

Tabela najmanjših prerezov zaščitnih vodnikov:

Prerez faznega vodnika S v mm ²	Najmanjši prerez zaščitnega vodnika S v mm ²
S < 16	S
16 < S < 35	16
S > 35	S/2

Če se en zaščitni vodnik uporabi za več tokokrogov, se njegov prerez določi glede na največji prerez faznega vodnika teh tokokrogov, kar je v projektu upoštevano!

T.1.1.6.5 KONTROLA KRATKEGA STIKA IN PREGORETJA VAROVALK

Pri okvarah (kratki stiki) na NN vodih pomenijo daljši izklopni časi povečano stopnjo ogroženosti. Na izklopni čas ob izbrani velikosti varovalke vpliva velikost toka KS. Manjša kot je vrednost toka kratkega stika, daljši so izklopni časi. Zaradi navedenega je pomembna le vrednost toka enofaznega KS, ki je (razen v območju zbiralk) nižji od toka trifaznega kratkega stika.

Za dimenzioniranje varovalk se upošteva najbolj neugodne primere kot npr. KS na koncu NN izvodov. Zaradi velike upornosti kratkostične zanke so KS tokovi majhni. Vrednosti navedenih tokov pa so tiste, ki morajo povzročiti prekinitev tokokroga, kar zagotavljajo varovalke. Za doseg pravočasnega pregoretega izbrane varovalke mora biti vrednost KS toka za faktor k večji od nazivnega toka varovalke. Če z varovalko na začetku izvoda ne moremo zadostiti temu pogoju, je potrebno na ustrezna vmesna mesta vstaviti ustrezno nižje varovalke, tako da je izpolnjen pogoj:

$I_k/I_v \leq 2,5$ ($k=2,5$), kjer sta:

- I_v - nazivni tok zaščitne naprave (A)
- I_k - kratkostični tok - tok enofaznega KS (A)

Pogoji pod katerimi velja dopustni tok kratkega stika glede na presek kabla (po SIST HD 603 S1 za NA2XY-J v kA/1s):

- vodniki se lahko s PVC izolacijo segrejejo do 160°C (maksimalna kratkotrajna zdržnost izolacije),
- začetna temperatura je lahko 70°C.

Za drugačne čase velja izračun KS na podlagi sledeče enačbe:

$$I_d = I_{dop} (1s) \cdot 1/\sqrt{t(s)}$$

Tok kratkega stika je v neki točki instalacije odvisen od impedance napajalne mreže in od impedance pripadajoče instalacije, ki skupaj tvorita kratkostično zanko. Tok kratkega stika (I_k):

$$I_k = \frac{0,95 \cdot U_f}{Z_{sk}} = 143,94A$$

Pri čemer je:

Z_{sk} - skupna impedanca – VN, NN, TP in dovodnega kabla (podano v EE soglasju kot Z_{nno})

$$Z_{sk} = \sqrt{R_u^2 + (X_v + X_m)^2} = 0,350\Omega + 1,168\Omega = 1,518\Omega$$

X_m - induktivna upornost TP

$$X_m = \frac{1,1 \cdot U_n^2}{P_k}$$

Čas, ki ga kabel vzdrži pri kratkem stiku:

$$\sqrt{t} = \frac{a^* S^* \sqrt{T_2 - T_1}}{I_k}$$

- a ...koeficient za Al, a=7.8
 S ...presek kabla
 T_2 ... največja dovoljena temperatura kabla
 T_1 ... temperatura kabla pred kratkim stikom
 I_k ... efektivna vrednost toka kratkega stika
 t ...čas, ki je potreben za segretje kabla od T_1 do T_2

Tabela specifičnih impedanc kablov pri 50Hz (mΩ/m)

Presek inst, žil	Al	Cu
4x70+1,5mm ²	0.574	0.281
5x10mm ²	4.500	1.813
5x1.5mm ²	/	12.100

Podatki so delno izračunani in delno vzeti iz priročnika Kaiser. Pri kratkem stiku bo stekel tok v vrednosti 143,94A. Pri tem toku pregori varovalka velikosti 20A v času, ki je manjši od 40ms.

Kot je iz izvedenih izračunov razvidno so tudi v tem pogledu varovalke primerno izbrane. Vendar pa, preden se bo nova razsvetljava vključila v elektroenergetski sistem, je potrebno izmeriti upornost kratkostične zanke in po potrebi spremeniti velikost varovalk (razvidno iz izvedenih električnih meritev).

T.1.1.7 ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV

V transformatorski postaji so vsa ozemljila združena. Zaščitni ukrep pred previsoko napetostjo dotika bo pretokovna zaščita z izklopom taljivih varovalk ali pretokovne zaščite zaščitnega stikala. Za previsoko oz. nevarno napetost dotika se šteje trajna napetost dotika efektivne vrednosti, ki so večje od 125V v transformatorski postaji oziroma večje od 65V izven TP in v nizko napetostnem omrežju. Trajna napetost dotika je vsaka napetost dotika, ki se ohranja dlje od 1s.

Če se mesto zemeljskega stika oz. okvare izklopi z delovanjem ustrezne zaščite v času krajšem od 1s je dovoljeno, da so napetosti dotika večje od navedenih. Vrednosti dovoljene napetosti dotika se odvisno od časa trajanja izlopa na mestu okvare izberejo po krivuljah nevarnosti skladno s pravilnikom (Pravilnik o tehniških normativih za zaščito NN omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj).

Da bi preprečili nastanek in ohranitev previsoke napetosti dotika je potrebno pri gradnji transformatorskih postaj in nizkonapetostnih omrežij uporabljati priprave, naprave, vode in druge elemente, ki so izdelani skladno z veljavnimi predpisi.

Tudi el. naprave v objektih, ki se priključujejo na NN omrežje, morajo biti izvedeni skladno s predpisi in redno vzdrževani.

Za preprečitev pojava visokih napetosti dotika v napeljavah objektov zaradi vnašanja nevarnih potencialov, je potrebna izvedba izenačitve potenciala v objektih, ki se preverja z meritvami, in sicer je izenačitev potencialov uspešna, če znaša upornost med zaščitnim kontaktom električne napeljave in kovinskimi deli drugih napeljav manj kot 2Ω v kateremkoli delu stavbe. Pri merjenju upornosti po U/I metodi merilna napetost ne sme preseči 65V, pri čemer mora merilni tok presegati 5A. Kot zaščitni ukrepi se pred previsoko napetostjo dotika uporabljajo naslednji zaščitni ukrepi:

- ničenje,
- zaščitna ozemljitev,
- zaščitno izoliranje,
- zaščitna tokovna stikala ali zaščitna napetostna stikala.

Ničenje se doseže s povezavo prevodnih delov zaščitene naprave, ki normalno niso pod napetostjo, zaradi napake ali okvare pa lahko pridejo pod napetost, z ničnim vodnikom. Glavni pogoj je, da je okvarni tok I_k , ki nastane pri polnem KS faznega vodnika z ničelnim vodnikom ali delom naprave oz. napeljave,

ki je z ničanjem ščitena, večji ali vsaj enak izklopnemu toku li pripadajoče instalacijske varovalke. Pri določitvi okvarnega toka se vzame impedanca celotne KS zanke s prehodnimi upornostmi. Zk mora biti manjša ali enaka razmerju napetosti faznega toka proti zemlji izklopnega toka, ki je enak nazivnemu toku varovalke pomnoženim s faktorjem k, ki znaša 1,25 za instalacijske odklopnike z EM sprožniki in 2,5 za taljive varovalke ali odklopnike.

Mejna dolžina NN voda do katere je še učinkovita taka zaščita se določi po obrazcu navedenem v 13. členu Pravilnika.

Ničelni vodnik NN omrežja je treba obvezno ozemljiti pri TP in na več mestih v NN omrežju.

Dovoljeno je povezovanje ničelnih vodnikov sosednih odcepov iste TP in sosednjih TP-jev pod pogojem, da so prerezi ničelnih vodnikov enaki ali če imajo vrednosti dveh sosednjih standardnih prerezov. Minimalni prerez se izbere skladno s predpisi. V TP in v razdelilnih omarah mora biti vidno opozorilo, da je kot zaščitni ukrep uporabljeno ničenje.

Nični vodnik kabskega NN omrežja se poveže z združeno ozemljitvijo TP oz. z obratovalno ozemljitvijo, če mora biti ta ločena od zaščitne ozemljitve. Z ničnim vodnikom se zvežejo vsa ozemljila objektov ničnega NN omrežja. V kabskem sistemu se ničijo kovinske kabske razdelilne omarice izven stavbe ali v stavbi, kovinski in armirano betonski stebri za javno razsvetljavo in prometno signalizacijo, kovinski plašči in armature kablov in kovinski kabski končniki.

Zaščitna ozemljitev v NN omrežju se izvede s povezavo vseh prevodnih delov objektov, ki jih je treba zavarovati pred previsokimi napetostmi dotika, z zaščitnim ozemljilom oz. ozemljili. V TP je potrebno ozemljiti nevtralni vodnik NN omrežja. Zaščitna ozemljitev se izvede kot ozemljitev s skupnim ozemljilom, kot ozemljitev s posamičnimi ozemljili. Ozemljitev s skupni ozemljilom se izvede z neposredno zvezo zaščitnega ozemljila objekta in obratovalnega ozemljila TP, z namensko izvedenim stikom. Kot skupno ozemljilo se uporablja kovinski cevovod, posebej položeno ozemljilo in kovinski plašč kabla.

Pri uporabi zaščitne ozemljitve mora zaščita zagotoviti hitro izklopitev toka dozemnih okvar v zaščitnem objektu. Pogoj je tudi tukaj, da je Ik večji ali enak li. V kolikor se objekti NN omrežja ščitijo z zaščitno ozemljitvijo s posamičnimi ozemljili, mora biti izpolnjen pogoj: Ru (upornost zaščitne ozemljitve posamičnega ozemljila mora biti manjša ali enaka količniku med 65V napetostjo in izklopnim tokom. Ro (skupna upornost obratovalne ozemljitve) pa mora znašati manj ali enako količniku napetosti 65V in največjega izmed izklopnih tokov zaščitanih objektov v NN omrežju.

Zaščitna izolacija elementov NN omrežja ter uporaba tokovnih in napetostnih zaščitnih stikal se izvede po veljavnih predpisih za izvedbo elektroenergetskih naprav v stavbah

Priloga s pojasnili in navodili glede varstva pri delu ter navodilo za varno delo

1. Namembnost elektroenergetskih objektov

Projektirani elektroenergetski objekti služijo distribuciji električne energije porabnikom na 0.4kV nivoju. Praviloma so to: transformatorska postaja 20/0.4kV, 20kV priključek TP na SNO in NN vodi, ki jih ta postaja napaja. Posamezni objekti oz. EE postroji so tipizirani ali pa se pri njihovi izgradnji uporabljajo tipski gradbeni elementi in oprema. Seznam uporabljenih tipiziranih EE postrojev oziroma njihove izvedbe:

- a) Transformatorske postaje
- b) SN vodi – priključki
- NN vodi – omrežja: kabsko omrežje

2. Nevarnosti in škodljivi vplivi, ki se lahko pojavijo pri koriščenju el. instalacij in postrojenj:

- nevarnost pred tokom kratkega stika
- nevarnost pred preobremenitvijo
- nevarnost pred električnim tokom
- nevarnost pred posrednim in neposrednim dotikom delov pod napetostjo
- nedovoljeni padci napetosti
- nevarnost pred vlago, prahom, eksplozivnimi in vnetljivimi materiali ter kemičnimi vplivi
- nevarnost nastanka požara
- atmosferske praznitve in udari strele
- nevarnost pred statično elektriko
- nevarnost pred pojavom prenapetosti

- nevarnosti, ki izhajajo iz dela
3. Predvideni ukrepi za odpravo nevarnosti in škodljivih vplivov:
- nevarnost pred tokom kratkega stika : zaščita je najprej izvedena v TP in sicer na primarni strani preko odklopnega ločilnika. Na sekundarni strani so odводи zaščiteni ali z avtomatskimi stikali ali z ustreznimi NN visokoučinkovnimi varovalkami.
 - v instalaciji (kabelskih razvodih) je predmetna nevarnost odpravljena s pravilnim dimenzioniranjem kablovodov in pripadajočih varovalnih elementov glede na izbiro zaščitnega sistema
 - zaščita pred preobremenitvijo kablovodov je izvedena s posameznimi sistemi zaščitnih ukrepov, kot so:
 1. samodejni odklop napajanja v primeru okvare na omrežju
 2. potencialne izenačitve vseh kovinskih mas v območju dotika
 - nevarnost pred posrednim in neposrednim dotikom delov instalacij in naprav pod napetostjo: Tovrstna zaščita je izvedena s pravilnim izborom opreme, naprav in kablov, kot tudi z vgrajevanjem elementov v ustrezna ohišja, uvlačenjem kablov v instalacijske cevi in kabelske jaške, oz. vgrajevanjem postrojenj v posebne prostore ali za zaščitne mreže. Prav tako tudi s pravilnim nameščanjem opozorilnih napisov na nevarna mesta. Pomembno je tudi, da je oprema nameščena na mestih, ki niso izpostavljena mehanskim poškodbam.
 - zaščita pred nedovoljenim padcem napetosti je predvidena s pravilnim dimenzioniranjem napajalnih kablovodov v omrežju.
 - nevarnost pred vlago, prahom, eksplozivnimi in vnetljivimi materiali ter kemičnimi vplivi: Vsa oprema je izbrana glede na namen in mesto montaže.
 - nevarnost nastanka požara je odpravljena s pravilnim izborom, dimenzioniranjem in montažo opreme, ki ob pravilni uporabi in predpisanem vzdrževanju ne more biti vzrok požara
 - nevarnost pred statično elektriko je predvidoma odpravljena s pravilno izvedbo potencialnih ozemljitev.

Splošni tehnični pogoji

Ti pogoji so sestavni del tehnične dokumentacije in jih je izvajalec dolžan upoštevati:

1. Pri izvajanju instalacijskih del upoštevati veljavne predpise, standarde, Zakon o varnosti in zdravju pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem projektu.
2. Za vse spremembe v projektu, oziroma odstopanja od projektne dokumentacije mora izvajalec pridobiti pismeno soglasje projektivne organizacije, ki je projekt izdelala, oz. nadzornega organa investitorja.
3. Pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajlno pregledati projekt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati nadzornemu organu preko gradbenega dnevnika.
4. Vse spremembe in odstopanja od projektne dokumentacije, ki nastanejo v času izvajanja, mora izvajalec vrisati v en izvod grafične dokumentacije.
5. Material, ki se vgrajuje v instalacijo, mora biti prvorazreden in še neuporabljen in mora imeti ustrezen atest pooblaščen organizacije.
6. V skladu s točko 4. teh pogojev je izvajalec po končanih delih dolžan predati investitorju izvod dokumentacije, v katerega je vrisal vse spremembe.
7. Med izvajanjem mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik z vsemi z zakonom predpisanimi podatki.
8. Vse zahteve in obrazložitve, tako s strani izvajalca kot s strani nadzornega organa, se morajo izvajati preko gradbenega dnevnika.
9. Garancijski rok za vsa izvedena dela je 2 leti v kolikor se investitor in izvajalec drugače ne dogovorita. Izvajalec je dolžan vsa dela zaupati strokovno usposobljenim specializiranim ekipam.
10. Pri izvajanju elektroinstalacijskih del je potrebno paziti, da se ne poškodujejo druge že izvedene instalacije. Če pride do poškodb, jih je izvajalec dolžan odpraviti na lastne stroške.
11. Po končanih delih je izvajalec dolžan opraviti preizkus delovanja zaščite pred električnim udarom, oziroma kontrolo pregoretega varovalka ter meritve izolacijske upornosti instalacije. Prav tako je dolžan opraviti meritve upornosti ozemljila, v kolikor je le to kot samostojno in ni vezano na že obstoječe integrirane sisteme, ki sami pogojujejo obratovalne sposobnosti sistema. O vseh meritvah mora biti izdelan pismeni protokol, z vsemi potrebnimi podatki o merilcu, merilnih instrumentih, merilnih metodah, merilnih pogojih in izmerjenih rezultatih. Uporabniku omrežja mora biti predložen dokument z navodili o vzdrževanju izvedenega sistema.

Vgradnja opreme

1. Pred pričetkom montaže elektro opreme mora odgovorna oseba elektromontažnih del:
 - seznaniti se z projektom in opremo, ki se vgrajuje
 - preveriti prispelo elektro opremo in ugotoviti njeno skladnost s projektom
 - izvršiti pregled stanja kompletne elektro opreme
2. Montažo stikalnih blokov izvesti na zato predvidenih mestih in jih opremiti z ustreznimi vezalnimi shemami izvedenega stanja. Vse elemente vgrajene v stikalne bloke ustrezno označiti po namembnosti skladno z vezalno shemo. V ta namen uporabiti napisne ploščice oz. nalepke s simboli, ki jih brez specialnega orodja ni mogoče odstraniti.
3. Montažo opreme stikalnih blokov izvesti tako, da se ohrani logika posameznih tehnoloških celot, kot je to dano v dokumentaciji. Preizkušanje funkcij posamezne vgrajene opreme opraviti na mestu izdelave, nato pa še na mestu priključitve, skupaj s pripadajočo instalacijo, pred njeno izdajo investitorju.

Navodilo za varno delo

Z ozirom na nujno zagotovitev varnega dela na objektu razlikujemo sledeča dela :

1. - dela pri gradnji omrežja
2. - obratovanje omrežja
3. - kontrola in popravilo omrežja

Ad 1. Dela pri gradnji omrežja:

a. Zavarovanje gradbišča

Naj se izvrši v skladu s pravilnikom o varstvu pri delu. Po končanju grobih gradbenih del je potrebno odstraniti vse predmete, ki bi ovirali svobodno gibanje delavcev pri nadaljnjem delu, to je polaganju in montaži kablov in zaključnih delih.

b. Zavarovanje delavcev pri delu

Delavci morajo biti opremljeni z ustreznim orodjem in priborom za neovirano in varno delo pri vseh fazah gradnje. Delavci morajo biti opremljeni z ustrezno osebno varovalno opremo.

c. Zavarovanje delovnega mesta

Vsa dela se morajo opraviti v breznapetostnem stanju. Pred pričetkom del na obstoječem omrežju n.pr. pri demontaži obstoječega 0.4 kV dovoda, je potrebno tiste vode na katerih se opravlja delo izklopiti in ozemljiti. Še posebno pozornost je potrebno posvetiti zaradi zaščite VN kabla varnostnim pravilom pri delih v bližini in na VN napravah, kar pomeni obvezni varnostni odklop omrežja z zavarovanjem proti ponovnemu (nekontroliranemu) vklopu, sledi prepričanje o breznapetostnem stanju, nato sledi pravilo, ki pravi ozemljiti in kratko skleniti nato pa še prekriati ali ograditi sosednje dele, ki so pod napetostjo. Posebno je treba paziti na povratno napetost. Na odklopnih mestih je treba postaviti opozorilne napisne ploščice.

Po končanju del je potrebno prvo vključiti kabske ločilke nato vklopiti glavno stikalo ter odstraniti napisne opozorilne ploščice.

d. Preizkušanje električnih kablov

Vodniki se preizkusijo po odsekih kot bodo prestavljeni. Z instrumentom za merjenje upora je treba izmeriti prehodno zemeljsko upornost in izolacijsko trdnost izolacije. O meritvah je potrebno napraviti zapisnik.

T.1.1.7.1 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Vrsta in izvedba zaščite pred električnim udarom se izbere na osnovi informacij od dobavitelja električne energije, in sicer kolikšno priključno moč omogoča distribucijsko omrežje na mestu priključitve sistema električnih inštalacij, priključitev katerih vrst sistemov električnih inštalacij omogoča distribucijsko omrežje glede na njegove lastnosti, kolikšna je impedanca distribucijskega omrežja do mesta priključitve sistema električnih inštalacij, oziroma, kolikšni so nična komponenta impedance transformatorja ali subtranzientna reaktanca generatorja in prerezi ter dolžine vodnikov omrežja do odjemnega mesta, najvišjo vrednost obratovalne ozemljitve sistema električnih inštalacij, kadar je to potrebno iz obratovalnih razlogov za distribucijsko omrežje. Za izbiro zaščite pred električnim udarom je treba upoštevati tudi vplive, kot so usposobljenost oseb, električna upornost človeškega telesa v posameznih primerih vlažnosti kože zaradi zunanjih vplivov, dotik oseb s potencialom zemlje in izbira opreme. V primerih, ko se lahko uporabijo različne vrste zaščite pred električnim udarom, mora biti njena izbira odvisna od

lokalnih pogojev, narave opreme, ki se napaja z električno energijo in pogojev, ki jih narekuje specifičnost prostorov, v katerih so električne inštalacije.

Zaščita pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja se ne uporablja za dele inštalacij, kjer je nujnost napajanja bistvena in kadar ta zaščita ne bi bila učinkovita. Zaščita se v teh primerih zagotovi tako, da se električna oprema postavi v neprevodne prostore, ali pa se izvede lokalno izenačitev potencialov brez povezave z zemljo. Zaščita pred električnim udarom se ne uporablja pri izvajanju električne inštalacije za podporne izolatorje nadzemnih inštalacijskih vodov in z njimi povezane kovinske dele, za pribor za nadzemne inštalacijske vode, če je zunaj dosega roke, za betonsko železo, če ni dostopno, za izpostavljene prevodne dele majhnih dimenzij do največ 50 x 50 mm, če so izpostavljeni prevodni deli zunaj dosega roke, zaščitni ukrep s povezavo na zaščitni vodnik pa je težko izvedljiv (npr. vijaki, kovice, kabelske objemke, napisne ploščice).

Zaščita pred električnim udarom se lahko uporabi za celotno inštalacijo, za njen del ali za posamezno opremo. Če niso izpolnjeni osnovni pogoji za zaščito, so potrebni dodatni ukrepi za zagotovitev varnostnega nivoja popolne zaščite. Zaščita pred električnim udarom, ki preprečuje dotik napetosti takšne vrednosti in trajanja, ki bi bila lahko nevarna za fiziološko delovanje, se doseže z zaščito ob normalnih razmerah z osnovno zaščito in ob okvari. Zaščitni ukrep mora predstavljati primerno kombinacijo ukrepov za osnovno zaščito in neodvisni ukrep za zaščito ob okvari, ali pa povečan zaščitni ukrep, ki zajema hkrati osnovno zaščito in zaščito ob okvari.

T.1.1.7.2 ZAŠČITA S SAMODEJNIM ODKLOPOM NAPAJANJA

Zaščita pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja v sistemih električnih inštalacij, mora pri okvari izolacije preprečiti nastanek napetosti dotika s takšno vrednostjo in trajanjem, ki bi bila lahko nevarna za fiziološko delovanje. Zaradi učinkovitosti zaščite pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja mora biti izvedena koordinacija med vrstami sistemov inštalacij, karakteristikami zaščitnega vodnika in zaščitne naprave. Vsaka okvara izolacije električne opreme mora povzročiti okvarni tok, ki zagotovi tako hiter avtomatični odklop, da ni ogroženo zdravje ali življenje ljudi. V sistemu TN je okvarna zanka sestavljena iz galvanskega tokokroga, ki obsega okvarjeni vodnik pod napetostjo in zaščitni vodnik, neposredno zvezan z nevtralno točko (PE - ali PEN - vodnik, odvisno od tega, če je sistem TN-S ali TN-C). Ukrep za zaščito pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja se ne uporablja za dele inštalacij, kjer je nujnost napajanja bistvena in/ali kadar zaščita ni učinkovita. Zaščita se zagotovi tako, da se električna oprema postavi v neprevodne prostore, ali z lokalno izenačitvijo potencialov brez povezave z zemljo. Kjer je uporabljen zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja, se morajo v TN sistemu, vsi izpostavljeni prevodni deli inštalacije povezati z ozemljitveno točko sistema z zaščitnim vodnikom. Običajno je to tudi nevtralna točka sistema. V TN sistemu najdaljši odklopni časi, določeni v tabeli ustrezajo zagotavljanju zaščite pred posrednim dotikom tokokroga ali opreme ob okvari v izolaciji (med deli pod napetostjo in izpostavljenimi prevodnimi deli), s samodejnim odklopom napajanja tokokroga. Z njimi napetost dotika nad dovoljeno vrednostjo male napetosti ne pomeni nevarnosti zaradi fiziološkega učinka na osebe v dotiku s hkrati dostopnimi prevodnimi deli. Ti časi veljajo za končne tokokroge, ki napajajo vtičnice ali neposredno, brez vtičnice, ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo.

Daljši časi izklopa, ki ne smejo presegati 5 sekund, so dovoljeni za:

1. napajalne tokokroge,
2. končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po razpredelnici,
3. končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli s pogojem, da obstoji dodatno izenačitev potencialov.

U_0 (V)	T (s)
120	0,8
230 ali 220	0,4
277	0,4
400 ali 380	0,2
nad 400	0,1

V istem električnem razdelilniku TN sistema ne smejo biti nameščeni skupaj zaščitni elementi za samodejni odklop napajanja s kratkim in elementi z dolgim izklopnim časom. Če je v TN sistemu ozemljitve uporabljen zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja napetost dotika nižja od trajno dovoljene, odklop napajanja zaradi zaščite ob okvari ni nujen, npr. pri tokokrogih halogenskih svetilk. Samodejni odklop napajanja zaradi zaščite ob okvari je v TN sistemu nujen tudi zaradi nevarnosti požara in če je razmerje impedanc zaščitnega vodnika in okvarne zanke majhno, kadar se za zaščitni vodnik uporabi vzporedno več vodnikov večžilnega kabla ali kabelska armatura vzporedno z golim zunanjim vodnikom. Zunaj območja vpliva glavne izenačitve potencialov v TN sistemu s samodejnim odklopom napajanja, so potrebni drugi zaščitni ukrepi, še posebej za električno opremo, ki se napaja iz vtičnic. Ti ukrepi so:

1. izdelava lokalnega sistema TT,
2. napajanje preko ločilnega transformatorja in
3. uporaba dodatne izolacije.

Če v TN sistemu ozemljitve z uporabo zaščitnega ukrepa s samodejnim odklopom napajanja z nadtokovno zaščito ni mogoče izpolniti pogojev za zaščito pred električnim udarom, je treba uporabiti dodatno izenačitev potencialov ali pa zaščitne naprave na diferenčni tok. Kadar lahko pride do kratkega stika med faznim vodnikom in zemljo, tudi v primeru, če je inštalacijski sistem priključen na omrežje z nadzemnimi vodi, je treba zagotoviti, da zaščitni vodnik in z njim povezani izpostavljeni prevodni deli ne pridejo pod napetost, ki presega dovoljeno napetost dotika. V TN sistemih ozemljitve z uporabo zaščitnega ukrepa s samodejnim odklopom napajanja, se smejo za zaščito pred električnim udarom uporabljati naprave za nadtokovno zaščito in naprave za diferenčno tokovno zaščito, pri čemer je treba upoštevati:

1. v TN-C sistemu, ki ima PEN vodnik, se zaščita zagotovi z nadtokovno zaščito.
2. če se za zaščito uporabi diferenčna tokovna zaščita, se vodnik PEN ne sme uporabiti na strani obremenitve naprave, ampak je treba izvesti TN-C-S sistem.
3. če se za zaščito uporabi diferenčna tokovna zaščita, se mora povezava izpostavljenih prevodnih delov z zaščitnim vodnikom izvesti na napajalni strani.

Ob uporabi naprave za samodejni odklop napajanja z diferenčno tokovno zaščito v TN-S sistemu, v tokokrogih zunaj vpliva glavne izenačitve potencialov ni treba povezati izpostavljenih prevodnih delov z zaščitnim vodnikom TN sistema pod pogojem, da so povezani z ozemljilom, ki ima upornost, prilagojeno delovalnemu toku diferenčne tokovne zaščite. Tako zaščiten tokokrog se obravnava kot tokokrog v TT sistemu.

T.1.1.8 KRIŽANJA IN PREUREDITVE KOMUNALNIH VODOV TER KRIŽANJA S PROMETNICAMI

T.1.1.8.1 KRIŽANJA Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju del opazil neznano elektroenergetsko napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti distributerja omrežja.

Razdalje in medsebojni odmiki NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave in TK oz. KKS kablov so podani v spodnji tabeli:

Najmanjše dopustne razdalje NN kablov in TK oz. KKS kablov	
Pri približevanju SN in NN kabla:	(m)
NN kabel	0.5
SN kabel	1.0

Najmanjše dopustne razdalje NN kablov in TK oz. KKS kablov	
Pri križanju SN in NN kabla (kot križanja 45°- 90°):	(m)
NN kabel	0.3 brez zaščitnih ukrepov
SN kabel	0.1z izvedbo zaščitnih ukrepov

Zaščitni ukrepi se izvedejo vsaj 0.5m na vsako stran križanja. Razdalje in medsebojni odmiki NN kablov oziroma naprav javne razsvetljave z drugimi deli instalacij:

Vodovod	(m)
Pri približevanju:	0.5
Pri križanju:	0.5
Kanalizacija	(m)
Pri približevanju:	0.5
Pri križanju:	0.5

T.1.1.8.2 KRIŽANJE KABLA S KOMUNALNIMI INSTALACIJAMI

Pri križanjih NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave z drugimi deli instalacij je potrebno kabel položiti v PVC, stigmafleks ali betonske cevi. Minimalne razdalje so podane v zgornjih tabelah in so določene s predpisi. Križanje kabla s cestami, asfaltnimi površinami ter ostalimi ovirami se izvede s polaganjem kabla v zaščitne cevi.

Zaščita NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave se pri križanju z TK oz. KKS kablom izvede s cevjo dolžine $l=3m$ in energetski kabel v kovinsko cev $l=3m$.

Pri križanjih in približevanjih NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave z drugimi komunalnimi podzemnimi instalacijami, se je potrebno držati predpisanih minimalnih medsebojnih odmikov.

V področjih z gosto komunalno mrežo pogosto prihaja do odstopanj, zato je potrebno kable mehansko in toplotno na najbolj primeren način zaščititi glede na vrsto instalacije, ki jo kabel križa. Kot križanja ne sme biti manjši od 45° (v izjemnih primerih 30°).

Približevanja in križanja morajo biti izvedena skladno s pogoji, ki jih zahtevajo upravljalci komunalnih naprav.

Minimalne oddaljenosti od objektov instalacij, so podane v spodnji tabeli:

Približevanje NN kabla	Minimalna oddaljenost
/	(m)
oporišče nadzemne TK linije	2.0
vodovodne cevi do 200mm	1.0
vodovodne cevi nad 200mm	2
zgradbe v naseljih	0.5
temelji zgradb izven naselja	5.0
žive meje	3.0
krošnje dreves	2
od oporišč DV do 1kV, od DV preko 1kV brez direktne ozemljitve	2
od oporišča DV do 110kV	10
od instalacij in rezervoarjev z vnetljivimi in eksplozivnimi snovmi	10

Križanje TK oz. KKS kabla	Minimalna oddaljenost
/	(m)
od EE kabla do 10kV	0.5
od voda napetosti nad 10kV	1.0
od plinovoda s pritiskom do 3kg/cm ²	1.0
od plinovoda s pritiskom nad 3kg/cm ²	2.0
kanalizacija, toplovod	1.0
od cevi tt kanalizacije in jaškov	2.0

Vsi obstoječi komunalni vodi so vrisani in prikazani informativno, zato je potrebno pred izvedbo naročiti in izvesti zakoličbo posameznega obstoječega in predvidenega komunalnega voda. V primeru odstopanj je potrebno obvestiti projektanta in poiskati ustrezno rešitev (prestavitve oz. korekcije tras predvidenih naprav novih komunalnih vodov).

T.1.1.8.3 KRIŽANJE KABLA S PROMETNICAMI

Kabel je potrebno zaščititi pod cestiščem s PVC ali stigmafleks cevjo, ki se jo obetonira. Kot prehoda praviloma ne sme biti manjši od 45°, če ni za to podana ekonomsko tehnična obrazložitev. Praviloma se izvede strojne podboje, v kolikor to ni možno (obvezno se navede razlog), se izreže asfaltna površina (ustrezna prometna signalizacija pri izvedbi del).

T.1.1.8.4 IZDELAVA TEHNIČNE DOKUMENTACIJE

Vse morebitne spremembe na terenu je potrebno vnesti v izvršilne načrte, kjer bo točno razvidno kako in kaj ter kje se je prestavilo oziroma spremenilo.

Pri tem je potrebno upoštevati Pravilnik o tehničnih normativih za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav in katastra, ki ga o svojih napravah in objektih vodijo komunalne in druge delovne organizacije in Navodila o načinu in postopku za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav.

V tehnično dokumentacijo je potrebno vnesti vse pomembnejše dele kabla kot so različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami, polaganje v cevi.

Kjer način postavitve omrežja bistveno odstopa od običajnega, se izdela posnetek preseka trase omrežja s potrebnimi označbami in kotami.

T.1.1.9 ZAŠČITA IN MERITVE

T.1.1.9.1 OZEMLJITEV

Za zaščito pred električnim udarom je že predviden avtomatski izklop napajanja s pomočjo talilne varovalke. Pred neposrednim dotikom pa so električne naprave zaščitene z ustrezno izolacijo. Uporabljen je TN-C sistem.

Vse svetilke in kandelabri so iz kovinskega prevodnega materiala in ozemljeni. Ozemljitev je izvedena s pomočjo vroče cinkanega valjanca Fe/Zn 25x4 položenega v kabelski jarek na globino 80cm. Pri vsaki svetilki je od njega izveden odcep s križno pocinkano sponko, kjer je s pomočjo vijake zveze priključen na ozemljitev. Vsi spoji narejeni s križno sponko so zaščiteni tako, da je celoten spoj zalit z bitumnom. Celotna električna instalacija je ozemljena preko zaščitnega vodnika (enakega prereza kot so fazni vodniki) na dva vijaka na kandelabru narejena za ta namen.

Ponikalna upornost ozemljila je sestavljena iz upornosti ozemljitvenega voda, ozemljila, prehodne upornosti in upornosti tal. Upora dovoda in ozemljila sta podana z materialom in sta običajno zanemarljiva. Upor zemlje je odvisen od sestave tal in je zelo spremenljiv v odvisnosti od vlažnosti. Specifična upornost zemlje znaša 100Ωm. Zaradi velikega prereza, ki je na razpolago, je lahko absolutna vrednost upora zemlje zelo majhna. Največji je prehodni upor, ki definira upor ozemljitve. To je upor širjenja s katerim se zemlja zoperstavlja prehodu toka iz ozemljila do razdalje, kjer je prerez zemlje že tako velik, da je gostota toka majhna. Upor, ki ga kaže zemlja pri prehodu toka, je odvisen od upora tal in načina razporeditve tokovnega polja. Razporeditev silnic je odvisna od oblike ozemljila, ta odvisnost pa omogoča, da upor ozemljitve računamo v odvisnosti od oblike zakopanega ozemljila.

Za položen trak (FeZn 25x4), ki je položen vzporedno s površino, izračunamo ponikalno upornost tako :

$$R = \frac{\rho}{2 * \pi * l} * \ln \frac{l/2}{h * a}$$

$\rho = 150\Omega m$spec. upornost tal (ocenjeno)

$l = 557m$dolžina ozemljila

$a = 0,025m$širina ozemljitvenega traku

$h = 0,8m$globina vkopa ozemljila

$R = 0,409\Omega$

Po končanju del in pred vstavitvijo v pogon cestne oz. javne razsvetljave je potrebno izvesti električne meritve z merilnim protokolom, ki kažejo točen rezultat, medtem ko je izračunan rezultat samo informativen.

Poleg tega je potrebno še izdelati vris kablov in križanj v podzemni kataster. Še posebno pomembne so izvedbe križanj posameznih podzemnih instalacij, ki jih je potrebno natančno vrisati in označiti.

T.1.1.10. IZVEDBA CESTNE RAZSVETLJAVE

Od prestavljenega droga cestne razsvetljave poteka vodnik v cevi stigmafleks $\Phi 75mm$ ter preko posameznega betonskega kabelskega jaška BC- $\Phi 60cm$ do posameznega predvidenega obstoječega stebra javne oz. cestne razsvetljave. Pri uvlačenju kabla v cevi je potrebno upoštevati, da se ne preseže maksimalne dopustne vlečne sile, ki je za obravnavani kabel v primeru, če se vleče z ustrezno nogavico, manjša od izračunanih sil za posamezen presek kabla. Pri vsaki vleki kablovoda je potrebno upoštevati navodila proizvajalca za polaganje kablov. Maksimalna vlečna sila pri polaganju kabla se izračuna glede na njegov presek po sledeči enačbi:

$P = \sigma * S$, kjer so:

- P - vlečna sila (N)
 σ - 50N/mm² za bakrene vodnike
 σ - 30N/mm² za aluminijaste vodnike

Vlečna sila za položen vodnik:

$$P_{10} = 50\text{N/mm}^2 * 10\text{mm}^2 = 500\text{N}$$

Radij krivljenja (16AL) znaša $12 * D_{10} = 12 * 22,3\text{mm} = 267,6\text{mm}$.

Radij upogibanja se lahko zmanjša za 50% v naslednjih primerih:

- enkratno upogibanje
- pri gnetenju kabla do 30°C
- upogibanju kabla s šablono
- upoštevanje navodil proizvajalca

Dovoljena temperatura pri polaganju kabla:

- -5°C (minimalna temperatura polaganja)
- Temperatura vodnika v eksploataciji je +70°C
- upoštevanje navodil proizvajalca

Na vseh kabelskih uvodih v omarice je potrebno izdelati kabelske končnike z ustreznimi kabelskimi čevlji stisnjenimi s predpisanim orodjem in ustreznimi čeljustmi, ki se jih dodatno izolira s toploskrčno cevjo oz. požirko. Barva požirke se mora ujemati z barvo ničelnega oz. faznega vodnika ter se med seboj razlikovati (črna za fazne vodnike, modra za PEN). Na mesto kabla, kjer se odstrani zunanji plašč izolacije in se nadaljujejo vodniki kabla, je potrebno namestiti toploskrčni zaključek oz. rokavico, ki ščiti kabelski končnik pred vdorom vlage v notranjost kabla. Odprtine za pritrdjevanje kabelskih čevljev se izbere glede na premer priključnega vijaka stikalnih letov, oz. ustrezno preseku kabelskega vodnika. Prevelika luknja na kabelskem čevlju, ki je posledično pritrjen z manjšim premerom vijaka, ne zagotavlja kvalitetnega spoja zaradi zmanjšane stične površine, kar je pogosto vzrok pregrevanju spoja. Upoštevati je potrebno tudi pravo izbiro materiala glede na material vodnika in zbiralk (uporaba Al-Cu opreme). Zatezni moment vijčenja je podan s strani proizvajalca, in ga je potrebno upoštevati v izogib poškodbam varovalnih in priključnih elementov.

Od priključnega stebra se po predvidenih ceveh stigmafleks $\Phi 75\text{mm}$ polaga kabel med svetilkami, in sicer NYY-J 5x10mm².

Kandelaber se postavi tako, da je njegova os ca. 200cm za robom cestišča, hodnikom za pešce oziroma za muldo, in sicer v kabelski jarek dimenzij 0,4mx0,8m, katerega dno je prekrito s kabelsko posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije do 4mm in nanjo položena cev stigmafleks $\Phi 75\text{mm}$. Cev se zasiplje v debelini 20cm. Poleg cevi (vendar ne v pesek) se položi vročecinkani valjanec FeZn 25x4mm, ki je povezan med seboj s križnimi sponkami (zalivati z bitumnom) in na vsak kovinski kandelaber na pripravljen uho na kandelabru (z dvema vijakoma).

Tudi valjanec se zasiplje z do 20cm debelim slojem materiala (*ne s peskom, zaradi slabe prevodnosti!*), nato pa položi opozorilni trak rdeče barve na katerem piše "Pozor ! Energetski kabel". Do zgornjega nivoja kabelskega jarka se zasipava s preostalim izkopanim materialom, nato pa povalja (utrjevanje), in uredi okolico (vrnitev v staro stanje). Na prehodih kabla pod utrjenimi površinami se izvedejo podboji ali pa se izreže asfaltna površina. Kabel mora biti zaščiten z obetoniranjem plastičnih cevi. Minimalni notranji premer cevi mora biti 1,5 krat večji od premera kabla.

Za doseg pravilnega nivoja osvetlitve in ostalih svetlobno-tehničnih parametrov na cestišču se montira 9 kos novih HST svetilk z ravnim steklom in redukcijo moči 70W (svetlobni tok 6600 lumnov z barvno temperaturo 2050°K) na 8m kandelabre in 4kos novih HST svetilk z ravnim steklom moči 100W (svetlobni tok 10700 lumnov z barvno temperaturo 2050°K) ob cestišču na 8m vročecinkane kandelabre (SIST EN 40), ki z rumeno oranžno svetlobo osvetljujejo obravnavano območje prometne površine.

Kandelabri se montirajo na betonske temelje. Priklopi posameznih svetilk so razvidni iz priložene situacije v grafičnih prilogah. Kabli morajo zaradi t.i. šivanja pri posameznih stojiščih kandelabrov gledati iz zemlje ca. 2m, da bi tako lahko dosegli razdelilec (priključna sponka). Od razdelilca CR (spodnji rob je 1m nad tlemi) v posameznem kandelabru (cevna varovalka velikosti 4A do posamezne svetilke vodi kabel NYM-J 4x2,5mm²). Stojišča osi kandelabrov so za pločnikom (hodnikom za pešce ali muldo) potopljene v beton temelja kandelabra, postavljeni na nerjaveče sidrne vijake M24 potopljene v beton temelja kandelabra dim. 0,80x0,80x1,1m.

Na vratca kandelabrov se montirajo gravirane oznake za nevarnost pred električnim tokom – črna strelica na rumeni podlagi. Kandelabre se tudi oštevilči z graviranimi oznakami.

Pred pričetkom del je potrebno zaradi križanj trase cestne oz. javne razsvetljave obstoječih in predvidenih instalacij izvesti označbe s strani posameznih komunalnih upravljalcev. V bližini vseh podzemnih instalacij je potreben ročni izkop, zaradi manjše možnosti povzročitve morebitnih poškodb.

Izvede se tudi demontaža dveh obstoječih svetilk in 6m kandelabrov, prestavi pa se tudi obstoječi 8m kandelaber s svetilko ter 6m kandelaber s svetilko. Poruši se vse betonske temelje demontiranih in prestavljenih kandelabrov.

Poseg v obstoječo OJR z zamenjavo števca ter nekaj prevezavami izvede lokalni vzdrževalec cestne razsvetljave. Vzdrževalec tudi izvede vse potrebne priklope predvidene instalacije CR na obstoječe stebre oz. obstoječe tokokroge CR (možne so 4 variante navezav na obstoječo CR, zato navedeno obvezno izvede lokalni vzdrževalec CR!)

Vsa dela v bližini križanj in vzporednega vodenja se izvede obvezno pod nadzorom vsakega posameznega komunalnega upravljalca. Načini približevanja in križanj z drugimi podzemnimi instalacijami so podani v prilogah.

Po končanih delih in uspešno opravljenem tehničnem pregledu bo novo cestno razsvetljavo prevzel v svoje upravljanje lokalni vzdrževalec javne oz. cestne razsvetljave.

T.1.1.11. VZDRŽEVANJE JAVNE OZ. CESTNE RAZSVETLJAVE

Po uspešno opravljeni izvedbi bo prešla rekonstruirana cestna razsvetljava v upravljanje in s tem njeno vzdrževanje pod okrilje vzdrževalca javne in cestne razsvetljave na tem območju.

Vzdrževalec javne razsvetljave ima (mora imeti) veljavno pogodbo z lastnikom javne in cestne razsvetljave, po kateri mora poskrbeti, da bo menjaval pregorele LED module s prekoračeno življenjsko dobo, pregledoval spoje v razdelilcih in svetilkah, menjaval stekla svetilk, izvrševal kontrolo oziroma izvajal kontrolne meritve izolacije vsaj enkrat na dve leti, enako pa velja tudi za kontrolo ozemljitev.

Ker so kandelabri izvedbe iz steklenih vlaken, se ne pojavljajo težave glede prerjavenja. Enako velja tudi za druge zadeve (mehanska trdnost, itd.), razen v primeru poškodb zaradi zunanjih dejavnikov kot so poškodbe pri prometnih nesrečah, itd.

Ker se omenjena dela opravlja na višini do 9m, je potrebna uporaba avtodvigala z varnostno košaro, kjer je še posebno resno treba uporabljati vse predpise s področja varnosti in zdravja pri delu (kombinacija dela na višini in popravila električnih naprav).

T.1.1.12 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI

Mehanska odpornost in stabilnost sta doseženi z uporabo pravilno izbranih kabelskih vodnikov, cevi in pravilno izvedenih betonskih kabelskih jaškov.

Navedeni material mora imeti ustrezne A-teste, vgrajen pa mora biti s strani usposobljenih izvajalcev ustrezne stroke.

Tudi varnost pred požarom je zagotovljena z upoštevanjem pravilne in strokovne montaže, z uporabo ustreznih predvidenih gradbenih in električnih materialov.

Higienska in zdravstvena zaščita ter zaščita okolja je odvisna od načina izvajanja del. Ta morajo biti izvedena tako, da se upoštevajo vsi postopki in pravilniki, ki se nanašajo na pravilno izvedbo del glede na zaščito zdravja delavcev kot tudi na zaščito okolja.

Tu je potrebno poudariti, da je predvideno pospravo trase in odvoz odvečnega materiala na ustrezno varovano deponijo (ne na črna odlagališča).

Delavci morajo uporabljati zaščitna delovna sredstva, na kar mora biti še posebej pozoren tudi vodja gradbišča in koordinator varnosti in zdravja pri delu. Tu je vključena tudi zaščita pred hrupom delavca.

Okolica gradbišča bo v času gradnje zagotovo obremenjena z večjim hrupom kot ob normalnem prometu, zato bo okolica (naselje, stanovanjski in gospodarski ter trgovski objekti) na povečanje hrupa občutljiva.

Upoštevani so tudi elementi varčevanja z energijo v sklopu izvajanja del, predvidene so tudi svetilke z zmanjšanim svetlobnim onesnaževanjem (upoštevana nova Uredba Ur. List št. 81/2007 in 109/200 ter 62/2010, 46/2013), ki so tudi zelo racionalno razporejene.

ŠTEVILKA PROJEKTA:

DN-46/16

ŠTEVILKA NAČRTA:

1156/2016

**PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI
IN STROŠKOVNO OCENO**

T.2.1	Projektantski popis s predizmerami.....	1-5
T.2.2	Predračun z rekapitulacijo stroškov.....	1-5

		004.2130 T.2	
--	--	---------------------	--

ŠTEVILKA PROJEKTA:

DN-46/16

ŠTEVILKA NAČRTA:

1156/2016

PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI

T.2.1.2 Projektantski popis..... 1-5

		004.2130	T.2.1	
--	--	-----------------	--------------	--

4/1.3.4.1 PROJEKTANTSKI POPIS CR TRDINOVA BREŽICE 1. IN 2. FAZA

1. ELEKTROINSTALACIJE CR

	EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1. Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov, demontaža obstoječih svetilk in kandelabra h=6m 2kpl, demontaža obstoječih kabelskih vodnikov do svetilk in priključnimi sponkami 2kpl, demontaža in prestavitev na bližnjo mikrolokacijo obstoječih svetilk (dvojna na 6m kand) in kandelabra h=6m 1kpl in 8m 1kpl s kabelskimi vodniki in priključnimi sponkami 3kpl)	kpl	1		
2. Dobava in polaganje kabla NYY-J 5x10mm ² v cev	m	584		
3. Dobava in montaža kabla NYM-J 4x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke	m	117		
4. Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	528		
5. Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	557		
6. Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	21		
7. Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka	kos	15		
8. Dobava in montaža vroče cinkanega reducirnega (več segmentnega) kandelabra višine 8m s sidrno ploščo in vijaki Ø24x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 2. cono vetra (SIST EN 40)	kos	13		
9. Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko v kandelabru oz. stebru	kos	13		
10. Dobava in montaža cestne svetilke SC 50, svetilka za kandelaber, primarno usmerjanje svetlobe radialno fasetirana optika, material: umetna masa, ALU metalizirano, fasetirano, primarni svetlobno tehnični pokrov: zaščitna plošča, material: varnostno kaljeno steklo (ESG), prozoren material, izstop svetlobe: direktno sevajoče, način montaže: nastavek, nastavek, uporaba: 1 x HST HIT-CE/S-od, 70W, visokotlačna natrijeva sijalka OSRAM 70W HST 6600 lm, E27, vžigna naprava z odklopno avtomatiko, predstikalna naprava: VVG s termično zaščito, vzporedno kompenzirano, v kompletu: priključna sponka, 3-polna, maks. 2,5mm ² , priklop na omrežje: 230V, AC, 50Hz, ohišje svetilke-zgornji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), dolžina: 661 mm, širina: 330 mm, višina: 183mm, nastavek: 60/76mm (direktni natik) in 42/60mm (pritrditev s strani), ohišje svetilke-spodnji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), zaščitna stopnja (celota): IP66, zaščitni razred (celota): zaščitni razred I (RI - zaščitna ozemljitev), certifikacijski znak: CE, ENEC 10, VDE, standard: EN 50419, enota pakiranja: 1 kos Siteco, zastopnik MTSi d.o.o. Maribor (ali svetilka drugega proizvajalca z enakimi ali boljšimi karakteristikami)	kos	9		

11.	Dobava in montaža cestne svetilke 2NA588E1NT0F - SC 100, svetilka za kandelaber, primarno usmerjanje svetlobe radialno fasetirana optika, material: aluminij, fasetirano, primarni svetlobno tehnični pokrov: zaščitna plošča, material: varnostno kaljeno steklo (ESG), prozoren material, izstop svetlobe: direktno sevajoče, način montaže: nastavek, nastavek, uporaba: 1 x HST, 100W, visokotlačna natrijeva sijalka OSRAM 100W HST 10700 lm, E40, vžigna naprava z odklopno avtomatiko, predstikalna naprava: VVG s termično zaščito, vzporedno kompenzirano, v kompletu: priključna sponka, 3-polna, maks. 2,5mm ² , priključ na omrežje: 230V, AC, 50Hz, ohišje svetilke-zgornji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), dolžina: 735 mm, širina: 353 mm, višina: 190mm, nastavek: 60/76mm (direktni natik) in 42/60mm (pritrditev s strani), ohišje svetilke-spodnji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), zaščitna stopnja (celota): IP66, zaščitni razred (celota): zaščitni razred I (RI - zaščitna ozemljitev), certifikacijski znak: CE, ENEC 10, VDE, standard: EN 50419, enota pakiranja: 1 kos. Siteco, zastopnik MTSi d.o.o. Maribor (ali svetilka drugega proizvajalca z enakimi ali boljšimi karakteristikami)	kos	4
12.	Izdelava prevezav v obstoječi OJR omarici oz. prižigališču, demontažo obstoječega števca 1f 1kpl, demontaža obstoječe 35A Nv varovalke 1kpl, demontaža obstoječega varovanega 100/3 PK podnožja 1kpl, ter dobava in montaža naslednje opreme:		
-	trifazni multifunkcijski števec del. energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID) s PLC komunikacijskim vmesnikom tip Landis+Gyr ZMXI320CPU1L1D3 3x230V/400V, 5-85A, PLC	kpl	1
-	varovalčni odklopnik EFEN PK160/3p	kos	1
-	var. Vložek NV100 20A	kos	3
-	drobni in vezni material (izvede lokalni vzdrževalec CR v občini Brežice!) kpl		1
13.	Izvedba uvleka kabla skozi temelj obstoječega stebra CR	kpl	4
14.	Izvedba priklopa predvidenega vodnika NYY-J na priključno sponko obstoječega stebra CR	kpl	2
15.	Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1
16.	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1
17.	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč kandelabrov in trase kabla dolžine 584m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence	kpl	1
18.	Testiranje in vstavitve v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1
19.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	12
20.	Izdelava PID projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1

- | | | | |
|-----|---|-------|---|
| 21. | Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih
upravljalcev - komunala, elektro distributer,
koncesionar JR, TK upravljalec | kos | 4 |
| 22. | Izvedba spremembe odjemne moči obstoječega
odjemnega mesta za ostali odjem iz 1x35A na
3x20A | ocena | 1 |
| 23. | Nepredvidena dela v kolikor so upravičena, in z
vpisom odgovornega nadzornika (3%) | kpl | 1 |

SKUPAJ

2. GRADBENA DELA CR

1.	Pripravljalna dela na gradbišču, ki vsebujejo tudi porušitev z demontažo betonskega temelja obstoječega kandelabra do višine 8m 4kpl, prevrtanje v obstoječi betonski temelj kandelabra z vstavitvijo cevi $\phi 40\text{mm}$, izvedba tesnenja in obetoniranja, vrnitev v staro stanje 2kpl	kpl	1
2.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	100
3.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	319
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	30
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	30
6.	Dobava in polaganje stigmafleks cevi $\phi 75\text{mm}$ v izkopen kabelski jarek	m	528
7.	Rezanje asfalta v širini 40cm povprečne debeline predvidoma 6cm, njegovo rušenje in odvoz	m	4
8.	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	38
9.	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	479
10.	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo do 20km	m ³	31
11.	Asfaltiranje poškodovanih in izrezanih asfaltnih površin	m ²	2
12.	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,80x0,80x1,0m z vgrajenimi sidrnimi vijaki vsaj M24 dolžine 1m	kos	14
13.	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,60x0,60x1,0m z vgrajenimi sidrnimi vijaki vsaj M20 dolžine 1m	kos	1
14.	Izdelava betonskega jaška iz BC- $\phi 60\text{cm}$ globine 60cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ pokrovom 125kN	kpl	6
15.	Strojni in ročni izkop za temelje kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	m ³	12
16.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	490
17.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1

SKUPAJ

5 REKAPITULACIJA

ELEKTROINSTALACIJE

GRADBENA DELA

SKUPAJ	
DDV	22%
SKUPAJ	

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe cestne razsvetljave in se lahko razlikuje od uradno pridobljenih ponudb. Vse mere je potrebno preveriti na licu mesta in prilagoditi izvedbo dejanskemu stanju. V primeru ponujene opreme, ki se razlikuje od predlagane v tem popisu, je potrebno ponuditi opremo z enakovrednimi ali boljšimi tehničnimi karakteristikami. V vseh postavkah je potrebno upoštevati transportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavniške risbe, ki jih pred izvedbo pregleda in potrdi projektant! Pred pričetkom del mora izvajalec pripraviti gradbišče in vso potrebno dokumentacijo za izvajanje del po popisu (prijava gradbišča, načrt organizacije gradbišča, soglasja in dovoljenja, obvezno gradbiščno dokumentacijo, odločbo o imenovanju odgovornega vodje del in gradbišča, podroben terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.

ŠTEVILKA PROJEKTA:

DN-46/16

ŠTEVILKA NAČRTA:

1156/2016

PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV

T.2.2.1	Predračunski elaborat.....	2
T.2.2.2	Projektantski predračun z rekapitulacijo stroškov.....	1-5

		004.2130 T.2.1	
--	--	-----------------------	--

PROJEKT-ECO d.o.o., NA LAZU 25, 8000 NOVO MESTO

GSM: 041/773-457;

E-mail: gepr@siol.net; gepr.projekt@gmail.com

ŠTEVILKA PROJEKTA:

DN-46/16

ŠTEVILKA NAČRTA:

1156/2016

PREDRAČUNSKI ELABORAT

V predračunskem elaboratu so zajeta elektro del kot tudi zemeljska in gradbena dela potrebna za izvedbo elektro-montažnih del na območju rekonstrukcije cestne razsvetljave pri ureditvi Trdinove ulice v Brežicah (1. in 2. faza).

Cene v predračunskem elaboratu veljajo na dan 29.12.2016 po preverjenih cenah na trgu.

4/1.3.4.2 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN CR TRDINOVA BREŽICE 1. IN 2. FAZA

1. ELEKTROINSTALACIJE CR

	EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1. Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov, demontaža obstoječih svetilk in kandelabra h=6m 2kpl, demontaža obstoječih kabelskih vodnikov do svetilk in priključnimi sponkami 2kpl, demontaža in prestavitve na bližnjo mikrolokacijo obstoječih svetilk (dvojna na 6m kand) in kandelabra h=6m 1kpl in 8m 1kpl s kabelskimi vodniki in priključnimi sponkami 3kpl)	kpl	1	1.200,00	1.200,00
2. Dobava in polaganje kabla NYY-J 5x10mm ² v cev	m	584	7,90	4.613,60
3. Dobava in montaža kabla NYM-J 4x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke	m	117	1,95	228,15
4. Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	528	0,20	105,60
5. Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	557	3,25	1.810,25
6. Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	21	3,90	81,90
7. Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka	kos	15	5,72	85,80
8. Dobava in montaža vroče cinkanega reducirnega (več segmentnega) kandelabra višine 8m s sidrno ploščo in vijaki Ø24x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 2. cono vetra (SIST EN 40)	kos	13	350,00	4.550,00
9. Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko v kandelabru oz. stebru	kos	13	39,00	507,00
10. Dobava in montaža cestne svetilke SC 50, svetilka za kandelaber, primarno usmerjanje svetlobe radialno fasetirana optika, material: umetna masa, ALU metalizirano, fasetirano, primarni svetlobno tehnični pokrov: zaščitna plošča, material: varnostno kaljeno steklo (ESG), prozoren material, izstop svetlobe: direktno sevajoče, način montaže: nastavek, nastavek, uporaba: 1 x HST HIT-CE/S-od, 70W, visokotlačna natrijeva sijalka OSRAM 70W HST 6600 lm, E27, vžigna naprava z odklopno avtomatiko, predstikalna naprava: VVG s termično zaščito, vzporedno kompenzirano, v kompletu: priključna sponka, 3-polna, maks. 2,5mm ² , priklop na omrežje: 230V, AC, 50Hz, ohišje svetilke-zgornji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), dolžina: 661 mm, širina: 330 mm, višina: 183mm, nastavek: 60/76mm (direktni natik) in 42/60mm (pritrditev s strani), ohišje svetilke-spodnji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), zaščitna stopnja (celota): IP66, zaščitni razred (celota): zaščitni razred I (RI - zaščitna ozemljitev), certifikacijski znak: CE, ENEC 10, VDE, standard: EN 50419, enota pakiranja: 1 kos Siteco, zastopnik MTSi d.o.o. Maribor (ali svetilka drugega proizvajalca z enakimi ali boljšimi karakteristikami)	kos	9	284,00	2.556,00

11.	Dobava in montaža cestne svetilke 2NA588E1NT0F - SC 100, svetilka za kandelaber, primarno usmerjanje svetlobe radialno fasetirana optika, material: aluminij, fasetirano, primarni svetlobno tehnični pokrov: zaščitna plošča, material: varnostno kaljeno steklo (ESG), prozoren material, izstop svetlobe: direktno sevajoče, način montaže: nastavek, nastavek, uporaba: 1 x HST, 100W, visokotlačna natrijeva sijalka OSRAM 100W HST 10700 lm, E40, vžigna naprava z odklopno avtomatiko, predstikalna naprava: VVG s termično zaščito, vzporedno kompenzirano, v kompletu: priključna sponka, 3-polna, maks. 2,5mm², priklop na omrežje: 230V, AC, 50Hz, ohišje svetilke-zgornji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), dolžina: 735 mm, širina: 353 mm, višina: 190mm, nastavek: 60/76mm (direktni natik) in 42/60mm (pritrditev s strani), ohišje svetilke-spodnji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), zaščitna stopnja (celota): IP66, zaščitni razred (celota): zaščitni razred I (RI - zaščitna ozemljitev), certifikacijski znak: CE, ENEC 10, VDE, standard: EN 50419, enota pakiranja: 1 kos. Siteco, zastopnik MTSi d.o.o. Maribor (ali svetilka drugega proizvajalca z enakimi ali boljšimi karakteristikami)				
		kos	4	298,00	1.192,00
12.	Izdelava prevezav v obstoječi OJR omarici oz. prižigališču, demontažo obstoječega števca 1f 1kpl, demontaža obstoječe 35A Nv varovalke 1kpl, demontaža obstoječega varovanega 100/3 PK podnožja 1kpl, ter dobava in montaža naslednje opreme:				
-	trifazni multifunkcijski števec del. energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID) s PLC komunikacijskim vmesnikom tip Landis+Gyr ZMXI320CPU1L1D3 3x230V/400V, 5-85A, PLC	kpl	1		
-	varovalčni odklopnik EFEN PK160/3p	kos	1		
-	var. Vložek NV100 20A	kos	3		
-	drobni in vezni material (izvede lokalni vzdrževalec CR v občini Brežice!)				
	kpl		1	600,00	600,00
13.	Izvedba uvleka kabla skozi temelj obstoječega stebra CR	kpl	4	50,00	200,00
14.	Izvedba priklopa predvidenega vodnika NYY-J na priključno sponko obstoječega stebra CR	kpl	2	60,00	120,00
15.	Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	220,00	220,00
16.	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	350,00	350,00
17.	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč kandelabrov in trase kabla dolžine 584m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence	kpl	1	820,00	820,00
18.	Testiranje in vstavitve v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1	100,00	100,00
19.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	12	40,00	480,00
20.	Izdelava PID projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	380,00	380,00

21.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - komunala, elektro distributer, koncesionar JR, TK upravljalec	kos	4	80,00	320,00
22.	Izvedba spremembe odjemne moči obstoječega odjemnega mesta za ostali odjem iz 1x35A na 3x20A	ocena	1	300,00	300,00
23.	Nepredvidena dela v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	630,00	630,00
SKUPAJ					21.450,30

2. GRADBENA DELA CR

1.	Pripravljalna dela na gradbišču, ki vsebujejo tudi porušitev z demontažo betonskega temelja obstoječega kandelabra do višine 8m 4kpl, prevrtanje v obstoječi betonski temelj kandelabra z vstavitvijo cevi $\phi 40\text{mm}$, izvedba tesnenja in obetoniranja, vrnitev v staro stanje 2kpl	kpl	1	800,00	800,00
2.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	100	1,97	197,00
3.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	319	2,73	870,87
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	30	9,90	297,00
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	30	14,00	420,00
6.	Dobava in polaganje stigmafleks cevi $\phi 75\text{mm}$ v izkopan kabelski jarek	m	528	3,98	2.101,44
7.	Rezanje asfalta v širini 40cm povprečne debeline predvidoma 6cm, njegovo rušenje in odvoz	m	4	4,80	19,20
8.	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	38	16,80	638,40
9.	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	479	2,95	1.413,05
10.	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo do 20km	m ³	31	12,60	390,60
11.	Asfaltiranje poškodovanih in izrezanih asfaltnih površin	m ²	2	30,00	60,00
12.	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,80x0,80x1,0m z vgrajenimi sidrnimi vijaki vsaj M24 dolžine 1m	kos	14	190,00	2.660,00
13.	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,60x0,60x1,0m z vgrajenimi sidrnimi vijaki vsaj M20 dolžine 1m	kos	1	160,00	160,00
14.	Izdelava betonskega jaška iz BC- $\phi 60\text{cm}$ globine 60cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ pokrovom 125kN	kpl	6	290,00	1.740,00
15.	Strojni in ročni izkop za temelje kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	m ³	12	8,50	102,00
16.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	490	1,45	710,50
17.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	400,00	400,00

SKUPAJ

12.980,06

5 REKAPITULACIJA

ELEKTROINSTALACIJE		21.450,30 EUR
GRADBENA DELA		12.980,06 EUR
SKUPAJ		34.430,36 EUR
DDV	22%	7.574,68 EUR
SKUPAJ		42.005,04 EUR

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe cestne razsvetljave in se lahko razlikuje od uradno pridobljenih ponudb. Vse mere je potrebno preveriti na licu mesta in prilagoditi izvedbo dejanskemu stanju. V primeru ponujene opreme, ki se razlikuje od predlagane v tem popisu, je potrebno ponuditi opremo z enakovrednimi ali boljšimi tehničnimi karakteristikami. V vseh postavkah je potrebno upoštevati transportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavniške risbe, ki jih pred izvedbo pregleda in potrdi projektant! Pred pričetkom del mora izvajalec pripraviti gradbišče in vso potrebno dokumentacijo za izvajanje del po popisu (prijava gradbišča, načrt organizacije gradbišča, soglasja in dovoljenja, obvezno gradbiščno dokumentacijo, odločbo o imenovanju odgovornega vodje del in gradbišča, podroben terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.

ŠTEVILKA PROJEKTA:

DN-46/16

ŠTEVILKA NAČRTA:

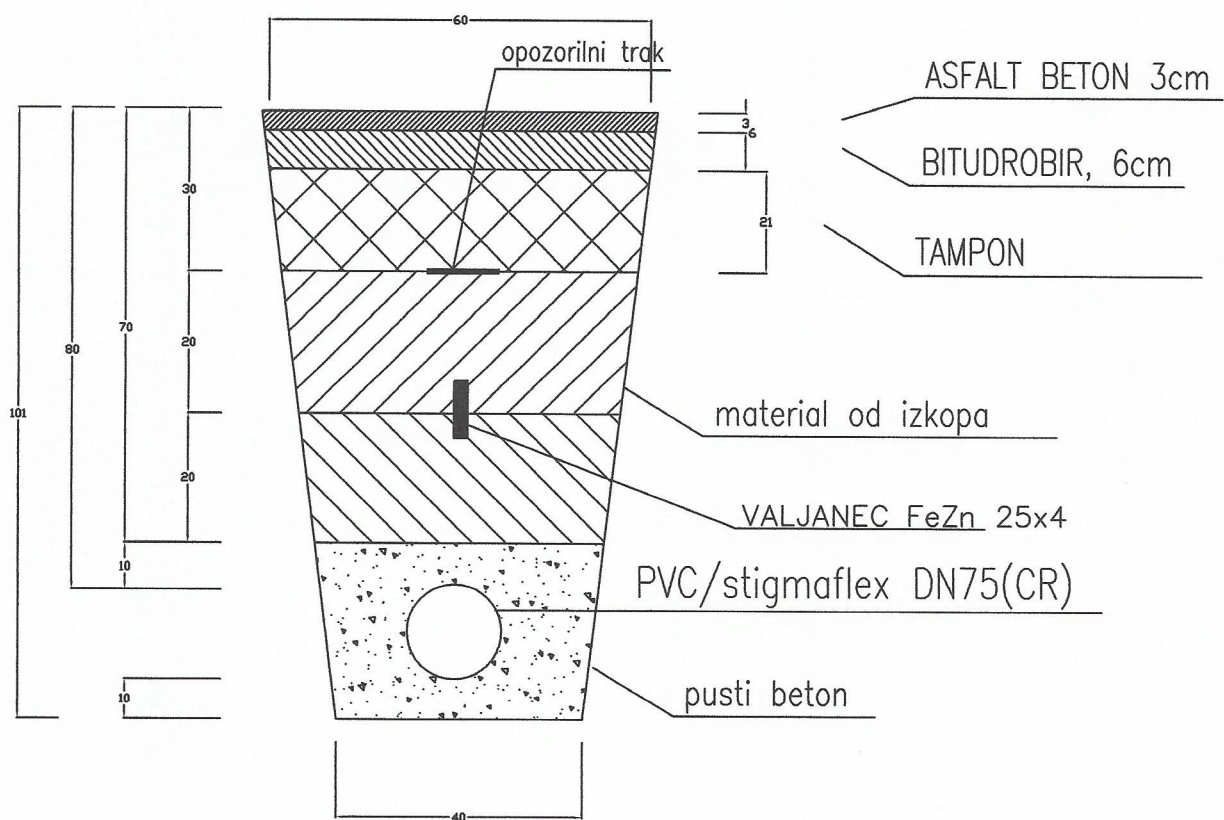
1156/2016

4/1.4 RISBE

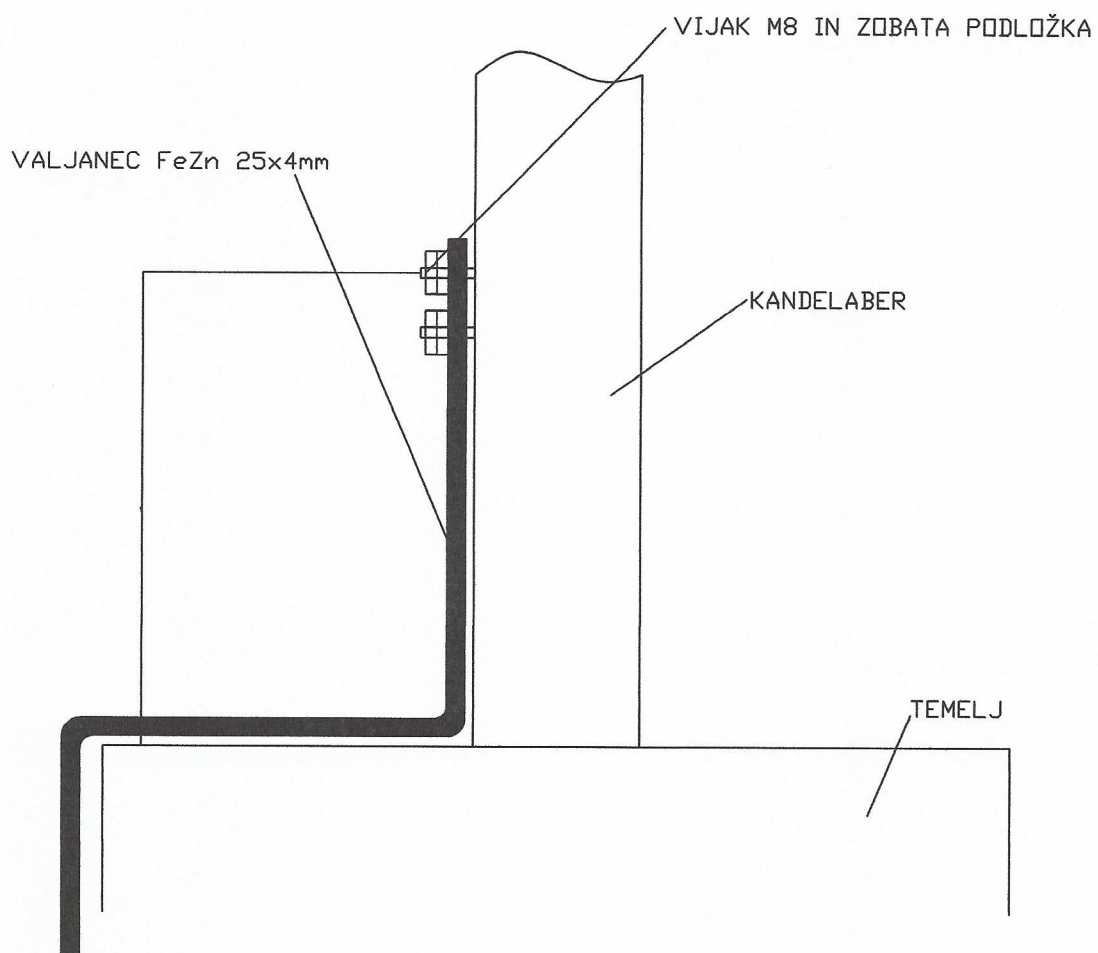
G.101	Pregledna situacija (M 1:5000) – v gradbenem delu projektne dokumentacije.....	G.1
G.102	Situacija naprav cestne razsvetljave (M 1:500)	G.2
G.104	Zbirna situacija komunalnih naprav (M 1:500) – v gradbenem delu projektne dokumentacije.....	G.3
G.131	Tipski prečni profil TPP (M 1:50) – v gradbenem delu projektne dokumentacije	G.4
G.151	Detajlni načrti - priloge	G.5

		004.2130 G.	
--	--	--------------------	--

varianata "1xNN/JR"



NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA TRDINOVA BREŽICE	DATUM	DECEMBER 2016
OV	MITJA PETAN, u.d.i.g.	NASLOV RISBE	DETAJL IZVEDBE KABELSKEGA JARKA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLICH, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.1
		STRAN	



NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA TRDINOVA BREŽICE	DATUM	DECEMBER 2016
OVP	MITJA PETAN, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	DETAJL SPAJANJA FeZn NA STEBER
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.2
		STRAN	

A. ELEKTROENERGETSKI KABLI RAZDALJA

- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI
PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 1kV

7 cm

- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI
PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV

15 cm

- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI
PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV S
KABLI DO 1kV

15 cm

B. PTT KABLI

ELEKTRIČNI KABEL KRIŽA POD ALI NAD

RAZDALJA PRI KRIŽANJU

500 mm

DO 10kV

DO 20kV

RAZDALJA PRI PARALELNEM VODENJU

500 mm

1000 mm

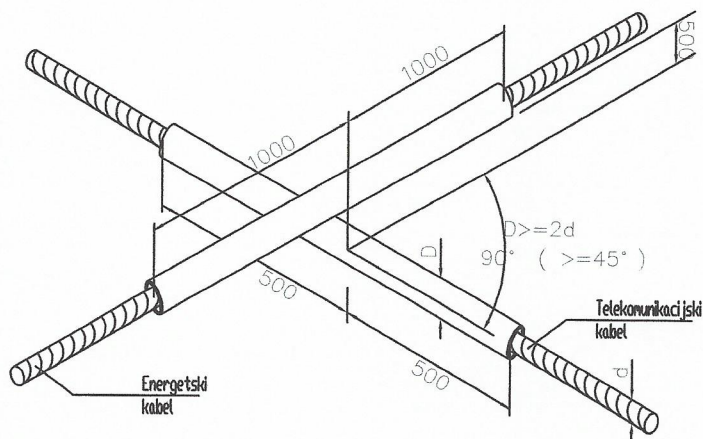
ČE NE DOSEŽEMO ZGORNJE VREDNOSTI VELJA

KRIŽANJE

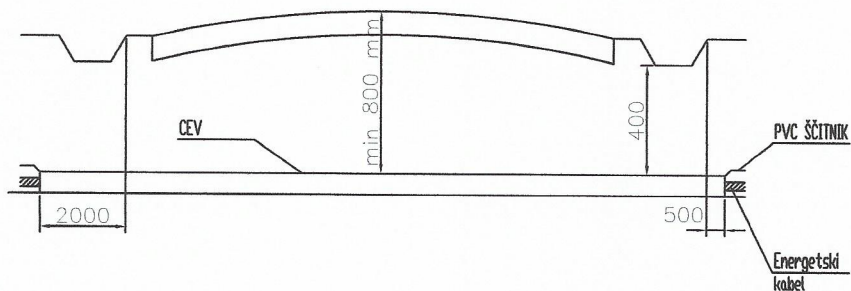
300 mm

PARALELNO

300 mm



C. CESTE



D. PLINOVOD

PRI KRIŽANJU (NAD IN POD) JE VEČINO POTREBNO MEHANSKO ŠČITITI EL. KABEL IN GA POLOŽITI V ZAŠČITNO CEV, KI SEGA 3 m NA VSAKI STRANI KRIŽANJA

V NASELJU

KRIŽANJE

300 mm

PARALELNO

600 mm

IZVEN NASELJA

300 mm

1000 mm

E. VODOVOD IN KANALIZACIJA

PRI KRIŽANJU (NAD IN POD) JE VEČINO POTREBNO ŠČITITI EL. KABEL KOT V TOČKI D.

KRIŽANJE

(300 mm - 500 mm)

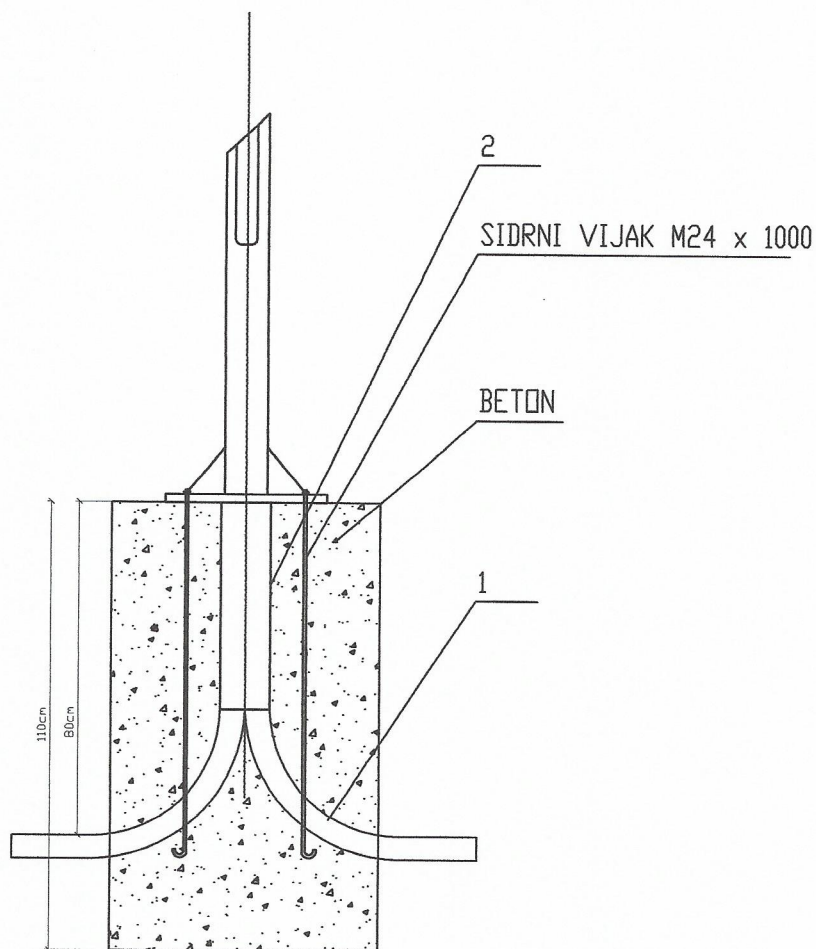
PARALELNO

(300 mm - 500 mm)

ZA VENTILSKO KOMORO IN HIDRANTE MORA BITI MINIMALNA RAZDALJA 1,5 m

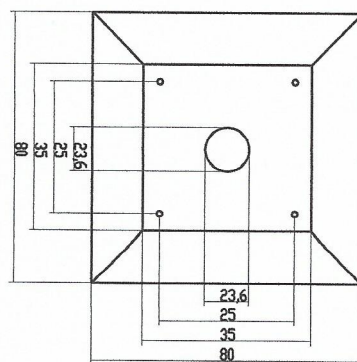
NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA TRDINOVA BREŽICE	DATUM	DECEMBER 2016
OPV	MITJA PETAN, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	KRIŽANJA KOMUNALNIH VODOV
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.3
		STRAN	

8M KANDELABER NA SIDRNE VIJAKE

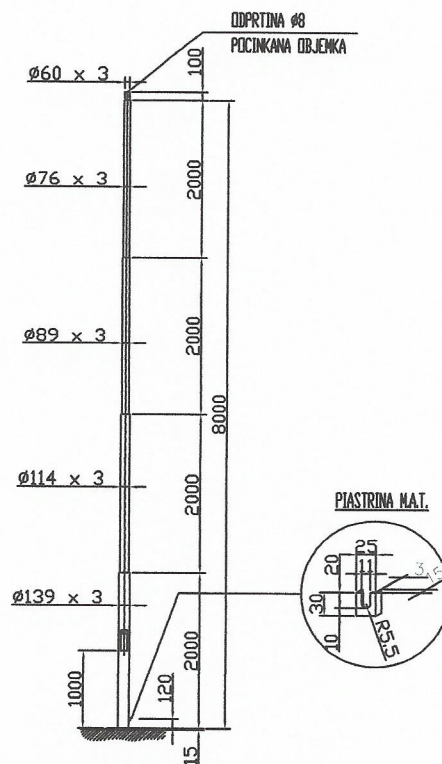
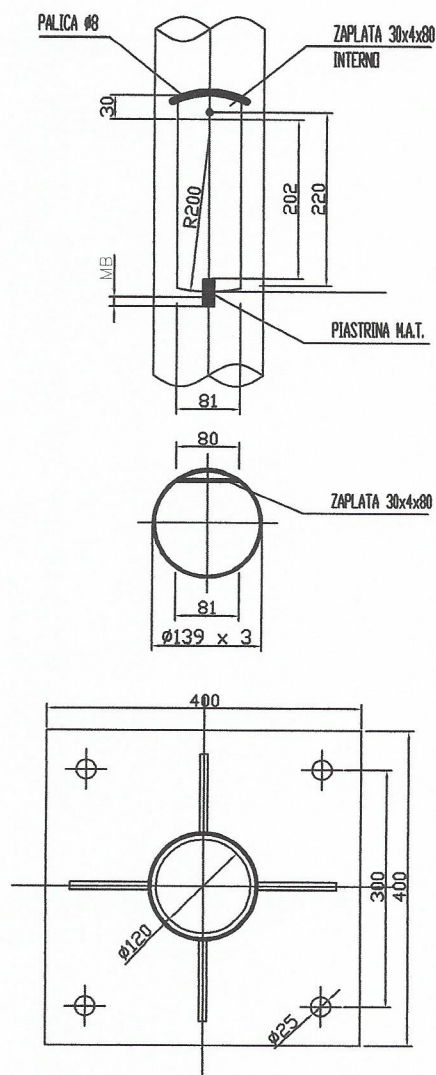


- 1 - CEV STIGMAFLEX Ø75mm ZA UVOD ELEKTRIČNEGA KABLA
 2 - CEV STIGMAFLEX Ø160mm (ZAREZANA) ZA UVOD CEVI Ø75mm V KANDELABER

BETONSKI TEMELJ 0,8x0,8x1,1m

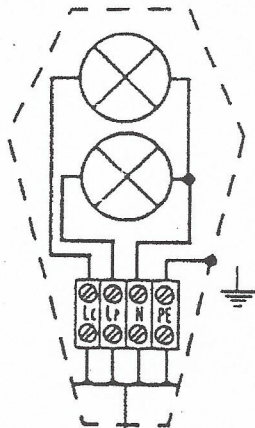
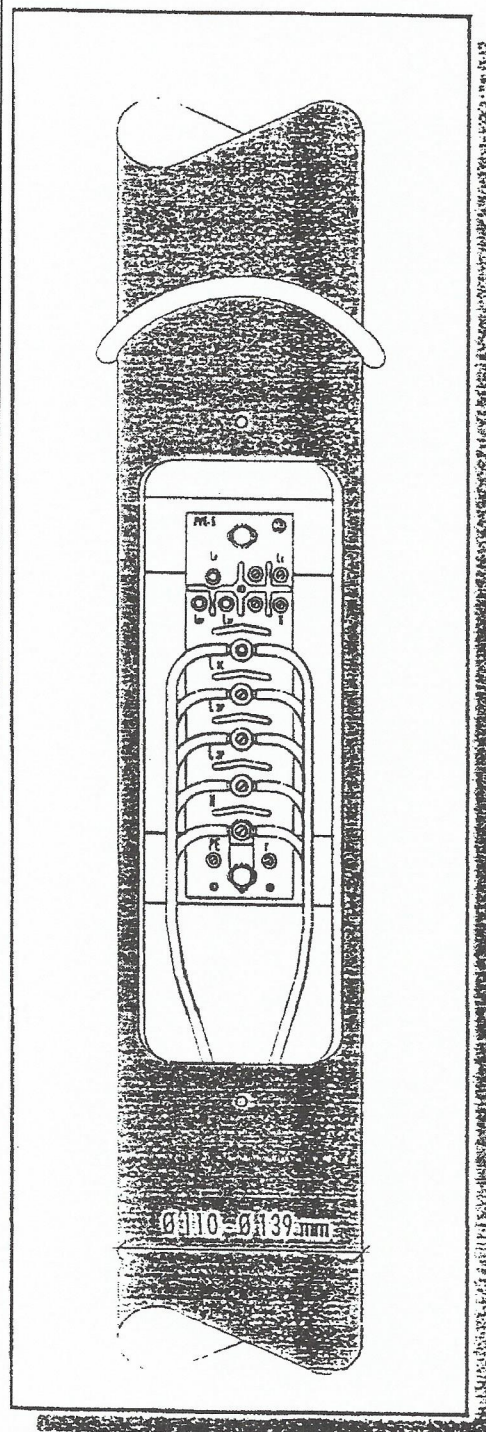


NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA TRDINOVA BREŽICE	DATUM	DECEMBER 2016
OVP	MITJA PETAN, u.d.i.g.	NASLOV RISBE	NAČRT TEMELJA KANDELABRA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.4
		STRAN	

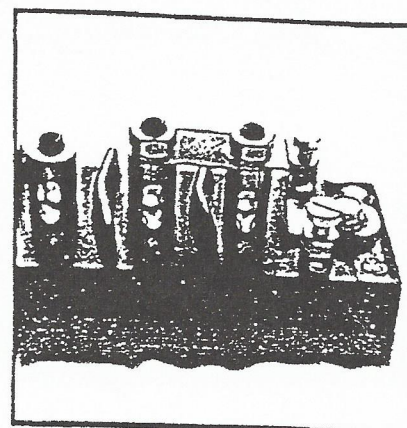
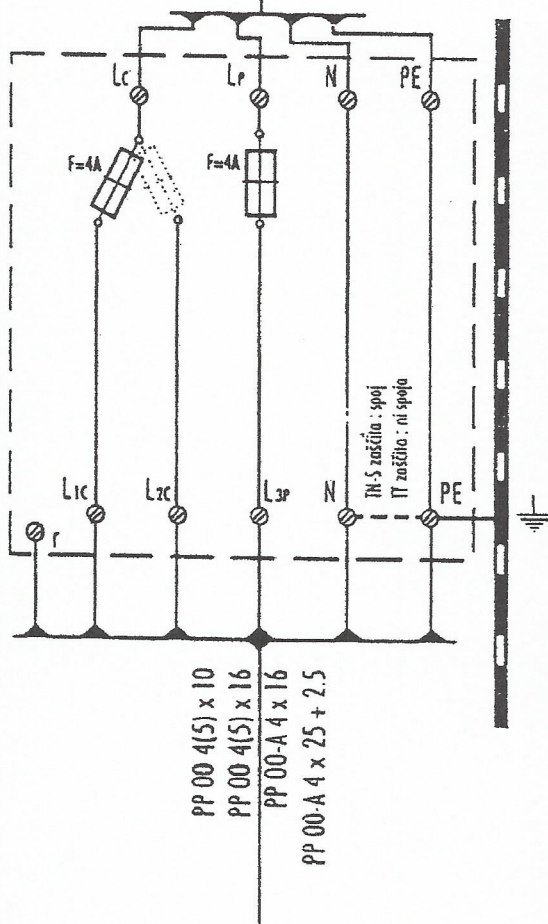


NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA TRDINOVA BREŽICE	DATUM	DECEMBER 2016
OVP	MITJA PETAN, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	HEMA 8M KANDELABRA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.5
		STRAN	

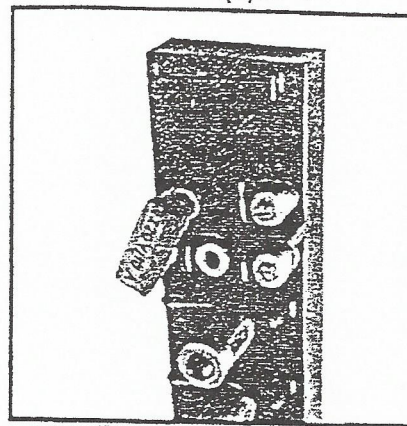
PVE-5



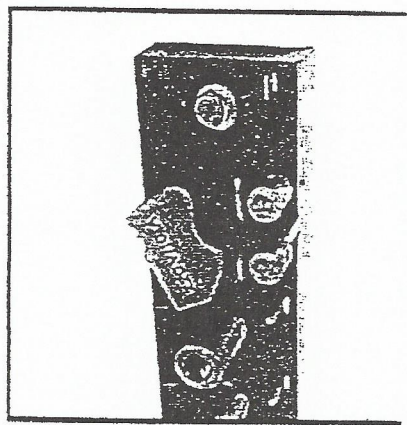
PP 4 x 2,5



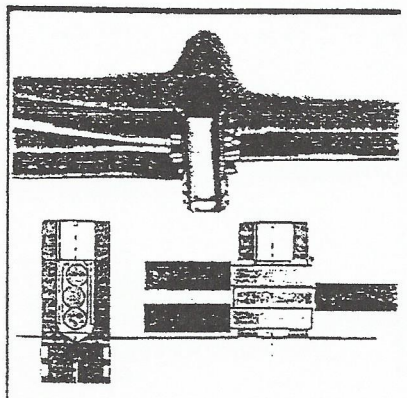
Tokovni mostič spoj PE - MASA:
spoj PE - N



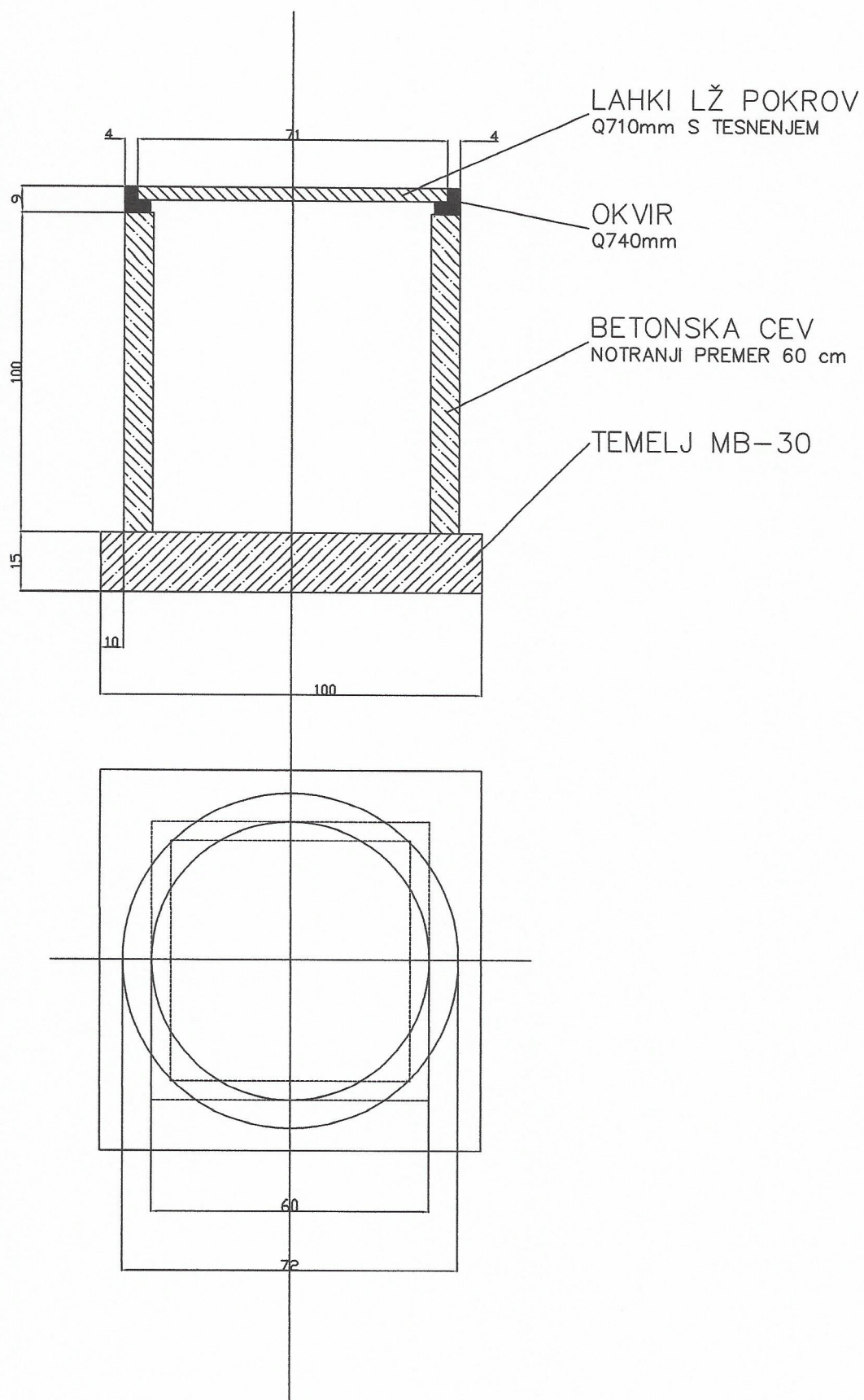
Izbira celonočnega režima delovanja



Izbira polnočnega režima delovanja



NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA TRDINOVA BREŽICE	DATUM	DECEMBER 2016
OVP	MITJA PETAN, u.d.i.g.	NASLOV RISBE	DETALJ OPREME - RAZDELILEC
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.6
		STRAN	



NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA TRDINOVA BREŽICE	DATUM	DECEMBER 2016
OV	MITJA PETAN, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	POMOŽNI BETON. KAB. JAŠEK BC-60
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.7
		STRAN	



NYY

Cu-5x I RM

Energetski kabli za napajanje 0,6/1 kV



Konstrukcija

1. Prevodnik: Cu - klase 1 in 2
2. Izolacija: PVC
3. Polnilo: EPDM ali PP traka
4. Plašč: PVC

Specifikacija

Tip	Standard
NYY	HD 603 S1.Part 3G (DIN VDE 0276 Teil 603)
PP 00	JUS N.C5.220
PVC/PVC	IEC 60502
PVC/PVC	BS 6346

	Nazivna napetost	0,6/1KV
	Testna napetost	4000 V
	Minimalna temperatura polaganja	-5°C
	Delavna temperatura	-30°C -- +70°C
	Maksimalna delavna temperatura	+70°C
	Temperatura kratkega stika	+160°C/5s
	Barva izolacije	HD 308. S2
	Test gorljivosti	EN 50265-2-1 IEC 60332-1
	Minimalni radij upogibanja	12XØ kabla
	Barva plašča	ČRNA

Uporaba

Energetski kabel za napajanje, polaganje v zemljo, vodo, beton, v zaprte prostore, kabelske kanale, v elektrarnah in industriji in v mestnih omrežjih, kjer se ne pričakuje mehanskih obremenitev.

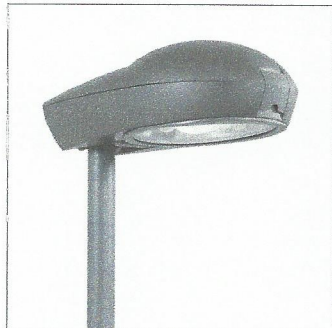
Konstrukcijski podatki

Nazivni presek	Oblika vodnika	Maksimalni odpor vodnika pri 20°	Tokovna obremenitev v zraku	Tokovna obremenitev v zemlji	Zunanji premer (približno)	Teža bakra	Neto teža kabla (približno)	Pakiranje (dolžina)	Dim. bobna
mm ²	-	Ω/km	A	A	mm	kg/km	kg/km	m	No
5 x 10	RM	1,830	59	78	22,4	480	961	500	10
5 x 16	RM	1,150	78	101	25,7	768	1354	500	12
5 x 25	RM	0,727	105	132	30,3	1200	1996	500	14
5 x 35	RM	0,524	129	159	34,6	1680	2631	500	14

Pregled podatkov izdelka:
2NA587E1MT0F

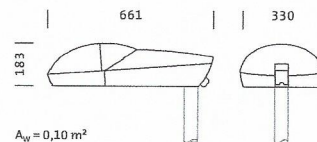
SC50,1x70W,HST,HITCESod,LLCG,TP,TSG,dir

1/3



Opis izdelka

SC 50, svetilka za kandelaber, primarno usmerjanje svetlobe radialno fasetirana optika, material: umetna masa, ALU metalizirano, fasetirano, primarni svetlobnotehnični pokrov: zaščitna plošča, material: varnostno kaljeno steklo (ESG), prozoren material, izstop svetlobe: direktno sevajoče, način montaže: nastavek, nastavek, uporaba: 1 x HST | HIT-CE/S-od, 70W, visokotlačna natrijeva sijalka, vžigna naprava z odklopno avtomatiko, predstikalna naprava: VVG s termično zaščito, vzporedno kompenzirano, v kompletu: priključna sponka, 3-polna, maks. 2,5mm², priključ na omrežje: 230V, AC, 50Hz, ohišje svetilke-zgornji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), dolžina: 661 mm, širina: 330 mm, višina: 183mm, nastavek: 60/76mm (direktni natik) in 42/60mm (pritrđitev s strani), ohišje svetilke-spodnji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), zaščitna stopnja (celota): IP66, zaščitni razred (celota): zaščitni razred I (RI - zaščitna ozemljitev), certifikacijski znak: CE, ENEC 10, VDE, standard: EN 50419, enota pakiranja: 1 kos

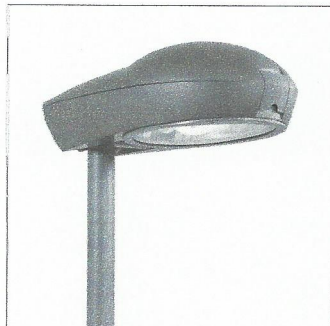


Sijalke:	1x HST HIT-CE/S-od 70W
Okov:	E27
Masa (kg):	9,5
Oznaka za naročilo:	2NA587E1MT0F
GTIN (EAN):	4039806554277

Podrobni podatki izdelka:
2NA587E1MT0F

SC50,1x70W,HST,HITCESod,LLCG,TP,TSG,dir

2/3



Podroben tehnični opis

Osnovni podatki

- Vrsta izdelka: svetilka za kandelaber
- Družina: SC 50
- Oznaka za naročilo: 2NA587E1MT0F

Svetlobna tehnika | Sijalke | Predstikalna naprava

Komponenta 1

Svetlobna tehnika:

- Usmerjanje svetlobe: radialno fasetirana optika material: umetna masa, ALU metalizirano, fasetirano
- Pokrov: zaščitna plošča, prozoren material
- Kot sevanja: široka porazdelitev
- Izstop svetlobe: direktna porazdelitev

Sijalke:

- Sijalke: uporaba: visokotlačna natrijeva sijalka, 1x HST | HIT-CE/S-od 70W
- Okov: E27

Obratovalna naprava:

- Predstikalna naprava: VVG s term. zašč.

Material | Barva

- ohišje svetilke-zgornji del: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S)
- ohišje svetilke-spodnji del: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S)
- Pokrov: zaščitna plošča material: varnostno kaljeno steklo (ESG)

Montaža

- Način montaže, mesto montaže: nastavek, nastavek, na kandelabru, na kandelabru
- Namestitvev: posamična montaža

Električni priključek

- Priključek: priključna sponka, 3-polna, maks. 2,5mm²
- Nazivna napetost: 230V, AC, 50Hz

Mere | Masa

- Dolžina: 661mm
- Širina: 330mm
- Višina: 183mm
- Glava kandelabra: nastavek: 60/76mm (direktni natik) in 42/60mm (pritrditev s strani)
- Masa: 9,5kg

Certificates | Standards

- Zaščitna stopnja: IP66
- Zaščitni razred: zaščitni razred I (RI - zaščitna ozemljitev)
- Standard: EN 50419
- Certification, designation: CE, ENEC 10, VDE

Svetlobna emisija

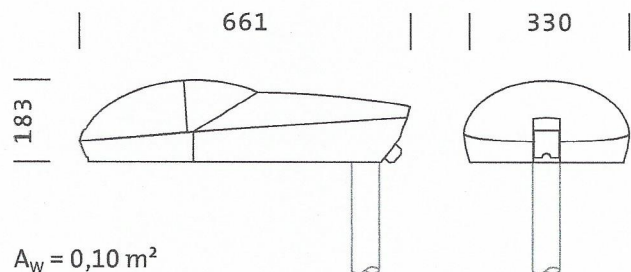
- Svetlobna emisija: 0% pri 0° nagibu

Mere:

2NA587E1MT0F

SC50,1x70W,HST,HITCESod,LLCG,TP,TSG,dir

3/3



Pregled podatkov izdelka:
2NA588E1NT0F

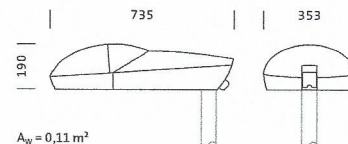
SC100,1x100W,HST,LLCG,TP,TSG,dir,top,sd

1/3



Opis izdelka

SC 100, svetilka za kandelaber, primarno usmerjanje svetlobe radialno fasetirana optika, material: aluminij, fasetirano, primarni svetlobnotehnični pokrov: zaščitna plošča, material: varnostno kaljeno steklo (ESG), prozoren material, izstop svetlobe: direktno sevajoče, način montaže: nastavek, nastavek, uporaba: 1 x HST, 100W, visokotlačna natrijeva sijalka, vžigna naprava z odklopno avtomatiko, predstikalna naprava: VVG s termično zaščito, vzporedno kompenzirano, v kompletu: priključna sponka, 3-polna, maks. 2,5mm², priklon na omrežje: 230V, AC, 50Hz, ohišje svetilke-zgornji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), dolžina: 735 mm, širina: 353 mm, višina: 190mm, nastavek: 60/76mm (direktni natik) in 42/60mm (pritrditev s strani), ohišje svetilke-spodnji del, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), zaščitna stopnja (celota): IP66, zaščitni razred (celota): zaščitni razred I (RI - zaščitna ozemljitev), certifikacijski znak: CE, ENEC 10, VDE, standard: EN 50419, enota pakiranja: 1 kos



Sijalke:	1x HST 100W
Okov:	E40
Masa (kg):	11,0
Oznaka za naročilo:	2NA588E1NT0F
GTIN (EAN):	4039806554758

Podrobni podatki izdelka:
2NA588E1NT0F

SC100,1x100W,HST,LLCG,TP,TSG,dir,top,sd

2/3



Podroben tehnični opis

Osnovni podatki

- Vrsta izdelka: svetilka za kandelaber
- Družina: SC 100
- Oznaka za naročilo: 2NA588E1NT0F

Svetlobna tehnika | Sijalke | Predstikalna naprava

Komponenta 1

Svetlobna tehnika:

- Usmerjanje svetlobe: radialno fasetirana optika
- material: aluminij, fasetirano
- Pokrov: zaščitna plošča, prozoren material
- Kot sevanja: široka porazdelitev
- Izstop svetlobe: direktna porazdelitev

Sijalke:

- Sijalke: uporaba: visokotlačna natrijeva sijalka, 1x HST 100W
- Okov: E40

Obratovalna naprava:

- Predstikalna naprava: VVG s term. zašč.

Material | Barva

- ohišje svetilke-zgornji del: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 7025)
- ohišje svetilke-spodnji del: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 7025)
- Pokrov: zaščitna plošča material: varnostno kaljeno steklo (ESG)

Montaža

- Način montaže, mesto montaže: nastavek, nastavek, na kandelabru, na kandelabru
- Namestitvev: posamična montaža

Električni priključek

- Priključek: priključna sponka, 3-polna, maks. 2,5mm²
- Nazivna napetost: 230V, AC, 50Hz

Mere | Masa

- Dolžina: 735mm
- Širina: 353mm
- Višina: 190mm
- Glava kandelabra: nastavek: 60/76mm (direktni natik) in 42/60mm (pritrditev s strani)
- Masa: 11,0kg

Certificates | Standards

- Zaščitna stopnja: IP66
- Zaščitni razred: zaščitni razred I (RI - zaščitna ozemljitev)
- Standard: EN 50419
- Certification, designation: CE, ENEC 10, VDE

Svetlobna emisija

- Svetlobna emisija: 0% pri 0° nagibu

Mere:

2NA588E1NT0F

SC100,1x100W,HST,LLCG,TP,TSG,dir,top,sd

3/3

