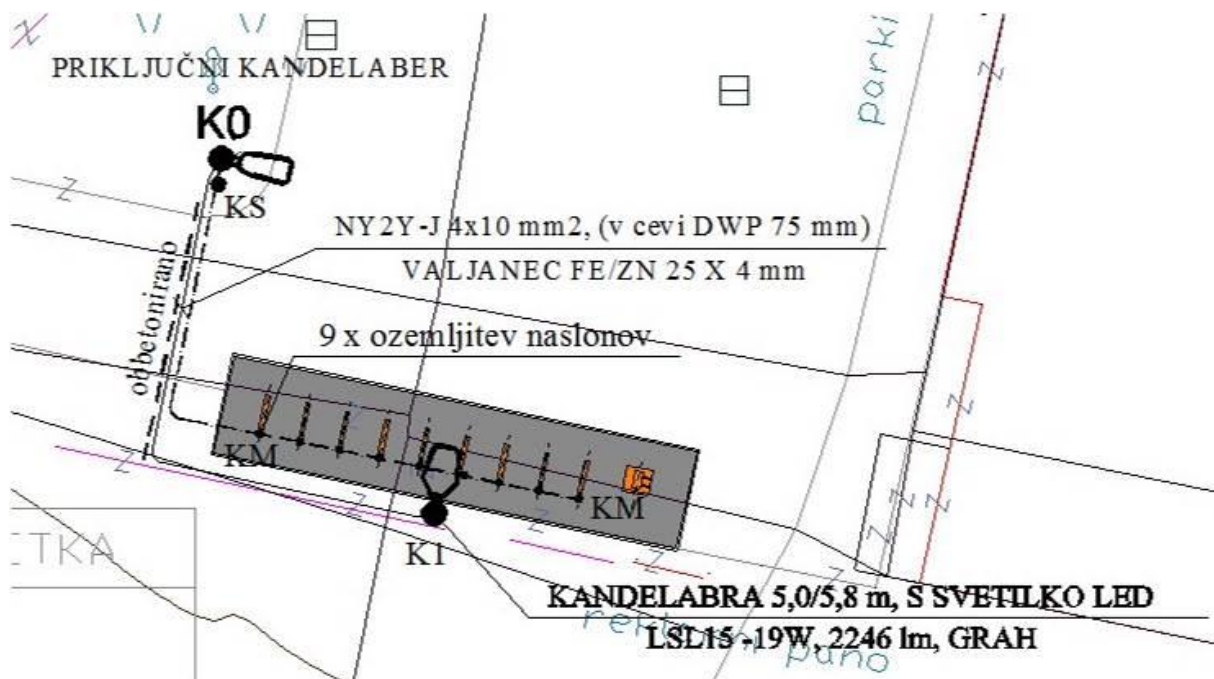
Razsvetljava se izvede s pomočjo dveh novih kandelabrov nadzemne višine 5 m, svetilkama LSL15-19 W. Napajanje se izvede iz obstoječega kandelabra K0, ki je postavljen na drugi strani ceste, oddaljenega cca 17 m. Kabel naj se položi pod tlakovanem delu dvorišča do ceste, cestišče naj se pravokotno prekoplje (če se bi lahko dobilo soglasje, v nasprotnem naj se izvede podboj do zelenice ob parkirišču). V predelu utrjenih površin naj se dovodni kabel za kandelabra K1/1 in K1/2, ki bo na celotni trasi položen v zaščitnih ceveh, še obbetonira. Uporabijo se zaščitne cevi DWP75. Zraven se položi še ozemljitveni valjanec, ki se poveže z ozemljilom pri kandelabru K0. Na parkirišču se vzpostavi prejšnje stanje. Izvedejo naj se ozemljitvene povezave vseh naslonov za kolesa s pomočjo valjanca Fe/Zn 25x4 mm ter ozemljitvene H07V-K 16 mm². Na koncu se vzpostavi prvotno stanje, jarki se zasujejo in utrdijo, prekopani del ceste ali parkirišča, pa ponovno asfaltira.

OPOMBA: Potrebno bo strokovno izvesti vsa križanja voda razsvetljave s komunalnimi vodi na njihovimi trasi (po podatkih, ki jih ima projektant bodo potrebna križanja z vodovodom, hidrantno vodo kanalizacijo ter NN vodom. Ostale komunalne vode naj se preveri pred pričetkom del. Glej tudi situacijski načrt v prilogi.



H) Obstoječe parkirišče ob Ribiškem domu:

Razsvetljava se izvede s pomočjo enega kandelabra višine 5 m, svetilko LSL15-19 W. Napajanje se izvede iz obstoječega kandelabra K0, ki je postavljen na drugi strani ceste, oddaljenega cca 8 m. Kabel naj se položi pod cestiščem, tako da se ta pravokotno prekoplje, če se bi lahko dobilo soglasje, v nasprotnem naj se izvede podboj od kandelabra do zelenice na drugi strani. V predelu utrjenih površin naj se dovodni kabel za kandelaber K1, ki bo na celotni trasi položen v zaščitnih ceveh, še obbetonira. Uporabijo se zaščitne cevi DWP75. Zraven se položi še ozemljitveni valjanec, ki se poveže z ozemljilom pri kandelabru K0. Na cestišču se vzpostavi prejšnje stanje. Izvedejo naj se ozemljitvene povezave vseh naslonov za kolesa (KM) s pomočjo valjanca Fe/Zn 25x4 mm ter ozemljitvene žice H07V-K 16 mm². Na koncu se vzpostavi prvotno stanje, jarki se zasujejo in utrdijo, prekopani del ceste, pa ponovno asfaltira.



OPOMBA: Preveri naj se prisotnost obstoječih komunalnih vodov, če jih potek kabla kje križa ali se jim približa. Glej tudi situacijski načrt v prilogi.

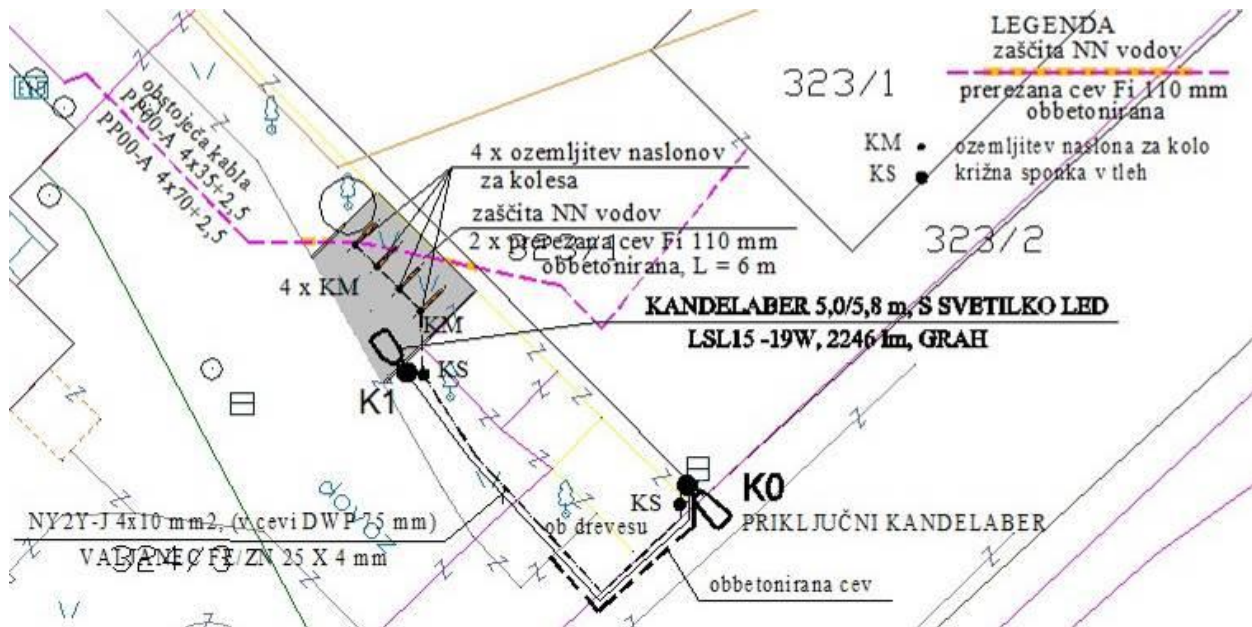
I) Obstoječe parkirišče v Trešimirjevem parku ob novi polnilnici za el. vozila:

Dodatna razsvetljava se zaradi dovolj osvetljenega parkirnega prostora pri polnilni postaji ne izvede. Izvedejo se samo ozemljitvene povezave naslonov za kolesa, ki se s izvede pomočjo valjanca Fe/Zn 25x4 mm inn žice H07V-K 16 mm². Ozemljilo se poveže na obstoječe ozemljilo javne razsvetljave. Odcep iz na žico se izvede s pomočjo križne sponke.



J) Parkirišče na dvorišču Mladinskega centra:

Razsvetljava postajališča za kolesa pri Mladinskem centru, se izvede s pomočjo enega kandelabra višine 5 m, svetilko LSL15-19 W. Napajanje se izvede iz obstoječega bližnjega kandelabra K0, ki je postavljen ob glavni cesti in je oddaljen cca 10 m. Kabel naj se položi na začetku v asfaltiranem del pločnika, nato vzdolž shrambe za kante za smeti in v zelenico, skozi manjši oporni zid, do novega kandelabra K1. Potrebno bo razrezati asfalt na vsaj štiri dolžinske metre, nato pa okrog večjega drevesa, skozi zid pod ograjo Mladinskega centra. V predelu utrjenih površin naj se dovodni kabel za kandelaber K1, ki bo na celotni trasi položen v zaščitnih ceveh, še obbetonira. Uporabijo se zaščitne cevi DWP75. Zraven se položi še ozemljitveni valjanec, ki se poveže z ozemljilom pri kandelabru K0. Na pločniku se vzpostavi prejšnje stanje in se odstranjeni asfalt zamenja z novim. Izvedejo naj se ozemljitvene povezave štirih naslonov za kolesa (KM) s pomočjo valjanca Fe/Zn 25x4 mm ter ozemljitvene žice H07V-K 16 mm². Na koncu se vzpostavi prvotno stanje v zelenici.



OPOMBA: Na področju obravnavanega novega postajališča za kolesa, sta v tleh položena dva NN kabla in sicer po en E-AY2Y 4x70+1,5 mm² ter kabel E-AY2Y 4x35+1,5mm². Kabli se v predelu aktivnega posega zaradi novega postajališča zaščitijo (objamejo) s prerezanimi PVC cevmi, ki se še obbetonirajo z MB 15. Ta zaščita tako predstavlja »nadomestno kabelsko kanalizacijo« pod utrjenimi površinami parkirišč. Za kable s prerezom Al 35 in 70 mm² se naj uporabijo cevi prereza $\Phi 110$ mm. Zaščita obstoječih vodov naj se izvede vsaj 50 cm preko učinkovitega področja posega

postajališča. Izkopi jarkov in kablov naj se v teh predelih vršijo ročno, da se ne bi poškodovali.

OPOMBA: Preveri naj se prisotnost ostalih komunalnih vodov, če jih potek novega kabla kje križa ali se jim približa. Posebna previdnost naj velja tudi ob polaganju kabla okrog bližnjih dreves), ki so ob trasi, tako, da se njihove korenine ne poškodujejo. Glej tudi situacijski načrt v prilogi.

K) Obstoječe parkirišče med vilo Mayer in športno dvorano:

Ta del se bo uredil v sklopu PZI projekta, ki obravnava omenjeni del parkirišča.

M) Parkirišče ob vrtcu:

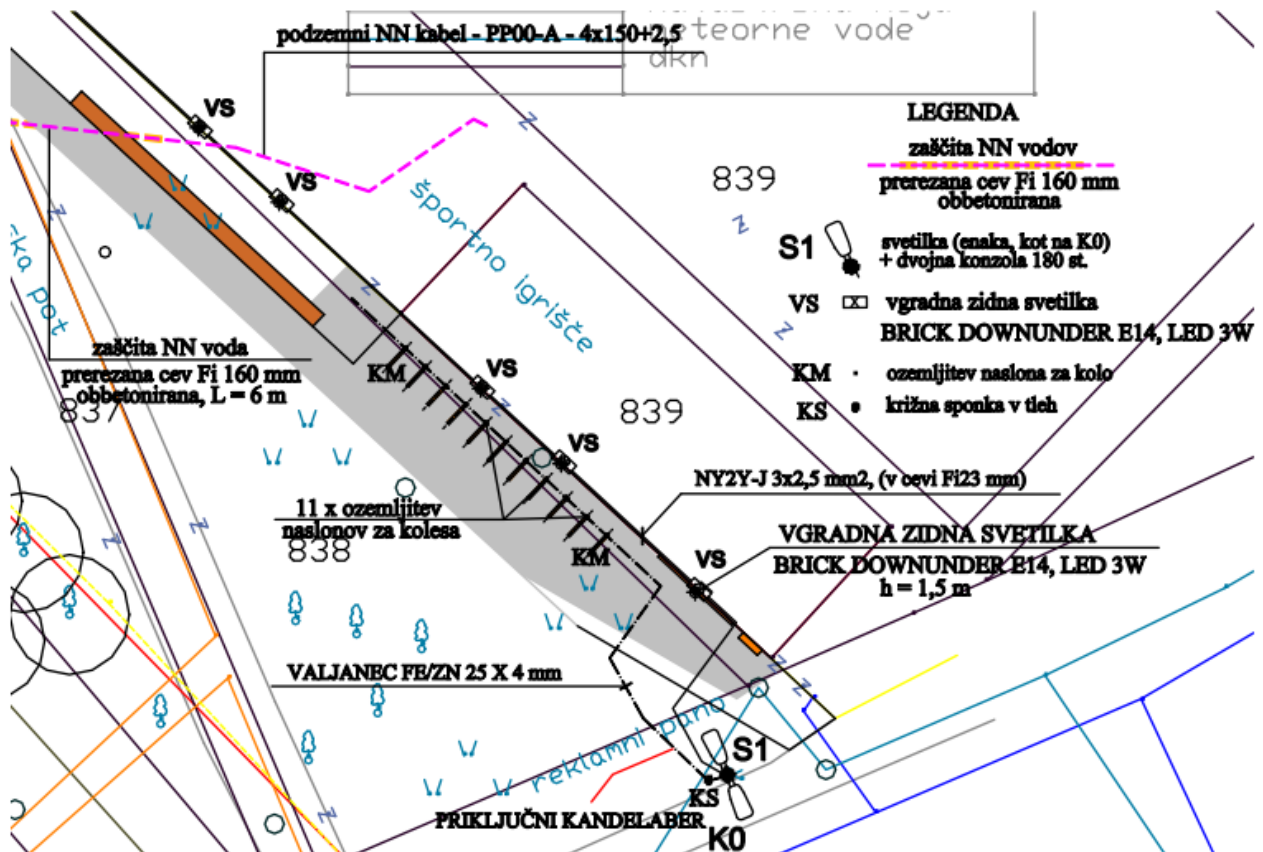
Ker bodo naslona za kolesa postavljeni tik ob objektu, dodatna razsvetljava ni potrebna in se v tem načrtu ne obravnava.

L) Prostor ob rokometnem igrišču ob železniškem prehodu:

Razsvetljava tega predela se izvede v dveh delih in sicer funkcionalna razsvetljava se za postajališča zagotovi z dodatno svetilko na obstoječem kandelabru K0, dodatno pa se ambientalno osvetli tudi zid vzdolž rokometnega igrišča. Napajanje zidne razsvetljave se izvede iz obstoječega kandelabra K0, tako kot tudi dodatna svetilka na tem kandelabru. Za napajanje zidnih svetilk uporabimo kabel NY2Y 3x2,5 mm², se izvede iz priključne sponk kandelabra K0, tako, da bo svetilke ščitila vgrajena varovalka v priključnico 6A. Vgradne svetilke so postavijo v zid na višini cca 150 cm od tak, tako, da bodo vse v isti višini, ne glede na razgibanost terena. Svetlik je šest (tip BRICK DOWNUNDER E14, svetlobni vir LED 3W). Kabel se položi podometno v zaščitni cevi fe23. Fasada naj se na poškodovanem delo zgladi in prebarva z obstoječo barvo fasade. Izvedejo naj se ozemljitvene povezave enajstih naslonov za kolesa (KM) s pomočjo valjanca Fe/Zn 25x4 mm ter ozemljitvene žice H07V-K 16 mm². Na koncu se vzpostavi prvotno stanje v zelenici do zidu.

OPOMBA: Preveri naj se prisotnost tudi ostalih obstoječih komunalnih vodov, če jih potek kabla kje križa ali se jim približa.





OPOMBA: Na področju obravnavanega dograjenega postajališča za kolesa (tlakovana pot), poteka v zemlji obstoječi NN kabel PP00-A 4x150 mm². Kabel se v predelu aktivnega posega zaradi novega postajališča zaščiti (objame) s prerezano PVC cevjo premera $\Phi 160$ mm, ki se še obbetonira z MB 15. Ta zaščita tako predstavlja »nadomestno kabelsko kanalizacijo« pod utrjenimi površinami parkirišč. Zaščita obstoječih vodov naj se izvede vsaj 50 cm preko učinkovitega področja posega postajališča. Izkopi jarkov in kablov naj se v teh predelih vršijo ročno, da se ne bi poškodovali.

Križanje oziroma približevanje nizkonapetostnega voda ostalim komunalnim vodom:

Po podatkih, ki jih ima projektant, na dani trasi kablovoda za razsvetljavo kolesarske povezave, kablovodi lahko križajo naslednje komunalne vode instalacije:

- meteorna kanalizacije
- vodovod
- telekomunikacijski vodi
- nizkonapetostni vod
- asfaltirana cesta oz. parkirišče

Načelno se naj bi križanja izvajala pravokotno, vendar to zaradi obstoječih komunalnih vodov, ki potekajo tudi pod kotom glede na predvideno traso novih kablov javne razsvetljave, se lahko izvedejo tudi pod kotom, ko je to nakazano v Situacijskih načrtih.

Pri križanjih naj se zagotovijo predpisane in priporočene minimalne razdalje tako v horizontalni kot udi v vertikalni smeri, kot je to prikazano v spodnjih tabeli.

V primeru križanja elektroenergetskega voda z vodovodom mora biti vertikalna oddaljenost vsaj 50 cm. Pri križanju glej načrt križanja!

V primeru križanja elektroenergetskega voda s kanalizacijskimi cevmi vodovodom mora biti vertikalna oddaljenost vsaj 30 cm. Pri križanju glej načrt križanja!

V primeru približevanja oziroma paralelnega poteka voda telekomunikacijskem kablju mora biti vodoravna oddaljenost 50 cm, pri križanju pa vertikalna oddaljenost vsaj 30 cm. Kot križanja mora biti večji od 45°.

Tabela 32 Minimalni odmiki pri približevanju in križanju ETK kableske kanalizacije v lasti elektrodistribucijskih podjetij (EDP) z ostalimi podzemnim komunalnimi vodi

Vrsta objekta	Horizontalna oddaljenost (m)	Vertikalna oddaljenost (m)
TK kabel (tuj lastnik)	0,5	0,3
Optični TK kabel (last EDP)	0,07	0,1
EE kabel 0,4 kV(last EDP)	0,07	0,1
EE kabel do 20 kV (last EDP)	0,07	0,07
EE ozemljitev	0,5	0,5
Vodovod	0,6	0,5
Toplovod	0,5	0,8
Meteorna in fekalna kanalizacija	0,5	0,5
Plinovod s pritiskom do 1 bar	0,4	0,4
Plinovod s pritiskom do 16 bar	0,6	0,4
Plinovod s pritiskom nad 16 bar	1,5	0,4

V primeru približevanja oziroma križanja energetskih kablov istega napetostnega nivoja (do 1 kV), mora biti razmik minimalno 7 cm, med kabli različnih napetostnih nivojev pa 30 cm.

Pri križanjih oz. paralelnem vodenju energetskih kablov z ostalimi obstoječimi energetskimi, telekomunikacijskimi in drugimi instalacijami je potrebno upoštevati veljavne tehnične predpise, normative, standarde in navodila.

Križanja energetskih kablov s cestami:

Polaganje energetskih kablov pri križanju cest se izvaja s prekopom ali z vrtanjem pod cesto. Slednji način izvedbe je načelno sicer primernejši, saj uporabniki cest pri takšnem delu niso ovirani, vendar vse bo na danem odseku vršila velika rekonstrukcija in razširitev ceste sin preplastitev, tako da se naj prečkanje ceste izvede s prekopom, skupaj z ostalimi gradbenimi deli. Križanje energetskih kablov s cestami se izvede s pomočjo kabelske kanalizacije. Minimalna vertikalna oddaljenost od zgornjega roba kabelske kanalizacije (cevi) do površine ceste mora biti 1,0 m.

Na trasi je predvideno dvanajst križanj cestišča, od tega 2 x glavna cesta, ostala so manjše priključne ceste. V predelu utrjenih površin in ceste se instalacija cev še dodatno obbetonira z MB15, kar pa na odsekih kjer bodo cevi položene v zemlji ni potrebno. Po možnosti naj se obstoječa kabelska kanalizacija na tem delu dodatno obbetonira. Na mestih dveh glavnih prehoda kablov pod cesto, naj se nad kabelsko traso na vsaki strani postavi smerna kamna v oddaljenosti cca 1 od bankine ceste.

Približevanje in križanje energetskih kablov in telekomunikacijskih kablov:

Pri paralelnem vodenju ali približevanju energetskih kablov in telekomunikacijskih kablov so dovoljene naslednje minimalne vodoravne oddaljenosti: 0,5 m za kable napetosti do 20 kV ter 0,3 m za vertikalno oddaljenost.

Približevanje in križanje energetskih kablov s cevmi vodovoda in kanalizacije:

Minimalna medsebojna razdalja približevanja med energetskimi kabli in cevmi vodovoda in kanalizacije mora biti najmanj 0,5 m, v posebnih primerih pa se dovoli zmanjšanje razdalje na 0,3 m od zunanjega premera. Pri vseh polaganjih moramo upoštevati zahteve komunalnih podjetij.

Pri križanju se energetski kabel položi pod ali nad cevmi vodovoda in kanalizacije, odvisno od višinske lege cevi. Križanje energetskega kabla s cevmi vodovoda ali kanalizacije se izvede na oddaljenosti 0,5 m, pri križanju kabla s priključnim cevovodom pa je ta oddaljenost lahko 0,3 m.

Zaščita energetskega kabla pred mehanskimi poškodbami se izvede s položitvijo energetskega kabla v zaščitno cev, ki sega 3 m na vsako stran križanja. Polaganje kablov skozi, nad ali ob vodovodnih ventilskih komorah ali hidrantih ni dovoljeno. V tem primeru mora biti minimalna razdalja 1,5 m.

Če navedenih oddaljenosti ni mogoče zagotoviti, je na kritičnih mestih potrebno energetske kable položiti v železne cevi, telekomunikacijske pa v betonske bloke, cementne ali termoplastične cevi, oziroma uporabiti drugi ustrezen zaščitni ukrep. Tudi v tem primeru ne sme biti vodoravna oddaljenost manjša od 0,3 m. Za napetost nad

250V proti zemlji je potrebno električne kable na vsaki spojki na odseku približevanja ozemljiti. Ozemljilo mora biti od telekomunikacijskega kabla oddaljeno najmanj 2m. Križanja energetskih in telekomunikacijskih kablov izvajamo na navpični oddaljenosti.

Ostala križanja oziroma približevanje nizkonapetostnega voda ostalim komunalnim vodom:

Pri križanjih oz. paralelnem vodenju energetskih kablov z ostalimi obstoječimi energetskimi, telekomunikacijskimi in drugimi instalacijami je potrebno upoštevati veljavne tehnične predpise, normative, standarde in navodila.

Pred pričetkom izkopov je potrebno na mestih predvidenih križanj z drugimi instalacijami naročiti zakoličbo le teh. Vse izkope okrog mest križanj je potrebno opraviti ročno. Pri delih mora biti prisoten predstavnik upravljavca teh instalacij.

Pri položitvi trase je potrebno izvesti posnetek dejanske trase kabla v skladu z določili o katastru komunalnih naprav ter urediti dokumentacijo o kablu.

OPOMBA:

Pred izvedbo gradbenih del – križanj kablov javne razsvetljave, je potrebno naročiti in izvesti zakoličbo vseh komunalnih vodov, ki se nahajajo na trasi polaganja teh kablov. Vsako odstopanje od stanja predvidenega v tem projektu naj se nemudoma sporoči nadzornemu organu ali projektantu.

Pri položitvi trase je potrebno izvesti posnetek dejanske trase kabla v skladu z določili o katastru komunalnih naprav ter urediti dokumentacijo o kablu.

Temeljenje kandelabrov:

Kandelabri tipa 5,0/5,8 m se vstavijo v delno obbetonirano betonsko cev ϕ 40 cm skupne dolžine 0,8 m. Temeljenje kandelabra bo izvedeno z izkopom gradbene jame ϕ 60 in globine 0,95 m. Na podložni beton, višine 15 cm, se postavi betonska cev ϕ 40 cm, ki se obbetonira z MB20 do višine zgornjega roba cevi. Na vrhu naj se beton zgladi pod rahlim naklonom, tako, da ne bo zastajala meteorna voda in ga uničevala.

Izkopi se naj izvedejo po detajlih temelja v prilogi. Betonska cev pa se naj dodatno še obbetonira, z vencem betona debelim vsaj 20 cm. Na koncu naj se izvede še dobra utrditev terena okrog temelja z mehanskim nabijanjem zemlje. Betonski venec se naj zaključi cca 20 cm pod vrhom, kjer se zakrije z zemljo, tako, venec ne bo viden, ampak samo temelj – betonska cev DN 400, ki se postavi v koti terena.

V tako pripravljeni temelj se vstavi kandelaber, postavi v linijo in znivelira s teodolitom ali s svinčnico. Dno kandelabra se obbetonira 20 cm visoko, preostali volumen pa se zapolni z mivko do višine - 20 cm. Preostala višina do vrha cevi se ponovno obbetonira. Pred nasutjem mivke v betonsko cev se vpeljejo skozi izvrtino v betonski cevi in vzdolžnim izrezom v peti kandelabra napajalni kabli, uvlečeni v zaščitno instalacijsko cev DWP 75 mm.

Priključno varovalni element v kandelabru (PVE-4/16)

Priključno varovalni element JR je lahko tipa "PVE-4/16" je privijačen na nosilce v spodnjem segmentu jeklenega kandelabra (kabelska omarica). Izdelan je iz epoksidne smole (araldit). S konstrukcijo utornih sponk omogoča priključevanje tokovodnikov do 16 mm² direktno v utor (kabel čevlji niso potrebni) in omogoča simetrično ter razdvojeno razporeditev vodnikov.

Kandelaber (jeklena konstrukcija) se preko spodnjega pritrdilnega vijaka za PVE, uvijačenega v jekleni nosilec, spoji s posebnim mostičem s sponko zaščitnega tokovodnika (PEN). S tem je zagotovljena zaščita pred posrednim dotikom, podkrepljena z električnim izračunom in meritvami preden se da objekt v obratovanje.

Kratki stiki v svetilki so varovani s cevnimi varovalkami SRA 4 A. S pretikanjem varovalke se lahko izbira napajalna faza svetilke (L1, L2 in L3). Napajalni kabel svetilke je NYM-J 3 x 1,5 mm², ki se priključi v izvodne vijačne sponke.

OPOMBA: Uporabijo se lahko tudi drugi priključni elementi, ki so tehnično ekvivalentni, tako glede pritrdjevanja vodnikov, ozemljitvenih sponk in varovanja.

Ozemljitev kandelabrov in kovinskih mas:

Skladno z tehnično zakonodajo je potrebno z ozemljitvijo povezati vse kandelabre javne razsvetljave ter vse večje kovinske masa. Med kovinske mase pa spadajo nastreški kolesarnic ter kovinske konstrukcije naslonov za kolesa.

Nad kabelsko kanalizacijo ali NN kablom se položi v globini cca 0,4 do 0,5 m pocinkani valjanec Fe/Zn 25 x 4 mm kot zaščitni ozemljitveni vod, na katerega bodo vezane konstrukcije kandelabrov. Konstrukcija kandelabra bo z žico H07V-K 16 mm² spojena z ozemljitvenim vodom položenim v kabelski jarek. Spoj bo izveden v kabelski priključnici kandelabra, kjer se H07V-K žica opremljena s KB čevljem privijači na ozemljitveni vijak kandelabra, pri vijačenju pa naj se uporabijo zobate podložke, ki ščitijo spoj pred rahljanjem. Spoj H07V-K žice s pocinkanim valjancem Fe/Zn 25 x 4 mm v KB jarku se izvede s pomočjo križne sponke. Spoj se v smislu zaščite pred korozijo premaže z bitumnom. Izvedena ozemljitev ustreza tudi eventualnemu udaru strele v kandelaber z učinkovitim odvajanjem prenapetosti.

Poleg jeklenih konstrukcij kandelabrov je potrebno ozemljiti tudi kovinske mase na postajališčih. Te pa so jeklena konstrukcija nadstrešnice v Metlečah ter vsi nasloni za kolesa. Nadstrešnica se ozemlji z valjancem Fe/Zn 25x4 mm. Nasloni za kolesa pa z zaščitnimi vodnik H07V 1x16 mm², ki se preko križnih sponk povežejo z ozemljilom. Na spodnjih lokacijah se izvedejo samo ozemljitve naslonov za kolesa, pri nastreški v Metlečah, pa tudi ozemljitev jeklene konstrukcije tega nadstreška.

- Obstoječe parkirišče pred lekarno, ZD in kulturnim domom (B),
- Obstoječe parkirišče ob Aškerčevi cesti (ob novi polnilnici za el. vozila) (D),
- Obstoječe parkirišče Bicy ob novi polnilnici za avtomobile - Miš maš (F),
- Obstoječe parkirišče v Trešimirjevem parku ob novi polnilnici za el. vozila (I),
- Obstoječe parkirišče med Vilo Mayer in športno dvorano (K),
- Vrtec (M).

5. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita pred neposrednim dotikom

Zaščita pred neposrednim (direktnim) dotikom preprečuje vsak dotik z deli pod napetostjo električne instalacije. Zaščita je v obravnavani instalaciji izvedena z:

- zaščito delov pod napetostjo z izolacijo in
- zaščito s pregradami in okrovi

Zaščita pred posrednim dotikom v TN sistemu instalacij:

Splošno

Zaščitni ukrep pred posrednim dotikom je izveden s samodejnim odklopom napajanja z nadtokovno zaščito (varovalko). Zaščita s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare v izolaciji onemogoči, da bi bila prisotna nevarna napetost na izpostavljenih prevodnih delih naprav dlje časa, kot to dovoljujejo predpisi.

Za pravilno delovanje zaščite s samodejnim odklopom napajanja je potrebno izpolniti naslednja temeljna načela:

- a) Vse izpostavljene prevodne dele (ohišja ščitenih naprav, ohišja svetilk, kandelabrov, kovinske mase) je potrebno vezati z zaščitnim vodnikom z ozemljitveno točko napajalnega sistema. Ozemljitvena točka je hkrati tudi nevtralna točka sistema. Dostopni izpostavljeni prevodni deli se morajo povezati na isti ozemljitveni sistem.
- b) Potrebno je izvesti glavno izenačitev potenciala.
- c) Zaščitna naprava, ki zagotavlja zaščito pred posrednim dotikom tokokroga ali opreme, mora v primeru okvare v izolaciji med deli pod napetostjo in izpostavljenimi prevodnimi deli samodejno odklopiti napajanje tokokroga v predpisanem času.
- d) Zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni pri pripadajoči transformatorski postaji in enakomerno razporejenim razdaljami vzdolž NN omrežja zato, da v primeru okvare ostane potencial zaščitnega vodnika čim bližje potencialu zemlje.

Da se izpolni zahteva pod točko »c« mora biti izpolnjen naslednji pogoj

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0,$$

kjer je:

- Z_s – impedanca okvarne zanke (Ω), ki zajema energetske vir, fazni vodnik do mesta okvare in zaščitni vodnik med mestom okvare in energetskim virom,
 U_0 – nazivna napetost proti zemlji (V),
 I_a – izklopilni tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave za avtomatski izklop naprave v predpisanem času (A).

Po končnih elektroinstalacijskih in elektromontažnih delih, je potrebno z meritvami zaščite pred udarom električnega toka preveriti učinkovitost izbranega zaščitnega ukrepa in rezultate zapisniško potrditi.

6. KONČNE DOLOČBE

Pri izvajanju je izvajalec dolžan upoštevati naslednje pogoje, ki so sestavni del tehnične dokumentacije:

- pri izvajanju elektro instalacijskih del je potrebno upoštevati vse veljavne predpise, zakone iz varstva in zdravja pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem projektu.
- pri izvajanju je potrebno paziti, da se ne poškodujejo drugi že izvedeni komunalni vodi ter vodi energetske in komunikacijske infrastrukture. V kolikor bi do teh poškodb prišlo, je za njih odgovoren izvajalec in jih prav tako tudi odpravi na lastne stroške. Zato se pred začetkom del, kjer se z gradbenimi posegi posega v prostor, izvedejo vse potrebne preverbe in zakoličbe obstoječe komunalne (vodovod, kanalizacija, plin), energetske in telekomunikacijske infrastrukture. Zakoličbe izvedejo lokalni upravljavci posameznih sistemov skupaj z izvajalcem. Zapisnik o zakoličbi se vpiše v gradbeno knjigo.
- za vse spremembe v projektu, oz. odstopanja od projektne dokumentacije mora izvajalec dobiti pismeno soglasje projektanta, ki je ta projekt izdelal oz. nadzornega organa investitorja.
- pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajlno pregledati projekt oz. predmetni načrt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati projektantu oz. nadzornem organu preko gradbenega dnevnika.
- vse spremembe in odstopanja od projektne dokumentacije, ki bi nastala v času izvajanja del je izvajalec dolžan vnesti v projekt in hkrati spremembo vnesti v gradbeni dnevnik.
- vgrajen material mora biti kakovosten in še ne uporabljen, imeti mora predpisane ateste in certifikate o ustreznosti pooblaščenice institucije.
- po končanih delih je izvajalec dolžan predati investitorju morebitne popravke vnesene v projektno dokumentacijo na podlagi katere investitor naroči projekt izvedenih del (PID).
- med izvajanjem del mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik z vsemi z zakonom predpisanimi podatki.
- vse zahteve in obrazložitve, tako s strani izvajalca kot s strani nadzornega organa se morajo voditi oz. dokumentirati preko gradbenega dnevnika.
- po končanih vseh elektro instalacijskih delih je izvajalec dolžan izvesti preizkus delovanja zaščite pred nevarno napetostjo dotika, oz. kontrolo pregoretega varovalka, meritve izolacijske upornosti instalacije ter meritve upornosti ozemljila.
- o vseh meritvah je potrebno izdelati merilne liste/merilna poročila s predpisanimi podatki (merilec, merilni instrument, merilne metode, pogoji v katerih so bile meritve opravljene, izmerjeni podatki,...).