

4.1	NASLOVNA STRAN NAČRTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE	
 MAPA – 4 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME INVESTITOR: OBČINA ILIRSKA BISTRICA BAZOVIŠKA 14, ILIRSKA BISTRICA POŠTA SLOVENIJE SLOMŠKOV TRG 10 MARIBOR OBJEKT: ZUNANJA UREDITEV POŠTE 6250 ILIRSKA BISTRICA, S PARKIRIŠČEM VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PZI – PROJEKT ZA IZVEDBO ZA GRADNJO: REKONSTRUKCIJA PROJEKTANT: BONNET d.o.o. Cesta IX. Korpusa 82, 5250 Solkan ODGOVORNI PROJEKTANT: ALEŠ BONE, el. teh. E - 9415 ODGOVORNI VODJA PROJEKTA: ALEŠ BUCAJ, u.d.i.g. G – 3009		
ŠT. PROJEKTA: 3/10-1	ŠT. NAČRTA: 5/11 ŠT. IZVODA: 1 2 3 4 A	KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA: MAREC 2012

4.2**KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. 5/11**

4.2	Načrt električnih inštalacij in električne opreme št. 5/11	STRANI:
4.1	Naslovna stran	1
4.2	Kazalo vsebine načrta št. 5/11	1
4.5	Tehnično poročilo	14
4.5.1	Projektantski popis del	1
4.6	Risbe	4

RISBE:

1. Situacija JR kableske kanalizacije
2. Situacija JR svetilk in kablovoda
3. Prerez kableskega jaška dim. $\varphi=60\text{cm}$ - ELEKTRIKA
4. Skica JR kandelabra in temelja $h=6,5\text{m}$

4.5**TEHNIČNO POROČILO:****UPOŠTEVANI TEHNIČNI PREDPISI IN STANDARDI:**

- Zakon o javnih cestah ZJC-UPB1 Rr.I.RS št 33/2006, 45/2008
- Zakon o varnosti cestnega prometa ZVCP-1 UPB4 Ur. L. RS 133/2006, 37/2008
- Pravilnik o projektiranju cest U.I.RS. št. 91/2005
- Pravilnik o listinah za sredstva za delo (Ur. List SRS 26/88)
- Energetski zakon (Ur. list RS 79/99)
- Zakon o standardizaciji (Ur. L. RS št. 59/99)
- Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji (Ur. L. RS št. 66/04)
- Uredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije (Ur. l. RS št. 117/2002, 21/2003-popr.)
- Zaščita objektov pred delovanjem strele (SIST IEC 61024)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije (Ur. list RS 66/2004)
- Splošni pogoji za dobavo in odjem električne energije (Ur. list SRS 27/85, 5/88, 23/88, 15/89 in Ur. list RS 26/90)
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (Ur. list RS 61/97) JUS U.C9.100, DIN 5. 035Navodila za gradnjo kabske kanalizacije iz PVC cevi (PTT Vesnik št. 6/73)
- Navodila o izdelavi betonskih kabskih jaškov (PTT Vesnik št. 7/89)
- Navodila o izdelavi ozemljitve v telefonskih kabskih omrežjih (PTT Vesnik št. 22/87)
- Navodila o zaščiti TK kablov pred atmosferskimi razelektritvami (PTT Vesnik št. 23/91)
- Navodila o zaščiti Telekomunikacijskih vodov pred neposrednim ali posrednim stikom z elektroenergetskimi vodi, SJPTT 1976
- Priporočila SDR, »RAZSVETLJAVA IN SIGNALIZACIJA ZA PROMET PR5/2-2000«, predvidenim PDLP ter Tehnično specifikacijo za javne ceste ISBN 864350355x
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja (Ur. l. RS št. 81/2007)
- Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št.102/04 - uradno prečiščeno besedilo, 14/05 popr., in 126/07),
- Energetski zakon (Uradni list. RS, št. 27/07 -uradno prečiščeno besedilo in 70/08),
- Zakon o gradbenih proizvodih (Uradni list RS, št.52/00),
- Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in ougotavljanju skladnosti, (Uradni list RS, št. 99/04-uradno prečiščeno besedilo,),
- Uredba o uvedbi in uporabi enotne klasifikacije vrst objektov in o določitvi objektov državnega pomena (Uradni list RS, št 33/03, 78/05 - popr.),
- Uredba o vrstah objektov glede na zahtevnost (Uradni list RS, št 37/08),
- Splošni pogoji za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije (Uradni list RS, št 126/07),
- Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Uradni list RS, št 27/04),
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti – EMC (Uradni list RS, št 132/06),
- Pravilnik o tehniških normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Uradni list SFRJ, št 13/78),
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02 in 105/02),
- Pravilnik o protieksplzijski zaščiti (Uradni list RS, št 102/00, 91/02 in 16/08),
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št 31/04, 10/05, 83/05 in 14/07),
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Uradni list RS, št 55/08).
- Pravilnik zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09).
- SIST IEC 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije - 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije,
- SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom -Skupni vidiki za inštalacijo in opremo,
- SIST EN 61140:2002/A1 Zaščita pred električnim udarom - Skupni vidiki za inštalacijo in opremo,
- SIST HD 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-41. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom,

- SIST HD 384.4.42 S1 Električne inštalacije zgradb - 4. del: Zaščitni ukrepi - 42. poglavje: Zaščita pred toplotnimi učinki,
- SIST HD 384.4.42 S1:2000/A1 Električne inštalacije zgradb - 4. del: Zaščitni ukrepi - 42. poglavje: Zaščita pred toplotnimi učinki - Dopolnilo A1,
- SIST HD 384.4.42 S1:2000/A2 Električne inštalacije zgradb - 4. del: Zaščitni ukrepi - 42. poglavje: Zaščita pred toplotnimi učinki - Dopolnilo A2
- SIST HD 384-4-42 Električne inštalacije zgradb - 4-42. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki,
- SIST IEC 60364-4-43 Električne inštalacije zgradb - 4-43. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki,
- SIST IEC 60364-4-44 Električne inštalacije zgradb - 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred prenapetostmi - Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami,
- SIST HD 60364-4-443 Električne inštalacije zgradb - 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred napetostnimi in elektromagnetnimi motnjami - 443. točka: Zaščita pred atmosferskimi in stikalnimi prenapetostmi,
- SIST HD 60364-5-54 Nizkonapetostne električne inštalacije- 5-54. del: Izbira in namestitev električne opreme - Ozemljitve in zaščitni vezni vodniki,
- SIST IEC 60364-5-51 Električne inštalacije zgradb - 5-51. del: Izbira in namestitev električne opreme, Splošna pravila,
- SIST EN 60439-1 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 1. del: Tipsko preskušeni in delno tipsko preskušeni sestavi,
- SIST EN 60439-1:2000/A 1 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 1. del: Tipsko preskušeni in delno tipsko preskušeni sestavi,
- SIST EN 60439-3 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 3. del: Posebne zahteve za sestave nizkonapetostnih stikalnih naprav, predvidene za vgraditev na mestih, do katerih imajo dostop nestrokovne osebe, Razdelilniki,
- SIST EN 60439-3:1998/A1 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 3. del: Posebne zahteve za sestave nizkonapetostnih stikalnih naprav, predvidene za vgraditev na mestih, do katerih imajo dostop nestrokovne osebe - Razdelilniki - Dopolnilo A1,
- SIST EN 60439-3:1998/A2 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 3. del: Posebne zahteve za sestave nizkonapetostnih stikalnih naprav, predvidene za vgraditev na mestih, do katerih imajo dostop nestrokovne osebe - Razdelilniki - Dopolnilo A2,
- SIST HD 384.5.52 S1 Električne inštalacije zgradb - 5. del: Izbira in namestitev električne opreme- 52. poglavje: Inštalacijski sistemi,
- SIST HD 384.5.52 S1:2000/A1 Električne inštalacije zgradb - 5. del: Izbira in namestitev električne opreme - 52. poglavje: Inštalacijski sistemi - Dopolnilo A1,
- SIST HD 384-5-52 Električne inštalacije zgradb - 5-52. del: Izbira in namestitev električne opreme, Inštalacijski sistemi,
- SIST HD 60364-6 Nizkonapetostne električne inštalacije - 6. del: Preverjanja,
- SIST EN 60079-10 Električne naprave za eksplozivne plinske atmosfere - 10. del: Razdelitev eksplozijsko ogroženih območij,
- SIST EN 60079-14 Električne naprave za eksplozivne plinske atmosfere - 14. del: Električne inštalacije v eksplozijsko ogroženih območjih (razen v rudnikih),
- SIST EN 60079-17 Eksplozivne atmosfere - 17. del: Pregledovanje in vzdrževanje električnih inštalacij, skupina standardov SIST EN 61241 Električne naprave za uporabo v prisotnosti gorljivega prahu,
- SIST EN 61241-0 Električne naprave za uporabo v prisotnosti gorljivega prahu - 0. del: Splošne zahteve,
- SIST EN 61241-1 Električne naprave za uporabo v prisotnosti gorljivega prahu - 1. del: Zaščita z okrovom "tD",
- SIST EN 61241-10 Električne naprave za uporabo v prisotnosti gorljivega prahu - 10. del: Razdelitev območij, v katerih je lahko prisoten gorljiv prah,
- SIST EN 61241-11 Električne naprave za uporabo v prisotnosti gorljivega prahu -11. del: Zaščita z lastno varnostjo "iD",

- SIST EN 61241-17 Električne naprave za uporabo v prisotnosti gorljivega prahu - 17. del: Pregledovanje in vzdrževanje električnih inštalacij v eksplozijsko ogroženih območjih (razen v rudnikih),
- SIST EN 61241-18 Električne naprave za uporabo v prisotnosti gorljivega prahu - 18. del: Zaščita zalivanje z zalivno maso "mD"
- SIST EN 61241-2-2 Električne naprave za uporabo v prisotnosti gorljivega prahu - 2. del: Preskusne metode - 2. oddelek: Metoda določanja električne upornosti prahu v plasteh,
- SIST EN 61241-4 Električne naprave za uporabo v prisotnosti gorljivega prahu - 4. del: Vrsta zaščite
- Tehnična smernica TSG-1-001:2007 Požarna varnost v stavbah,
- Tehnična smernica TSG-N-003:2009 Zaščita pred delovanjem strele.

UPORABLJENA LITERATURA:

- Nizkonapetostne el. instalacije, M. Vidmar
- Obratovanje in vzdrževanje el. objektov, postrojev in naprav v skladu z veljavnimi predpisi, M. Vidmar
- Električni izračuni razdelilnih omaric, M. Plaper
- Svetlobnotehnični priročnik SITECO MARIBOR
- Zunanja in notranja zaščita pred prenapetostmi, B.Žitnik
- Ozemljitve v električnih napravah 1.del, A. Bajc
- Katalog energetske in signalne kablov za napetosti do 1kV ELKA
- Elektrotehnični priročnik D.Kaiser 1971

PROJEKTNNA NALOGA:

Za objekt " **ZUNANJA UREDITEV POŠTE V ILIRSKI BISTRICI** ", je potrebno izdelati projektno dokumentacijo za instalacije javne razsvetljave.

Podatki:

Sistem zaščite: TN-C-S

NN dovod: Iz obstoječega omrežja

Vrsta načrta: PGD-PZI

Potrebno je izdelati javno razsvetljavo objekta. Za potrebe napajanja JR se predvidi napajanje iz projektirane JR po projektu ELITA IB

SPLOŠNO:

Pri izvajanju elektro inštalacijskih del je treba upoštevati veljavne predpise, JUS standarde, Zakon o varstvu pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so definirani v projektu.

Električne instalacije so projektirane v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi. Pri izvajanju se mora uporabljati oprema in material, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi.

Električne instalacije morajo biti izvedene oziroma vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih, toplotnih ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov ali obratovanja.

Pred pričetkom del je izvajalec elektro inštalacij dolžan projekt detajlno pregledati in eventuelne pripombe takoj posredovati projektantu, investitorju in nadzornemu organu.

Za eventuelne spremembe, dopolnila oz. odstopanja od projektne dokumentacije, mora izvajalec pridobiti soglasje projektne organizacije in odgovornega projektanta, ki je projekt izdelal, soglasje investitorja in nadzornega organa. Vsa vgrajena oprema in inštalacijski material, ki ju predvideva projektna dokumentacija, mora imeti ustrezen atest oz. certifikat.

Pri izvajanju el. instalacij je potrebno paziti, da ne pride do poškodb na drugih instalacijah. V kolikor pa do poškodbe pride, jih je dolžan izvajalec elektrinstalacij odpraviti na svoje stroške.

POLAGANJE KABLOV, MAHANSKA ZAŠČITA IN IZVEDBA KRIŽANJ:

Kable polagamo v izkopen jarek 80-120cm. Po potrebi se kable polaga v večje globine (pri križanju in prečkanju ceste). Širina kanala je odvisna od števila položenih kablov oz. SF cevi.

Na obravnavanem objektu se kable polaga v kabelsko kanalizacijo.

Povsod tam, kjer je izvedljivo, se kable polaga vzporedno na predpisane odmike, kar nam poceni izgradnjo in omogoča racionalnejšo izrabo prostora. Pri polaganju kabelske kanalizacije je potrebno v cevi položiti prevlečeno žico Fe profila 3mm. Kraje cevi, ki se ne zaključijo v kabelskih jaških, je potrebno ustrezno zatesniti, da se ne zablatijo. Pri polaganju kablov v kabelske kanalizacije z jaški je potrebno upoštevati dokončno višinsko regulacijo in zunanjo ureditev terena. Po končanih delih je potrebno izdelati PID in trase kablovodov označiti z markirnimi stebrički z napisom EK ter poskrbeti za vris tras v podzemni kataster. Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati minimalen polmer krivljenja kablov in min. Temperaturo zraka ter upoštevati naslednje zahteve iz predpisov križanj in približevanj kablov z drugimi objekti in instalacijami.

Pri križanju z meteorno kanalizacijo je cevna kanalizacija za elektroenergetske vode nad, pri križanju s TK vodi pa pod navedenimi komunalnimi napravami. Vsa križanja in vzporedna polaganja kablov morajo biti izvedena v skladu s tehničnimi predpisi, katere mora izvajalec poznati in pri izvajanju upoštevati:

Minimalni horizontalni odmik med komunalnimi napravami v (m):

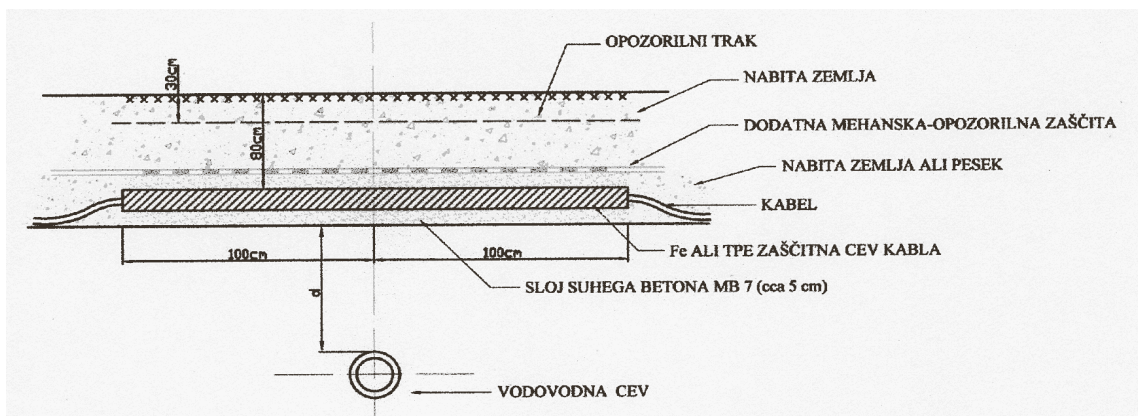
	NN kabel	20 kV kbv	TT kabel	Vodovod	Kanalizacija	Toplovod	Plinovod
JR Kabel	0,1	0,3	0,5	1,0	0,5	1,0 - 2,0	3,0

Minimalni vertikalni odmiki med komunalnimi napravami v (m):

	NN kabel	20 kV kbv	TT kabel	Vodovod	Kanalizacija	Toplovod	Plinovod
JR Kabel v cevi	0,1	0,3	0,3	0,3-0,5	0,3	0,5	1,0

VODOVOD IN KANALIZACIJA:

Polaganje energetskih kablov pod ter iznad vodovodnih oziroma kanalizacijskih cevi ni dovoljeno, razen pri križanjih. Min. Vodoravni razmak pri paralelnem polaganju kabla in vode je 0,5m oz. 1,5m, če gre za magistralni cevovod za preskrbo vode (razmak se meri med najbližjimi zunanjimi robovi instalacije). Na mestih križanja je lahko kabel položen nad vodovodom ali pod njim, odvisno od položaja cevi. Navpični svetli razmak med kablom in glavnim cevovodom mora biti najmanj 0,5m pri križanju kabla in priključnega cevovoda pa 0,3m.



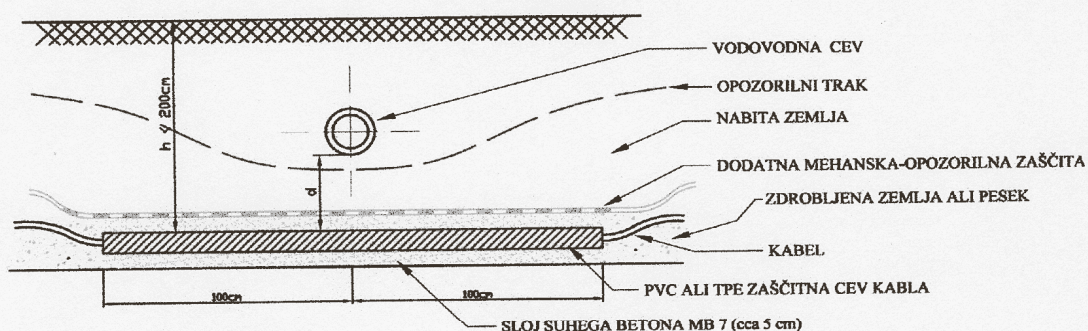
$d > 50\text{cm}$ za magistralne cevovode
 $d > 30\text{cm}$ za priključne cevovode

} brez zaščitne cevi za kabel

$d < 50\text{cm}$ za magistralne cevovode
 $d < 30\text{cm}$ za priključne cevovode

} z zaščitno cevjo za kabel

Slika: Križanje energetskih kablov in vodovoda – kabel nad vodovodom



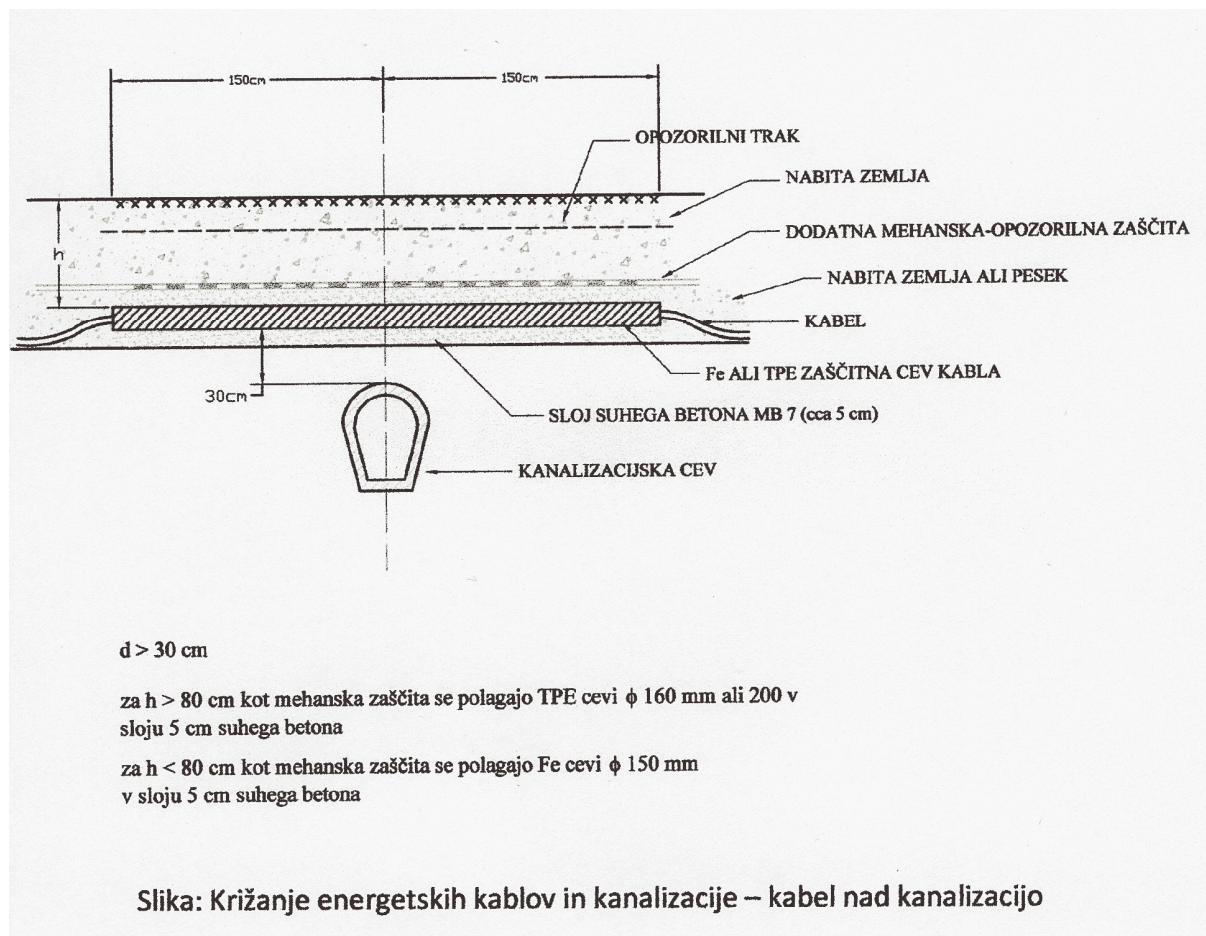
$d > 50\text{cm}$ za magistralne cevovode
 $d > 30\text{cm}$ za priključne cevovode

} brez zaščitne cevi za kabel

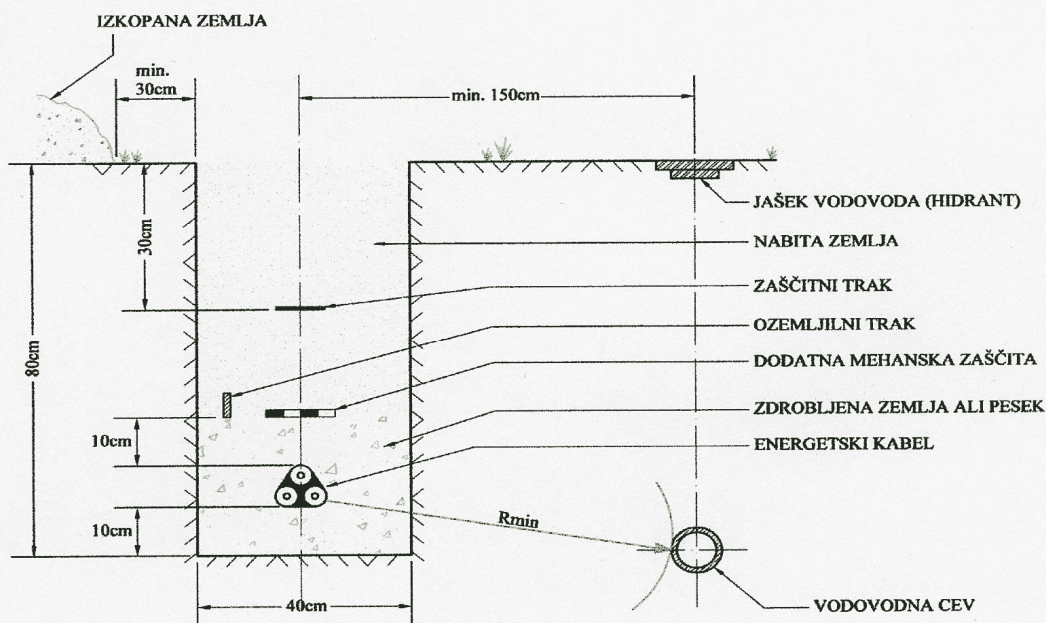
$d < 50\text{cm}$ za magistralne cevovode
 $d < 30\text{cm}$ za priključne cevovode

} z zaščitno cevjo za kabel

Slika: Križanje energetskih kablov in vodovoda – kabel pod vodovodom

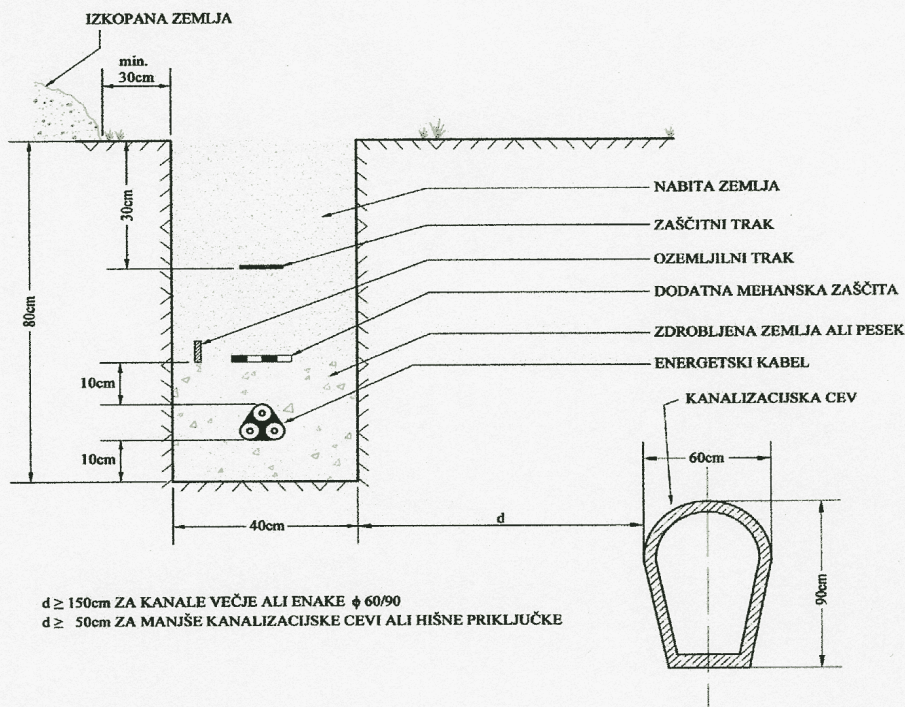


Minimalni vodoravni razmak pri paralelnem polaganju energetskega kabla je za manjše kanalizacijske cevi ali hišne priključke $0,5\text{m}$ za magistralne kanalizacijske cevovode enakega ali večjega profila od $f_i=0,6/0,9\text{m}$ pa $1,5\text{m}$. Na mestih križanja se kabel lahko položi nad kanalizacijskim cevovodom. Kadar je teme kanalizacijskega profila na globini manjši od $0,8\text{m}$ se izvede dodatna mehanska zaščita kabla z jeklenimi cevmi ustreznega premera v plasti suhega betona. V primeru, da minimalnih razmakov pri paralelnem polaganju kabla z vodovodom ali kanalizacijo ni mogoče doseči, se kable zaščitijo s polaganjem v kabelsko kanalizacijo. Polaganje kablov skozi vodovodne komore, hidrante, kanalizacijska okna in skozi odtoke, kakor tudi iznad njih in poleg njih ni dovoljeno.



$R_{min} \geq 150\text{cm}$ ZA MAGISTRALNE CEVOVODE
 $R_{min} \geq 50\text{cm}$ ZA CEVOVODE NIŽJEGA TLAKA IN HIŠNE PRIKLJUČKE

Slika: Paralelni potek in približevanje energetskih kablov in vodo voda

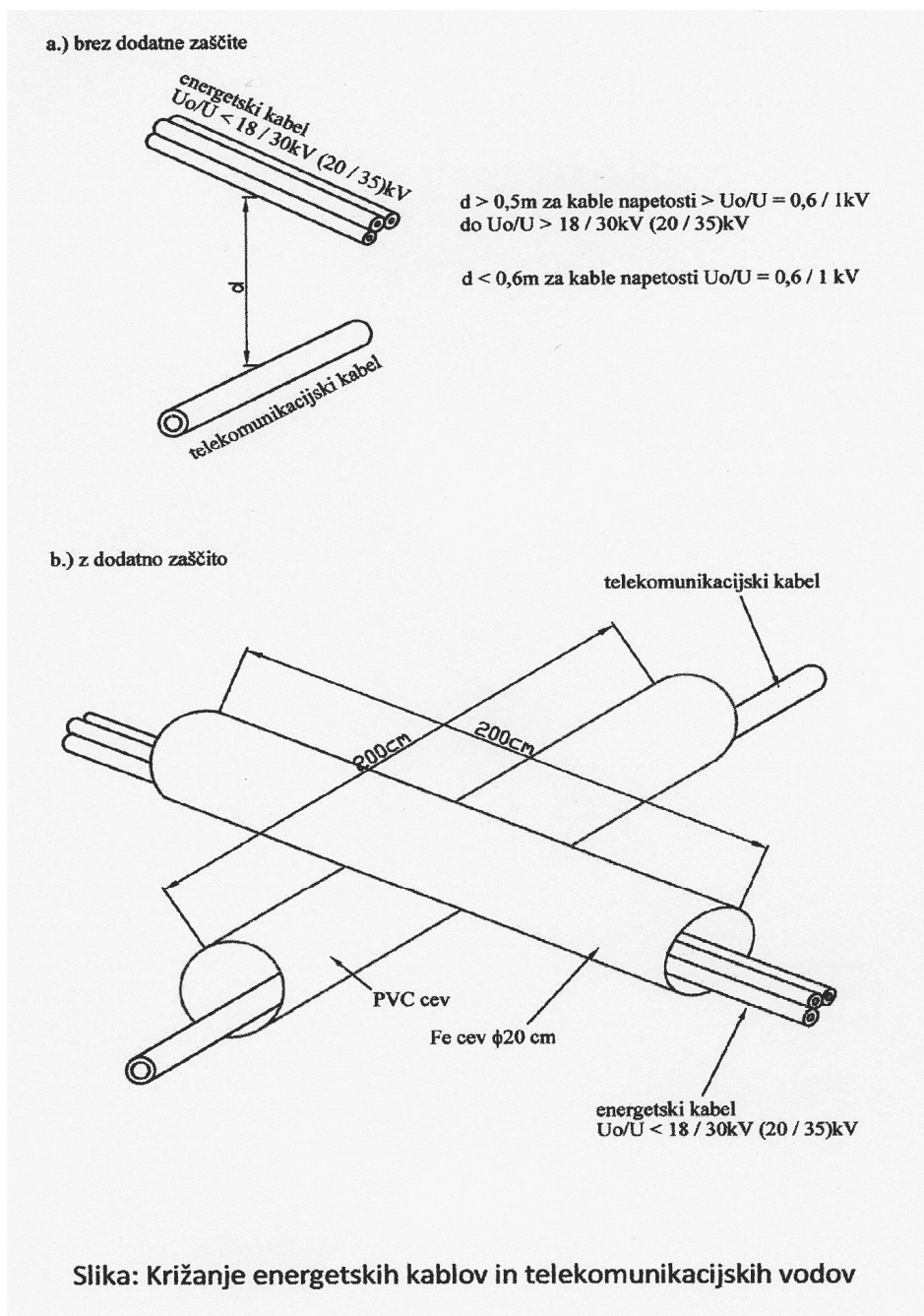


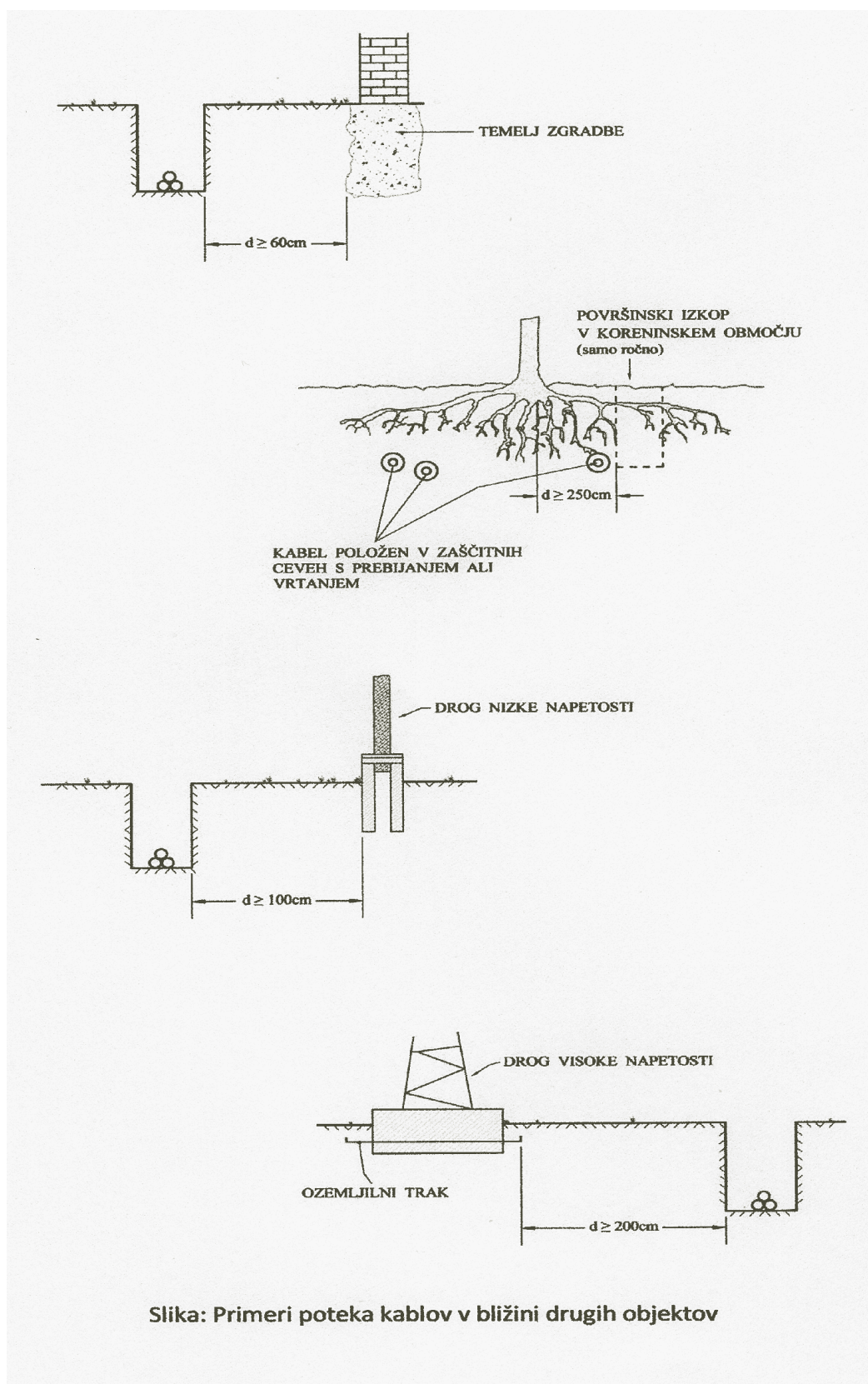
$d \geq 150\text{cm}$ ZA KANALE VEČJE ALI ENAKE $\phi 60/90$
 $d \geq 50\text{cm}$ ZA MANJŠE KANALIZACIJSKE CEVI ALI HIŠNE PRIKLJUČKE

Slika: Paralelni potek in približevanje energetskih kablov in kanalizacije

TK VODI:

Križanje energetskih kablov s podzemnimi TK kabli se izvede pod kotom 90° , nikakor pa ne manjšim od 45° z navpičnim razmakom 30cm za energetske kable do 1kV. Ni dovoljen prehod energetskih kablov skozi jaške TE kabelske kanalizacije, kakor tudi ne prehod pod jaškom aki nad njim. Oddaljenost najbližjega energetskega kabla napetosti do 20kV do najbližjega TK kabla pri paralelnem poteku je najmanj 0,5m oz. 1m za kable nad 20kV. Če se ne da doseči omenjenih oddaljenosti se na teh mestih med energetskimi in TK kabli namesti pregrada iz termično odpornega materiala.



DRUGI OBJEKTI:

NN PRIKLJUČEK IN MERITVE EL. ENERGIJE:

Za projektirano javno razsvetljavo se uporabi napajanje iz obstoječe svetilke jr, ki ima lastno RKO/JR omaro, ki bo služila za napajanje, meritve in avtomatiko javne razsvetljave. omare.

V RKO/JR omari bo v delu pod ključem elektro distribucije nameščen omejevalec električnega toka-tarifni odklopnik 3x20A, merilne naprave za merjenje električne energije (trifazni števec delovne energije (3x230/400V, 5-40A), ter vsa pripadajoča oprema.

V drugem delu omare RKO/JR pa bo nameščeno prižigališče JR in vsa potrebna avtomatika za potrebe upravljanja JR, ta del omare bo pod ključem upravljalca javne razsvetljave, kot je razvidno iz enopolne sheme prižigališča JR.

Predvidena konična moč RKO/JR omare javne razsvetljave:

	RKO/JR
Instalirana moč:	Pi=0,35kW
Faktor istočasnosti:	fi=1
Cos fi:	Cos fi= 0,95
Konična moč:	Pk1=0,35kW
Konični tok:	Ik1= 0,5A
Varovanje:	Iv1= 3x16A

JR KABELSKA KANALIZACIJO IN NAPAJANJE JR SVETILK:

Nova javna razsvetljava na parkirišču se bo napajala iz nove prostostoječe RKO/JR omare predvidene v projektu ELITA IB Za potrebe izgradnje nove JR se bo po celotni trasi zgradilna nova JR kabelska kanalizacije iz Stigmaxflex cevi 1x fi=110mm, kot je razvidno iz situacij.

Vrh zgornje cevi kabelske kanalizacije mora biti minimalno 1,2 m pod koto asfalta v cestišču. Cevi v cestišču se obbetonirajo. Potreben izkop za kabelsko kanalizacijo sega od 1,1m do 1,4m m globoko. Potrebna maksimalna širina je 0,4m in je razvidna iz situacije. Kabelska kanalizacija na lomih trase in oz. na premah daljših od 50m so predvideni kabelski jaški izdelanih iz betonske cevi fi=80 cm in l=1m in jaški 1,2x1,2x1m, ki so pokriti z enojnim litoželeznim pokrovom 60x60cm za težki promet.

KRIŽANJA:

Znotraj kompleksa v celotni dolžini bo nova JR kabelska kanalizacija večkrat križala druge komunalne naprave oziroma se jim približala (namakalni sistem, telefon, VN, meteorna in fekalna kanalizacija), ki so v situacijah označena, v vseh primerih po potrebno doseči minimalne horizontalne in vertikalne razmake od ostalih instalacij. Križanja je potrebno izvesti po predpisih, skladno s tehničnimi predpisi.

Pred začetkom gradbenih del na trasi mora izvajalec del zaprositi za zakoličbo vseh obstoječih podzemnih elektroenergetskih in telekounikacijskih naprav.

Izvedba napajanja JR svetilk:

Nova javna razsvetljava projektirna s tem projektom se bo napajala iz nove RKO/JR omare. Izvod 1 in izvod 2 JR se bosta napajala s kablom PP00 5x16mm², ena žila se bo uporabila kot krmilna za krmiljenje redukcije JR svetilk. Uporaba kabla-vodnika PP00 5x16mm² se uporabi zaradi večjega

trajnozdržnega toka od aluminijastega vodnika. Izvoda 1 in 2 JR se bosta varovkala z 3x16A varovalko v novi RKO/JR omari, ki se ga bo uveljavilo v novo JR kabelsko kanalizacijo iz RKO/JR omare do posameznih JR svetilk, kot je razvidno iz situacije.

Za priključitev na kandelaber se bo uporabilo priključne plošče PVE(5/16) z varovalkami 6A. Povezava med priključno ploščo in svetilko se izvede s kablom PP00-Y 4 x 2,5 mm². Rumeno-zeleni vodnik se uporabi kot zaščitni vodnik. Razpored svetilk je razviden iz situacije.

Polje JR se opremlja s centralno avtomatiko za celonočno in polnočno JR. Avtomatsko krmiljenje se izvede s fotocelico in stikalno uro preko dveh kontaktorjev za celonočno in polnočno JR. Poleg avtomatskega je omogočen tudi ročni vklop in izklop.

V sami svetilki je vgrajen preklopnik (redukcija) s pozitivno logiko, ki ga krmilimo s posebnim krmilnim vodom, s čimer dosežemo obratovanje z zmanjšano močjo tako, da znaša svetlobni tok približno 50% nazivne vrednosti.

JAVNA RAZSVETLJAVA:

Projektirani objekt ne spada v območje obdelave na državni cesti izven naselja.

Projekt je izdelan na osnovi zahtev in dogovorov z naročnikom in na osnovi risb gradbenih podlog ureditve omenjenega področja, ki nam jih je posredoval naročnik. Javna razsvetljava predvidena s tem projektom mora biti izvedena tako, da kabelske trase in stojna mesta kandelabrov potekajo v funkcionalnih zemljiščih. Vsako odstopanje je potrebno potrditi z soglasjem lastnika.

Zaradi upoštevanja PLDP naj se upošteva predvsem zadostna razsvetljava po kriterijih za motorni promet (M).

Javna razsvetljava predvidena s tem projektom bo nudila splošno ugodje tako pešcem kot voznikom v nočnem času. Projektirana je v skladu s priporočili za razsvetljava prometnih površin. V projektni dokumentaciji smo predvideli tipske elemente razsvetljave, kar omogoča enostavno, ekonomično in hitro vzdrževanje naprav in inštalacij.

Obravnavana cesta je sedaj že deloma osvetljena.

- svetlobno tehnične zahteve podajajo Priporočila za razsvetljava prometnih površin (Slovensko društvo za razsvetljava) in Tehnična specifikacija za javne ceste -Cestna razsvetljava- (Tehnični odbor za pripravo tehničnih specifikacij za javne ceste TO 02 v soglasju z ministrom za promet in zveze. Uporaba obvezna. Določena je s pravilnikom o prometni signalizaciji in opremljenosti cest) . Promet je mešan z ločenimi površinami za pešce. Kolesarji niso ločeni od ostalega prometa.
- Hitrosti so omejene na 50 km/h. Cesto obravnavamo kot cesto z nizko gostoto prometa. Na hodniku za pešce, ki poteka ob eni strani ceste predvidimo v nočnem času zmeren promet pešcev.
- Tako predvidimo, da obravnavane prometne površine spadajo v naslednje svetlobno tehnične razrede:
- svetlobnotehnični razred ME3a

Svetlobno tehnične zahteve so sledeče:

Svetlobnotehnični razred	L_{sr}	U_0	U_l	TI	KO
Me4a	1	0,4	0,7	15	0,5

kjer pomeni:

L_{sr} - povprečna svetlost cestne površine v cd/m²

U_0 - splošna enakomernost svetlosti oz. osvetljenosti

U_l - vzdolžna enakomernost svetlosti vozišča

TI - relativni porast praga zaznavanja

KO - koeficient svetlosti okolice

E_{sr} - srednja osvetljenost celotne površine lx

Izbira opreme za JR:

Za javno razsvetljavo predvideno s tem projektom se bo uporabilo svetilke tipa ST70 proizvajalca Siteco Maribor z ravnim steklom in montažnim kotom svetilke 0°, pritrjene na tipske ravne kovinske kandelabre, višine 7m nad nivojem terena. Svetilke so opremljene z sijalko HCI-TT 70W/830 E40; 230V; 50Hz, z ustrezno predvžigalo napravo in pozitivno logiko krmiljenja redukcije svetilke, proizvajalca SiTeCO Maribor.

Poseben poudarek je namenjen zaščiti okolice, saj za cestno razsvetljavo predvidimo najsodobnejše svetilke, ki v zgornji polprostor ne sevajo svetlobnega toka montaža svetilke na drog naj bo pod kotom 0°. (Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja U.L.RS. št. 81/2007)

Lokacije svetilk so usklajene z zazidavo in ostalimi infrastrukturnimi napravami. Pri zakoličbi stojnih mest svetilk je potrebno upoštevati stvarno situacijo na terenu, ki se lahko razlikuje od izmer, podanih v situaciji. JR kandelaber se locira min. 0,75m od roba cestišča oz. (1m) za odbojno ograjo in 0,3m-0,5m od roba pločnika, kot je razvidno iz situacije.

Stebri so tipski, ki se jih vgrajuje na področju Elektro Primorska. Vrh stebra je prilagojen za direktno montažo posameznih svetilk. Stebri so dimenzionirani za pritisk vetra $p = 1100 \text{ N/m}^2$ kar odgovarja hitrosti vetra 151 km/h in coni C. Zaščito pred korozijo se izvede z vročim cinkanjem stebrov JR. Nanos cinka mora biti v skladu s standardom EN ISO 1461.

Drog-kandelaber prikazuje tipska priloga. Za drog predvidimo svoj tipski temelj, kot gradbeni proizvod. Temelje za drog prikazuje tipska priloga. V kolikor izvajalec del ne bo dobavil tipskih drogov in izdelal tipskih temeljev, kot gradbene proizvode, si mora za izdelke pridobiti ustrezne izračune za konstrukcijo kandelabrov in temeljev.

Temelji so tipski, ki se jih vgrajuje na področju Elektro distribucije. Betonira se jih na mestu samem z betonom MB 15. Po niveliranju in utdrtvi stebra temelj zaključimo z dobetoniranjem in vrh, ki gleda iz zemlje zalikamo v blagem nagibu. Valjanec FeZn 25 x 4 mm vbetoniramo v temelj in z vroče pocinkanima vijakoma pritrdimo na kandelaber. Manipulativna odprtina je na kandelabru z vrstnimi sponkami za spajanje kablov in zaščitnega vodnika min 80 cm od tal. Odprtina mora biti pokrita, da voda ne pronica v notranjost kandelabrov in da ni možen dostop do sponk brez uporabe orodja. Kandelabri so locirani v zunanji rob hodnika za pešce oz. 0.75m od roba cestišča. Vso potrebno tehnično dokumentacijo z atesti in izračuni dostavi proizvajalec ob dobavi stebrov.

Pri izbiri opreme so upoštevani pogoje okolice, kjer predvidevamo vgradnjo opreme. Pri izbiri opreme smo upoštevali standarde JUS N.B2.751 in JUS N.B2.752, ter izbrali primerno zaščito opreme proti zunanjim vplivom. Vsi elementi javne razsvetljave so izdelani tako, da normalno in zanesljivo delujejo v okoliških pogojih.

Oprema obratuje pri temperaturi okolice -25° do + 55° C (vpliv AA3 in AA4), IP zaščita IP 44 (vpliv AD4 in AE3), odporna je na korozijo zaradi atmosferskih vplivov (vpliv AF2), odporna proti sončnemu sevanju (vpliv AN2) ter dotiku (vpliv BA1, BA2 in BA4). Ostali vplivi so zanemarljivi.

Ozemljitev:

Da izpolnimo pogoje TN-C sistema, moramo pri vsakem porabniku, oziroma stebru ali portalu položiti ozemljilo, pocinkani valjanec FeZn 25x4mm. Izvajalec del mora položiti valjanec v zemljo na globino 0,6 m po celotni kabelski kanalizaciji. Pogoj TN sistema je, da je upornost ozemljila pri vsakem stebru največ 10 Ω. Specifična upornost zemlje je 200 Ωm. Pocinkani valjanec položimo po celotni trasi, tako dolžina ozemljila znaša 1200m.

Upornost ozemljila izračunamo po enačbi:

$$R = \rho / (\pi \times l) \times \ln (l / r)$$

kjer je: ρ - specifična upornost zemlje;
 r – ekvivalentni polmer ozemljila.

Izračun nam pokaže, da je ponikalna upornost ozemljila manjša od zahtevane upornosti 10 Ω, kot to predvidevajo Tehnični normativi za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur. list SFRJ 13/78).

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

Valjanec mora izvajalec del privijačiti na drog z dvema vijakoma M 10. 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.

DIMENZIONIRANJE:**Tokovna obremenitev vodnikov:**

Varovani ekement, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja (po JUS N.B2.743) Prerez vodnikov je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem načina polaganja in temperature okolice (po JUS N.B2.752 oz. po podatkih proizvajalva vodnikov).

P_k = konična moč porabnika (W)

I_k = konični tok (A)

U = nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V)

$\cos \phi$ = faktor delavnosti toka

$$I_k = \frac{P_k}{U \cdot \cos \phi} \quad \text{za enofazne porabnike} \quad I_k = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} \quad \text{za trofazne porabnike}$$

Kontrola učinkovitosti zaščite:

Zaščitne naprave morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segrevanje, škodljivo za izolacijo, spoje ali okolje (JUS N.B2.743)

Ustrezno z JUS N.B2.743 izvedemo kontrolo zaščite pred prevelikimi tokovi. Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo mora izpolnjevati dva pogoja:

$I_b \geq I_n \geq I_z$

I_n

$I_2 \geq 1,45 \times I_z$

I_z = trajno zdržni tokvodnika ali kabla, določen po zgornjem standardu

I_2 = tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

I_b = tok, za katerega je tokokrog predviden

I_n = nazivni tok zaščitne naprave

KONTROLA PADCEV NAPETOSTI:

Padec napetosti na instalaciji izračunamo po enačbi:

Kontrolo padca napetosti kablov opravimo po enačbi:

ENOFAZNI TOKOKROGI:	TROFAZNI TOKOKROGI:
$u\% = \frac{200 \cdot P_k \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$	$u\% = \frac{100 \cdot P_k \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2} \cdot 1000$

Dovoljeni padec napetosti predvidimo 5%, kjer se inštalacija napaja iz obstoječe TP.

Padec napetosti za tokokroge pri prerezihi večjih od 16 mm² računamo po enačbi:

Padec napetosti za dovodni kabel računamo po enačbi:

$$u\% = \frac{Pk \cdot l \cdot 100}{\lambda \cdot S \cdot U^2} \cdot 1 \cdot \frac{x}{r} \cdot \tan \phi$$

Kjer pomeni:

- u – padec napetosti
- P - moč (Kw)
- l - dolžina kabla(m)
- S - Prerez kabla (mm²)
- U_f – fazna napetost (230V)
- U – medfazna napetost (400V)
- r – ohmska upornost (Ohm/km)
- x – induktivna upornost (Ohm/km)
- lambda - prevodnost (Sm/mm²)
lambda = 56 Sm/mm² za baker
lambda = 35 Sm/mm² za aluminij

Padec napetosti med napajalno točko električne inštalacije in točko v kateri padec napetosti računamo ne sme biti večji od naslednjih vrednosti:

- 3% za tokokrog razsvetljave, 5% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja
- 5% za tokokrog razsvetljave, 8% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna inštalacija napaja neposredno iz TP, ki je priključena na visoko napetost.

Za električne inštalacije daljše od 100m, se dovoljen padec napetosti poveča za 0,005% na vsaki dolžinski meter nad 100m, vendar ne več ko 0,5%.

Preobremenitev:

Kontrolo izvedemo v skladu s standardom JUS N.B2.743. Izpolnjen mora biti pogoj, da je:

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

kjer je:

I₂ - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave,
I_Z - trajni zdržni tok vodnika,.

Kratek stik:

Kontrolo izvedemo v skladu s standardom JUS N.B2.743. Tok Zaščitna naprava mora prekiniti kratkostični tok v času, ki je krajši od časa, v katerem se vodnik prekomerno segreje. To preverimo z enačbo:

$$t = (K \times S / I_{k1})^2$$

kjer je:

t - čas trajanja kratkega stika

K - 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo

S - presek vodnika

I - efektivna vrednost kratkostičnega toka

I_{k1} - enopolni kratkostični tok

Zaščita pred električnim udarom:

Zaščito pred električnim udarom dosežemo z uporabo ukrepa zaščite pred posrednim dotikom. V prižigališču predvidimo TN sistem mreže, v skladu z JUS N.B2.741, ki predvideva, da mora biti izpolnjen pogoj:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

kjer je:

Z_s - upornost okvarne zanke;

I_a - izklopilni tok zaščitne naprave;

U_0 - nazivna napetost proti zemlji.

ZAŠČITNI UKREPI:**Zaščita pred kratkim stikom:**

Pred tokom kratkega stika bodo kabli in naprave zaščitene z instalacijskimi odklopniki in varovalkami. Instalacijski odklopniki in varovalke so istočasno tudi pretokovna zaščita. Montirani bodo noviem prižigališču JR in na priključni plošči v izrezu kandelabra.

Zaščita pred neposrednim dotikom:

Naprave pod napetostjo bodo montirane v zaprtih priključnih omaricah. Deli pod napetostjo bodo dostopni le strokovnemu osebju. Vse povezave bodo izvedene z izoliranimi kabli in vodniki.

Prenapetostna zaščita:

Za zaščito pred prenapetostmi so predvideni prenapetostni odvodniki. Montirani bodo v predvideni razdelilni omari. Vsi kandelabri so povezani z valjancem FeZn 25x4mm.

Protipožarna zaščita:

Zaščita pred požarom bo izvedena s pravilno izbiro materialov, opreme in zaščitnih naprav, ki ob pravilni izvedbi in vzdrževanju ne more biti vzrok požara.

Zaščita pred preskokom napetosti:

Preskok z delov pod napetostjo na ozemljene dele je onemogočen, če je zagotovljena minimalna razdalja 40 mm. Z dobrim zračenjem električnih naprav onemogočimo nastanek kondenza in stem zmanjšujemo nevarnost preskokov.

Zaščita pred posrednim dotikom:

Kot zaščitni ukrep pred posrednim dotikom je predviden pri NNO v TN-C-S sistemu z uporabo instalacijskih odklopnikov, varovalk ter dodatno preko stikala. Zaščito dosežemo tako, da prevodne dele električnih naprav, katere je potrebno zaščititi pred posrednim dotikom, zvežemo s posebnim zaščitnim vodnikom. Zaščitni vodnik mora imeti izolacijo rumeno-zelene barve, nevtralni vodnik pa svetlo modre barve.

Zaščita pred toplotnim učinkom:

Dostopni deli električne opreme na doseg roke ne smejo doseči temperature, ki bi lahko povzročila opekline in morajo ustrezati mejnim temperaturam v tabeli JUS N.B2.742.

Dopolnilni zaščitni ukrepi:

Vse naprave in kablovodi morajo imeti vidno in na lahko dostopnem mestu napisno tablico z osnovnimi podatki. Vrata razdelilcev morajo imeti oznako za nevarnost pred električno napetostjo, tablico s podatki o izdelovalcu omare, tablico z oznako zaščitnega ukrepa in ažurno enopolno shemo, priključno merilna omara pa mora imeti še ključavnico s ključem Elektro distribucije.

IZRAČUNI:

Kable dimenzioniramo na tokovno obremenitev in izbrane prereze kontroliramo na dopustni padec napetosti ter izvršimo kontrolo na tok kratkega stika.

Tabela izračunov kabla za padec napetosti:

Dovoljen padec napetosti je 3% za tokokrog razsvetljave, 5% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja iz NN omrežja.

Dovoljen padec napetosti je 5% za tokokrog razsvetljave, 8% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja neposredno iz TP, ki je priključena na visoko napetost.

Svetlobnotehnični izračuni:

Svetlobnotehnični izračuni so bili izdelani s programsko opremo Relux in karakteristikami svetilk Siteco Maribor. Iz izračunov in situacije je razvidno, da so rezultati ugodni in v skladu z zahtevami.

4.6

POPIS DEL IN PREDRAČUN STROŠKOV: