

TEHNIČNO POROČILO

8614		004.2130	T.1.1	
------	--	----------	-------	--

T.1.1.1.1. SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

Cestna razsvetljava ceste mora biti zgrajena po ustrezni investicijsko tehnični dokumentaciji in v skladu z zahtevami v pogojenih soglasjih in dovoljenjih za to pooblaščenih organizacij.

Namen cestne razsvetljave je varen promet in ugodno počutje udeležencev v prometu. Ugodno in varno vožnjo ponoči lahko zagotovi le kvalitetna izvedba zunanje razsvetljave. Ta razsvetljava mora biti izvedena tako, da je dosežena čimvečja enakomernost osvetljenosti, zagotovljen pravilen nivo osnovne osvetljenosti za posamezen razred ceste in dosežen sprejemljiv razred bleščanja.

Vsa načrtovana dela v zvezi z javno razsvetljavo ceste morajo biti usklajena z drugimi napravami v cestnem telesu. Vse naprave za javno razsvetljavo ceste v območju cestnega telesa morajo biti tako zgrajene, da je omogočeno vzdrževanje in popravilo teh naprav brez poškodovanja vozišča in neovirano vzdrževanje vozišča.

Načrt je izdelan skladno s tehnično smernico TSG-N-002:2013 Nizklonapetostne električne instalacije (Uradni list RS, št. 41/09 in 2/12) in tehnično smernico TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09 in 2/12). Cestna razsvetljava je projektirana skladno z določili »Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur.l.RS št. 81/07, 109/2007, 62/10 in 46/13).

Skladno s 4., 5. in 20. členom Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, projektirana cestna razsvetljava ustreza zahtevam:

- Delež svetlobnega toka, ki seva navzgor je enak 0%
- Letna poraba svetilk elektrike vseh svetilk, izračunana na prebivalca znaša 20.86kWh/prebivalca (< 44.5kWh)
- Uporabljene svetilke imajo naslednje karakteristike:
 - Svetlobni izkoristek svetilke 100%
 - Skupna moč sistema 34W
 - Sijalka LED-Modul 70W
 - Svetlobni tok 7925 lm

Določila »Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja«:

4. člen:

(1) Zahteve skladno z uredbo: Za razsvetljavo, ki je vir svetlobe po tej uredbi, se uporabljajo svetilke, katerih delež svetlobnega toka, ki seva navzgor, je enak 0%.

Projektirano stanje: Delež svetlobnega toka, ki seva navzgor je enak 0%

Opis skladnosti z uredbo: Rešitve so skladne z Uredbo.

(2) Zahteve skladno z uredbo: Ne glede na določbe prejšnjega odstavka se za razsvetljavo javnih površin ulic na območju kulturnega spomenika lahko uporabljajo svetilke, katerih delež svetlobnega toka, ki seva navzgor, ne presega 5%, če:

- je električna moč posamezne svetilke manjša od 20 W,
- povprečna osvetljenost javnih površin, ki jih osvetljuje razsvetljava s takimi svetilkami, ne presega 2 lx, in
- je javna površina ulic, ki jo osvetljuje razsvetljava, namenjena pešcem, kolesarjem ali počasnemu prometu vozil s hitrostjo, ki ne presega 30 km/h.

Projektirano stanje: Ni potrebno.

Opis skladnosti z uredbo: Rešitve so skladne z Uredbo.

5. člen:

(1) Zahteve skladno z uredbo: Letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju posamezne občine vgrajene v razsvetljavo občinskih cest in razsvetljavo javnih površin, ki jih občina upravlja, izračunana na prebivalca s stalnim ali začasnim prebivališčem v tej občini, ne sme presegati ciljne vrednosti 44,5 kWh.

Projektirano stanje: Letna poraba svetilk elektrike vseh svetilk, izračunana na prebivalca znaša 20.86kWh/prebivalca (< 44.5kWh).

Opis skladnosti z uredbo: Rešitve so skladne z Uredbo.

(2) Zahteve skladno z uredbo: Ne glede na ciljno vrednost letne porabe elektrike iz prejšnjega odstavka je lahko največja letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju občine z manj kakor 1.000 prebivalcev vgrajene v razsvetljavo občinskih cest in razsvetljavo javnih površin, enaka 44,5 MWh.

Projektirano stanje: Ni potrebno.

Opis skladnosti z uredbo: Rešitve so skladne z Uredbo.

(3) Zahteve skladno z uredbo: Letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju Republike Slovenije vgrajene v razsvetljavo državnih cest, izračunana na prebivalca Republike Slovenije, ne sme presegati ciljne vrednosti 5,5 kWh.

Projektirano stanje: Ni potrebno.

Opis skladnosti z uredbo: Rešitve so skladne z Uredbo.

(4) Zahteve skladno z uredbo: Izpolnjevanje zahtev v zvezi z doseganjem ciljne vrednosti letne porabe elektrike svetilk, vgrajenih v razsvetljavo občinskih cest in javnih površin, ki jih upravlja občina, in izpolnjevanje zahtev v zvezi z doseganjem ciljne vrednosti letne porabe elektrike svetilk, vgrajenih v razsvetljavo državnih cest, se ugotavlja v postopku celovite presoje vplivov na okolje programov in prostorskih načrtov, ki posredno ali neposredno vplivajo na letno porabo elektrike pri obratovanju razsvetljave cest ali razsvetljave javnih površin.

Projektirano stanje: Ni potrebno.

Opis skladnosti z uredbo: Rešitve so skladne z Uredbo.

20. člen:

(1) Zahteve skladno z uredbo: Za pridobitev gradbenega dovoljenja za gradbeni inženirski objekt ali stavbo po predpisih, ki urejajo graditev objektov, ki vključuje tudi vir svetlobe po tej uredbi, je treba izpolnjevati naslednje pogoje:

- električna moč svetilk ne sme presegati mejnih vrednosti, določenih za vir svetlobe s to uredbo,
- pri uporabi in delovanju svetilk za osvetlitev fasad, kulturnih spomenikov in objektov za oglaševanje morajo biti izpolnjene zahteve te uredbe ter
- uporabljene svetilke morajo izpolnjevati zahteve, ki so določene v 4. členu te uredbe, razen če s to uredbo za posamezno vrsto razsvetljave ni določeno drugače.

Projektirano stanje: Delež svetlobnega toka, ki seva navzgor je enak 0%

Opis skladnosti z uredbo: Rešitve so skladne z Uredbo.

(2) Zahteve skladno z uredbo: Če je vir svetlobe po tej uredbi sestavni del posega v okolje, za katerega je treba pridobiti okoljevarstveno soglasje, se skladnost s pogoji iz prejšnjega odstavka ugotavlja v postopku za izdajo okoljevarstvenega soglasja.

Projektirano stanje: Ni potrebno.

Opis skladnosti z uredbo: Rešitve so skladne z Uredbo.

(3) Zahteve skladno z uredbo: Za vir svetlobe iz prvega odstavka tega člena, za katerega pridobitev okoljevarstvenega soglasja v postopku izdaje gradbenega dovoljenja ni predpisana, je treba v projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja vključiti tudi osnovne podatke o namenu in zmogljivosti vira svetlobe ter strokovno oceno o vplivih vira svetlobe na okolje, če celotna električna moč svetilk razsvetljave presega 10 kW ali 1 kW, če gre za razsvetljavo kulturnih spomenikov, fasad ali objektov za oglaševanje. Iz strokovne ocene o vplivih vira svetlobe na okolje mora biti razvidno, da ta vir svetlobe v zvezi s svetlobnim sevanjem izpolnjuje zahteve iz te uredbe.

Projektirano stanje: Pridobitev okoljevarstvenega soglasja v postopku izdaje gradbenega dovoljenja ni potrebna.

Opis skladnosti z uredbo: Rešitve so skladne z Uredbo.

(4) Zahteve skladno z uredbo: Strokovno oceno vplivov vira svetlobe iz prejšnjega odstavka je treba izdelati na obrazcu, ki ga objavi ministrstvo na svojih spletnih straneh.

Projektirano stanje: Ni potrebno.

Opis skladnosti z uredbo: Rešitve so skladne z Uredbo.

(5) Zahteve skladno z uredbo: Izdelovalec strokovne ocene vplivov vira svetlobe mora strokovno oceno, ki jo je predal investitorju zaradi pridobitve gradbenega dovoljenja, poslati ministrstvu v elektronski obliki.

Projektirano stanje: Ni potrebno.

Opis skladnosti z uredbo: Rešitve so skladne z Uredbo.

OBSTOJEČE STANJE

Na rekonstruiranem območju se že nahaja cestna razsvetljava, ki se na rekonstruiranem odseku obnovi. Svetilke se izvedejo v LED tehniki. Prižigališče je obstoječe, ni sprememb meritev in glavnih varovalk. Dodatno sta predvideni dve novi svetilki, ki se vključijo v obstoječi tokokrog cestne razsvetljave. Glavne varovalke znašajo 1x3x25A.

Vklop cestne razsvetljave je že izveden v obstoječem prižigališču, kjer je nameščena vsa potrebna oprema (kontaktorji, zaščitni elementi, krmiljenje, foto releji in el. meritve). Vklop cestne razsvetljave je avtomatsko s foto relejem in svetlobnim senzorjem, ki je nameščen na omari prižigališča. V omari prižigališča je vgrajen trifazni števec, ki registrira porabo el. energije cestne razsvetljave.

NOVO STANJE – CESTNA RAZSVETLJAVA

Izgradnja cestne razsvetljave bo bistveno izboljšala prometno varnost. Cestna razsvetljava ceste mora biti zgrajena tako, da ne ovira udeležencev v prometu in da ne pomeni nevarnosti za njih.

Predvidena je uporaba sijalk s povečanim izkoristkom. Cestna razsvetljava je predvidena obojestransko, na vročecinkanih drogovi cestne razsvetljave izvedbe s sidrno ploščo višine 9m, ki se ga pritrdi na betonski temelj s sidrnimi vijaki $\Phi 24\text{mm}$ dolžine vsaj 1m tako, da so sidra potopljena v betonski temelj dim. 1,00x1,00x1,20m. Drogovi cestne razsvetljave morajo imeti zgornji premer cevi 60mm za montažo izbranih svetilk. Drogovi cestne razsvetljave morajo imeti tudi vratca navšini cca. 1.0m od tal, kjer se nahaja razdelilec cestne razsvetljave.

Za osvetlitev ceste je bil izbran tip svetilk THEOS SR/T2 8LED 70W 4000K AN-96 in sicer cestna svetilka z vgrajeno 1 x LED 70 W / 7925 lm, redukcija moči, svetlobni tok 7925 lm, 4000K, življenska doba 100 000 ur (L85/B10) ter garancijo 5 let z aščitno stopnjo IP 66, IK 08 in zaščitni razred 2 in je bila uporabljena za svetlobno tehnični izračun.

Za osvetlitev prehodov za pešce je bil izbran tip svetilk THEOS SR/T2 8LED 70W 4000K AN-96 in sicer cestna svetilka z vgrajeno 1 x LED 70 W / 7925 lm, življenska doba 100 000 ur (L85/B10) ter garancijo 5 let z aščitno stopnjo IP 66, IK 08 in zaščitni razred 2 in je bila uporabljena za svetlobno tehnični izračun. Svetilke v območju prehodov za pešce niso vezane v redukcijski način delovanja.

Drogovi cestne razsvetljave so dimenzionirani za pritisk vetra do 500N/m².

Nivo svetlobe, ko naj se prižge javna razsvetljava naj znaša 40lx.

ODJEMNO MESTO

Odjemno mesto je obstoječe in ni sprememb.

OPIS

Izdelava cestne razsvetljave ceste obsega:

- zakoličenje,
- dobavo in postavitev drogov, svetilk, svetlobnih virov, opreme in elektroenergetskih kablov, vključno vsa potrebna zemeljska in druga dela,
- preveritev kakovosti izvedbe in priključitev,
- vsa druga dela, ki so predvidena v načrtu ali jih naroči nadzorni organ,
- vnesek v kataster komunalnih vodov.

Cestna razsvetljava ceste mora zagotoviti ustrezen

- nivo in enakomernost svetlosti,
- osvetljenost,
- omejitev bleščanja in
- optično vodenje.

Vse navedene zahteve je treba zagotoviti z ustrežno razvrstitvijo ustreznih svetilk za razsvetljavo določene površine vozišča za določeno gostoto prometa.

IZBIRA SVETLOBNO TEHNIČNEGA RAZREDA

Izračuni so izvedeni na podlagi **Priporočil SDR – Razsvetljava in cestni promet PR5/2-2000 ter podatka PLDP, ki znaša na omenjenem območju 7448 vozil/dan**. Merodajno področje je razvrščeno v skupino situacij B2. Relativna hitrost vožnje v naselju znaša 50km/uro. Glavni udeleženci v prometu so motorna vozila, traktorji in kolesarji, ostali udeleženci pa so še pešci..

Na podlagi specifičnih parametrov iz skupine treh možnih razredov je določen svetlobno tehnični razred M3c, za skupino situacij B2. Na podlagi razvrstitve v svetlobno tehnični razred M3c, na podlagi tabele 6.4. določimo zahteve za svetlobno tehnični razred M3c. Vzdrževana povprečna svetlost vozišča znaša tako 1.0 cd/m², splošna enakomernost svetlosti znaša 0.4, vzdolžna enakomernost svetlosti znaša 0.5 in relativni porast praga zaznavanja 15%. Za izračun je pomemben še faktor zaprašenosti in staranja oziroma faktor vzdrževanja, ki je v našem primeru 0,8. Podan je še svetlobni tok izbranega svetlobnega vira. Za izračun je vzet še razred vozišča R3.

PREVERJANJE KAKOVOSTI IZVEDBE

Kakovost zgrajene cestne razsvetljave ceste je treba preveriti s stališča:

- kvalitete izvedenih gradbenih in elektroinstalacijskih del
- ustreznostjo rezultatov meritev električnih lastnosti
- ustreznostjo rezultatov svetlobnotehničnih meritev
- kompletnost tehnične dokumentacije PID
- kompletnost dokumentacije o zanesljivosti objekta vključno z vrisom v kataster komunalnih naprav

Izvajalec se obvezuje, da izvede kontrolo osvetlitve, kar dokazuje s svetlobno tehničnimi meritvami, ki bodo sestavni del PID dokumentacije.

T.1.1.1.2 OPIS SKLADNOSTI S POGOJI, KI IZHAJAJO IZ PROSTORSKIH AKTOV

OPIS SKLADNOSTI S POGOJI, KI IZHAJAJO IZ PROSTORSKIH AKTOV SE NAHAJA V VODILNI MAPI pod skupno št. projekta CS 1309-18, ki ga je izdelalo podjetje CITY STUDIO D.O.O..

T.1.1.2 NAČIN IN SISTEMI RAZSVETLJAVE

V projektu je narejen izračun osvetljenosti predvidene cestne razsvetljave s pomočjo računalniškega programa Relux Pro. Na podlagi izdelave teh izračunov za različne postavitve razsvetljave, višine kandelabrov, izbranih tipov svetilk in svetlobnih virov v svetilkah, potrebne osvetljenosti za ta nivo ceste ter razreda bleščanja je izbrana obojestransko razporeditev svetilk, ki so montirane na vroče cinkanih drogovih cestne razsvetljave višine 9m, ki bo tudi zagotovila primerne svetlobnotehnične parametre na področju obdelave cestne razsvetljave.

Na podlagi analize upravičenosti postavitve svetlobno signalnih naprav in dimenzioniranja križišč, je predvidena uporaba redukcije cestne razsvetljave razen na območju prehodov za pešce in otokov za umirjanje prometa.

8614		004.2130	T.1.1.2	
-------------	--	-----------------	----------------	--

T.1.1.3 IZBIRA OPREME - OSNOVNI PODATKI

IZBIRA SVETILK IN KANDELABROV IN RAZDELILCEV

Drogovi cestne razsvetljave morajo biti vročecinkane izvedbe s sidrno ploščo in višine 9m, dimenzionirani za pritisk vetra do 500N/m².

Izbrani drogovi cestne razsvetljave se pritrdijo na betonski temelj s sidrnimi vijaki $\Phi 24$ mm dolžine vsaj 1,0m tako, da so sidra potopljena v betonski temelj dim. 1,00x1,00x1,20m. Drogovi cestne razsvetljave morajo imeti zgornji premer cevi 60mm za montažo izbranih svetilk. Drogovi cestne razsvetljave morajo imeti tudi vratca navišini cca. 1.0m od tal, kjer se nahaja razdelilec cestne razsvetljave. Izbrani drogovi cestne razsvetljave morajo ustrezati naslednjim zahtevam:

- SIST EN 40 3-1 Drogovi za razsvetljavo – Izračuni
- SIST EN 40 3-2 Projektiranje in preverjanje- preverjanje s preizkušanjem
- SIST EN 40 2 Drogovi za razsvetljavo – splošne zahteve in mere
- SIST EN 40 3-5 Drogovi za razsvetljavo – Zahteve za jeklene drogove

Za osvetlitev ceste je bil izbran tip svetilk THEOS SR/T2 8LED 70W 4000K AN-96 in sicer cestna svetilka z vgrajeno 1 x LED 70 W / 7925 lm, redukcija moči, svetlobni tok 7925 lm, 4000K, življenska doba 100 000 ur (L85/B10) ter garancijo 5 let z aščitno stopnjo IP 66, IK 08 in zaščitni razred 2 in je bila uporabljena za svetlobno tehnični izračun.

Za osvetlitev prehodov za pešce je bil izbran tip svetilk THEOS SR/T2 8LED 70W 4000K AN-96 in sicer cestna svetilka z vgrajeno 1 x LED 70 W / 7925 lm, življenska doba 100 000 ur (L85/B10) ter garancijo 5 let z aščitno stopnjo IP 66, IK 08 in zaščitni razred 2 in je bila uporabljena za svetlobno tehnični izračun. Svetilke v območju prehodov za pešce niso vezane v redukcijski način delovanja.

T.1.1.4 SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI

Svetlobno tehnični izračuni so bili izvedeni z računalniškim programom Relux Pro, in sicer za dvostransko postavljene svetilke z vgrajeno 1 x LED 70 W / 7925 lm sijalko za podano širino ceste in ostale podatke.

Izračuni so izvedeni za režim, ko svetilke niso vezane v redukcijo. Ker se v času redukcijskega delovanja pričakuje precej manjša gostota vozil je redukcijski način upravičen kljub temu, da vrednosti osvetljenosti padejo pod priporočene vrednosti, ki so določene v priporočilih SDR – Razsvetljava in cestni promet PR5/2-2002. Pri izračunih pa je upoštevano, naj se tudi v času redukcije ohrani sorazmeroma konstantna vrednost vzdolžne enakomernosti svetlosti.

Ker bo z zgraditvijo te cestne razsvetljave postala okolica cestišča svetla lahko sklepamo na podlagi izračunov in podanih zahtev za razsvetljavo, kot tudi izkušenj iz prakse in študije podane v zborniku tretjega mednarodnega posvetovanja slovenskega društva za razsvetljavo " Razsvetljava 94 " , bo dosežen dovolj velik pozitivni kontrast, da bo voznik lahko zaznal silhueto pešca.

8614		004.2130	T.1.1.4	
-------------	--	-----------------	----------------	--

T.1.1.5 NAPAJANJE, KRMILJENJE

Ni sprememb meritev in glavnih varovalk.

Vklop cestne razsvetljave je že izveden v obstoječem prižigališču, kjer je nameščena vsa potrebna oprema (kontaktorji, zaščitni elementi, krmiljenje, foto releji in el. meritve). Vklop cestne razsvetljave je avtomatsko s foto relejem in svetlobnim senzorjem, ki je nameščen na omari prižigališča. V omari prižigališča je vgrajen trifazni števec, ki registrira porabo el. energije cestne razsvetljave.

8614		004.2130	T.1.1.5	
-------------	--	-----------------	----------------	--

T.1.1.6 KABELSKE TRASE

Kabelska trasa poteka obojestransko in sicer so uporabljene svetilke na $h=9\text{m}$ drogovi cestne razsvetljave, ki omogoča redukcijo svetlobnega toka v nočnem času za polovico. Svetilke na prehodih za pešce in otokih niso vezane v redukcijo. Drogovi cestne razsvetljave morajo imeti zgornji premer cevi $\varnothing 60\text{mm}$ za montažo izbranih svetilk.

V izkopani kabelski jarek se od OCR v cevi $\Phi 75\text{mm}$ polaga kabel s krmilno žico, ki služi za signalizacijo preklopa preklopnika v svetilki (polovični, reducirani svetlobni tok), med svetilkami, in sicer NAYY-J $4 \times 16 + 2.5\text{mm}^2$ v kabelski jarek dimenzij $0,4 \times 0,8 - 1,0\text{m}$, katerega dno se prekrije s kabelsko posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije do 4mm in nanjo položi cevi PVC $\Phi 75\text{mm}$ - izdelava kabelske kanalizacije (jaški JR $600 \times 600\text{mm}$ se postavi samo pri prehodih kabla v ceveh kabelske kanalizacije pod cestiščem). Prehodi kabla pod cestiščem, so izvedeni s pekopi v sklopu širpkega izkopa s cevjo PVC $\varnothing 75\text{mm}$, ki se na obeh straneh zaključi v jaških JR iz B.C $\varnothing 60\text{cm}$. Osi kandelabrov so odmaknjeni od roba ceste $1,5 - 1,6\text{m}$.

Cev se zasiplje v debelini (višini) 20cm . Nato se polaga ozemljilo FeZn $25 \times 4\text{mm}$, ki se poveže med seboj s križnimi sponkami (le te naj se zalijejo z bitumnom) in in vijači z dvema vijakoma na vsak kovinski kandelaber. Tudi ozemljilo zasipljemo z do 20cm debelim slojem materiala (ne s peskom, zaradi slabe prevodnosti !), nato pa položimo opozorilni trak rdeče barve na katerem piše " Pozor ! Energetski kabel ". Do zgornjega nivoja kabelskega jarka se zasipava s preostalim izkopanim materialom, nato pa se ga povalja (utrjevanje), in uredi okolico (vrnitev v staro stanje). Minimalni notranji premer cevi mora biti $1,5$ krat večji od premera kabla (PVC $\Phi 75\text{mm}$). V območjih, kjer poteka kabelska kanalizacija pod voziščem je potrebno cevi obbetonirati.

Priklopi posameznih svetilk so razvidni iz priložene situacije v prilogi. Kabli morajo zaradi t.i. šivanja pri posameznih stojiščih kandelabrov gledati iz zemlje cca. 2m , da bi tako lahko dosegli razdelilec JR v drogovih cestne razsvetljave, ki so višine 9m , absorpcijski in vsadne izvedbe. Stojišča osi kandelabrov so za pločnikom, postavljeni na beton temelja kandelabra dim. $1,00 \times 1,00 \times 1,20\text{m}$.

Pred pričetkom del je potrebno zaradi morebitnih križanj trase JR obstoječih podzemnih instalacij izvesti označbe s strani posameznih komunalnih upravljalcev. V bližini ostalih podzemnih instalacij je potreben ročni izkop, zaradi manjše možnosti povzročitve morebitnih poškodb. Načini približevanja in križanj z drugimi podzemnimi instalacijami so podani v prilogah.

Nad izvedbo cestne razsvetljave naj opravlja nadzor vzdrževalec cestne razsvetljave, saj bo po končanih delih in uspešno opravljenem tehničnem pregledu to javno razsvetljavo tudi prevzel v svoje upravljanje.

8614		004.2130	T.1.1.6	
------	--	----------	---------	--

T.1.1.7 DIMENZIONIRANJE IN KONTROLA

ENERGETSKA BILANCA MOČI – OCR

Svetilke se napajajo od OJR do svetilk po kablh NAYY-J 4x16+2.5mm² izmenoma po fazah L1, L2 in L3. Obremenitev je sledeče razporejena po tokrogih označenih:

1. tokokrog – obstoječe + novo

Tri fazna obremenitev:

$$I_{kon} = \frac{P_{kon}}{U * \cos \varphi * \sqrt{3}} = \frac{1750}{\sqrt{3} * 0.95 * 400} = 2.66A$$

Za ta odcep cestne razsvetljave ustrezajo obstoječe 3x10A NV100 varovalk v krmilno razvodnem delu OJR.

2. tokokrog – obstoječe + novo

Tri fazna obremenitev:

$$I_{kon} = \frac{P_{kon}}{U * \cos \varphi * \sqrt{3}} = \frac{2975}{\sqrt{3} * 0.95 * 400} = 4.57A$$

$$I_v = 1,5 \times I_k = 6.87A$$

Za ta odcep cestne razsvetljave ustrezajo obstoječe 3x10A NV100 varovalk v krmilno razvodnem delu OJR.

3. tokokrog – bič

Enofazna obremenitev:

$$P_k = 2 \times 465W, \quad I_k = P / (U \times \cos \varphi) = 4,26A$$

Za ta odcep cestne razsvetljave priporočam montažo 1x10A NV00 varovalk v krmilno razvodni del OCR.

3. Skupna konična moč

Tri fazna obremenitev:

$$I_{kon} = \frac{P_{kon}}{U * \cos \varphi * \sqrt{3}} = \frac{5655}{\sqrt{3} * 0.95 * 400} = 8.59A$$

Glede na pridobljene podatke in opravljene izračune ter predvidene vklopne tokove in selektivnosti varovanja, izbrane VL1PL/3/25A glavne varovalke ustrezajo .

PADCI NAPETOSTI NAPAVALNEGA KABLA

Napajanje svetilk je trofazno, kar pomeni, da je vsaka tretja svetilka napajana z isto fazo, nevtralni vodnik pa je skupen. Pri simetrični obremenitvi v njem ni povratnega toka.

Vsi padci napetosti so kontrolirani z enačbo:

Za 1f. porabnike.....
$$dU = \frac{200 * \sum (P * l)}{\lambda * S * U^2} \%$$

Za 3f. porabnike.....
$$dU = \frac{100 * \sum (P * l)}{\lambda * S * U^2} \%, \text{ kjer pomeni}$$

- dU - padec napetosti (%)
 $\Sigma(P * l)$ - vsota produktov koničnih obtežb in dolžin vodnikov (Wm)
 λ - specifična prevodnost vodnika – materiala
S - presek vodnika mm²
U - nazivna napetost

Padec napetosti izračunamo za najbolj obremenjeni del oziroma odcep razsvetljave in največjo razdaljo. Skupni padec napetosti je vsota delnih padcev napetosti od svetilke do svetilke upoštevajoč dejanske dolžine kabla.

KONTROLA OBREMENJLIVOSTI KABLOV oz. IZRAČUN ZAŠČITE PRED PREVELIKIMI

TOKI in DIMENZIONIRANJE FAZNIH IN ZAŠČITNIH VODNIKOV

Pri zaščiti pred preobremenitvenimi tokovi je izvedena vskladitev med vodnikom in zaščitno napravo skladno s standardom.

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$
2. pogoj $I_2 < 1.45 * I_z$
 $I_2 = k * I_n$

Kjer so:

- I_b - tok za katerega je tokokrog predviden
 I_z - trajni zdržni tok vodnika
 I_n - nazivni tok zaščitne naprave
 I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

Faktor k = 1.45 velja za instalacijske odklopnike

Faktor k = 1.2 velja za instalacijske odklopnike NZM – Klockner Moeller

Faktorji "k" za nizkonapetostne varovalke so določeni s splošnimi tehničnimi pogoji.

$I_n(A)$	K
2 in 4	2.1
6 in 10	1.9
16 do 400	1.6

Predviden je tip instalacije C

DIMENZIONIRANJE ZAŠČITNIH VODNIKOV PRED KRATKOSTIČNIM TOKOM

Najmanjši še dovoljeni prerez zaščitnega vodnika (v TN sistemu instalacij) določimo na osnovi izračuna ali na podlagi sledeče tabele. Preverjena je s sledečo enačbo (tč.3.1.1.):

$$t = \left(\frac{k * S}{I} \right)^2$$

$$S_{\min} = \frac{\sqrt{I^2 * t}}{k}$$

Kjer so:

- t - čas trajanja kratkega stika (0.1 do 5s) t=1s
- S - prerez kabla v mm²
- I - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v A
- k - 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo
- k - 76 za aluminijaste vodnike s PVC izolacijo

Vsa projektirana instalacija je prirejena talilnemu vložku varovalke ali odklopniku!
Zgoraj omenjena formula za S_{min} velja le za preseke 10mm² ali več, za manjše preseke pa kontrole S_{min} ne izvajamo!

Tabela najmanjših prerezov zaščitnih vodnikov (tč.3.1.2.):

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!

KONTROLA KRATKEGA STIKA IN PREGORETJA VAROVALK

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

$$I_k = \frac{1.1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{sk}}$$

Pri čemer je:

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

$$Z_{sk} = \sqrt{R_u^2 + (X_v + X_m)^2}$$

X_m - induktivna upornost TP

$$X_m = \frac{1.1xU_n^2}{P_k}$$

Čas, ki ga kabel vzdrži pri kratkem stiku:

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

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
3x1.5mm ²	/	12.1
5x10mm ²	4.5	1.813
3x150+70mm ²	0.24	0.147

Fazni kratkostični tok zavisi od fazne napetosti in upora zanke. Kontrola je izvršena na koncu voda, ki ima največji padec napetosti. Kratkostični tok izračunamo po enačbi:

$$I_{ks} = \frac{U}{Z_m + 2Z + Z_o}$$

Pri čemer je

Z_m - impedanca mreže – VN, NN, TP in dov. kabla (podano v EE soglasju kot Z_{nno})

Z - vektorska vsota direktnih impedanc kratkostične okvarne zanke

Na vektorsko vsoto obeh impedanc (Z in Z_o) vplivajo posamezne impedance: VN in NN omrežja, transformatorja, vodnikov in kontaktnih mest.

T.1.1.8 TEHNIČNI ZAŠČITNI UKREPI

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

Vse svetilke in drogovi cestne razsvetljave so iz kovinskega prevodnega materiala in ozemljeni. Ozemljitev se izvede s pomočjo vroče pocinkanega valjanca FeZn 25x4mm položenim v kabelski jarek na globino 50cm ali vodnikom PF 16 rumenozelene barve. Pri vsaki svetilki se od njega izvede odcep s križno pocinkano sponko, kjer se s pomočjo vijačne zveze priključi na ozemljitev. Vsi spoji narejeni s križno sponko se zaščitijo tako, da se celoten spoj zalije z bitumnom. Celotna električna instalacija je ozemljena preko zaščitnega vodnika (enakega prereza kot so fazni vodniki) z dvema vijakoma na kandelabru narejena za ta namen.

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

Poleg tega je potrebno še izdelati vris kablov (elektro kabli, kabli JR, telefonski kabli, itd.) v podzemni kataster. Še posebno pomembne so izvedbe križanj posameznih podzemnih instalacij (vodovod, meteorna kanalizacija, plin), ki jih je potrebno natančno vrisati in označiti.

T.1.1.9.1. KRIŽANJE KABLA S KOMUNALNIMI INSTALACIJAMI

Pri križanjih NN kabla z drugimi deli instalacij je potrebno kabel položiti v PVC 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 kabla se pri križanju z vodovoda in kabla izvede s cevjo dolžine $l=3m$ in energetski kabel v kovinsko cev $l=3m$.

Pri križanjih in približevanjih NN kabla 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 upravljavci komunalnih naprav in je ob ustrezni zaščiti možno doseči tudi manjše odmike.

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 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

T.1.1.9.2. KRIŽANJA Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

Razdalje in medsebojni odmiki NN kablov z ostalimi komunalnimi vodii so podani v spodnji tabeli:

Najmanjše dopustne razdalje NN kablov in TK kablov	
Pri približevanju VN in NN kabla:	(m)
NN kabel	0.5
VN kabel	1.0

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

Zaščitni ukrepi se izvedejo vsaj 0.5m na vsako stran križanja. Odmik NN kabla od stebra DV znaša 10m.

Razdalje in medsebojni odmiki NN z drugimi deli instalacij:

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

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

Plinska instalacija (1 – 16 bar)	(m)
Pri približevanju:	0.4 – 0.6m
Pri križanju:	0.4

Ozemljitveni trak	(m)
Pri križanju:	0.3

T.1.1.10. MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Omarica cestne razsvetljave je obstoječa in ni sprememb. Novo predvidene svetilke se vključijo v obstoječi tokokrog CR. Meritve in glavne varovalke so obstoječe in znašajo 1x3x25A.

8614		004.2130	T.1.1.8	
-------------	--	-----------------	----------------	--

T.1.1.11 TEHNOLOGIJA, ETAPE IN FAZE

Ni predvidena etapna izgradnja.

8614		004.2130	T.1.1.11	
------	--	----------	----------	--

T.1.1.12 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI PRI PROJEKTIRANJU CESTNE RAZSVETLJAVE

a. mehanska odpornost in stabilnost

- projektne rešitve upoštevajo podatke iz geološko-geotehničnega elaborata za postavitev kandelabrov JR in vgradnjo kabelskih jaškov z LTŽ pokrovi. Stabilnost temelja droga cestne razsvetljave kot tudi stalna in koristna obtežba kabelskih jaškov je dokazana s statičnimi izračuni. Predvidena je vgradnja tipskih atestiranih drogov iz pocinkane pločevine. Vsi kabli so uvlečeni v zaščitne PVC cevi, ki so pod voziščem dodatno obbetonirane.

b. varnost pred požarom

- izbrana električna oprema in izvedba zaščite in obratovalne ozemljitve zagotavlja zaščito pred obratovalnimi in atmosferskimi prenapetostmi ter eventualnim električnim udarom

c. higienske in zdravstvene zaščite in zaščita okolja

- zaščita okolja je zagotovljena z izborom svetilk, ki ne povzročajo svetlobnega onesnaževanja

d. varnost pri uporabi

- v projektih rešitvah so upoštevane vse zahteve, ki zagotavljajo varnost in učinkovitost ter gospodarno obratovanje
 - zaščita pred preobremenitvijo bo izvedena s pripadajočimi varovalnimi elementi
 - zaradi varnosti pri uporabi, je na izpostavljenih delih ceste nameščena varnostna ograja

e. zaščita pred hrupom

- naprave cestne razsvetljave ne povzročajo hrupa

f. energijo in ohranjanjem toplote

Projektirana javna razsvetljava z LED svetilkami omogoča večji prihranek energije kot izvedena javna razsvetljava s klasičnimi sijalkami.

8614		004.2130	T.1.1.12	
------	--	----------	----------	--

T.1.1.13 OPIS VPLIVNEGA OBMOČJA OBJEKTA KOT TRIDIMENZIONALNI PROSTOR OB, NAD IN POD NAČRTOVANIM OBJEKTOM, V KATEREM JE OB UPOŠTEVANJU GRADBENIH PREDPISOV IN POGOJEV ZA GRADNJO PREDVIDENA DOPUSTNA EMISIJA SNOVI ALI ENERGIJA IZ OBJEKTA V OKOLJE IN DRUGI VPLIVI OBJEKTA

OPIS VPLIVNEGA OBMOČJA OBJEKTA KOT TRIDIMENZIONALNI PROSTOR SE NAHAJA V VODILNI MAPI pod skupno št. projekta CS 1309-18, ki ga je izdelalo podjetje CITY STUDIO D.O.O..

NA OBRAVNAVANEM OBMOČJU NI DELOV NAPRAV ALI OBJEKTOV, KI BI VPLIVALI NA NAČRTOVANO OSVETLITEV.

8614		004.2130	T.1.1.13	
-------------	--	-----------------	-----------------	--

T.1.1.14 NAVODILA ZA VZDRŽEVANJE SPLOŠNO

Vzdrževanje mora potekati v skladu z navodili za vzdrževanje dobavitelja opreme ter v skladu s pravilniki in tehničnimi predpisi, ki zajemajo tudi področje vzdrževanja in jih je izdelala Elektrotehnična zveza Slovenije.

Izvajanje vzdrževalnih ukrepov se vrši s pomočjo internih vzdrževalnih ekip in/ali zunaj podjetij. Porazdelitev nalog se vrši interno.

Cilj vzdrževanja je čim krajši čas za odpravo napake. Organiziranost vzdrževanja mora omogočiti čim krajši čas za odpravo napak na vitalnih funkcijah za vodenje prometa.

Periodični pregledi in periodična vzdrževalna dela morajo zmanjšati rizik nefunkcioniranja naprave v kritičnih trenutkih.

Za vsako napravo je treba upoštevati navodila proizvajalcev oziroma dobaviteljev opreme ter ustrezne tehnične predpise in standarde. Navodila morajo biti v SLOVENSKEM JEZIKU! Potrebno je voditi ustrezno dokumentacijo revizij in periodičnih pregledov.

Za naprave, ki so izpostavljene umazaniji in koroziji je potrebno predvideti cikle čiščenja in pravočasno saniranje poškodovanih delov.

Vse posege pri vzdrževanju mora izvajati vzdrževalec ali druga pooblaščen oseba s polno odgovornostjo in v soglasju z navodili za vzdrževanje dobaviteljev opreme.

Vse naključne napake zahtevajo takojšnji poseg. Vsako popravilo mora biti dokumentirano (čas okvare, vrsta okvare, način odprave okvare, izvajalec, čas ponovnega spuščanja v pogon itn.). Priprava na vzdrževanje:

- Zaščititi delovno mesto
- Pripraviti ustrezno osvetlitev – električno energijo
- Pripraviti ustrezno orodje in instrumente
- Pripraviti ustrezne rezervne dele
- Pripraviti ustrezna čistilna sredstva

PREDMET VZDRŽEVANJA

Predmet vzdrževanja javna razsvetljave obsega vse storitve rednega vzdrževanja in obnavljanja, potrebne za zagotavljanje nemotenega in brezhibnega delovanja cestne razsvetljave:

1. Zamenjava svetil in svetilk;

V primeru pregoretega sijalk v svetilkah je potrebno v najkrajšem času okvarjeno sijalko zamenjati z novo. Ne sme se uporabljati starih sijalk.

V primeru okvare LED modula se ta nadomesti z novim.

8614		004.2130	T.1.1.14	
-------------	--	-----------------	-----------------	--

2. Zamenjava drogov svetil in drugih naprav ter svetlobnih znakov;

Poškodovane in dotrajane drogove cestne razsvetljave je nujno potrebno zamenjati in nadomestiti z novimi, ker le ti predstavljajo nevarnost za oklico oz. vse udeležence v prometu.

3. Popravilo oziroma menjava sestavnih delov naprav za javno razsvetljavo;

Sestavne dele naprav cestne razsvetljave kot so: varovalni elementi, stikala, svetlobni releji, kontaktorji, časovne ure, dušilke v svetilkah, vžigne naprave..., je potrebno redno pregledovati in kontrolirati njihovo delovanje in okvarjene del zamenjati z novimi.

Predmet vzdrževanja je tudi omarica cestne razsvetljave, ki je kovinske izvedbe in izpostavljena atmosferskim vplivom. V primeru rjavenja omarice je potrebno omarico očistiti, zaščititi z antikorozijskim lakom in ponovno prebarvati. Dotrajana omarica se mora zamenjati z novo.

Stekleno ohišje svetilke se mora redno čistiti najmanj 1x letno, da ne pride do zmanjšanja svetlobnega toka svetilke.

Enkrat v dveh letih je potrebno izvesti električne meritve ozemljitvene upornosti z izdelavo merilnega protokola in kontrolo izolacije. V rednem vzdrževanju je potrebno kontrolirati vidne stike valjanca s kandelabrom cestne razsvetljave ter okvarjene stike popraviti in zaščititi z bitumensko maso.

4. Čiščenje in redno vzdrževanje drogov in drugih delov cestne razsvetljave ter svetlobnih znakov;

Kandelabri, ki so vroče cinkane izvedbe, imajo življensko dobo 15-20 let, tako da se najmanj deset let ne smejo pojavljati težave glede prerjavenja kot tudi glede drugih zadev (vari, mehanska trdnost, itd.). V primeru mehanskih poškodb zaradi zunanjih dejavnikov kot so poškodbe pri prometnih nesrečah, naravne nesreče itd., je potrebno omenjene kandelabre zamenjati z novimi. Enako velja za svetilke cestne razsvetljave.

5. Intervencije na objektih in napravah;

V primeru okvare cestne razsvetljave mora vzdrževalec zagotoviti redno dežurno službo za razne intervencije kot so npr.: odstranitev poškodovanega kandelabra zaradi njegove porušitve, izvesti preklope in vzpostaviti breznapetostno stanje na napravah cestne razsvetljave, ki bi predstavljalo nevarnost za ljudi zaradi okvare na električni instalaciji, zamenjati glavne varovalke v omarici cestne razsvetljave

6. Vodenje katastra in kontrolne knjige;

Izvajalec je na osnovi ocene stanja cestne razsvetljave dolžan predložiti program dela vzdrževanja za naslednje leto, ter v štirih mesecih od podpisa pogodbe o izvajanju del vzdrževanja vzpostaviti kataster obstoječega stanja cestne razsvetljave.

Kataster vsebuje podatke o številu objektov cestne razsvetljave, njihovi lokaciji, stanju in tehničnih lastnostih. Kataster je last naročnika, se vodi atributno in grafično v obliki računalniškega zapisa.

Ažurirane podatke mora izvajalec posredovati naročniku periodično, vendar najmanj štirikrat letno. Ob prenehanju pogodbe mu jih izroči v celoti.

Izvajalec je dolžan s katastrom ravnati kot s podatki, za katere velja poslovna tajnost in jih sme dajati na vpogled samo naročniku oziroma od njega pooblaščenim nadzornim organom in pristojnim inšpektorjem.

7.

8. Priprava letnih programov vzdrževanja, razvoja, načrtovanja in pospeševanja cestne službe v skladu s programi občine; Glede na ugotovljeno stanje cestne razsvetljave, mora izvajalec pripraviti poročilo ter podati predloge investicijskega vzdrževanja cestne razsvetljave za tekoče leto vnaprej.

9. Izvedba novoletne okrasitve

Okrasitev objektov v občini se izvede v skladu s sprejetim programom občine in ni predmet rednega vzdrževanja in za kar mora imeti vzdrževalec ustrezni aneks k pogodbi, ki določa vsebino zgoraj omenjenih del.

10. Izvedba dodatnih obremenitev na objektih in napravah cestne razsvetljave;

V primeru dograditve cestne razsvetljave na obstoječo, mora izvajalec preveriti in podati možnost priključitve dodatnih svetilk cestne razsvetljave, v izogib hujšim okvaram kot so pregoretnje kablov, varovalnih elementov,....

11. Dajanje soglasij v zvezi z javno razsvetljavo;

Na podlagi ugotovitev iz 9. točke tega poglavja izvajalec izda soglasje o možnosti dograditve cestne razsvetljave.

12. Druge storitve, ki jih določa zakon ali izvršilni predpis.

Se določijo z aneksom k pogodbi.

TABELA NUJNIH PREGLEDOV

Št.	Vzdrževalna dela	Vzdrževalni intervali
1.	<p>NN stikalni bloki in naprave</p> <ul style="list-style-type: none"> – vizualni pregled naprav – popis stanja številnih naprav – funkcionalni preizkus – suho čiščenje – odprava pomanjkljivosti 	<p>Mesečno</p> <p>Mesečno</p> <p>Letno</p> <p>Letno</p> <p>Sprotno</p>
2.	<p>Kabli</p> <ul style="list-style-type: none"> – vizualni pregled kabelskih tras – pregled kabelskih izvodov, saniranje korodiranih priključkov – meritve – čiščenje – sanacija mehanskih poškodb 	<p>Letno</p> <p>Letno</p> <p>Na dve leti</p> <p>Letno</p> <p>Sprotno</p>
3.	<p>Prenapetostna zaščita</p> <ul style="list-style-type: none"> – preizkus in pregled naprave – odprava pomanjkljivosti 	<p>Na 6 mesecev oz. po udaru strele</p> <p>Sprotno</p>
4.	<p>Cestna razsvetljava</p> <ul style="list-style-type: none"> – čiščenje svetilk – avtomatsko vklapljanje različnih stopenj na osnovi meritev osvetljenosti – ročno-lokalno vklapljanje različnih stopenj razsvetljave – funkcionalni preizkus avtomatskega vklopa preko foto elementa – funkcionalni preizkus redukcijskega načina delovanja – funkcionalni preizkus ročnega delovanja – evidenca odpovedi in poškodb – odprava poškodb 	<p>Letno</p> <p>Na šest mesecev</p> <p>Na šest mesecev</p> <p>Na šest mesecev</p> <p>Na šest mesecev</p> <p>Na šest mesecev</p> <p>Sprotno</p> <p>Sprotno</p>
5.	<p>Ozemljitev in strelvodna napeljava</p> <ul style="list-style-type: none"> – pregled in preizkušanje naprav na objektih pri katerih je ozemljitev strelvodne napeljave zvezana z zaščitno ozemljitvijo elektroenergetskih naprav – odprava pomanjkljivosti 	<p>Na vsaki dve leti oz. po nevihti ali udaru strele</p> <p>Sprotno</p>

CESTNA RAZSVETLJAVA

Dela na svetilkah (višina) lahko opravlja samo strokovno usposobljena oseba s pooblastilom. Pri delih na svetilkah se uporablja avtodvigalo z delovno košaro, minimalne delovne višine 12 m oz. lestev višine 5 m (ulična razsvetljava).

Električne naprave je treba redno vzdrževati in čistiti. Pregledati jih je treba vsaj enkrat (1x) letno. Svetlobne vire in svetila je treba čistiti v ustreznih časovnih presledkih, najmanj pa enkrat (1x) letno.

Zamenjava poškodovanih ali dotrajanih naprav oz. njihovih delov se sme opraviti samo v breznapetostnem stanju.

Vzdrževalna dela	Vzdrževalni intervali
– funkcionalni preizkus avtomatskega vklopa preko foto elementa	Na 6 mesecev
– funkcionalni preizkus ročnega delovanja	Na 6 mesecev
– pranje z vodo oz. detergentom	Letno
– preventivna zamenjava LED modulov	Ni potrebno
– evidenca odpovedi in popravil odprava	Sprotno
– odprava poškodb	Sprotno

Pred posegom v svetilko je potrebno v kandelabru na priključni plošči odstraniti, tako da svetilka ni pod napetostjo.

UPORABA DELOVNE OPREME

Na podlagi zakona o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme mora odgovorna oseba izvajalskega podjetja, ki vzdržuje javno razsvetljavo upoštevati naslednje obveznosti:

- zagotoviti brezhibno delovanje delovne opreme
- odpraviti, preprečiti ali omejiti nevarnosti in škodljivosti, ki lahko nastanejo pri normalni uporabi delovne opreme
- delovna oprema ne sme povzročati nepredvidenih nevarnosti in škodljivosti
- delovna oprema mora biti vidno označena v skladu z veljavnimi predpisi
- za delovno opremo mora biti hranjena ustrezna tehnična dokumentacija iz katere je razvidno, da delovna oprema ustreza predpisanim varnostnim in zdravstvenim zahtevam
- v primeru dela v nevarnem, območju je potrebno zagotoviti ustrezna pomožna orodja ali mehanične naprave, za katere mora biti izdelan način dela, ki ne ogroža varnost in zdravja pri delu

Na podlagi zakona o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme mora delavec, ki je zaposlen v izvajalskem podjetju, ki vzdržuje javno razsvetljavo upoštevati naslednje obveznosti:

- pravilno uporabljati delovno opremo
- delovno opremo redno vzdrževati v skladu z navodili
- od odgovorne zahteve zahtevati popravilo okvarjene in izrabljene delovne opreme
- uporabljati osebno varovalno opremo

KONTROLNI PREGLEDI DELOVNE OPREME

KONTAKTORJI

Kontaktorji so elementi, ki so namenjeni za električno povezovanje in ločevanje delov naprave kot so baterija, motor in elektronika. Kontaktor je sposoben vklapljati in izklapljati velike tokove. Pri avtodvigalu so kontaktorji namenjeni za menjavo smeri vožnje, vrtenja glavnega motorja, za vklop črpalke, za vklop servomotorja in za premostitev glavnega tranzistorja. Mesta uporabe so različna, odvisno od mesta in namena vgradnje.

Da bodo kontaktorji dolgo delovali je potrebno upoštevati naslednja navodila:

- kontaktorji naj bodo vedno zaprti v ohišje, zato naj ne bodo pokrovi odprti,
- ne smete spreminjati tovarniške uravnave delovanja kontaktorjev, če pa je to potrebno naj to opravi usposobljena oseba,
- kontaktorji naj bodo vedno čisti, da lahko neovirano delujejo,
- občasno je potrebno kontrolirati kontaktna mesta in stanje izolacije kablov na kontaktnih mestih.

Za kontrolo kontaktorjev priporočamo:

- kontrolo gibljivih delov,
- kontrolo kontaktnih površin,
- kontrolo upornosti navitja in upornost ostalim delom.

KABLI

Na stikalni omarici je potrebno preveriti izvedbo vseh priključkov:

- priključni kabli motorjev
- priključni kabli akumulatorskih baterij,
- kontaktorji,
- izvedba ožičenja,
- izvedba vseh priključkov,
- kontrola vseh kontaktorjev.

Vsi kabli morajo biti montirani tako, da so razbremenjeni in priključki izvedeni kvalitetno. Kontaktorje preverite, če so vzpostavljeni kvalitetni stiki med moškim in ženskim delom kontaktorja. Prav tako je potrebno preveriti izvedbo kontaktov na kontaktorjih in ostalih elementov elektronskega panela, ki so priklopljeni samostojno. Na opremi elektronskega panela ne sme biti vidnih poškodb. Ob kontroli je potrebno preveriti tudi montažo elementov na osnovno ploščo elektronike. Te kontrole je potrebno opravljati po večjih posegih v elektroopremo avtodvigala.

Občasno je potrebno kontrolirati kable, ki so speljani v panel. Potrebno je preveriti stanje izolacije kablov, stanje priključnih mest in kako so kabli speljani v omarici.

VAROVALKE

Na elektronskem panelu imate varovalke za glavne in pomožne tokokroge. Varujejo električne elemente pred kratkim stikom in večjo kratkotrajno obremenitvijo.

V primeru okvare je potrebno varovalko zamenjati z originalno (novo) po priloženi shemi. Uporaba obnovljenih varovalk je prepovedana. Vse varovalke morajo biti v keramičnem ohišju, da preprečimo brizganje taline.

Pred zamenjavo varovalke je potrebno ugotoviti vzrok pregrevanja. Zamenjava naj se opravi pri izklopljeni akumulatorski bateriji.

OSEBNA VAROVALNA OPREMA

Na podlagi zakona o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme mora delavec, ki je zaposlen v izvajalskem podjetju, ki vzdržuje javno razsvetljavo upoštevati naslednje obveznosti glede varovalne opreme:

- delavec mora nositi delovno obleko ali uniformo, ki je označena z logotipom izvajalskega podjetja
- pri posegih, ki so nevarni zdravju in varnosti mora nositi varovalne rokavice oz. očala

VGRADNJA OPREME

1. Pred pričetkom montaže elektropreme 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.

VSA ELEKTRIČNA OPREMA, KI SE UPORABLJA PRI VZDRŽEVANJU, MORA IMETI:

a) Oznako CE:

- ki oznanja, da električna oprema ustreza vsem zahtevam za varnost,
- ki omogoča, da se električna oprema lahko prodaja ali da v uporabo.

b) Izjavo o skladnosti in tehnično dokumentacijo s katero proizvajalec električne opreme dokazuje:

- da električna oprema ustreza vsem relevantnim zahtevam,
- da električna oprema poleg LVD izpolnjuje, če je potrebno, tudi zahteve drugih direktiv, na primer direktive o EMC, direktive o strojih, itd.

Zahteve v zvezi z izjavo in tehnično dokumentacijo so:

- V izjavi mora biti navedeno, katere direktive so podlaga za oznako CE.
- Podpisati jo mora proizvajalec ali njegov pooblaščen predstavnik.
- Nahajati se mora na teritoriju Evropske skupnosti.
- V Sloveniji mora biti izjava o skladnosti v slovenskem jeziku (to določilo velja v prehodnem obdobju)
- Tehnično dokumentacijo mora pripraviti proizvajalec in mora biti na teritoriju EGP.

c) Navodila za uporabo in vzdrževanje

Navodila morajo vsebovati:

- napotke za varno uporabo, rokovanje in vzdrževanje,
- druge potrebne informacije

Navodila morajo biti napisana v jeziku proizvajalca in v jeziku države, kjer je električna oprema na trgu oziroma se uporablja.

d) Druge oznake

- ime proizvajalca, ali
- zaščitna znamka, ali
- blagovna znamka.