

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR

OPŠTINA KOLAŠIN

(naziv/ime investitora)

OBJEKAT

OBJEKTI SPORTSKE ZONE FAZA 1, FAZA 2, FAZA 3 i FAZA 4

(naziv projektovanog objekta)

LOKACIJA

Dio UP 1, DUP Sportska zona, katastarske parcele broj 1286/8, 1284/6, 1284/4, 1282/2, 1286/5, 1284/2, 1283, 1286/6 i 1287/2 KO Kolašin, opština Kolašin

(mjesto gradjenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela)

VRSTA I DIO
TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE

GLAVNI PROJEKAT

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT - JAKA STRUJA

(arhitektonski projekat, gradjevinski projekat, elektrotehnički projekat, mašinski projekat)

PROJEKTANT

LINES d.o.o., Bulevar Save Kovačevića 58, Podgorica, CRNA GORA

(naziv privrednog društva, prav. lica odn. preduzetnika koji je izradio dio tehničke dokumentacije)

ODGOVORNO LICE

Saša Živković, dipl.ing.el.

(ime dogovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu, odnosno ime i prezime preduzetnika)

ODGOVORNI
INŽENJER

Saša Živković, dipl.ing.el., UPI 107/7-1126/2

(ime i prezime glavnog inženjera, broj licence, potpis)

SARADNICI NA
PROJEKTU

Goran Ćeranić, BSc-EA.

(ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije)

SADRŽAJ

0	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	02	
-	Tehnički opis	03	
-	Tehnički uslovi za izvođenje radova	09	
1	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	19	
-	Bilans energije	20	
-	Bilans snaga	21	
-	Proračuni	25	
-	Specifikacija materijala i opreme	41	
-	Predmjer i predračun radova sa rekапитулацијом	60	
2	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	84	
01	Situacija – instalacije jake struje	1:500	85
02	Osnova svlačionica faza 1 – instalacija jake struje	1:50	86
03	Osnova temelja faza 1 – temeljni uzemljivač	1:50	87
04	Osnova krova faza 1 – gromobranska instalacija	1:50	88
05	Osnova šahte za hidrantske pumpe faza 1 – instalacija jake struje	1:50	89
06	Jednopolne šeme tabli faze 1		90
07	Osnova svlačionica faza 2 – instalacija jake struje	1:50	91
08	Osnova temelja faza 2 – temeljni uzemljivač	1:50	92
09	Osnova krova faza 2 – gromobranska instalacija	1:50	93
10	Jednopolne šeme tabli faze 2		94
11	Osnova šahte za pumpe za nalivanje faze 3 i 4 – instalacija jake struje	1:50	95
12	Jednopolne šeme tabli faza 3 i 4		96
13	Prilozi za izvođenje		97

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI OPIS

Uvod

Ovim dijelom projektne dokumentacije se obrađuju OBJEKTI SPORTSKE ZONE FAZA 1, FAZA 2, FAZA 3 i FAZA 4. Nalaze se na dijelu UP 1, DUP Sportska zona, katastarske parcele broj 1286/8, 1284/6, 1284/4, 1282/2, 1286/5, 1284/2, 1283, 1286/6 i 1287/2 KO Kolašin, opština Kolašin.

Faza 1 obuhvata dva terena za košarku sa pripadajućim svlačionicama i tribinama, kao i dva terena za odbojku sa pripadajućim svlačionicama i tribinama (ovim dijelom projektne dokumentacije se ne obrađuje rasvjeta terena i tribina).

Faza 2 obuhvata dva terena za tenis sa pripadajućim svlačionicama i tribinama (ovim dijelom projektne dokumentacije se ne obrađuje rasvjeta terena i tribina).

Faza 3 obuhvata atletsku stazu (ovim dijelom projektne dokumentacije se ne obrađuju električne instalacije faze 3, jedino je predviđen rezervni prostor za ugradnju jednog brojila).

Faza 4 obuhvata teren za fudbal (ovim dijelom projektne dokumentacije se obrađuje samo instalacija opreme za nalivanje, a takođe je predviđen i rezervni prostor za ugradnju jednog brojila).

Namjena prostorija je vidljiva na grafičkim prilozima.

Projektom je obuhvaćena kompletna instalacija elektroenergetike (jake struje) tj. napajanje objekata koji se obrađuju električnom energijom, osvjetljenje i utičnice, izjednačenje potencijala, gromobran i uzemljenje.

Projekat je urađen u skladu sa projektnim zadatkom i važećim normativima za projektovanje električnih instalacija. Isti je usaglašen sa arhitektonsko-građevinskim projektom, a sa projektantom arhitekture je usaglašen položaj razvodnih tabli. Opšta dokumentacija se nalazi u posebnoj knjizi opšte dokumentacije.

Obilaskom terena na licu mjesta nije primjećeno da se na predmetnoj lokaciji nalaze postojeće instalacije, a i kako Investitor nije dostavio katalog postojećih instalacija smatra se da na predmetnoj lokaciji nema postojećih instalacija.

Napajanje objekata električnom energijom

Za napajanje potrošača Faze 1 će biće predviđen priključno mjerni ormar (PMO-F1) koji će se smjestiti na mjestu dostupnom za očitavanje i kontrolu. Napojni kabal do priključno mjernog ormara biće definisan kada budu poznati Uslovi za priključenje koje će izdati nadležna Elektrodistribucija (CEDIS). Pomenuti napojni kabal nije predmet ovog dijela projektne dokumentacije i biće obrađen posebnim projektom.

Mjerjenje utrošene električne energije predviđeno je u priključno mjernom ormaru (PMO-F1) i to jedno brojilo za potrošače svlačionica, jedno brojilo za rasvjetu prilaznih staza i potrošača vodovoda i kanalizacije (u PMO je predviđena zaštitna i upravljačka oprema (upravljanje rasvjetom staza)), a predviđen je i rezervni prostor za ugradnju još jednog brojila.

Za napajanje potrošača Faze 2 će biće predviđen priključno mjerni ormar (PMO-F2) koji će se smjestiti na mjestu dostupnom za očitavanje i kontrolu. Napojni kabal do priključno mjernog ormara biće definisan kada budu poznati Uslovi za priključenje koje će izdati nadležna Elektrodistribucija (CEDIS). Pomenuti napojni kabal nije predmet ovog dijela projektne dokumentacije i biće obrađen posebnim projektom.

Mjerjenje utrošene električne energije predviđeno je u priključno mjernom ormaru (PMO-F2) i to jedno brojilo za potrošače svlačionica, jedno brojilo za rasvjetu prilaznih staza (u PMO je predviđena zaštitna i upravljačka oprema (upravljanje rasvjetom staza)), a predviđen je i rezervni prostor za ugradnju još jednog brojila.

Što se tiče potrošača faza 3 i 4, ovim dijelom projektne dokumentacije se obrađuje samo instalacija u šahti za nalivanje. U ovoj šahti je predviđeno napajanje rasvjete i tehničke opreme, a sve u skladu sa projektom tehnologije. Upravljanje opremom nije predmet ovog projekta i biće obrađeno posebnim dijelom projektne dokumentacije. Za napajanje potrošača Faza 3 i 4 će biće predviđen priključno mjerni ormar (PMO-F3-4) koji će se smjestiti na mjestu dostupnom za očitavanje i kontrolu. Napojni kabal do priključno mjernog ormara biće definisan kada budu poznati Uslovi za priključenje koje će izdati nadležna Elektrodistribucija (CEDIS). Pomenuti napojni kabal nije predmet ovog dijela projektne dokumentacije i biće obrađen posebnim projektom.

Mjerenje utrošene električne energije predviđeno je u priključno mjernom ormaru (PMO-F3-4) i to jedno brojilo za potrošače šahte za nalivanje, a predviđen je i rezervni prostor za ugradnju još dva brojila.

Priklučno mjerni ormari su izrađeni od poliestera, ojačani staklenim vlaknima.

Osim priključno mjernih ormara predviđene su i razvodne table za sve cjeline objekata, sa kojih su napojeni svi potrošači. Pozicije svih razvodnih tabli, kao i tipovi napojnih kablova su prikazane na crtežima. Napojni kablovi od PMO ormara do razvodnih tabli, kao i za rasvjetu prilaznih staza se polažu kroz pripremljeni rov.

Pri ulasku kablova u objekat, kao i pri izlasku kablova, predviđeno je da se oni polažu kroz odgovarajuće cijevi. Posebna se pažnja mora posvetiti zaštiti pri izradi prodora cijevi i kablova kroz zidove prekrivene hidroizolacijom - ovaj dio je u obavezi građevinskih radova a u ovoj fazi se polažu cijevi i kablovi i prati njihova zaštita da ne bi došlo do oštećenja istih.

U slučaju da se u budućnosti Investitor odluči da uvede i agregatsko napajanje potrošača, pored svakog PMO ormara je potrebno predvidjeti odgovarajući razvodni ormar u koji bi se montirala oprema za prebacivanje napajanja sa mreže na agregat, i kao što se grafičkog priloga na situaciji vidi, pored PMO ormara ima dovoljno prostora za ugradnju agregata i prateće opreme.

Instalacije osvjetljenja i uređaja

Sva instalacija se izvodi provodnikom tipa PP-Y i PP00-Y (odgovarajućeg presjeka i broja žila) pod malter na zidovima koji se malterišu, na odgovarajućim fabričkim obujmicama iznad spuštenog plafona, po potrebi po zidovima u tvrdim cijevima, dok se u betonskim zidovima i ploči, provodnici postavljaju u plastičnim PT-4 i 5 F cijevima. Sve razvodne kutije su iz IPF sistema. Svaki od provodnika ima žilu za uzemljenje potrošača. Pri polaganju provodnika paralelno sa cijevima drugih instalacija (topla i hladna voda), razmak između istih mora da iznosi najmanje 5 cm, a pri ukrštanju najmanje 3 cm.

Svetiljke se montiraju na zid odnosno plafon. Raspored rasvjete je usklađen sa projektantom arhitekture, a odrađeni su i odgovarajući fotometrijski proračuni. Uključenje svjetiljki u objektima je lokalno sa prekidačima tipa p/ž, postavljenim na 1,2 m od poda.

Rasvjetom prilaznih staza, kao i ispred ulaza u objekte se upravlja preko tajmera tako da noću radi, a danju ne radi.

Rasvjetom toaleta javne namjene se upravlja preko senzora pokreta.

Utičnice su monofazne i trofazne i njihov raspored je usaglašen sa projektantom arhitekture. Visina montaže utičnica je prikazana na grafičkim prilozima.

Za sve potrošače termotehnike, slabe struje i hidrotehnike su samo predviđeni odgovarajući napojni kablovi dok će ostala instalacija biti predmet posebnih dijelova projektne dokumentacije.

Izjednačenje potencijala

Izjednačenje potencijala u kupatilima se izvodi na taj način, što se sve metalne mase uzemljuju, odnosno dovode na isti potencijal. Izvođenje se radi tako što se u kupatilima postavljaju kutije za izjednačenje potencijala (PS- 49), na koju se vezuju sve metalne mase, a ova se veže na šinu za izjednačenje potencijala (KIP) koja je smještena ispod svake razvodne table.

Ovi KIP-ovi (šina poprečnog presjeka 25x4 mm) se ugrađuju u zid u odgovarajućoj kutiji. Sa ovih KIP-ova se uzemljavaju sve metalne mase u objektu (metalne ograde na terasama, oprema slabe struje i sl.). Metalne mase uzemljiti provodnicima tipa P/F 1x6 mm².

Položaj KIP-ova i uzemljenje metalnih masa su takođe dati i na grafičkim prilozima. Pored prikazanih uzemljenja metalnih masa, potrebno je uzemljiti i metalne mase koje se mogu pojaviti unutar objekta, usled eventualnih izmjena u toku izvođenja.

Instalacije uzemljenja i gromobrana

Kao uzemljivač objekata se koristi traka Fe/Zn 25x4 mm, koja se postavlja u temelje objekta ispod hidroizolacije i vari za armaturu na svaka 2-3m, a najmanje jednom na svakih 5m. Ispod svake razvodne table se postavlja šina za izjednačenje potencijala (KIP), koja se izrađuje od bakra i za koju se vezuju sve metalne mase u objektu (ITO ormarić, vodomjeri, cijevi vodovoda i grijanja i sl.). Šine se vezuju na temeljni uzemljivač trakom Fe/Zn 25x4 mm.

Shodno Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (»Sl.list SRJ« br. 11/1996) predviđena je gromobranska instalacija, koja se sastoji od spoljašnje i unutrašnje gromobranske instalacije.

Elementi spoljašnje gromobranske instalacije su:

- prihvativi sistem, koji se izvodi od prohroma presjeka 8 mm, a koji se postavlja po krovu na odgovarajućim nosačima.
- spusni provodnici, koji se izvode od trake Fe/Zn 25x4 mm, a koje se polaže kroz betonske stubove i platna, do temeljnog uzemljivača.
- sistem uzemljenja je ostvaren temeljnim uzemljivačem, koji je traka Fe/Zn 25x4 mm i koji se veže za spusne provodnike.

Unutrašnja gromobranska instalacija obuhvata sve dodatke spoljašnjoj instalaciji koji će smanjiti elektromagnetna dejstva struje atmosferskog pražnjenja. To su pridruženi metalni djelovi u štićenom prostoru (npr. cjevovodi, stepeništa, cijevi za ventilaciju, međusobno povezane armature i sl.), kroz koje može proteći struja atmosferskog pražnjenja.

Proračun zaštite od groma je dat u prilogu proračuna.

Zaštita od indirektnog napona dodira

Zastita od indirektnog napona dodira se ostvaruje sistemom TN - C/S. U tu svrhu se samo u svakom PMO vezuju zaštitna i nulta šina. Proračun zaštite je dat u prilogu projekta.

Program kontrole i osiguranja kvaliteta

Opšti dio

- Projektom i izvođenjem mora se osigurati pouzdanost objekta u cjelini i u svakom njegovom dijelu. Objekat mora biti izgrađen u skladu sa uslovima uređenja prostora, glavnim projektom i svom dokumentacijom, na osnovu kojih je izdato rješenje o uslovima građenja. Propise treba primijeniti i poštovati prilikom gradnje objekta. Postupak izgradnje mora biti u skladu s Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list Crne

Gore“ 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018, 063/18 od 28.09.2018, 011/19 od 19.02.2019 i 082/20 od 06.08.2020. Kod svih radova uslovjava se upotreba kvalitetnog materijala predviđenog važećim standardima, projektom, opisima u troškovniku kao i upotreba stručne radne snage. Investitor je dužan tokom gradnje osigurati stalni stručni nadzor nad izvođenjem predmetnog zahvata. Izvođač je dužan prije početka radova proučiti projektnu dokumentaciju i postojeće stanje, te kontrolisati sve mjere potrebne za njegov rad. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti usklađivanju građevinskih i instalaterskih projekata. O svim eventualnim primjedbama i uočenim nedostacima, izvođač je dužan pravovremeno obavijestiti investitora, odnosno nadzornog inženjera, odgovornog projektanta ili glavnog inženjera, te zatražiti adekvatno rješenje. Odstupanje izvedenih radova od tolerancije mjera, izvođač će otkloniti o svom trošku. Program kontrole i osiguranja kvaliteta izrađen je u skladu s važećim tehničkim regulativama i čini osnovu za izradu i provođenje plana kontrole učesnika i izvođenja.

- Provođenjem kontrole u obliku dokaza kvaliteta i izvještajima o izvršenim pregledima potvrđuje se osiguranje valiteta. Važeći propisi i standardi sadržani su u prikazima s pojedinim radovima. Investitor je dužan svim učesnicima izvođenja radova i kontrole dostaviti svu tehničku dokumentaciju. Sav materijal koji će se upotrijebiti mora odgovarati crnogorskim standardima, s osiguranim atestima i ispravama. Po donošenju materijala na gradilište, uz poziv izvođača, nadzorni inženjer će ga pregledati.

- U slučaju da je izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarajući, na zahtjev se mora ukloniti sa gradilišta i postaviti odgovarajući. Izvođač je obavezan posjedovati ateste o kvalitetu svih ugrađenih materijala. Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izведен, a ako bi se tokom rada i kasnije pokazao kao nekvalitetan, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti nekvalitetan rad. Prije izvođenja svakog rada mora se izvršiti tačno razmjeravanje i obilježavanje, pa tek onda preći na sam rad. Prije početka radova izvođač mora načiniti kompletну organizaciju gradilišta, kako se postojeći ili već izgrađeni djelovi objekta ne bi oštetili. Provođenjem programa kontrole, sastavljanjem kompletne dokumentacije o izvršenim pregledima, nalazima, atestima, potrvrdama i ispravama uključujući i završni izvještaj o pregledu dokazuje osiguranje kvaliteta izvedenog objekta.

Izvođač je dužan:

- graditi u skladu sa rješenjem/dozvolom nadležne uprave, te dokumentacijom koja je istoj prethodila –posebnim saglasnostima,
- radove izvoditi na način da se zadovolje bitni zahtjevi za objekat koji se odnose na mehaničku otpornost i stabilnost, zaštitu od požara, higijenu, zdravlje i zaštitu okoline, sigurnost u korištenju, zaštitu od buke te uštedu energije i toplotnu zaštitu
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čiji je kvalitet dokazan certifikatom proizvođača koji dokazuje da je kvalitet određenog proizvoda u skladu sa važećim propisima i normama
- osiguravati dokaze o kvalitetu radova i ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa projektom i zakonom.

Instalaterski radovi

- Za sve ugrađene materijale treba pribaviti proizvođačke ateste. Sva oprema i materijal koji se ugrađuju moraju odgovarati standardima (MEST) za odnosnu vrstu opreme, odnosno materijala. Radovi moraju biti izvedeni kvalitetno i u skladu sa pravilima struke i važećim standardima. Tokom radova potrebno je kontrolisati kvalitet radova. Nakon izvođenja elektroinstalaterskih radova jake struje treba izvršiti ispitivanje električnih instalacija i pribaviti odgovarajuće ateste (sertifikate) od ovlašćenih organizacija.
- Elektrotehničke instalacije jake struje se moraju izvesti prema projektu i tehničkom opisu koji je sastavni dio projekta, važećim crnogorskim propisima, te tehničkim propisima

i pravilima struke. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pisменa saglasnost nadzornog inženjera odnosno projektanta. Izvođač je dužan prije početka radova projekat provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konsultovati projektanta. Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati crnogorskim standardima. Po donošenju materijala na gradilište, a na poziv izvođača, nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatovati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera mora se ukloniti sa gradilišta i postaviti drugi koji odgovara propisima. Pored materijala i sam rad mора biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno izvođač je dužan o svom trošku ispraviti. Prije polaganja vodova mora se izvršiti tačno razmjeravanje i obilježavanje. Svi sudionici u izgradnji dužni su se strogo pridržavati odrednica - Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore“ 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018, 063/18 od 28.09.2018, 011/19 od 19.02.2019 i 082/20 od 06.08.2020.), te ostalih zakona i propisa, kao i pravila struke.

- Pri izvođenju radova, izvođač je dužan voditi računa da ne izazove oštećenja postojećih podzemnih instalacija, kao i drugih objekata. Izvođač je dužan, prilikom izvođenja radova, da svoje radove usaglasi sa ostalim radovima na izgradnji objekta, kao i da sve narušene, a već regulisane površine vrati u prvobitno stanje.

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

Sanacija okoline gradilišta

- U toku izgradnje predmetne saobraćajnice izvođač je dužan osigurati gradilište od pristupa gradilištu nezaposlenih osoba. Dužan je spriječiti onečišćenje okoline van zone gradnje. Nakon završetka radova na gradilištu izvođač je dužan očistiti gradilište od ostatka građevinskog materijala, šuta i ostalog građevinskog materijala. Nakon završetka građenja treba ukloniti sve pomoćne građevine privremenog karaktera koje su služile u toku izgradnje. Okolina gradilišta treba se urediti prema postojećem stanju prije izgradnje, ako posebnim projektom nije drugačije definisano.

Ostalo

- Programi kontrole i osiguranja kvaliteta za izvođenje instalacija i ugradnju opreme dati su u posebnim djelovima ove tehničke dokumentacije. Kontrolu izvođenja radova prema projektu vrši nadzorni organ i prema potrebi (pozivu)projektant. Ostale kontrole vrši nadzorni inženjer, a to su:

- kontrola prema propisima o komunalnom redu tokom građenja
- kontrola po pitanju dokumentacije na gradilištu, prijave radova i drugih obaveza prema Zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata
- kontrola zaštite na radu na gradilištu
- druge kontrole u skladu propisima.
- Osiguranje kvaliteta osim ovim projektom i prethodno navedenim ispitivanjima i kontrolama osiguranja kvaliteta obavlja se obavezno i:
- ugovornim odredbama između investitora i izvođača
- koordinacijom između investitora, nadzornog inženjera i izvođača
- upisima u građevinski dnevnik
- u slučaju potrebe dodatnim načinima osiguranja kvaliteta kao dodatnim ispitivanjem, proračunom, mišljenjima, elaboracijom, arbitražom u sporu itd.
- Ovim programom navode se i mjere koje učesnici u građenju predmetnog objekta trebaju sprovoditi, kako bi se osigurao kvalitet pojedinih faza radova i objekta kao cjeline. Program se odnosi na radnje, koje slijede nakon završetka glavnog projekta i dobijanja građevinske dozvole, te pisane i crtane dokumente obavezne u fazi pripreme i građenja.

UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE SA GRAĐEVINSKIM OTPADOM, ODNOSNO OPASNIM OTPADOM KOJI NASTAJE TOKOM GRAĐENJA, KORIŠĆENJA ODNOSNO UKLANJANJA OBJEKTA

- Cilj selektivnog prikupljanja, skladištenja i adekvatnog tretiranja otpada je da se spriječi ugrožavanje stanovništva i kvaliteta okoline, a posebno da se spriječi ispuštanje štetnih materija u vode i tlo.
- Skupljanje i skladištenje otpada potrebno je organizovati u okviru prostora gradilišta a temeljeno na osnovnim načelima upravljanja otpadom, a to su:
 - načelo odvojenog prikupljanja;
 - prevencija;
 - reciklaža.
- Sva odlagališta moraju biti propisno označena i ograćena. Izvođač radova dužan je imenovati odgovornog radnika za interno praćenje otpadnih tokova te izvršiti obuku o metodologiji monitoringa i vođenja evidencije nastajanja otpada, po vrstama i količinama.
- Otpad će se na gradilištu odvajati (sagregacija) u posebne namjenske kontejnere i to za: drvo, plastiku, papir, metalni otpad, mješoviti otpad itd.
- U ovom slučaju najveću količinu otpada će predstavljati zemlja od iskopavanja koja nastaje prilikom iskopa rovova nove instalacije osvjetljenja, te izmještenih 1kV vodova i kablovske kanalizacije. Za početak potrebno je iskopanu zemlju tretirati kao otpad, odložiti na lokacije namijenjene za tu svrhu. Međutim, nakon završetka radova, ta zemlja se više ne tretira kao otpad, nego kao sirovina, jer se koristi za zatrpanjvanje određenih rupa ili se koristi za zelene površine.
- Odvoz i odlaganje otpada
- Otpad koji je prošao sagregaciju će se odvoziti i odlagati na gradsku deponiju u skladu sa pravilima i dozvolama. Izvođač radova je dužan potpisati ugovor sa nadležnim komunalnim preduzećem za odvoz i konačno zbrinjavanje miješanog komunalnog i drugog bezopasnog otpada na deponiju koja pripada lokalitetu kompanije. U slučaju zagađenja nastalog u toku transporta, prevoznik je odgovoran za čišćenje i dovođenje u prvobitno stanje zagađenog područja. Odlaganje otpada na deponiji mora se vršiti na način koji isključuje rizik po okolinu ili njegove pojedine elemente.

Podgorica, septembar 2022.

Odgovorni inženjer:

Saša Živković, dipl.ing.el.

OPŠTI TEHNIČKI USLOVI

Spisak primijenjenih zakona, propisa, preporuka i standarda

Zakoni

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG" br. 4/17, 44/18, 63/18)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list RCG", br. 34/14, 044/18)
- Zakonu o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG" br. 13/07, 05/08, 86/09 , 32/11 i 54/16)
- Zakon o standardizaciji (Sl.list CG, br. 13/08)

Propisi

- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije (Sl. list CG 44/18)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("SL. list SFRJ" br. 53/88, 54/88 i "Sl. List SRJ" 28/95.)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskih nadzemnih vodova ("SL. list SFRJ" br. 6/92)
- Pravilnik o standardima za električne instalacije u zgradama ("Sl.list SRJ", br. 09/1986)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica ("SL. list SFRJ" br. 13/78 i i dopuna pravilnika ("Sl.list SRJ" br.37/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara ("Sl.list SFRJ" br.74/90)
- Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V (Sl.list SFRJ br.4/74. i 13/78)
- Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V (Sl. list SRJ br.61/95)
- Pravilnik o snabdijevanju električnom energijom ("Sl. list RCG" br.13/05)
- Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list RCG" br. 1/90)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona ("Sl.list br. SFRJ", 44/1986)
- Pravilnik o tehnickim normativima za zaštitu visokih objekata od požara (Sl.list SFRJ, br. 7/84)
- Tehnicki normativi za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uredaja od požara ("Službeni list SFRJ", br.74/90)
- Uredba o zaštiti od buke ("Sl. List RCG" br.47/95)

Tehničke preporuke ED

- Tehnička preporuka za priključke objekata potrošača na niskonaponsku mrezu TP-2 (dopunjeno izdanje-Podgorica 2008)
- Tehnička preporuka – tipizacija mjernih mjesta (Podgorica 2008)
- Uputstvo i tehnički uslovi za izbor i ugradnju ograničavača strujnog opterećenja
- Tehnička preporuka TP 1b – Distributivna transformatorska stanica DTS-EPCG 10/0,4 kV (Podgorica, decembar 2004.)
- Tehničke preporuke EPS – Poslovne zajednice Elektrodistribucije Srbije

Standardi

- MEST HD 60364-1:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
- MEST HD 60364-4-41:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-41: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-42:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-42:2011/A1:2016 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od termičkih efekata
- MEST HD 60364-4-43:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbjednosna zaštita - Prekostrujna zaštita

- MEST HD 60364-4-442:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 4-442: Zaštita radi ostvarivanja bezbjednosti – Zaštita instalacija niskog napona od privremenih prenapona usled zemljospoja u visokonaponskom sistemu i usled kvarova u niskonaponskom sistemu
- MEST HD 60364-4-444:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-444: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnji
- MEST HD 60364-5-51:2011 Električne instalacije na zgradama - Dio 5-51: Selekcijska i postavljanja električne opreme - Opšta pravila
- MEST HD 60364-5-52:2011 Električne instalacije na zgradama - Dio 5-52: Selekcijska i postavljanje električne opreme - Žični sistemi
- MEST HD 60364-5-53:2016 Električne instalacije u zgradama - Dio 5-53: Izbor i postavljanje električne opreme - Rasklopne aparature
- MEST HD 60364-5-534:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-534: Selekcijska i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje - Klauzula 534: Uređaji za zaštitu od prenapona
- MEST HD 60364-5-54:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 5-54: Izbor i ugradnja električne opreme – Uzemljenje i zaštitni provodnici
- MEST HD 60364-5-551:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-551: Selekcijska i postavljanje električne opreme - Ostala oprema - Klauzula 551: Generatori niskog napona
- MEST HD 60364-5-557:2016 Električne instalacije niskog napona — Dio 5-557: Izbor i postavljanje električne opreme — Pomoćna kola
- MEST HD 60364-5-559:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 5-55: Izbor i ugradnja električne opreme – Ostala oprema - Tačka 559: Svjetiljke i instalacije osvetljenja
- MEST HD 60364-5-56:2011/A11:2014 Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-56: Selekcijska i podizanje električne opreme – Bezbjednosne usluge
- MEST HD 60364-7-701:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 701: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Lokacije u kojima se nalaze kade ili tuš-kabine
- MEST HD 60364-7-704:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 704: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Konstrukcija i uklanjanje gradilišnih instalacija
- MEST HD 60364-7-705:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-705: Zahtjevi za specijalne instalacije i lokacije - Objekti za poljoprivredu i hortikulturu
- MEST HD 60364-7-706:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-706: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za polaganje provodnika sa ograničenim pomjeranjem
- MEST HD 60364-7-708:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-708: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Auto-kampovi, kampovi i slične lokacije
- MEST HD 60364-7-709:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-709: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Marine i slične lokacije
- MEST HD 60364-7-710:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-710: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za pružanje medicinskih usluga
- MEST HD 60364-1:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
- MEST EN 62305-1:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 1: Opšti principi
- MEST EN 62305-2:2013 Zaštita od munje - Dio 2: Menadžment rizikom
- MEST EN 62305-3:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 3: Fizička oštedenja objekata i opasnost po život
- MEST EN 62305-4:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 4: Električni i elektronski sistemi unutar građevina
- MEST EN 62262:2012 Stepeni zaštite kućištem protiv vanjskih mehaničkih udara (IK kod) za električnu opremu
- MEST EN 60529:2010/A2:2015 Stepeni zaštite obezbijeđeni kudištim (IP kod)
- MEST EN 50525-1:2011 Električni kablovi – Niskonaponski energetski kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) – Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 50525-3-21:2012 Električni kablovi – Niskonaponski energetski kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) - Dio 3-21: Kablovi sa specijalnim performansama za požar - Savitljivi kablovi sa nehalogenom umreženom izolacijom, i malom emisijom dima
- MEST EN 61534-1:2012 Parapetni razvod - Dio 1: Opšti zahtjevi

- MEST HD 22.1 S4:2011 Izolovani provodnici i kablovi sa umreženom izolacijom za naznačene napone do i uključujudi 450 V/750 V - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST HD 22.9 S3:2012 Kablovi sa umreženom izolacijom naznačenih napona do i uključujudi 450/750 V - Dio 9: Jednožilni beshalogeni instalacioni izolovani provodnici sa malom emisijom dima
- MEST EN 50274:2010 Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih djelova
- MEST EN 61439-1:2012 Niskonaponske rasklopne aparature – Dio 1: Opšta pravila
- MEST EN 61439-2:2012 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 2: Rasklopne aparature za napajanje
- MEST EN 61439-3:2012 Niskonaponski rasklopni blokovi — Dio 3: Distributivne table predviđene da njima rukuju neobavještene osobe (DBO)
- MEST EN 60947-1:2012 Niskonaponska sklopna aparatura - Dio 1: Opšta pravila
- MEST EN 60947-2:2010 Niskonaponska razvodna i upravljačka postrojenja - Dio 2: Prekidači strujnog kola
- MEST EN 60947-3:2009 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 3: Sklopke, diskonektori, rastavne sklopke i kombinacije sa osiguračima
- MEST EN 60947-4-1:2012 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 4-1: Kontaktori i motorni pokretači – Elektromehanički kontaktori i motorni pokretači
- MEST EN 60947-4-2:2015 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 4-2: Kontaktori i motorni pokretači – Poluprovodnički upravljački sklopovi za motore i motorni pokretači na naizmjeničnu (AC) struju
- MEST EN 61439-6:2015 Niskonaponski rasklopni blokovi - Dio 6: Sistemi sabirnica
- MEST EN 50085-1:2008 Sistemi za nošenje i sistemi za vođenje kablova za električne instalacije - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60269-1:2010 Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60570:2010 Električni šinski razvod za napajanje svetiljki
- MEST EN 60669-1:2012 Sklopke za domadinstvo i slične fiksne električne instalacije - Dio 1: Opšti
- MEST EN 61386-1:2012 Sistemi cijevi za vođenje kablova - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 62423:2015 Prekidači diferencijalne struje tipa B sa ugrađenom prekostrujnom zaštitom i bez ugrađene prekostrujne zaštite za domadinstvo i slične upotrebe (tip B RCCB i tip B RCBO)
- MEST HD 62640:2015 Uređaji diferencijalne struje sa ili bez prekostrujne zaštite za utičnice za upotrebe u domadinstvu i slične upotrebe

Tehnički uslovi

Ovi uslovi su sastavni dio Projekta i kao takvi obavezuju Investitora i Izvođača, da se pri izradi projektovanih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih uslova, jer oni sadrže mnoge elemente koji nijesu navedeni u tehničkom opisu i ostalom dijelu teksta, a važni su za izvođenje radova. Prema tome, pri izradi projektovanih instalacija, potrebno je pridržavati se dolje navedenog.

- Cjelokupna el.instalacija ima se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim JUS propisima za izvođenje električnih instalacija jake struje, odnosno Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl.list SFRJ" br. 53/88, 54/88 i 29/95).
- Prije početka radova, Izvođač je dužan da se detaljno upozna sa Elaboratom i da sve svoje primjedbe, ukoliko ih ima, blagovremeno dostavi Investitoru, odnosno nadzornom organu.
- Investitor je dužan da u toku cijele gradnje objekta obezbijedi stručan nadzor nad izvođenjem radova. U slučaju potrebe nadzorna služba može vršiti manje izmjene projekta, u protivnom potrebna je saglasnost Investitora i projektanta. Sve izmjene odobrenog projekta Izvođač mora unijeti u projekat, koga će poslije završetka radova predati Investitoru.
- Izvođač je dužan da se prije početka radova upozna na licu mjesta sa objektom, pa ako nađe da su potrebne izvjesne izmjene, zbog građevinskih izmjena o tome obavijesti nadzornog organa i od njega pribavi potrebnu saglasnost za eventualne izmjene.
- Ukoliko se u toku izgradnje pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene u Projektu, Izvođač je dužan da za svako ovako odstupanje ili izmjene prethodno pribavi saglasnost nadzornog organa. Nadzorni organ će po potrebi upoznati i projektanta sa predloženom izmjenom i tražiti njegovu saglasnost.

- Na osnovu datog Elaborata, Izvođač će tek po pregledu i dobijanju saglasnosti od strane Nadzornog organa početi sa radom.
- Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje ovih instalacija mora odgovarati standardima i biti prvakasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.
- Kod izvođenja ovih radova, ima se voditi računa da se što manje štete već izvedeni radovi i postojeće konstrukcije. Isto tako, treba sprovesti koordinaciju poslova, kako bi se izbjegle međusobne smetnje pri radu različitih faza.
- Za vrijeme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i saopštenja, kako od strane Nadzornog organa,tako i od strane Izvođača, moraju se saopštiti preko građevinskog dnevnika.
- Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač garantuje 2 godine, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koje bi se u tom periodu pojavile, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.
- Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće ateste.

Opšte odredbe

- Uređaji i oprema za električne instalacije moraju biti podesni za rad instalacije pri nazivnom naponu el.instalacije. Električna oprema mora da podnese struje koje protiču toku normalnog rada kao i u vanrednim okolnostima, u toku vremena koje dopuštaju karakteristike uređaja za zaštitu. Takođe, električna oprema, pri uključivanju i isključivanju, ne smije štetno da djeluje na drugu opremu. Oprema, uključujući provodnike i kablove, mora se postaviti tako da se lako može provjeravati, održavati i prilaziti njenim priključcima i da se njom može lako rukovati. Predhodno važi i za opremu postavljenu u kućištu.
- Natpisne pločice i druga sredstva koja služe za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopne aparate radi označavanja njihove namjene. Upravljački elementi o elementi signalizacije moraju se postaviti na lako pristupačna i vidljiva mjesta.
- Izolovani provodnici i kablovi moraju se položiti i označiti tako da se lako raspozna kod ispitivanja, popravke ili zamjene. Zaštitni provodnik (PE) ili zaštitno-neutralni provodnik (PEN) označavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni (N)-svjetloplavom bojom. Ove boje ne smiju se upotrebiti za bilo koje drugo označavanje. Označavanje se može vršiti i na kraju provodnika blizu spoja, pogotovo kad provodnici nijesu izolovani.
- Uređaj za zaštitu mora se postaviti i označiti tako da se lako raspozna njihovo pripadajuće strujno kolo. Uređaj za zaštitu se mora postaviti u rasklopni blok (razvodnu tablu).
- Šeme, dijagrame ili tabele el.instalacija niskog napona moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da označavaju prirodu i sastav strujnih krugova i karakteristike za raspoznavanje uređaja za zaštitu, uključivanje i isključivanje, kao i mjesto njihovog postavljanja i izolacije.
- U rasklopnom bloku /tabli/ mora se postaviti i grupisati el. oprema iste vrste struje i napona tako da ne može doći do međusobnih štetnih uticaja.

Električni razvod

- Spoj provodnika i druge el.opreme mora biti izведен tako da bude siguran i postavljen tako da dozvoljava mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti osiguran sredstvima koji odgovaraju materijalu provodnika i njegovom presjeku. Spoj mora biti pristupačan poslije skidanja poklopca ili pregrade alatom, a pristup mora imati stepen zaštite najmanje IP 2X, prema JUS N.A5.070.
- Izolovani provodnici i kablovi ne smiju se nastavljati u instalacionim cijevima i instalacionim kanalima. Isti se mogu spajati samo u instalacionim kutijama, kablovskim spojnicama ili rasklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolovati stepenom izolacije koji odgovara tipu električnog razvoda. Izuzetno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona spajanje se može vršiti i u kutijama zidnih priključnica, pod uslovom da dubina tih kutija dozvoljava smještaj spojeva istog strujnog kola.
- Međusobni spoj el.instalacije ili spoj el. razvoda sa el.opremom mora biti izведен tako da el. razvod ne bude izložen silama izvlačenja ili uvijanja. Ukoliko se dejstvo sila ne može izbjegći mora se predviđeti sistem za rasterećenje.

- Spoj mora biti izведен tako da ne dođe do smanjenja presjeka ili oštećenja provodnika i izolacije. Na krajevima el. razvoda, a posebno ulazima i izlazima, kao i na mjestima prodiranja el.razvoda kroz zidove i el.opremu, mora se izvršiti trajno zaptivanje.
- Ako se u blizini el. razvoda nalaze druge neelektrične instalacije, između njih se mora obezbijediti takav razmak da održavanje jedne instalacije ne ugrožava druge instalacije. Min dozvoljeni razmak iznosi 30 mm. Ako se u blizini el.razvoda nalaze instalacije grijanja, cijevi sa toplim vazduhom ili dimnjak, el. razvod se mora izolovati topotnom izolacijom ili ekranima ili se mora postaviti van topotnih uticaja.
- El.razvod se ne smije postaviti ispod neelektrične instalacije na kojoj je moguća kondenzacija vode ili drugih tečnosti. El.razvod se ne smije postavljati u isti instalacioni kanal, cijev ili sl., sa drugim neelektričnim instalacijama, a ako se to ne može izbjegći, mora se osigurati zaštita od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja ili primjenom izolacije za opremu klase II i mora se postaviti odgovarajuća zaštita od opasnih uticaja drugih instalacija. Metalni dijelovi električnog razvoda koji su izloženi kondenzaciji moraju biti zaštićeni od korozije spolja i iznutra i moraju imati obezbijeđen odvod kondenzata.
- Ako se el. razvod postavlja po zidu, najmanji dozvoljeni napon između elemenata el. razvoda i zida je 5 mm. El. razvod nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu el. razvoda čiji je napon viši osim ako između ta dva razvoda postoji izolaciona pregrada koja izdržava ispitni napon el razvoda višeg napona. U istu instalacionu cijev ili inst. kanal mogu se postaviti provodnici samo jednog strujnog kruga, osim provodnika upravljačkih i pomoćnih strujnih kola.
- El. razvod mora biti postavljen tako da u slučaju kvara ne ugrožava okolinu. Razvodne kutije za kablove ili provodnike koji se polažu pod malter moraju biti od izolacionog materijala ili od metala sa izolacionom postavom i uvodnicama od izolacionog materijala. Za pričvršćivanje el. razvoda mogu se upotrebiti sredstva i primjeniti postupci koji ne izazivaju deformacije ili oštećenja izolacije, kao što su: gipsanje, obujmice od izolacionog materijala prilagođene obliku i presjeku kabla, lijepljenje ili zakivanje ekserima sa podložnim pločicama od izolacionog materijala.
- Kablovi položeni neposredno pod malter i u zid moraju po cijeloj dužini pokriveni malterom debljine min 4 mm. Izuzetno, ne moraju biti pokriveni malterom ako su položeni u šupljinama tavanica i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori niti pomaže gorenje.
- Kablovi i instalacioni provodnici položeni u instalacione cijevi u zidu ili kablovi položeni neposredno u malter i ispod maltera moraju se voditi vertikalno i/ili horizontalno tako da budu paralelni ivicama prostorije. Pri horizontalnom polaganju isti se vode na rastojanju od 30 cm do 110 cm od poda i 200 cm od poda do tavanice. Pri vertikalnom polaganju kablova i provodnika rastojanje od ivica prozora i vrata mora biti min 15 cm. Trase kablova koji napajaju učvršćene zagrijevače vode moraju se poklopiti sa osom zagrijevača. Koso polaganje kablova i instalacionih provodnika dozvoljeno je u tavanicama, ali ne i u zidovima.
- Polaganje kablova na zid dozvoljeno je ako kabal ima izolaciju od termoplastičnih masa sa ispunom i plaštom, ako se polažu na obujmice na zidu i ako je od poda do visine od 2 m od poda dodatno mehanički zaštićen. Razvodne kutije i drugi pribor koji se postavlja na zid uz polaganje kablova, moraju imati zaptivne uvodnice i stepen zaštite, najmanje IP 5X utvrđen za vlažne prostorije, odnosno odgovarajući stepen zaštite utvrđen za druge prostorije.
- za električnu instalaciju predviđeni su provodnici tipa PP. Utičnice su u zavisnosti od namjene objekta P/Ž ili OG, kao i u podnim kutijama.
- napojni kablovi su tipa PP odgovarajućeg presjeka i broja žila.

Rovovi

Kablovi 0,4 kV polažu se slobodno u rov dubine 0,8 m. Prilikom kopanja rova sav upotrebljivi materijal odvojiti i ponovo koristiti (kocke, asfalt i sl.). Prilikom kopanja rova sливnici, zatvarači hidranata, oluci i drugo ne smeju biti oštećeni ili zatrpani. Prepreke u rovu (kablovi, vodovodne cevi, i sl) kao i trošne zgrade i sl. moraju biti pažljivo otkopani i zaštićeni mehanički, statički i od međusobnog uticaja.

U toku kopanja rova i polaganja kablova mora se obezbediti nesmetano odvijanje pješačkog i motornog saobraćaja, a prilaze radnjama i kućama zaštiti.

Na svim mestima gde se očekuju veća mehanička naprezanja (kolovozi i slično) ili na mjestima gdje je kasniji pristup kablovima otežan (betonirane površine) pravi se kablovska kanalizacija od betonskih kablovica ili PVC cevi unutrašnjeg prečnika od $\varnothing 110$, sa odgovarajućim kablovkim oknima.

Deo rova iznad kablovica zatrپava se krupno zrnastim šljunkom. U slučaju kada nije moguće izvesti kablovsku kanalizaciju betonskim kablovicama dozvoljava se upotreba plastičnih cevi prečnika od $\varnothing 110$.

Naknadne opravke usled sleganja terena i slično padaju na teret izvođača radova.

Polaganje kablova

Pri polaganju kablova u rov, prvo se na dnu rova razastre sloj usitnjene zemlje (ili pijeska (1-4)mm), debljine 10 cm, a nakon toga polaže kabal.

Normalno se za posteljicu kabla koristi sitnozrnasta zemlja iz iskopanog rova ili pijesak (1-4)mm. U slučajevima kada se grupno paralelno polaže veliki broj kablova odnosno kada postoji opasnost od isušivanja zemljišta ili kada je loš sastav zemljišta u pogledu odvođenja topote (šut i slično) ugrađuje se posebno pripremljena posteljica kabla "frakcija" tj mješavina šljunka i pijeska sa dodatkom do 15% mljevenog krečnjaka, mješavina pijeska i cementa i sl.

Kabal se ne sme polagati na temperaturi nižoj od 0°C , a preporučljivo je iznad $+5^{\circ}\text{C}$.

Prilikom polaganja jednožilnih kablova u trouglastom snopu, isti se formira provlačenjem kablova kroz odgovarajuću matricu pri odmotavanju sa tri kalema. Formirani snop se na svaki 1m obmotava obujmicom.

Na oba kraja kablovskog voda treba galvanski da se povežu metalni plaštovi ili električne zaštite sva tri jednožilna kabla i da se ovakav spoj uzemlji.

Kabl se ne sme bacati, vući motornim vozilom, vući preko šuta, kamenja i sl, lomiti i sl. Kabl se polaže preko prvog sloja posteljice zmijoliko, zbog kompenzacije dužine usled sleganja materijala u rovu.

Prečnik krivine savijanja kabla iznosi minimalno 30D za aluminijumske kable i 15D za bakarne kable. Za jednožilne aluminijumske kable prečnik savijanja iznosi 15D.

Kroz kablovsku kanalizaciju dužine do 8 m kabl se polaže guranjem kroz otvor, a za veće dužine koriste se kablovske motke i čarapica. Po provlačenju kabla otvor se oblože olovnim limom. Kablovi viših naponskih nivoa idu u donje otvore kablovice.

Kablovi se obeležavaju olovnim obujmicama na kojima su utisnuti podaci: tip, presjek kabla, godina polaganja i broj kablovskog protokola. Obujmice se postavljaju na svakih 5m. Preko kabla polaže se drugi sloj posteljice debljine 10 cm.

U izgrađenom gradskom tkivu i neurbanizovanim lokacijama na 20 cm iznad kabla postavlja se PVC mehanički štitnik a na 40 cm iznad kabla postavlja se PVC traka za upozorenje.

Zatrпavanje preostalog rova vršiti isključivo sitnozrnastom zemljom, peskom ili specijalnom "frakcijom".

Nabijanje materijala u rovu vrši se u tri sloja vibracionim nabijačem sa po dva prolaza.

Izvođač je dužan da obezbijedi ispitivanje nabijenosti materijala u rovu i potvrdu o kvalitetu nabijenosti.

Nakon polaganja kabl se snimi i ucrti u situacioni plan.

Po završetku radova kabl se naponski ispita i izda atest za upotrebu.

Razvodne table

Razvodne table zatvorenog ili hermetičkog tipa ugrađuju se na 1,7 m od poda, a otvorene table na 2,5 m od poda.

Svi razvodni ormari u instalaciji moraju ispunjavati sledeće uslove:

- spoljni izgled ormara ne smije narušavati zamisao projektanta enterijera
- moraju biti montirani ili u zid, ili slobodnostojeći ili na zid

- brojila moraju biti odvojena od ostale ugrađene opreme
- ukoliko je potrebno, vrata moraju imati bravu sa ključem
- sve stezaljke na ugrađenoj opremi moraju biti pristupačne sa prednje strane

Dijelovi pod naponom upravljačkog ili razvodnog bloka moraju biti udaljeni od kućišta 20 mm, a manji razmak je dozvoljen samo ako se primjenjuju izolovane pregrade.

- priključak neutralnog provodnika treba da je pristupačan i izведен na sabinicu nula, a treća odnosno peta žila na sabirnici za uzemljenje.
- Razvodne table moraju biti snabdjevene sa jednopolnom šemom, natpisom strujnih krugova sa nazivnom strujom osigurača kao i natpisom sa sistemom zaštite od previsokog napona dodira.
- ulošci (patroni) osigurača treba da su uvjek ispravni tj. da se zabrani krpljenje istih.

Provjeravanje i ispitivanje

Svaka električna instalacija mora tokom postavljanja ili kada je završna, ali prije predaje korisniku, biti pregledana i ispitana. Prilikom proveravanja i ispitivanja moraju se preduzeti mjere za bezbjednost lica i zaštitu od oštećenja električne i druge opreme. Ako se električna instalacija mijenja mora se isto provjeriti i ispitati da li je električna instalacija u skladu sa odredbama Pravilnika.

Opšte napomene i obaveze

- Pri izradi ovog projekta uvaženi su svi zahtjevi važećih tehničkih propisa, jugoslovenskih standarda, kao i Zakona o zaštiti na radu (Službeni list RCG, br. 79/2004.).
- Elektro-oprema i materijali predviđeni ovim projektom moraju odgovarati odgovarajućem JUS-u.
- Radna organizacija je dužna 8 dana prije početka izvođenja radova, obavijestiti nadležni organ o početku radova.
- Radna organizacija je dužna da uradi sva propisana normativna akta iz oblasti zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada i izvorima štetnosti i opasnosti, kao i mjerama zaštite.
- RO je dužna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.
- Svuda, gdje to propisi zahtijevaju potrebitno je postaviti vidno označene natpise sa upozorenjima na:
 - visinu napona,
 - namjenu određene opreme, i
 - druga važna obavještenja.
- Pri intervencijama u TS, RT i instalacijama, stručno lice je dužno primjenjivati zaštitnu opremu i sredstva.
- Po završetku radova potrebno je urediti okolinu i prilagoditi je prirodnom izgledu.

Završne odredbe tehničkih uslova

1. Predmetni projektat se mora izvesti u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnjiji objekata, i u duhu važećih propisa i standarda, prema kojima je i urađen ovaj projektat.
2. Sastavni dio ovih tehničkih uslova je i tehnički opis, te se mora postupiti po njemu pri izvođenju, montaži, ispitivanju i stavljanju u pogon
3. Investitor je dužan, po prijemu projekta, organizovati njegovu reviziju, preko stručne komisije, ili organizacije koja ispunjava uslove za djelatnost revizije projektne dokumentacije. U slučaju eventualnih primjedbi revizione komisije, projektant se obavezuje da izvrši izmjene u projektu, ukoliko su primjedbe u skladu sa tehničkim propisima i Projektnim zadatkom investitora.
4. Izvođač je dužan, prije početka izgradnje, da provjeri ovu dokumentaciju, te ako nađe da su potrebne ili izvjesne nužne izmjene ili odstupanja, kako u pogledu materijala, tako i u pogledu tehničkog rješenja, mora o tome konsultovati nadzornog organa, odnosno projektanta, a u slučaju većih izmjena, pribaviti od njih pismena upustva i saglasnost na predložene izmjene.
5. Sav materijal koji se ugradjuje u objekte mora odgovarati JUS standardima za odnosnu vrstu materijala.

6. Ugradjivanje i montaža pojedinih elemenata ovog objekta mora se izvesti prema tehničkom opisu i predmjeru ovog projekta, kao i prema glavnom projektu kompletног objekta, i prema priloženim crtežima.
7. Pri izvodjenju radova na ovom objektu izvođač mora voditi računa da se ne oštete okolni objekti, druge instalacije ili uređaji.
8. Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantuje najmanje dvije godine, računajući od dana tehničkog prijema. Sva oštećenja koja bi se u tom periodu pojavila zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, izvođač je dužan ukloniti bez prava na nadoknadu.
9. Sve izmjene i dopune radova koje imaju uticaj na predračunsku vrijednost objekta moraju biti odobrene od strane investitora ili njegovog predstavnika.
10. Investitor, odnosno organ ili organizacija na koju se prenosi vlasništvo objekta i njegovo održavanje, dužni su trajno da čuvaju jedan primjerak tehničke dokumentacije.
11. Investitor je dužan organizovati stalni stručni nadzor tokom izgradnje objekta - stručno lice koje ispunjava uslove predviđene Zakonom, preko firme koja posjeduje licencu za obavljanje ove djelatnosti.
12. Oprema koju izvođač montira, a ne proizvodi, ima garanciju prema garantnom listu proizvođača.
13. Izvođač je dužan, po završetku radova, izvršiti ispitivanje objekta, obezbijediti sve potrebne ateste i certifikate, izvršiti tehnički prijem, a zatim objekat pustiti u rad. U tu svrhu osigurati potrebnu radnu snagu, materijal, alat, pribor, mjerne instrumente i ostalo.
14. Po izvršenoj izgradnji objekta mora se izvršiti tehnički prijem i predaja investitoru na korišćenje.
15. Bez obezbeđivanja upotrebne dozvole, investitor ne smije koristiti izvedene objekte.
16. Ovi opšti uslovi su sastavni dio projektne dokumentacije i obavezni su za izvođača.
Po završetku svih radova izvođač i nadzorni organ investitora dužni su da sastave tačan plan postrojenja i mreže i unesu sve nastale izmene u jedan primerak ovog projekta a u cilju izrade tačne dokumentacije izvedenog stanja i da ga predaju, preko investitora, organu koji će eksplorativati ovo postrojenje i mrežu.
17. Ovi opšti uslovi su sastavni dio projekta, i obavezni su.

Opasnosti i mjere zaštite na radu

Zaštita od električnog udara se ostvaruje shodno Zakonu JUS N.B2.741 kao:

- zaštita od direktnog dodira djelova pod naponom
- razvodne table u od čeličnog dekapiranog lima debljine 2mm, sa vratima na zaklučavanje ili tipske sa atestnom dokumentacijom.
- u instalaciji primjenom instalacionog pribora standardne fabričke izrade (svetleća tijela, prekidači, utičnice i sl.)
- zaštita od indirektnog dodira automatskim isklapanjem napajanja:
- sistemom TN/C-S, uz primjenu posebnog zaštitnog voda (treća odnosno peta žila) koji se spaja sa neutralnim vodom na razvodnoj tabli i treba da je žuto-zelene boje.
- sve metalne mase u objektu se uzemljuju bez obzira da li pripadaju strujnim kolima.
- u cilju efikasnije zaštite na zaštitni sistem povezati i uzemljenje drugih objekata, naravno ukoliko je to moguće.
- primjenom presjeka provodnika i nazivnih strujnih osigurača koji zadovoljavaju osnovni zahtjev zaštite sistema TN/C-S.

Opasnosti i štetan uticaj koje se mogu javiti, kao i mjere zaštite su:

- Opasnost od slučajnog dodira djelova pod naponom

Zaštita je postignuta izolovanjem djelova pod naponom tj. upotreboru isključivo izolovanih provodnika i kablova sa električnom i mehaničkom zaštitom. Odabrani kablovi i provodnici su predviđeni za napon veći od nominalnog (za napone 0,4kV predviđeni su kablovi od 1kV), pregrađivanjem ili ugrađivanjem u kućišta jer se svi elektro uređaji sa nezaštićenim djelovima pod naponom smještaju u zatvorene ormare, odgovarajućeg stepena zaštite, kao i postavljanjem van dohvata ruke.

- Opasnost od previsokog napona dodira

Zaštita od indirektnog dodira djelova električne instalacije postignuta je automatskim isključivanjem napajanja u TN - C/S sistemu mreže, u kome su provodnici neutralnog i zaštitnog voda razdvojeni od GRT do krajnjih potrošača, prema JUS N.B2.730 i JUS N.B2.741. Proračunima je potvrđeno da je predviđeni sistem efikasan. Za automatsko isključivanje napajanja koriste se kompaktni zaštitni prekidači, visokoučinski osigurači i automatski instalacioni prekidači - osigurači. Karakteristike zaštitnih uređaja nadstruje odabrane su na osnovu proračuna impedanse petlje kratkospojenog strujnog kruga, dozvoljenog napona dodira i dopuštenog vremena trajanja napona dodira, saglasno važećim propisima. U cijeloj instalaciji sprovedeno je lokalno izjednačenje potencijala spajanjem zaštitnog provodnika na združeno uzemljenje. Sve metalne mase, koje nijesu normalno pod naponom, a mogu doći pod napon u slučaju greške, predviđeno je da se povežu vidno (provodnikom odgovarajućeg presjeka, žutozelene izolacije) na sabirnicu zaštitnog provodnika (uzemljenja).

- Opasnost od prevelike struje (struje preopterećenja i struje kratkog spoja)

U skladu sa JUS N.B2.743, zaštita od struje preopterećenja i od struje kratkog spoja predviđena je zaštitnim prekidačima i automatskim instalacionim prekidačima, kao i pravilnim dimenzionisanjem strujnih kola, a postignuta je i selektivnost djelovanja osigurača u strujnim krugovima s različitim presjecima provodnika.

- Opasnost od prenapona

Predviđena je kablovska instalacija. Primijenjene su tehničke mjere zaštite od prenapona ugradnjom odgovarajućih odvodnika prenapona u svim razvodnim ormarima.

- Opasnost od požara

Zahtjevi za sigurnost osoblja i materijala u blizini električne opreme, u pogledu gorenja i starenja materijala, opeketina i smanjenja sigurnosti rada opreme od štetnog djelovanja topote ili toplotnog zračenja utvrđeni su JUS N.B4.742. Saglasno tom standardu, predmetna elektroinstalacija ne predstavlja opasnost od požara, jer je izbor elektroopreme i kablova izvršen tako da u potpunosti zadovoljavaju maksimalna opterećenja koja u pogonu mogu nastati, bez bojazni pojave opasnosti od zagrijavanja usled nepropisno dimenzionisane opreme. Zaštitni uređaji nadstruje (osigurači i automatski instalacioni prekidači) su tako odabrani da u slučaju nastanka kratkih spojeva i preopterećenja efikasno isključe nastali kvar, kako ne bi došlo do razvoja uslova za požar. Zahtjevi za odgovarajućim stepenom mehaničke zaštite opreme ostvareni su pomoću zaštitnih kućišta, kako je zahtijevano standardom JUS N.A5.070. Saglasno tim zahtjevima primjenjeni su stepeni zaštite opreme (razvodni ormari, OG instalacione kutije,...) veći od IP 43.

- Opasnost od vlage, vode i prašine

Zaštita je postignuta pravilnim izborom opreme, u skladu sa uslovima koji vladaju na mjestu ugradnje.

Radovi na objektu ne mogu početi prije dobijanja katastra postojećih podzemnih instalacija od nadležnih preduzeća (Elektrodistribucija, Vodovod,...), svih potrebnih saglasnosti i građevinske dozvole.

Razbijanje regulisanih površina (beton, asfalt) vršiti na način koji obezbeđuje okolne površine od nepotrebnih oštećenja.

Sa posebnom pažnjom pristupiti iskopu rova na mjestima očekivanih ukrštanja, približavanja i paralelnog vođenja projektovanih vodova sa drugim podzemnim instalacijama. Na tim mjestima iskop rova se vrši ručno, bez upotrebe mehanizacije.

Pri prekopavanju saobraćajnica obavezno se pridržavati vremena i režima rada iz dobijene saglasnosti za isto. Obezbijediti zaštitu radnika od motornog saobraćaja, kao i zaštitu motornog saobraćaja od izvođenja radova (postavljanjem prepreka i natpisa sa upozorenjem vozača).

Obezbijediti pješake od upada u iskopani rov, a na mjestima gdje se očekuje veća frekfencija pješaka omogućiti prelaz rova drvenim "mostovima".

Po završetku radova sve regulisane površine dovesti u prvobitno stanje.

Oprema gradilišta, osiguranje uređaja, mašina i ljudi moraju zadovoljiti odredbe Zakona o zaštiti na radu. Kod izvođenja radova potrebno je koristiti :

- ispravan alat za rad
- zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice i cipele i opasač za rad na visini

- ljestve, vitla i dizalice te ostalu mehanizaciju.

Projektom je predviđeno da se pregled i održavanje električne instalacije treba vršiti jednom godišnje. Obim nužnog održavanja podrazumijeva :

- pritezanje vijčanih spojeva na kablovima sa bakarnim provodnicima
- obnavljanje antikorozivne zaštite
- kontrolu iskrenja sklopnih aparata
- zamjenu signalnih sijalica
- obnavljanje natpisa i opomenskih tablica
- kontrolu spojeva provodnika kablova i sabirnica
- kontrolu zaštite opreme prema vanjskim uticajima

Povremeno, a najmanje jednom godišnje treba obaviti sledeća ispitivanja i mjerena :

- utvrđivanje neprekinutosti zaštitnog provodnika za izjednačavanje potencijala (otpor između zaštitnog kontakta električne instalacije i metalnih djelova drugih instalacija ne smije preći vrijednost 2Ω u bilo kojoj prostoriji objekta).
- funkcionalna ispitivanja
- mjerjenje izolacionog otpora električne instalacije
- mjerjenje zaštite automatskim isključivanjem napajanja
- mjerjenje otpora uzemljivača
- mjerjenje impedanse petlje kvara

Prilog mjera zaštite od požara

Predviđeni objekat je projektovan u duhu navedenih važećih propisa kao i drugih propisa, tehničkih preporuka i standarda kojima su obuhvaćene mjere za sigurnost objekta.

Za mjere navedene zaštite se navodi :

- Sva oprema je tipska, izradjenja od materijala otpornog na vatru, tj. od nezapaljivog materijala, čime se preventivno sprečava pojava požara.
- Trasa kablovskog voda je odabrana na licu mjesta, pri čemu je vodjeno računa da što manje ugrožava postojeće objekte, kako je dato opisom u projektu.
- Mreža i ogranci koji se napajaju preko ove mreže će biti zaštićeni od kratkih spojeva i preopterećenja. Strujna opterećenja kablova znatno su manja od dozvoljenih.
- Isključenje električne energije omogućeno je lokalno iz razvodnih ormara pri čemu svi izvodi tog ormara ostaju u beznaponskom stanju.
- Zaštita od atmosferskih prenapona će biti postignuta, do zadovoljavajućeg stepena, izborom tipa mreže kao i ugradnjom odvodnika prenapona odgovarajućih karakteristika.
- Obaveza održavanja objekta u ispravnom pogonskom stanju bitno smanjuje rizik od havarija ili požara, a što se postiže redovnim godišnjim pregledom objekta i njegovim planiranim remontom a što je u nadležnosti budućeg vlasnika objekta.
- Sve naprijed navedene mjere obezbeđuju pogonsku sigurnost objekta i svode na minimum opasnosti od mogućih havarija odnosno požara.

Podgorica, septembar, 2022.

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

POTREBNA ENERGIJA OBJEKTA (godišnja) [kWh]
FAZA 1 (PMO-F1)

SVLAČIONICE	POTREBNA ENERGIJA (GODIŠNJE) [kWh]	kom.
RT-SV1.1	15.000	1
RT-SV2.1	15.000	1

RASVJETA STAZA I POTROŠAČI VODOVODA I KANALIZACIJE	POTREBNA ENERGIJA (GODIŠNJE) [kWh]	kom.
Rasvjeta staza i potrošači ViK	8.000	1

UKUPNA ENERGIJA NA NIVOU OBJEKTA (GODIŠNJE) [kWh] - FAZA 1 (PMO-F1)	38.000
--	--------

POTREBNA ENERGIJA OBJEKTA (godišnja) [kWh]
FAZA 2 (PMO-F2)

SVLAČIONICE	POTREBNA ENERGIJA (GODIŠNJE) [kWh]	kom.
RT-SV1.2	14.000	1
RT-SV2.2	15.000	1

RASVJETA STAZA	POTREBNA ENERGIJA (GODIŠNJE) [kWh]	kom.
Rasvjeta staza	1.000	1

UKUPNA ENERGIJA NA NIVOU OBJEKTA (GODIŠNJE) [kWh] - FAZA 2 (PMO-F2)	30.000
--	--------

POTREBNA ENERGIJA OBJEKTA (godišnja) [kWh]
FAZE 3 i 4 (PMO-F3-4)

POTROŠAČI ŠAHTE ZA NALIVANJE	POTREBNA ENERGIJA (GODIŠNJE) [kWh]	kom.
RT-N	11.000	1

UKUPNA ENERGIJA NA NIVOU OBJEKTA (GODIŠNJE) [kWh] - FAZE 3 i 4 (PMO-F3-4)	11.000
--	--------

UKUPNA ENERGIJA NA NIVOU OBJEKTA (GODIŠNJE) [kWh] - FAZE 1, 2, 3 i 4 UKUPNO	79.000
--	--------

Septembar 2022. god.

Odgovorni inženjer,

saglasan Investitor,

Saša Živković, dipl.ing.el.

BILANS SNAGA - FAZA 1 (PMO-F1)

SVLAČIONICE	Pi	k	Pj	kom.	ukupno instalisana snaga	ukupno jednovremena snaga	Pj
RT-SV1.1	25.150	0,60	15.090	1	25.150	15.090	
RT-SV2.1	25.400	0,60	15.240	1	25.400	15.240	
				2	50.550	30.330	
K = 1.000000				Prosječno =		15.165	30.330 W

RASVJETA STAZA I POTROŠAČI VODOVODA I KANALIZACIJE	Pi	k	Pj	kom.	ukupno instalisana snaga	ukupno jednovremena snaga	Pj
Rasvjeta staza i potrošači ViK	7.980	1,00	7.980	1	7.980	7.980	
				1	7.980	7.980	
K = 1,00				Prosječno =		7.980	7.980 W

UKUPNA INSTALISANA SNAGA - FAZA 1 (PMO-F1)	58530 W
K	0,65454
UKUPNA JEDNOVREMENA SNAGA - FAZA 1 (PMO-F1)	38310 W

BILANS SNAGA - FAZA 2 (PMO-F2)

SVLAČIONICE	Pi	k	Pj	kom.	ukupno instalisana snaga	ukupno jednovremena snaga	Pj
RT-SV1.2	23.150	0,60	13.890	1	23.150	13.890	
RT-SV2.2	25.400	0,60	15.240	1	25.400	15.240	
				2	48.550	29.130	
			K = 1,00000		Prosječno =	14.565	29.130 W

RASVJETA STAŽA	Pi	k	Pj	kom.	ukupno instalisana snaga	ukupno jednovremena snaga	Pj
Rasvjeta staza	220	1,00	220	1	220	220	
				1	220	220	
			K = 1,00		Prosječno =	220	220 W

UKUPNA INSTALISANA SNAGA - FAZA 2 (PMO-F2)	48770 W
K	0,60180
UKUPNA JEDNOVREMENA SNAGA - FAZA 2 (PMO-F2)	29350 W

BILANS SNAGA - FAZE 3 i 4 (PMO-F3-4)

POTROŠAČI ŠAHTE ZA NALIVANJE	Pi	k	Pj	kom.	ukupno instalisana snaga	ukupno jednovremena snaga	Pj
RT-N	11.030	1,00	11.030	1	11.030	11.030	
				1	11.030	11.030	
			K = 1,00000		Prosječno =	11.030	11.030 W

UKUPNA INSTALISANA SNAGA - FAZE 3 i 4 (PMO-F3-4)	11030 W
K	1,00
UKUPNA JEDNOVREMENA SNAGA - FAZE 3 i 4 (PMO-F3-4)	11030 W

BILANS SNAGA - FAZE 1, 2, 3 i 4 UKUPNO

UKUPNA INSTALISANA SNAGA - FAZA 1 (PMO-F1)	58530 W
K	0,65454
UKUPNA JEDNOVREMENA SNAGA - FAZA 1 (PMO-F1)	38310 W

UKUPNA INSTALISANA SNAGA - FAZA 2 (PMO-F2)	48770 W
K	0,60180
UKUPNA JEDNOVREMENA SNAGA - FAZA 2 (PMO-F2)	29350 W

UKUPNA INSTALISANA SNAGA - FAZE 3 i 4 (PMO-F3-4)	11030 W
K	1,00
UKUPNA JEDNOVREMENA SNAGA - FAZE 3 i 4 (PMO-F3-4)	11030 W

UKUPNA INSTALISANA SNAGA - FAZE 1, 2, 3 i 4 UKUPNO	118330 W
K	0,59850
UKUPNA JEDNOVREMENA SNAGA - FAZE 1, 2, 3 i 4 UKUPNO (uz faktor jednovremenosti 0,9)	70821 W

PRORAČUNI

Izbor kablova i provodnika

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

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

Osnova za izbor je maksimalna struja u kolu (označena sa I_b), koja se određuje na osnovu analize opterećenja, odnosno bilansa snaga. 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 obzirkfaktori i to:

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

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 predvidjeni za prekidanje svake struje preopterećenja koja protiče vodovimaprije nego što prouzrokuje povišenje temperature štetne za izolaciju, spojeve, stezaljke ili okolinu.

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

$$\begin{aligned} 1) I_b &< I_n < I_z \\ 2) I_2 &< 1,45 \times I_z \end{aligned}$$

gdje su:

I_b - struja za koju je strujni krug projektovan,

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja,

I_z - trajno ponosiva struja kabla ili provodnika

I_2 - struja koja obezbjeđuje pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja i iznosi " k " x I_n , gdje je " k " faktor koji zavisi od vrste i veličine izabranog zaštitnog uređaja.

Proračun pada napona

Pad napona, od izvora do potrošača, mora da bude manji od dozvoljenog napona propisanog u Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, koji iznosi:

- za strujno kolo osvjetljenja 3%, a za strujna kola ostalih potrošača 5%, ako se instalacija napaja iz niskonaponske mreže
- za strujno kolo osvjetljenja 5%, a za strujna kola ostalih potrošača 8%, ako se instalacija napaja neposredno iz trafostanice
- za elektromotore pad napona pri pokretanju ne smije premašiti vrijednost pri kojoj dolazi do smanjenja momenta motora koji ugrožava njegov pouzdan zalet
- za instalacije čije su dužine veće od 100 m, dozvoljeni pad napona se povećava za 0,005% po metru, ali ne više od 0,5%.

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

$$u (\%) = (100 \times L \times P) / (\gamma \times S \times U_l^2)$$

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

$$u (\%) = (200 \times L \times P) / (\gamma \times S \times U_f^2)$$

U navedenim formulama su:

L (m) - dužina kabla, odnosno provodnika od izvora do potrošača,

P (W) - snaga potrošača

S (mm^2) - površina poprečnog presjeka kabla, odnosno provodnika,

U_l (V) - linijski napon,

U_f (V) - fazni napon

γ (Sm/mm^2), specifična provodnost: - za bakar iznosi 56, a za aluminijum 34.

Provjera je izvršena za TN-C/S sistem

U zavisnosti od nazivnog napona dodira i odnosa presjeka faznog i nultog provodnika izračunava se stvarni napon dodira. Prema podacima u JUS N. B2. 741 dobija se vrijeme u kome napajanje mora biti isključeno.

Najduže dozvoljeno vrijeme isključenja (sec)	Najviši dozvoljeni napon dodira -efektivna vrijednost- naizmjenični napon (V)	jednosmjerni napon (V)
beskonačno	50	120
5,00	50	120
1,00	75	140
0,50	90	160
0,20	110	175
0,10	150	200
0,03	280	310

Petlja kvara se sastoji od provodnika pod naponom (na kojem je došlo do kvara) i zaštitnog PE provodnika, koji je direktno povezan sa uzemljenjem.

Napon dodira na mjestu kvara, izmedju izolovanih provodnih djelova i nulte tačke, odnosno uzemljenja je:

$$U_d = I_k \times Z_{pe}$$

gdje je:

- I_k - struja greške - kvara
 - Z_{pe} - impedansa zaštitnog PE provodnika
- Struja kvara je: $I_k = U_o / Z_k$

gdje je :

- U_o - nazivni napon prema zemlji
- Z_k - impedansa petlje kvara, koja obuhvata izvor (transformator), provodnik pod naponom do tačke kvara i zaštitni provodnik izmedju tačke kvara i izvora.

Napon dodira je $U_d = U \times Z_{pe} / Z_k$

Kada su fazni i zastitni provodnik istog presjeka i ako zanemarimo impedansu transformatora, imamo da je:

$$U_d = 0,5 \times U_o = 0,5 \times 220 = 110 \text{ V}$$

Za ovaj napon vrijeme isključenja je 0,2 sec.

Iz karakteristika usvojenih osigurača ili zaštitnih prekidača, dobija se vrijednost struje isključenja (I_{is}), koja je data dijagramima i za vrijeme 0,2 sec. iznosi:

1. Tromi topljivi umetci, tip DI i DII

I_n (A)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63
I_{is} (A)	10	20	40	70	100	135	170	250	450	650

2. Brzi topljivi umetci, tip DI i DII

I_n (A)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63
I_{is} (A)	8	15	29	50	73	105	140	185	320	450

3. Topljivi visokoučinski umeci prema JUS N. E5. 205, JUS N. E5. 210 i VDE 0636/21

I_n (A)	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
I_{is} (A)	120	150	170	225	340	400	540	780	950	1400
I_n (A)	160	200	250	315	400	500	630			
I_{is} (A)	1850	2500	3200	3900	4900	5800	8800			

Pri ovoj ili većoj struci isključenja biće obezbijedjena efikasna zaštita od indirektnog napona dodira.

Stvarna struja greške - kvara se izračunava prema izrazu:

$$I_k = U_0 / Z_k = 220 / (R_k^2 + X_k^2)^{-1/2}$$

a/ Impedansa transformatora je:

$$R_t = u_r \times U^2 / (100 \times P_t) (\Omega)$$

$$X_t = u_x \times U^2 / (100 \times P_t) (\Omega)$$

Tabelarno su dati podaci za transformatore različitih snaga. Gornja vrijednost se odnosi na transformatore u ulju, a donja za suve transformatore:

P_t	kVA	250	400	630	1000	1600
R_t	$\Omega \times 0,001$	8,32	4,60	2,62	2,16	1,24
		8,20	4,60	2,66	1,73	0,93
X_t	$\Omega \times 0,001$	24,20	15,32	9,80	9,34	5,88
		24,10	15,32	9,80	9,35	5,92

b/ Impedansa kablova:

Omski i induktivni otpor se izračunava prema izrazu :

$$R = 2 \times l \times r / n \text{ } (\Omega) \quad X = 2 \times l \times "x" / n \text{ } (\Omega)$$

gdje su:

- l (km) dužina kabla
- r (Ω/km) omski otpor jedne žile kabla
- " x " (Ω/km) induktivni otpor jedne žile kabla
- n (/) broj paralelno položenih kablova

U slijedećoj tabeli dati su omski i induktivni otpori kablova različitih presjeka:

S (mm^2)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50
r (Ω/km)	12	7,2	4,47	3,00	1,81	1,14	0,73	0,52	0,36
"x" (Ω/km)	0,12	0,12	0,11	0,11	0,105	0,10	0,093	0,09	0,087

S (mm^2)	70	95	120	150	185	240
r (Ω/km)	0,26	0,19	0,15	0,12	0,098	0,075
"x" (Ω/km)	0,085	0,084	0,083	0,083	0,082	0,082

Napomena: Rezultati proračuna su uradjeni i dati tabelom.

Podgorica, septembar 2022.

PRORACUN NAPOJNIH KABLOVA

Relacija		Instalis. snaga fi	Jednovr. snaga uz fi	Fakt. snage	Struja opterec	Tip i presjek kabla	Nosiv. kabla	"A"	Korekcionni faktori			"B"	"C"	"D"	"E"	"F2"	Duz. kabla pror.	Pad napon ukup.		
od	do	Pi (W)	/	Pj (W)	cos f	Ib (A)	(mm ²)	Id(A)	/	* Kk	* Kt	* Kz	Iz(A)	In(A)	/	(A)	/	l(m)	%	%
Napojni kablovi do PMO će biti predmet posebnog dijela projektne dokumentacije.																				
PMO-F1	RT-SV1.1	25.150	0,60	15.090	0,98	22,25	PP00-Y 5x16	67	D	0,82	1,00	1,55	85,16	50	1,45	72,50	zadov.	70	0,72	0,72
RT-SV1.1	str. kr. SJK	2.300	1,00	2.300	0,98	3,39	PP-Y 3x2,5	25	C	0,80	1,00	1,00	20,00	16	1,45	23,20	zadov.	32	1,95	2,67
PMO-F1	RT-SV2.1	25.400	0,60	15.240	0,98	22,47	PP00-Y 5x16	67	D	0,82	1,00	1,55	85,16	50	1,45	72,50	zadov.	112	1,17	1,17
RT-SV2.1	str. kr. R2.2	300	1,00	300	0,98	0,44	PP-Y 3x1,5	19	C	0,80	1,00	1,00	15,20	10	1,45	14,50	zadov.	105	1,39	2,56
PMO-F2	RT-SV1.2	23.150	0,60	13.890	0,98	20,48	PP00-Y 5x16	67	D	0,82	1,00	1,55	85,16	50	1,45	72,50	zadov.	60	0,57	0,57
RT-SV1.2	str. kr. SJK	2.300	1,00	2.300	0,98	3,39	PP-Y 3x2,5	25	C	0,80	1,00	1,00	20,00	16	1,45	23,20	zadov.	32	1,95	2,52
PMO-F2	RT-SV2.2	25.400	0,60	15.240	0,98	22,47	PP00-Y 5x16	67	D	0,82	1,00	1,55	85,16	50	1,45	72,50	zadov.	102	1,06	1,06
RT-SV2.2	str. kr. R2.2	300	1,00	300	0,98	0,44	PP-Y 3x1,5	19	C	0,80	1,00	1,00	15,20	10	1,45	14,50	zadov.	105	1,39	2,45

Napomena:

"Ib" - struja za koju je strujni krug projektovan (u A)
 "Id" - trajno dopuštena struja (u A) za tip razvoda naveden u stavci "A"
 "A" - tip električnog razvoda: prema JUS N.B2. 752
 "B" - trajno dozvoljena struja $Iz=Id \times Kk \times Kt \times Kz$ (u A)
 "C" - In - nazivna struja zaštitnog uređaja - osiguraca (u A).
 "D" - koeficijent zaštitnog uređaja - osiguraca (k)
 "E" - $I2 = In \times k$ - struja kod koje zaštitni uređaj - osigurač pouzdano djeluje (u A)

"F" - uslovi za uređaj -osigurač, koji štiti električni vod od preopterećenja
 1. $lb < In < Iz$
 2. $I2 < 1.45 \times Iz$

* Kk - zbog paralelnog vodjenja kablova
 * Kt - zbog temperature ambijenta
 * Kz - zbog termičke otpornosti zemlje

Podgorica, septembar 2022.

**PROVJERA EFIKASNOSTI ZASTITE OD
INDIREKTNOG NAPONA DODIRA U SISTEMU TN-C/S**

1. Relacija: TS - PMO-F1

"S" - f	"S" - z	"r" - f	"r" - z	"X" - f	"X" - z	"L"	"R"	"X"
---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----	-----	-----

Kako nije poznat položaj TS

to se pretpostavlja da vrijednosti "R" i "X" za navedenu relaciju iznose:

Impendansa kratkog spoja: $Z=(R^2+X^2)^{0.5} * 10^{-3}$ (Om)	=	ukupno:	46,00	27,00
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k$ (A) =		4.125		

2. Relacija: TS - PMO-F1 - RT-SV1.1

1	TS - PMO-F1							46,00	27,00	
2	kabal od PMO-F1 do RT-SV1.1	16	16	1,14	1,14	0,100	0,100	70	159,60	14,00
								ukupno:	205,60	41,00

Impendansa kratkog spoja: $Z=(R^2+X^2)^{0.5} * 10^{-3}$ (Om) = 0,20965

Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k$ (A) = 1.049

Kako je: $I_k = 1.049$ A veće od $I_{is} = 400$ A, to osigurač od 50 A zadovoljava

3. Relacija: TS - PMO-F1 - RT-SV1.1 - str.kr. SJK

1	TS - PMO-F1							46,00	27,00	
2	kabal od PMO-F1 do RT-SV1.1	16	16	1,14	1,14	0,100	0,100	70	159,60	14,00
3	kabal od RT-SV1.1 do str. kr. SJK	2,5	2,5	7,20	7,20	0,12	0,12	32	460,80	7,68
								ukupno:	666,40	48,68

Impendansa kratkog spoja: $Z=(R^2+X^2)^{0.5} * 10^{-3}$ (Om) = 0,666818

Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k$ (A) = 329

Kako je: $I_k = 329$ A veće od $I_{is} = 73$ A, to osigurač od 16 A zadovoljava

Podgorica, septembar 2022.

PRORAČUN GROMOBRANSKE INSTALACIJE

Određivanje nivoa zaštite gromobranske instalacije

Procjenjuje se na osnovu podataka o učestalosti direktnog udara u objekat (N_d) i usvojene učestalosti udara groma (N_c).

Ako je $N_d \leq N_c$, gromobranska instalacija nije potrebna. U slučaju da je $N_d > N_c$, računska efikasnost gromobranske instalacije $E_r \geq 1 - N_c/N_d$, gromobranska instalacija je potrebna i nivo zaštite se određuje prema tabeli:

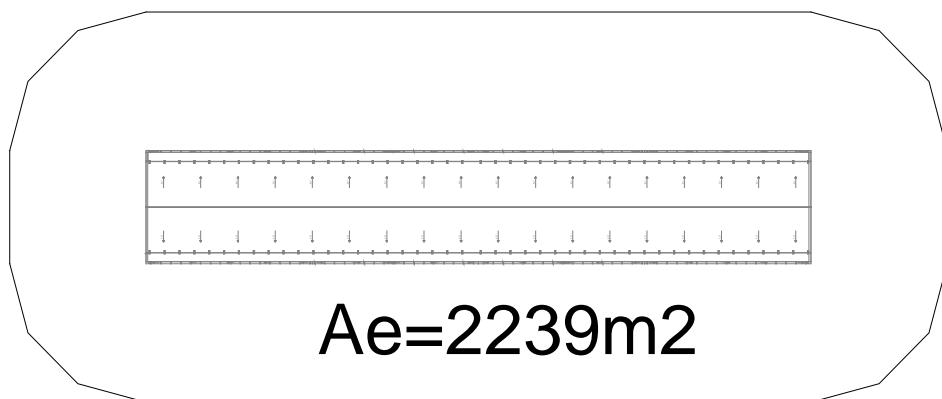
Prva struja povratnog pražnjenja $I(kA)$	Rastojanje pražnjenja $R(m)$	Računska efikasnost E_r	Odgovarajući nivo zaštite
		$E_r > 0,98$	Nivo I sadodatimmjerama
2,8	20	$0,98 \geq E_r \geq 0,95$	Nivo I
5,2	30	$0,95 \geq E_r \geq 0,90$	Nivo II
9,5	45	$0,90 \geq E_r \geq 0,80$	Nivo III
14,7	60	$0,80 \geq E_r \geq 0$	Nivo IV

Srednja godišnja vrijednost N_d može se izračunati iz izraza:

$$N_d = N_g \cdot A_e \cdot 10^{-6} \text{ (broj udara/god.)}$$

Gdje su:

- $N_g = 0,04 \cdot T_d^{1,25}$ (broj udara / $\text{km}^2 \cdot \text{god.}$) – gustina atmosferskog pražnjenja u tlu
- A_e – ekvivalentna prihvativa površina objekta, u m^2



Za posmatrani objekat može se usvojiti da je:

$T_d = 39$ (broj dana sa grmljavinom)

Vrijednosti N_g i A_e potrebne za proračun iznose:

$N_g = 3,89$ (broj udara / $\text{km}^2 \cdot \text{god.}$)

$$A_e = 2239 \text{ m}^2$$

Odatle slijedi:

$$N_d = 3,89 \cdot 2239 \cdot 10^{-6} = 0,0087 \text{ (broj udara/god.)}$$

Učestalost udara groma (N_c) zavisi od analize opasnosti od šteta i to:

C1 – tip konstrukcije objekta			
krov konstrukcija objekta	Metalni	Kombinovani	Zapaljiv
Metalna konstrukcija	0,5	1	2
Kombinovana	1	1	2,5
Zapaljiva	2,0	2,5	3
C2 – sadržaj objekta			
Bez vrijednosti i nezapaljiv			0,5
Mala vrijednost ili uglavnom zapaljiv			1
Veća vrijednost ili naročito lako zapaljiv			2
Inzvaredno velika vrijednost, nenadoknadive štete, eksplozivan			3
C3 – namjena objekta			
Nezaposjednut			0,5
Uglavnom nezaposjednut			1
Teška evakuacija i opasnost od panike			3
C4 – posledice od udara groma u objekat			
Nije obavezna neprekidnost pogona i bez uticaja na okolinu			1
Obaveza neprekidnosti pogona, ali bez uticaja na okolinu			5
Uticaj na okolinu			10

$$N_c = 3 \cdot 10^{-3} / C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 = 0,003$$

Pošto je $N_d > N_c$ gromobranska instalacija je potrebna.

$$E_c = 1 - N_c/N_d = 1 - 0,003/0,0087 = 1 - 0,34 = 0,66$$

U skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (Sl.list SRJ 3/96) potreban je nivo zaštite IV, što znači da srednje rastojanje spustnih vodova treba da iznosi do 25m, a širina okaca mreže prihvavnog voda treba da iznosi do 20m.

Podgorica, septembar, 2022.

Proračun temeljnog uzemljivača objekta

Temeljni uzemljivač predstavlja provodnike (traku FeZn 25×4mm) postavljene u temelj objekta ispod površine tla. Potrebno je da beton u potpunosti pokriva traku tako da je ista zaštićena od korozije. Na svaka 2-3m, a najmanje na svakih 5m dužine, traka se povezuje u galvansku celinu sa čeličnom armaturom temelja.

Temeljni uzemljivač objekta se postavlja ispod hidro izolacije.

Provodnici uzemljenja u tački ulaska u tlo se zaštićuju od korozije na dužini 0,3m, iznad i ispod površine tla pomoću antikorozione trake ili plastificirane cevi koje se skupljaju na toploti.

Temeljni uzemljivač i ostale uzemljivače postavlja kvalifikovani radnik koji mora voditi računa o položaju izvoda za gromobran i sabirnice za izjednačenje potencijala. Izvode iz temeljnog uzemljivača (traka FeZn 25×4mm dužine najmanje 2m iznad kote temelja) smotati i uvezati žicom, a po završetku izgradnje objekta i montaže opreme, izvode skratiti na potrebnu meru i preko ispitnog spoja povezati sa štićenom opremom i spustovima gromobrana.

Beton se u temelj naliva tek kada se postavi temeljni uzemljivač i kada ga pregleda nadzorni organ.

Uzemljenje gromobranske instalacije

Minimalne dužine l_1 uzemljivača gromobranske instalacije, u zavisnosti od nivoa zaštite i specifične otpornosti tla date su na slici 2. standarda JUS IEC 1024-1.

U skladu sa navedenim standardom usvajam uzemljivač tipa B (temeljni uzemljivač).

Kod uzemljivača tipa B, srednji geometrijski poluprečnik uzemljivača ne sme biti manji od $l_1 : r \geq l_1$

Površina obuhvaćena uzemljivačem je :

$$P = 400 \text{ m}^2$$

Prečnik kruga koji ima istu površinu kao prsten oko objekta je :

Srednji geometrijski poluprečnik uzemljivača je:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 400}{\pi}} = 22,6 \text{ m}$$

$$D = 22,6 \text{ m}$$

Srednji geometrijski poluprečnik uzemljivača je:

$$r = \frac{D}{2} = \frac{22,6}{2} = 11,3 \text{ m}$$

Minimalna dužina uzemljivača je $l_1 = 5 \text{ m}$ pa je prema tome :

$$r > l_1$$

što znači da je uzemljivač objekta dovoljne dužine u smislu standarda JUS IEC 1024-1

Proračun temeljnog uzemljivača

Otpor rasprostiranja za temeljni uzemljivač može se izračunati po obrascu:

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot D}$$

gde je:

ρ - specifični otpor tla (Ωm)

D - prečnik kruga koji ima istu površinu kao i kontura temeljnog uzemljivača (m)

Za ovaj objekat, temelj se nalazi u zemljištu, sa pretpostavljenim specifičnim otporom tla od:

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

površina konture temeljnog uzemljivača iznosi:

$$P = a \times b = 400 \text{ m}^2$$

Prečnik kruga ekvivalentne površine je:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 400}{\pi}} = 22,6 \text{ m}$$

Zamenom vrednosti se dobija:

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot D} = \frac{200}{2 \cdot 22,6} = 4,4 \Omega$$

Ovaj rezultat zadovoljava potrebni uslov da otpor bude manji od 10Ω .

Za gromobranski uzemljivač udarni otpor rasprostiranja treba da zadovolji sledeći uslov – srednji geometrijski poluprečnik temeljnog ili prstenastog uzemljivača ne sme biti manji od I_1 :

$$r \geq I_1$$

gde je veličina I_1 data u funkciji nivoa zaštite i specifične otpornosti tla i uzima se sa dijagrama (slika 2) iz standarda JUS IEC 1024-1.

Ovaj uslov je zadovoljen $22,6 / 2 \geq 5$

tako da temeljni uzemljivač efikasno odvodi struju atmosferskog pražnjenja u zemlju bez stvaranja opasnih prenapona.

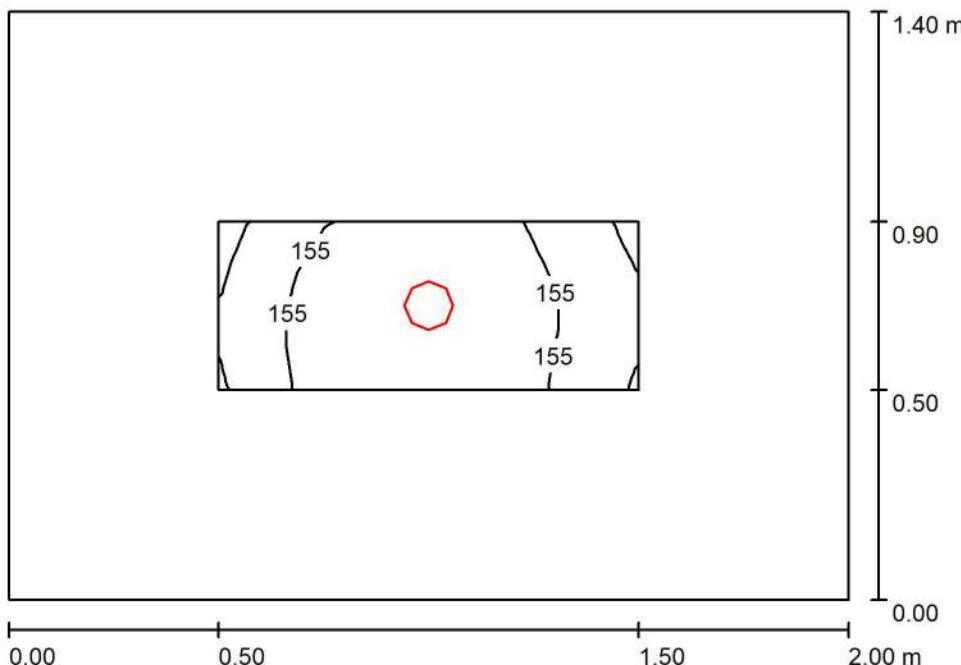
Prilikom proračuna, projektantu nije bila poznata vrijednost specifične otpornosti tla na kojem se gradi objekat pa je ista pretpostavljena. Iz tog razloga na mjestima usponskih vodova – spusnih provodnika povezati traku Fe/Zn 25 x 4 mm ukrsnim komadom na temeljni uzemljivač, a drugi njen kraj u dužini od 1 m, ostaviti van temelja objekta da stoji u zemlji. Ovi izvodi se kasnije, ukoliko se nakon mjerena pokaže da otpor uzemljivačkog sistema nije zadovoljio, mogu iskoristiti za nadovezivanje nove trake u cilju snižavanja otpora rasprostiranja uzemljivača.

Nakon instalacije cijelokupnog uzemljivačkog sistema sprovести mjerjenje otpora rasprostiranja uzemljivačkog sistema ovog objekta i dati potrebne ateste.

Podgorica, septembar 2022.

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Vjetrobran / Summary



Height of Room: 3.200 m, Mounting Height: 3.200 m, Maintenance factor:
0.80

Values in Lux, Scale 1:18

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	155	149	160	0.957
Floor	20	93	80	102	0.861
Ceiling	70	18	14	21	0.785
Walls (4)	50	51	13	144	/

Workplane:

Height: 0.750 m
Grid: 16 x 8 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.333, Ceiling / Working Plane: 0.117.

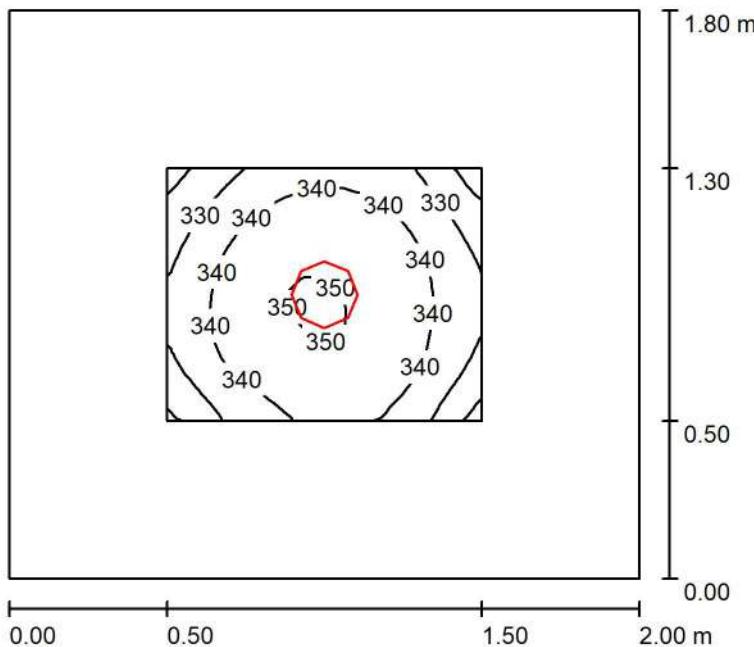
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	1	One Light Ltd 10113UV LED Downlight (1.000)	968	975	13.0
			Total: 968	Total: 975	13.0

Specific connected load: 4.64 W/m² = 2.99 W/m²/100 lx (Ground area: 2.80 m²)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Trener / Summary



Height of Room: 3.200 m, Mounting Height: 3.200 m, Maintenance factor:
0.80

Values in Lux, Scale 1:24

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	339	315	353	0.928
Floor	20	206	169	228	0.819
Ceiling	70	33	26	38	0.780
Walls (4)	50	96	23	212	/

Workplane:

Height: 0.750 m
Grid: 16 x 16 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.270, Ceiling / Working Plane: 0.098.

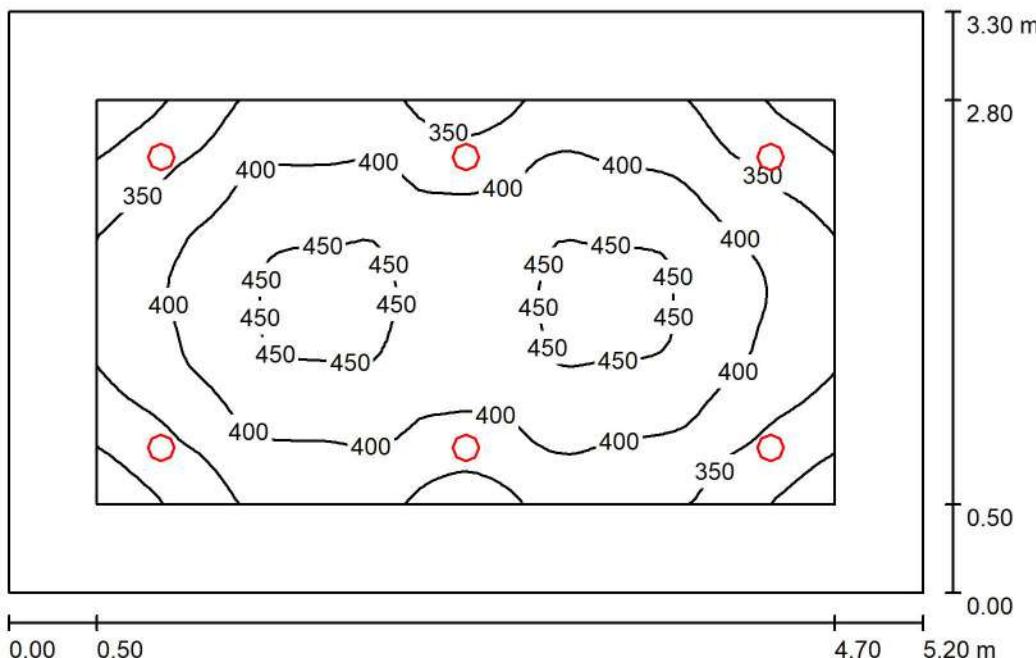
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	1	One Light Ltd 10130UV LED Downlight (1.000)	2246	2250	30.0
		Total:	2246	Total:	2250

Specific connected load: 5.56 W/m² = 1.64 W/m²/100 lx (Ground area: 3.60 m²)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Svlačionica / Summary



Height of Room: 3.200 m, Mounting Height: 3.200 m, Maintenance factor:
0.80

Values in Lux, Scale 1:43

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	394	274	485	0.695
Floor	20	303	164	410	0.542
Ceiling	70	48	36	56	0.754
Walls (4)	50	100	33	178	/

Workplane:

Height: 0.750 m
Grid: 64 x 32 Points

Boundary Zone: 0.500 m

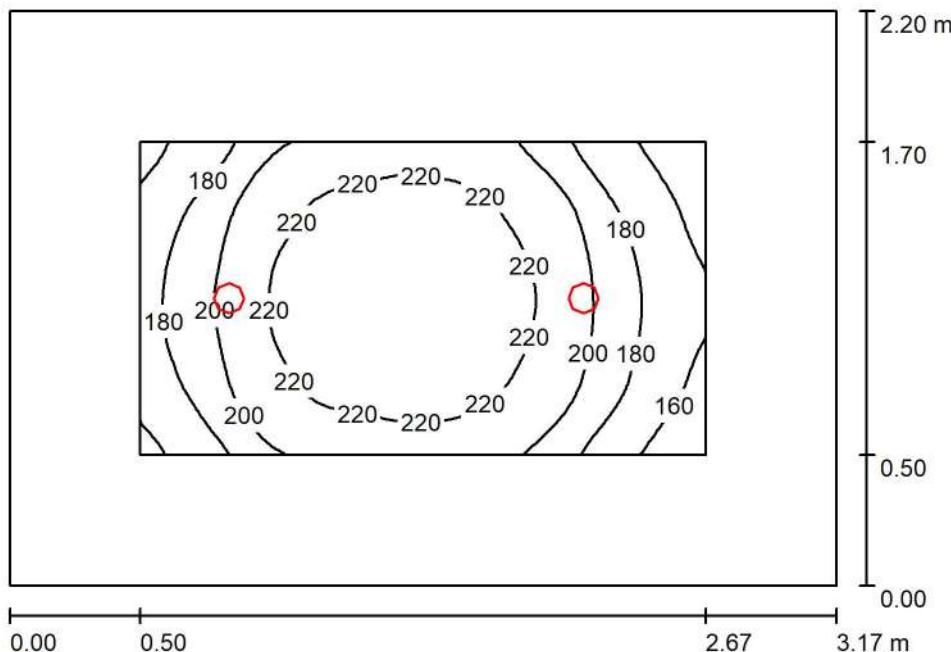
Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.243, Ceiling / Working Plane: 0.121.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	6	One Light Ltd 10120UV LED Downlight (1.000)	1490	1500	20.0
			Total: 8940	Total: 9000	120.0

Specific connected load: 6.99 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Ground area: 17.16 m²)

Toalet za LSI / Summary



Height of Room: 3.200 m, Mounting Height: 3.200 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:29

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	202	143	238	0.708
Floor	20	130	83	162	0.641
Ceiling	70	18	14	21	0.748
Walls (4)	50	45	12	103	/

Workplane:

Workplane:
Height: 0.750 m
Grid: 64 x 32 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.204, Ceiling / Working Plane: 0.089.

Luminaire Parts List

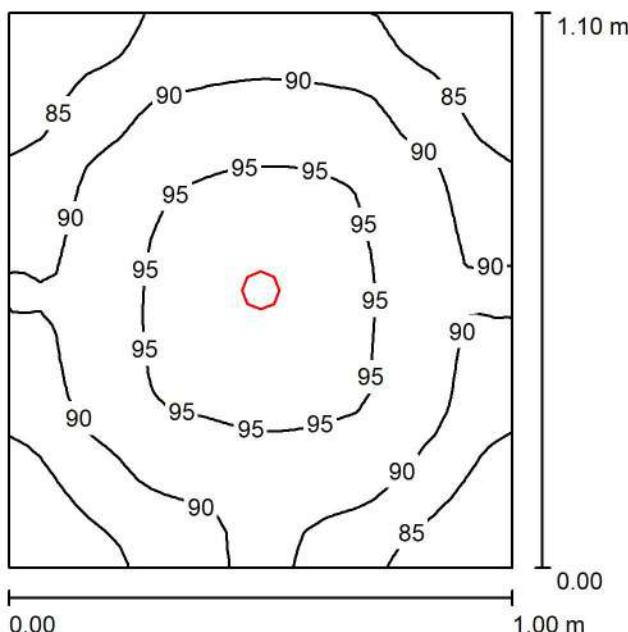
No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	2	One Light Ltd 10113UV LED Downlight (1.000)	968	975	13.0
		Total:	1937	Total:	1950
					26.0

Specific connected load: $3.73 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Ground area: 6.97 m^2)



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Toalet / Summary



Height of Room: 3.200 m, Mounting Height: 3.200 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:15

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	90	80	98	0.887
Floor	20	55	52	58	0.937
Ceiling	70	23	17	27	0.753
Walls (4)	50	54	16	161	/

Workplane:

Height: 0.750 m
Grid: 32 x 32 Points
Boundary Zone: 0.000 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.697, Ceiling / Working Plane: 0.254.

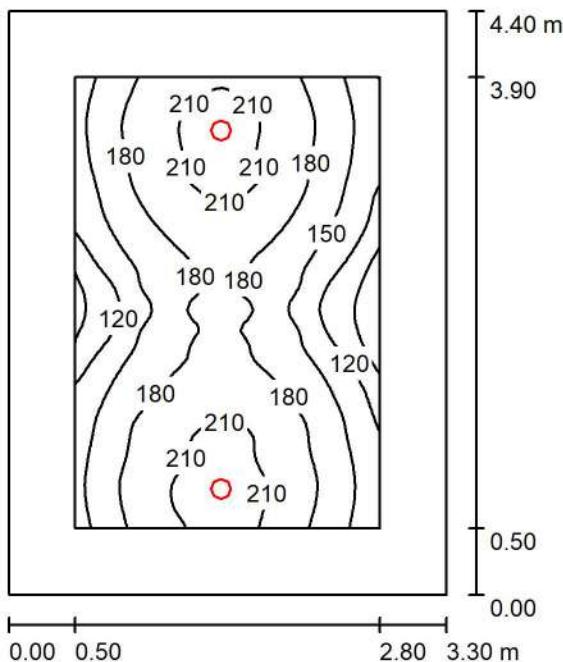
Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	1	One Light Ltd 10107UV LED Downlight (1.000)	523	525	7.0
		Total:	523	Total: 525	7.0

Specific connected load: 6.36 W/m² = 7.04 W/m²/100 lx (Ground area: 1.10 m²)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Ostava / Summary



Height of Room: 3.200 m, Mounting Height: 3.200 m, Maintenance factor:
0.80

Values in Lux, Scale 1:57

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	171	71	220	0.418
Floor	20	123	62	169	0.507
Ceiling	70	17	13	20	0.752
Walls (4)	50	35	12	152	/

Workplane:

Height: 0.750 m
Grid: 64 x 64 Points
Boundary Zone: 0.500 m

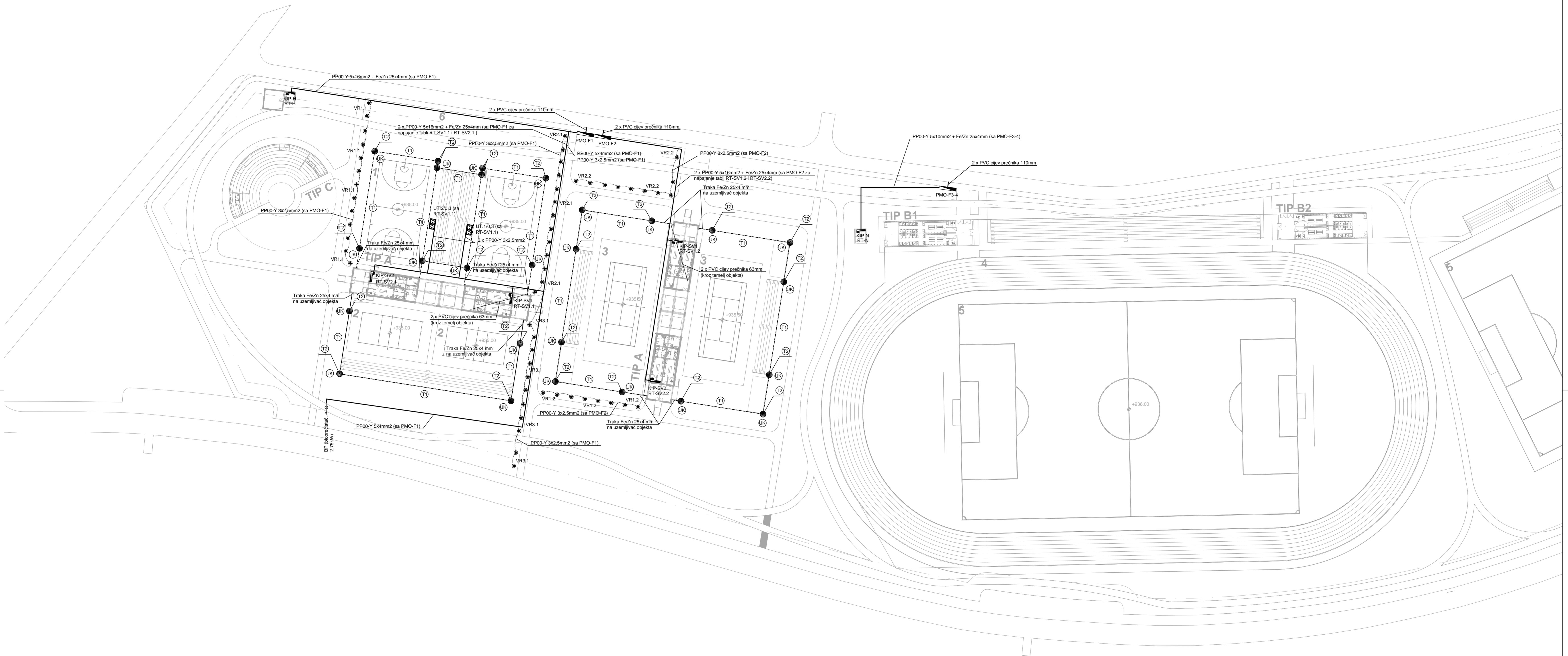
Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.185, Ceiling / Working Plane: 0.100.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	2	One Light Ltd 10120UV LED Downlight (1.000)	1490	1500	20.0
			Total: 2980	Total: 3000	40.0

Specific connected load: 2.75 W/m² = 1.61 W/m²/100 lx (Ground area: 14.52 m²)

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



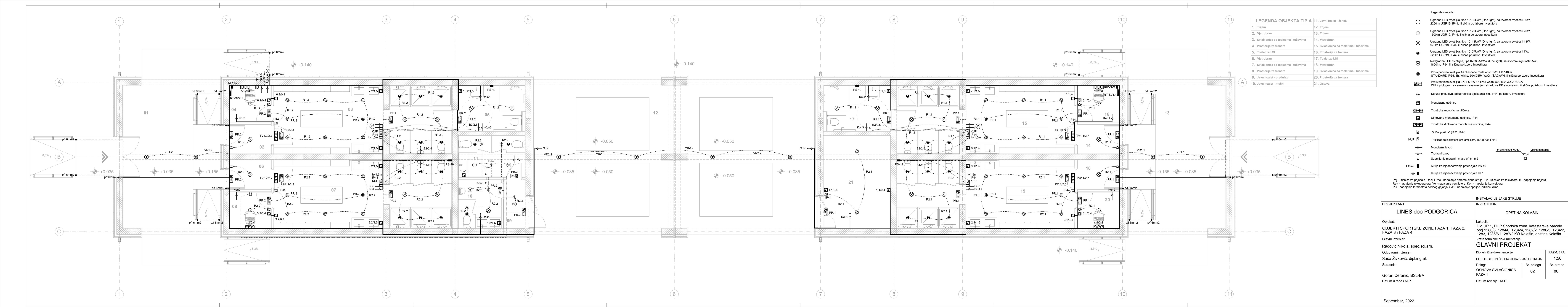
Legenda simbola

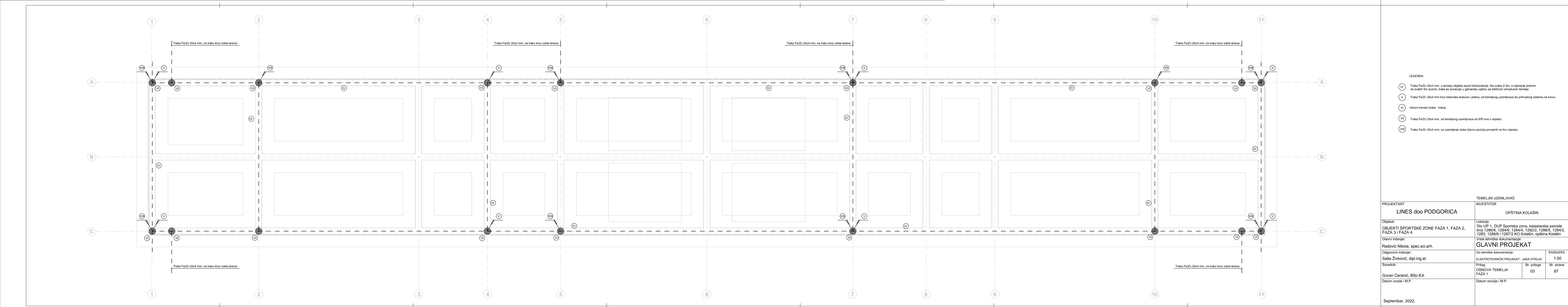
- Samostojeda podna svjetilka, tipa E7410/AN/W (One light), sa izvorom svjetlosti 12W, 3000K, 1000lm, H=800mm, IP65, ili slična po izboru investitora
- Dvostruka nadgradna ohtovana monofazna utičnica, IP65
- Traka Fe/Zn 25x4 mm, u temelju cokla.
- Traka Fe/Zn 25x4 mm, za uzemljenje ograde.
- Ukršni komad (traka - traka).

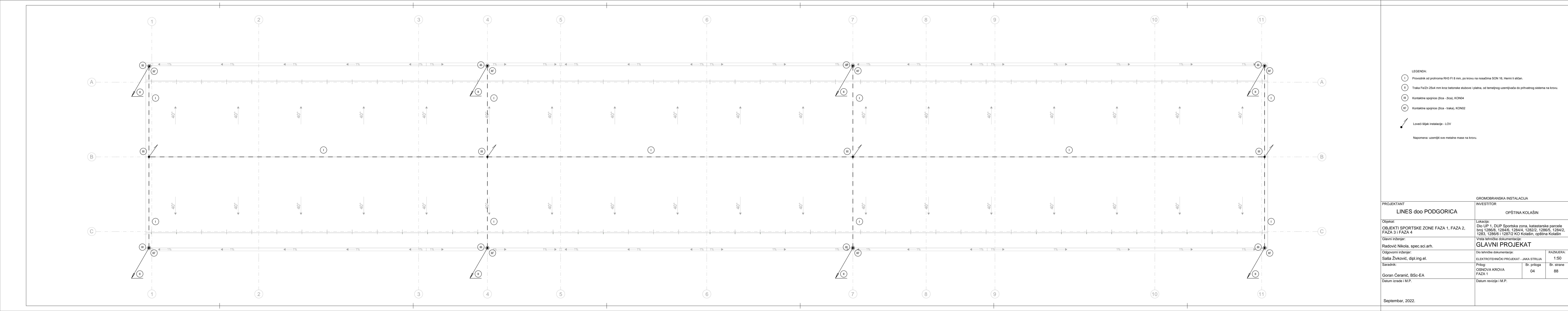
- 1 TEREN ZA KOŠARKU
2 TEREN ZA ODOBJOKU
3 TEREN ZA TENIS
4 ATLETSKA STAZA
5 TEREN ZA FUDBAL
6 TRIM STAZA

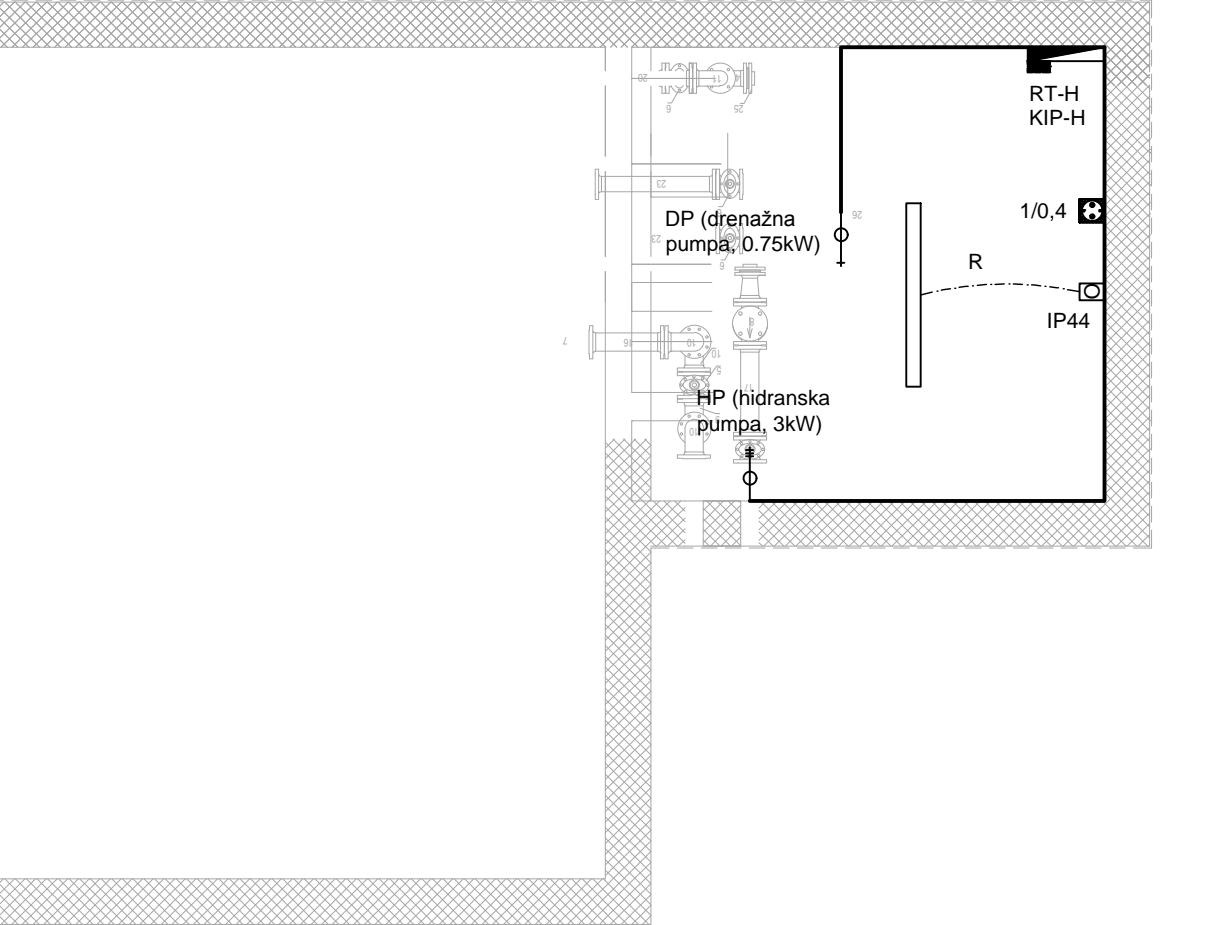
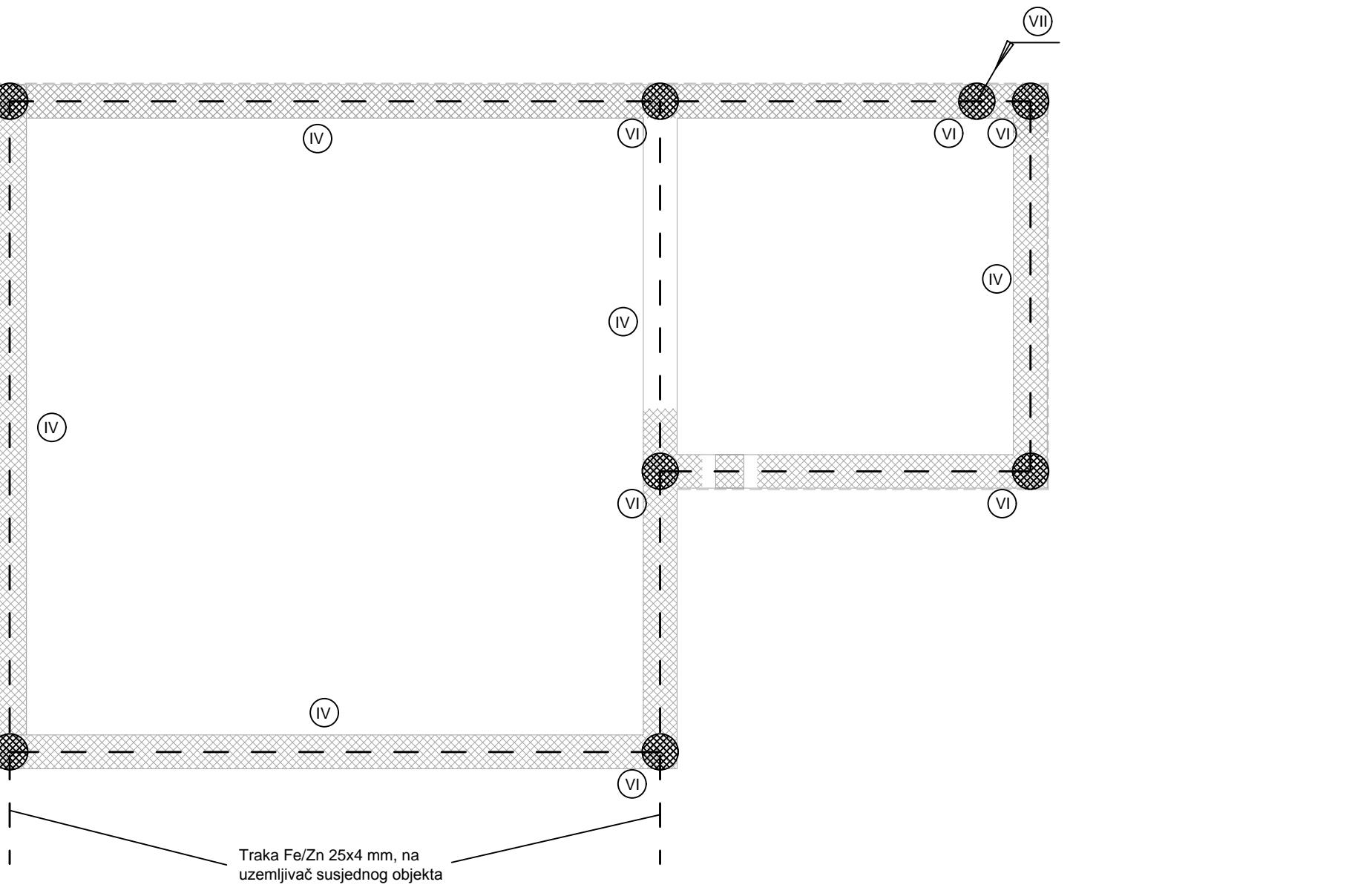
TIP A SVLACIONICE SA TOALETIMA
ADMINISTRACIJOM I OSTAVAMA
TIP B1 SVLACIONICE SA TOALETIMA
ADMINISTRACIJOM I OSTAVAMA
TIP B2 SVLACIONICE SA TOALETIMA
ADMINISTRACIJOM I OSTAVAMA
TIP C AMFITEATAR SA JAVnim
TOALETIMA I GARAZOM

PROJEKTANT	INVESTITOR
LINES doo PODGORICA	OPština KOLAŠIN
Objekat:	
Dio UP 1, DUP Sportski zoni, katastarske parcele broj: 1289/8, 1289/6, 1284/4, 1282/2, 1286/5, 1283, 1286/6 i 1287/2 KO Kolašin, opština Kolašin	
Glavni inženjer:	
Radović Nikola, spec.sc.i.arh.	
Odgovorni inženjer:	
Saša Živković, dipl.ing.ele.	
Saradnik:	
Goran Čeranić, BSc-EA	
Datum izrade i M.P.	
Septembar, 2022.	
Datum revizije i M.P.	
Datum revizije i M.P.	
1:500	

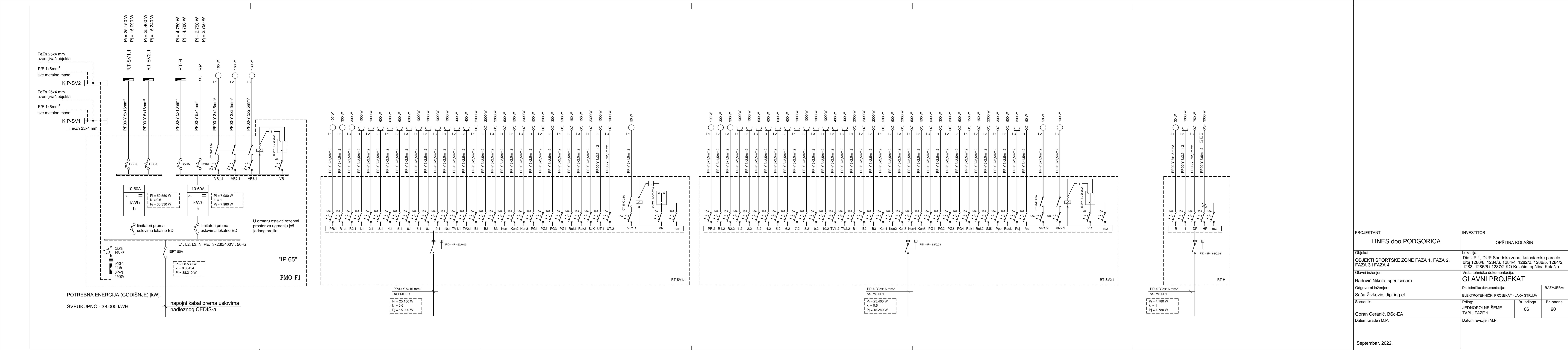


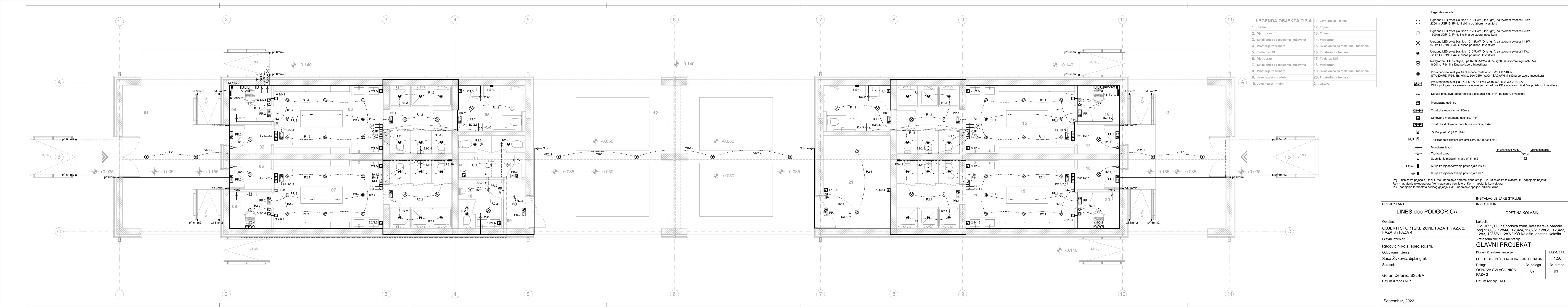


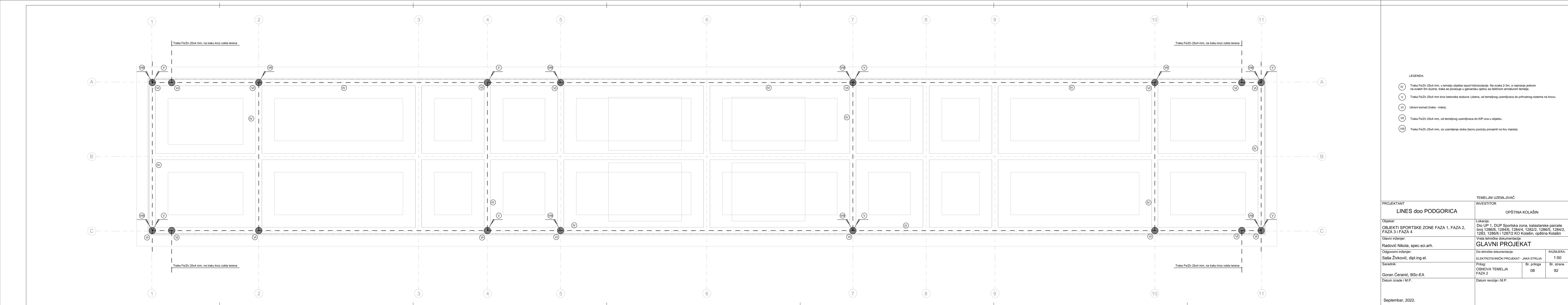


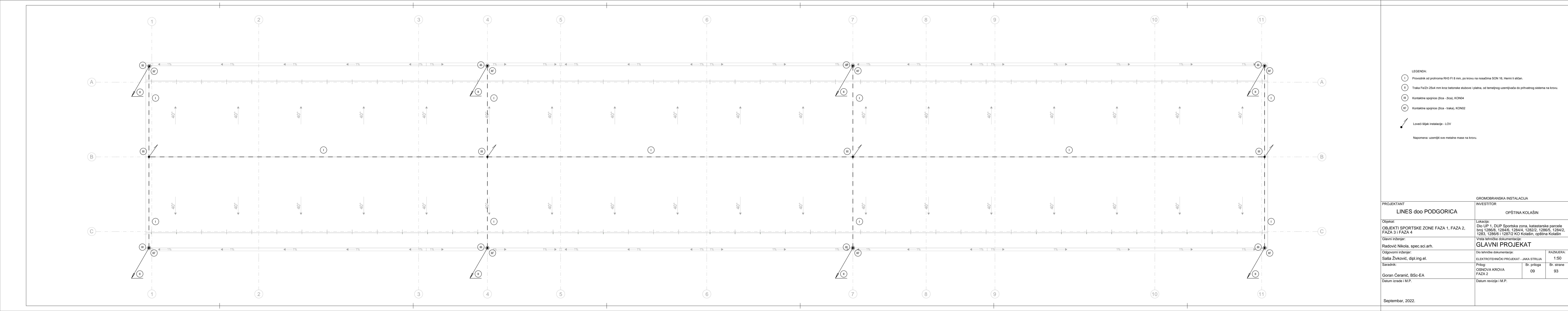


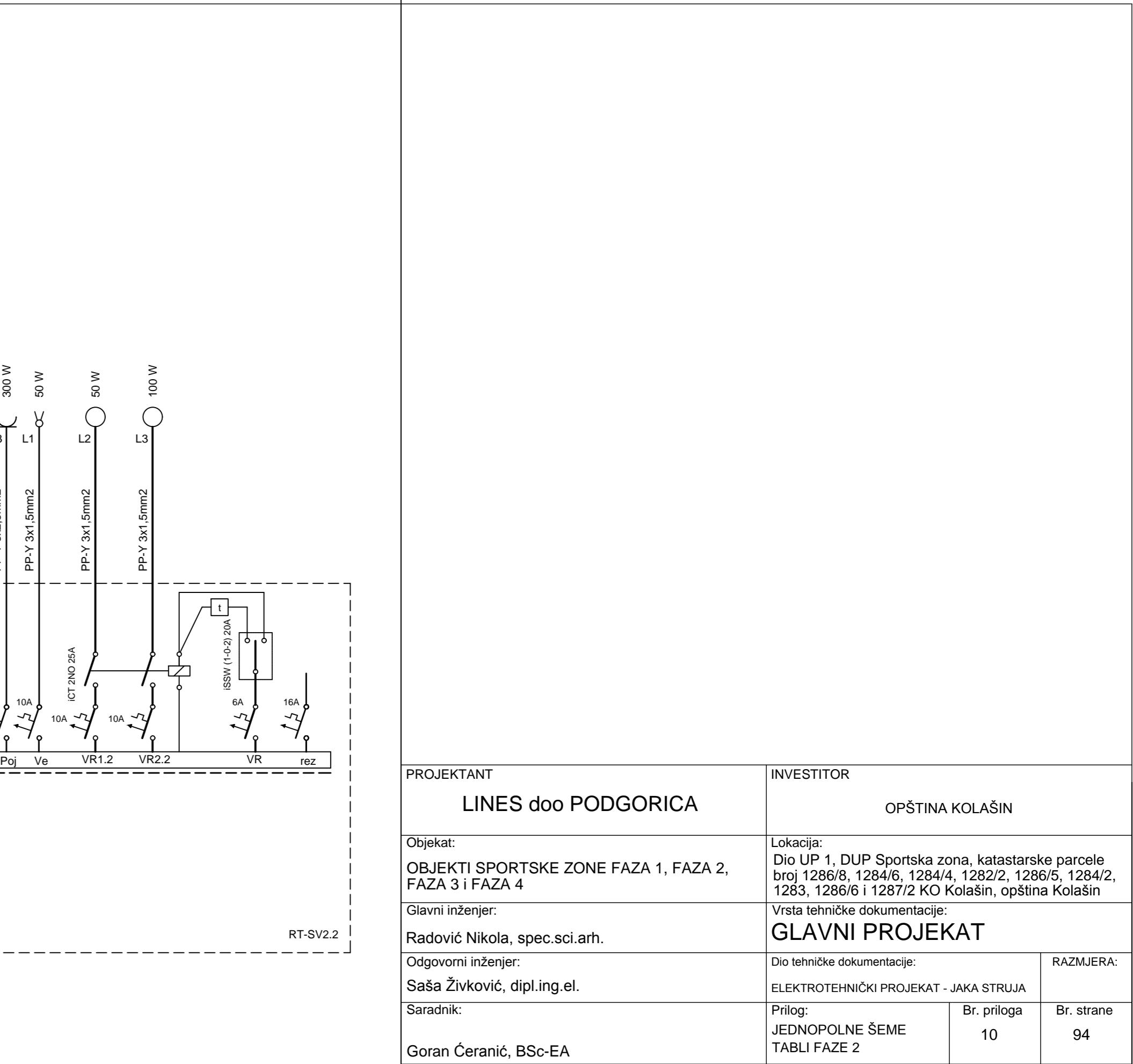
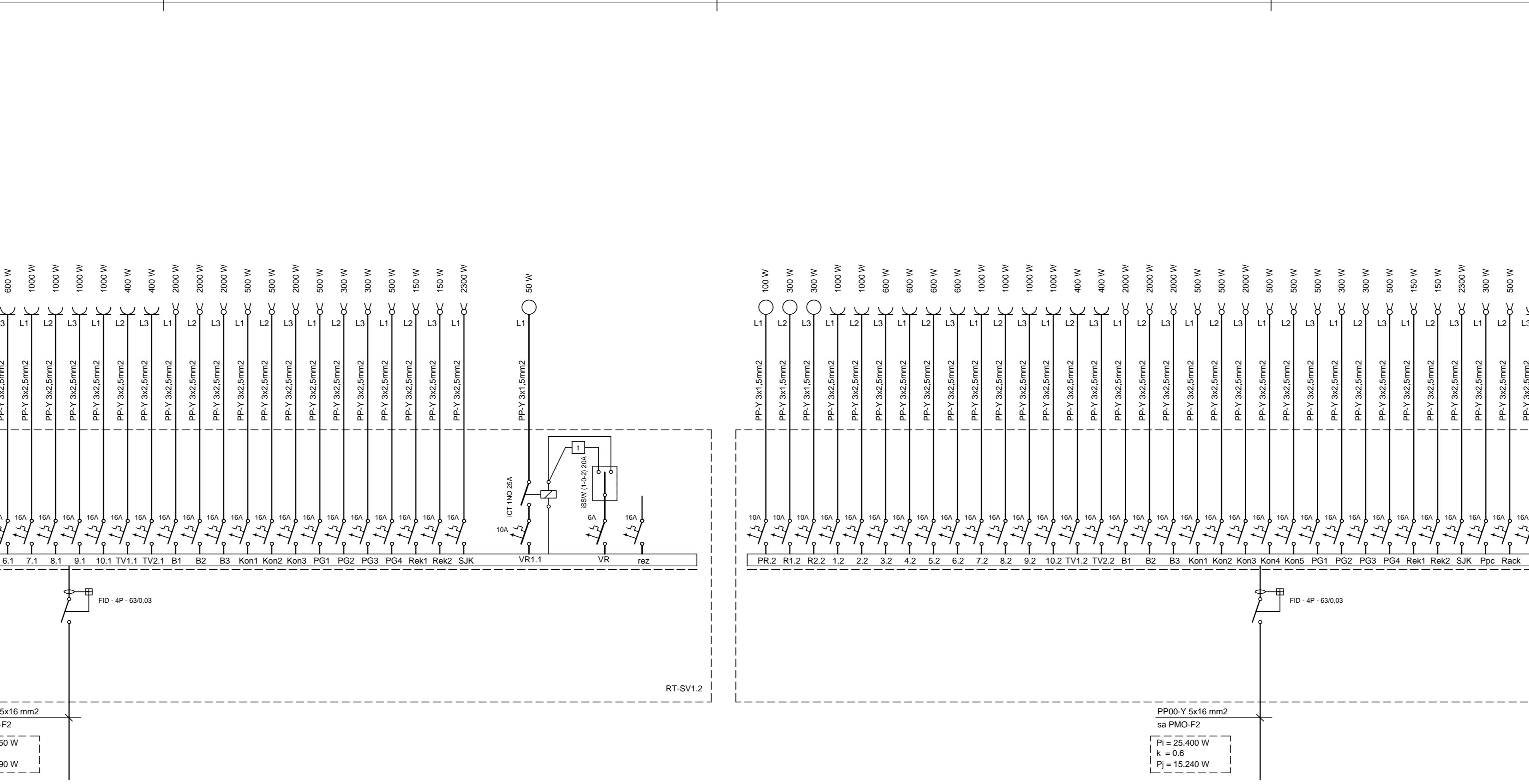
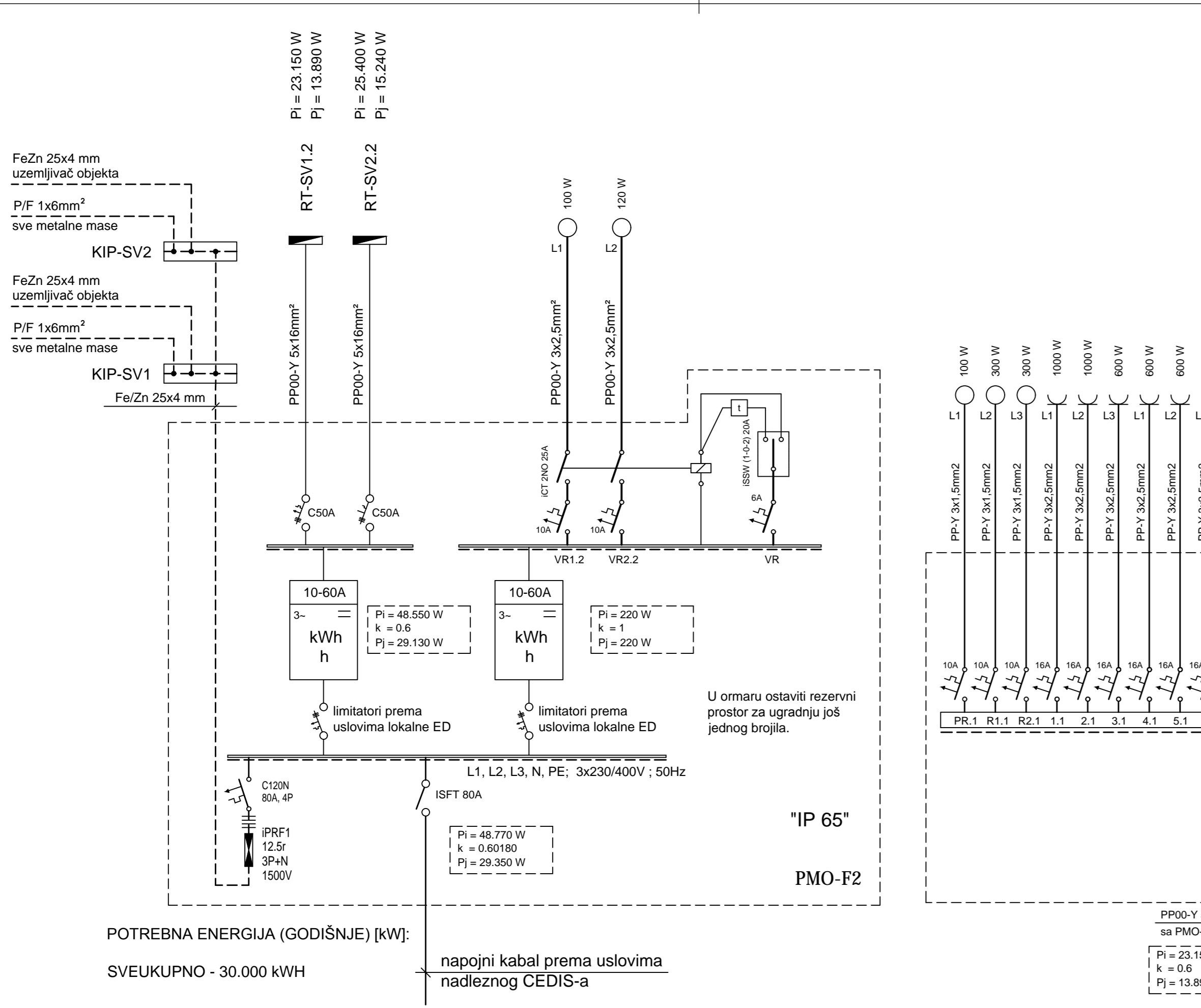
INSTALACIJE JAKE STRUJE			
PROJEKTANT	INVESTITOR		
LINES doo PODGORICA		OPŠTINA KOLAŠIN	
Objekat: OBJEKTI SPORTSKE ZONE FAZA 1, FAZA 2, FAZA 3 i FAZA 4	Lokacija: Dio UP 1, DUP Sportska zona, katastarske parcele broj 1286/8, 1284/6, 1284/4, 1282/2, 1286/5, 1284/2, 1283, 1286/6 i 1287/2 KO Kolašin, opština Kolašin		
Glavni inženjer: Radović Nikola, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni inženjer: Saša Živković, dipl.ing.el.	Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT - JAKA STRUJA	RAZMJERA: 1:50	
Saradnik: Goran Ćeranić, BSc-EA	Prilog: OSNOVA ŠAHTE ZA HIDRANTSKE PUMPE FAZA 1	Br. priloga 05	Br. strane 89
Datum izrade i M.P. Septembar, 2022.	Datum revizije i M.P.		











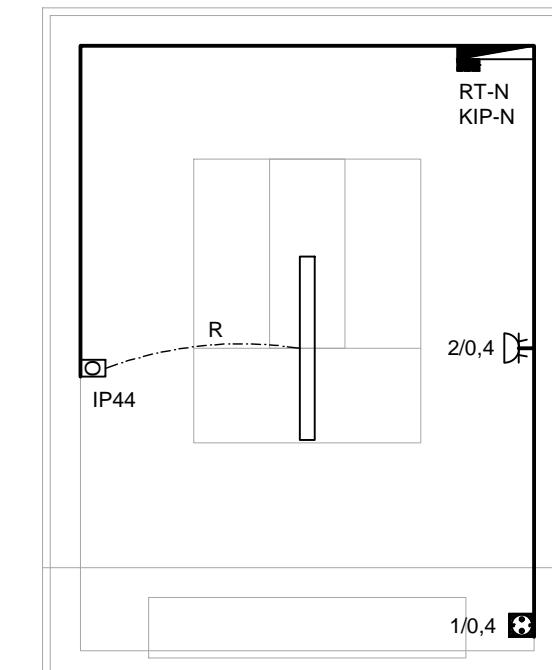
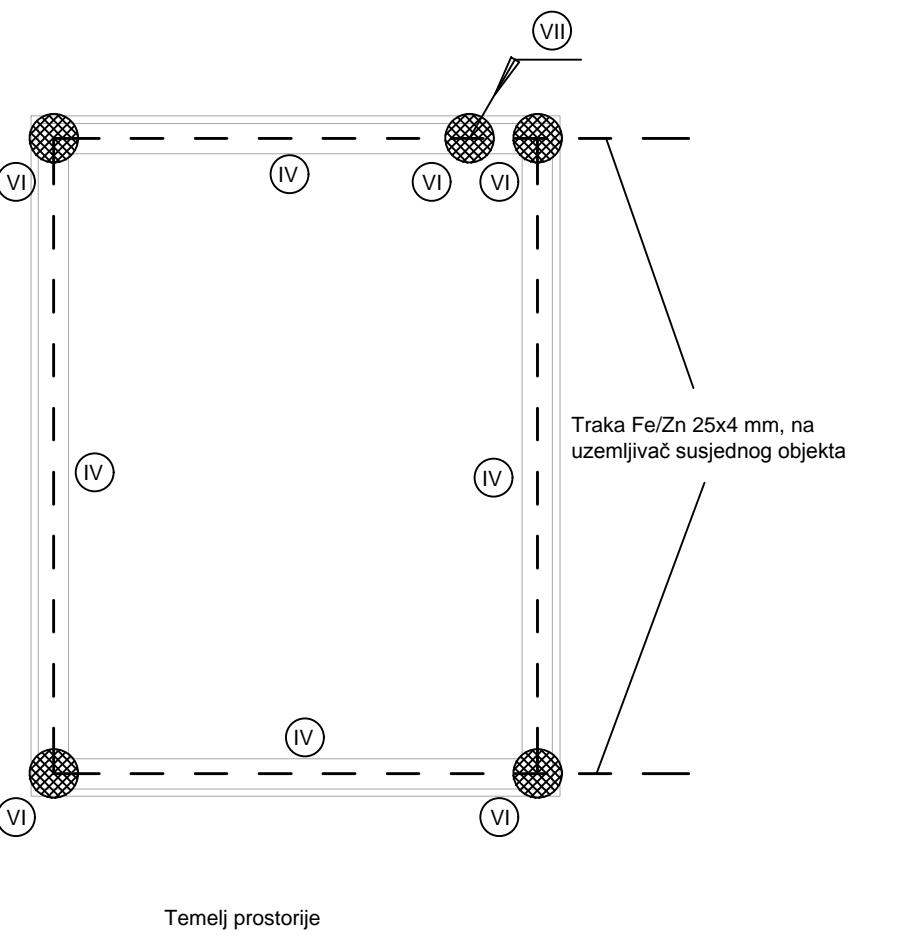
Legenda simbola:

	Svjetiljka tipa 5700 3200 lm 27 W 840 FO L1277mm IP66, ili slična
	Dihrovana monofazna utičnica, IP44
	Dihrovana trofazna utičnica, IP44
	Obični prekidač (IP20, IP44)
	Kutija za izjednačavanje potencijala KIP

Uzemljiti sve mase koje se mogu pojaviti unutar prostorije (penjalice, cjevi i sl.)

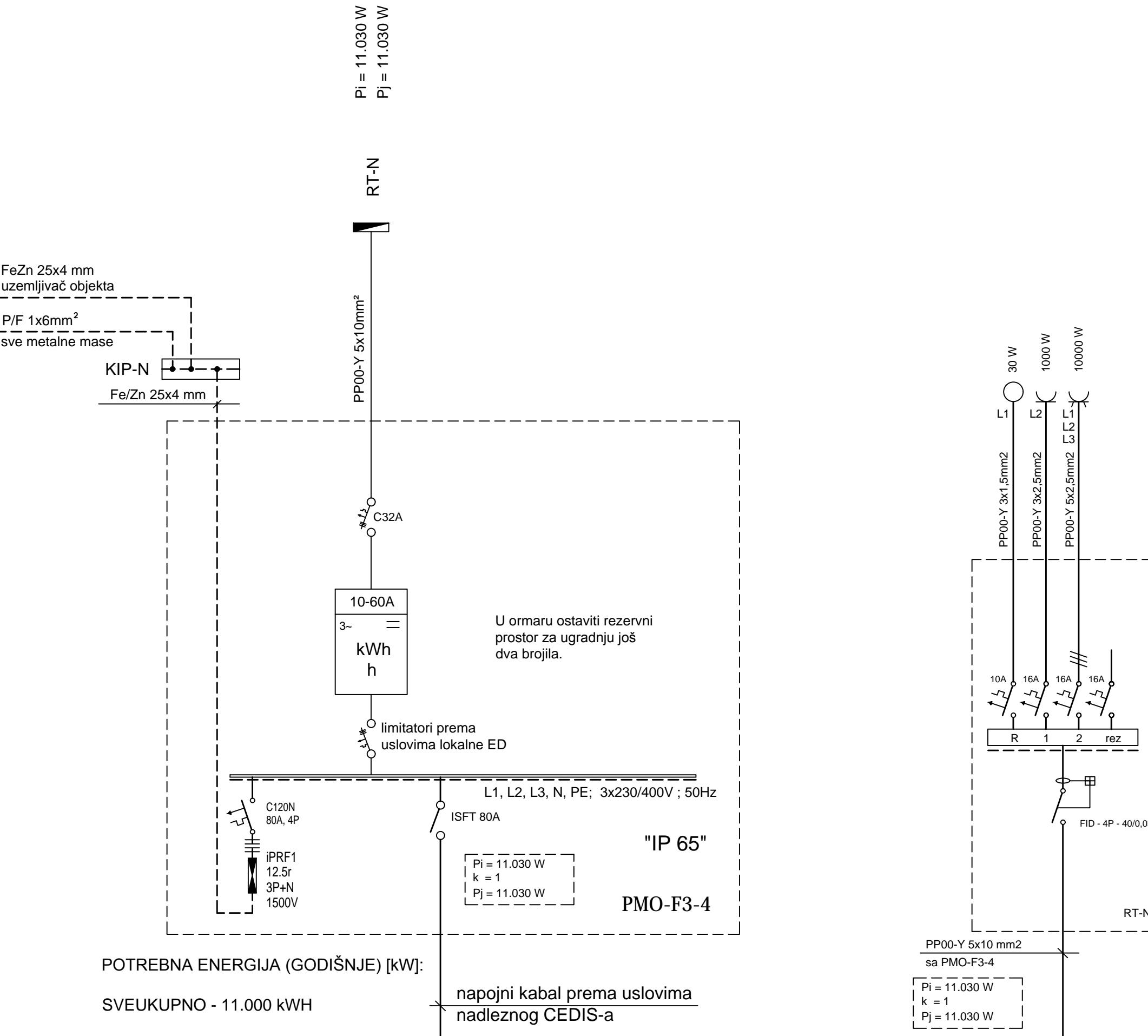
LEGENDA:

	Traka Fe/Zn 25x4 mm, u temelju objekta ispod hidroizolacije. Na svaka 2-3m, a najmanje jednom na svakih 5m duzine, traka se povezuje u galvansku cjelinu sa čeličnom armaturom temelja.
	Ukrnsni komad (traka - traka).
	Traka Fe/Zn 25x4 mm, od temeljnog uzemljivaca do KIP-a u objektu.



INSTALACIJE JAKE STRUJE

PROJEKTANT	INVESTITOR
LINES doo PODGORICA	OPŠTINA KOLAŠIN
Objekat: OBJEKTI SPORTSKE ZONE FAZA 1, FAZA 2, FAZA 3 i FAZA 4	Lokacija: Dio UP 1, DUP Sportska zona, katastarske parcele broj 1286/8, 1284/6, 1284/4, 1282/2, 1286/5, 1284/2, 1283, 1286/6 i 1287/2 KO Kolašin, opština Kolašin
Glavni inženjer: Radović Nikola, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni inženjer: Saša Živković, dipl.ing.el.	Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT - JAKA STRUJA
Saradnik: Goran Ćeranić, BSc-EA	RAZMJERA: 1:50
Datum izrade i M.P.	Prilog: OSNOVA ŠAHTE ZA PUMPE ZA NALIVANJE FAZE 3 i 4
Septembar, 2022.	Br. priloga 11
	Br. strane 95
	Datum revizije i M.P.



PROJEKTANT	INVESTITOR
LINES doo PODGORICA	OPŠTINA KOLAŠIN
Objekat: OBJEKTI SPORTSKE ZONE FAZA 1, FAZA 2, FAZA 3 i FAZA 4	Lokacija: Dio UP 1, DUP Sportska zona, katastarske parcele broj 1286/8, 1284/6, 1282/2, 1286/5, 1284/2, 1283, 1286/6 i 1287/2 KO Kolašin, opština Kolašin
Glavni inženjer: Radović Nikola, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni inženjer: Saša Živković, dipl.ing.el.	Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT - JAKA STRUJA
Saradnik: Goran Ćeranić, BSc-EA	RAZMJERA: Prilog: JEDNOPOLNE ŠEME TABLI FAZA 3 I 4
Datum izrade i M.P.	Datum revizije i M.P.
Septembar, 2022.	

