

4.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA

(načrt arhitekture; načrt krajinske arhitekture; načrt gradbenih konstrukcij in drugi gradbeni načrti; načrt električnih inštalacij in električne opreme; načrt strojnih inštalacij in strojne opreme; načrt telekomunikacij; tehnološki načrt; načrti izkopov in osrovnine podgradnje)

4 NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN EL. OPREME

INVESTITOR

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

Občina Mežica
Trg svobode 1
2392 Mežica

OBJEKT

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

Celovita prenova mestnega jedra - faza II

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za izvedbo, projekt izvedenih del)

PZI

ZA GRADNJO

(nova gradnja, prizidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti)

rekonstrukcija – zunanja ureditev

PROJEKTANT

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta)

ELEKTROPROJEKTI
Karmen KEGL KALŠAN, s.p.
Cesta v Bevče 46, 3320 Velenje

ODGOVORNI PROJEKTANT

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

Karmen KEGL KALŠAN, univ. dipl. inž. el.

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

Matija Miler, mag.inž.arh.

ŠTEVILKA NAČRTA

(številka načrta, evidentirana pri izdelovalcu)

23/2018

KRAJ IZDELAVE NAČRTA

Velenje

DATUM IZDELAVE NAČRTA

februar 2018

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA – NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN EL. OPREME 23/2018

- 1 NASLOVNA STRAN**
- 2 KAZALO VSEBINE NAČRTA**
- 3 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA**
- 4 TEHNIČNO POROČILO**
- 5 RISBE**

Vse mere je potrebno pred izvajanjem preveriti na objektu.

Po 44. členu Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Uradni list RS 21/95, 9/01, 30/01) projekta ni dovoljeno spreminjati brez predhodnega soglasja projektanta (pisno).

1. PROJEKTNA NALOGA

Izdelati je potrebno načrt novih svetilk v delu mestnega jedra v Mežici za investitorja:

Občina Mežica
Trg svobode 1
2392 Mežica

Projekt naj vsebuje priklop novih svetil na najbližjo svetilko.

Pri projektiranju se upošteva zbirnik komunalnih vodov in predvideni prehodi za pešce in parkirišča.

2. SPLOŠNO

Vsa instalacija mora biti izvedena po veljavnih predpisih in normativih.

Pri projektiranju je upoštevana smernica TSG-N 002:2013, TSG-N 003:2013, priporočila SDR-Slovenskega društva za razsvetljavo, signalizacija za promet PR5/2-2000, Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS št.81/07, 109/07, 62/10, 46/13).

Pred pričetkom montažnih del je izvajalec dolžan preveriti to dokumentacijo in če ugotovi, da so potrebna kakršna koli odstopanja, mora o tem obvestiti nadzorni organ. V primeru večjih odstopanj je potrebno soglasje investitorja in projektanta. Ves uporabljeni material mora ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in mora izvajalec oz. dobavitelj opreme dobaviti investitorju ustrezne ateste. Izvajanje montažnih del je treba uskladiti z ostalo montažo in gradbenimi deli. Po izvršeni montaži je izvajalec dolžan izvršiti preizkuse in meritve po veljavnih predpisih.

3. POROČILO

3.1 Splošno

Javna razsvetljava je osvetlitev javnih površin, cest in parkirnih prostorov. Poti med objekti bodo osvetljene tako, da ne bodo omejevale lokalnega prometa, hkrati pa ne bodo vpadljive in moteče za prebivalce.

Na kandelabre se montirajo reflektorji za osvetlitev parka. Usmerjeni morajo biti izključno navzdol oz. tako, da je delež svetlobnega toka od horizontale navzgor enak 0%.

Dodatno se montirajo LED trakovi pod rob sedalnega dela betonskih klopi.

3.2 Izvedba priključitve

Na priključni plošči najbližje svetilke ob križišču pri angleški vili se priključi nov kabel. Kabel se uvleče v stigmafleks cev 80mm, ki se položi po označeni trasi.

Pod sedalnim delom klopi se v horizontalno površino vgradijo razvodne doze IP65 cca 31x24x12cm, v katerih se montirajo napajalniki za LED trakove in izvede z vrsnimi sponkami razvod kablov napajanje svetilk na kandelabrih in do LED trakov iz napajalnikov.

Med posameznimi ločenimi klopami se izvedejo instalacijske cevi RB 35mm in skozi njihove povezave z NYM-J 3x4mm² (med primarjema napajalnikov) oz. 3x1,5mm² med ločenima LED trakoma.

3.3 Polaganje kablov in montaža kandelabrov

Nove svetilke na obravnavanem območju se priključijo preko obstoječe svetilke s kablom NYY-J 5x10mm, ki se po celotni trasi uvleče v stigmafleks cev 80mm.

Napajalni kabel je potrebno v posameznem kandelabru uvezati v vgrajeno kandelabrsko priključnico, opremljeno s priključno varovalnim elementom 6.3A. Od priključne plošče v kandelabru do svetilke bo uvlečen kabel NYM-J-3x1.5mm².

Kandelaber je tipski Zumtobel, dolžine 5,3m in pripravljen na vrhu za montažo skupne reflektorjev. Napajalniki se nahajajo v stebru.

Temelji so tipski in se izvedejo z betonsko cevjo fi 40cm, v katero se do globine 0,8m vstavi steber.

Betonira se jih na mestu samem z betonom C25/30. Kandelaber se postavi v betonsko cev in obsujejo z drobnim peskom. Po niveliranju in utrditvi kandelabra temelj zaključimo z dobetoniranjem in vrh, ki gleda iz zemlje, zalikamo v blagem nagibu. Ozemljitveni valjanec 30x3,5mm vbetoniramo v temelj in z vijakom M8 pritrdimo na steber pri dnu stebra iz zemlje. Pri prehodu kandelabra in valjanca iz temelja, ju je potrebno zaščititi pred korozijo z bitumensko maso (25cm v temelju in 25cm nad temeljem).

Vso potrebno tehnično dokumentacijo s certifikati oziroma atesti ter statičnimi izračuni dostavi izvajalec del oziroma dobavitelj stebrov.

Na drogovih mora biti na višini minimalno 0,8 m nad tlemi manipulativna odprtina s priključnimi sponkami za spajanje kablov in zaščitnega vodnika. Dimenzioniranje velikosti odprtine drogov mora biti izvedeno skladno z določili harmoniziranega standarda SIST EN 40 - Drogovi za razsvetljavo (Uradni list RS 88/2005) in sicer: 400 mm x 100 mm (V x Š odprtine).

Odprtina mora biti pokrita s pokrovom tako, da voda ne pronica v notranjost droga in da ni možen prosti dostop do sponk.

Kabli se po celotni trasi polagajo v stigmafleks cevi 80mm, ki se polagajo v jarek v globini 1 m. Pod povoznimi površinami je treba cev obbetonirati z C12/15.

Od zadnjega kandelabra proti koncu zadnje zelenice se vkoplje prazna rezervna cev stigmafleks 80mm z ozemljilom Rf 30x3,5mm in zaključijo v jašku BC fi 40cm z betonskim pokrovom, ki se vkoplje v zelenico.

Kabel mora biti položen skladno s publikacijo "Tipizacija energetskih kablov 1, 10 in 20 kV". V navedeni publikaciji je opisana tudi izvedba križanj s komunalnimi in komunikacijskimi napravami, kot so vodovod, toplovod, kanalizacija, ceste in asfaltirane površine, telekomunikacijsko omrežje in drugo. V nadaljevanju so opisane zahteve za križanja, ki jih predvidevamo na projektiranih trasah, razvidne pa so iz priloženih načrtov.

Od pristojnih podjetij je potrebno za pričakovana križanja pridobiti ustrezna soglasja. Vse zahteve iz pridobljenih soglasij je potrebno pri polaganju kablov dosledno upoštevati. Po položitvi kablov je potrebno izdelati natančen izvršilni načrt njihove položitve in ga predložiti na tehničnem pregledu.

Na celotni trasi napajalnih kablov naj bo položen tudi valjanec Rf 30x3,5mm, ki se mora položiti 25 do 30 cm nad kablom. Vsi spoji valjanca z odvodi za posamezen kandelaber naj se izvedejo s križnimi sponkami, ki jih je potrebno antikorozijsko zaščititi z vročim bitumnom.

Z valjancem mora izvajalec povezal vse kandelabre in prevodne mase v bližini (kovinske ograje, žicne ograje ipd.).

Pred popolnim zasutjem kabla, je potrebno 20-30cm pod površino položiti se opozorilni PVC trak z oznako "ENERGETSKI KABEL".

3.4 Tipska križanja

3.4.1 Križanje energetskih kablov s cestami

Polaganje energetskih kablov pri križanju cest se izvaja s prekopom ali z vrtanjem ceste. Slednji način izvedbe je primernejši, saj uporabniki cest pri taksnem delu niso ovirani.

Križanje energetskih kablov s cestami se izvede s pomočjo kableske kanalizacije. Minimalna vertikalna oddaljenost od zgornjega roba kableske kanalizacije (cevi) do površine ceste mora biti 1,2m.

3.4.2 Približevanje in križanje energetskih kablov in telekomunikacijskih kablov:

Pri paralelnem vodenju ali približevanju energetskih kablov in telekomunikacijskih kablov so dovoljene naslednje minimalne vodoravne oddaljenosti 0,5m. Tudi v tem primeru ne sme biti vodoravna oddaljenost manjša od 0,3m. Križanja energetskih in telekomunikacijskih kablov izvajamo na navpični oddaljenosti 0,5m.

Če navedenih oddaljenosti ni mogoče zagotoviti, je na kritičnih mestih potrebno energetske kable položiti v železne cevi, telekomunikacijske pa v betonske bloke, cementne ali termoplastične cevi, dolžine 2 – 3m . oziroma uporabiti drugi ustrezen zaščitni ukrep. Tudi v tem primeru navpična oddaljenost ne sme biti manjša od 0,3m.

Vse TK vode v bližini posega je potrebno predhodno zakoličiti na poziv investitorja.

Kjer se izkaže, da TK vod križa z NN kablom ali drugimi predvidenimi komunalnimi vodi pri izvedbi objekta je potrebno TK vod zaščititi, kot je opisano zgoraj ali po potrebi prestaviti.

Vsa zemeljska dela v bližini TK vodov je potrebno izvajati ročno! Vsa dela v zvezi z zaščito in prestavitvijo TK vodov izvede Telekom Slovenije na osnovi pismenega naročila investitorja ali izvajalca del in po pogojih nadzornega organa Telekom Slovenije.

Investitorja bremenijo vsi stroški, ki bi nastali zaradi poškodbe TK vodov (stroški idprave napak, stroški zaradi izpada prometa..)

Po končanih delih je investitor dolžan zagotoviti geodetski posnetek vseh komunalnih vodov in detajle križanj in jih dostaviti ustrezni službi Telekom Slovenije.

3.4.3 Približevanje in križanje energetskih kablov s cevmi toplovoda, vodovoda in kanalizacije

Pred pričetkom del je investitor dožan naročiti zakoličbo obstoječega komunalnega omrežja in izstaviti naročilnico za komunalni nadzor. Če ni možno določiti mikrolokacije vodov, je treba na stroške investitorja opraviti sondažne izkope.

VSA DELA MORAJO POTEKATI S SODELOVANJEM UPRAVLJALCA JAVNEGA VODOVODA IN IZVAJALCA JAVNE SLUŽBE ODVAJANJA IN ČIŠČENJA ODPADNIH VOD.

Minimalna medsebojna razdalja približevanja med energetskimi kabli in cevmi vodovoda in kanalizacije, mora biti najmanj 0,5m. Pri vseh polaganjih moramo upoštevati zahteve komunalnih podjetij.

Detajl križanja NN kabla in vodovoda ter kanalizacije je prikazan v grafičnem delu načrta.

Pri križanju se energetski kabel položi pod ali nad cevmi vodovoda in kanalizacije, odvisno od višinske lege cevi. Križanje energetskega kabla s cevmi vodovoda ali kanalizacije se izvede na oddaljenosti 0,5m, pri križanju kabla s priključnim cevovodom pa je ta oddaljenost lahko 0,3m.

Pri paralelnem poteku je razdalja med vodi 1,5m, lahko tudi manj, če se rlekto in komunalno podjetje strinjata, vendar ne po celotni trasi.

Zaščita energetskega kabla pred mehanskimi poškodbami se izvede s položitvijo energetskega kabla v zaščitno cev, ki sega 1m-1,5m na vsako stran križanja. Polaganje kablov skozi, nad ali ob vodovodnih ventilskih komorah ali hidrantih ni dovoljeno. V tem primeru mora biti minimalna razdalja 1,5m.

Kjer je globina vkopa kanalizacije manj kot 80cm od kote 0.0, se kabel uvleče v Fe cev 200mm v sloju suhega betona kot mehanska zaščita.

Pri vkopu kanalizacije več kot 80cm nad koto 0.0 je dovoljeno kabel v cevi stigmafex fi 160mm uvleči v dodatno cev TPE fi 200mm, ki se obbetonira s suhim betonom.

Pred gradnjo mora investitor preveriti dejansko globino in trase obstoječe javne kanalizacije pri izvajalcu javne službe odvajanja in čiščenja odpadnih vod v občini.

Investitor krije vse stroške, ki lahko nastanejo zaradi prestavitev in sanacij poškodb na javnem vodovodnem in kanalizacijskem omrežju.

Po izvedbi prestavitve vodov je investitor dolžan posredovati vse potrebne podatke v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, vključno z elaboratom.

4. IZRAČUNI

4.1 Določitev parametrov za izračun osvetljenosti

Kriteriji za izračun svetlobno tehničnega izračuna, ki so v skladu s priporočili SDR-Slovenskega društva za razsvetljavo, signalizacija za promet PR5/2-2000.

Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS št.81/07, 109/07, 62/10, 46/13).

Izarčun je prikazan na koncu poročila.

4.2 Dimenzioniranje dovodnih kablov in kontrola preseka

Novo svetilke bodo dodatno obremenile linijo javne razsvetljave 410W

$$I_N = \frac{P_K}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{410}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 0,62A$$

4.3 Dimenzioniranje dovodnih kablov in kontrola preseka

za napajanje linije je uporabljen NYJ-J 5x10mm² R-JR. Kabel položen v zemljo trajno prenese tok.

$$I_{dop} = 79 \times 0,8 = 63A$$

Za varovanje izvoda je predvidena tarifna varovalka 3x16A.

Dodatna obremenitev 0,62A ne predstavlja vpliva na obremenitev tarifnih varovalk.

4.4 Kontrola učinkovitosti zaščite pred preobremenitvijo:

Za zaščito pred preobremenitvijo dovodnega kabla so izbrane talilne varovalke. Te morajo biti sposobne izklopiti vsak preobremenitveni tok v kablu, preden to povzroči segretekanje, škodljiv za izolacijo, spoje, kontakte in okolje.

Delovna karakteristika varovalke mora izpolniti dva pogoja:

- 1.) $I_B < I_n < I_z$
- 2.) $I_2 < 1,45 \times I_z$

Oznake pomenijo:

I_B - bremenski tok za katerega je tokokrog namenjen

I_z - trajni zdržni tok vodnika ali kablov

I_n - nazivni tok zaščitne naprave (varovalke)

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje varovalke

Prekontrolirajmo izvod iz razdelilca JR, ki se izvede s kablom NYM-J-5x10mm²:

- 1.) $I_B < I_n < I_z$
 $I_B + 0,62A < 16 < 63(A)$ (zdržni tok kabla v zemlji)
- 2.) $I_2 < 1,45 \cdot I_z$
 $I_2 = k \cdot I_n = 1,6 \times 16A < 1,45 \cdot 63 A$
 $I_2 = 25 A < 91A$

Iz navedenega sledi, da sta izpolnjena oba pogoja glede delovne karakteristike varovalke oz. varovalka je sposobna izklopiti vsak preobremenitveni tok.

4.5 Kontrola padca napetosti :

Nova linija ima moč 410A

$$P = 410W$$

$$U = 400 V$$

$$S = 10 \text{ mm}^2$$

$$l = 130 \text{ m}$$

$$r = 1,83 \text{ } \Omega/\text{km}$$

$$\Delta u_1 = \frac{P[\text{kW}] \cdot l[\text{km}]}{10 \cdot U^2[\text{kV}]} r = \frac{0,41 \cdot 130 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 0,4^2} 1,83 = 0,06\%$$

Za toliko se poveča skupni padec napetosti od priključnega meta – svetilke na križišču.

4.8 Izračun ozemljitvene upornosti

Ozemljilo bo v položeno v obliki traku v zemljo nad kabli JR (brez upoštevanja ozemljila nad kabli do obstoječih svetilk). Nadomestno specifično upornost tal ocenimo na 200 Ω m.

Rf 30x3,5mm

$$\rho = 200 \text{ } \Omega \text{ m}$$

$$l = 130 \text{ m}$$

$$a = 0.025 \text{ m}$$

$$h = 0.8 \text{ m}$$

Upornost razprostiranja :

$$Rr = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} * \ln \frac{2 \cdot l^2}{a \cdot h} \quad (\Omega)$$

$$Rr = \frac{200}{2 \cdot \pi \cdot 130} \ln \frac{2 \cdot 130^2}{0,3 \cdot 0,8} = 2,9$$

5. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita pred električnim udarom zajema:

ZAŠČITO PRED NEPOSREDNIM DOTIKOM;

Ta je izvedena s pomočjo izoliranja delov, ki so pod napetostjo in s pomočjo pokrivanja delov, ki so pod napetostjo.

ZAŠČITA PRED POSREDNIM DOTIKOM;

Se izvaja zaradi nevarnosti, da med obratovanjem pride napetost na prevodne dele naprav, ki sicer niso pod napetostjo.

Predviden je samodejni odklop napajanja.

Cilj te zaščite je, da prepreči nastajanje napetosti dotika na prevodnih delih, takšne vrednosti in takšnem trajanju, da bi predstavljala nevarnost v pogledu škodljivega fiziološkega delovanja.

To dosežemo s povezavo izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom in z glavno izenačitvijo potencialov. V našem primeru imamo TNC sistem napajanja in od priključnega elementa kandelabra naprej TN-C/S sistem napajanja porabnikov, zato se zaščitni vodnik poveže z ozemljeno točko sistema.

V ta namen morata karakteristika zaščitne naprave (taljive varovalke) in impedanca tokokroga biti izbrani tako, da je izpolnjen pogoj:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

Kjer pomenijo izrazi:

Z_s – impedanca zanke okvare

U_o – nazivna napetost proti zemlji

I_a – tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v določenem času

Izklopni časi

Izklopni čas za končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo (kandelabri razsvetljave), če so priključeni na razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere se zahteva čas izklopa 0,4s, ne sme preseči 5 sekund.

Izvedba zaščite pred električnim udarom pri odjemalcih električne energije mora ustrezati zahtevam Tehnične smernice TSG-N-002:2013

Posebej je potrebno poudariti, da je obstoječe NN omrežje napajalne TP usposobljeno za TN sistem napajanja!

Zaščita pred prenapetostmi

Za zaščito projektiranega NN izvoda pred prenapetostmi so v prižigališču nameščeni obstoječi prenapetostni odvodniki.

Odvodi odvodnikov prenapetosti morajo biti povezani na ozemljila, katerih prehodna upornost ne sme presegati vrednosti $R_z < 5 \Omega$. Ob izvedbi skladno z opisom bo ta pogoj v vseh primerih zanesljivo izpolnjen.

Obratovalna ozemljitev:

Ozemljitev nevtralnega vodnika (N) napajalnega kabla mora biti izvedena v RJR. Vrednost prehodne upornosti posameznega ozemljila ne sme presegati vrednosti $R_o < 5 \Omega$ v RJR.

Ozemljitev mora biti povezana na eventualno izvedena strelovodna ozemljila in na vse kovinske mase v zemlji. Izvedena mora biti s pocinkanim jeklenim valjancem 25 x 4 mm. Vse kovinske mase morajo med seboj tvoriti zanesljivo galvansko zvezo.

6. KONČNE DOLOČBE

1 . Po končani montaži mora biti izmerjena izolacijska upornost. Le - ta mora znašati najmanj 500 Ω/V obratovalne napetosti.

2 . Preizkušena mora biti pravilnost delovanja zaščite pred električnim udarom.

3 . Instalacija mora biti izvedena skladno s citiranimi predpisi.

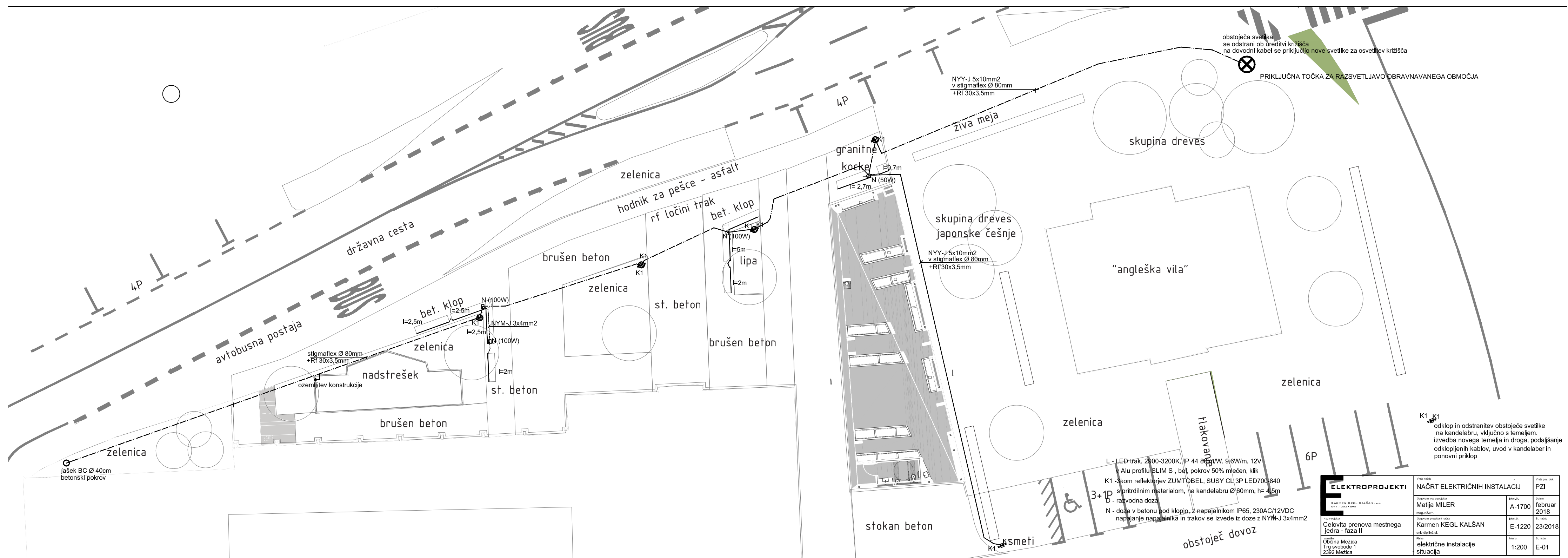
4.Vse meritve morajo biti potrjene z atesti

7. VPLIVI VIRA SVETLOBE NA OKOLJE

V skladu z 20. členom Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. l. RS št. 81/2007, 62/2010 in 109/2007) tč. (3) ni potrebno izdelati strokovne ocene o vplivih vira svetlobe na okolje, saj **skupna električna moč svetilk ne presega 10kW**.

Glede na funkcijo (reflektor-usmerjena svetloba) njihov delež svetlobnega toka, ki sega navzgor ne presega 5%, kar je v skladu s 4. členom Uredbe (osvetljevanje z okolju prijaznimi svetilkami-tč.2). Hkrati električna moč posamezne svetilke na kandelabru ne presega 20W (znaša 11W/svetilko).

LED trakovi pod klopmi svetijo izključno navzdol.



- L - LED trak, 2900-3200K, IP 44 840lm/W, 9,6W/m, 12V
- Alu profilu SLIM S, bel, pokrov 50% mlečen, klik
- K1 - 3-kom reflektorjev ZUMTOBEL, SUSY CL 3P LED700-840
- s pritrilnim materialom, na kandelabru Ø 60mm, h= 4,6m
- D - razvodna doza
- N - doza v betonu pod klopio, z napajalnikom IP65, 230AC/12VDC
- napajanje napajalnika in trakov se izvede iz doze z NYM-J 3x4mm2

ELEKTROPROJEKTI <small>KARJENA KEGL KALŠAN, s.p.</small> <small>SI-1000-000</small>	NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ		Projekt. del.
	Odgovorni inženir Maija MILER	Datum: A-1700	Datum: februar 2018
Objavljeno: Celovita prenova mestnega jedra - faza II	Odgovorni projektant računa: Karmen KEGL KALŠAN	Datum: E-1220	Datum: 23/2018
Mesto: Občina Mežica Trg svobode 1 2392 Mežica	Naziv: električne instalacije situacija	Škale: 1:200	D. del.: E-01