

OBRAZAC 1

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
--------------------------------	------------------------------	--

INVESTITOR¹

Glavni grad Podgorica

OBJEKAT²

OBJEKAT VIDIKOVCA

LOKACIJA³

Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE⁴GLAVNI PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH
INSTALACIJAAUTOR PROJEKTA⁵

MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.

PROJEKTANT⁶

„MONTECONTROL“ D.O.O. PODGORICA

ODGOVORNO LICE⁷

Radoje Otašević, dipl.maš. inž..

VODEĆI PROJEKTANT⁸

MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.

ODGOVORNI PROJEKTANT⁹

Nikola Radović die

SARADNICI NA PROJEKTU¹⁰

Saša Đurasović die

¹ Naziv/ime investitora² Naziv objekta koji se gradi³ Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska opština, katastarska parcela⁴ Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja, projekat održavanja⁵ Ime i prezime autora projekta⁶ Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju, adresa⁷ Ime i prezime odgovornog lica u privrednom društvu ili pravnom licu ili ime i prezime preduzetnika⁸ Ime i prezime vodećeg projektanta⁹ Ime i prezime odgovornog projektanta¹⁰ Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

Sadržaj:

I Tekstualna dokumentacija

1. *Uvod*
2. *Popis primjenjenih tehničkih propisa i standarda*
3. *Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu*
4. *Prikaz mjera zaštite od požara*
5. *Tehnički uslovi*
6. *Tehnički opis*

II Numerička dokumentacija

1. *Proračun*
2. *Predmjer i predračun*

III Grafička dokumentacija

I Tekstualna dokumentacija

1. Uvod

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije su električne instalacije jake struje za Objekat **OBJEKAT VIDIKOVCA** na lokaciji Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune. Objekat je čvrste gradnje, spratnosti SU+P+1+TR.

Dokumentacijom su data tehnička rješenja na nivou glavnog projekta elektroinstalacija jake struje u skladu sa projektnim zadatkom .

2. Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda

Prilikom izrade projekta, primijenjeni su sljedeći tehnički propisi, standardi i literatura :

1. Zakon o izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 19/2025 i 92/25)
2. Zakon o uređenju prostora ("Sl. list CG", br. 19/2025, 028/25, 049/25)
3. Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG " br. 34/14, 44/2018)
4. Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG", br. 13/2007, 5/2008 - ispr., 86/2009 - dr. zakon, 32/2011 i 54/2016)
5. Zakon o zaštiti lica i imovine ("Službeni list Crne Gore" br. 43/2018)
6. Zakon o efikasnom korišćenju energije ("Sl. list CG " br. 57/2014 i 3/2015 -isp)
7. Zakon o elektronskim komunikacijama ("Sl. list CG", br. 40/2013, 56/2013, 2/2017 i 49/2019)
8. Zakon o zaštiti podataka o ličnosti ("Službeni list Crne Gore" br. 79/08, 70/09, 44/12 i 22/17)
9. Zakon o elektronskom dokumentu ("Službeni list Crne Gore" br. 05/08, i 40/11)
10. Zakon o elektronskoj identifikaciji i elektronskom potpisu ("Službeni list Crne Gore" br. 31/17 i 72/19)
11. Zakon o energetici ("Sl. list CG", br. 028/25 od 19.03.2025, 003/26 od 09.01.2026)
12. Zakon o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu ("Službeni list Crne Gore", br. 80/05, 40/11, 59/11 i 52/16)
13. - Zakon o standardizaciji ("Sl. list CG", br. 13/2008)
14. - Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. list CG" br. 064/11 i 039/16) Tehnička preporuka za priključke objekata potrošača na niskonaponsku mrežu TP-2 (EPCG, 2007)
15. - Pravilnik o načinu izrade, sadržini i ovjeri tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 53/25)
16. - Pravilnik o načinu vršenja revizije Glavnog projekta ("Službeni list CG", broj 18/18)
17. - Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", br. 53/88 i 54/88 - ispr. i "Sl. list
18. SRJ", br. 28/95)
19. - Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica ("SL. list SFRJ" br.
20. 13/78 i i dopuna pravilnika ("Sl.list SRJ br.37/95).
21. - Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja
22. ("Sl. list SFRJ" br. 11/96),
23. - Pravilnik o sadržini i načinu vođenja građevinskog dnevnika ("Službeni list Crne Gore", br. 068/18 od 19.10.2018
24. - Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list CG", br. 70/2016 od 9.11.2016)
25. -MEST HD 60364-1:2011 - Niskonaponske električne instalacije –
26. Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
27. -MEST HD 60364-4-41:2011 - Niskonaponske električne instalacije –
28. Dio 4-41: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
29. -MEST HD 60364-4-42: 2011 - Niskonaponske električne instalacije –
30. Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
31. -MEST HD 60364-4-43: - 2011Niskonaponske električne instalacije -
32. Dio 4-43: Bezbjednosna zaštita -Prekostrujna zaštita
33. -MEST HD 60364-4-444:2011 - Niskonaponske električne instalacije –

34. Dio 4-444: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od naponskih i elektromagnetnih smetnji
35. -MEST HD 60364-5-534:2011 - Niskonaponske električne instalacije –
36. Dio 5-534: Selekcija i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje - Klauzula 534: Uređaji za
37. zaštitu od prenapona
38. -MEST HD 60364-5-56:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-56: Selekcija i podizanje električne
39. opreme – Bezbjednosne usluge
40. -MEST HD 60364-7-704:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 704: Zahtjevi za specijalne instalacije
41. ili lokacije – Konstrukcija i uklanjanje gradilišnih instalacija
42. -MEST HD 60364-7-706:2011 – Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-706: Zahtjevi za specijalne instalacije
43. ili lokacije - Lokacije za polaganje provodnika sa ograničenim pomjeranjem
44. -MEST EN 50274: 2010 - Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog
45. direktnog dodira opasnih aktivnih djelova
46. MEST EN 61187: 2010 - Električna i elektronska mjerna oprema - Dokumentacija
47. MEST EN 50525-2-31:2011 - Električni kablovi – Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i
48. uključujući
49. 450/750 V (U0/U) - Dio 2-31: Kablovi za opšte namjene - Neoklopljeni kablovi sa jednim jezgrom sa
50. termoplastičnom PVC izolacijom
51. MEST EN 61140: 2010 - Zaštita od električnog udara - Zajednički aspekti za instalaciju i opremu
52. MEST EN 60529:2010 - Stepni zaštite obezbijeđeni kućištima (IP kod)
53. MEST EN 50368:2008 - Učvršćivači kablova za električne instalacije
54. MEST EN 60269-1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
55. MEST EN 60269-1:2010/A1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
56. MEST EN 60898-1:2010 - Električni pribori - Prekidači strujnog kola za zaštitu od prekomjerne struje za
57. domaćinstvo i slične instalacije - Dio 1: Prekidači strujnog kola za naizmjeničnu struju (a.c)
58. Preporuke
59. - Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta (EPCG -Podgorica 2009)TP2ED
60. - Tehnička preporuka – za priključke potrošača na niskonaponsku mrežu (TP-2) dopunjeno izdanje- Podgorica 2008)

3. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu

A. Opasnosti od električne struje

Električne instalacije jake struje, u određenim uslovima, mogu da prouzrokuju opasnosti i štete kao posledice:

- struje kratkog spoja
- struje preopterećenja
- nedozvoljenog pada napona
- slučajnog dodira djelova pod naponom
- pojave visokog napona dodira
- uticaja vlage, vode i prašine na elektro opremu
- uticaja instalacije na pojavu požara i eksplozije
- Opasnost od nedozvoljenog nivoa osvetljaja
- Opasnost od atmosferskog pražnjenja.

Projektom su, a u cilju sprečavanja navedenih pojava, predviđene sledeće mjere zaštite:

1. Cjelokupna instalacija zaštićena je od kratkih spojeva i preopterećenja odgovarajućim osiguračima.
2. Cjelokupna instalacija je tako dimenzionisana da padovi napona, u normalnim uslovima, ne prelaze dozvoljene vrijednosti. U vanrednim uslovima zaštita će isključiti odgovarajuće strujno kolo.
3. Sva oprema je tako odabrana da je nemoguće slučajno dodirnuti djelove pod naponom, a za zaštitu od pojave previsokog napona dodira u instalaciji je primijenjen sistem zaštitnog uzemljenja, sistem TT, a kao dodatna zaštita od indirektnog napona dodira u razvodnim tabalama su instalirani zaštitni uređaji diferencijalne struje zajednički za sve potrošače.

Napomena: Po završenoj montaži, a prije puštanja instalacije pod napon obavezno izvršiti mjerenja:

- otpora petlje
- efikasnosti izjednačavanja potencijala (otpor između zaštitnog kontakta električne instalacije i metalnih djelova drugih instalacija ne smije preći vrijednost 2 OM-a u bilo kojoj prostoriji objekta).
- otpora uzemljenja
- vrijeme isključenja zaštitnog uređaja diferencijalne struje.

U toku eksploatacije povremeno, a najkasnije svake druge godine, kontrolisati otpor petlje, efikasnosti izjednačavanja potencijala, otpor uzemljenja i vrijeme isključenja zaštitnog uređaja diferencijalne struje.

4. Električne instalacije, zaštićene su od uticaja vlage i prašine ispravnim izborom kablova i opreme u skladu sa uslovima koji vladaju na mjestu ugradnje.

5. Objekat je, od požara ili eksplozije, koje bi mogle nastati usled dejstva električnih instalacija zaštićen pravilnim izborom i dimenzionisanjem osigurača, prekidača i druge opreme.

6. Opasnost od nedozvoljenog nivoa osvetljaja se izbjegava pravilnim izborom vrste svjetlosnog izvora za pojedine prostore u objektu i oko njega, i odgovarajuće snage svjetlosnog izvora.

1. Zaštita od pojave atmosferskog pražnjenja vrši se: pravilnim izborom uzemljivača (rješava se opasnosti od previsokog napona dodira na gromobranskim instalacijama), pravilnim izborom opreme prema vrsti i namjeni objekta i pravilnim izvođenjem gromobranske instalacije (rješava se opasnost od izazivanja požara i izazivanja eksplozija pri atmosferskim pražnjenjima).

Radi zaštite od atmosferskih pražnjenja, predviđa se uzemljenje svih metalnih masa objekta, što je u skladu sa važećim tehničkim propisima.

Kao zaštita od atmosferskog pražnjenja, za objekat predviđa se klasična gromobranska instalacija.

B. Nadzor

1. U slučaju potrebe nadzorna služba može vršiti manje izmjene projekta, u protivnom potrebna je saglasnost Investitora i projektanta.

2. Sve izmjene odobrenog projekta Izvođač mora unijeti u projekat, koga će poslije završetka radova predati Investitoru.

3. Garantni rok za izvedene radove odrediće se Ugovorom o izvođenju.

C. *Uslovi za ispitivanje*

1. Rezultati mjerenja otpora petlje između provodnika međusobno, kao i između provodnika i zemlje, moraju se unositi u građevinski dnevnik.
2. Struja greške u svakom pojedinom mjerenom dijelu instalacije u suvim i vlažnim prostorijama, ne smije biti veća od 1mA, odnosno otpor mora iznositi min.1000Om-a za svaki volt nazivnog napona (za napon 380/220V, otpor iznosi 380/220 kOM-a)
3. Projektom je obuhvaćena isporuka kompletnog materijala, transport, monterski i pripremno završni radovi.
4. Za izvođenje nepredviđenih ili predviđenih radova potrebna je saglasnost Investitora.

4. Prilog mjera zaštite od požara

Predmetni objekat je projektovan u duhu važećih propisa "Zakon o zaštiti i spašavanju" (Sl.list CG 13/07, 05/08) kao i drugih propisa, tehničkih preporuka i standarda kojima su obuhvaćene mjere za sigurnost objekta.

Za mjere navedene zaštite se navodi:

- 1.Sva oprema je tipska, izrađena od materijala otpornog na vatru, tj. od nezapaljivog materijala, čime se preventivno sprečava pojava požara.
2. U skladu sa MESTHD 60364-4 Električne instalacije niskog napona-dio 4-42 Zaštita radi ostvarivanja bezbjednosti-Zaštita od toplotnog dejstva, a prema tački 421.1: Osobe, stoka, materijalna dobra moraju biti zaštićeni od oštećenja ili povrede prouzrokovane toplotom ili požarom koji može biti prouzrokovan ili proširen u električnoj instalaciji. Toplota prouzrokovana električnom opremom ne smije da prouzrokuje opasnost ili štetena dejstva na susjedni stacionarni materijal ili na materijal koji se može predvidjeti da će da bude u blizini takve opreme. Električna oprema na smije da predstavlja opasnost od požara za okolne materijale.
- 3.Provodnici, kablovi, aparati, elektromotori su prema kapacitetu i dozvoljenom opterećenju birani tako, da se unaprijed spriječi njihovo prekomjerno zagrijavanje u uslovima normalne eksploatacije.
- 4.Napojni kablovi su trožilni, odnosno petožilni za trofazne i trožilni za monofazne potrošače, njihov poprečni presjek je tako odabran da zadovoljava uslove iz MEST HD 60364-5-52:2014 i MEST HD 60364-4-43:2011.
- 5.Strujna opterećenja kablova znatno su manja od dozvoljenih. Koordinacija karakteristika provodnika i zaštitnog uređaja od nadstruje usklađena je i dokazana računskim putem. Karakteristike uređaja za zaštitu kablova od kratkog spoja i selektivnost zaštite, usklađena je i dokazana proračunom.
- 6.Projektovani su table i ormari tako da kućišta unutar kojih se instalira električna oprema mora da podnese najvišu temperturu za koju se može očekivati da će je električna oprema proizvesti tokom postavljanja
- 7.Na mjestima prolaska kablova između dva protivpožarna sektora:
 - otvor zatvoriti specijalnom masom za sprečavanje širenja požara iz jednog u drugi sektor,
 - kablove sa obje strane otvora premazati specijalnom masom za sprečavanje širenja požara preko plašta kablova (dužina premaza prema uputstvu proizvođača),
 - vrstu mase i premaza odrediti prema zahtijevanom vremenu vatrootpornosti.

5. 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.

1. Cjelokupna el. instalacija ima se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim JUS propisima za izvođenje električnih instalacija jake i slabe struje, odnosno Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SRJ" br. 53/88, 54/88 i 29/95).
2. 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.
3. Investitor je dužan da u toku cijele gradnje objekta obezbijedi stručan nadzor nad izvođenjem radova.
4. 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.
5. 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.
6. Na osnovu datog Elaborata, Izvođač će tek po pregledu i dobijanju saglasnosti od strane Nadzornog organa početi sa radom.
7. Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje ovih instalacija mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.
8. Kod izvođenja ovih radova, ima se voditi računa da se što manje oštete već izvedeni radovi i postojeće konstrukcije. Isto tako, treba sprovesti koordinaciju poslova, kako bi se izbjegle međusobne smetnje pri radu različitih faza.
9. 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.
10. 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.
11. Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće ateste.

5.1. Opšte odredbe

1. 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 u toku normalnog rada kao i u vanrednim okolnostima, u toku vremena koje dopuštaju karakteristike uređaja za zaštitu.

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.

2. Natpisne pločice i druga sredstva koja služe za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopne aparate radi označavanja njihove namjene. Upravljački elementi i elementi signalizacije moraju se postaviti na lako pristupačna i vidljiva mjesta.

3. Izolovani provodnici i kablovi moraju se položiti i označiti tako da se lako raspoznaju 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 upotrijebiti za bilo koje drugo označavanje. Označavanje se može vršiti i na kraju provodnika blizu spoja, pogotovu kad provodnici nijesu izolovani.

4. 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/.

5. 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.

6. 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.

5.2 Električni razvod

1. Spoj provodnika i druge el. opreme mora biti izveden 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.

2. 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.

3. Međusobni spoj el. instalacije ili spoj el. razvoda sa el. opremom mora biti izveden tako da el. razvod ne bude izložen silama izvlačenja ili uvijanja. Ukoliko se dejstvo sila ne može izbjeći mora se predvidjeti sistem za rasterećenje.

4. Spoj mora biti izveden 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.

5. 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 toplotnom izolacijom ili ekranima ili se mora postaviti van toplotnih uticaja.

6. 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 izbjeći, 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.

7. Ako se el.razvod postavlja po zidu, najmanji dozvoljeni razmak 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.

8. 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 uvođnicama od izolacionog materijala. Za pričvršćivanje el. razvoda mogu se upotrebiti sredstva i primijeniti postupci koji ne izazivaju deformacije ili oštećenja izolacije, kao što su: gipsovanje, obujmice od izolacionog materijala prilagođene obliku i presjeku kabla, lijepljenje ili zakivanje ekserima sa podlošnim pločicama od izolacionog materijala.

9. 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 šuplinama tavanica i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori niti pomaže gorenje.

10. 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.

11. 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 uvođnice i stepen zaštite, najmanje IP 5X utvrđen za vlažne prostorije, odnosno odgovarajući stepen zaštite utvrđen za druge prostorije.

12. Kablovi bez ispune, kao što su tipa PP/R, smiju se polagati samo u suvim prostorijama, i to ispod maltera, a u šupljine tavanica i zidove od betona i sl. negorivog materijala i bez pokrivanja malterom. Navedeni kablovi ne smiju se polagati u snopu, postavljati u instalacione kanale niti ispod gips-kartonskih ploča, bez obzira na način na koji se pričvrćuje i ne smiju se polagati na zapaljive materijale niti kada se pokrivaju malterom.

5.3. Razvodnatabla

1. Razvodne table zatvorenog ili hermetičkog tipa ugrađuju se na 1,7 m od poda, a otvorene table na 2,5 m od poda. Razvodni ormari u instalacijama moraju ispunjavati sledeće uslove:

- spoljni izgled ormara ne smije narušavti zamisao projektanta enterijera;
- moraju biti montirani ili u zid, ili slobodnostojeći na zid;
- vrata moraju imati bravu sa ključem;
- sve stezaljke na ugrađenoj opremi moraju biti pristupače sa prednje strane. U normalnom radu sve stezaljke i dijelovi opreme koji su pod naponom moraju biti zaštićeni od dodira.

2. 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.

5.4. Uslovi za izradu instalacije gromobrana

5.4.1. Opšti uslovi

- Izvođač radova dužan je da prije radova prouči projekat i da blagovremeno zatraži od projektanta eventualna objašnjenja.

- Za sve eventualne izmjene u rješenju po projektu i odstupanja ma koje vrste, kako u pogledu tehničkog rješenja tako i u pogledu izbora materijala, izvođač mora pribaviti pismenu saglasnost odgovornog projektanta; ukoliko ovo ne učini, sam snosi odgovornost za izvršenje radova u vezi sa izmjenama.

- Za izvođenje radova gromobranske instalacije mora se voditi poseban građevinski dnevnik rada na propisan način definisan Zakonom o izgradnji objekata i drugim pratećim dokumentima. Nepredviđeni radovi ili povećanje predviđenih radova po količini i utrošku materijala, odnosno izmjene radova moraju prethodno biti odobrene od strane investitora ili njegovog nadzornog organa i upisani u dnevnik rada od strane toga lica.

- Prilikom izvođenja radova izvođač mora voditi računa da ne dođe do oštećenja objekta ili materijala na kome se radovi izvode. Svu pričinjenu štetu, bilo usled nedovoljne pažnje ili neobrazivosti u radu, izvođač je dužan da nadoknadi investitoru ili drugom izvođaču, koji uporedo izvodi radove, odnosno o svom trošku izvrši potrebne opravke.

- Kod izvođenja radova, mora se voditi računa da se što manje oštete već izvedeni radovi i postojeće instalacije.

- Isto tako treba sprovesti koordinaciju radova, čime se izbegavaju smetnje u radu i nepropisna odstupanja.

- Rušenje ili štemovanje ili probijanje armirano-betonskih konstrukcija sme se vršiti samo uz pismenu saglasnost odgovornog projektanta ili nadzornog organa za građevinske radove.

- Instalacija se ima izvesti prema tekstualnom i grafičkom delu ovog elaborata i važećim propisima za izvođenje ovih instalacija.

- Sav materijal koji će se upotrijebiti mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne sme se upotrijebiti.

- Korišćenje svih ovih instalacija može se vršiti tek posle potpuno završenih radova i izvršenih ispitivanja od strane mjerodavnih stručnih organa.

- Izradi gromobranske instalacije po ovoj dokumentaciji može se pristupiti tek pošto se izvrši tehnička kontrola od preduzeća koje ispunjava uslove za vršenje tehničke kontrole, i pribavi mišljenje o ispravnosti iste sa aspekta zaštite od požara.

- Izvođač je dužan da, po završetku radova, komisijski pregleda, i ispita izvedene instalacije i potrebne ispravke izvrši prije tehničkog pregleda i preuzimanja radova od strane korisnika - investitora.

- Ispitivanje spoljne gromobranske instalacije vrši se ispitivanjem neprekidnosti prihvatnog sistema, spusnih provodnika i sistema uzemljenja i njihovih spojeva kao i ispitivanjem uzemljivača gromobranske instalacije a u skladu sa propisima i standardima za ispitivanje električne instalacije niskog napona.

- Ispitivanje unutrašnje gromobranske instalacije vrši se ispitivanjem izjednačenja potencijala u skladu sa propisima i standardima za električne instalacije niskog napona i provjerom postojanja uređaja za prenaponsku zaštitu a u skladu sa propisima i standardima za električne instalacije niskog napona.

- Garantni rok za sve izvedene radove je jedna godina od dana komisijskog prijema. U ovom roku izvođač je dužan da o svom trošku otkloni sve nedostatke nastale usled loše izrade ili nekvalitetnog materijala.

- Tokom eksploatacije objekta gromobranska instalacija mora se na propisan način održavati radi očuvanja njene efikasnosti u pogledu nivoa zaštite.

- Održavanje gromobranske instalacije sastoji se od periodičnih provjera osnovnih parametara od odgovarajućih opravki prema postupku i upustu prema projektu.

- Učestalost održavanja zavisi od propadanja usled vremena i sredine, oštećenja usled udara groma i nivoa zaštite koji je određen za objekat.

- Program za održavanje mora sadržati spisak uobičajenih stavki potrebnih za pravilno održavanje gromobranske instalacije kao što su:

- provjera svih provodnika gromobranske instalacije i komponenti sistema,
- pritezanje svih stezaljki i spojnica,
- provjera električnog kontinuiteta (neprekidnosti) gromobranske instalacije,
- mjerenje otpornosti prema zemlji u sistemu uzemljenja,
- provjeru odvodnika prenapona i uređaja za zaštitu od prenapona i
- provjeru da li se dejstvo gromobranske instalacije promijenilo posle dodavanja ili promene - adaptacije objekta i njegovih instalacija.

- Sve operacije održavanja a naročito specifikacija opravki i dokazi o provjeri osnovnih parametara gromobranske instalacije kao i sam projekat mora da se čuvaju i o njima vodi dokumentovana evidencija.

1. Za izradu gromobranske instalacije koristiti projektom predviđenu opremu i elemente.

2. Sve vodove (prihvatni sistem, spusne provodnike, i sistem uzemljenja) gromobranske instalacije treba izraditi od što dužih elemenata sa najmanjim mogućim brojem spojeva.

3. Tokom izvođenja gromobranske instalacije izvođač se mora redovno konsultovati sa odgovarajućim stručnjacima za pojedine faze gradnje objekta (arhitektonsko-građevinske radove kao i za druge instalacije u objektu) ili za pripadajuće propise i standarde za objekat

4. Sporazumi - konsultacije sa arhitektom obuhvataju:

- putanje svih provodnika gromobranske instalacije,
- materijale koji će se upotrijebiti za gromobranske instalacije,
- detaljne podatke o svim metalnim cijevima, olucima, šinama i sličnim metalnim sistemima,
- detaljne podatke za svu opremu, aparate, instalacije ili slično što će se postaviti u objekat ili blizu objekta a što može zahtijevati izjednačenje potencijala sa gromobranskom instalacijom (alarmni sistemi, sigurnosni sistemi, sistemi rezervnog napajanja, unutrašnji telekomunikacioni sistem, signalni sistemi ili sistemi za prenos podataka, radio i TV antene itd).
- dužine i mjere ukopanih provodnih masa priključenih instalacija koje mogu uticati na polaganje mreže uzemljenja, održavanje bezbjednog razmaka od gromobranske instalacije i za koje se može zahtijevati izjednačenje potencijala (električno napajanje, telekomunikacioni kablovi, vodovod, gasni priključak i slično bilo da ulaze ili da izlaze iz objekta),
- moguće površine za sistem uzemljenja, odgovarajući uzemljivači,
- provodne materijale koji se mogu koristiti kao prirodni elementi, specijalno metalni neprekidni delovi pri čemu se moraju precizirati tačke spajanja,
- mjesta spajanja na armature betonskih konstrukcija i
- izgled objekta zbog istorijskog ili opšteg izgleda.

5. Sporazum sa odgovornim stručnjakom za vodovod i kanalizaciju, gasne instalacije i slično obuhvata izjednačenje potencijala priključaka raznih instalacija objekta sa gromobranskom instalacijom.

6. Sporazum sa odgovornim stručnjakom za protivpožarnu zaštitu na pozicije elemenata alarmnih sistema kao i trase, materijal za izvođenje i zaptivanje prodora instalacija.

7. Sporazum sa odgovornim stručnjakom za elektronski sistem i postavljanje spoljašnjih antena odnosi se na:

- izjednačenje potencijala nosača antena i ekrana kablova sa gromobranskom instalacijom,
- trase kablova koje se postavljaju kroz vazduh, unutrašnju mrežu i postavljanje uređaja za zajedničko korišćenje, i
- ugradnju odvodnika prenapona.

8. Izvođač radova mora sinhronizovati radove za izvođenju gromobranske instalacije sa ostalim učesnicima gradnje a pogotovu:

- oblik, mjesto i broj primarnih uređaja za učvršćenje gromobranske instalacije,
- sve uređaje za učvršćivanje gromobranske instalacije,
- mjesta provodnika gromobranske instalacije koji se postavljaju ispod objekta,
- komponente gromobranske instalacije koje se mogu koristiti u fazi izgradnje objekta, na primjer stalna mreža uzemljenja koja se može koristiti za uzemljenje kranova, dizalica i sl.

- brojeve i mjesta stubova za objekte sa čeličnim skeletom kao i oblik učvršćenja koje treba napraviti za spajanje na sistem uzemljenja i druge gromobranske instalacije,
- ispitivanja da li su metalni pokrivači pogodni za “prirodne” komponente gromobranske instalacije kao i način koji obezbeđuje električnu neprekidnost pojedinih delova pokrivača i načina za spajanje ovih na ostale gromobranske instalacije,
- prirodu i mjesta priključaka ulaznih instalacija u objekat iznad i ispod površine tla, uključujući transportere, TV i radio antene i njihove metalne nosače, metalne dimnjake i skele za čišćenje prozora,
- koordinaciju sistema uzemljenja gromobranske instalacije i izjednačenje potencijala sa priključcima za električno napajanje i telekomunikacione sisteme,
- položaj i broj šipki za zastave, prostorije postrojenja na krovu (mašinske prostorije lifta, lift kućice, ventilacije, podstanice sistema grejanja i ventilacije, rezervoare vode i dr.),
- način izvođenja pričvršćenja provodnika gromobranske instalacije koji će se koristiti na krovu i zidovima objekta, naročito u pogledu održavanja hidro izolacije objekta,
- potrebne otvore kroz objekat kroz koje se dopušta prolaz spušnih provodnika gromobranske instalacije,
- učestalost pregleda i kontrole komponenti gromobranske instalacije koje će postati nepristupačne po završetku objekta (npr. armature i čelične šipke armirano-betonskih objekata),
- najpovoljniji izbor metala u pogledu zaštite od korozije, naročito u tačkama dodira nesrodnih materijala,
- pristupačnost mjernih spojeva, obezbjeđenje zaštite nemetalnih prevlaka protiv mehaničkih oštećenja ili krađa, smanjenje šipki za zastave ili druge pokretne djelove, mogućnost periodičnih provjera i verifikacija, specijalno za dimnjake,
- izradu crteža u kojima će se unijeti naprijed navedeni detalji i na kojima će se prikazati položaj svih provodnika i glavnih sastavnih djelova gromobranske instalacije i
- lokaciju tačaka spojeva na armature betonskih konstrukcija.

5.4.2. Izvođenje prihvatnog sistema gromobranske instalacije

1. Prihvatni sistem mora biti sposoban da izdrži naprezanja koja potiču od struje atmosferskog pražnjenja definisane tablicom 2 standarda JUS IEC 1024-1-1 kao i dodatne mehaničke sile usled vjetrova, snijega, leda, promjena temperature i dejstva korozije. Najveća dozvoljena temperatura provodnika kroz koji protiče struja atmosferskog pražnjenja ne smije biti veća od 150 °C, iznad temperature okoline.

Najveća dozvoljena temperatura provodnika postavljenih na nezapaljive krovove neće se prekoračiti ako su primijenjeni provodnici presjeka definisanog u tabeli 5. JUS IEC 1024-1.

2. Krovovi izrađeni od zapaljivih materijala moraju se zaštititi od opasnih dejstava zagrijavanja provodnika usled atmosferskih pražnjenja pomoću sledećih mjera:

- Prihvatni sistem mora se izvesti od materijala otpornih na koroziju, kao što su: bakar, aluminijum ili pocinkovani čelik.
- Materijali štapnih hvataljki prihvatnog sistema moraju biti elektro-hemijski kompatibilni sa materijalima spojnih i montažnih elemenata i moraju se odabrati tako da se ne pojavi korozija usled dejstava atmosfere ili vlage.
- Spojevi između djelova od pocinkovanog čelika i bakra ekstremno su skloni koroziji i treba ih izbjegavati.
- Provodnici od aluminijuma ne smeju se direktno pričvršćivati na krečnjačke površine objekta kao što je beton ili malter, a nikad u zemlji.

3. Izolovana spoljašna gromobranska instalacija je gromobranska instalacija kod koje su prihvatni sistem i spušni provodnici tako postavljeni da put struje atmosferskog pražnjenja nema nikakav kontakt sa štićenim prostorom, i sastoji se od štapnih hvataljki na pojedinačnim stubovima sa najmanje jednim spušnim provodnikom po svakom stubu. U slučaju metalnih stubova ili ako je stub armiran sa povezanom čeličnom armaturom, nije potreban nikakav dodatni spušni provodnik. Ako je prihvatni sistem sastavljen od odvojenih horizontalnih provodnika (ili od samo jednog provodnika) najmanje jedan spušni provodnik je obavezan na

svakom kraju provodnika. Ako prihvatni sistem sačinjava mreža provodnika najmanje jedan spusni provodnik je obavezan po svakom nosećem stubu.

4. Neizolovana spoljašnja gromobranska instalacija je gromobranska instalacija kod koje su prihvatni sistem i spusni provodnici tako postavljeni da put struje atmosferskog pražnjenja može biti u kontaktu sa šticećenim prostorom. Spusni provodnici su raspoređeni po obimu šticećenog prostora tako da prosječno rastojanje ne smije biti veće od vrijednosti datih u tabeli 3. JUS IEC 1024-1.

5. Za izolovanu spoljašnju instalaciju rastojanje između prihvatnog sistema i bilo koje metalne mase šticećenog prostora (s) mora biti veće od bezbjednog rastojanja (d), kako je definisano tač. 3.2.JUS IEC 1024-1.

6. U slučaju neizolovane spoljašnje gromobranske instalacije prihvatni sistem može biti instalisan direktno na krovu ili na malom odstojanju pod uslovom da struja atmosferskog pražnjenja ne može izazvati nikakva oštećenja.

7. Kao “prirodne” komponente prihvatnog sistema mogu se koristiti sledeći djelovi objekta:

- a) metalni limovi koji pokrivaju šticećeni prostor pod uslovom da je ostvarena trajna električna neprekidnost između različitih delova,
 - da debljina lima nije manja od 4 mm za čelik, 5 mm za bakar i 7 mm za aluminijum za svaki nivo zaštite (I do IV), ako je potrebno lim zaštititi od proboja strujom atmosferskog pražnjenja ili ako je prisutan problem “vrućih” tačaka; a u svim ostalim slučajevima dovoljna je debljina lima koja nije manja od 0,5 mm.
 - da nisu obloženi izolacionim materijalom i
 - da su nemetalni materijali na metalnim limovima ili iznad njih izvan šticećenog prostora
- b) metalni elementi konstrukcije krova (rešetkasti nosači, povezane čelične armature) pokrivene nemetanim materijalom, pod uslovom da su ovi materijali izvan šticećenog prostora,
- c) metalni djelovi, ako što su oluci oko krova, dekoracije, ograde itd. čija debljina nije manja od one koja je specificirana za normalne komponente prihvatnog sistema,
- d) metalne cijevi i metalni rezervoari ako su napravljeni od materijala debljine najmanje 2,5mm i ako njihovo probijanje strujom atmosferskog pražnjenja ne dovodi do opasnih situacija, i
- e) metalne cijevi i metani rezervoari ako su napravljeni od materijala čija debljina nije manja od 4 mm za čelik, 5 mm za bakar i 7 mm za aluminijum i ako porast temperature unutrašnje površine na mjestu udara ne predstavlja opasnost.
- f) tanki slojevi zaštitne boje ili 0,5 mm asfalta ili 1 mm PVC se ne smatraju izolacijom.
- g) upotreba cjevovoda kao elemenata prihvatnog sistema je ograničena na određen slučaj.

5.4.3. Izvođenje spusnih provodnika gromobranske instalacije

1. Najmanje dva spusna provodnika su obavezna u svim slučajevima izrade različitih tipova spusnih sistema.

2. Spusni provodnici se po pravilu postavljaju oko obima šticećenog prostora na jednakom odstojanju što je moguće bliže suprotnim uglovima objekta.

3. Spusni provodnici moraju biti međusobno povezani pomoću horizontalnih provodnika vezanih u prsten blizu nivoa zemlje i na svakih 20 m visine.

4. Za izolovane spoljašnje gromobranske instalacije rastojanje između spusnih provodnika i metalnih masa šticećenog prostora (s) mora biti veće od bezbednog rastojanja (d).

5. Spusni provodnici neizolovane spoljašnje gromobranske instalacije mogu se postaviti na sledeći način:

- ako je zid od nezapaljivog materijala mogu biti postavljeni na zidu ili u zidu,
- ako je zid od zapaljivog materijala mogu biti postavljeni na zid pod uslovom da povećanje temperature spusnih provodnika tokom prolaska struje atmosferskog pražnjenja nije opasno za materijal zida,
- ako je zid od zapaljivog materijala i povećanje temperature opasno za materijal zida spusni provodnici se postavljaju na rastojanju većem od 0,1m od zida a nosači za učvršćenje od metala mogu biti u kontaktu sa zidom,

6. Spusni provodnici se ne smeju postavljati u oluke i silazeće cijevi čak i kada su prekriveni izolacijom.

7. Spusni provodnici se postavljaju tako da se osigura bezbjedno rastojanje od prozora i vrata.

8. Spusni provodnici moraju biti postavljeni pravolinijski i vertikalno najkraćim putem do zemlje, a pri tome ne smeju se stvarati otvorene petlje.

9. "Prirodne" komponente spusnih provodnika mogu biti:

a) metalne mase pod uslovom:

- da je trajno osigurana neprekidnost između različitih elemenata,
- da su njihove dimenzije najmanje jednake onima koje su određene za normalne spusne provodnike,

b) metalni kostur objekta,

c) povezane čelične armature objekta

d) elementi fasada, profili i nosači metalnih fasada, pod uslovom da:

- njihove dimenzije odgovaraju zahtjevima koji se odnose na spusne provodnike i da njihova debljina nije manja od 0,5 mm,
- da je osigurana njihova neprekidnost u vertikalnom smjeru ili da razmak između metalnih djelova nije veći od 1mm i da površina preklapanja dva elementa nije manja od 100 cm².

e) Horizontalni provodnici vezani u prsten nisu potrebni ako se metalni kostur objekta ili povezane čelične armature objekta koriste kao spusni provodnici .

10. Ispitni spojevi se postavljaju na mestu spoja svakog spusnog provodnika sa uzemljenjem (osim slučaja "prirodnih" spusnih provodnika) . Ovaj ispitni spoj treba da bude tako konstruisan da se uz pomoć alata za potrebe mjerenja može otvoriti, ali u normalnoj upotrebi zatvoren.

5.4.4. IZVOĐENJE SISTEMA UZEMLJENJA GROMOBRANSKE INSTALACIJE

1. Posebnu pažnju izvođač radova mora da obrati na oblik i dimenzije sistema uzemljenja kako bi se spriječile pojave opasnih prenapona, a ne samo na samo na specifični otpor uzemljivača.
2. Kompletu zaštitu od atmosferskog pražnjenja obezbjeđuje povezivanje različitih sistema uzemljenja (zaštita od atmosferskog pražnjenja, zaštita el. instalacija niskog napona i instalacije telekomunikacija),
3. Ako se izvode posebni sistemi uzemljenja koji moraju biti odvojeni iz drugih razloga oni se moraju međusobno povezati i integrisati putem provodnika za izjednačenje potencijala.
4. Tipovi uzemljivača koji se mogu upotrebiti su:
 - - jedan ili više prstenastih uzemljivača,
 - - vertikalni ili iskošeni uzemljivači,
 - - radijalni uzemljivači ili
 - - temeljni uzemljivač.
5. Ploče ili mrežaste uzemljivače treba u svim mogućim slučajevima izbjegavati zbog moguće korozije naročito na mjestima spoja.
6. Više korektno raspoređenih provodnika je bolje rješenje od jednog provodnika veće dužine.
7. Veće dubine ukopavanja i pobijanja uzemljivača su efikasnije kod tla gde specifična otpornost tla opada sa dubinom i ako je donji sloj zemlje male specifične otpornosti.
8. Minimalne dužine uzemljivača (l_1) u funkciji nivoa zaštite i specifične otpornosti tla (ρ) su date na slici 2 JUS IEC 1024-1, a u svakom slučaju za specifične otpornosti tla do 500 Ω m potrebna minimalna dužina uzemljivača je 5 m, bez obzira na nivo zaštite gromobranske instalacije.
9. Za sisteme uzemljenja primjenjuju se dva tipa rasporeda uzemljivača i to:
 - - raspored tipa "A" i
 - - raspored tipa "B"
10. Raspored uzemljivača tipa "A" podrazumijeva radijalne i vertikalne (iskošene) uzemljivače. Svaki od spusnih provodnika se mora povezati bar na jedan od ovih uzemljivača. U svakom slučaju moraju se za objekat postaviti najmanje dva uzemljivača.
11. Najmanja dužina svakog uzemljivača mora biti jednaka:
 - l_1 - ako se radi o radijalnom horizontalnom uzemljivaču ili
 - $0,5 l_1$ - ako se radi o vertikalnom (iskošenom) uzemljivaču.

Kod uzemljivača tipa “A” treba preduzeti posebne mere ako postoji opasnost po ljude ili životinje zbog napona koraka ili dodira, (npr. ukopavanjem na dubini min. 0,5 m; povećanjem broja spušnih provodnika; povećanjem specifične otpornosti tla umetanjem sloja izolacionog materijala debljine

12. 0,2 do 0,3 m - asfalta, ili postavljanjem izolacija preko izloženih provodnika koja može da izdrži 100 kV udarnog napona - 3 mm izolacije provodnika od umreženog polietilena i td.),

13. U slučaju tla male specifične otpornosti nije potrebno držati se minimalnih dužina (l_1) ako se ostvari otpornost uzemljivača manja od 10Ω .

Za uzemljivač rasporeda tipa “B” (prstenasti ili temeljni uzemljivač), srednji geometrijski poluprečnik (r) uzemljivača ne smije biti manji od vrednosti l_1 .

14. Ako je vrednost $l_1 > r$ moraju se dodati radialni ili vertikalni - iskošeni uzemljivači, čije dužine moraju biti:

- horizontalni uzemljivač $l_h = l_1 - r$

- vertikalni uzemljivač $l_v = (l_1 - r) / 2$

15. Spoljašnji prstenasti uzemljivač se mora ukopati na najmanje 0,5 m dubine, i najmanje 1 m od zidova objekta.

16. Uzemljivači se moraju postaviti izvan štićenog prostora i rasporediti što pravilnije najmanje 0,5 m ispod površine tako da se međusobna dejstva svedu na minimum.

17. Uzemljivači moraju biti tako postavljeni da dopuštaju kontrolu za vreme izvođenja.

18. Dubina ukopavanja i vrste uzemljivača moraju biti takve da se na minimum svedu efekti korozije, smrzavanje i sušenje tla i da doprinesu stabilizaciji vrednosti ekvivalentne otpornosti koju je potrebno ostvariti.

19. U kamenitim terenima preporučuje se upotreba sistema uzemljenja samo sa rasporedom tipa “B”.

20. Kao prirodni uzemljivači mogu se upotrebiti povezane čelične armature ugrađene u beton ili ostale suterenske metalne strukture. Ako je metalna armatura u betonu upotrebljena kao uzemljivač posebna pažnja mora se posvetiti mestima spajanja kako bi se izbeglo mehaničko pucanje betona.

5.5. Provjeravanje i ispitivanje

1. Svaka električna instalacija mora tokom postavljanja ili kada je završena, ali prije predaje korisniku, biti pregledana i ispitana. Prilikom provjeravanja 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.

5.6. Opšte napomene i obaveze

1. Pri izradi ovog projekta uvaženi su svi zahtjevi važećih tehničkih propisa, jugoslovenskih standarda, kao i Zakona o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG" br. 34/14).

2. Elektrooprema i materijali predviđeni ovim projektom moraju odgovarati odgovarajućem JUS – u.

3. Radna organizacija je dužna 8 dana prije početka izvođenja radova, obavijestiti nadležni organ o početku radova.

4. 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.

5. Radna organizacija je dužna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.

6. Svuda, gdje to propisi zahtijevaju potrebno je postaviti vidno označene natpise sa upozorenjima na:

- visinu napona,

- namjenu određene opreme, i

- druga važna obavještenja.

7. Pri intervencijama u TS, RT i instalacijama, stručno lice je dužno primjenjivati zaštitnu opremu i sredstva.

Odgovorni inženjer

Nikola Radović, dipl.el.ing.

6. Tehnički opis

6.1 Uvodne napomene

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije su električne instalacije jake struje za Objekat **OBJEKAT VIDIKOVCA** na lokaciji Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, u okviru GUR-a Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada Podgorica, izmjene i dopune. Objekat je čvrste gradnje, spratnosti SU+P+1+TR.

Dokumentacijom su data tehnička rješenja na nivou glavnog projekta elektroinstalacija jake struje u skladu sa projektnim zadatkom.

Predmet projekta su :

- Razvodne table
- Električna instalacija opšte potrošnje potrošača
- Električna instalacija opšteg osvjetljenja
- Instalacija izjednačenja potencijala
- Instalacija uzemljenja i gromobrana

Rješenjem je, uz date grafičke priloge – jednopolne šeme razvodnih ormara i tabli i planove instalacija, obradio:

- bilans snaga potrošača
- izbor napojnih kablova sa aspekta snaga potrošača
- opis niskonaponskog razvoda, instalacija i korišćenih instalacionih materijala i opreme kablova, tabli, rasvjetnih tijela, priključnica i dr.
- proračun i opis uzemljenja i gromobrana
- opis instalacije izjednačenja potencijala.

Kao dopunska mjera zaštite od indirektnog dodira u razvodnoj tabli je predviđeno osiguranje svih strujnih krugova pomoću automatskih prekidača

6.2 Napajanje objekta i mjesto mjerenja

Napajanje objekata električnom energijom izvešće se sa PMO ormara koji se nalazi na granici parcele, sa kojega se napajaju razvodne table u objektu.

6.3 Napojni kabl-unutrašnji priključak

Predmet ovog dijela projekta su niskonaponski napojni vodovi za napajanje električnom energijom predmetnog objekta (unutrašnji priključak).

Ukoliko u Rješenju o izdavanju saglasnosti za priključenje nije navedeno drugačije, napajanje PMO izvesti kablom PP00-A 4x70mm², a od PMO do tabli RT1 i RT2 kablom PP00 5x25.

Za izgradnju predmetnog NN kablovskog priključka predviđen je niskonaponski kabl tipa PP00 čiji su osnovni podaci:

JUS N.C5.220

Nazivni napon: 0,6/1kV

Opseg temperature:

-40°C do +70°C (radne)

+5°C do +70°C (pri polaganju)



Konstrukcija:

- **Provodnik:** Žica ili uža od mekog odžarenog bakra.
- **Izolacija:** Bešavni sloj od PVC mase.
- **Jezgro kablova:** Žile použene. Preko použenih žila, sloj od nevulkanizirane gume. Kod kablova sa provodnicima sektorskog oblika, omot od termoplastičnih traka.
- **Plašt:** Bešavni sloj od PVC mase crne boje.

Primjena: Za razvod energije u gradskim mrežama, industrijskim postrojenjima, termo i hidrocentralama. Polazu se u kablovske kanale, zatvorene prostorije i zemlju uz primjenu dodatne zaštite.

Pakovanje: po 500 i 1000 m na drvene doboše.

Kabl se od PMO-a do ulaza u lokalne razvodne table polaže:

- djelimično u PVC gibljivom crijevu, a djelimično ispod maltera.

Kablovski rov sa dimenzijama je dat nacrtom u prilogu projekta.

Prije iskopa rova obilježiti trasu NN vodova koja treba da bude u skladu sa planom uređenja terena na lokaciji i uporediti je sa trasama ostalih budućih i postojećih podzemnih instalacija, kako bi se utvrdila mjesta eventualnog ukrštanja ili paralelnog vođenja projektovanog kablova. Na eventualnim mjestima ukrštanja ili približavanja postojećim podzemnim instalacijama rov kopati ručno, bez upotrebe mehanizacije i uz maksimalnu pažnju i kontrolu.

Dno rova treba da bude ravno. Pri slobodnom polaganju kablova u rov, prvo se na dnu rova, cijelom širinom rova, razastre sloj pijeska ili sitnozrnaste zemlje, debljine 10cm, pa zatim polaže kabal. Kabal se polaže vijugavo, sa blagim krivinama (amplituda vijuganja oko 10cm), radi kompenzacije temperaturnih uticaja i eventualnih malih slijeganja podloge. Radi toga će se u "Predmjeru radova" dužina kablova uvećati za 3%. Kod polaganja više kablova u isti rov voditi računa o njihovom međusobnom rastojanju koje ne smije biti manje od 7cm. Kabal se ne smije bez posebnih mjera pripreme (zagrijavanje) polagati na temperaturi ispod + 5 °C. Pri odmotavanju i polaganju kablova mora se voditi računa da se ne oštete (ne smiju se vući preko oštih ivica, vučna sila ne smije biti viša od propisanih $5 D^2$, gdje je D - prečnik kablova i sl.).

Prilikom polaganja, kablovi PP00, 0,6/1 kV ne smiju se savijati oko radijusa krivine manje od $12 \times D$, gdje je D prečnik kablova. Za upotrijebljeni kabl u ovom projektu poluprečnik krivine je:

$$PP00 \ 5 \times 25 \text{ mm}^2 \quad 12 \times 25 \text{ mm} = 300 \text{ mm}$$

Zatrpavanje rova, pri slobodnom polaganju kablova, vrši se prvo slojem pijeska ili sitnozrnaste zemlje debljine 10 cm, a zatim se iznad kablova, po dužini, postavljaju "gal" – štitnici (l = 1,0 m), ili slična mehanička zaštita kablova. Štitnici se postavljaju tako da se međusobno preklapaju za po desetak centimetara, prekrivajući kabal u potpunosti. Kod paralelno položenih kablova u zajedničkom rovu, svaki od kablova se posebno prekriva redom štitnika.

Dalje zatrpavanje rova vršiti iskopom, vodeći računa da iskop ne sadrži veće komade materijala oštih ivica i sl. Zatrpavanje se vrši nabijanjem u slojevima od po dvadesetak centimetara (pri čemu treba postići zbijenost od najmanje 92%, prema JUS U.B1.038). Nakon prvog takvog sloja iskopa polaže se traka za uzemljenje Fe-Zn 25x4 mm. Traka se u rovu polaže nasatice. Sa trake položene u kablovskom rovu izvesti povezivanje na temeljni uzemljivač objekta. Poslije drugog sloja iskopa, na 40cm iznad kablova, cijelom dužinom rova, polaže se traka sa upozorenjem da se ispod nalazi elektroenergetski NN kabal. Traka treba da je plastična, crvene boje, širine najmanje 0,1m i sa odgovarajućim natpisom. Kvalitet materijala trake treba da garantuje vijek trajanja od 30 godina. Na dionicama gdje se polažu više kablova u istom rovu upozoravajuće trake postaviti tako da svi kablovi budu "pokriveni".

Na dionici trase kabla ispod asfaltnih i betonskih površina na ulazu u objekat kablovi će se postaviti kroz kablovsku kanalizaciju. Kablovska kanalizacija se izrađuje od PVC cijevi prečnika Ø 110mm, sa odgovarajućim kablovskim priborom (odstojnim držačima, gumenim prstenovima za spajanje cijevi i dr.). Pored kablova za prolaz kabla koji se polaže, položiti će se i rezervne kablovice kako je dato na planovima u prilogu, a njihovi otvori će se zatvoriti čepovima do korišćenja.

Rov za kablovsku kanalizaciju treba da je dimenzija: 0,50 x 0,80 m (za jednu ili dvije kablovice, u jednom sloju).

Prvo se na dnu rova, koje treba da bude ravno, položi cijelom širinom sloj pijeska, debljine 10 cm, a zatim polažu kablovice. Nakon polaganja kablova razastire se drugi sloj pijeska, koji treba da prekriva gornji nivo kablova za 10 cm. Dalje zatrpavanje rova se vrši iskopom, uz nabijanje, u slojevima od po dvadesetak centimetara. Pri zatrpavanju rova kablovske kanalizacije, položiti cijelom dužinom kanalizacije i traku Fe-Zn 25x4 mm na koju bi se povezivale Fe-Zn trake polagane kod novih, odnosno eventualno postojećih kablovskih vodova koji će koristiti predviđenu kanalizaciju. Takođe, prije zatrpavanja zadnjim slojem iskopa, položiti i trake za upozorenje da se ispod nalaze elektroenergetski kablovi. Na kraju, obavezno postaviti oznake na početku i kraju kablovske kanalizacije.

Pri izradi kablovske kanalizacije koristiti i odstoje drže kablova, koji se postavljaju na svakih 1,5 m dužine kablovice. Pri nastavljanju PVC cijevi koristiti gumene prstenove za zaptivanje, a nakon izrade kanalizacije sve rezervne kablovice zatvoriti gumenim čepovima do upotrebe. Nacrt rova za kablovsku kanalizaciju je dat nacrtom u prilogu projekta.

Trase kablovskih vodova je neophodno obilježiti standardnim oznakama (betonska kocka sa mesinganom pločicom na kojoj je oznaka). Označava se kabal u rovu, promjena pravca trase, početak i kraj kablovske kanalizacije, ukrštanje sa drugim podzemnim instalacijama itd.

Nakon zatrpavanja rovova sve regulisane površine dovesti u prvobitno stanje.

6.4 Razvodne table (RT)

Razvodne table (RT1 i 2) su glavna napojne tačke odakle se vrši razvod električnih instalacija u odgovarajućim djelovima objekta. RT1 je glavna tačka sa koje se napaja dio potrošnje u suterenu tehničkih potrošača, pumpe za vodu, kao i priprema tople vode, i opšta potrošnja u mokrim čvorovima. RT2 je glavna tačka sa koje se napaja drugi dio potrošnje, a to su rasvjeta i opšta potrošnja elemenata u objektu, kao i klimatizacija. Table su nadgradne plastičnog kućišta, osim ormara u spoljnjem uređenju koji su od poliestera. U RT se nalaze: automatski osigurači B10A, B16A, C20, C25, C32, C40, C63.... za strujne krugove opšte potrošnje i rasvjete, FID sklopka za zaštitu od struje curenja za potrošače, osjetljivosti 0,03A, kao i oprema za kontrolu rasvjete preko DALI linije koja je impementirana kroz miniserver proizvođača opreme Loxone i odgovarajućim brojem proširenja za DALI linije i preiferinih uređaja za kontrolu rasvjete.

NAPOMENA: Preporučuje se Investitoru da prilikom narudžbe RT predvidi mogućnost ugradnje više izvoda u smislu proširenja broja potrošača ili druge potrebe.

6.4.1 Električna instalacija opšte potrošnje

Za potrebe opšte potrošnje, shodno namjeni ovog objekta, predviđen je potreban broj monofaznih i trofaznih šuko priključnica i izvoda kako je dato na planovima električne instalacije. Treba napomenuti da je raspored priključnica u pojedinim prostorima dat u skladu sa predloženim rasporedom enterijera od strane Investitora i projektanta enterijera. U slučaju da dođe do izmjene rasporeda opreme, položaj priključnih mjesta uskladiti sa istim.

Priključnica trofaznih strujnih krugova su klasičnog tipa, sa porcelanskim uloškom, sa kontaktom za uzemljenje.

Priključnice monofaznih strujnih krugova su modularnog tipa, a montiraju se u postavljenom instalacionom priboru.

Monofazne priključnice u kupatilima su takođe modularne, za ugradnju u zid ili na zid, sa poklopcem klase zaštite IP55, a montiraju se u odgovarajućem instalacionom priboru.

Instalaciju opšte potrošnje izvesti provodnicima tipa N2XH 3(5) x 2,5mm² i u zavisnosti od potrošača položenim djelimično ispod maltera, a djelimično kroz betonska platna i ploče u rebrastom crijevu fi 25.

Sve priključnice montirati na visini od datim na planovima električnih instalacija.

6.4.2 Električna instalacija opšteg osvetljenja

U svim prostorijama objekta predviđeno je odgovarajuće osvetljenje prilagođeno namjeni i uslovima montaže. Predviđene su svjetiljke sa inkadescentnim, LED i fluo sijalicama. Tip svjetiljke je prilagođen tipu površine predviđene za montažu i načinu montaže (nadgradne na zidu ili na plafonu, ugradne u kupatilima kao i visilice).

Osvjetljenjem se upravlja u zavisnosti od namjene prostora običnim prekidačima i preko loxone pure tuch kontrolera koji se nalazi na prizemlju objekta.

Svjetiljka u kupatilu mora biti montirana u zoni 2, stepena zaštite IPX4 i stepena električne zaštite klase izolacije 2.

Prekidači su modularnog tipa, a montiraju se u postavljenom instalacionom priboru.

Na planovima u prilogu je dat plan rasporeda svjetiljki sa legendom tipa svjetiljki za sve prostorije u objektu.

Instalaciju osvetljenja nadzemnih etaža izvesti provodnicima tipa N2XH 2, 3, 4 x 1,5mm² položenim djelimično ispod maltera, a djelimično kroz betonska platna i ploče u rebrastom crijevu fi 25. Sve metalne mase rasvjetnih tijela neophodno je uzemljiti vezom na zaštitni provodnik.

6.4.3 Električna instalacija nužnog osvetljenja

Obzirom na namjenu objekta projektovana je i protivpanična (nužna) rasvjeta, a u tu svrhu predviđena je na odgovarajućim pozicijama u objektu (komunikacije) ugradnja svjetiljki za nužnu rasvjetu, kako je dato na planovima instalacija. Predviđene svjetiljke obezbjeđuju nužnu rasvjetu u trajanju od 3h u slučaju prekida napajanja sa mreže. Imaju ulogu da u tom slučaju pokažu najkraći put do izlaska iz objekta.

Instalaciju protivpaničnog osvetljenja izvesti provodnicima tipa N2XH 3 x 1,5mm², položenim djelimično kroz betonske međuspratne ploče u rebrastim cijevima Ø13,5mm ugrađenim konstrukciju zidova.

6.5 Instalacije izjednačenja potencijala

U skladu sa Tehničkim propisima za izvođenje elektroinstalacija u stambenim prostorima predviđena je i instalacija za izjednačenje potencijala u kupatilima.

U tu svrhu, u zidu van kupatila, na visini od 2,4 m od poda, odnosno 20 cm od plafona, ugraditi kutiju PS-49 za priključivanje vodova za izjednačenje potencijala. U kutiji je ugrađena bakarna sabirnica. Izjednačavanje potencijala se postiže međusobnim galvanskim povezivanjem svih metalnih dijelova koji ne pripadaju električnoj instalaciji (metalna vodovodna cijev, metalni odvod na kadi, metalna kada, bojler, i slično) i njihovim vezivanjem na bakarnu sabirnicu u kutiji PS-49. Galvansko povezivanje od kutije za izjednačavanje potencijala do pojedinih metalnih instalacija vrši se bakarnim provodnikom sa PVC izolacijom P/F 1x4 mm² sa žuto - zelenom bojom izolacije, položenim u PVC cijevi Ø 13,5mm ispod keramičkih pločica i to za svako navedeno mjesto posebno.

Priključak na cjevovode izvesti šelnom od trake Fe-Zn 25x4mm, olovnim podmetačem 24x3 mm po cijeloj dužini između cijevi i šelne, kablovskom stopicom i zavrtnjem M6 sa maticom i ozubljenim podloškama.

Od kutije za izjednačenje potencijala PS-49 do zaštitne sabirnice pripadajuće lokalne razvodne table u PVC cijevi Ø 13,5 mm postaviti provodnik P/F 1x6 mm², i izvršiti povezivanje.

U prilogu je dat prikaz načina izvođenja izjednačenja potencijala u mokrom čvoru.

Napomena, u slučaju da se instalacija VIK radi sa plastičnim cijevima, nije potrebno izjednačavanje potencijala mokrih čvorova.

Potrebno izvršiti povezivanje razdjelnika (RACK ormara) za smještaj opreme sistema slabe struje provodnikom P/F 1x16 mm² i ormarića na zaštitnu sabirnicu pripadajuće razvodne table.

Potrebno je uzemljiti provodnikom P/F 1x10 mm² sve elemente tehnologije koji su metalni (burad za fermetaciju, pakirnice, punionice...).

6.6 Instalacije uzemljenja i gromobrana

U skladu sa JUS IEC 1024-1 tačka 2.3.2., za uzemljenje je predviđen temeljni uzemljivač objekta zajednički za sve instalacije u objektu prema JUS N.B2.754.

Temeljni uzemljivač je predviđen od pocinčane trake Fe-Zn 25x4 mm položene u temelju objekta, prema planu u prilogu. Traka se ugrađuje u sloj betona tako da između uzemljivača i tla ovaj sloj bude debljine najmanje 10cm, što se obezbjeđuje posebnim nosačima trake, ili polaganjem uzemljivača pri vrhu temeljne čelične konstrukcije. Prilikom polaganja traku zavariti za armaturu u temelju na svakih 1-2 m dužine.

Pri ugradnji trake potrebno je izvesti priključke za:

- vezu za bakarnu sabirnicu glavnog izjednačenja potencijala u okviru LRT ,
- vezu na oluke od pocinkovanog lima,
- vezu na eventualne mase – izjednačenje potencijala u prostorima objekta (oprema, metalna vrata, prozori, itd.).

Elementi za uzemljenje, kao i njihov način postavljanja i povezivanja definisani su standardima i tehničkim propisima.

Otpor rasprostiranja uzemljivača je proporcionalan odnosu specifičnog otpora tla (ρ) i koeficijentu koji zavisi od vrste uzemljivača, njegovih dimenzija i dubini ukopavanja.

NAPOMENA: - TEMELJNI UZEMLJIVAČ SE POSTAVLJA U SKLOPU
GRAĐEVINSKIH RADOVA PRI IZGRADNJI OBJEKTA.
- TRAKU U TEMELJU POLAGATI UŽOM STRANOM, »NASATICE«
KAKO BI SE OSTVARIO ŠTO BOLJI KONTAKT SA ZEMLJOM.

Kao glavni priključak za uzemljenje u projektovanom objektu je predviđena bakarna sabirnica glavnog izjednačenja potencijala GIP koja se montira u okviru LRT P na koju će se povezati:

- traka Fe-Zn 25x4 mm položena u rovu NN napojnih kablova objekta),
- temeljni uzemljivač sa trakom Fe-Zn 25x4 mm,
- glavna vodovodna cijev (ako je metalna),
- glavna kanalizaciona cijev (ako je metalna),
- izvodni TK ormarić (ako je metalni),

Medjusobno spajanje traka izvesti ukrsnim komadima traka traka JUS N.B4.936.

Kompletan sklop uzemljenja je predviđen u skladu važećih Tehničkih propisa i isti tako i izvesti.

Međusobno spajanje traka izvesti ukrsnim komadima traka-traka NGO 49 58x58 JUS N.B4.936/III.

Predviđen je uzemljivač tipa »B« koji treba provjeriti mjerenjem po izvođenju, a koji treba u potpunosti da zadovoljava zahtjeve date tačkom 2.3.3.2. JUS IEC 1024-1.

Kompletna sklop uzemljenja projektovan je u skladu važećih Tehničkih propisa i isti tako i izvesti.

a) Procjena potrebe postavljanja gromobranske instalacije

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

Ako je $N_d < N_c$, gromobranska instalacija nije potrebna. U slučaju da je $N_d > N_c$, računski efikasnost gromobranske instalacije $E_r = 1 - N_c/N_d$, 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 sa dodatim mjerama
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:

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

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

Za posmatrani objekat može se usvojiti da je:

$T_d = 49$ (po izokerauničkoj karti broj dana sa grmljavinom za područje Podgorica, slika1)



Slika1 - Izokeraunička karta

Vrijednosti N_g i A_e potrebne za proračun iznose:

$$N_g = 5,18(\text{broj udara} / \text{km}^2 \cdot \text{god.})$$

Ekvivalentna prihvatna površina se računa po formuli (elektrogeometrijski model):

$$A_e = a \cdot b + (6 \cdot h \cdot (a + b)) + 9 \cdot \pi \cdot h^2$$

Gdje je za naš objekat:

$$a = 25,00\text{m} \quad b = 10,00\text{m} \quad h = 15\text{m}$$

$$\text{Pa je} \quad A_e = 9758,5\text{m}^2.$$

Odatle slijedi:

$$N_d = 0,005(\text{broj udara/god.})$$

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			1
Izvanredno velika vrijednost, nenadoknadle 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

$$N_c = 3 \cdot 10^{-3} / C1 \cdot C2 \cdot C3 \cdot C4 = 0,003$$

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

$$E_r = 1 - N_c/N_d = 0,94$$

U skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (SI.list SRJ 11/96) potreban je nivo zaštite II

b) Spoljašnja gromobranska instalacija

Spoljašnja gromobranska instalacija prihvata i odvodi u zemlju energiju atmosferskog pražnjenja, a unutrašnja gromobranska instalacija smanjuje opasna dejstva atmosferskih pražnjenja u unutrašnjosti štićenog prostora.

Obzirom na namjenu i položaj objekta u odnosu na okruženje za zaštitu je projektovana neizolovana spoljašnja gromobranska instalacija klase "II"-og nivoa zaštite, u skladu sa članom 6. Pravilnika i JUS IEC -1024-1-1.

Efikasnost gromobranske instalacije ovog nivoa zaštite je $0,95 \geq Er \geq 0,90$

Spoljašnja gromobranska instalacija sastoji se od:

- Prihvatnog sistema
- Sistema spusnih provodnika
- Sistema uzemljenja.

Prihvatni sistem (hvataljka) je FeZn 25x4 traka od koje se formira mreža sa srednjom dužinom okaca 10 m postavljene po krovu sa vezom na sistem spusnih provodnika (odvoda) što je u skladu sa JUS IEC-1024-1 Kako je mreža nepravilnog oblika, ista zadovoljava kriterijum da je dužina najduže stranice poligona mreže provodnika prihvatnog sistema, manja od dvostruke propisane širine okaca, a najmanja strana manja od propisane širine okaca.

Sve nezavisno postavljene limene površine prihvatnog sistema moraju biti međusobno galvanski spojeni. U tom cilju potrebno je užetom međusobno povezati slobanke, oluke... Sve metalne mase na krovu takođe povezati na prihvatni sistem objekta. Dimnjake zaštititi formiranjem štapne hvataljke na dimnjak. Neprekidnost metalnih masa na krovu dokazati mjerenjem.

Treba obratiti pažnju na međusobno spajane prihvatnog sistema sa spusnim provodnicima koja moraju biti izvedeni vijčanim stezanjem kako je to dato na crtežu u prilogu dokumentacije. Na planu u prilogu je dat plan postavljanja prihvatnog sistema na krovu objekta sa potrebnim podacima.

Prihvatni sistem je povezan na sistem spusnih provodnika (odvoda) što je u skladu sa JUS IEC-1024-1

Spusne provodnike treba postaviti pravolinijski i vertikalno, sledeći najkraći i najdirektniji put do zemlje, kako je dato nacrtom u prilogu projekta. Ne smiju se stvarati otvorene petlje.

Veza na sistem uzemljenja (temeljni uzemljivač) izvesti zavarivanjem ili pomoću ukrasnog komada traka-traka tipa NGO 51 JUS.N.B4 936 dimenzija 58x58 mm. Sistem spusnih provodnika.

Da bi se smanjile opasnosti od pojave opasnih preskoka predviđeni su spusni provodnici, sa srednjim odstojanjem između njih manjim od 20 m, a u skladu sa JUS IEC1024-1, odnosno u skladu sa odabranim nivoom klase zaštite. Raspored spusnih provodnika je dat na planu u prilogu projekta.

Kao spusni provodnici predviđena je čelična traka FeZn 25x4 mm postavljena kroz betonske stubove objekta. Traka se povezuje za čeličnu armaturu stubova, vezivanjem žicom. Armatura u stubovima se može smatrati kao prirodni "spusni provodnici" sa napomenom da se mora obezbijediti trajno električna neprekidnost shodno JUS IEC 1024-1 tač. 2.4.2, ipak radi sigurnosti postavlja se i traka FeZn 25x4 mm kroz stubove.

Spusne provodnike treba postaviti pravolinijski i vertikalno, sledeći najkraći i najdirektniji put do zemlje, kako je dato nacrtom u prilogu projekta. Ne smiju se stvarati otvorene petlje.

Veza na sistem uzemljenja (temeljni uzemljivač) izvesti zavarivanjem ili pomoću ukrasnog komada traka-traka tipa NGO 51 JUS.N.B4 936 dimenzija 58x58 mm.

Sistem uzemljenja. U skladu sa JUS IEC 1024-1 tačka 2.3.2., za uzemljenje spusnih vodova predviđen je temeljni uzemljivač objekta predviđen kao zajednički za sve instalacije u objektu prema JUS N.B2.754, koji istovremeno odgovara savremenim zahtjevima zaštite od atmosferskih uticaja. Temeljni uzemljivač predviđen je od pocinčane trake Fe-Zn 25x4 mm položene u temelju objekta, prema planu u prilogu. Prilikom polaganja traku zavariti za armaturu u temelju na svaka 1-2 metra dužna. Traku postaviti u betonu na 10cm od dna temelja.

Takođe izvršiti spajanje vertikalnih metalnih oluka – slivnika na donjem kraju sa temeljnim uzemljivačem preko obujmice za oluk NGO 16 B 120x120 JUS N.B4.914 P (obujmica podrazumijeva pravougaoni oluk dimenzija 120x120 mm).

Međusobno nastavljanje i spajanje traka izvesti ukrsnim komadima traka-traka JUS N.B4.936/III dimenzija 58x58 mm.

Zahtjevi tehničkih propisa a u skladu sa JUS IEC 1024-1 tačka 2.3.3.2 u pogledu minimalne dužine u funkciji nivoa zaštite u ovako integrisanom uzemljivaču su zadovoljeni obzirom da je srednji geometrijski poluprečnik "r" prstenastog uzemljivača veći od 5m kao minimalne dužine uzemljivača za odabrani nivo zaštite i specifične otpornosti tla.

c) Unutrašnja gromobranska instalacija

Prema JUS-IEC 1024-1 unutrašnju gromobransku instalaciju čini mjera izjednačenja potencijala. Prema navedenom u svim glavnim razvodnim tablama su predviđene šine za izjednačenje potencijala (JS- jednopotencijalna sabirnica) koje su povezane na sistem uzemljenje (temeljni uzemljivač) a preko istog je ostvarena međusobna veza. Izjednačenje potencijala stranih provodnih tijela izvesti provodnicima minimalnog presjeka Cu-16mm^2 ili Al-25mm^2 .

Kompletan sklop zaštite od atmosferskog pražnjenja predviđen je u skladu važećih Tehničkim propisima i isti tako i izvesti.

II Numerička dokumentacija

1. Proračun

1.1 Bilans opterećenja

Bilans opterećenja je prezentovan na nivou priključno mjernog ormara, prema kojoj je jednovremeno (vršno) očekivano opterećenje potrošača:

- u objektu će biti $P_{vj} = 43,36\text{kW}/45,64\text{kVA}$, odnosno $I_j = 65,88\text{A}$, kako je dato na jednopolnoj šemi u prilogu. Na osnovu iskustvenih podataka i literature kao i prezentiranih podataka o ukupnoj vršnoj snazi može se usvojiti da će prosječna potrošnja aktivne energije ovih potrošača biti : 12000kWh
- Opterećenje po tablama je sljedeće:
- RT1 – 23,90kW/25,10kVA, odnosno $I_j = 36,24\text{A}$ a prosječna potrošnja aktivne energije je 6000kWh
- RT2 – 30,40kW/31,95kVA, odnosno $I_j = 46,11\text{A}$, a prosječna potrošnja aktivne energije je 6000kWh

Prema ovim snagama, odnosno strujama, vršen je izbor glavnih napojnih kablova, sa određenim rezervama u smislu selektivnosti u izboru odbgovarajućih osigurača, kao i eventualnim kasnijim mogućnostima proširenja ili promjenama namjene prostora objekta.

Prema ovoj snazi, odnosno struji, vršen je izbor glavnog napojnog kabla, sa određenim rezervama u smislu selektivnosti u izboru odbgovarajućih osigurača, kao i eventualnim kasnijim mogućnostima proširenja ili promjenama namjene prostora objekta.

Napomena:

U cilju smanjenje godišnje potrošnje električne energije objekta, preporučuje se Investitoru:

- da umjesto „običnih“ sijalica u objektu koristi štedene sijalice. Naime, **štedljive sijalice troše pet puta manje energije nego slične obične sijalice** Pored toga, trajanje štedne sijalice je 8 puta duže od obične.
- Da prilikom kupovine aparata za domaćinstvo kupuje aparate energetskog razreda A (A+, A++). Naime, **uređaji energetskog razreda A troše i do 45% manje energije od istih uređaja energetskog razreda D**

Potrošnja u odnosu na referentni uređaj	Kategorija
< 55%	A
55 - 75%	B
75 - 90%	C
90 - 100%	D
100 - 110%	E
110 - 125%	F
> 125%	G

1.2 Električni proračun

Električni proračuni obuhvataju sledeće:

- Izbor vodova na trajno dopuštene struje, prema **MEST HD 60364-5-52:2014** sa provjerom zaštite od preopterećenja, prema **MEST HD 60364-4-43:2011**.(tabela 1),
- Provjera na pad napona (tabela 2),

Napomena: Projektom nije odrađen proračun efikasnosti zaštite od indirektnog napona dodira, već će se isti odraditi po dobijanju elektroenergetske saglasnosti u u sklopu Projekta napajanja objekta

1.2.1. Izbor vodova na trajno dopuštene struje

Jednovremena (vršna) struja kabla na osnovu koje će se izvršiti izbor presjeka kabla će se računati po obrascu:

- Za $U = 400V$:

$$I_b = \frac{P_{vr}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad (A) ,$$

- Za $U = 230V$:

$$I_b = \frac{P_{vr}}{U \cdot \cos \varphi} \quad (A) , \quad \text{gdje je :}$$

$\cos \varphi$ – faktor snage

P_{vr} – vršna snaga

$U_n = 380 V$ – nominalni napon.

Iz tablice **MEST HD 60364-5-52:2014**(trajno dopuštene struje u zavisnosti od vrste i načina polaganja kabla), a na osnovu tipa razvoda određuje se trajno dopuštena struja usvojenog kabla, koja se označava sa I_d .

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

- K_k – zgrupekojesadrževišeodjednogstrujnogkruga
- K_t – za vrijednost temperature okoline, koja se razlikuje od temperature predviđene standardom,
- K_z – za vrijednost čija se termička otpornost zemlje razlikuje od 2,5 Km/ W.

Na taj način dolazimo do trajno dozvoljene struje (oznaka I_z) za usvojeni kabal.

Dimenzionisanje kabla je ispravno ako su zadovoljeni sledeći uslovi:

- 1) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- 2) $I_2 \leq 1,45 \times I_z$, gdje su :

I_b – struja za koju je strujni krug projektovan,

I_n – nazivna struja zaštitnog uređaja,

I_z – trajno podnosiva struja kabla ili provodnika,

I_2 – struja koja obezbeđuje pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja i iznosi "**k**" x I_n , gdje je "**k**" – faktor koji zavisi od vrste i veličine izabranog zaštitnog uređaja, i iznosi :

k = 1,1 - za zaštitne sklopke

k = 1,4 - za automatske osigurače (instalacione prekidače niskog napona).

Za topljive osigurače vrijednost faktora »k« prikazana je tabelom :

I (A)	k
2- 4	2,1
6 – 10	1,9
16 – 25	1,75
$35 \leq I_N \leq 63$	1,6
$80 \leq I_N \leq 125$	1,6
$160 \leq I_N \leq 400$	1,6

1.2.2. Provjera kablova na pad napona

Provjera ovako izabranih presjeka kablova će se izvršiti i na kriterijum dozvoljenog pada napona od napojne tačke instalacije do mjesta priključka.

Pad napona se računa po obrascu :

$$u\% = \frac{100 \times l \times P_m}{U} (r + x \operatorname{tg} \varphi) \quad \text{gdje je :}$$

u% - procentualni pad napona.

L - dužina kablovskog voda u metrima,

P_m - maksimalna jednovremena aktivna snaga u kW,

U - nominalni napon u V,

r - jedinični aktivni otpor kabla (Ω / m),

x - jedinični induktivni otpor kabla (Ω / m),

φ - fazni pomak.

Za provodnike i kablove presjeka 16 mm² i manje može se zanemariti induktivni otpor, te su uprošćeni obrasci za pad napona :

- Za trofazno napajanje (380 V, 50 Hz) :

$$\text{bakarni vod :} \quad u\% = 0,0124 \cdot \frac{l \times P_m}{S}$$

$$\text{alumijski vod :} \quad u\% = 0,02 \cdot \frac{l \times P_m}{S}$$

- Za monofazno napajanje (220 V, 50 Hz) :

$$\text{bakarni vod :} \quad u\% = 0,0741 \cdot \frac{l \times P_m}{S}$$

$$\text{alumijski vod :} \quad u\% = 0,119 \cdot \frac{l \times P_m}{S}$$

gdje je S – površina poprečnog presjeka kabla u mm².

Odnos pada napona za bakarne (Cu) i aluminijumske (Al) provodnike je:

$u\% (Al) = 1,6 \times u\% (Cu)$.

Ovako izračunat pad napona, od izvora do potrošača, mora da bude manji od dozvoljenog napona propisanog u članu 20 Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. List SFRJ, 53/88), 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 instalacije čije su dužine veće od 100m, dozvoljeni pad napona se povećava za 0,005% po metru, ali ne više od 0,5%.

U narednim tabelama dat je tabelarni proračun provjere odabranog presjeka kabla na pad napona i izbor trajno dopuštene struje i presjeka kablova sa provjerom zaštite od preopterećenja i izborom osigurača u mjerno razvodnom ormaru, tj. u lokalnim razvodnim tablama.

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

Relacija	Instalisan a snaga P (kW)	Faktor jednovremeno sti	Pvn (kW)	fakto r snag e cosFi	Ib (A)	Tip i presjek kabela (mm2)	Tip razvod a prema : p r e m a J U S N. B2. 752	Trajno dopušten a struja Id (A)	Korekc . grupe strujni h krugov a K1	faktor temperatur e okoline K2	Trajno podnosiv a struja Iz (A)	Više- kratnika nazivne struje K N.E5.20 6	Usvojen i prekida č In (A) N.E5.20 6	1,45xIz/ K	Komentar: Kako je: Ib=<In=<Iz i In<=1,45xIz/ K to odabrani presjek kabela i osigurač
TS-PMO	54.2	0.80	43.4	0.95	65.8 8	PP00-A 4x70	C	141	1	1	141.00	1.4	80	146.04	zadovoljava
PMO-RT1	47.7	0.50	23.9	0.95	36.2 4	PP00-5X25	C	90	1	1	90.00	1.4	63	93.21	zadovoljava
RT1 - St.k-K1	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K2	4.0	1.00	4.0	0.95	6.08	N2XH 5x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K3	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K4	4.0	1.00	4.0	0.95	6.08	N2XH 5x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K5	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K6	4.0	1.00	4.0	0.95	6.08	N2XH 5x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K7	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K8	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K9	2.0	1.00	2.0	0.95	3.04	N2XH 5x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K10	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K11	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K12	4.0	1.00	4.0	0.95	6.08	N2XH 5x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K13	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K14	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K15	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava

RT1 - St.k-K16	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K17	0.5	1.00	0.5	0.95	2.29	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K18	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K19	3.0	1.00	3.0	0.95	4.56	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K20	3.0	1.00	3.0	0.95	4.56	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K21	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K22	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K23	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT1 - St.k-K24	0.2	1.00	0.2	0.95	0.92	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT1 - St.k-K25	0.2	1.00	0.2	0.95	0.92	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT1 - St.k-K26	0.2	1.00	0.2	0.95	0.92	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT1 - St.k-K27	0.2	1.00	0.2	0.95	0.92	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT1 - St.k-KP1	0.2	1.00	0.2	0.95	0.92	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT1 - St.k-KP2	0.2	1.00	0.2	0.95	0.30	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava

PMO-RT2	60.7	0.50	30.4	0.95	46.1 1	PP00-5x25	C	95	1	1	95.00	1.4	63	98.39	zadovoljava
RT2 - St.k-K1	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K2	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K3	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K4	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K5	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K6	16.0	1.00	16.0	0.95	24.3 1	N2XH 5x10	C	54	0.82	0.91	40.29	1.4	40	41.73	zadovoljava
RT2 - St.k-K7	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K8	4.0	1.00	4.0	0.95	6.08	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K9	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K10	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K11	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K12	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K13	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K14	1.0	1.00	1.0	0.95	1.52	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K15	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K16	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K17	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K18	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava

RT2 - St.k-K19	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K20	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K21	2.0	1.00	2.0	0.95	9.15	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K22	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K23	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K24	4.0	1.00	4.0	0.95	6.08	N2XH 5x4	C	31	0.82	0.91	23.13	1.4	20	23.96	zadovoljava
RT2 - St.k-K25	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K26	4.0	1.00	4.0	0.95	6.08	N2XH 5x4	C	31	0.82	0.91	23.13	1.4	20	23.96	zadovoljava
RT2 - St.k-K27	1.0	1.00	1.0	0.95	4.58	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-K28	0.2	1.00	0.2	0.95	0.92	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-K29	0.2	1.00	0.2	0.95	0.92	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-K30	0.3	1.00	0.3	0.95	1.37	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-K31	0.2	1.00	0.2	0.95	0.92	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-K32	0.2	1.00	0.2	0.95	0.92	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-K33	0.2	1.00	0.2	0.95	0.92	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-K34	0.2	1.00	0.2	0.95	0.92	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-K35	0.6	1.00	0.2	0.95	0.91	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-K36	0.4	1.00	0.4	0.95	0.61	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-K37	0.4	1.00	0.4	0.95	0.61	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-K38	0.4	1.00	0.4	0.95	0.61	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-KP1	0.2	1.00	0.2	0.95	0.30	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT2 - St.k-KP2	0.2	1.00	0.2	0.95	0.30	N2XH 3x1.5	C	17	0.82	0.91	12.69	1.4	10	13.14	zadovoljava
RT-A - St.k-LOX	0.5	1.00	0.5	0.95	2.29	N2XH 3x2.5	C	23	0.82	0.91	17.16	1.4	16	17.78	zadovoljava
RT2 - St.k-SR	1.5	1.00	1.5	0.95	2.28	N2XH 3x6	C	40	0.82	0.91	29.85	1.4	20	30.91	zadovoljava

Tabela 1 - Izbor vodova na trajno dopuštene struje, prema **MEST HD 60364-5-52:2014** sa provjerom zaštite od preopterećenja, prema **MEST HD 60364-4-43:2011**

Provjera presjeka
provodnika
na dozvoljeni pad
napona

Relacija	Instalirana snaga P (kW)	Faktor jednove remenosti	Dužina l (m)	k (Sm/mm ²)	Presjek provodnika (mm ²)	Napon (V)	Pad napona			Komentar
							na do relacije %	u relaciji %	ukupan %	
PMO-RT1	47.7	0.50	20	6	PP00-5X25	400	0.000	0.986	0.986	zadovoljava
RT1 - St.k-K21	2.00	1.00	20	6	N2XH 3x2.5	230	0.986	0.083	1.068	zadovoljava
RT1 - St.k-K12	4.00	1.00	18	6	N2XH 3x2.5	400	1.068	0.149	1.217	zadovoljava
PMO-RT2	60.7	0.50	20	6	PP00-5x25	400	0.000	1.254	1.254	zadovoljava
RT2 - St.k-K6	16.00	1.00	20	6	N2XH 3x2.5	400	1.254	0.661	1.916	zadovoljava
RT2 - St.k-K21	2.00	1.00	28	6	N2XH 3x2.5	230	1.916	0.116	2.032	zadovoljava

Tabela 2 - Provjera presjeka provodnika na dozvoljeni pad napona dato za najudaljeniji monofazni i trofazni strujni krug.

Odgovorni inženjer	Nikola Radović, dipl.el.ing.
--------------------	------------------------------

2. PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA I MATERIJALA

Poz.	Opis	Količina	J.mj.	Cijena	Ukupno
JAKA STRUJA					
OPŠTE NAPOMENE					
Predmjerom su obuhvaćene sve vrste radova, kao i neophodna oprema i materijal po vrstama i količini, neophodni za kompletiranje instalacije, izuzev sitnog nespecificiranog materijala, koga je Izvođač radova, na bazi sopstvenih normativa i stručnog iskustva, dužan da predvidi i ugradi, kalkulišući u fazi nuđenja cijene ovih materijala u okviru pozicija radova, na koji se isti odnose. Po potrebi, specificirana oprema se može zamijeniti opremom drugog proizvođača, odgovarajućih tehničkih karakteristika. Sve radove predviđene ovim predmjerom i predračunom, treba izvesti prema opisu pozicija iz ovog predmjera, tehničkom opisu, tehničkim uslovima i grafičkim dijelom projekta, primjenjujući pritom, važeće tehničke propise i standarde, kao i normative zaštite na radu. U okviru ugovorenih cijena, po ovom predmjeru radova, Izvođač je dužan da ukalkuliše sve troškove vezane za nabavku, isporuku, transport, osiguranje, ugradnju, ispitivanje i puštanje u rad, dugogodišnju garanciju itd., uključujući tu i sve ostale radove i materijal čije je izvođenje, za predmetnu vrstu instalacija, nalažu važeći tehnički propisi i standardi. Ovdje se podrazumijeva dostava dokaza o kvalitetu (ispitni protokoli, fabrički atesti, proizvođačke garancije, tipske i pojedinačne ateste ovlaštenih ustanova za uređaje specijalne namjene) i sl., zatim uputstvo za rukovanje i održavanje, dokumentacije izvedenog stanja (radni primjerak) i sl., postavljanje neophodnih natpisnih pločica sa upisanim pozicijama uređaja prema projektu, stavljanje oznaka upozorenja, kompletiranje zaštitne opreme i sl.					

Izvođač je odgovoran za obezbjeđenje kvaliteta opreme i kablova u svim fazama isporuke i ugradnje, do puštanja u probni rad i zapisničke primopredaje sa Investitorom. Na zahtjev Nadzornog organa, Izvođač je dužan nekvalitetnu opremu i materijal odstraniti sa gradilišta u najkraćem roku.

NAPOMENA: Predmjerom I predračunom nisu obuhvaćene električne instalacije NN priključka one će biti tretirane u posebnom projektu

1	RAZVODNE TABLE I ORMARI					
	Oprema i materijal					
1	Isporuca i ugradnja razvodne table RT1 Tabla je tipska nadgradna tabla za 72 modula	1	kom			
1.1	Diferencilna FID sklopka 63/0,03mA četvoropolna electric" ili sličan drugog proizvođača	1	kom			
1.2	Zaštitni trolni prekidač sa termičkim i elektromagnetnim okidačem, tip C, 400V, 6kA, tipa Acti 9 iC60N-B16A,– "Schneider electric" ili sličan drugog proizvođača	7	kom			
1.3	Zaštitni prekidač sa termičkim i elektromagnetnim okidačem, tip C, 400V, 6kA, tipa Acti 9 iC60N-B/16A,– "Schneider electric" ili sličan drugog proizvođača	18	kom			
1.4	Zaštitni prekidač sa termičkim i elektromagnetnim okidačem, tip C, 400V, 6kA, tipa Acti 9 iC60N-B/10A,– "Schneider electric" ili sličan drugog proizvođača	6	kom			
1	Ukupno RT1	1	kompl	800,00		800,00 €
2	Isporuca i ugradnja razvodne table RT2 + LOX. Tabla je tipska nadgradna tabla za 2X72 modula	1	kom			
2.1	Diferencilna FID sklopka 63/0,03mA četvoropolna electric" ili sličan drugog proizvođača	1	kom			
2.2	Zaštitni trolni prekidač sa termičkim i elektromagnetnim okidačem, tip C, 400V, 6kA, tipa Acti 9 iC60N-C40A,– "Schneider electric" ili sličan drugog proizvođača	1	kom			
2.3	Zaštitni trolni prekidač sa termičkim i elektromagnetnim okidačem, tip C, 400V, 6kA, tipa Acti 9 iC60N-C20A,– "Schneider electric" ili sličan drugog proizvođača	2	kom			
2.4	Zaštitni trolni prekidač sa termičkim i elektromagnetnim okidačem, tip C, 400V, 6kA, tipa Acti 9 iC60N-C16A,– "Schneider electric" ili sličan drugog proizvođača	1	kom			

2.5	Zaštitni prekidač sa termičkim i elektromagnetnim okidačem, tip C, 400V, 6kA, tipa Acti 9 iC60N-B/16A, – “Schneider electric” ili sličan drugog proizvođača	26	kom		
2.6	Zaštitni prekidač sa termičkim i elektromagnetnim okidačem, tip C, 400V, 6kA, tipa Acti 9 iC60N-B/10A, – “Schneider electric” ili sličan drugog proizvođača	13	kom		
2.7	Zaštitni prekidač sa termičkim i elektromagnetnim okidačem, tip C, 400V, 6kA, tipa Acti 9 iC60N-C/6A, – “Schneider electric” ili sličan drugog proizvođača	1	kom		
2.8	Tropolni kontaktor NO 40A	1	kom		
2.9	iSSF sklopka 20A 1-0-2	1	kom		
2.10	Uklopni astronomski časovnik	1	kom		
2.11	Isporučka i ugradnja napajnja 230/24V - 4,2A za montažu na šinu	1	kom		
2.12	Isporučka i ugradnja Loxone miniserver	1	kom		
2.13	Isporučka i ugradnja Loxone DALI modul	4	kom		
2.14	Isporučka i ugradnja Loxone DIMMER 4CH modul	1	kom		
2.15	Progarmiranje i puštanje u rad Loxone kontrole rasvjete	1	kom		
2	Ukupno RT2 + LOX	1	kompl	5000,00	5.000,00 €
3	Isporučka i ugradnja tipskog samostojećeg PMO mjernog ormara za dva mjerenja u IP55 zaštiti opremljenog sa svom potrebnom opremom za ugradnju dva direktna brojila. U ormaru predvidjeti jedan ISFT rastavljača 160A/80A, i sa dva seta automatskih osiguraca 63A za potrošače RT-M i RT-A. Ormar je samostojeći.	1	kom		
3	Ukupno PMO	1	kompl	750,00	750,00 €
UKUPNO:					6.550,00 €

2	KABLOVI					
	Oprema i materijal					
	1	Isporuکا i polaganje kabla PP00-A 4X70	55	m	18,00	990,00 €
	2	Isporuکا i polaganje kabla PP00 5x25	110	m	28,00	3.080,00 €
	3	Isporuکا i polaganje kabla PP00 5x6	200	m	12,00	2.400,00 €
	4	Isporuکا i polaganje kabla N2XH 5x10	30	m	18,00	540,00 €
	5	Isporuکا i polaganje kabla N2XH 5x4	95	m	8,00	760,00 €
	6	Isporuکا i polaganje kabla N2XH 5x2,5	500	m	4,00	2.000,00 €
	7	Isporuکا i polaganje kabla N2XH 3x2,5	3000	m	3,00	9.000,00 €
	8	Isporuکا i polaganje kabla N2XH 3x1,5	2500	m	2,20	5.500,00 €
	9	Isporuکا i polaganje kabla LiHCH 2x2,5	300	m	2,50	750,00 €
	10	Isporuکا i polaganje kabla JH(st)H 2x2x0,8	500	m	2,20	1.100,00 €

UKUPNO:	26.120,00 €
----------------	--------------------

3	SPOLJNJE UREĐENJE					
	Oprema i materijal					
	1	Izrada kablovske kanalizacije za polaganje kablova za spoljnje uređenje objekta u zemljištu IV kategorije sa opisom radova: - dubina rova 80cm - širina rova u osnovi 40cm - dužina rova 240m - iskop rova sa razupiranjem; - nasipanje donjeg sloja pijeska d=10 cm, - polaganje PVC cijevi, - nasipanje pijeska između cijevi; - nasipanje zaštitnog sloja pijeska d=10 cm, - zatrpavanje rova u slojevima sa nabijanjem, - postavljanje pozor trake; - uređenje trase sa utovarom i odvozom viška materijala	25,6	m3	20,00	512,00 €
	2	Isporuka i razastiranje pijeska granulacije 0-4 mm u kablovskom rovu. Razastiru se dva sloja pijeska, debljine po 10cm, prije i poslije polaganja kablova. Pijesak se polaže cijelom širinom rova. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m³ pijeska:100x0.5x0.3	6,4	m3	28,00	179,20 €
	3	Zatrpavanje kablovskog rova iskopom. Zatrpavanje se vrši u slojevima od po dvadesetak centimetara. Pri zatrpavanju uklanjati veće komade materijala oštih ivica. Ukupno za rad, računato po m³ korištenog iskopa:	19,2	m3	11,00	211,20 €
	4	Uređenje zemljišta nakon obrade rovova sa odvozom viška materijala do deponije. Ukupno za rad i transport, računato sa udaljenošću deponije do 5 km, a plaća se po m³ viška iskopa.	6,4	m3	8,00	51,20 €
	5	Isporuka i polaganje kabla FeZn 25x4 za spoljnu rasvjetu i agregat	90	m	4,50	405,00 €
	6	Isporuka i polaganje GAL štitinika	90	m	1,00	90,00 €
	7	Isporuka i polaganje pozor trake	90	m	0,50	45,00 €
	8	Isporuka i polaganje crijva fi 110	40	m	4,00	160,00 €
	9	izgradnja temelja za postavljanje stubova spoljne rasvjete, temelj je dimenzija 100x100x120, armiran armaturnim šipkama fi 10	5	kom	220,00	1.100,00 €
UKUPNO:						2.753,60 €

4	GALANTERIJA					
	Oprema i materijal					
1	Isporuca i ugradnja instalacione kutija za montažu u gips/beton fi 60	26	kom	4,00	104,00 €	
2	Isporuca i ugradnja instalacione kutija za montažu u gips/beton 3M	1	kom	5,00	5,00 €	
3	Isporuca i ugradnja instalacione kutija za montažu u gips/beton 4M	23	kom	6,00	138,00 €	
4	Isporuca i ugradnja instalacione kutija za montažu u gips/beton 7M	4	kom	7,00	28,00 €	
5	Isporuca i ugradnja armature 1M TEM, Ave i sl.	2	kom	4,00	8,00 €	
6	Isporuca i ugradnja armature 2M TEM, Ave i sl.	6	kom	4,00	24,00 €	
7	Isporuca i ugradnja armature 3M TEM, Ave i sl.	1	kom	5,00	5,00 €	
8	Isporuca i ugradnja armature 4M TEM, Ave i sl.	23	kom	6,00	138,00 €	
9	Isporuca i ugradnja armature 7M TEM, Ave i sl.	4	kom	7,00	28,00 €	
10	Isporuca i ugradnja maske 1M TEM, Ave i sl.	2	kom	4,00	8,00 €	
11	Isporuca i ugradnja maske 2M TEM, Ave i sl.	6	kom	4,00	24,00 €	
12	Isporuca i ugradnja maske 3M TEM, Ave i sl.	1	kom	5,00	5,00 €	
13	Isporuca i ugradnja maske 4M TEM, Ave i sl.	23	kom	6,00	138,00 €	
14	Isporuca i ugradnja maske 7M TEM, Ave i sl.	4	kom	7,00	28,00 €	
15	Isporuca i ugradnja maske IP54 2M	18	kom	8,00	144,00 €	
16	Isporuca i ugradnja šuko priključnice 2M, TEM, Ave i sl.	56	kom	6,00	336,00 €	
17	Isporuca i ugradnja priključnice 1M, TEM, Ave i sl.	58	kom	6,00	348,00 €	
18	Isporuca i ugradnja prekidača , TEM, Ave i sl.	5	kom	5,00	25,00 €	
19	Isporuca i ugradnja trofazne priključnice	1	kom	12,00	12,00 €	
20	Isporuca i ugradnja trofazne OG priključnice	3	kom	12,00	36,00 €	
21	Isporuca i montaža Loxone Touch Pure Flex Tree White	4	kom	320,00	1.280,00 €	
UKUPNO:					2.862,00 €	

5	RASVJETA					
	Oprema i materijal					
1	Nabavka, isporuka i montaza LED traka 13x13mm 9W/m White NEON Strip - LS14	120	m	17,00	2.040,00 €	
2	Nabavka, isporuka i montaza alu profil almls14-15	120	m	11,00	1.320,00 €	
3	Nabavka, isporuka i montaza driver dali 250W/24V	12	kom	65,00	780,00 €	
4	Nabavka, isporuka i montaza julia flex 1200 - 420 - 4000K za tehničke prostorije	13	kom	55,00	715,00 €	
5	Nabavka, isporuka i montaza lena vf 300 - 2400 - 4000K - mvs sa integrisanim senzorom za stepeništa i toalete	17	kom	40,00	680,00 €	

6	Nabavka, isporuka i ugradnja nadgradne zidne svjetiljke E168 653lm ip54 3000K wall maunt	12	kom	55,00	660,00 €
7	Nabavka, isporuka i ugradnja usmjerenog reflektora uskog snopa sličnog tipu LL157010S3	4	kom	320,00	1.280,00 €
8	Nabavka, isporuka i ugradnja usmjerenog reflektora širokog snopa sličnog tipu LL157000M3	6	kom	380,00	2.280,00 €
9	Nabavka, isporuka i ugradnja magnetne šine slične tipu Surface pedant track 23mm - black u kompletu sa spojnim konektorima	105	m	25,00	2.625,00 €
10	Nabavka, isporuka i ugradnja ugla 90 stepeni za magnetnu šinu sa odgovarajućom opremom	5	kom	50,00	250,00 €
11	Nabavka, isporuka i ugradnja dali napajanje za magnetnu šinu 250W/24V	8	kom	50,00	400,00 €
12	Nabavka, isporuka i ugradnja ovjesnog pribora 5m	60	kom	166,00	9.960,00 €
13	Nabavka, isporuka i ugradnja poklopca za magnetnu šinu	60	m	12,00	720,00 €
14	Nabavka, isporuka i ugradnja visilica za magnetick track 3000K, 24 ugao, dali, 431lm-7W	19	kom	80,00	1.520,00 €
15	Nabavka, isporuka i ugradnja linijska svjetiljka za magnetick track 3000K, 120 ugao, dali, 779lm- 8W-32cm	32	kom	85,00	2.720,00 €
16	Nabavka, isporuka i ugradnja reflektor za magnetick track 3000K, 32 ugao, dali, 565lm - 7W	26	kom	100,00	2.600,00 €
17	Isporuca i montaža panik lampe slične tipu iris ANT/ESC E3/E3T LifePo4 - 215lm + IRIS surface	20	kom	60,00	1.200,00 €
18	Isporuca i montaža panik lampe u IP54 zaštiti	1	kom	60,00	60,00 €
19	KRS-A-4 Konusni okrugli stub za spoljno osvetljenje tip KRS-A-4 (H=4,00m) proizvodnje "Amiga" Kraljevo. MATERIJAL IZRADE: S 235JR; VRH STUBA: fi 60x100mm OPREMLJEN: standardnim poklopcem za otvor priključne ploče, kontaktom ili vijkom za uzemljenje u unutrašnjosti stuba, nosačem priključne ploče RP4 mini sa priključnom pločom RP4mini sa 2xFRA 16/10A osigurača bez kabla Uz stub se isporučuju matice za montažu stuba i plastične kape za zaštitu ankera. AKZ: postupkom toplog cinkovanja, u skladu sa standardom EN ISO 1461	5	kom	250,00	1.250,00 €

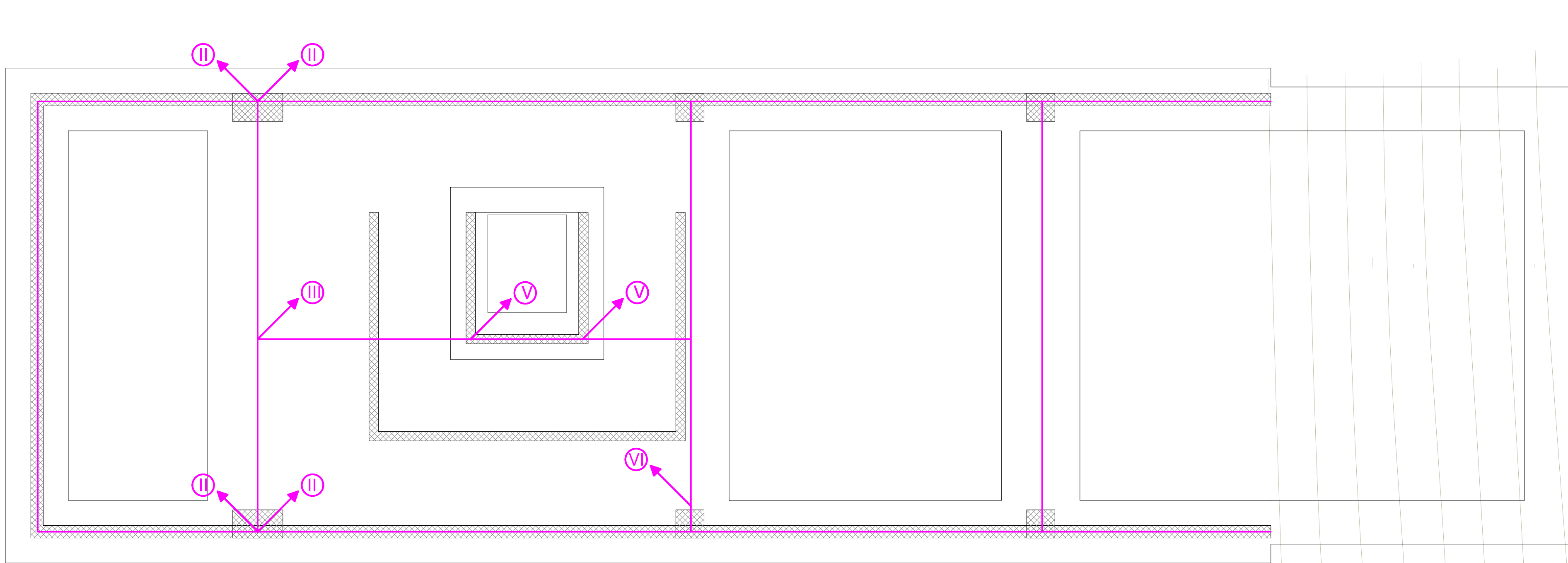
20	Nabavka, isporuka i montaza ulicne svjetiljke sa LED izvorom svijetla, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke minimum 13685lm, efikasnosti minimalno 146lm/W, temperature svijetla 4000K, sa distribucijom svjetlosnog fluksa PL52, CRI >70, ulazne snage na pocetku zivotnog vijeka maksimalno 93,6W, predvidjenog zivotnog vijeka 100000h (L97/B10) pri temperaturi 25°C, kuciste svjetiljke izradjeno od livenog aluminijuma metalik sive boje (DB 702S), sa zastitom optickog bloka od kaljenog stakla, stepen zastite IP66/IK09, dimenzija 628x235x110mm, mase 6.6kg, zastita od korozije za sredine C5 prema DIN EN ISO 12944, klasa izolacije II, sa prenaponskom zastitom 10kV, predvidjena za rad u opsegu ambijentalne temperature od -40 do +50°C, mogucnost vremenski zavisnog kontrolisanja svjetlosnog fluksa, zastita od pregrijavanja, slicna tipu Isaro Pro / IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT	5	kom	265,00	1.325,00 €
21	Isporuca i montaža Loxone Touch Pure Flex Tree White	4	kom	280,00	1.120,00 €
UKUPNO:					35.505,00 €

6	TEMELJNI UZEMLJIVAČ I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA					
	Oprema i materijal					
	1	Isporuka i izvođenje temeljnog uzemljivača od trake Fe-Zn 25x4mm, a u svemu prema tehničkom opisu u projektu. Stavka podrazumijeva i formiranje izvoda za vezu na razvodne ormare, lift, spusne vodove, kako je dato na planu uzemljenja. Ukupno za isporuku i rad računato po dužnom metru trake.	140	m	5,00	700,00 €
	2	Isporuka i ugradnja ukrasnih komada na mjestima gdje se trake ukrštaju ili nastavljaju.	50	kom	7,00	350,00 €
	2	Isporuka i ugradnja ukrasnih komada traka željezo za vezu trake sa armaturom	50	kom	7,00	350,00 €
	3	Isporuka i izvođenje spusnih provodnika i prihvatnika na krovu, od trake Fe-Zn 25x4 mm, sa izvođenjem priključka na temeljni uzemljivač prihvatni sistem, prema planu uzemljenja, a u svemu prema tehničkom opisu u projektu. Ukupno za isporuku i rad računato po dužnom metru trake.	180	m	5,00	900,00 €
	4	Isporuka i ugradnja nosaca za traku za limeni krov	100	kom	8,00	800,00 €
	5	Povezivanje svih metalnih površina (hidranti, hidrocel, ograde, OSS, rukohvati...) P/F 1x10mm2	1	pauš	400,00	400,00 €
UKUPNO:						2.800,00 €

REKAPITULACIJA					
1	RAZVODNE TABLE I ORMARI				6.550,00 €
2	KABLOVI				26.120,00 €
3	SPOLJNJE UREĐENJE				2.753,60 €
4	GALANTERIJA				2.862,00 €
5	RASVJETA				35.505,00 €
6	TEMELJNI UZEMLJIVAČ I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA				2.800,00 €
UKUPNO:					76.590,60 €
PDV:					16.084,03 €
UKUPNO SA PDV:					92.674,63 €

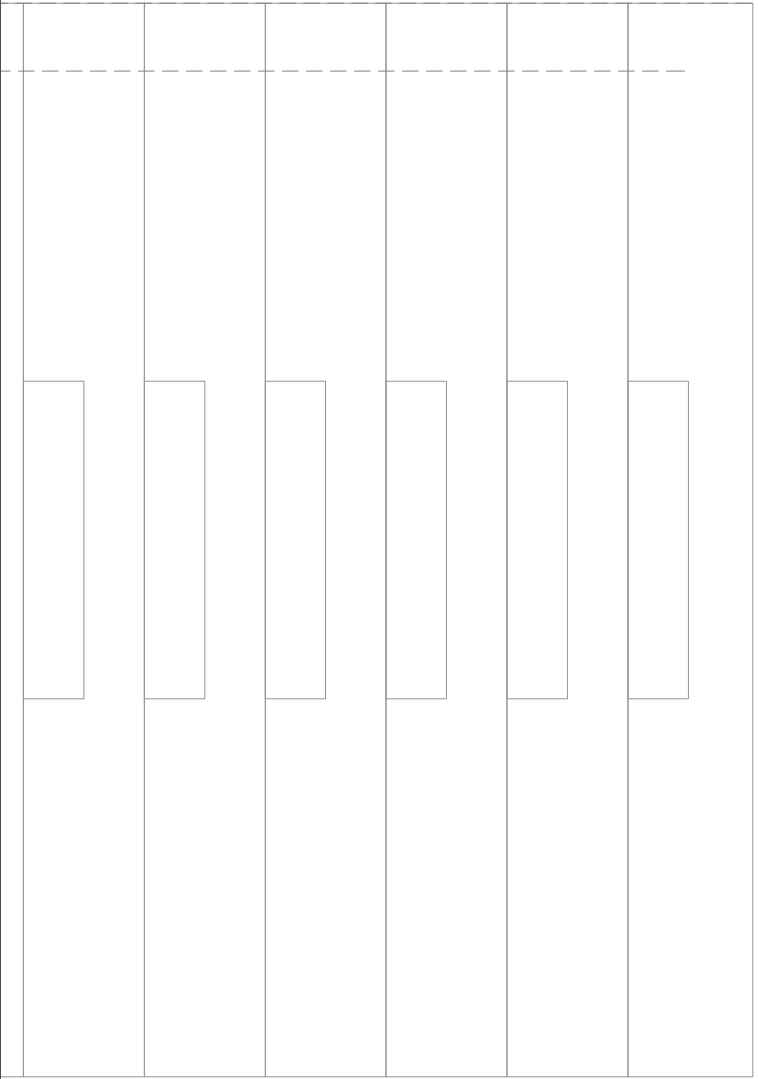
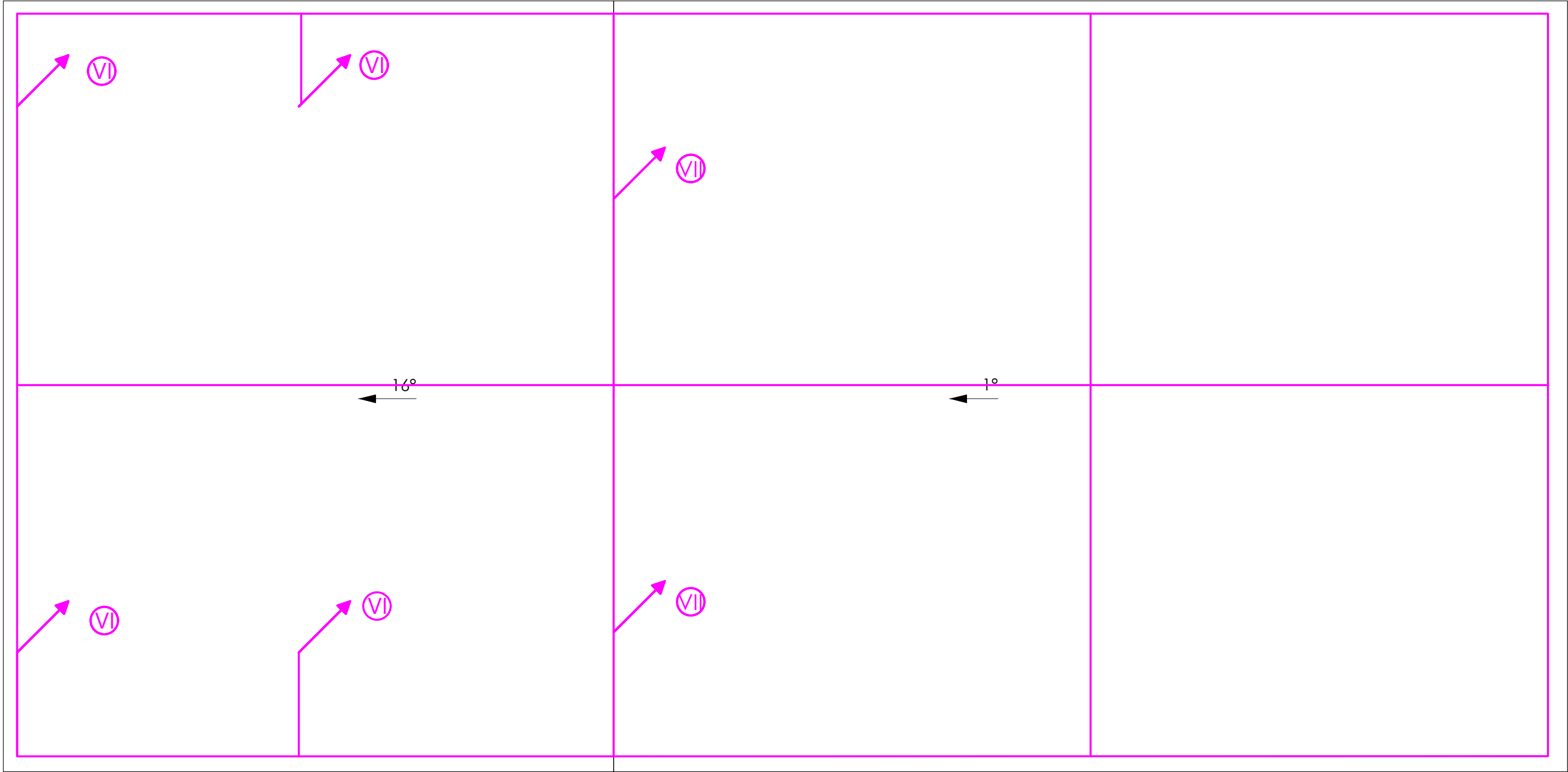
III Grafička dokumentacija

1. Osnova temelja – temeljni uzemljivač
2. Osnova krova – gromobranski prihvatnik
3. Osnova suterena – opšta potrošnja
4. Osnova suterena – rasvjeta
5. Osnova prizemlje – opšta potrošnja
6. Osnova garaže – rasvjeta
7. Osnova I sprata – opšta potrošnja
8. Osnova I sprata – rasvjeta
9. Osnova tribine – opšta potrošnja
10. Osnova tribine- rasvjeta
11. Situacija – uređenje terena
12. Jednopolna šema PMO
13. Jednopolna šema RT1
14. Jednopolna šema RT2
15. Jednopolna šema RT-LOX



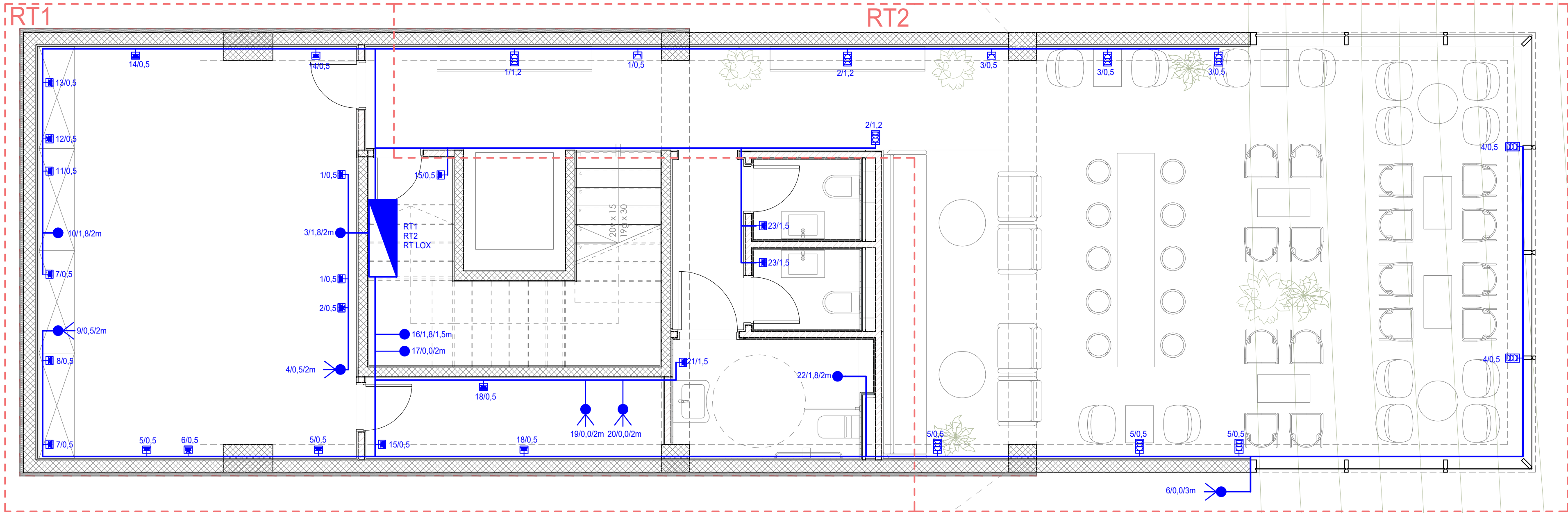
- I FeZn 25x4 u temelju
- II Izvod FeZn 25x4 veza sa spusnim provodnikom
- III Izvod FeZn 25x4 za RT na koti suterena
- IV Izvod FeZn 25x4 za tehničku prostoriju u suterenu
- V Izvod FeZn 25x4 u oknu lifta

Projektant:  Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 201682-683 +382 691811-473 +382 69285-124 +382 69350-815 info@montecontrol.me Zbro račun: 520-10742-53 PIB: 03123634		Investitor: Glavni grad Podgorica	
Objekat: Objekat vidikovca		Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica	
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić			
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	Razmjera: 1:50
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.		Prilog: Osnova temlja Temeljni uzemljivač	Br. priloga: 01 Br. strane:
Datum izrade: Mart 2026.		Datum revizije:	

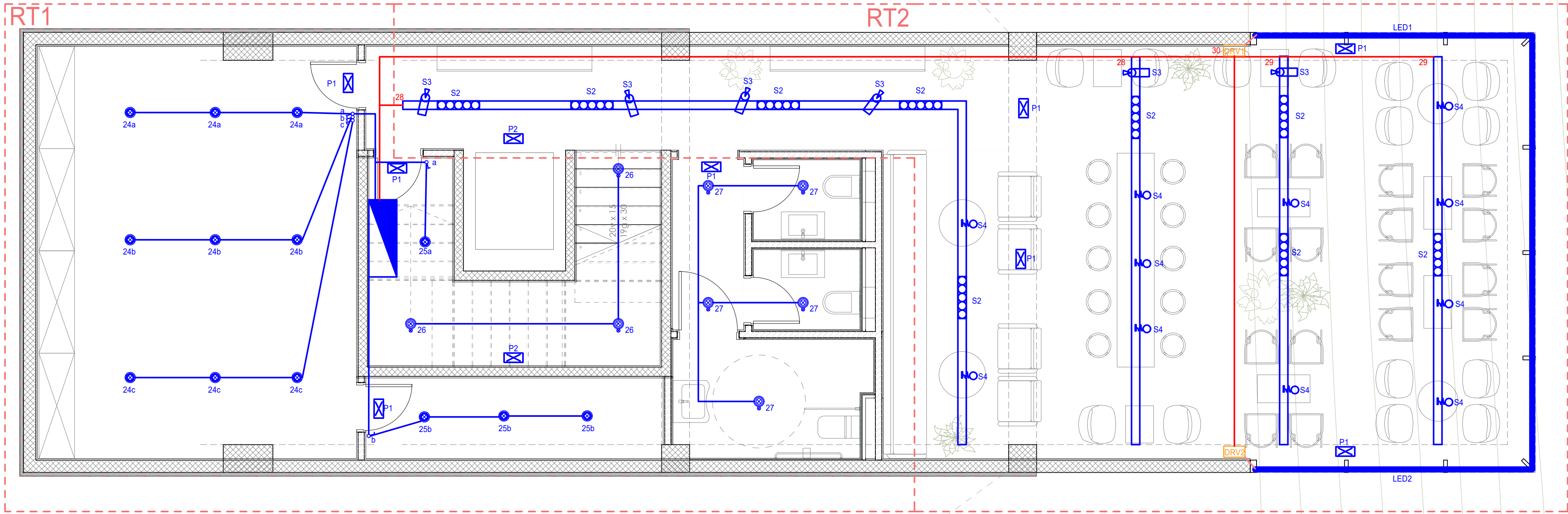


- VI FeZn 25x4 veza spušnih provodnika
- VII Stapna hvataljka h=1m

Projektant:  Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 201682-683 +382 681161-473+382 681285-124 +382 681350-815 info@montecontrol.me Zbro račun: 520-10742-53 PIB: 03123634		Investitor:	
Objekat: Objekat vidikovca		Glavni grad Podgorica	
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić		Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica	
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	Razmjera: 1:50
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.		Prilog: Osnova krova Gromobranski prihvatnik	Br. priloga: 02 Br. strane:
Datum izrade: Mart 2026.		Datum revizije:	

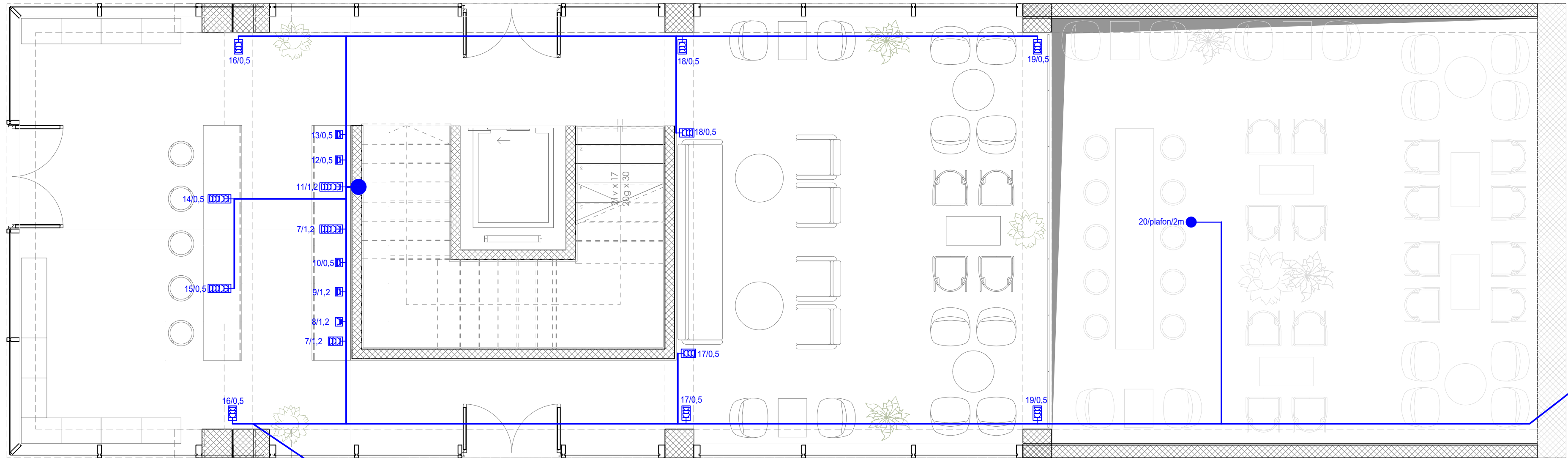


Projektant:  montecontrol d.o.o. Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 20062-653 +382 691161-473 +382 69265-124 info@montecontrol.me Zbro račun: 520-10742-53 PIB: 03123634		Investitor: Glavni grad Podgorica	
Objekat: Objekat vidikovca		Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica	
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.		Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.		Razmjera: 1:50	
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.		Prilog: Osnova suterena Opšta potrošnja	Br. priloga: 03
Datum izrade: Mart 2026.		Datum revizije:	



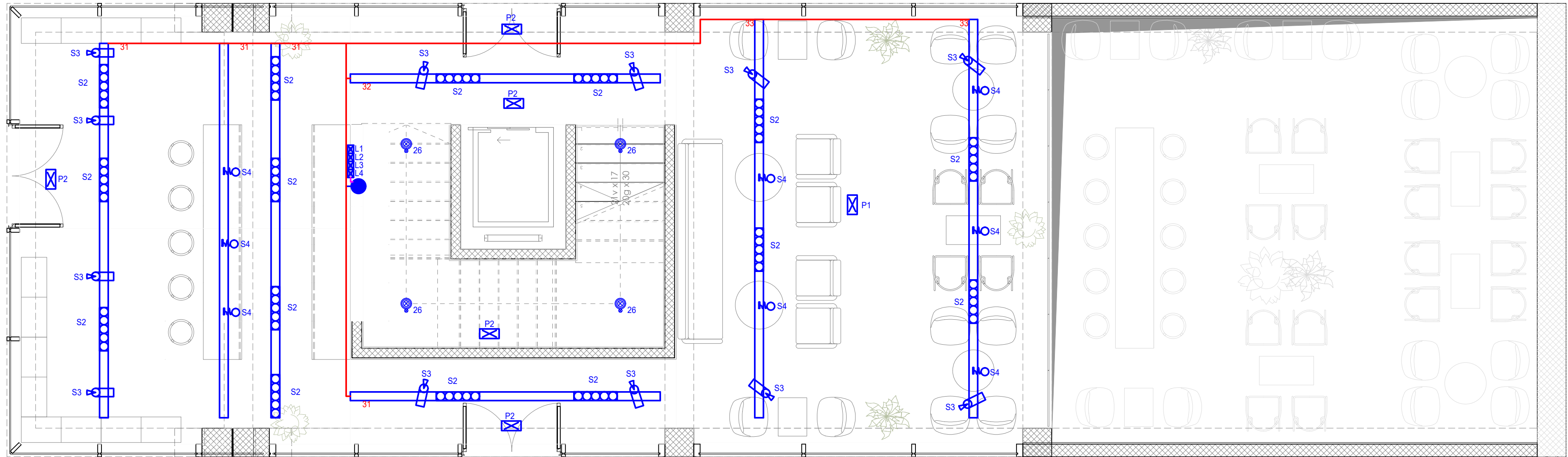
- Prekidač
- Svjetiljka sa integrisanim senzorom pokreta
- Svjetiljka u IP55 zaštiti
- Svjetiljka u IP55 zaštiti za zidnu montažu
- Nadgradna protivpanična svjetiljka
- Nadgradna protivpanična svjetiljka u IP 54 zaštiti
- Loxone Touch Tree White - multifunkcionalni prekidač
- S1 Širokougaoi reflektor sličan tipu LL15700M3
- S2 Linjska svjetiljka za magnetick track 3000K, 120 ugao, dali, 779lm-13W-32cm
- S3 Reflektor za magnetick track 3000K, 32 ugao, dali, 565lm- 7W-32cm
- S4 Visilica za magnetick track 3000K, 24 ugao, dali, 431lm-7W
- S5 Uskougaoi reflektor sličan tipu LL157010S3
- DRV1 Dali drajver za napajanje LED trake 24V/250W
- LED traka (13x13mm) IP65 NEON strip, 24V, 9W/m, 3000K u kompletu sa Al profilom za montažu
- Kabal JH(st)H 2x2x0,8mm
- Kabal N2XH 3x1,5mm + JH(st)H 2x2x0,8mm

Projektant:  Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 204652-4815 +382 681811-4711 +382 6812258-124 info@montecontrol.me PIB: 03123634	Investitor: Glavni grad Podgorica		
Objekat: Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica		
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije		Razmjera: 1:50
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.	Prilog: Osnova suterena Rasvjeta	Br. priloga: 04	Br. strane:
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.	Datum revizije:		
Datum izrade: Mart 2026.			



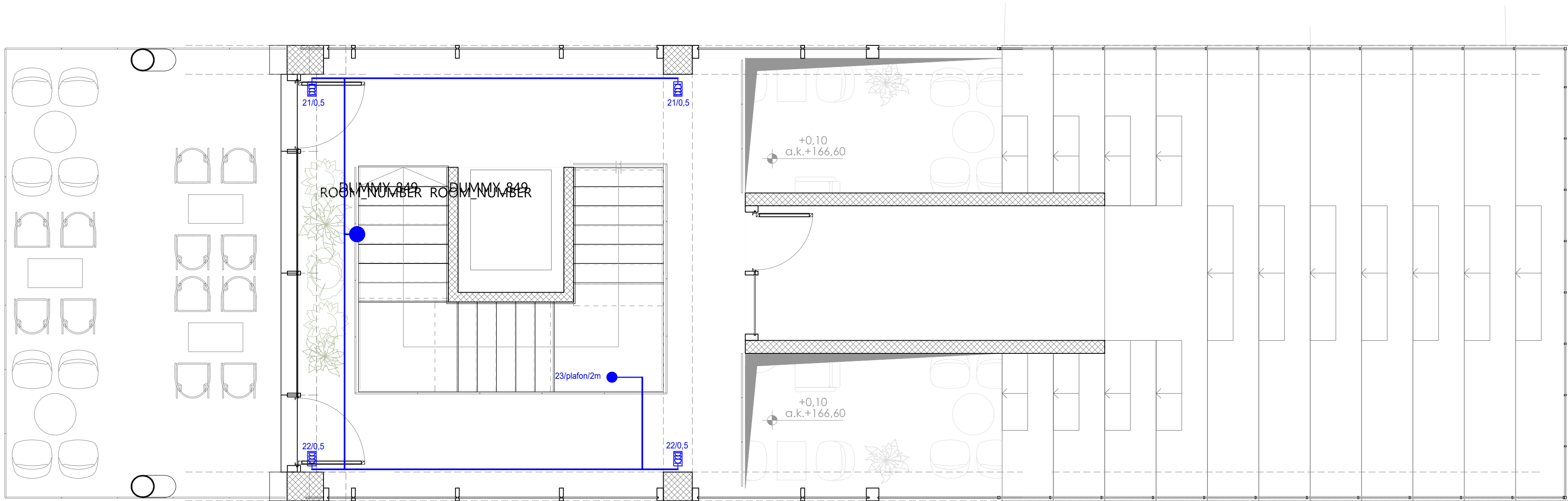
- Polu OG priključnica
- Trofazna OG priključnica
- Cetvoromodularna priključnica
- Dvomodularna priključnica
- Sedmomodularna priključnica
- Monofazni izvod
- Trofazni izvod

Projektant:  Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 201652-495 +382 691811-473 +382 690285-124 info@montecontrol.me 2bro račun: 520-10742-53 PIB: 03123634		Investitor: Glavni grad Podgorica	
Objekat: Objekat vidikovca		Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica	
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.		Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.		Razmjera: 1:50	
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.		Prilog: Osnova prizemlja Opšta potrošnja	Br. priloga: 05
Datum izrade: Mart 2026.		Datum revizije:	



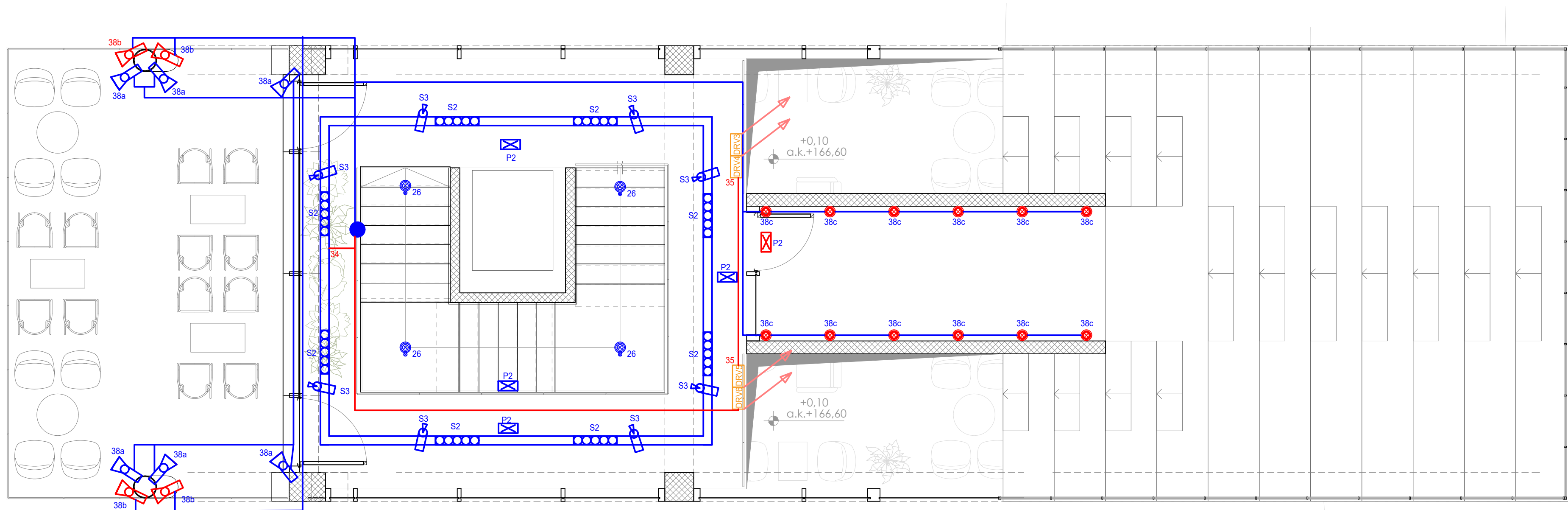
- Prekidač
- Svjetiljka sa integrisanim senzorom pokreta
- Svjetiljka u IP55 zaštiti
- Svjetiljka u IP55 zaštiti za zidnu montažu
- Nadgradna protivpanična svjetiljka
- Nadgradna protivpanična svjetiljka u IP 54 zaštiti
- Loxone Touch Tree White - multifunkcionalni prekidač
- S1 Širokougaooni reflektor sličan tipu LL157000M3
- S2 Linijska svjetiljka za magnetick track 3000K, 120 ugao, dali, 779lm-13W-32cm
- S3 Reflektor za magnetick track 3000K, 32 ugao, dali, 565lm- 7W-32cm
- S4 Visilica za magnetick track 3000K, 24 ugao, dali, 431lm-7W
- S5 Uskougaooni reflektor sličan tipu LL157010S3
- DRV1 Dali drajver za napajanje LED trake 24V/250W
- LED traka (13x13mm) IP65 NEON strip, 24V, 9W/m, 3000K u kompletu sa Al profilom za montažu
- Kabal LIHCH 2x2,5mm
- Kabal JH(st)H 2x2x0,8mm
- Kabal N2XH 3x1,5mm + JH(st)H 2x2x0,8mm

Projektant:  Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 201652-485 +382 691811-473 +382 691228-124 info@montecontrol.me PIB: 03123634	Investitor: Glavni grad Podgorica		
Objekat: Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica		
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić			
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije		Razmjera: 1:50
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.	Prilog: Osnova prizemlja Rasvjeta	Br. priloga: 06	Br. strane:
Datum izrade: Mart 2026.	Datum revizije:		



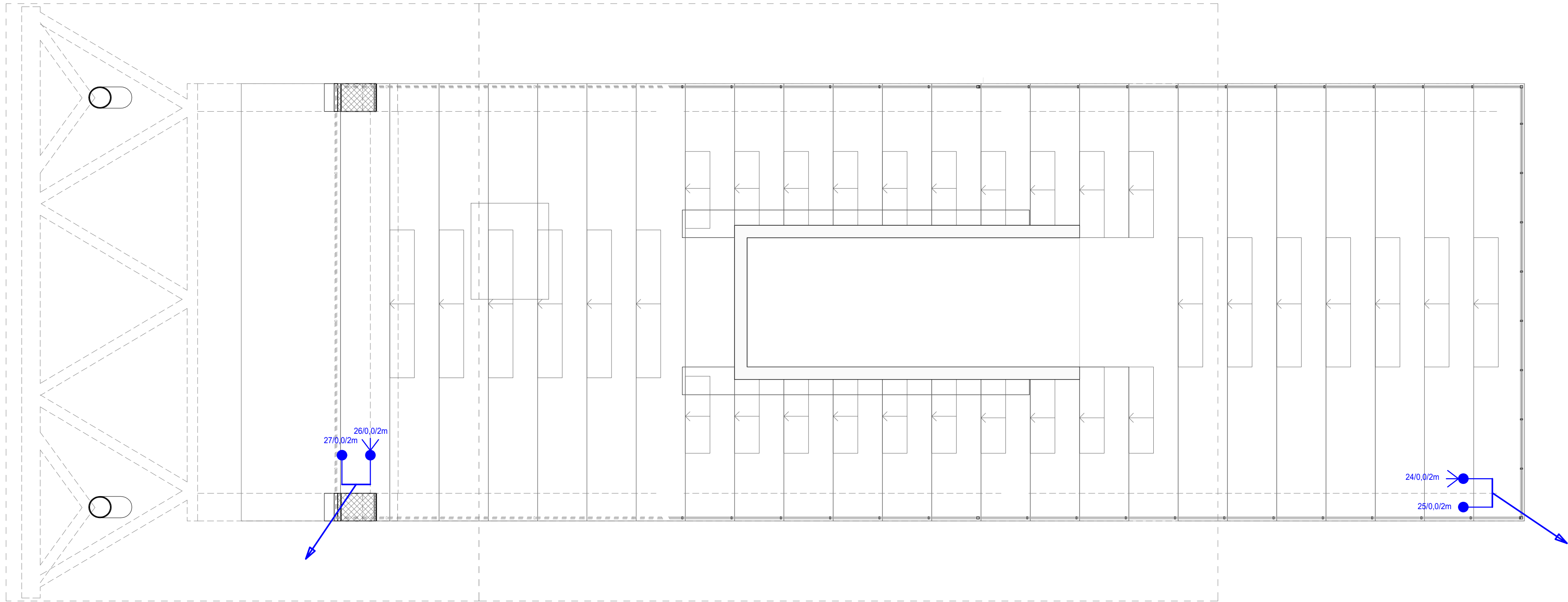
- Polu OG priključnica
- Trofazna OG priključnica
- Cetvoromodularna priključnica
- Dvomodularna priključnica
- Sedmomodularna priključnica
- Monofazni izvod
- Trofazni izvod

Projektant:  Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 201652-683 +382 69161-473 +382 69265-124 +382 69350-815 info@montecontrol.me Biro račun: 550-10742-53 PIB: 03123634		Investitor: Glavni grad Podgorica	
Objekat: Objekat vidikovca		Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica	
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić			
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.			
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	
Datum izrade: Mart 2026.		Razmjera: 1:50	
		Prilog: Osnova I sprata Opšta potrošnja	
		Br. priloga: 07	
		Br. strane: 07	



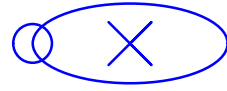
- Prekidač
- Svjetiljka sa integrisanim senzorom pokreta
- Svjetiljka u IP55 zaštiti
- Svjetiljka u IP55 zaštiti za zidnu montažu
- Nadgradna protivpanična svjetiljka
- Nadgradna protivpanična svjetiljka u IP 54 zaštiti
- Loxone Touch Tree White - multifunkcionalni prekidač
- S1 Širokougaoi reflektor sličan tipu LL157000M3
- S2 Linijska svjetiljka za magnetick track 3000K, 120 ugao, dali, 779lm-13W-32cm
- S3 Reflektor za magnetick track 3000K, 32 ugao, dali, 565lm- 7W-32cm
- S4 Visilica za magnetick track 3000K, 24 ugao, dali, 431lm-7W
- S5 Uskougaoi reflektor sličan tipu LL157010S3
- DRV1 Dali drajver za napajanje LED trake 24V/250W
- LED traka (13x13mm) IP65 NEON strip, 24V, 9W/m, 3000K u kompletu sa Al profilom za montažu
- Kabal LIHCH 2x2,5mm
- Kabal JH(st)H 2x2x0,8mm
- Kabal N2XH 3x1,5mm + JH(st)H 2x2x0,8mm

Projektant:  Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 201682-683 +382 691811-473 +382 690285-124 +382 69350-815 info@montecontrol.me Biro račun: 550-10742-53 PIB: 03123634		Investitor: Glavni grad Podgorica	
Objekat: Objekat vidikovca		Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica	
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.			
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	Razmjera: 1:50
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.		Prilog: Osnova I sprata Rasvjeta	Br. priloga: 08
Datum izrade: Mart 2026.		Datum revizije:	



-  Polu OG priključnica
-  Trofazna OG priključnica
-  Cetvoromodularna priključnica
-  Dvomodularna priključnica
-  Sedmomodularna priključnica
-  Monofazni izvod
-  Trofazni izvod

Projektant:  Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 201682-683 +382 69161-473+382 69285-124 +382 69350-815 info@montecontrol.me Biro račun: 550-10742-53 PIB: 03123634		Investitor:	
Objekat: Objekat vidikovca		Glavni grad Podgorica	
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić		Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica	
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	Razmjera: 1:50
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.		Prilog: Osnova tribine Opšta potrošnja	Br. priloga: 09 Br. strane:
Datum izrade: Mart 2026.		Datum revizije:	



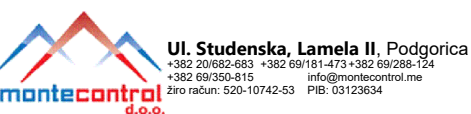
Stubna svjetiljka

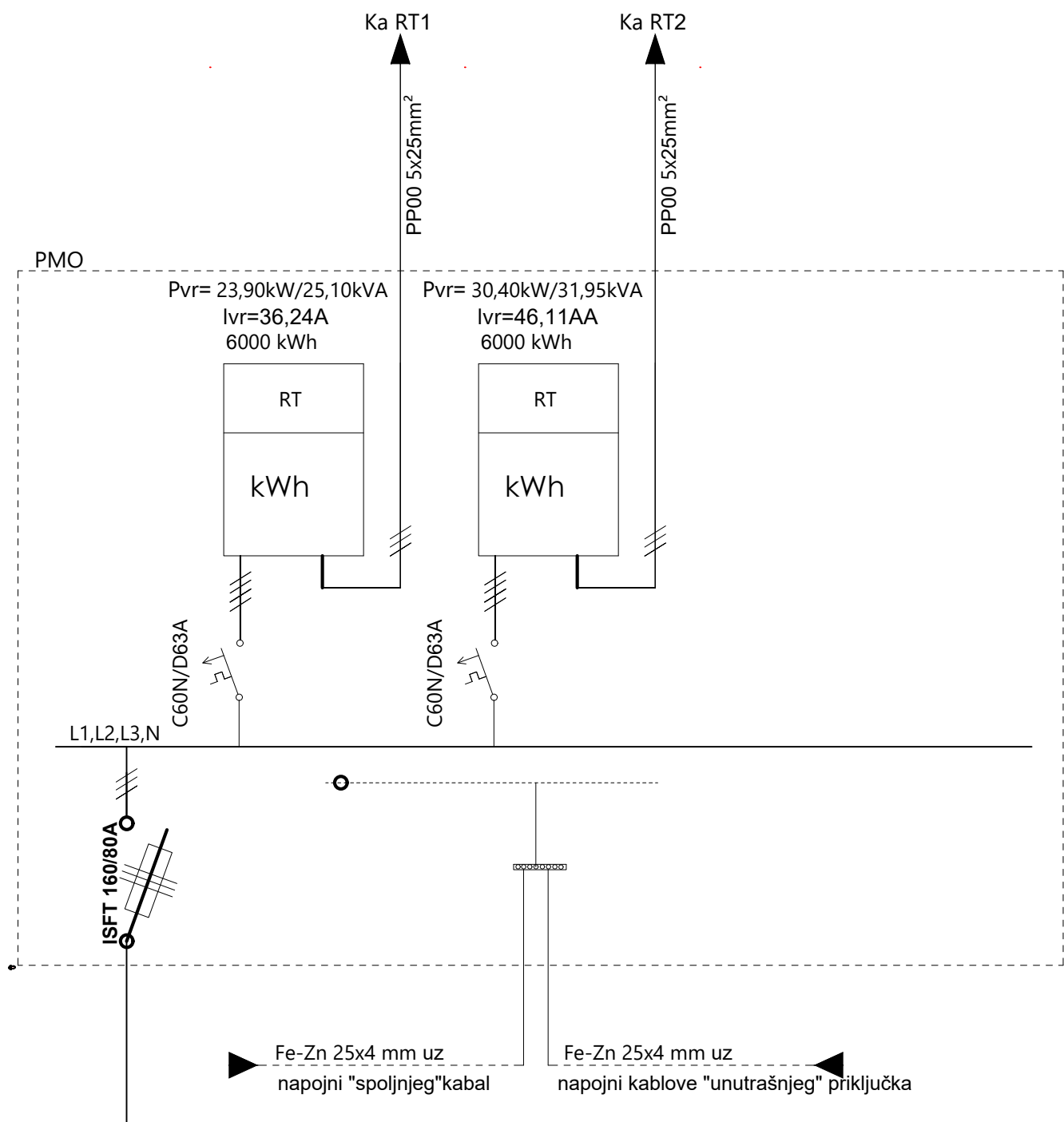


Kabal PP00 5x6 u odgovarajućem rovu sa
FeZn 25x4, gal štitnicima i pozor trakom



Kabal PP00 4x70 u odgovarajućoj rebrastoj cijevi fi
110, FeZn 25x4gal štitnicima i pozor trakom

Projektant:  U.I. Studenska, Lamele II, Podgorica 10000 Podgorica, 10000 Podgorica 10000 Podgorica, 10000 Podgorica		Investitor: Glavni grad Podgorica	
Objekat: Objekat vidikovca		Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica	
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Voditelj projekta: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.		Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.		Prilog: Situacija Uređenje terena	Razmjera: 1:100
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.		Br. priloga: 11	Br. strane:
Datum izrade: Mart 2026.		Datum revizije:	



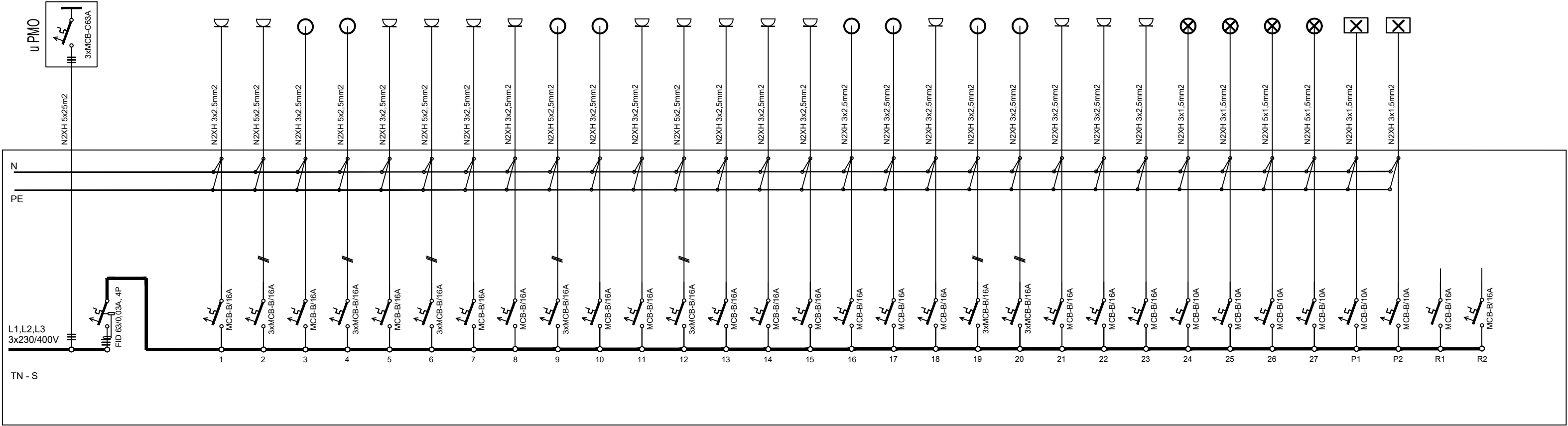
Pinuk	54,20kW/57,05kVA
kj	0,8
Pvruk	43,36kW/45,64kVA
I _{buk}	65,88A
Procjenjena godišnja potrošnja električne energije (kWh)	12000

Projektant:  Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 20/682-683 +382 69/181-473+382 69/288-124 +382 69/350-815 info@montecontrol.me žiro račun: 520-10742-53 PIB: 03123634		Investitor: Glavni grad Podgorica	
Objekat: Objekat vidikovca		Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica	
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Ćosić			
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	Razmjera: 1:50
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.		Prilog: Jednopolna šema PMO	Br. priloga: 12
Datum izrade: Mart 2026.		Datum revizije:	

RT 1

Pin=47,70 kW/50,21kVA
kj= 0,5
Pvr=23,90kW/25,10kVA
I=36,24A
4000kWh

Potrosac		utičnica	utičnica	izvod	izvod	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	izvod	izvod	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	RACK	PPŽ	utičnica	pumpa	pumpa	utičnica	utičnica	utičnica	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	panik	panik	rezerva	rezerva
Prostorija		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	P1	P2	R1	R2
Faza		L1	L1L2L3	L2	L1L2L3	L3	L1L2L3	L1	L2	L1L2L3	L3	L1	L1L2L3	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L1L2L3	L1L2L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2
Pin(kW)		1,0	4,0	1,0	4,0	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	4,0	2,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		

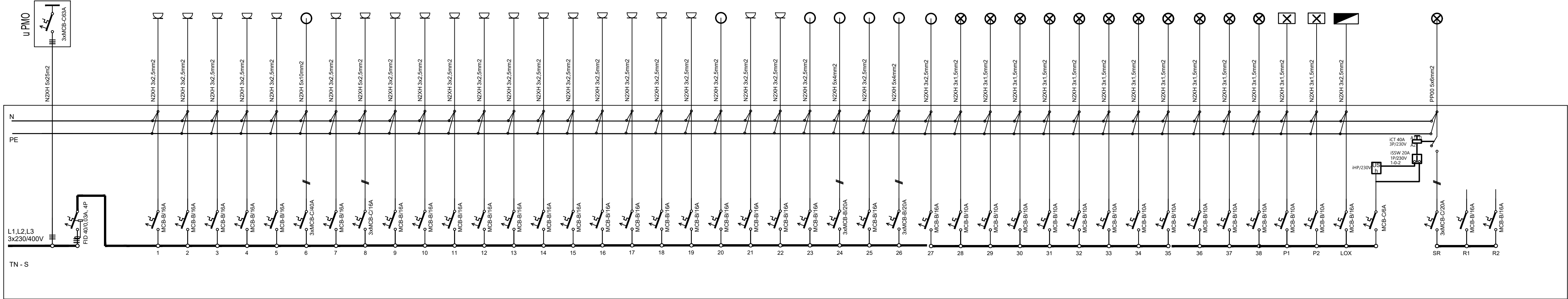


Projektant:  U.I. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 201662-683 +382 691181-473 +382 691288-124 +382 691350-815 info@montecontrol.me Ziro račun: 520-10742-53 PIB: 03123634	Investitor: Glavni grad Podgorica		
Objekat: Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica		
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Ćosić			
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije		Razmjera: 1:50
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.	Prilog: Jednopolna šema RT1	Br. priloga: 13	Br. strane:
Datum izrade: Mart 2026.	Datum revizije:		

RT2

Pin=60,70 kW/63,89kVA
kj= 0,5
Pvr=30,40kW/31,95kVA
I=46,11A
6000kWh

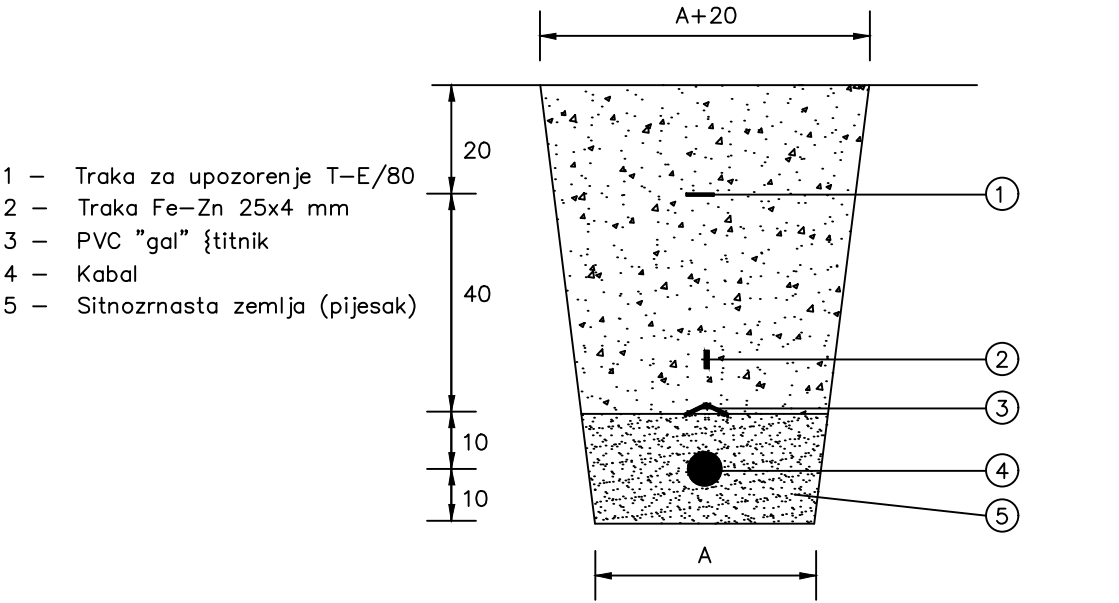
Potrosac		utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	klima	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	utičnica	izvod	izvod	izvod	izvod	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	panik	panik	LOXONE			rasvjeta	rezerva	rezerva
Prostorija		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	P1	P2	LOXONE			SR	R1	R2	
Faza		L1	L2	L3	L1	L2	L1L2L3	L3	L1L2L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3			L1			
Pin(kW)		2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	16,0	1,0	4,0	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,5			1,5			



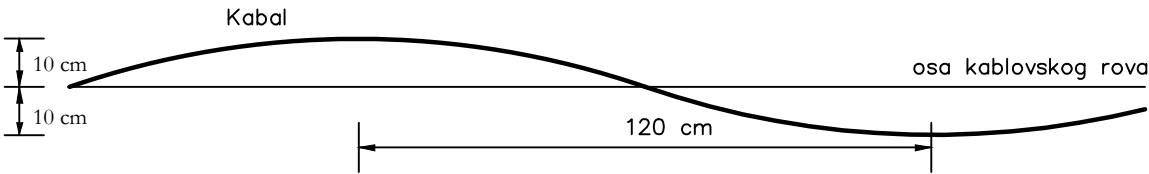
Projektant:  U.I. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 201682-683 +382 691181-473 +382 691268-124 +382 691363-815 info@montecontrol.me Ziro račun: 520-10742-63 PIB: 03123634	Investitor: Glavni grad Podgorica		
Objekat: Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica		
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.	Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije		Razmjera: 1:50
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.	Prilog: Jednopolna šema RT2	Br. priloga: 14	Br. strane:
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.	Datum revizije:		
Datum izrade: Mart 2026.			



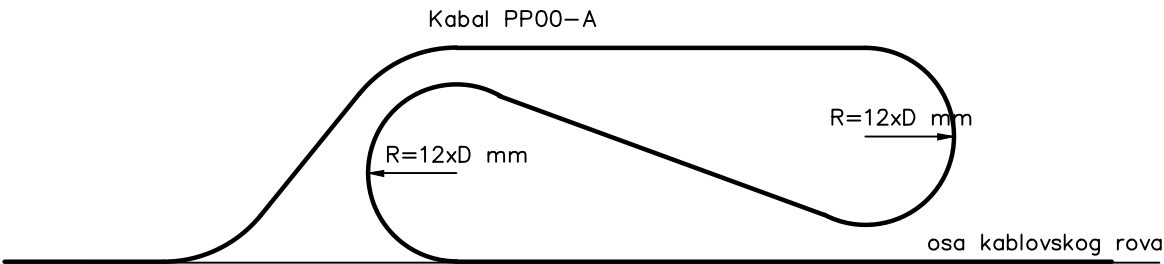
Projektant:  Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 20082-483 +382 69181-473 +382 99285-124 +382 60350-815 info@montecontrol.me Zira račun: 520-10742-03 PIB: 01123034	Investitor: Glavni grad Podgorica		
Objekat: Objekat vidikovca	Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica		
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Čosić			
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije		Razmjera: 1:50
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.	Prilog: Jednopolna šema RT-LOX	Br. priloga: 15	Br. strane:
Datum izrade: Mart 2026.	Datum revizije:		



Broj kablova u rovu	Širina dna rova A u cm	Iškop m ³ /m
1	40	0.400
2	47	0.456
3	54	0.512
4	61	0.568
5	68	0.624
6	75	0.680



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



Pravilan način ostavljanja rezerve kabla u kablovskom rovu

Projektant:  Ul. Studenska, Lamela II, Podgorica +382 20/682-683 +382 69/181-473 +382 69/288-124 +382 69/350-815 info@montecontrol.me žiro račun: 520-10742-53 PIB: 03123634		Investitor: Glavni grad Podgorica	
Objekat: Objekat vidikovca		Lokacija: Dio katastarske parcele broj 566/1 KO Farmaci, Opština Podgorica	
Autor projekta: Aleksander Vujović i Vuk Ćosić			
Vodeći projektant: MSc Mirko Mugoša, spec.sci.arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni projektant: Nikola Radović dipl.ing.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektroenergetske instalacije	Razmjera: 1:50
Saradnici: Saša Đurasović dipl.ing.el.		Prilog: Polaganje kabla u rovu i poprečni presjek rova	Br. priloga: 16
Datum izrade: Mart 2026.		Datum revizije:	