NASLOVNA STRAN NAČRTA

3 – NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

OBČINA LOVRENC na Pohorju

Spodnji trg 8, 2344 LOVRENC na Pohorju

PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		ŠPORTNA INFRASTRUKTURA – ŠOLSKI OKOLIŠ
kratek opis gradnje		Izvede se prenova športnih igrišč ob šoli in uredi se pešpot.Izvede se osvetlitev posameznih igrišč in pešpoti. JR pešpoti se veže na obstoječo, razsvetljava igrišč pa se napaja iz OŠ Lovrenc.
VRSTE GRADNJE *označiti vse ustrezne vrste gradnje*	☑	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
	☐	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
	☑	**REKONSTRUKCIJA**
	☐	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	☐	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	☐	**LEGALIZACIJA**
	☐	**MANJŠA REKONSTRUKCIJA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		Projekt za izvedbo (PZI)
številka projekta		428/2024
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		3. Načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta		3.1 Načrt elektro inštalacij in opreme
številka načrta		29/24
datum izdelave		11/2024
datum spremembe		
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		Inženirska dejavnost in svetovanje, Danilo SMOLAR s.p.
naslov		Trbonje 25a, 2371 TRBONJE
odgovorna oseba projektanta načrta		Danilo SMOLAR, univ.dipl.inž.el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		Inženirska dejavnost in svetovanje Danilo Smolar s.p. Trbonje 25a, 2371 TRBONJE
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		Danilo SMOLAR, univ.dipl.inž.el.
identifikacijska številka		IZS E-0309
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		DANILO SMOLAR univ. dipl. inž. el. IZS E-0309

2. V S E B I N A NAČRTA:

SPLOŠNI DEL:

Izjava odgovornega projektanta
Projektna naloga

TEKSTUALNI DEL:

Splošni opis
Izvedba razsvetljave
Polaganje kablov
Zaščita pred električnim udarom
Kontrolni izračun tokovnih obremenitev in padcev napetosti
Vzdrževanje
Izračun osvetlitve

Popis materiala in del

GRAFIČNI DEL

List št. 1 : Situacija igrišč – pozicija stebrov svetilk in trase vodov ..... M=1:250
List št. 2 : Karakteristični prerez stebra s svetilko in z reflektorji
List št. 3 : Karakteristični prerez jarka s kabli
List št. 4 : Shema razdelilnika igrišča Ro
List št. 5 : Blok shema razsvetljave
List št. 6 : Enopolna shema vtičnega gnezda VG-1 ... VG-4
List št. 7 : Montažna Shema razdelilne omare igrišča Ro
List št. 8 : Montažna Shema vtičnega gnezda VG-1 ... VG-4

3.3 IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	Inženirska dejavnost in svetovanje, Danilo SMOLAR s.p.
naslov	Trbonje 25a, 2371 TRBONJE
odgovorna oseba projektanta načrta	Danilo SMOLAR, univ.dipl.inž.el.

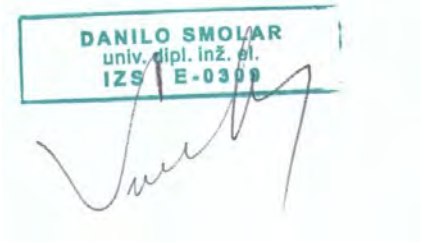
IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	Danilo SMOLAR, univ.dipl.inž.el.

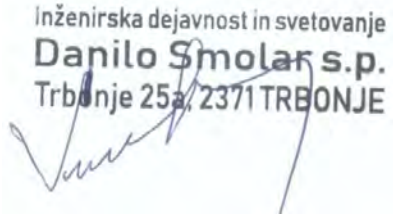
IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	Projektna dokumentacija za izvedbo (PZI)
strokovno področje načrta	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	Načrt elektro inštalacij in opreme
številka načrta	29/24
datum izdelave	11/2024

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščeni strokovnjak	Danilo SMOLAR, univ.dipl.inž.el.
identifikacijska številka	IZS E-0309
podpis pooblaščenega strokovnjaka	

odgovorna oseba projektanta načrta	Danilo SMOLAR, univ.dipl.inž.el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

- **PROJEKTNA NALOGA:**

Po naročilu investitorja je potrebno izdelati projekt Elektro napeljav jakega toka (*vtičnih gnezd ob igriščih*) in osvetlitve igrišč ter peš poti ob igriščih. Projektna dokumentacija mora biti izdelana v skladu z Gradbenim zakonom (Ur. L. RS št. 199/21) in Pravilnikom o podrobnejši vsebini dokumentacije (Ur. L. RS št. 36/2018), z upoštevanjem tehničnih normativov, standardov in predpisov, ter glede na obstoječe stanje na terenu. NN zunanji priključek do PMO za telovadnico je obstoječ iz NN omrežja. Upoštevajo se zahteve investitorja ter opremo (strojnih napeljav in ostalo opremo v objektu). Pri projektiranju se upošteva Tehnična smernica **TSG-N-002: NIZKONAPETOSTNE INŠTALACIJE 2021** in Tehnična smernica **TSG-N-003: ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE 2021.**

OSVETLITEV IGRIŠČ

Za osvetlitev igrišč se predvidijo vsadni stebri (višine H/h= 10/9m) s tipsko konzolo dolžine l= 1,2m z ustreznim številom reflektrojev (3 x 250W LED na steber za rokomet/nogomet, 2 x 250W LED na steber za tenis in 2 x 171W LED na steber za košarko). Stebri so razporejeni ob posameznih igriščih, odmaknjeni od igralnih površin, da ne motijo igralcev in gledalcev. Reflektorji se prižigajo skupinsko po stebrih. Vsa razsvetljava igrišč in vtična gnezda bo napajana iz razdelilca „**Ro**“ (igrišča). Dovod do Ro se izvede iz PMO telovadnica, ki je vgrajena na objektu OŠ Lovrenc. Izvod iz PMO do Ro, ki se postavi tik ob ograjo, se izvede s kablom NAY2Y-J 4x35+1,5mm^2, ki se položi preko dvorišča v z.c. v terenu. Iz Ro do posameznih stebrov in vtičnih gnezd se razvodi izvedejo v zelenici v zemlji in preko pohodnih površin v z.c. v kabelski kanalizaciji. Ob odcepih se izvedejo kabelski jaški. Ob kablu po zelenici se položi tudi ozemljitveni trak Fe-Zn 25x4mm za ozemljitev stebrov in stikalnih omar. V stikalni omari Ro se namestijo varovalni in stikalni elementi za varovanje in vklapjanje posameznih reflektorjev. V stebru se namesti sponˇno letvijo za spajanje in varovanje kablov do reflektorjev (3x6A).

OSVETLITEV PEŠ POTI

Za osvetlitev peš poti se predvidijo vsadni stebri (višine H/h= 6/5,2m) z LED svetilko STREETLEGHT SL 21 MICRO (15,8W/3000K) "Siteco". Stebri so razporejeni ob peš poti na razdalji cca 30m, odmaknjeni od robika 50cm, da ne motijo pešcev in ovirajo čiščenja poti. Izvod za JR se izvede s kablom NAY2Y-J 4x16+1,5mm^2, ki se položi v zelenici v zemljo, delno v z.c. po prečkanju pohodnih poti in je vezan na obstoječ vod JR pri šoli. Ob kablu pri zelenici se položi tudi ozemljitveni trak Fe-Zn 25x4mm za ozemljitev stebrov. Svetilke se prižigajo s foto relejem, ki je vgrajen v obstoječem prižigališču JR. Od 23"00 ure zvečer do 5"00 ure zjutraj se izvede redukcija osvetlitve s 100% na 60%, ki se programsko prednastavi. Čas in nivo redukcije se lahko programsko prilagodi potrebam uporabnika oz. naročnika.

VTIČNA GNEZDA

Ob igriščih se postavijo tipska vtična gnezda (4x). V omarico tip QCM/IP56 "Gewiss" se vgradi zaščitno stikalo in avtomatske varovalke za varovanje posamezne vtičnice, na omaro pa se vgradi 2 x vtičnica 230V/16°-2p, 1 x vtičnica 3x230/400V/16°-5p in 1 x vtičnica 3x230/400V/32A 5p. omarica se postavi na betonski podstavek. Izvod za vtična gnezda VG se izvede s kablom NAY2Y-J 4x16+1,5mm^2, ki se položi v zelenici v zemljo, delno v z.c. pri prečkanju pohodnih poti in je izveden iz Ro. Ob kablu po zelenici se položi tudi ozemljitveni trak Fe-Zn 25x4mm.

Svetilke po izboru investitorja, predlagani so primerjivi tipi svetilk.

Trbonje, november 2024 Za investitorja: Karmen Majger

Protokoli

Po končanih delih je izvajalec dolžan opraviti preizkus delovanja zaščite pred nevarno napetostjo dotika oziroma kontrolo izklopa varovalk ter izvesti meritve izolacijske upornosti inštalacije. Ravno tako je dolžan opraviti meritve upornosti ozemljila, če je ozemljilo samostojno in ni vezano na že obstoječe integrirane sisteme, ki sami pogojujejo obratovalne sposobnosti sistema.

Po dokončanju elektro inštalacijskih del je izvajalec dolžan opraviti meritve in izdati sledeče izjave z vsemi potrebnimi podatki o merilcu, merilnih instrumentih, merilnih metodah, merilnih pogojih in izmerjenih podatkih:

1 Izjava v kateri izvajalec potrjuje, da so elektroenergetske inštalacije na omenjenem objektu izvedene po priloženi projektni dokumentaciji in skladno z veljavnimi standardi in pravilniki
2 Izjava: o kontroli neprekinjenosti zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačevanje potenciala, o kontroli zaščite pred prevelikimi toki in o merjenju impedance okvarnih zank električnih tokokrogov
3 Izjava o merjenju izolacijske upornosti električne inštalacije
4 Izjava o merjenju upornosti ozemljila
5 Izjava o merjenju električne upornosti galvanskih povezav glavne izenačitve potenciala in dodatne izenačitve potenciala
6 Izjava o funkcionalnem preizkusu električnih naprav
7 Izjava o preverjanju s pregledom
8 Merilni list za zapisnike kjer so navedeni posamezni stikalni bloki in opisani njihovi tokokrogi in rezultati meritev
9 Za morebitne ostale vrste preizkusov se izvajalec dogovori direktno z naročnikom.

Predaja dokumentacije investitorju

Izvajalec del mora po končanih delih in uspešnem tehničnem pregledu investitorju predati sledečo tehnično dokumentacijo:

Projekt izvedenih del (PID) oziroma projekt za izvedbo (PZI) z vsemi vnesenimi spremembami in vidno oznako na vsakem grafičnem delu, da je na načrtu prikazano izvedeno stanje.
Vse potrebne listine, ateste, izjave o skladnosti, garancijske in tehnične liste, ipd. za pripadajoče inštalacije in vgrajeno opremo
Morebitna navodila za delovanje, vzdrževanje elektroenergetskih naprav, opreme in inštalacij
Garancijo za morebitna popravila, odpravljanje napak v času poskusnega obratovanja.

1. TEHNIČNO POROČILO:

OSVETLITEV IGRIŠČ:

Osvetlitev igrišča za **rokomet/nogomet** se izvede z asimetričnimi reflektiorji tip SiCompact 31 midi PL 32 LED 250W/37.000lm/3000k „Siteco", ki bodo nameščeni po trije na štirih stebrih, na višini 9m. Na stebrih so trije reflektorji, nameščeni na prečni konzoli, skupaj je nameščenih 12 reflektorjev. Stebri so nameščeni ob igrišču, odmaknjeni 13m od sredinske črte, kot je prikazano v situaciji. Na vrhu stebra se namesti 1,2m konzola za pritrditev reflektorjev. Napajanje se izvede z dvema vejama iz razdelilca igrišča (Ro) s kablom NAY2Y 4x16+1,5mm^2 do sponcne letve v stebru. Od sponcne letve do reflektorja se položi kabel NYY-J 3x1,5mm^2. Vsak reflektor se posebej varuje z 1x6A varovalko. Reflektorji se vklapjajo skupinsko po stebrih. Ko so vklopljeni vsi reflektorji 100%, dosežemo srednjo horizontalno osvetljenost igralne površine igrišča Esr= 246 lx,

Osvetlitev igrišča za **košarko** se izvede z asimetričnimi reflektiorji tip SiCompact 31 midi PL 32 LED 171W/27.000lm/3000k „Siteco", ki bosta nameščena po dva na štirih stebrih, na višini 9m. Na stebrih sta dva reflektorja, nameščena na prečni konzoli, skupaj je nameščenih 8 reflektorjev. Stebri so nameščeni ob igrišču, odmaknjeni 7,5m od sredinske črte, kot je prikazano v situaciji. Na vrhu stebra se namesti 1,2m konzola za pritrditev reflektorjev. Napajanje se izvede z dvema vejama iz razdelilca igrišča (Ro) s kablom NAY2Y 4x16+1,5mm^2 do sponcne letve v stebru. Od sponcne letve do reflektorja se položi kabel NYY-J 3x1,5mm^2. Vsak reflektor se posebej varuje z 1x6A varovalko. Reflektorji se vklapjajo skupinsko po stebrih. Ko so vklopljeni vsi reflektorji 100%, dosežemo srednjo horizontalno osvetljenost igralne površine igrišča Esr= 247 lx,

Osvetlitev igrišča za **tenis** se izvede z asimetričnimi reflektiorji tip SiCompact 31 midi PL 32 LED 250W/37.000lm/3000k „Siteco", ki bosta nameščena po dva na štirih stebrih, na višini 9m. Na stebrih sta dva reflektorja, nameščena na prečni konzoli, skupaj je nameščenih 8 reflektorjev. Stebri so nameščeni ob igrišču, odmaknjeni 6,5m od sredinske črte, kot je prikazano v situaciji. Na vrhu stebra se namesti 1,2m konzola za pritrditev reflektorjev. Napajanje se izvede z dvema vejama iz razdelilca igrišča (Ro) s kablom NAY2Y 4x16+1,5mm^2 do sponcne letve v stebru. Od sponcne letve do reflektorja se položi kabel NYY-J 3x1,5mm^2. Vsak reflektor se posebej varuje z 1x6A varovalko. Reflektorji se vklapjajo skupinsko po stebrih. Ko so vklopljeni vsi reflektorji 100%, dosežemo srednjo horizontalno osvetljenost igralne površine igrišča Esr= 236 lx

Osvetlitev igrišča za **odbojko** se izvede z asimetričnimi reflektiorji tip SiCompact 31 mini PL 32 LED 130W/20.000lm/3000k „Siteco", ki bosta nameščena po dva na dveh stebrih, na višini 9m. Na stebrih sta dva reflektorja, nameščena na prečni konzoli, skupaj so nameščeni 4 reflektorji. Stebri so nameščeni ob igrišču, v osi sredinske črte, kot je prikazano v situaciji. Na vrhu stebra se namesti 1,2m konzola za pritrditev reflektorjev. Napajanje se izvede z dvema vejama iz razdelilca igrišča (Ro) s kablom NAY2Y 4x16+1,5mm^2 do sponcne letve v stebru. Od sponcne letve do reflektorja se položi kabel NYY-J 3x1,5mm^2. Vsak reflektor se posebej varuje z 1x6A varovalko. Reflektorji se vklapjajo skupinsko po stebrih. Ko so vklopljeni vsi reflektorji 100%, dosežemo srednjo horizontalno osvetljenost igralne površine igrišča Esr= 126 lx

Izvedba razsvetljave peš poti:

Nova razsvetljava se izvede ob pešpoti ki se naveže na obstoječo razsvetlajvo in se priključi v obstoječi svetilki Sobst. Pri vhodu v OŠ Lovrenc. Svetilka S1 se postavi ob prireditvenem prostoru cca 23,5m od Sobst. in potem levo ob pešpoti do S7 razmaknjene 30m. Iz S1 se izvede dovod do S9 in naprej do S15 desno ob pešpoti prav tako razmaknjene za 30m. Razsvetljava se izvede s srednje visokimi kandelabri (H/h=6/5,2m) in cestnimi svetilkami tip STREETLIGHT SL 21 micro P1.0a »Siteco« (1x15,8W;2290lm/3000K LED), z ravnim steklom in prednastavljeno redukcijo svetilnosti in moči. Svetilke so grajene za krmiljenje od 10% - 100%, ki se programsko nastavi na svetilki na 60% od 23.00 zvečer do 5.00 zjutraj. Drogovi so jekleni vroče cinkani, vsadi višine H/h= 6m/5,2m in morajo prenesti pritiske vetra q_{ref} = 0,45kN/m$_2$, saj območje spada v veterno cono A, z referenčno hitrostjo vetra v_{ref} = 25,0m/s, s sunki v = 35m/s. V drog se namesti tipska sponcna letev z varovalko za svetilko (1x6A). Drogovi so postavljeni na

razdalji cca 30m, ker so pozicije svetilk predvidene tako, da se zagotovi zadostna osvetlitev in enakomernost. Ker je pešpot namenjena zgolj pešcem je upoštevan svetlobno tehnični razred P4, ki zahteva horizontalno osvetljenost Em= 5lx. Izračunana osvetljenost znaša Ed= 6,06lx.

Temelj za svetilko in ozemljitev:
Temelj za svetilko se izvede z betonsko cevjo, dimenzij d/h=40cm/100cm, z betonsko peto in vencem. V sredino temelja so vstavljene uvodne cevi (2x50mm) za dovod in odvod kabla in ozemljitveni vodnik. Cevi se položijo v blagem loku do globine cca 90cm, zaradi kasnejšega uvoda kablov. Ozemljitveni vodnik H07V-K16mm^2 se od sponcne letve do zemnika položi v zaščitni cevi in se z Rf križno sponko spoji z zemnikom. Valjanec se direktno položi do kandelabra in se privijači na steber, spoj pa se dodatno antikorozijsko zaščiti. Nov zemnik Fe-Zn 25x4mm se spoji z obstoječim ozemljilom JR. Po spojitvi ozemljitvenih vodov se opravijo kontrolne meritve ponikalne upornosti zemnika.
Za stebre ob igriščih se izvede z betonsko cevjo, dimenzij d/h=60cm/100cm, z betonsko peto in vencem. V sredino temelja so vstavljene uvodne cevi (2x50mm) za dovod in odvod kabla in ozemljitveni vodnik. Cevi se položijo v blagem loku do globine cca 90cm, zaradi kasnejšega uvoda kablov. Enako se izvede ozemljitev kot pri stebrih cestne razsvetljave.

VTIČNA GNEZDA
Ob igriščih se postavijo tipska vtična gnezda (4x) za napajanje prenosnih naprav ob raznih prireditvah (ozvočenje, hladilniki, merilne naprave,...). V omarico tip QCM/IP56 "Gewiss" se vgradi zaščitno stikalo RCD25/0,03A-IV in avtomatske varovalke za varovanje posamezne vtičnice 2x C16A/1p, 1x C16A/3p in 1x C20A/3p, na omaro pa se vgradi 2 x vtičnica 230V/16A-2p, 1 x vtičnica 3x230/400V/16A-5p in 1 x vtičnica 3x230/400V/32A 5p. Omarica se postavi na betonski podstavek, v katerega se vstavi z.c. d= 75mm. Izvod za vtična gnezda VG se izvede s kablom NAY2Y-J 4x16+1,5mm^2, ki se položi v zelenici v zemljo, delno v z.c. pri prečkanju pohodnih poti in je izveden iz Ro. Vsak izvod se v Ro varuje z NV3x25A in se vklaplja preko stikala KG40-IV. Ob kablu po zelenici se položi tudi ozemljitveni trak Fe-Zn 25x4mm.

RAZDELILNIK IGRIŠČA Ro
Ob igrišču za košarko se razdelilnik igrišča Ro, ki je sestavljen iz dveh prostostoječih omar tip F4 1080/250 dimenzij š/v/g= 590/1077/250mm, s tipskim podstavkom S4 1200/250 dimenzij š/v/g= 590/1200/250mm "Mosdorfer". V prvo omarico se vgradi glavno stikalo KG 63-IV, prenapetostni odvodniki PROTEC B 275/15kA "Iskra", dva števca električne energije DIZ-65°/4L/B "Schrack", zaščitno stikalo RCD25/0,03A-IV in avtomatske varovalke za varovanje posameznega izvoda razsvetljave 6x C16A/3p in 4x stikalo KG40-IV za vklop razsvetljave posameznega igrišča. V drugo omaro pa se vgradi 6 x varovalčna letev 00 s 3xNV25A in 5x stikalo KG40-IV za vklop vtičnega gnezda. Vgrajeni sta tudi N in PE zbiralka. Vsaka omara pa je zaklenjena s ključem upravljalca.

TN sistem napajanja
Vsi izpostavljeni prevodni deli instalacije oz. naprav se morajo povezovati z ozemljitveno točko sistema z zaščitnim vodnikom. Običajno je ozemljitvena točka sistema hkrati tudi nevtralna točka sistema.

Zaščita pred prenapetostmi na NN:
Za varovanje NN opreme pred prenapetostmi so nameščeni prenapetostni odvodniki na sekundarni strani v TP in v Ro. Ker je nova Ro končna se vgradijo odvodniki prenapetosti. Za varovanje NN opreme pred prenapetostmi projektiramo se v stikalnem bloku Ro vgadijo prenapetostni odvodniki tipa : TIP PROTEC B „Iskra" za notranjo montažo. Odvodniki imajo sledeče karakteristike:

- nazivna napetost: Un = 275/350V
- nazivni odvodni tok (8/20) 15 kA
- kratkotrajni zdržni udarni tok (8/20) 150 kA,
- Odzivni čas t_A <25ns.

Nazivna napetost je hkrati najvišja dovoljena napetost na njegovih sponkah. Najugodnejšo zaščito delovanja odvodnikov dosežemo tako, da jih ozemljimo po najkrajših možnih odvodih in preko najmanjših ozemljitvenih uporov.

Zaščitna ozemljitev:
Za ozemljitev zaščitnega vodnika (PE) projektiranega nizkonapetostnega izvoda, ki ne sme presegati vrednosti Ro < 10 Ω *(priporočeno je Ro < 5 Ω),* je potrebno izvesti ozemljitvene vode. Le-ti morajo biti izvedeni s pocinkanim jeklenim trakom Fe-Zn 25x4mm, ki se lahko položi v kabelski jarek nad kabel. Ozemljitveni vod se položi do vseh omar in stebrov in se poveže z obstoječim zemnikom JR. Nanj se zveže PE vodnik, temeljna ozemljila in ostale kovinske mase v zemlji.

Zaščita pred električnim udarom:
Izvedba zaščite pred električnim udarom pri odjemalcih električne energije mora ustrezati zahtevam Tehnične smernice TSG-N-002 in Pravilniku o zahteva za nizkonapetostne električne instalacije (Ur. list RS, št. 140/2021 z dne 01.10.20219).

- KRATEK STIK IN PREOBREMENITEV:

Tokokrogi bodo ščiteni pred kratkim stikom in preobremenitvijo s primerno izbranimi varovalkami. Izvod za JR iz stikališča je obstoječ in se varuje s taljivo varovalko 2x16A, svetilke se priključijo dvofazno (obstoječe). *OPOMBA*: Nevtralni vodnik ima enak presek kot fazni vodnik.

- ZAŠČITA PRED EL. UDAROM PRI POSREDNEM DOTIKU

Uporabi se sistem zaščite, ki ga predpiše distributer električne energije v soglasju. Po podatkih SODO, je NN mreža zgrajena za **TN** sistem ozemljevanja in temu ustrezno je izvedena zaščita pred el. udarom s pretokovnimi napravami za samodejni odklop. Zaščita pred preobremenitvijo in kratkimi stiki je prav tako izvedena s pretokovnimi napravami za samodejni odklop (varovalčni odklopnik). Kot dodatni zaščitni ukrep pre električnim udarom je na razsvetljavi igrišč in vtičnih gnezdih izveden z RCD 25/0,03A-IV zaščitnimi stikali z izklopilnim uhajavim tokom 30mA in preidemo na **TN-S** sistem. Kontrolni izračun impedance zanke in kratkostičnega toka je prikazan v Tehničnem izračunu, točka 2.2. Iz izračuna je razvidno, da bo pri enopolnem zemeljskem stiku varovalni element izklopil napajalni tokokrog prej kot v t < 5s.

Križanja:
Za kabelske vode smo upoštevali Navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 do 35 kV, Referat št. 1260, julij 1995, ki ga je izdelal Elektro inštitut Milan Vidmar v Ljubljani.

Križanje energetskih kablov s prometnimi potmi:
Na prehodih preko prometnic, kakor tudi na vseh tistih mestih, kjer se pričakuje večja mehanska obremenitev tal, odnosno možnost mehanske okvare, se kabli polagajo v kabelsko kanalizacijo. Kabelska kanalizacija se izdeluje iz plastičnih (PHD ali stigmaflex) cevi ali podobno. Na mestih prehoda kabla s čvrste podlage na mehkejšo in obratno, je treba zavarovati kabel pred morebitno poškodbo z izdelavo blazinic iz steptane zemlje ali peska pod kablom.

Približevanje in križanje energetskih kablov in telekomunikacijskih kablov:
Križanje energetskih kablov s podzemnimi telekomunikacijskimi kabli se izvede pod kotom 90°, nikakor pa ne manjšim od 45° z navpičnim razmakom 30 cm za energetske kable 1 kV in 50 cm za energetske kable med 1 kV in 35 kV. Če navpičnega razmaka 30 cm ne moremo doseči, se kabli na mestu križanja ločijo z materiali, odpornimi na termične vplive in z uvlekom v zaščitne cevi pod pogojem, da čisti razmak ni manjši od 30 cm. Dolžina zaščitne cevi, polcevi ali ščitnikov, ne sme biti krajša od 1 m z obeh strani mesta križanja. Prehod energetskih kablov skozi jaške telekomunikacijske kabelske kanalizacije ni dovoljen, kakor tudi ne prehod pod jaški ali nad njimi. Oddaljenost najbližjega energetskega kabla, napetosti 20 kV, do najbližjega telekomunikacijskega kabla, pri paralelnem poteku, je najmanj 50cm, oz. 1m za energetske kable nad 20 kV.

Približevanje in križanje energetskih kablov s cevmi vodovoda in kanalizacije:
Minimalni vodoravni razmak pri paralelnem polaganju med energetskimi kabli in cevmi vodovoda mora biti najmanj 0,5m za cevi nižjega tlaka oz. 1,5m, če gre za magistralni cevovod za preskrbo vode, v posebnih primerih pa se dovoli zmanjšanje razdalje za 30%, v kolikor sta obe inštalaciji zaščiteni s specialno mehansko zaščito. Pri vseh polaganjih moramo upoštevati zahteve komunalnih podjetij. Pri križanju se energetski kabel položi pod ali nad cevmi vodovoda, odvisno od višinske lege cevi. Križanje energetskega kabla s cevmi glavnega vodovoda se izvede na oddaljenosti 0,5 m, pri križanju kabla s priključnim cevovodom pa je ta oddaljenost lahko 0,3 m. Polaganje kablov skozi, nad ali ob vodovodnih ventilskih komorah ali hidrantih ni dovoljeno. V tem primeru mora biti minimalna razdalja 1,5 m.
V primeru, da minimalnih razmakov pri paralelnem polaganju kabla z vodovodom ali kanalizacijo na delu trase ne moremo doseči, moramo kable zaščititi s polaganjem v kabelsko kanalizacijo.

KABELSKA KANALIZACIJA:
Za povezave med razdelilcem igriša in priključno merilno omaro PMO na OŠ Lovrenc se izvede kabelska kanalizacija, ki se izvede s stigmaflex cevmi d=110mm, ki se položijo v izkopan rov, globine 80-100mm. Cevi se obsiplejo s peskom 0-4mm in rov se postopno zasipava in utrjuje. Na mestih odcepov se izvedejo kabelski jaški 600/600/800mm z LTŽ pokrovom dimenzij 600/600mm/125kN, proizvod "IGEM" ali podobni.

2. TEHNIŠKI IZRAČUNI :

Kontrola delovnega toka za igrišče

Reflektorji + vtilna gnezda	Pn= 19.600 W
Faktor istočasnosti fi	fi= 0,7
Konična moč za igrišča	Pk= 9.800 W

Nazivni tok na dovodu $I=P_{kl}/\sqrt{3}xUx\cos\phi$
Nazivni tok za igrišča $I= 9.800/\sqrt{3}x400x\ 0.95 = 21\ A$

Izvod v PMO varujemo z varovalko **3x50A (obstoječa),** ki ustreza glede selektivnosti.

RAZSVETLJAVA ROKOMET/NOGOMET – veja (steber 3 in 4)

Kontrola delovnega toka

Reflektorji	6 x 250W	Pn= 1500 W
Skupna moč na veji		**P_{kl}= 1500 W**

Nazivni tok v veji $I=P_{kl}/\sqrt{3}xUx\cos\phi$
Nazivni tok v veji $I= 1500/\sqrt{3}x400x\ 0.95 = 2,28\ A$

Ker pri vklopu sijalke porabijo cca 50% večji tok, da se segrejejo na delovno temperaturo, bo tok ob vklopu znašal: Iz = **3,4 A**. Izvod varujemo z varovalko C16A/3P, ki ustreza tudi zagonskemu toku na veji.

Izračun padca napetosti

Formula za izračun padca napetosti:

$$\Delta U = \frac{100\sum P \times l}{\lambda \times S \times U^2}(m, W, mm^2, V, Sm/mm^2)$$

Padec napetosti na dovodu – PMO do Ro:

$$\Delta u_d = \frac{100 \times 9.800 \times 115}{31 \times 35 \times 400^2} = 0,65\ \%$$

Padec napetosti na izvodu – steber 3 in 4 (*najneugodnejši primer*):

Ro 70m steber 4 35m steber 3
o----------o----------o
NYY-j 4x16mm² 750W NYY-j 4x16mm² 750W

$$\Delta u_1 = \frac{100 \times 750 \times 35}{31 \times 16 \times 400^2} = 0{,}033\ \%$$

$$\Delta u_2 = \frac{100 \times 1.500 \times 70}{31 \times 16 \times 400^2} = 0{,}132\ \%$$

Padec napetosti na NN vodu po stebru je zanemrljiv, saj je zelo kratek in malo obremenjen.

Skupni padec napetosti znaša:

$\Delta u = \Delta u_d + \Delta u_1 + \Delta u_2 = 0{,}815\ \% < \Delta u_{dopustni} = 5\%$

Priključek je ustrezno dimenzioniran glede na izračunani padec napetosti. Prav tako je dopustna tokovna obremenitev Idop= 68A, zaradi polaganja v ceveh. Izvod varujemo s 3x16 A varovalko.

Kontrola pregoretja varovalk v Ro (igrišča) v slučaju kratkega stika:
Upornost kratkostične proge za izvod „veja 4“:

tip vodnika	dolžina	R (Ω)	X (Ω)
NAY2Y-j 4x16 mm²	115 m	0,353	0,012
Znn		0,1	
SKUPAJ		0,453	0,012

Impedanca NN izvoda znaša: Znn = 0,453 Ω
Impedanca NN dovoda do Ro: Zno = 0,1 Ω

Kratkostični tok na koncu izvoda znaša: Ik = 0,9xUf/Znn
$I_k = 0{,}9 \times 230 / 0{,}453 = 481$ A

Potrebni izklopilni tok za 16 A-sko varovalko znaša (faktor varovalke fv =2,5):

$\Rightarrow I_{vkvar} = 40A < I_{dk} = 55\ A < I_k = 481\ A$

Iz izračuna je razvidno, da bo projektirana varovalka tip C16 A, nameščena v Ro za varovanje kablovoda v primeru kratkega stika zanesljivo pregorela v predpisanem času (t_{max} = 5s).

TABELA 1 – Tabela okvarnih tokov varovalnih elementov v odvisnosti od izklopnih časov

Nazivni tok varovalke **I (A)**	IZKLOPILNI ČASI VAROVALNIH ELEMENTOV **I(A)**		
	Tiz.= 5s	Tiz.=400ms	Tiz. =100ms
	OKVARNI TOK ZA TIP VAROVALNEGA VLOŽKA : DII, DIII, gL, gG		
2	6,4	9,4	13,2
4	13,2	20,9	29,7
6	22	36,3	52,8
10	35,2	66	99
16	**55**	93	143
20	69	121	181
25	89	159	231
32	132	220	330
35	143	255	385
40	165	319	484
50	198	357	550
63	297	550	814

3. VZDRŽEVANJE

Vzdrževalna dela in servisiranje na napravah razsvetljave igrišča lahko opravlja le ustrezno registrirano podjetje s primerno opremo, ki pooblasti ustrezno kvalificirano in usposobljeno osebo. Pri vseh delih (redno vzdrževanje, periodični pregledi in odprava eventuelnih napak, čiščenje svetlobnih teles) na napravah je potrebno dosledno upoštevati varnostne predpise za tovrstna dela.
Še posebej je treba paziti:

- zavarovanje delovišča z dobro vidno dodatno prometno signalizacijo.
- upoštevati varnostne ukrepa pri delu z elektr. tokom
- upoštevati delo na višini.

Vzdrževalec mora imeti ustrezno dokumentacijo (PID) o napravah in napeljavah razsvetljave igrišča. Pri posegih na NN napajalnem vodu se je potrebno za dela dogovoriti in uskladiti z odgovorno osebo Elektro Maribor - Nadzorništvo Podvelka (g. Čas).
V stikalni omari za igrišče Rs, ki ima vgrajene: varovalni del z varovalkami za posamezne veje in stikali na vratih, mora biti priložena vezalna shema z enoumno označenimi elementi, s funkcijskim opisom. Na stebre se lahko dodatno namestijo elementi (reklamne in opozorilne table) le s soglasjem upravljalca in po predhodni statični presoji.
V primeru poškodbe na delih naprav je potrebno poškodovani del takoj odklopiti, zaščititi pred dotikom in obvestiti službo za vzdrževanje.
Priporoča se, da se enkrat letno očistijo svetlobna telesa, preizkusi delovanje zaščitnih naprav, vsakih štiri leta pa izvedejo meritve na napeljavah (izolacijske upornosti) in ponikalne upornosti ozemljila.

Svetilke po izboru investitorja, predlagani so primerjivi tipi svetilk.

Trbonje, november 2024 Sestavil: Smolar Danilo u.d.i.e.

Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

1 Podatki o svetilkah

1.1 Siteco, SiCompact® 31 midi | PL32 (5XA7581E1K23)

1.1.1 Podatkovni list

Proizvod: Siteco

5XA7581E1K23 Fluter | Wandanbau SiCompact® 31 midi | PL32
SiCompact® 31 midi, Fluter, primäre Lichtlenkung mit Linse, aus Kunststoff, aus Einscheiben-Sicherheitsglas, klar, Lichtverteilung: PL32, Lichtaustritt: direkt strahlend, primäre Lichtcharakteristik: asymmetrisch, Montageart: Anbau, LED, High Power LED, Bemessungslichtstrom: 37.000lm, Lichtausbeute: 148lm/W, Lichtfarbe: 730, Farbtemperatur: 3000K, Vorschaltgerät: EVG, mit Leitung, 3x 1,5mm², Netzanschluss: 220..240V, AC, 50/60Hz, Anschlussleitung vormontiert, Leitungslänge: 2m, Bemessungsleistung: 250W, aus Aluminium-Druckguss, glänzend, weißaluminium (RAL 9006), Länge: 560mm, Breite: 330mm, Höhe: 62mm, Bügel, aus Stahlblech, lackiert, weißaluminium (RAL 9006), EIN/AUS, Schutzart (gesamt): IP66, Schutzklasse (gesamt): SK I (Schutzerdung), Prüfzeichen: CE, ENEC, Schlagfestigkeit: IK08, zul. Betriebsumgebungstemperatur: -40..+45°C, Verpackungseinheit: 1 Stück

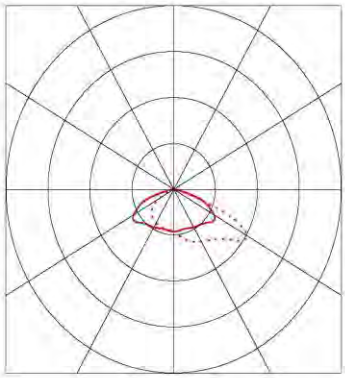
Lichtverteilung: PL32

Podatki o svetilki

Svetlobni izkoristek svetilke	:	100%
svetilna učinkovitost	:	148 lm/W
Razvrščanje	:	A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	32 69 98 100 100
Zasenčenje	:	G*4 / D2
Predstikalna naprava	:	EVG
Moč	:	250 W
Svetlobni tok	:	37000 lm
Mere	:	560 mm x 333 mm x 62 mm

S sijalkami

Število	:	1
Opis	:	LED
Moč	:	250 W
Barva	:	3000K
Svetlobni tok	:	37000 lm
Barvni videz	:	70





Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

1 Podatki o svetilkah

1.2 Siteco, SiCompact® 31 midi | PL32 (5XA7581D1K23)

1.2.1 Podatkovni list

Proizvod: Siteco

5XA7581D1K23 Fluter | Wandanbau SiCompact® 31 midi | PL32
SiCompact® 31 midi, Fluter, primäre Lichtlenkung mit Linse, aus Kunststoff, aus Einscheiben-Sicherheitsglas, klar, Lichtverteilung: PL32, Lichtaustritt: direkt strahlend, primäre Lichtcharakteristik: asymmetrisch, Montageart: Anbau, LED, High Power LED, Bemessungslichtstrom: 27.000lm, Lichtausbeute: 158lm/W, Lichtfarbe: 730, Farbtemperatur: 3000K, Vorschaltgerät: EVG, mit Leitung, 3x 1,5mm², Netzanschluss: 220..240V, AC, 50/60Hz, Anschlussleitung vormontiert, Leitungslänge: 2m, Bemessungsleistung: 171W, aus Aluminium-Druckguss, glänzend, weißaluminium (RAL 9006), Länge: 560mm, Breite: 330mm, Höhe: 62mm, Bügel, aus Stahlblech, lackiert, weißaluminium (RAL 9006), EIN/AUS, Schutzart (gesamt): IP66, Schutzklasse (gesamt): SK I (Schutzerdung), Prüfzeichen: CE, ENEC, Schlagfestigkeit: IK08, zul. Betriebsumgebungstemperatur: -40..+45°C, Verpackungseinheit: 1 Stück

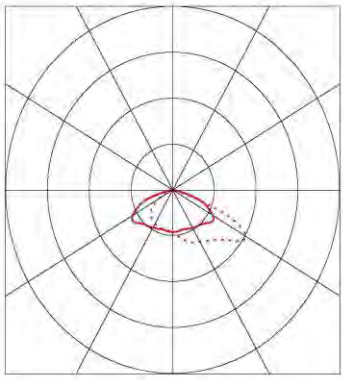
Lichtverteilung: PL32

Podatki o svetilki

Svetlobni izkoristek svetilke	:	100%
svetilna učinkovitost	:	157.89 lm/W
Razvrščanje	:	A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	32 69 98 100 100
Zasenčenje	:	G*4 / D3
Predstikalna naprava	:	EVG
Moč	:	171 W
Svetlobni tok	:	27000 lm
Mere	:	560 mm x 333 mm x 62 mm

S sijalkami

Število	:	1
Opis	:	LED
Moč	:	171 W
Barva	:	3000K
Svetlobni tok	:	27000 lm
Barvni videz	:	70





Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

1 Podatki o svetilkah

1.3 Siteco, SiCompact® 31 mini | PL32 (5XA7571F1K23)

1.3.1 Podatkovni list

Proizvod: Siteco

5XA7571F1K23 floodlight SiCompact® 31 mini | PL32
5XA7571F1K23

SiCompact® 31 mini, floodlight, primary light control with lens, of plastic, of toughened safety glass, transparent, light distribution: PL32, light emission: direct distribution, primary light characteristic: asymmetric, installation type: surface-mounted, LED, High Power LED, rated luminous flux: 20.000lm, luminous efficacy: 154lm/W, light colour: 730, colour temperature: 3000K, control gear: ECG, with cable, 3x 1.5mm², mains connection: 220..240V, AC, 50/60Hz, connection cable pre-assembled, cable length: 2m, rated input power: 130W, of diecast aluminium, specular, metallic grey (RAL 9006), length: 461mm, width: 261mm, height: 62mm, bracket, of sheet steel, coated, metallic grey (RAL 9006), ON/OFF, protection rating (complete): IP66, insulation class (complete): insulation class I (protective earthing), certification: CE, ENEC, impact resistance: IK08, permissible operating ambient temperature: -40..+45°C, packaging unit: 1 piece

Light Distribution: PL32

Test report number: 59297

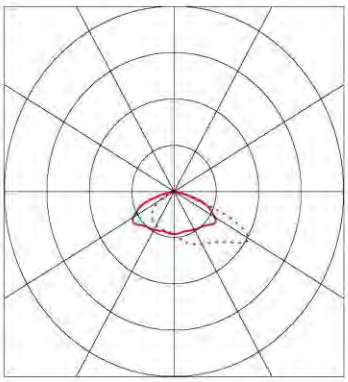
Podatki o svetilki

Absolutna fotometrija		
svetilna učinkovitost	:	153.85 lm/W
Razvrščanje	:	A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	32 69 98 100 100
Zasenčenje	:	G*4 / D3
Moč	:	130 W
Svetlobni tok	:	20000 lm

Mere : 460 mm x 260 mm x 62 mm

S sijalkami

Število	:	1
Opis	:	LED 3000K | CRI >= 70
Barva	:	3000 K
Barvni videz	:	70





Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

1 Podatki o svetilkah

1.4 Siteco, Streetlight SL 21 micro | P... (5XE5A33A08CB)

1.4.1 Podatkovni list

Proizvod: Siteco

5XE5A33A08CB Mastleuchte | Mastaufsatz Streetlight SL 21 micro | P1.0a
Streetlight SL 21 micro, Mastleuchte, primäre Lichtlenkung mit Linse, aus PMMA, primäre lichttechn. Abdeckung: Abdeckung, aus Einscheiben-Sicherheitsglas, klar, Lichtverteilung: P1.0a, Lichtaustritt: direkt strahlend, primäre Lichtcharakteristik: asymmetrisch, Montageart: Ansatz, Aufsatz, LED, 3G 1,5mm², High Power LED, Bemessungslichtstrom: 2.290lm, Lichtausbeute: 145lm/W, Lichtfarbe: 730, Farbtemperatur: 3000K, Steuerung: flexible Lichtstromparametrierung, zeitabhängige Lichtstromsteuerung, Konstantlichtstrom-Steuerung, Überhitzungsschutz, Netzanschluss: 230..240V, AC, 50/60Hz, Anschlussleitung vormontiert, Leitungslänge: 5,5m, Leitungsausprägung: H07RN-F, Beginn der Lebensdauer: 16W, Ende der Lebensdauer: 16W, Reduzierung: 9W, Leuchtengehäuse, aus Aluminium-Druckguss, pulverbeschichtet, Siteco® eisenglimmer (DB 702S), Korrosivitätskategorie C5 mid gemäß DIN EN ISO 12944, Mastflansch bitte separat bestellen, Neigung einstellbar: 0°, 5°, 10°, 15°, Dichtung zerstörungsfrei tauschbar, mehrstufiges Dichtungssystem, Länge: 528mm, Breite: 235mm, Höhe: 110mm, Mastflansch für Zopfmaß: 42mm (Ansatz): 5XC10008XM4, 60/48mm (Ansatz/Aufsatz): 5XC10108XM2, 76/60mm (Ansatz/Aufsatz): 5XC10108XM1, Schutzart (gesamt): IP66, Schutzklasse (gesamt): SK II (Schutzisoliert), Prüfzeichen: CE, ENEC, ENEC+, VDE, Schlagfestigkeit: IK09, zul. Betriebsumgebungstemperatur für Außenanwendungen: -40..+50°C, normgerechte Platz- und Straßenbeleuchtung, Verpackungseinheit: 1 Stück

Lichtverteilung: P1.0a

Werkseinstellung: Lichtstrom: 100 % | Output Level: 100 % | 300 mA

Podatki o svetilki

Svetlobni izkoristek svetilke	:	100%
svetilna učinkovitost	:	144.94 lm/W
Razvrščanje	:	A20 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	21 50 90 100 100
Zasenčenje	:	n/a / D4
Predstikalna naprava	:	EVG DIM
Moč	:	15.8 W
Svetlobni tok	:	2290 lm
Mere	:	528 mm x 235 mm x 110 mm

S sijalkami

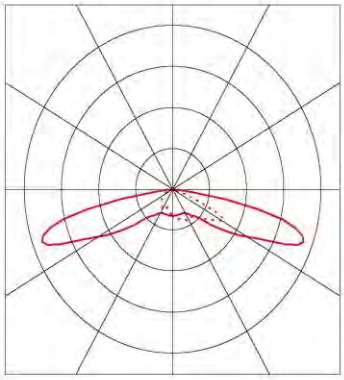
Število	:	1
Opis	:	LED
Moč	:	15.8 W
Barva	:	3000K
Svetlobni tok	:	2290 lm
Barvni videz	:	70

Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

1 Podatki o svetilkah

1.4 Siteco, Streetlight SL 21 micro | P... (5XE5A33A08CB)

1.4.1 Podatkovni list





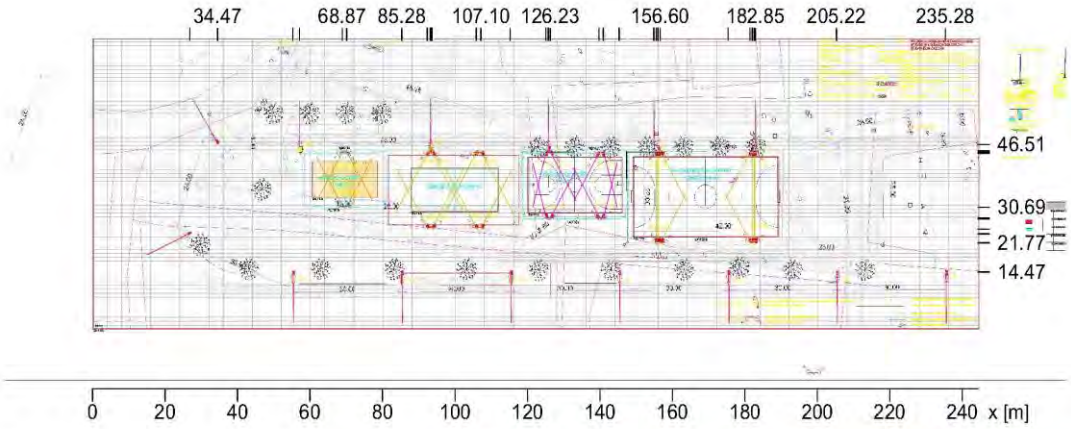
Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

siteco

2 Igrisca

2.2 Povzetek, Igrisca

2.2.1 Pregled rezultatov, Igrišče za odbojko





Osvetljenost [lx]

Splošno

Uporabljen računski algoritem	Srednji indirektni delež
Višina merilne površine	0.00 m
Faktor vzdrževanja	0.90
Skupni svetlobni tok vseh sijalk	1068060 lm
Skupna moč	7109.2 W
Skupna moč po območju (17762.68 m²)	0.40 W/m²

Osvetljenost

Srednja osvetljenost	$\bar{E}_m$	126 lx
Minimalna osvetljenost	E_{min}	70 lx
Maksimalna osvetljenost	E_{max}	154 lx
Enakomernost U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.8 (0.56)
Enakomernost U_d	E_{min}/E_{max}	1:2.19 (0.46)

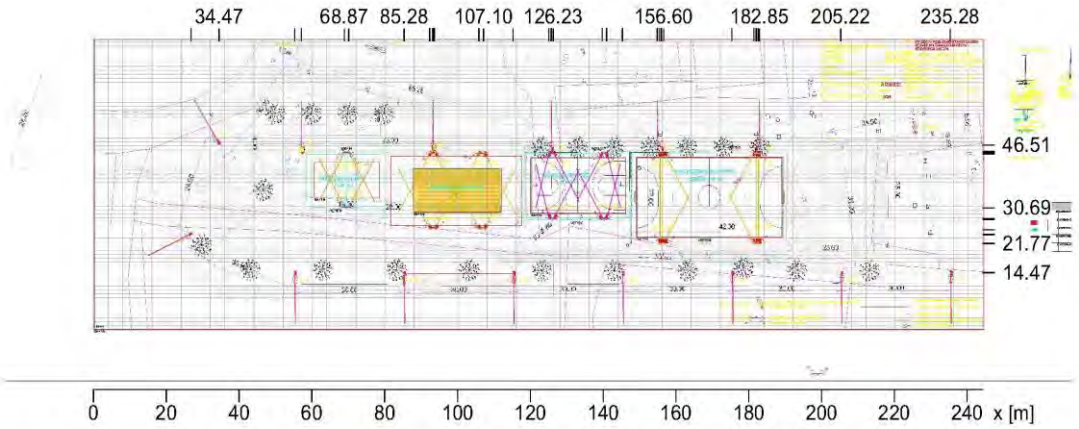
Tip	Št.	Proizvajalec	
		Siteco	
1	20 x	Tipska oznaka	: 5XA7581E1K23
		Ime svetilke	: SiCompact® 31 midi | PL32
		Sijalke	: 1 x LED 250 W / 37000 lm
2	8 x	Tipska oznaka	: 5XA7581D1K23
		Ime svetilke	: SiCompact® 31 midi | PL32
		Sijalke	: 1 x LED 171 W / 27000 lm

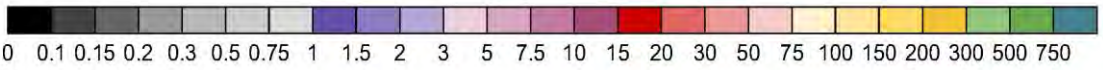
Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

siteco

2.2 Povzetek, Igrisca

2.2.2 Pregled rezultatov, Igrišče za tenis PPA





Osvetljenost [lx]

Splošno

Uporabljen računski algoritem	Srednji indirektni delež
Višina merilne površine	0.00 m
Faktor vzdrževanja	0.90
Skupni svetlobni tok vseh sijalk	1068060 lm
Skupna moč	7109.2 W
Skupna moč po območju (17762.68 m²)	0.40 W/m²

Osvetljenost

Srednja osvetljenost	$\bar{E}_m$	236 lx
Minimalna osvetljenost	E_{min}	196 lx
Maksimalna osvetljenost	E_{max}	257 lx
Enakomernost U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.2 (0.83)
Enakomernost U_d	E_{min}/E_{max}	1:1.31 (0.76)

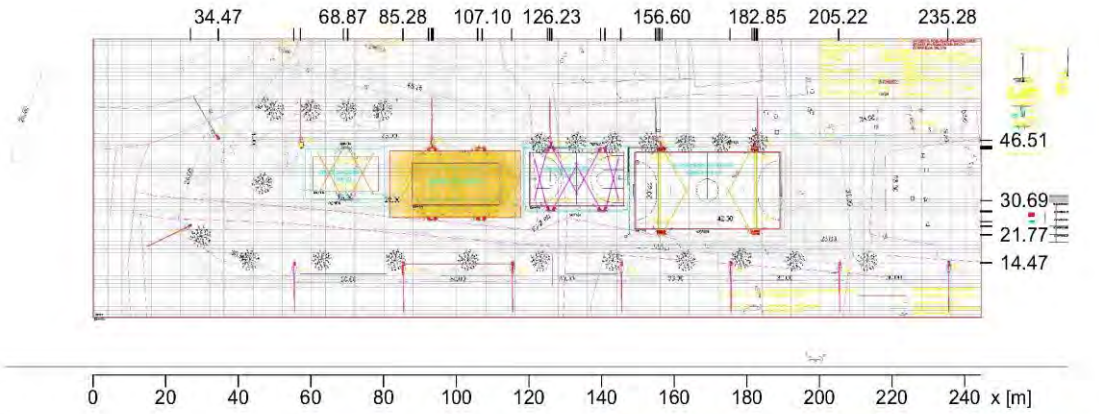
Tip	Št.	Proizvajalec	
		Siteco	
1	20 x	Tipska oznaka	: 5XA7581E1K23
		Ime svetilke	: SiCompact® 31 midi | PL32
		Sijalke	: 1 x LED 250 W / 37000 lm
2	8 x	Tipska oznaka	: 5XA7581D1K23
		Ime svetilke	: SiCompact® 31 midi | PL32
		Sijalke	: 1 x LED 171 W / 27000 lm

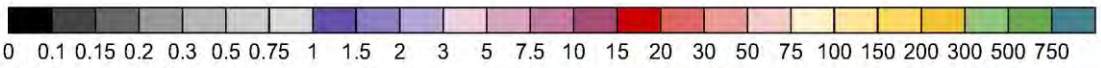
Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

siteco

2.2 Povzetek, Igrisca

2.2.3 Pregled rezultatov, Igrišče za tenis TPA





Osvetljenost [lx]

Splošno

Uporabljen računski algoritem	Srednji indirektni delež
Višina merilne površine	0.00 m
Faktor vzdrževanja	0.90
Skupni svetlobni tok vseh sijalk	1068060 lm
Skupna moč	7109.2 W
Skupna moč po območju (17762.68 m²)	0.40 W/m²

Osvetljenost

Srednja osvetljenost	$\bar{E}_m$	217 lx
Minimalna osvetljenost	E_{min}	111 lx
Maksimalna osvetljenost	E_{max}	257 lx
Enakomernost U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.96 (0.51)
Enakomernost U_d	E_{min}/E_{max}	1:2.31 (0.43)

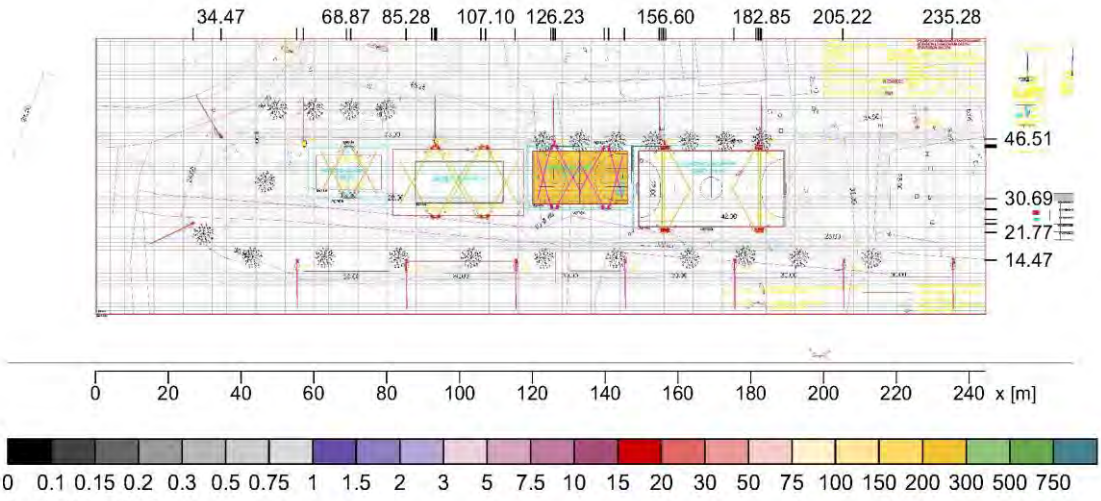
Tip	Št.	Proizvajalec	
		Siteco	
1	20 x	Tipska oznaka	: 5XA7581E1K23
		Ime svetilke	: SiCompact® 31 midi | PL32
		Sijalke	: 1 x LED 250 W / 37000 lm
2	8 x	Tipska oznaka	: 5XA7581D1K23
		Ime svetilke	: SiCompact® 31 midi | PL32
		Sijalke	: 1 x LED 171 W / 27000 lm

Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

siteco

2.2 Povzetek, Igrisca

2.2.4 Pregled rezultatov, Igrišče za košarko



Osvetljenost [lx]

Splošno

Uporabljen računski algoritem	Srednji indirektni delež
Višina merilne površine	0.00 m
Faktor vzdrževanja	0.90
Skupni svetlobni tok vseh sijalk	1068060 lm
Skupna moč	7109.2 W
Skupna moč po območju (17762.68 m²)	0.40 W/m²

Osvetljenost

Srednja osvetljenost	$\bar{E}_m$	247 lx
Minimalna osvetljenost	E_{min}	205 lx
Maksimalna osvetljenost	E_{max}	308 lx
Enakomernost U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.21 (0.83)
Enakomernost U_d	E_{min}/E_{max}	1:1.5 (0.67)

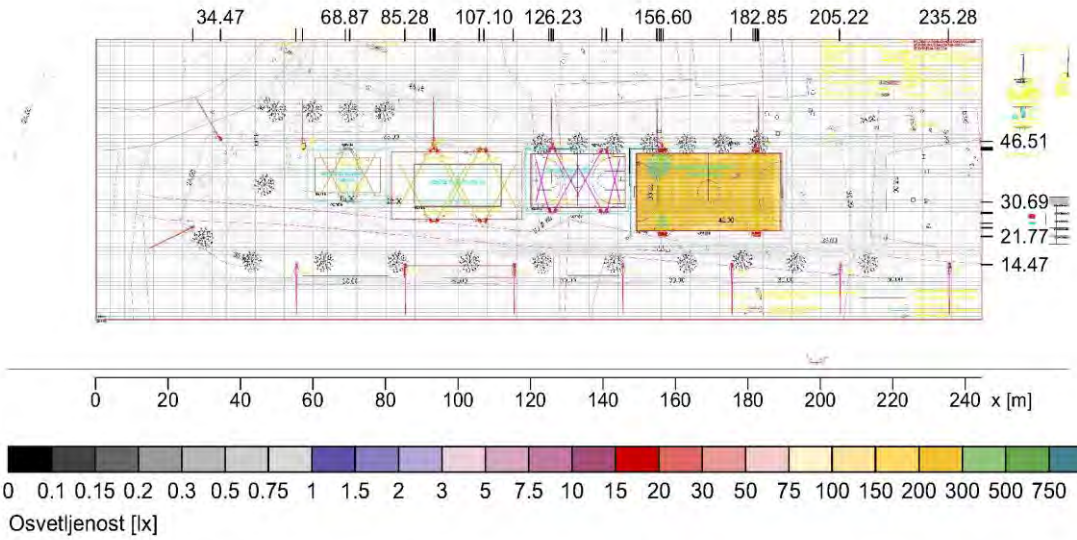
Tip	Št.	Proizvajalec	
		Siteco	
1	20 x	Tipska oznaka	: 5XA7581E1K23
		Ime svetilke	: SiCompact® 31 midi | PL32
		Sijalke	: 1 x LED 250 W / 37000 lm
2	8 x	Tipska oznaka	: 5XA7581D1K23
		Ime svetilke	: SiCompact® 31 midi | PL32
		Sijalke	: 1 x LED 171 W / 27000 lm

Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

siteco

2.2 Povzetek, Igrisca

2.2.5 Pregled rezultatov, Igrišče za rokomet/nogomet



Osvetljenost [lx]

Splošno

Uporabljen računski algoritem	Srednji indirektni delež
Višina merilne površine	0.00 m
Faktor vzdrževanja	0.90
Skupni svetlobni tok vseh sijalk	1068060 lm
Skupna moč	7109.2 W
Skupna moč po območju (17762.68 m²)	0.40 W/m²

Osvetljenost

Srednja osvetljenost	$\bar{E}_m$	246 lx
Minimalna osvetljenost	E_{min}	187 lx
Maksimalna osvetljenost	E_{max}	335 lx
Enakomernost U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.32 (0.76)
Enakomernost U_d	E_{min}/E_{max}	1:1.8 (0.56)

Tip	Št.	Proizvajalec	
		Siteco	
1	20 x	Tipska oznaka	: 5XA7581E1K23
		Ime svetilke	: SiCompact® 31 midi | PL32
		Sijalke	: 1 x LED 250 W / 37000 lm
2	8 x	Tipska oznaka	: 5XA7581D1K23
		Ime svetilke	: SiCompact® 31 midi | PL32
		Sijalke	: 1 x LED 171 W / 27000 lm

Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

siteco

2 Igrisca

2.3 Rezultati izračunov, Igrisca

2.3.1 Tabela, Igrišče za odbojko (E)

[m]	2	4	6	8	10	12	14	16 [m]
8	(70)	80	90	101	110	118	126	133	139	143	144	143	140	138	137	135	130	124	119
	73	82	91	101	110	119	127	136	142	146	148	146	143	141	140	137	133	128	122
7	75	83	92	101	110	120	128	136	143	147	149	148	146	143	141	138	133	129	125
6	75	84	93	102	111	120	129	137	143	147	150	149	148	145	142	139	134	129	125
5	75	84	93	102	111	120	130	137	143	147	149	150	149	146	143	140	135	130	127
4	75	84	94	103	112	121	130	137	144	148	150	151	151	148	145	141	136	131	128
3	75	84	93	103	112	122	131	139	145	150	152	152	152	149	145	140	135	131	129
2	74	84	93	102	112	122	131	139	147	151	[154]	153	151	148	144	139	134	131	128
	72	82	93	103	112	122	131	139	146	151	153	153	150	148	144	139	134	130	127
1	(70)	80	91	103	113	121	130	137	143	149	151	151	150	148	145	140	134	128	124

Osvetljenost [lx]

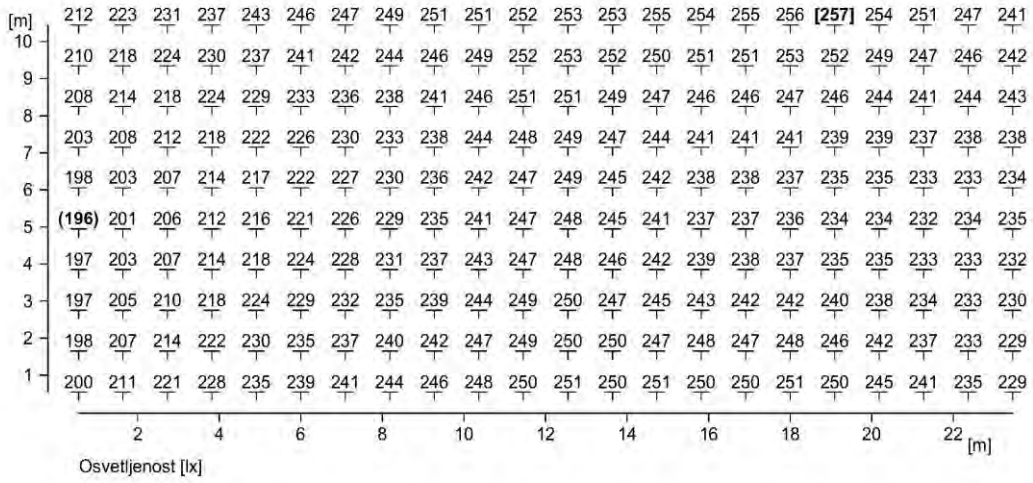
Višina referenčne ravnine		: 0.00 m
Srednja osvetljenost	$\bar{E}_m$	: 126 lx
Minimalna osvetljenost	E_{min}	: 70 lx
Maksimalna osvetljenost	E_{max}	: 154 lx
Enakomernost U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.80 (0.56)

Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

siteco

2.3 Rezultati izračunov, Igrisca

2.3.2 Tabela, Igrišče za tenis PPA (E)



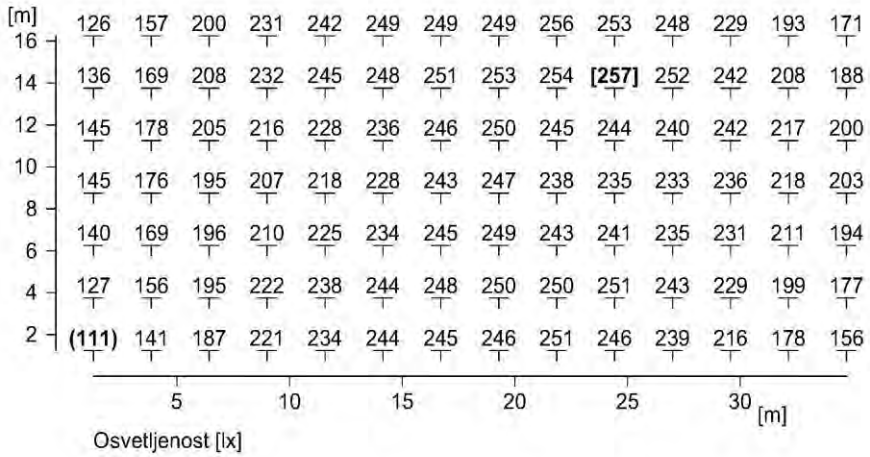
Višina referenčne ravnine		: 0.00 m
Srednja osvetljenost	$\bar{E}_m$	: 236 lx
Minimalna osvetljenost	E_{min}	: 196 lx
Maksimalna osvetljenost	E_{max}	: 257 lx
Enakomernost U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.20 (0.83)

Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

siteco

2.3 Rezultati izračunov, Igrisca

2.3.3 Tabela, Igrišče za tenis TPA (E)



Višina referenčne ravnine		: 0.00 m
Srednja osvetljenost	$\bar{E}_m$	: 217 lx
Minimalna osvetljenost	E_{min}	: 111 lx
Maksimalna osvetljenost	E_{max}	: 257 lx
Enakomernost U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.96 (0.51)

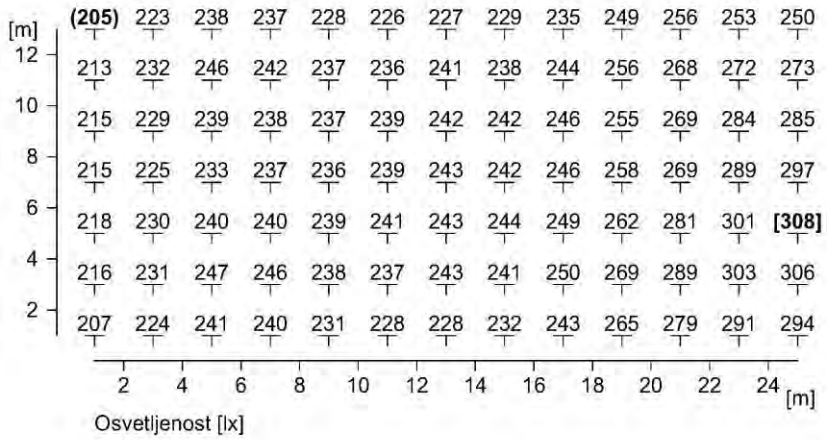
Siteco GmbH
Jernej Balažic univ.dipl.ing.el.

Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

siteco

2.3 Rezultati izračunov, Igrisca

2.3.4 Tabela, Igrišče za košarko (E)



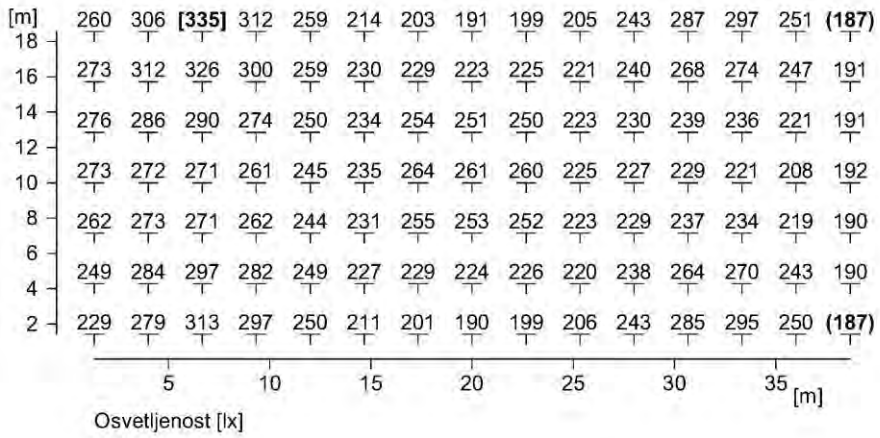
Višina referenčne ravnine		: 0.00 m
Srednja osvetljenost	$\bar{E}_m$	: 247 lx
Minimalna osvetljenost	E_{min}	: 205 lx
Maksimalna osvetljenost	E_{max}	: 308 lx
Enakomernost U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.21 (0.83)

Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

siteco

2.3 Rezultati izračunov, Igrisca

2.3.5 Tabela, Igrišče za rokomet/nogomet (E)



Višina referenčne ravnine		: 0.00 m
Srednja osvetljenost	$\bar{E}_m$	: 246 lx
Minimalna osvetljenost	E_{min}	: 187 lx
Maksimalna osvetljenost	E_{max}	: 335 lx
Enakomernost U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.32 (0.76)

Siteco GmbH
Jernej Balažic univ.dipl.ing.el.

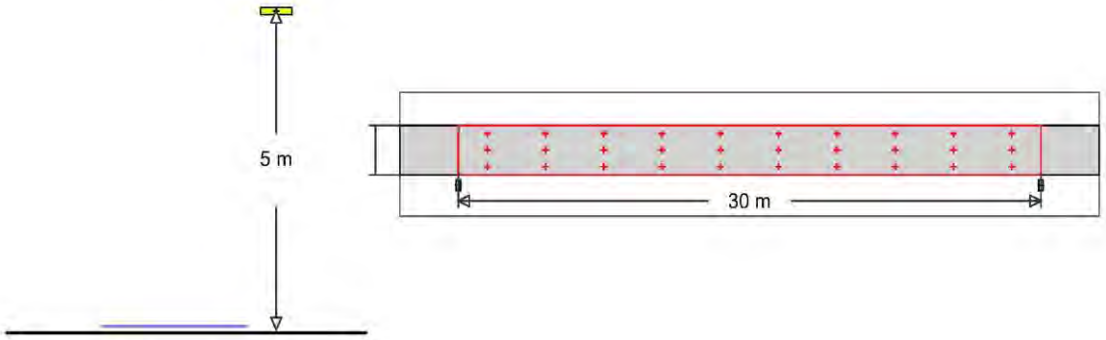
Objekt : Igrišča Lovrenc
Instalacija :
Številka projekta :
Datum : 14.11.2024

siteco

3 Cesta 1

3.2 Povzetek, Cesta 1

3.2.1 Pregled rezultatov, Cesta 1



4 **Siteco**
Tipska oznaka : 5XE5A33A08CB/
Ime svetilke : Streetlight SL 21 micro | P1.0a
Sijalke : 1 x LED 15.8 W / 2290 lm

MyLumRow

Vnos svetilk	: Niz desno	Faktor vzdrževanja	: 0.90
Razmak med svetilkami	: 30.00 m	Višina (fot. center)	: 5.00 m
Previs svetilke	: -0.50 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -0.50 m	Razred zasenčenja	: D4
Poraba energije/km	: 527 W/km	Razred svetlobne intenzivnosti	: n/a

Peščena pot
Širina : 2.40 m Vozni pasovi : 1
Površina : R3, q0=0.07



Osvetljenost Polje izračuna: 30m x 2.4m (10 x 3 Točke)

	$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
	6.06 lx ✓	4.18 lx ✓	0.69	0.41
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		

OPOMBA: Ostali parametri izračuna osvetlitve so arhivirani pri projektantu!

P17 P16 P15 P14 P13 P12 P11 P10 P9

VRTEC LOVRENC

STOPNICE

5%

ASFALTNA POHODNA POVRŠINA

24.00 30.00 30.00 30.00

S7 S6 S5 S4

STEZA ZA TEK: 300 m2

VG-3 VG-4

ograja

ZUNANJI FITNES: 186 m2

R29, R30

4x SiCompact 31 mini PL 32 LED 130W/20000lm

IGRIŠČE ZA ODBOJKO

R31, R32 4x130W

3 x kabel NAY2Y-J 4x16mm2 + Fe-Zn 25x4mm

4 x kabel NAY2Y-J 4x16+1,5mm2 + Fe-Zn 25x4mm

R23, R24 R21, R22

IGRIŠČE ZA TENIS: 668 m2

8 x SiCompact 31 midi PL 32 LED 250W/37000lm

8x250W

LINIJSKA KANALETA

6 x kabel NAY2Y-J 4x16+1,5mm2 + Fe-Zn 25x4mm

R15, R16 R1

8 x SiCompact 31 midi PL 32 LED 171W/270

8x171W

KOŠARKARSKO IGRIŠČE 448

R19, R20

R27, R28 R25, R26

PUMPTRACK: 390 m2

PVC DN315

S15 S14 S13 S12

PEŠČENA POHODNA POVRŠINA

30.00 30.00 30.00 30.00

OSNOVNA ŠOLA LOVRENC

P8 P7 P6 P4 P3 P2 P1

PMO - obstoječa

1105/3 135/2 135/3 1105/4 1717 444.31 444.39 1677 1599 444.92 145/3 145/2 145/1 1497

23.50 30.00 23.50

S3 S2 S1 S-obst.

KJ2 KJ1

1 x kabel NAY2Y–J 4x35mm2 – dovod
v z.c. d= 110mm + Fe–Zn 25x4mm
1 x kabel NAY2Y–J 4x16+1,5mm2 – JR
v z.c. d= 50mm + Fe–Zn 25x4mm

Ro VG-2 VG-1

R13, R14 R4, R5, R6 R1, R2, R3

1 x kabel NAY2Y–J 4x35mm2
3 x kabel NAY2Y–J 4x16+1,5mm2
z.c. 110mm + Fe–Zn 25x4mm

12 x SiCompact 31 midi PL 32 LED 250W/37000lm
12x250W

di PL 32 LED 171W/27000lm
x171W

GRIŠČE 448 m2

ROKOMETNO/NOGOMETNO IGRIŠČE: 924 m2

3 x kabel NAY2Y–J 4x16+1,5mm2
v z.c. d= 110mm + Fe–Zn 25x4mm

R17, R18 R10, R11, R12 R7, R8, R9

ograja

PVC DN200

KJ3

S11 S10 S9 S8

30.00 30.00 30.00

Symbol	Prt.	Article No	Name	Lamp	Višina svetilk
	20	5XA7581E1K23	SiCompact9 31 midi | Pl.32	1xLED 250 W	H=9m
	8	5XA7581D1K23	SiCompact9 31 midi | Pl.32	1xLED 171 W	H=9m
	4	5XA7571F1K23	SiCompact9 31 mini | Pl.32	1xLED 3000K | CRI >= 70 130 W	H=9m
	15	5XE5A33A08CB	Streetlight SL 21 micro | Pl.0a	1xLED 15.8 W	H=5m

Ro razvodna elektro omara
obstoječ vod JR NAYY–J 4x16+2,5mm2
nov vod JR NAY2Y–J 4x16+1,5mm2
ozemljitveni trak Fe–Zn 25x4mm
zaščitna cev za razsvetljavo: stigmaflex d= 50mm
križna sponka (ozemljitev)

VG-1 vtično gnezdo

KJ1..3 kabelski jašek 60/60/80cm, s tipskim LTŽ pokrovom 125kN

S1, S2, S3, ...S15 SVETILKA STREETLIGHT 21 P1.0a mcro (15,8W/3000K) "SITECO" na kandelabrih H/h= 6m/5,2m

R1, R2...R32 REFLEKTORJI (....W/3000K) "SITECO" na stebrih H/h= 10m/9m

Projektant faze:
Inženirska dejavnost in svetovanje
Danilo SMOLAR s.p.
Trbonje 25a
2371 Trbonje
telefon : 02 87 88 600
GSM : 041 764 027
e-mail : epns@siol.net

Vrsta projekta: Projekt za izvedbo PZI

Načrt: SITUACIJA SVETILK IN VODOV

Številka projekta: 428/2024

Faza: ELEKTRO NAPELJAVE

Številka načrta: 29/24

Objekt: ŠPORTNA INFRASTRUKTURA
ŠOLSKI OKOLIŠ LOVRENC na Pohorju

Naročnik: OBČINA LOVRENC na Pohorju
Spodnji trg 8, 2344 LOVRENC na Pohorju

Vodja projekta: Robert LENART, d.i.g.
IZS G–2666
Podpis:

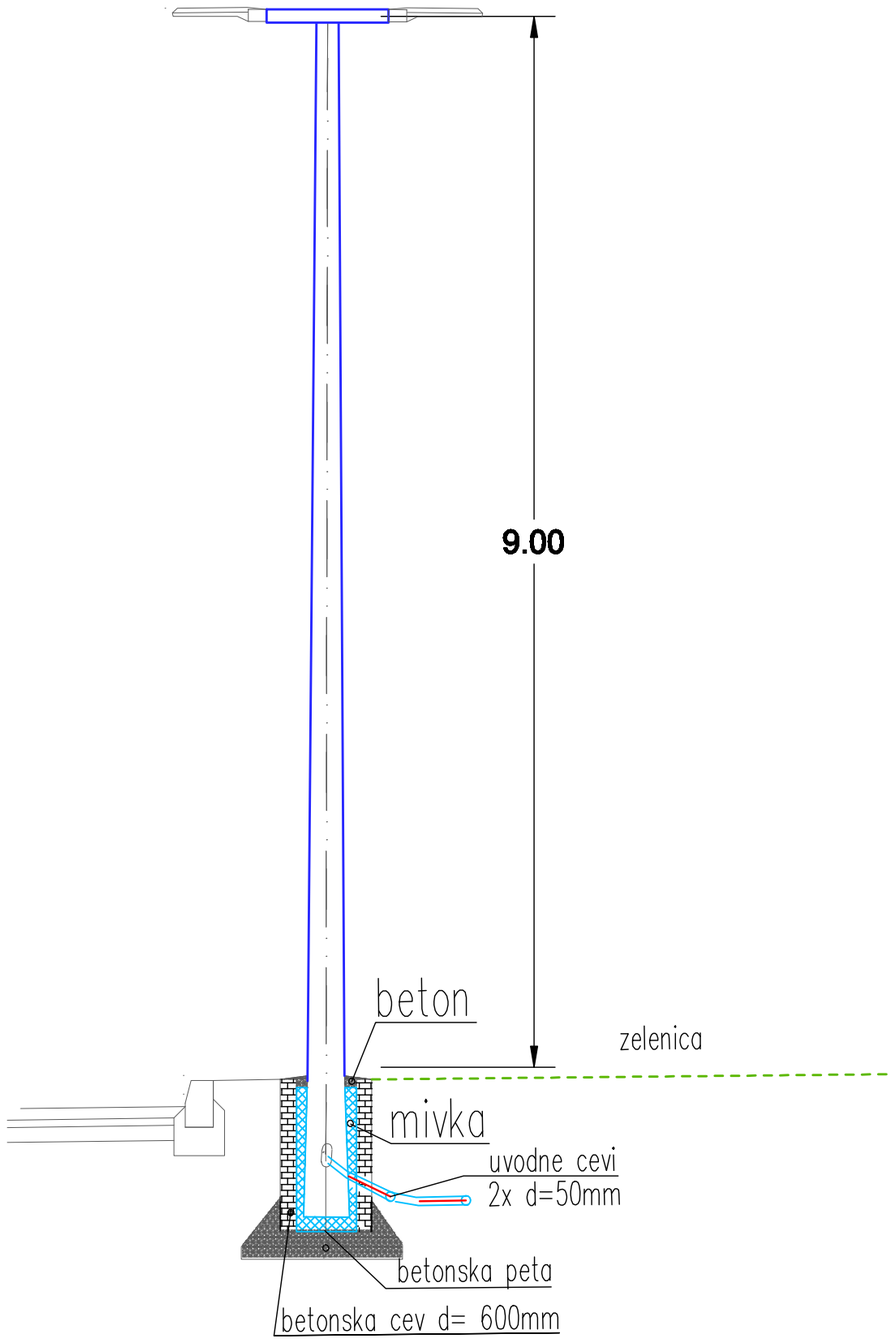
Odgovorni projektant faze: Danilo SMOLAR u.d.i.e.
IZS E–0309
Podpis:

Datum: november 2024

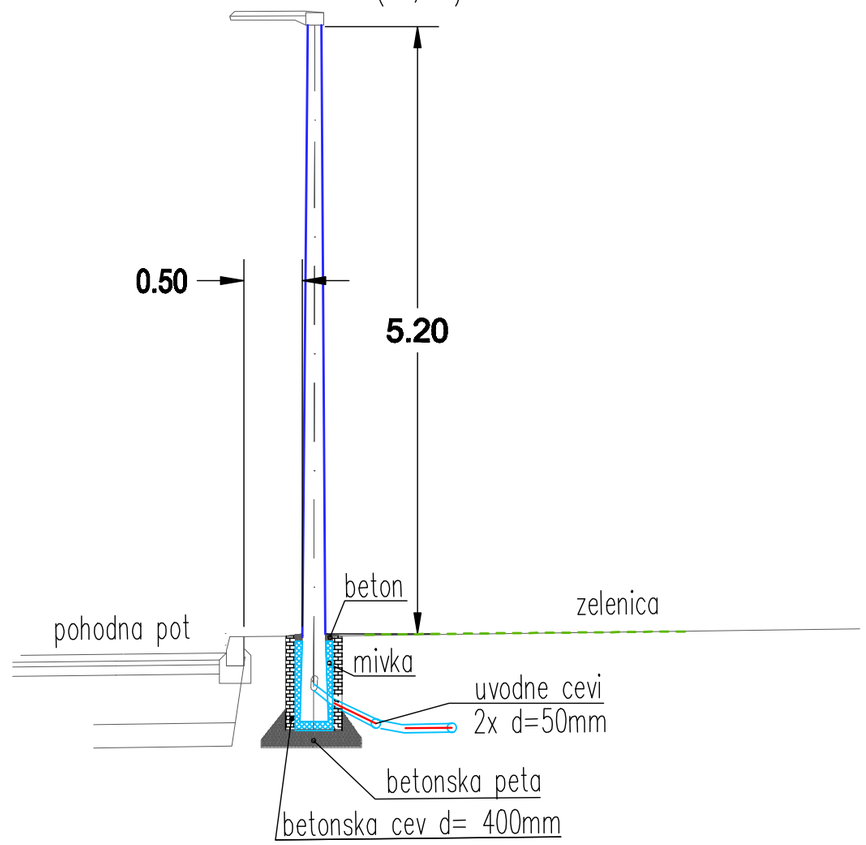
Merilo: 1:250

List številka: 1

REFLEKTORJI OB IGRIŠČIH

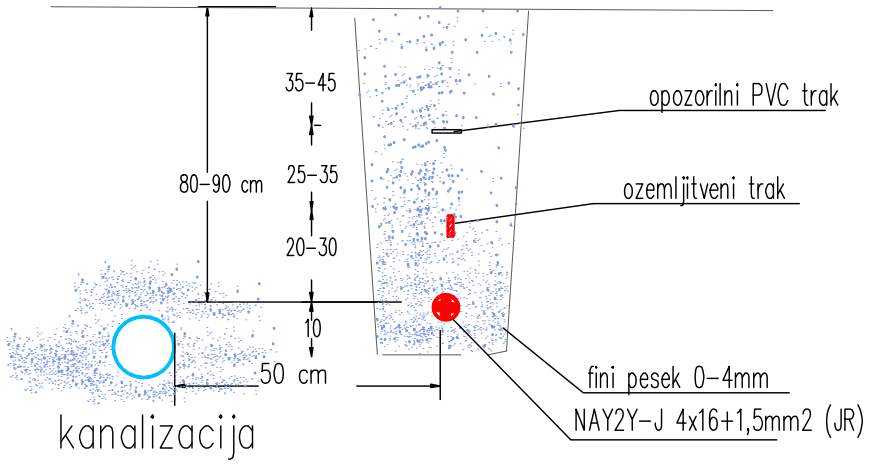


SVETILKA OB PEŠ POTI
STREETLIGHT SL 21 MCRO LED (15,8W) P1.0a "SITECO"

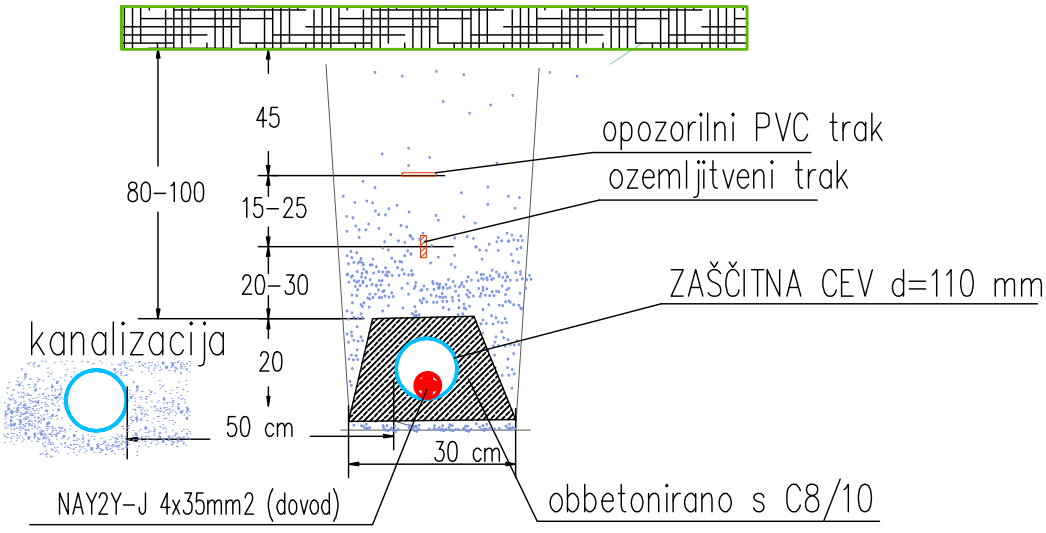


Projektant faze: **Inženirska dejavnost in svetovanje** **Danilo SMOLAR s.p.** **Trbonje 25a** **2371 Trbonje** telefon : 02 87 88 600 GSM : 041 764 027 e-mail : eprs@siol.net		Objekt:	**ŠPORTNA INFRASTRUKTURA ŠOLSKI OKOLIŠ LOVRENC na Pohorju**
		Naročnik:	**OBČINA LOVRENC na Pohorju Spodnji trg 8, 2344 LOVRENC na Pohorju**
Vrsta projekta: Projekt za izvedbo PZI		Vodja projekta: Robert LENART, d.i.g. IZS G-2666	Podpis:
Načrt: STEBER S TEMELJEM	Številka projekta: 428/2024	Odgovorni projektant faze: Danilo SMOLAR u.d.i.e. IZS E-0309	Podpis:
Faza: **ELEKTRO NAPELJAVE**	Številka načrta: 29/24	Datum: november 2024	Merilo: / List številka: **2**

PREREZ KABELSKEGA JARKA
PO ZELENICI



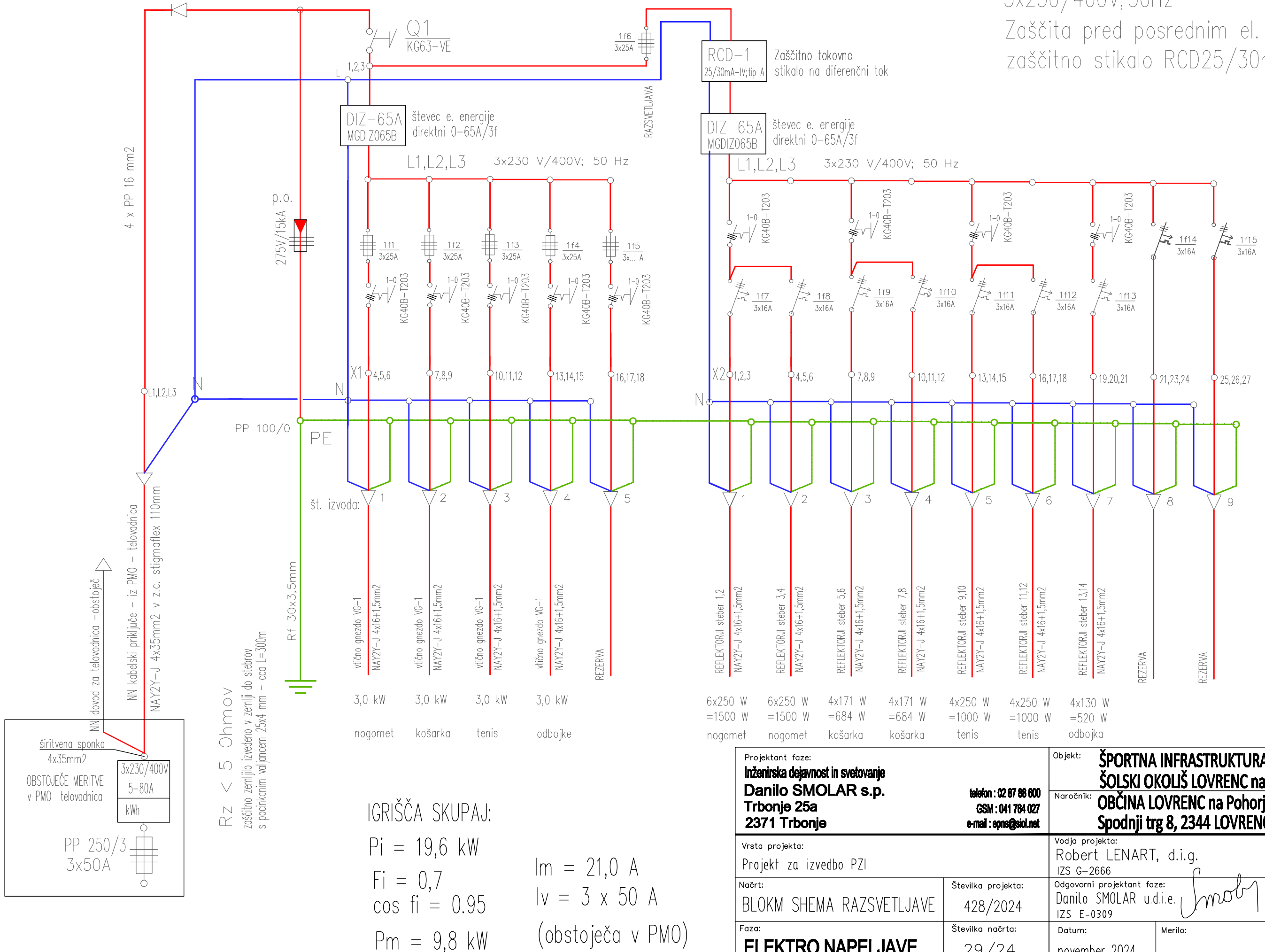
(trasa prečka dvorišče)
tlakovano



Projektant faze: **Inženirska dejavnost in svetovanje** **Danilo SMOLAR s.p.** **Trbonje 25a** **2371 Trbonje** telefon : 02 87 88 600 GSM : 041 764 027 e-mail : epms@siol.net			Objekt: **ŠPORTNA INFRASTRUKTURA** **ŠOLSKI OKOLIŠ LOVRENC na Pohorju** Naročnik: **OBČINA LOVRENC na Pohorju** **Spodnji trg 8, 2344 LOVRENC na Pohorju**	
Vrsta projekta: Projekt za izvedbo PZI			Vodja projekta: Robert LENART, d.i.g. IZS G–2666	Podpis:
Načrt: **PREREZ KABELSKEGA JARKA**	Številka projekta: 428/2024		Odgovorni projektant faze: Danilo SMOLAR u.d.i.e. IZS E–0309	Podpis:
Faza: **ELEKTRO NAPELJAVE**	Številka načrta: 29/24	Datum: november 2024	Merilo:	List številka: **3**

RAZDELINIK ZA IGRIŠČA

TN-S sistem napajanja !
3x230/400V;50Hz
Zaščita pred posrednim el. udarom:
zaščitno stikalo RCD25/30mA-IV



IGRIŠČA SKUPAJ:

Pi = 19,6 kW

Fi = 0,7

cos fi = 0.95

Pm = 9,8 kW

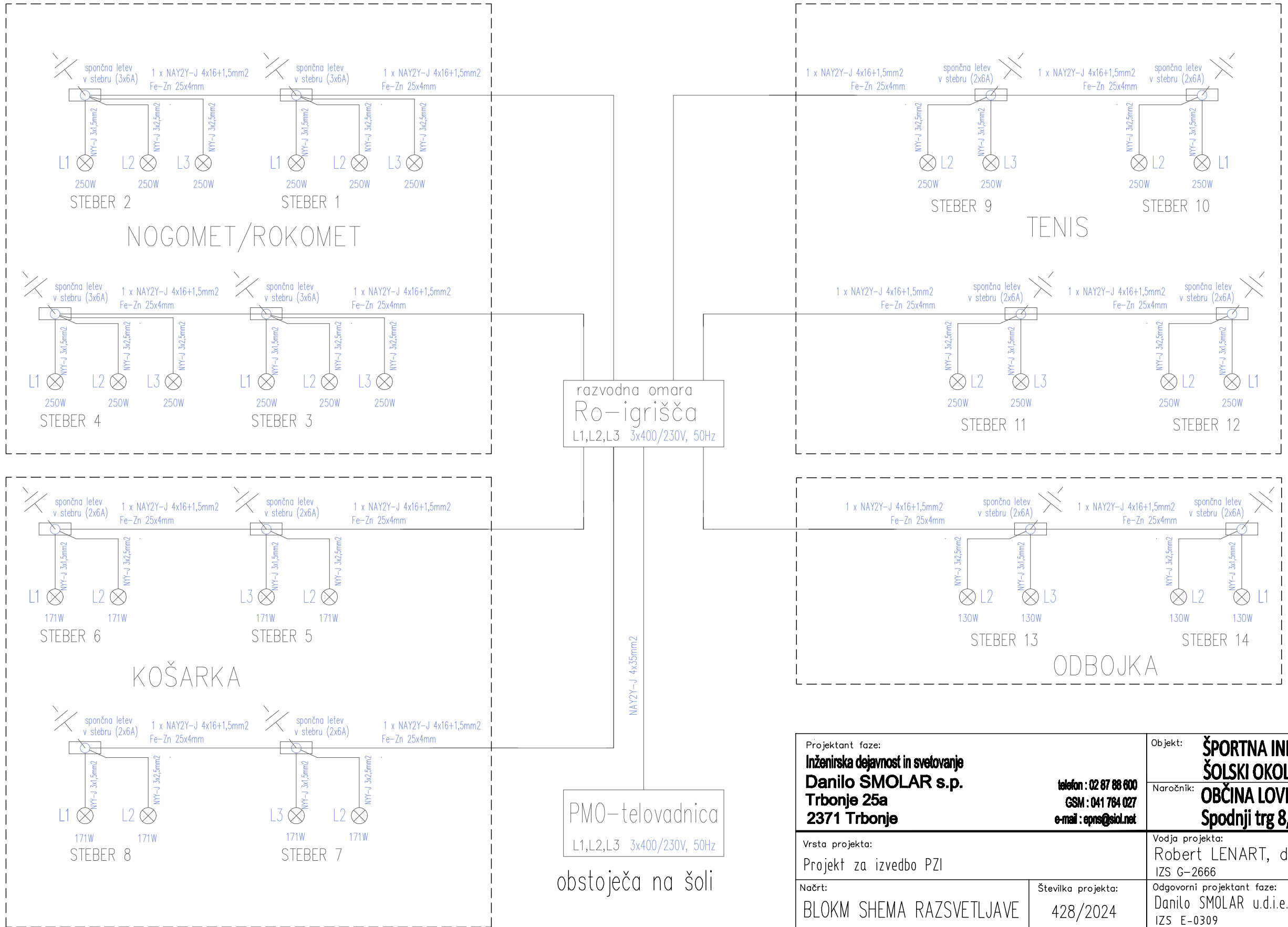
Im = 21,0 A

Iv = 3 x 50 A

(obstoječa v PMO)

Projektant faze: **Inženirska dejavnost in svetovanje** **Danilo SMOLAR s.p.** **Trbonje 25a** **2371 Trbonje** telefon : 02 87 88 600 GSM : 041 764 027 e-mail : epns@siol.net		Objekt: **ŠPORTNA INFRASTRUKTURA ŠOLSKI OKOLIŠ LOVRENC na Pohorju** Naročnik: **OBČINA LOVRENC na Pohorju Spodnji trg 8, 2344 LOVRENC na Pohorju**	
Vrsta projekta: Projekt za izvedbo PZI		Vodja projekta: Robert LENART, d.i.g. IZS G-2666	Podpis:
Načrt: BLOKM SHEMA RAZSVETLJAVE	Številka projekta: 428/2024	Odgovorni projektant faze: Danilo SMOLAR u.d.i.e. IZS E-0309	Podpis:
Faza: **ELEKTRO NAPELJAVE**	Številka načrta: 29/24	Datum: november 2024	Merilo: / List številka: **4**

TN-S sistem napajanja !
3x230/400V; 50Hz
Zaščita pred posrednim el. udarom:
zaščitno stikalo RCD25/30mA-IV



RAZSVETLJAVA IGRIŠČ

Pi = 7,6 kW

Fi = 0,7

cos fi = 0.95

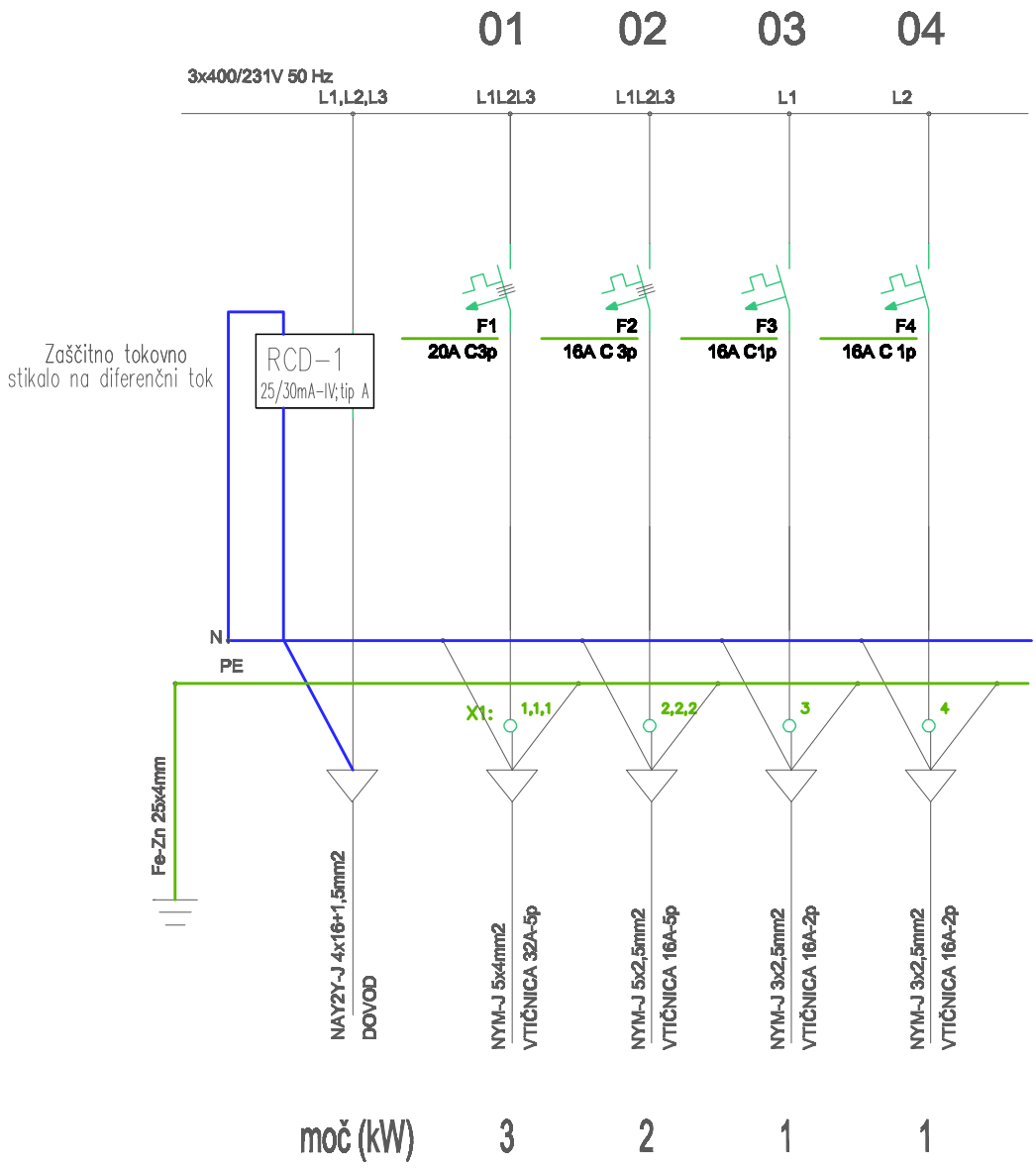
Pm = 5,32 kW

Im = 8,1 A

Iv = 3 x 25 A
(selektivnost)

Projektant faze: **Inženirska dejavnost in svetovanje** **Danilo SMOLAR s.p.** **Trbonje 25a** **2371 Trbonje** telefon : 02 87 88 600 GSM : 041 764 027 e-mail : epns@siol.net		Objekt: **ŠPORTNA INFRASTRUKTURA ŠOLSKI OKOLIŠ LOVRENC na Pohorju**	
		Naročnik: **OBČINA LOVRENC na Pohorju Spodnji trg 8, 2344 LOVRENC na Pohorju**	
Vrsta projekta: Projekt za izvedbo PZI		Vodja projekta: Robert LENART, d.i.g. IZS G-2666	Podpis:
Načrt: BLOKM SHEMA RAZSVETLJAVE	Številka projekta: 428/2024	Odgovorni projektant faze: Danilo SMOLAR u.d.i.e. IZS E-0309	Podpis:
Faza: **ELEKTRO NAPELJAVE**	Številka načrta: 29/24	Datum: november 2024	Merilo: / List številka: **5**

vtično gnezdo VG- 1... 4



VTIČNICE S STIKALOM (GEWISS) SO MONTIRANE NA OMARO

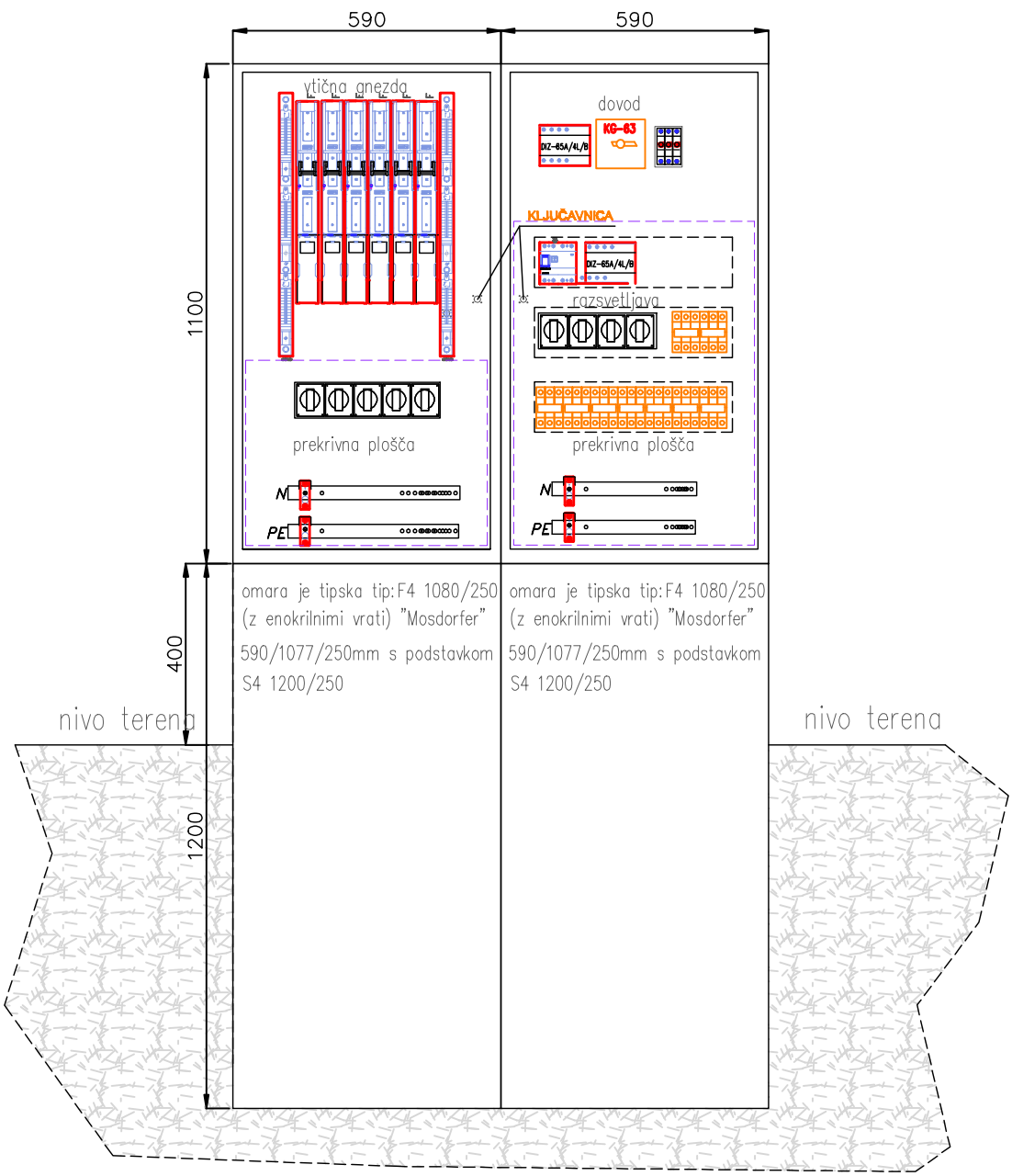
Projektant faze:
Inženirska dejavnost in svetovanje
Danilo SMOLAR s.p.
Trbonje 25a
2371 Trbonje
telefon : 02 87 88 600
GSM : 041 764 027
e-mail : epns@siol.net

Objekt: **ŠPORTNA INFRASTRUKTURA ŠOLSKI OKOLIŠ LOVRENC na Pohorju**

Naročnik: **OBČINA LOVRENC na Pohorju**
Spodnji trg 8, 2344 LOVRENC na Pohorju

Vrsta projekta: Projekt za izvedbo PZI		Vodja projekta: Robert LENART, d.i.g. IZS G-2666		Podpis:
Načrt: ENOPOLNA SHEMA VTIČNEGA GNEZDA	Številka projekta: 428/2024	Odgovorni projektant faze: Danilo SMOLAR u.d.i.e. IZS E-0309		Podpis:
Faza: **ELEKTRO NAPELJAVE**	Številka načrta: 29/24	Datum: november 2024	Merilo:	List številka: **6**

Ro



Projektant faze: **Inženirska dejavnost in svetovanje** **Danilo SMOLAR s.p.** **Trbonje 25a** **2371 Trbonje** telefon : 02 87 88 600 GSM : 041 764 027 e-mail : epms@siol.net		Objekt: **ŠPORTNA INFRASTRUKTURA** **ŠOLSKI OKOLIŠ LOVRENC na Pohorju**	
		Naročnik: **OBČINA LOVRENC na Pohorju** **Spodnji trg 8, 2344 LOVRENC na Pohorju**	
Vrsta projekta: Projekt za izvedbo PZI		Vodja projekta: Robert LENART, d.i.g. IZS G-2666	Podpis:
Načrt: **MONTAŽNA SHEMA RAZDELILNIKA**	Številka projekta: 428/2024	Odgovorni projektant faze: Danilo SMOLAR u.d.i.e. IZS E-0309	Podpis:
Faza: **ELEKTRO NAPELJAVE**	Številka načrta: 29/24	Datum: november 2024	Merilo: / List številka: **7**



Projektant faze: **Inženirska dejavnost in svetovanje** **Danilo SMOLAR s.p.** **Trbonje 25a** **2371 Trbonje** telefon : 02 87 88 600 GSM : 041 764 027 e-mail : eprs@siol.net		Objekt: **ŠPORTNA INFRASTRUKTURA** **ŠOLSKI OKOLIŠ LOVRENC na Pohorju** Naročnik: **OBČINA LOVRENC na Pohorju** **Spodnji trg 8, 2344 LOVRENC na Pohorju**	
Vrsta projekta: Projekt za izvedbo PZI		Vodja projekta: Robert LENART, d.i.g. IZS G-2666	Podpis:
Načrt: MONTAŽNA SHEMA VTIČNEGA GNEZDA	Številka projekta: 428/2024	Odgovorni projektant faze: Danilo SMOLAR u.d.i.e. IZS E-0309	Podpis:
Faza: **ELEKTRO NAPELJAVE**	Številka načrta: 29/24	Datum: november 2024	Merilo: / List številka: **8**