

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVN PODATKI O GRADNJI	
Naziv gradnje	SOIC MURSKA SOBOTA UREDITEV OBMOČJA II. in delno III. FAZE
Kratek opis gradnje	Gradnja komunalne infrastrukture na območju severno obrtne industrijske cone II. faza in delno III. faze in sicer: izgradnja notranje ceste II. faze in delno III. faze, izgradnja vodovoda, fekalne in meteorne kanalizacije, javne razsvetljave, koridorji za telekomunikacije in plin.
Vrste gradnje	NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
DOKUMENTACIJA	
Vrsta dokumentacije	PZI
	☐ Sprememba dokumentacije
Številka projekta	PD-19/18
PODATKI O NAČRTU	
Strokovno področje načrta	Načrt elektrotehnike
Številka načrta	M-17/19
Datum izdelave	02.04.2019
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
Ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	Aleš Matuš, univ.dipl.inž.el
Identifikacijska številka	IZS E-0099
Podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	
PODATKI O PROJEKTANTU	
Projektant (naziv družbe)	MAT.EL d.o.o.
Sedež družbe	Klavniška ulica 19, 9000 Murska Sobota
Vodja projekta	SIMONA KELEMEN, dipl.inž.gradb
Identifikacijska številka	IZS G-3389
Podpis vodje projekta	
Odgovorna oseba projektanta	Aleš Matuš
Podpis odgovorne osebe projektanta	
	Poslujem brez žiga

KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME ŠT. M-17/19

1	Naslovna stran
2	Kazalo vsebine načrta
3	/
4	Tehnično poročilo Splošno 3 Priključitev na elektroenergetsko infrastrukturo..... 3 Osnovni podatki 3 Svetlobnotehnični izračun..... 4 Izbira svetlobnotehničnega razreda..... 4 Napajanje, krmiljenje in meritev električne energije..... 4 Nadtokovna zaščita 5 Zaščita pred električnim udarom 5 Svetilke, drogovi temelji..... 6 Križanja z komunalnimi vodi 7 Vzdrževanje..... 7
5	Risbe P0 Popis materiala in del P1 Svetlobno tehnični izračun P2 Situacija 1:250

Splošno

V sklopu projekta za izvedbo (PZI) za objekt »SOIC MURSKA SOBOTA UREDITEV OBMOČJA II. in delno III. FAZE« se je izdelal »Načrt električnih inštalacij in električne opreme - Javna razsvetljava«. Načrt je izdelan na osnovi situacijskega načrta in ogleda na terenu ter v skladu s kriteriji glede osvetljenosti prometnic za motorni promet ter prometnih površin (priporočila SDR- razsvetljava in signalizacija za promet PR 5/2-2000) in Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja.

Predmet tega projekta je izvedba JR kableske kanalizacije in JR svetilk ter napajanja le teh za potrebe javne razsvetljave.

Namen cestne razsvetljave je omogočiti zaznavanje predmetov in ovir na cesti, kar pomeni varen promet in ugodno počutje udeležencev v prometu. Ugodno in varno vožnjo ponoči lahko zagotovi le kvalitetna izvedba javne 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.

Priključitev na elektroenergetsko infrastrukturo

Za potrebe ureditve javne razsvetljave, se predvideva priklop na že obstoječo JR. Za potrebe omenjene javne razsvetljave je že izvedeno merilno mesto, kakor tudi krmilna omara JR.

Osnovni podatki

FAZA II

vrsta in število svetilk	npr.Siteco street light 10 midi	8 kom.
Novi drogovi za svetilke	tipski, višine h=9m	8 kom.
kabli	NAY2Y 4x25+2,5 mm ²	350m
skupna električna moč svetilk	cca 600W	

FAZA III

vrsta in število svetilk	npr.Siteco street light 10 midi	9 kom.
Novi drogovi za svetilke	tipski, višine h=9m	9 kom.
kabli	NAY2Y 4x25+2,5 mm ²	370m
skupna električna moč svetilk	cca 670W	

Svetlobnotehnični izračun

Svetlobno-tehnični izračun je izdelan s programskim orodjem za izračun osvetljenosti za izbrane svetilke. V prilogi P1 je podan svetlobno tehnični izračun za del trase med karakterističnim odsekom med dvema svetilkama (izračun je izdelan za max. razdaljo med svetilkami - 35m).

Javna razsvetljava se mora prižgati pri 10% višji osvetljenosti kot je srednja osvetljenost cestišča, ki jo zagotavlja javna razsvetljava ceste, torej pri cca 15 lux. To se zagotovi s pravilno nastavitvijo zatemnilnega stikala v krmilni omarici javne razsvetljave.

Izbira svetlobnotehničnega razreda

Projekt je izdelan za izvedbo javne razsvetljave za potrebe osvetljevanja lokalne ceste.

Projekt je izdelan na osnovi zahtev in dogovorov z naročnikom in na osnovi risb gradbenih podlog ureditve omenjenega področja, ki nam jih je posredoval naročnik.

Prometne površine se razvrščajo v skupine svetlobno tehničnih situacij glede na hitrost odvijanja prometa ter vrste udeležencev v prometu. Za podano cestišče smo določili skupino situacij B2 (hitrost odvijanja prometa >30km/h in <60km/h) in svetlobno tehnični razred M6.

- Glavna skupina udeležencev v prometu je MTK (motorni promet, počasni promet, Kolesarji), ostali udeleženci v prometu, ki jim je dovoljena uporaba prometne površine je P (pešci) – tabela 5.1...ustreza skupina situacij B2
- S pomočjo tabele B2.1 in B2.2 določimo ustrezni svetlobno tehnični razred (tabela 6.4)

Svetlobno tehnične zahteve so sledeče:

Svetlobnotehnični razred	Lsr	U_0	U_i	T_i	Ko
M6	0,3	0,35	0,4	20	-

kjer pomeni:

Lsr- povprečna svetlost cestne površine v cd/m²

U_0 - splošna enakomernost svetlosti oz. osvetljenosti

U_i - vzdolžna enakomernost svetlosti vozišča

T_i - relativni porast praga zaznavanja

Ko - koeficient svetlosti okolice

Svetlobno tehnični izračun prikazuje (priloga P1) na to, da je osvetljenost cestišča ugodnejša od referenčnih vrednosti podanih v zgornji tabeli.

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

Napajanje, krmiljenje in meritev električne energije

Za potrebe nove JR se že nahaja obstoječa krmilna omara obstoječe JR.

Poseg v obstoječo krmilno omaro JR ni predvideni.

Nadtokovna zaščita

Nadtokovna zaščita zemeljskih kablov se izvede z varovalkami s taljivim vložkom, ki so nameščene v obstoječem stikalnem bloku R-JR, zaščita vodnikov v samih svetilkah pa v priključnih omaricah samih svetilk (DII/6A).

Nadtokovna zaščita je preverjena glede na dovoljen tok vodnikov (I_z), ki je določen po standardu JUS N.B2.751. Usklajenost z zaščitno napravo pa po neenačbi:

$$I_n \leq \frac{1.45 \cdot I_z}{k}$$

I_n nazivni tok zaščitne naprave

I_z trajno dovoljen tok vodnika

k faktor zaščitnih naprav, ki znaša za gG talilne varovalke $I_n \leq 4 \text{ A}$, $k=2,1$; $I_n \leq 10 \text{ A}$, $k=1,9$; $I_n \leq 16 \text{ A}$, $k=1,6$. Za instalacijske odklopnike velja $k = 1,45$ in za odklopnike $k = 1,2$.

Zaščita pred električnim udarom

Predpisan način zaščite pred udarom električnega toka je TN-C sistem zaščite (skladno z elektro-energetskim soglasjem).

Za pravilno delovanje zaščite se vsi večji kovinski deli, ki normalno niso pod napetostjo (drogovi svetilk) povežejo z zaščitnim vodnikom (v sklopu napajalnega kabla) na zaščitno zbiralko v stikalnem bloku. Poleg tega se drogovi povežejo tudi na pocinkan jeklen trak, položen nad napajalnim kablom. S tem se zagotovi tudi zaščita pred nevarnostjo udara strele v drog. Zaradi velike dolžine trase, se z tračnim ozemljilom doseže dosti nižja ponikalna upornost od predpisanih 20Ω . Pocinkani jekleni trakovi posameznih vej JR se medsebojno povežejo.

Zaščita pred nevarnostjo električnega udara se izvede z avtomatskim odklopom napajanja, z varovalkami s taljivim vložkom, ki so nameščene v obstoječi omari R-JR, kakor tudi v priključnih omaricah samih svetilk (DII/6A).

Karakteristika samodejnega odklopa napajanja, v primeru okvare (kratkega stika) je preverjena po neenačbi:

kratkostični tok:

$$f = \frac{I_{k_{\min}}}{I_a} \geq 1, \text{ pri čemer je } I_{k_{\min}} = \frac{0.95 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_s} [A] \text{ in } Z_s = \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot A} [\Omega]$$

kjer pomeni:

l dolžina vodnika,

γ specifična prevodnost v $(\text{m}/\Omega\text{mm}^2)$, za aluminij $\gamma=33$.

A prerez vodnika v mm^2

$I_{k_{\min}}$ efektivna vrednost minimalnega kratkostičnega toka

I_a efektivna vrednost toka, pri katerem zaščitna naprava odklopi napajanje v času 5 sec. Za talilni vložek, karakteristige GI-Gg in nazivnega toka 10A, znaša $I_a = 47 \text{ A}$.

U_n nazivna napetost (400V)

Z_s impedanca kratkostične zanke, za primer popolnega kratkega stika (TN sistem)

Izračun avtomatskega odklopa napajanja je prikazan v tabeli in sicer za enopolni kratki stik v najneugodnejšem primeru, za vsako svetilko posebej. Izračun je izdelan za obstoječi izvod, napajani iz R-JR.

**obstoječi izvod -
FAZA II**

svetilka	la [A]	A [mm ²]	l [m]	lsum [m]	[W]	P [W]	dU [%]	dUsum [%]	Zs [ohm]	Ik [A]	f
S1	16	25	224	224	77	616	0,10	0,10	0,54	423,5	5,9
S2	16	25	35	259	77	539	0,01	0,11	0,63	366,3	5,1
S3	16	25	37	296	77	462	0,01	0,12	0,72	320,5	4,5
S4	16	25	35	331	77	385	0,01	0,13	0,80	286,6	4,0
S5	16	25	36	367	77	308	0,01	0,14	0,89	258,5	3,6
S6	16	25	35	402	77	231	0,01	0,14	0,97	236,0	3,3
S7	16	25	38	440	77	154	0,00	0,14	1,07	215,6	3,0
S8	16	25	36	476	77	77	0,00	0,14	1,15	199,3	2,8

**obstoječi izvod -
FAZA III**

svetilka	la [A]	A [mm ²]	l [m]	lsum [m]	[W]	P [W]	dU [%]	dUsum [%]	Zs [ohm]	Ik [A]	f
S1	16	25	265	265	77	693	0,13	0,13	0,64	358,0	5,0
S2	16	25	30	295	77	616	0,01	0,14	0,72	321,6	4,5
S3	16	25	35	330	77	539	0,01	0,15	0,80	287,5	4,0
S4	16	25	35	365	77	462	0,01	0,16	0,88	259,9	3,6
S5	16	25	36	401	77	385	0,01	0,17	0,97	236,6	3,3
S6	16	25	42	443	77	308	0,01	0,17	1,07	214,2	3,0
S7	16	25	38	439	77	231	0,01	0,17	1,06	216,1	3,0
S8	16	25	38	481	77	154	0,00	0,18	1,17	197,2	2,7
S9	16	25	36	517	77	77	0,00	0,18	1,25	183,5	2,5

Pogoji za avtomatski odklop napajanja je zadovoljen tudi v najneugodnejšem primeru, v točki priklopa svetilke S9, na obstoječi veji in sicer je pričakovani kratkostični tok 183A, kar pomeni da v predpisanem času 5. sekund pregori taljiva varovalka 16A (gL-gG), nameščena v omarici R-JR.

Zaščita pred neposrednim dotikom se izvede z izolacijami in primerno IP zaščito.

Svetilke, drogovi temelji

Za osvetljevanje lokalne ceste se uporabijo cestne svetilke s stopnjo zaščite pred zunanjimi vplivi, IP 66 (npr: Siteco) nameščene na tipske droge, nadzemne višine 9 m.

Instalacija v svetilki se izvede s kablom NYM-J 4x1,5 mm², ki se spelje od priključne omarice v drogu, do same svetilke. Priključno omarico predstavlja pokrov omarice, ki je del droga, ter tipski priključni set z varovalko na taljivi vložek (6A) in sponkami za trifazni prehod.

Drogi se montirajo v tipske, montažne temelje, dimenzij Ø80x100cm, s podbetoniranjem debeline 5cm. Pri montaži svetilke na temelj je potrebno vijake premazati z bitumnom, oziroma jih zaliti z asfaltom.

Križanja z komunalnimi vodi

Vzporedno polaganje električnega kabla z drugimi komunalnimi vodi in njihovo križanje v zemlji je potrebno izvesti v skladu s soglasji prizadetih upravljalcev komunalnih vodov ter z vsemi pravilniki in normativi za polaganje električnih kablov. Pred posegom je potrebno izvesti uradne zakoličbe komunalnih vodov, ki jih morajo opraviti posamezni upravljalci. Pred pričetkom izvajanja del v bližini drugih komunalnih vodov je potrebno o nameri obvestiti pristojno podjetje.

V bližini križanj z vsemi komunalnimi vodi je vse izkope potrebno izvesti ročno.

Pri polaganju kabla vzporedno s kanalizacijo oz. vodovodom je potrebno zagotoviti horizontalni razmak, min. 1,0m. Križanje mora potekati v vertikalni oddaljenosti 0,5m (0,3m v primeru priključnega cevovoda), ter se ga mora v področju križanja zaščititi s plastično cevjo $\Phi 110$ mm. Od hidranta oz. ventilske komore, mora biti energetski kabel oddaljen min 1,5m.

Pri vzporednem polaganju energetskega ter telekomunikacijskega zemeljskega kabla je potrebno zagotoviti horizontalni razmak, min 0,5 m. V primeru, da tega ni mogoče zagotoviti je potrebno energetski kabel zaščititi z železno cevjo, tako da le ta sega v obe smeri min. 2 m od mesta križanja. Pri takšni izvedbi je potrebno zagotoviti razmak med kabloma min. 0,3m. Križanje je potrebno po možnosti izvesti v pravem kotu, vsekakor pa ne manjšem od 45° . Ozemljilo, ki poteka ob energetskem kablu mora biti pri vzporednem polaganju oddaljeno od TK omrežja min. 2,0m, temelji svetilk in stikalni bloki za potrebe javne razsvetljave pa 1,0m.

Vzdrževanje

Vzdrževane javne razsvetljave in vse opreme po tem projektu sme opravljati samo za to usposobljeno in pooblaščenno podjetje, pri tem pa mora upoštevati vse varnostne ukrepe in predpise, zaradi specifičnosti dela pa še posebej:

- zavarovanje delovišča z ustrezno, predpisano prometno signalizacijo in drugimi potrebnimi ukrepi
- upoštevati varnostne ukrepe, pri delu z električnim tokom,
- upoštevati ukrepe pri delu na višini

Vzdrževalec javne razsvetljave mora od lastnika zahtevati projektno dokumentacijo izvedenih del (PID), ter v skladu z njo vršiti vzdrževanje.

Glede na projekt PZI, pa v splošnem velja:

- Objekt javne razsvetljave je potrebno enkrat letno kontrolirati in čistiti, še posebej to velja za optične dele svetilk.
- Delo pri zamenjavi sijalk se lahko izvaja pod napetostjo, pri tem pa je potrebno uporabljati osebna zaščitna sredstva (zaščitne rokavice, čelade) ter izolirni podstavek (izolirana avtokošara, lesena lestev).
- Vse omarice za napajanje in krmiljenje morajo biti opremljene s popolnimi enopolnimi oz. tripolnimi shemami, pri vsaki spremembi v omarici, pa je potrebno shemo ažurirati.
- Redno je potrebno kontrolirati stanje kovinskih delov (drogov), glede rjavenja. Sprotno jih je potrebno antikorozijsko obdelovati in po potrebi zamenjati.
- V primeru poškodbe na delih objekta javne razsvetljave je potrebno napravo takoj odklopiti od električnega omrežja, okolico poškodbe zavarovati in čimprej pristopiti k popravilu ter napravo spraviti v prvotno stanje.