

## **UVODNA OPOMBA**

Predmet projekta je izdelava projektne dokumentacije za potrebe ureditve Javne razsvetljave za:  
**UREDITEV PARKIRNIH MEST za potrebe Splošne bolnišnice Novo mesto .**

Investitor je **SPLOŠNA BOLNIŠNICA NOVO MESTO, Šmihelska cesta 1, 8000 Novo mesto**

*Načrt je narejen na osnovi zahtev podanih v projektni nalogi*

*in upošteva:*

- 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),
- ter ob upoštevanju standardov citiranih v zgoraj navedenih tehničnih smernicah.
- Tehnično smernico – Učinkovita raba energije TSG-01-004:2010
- Tehnično smernico – Nizkonapetostne električne inštalacije TSG-N-002:2009
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. list 81/2007, 109/2007, 62/2012, 46/2013)

## **SPLOŠNO**

### **UREDBA O MEJNIH VREDNOSTIH SVETLOBNEGA ONESNAŽEVANJA OKOLJA**

Leta 2007 je bila sprejeta Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaženja okolja (Ur. List RS št. 81/2007). Le-ta je prinesla precej sprememb na področje zunanje razsvetljave.

Poleg samih sprememb, ki so v določeni smeri bile pozitivne, pa je uredba prinesla tudi ogromne stroške, ki se jih lastniki in upravljalci zunanjih osvetljenih površin v večini sploh niso zavedali.

Za upravljalce in lastnike zunanjih površin je vsekakor najbolj pereča zahteva, da morajo biti vse svetilke do leta 2016 usklajene z uredbo. Z uredbo pa so skladne le svetilke, katerih svetlobni tok je omejen na sevanje pod vodoravnico. Glede na stanje zunanje razsvetljave v Sloveniji bo potrebno do leta 2016 zamenjati med 80% in 90% (okrog 180.000) svetilk, ki osvetljujejo zunanje površine.

Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaženja okolja je na področje javne razsvetljave prinesla precej sprememb. Bistveni sta dve omejitvi:

**Prva** omejuje izbor svetilk, ki se jih lahko namesti. Dovoljene so le svetilke katerih svetlobni tok proti nebu je omejen na 0%. Tako so dovoljene le svetilke z ravnim steklom in le-te morajo biti nameščene vzporedno z tlemi. Pri tem se zastavlja vprašanje ali je takšna zahteva uredbe res smiselna, saj uporaba takšnih svetilk povečuje porabo električne energije, saj so potrebni manjši razmiki med stojnimi mesti.

**Druga** omejitev pa je energija, ki se lahko porabi za zunanjo razsvetljavo. Le-ta je namreč omejena v 7. členu Uredbe in sicer:

(1) Povprečna električna moč svetilk razsvetljave proizvodnega objekta, vključno z razsvetljavo za varovanje, izračunana na vsoto zazidane površine stavb proizvodnega objekta in osvetljene nepokrite zazidane površine gradbenih inženirskih objektov, ki so namenjeni proizvodnemu procesu na območju proizvodnega objekta, ne sme presegati naslednjih mejnih vrednosti:

– **0,090 W/m<sup>2</sup>** med izvajanjem proizvodnega procesa ter 30 minut pred začetkom in po koncu obratovalnega časa ter

– **0,015 W/m<sup>2</sup>** zunaj časa za izvajanje proizvodnega procesa.

(2) Pri izračunu povprečne električne moči svetilk razsvetljave proizvodnega objekta je treba upoštevati tudi električno moč svetilk za osvetljevanje fasad in streh stavb, v katerih se izvaja proizvodnja.

(3) Ne glede na izračun povprečne električne moči svetilk iz prvega odstavka tega člena se lahko za razsvetljavo proizvodnega objekta uporabi ena ali več svetilk, katerih celotna električna moč **ne presega 300 W**.

### **1.1 NOVO (PROJEKTIRANO) STANJE:**

V skladu z Uredbo je lahko največja priključna moč svetilk za to območje enaka 756 W.

Po projektu imamo za to parkirišče predvidenih 24 svetilk GRAH LED Lighting; AEROLITE LSL 15; 4000K IP65, katerih priključna moč je 18W.

To pomeni da je celotna moč za zunanjo razsvetljavo enaka: 432 W kar je v skladu z Uredbo.

Parkirišče se napaja iz obstoječega prižigališča, ki je montiran v prostoru energetike.

Predvidi se izgradnja elektro kableske kanalizacije kapacitete 2xΦ80mm Stigma flex ali PVC z jaški BC Φ60 vzdolž trase javne razsvetljave. Kablesko kanalizacijo se zgradi pretežno v pohodnem delu.

Kot je bilo omenjeno se med jaški predvidi kablesko kanalizacijo PVC 2xΦ80mm, medtem, ko se med jaškom in kandelabrom predvidi PVC Φ80mm oz. Φ50mm tako, da je omogočeno lažje vlečenje kabla in kasnejše vzdrževanje.

Razsvetljavo se zgradi s kandelabri, ki omogočajo montažo svetlobnega vira na višino 5m.

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.

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.

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

### **Svetlobnotehnični izračun**

Pri izbiri svetlobnotehničnih razredov upoštevamo Priporočila SDR Razsvetljava in signalizacija PR5/2-2000 in Recommendations for the lighthing of road s for motor and pedestrian traffic - CI E 115:2007.

Priporočila določajo svetlobnotehnične zahteve za javno razsvetljava na osnovi:

vrste udeležencev v prometu gostote prometa

mirujočega promet

svetlosti okolice

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

## IZBIRA OPREME

Razsvetljava je zasnovana kot cestna razsvetljava na kandelabrih.

Poseben poudarek je namenjen zaščiti okolice, saj so za cestno razsvetljava izbrane najsodobnejše svetilke z ravnim steklom, ki v zgornji pol prostor ne sevajo svetlobnega toka.

### Tipi svetilk:

linija svetilk	tip svetilke	moč sijalke (W)	kosov/liniji	skupna moč (W)
S1	AEROLITE LSL 15	18	9/1	162
S2	AEROLITE LSL 15	18	15/2	270

### 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. Zaželena izvedba z dvojn timer 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 pritrnitev na krak. Vijaki za pritrnitev morajo biti iz materiala odpornega na korozijo.

Sistem pritrjevanja 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

### **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 nastavljiva 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.

## 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.

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.

Dobavitelj mora predvideti možnost dobave svetilke:

z vgrajeno elektronsko predstikalno napravo

brez vgrajenih predstikalnih naprav s predspojnimi napravami z možnostjo redukcije

Dopustne izgube v dušilkah:

za sijake moči 100W	20W
za sijake moči 150W	25W
za sijake moči 250W	25W
za sijake moči 400W	30W

Dopustne izgube v elektronskih dušilkah ne smejo presegati 5W za vse moči sijalk.

Svetilke z vgrajenimi predspojnimi napravami z možnostjo redukcije morajo omogočati delovanje v režimu redukcije pri prisotni krmilni napetosti.

## Ostale zahteve

Za ponujene svetilke mora dobavitelj zagotavljati fotometrične podatke kot »plug in« za program Dialux. Podatki morajo zajemati vse možne nastavitve pozicij sijalk.

Zagotovljena življenjska doba svetilke mora biti najmanj 15 let.

## Drogovi za razsvetljavo

### TEHNIČNI OPIS DROGA

#### Namen in postavitvev

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

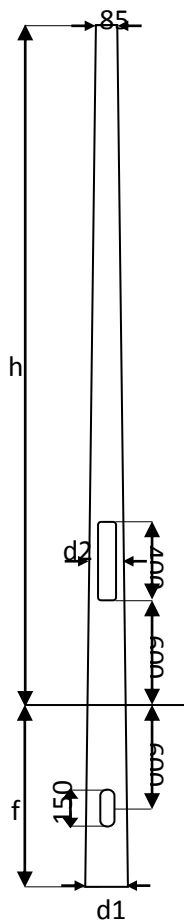
Stopnja varnosti za pešce: 3

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

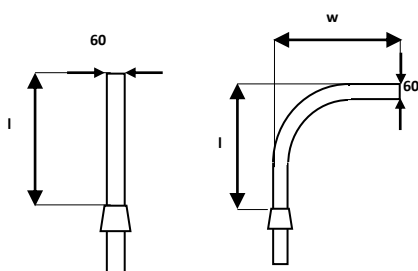
Uporaba drogov za razsvetljavo ali semaforizacijo, možna uporaba podaljška za doseganje višine do 15m, možna uporaba ukrivljene konzole za vzporedne hodnike za pešce ali kolesarske poti.



### Dimenzije drogov

Tip	višinah	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 konzole	dolžina l (mm)	širina (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

Standard EN 40: Drogovi za cestno razsvetljavo

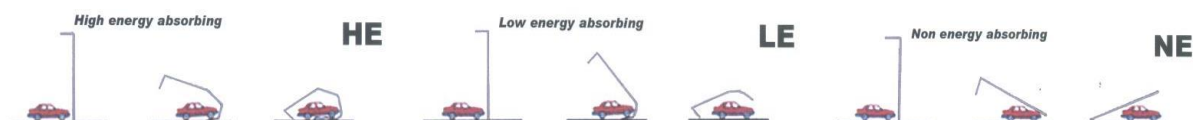
Standard EN 40 opisuje tehnične karakteristike drogov za cestno razsvetljavo

Standard EN 12767 : je namenjen nevarnosti ob nesrečah in nevarnosti naleta na nosilne konstrukcije cestne opreme za osebe v vozilu, ki jih povzročijo strukture cestne opreme ob udaru (nesrečo).

Na osnovi varnosti nosilnih konstrukcij cestne opreme gre za pasivno varnost, katera je kategorizirana z stopnjo "O".

Evropski standardi kategorizirajo te nevarnosti kot tri stopnje pasivne varnosti in sicer z:

- visoko stopnjo dušenja udarne energije (HE)
- nizko dušenja udarne energije (LE)
- brez dušenja udarne energije (NE)



Dušenje energije nosilne konstrukcije zmanjšuje stranski udar z nosilno konstrukcijo kot so ograje, drevesa, peči in drugi udeleženci v prometu.

Nosilne konstrukcije zmanjšuje, katere niso narejene tako, da dušijo udarno energijo, dovoljujejo, da se vozilo še nadalje pomika v konstrukcijo z omejeno hitrostjo.

Evropski standardi zahtevajo 2 polna preizkusa, da se ugotovi stopnja varnosti in sicer

Preizkus pri 35km/h da se zagotovi zadovoljivo delovanje nosilne konstrukcije pri nizki hitrosti in

Preizkus pri 50, 70 in 100km/h da se zagotovi zadovoljivo delovanje nosilne konstrukcije pri nizki hitrosti.



Da bi lahko ugotovili stopnjo dušenja nosilne konstrukcije, je potrebno vedeti začetno hitrost po udaru in jo primerjati z vrednostmi v naslednji tabeli 1:

Table 1

Impact speed, $v_i$ km/h	50	70	100
Energy absorption category	Exit speed, $v_e$ km/h		
HE	$v_e = 0$	$0 \leq v_e \leq 5$	$0 \leq v_e \leq 50$
LE	$0 < v_e \leq 5$	$5 < v_e \leq 30$	$50 < v_e \leq 70$
NE	$5 < v_e \leq 50$	$30 < v_e \leq 70$	$70 < v_e \leq 100$



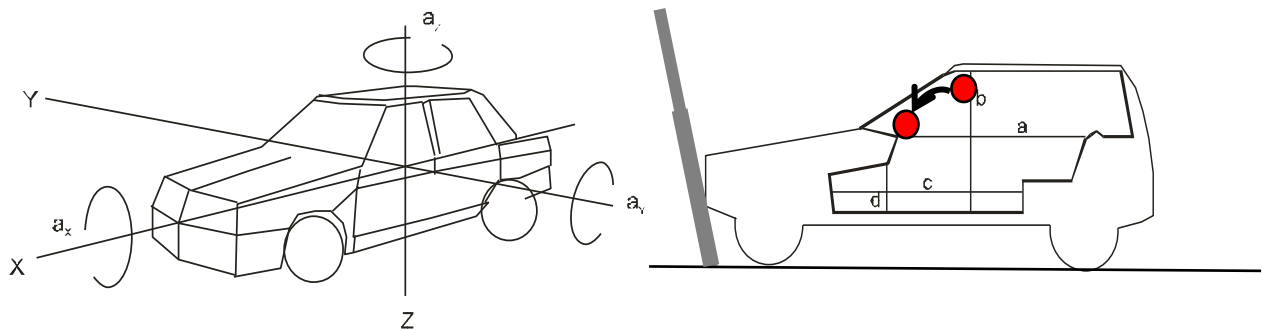
ZIP drogovi dosegajo = HE naslednji stopnjo

Da bi potrdili stopnjo varnosti oseb v vozilu, sta pri meritvah merjene dve vrednosti in sicer

ASI vrednost – količnik nevarnosti pospeška

- ASI: Acceleration Severity Index (indeks nevarnosti pospeševanja)
- THIV : teoretična hitrost direktnega udara
- Hitrost, izražena v km/h pri predpostavki "težišče" udeležencev vozilu, katerega imajo pod predpostavko udeleženci v vozilu

Primerja se rezultate s tabelo 2, da bi videli, kakšna je varnost udeležencev v vozilu



**Tabela 2**

Kategorije absorbcije	Stopnja absorbcije	Speeds			
		Test naleta pri hitrosti 35 km/h		Naletni preiskusi pri 50, 70 and 100 km/h	
		Max vrednosti		Max vrednosti	
		ASI	THIV km/h	ASI	THIV km/h
HE	3	1,0	27	1,0	27
HE	2	1,0	27	1,2	33
HE	1	1,0	27	1,4	44
LE	3	1,0	27	1,0	27
LE	2	1,0	27	1,2	33
LE	1	1,0	27	1,4	44
NE	3	0,6	11	0,6	11
NE	2	1,0	27	1,0	27
NE	1	1,0	27	1,2	33

**ZIP drogovi dosegajo stopnjo 3, kar pomeni najboljšo varnost udeležencev v vozilu**

## 2.0 Izvedba napeljave

Napeljava je predvidena s kabli tipa NYY-J, uvlečenimi v izolirne cevi v zemlji.

Napajanje javne razsvetljave, ki je predmet tega načrta, je potrebno izvesti iz prižigališča in sicer:

- prižigališče (novo);

Omarica prižigališča je sestavljena iz dela, kjer se nahajajo varovalni in krmilni elementi za potrebe napajanja svetilk.

Za varovanje napajalnega kabla nove javne razsvetljave je potrebno uporabiti avtomatske odklopnike C karakteristike nazivne vrednosti 3x16 A

Napajanje javne razsvetljave predvidimo z zemeljskimi kabli, tipa NYY-J preseka 6 mm<sup>2</sup>. Za javno razsvetlavo predvidimo petžilne kable.

Kjer bo napajanje izvedeno z novimi kabli 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 80 mm npr. stigmaflex. Pri uvlačenju kablov je potrebno paziti, da napajalni kabli svetilk ne potekajo v isti cevi z energetskimi kabli. 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 nosilnost 25 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.

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

### 3.0 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)
Prižigališče	0,60 kW	Ik= 1,6 A

Ob upoštevanju faktorja prekrivanja in faznega faktorja  $\cos \varphi = 0,95$  znaša maksimalni tok:

$$I_m = \frac{P_m}{U \times \cos \varphi} = \frac{600}{230 \times 0,95} = 2,74 \text{ A}$$

#### 4.0 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 80m. Upornost ozemljila izračunamo po enačbi:

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

Kjer je:

$\rho$  - specifična upornost zemlje;

$r$  – ekvivalentni polmer ozemljila

#### 5.0 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 energetske kable 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 kable in svetilkami.

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