

## **V S E B I N A**

### **4.3 TEHNIČNO POROČILO**

- 1 Splošno**
- 2. Svetlobno-tehnični izračun**
- 3 Izračun maksimalne moči in dimenzioniranje kablov**
- 4. Izvedba napeljave**
- 5. Izračun maksimalne moči in dimenzioniranje kablov**
- 6. Ozemljitev**
- 7. SPLOŠNI POGOJI ZA IZVEDBO Z OPISOM DEL**
- 8. VZDRŽEVANJE - PERIODIČNI PREGLEDI, PREIZKUSI IN MERITVE ELEKTRIČNIH  
INSTALACIJ**

## TEHNIČNO POROČILO

### 1. Splošno

Predmet projekta za izvedbo je Javna razsvetljava za:

**Izgradnjo pločnika in kolesarske steze od rondoja Tuš do rondoja Trnje faza IV R1 619 Biteljsko Čatež.**

Investitor je Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice.

Dokumentacija je narejena na podlagi naslednjih projektnih osnov:

- Pravilnik o projektni dokumentaciji Ur. List RS št. 55/2008
- Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št. 102/04 - uradno prečiščeno besedilo, 14/05, popr. in 126/07 – ZGO-1B),
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o graditvi objektov (ZGO-1C) (Uradni list RS 108/2009),
- Tehnična smernica – Učinkovita raba energije TSG-01-004:2010
- Tehnična smernica - Zaščita pred delovanjem strele TSG-N-003:2013
- Tehnična smernica – Nizkonapetostne električne inštalacije TSG-N-002:2013
- Tehnična smernica – Požarna varnost v stavbah TSG-1-001:2010
- ter ob upoštevanju standardov citiranih v zgoraj navedenih tehničnih smernicah.

### UVOD

Investitor, Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice, namerava izgraditi pločnik in kolesarsko stezo od rondoja Tuš do rondoja Trnje. Za predmetno območje je poleg ostalih komunalnih vodov potrebno delno predelati Javno razsvetljavo, ki mora ustrezati Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja (Ur. list RS št. 81/07, št.109/07).

### PROJEKTNA REŠITEV

#### Faza IV:

Na območju obdelave četrte faze so se pred časom na obstoječih kandelabrih s previsom zamenjale dotrajane svetilke moči 400 W z modernimi svetilkami s sijalko VTNa moci 150W. Obstoječe svetilke S4/6 - S4/19 z vgrajeno VTNa sijalko moci 150 W ustrezno osvetljujejo predmetno površino kar potrjuje tehnični izračun kjer smo za izračun uporabili 100 W VTNa sijalke.

Z novo razsvetljavo se opremi samo del pločnika, ki poteka za bencinsko črpalko, kjer se postavi kandelabre višine  $h = 5$  m z vgrajeno sijalko VTNa moci 50 W.

Stojno mesto kandelabrov je na zunanji strani tik ob kolesarski stezi. Obstoječi kandelaber, ki se nahaja na neustreznem mestu, se odstrani in pravilno deponira. Navezava na obstoječe omrežje javne razsvetljave se izvede v novem jašku KJ-JR4/3 kot je prikazano v situacijski risbi št. 1.

Nova razsvetljave se napaja **iz obstoječega prižigališča PS-JR za obravnavano območje.**

Predvidi se izgradnja elektro kableske kanalizacije kapacitete 1x $\Phi$ 63mm Stigma flex ali PVC z jaški BC  $\Phi$ 80 vzdolž trase javne razsvetljave. Kabelsko kanalizacijo se zgradi pretežno v pohodnem delu.

Na območju javne razsvetljave je potrebno potencialno izenačiti vse kovinske dele tako, da se onemogoči napetost dotika. Povezave kovinskih delov se izvede z valjancem, ki se ga položi med kovinskimi deli in kandelabrom svetilke.

### **Tehnične zahteve:**

Projektna dokumentacija mora biti izdelana skladno z veljavnimi zakoni, tehničnimi predpisi, standardi in priporočili;

- Pri projektiranju je potrebno upoštevati novo stanje razsvetljave;
- Upoštevati je potrebno zahteve lokacijskega dovoljenja

### **Posebne zahteve**

- Javna razsvetljava mora biti skladna s tehničnimi zahtevami, zajetimi v standardih: SIST EN 13201-2:2004, SIST EN 13201-3:2004, SIST EN 13201-4:2004, SIST TP CEN/TR13201-1 :2004
- Za javno razsvetljavo je potrebno uporabiti tipske elemente v skladu s tipizacijo naprav in elementov javne razsvetljave na obravnavanem območju
- Predvideti je potrebno možnost avtomatskega in ročnega prižiganje razsvetljave ter izbrati elemente razsvetljave, ki omogočajo reduciranje svetlobnega toka,
- Svetlobnotehnični razredi morajo biti izbrani skladno s Priporočili SOR, »RAZSVETLJAVA IN SIGNALIZACIJA ZA PROMET PR5/2-2000« in Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic CIE 115:2007.
- Pri projektiranju javne razsvetljave mora biti upoštevana Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/07),
- Javna razsvetljava mora biti izvedena tako, da so kabelske trase ter stojna mesta svetilk in ostalih naprav locirana v javnem funkcionalnem zemljišču. Zaradi naknadnega vzdrževanja je potrebno vsako odstopanje potrditi s soglasjem investitorja. Od investitorja se zahteva, da poda soglasje - izjavo, da bo v času lastništva dovolil opravljanje vzdrževalnih del na njegovih zemljiščih ter ob prodaji isto pogodbeno zahteval od bodočih kupcev.
- Za javno razsvetljavo je potrebno po izvedenih delih izdelati PID katerega sestavni del je izvršilna situacija z geokodiranimi podatki in poskrbeti za vnos v kataster komunalnih vodov

Pri izvedbi nove javne razsvetljave predvidimo nove kandelabre in svetilke ter napajanje z obstoječimi in novimi zemeljskimi kabli tipa NYY-J.

Predvidimo TN-C sistem omrežja.

Predvidimo tipske elemente javne razsvetljave skladne s tipizacijo za področje Medvod, kar omogoča enostavno, ekonomično in hitro vzdrževanje naprav in inštalacij.

Javna razsvetljava mora biti izvedena tako, da kabelske trase in stojna mesta kandelabrov potekajo v zemljiščih, ki so sestavni del cestnega telesa. Vsako odstopanje je potrebno potrditi s soglasjem lastnika.

## **2. Svetlobnotehnični izračun**

Pri izbiri svetlobnotehničnih razredov upoštevamo Priporočila SDR Razsvetljava in signalizacija PR5/2-2000 in Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic - CIE 115:2007.

Priporočila SDR cestne razsvetljave (PR5/2–2000) določajo svetlobno tehnične zahteve za cesto na osnovi:

- hitrosti vožnje,
- vrste udeležencev v prometu,
- gostote prometa,
- mirujočega prometa.

Ceste razvrstimo v različne svetlobno tehnične razrede, za katere obstajajo posebne zahteve zgoraj navedenih kriterijev.

Svetlobno tehnični razred posamezne ceste določimo na podlagi težnostnih faktorjev oziroma konfliktnih točk (dovoljena hitrost vožnje, število nivojskih križišč, mirujoči promet, kolesarske steze ter hodniki za pešce, gostote prometa, mešanje počasnega in hitrega prometa, bližina stavb,...).

Določitev svetlobno tehničnega razreda

cesta-glavna prehod za pešce

Merodajna površina za skupino situacij je širina ceste s pločniki. Merodajna površina tako znaša 10 m.

Iz tabele 5.1 v Priporočili SDR cestne razsvetljave (PR5/2–2000) glede na osnovne parametre:

tipična hitrost glavnih udeležencev v prometu:	<b>zmerna..... &gt;30km/h in &lt;50 km/h</b>
glavni udeleženci v prometu:	<b>motorni promet, počasni promet (MT)</b>
ostali udeleženci v prometu:	<b>kolesarji, pešci (KP)</b>

Zahteve za razsvetljavo prehodov za pešcev urbanih področjih

	Povprečna Eh	Najmanjša Eh	Najmanjša Epc
Trgovska in industrijska področja	20lx	7,5lx	10lx
Stanovanjska področja	10lx	3lx	5lx

Javne površine razvrstimo v različne svetlobnotehnične razrede, za katere obstajajo posebne zahteve zgoraj navedenih kriterijev.

### REZULTATI IZRAČUNA:

Izračun osvetljenosti cestišča je bil izvršen s programom Siteco. Po izračunu smo dobili povprečno srednjo osvetljenost 15 lx.

1. Po tabeli za osnovno razvrstitev svetlobnotehničnih situacij smo izbrali :

- tipična hitrost glavnih udeležencev v prometu – zmerna
- glavni udeleženci v prometu – motorna vozila, kolesarji
- ostali udeleženci v prometu, ki jim je dovoljena uporabna površina - /
- skupine udeležencev, ki jim uporaba prometne površine ni dovoljena – pešci

Iz teh pogojev dobimo skupino situacij **C2**.

2. Konfliktno področje - **da**

3. Fizično umirjanje prometa - **ne**
4. Št. križišč na km - **>3**
5. Zahtevnost orientacije – **običajno**
6. Povprečni letni dnevni promet : **>10.000**
7. Tabela izbira svetlobnotehničnih razredov  
- **izbrana skupina C2**

8. Iz tabele primerljivih svetlobnotehničnih razredov dobimo **razred C2**

Obdelovano površino smo klasificirali v razred C2, za katerega se po priporočilih SDR zahteva povprečna osvetljenost 20 lx. Rezultati izračuna so podani kot priloga.

### 3. IZBIRA OPREME

Razsvetljava je zasnovana kot cestna razsvetljava na kandelabrih.

Poseben poudarek je namenjen zaščiti okolice, saj so za cestno razsvetljavo izbrane najsodobnejše svetilke z ravnim steklom, ki v zgornji pol prostor ne sevajo svetlobnega toka. Zaradi racionalizacije porabe električne energije je potrebno uporabiti svetilke z možnostjo redukcije svetlobnega toka.

#### Tipi svetilk:

linija svetilk	tip svetilke	Sk.moč sijalke (W)	kosov/liniji	Skupna moč (W)
S4...	Siteco CX100	66	5/1	330

**Izbrane svetilke ustrezajo Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaženja okolja.**

#### 3.1 Izbira kandelabrov in svetilk

Pri izbiri elementov JAVNE RAZSVETLJAVE je potrebno upoštevati naslednje zahteve:

Temperaturno področje delovanja -20 do +40 stopinj C

Zahteve za svetilke:

Material pokrova:

a) tlačno lit aluminij zaščiten z zaščitno barvo - aluminij zagotavlja enostavno recikliranje, okolju prijazna izvedba pokrova

Barva svetilke - temno siva

Zaščitna kapa: zaščitna kapa svetilke je lahko izključno ravno kaljeno steklo, stopnja mehanske zaščite IK 08.

V odprtem položaju pokrova mora biti pokrov svetilke varno fiksiran tako, da ni mogoče naključno nehoteno zapiranje pokrova.

Stopnja mehanske zaščite najmanj IP 65. Zaželeno izvedba z dvojnim tesnjenjem optičnega dela kot npr. »seal safe sistem«.

Svetilke s stopnjo mehanske zaščite optičnega dela IP 66 morajo biti opremljene s kakovostnim sistemom za izenačevanje pritiska, ki omogoča »dihanje« svetilke. Sistem mora biti zasnovan tako, da je onemogočen vnos nečistoč v svetilko.

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

Sistem pritrdjevanja mora omogočati spreminjanje naklona svetilke brez demontaže svetilke, koti nastavitve od 0 do 15 stopinj največji korak spreminjanja kota nastavitve nagiba je 5 stopinj.

Zapirala: zunanja zapirala morajo biti iz materiala odpornega na korozijo. Zapiranje mora biti izvedeno tako, da sta mogoča le dva položaja ( odprto-zaprto ( niso potrebne dodatne nastavitve). Zapirala morajo biti odporna na vibracije.

Odpiranje in zapiranje svetilk mora biti mogoče brez uporabe orodja.

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

### **3.2 Optični sistem svetilk**

Reflektor naj bo izdelan iz čistega aluminija ali pa metaliziranih termoplastičnih materialov. V primeru, da je reflektor iz termoplastičnih materialov, mora proizvajalec predložiti dokazila, da je uporabljeni material dolgotrajno odporen na vplive UV žarkov.

V primeru, da ima svetilka T.1. »sea lsafe« optični sistem, mora biti sijalica nameščena tako, da predspojne naprave ne ovirajo zamenjave sijalke. Zaželeno je možnost menjave sijalke s sprednje strani svetilke.

Optični sistem mora biti večstopenjsko nastavljen glede na širino ceste. pozicija sijalke glede na reflektor mora biti nastavljena v vzdolžni smeri in po višini.

Za različne širine ceste in postavitve stojnih mest lahko dobavitelj ponudi tudi enako svetilko z vgrajenimi različnimi optikami.

Optični sistem mora zagotavljati omejitev bleščanja razreda G3 do G6 odvisno od nastavitve skladno z zahtevami podanimi v SIST EN 13 201

Svetlobnotehnične karakteristike svetilke morajo omogočati doseganje vzdolžne enakomernosti svetlosti  $u_l = 0,6$  ob razmerju višina/razdalja najmanj 1 :4.

Svetilke morajo zagotavljati svetlobni izkoristek najmanj 0,85.

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

### 3.3 Električna oprema svetilk

Predspojne naprave morajo zagotavljati vrednost faktorja  $\cos \phi$  najmanj 0,95.

Konstrukcija svetilke mora biti takšna, da pri zunanji temperaturi 30 stopinj C temperaturne omejitve za posamezne komponente ne bodo presežene.

Dušilke morajo biti opremljene s termično zaščito.

Predspojne naprave morajo biti nameščene na ločenem nosilcu, ki ga je mogoče brez orodja enostavno odstraniti in zamenjati. Priporočljivo je, da je nosilec kovinski in toplotno dobro povezan s okvirjem svetilke.

Zaradi varstva in zaščite pri delu je zaželeno, da je v svetilki vgrajen preklopnik, ki pri odpiranju pokrova vzpostavi na električnih delih breznapetostno stanje.

Pri vrednotenju enakovrednih izvedb svetilk imajo prednost svetilke, ki so zasnovane tako, da omogočajo zamenjavo električnih delov brez uporabe orodja.

Vžigne naprave naj bodo enotne za vse predvidene moči sijalk ter opremljene s funkcijo odklopa v primeru okvare sijalke.

### Ostale zahteve

Za ponujene svetilke mora dobavitelj zagotavljati fotometrične podatke kot »plug in« za program Relux. Podatki morajo zajemati vse možne nastavitve pozicij sijalk. Zagotovljena življenjska doba svetilke mora biti najmanj 15 let.

### 3.4 Drogovi za razsvetljavo

#### TEHNIČNI OPIS DROGA

Namen in postavitev

**Uporablja se predvsem na lokacijah, kjer je malo prostora a mora biti zagotovljena varnost potnikov v vozilu pred udarom v primeru naleta vozila. Lahko se uporabi na mestih, kjer se pričakuje možen nalet kot konstrukcija za zmanjšanje hitrosti vozila.**

**Gre predvsem za osebna vozila in ne za tovorna ali težka vozila kot so avtobusi, avto dvigala.**

**Material : jeklena litina, vroče cinkan v skladu z Euro standardom EN 1461**

Izdelava : absorpcijska za nalet vozila, torej s pojemkom  
 $a = -25 \text{ do } -35 \text{ m/s}^2$

kar v praksi pomeni zaustavitev vozila pred nevarno oviro.

Oblika drogov                      Konična in                      cilindrična  
Spončna odprtina                : Cilindrična

Izdelan v skladu s Euro-standardom EN 40 – standard za cestno razsvetljavo,

EN 12 767 standard za pasivno nosilno konstrukcijo pri hitrosti 100km/h (1)

Kategorija zmanjšanja energije : HE

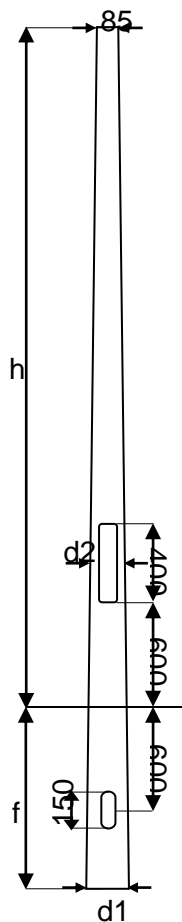
Stopnja varnosti za pešce : 3

Zaščita proti rjavenju je Vroče cinkano ali barvano

Možnost temeljenja, vsadno v AB konstrukcijo (AB cev) ali vijačno s sidrno ploščo

Spončna odprtina                že opremljena s sponkami za razsvetljavo

Uporaba drogov za razsvetljavo ali semaforizacijo, možna uporaba podaljška za doseganje višine do 15m, možna uporaba ukrivljene konzole za vzporedne hodnike za pešce ali kolesarske poti.

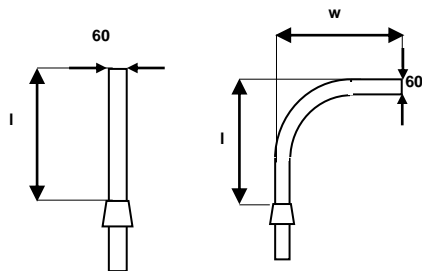




### Dimenzije drogov

Tip	višina (h)	Temeljenje na	d1	d2
droga	m	(mm)		(mm)
ZP1-5	5	1000	162	139
ZP1-6	6	1000	175	152
ZP1.2-7	7	1200	191	162
ZP1.5-8 <sup>(1)</sup>	8	1500	208	178
ZP2-10 <sup>(1)</sup>	10	2000	240	204

### Dimenzije konzol



Tip	dolžina l	širina
konzole	(mm)	(mm)
S0.1	100	
S1	1000	
S2	2000	
C1-1	1000	1000
C1-1.5	1000	1500
C2-1	2000	1000
C2-1.5	2000	1500

#### 4. Izvedba napeljave

Napeljava je predvidena s kablji tipa Al kablji, uvlečenimi v izolirne cevi v zemlji.

Razvod od razdelilne omarice do svetilk je potrebno izvesti s kablji tipa NA2XY-J 4×16+2,5mm<sup>2</sup>.

Razsvetljava se napaja trofazno. Izvesti je potrebno TN-C sistem ozemljitve.

Kjer bo napajanje izvedeno z novimi kablji jih je potrebno položiti v cevi na globino 0,8 m na pripravljen drobni material, s pustim betonom in izkopanim materialom naj se jih delno zasuje do globine 0,4 m ter prekrije z opozorilno folijo. Izkop naj se zasuje z izkopanim materialom ter utrdi.

Polaganje kablov in cevi je razvidno iz tipske priloge.

Število cevi je razvidno iz grafičnih prilog. Uporabiti je potrebno cevi fi 110 mm npr. stigmafex. Pri uvlačenju kablov je potrebno paziti, da napajalni kablji svetilk ne potekajo v isti cevi z energetskimi kablji. Križanje elektroenergetskih kablov s komunalnimi vodi je razvidno iz tipskih prilog. Kabelska kanalizacija naj se poveže med seboj s kabelskimi jaški. Predvidimo standardne kabelske jaške, kjer je globina 90 cm, velikost jaška je 60 x 60 cm z dimenzijo pokrova 60 x 60 cm.

Kabelska kanalizacija je zaradi enostavnejšega pristopa k eventualnim popravilom predvidena izven voznih površin v površinah za pešce. Tako naj bodo nameščeni tudi kabelski jaški. Cevi med jaški morajo biti položene z rahlim padcem tako, da voda izteka iz cevi. Na dnu jaška je predviden prodnat gramoz za ponikovanje vode. Izgled kabelskega jaška je razviden iz tipske priloge. Izbira nosilnosti pokrovov jaškov temelji na osnovi standarda SIST EN 124. Za obravnavani objekt je izbrana skupina 2 - nosilnost 125 kN.

Posebno pozornost je potrebno nameniti prehodu kabelskih tras preko ceste. Na teh mestih naj se trasa označi, cevi pa skrbno obbetonirajo. V kolikor bodo na območju obdelave na novo potekali komunalni vodi, naj bodo od kablov javne razsvetljave oddaljeni najmanj 0,5 m.

Ob kabelski kanalizaciji je na globini 0,6 m do vseh jaškov in drogov predviden tudi pocinkani valjanec FeZn 25 x 4 mm. Spoji valjanca v zemlji in prehodi valjanca iz zemlje skozi beton jaška morajo biti antikorozijsko zaščiteni z bitumnom. Pri vsaki svetilki je obvezno z valjancem povezati kovinski kandelaber in PEN vodnik napajalnega kabla. Izvedba povezave je razvidna iz tipske priloge.

#### 5. Izračun maksimalne moči in dimenzioniranje kablov

Pri določitvi konične moči in koničnega toka, računamo z vsoto instalirane moči stikalnega bloka in z ocenjenim faktorjem istočasnosti.

stikalni blok	Predvidena konična moč (Pk)	konični tok (Ik)
PS-JR	0,33033 kW	Ik= 0,52 A

Dodatna obremenitev je zanemarljiva in ne bo vplivala na elektroenergetsko bilanco Javne razsvetljave na tem območju.

## 6. Ozemljitev

Da izpolnimo pogoje TN-C sistema, moramo pri vsakem porabniku, oziroma kandelabru položiti ozemljilo, pocinkani valjanec FeZn 25x4mm. Izvajalec del mora položiti valjanec v zemljo na globino 0,6m, Pogoj TN sistema je, da je upornost ozemljila pri vsakem stebru  $10\Omega$ .

**Z valjancem mora izvajalec del povezati vse kandelabre ter prevodne mase v bližini (kovinske ograje, žične ograje, ipd.). Če obstajajo tudi druge ozemljitve, lahko predvideno ozemljitev povežemo z njim, valjanec služi kot združeno ozemljilo.**

Spoje valjanca mora izvajalec del izvesti s križnimi sponkami. Spoje valjanca v zemlji, prehode valjanca iz zemlje na prosto ali skozi jašek, mora izvajalec del zaščititi proti koroziji z bitumnom. Po končanih delih mora izvajalec del opraviti meritve ponikalne upornosti ozemljila.

Specifično upornost zemlje predvidimo  $200\Omega\text{m}$ . Ker valjanec položimo po celotnikabelski trasi in do prižigališča je dolžina ozemljila najkrajše veje 110m. Upornost ozemljila izračunamo po enačbi:

$$R = \rho / (\pi l) \times \ln(l / r) = 3,8 ;$$

Kjer je:

$\rho$  - specifična upornost zemlje;

$r$  – ekvivalentni polmer ozemljila

## 7. SPLOŠNI POGOJI ZA IZVEDBO Z OPISOM DEL

Projektirani elektroenergetski vodi morajo biti izvedeni po veljavnih predpisih in navodilih. Potrebno je upoštevati tudi minimalne odmike od zgradb, objektov, dreves, itd. Vodja gradbišča mora pri izvajanju del poskrbeti za upoštevanje predpisov in predpisov o varstvu pri delu. Posebej je potrebno paziti na cestni promet ter podzemne instalacije in druge naprave! Podzemne cevovode, kable in naprave je potrebno pred pričetkom del zakoličiti, zakoličbo praviloma izvrši lastnik ali pooblaščen institucija. Prav tako je potrebno zakoličiti obstoječ elektro kabel. V celotnem območju je potrebna povečana pazljivost pri izvajanju del, pri kritičnih točkah je potrebna prisotnost nadzornega organa lastnika voda! V vsem ostalem je potrebno upoštevati pogoje soglasij upravnega organa in lastnikov instalacij! V kolikor pri izvajanju del pride do odstopanj od trase, je potrebno to uskladiti z drugimi komunalnimi vodi.

Vsa dela pri izkopu, polaganju kablov, montaži kabelskih glav in spojk se morajo izvajati v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi, ki so navedeni v projektu ter z upoštevanjem določil Zakona o varstvu pri delu (Ur. l. SRS št. 47/86), Pravilnika o splošnih ukrepih in normativih za varstvo pri delu z delovnimi pripravami in napravami (Ur. l. SFRJ št. 18/67 in 18/91), Pravilnika o varstvu pri gradbenem delu (Ur. l. SFRJ št. 42/68), Pravilnika o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS št. 29/92), Pravilnika o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur. l. RS št. 89/99), Pravilnika o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Ur. l. RS št. 89/99)

Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. l. RS št. 89/99), Pravilnika o varnostnih znakih (Ur. l. RS št. 89/99).

Zaradi izvajanja del na trasi obstoječih 1 kV kablov je potrebno upoštevati zaščitne ukrepe, ki so iz določil Pravilnika o tehničnih normativih za gradnjo nadzemnih vodov (Ur. l. SFRJ št. 51/73 in 11/80) Pravilnika za graditev nadzemnih elektroenergetskih vodov z nazivno napetostjo 1 do 400 kV (Ur. l. SFRJ št. 65/88), Pravilnika o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije (Ur. l. SFRJ št. 53/82), Pravilnika o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur. l. SFRJ št. 13/78).

Pred pričetkom zemeljskih del za polaganje kablov je potrebno označiti vse obstoječe kable in ostale komunalne vode, ki potekajo v bližini.

Potrebno je tudi naročiti nadzor predstavnikov posameznih komunalnih organizacij nad izvajanjem del na območju njihovih inštalacij.

Zemeljska dela v bližini električnih kablov je potrebno izvajati ročno in zelo pazljivo. Stalno morata biti prisotna odgovorna oseba izvajalca in predstavnik upravljavca. Obstoječi električni kabli se smejo predstavljati samo v primeru, če so odklopljeni. Pri montaži kablov bo potrebno vedno vzpostaviti breznapetostno stanje, napraviti preizkus breznapetostnega stanja, izklopljeni del kabla oziroma omrežja pa ozemljiti in kratko stakniti. Na ločilnih mestih bo potrebno namestiti opozorilne tablice.

Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati predpise glede zahtevanih minimalnih odmikov in načinov križanj z ostalimi komunalnimi vodi.

**Vodovod:**

- 1,0 m pri vzporednem poteku obstoječega cevovoda
- 1,5 m pri vzporednem poteku projektiranega cevovoda
- 0,5 m na mestu križanja z glavnim cevovodom
- 0,3 m na mestu križanja s priključnim cevovodom

V kolikor na mestih križanj ni možno zagotoviti predpisanih razdalj, je potrebno energetski kabel zaščititi pred mehansko poškodbo tako, da je zaščitna cev daljša na vsaki strani mesta križanja za 1 m.

**Kanalizacija:**

- 0,5 m pri vzporednem poteku z manjšimi kanalizacijskimi cevmi in hišnimi priključki.
- 1,5 m pri vzporednem poteku magistralnih kanalizacijskih cevi
- 0,3 m na mestih križanja. Energetski kabli morajo biti položeni nad kanalizacijskimi cevmi v zaščitnih ceveh, katerih dolžina presega 1,5 m na vsako stran križanja.

**Telekomunikacijski kabli:**

- 0,5 m pri vzporednem poteku energetskih kablov do 20 kV
- 0,3 m na mestu križanja energetskimi kabli do 1 kV
- 0,5 m na mestu križanja z energetskimi kabli od 1 do 20 kV
- kot križanja praviloma 90°, nikakor pa ne pod kotom manjšim od 45°

Če teh pogojev ni mogoče izpolniti, je potrebno energetski kabel položiti v 3 m dolgo zaščitno cev, telekomunikacijski kabel pa v PVC cev. Pri tem morajo biti vsi trije enožilni energetski kabli, ki pripadajo istemu sistemu, položeni v skupno jekleno cev.

**Plinovod:** - 0,5 m pri vzporednem poteku ( tlak  $p \leq 4$  bare )

- 0,5 m na mestu križanja.
- 0,3 m na mestu križanja s plinovodnimi priključki.

V kolikor na mestih križanj ni možno zagotoviti predpisanih razdalj, je potrebno energetski kabel zaščititi pred mehansko poškodbo tako, da je zaščitna cev daljša na vsaki strani mesta križanja za 1 m.

**Kabli javne razsvetljave:**

- 0,15 m pri vzporednem poteku
- 0,5 m med energetskimi kabli in svetilkami.

**VAŽNO OPOZORILO:** Pri vseh izvedbah križanj energetskega kabla z ostalo nadzemno in podzemno infrastrukturo je potrebno upoštevati soglasja prizadetih upravljavcev!

## **8. VZDRŽEVANJE - PERIODIČNI PREGLEDI, PREIZKUSI IN MERITVE ELEKTRIČNIH INSTALACIJ**

Vsa elektrooprema in instalacijski material, ki se vgrajuje mora imeti ustrezne ateste in mora ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

Vsa električna instalacija mora biti predpisano vzdrževana. Vse okvare je potrebno pravočasno odpraviti. Vsaka oseba, ki opazi kakršnokoli okvaro ali pomanjkljivost na električnih instalacijah oz. napravah je dolžna o tem obvestiti predpostavljeno osebo. V kolikor je napaka takega obsega, da lahko povzroči škodo ali, da je nevarna za okolico, je potrebno ta del ali celotno instalacijo takoj odklopiti.

Vzdrževanje in posege v elektroinstalacijo lahko opravljajo samo strokovno usposobljene osebe ob upoštevanju navodil za varno delo z električnimi napravami in pripravami ter ustreznih pravilnikov o varstvu pri delu. Vsa instalacija in njeno vzdrževanje mora biti v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi, standardi in normativi.

Elementi v razdelilcih morajo biti vidno označeni. V razdelilcih morajo biti vstavljene enopolne sheme iz katerih je moč razbrati namembnost posameznega tokokroga, velikost varovalnega vložka v njem in presek kablskega vodnika.

Dostop do prižigališča mora biti vedno mogoč (prepovedano je zalaganje dostopnih poti do prižigališča). Prižigališče morajo biti zaklenjeno. Dostop do elementov je mogoč samo s strani pooblaščenih oseb - vzdrževalca. V razdelilcih ni dovoljeno shranjevati stvari, ki niso povezane z instalacijo.

**V primeru del na obravnavani instalaciji je potrebno poskrbeti za varnost izvajalcev del in varnost ostalih udeležencev prometu s postavitvami ustreznih cestnih zapor, prometnih znakov in svetlobne signalizacije!**

**V primeru uporabe prirejenih delovnih strojev (avto košar), je potrebno upoštevati navodila za delo na višini, navodila proizvajalca delovnega stroja in interne pravilnike podjetja za varno delo z njimi!**

Za vse električne instalacije velja, da morajo biti med vso svojo življenjsko dobo varne tako za ljudi kot za opremo. Od instalacij pričakujemo normalno obratovanje s čim manj posegi in popravili. Zato je potrebno že med montažo, zlasti pa po končani montaži in v rednih periodičnih obdobjih med uporabo izvesti ustrezna preverjanja električne instalacije, ki so sestavljena iz:

- vizualnega pregleda,
- preizkusa,
- meritev

Vsi pregledi, preizkusi in meritve se morajo izvajati periodično v skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije in pripadajočimi standardi. Meritve lahko izvajajo samo za to registrirana podjetja. Za vse meritve je potrebno izdelati pisno poročilo z rezultati meritev. Iz poročila mora biti razvidno ali rezultati meritev ustrezajo ali ne. Za vsa poročila je potrebno voditi pisno evidenco.

## **8.1 ROKI ZA PERIODIČNE PREGLEDE, PREIZKUSE IN MERITVE**

Roke za periodične preglede določi proizvajalec električne opreme. V kolikor proizvajalec rokov ni določil se lahko ravna po tabeli.

Roki so podani samo orientacijsko. V kolikor se bo med dvema pregledoma ugotovilo napake na več kot 3 do 4 % opreme od vseh pregledanih naprav, opreme ali orodja je potrebno roke ustrezno skrajšati.

VRSTA ELEKTRIČNE OPREME	ROKI PREGLEDA	VRSTA PREGLEDA
električna instalacija električna oprema električni porabniki	pred zagonom, po spremembah vzdrževanju, popravilu ali premestitvi na drugo mesto	v smislu Pravilnika o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije in ustreznimi standardi
električna instalacija električna oprema električni porabniki	vsake štiri leta	v smislu Pravilnika o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije in ustreznimi standardi