

OBRAZAC 1

štambilj projektanta

štambilj revidenta

INVESTITOR

Opština Nikšić

OBJEKAT

Dfcghcf'i 'AN'; fi Xg_UAU UU= 'ZhU' Nikšić

LOKACIJA

D D! ; I F B_Ly] ž?C B_Ly] "

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

PROJEKAT Elektroinstalacija

PROJEKTANT

„Arhitektonika“ D.O.O. NIKŠIĆ,
Bulevar 13. jula br. 96, Nikšić
(licenca br. 107/7-2606/2)

ODGOVORNO LICE

Ranko Nikčević, dipl.ing.građ.

ODGOVORNI INŽENJER

Željko Tomić dipl.ing.el.

SARADNICI NA PROJEKTU

**IZJAVA ODGOVORNOG INŽENJERA DA JE TEHNIČKA
DOKUMENTACIJA IZRAĐENA U SKLADU SA VAŽEĆIM ZAKONIMA I
PROPISIMA**

OBJEKAT
AN; fi Xg_ŮAU ŮŮ=“ZhŮ”B]_ý]

LOKACIJA
D D! ; I F B]_ý] ž?C B]_ý]

VRSTA I DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE
PROJEKAT Elektroinstalacija

ODGOVORNI INŽENJER
<u>Željko Tomić dipl.ing.el.</u> <u>(licenca br. 107/7-1910/2)</u>

IZJAVLJUJEM

da je ovaj projekat izrađen u skladu sa:

- Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata i podzakonskim aktima donesenim na osnovu navedenog zakona;
- Posebnim propisima koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne zahtjeve za objekte;
 - Pravilima struke i
- Urbanističko – tehničkim uslovima.

.....
(potpis odgovornog inženjera)

U Nikšiću, oktobar 2021. god.
(mjesto i datum)

MP

.....
(potpis odgovornog lica)

S A D R Ź A J

I OPŠTA DOKUMENTACIJA

1. Izvod iz centralnog registra Privrednog Suda u Podgorici
2. Licenca za izradu projekata elektro-instalacija jake struje .
3. Licenca za izradu projekata elektro-instalacija jake struje za odgovornog projektanta
4. Potvrda o članstvu u Inženjerskoj komori Crne Gore
5. Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta
6. Polisa osiguranja od odgovornosti
7. Izjava odgovornog projektanta da je tehnička dokumentacija izrađena u skladu sa važećim propisima
8. Urbanističko tehnički uslovi

II PROJEKTNI ZADATAK

1. Projektni zadatak

III TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

OPŠTI DIO

1. Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda
2. Prilog o predviđenim mjerama zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine
3. Tehnički uslovi za realizaciju projekta

TEHNIČKI DIO

1. Tehnički opis
 - 1.1.Uvod
 - 1.2.Postojeće stanje
 - 1.3.Projektno rješenje instalacije osvjtljenja

IV NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1. Proračuni
2. Predmjer radova i materijala sa predračunom

V GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- 1.Dispozicija svetiljki

I OPŠTA DOKUMENTACIJA

II PROJEKTNİ ZADATK

PROJEKTNI ZADATAK

Za izradu **Glavnog projekta** osvjetljenja saobraćajnice-parkinga "Prostor u MZ Grudska mahala - faza II", Opština Nikšić.

Osvjetljenje saobraćajnice projektovati sa karakteristikama osvetljenja saobraćajnih puteva, uz poštovanje kriterijuma horizontalne osvijetljenosti.

Projekat uraditi u svemu u skladu sa Zakonom, propisima i standardima, uz poštovanje slijedećeg:

a/ Napajanje objekta električnom energijom

- napajanje objekta riješiti iz postojeće javne rasvjete.
- Napojne kablove do stubova rasvjeta uraditi shodno propisima i standardima.

b/ Stubovi i svjetiljke

- rasvjetu riješiti sa odgovarajućim stubovima i svjetilkama, koje zadovoljavaju sve sandarde, propise i preporuke. Tip i snagu svjetiljke odrediti na osnovu preporuka i iskustva, za osvakvu vrstu objekta.

c/ Gromobranska instalacija i uzemljenje

- zaštitu od atmosferskog pražnjenja ostvariti tako što sve stubove povezati sa pocinkovanom trakom postavljenu u rovu napojnog kabla a istu povezati na uzemljenje napojne trafostanice.

Investitor,

III TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

OPŠTI DIO

Popis primjenjenih tehničkih propisa i standarda

Prilikom izrade projekta, projektant je koristio sledeće tehničke propise, standarde i literaturu:

- Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/17. sa svim izmjenama I dopunama);
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG" br. 34/2014);
- Zakon o zaštiti i spasavanju ("Sl. list CG " br. 13/2007. i 32/2011);
- Preporuka CIE 115 – 2010: Osvjetljenje puteva za motorni i pješački saobraćaj;
- Preporuka CIE 140 – 2000: Proračuni osvetljenja saobraćajnica;
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ" br. 53/88);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica ("Sl. list SFRJ", br. 13/78. i "Sl. list SRJ", br. 37/95);
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskih nadzemnih vodova ("Sl. list SFRJ", br. 6/92) kao i druge tehničke propise i preporuke za tipizaciju elemenata distributivnih mreža.

Prilog o predviđenim mjerama zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine

Za instalaciju osvetljenja:

Prije izvođenja radova, investitor mora staviti na raspolaganje izvođaču katastre postojećih podzemnih instalacija, izdate od strane nadležnih stručnih službi Elektrodistribucije, TK, Vodovoda i kanalizacije i sl. Upoređenjem katastarskih podataka i projekta, izvođač I nadzorni organ će konstatovati eventualna približavanja, paralelna vođenja ili ukrštanja projektovanih kablovskih napojnih vodova sa drugim kablovima i ostralim podzemnim instalacijama i rješiti ih u skladu sa tehničkim propisima i preporukama, čiji su principi dati u ovom projektu. Radi preciznog konstatovanja položaja i načina polaganja eventualnih postojećih podzemnih instalacija, izvođač će, u prisustvu predstavnika službe u čijem je vlasništvu (nadležnosti) predmetna podzemna instalacija, prvo izvršiti probne otkope. Na tim mjestima se građevinski radovi (iskopi) moraju vršiti ručno, uz maksimalne mjere opreznosti.

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan primijeniti sve mjere zaštite, kako radnika na izvođenju radova, tako i pješaka i vozila u susjednim saobraćajnicama. Stručne radove mora izvesti kvalifikovana i za njih osposobljena ekipa.

Nakon izvođenja radova treba izvršiti ispitivanje izvedene instalacije osvetljenja i obezbjediti pozitivne stručne nalaze od strane ovlašćene institucije, odnosno organizacije.

Ukoliko se ispitivanjem pokaže da neka od predviđenih mjera zaštite ne zadovoljava propisima tražene uslove, izvođač je dužan, u saradnji sa nadzornim organom i projektantom, preduzeti dodatne mjere zaštite, sve do zadovoljenja traženih uslova. Izvedena instalacija osvetljenja ne smije biti stavljena u funkciju, sem pri tehničkom pregledu, do dobijanja rješenja o upotrebnoj dozvoli.

Kako će izvedena instalacija osvetljenja, nakon tehničkog pregleda i izdavanja upotrebne dozvole, biti predana na održavanje nadležnom javnom preduzeću, za rad na održavanju važe interna pravila tog preduzeća.

Radi zaštite izvedene instalacije osvetljenja, kao i građana, od opasnosti koje se mogu javiti pri eksploataciji, ovim projektom su predviđene sledeće mjere zaštite:

- Opasnost od direktnih dodira djelova pod naponom je izbjegnuta zaštitnim izolovanjem (kablovska napojna mreža, izolovani provodnik u stubnoj instalaciji), kao i zaštitom smještaja u kućišta (elementi razvoda (priključne ploče) u stubovima, ispod poklopca koji obezbjeđuje najmanje stepen zaštite IP 4x; elementi svjetiljki u kućistima svjetiljki visokog stepena zaštite), a sve u skladu sa odredbama JUS N.B2.741.
- Zaštita od indirektnih dodira (dodira ljudi i životinja sa provodnim djelovima (stubovima) koji su došli pod napon usled kvara) riješena je automatskim isključenjem napajanja, primjenom TN sistema zaštite. Posebno se skreće pažnja izvođaču da pocinkovanu čeličnu traku Fe-Zn 25 x 4mm (uzemljivač instalacije osvjetljenja), koja se polaže u rovu napojnog voda, mora povezati sa svim izvedenim metalnim stubovima javnog osvjetljenja. Zaštita je predviđena u skladu sa JUS N.B2.741.
- Zaštita napojne mreže od strujnih preopterećenja, odnosno od nedozvoljenog pregrijavanja kablova, koja se mogu pojaviti usled preopterećenja ili pojave kratkog spoja, riješena je koordinacijom vrijednosti očekivanih i trajnih dozvoljenih struja predviđenih vodova i nazivnih struja njihovih osigurača (JUS N.B2.743. i JUS N.B2.752).
- Zaštita od nedozvoljenih padova napona obezbjeđena je dimenzionisanjem napojnih vodova pa su očekivani padovi napona u dozvoljenim granicama, preporučenim od strane proizvođača odabranog svjetlosnog izvora, zbog čega će uticaj pada napona na kvalitet osvjetljenja biti neznatan.
- Predviđena električna oprema, usled načina svoje ugradnje, ne predstavlja opasnost od požara za okolinu (JUS N.B2.742). Propisnim izvođenjem, kao i pravilnim održavanjem u toku eksploatacije, postiže se da projektovana instalacija osvjetljenja ne može biti uzročnik požara.
- Povezivanjem svih stubova u instalaciji osvjetljenja na ukopanu pocinkovanu čeličnu traku, Fe-Zn 25x4 mm, obezbjeđuje zaštitu instalacije osvetljenja od atmosferskih pražnjenja.
- Isporučilac stubova mora pružiti dokaze da stubovi (sa svjetiljkama) izdržavaju pritisak vjetrova u skladu sa važećim standardima.
- O umanjeњу bljeska svetlećih tijela vođeno je računa pri izboru svjetiljke i geometrije instalacije osvjetljenja, tako da, po izvođenju, projektovana instalacija osvjetljenja neće biti "zagađivač" životne sredine ($TI < 15\%$). Ostali predviđeni materijali i oprema se takođe ne mogu svrstati u zagađivače životne sredine.

Za elektroenergetsku infrastrukturu

Prije izvođenja radova, investitor mora zatražiti od stručne službe nadležne Elektrodistribucije da izvrši ispitivanje lokacije radi utvrđivanja tačnog položaja kablovskih elektroenergetskih vodova i istovremeno pribaviti i katastre od nadležnih stručnih službi TK, Vodovoda i kanalizacije i sl. Radi preciznog konstatovanja položaja eventualnih podzemnih instalacija, izvođač će, u prisustvu predstavnika službe u čijem je vlasništvu (nadležnosti) predmetna podzemna instalacija, prvo izvršiti probne otkope. Na tim mjestima se građevinski radovi (iskopi) moraju vršiti ručno (kod kablova i u beznaponskom stanju kabla) i uz maksimalne mjere opreznosti.

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan primjeniti sve mjere zaštite, kako radnika na izvođenju radova, tako i pješaka (prolaznika) i vozila. Pri tome se moraju poštovati dobijene saglasnosti, kao i uslovi dati od nadležnih organa, za izvođenje kompletnog objekta sa pripadajućom infrastrukturom. Organizacijom gradilišta omogućiti bezbjednu komunikaciju

korisnika poslovnih objekata u zoni radova. Takođe omogućiti i nesmetano odvijanje radova na susjednim objektima. Obezbjediti zaštitu radnika od izvođenja radova na tim objektima. Radove na izvođenju usaglašavanja položaja postojećih elektroenergetskih vodova sa projektnim rešenjem saobraćajnica izvođač je dužan uskladiti sa ostalim radovima na njihovoj rekonstrukciji, kako ne bi dolazilo do međusobnog ugrožavanja radnika, kao i narušavanja pojedinih urađenih elemenata građevinskog dijela saobraćajnica i parkirališta. Istovremeno, izvođač i nadzorni organ su dužni obezbjediti punu saradnju sa Elektrodistribucijom i bez njene saglasnosti se ne mogu vršiti nikakve intervencije na postojećim vodovima. Radove na usaglašavanju položaja pojedinih vodova izvoditi u njihovom beznaponskom stanju, blagovremenim obezbeđivanjem isključenja od strane Elektrodistribucije. Radove organizovati tako da vrijeme isključenja potrošača bude svedeno na neophodni minimum.

Nakon izvođenja radova treba izvršiti ispitivanje svih elektroenergetskih vodova, kod kojih je vršena intervencija i obezbjediti pozitivne stručne nalaze od strane ovlašćene institucije, odnosno organizacije. Tehnički pregled izvršenih intervencija na elektroenergetskim vodovima može se izvršiti i prije ukupnog tehničkog pregleda izvedenog dijela saobraćajnice.

Tehnički uslovi za realizaciju projekta

Projektovana instalacija osvjetljenja mora se izvesti prema odredbama Zakona o izgradnji objekata ("Službeni list RCG", br. 64/17. sa svim izmjenama i dopunama), kao i u duhu tehničkih propisa, standarda i preporuka, prema kojima je i rađen projekat.

Investitor je dužan, po prijemu projekta, organizovati tehničku kontrolu (reviziju) projekta i to preko stručne komisije, ili organizacije koja ispunjava uslove za djelatnost revizije predmetne projektne dokumentacije. Tehnička kontrola projekta se radi prema odredbama Pravilnika o sadržini i načinu vršenja tehničke kontrole glavnih projekata.

Investitor je dužan, prije izvođenja radova, obezbjediti katastre postojećih podzemnih instalacija duž trasa projektovanih napojnih vodova, da bi izvođač bio upoznat sa eventualnim približavanjima, paralelnim vođenjima ili ukrštanjima projektovanih napojnih vodova sa nekom od postojećih podzemnih instalacija. Izvođač i nadzorni organ (po potrebi i projektant) treba da, u tom slučaju, provjere mogućnost rješenja u skladu sa principijelnim rešenjima iz projekta.

Investitor mora obezbjediti potrebne saglasnosti za izvođenje projektovanih radova, kao i odobrenje za izvođenje radova (građevinsku dozvolu).

Investitor je dužan organizovati stručni nadzor nad izvođenjem radova u skladu sa odredbama Zakona o izgradnji objekata, imenovanjem nadzornog organa, odnosno angažovanjem ovlašćene organizacije. Sve izmjene i dopune projektnog rešenja, koje utiču na investicionu vrijednost objekta, moraju biti prethodno odobrene od strane nadzornog organa, kao predstavnika investitora. Nadzorni organ je dužan postupati po odredbama Pravilnika o sadržini i načinu vršenja stručnog nadzora u toku projektovanja i građenja objekta ("Službeni list RCG", br. 54/2001).

Izvođač je dužan, prije početka radova, provjeriti projekat, te ako nađe da su potrebne ili nužne izvjesne izmjene ili odstupanja, kako u pogledu samog rešenja, tako i u pogledu predviđenog materijala i opreme, mora sa tim upoznati investitora i za iste pribaviti njegovu pismenu saglasnost.

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan poštovati odredbe Pravilnika o sadržini i načinu vođenja građevinskog dnevnika, građevinske knjige i knjige inspekcije ("Službeni list RCG", br. 54/2001). Projektovani napojni vodovi moraju se izvesti bez korišćenja kablovskih spojnica za nastavljjanje. Ugrađivanje pojedinih elemenata projektovane

instalacije osvetljenja izvesti prema “Tehničkom opisu” i “Predmjeru radova”, priloženim crtežima i uputstvima proizvođača.

Sva oprema i materijal koji se ugrađuju moraju odgovarati standardima (JUS) za vrstu opreme, odnosno materijala.

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan voditi računa da ne izazove oštećenja postojećih podzemnih instalacija, kao i drugih objekata. Izvođač je dužan, nakon izvođenja radova, da sve narušene regulisane površine vrati u prvobitno stanje.

Za ispravnost radova izvođač garantuje najmanje dvije godine od dana predaje objekta investitoru. Sva oštećenja koja bi se pojavila u tom periodu, zbog nesolidne izrade ili lošeg materijala, izvođač je dužan otkloniti bez naknade. Oprema koju izvođač samo montira (a ne proizvodi), ima garantni rok prema garantnom listu proizvođača, ukoliko pogrešan (ili nebrižljiv) način montaže nije prouzrokovao kvar na njoj.

Izvođač je dužan organizovati ispitivanje izvedene instalacije osvetljenja, kao i njeno puštanje u rad. U tu svrhu je dužan obezbjediti potrebnu radnu snagu i alat.

Po završenoj izgradnji objekta, investitor treba da zatraži, od nadležnog organa uprave, organizovanje tehničkog pregleda izvedene instalacije osvetljenja, u cilju dobijanja upotrebne dozvole. Bez dobijene upotrebne dozvole, objekat se ne smije staviti u funkciju, a stavljanje pod napon je dozvoljeno samo pri potrebnim ispitivanjima i tehničkom pregledu.

Investitor, kao i organizacija na koju se prenosi vlasništvo nad izvedenim objektom, dužni su trajno čuvati po jedan kompletan primjerak projektne dokumentacije.

Navedeni tehnički uslovi su sastavni dio projekta i usvajanjem projekta postaju obavezni i za investitora i za izvođača.

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. Uvod

Glavni projekat instalacije osvjetljenja parkinga "mxtv" "O\ 'T twf unc'O cj crn'Kkr| c""u Nikšiću, sa uklapanjem u postojeće stanje, radi se kao sastavni dio glavnog građevinskog projekta iz kojeg je i preuzeta geodetska podloga sa građevinsko-saobraćajnim rješenjem. Ova faza radova obuhvata instalaciju osvjetljenja parkinga i igrališta koji je demontažom stare rasvjete ostao neosvjetljen.

Glavni projekat instalacije osvjetljenja rađen je na osnovu:

- Urbanističko-tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije,
- Projektnog zadatka,
- Važećih tehničkih propisa,
- Preporuka CIE 115 – 2010: Osvjetljenje puteva za motorni i pješački saobraćaj.
- Preporuka CIE 140 – 2000: Proračuni osvjetljenja saobraćajnica.
- Evropskog standarda CEN/TR 13201-1 – 2004: Osvjetljenje puteva - Izbor klasa osvjetljenja.
- Evropskog standarda EN/ 13201-2 – 2003: Osvjetljenje puteva – Zahtjevine karakteristike.
- Pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskih nadzemnih vodova,
- Dostupnih podataka CEDIS-a.
- Uvida na terenu.

1.2. Postojeće stanje

Postojeća stara rasvjeta ug demontirana prilikom rekonstrukcije i" cf tflxc"ug" mjerno-upravljački ormar.

O postavljanju ostalih elektroenergetskih objekata, u koridoru radova predmetne saobraćajnice, nema podataka.

1.3. Projektno rješenje instalacije osvjetljenja

Zadovoljenje osnovnih kriterijuma kvalitetnog javnog osvetljenja kod saobraćajnica sa motornim saobraćajem:

- zadovoljavajući nivo srednje sjajnosti kolovoza;
- dobra ravnomjernost sjajnosti;
- ograničenost blještanja i
- vizuelno naglašavanje osnovnog saobraćajnog pravca (vizuelno vođenje saobraćaja) koje se postiže izborom elemenata instalacije osvetljenja i izborom geometrije instalacije osvetljenja.

Kontrola kvaliteta rješenja (zadovoljavajući nivo srednje sjajnosti kolovoza; dobra ravnomjernost sjajnosti i ograničenost blještanja) se vrši fotometrijskim proračunom koji daje, za kolovoz, očekivane vrijednosti sledećih veličina:

- Srednje sjajnosti površine kolovoza (L_{sr}), kao vrijednost trajne prosječne sjajnosti suvog kolovoza.
- Ukupne ravnomjernosti sjajnosti površine kolovoza ($U_o = L_{min}/L_{sr}$), kao odnosa trajne vrijednosti sjajnosti tačke kolovoza sa minimalnom sjajnošću i srednje sjajnosti površine suvog kolovoza.
- Podužne ravnomjernosti sjajnosti kolovoza u trakama vožnje ($U_l = L_{min}/L_{max}$), kao odnosa

minimalne i maksimalne sjajnosti niz liniju vožnje na putu pri suvom kolovozu.

- Vrijednosti porasta praga (TI), kao mjere za gubitak vidljivosti zbog fiziološkog bljeska svjetiljki nove instalacije osvetljenja duž puta.
- Koeficijenta okruženja (SR), kao odnosa prosječne osvijetljenosti traka širine 5 m, ili manje (ako prostor ne dozvoljava) i to duž ivica sa obje strane kolovoza i prosječne osvijetljenosti na susjednim trakama širine 5 m, ili polovini širine kolovoza (s tim što se uzima manja vrijednost).

Kriterijum podužne ravnomjernosti sjajnosti je obavezan samo za saobraćajnice bez raskrsnica ili sa malim brojem raskrsnica.

Proračun koeficijenta okruženja se obično ne vrši u urbanizovanim područjima gdje je znatan uticaj dodatnog osvetljenja (izlozi, reklame, osvetljeni prozori stambenih i poslovnih objekata, dodatne instalacije osvetljenja u sklopu uređenja terena oko pojedinih objekata i sl.) na osvijetljenost okruženja. Značaj koeficijenta okruženja je znatno veći na otvorenim putevima, van urbanizovanih područja. U konkretnom slučaju, zastupljenost dodatnog osvetljenja biće minimalna, pa i taj proračun treba vršiti ukoliko to "Preporuke CIE" i evropski standard EN 13201 u konkretnom slučaju traže.

Kod osvetljenja trotoara i sličnih površina kontrola kvaliteta rešenja se vrši fotometrijskim proračunom koji daje očekivane vrijednosti sledećih veličina:

- Srednja horizontalna pogonska osvijetljenost na cijeloj površini trotoara (Esr) i
- Horizontalna pogonska osvijetljenost najslabije osvijetljene tačke na trotoaru (Emin).

Izbor rasporeda stubnih mjesta (svjetiljki) i položaja stubova u odnosu na kolovoz

Izbor rasporeda stubnih mjesta, prije svega, zavisi od geometrije projektovane ulice, tj. Od širine prostora koji treba kvalitetno osvijetliti. Širina prostora koji treba osvijetliti je kompletan parkin i igralište, kako je dato u fotometriskom proračunu i grafičkoj dokumentaciji.

.

Izbor elemenata i geometrije instalacije svjetljenja

a/ Izbor svjetiljki:

Na osnovu svjetlotehničkih zahtjeva za predmetnu ulicu, fotometrijskim proračunom se utvrdilo da svjetiljka za javno osvijetljenje VGE GQ "U46NGF "T7339" "T750" Y "T922o C "%9: Y "T3222o C+ /NW, proizvođača Minel Schreder, na stubovima 8m i razmakom između svjetiljki od 35m, u potpunosti zadovoljava.

b/ Izbor stubova – nosača svjetiljki:

Osnovni kriterijumi koje korišćeni stubovi treba da ispunjavaju su da su metalni, proizvedeni u skladu sa standardima JUS EN 40-1.- JUS EN 40-9. i atestirani (ili statički proračunati), s tim da zaštita od korozije mora biti izvršena cinkovanjem. U osnovne kriterijume takođe spada i konusni oblik stuba visine 8m.

Pri dnu stuba, na minimum 50 cm od tla, treba da se nalazi otvor sa poklopcem, unutar kojeg se smješta priključna ploča napojnog kabla sa osiguračem. Stub se postavlja tako da poklopac dolazi sa suprotne strane stuba od smjera vožnje u traci pored stubova. Stub se za temelj učvršćuje pomoću temeljne (ležišne) ploče stuba i ankera, ugrađenih u temelj pri njegovom izlivanju.

Stub-nosač svjetiljke

Kao stub - nosač svjetiljke odabran je stub sličan stubu KRS A-80 /60 sa anker pločom, kvadratnog oblika sa 4 otvora za ankere, dimenzija 400x400mm prema skici u prilogu projekta, i razmakom ankera 300x300mm prema proračunu stuba, sa livenim ili limenim poklopcem za otvor priključne ploče i vijkom za fiksiranje. Poklopac sprečava pristup priključnoj ploči i štiti stub i instalaciju u stubu od prodora vode i prašine. U podnožju segmenta stuba se nalazi zavrtnaj za pričvršćivanje trake za uzemljenje. Dimenzije poklopca stuba 400x100mm.

Oprema stuba

Stub treba da ima sledeću opremu: nosač za priključnu ploču, dva fiksna nosača priključne ploče vijak ili kontakt za uzemljenje sa unutrašnje strane stuba, a sa spoljne strane u visini od 100mm od anker ploče u ravni ispod vrata stuba urezan navoj M10, anker korpu prema proračunu stuba, anker ploču, minimum M24 300x300mm i 4 kapice za zaštitu ankera.

U stubovima instalacije osvetljenja, je kao instalacija, predviđena priključna ploča, tipa "PPR – 4", ili slična, sa jednim osiguračima FRA 16/6 A i provodnik PP00 3x2,5 mm² za vezu priključne ploče i svjetiljke.

Pri ostvarivanju strujne veze priključne ploče i svjetiljke voditi računa o simetričnom rasporedu opterećenja (svjetiljki) po fazama). Zaštitni provodnik ove strujne veze povezati na zavrtnaj za uzemljenje svjetiljke sa jedne strane, odnosno za stub, kod priključne ploče, sa druge strane.

Temelj stuba

Predviđene dimenzije temelja stubova rasvjete su 0,9 x 0,9 x 1,0 m. Temelje izvesti od Betona MB20. Zajedno sa stubovima se naručuju i ankeri sa maticama. Pored ankera, u temelj se ugrađuju i po dvije fleksibilne zaštitne cijevi, Ø70 mm, kroz koje će se provući napojni vod za njegov prolaz u stub i iz stuba. Cijevi se postavljaju po pravcu polaganja napojnog voda i to pod uglom (od kablovskog rova ka donjem otvoru stuba) koji će ispuniti uslov o minimalno dozvoljenom radijusu savijanja kabla. Kroz temelj se provlači i traka Fe-Zn 25x4 mm (dužine do 1,5 m), za povezivanje stuba sa uzemljivačem (takođe traka Fe-Zn 25x4 mm), položenim duž kablovskog rova. Traka treba da izlazi iz temelja dovoljno da se može povezati sa zavrtnjem za uzemljenje stuba (pri postavljanju trake voditi računa o poziciji zavrtnja za uzemljenje stuba).

Temelj stuba se izvodi u trotoatu uz spoljnu ivicu ivičnjaka. Prije izrade temelja izvršiti tačno obilježavanje stubnih mjesta prema crtežima datim u prilogu projekta. Ukoliko postoje opravdani razlozi za izmjenu, potrebna je saglasnost Investitora i nadzornog organa. Svi stubovi moraju biti vertikalno postavljeni. Pri ugradnji stubova - nosača svjetiljki potrebno je provjeravati njihovu vertikalnost iz dva međusobno upravna pravca o čemu je neophodna provjera koja se potvrđuje zapisnikom ovjerenim od strane geodetskog stručnog lica. Stub mora biti zaštićen od korozije, a preko dva premaza temeljne boje nanijeti i dva premaza dekorativne boje (aluminijaska bronza).

Instalacija u stubovima

U donjem segmentu stuba montira se priključna ploča od epoksidne smole, za priključak

napojnih kablova, po principu »ulaz – izlaz« i izolovanih provodnika za vezu sa svjetiljkom.

Ploče se izvode tako da se na jednoj strani nalaze ulivni priključci za dovodni kabal, a iznad njih ulivni djelovi za smještaj osigurača, odnosno za vezu sa svjetiljkom. Spoj između ulivnih priključaka je zalemljen na svim spojnim mjestima.

Položaj stubova, kao i rasponi stubova projektovanog osvjetljenja su dati na crtežu i iznose oko 35m.

c/ Sistem osvjetljenja i izvor napajanja

Projektom je predviđen trofazni sistem napajanja projektovanog osvjetljenja (svaka treća svjetiljka). Pri ovom sistemu svjetiljke se ravnomjerno i naizmjenično raspoređuju na sve tri faze.

Napajanje predviđene javne rasvjete je sa postojećeg javnog osvjetljenja, u kojoj se predviđa i oprema za mjerenje utrošene el. energije osvjetljenja ove ulice.

d/ Napojna kablovska mreža

Kao napojni kablovski vod priključnih ploča u stubovima projektovan je energetski kabal tipa PP 00-A 4x16mm² 0,6/1kV koji se povezuje po principu ulaz – izlaz.

Karakteristike kabla PP 00 /C

Standard: SRPS N.C5.220

Nazivni napon U₀/U: 0,6/1 kV

Ispitninapon: 3,5kV



KONSTRUKCIJA

Provodnik: žica ili uže klase 2, prema SRPS N.C0.015, izrađeno od mekožarenog bakra

Izolacija: PVC masa.

Jezgro: dve ili više žila međusobno použene.

Ispuna: sloj od nevulkanizovane gumene mešavine postavljen preko jezgra.

Plašt: sloj od PVC mase. Boja plašta crna.

PRIMJENA

Za polaganje u zatvorenim prostorijama, kablovskim kanalima, u zemlji i na otvorenom prostoru, u industrijskim mrežama, elektranama i rasklopnim postrojenjima kada ne postoji opasnost od mehaničkih oštećenja kabla.

TEHNIČKI PODACI

Dozvoljena temperatura provodnika:

- najviša radna temperatura + 70°C
- u kratkom spoju (najduže 5 s), najviša 160°C

Dozvoljena temperatura okoline:

pri polaganju i rukovanju najniža + 5°C

Najmanji poluprečnik savijanja:

- jednožilni kablovi 15D (D - prečnik kabela)
- višežilni kablovi 12 D.

Važniji tehnički podaci o usvojenim tipovima kablu su:

Broj žila x presjek	Debljina izolacije	Debljina plašta	Spoljni prečnik	Težina kabla		Ukupna težina		Doboš
				Cu (PP00)	Al (PP00- A)	PP00	PP00- A	
mm ²	mm	mm	mm	kg/km		kg/km		
4 X 16	1,0	2,0	22,5	1095	695	579	176	14

Broj žila x presjek	Min.dozvoljeni radijus savijanja	Najveća vrijednost otpora na +20	Induktivni otpor	Spec. provodnost bakarnog provodnika	Trajno dozvoljena struja u zemlji
mm ²	mm	Om/km	Om/km	Sm/mm ²	A
4x16	12xD=235.2	1,15	0,093	57	67

Navedeni podaci su preuzeti iz kataloga proizvođača Fabrike kablova – Jagodina, osim podatka o trajno dozvoljenoj struji, koji je preuzet iz JUS N.B2.752 (za električni razvod tipa D).

Napojni kablovski vod će se polagati slobodno u zemljanom rovu, osim na prolazima ispod saobraćajnog kolovoza gdje se očekuje povećano mehaničko opterećenje, gdje će kabl biti položen kroz PVC kablovsku cijev, Ø 110 mm.

Dimenzije rova za slobodno polaganje kabla su prosječno 0,5 x 0,80 m. Dno rova treba da bude ravno. Pri slobodnom polaganju kabla, prvo se na dnu rova, cijelom širinom rova, razastre sloj pijeska, debljine 10 cm, pa zatim polaže kabl. Kabl se polaže vijugavo, sa blagim krivinama (amplituda vijuganja oko 10 cm), radi kompenzacije temperaturnih uticaja i eventualnih malih slijeganja podloge. Prije polaganja kabla potrebno je izvesti temelje stubova, pa kabl provući i kroz juvidur cijevi, ugrađene u temeljima, ostavljajući dovoljnu dužinu kabla za povezivanje na priključnoj ploči stuba. Kabl se ne smije, bez posebnih mjera pripreme, polagati na temperaturi ispod + 5 °C. Pri savijanju kabla voditi računa o njegovom minimalno dozvoljenom radijusu savijanja. Napojni kablovski vod izvesti bez korišćenja kablovskih spojnica.

Na mjestima prolaza kabla ispod kolovoza, kabl polagati kroz položene kablovice, izvedene od PVC cijevi, Ø 110 mm. Pri tome se, na dnu rova, cijelom širinom rova, razastre sloj pijeska debljine 10 cm, a zatim se polažu kablovice (za nastavljjanje cijevi koristiti gumene prstenove). Nakon toga se ponovo nasipa sloj pijeska, cijelom širinom rova, koji treba da prekriva kablovice za 10 cm. Dalje zatrpavanje rova, uz nabijanje, vršiti iskopom.

Nakon polaganja kablovskog voda, a prije njegovog zatrpavanja, izvršiti tačno snimanje položaja kabla, kao i položaja stubnih mjesta, radi izrade katastarske situacije, u skladu sa zakonskim odredbama. Na situaciji navesti napon, tip i presjek položenog kabla, tačne dužine trase i položenog kabla, dubinu ukopavanja kabla, tačne položaje stubnih mjesta, mjesta ugradnje kablovica, eventualna mjesta približavanja, paralelnih vođenja ili ukrštanja napojnih vodova sa drugim podzemnim instalacijama i sl.

Zatrpavanje rova, pri slobodnom polaganju kabla, vrši se prvo slojem pijeska, debljine takođe 10 cm, a zatim se postavljaju gal-štitnici (l = 1,0 m), ili slična mehanička zaštita kabla. Štitnici se postavljaju cijelom dužinom kabla (sem u dijelu gdje je kabl položen kroz kablovsku kanalizaciju) i to tako da se međusobno, po dužini, preklapaju za po desetak

centimetara, prekrivajući kabl u potpunosti. Dalje zatrpavanje rova se vrši iskopom, u slojevima od po dvadesetak centimetara, uz ručno nabijanje (zahtjevana nabijenost prema standardu je preko 92%), pri čemu treba iz iskopa uklanjati krupnije komade oštih ivica. Nakon prvog takvog sloja, polaže se pocinkovana čelična traka FeZn 25x4 mm i povezuje sa svim djelovima trake FeZn 25x4 mm, provučenim kroz temelje stubova, pri njihovoj izradi, kao i sa uzemljenjem napojne TS. Povezivanje se vrši ukrsnim komadima traka - traka (JUS N.B4.936). Veza stubovi - traka FeZn 25x4 mm u rovu mora biti ostvarena u potpunosti. Traka se u rovu polaže "nasatice". Pri zatrpavanju rova voditi računa da sloj iskopa koji se nanosi oko trake sadrži što više humusa, radi smanjenja specifične otpornosti tla.

Nakon drugog sloja iskopa, cijelom dužinom kablovskih vodova, položiti traku za upozorenje da se ispod nalazi elektroenergetski niskonaponski kabal. Traka treba da je plastična (vijek trajanja najmanje jednak vijeku trajanja kabla), crvene boje i sa odgovarajućim natpisom.

Nakon kompletnog zatrpavanja rova, izvršiti čišćenje gradilišta i odvoz viška iskopa do deponije kao i postavljanje oznaka trase kabla, uz opravku narušenih regulisanih površina i njihovo dovođenje u prvobitno stanje. Oznaka treba da se nalazi na mesinganoj pločici, ugrađenoj na betonskoj nepravilnoj kocki. Označava se napon i položaj kabla, mjesta promjene pravca trase, mjesta eventualnih približavanja, paralelnih vođenja ili ukrštanja napojnog voda sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama, kao i sva ona mjesta gdje nadzorni organ smatra da je potrebno.

Zbog nedostatka katastarsa svih postojećih podzemnih instalacija i nepoznavanja načina i dubine njihovog ukopavanja, duž trasa napojnih vodova, ne mogu se projektom prikazati sva eventualna ukrštanja, približavanja ili paralelna vođenja projektovanih vodova sa ostalim kablovima i drugim podzemnim instalacijama, već se samo daju pravila, kojih se izvođač mora pridržavati, kada do tih pojava dođe:

- Pri paralelnom polaganju dva ili više niskonaponskih kablovskih vodova u istom rovu, njihov minimalni razmak treba da iznosi 7 cm.
- Pri paralelnom polaganju niskonaponskog i visokonaponskog kablovskog voda u istom rovu, obezbjediti njihovo minimalno rastojanje od 20 cm i razdvojiti ih opekrom (postavljenom na kant), ili nekim drugim izolacionim materijalom.
- Nije dozvoljeno paralelno polaganje ili približavanje niskonaponskih kablova telekomunikacionim kablovima, osim ukoliko je obezbjeđen njihov horizontalni razmak od najmanje 0,50 m. Ako dođe do njihovog ukrštanja, ugao ukrštanja treba

da je što bliži pravom uglu, ali ne manji od 45 stepeni. Pri ukrštanju, energetski kabl treba da bude ispod telekomunikacionog kabla, uz međusobni razmak od 0,50 m.

- Nije dozvoljeno polaganje niskonaponskog kablovskog voda ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi sem ukoliko je obezbjeđen njihov horizontalni razmak od najmanje 0,50 m. Pri ukrštanju, kabl se svojim položajem prilagođava položaju vodovodne (kanalizacione) cijevi, uz međusobni razmak od najmanje 0,3 m.
- Pri ukrštanjima napojnih kablovskih vodova sa ostalim postojećim instalacijama, iako svi slučajevi nijesu poznati, ne treba očekivati povećanje troškova polaganja napojnih kablova.

Trasa napojnog kablovskog voda, kao i raspored stubnih mjesta, date su na planu instalacije osvetljenja.

e/Zaštita

Zaštita od visokog napona dodira postiže se sistemom zajedničkog uzemljivača. Sistem zajedničkog uzemljivača biće ostvaren direktno vezom zašitnog uzemljivača stubova javnog osvetljenja (traka FeZn 25x4 mm) sa radnim uzemljenjem napojne trafostanice.

Otpor radnog uzemljenja trafostanice je manji od 2 Ω . Stvarni otpor biće znatno manji kad se uzme u obzir i uzemljenje stubova spoljne rasvjete koje se spaja sa uzemljenjem trafostanice. Na priključnoj ploči PPR - 4 u stubu montirati po jedan, osigurač FRA 16/6 A.

1.4.Elektroenergetska infrastruktura

Zbog nedostatka katastarsa postojećih podzemnih vodova, prva mjera koju treba preduzeti je ispitivanje lokacije radova u cilju utvrđivanja tačnog položaja eventualnih kablovskih vodova u koridoru radova i nakon utvrđivanja njihovog tačnog položaja treba izvršiti probne otkope radi utvrđivanja tipova kablova, kao i načina i dubine njihovog polaganja.

Otkope vršiti ručno uz prisustvo predstavnika nadležne službe CEDIS-a.

Izrada kablovske kanalizacije

Kao mjera zaštite postojećih i budućih podzemnih (kablovskih) vodova, a istovremeno i kaomjera zaštite kolovoza od naknadnih raskopavanja usled kvara na kablovima, projektom se predviđa polaganje PVC kablovica Ø 110 mm ispod kolovoza projektovane saobraćajnice i prilaznih puteva.

Rov za kablovsku kanalizaciju je prikazan i dimenziono određen u grafičkim prilogima. Prvo se na dnu rova, koje treba da bude ravno, položi cijelom širinom sloj pijeska, debljine 10 cm, a zatim polažu kablovice (međusobna udaljenost oko 3 cm). Nakon toga, razastire se drugi sloj pijeska, koji treba da prekriva gornji nivo kablovica za 10 cm. Dalje zatrpavanje rova se vrši iskopom, uz nabijanje (do tampon sloja za polaganje asfalta. Pri zatrpavanju rova kablovske kanalizacije položiti, cijelom dužinom kanalizacije i traku Fe-Zn 25x4 mm na koju bi se povezivale FeZn trake polagane kod novih kablovskih vodova koji će koristiti predviđenu kanalizaciju. Takođe, prije zatrpavanja zadnjim slojem iskopa, položiti i trake za upozorenje da se ispod nalaze elektroenergetski kablovi. Na kraju, postaviti oznake na početku i kraju kablovske kanalizacije. Pri izradi kablovske kanalizacije koristiti plastične poklopce za zatvaranje kablovica do njihovog korišćenja.

Prilog o polaganje energetskih kablova

U cilju mehaničke zaštite kablovskih vodova, isti se uglavnom polažu uz saobraćajnice i to uz određene mjere zaštite:

- Kablovski vodovi se polažu u rovovima čija dubina za kablove napona 10 kV i manjeg iznosi 0,80m, dok se za kablove naponskog nivoa 35kV preporučuje dubina rova od 1,00 m.

- Kablovi se polažu u dvoslojnoj posteljici od sitnog pijeska ili sitnozrnaste zemlje (polaganje donjeg sloja posteljice, debljine 10 cm, zatim polaganje kabla, a nakon toga polaganje i drugog sloja posteljice, takođe debljine 10 cm). Pri korišćenju sitnozrnaste zemlje iz iskopa, ona mora biti bez komada kamenja i drugih čvrstih predmeta.

- Iznad položenog kabla, nakon nasipanja drugog sloja posteljice, polažu se "gal"-štitnici, ili slična mehanička zaštita kabla i to tako da isti u potpunosti prekrivaju kabl. Da bi se to obezbijedilo, pri polaganju štitnika oni se postavljaju iznad kabla tako da se međusobno preklapaju za 5 - 10 centimetara.

- Na oko dvadesetak centimetara ispod gornje površine kablovskog rova, iznad kabla, polaže se traka za upozorenje da se ispod nalazi elektroenergetski kabl. Traka treba da je plastična, crvene boje i sa odgovarajućim natpisom koji sadrži i napon kabla, a njen vijek trajanja treba da je bar jednak vijeku trajanja kabla.

- Izbjegava se polaganje kablova ispod kolovoza saobraćajnica, osim kod njihovog prelaza sa jedne na drugu stranu saobraćajnice, kada se kablovi polažu kroz kablovsku kanalizaciju od PVC cijevi, Ø 110 – 160 mm. Osim kod prelaza ispod kolovoza saobraćajnica, kablovi se polažu kroz kablovsku kanalizaciju i na svim onim mjestima gdje se može očekivati veće mehaničko opterećenje kablova ili kablove treba izolovati od sredine kroz koju prolaze.

- Smatra se da je kabl zaštićen od mehaničkih opterećenja na prolazu ispod kolovoza ulice (puta) i ako nije provučen kroz kablovsku kanalizaciju, ali je položen u rovu dubine 1,40 m, u posteljicu od pijeska (dva sloja od po 10 cm) i prekriven armirano-betonskim pločama. Nakon postavljanja armirano-betonskih ploča, polaže se prva traka sa upozorenjem da se ispod nalazi elektroenergetski kabl, a zatim se rov zatrpava iskopom, uz nabijanje. Nakon toga se nanosi sloj "mršavog betona", debljine 20 cm, preko kojeg dolazi druga plastična traka sa upozorenjem da je ispod elektroenergetski kabl, pa tampon sloj kolovoza i asfalt.

- Veliku važnost za mehaničku zaštitu kablova imaju i oznake trase kabla na površini iznad kabla.

IV NUMERICKÁ DOKUMENTACIJA

Proračuni

Instalisana snaga projektovanog osvjetljenja na ovoj liniji iznosi **858 W** (11svjetiljki snage po 78 W), koja istovremeno predstavlja i njegovo vršno opterećenje (faktor jednovremenosti $k_j = 1,00$).

Izbor kablova i provodnika

Proračun je urađen na osnovu standarda **JUS. N. B2. 752** (trajno dopuštene struje) uzimajući u obzir i zahtjeve za:

- zaštitu od prevelikih struja, po standardu **JUS. N. B2. 743**
- zaštitu od toplotnog uticaja, po standardu **JUS. N. B2. 742**
- zaštitu od električnog udara, po standardu **JUS. N. B2. 741**
- padova napona,
- termičke otpornosti tla (ukoliko se kabl polaže u zemlji).

Osnova za izbor je maksimalna struja u kolu (označena sa **I_b**), koja se određuje na osnovu analize opterećenja. Iz odgovarajućih tabela (prema standardu **JUS N.B2.752**) se, a na osnovu tipa razvoda određuje trajno dozvoljena struja usvojenog kabla ili provodnika, za uslove propisane standardom (označena sa **I_d**) za taj tip razvoda.

Uzimajući u obzir da se kablovi polažu i pod drugim uslovima od propisanih standardom, uzimaju se u obzir faktori i to:

- * K_p - za grupe koje sadrže više od jednog strujnog kruga,
- * K_t - za vrijednost temperature okoline, koja se razlikuje od temperature date standardom,
- * K_z - za vrijednost čija se termička otpornost zemlje razlikuje od 2,5 K . m/W. Na taj način dolazimo do trajno dozvoljene struje (oznaka **I_z**) za usvojeni kabl.

Provjera zaštite

Provjera se svodi na izbor zaštitnih uređaja, a shodno standardu JUS N.B2.743. vrši se provjera zaštite od struje preopterećenja i zaštite od kratkospojnih struja.

Zaštita od struje preopterećenja

Zaštitni uređaji moraju biti predviđeni za prekidanje svake struje preopterećenja koja protiče vodovima prije nego što prouzrokuje povišenje temperature štetne za izolaciju, spojeve, stezaljke ili okolinu.

Radna karakteristika uređaja koji štiti vod od preopterećenja mora zadovoljavati slijedeće uslove:

$$1) \quad I_b < I_n < I_z$$

$$2) \quad I_2 < 1,45 \times I_z$$

gdje su:

I_b - struja za koju je strujni krug projektovan,

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja,

I_z - trajno podnosiva struja kabla ili provodnika

I_2 - struja koja obezbjeđuje pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja i iznosi $k \times I_n$, gdje je k -

faktor koji zavisi od vrste i veličine izabranog zaštitnog uređaja.

Instalisana snaga cjelokupne rasvjete koja je predmet ovog projekta iznosi **858 W**, i za ovu snagu će se izvršiti proračuni. Rezultati proračuna su dati u **Tabeli 1**.

Proračun pada napona

Proračun pada napona za trofazne potrošače izračunava se prema slijedećoj formuli:

$$u (\%) = (100 \times \sum (L \times P)(r+x \cdot \operatorname{tg} \phi)) / U_l^2$$

U navedenoj formulama su :

L (km) - dužina kabla, odnosno provodnika od izvora do potrošača, P (kW) - snaga potrošača

r (Ω /km) – specifična otpornost kabla,

x (Ω /km) – specifična reaktansa kabla, U_l (V) - linijski napon,

$\operatorname{tg} \phi$ – tangens faznog ugla.

Provjeru ćemo izvršiti za svjetiljku koja je najudaljenija od mjesta napajanja. To je svjetiljka na stubu S11. Prosječno rastojanje između stubova je **35 metara**.

Iz **tabele broj 2** se vidi da je pad napona na ovoj svjetiljci **0,029%**, pa je prema tome zadovoljen kriterijum pada napona.

Provjera efikasnosti zaštite od indirektnog napona dodira u sistemu TN-C/S

Ova provjera je izvršena za liniju napajanja: OJR – Stub br. 11.

Sistem zaštite od kratkospojnih struja

Za ispravnu i efikasnu zaštitu od kratkog spoja, neophodno je da struja kratkog spoja iznosi: $I_k > k \times I_n$ (1)

gdje je:

I_k - jednopolna struja kratkog spoja u amperima,

k - faktor sigurnosti, koji je 2.5 za osigurače (topljive i automatske), I_n - nominalna struja osigurača u amperima.

Zaštitu od kratkog spoja za sistem TN-S, kao što je ovaj slučaj, može se provesti i na način upoređivanja stvarne struje kvara I_k sa najmanjom potrebnom strujom I_t koja je nužna da proradi zaštitni uređaj u vremenu $t_d = 5 \text{ sec.}$, odnosno

$I_k > I_t$ (2) Struja jednopolnog kratkog spoja je:

$$I_k = 110 / l \times (r^2 + x^2)^{1/2}$$

gdje je: l – dužina strujnog kruga od izvora do mjesta greške je, r – jedinični omski otpor voda (kabela) u Ω/km ,

x – jedinični induktivni otpor voda (kabela) u Ω/km .

Proračun struje kratkog spoja vršen je uz pretpostavku da je do kratkog spoja došlo na krajnjem stubu br.11 i proračun je prikazan tabelom u prilogu.

Proračun zaštite od indirektnog napona dodira

Zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja, jer je predviđen TN sistem zaštite. Kod ovog sistema zaštite, karakteristika zaštitnog uređaja (osigurača) mora biti usklađena sa impedansom petlje kvara tako da, u slučaju nastanka kvara zanemarljivo male impedanse između faznog i zaštitnog provodnika (odnosno mase

stuba) bilo gdje na vodu, dođe do automatskog isključenja napajanja u propisanom vremenu. To vrijeme, obzirom da se radi o napojnom vodu, iznosi 5 sec. (za kvar kod svjetiljke ili na strujnoj vezi priključne ploče i svjetiljke 0,4 sec). Predviđeni sistem zaštite je ispunjen ako je zadovoljen uslov:

gdje je:

$$Z_a \times I_a \leq U_0$$

Z_a - impedansa petlje kvara, obuhvatajući izvor, provodnik pod naponom do mjesta kvara i zaštitni provodnik između mjesta kvara i izvora.

I_a - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja (osigurača) za automatsko isključenje napajanja u predviđenom vremenu.

U_0 - nazivni napon prema zemlji (220 V).

Računajući sa impedansom transformatora snage 630kVA: $Z_t = (2,61 + j 9,8) \times 10^{-3} \Omega$

i podužnim impedansama napojnih i zaštitnog provodnika i FeZn trake:

PP 00-A 4x35mm ² , 0,6/1 kV	$Z_k = (0,876 + j 0,09) \times 10^{-3} \Omega/m,$
PP 00-A 4x16mm ² , 0,6/1 kV	$Z_k = (1,2 + j 0,093) \times 10^{-3} \Omega/m,$
PP 00 3x2,5 mm ²	$Z_p = (7,2 + j 0,118) \times 10^{-3} \Omega/m,$
FeZn traka	$Z_{tr} = (1,1 + j 0,53)$

i uzimajući u obzir dužine pojedinih dionica kako je dato na planu napajanja, u tabeli u prilogu je data provjera zaštite od indirektnog napona dodira.

Vrijeme djelovanja osigurača je uzeto sa karakteristike (struja-vrijeme) za izabrane tipove osigurača.

Tabela 3

PROVJERA EFIKASNOSTI ZASTITE OD INDIREKTOG NAPONA DODIRA U										
1. Relacija: TS										
10/0,4 kV 1x630 kVA " do		(kvar na sabirnicama RO-JR)								
		"S" - f	"S" - z	"r" - f	"r" - z	"x" - f	"x" - z	"L" (m)	"R"	"X"
1	TS 10/0,4 kV								2,6	9.8
2	TS - RO_JR	35	35	0,876	0,876	0,09	0,09	10	10,48	1,54
								ukupno:	12.98	11.54
Impendansa		$Z=(R^2+X^2)^{0,5} \cdot 10^{-3} \text{ (Om)}$								
kratkog spoja:								=	0.017	
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k =$				12.667 A		Vrijeme djelovanja zaštite (t): 5 s				
Iz krive izabranog osigurača od 50 A se vidi da će on u vremenu kraćem od 5 sekundi isključiti svaku struju veću od 177A. Struja kvara $I_k=12667 \text{ A} > 177 \text{ A}$. Izabrani osigurač zadovoljava.										
2. Relacija: BTS 10/0,4 kV 1x630 kVA - RO_JR- S11 (kvar na priključnoj ploči										
1	TS 10/0,4 kV								2,6	9.8
2	TS - RO_JR	35	35	0,876	0,876	0,09	0,09	10	10,48	1,54
3	RO_JR-S11	16	16	1.2	1.2	0,09	0,09	370	537,98	59,2
								ukupno:	550,96	70,74
Impendansa		$Z=(R^2+X^2)^{0,5} \cdot 10^{-3} \text{ (Om)}$								
kratkog spoja:								=	0,555	
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k =$				396 A		Vrijeme djelovanja zaštite (t): 5 s				
Iz krive izabranog osigurača od 25A se vidi da će on u vremenu kraćem od 5 sekundi isključiti svaku struju veću od 92 A. Struja kvara $I_k=396\text{A} > 177 \text{ A}$. Izabrani osigurač zadovoljava.										
3. Relacija:TS 10/0,4 kV 1x630 kVA - RO_JR- S1 (kvar na priključnoj ploči										
stuba S11-Svjetiljka S11 (kvar na svjetiljci S11)										
1	TS 10/0,4 kV								2,6	9.8
2	TS - RO_R	35	35	0,876	0,876	0,09	0,09	10	10,48	1,54
3	RO_JR-S11	16	16	1.2	1.2	0,09	0,09	370	537,98	59,2
4	S11-Svjetiljka	2,5	2,5	7,28	7,28	0,104	0,104	8	145,6	2,08
								ukupno:	696,56	72,82

Impendansa kratkog spoja: $Z=(R^2+X^2)^{0,5} \cdot 10^{-3} \text{ (Om)}$		= 0,700	
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k =$		314 A	Vrijeme djelovanja zaštite (t): 0,4 s
Iz krive izabranog osigurača od 6A se vidi da će on u vremenu kraćem od 0,4 sekundi isključiti svaku struju veću od 27 A. Struja kvara $I_k=314 \text{ A} > 27 \text{ A}$. Izabrani osigurač zadovoljava.			

Fotometrijski proračun

Prema međunarodnim preporukama C.I.E. 115 ("Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic", Publikation CIE 115, 1995.), instalacijom osvetljenja projektovanih saobraćajnica moraju se postići rezultati koji u potpunosti ispunjavaju uslove svjetlotehničke klase "M4", koja se usvaja za sabirne ulice manjeg značaja, lokalne saobraćajnice, ulice koje obezbjeđuju direktan pristup posjedima, a kod kojih je upravljanje saobraćajem i odvajanje pojedinih učesnika u saobraćaju loše (nedostatak semafora, biciklističkih staza i sl.). To znači da je izbor elemenata instalacije osvetljenja u konkretnom slučaju, kao i njene geometrije, uslovljen obezbjeđenjem ispunjenja sledećih zahtjeva kod kolovoza saobraćajnice:

- Minimalna srednja sjajnost suvog kolovoza (pogonska vrijednost): $L_{sr} \geq 0,75 \text{ cd/m}^2$.
- Minimalna ukupna ravnomjernost sjajnosti suvog kolovoza: $U_o = L_{min}/L_{sr} \geq 40\%$.
- Minimalna pogonska podužna ravnomjernost sjajnosti suvog kolovoza (U_l): Nema zahtjeva.
 - Vrijednost porasta praga: $TI \leq 15\%$.
 - Koeficijenta okruženja (SR): Nema zahtjeva.

Što se tiče projektovanog trotoara, dovoljno je ispuniti zahtjeve klase "P3" (umeren broj pješaka i biciklista noću), ali se, zbog mogućnosti prepoznavanja lica učesnika u pješačkom saobraćaju, usvaja za jedan stepen viša klasa "P2", koja zahtjeva ispunjenje sledećih uslova:

- Srednja horizontalna pogonska osvetljenost na cijeloj površini trotoara: $E_{sr} \geq 10 \text{ lx}$.
- Horizontalna pogonska osvetljenost najslabije osvetljene tačke na trotoaru: $E_{min} \geq 3 \text{ lx}$.

Tabela 1. Tabela proračun i izbor trajno dopuštene struje i presjeka kabla, prema JUS N.B2. 752, sa provjerom zaštite od preopterećenja u skladu sa JUS N.B2. 743

Relacija	Instalisana snaga $P(W)$	Faktor jednovremenosti	Pjed (W)	Struja prov.pri norm.radu el.inst. $I_b(A)$	Kabal			Tip razvoda prema JUS N.B2.752	Trajno dopušt. struja $I_{dp}(A)$	Korekc. faktor za grup.pol.struj.kola K_1	Faktor temp. okoline K_2	Stvarna trajno dopuš. struja kabla $I_z(A)$	Višekratnik naziv. struje osig. JUS N.E5.206 K	Nazivna struja usvojenog osig. $I_n(A)$	1,45xIz/K	Kako je: $I_b \leq I_n \leq I_z$ i $I_n \leq 1,45 \times I_z / K$ to odabrani presjek kabela i osigurača
OJR-ST.br.11	858	1.0000	858	1.30	Tip	Broj žila	mm ²	D	68	1	1	68.00	1.6	16	61.63	zadovoljava
ST.br.11-svet.11	78	1.000	78	0.35	PP-Y	3	2.5	B	23	1	1	23.00	1.35	6	24.70	zadovoljava

Prostor u MZ Grudska Mahala ulica i parking sa kosim parkiranjem

Standard EN 13201 : 2015

Designer nstrbac

Date 08.12.2020

Application Ulysse 3.5.2

Table of contents

1.	Fixtures	3
1.1.	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	3
2.	Results	4
2.1.	Grid summary	4
3.	Cross section.....	5
3.1.	2D View	5
4.	Dynamic cross section	6
4.1.	Matrix description	6
4.2.	Luminaire positions	6
4.3.	Luminaire groups	6
4.4.	Parking (IL) - Z positive.....	7
4.5.	Ulica (IL) - Z positive.....	8
5.	Grids	9
5.1.	Parking (IL)	9
5.2.	Ulica (IL)	9

1. Fixtures

1.1. TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472

Type TECEO S

Reflector 5098

Source 24 LEDs 1000mA NW740

Protector Flat glass

Setting Light Exhauster

Source flux 10.378 klm

G* 4

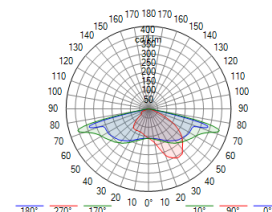
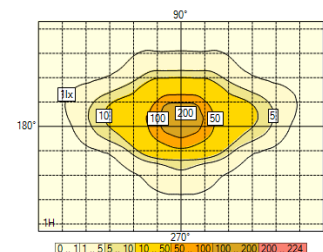
Luminaire wattage 78.0 W

MF 0.85

Matrix 408472

Luminaire flux 8.949 klm

Efficacy 115 lm/W



2. Results

2.1. Grid summary

Parking (IL)

1. Z positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	10.8	39	19	4.2	22.1

N/A

Ulica (IL)

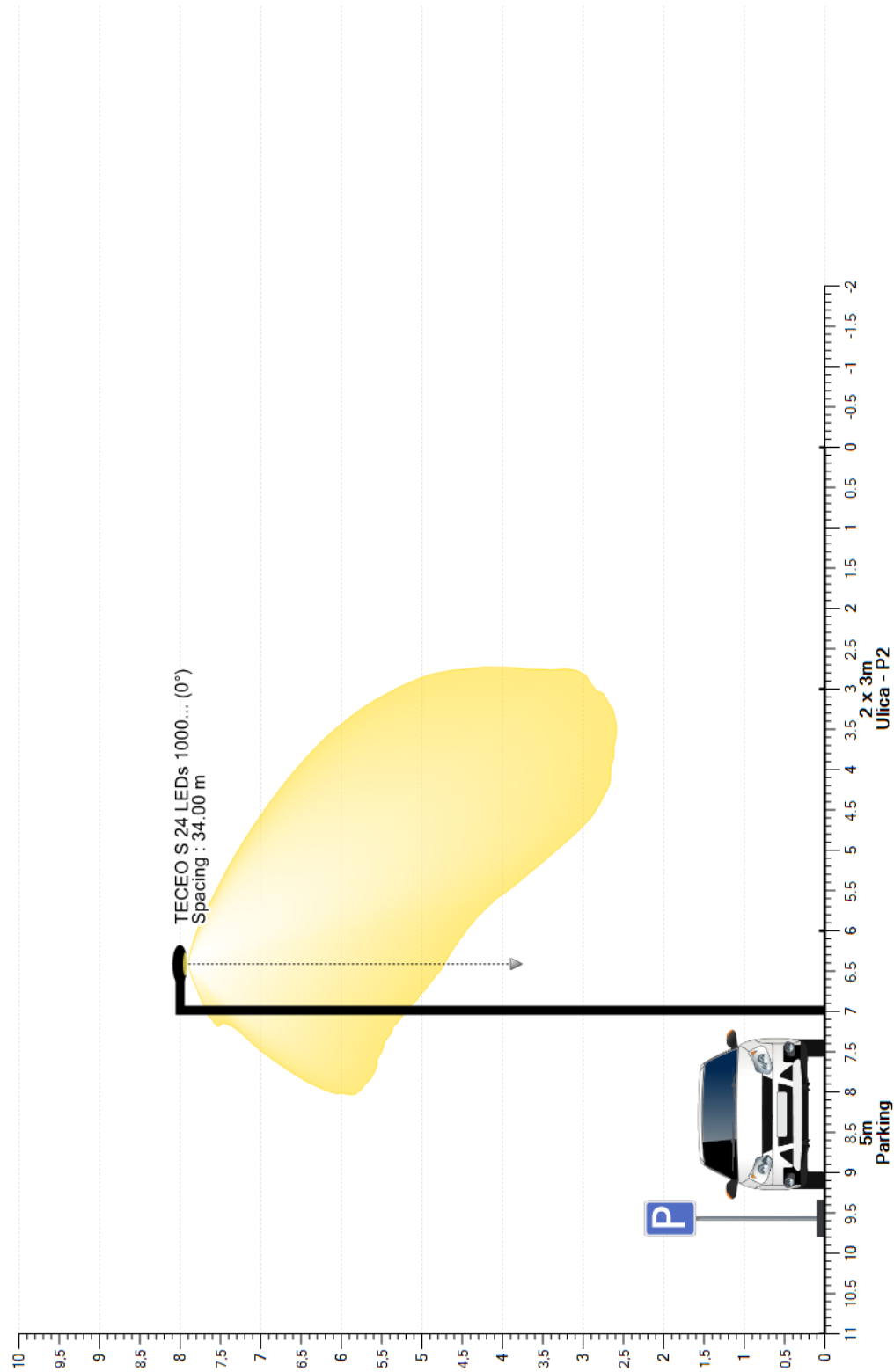
P2 (IL : Min = 2.00 lux Ave = 10.00 lux)

1. Z positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	14.2	39	19	5.6	29.3





3. Cross section

3.1. 2D View








4. Dynamic cross section


4.1. Matrix description

Ph. color	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminair e flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	10.378	8.949	77.9	115	0.850	5 x 8.00	

4.2. Luminaire positions

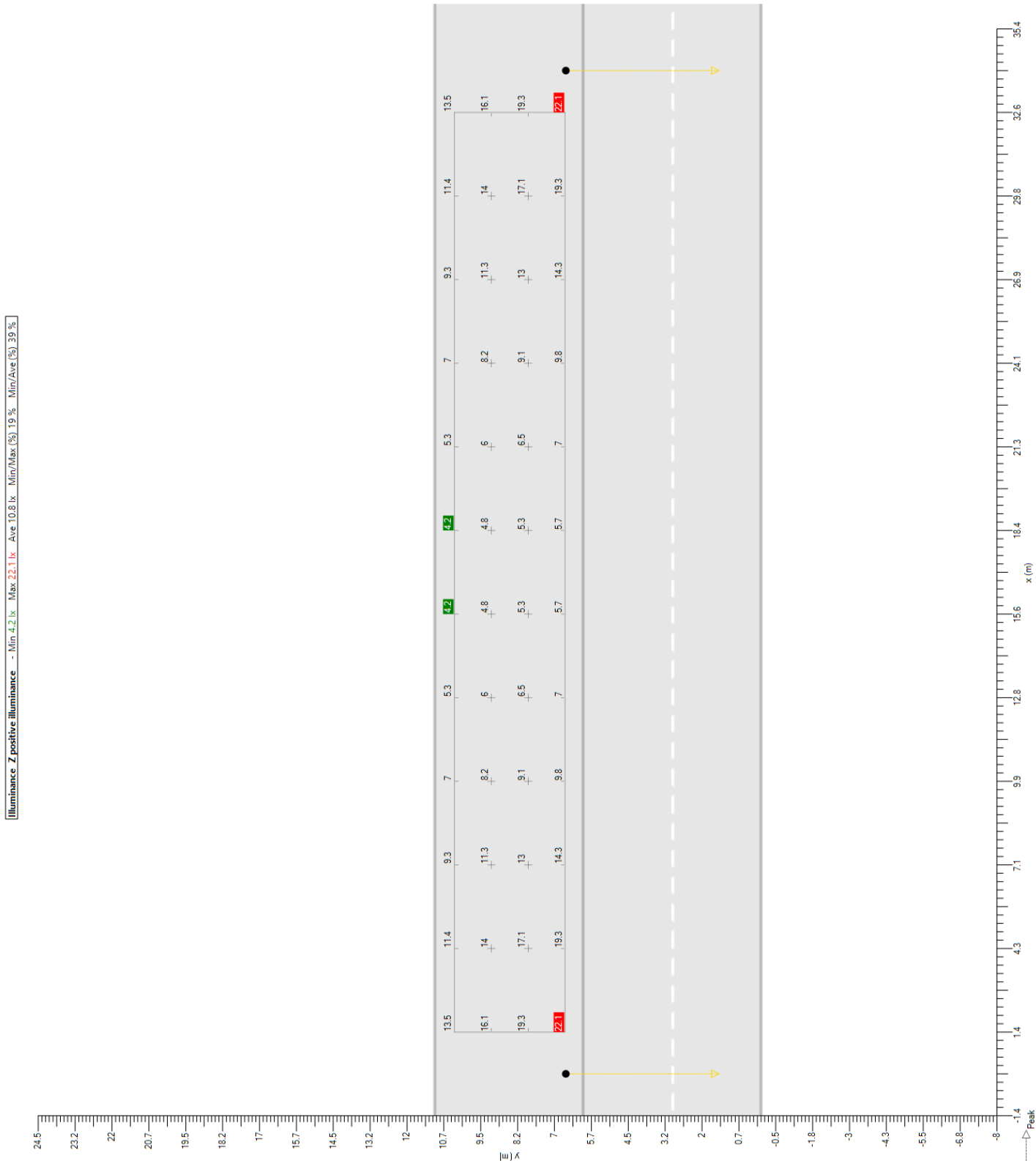
	Color	N°	Position			Luminaire							Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-34.00	6.60	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	180.0	0.0	0.0	10.378	0.850	-34.00	6.60	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	0.00	6.60	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	180.0	0.0	0.0	10.378	0.850	0.00	6.60	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	34.00	6.60	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	180.0	0.0	0.0	10.378	0.850	34.00	6.60	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	68.00	6.60	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	180.0	0.0	0.0	10.378	0.850	68.00	6.60	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	102.00	6.60	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	180.0	0.0	0.0	10.378	0.850	102.00	6.60	0.00

4.3. Luminaire groups

Linear																
	Color	N°	Position			Luminaire					Dimension			Rotation		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Dim [%]	Count	Spacing [m]	Size [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-34.00	6.60	8.00	Fixture left	180.0	0.0	0.0	100	5	34.00	136.00	0.0	0.0	0.0

4.4. Parking (IL) - Z positive

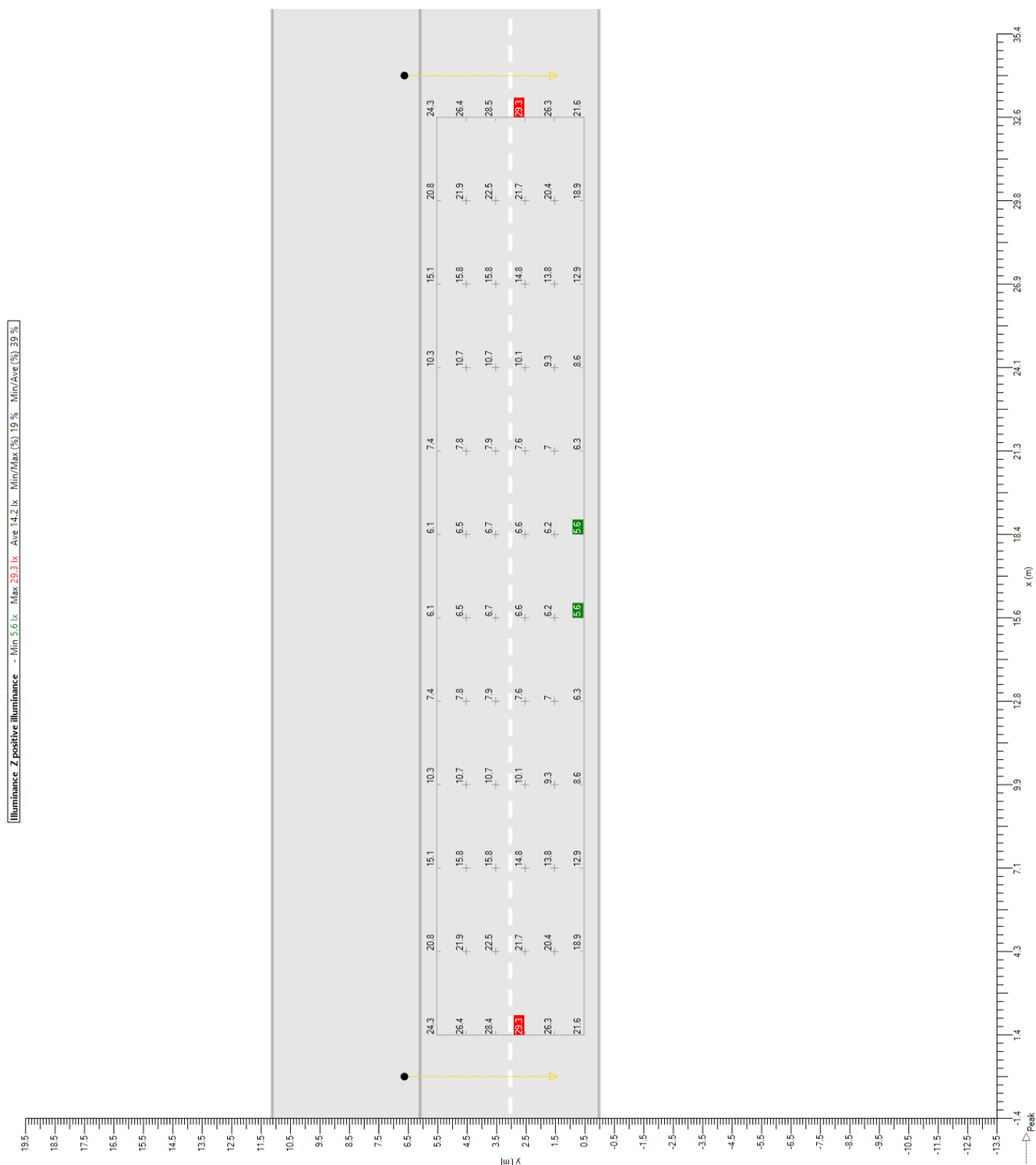
Values



08.12.2020


7/9

Values




5. Grids

5.1. Parking (IL)

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X 1.42 m	Y 6.63 m	Z 0.00 m
Enabled	<input checked="" type="checkbox"/>	Rotation	X 0.0 °	Y 0.0 °	Z 0.0 °
Colour		Dimension	Count X 12	Count Y 4	
			Spacing X 2.83 m	Spacing Y 1.25 m	
			Size X 31.17 m	Size Y 3.75 m	

5.2. Ulica (IL)

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X 1.42 m	Y 0.50 m	Z 0.00 m
Enabled	<input checked="" type="checkbox"/>	Rotation	X 0.0 °	Y 0.0 °	Z 0.0 °
Colour		Dimension	Count X 12	Count Y 6	
			Spacing X 2.83 m	Spacing Y 1.00 m	
			Size X 31.17 m	Size Y 5.00 m	

Prostor u MZ Grudska Mahala ulica i parking

Standard EN 13201 : 2015

Designer nstrbac

Date 08.12.2020

Application Ulysse 3.5.2

Table of contents

1.	Fixtures	3
1.1.	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	3
2.	Results	4
2.1.	Grid summary	4
3.	Cross section.....	5
3.1.	2D View	5
4.	Dynamic cross section	6
4.1.	Matrix description	6
4.2.	Luminaire positions	6
4.3.	Luminaire groups	6
4.4.	Ulica (IL) - Z positive.....	7
4.5.	Parking (IL) - Z positive.....	8
5.	Grids	9
5.1.	Ulica (IL)	9
5.2.	Parking (IL)	9

1. Fixtures

1.1. TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472

Type TECEO S

Reflector 5098

Source 24 LEDs 1000mA NW740

Protector Flat glass

Setting Light Exhauster

Source flux 10.378 klm

G* 4

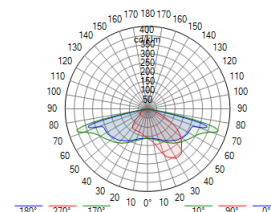
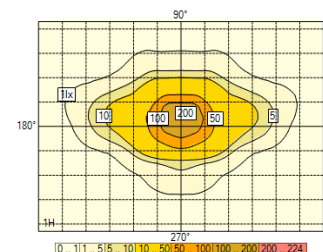
Luminaire wattage 78.0 W

MF 0.85

Matrix 408472

Luminaire flux 8.949 klm

Efficacy 115 lm/W



2. Results

2.1. Grid summary

Ulica (IL)

P1 (IL : Min = 3.00 lux Ave = 15.00 lux)

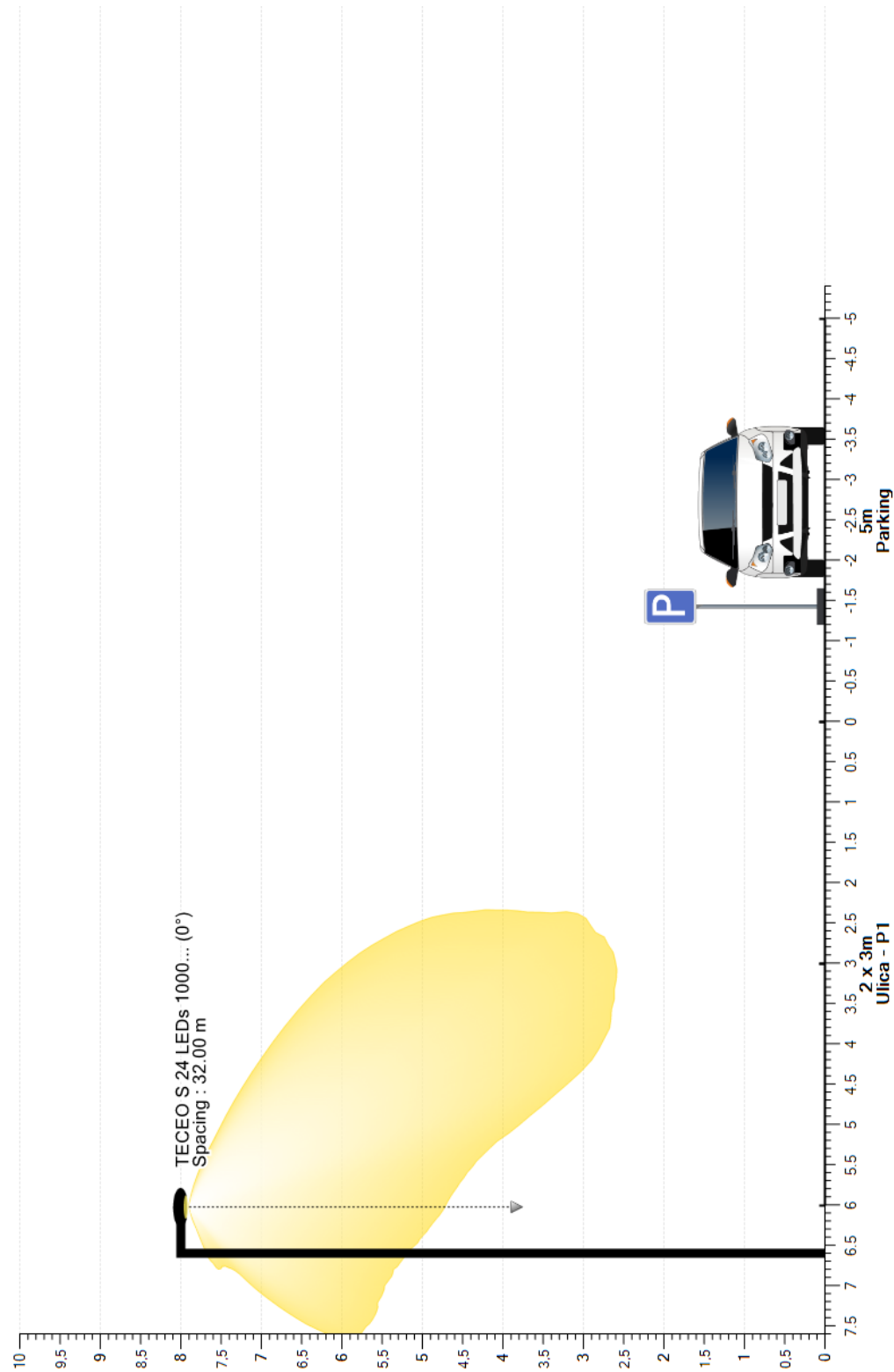
1. Z positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	15.2	42	22	6.4	29.6	✓

Parking (IL)

1. Z positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	8.31	36	16	3.00	18.41	N/A



3. Cross section

3.1. 2D View









4. Dynamic cross section


4.1. Matrix description

Ph. color	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminair e flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	10.378	8.949	77.9	115	0.850	6 x 8.00	

4.2. Luminaire positions

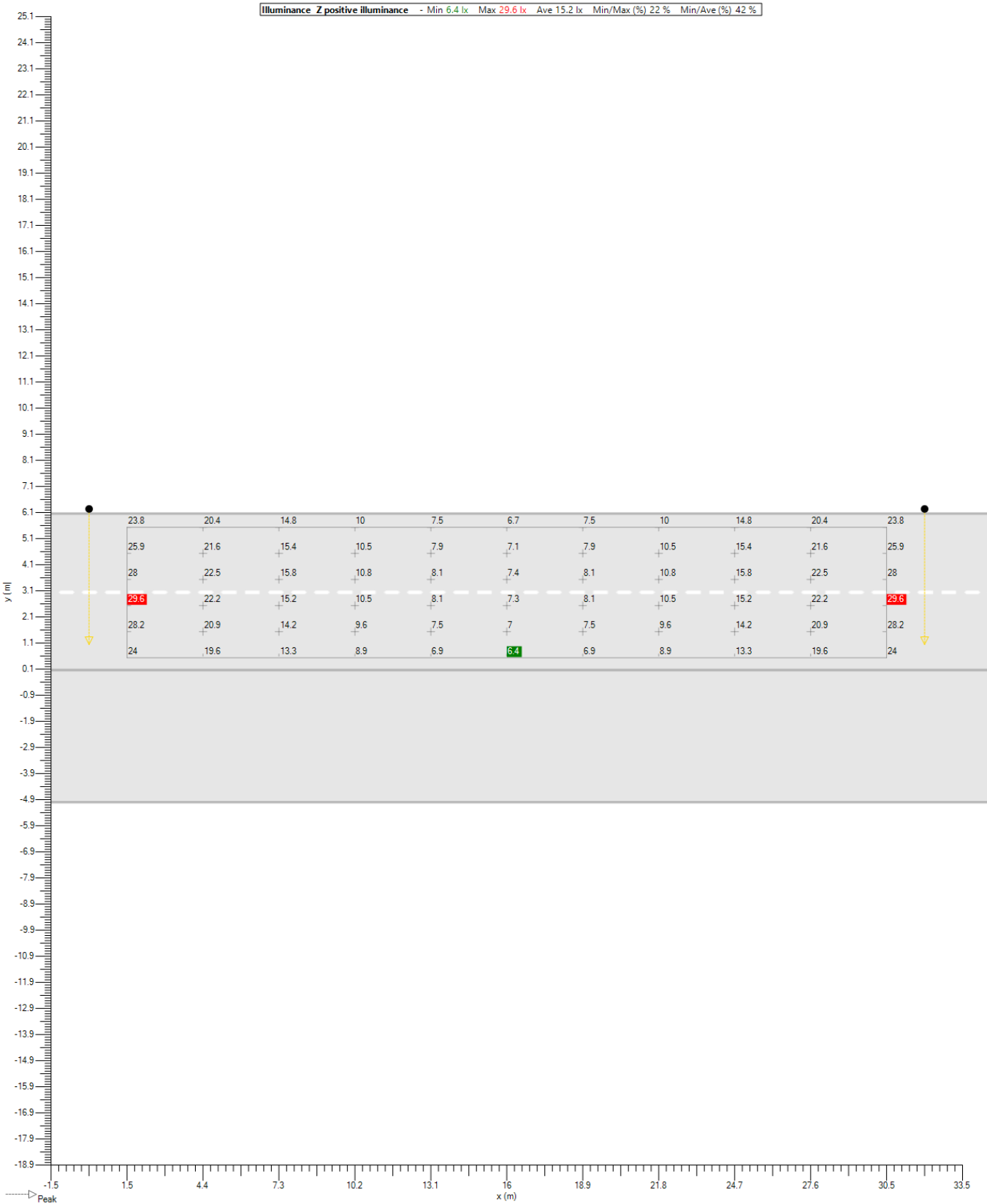
	Color	N°	Position			Luminaire							Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-32.00	6.20	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	180.0	0.0	0.0	10.378	0.850	-32.00	6.20	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	0.00	6.20	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	180.0	0.0	0.0	10.378	0.850	0.00	6.20	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	32.00	6.20	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	180.0	0.0	0.0	10.378	0.850	32.00	6.20	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	64.00	6.20	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	180.0	0.0	0.0	10.378	0.850	64.00	6.20	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	96.00	6.20	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	180.0	0.0	0.0	10.378	0.850	96.00	6.20	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		6	128.00	6.20	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	180.0	0.0	0.0	10.378	0.850	128.00	6.20	0.00

4.3. Luminaire groups

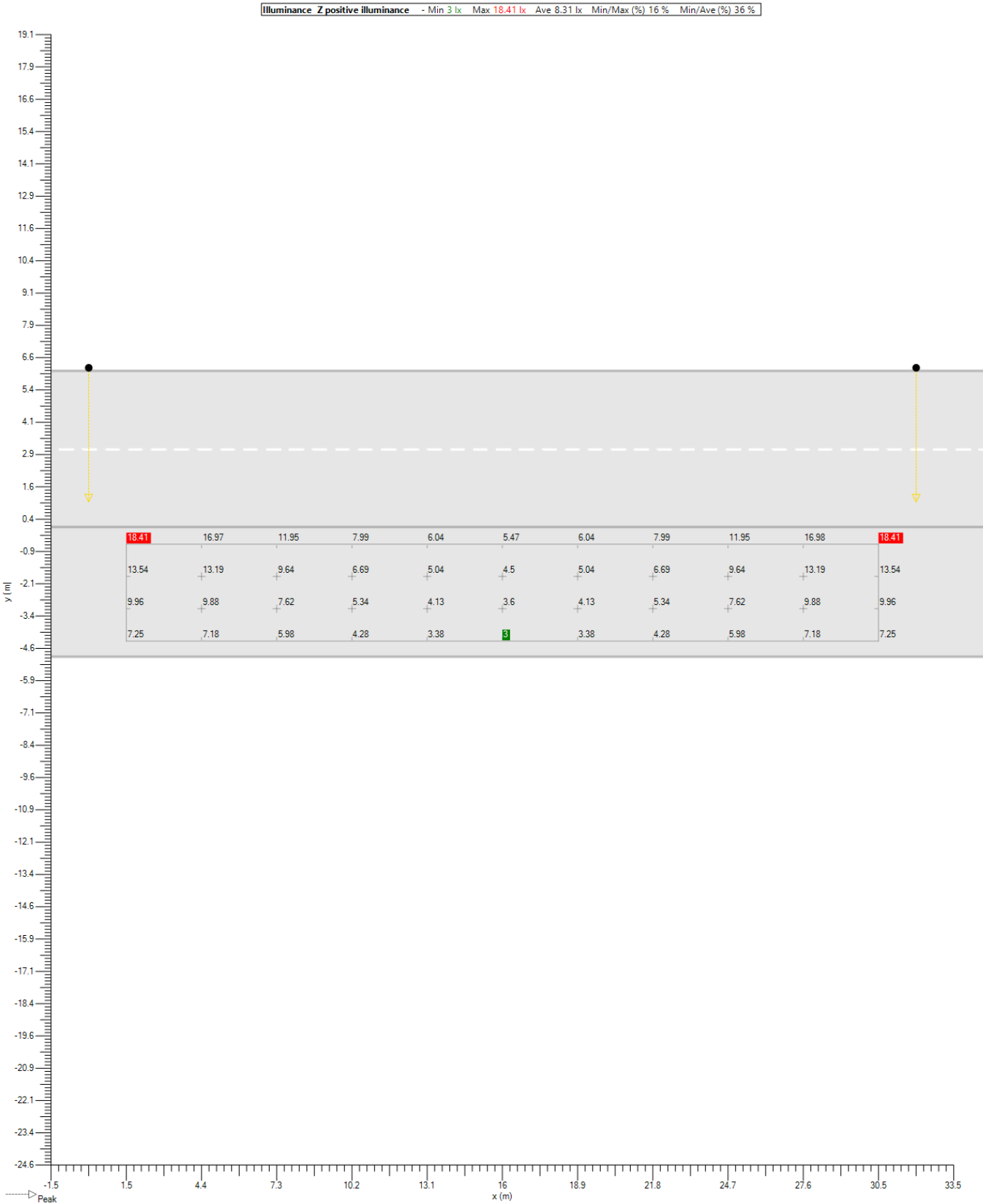
Linear																
	Color	N°	Position			Luminaire					Dimension			Rotation		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Dim [%]	Count	Spacing [m]	Size [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-32.00	6.20	8.00	Fixture left	180.0	0.0	0.0	100	6	32.00	160.00	0.0	0.0	0.0

4.4. Ulica (IL) - Z positive

Values



4.5. Parking (IL) - Z positive
Values




5. Grids

5.1. Ulica (IL)

General

Type Grid rectangular XY

Enabled ☒

Colour 

Geometry


Origin	X 1.45 m	Y 0.50 m	Z 0.00 m
Rotation	X 0.0 °	Y 0.0 °	Z 0.0 °
Dimension	Count X 11	Count Y 6	
	Spacing X 2.91 m	Spacing Y 1.00 m	
	Size X 29.09 m	Size Y 5.00 m	

5.2. Parking (IL)

General

Type Grid rectangular XY

Enabled ☒

Colour 

Geometry

Origin	X 1.45 m	Y -4.38 m	Z 0.00 m
Rotation	X 0.0 °	Y 0.0 °	Z 0.0 °
Dimension	Count X 11	Count Y 4	
	Spacing X 2.91 m	Spacing Y 1.25 m	
	Size X 29.09 m	Size Y 3.75 m	

Prostor u MZ Grudska Mahala dvostruki parkinzi

Designer nstrbac

Date 08.12.2020

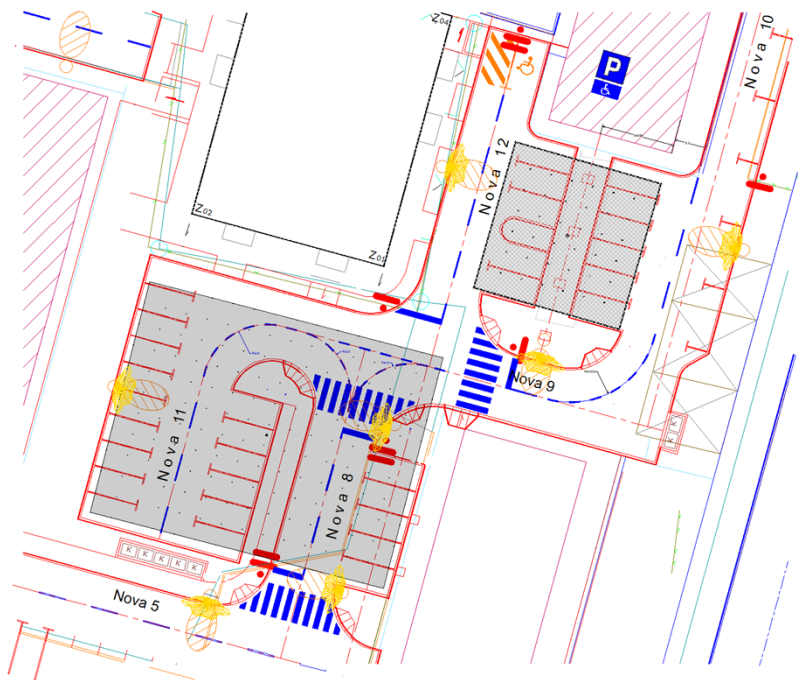
Application Ulysse 3.5.2

Table of contents

1.	Views	3
1.1.	Snapshot item	3
2.	Fixtures	4
2.1.	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	4
3.	Results	5
3.1.	Grid summary	5
4.	Configuration	5
4.1.	Matrix description	5
4.2.	Luminaire positions	5
4.3.	Luminaire groups	5
4.4.	Grid rectangular XY - Normal	7
4.5.	Grid rectangular XY (2) - Normal	8
5.	Grids	9
5.1.	Grid rectangular XY	9
5.2.	Grid rectangular XY (2)	9

1. Views

1.1. Snapshot item



2. Fixtures

2.1. TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472

Type TECEO S

Reflector 5098

Source 24 LEDs 1000mA NW740

Protector Flat glass

Setting Light Exhauster

Source flux 10.378 klm

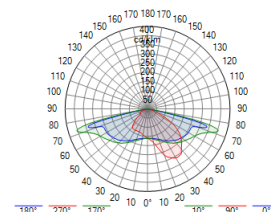
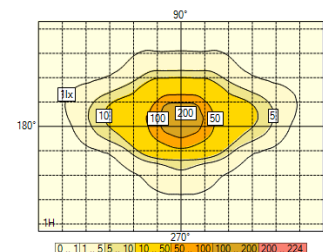
Luminaire wattage 78.0 W

MF 0.85

Matrix 408472

Luminaire flux 8.949 klm

Efficacy 115 lm/W



3. Results

3.1. Grid summary

Grid rectangular XY

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuration	19.7	37	18	7.2	39.8

N/A



Grid rectangular XY (2)

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuration	12.9	46	22	6.0	27.2








N/A

4. Configuration





4.1. Matrix description




Ph. color	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminaire flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	1000	10.378	8.949	77.9	115	0.850	7 x 8.00	

4.2. Luminaire positions

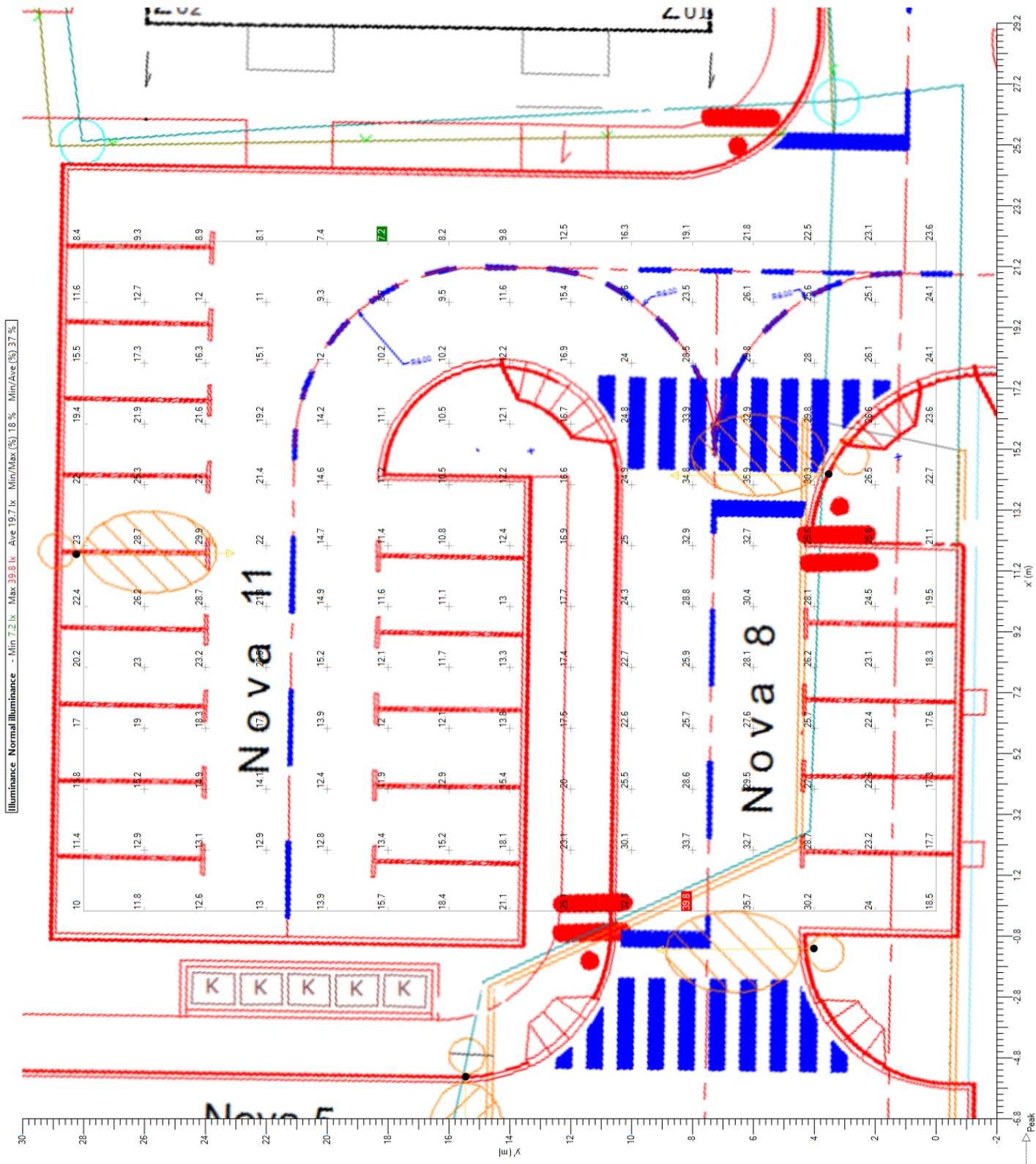
	Color	N°	Position			Luminaire							Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	8.86	25.35	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	-	104.1	0.0	0.0	10.378	0.850	8.86	25.35	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	16.95	5.53	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	-	194.9	0.0	0.0	10.378	0.850	16.95	5.53	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	29.07	6.75	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	-	284.0	0.0	0.0	10.378	0.850	29.07	6.75	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	33.44	21.72	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	-	284.0	0.0	0.0	10.378	0.850	33.44	21.72	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	39.63	45.88	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	-	104.1	0.0	0.0	10.378	0.850	39.63	45.88	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		6	47.85	28.13	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	-	194.9	0.0	0.0	10.378	0.850	47.85	28.13	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>		7	65.80	38.46	8.00	TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098 Light Exhauster 408472	-	284.0	0.0	0.0	10.378	0.850	65.80	38.46	0.00

4.3. Luminaire groups

Single										
	Color	N°	Position			Luminaire				
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Dim [%]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	8.86	25.35	8.00	Luminaire single	104.1	0.0	0.0	100
<input checked="" type="checkbox"/>		2	16.95	5.53	8.00	Luminaire single (6)	194.9	0.0	0.0	100
<input checked="" type="checkbox"/>		3	29.07	6.75	8.00	Luminaire single (2)	284.0	0.0	0.0	100
<input checked="" type="checkbox"/>		4	33.44	21.72	8.00	Luminaire single (1)	284.0	0.0	0.0	100

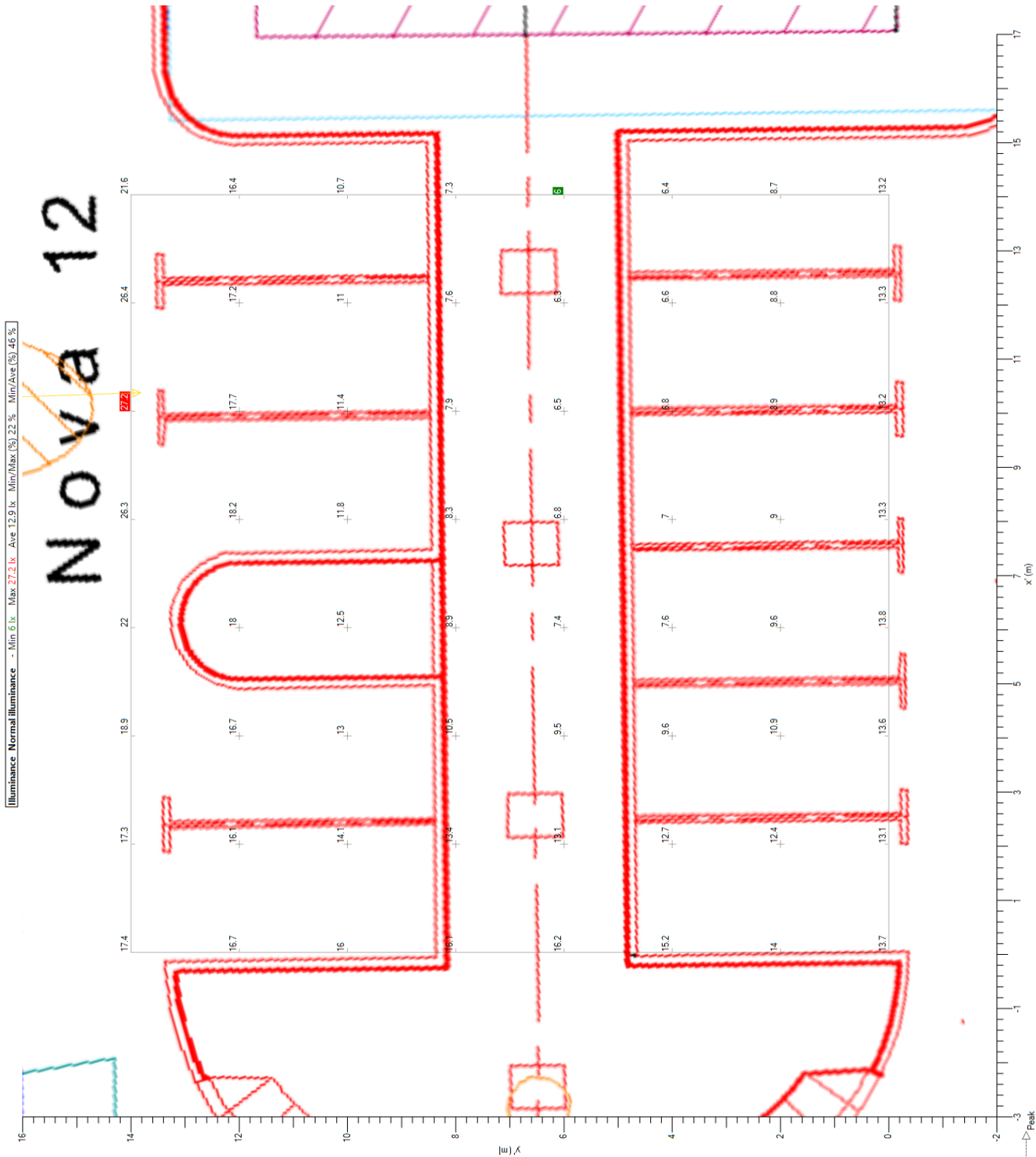
<input checked="" type="checkbox"/>		5	39.63	45.88	8.00	Luminaire single (4)	104.1	0.0	0.0	100
<input checked="" type="checkbox"/>		6	47.85	28.13	8.00	Luminaire single (3)	194.9	0.0	0.0	100
<input checked="" type="checkbox"/>		7	65.80	38.46	8.00	Luminaire single (5)	284.0	0.0	0.0	100

4.4. Grid rectangular XY - Normal
Values



4.5. Grid rectangular XY (2) - Normal

Values




5. Grids

5.1. Grid rectangular XY

General

Type Grid rectangular XY

Enabled ☒

Colour 

Geometry


Origin	X 33.27 m	Y 6.94 m	Z 0.00 m
Rotation	X 0.0 °	Y 0.0 °	Z 75.5 °
Dimension	Count X 12	Count Y 15	
	Spacing X 2.00 m	Spacing Y 2.00 m	
	Size X 22.00 m	Size Y 28.00 m	

5.2. Grid rectangular XY (2)

General

Type Grid rectangular XY

Enabled ☒

Colour 

Geometry

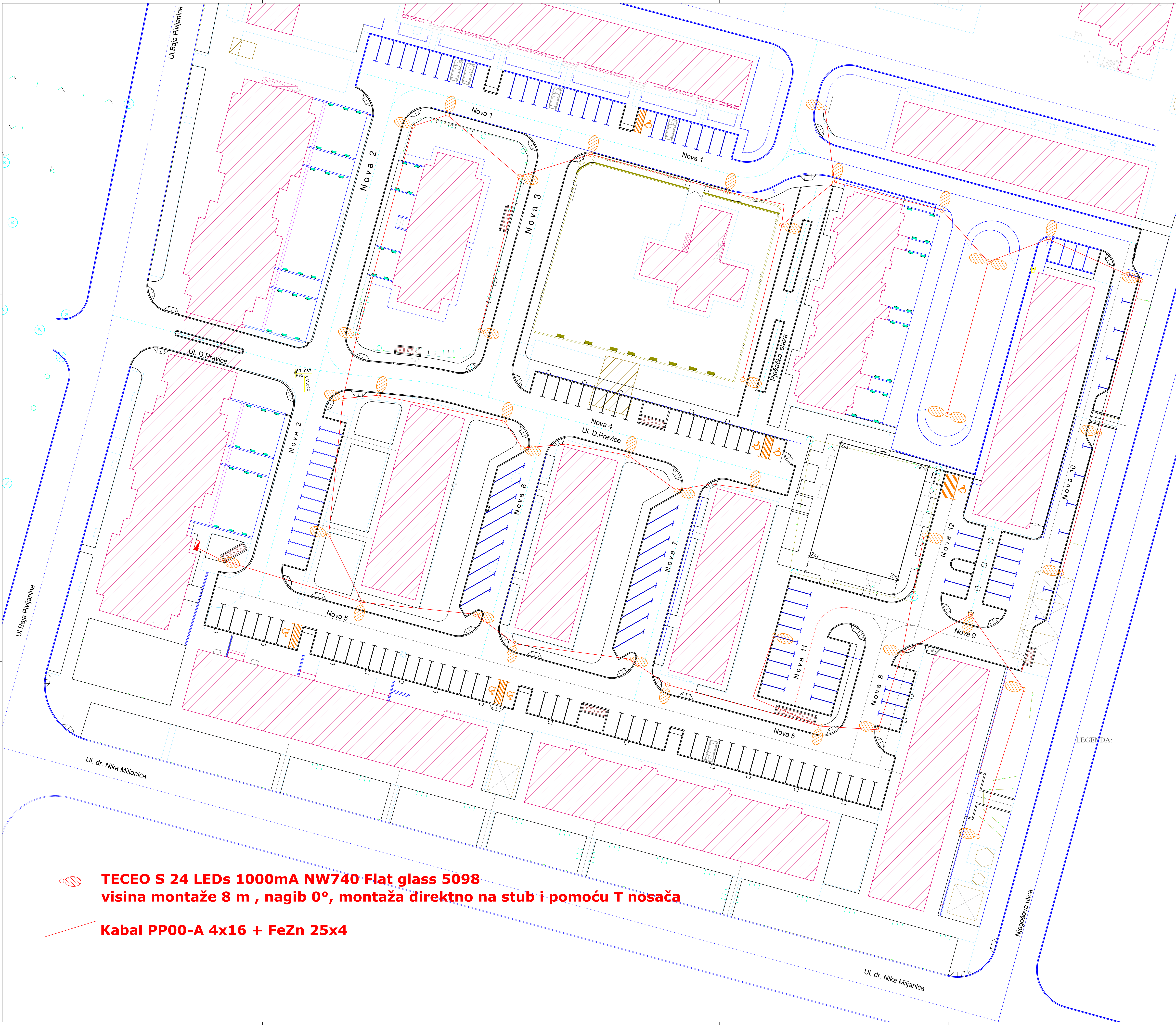
Origin	X 55.10 m	Y 30.87 m	Z 0.00 m
Rotation	X 0.0 °	Y 0.0 °	Z 74.0 °
Dimension	Count X 8	Count Y 8	
	Spacing X 2.00 m	Spacing Y 2.00 m	
	Size X 14.00 m	Size Y 14.00 m	

Spoljna rasvjeta - Grudska

a) Građevinski radovi			jed.mjere	količ.	jed.cijena	Ukupno bez PDV-a
1		Obilježavanje trasa kablovskog voda radi iskopa rova. Ukupno za rad, računato za kompletnu trasu voda, dužine.	m	1500	0.10 €	150.00 €
2		Probni iskopi za utvrđivanje stvarne trase kablovskog voda i dubine njegovog ukopavanja, kao i postojanja podzemnih instalacija.Probne otkope vršiti ručno, uz maksimalne mjere opreznosti, kako ne bi došlo do oštećenja podzemnih instalacija. Ukupno za rad, računato po m1 izvršenog probnog iskopa.	m	20	10.00 €	200.00 €
3		Mašinski iskop rova za polaganje kablova i iskop rupa za temelje stubova, bez obzira na kategoriju tla. Dubina iskopa u svemu prema nacrtu, tehničkom opisu i tehničkim uslovima. Stranice rova zasijecati vertikalno. Iskopani materijal odbaciti min. 1,0m od ivice rova s jedne strane. Kameniti materijal odvojiti od zemljanog. Na mjestima gdje nema dovoljno prostora za odbacivanje materijala iskopani materijal odmah odvesti na privremenu deponiju radi nesmetanog odvijanja saobraćaja i radova, što je uračunato u jediničnu cijenu stavke. Prilikom iskopa posebnu pažnju obratiti na postojeće podzemne i nadzemne instalacije, a iskop na tim mjestima izvesti prema uslovima iz suglasnost vlasnika instalacija. Obračun po 1m3 iskopanog materijala u sraslom stanju, prema idealnom presjeku;	m	1500	3.00 €	4,500.00 €
4		Ručni iskop, proširenje i produbljenje rova(ručno). Ručni iskop izvesti na mjestima ukrštanja sa postojećim instalacijama i na pojedinim nepristupačnim dionicama trase. Dionice za ručni iskop određuje projektant, odnosno nadzorni inženjer. Na pojedinim mjestima i na saobraćajnim površinama, gdje prema procjeni nadzornog inženjera nema dovoljno prostora za odbacivanje materijala, iskopani materijal odmah odvesti na privremenu deponiju radi nesmetanog odvijanja saobraćaja i radova što je uračunato u jediničnu cijenu stavke. Ukupno za rad i transport, računato po 1m3 iskopanog materijala u sraslom stanju, prema idealnom presjeku, u zemljištu prosječno III	m3	10	20.00 €	200.00 €
5		Isporuka materijala i izrada betonskih temelja za stubove instalacije osvetljenja. Temelji su dimenzija kako je to dato nacrtom u prilogu projekta i izrađuju se od betona MB 20. Pri izradi temelja, ugraditi u temelje po dvije ili tri juvidur cijevi, f 70 mm, l = 0,8 m, za prolaz kabla u stub i iz stuba (stavka obuhvata i nabavku juvidur cijevi). Cijevi se postavljaju pod uglom, od nivoa kabla u rovu do centra temelja, odnosno do centralnog otvora temeljne ploče stuba, a po pravcu napojnog voda. Pri izradi temelja, kroz temelj provući pocinkovanu čeličnu traku, Fe/Zn 25 x 4 mm (l = 2,0 m), za vezu stuba sa uzemljenjem. Pri izradi temelja, ugraditi ankere stuba, pomoću šablona za njihovo centrisanje, dobijenog od proizvođača stuba. Gornja kota ploče temelja stuba treba da je 5 cm ispod kote trotoara. Pod stavkom se podrazumijeva po izradi trotoara premezivanje ploče i anker šarafa bitumenskom masom i ravnanje betonom do kote trotoara Ukupno za nabavku materijala, transport i rad, računato po m3 ugrađenog betona	kom	40	120.00 €	4,800.00 €
6		Nabavka transport i izrada posteljice kabla od sitnog pijeska ili sitnozrnaste zemlje, granulacije do 4mm. Pri slobodnom polaganju kablova, prvo se razastire sloj sitnog pijeska debljine 10 cm, a nakon polaganja kablova i drugi sloj pijeska debljine takođe 10 cm. Nabijanje posteljice se izvodi isključivo ručno. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m3 posteljice	m3	90	10.00 €	900.00 €
7		Isporuka i polaganje "gal"- štitnika ili slične mehaničke zaštite slobodno položenog kabla u rovu. Štitnici se polažu tako da se, po dužini, međusobno preklapaju za po desetak santimetara, potpuno prekrivajući položeni kabal a polažu se nakon razastiranja drugog sloja pijeska u rovu. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po položenom štitniku (l = 1,0 m):	kom	1500	0.50 €	750.00 €
8		Zatrpavanje rovova iskopom. Zatrpavanje se vrši u slojevima od po dvadesetak centimetara, uz ručno nabijanje. Postići stepen zbijenosti Sz od najmanje 95% u odnosu na standardni postupak po Proctoru. Zbijanje izvršiti pomoću srednjeg vibracijskog uređaja za nabijanje, maksimalne radne težine 0,6kN, ili vibracijske ploče maksimalne radne težine 5,0kN. Ukupno za rad, sa pribavljanjem atesta zbijenosti tamponske podloge, računato po m3 iskopa.	m3	100	2.00 €	200.00 €
9		Zatrpavanje rovova šljunkom na mjestima predviđenih za sobračajnice, lokacijama kablovskih kanalizacija, kao i na mjestima gdje je izvršeno razbijanje asfalta i trotoara. Zatrpavanje se vrši u slojevima uz nabijanje. Postići zbijenost do modula stišljivosti Ms=40,0MN/m2 i stepena zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak Sz≥98% . Zbijanje izvršiti pomoću srednjeg vibracionog uređaja za nabijanje, maksimalne radne težine 0,6kN, ili vibracione ploče maksimalne radne težine 5,0kN. Ukupno za rad, sa pribavljanjem atesta zbijenosti tamponske podloge, računato po 1m3 iskopa.	m3	100	20.00 €	2,000.00 €
10		izrada kablovske kanalizacije za prolaz kabla ispod kolovoza, sa Isporucom rebrastih dvoslojnih HDPE cijevi, crvene boje, SRPS-EN50086-2-4 (DIN16961, NFC68-171) odnosno po SRPS-EN13476, sa pratećim priborom odstojni držači, gumeni pstenovi za zaptivanje pri nastavljaju cijevi, gumenim čepovima za zatvaranje rezervnih kablova. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po ugrađenoj fleksibilnoj cijevi (l = 6,0 m) tipa: HDPE/LDPE, Ø110, 92/110mm	kom	15	10.00 €	150.00 €
11		Izrada zaštitnih mjera prilikom ukrštanja kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama prema crtežu i tehničkom opisu, paušalno	kom	10	20.00 €	200.00 €
b) Elektromontažni radovi						
		Napomena: Ekvivalentna svjetiljka se smarta onom svjetiljkom, koja ima iste ili bolje svjetlotehničke karakteristike, istu ili manju potrošnju, koja ima sve zahtjevane sertifikate i na kraju mjerenjem posle ugradnje potvrdi fotometrijske proračune tražene ovim projektom.				0.00 €
1		Isporuka i polaganje napojnog kabla javnog osvetljenja u pripremljeni kablovski rov, kroz položene kablovice i temelje stubova. Stavka obuhvata, razvlačenje kabla, izradom tloposkupljajućih kablovskih završnica sa povezivanjem na polje javne rasvjete u napojnoj trafostanici i povezivanje na priključnim pločama stubova. Prilikom prikopčavanja kablova na priključne ploče potrebno voditi računa o ravnomjernom opterećenja na sve tri faze. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po položenom dužnom metru kabla (prije nabavke kabla provjeriti dužinu nakon obelježavanja trase kabla i stubnih mjesta instalacije javnog osvetljenja) a plaća se po dužnom metru položenog kabla tipa: PP00-A 4x16 mm ² 0.6/1kV	m	1500	2.00 €	3,000.00 €
2		Isporuka i polaganje pocinkovane čelične trake, Fe/ Zn 25x4 mm u kablovski rov. Traka se polaže pri zatrpavanju rova, nakon nanošenja prvog sloja iskopa. Stavka obuhvata i razvlačenje trake, nabavku ukrasnih komada "traka-traka" (JUS N.B4.936) i izradu međusobnih veza traka. Traka se u rovu polaže nasatice. U rovove se polaže jedna traka, zajednička za komplet instalaciju. Ukoliko se prilikom iskopa naiđe na uzemljenje neke druge instalacije obavezno je potrebno izvršiti njihovo povezivanje na propisan način uz prethodnu obradu kontaktne površine. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po metru dužnom položene Fe/Zn trake (sa potrebnim brojem ukrasnih komada i ostalog sitnog materijala) .	kg	1200	1.50 €	1,800.00 €
3		Povezivanje trake uzemljivača sa združenim uzemljenjem objekta duž trase kablovskog rova. Spajanje trake izvesti ukrsnim komadima traka-traka JUS N.B4.936. Obračun paušal.	kom	30	3.00 €	90.00 €

4	Nabavka transport i ugradnja čeličnih konusnih stubova, čelika prema JUS.C.BO. 500/1988, klasa Č 0361 ili da bude bolji od njega, debljine min 3mm, okruglog poprečnog presjeka, zaštićen toplo pocinkovanog spolja i iznutra nanosom cinka, u skladu sa JUS EN ISO 1461. Stub treba da je predviđen za montažu na pripremljenom betonskom temelju, preko zavarene temeljne ploče (na dnu stuba), koja može biti ispućena ili ravna ali mora da omogućiti efikasno odvođenje vode i ankera (sa maticama), ugrađenih u temelj pri njegovoj izradi. U donjem segmentu stuba treba da se nalazi otvor sa poklopcem i antivandal bravom, najmanjeg stepena zaštite IP 44, unutar kojeg treba da je ugrađen nosač za priključnu ploču kao i sa zavrtanj sa maticom za vezu stuba sa uzemljenjem. Uz stubove, proizvođač treba da isporuči i šablone za centrisanje ankera pri izradi temelja. Stub treba da je atestiran za pritisak vjetra od 90 daN/m2. Stub treba da je predviđen za montažu lire ili svjetiljke prečnika pri vrhu stuba 60mm. Prilikom montaže stuba potrebno je provjeriti vertikalnost stuba iz dva upravna pravca. Ukupno računato po ugrađenom stubu visine 8m.	kom	40	280.00 €	11,200.00 €
5	Nabavka transport i ugradnja čeličnih T nosača koji se montira na vrhu struba iz prethodne pozicije. Dužina krakova za montažu svjetiljke je 200mm i prečnika 60mm	kom	2	20.00 €	40.00 €
6	Isporučka i ugradnja provodnika za vezu svjetiljke i priključne ploče sa izradom strujnih veza a plaća se po m1 ugrađenog provodnika tipa: PP00-Y 3x2,5 mm2, 0,6/1kV	m	400	2.00 €	800.00 €
7	Nabavka, isporuka i ugradnja ulične LED svjetiljke, TECEO S 24LED / 5117 / 78W / 1000mA / NW, ili ekvivalent, temperature boje izvora svjetla 4000K, klasa električne izolacije II, stepena zaštite IP65 IK08, 100000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa tijelo svjetiljke izradjeno od aluminijuma sa zaštitnim slojem sive boje (RAL9006), predviđena za montažu na vrhu stuba Ø60, sa mogućnošću korekcije nagiba od 0°/5°/10° u slučaju montaže na vrhu stuba visine 8m,. Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorom svetla i potrebnom opremom za rad. Ukupno za materijal i rad:	kom	48	200.00 €	9,600.00 €
8	Troškovi Ispitivanje izvedenih elektromontažnih radova, obezbjeđivanje sertifikata o efikasnosti sistema zaštite od opasnog napona dodira. mjerenje otpora uzemljenja.	pauš	1	200.00 €	200.00 €

Ukupno	40,780.00 €
PDV 21%	8,563.80 €
UKUPNO SA PDV-om	49,343.80 €



LEGENDA:

 **TECEO S 24 LEDs 1000mA NW740 Flat glass 5098**
visina montaže 8 m , nagib 0°, montaža direktno na stub i pomoću T nosača

 **Kabal PP00-A 4x16 + FeZn 25x4**

PROJEKTANT:	INVESTITOR:		
Arhitektonika doo Nikšić	Opština Nikšić		
Objekat:	Lokacija:		
Prostor u MZ Grudska Mahala II faza	Nikšić PUP - GUR Nikšić, KO Nikšić		
Glavni inženjer:	Vrsta tehničke dokumentacije:		
Ranka Pejović dipl.inž.građ.	Glavni projekat		
Odgovorni inženjer:	Dio tehničke dokumentacije:		Razmjera:
Tomislav Željko, dipl.inž.el.	Elektro instalacije		1:250
Saradnici:	Prilog:	Br. priloga:	Br. strana:
	SITUACIJA	1	
Datum izrade i M. P.		Datum revizije i M. P.	

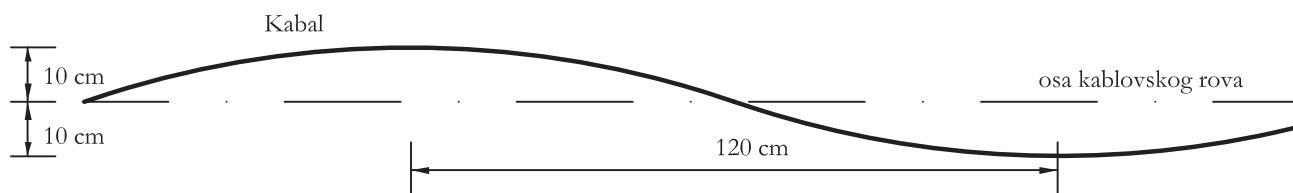
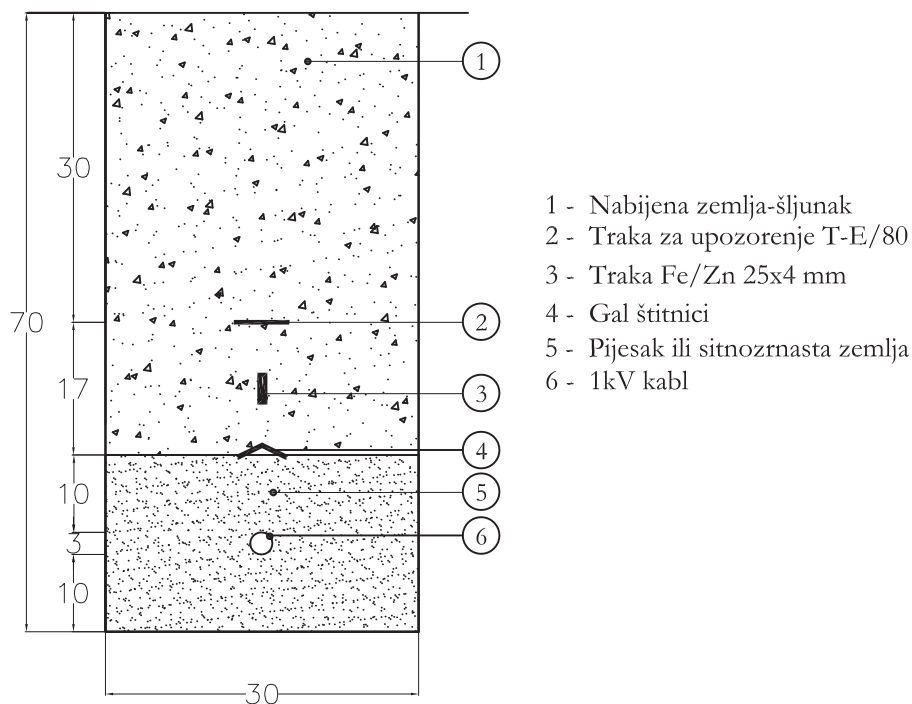
INVESTITOR:

Rasvjeta Ulice

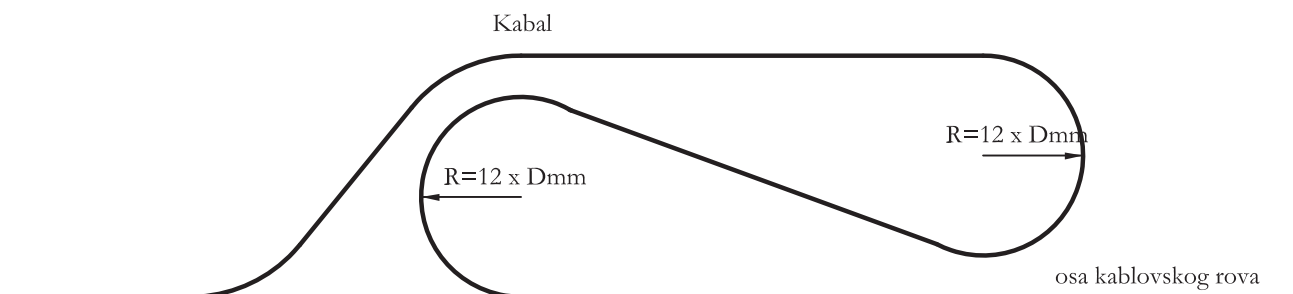
POLAGANJE JEDNOG 1kV KABLA
U KABLOVSKOM ROVU

PROJEKAT:
INSTALACIJA
OSVJETLJENJA

PRILOG BR.



Vijugavo polaganje kabla sa amplitudom od 10cm i poluperiodom od 120 cm



Pravilan nacin ostavljanja rezerve kabla u kablovskom rovu

Odgovorni projektant: