

OBRAZAC 1

Elektronski potpis vodećeg projektanta	Elektronski potpis odgovornog projektanta	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole

INVESTITOR ¹	JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA
OBJEKAT ²	JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA
LOKACIJA ³	Kat. parcela br. 3476, KO Gotovuša, opština Pljevlja
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ⁴	Glavni projekat adaptacije elektro-energetskih instalacija
AUTOR PROJEKTA ⁵	Nikola Bulajić, d. i. a.
PROJEKTANT ⁶	Volting d.o.o. Podgorica
ODGOVORNO LICE ⁷	Miloš Dragić Spec.Sci.el
VODEĆI PROJEKTANT ⁸	Nikola Bulajić, d. i. a.
ODGOVORNI PROJEKTANT ⁹	Miloš Dragić Spec.Sci.el
SARADNICI NA PROJEKTU ¹⁰	

¹ Naziv/ime investitora

² Naziv objekta koji se gradi

³ Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska opština, katastarska parcela

⁴ Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja, projekat održavanja

⁵ Ime i prezime autora projekta

⁶ Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju, adresa

⁷ Ime i prezime odgovornog lica u privrednom društvu ili pravnom licu ili ime i prezime preduzetnika

⁸ Ime i prezime vodećeg projektanta

⁹ Ime i prezime odgovornog projektanta

¹⁰ Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

OBRAZAC 2

**IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZRAĐENA
U SKLADU SA VAŽEĆIM PROPISIMA**

OBJEKAT¹ JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA

LOKACIJA² Kat. parcela br. 3476, KO Gotovuša, opština Pljevlja

VRSTA TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE³ Glavni projekat adaptacije

ODGOVORNI PROJEKTANT⁴ Miloš Dragić Spec.Sci.el

IZJAVLJUJEM

Da je dio tehničke dokumentacije: elektro-energetske instalacije urađene u skladu sa:

- Zakonom o izgradnji objekata i podzakonskim aktima donešenim na osnovu navedenog zakona;
- urbanističko-tehničkim uslovima;
- posebnim propisima koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne uslove za objekte;
- pravilima struke.

Pod krivičnom i materijalnom odgovornošću izjavljujemo da su svi podaci navedeni u ovoj izjavi istiniti.

(elektronski potpis odgovornog projektanta)

Miloš Dragić Spec.Sci.el
za projektanta odgovorno lice (ime)

(elektronski potpis odgovornog lica)

Podgorica, jul 2026.
(mjesto i datum)

¹ Naziv projektovanog objekta

² Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska opština, katastarska parcela

³ Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja, projekat održavanja

⁴ Ime i prezime odgovornog projektanta

SADRŽAJ

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	4
TEHNIČKI OPIS	5
<i>Predmet projekta</i>	5
POSTOJEĆE STANJE	5
<i>Mjerenje utrošene električne energije</i>	5
<i>Napajanje objekta</i>	5
<i>Razvodne table i ormari</i>	5
<i>Električne instalacije rasvjete</i>	6
<i>Električna instalacija opšte potrošnje</i>	6
<i>Instalacija uzemljenja</i>	6
<i>Instalacije gromobrana</i>	6
<i>Izjednačavanje potencijala</i>	7
POPIS PRIMIJENJENIH TEHNIČKIH PROPISA I STANDARDA	8
TEHNIČKI USLOVI	9
PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA	10
<i>Opšte odredbe</i>	10
<i>Električni razvod</i>	10
<i>Razvodne table</i>	11
<i>Provjeravanje i ispitivanje</i>	11
<i>Gromobranska instalacija</i>	12
<i>Opšte napomene i obaveze</i>	12
PRILOG MJERA ZAŠTITE NA RADU	13
PRILOG MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	15
NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	16
TEHNIČKI PRORAČUNI	17
<i>Bilans opterećenja</i>	17
IZBOR VODOVA NA TRAJNO DOPUŠTENE STRUJE	17
PROVJERA DIMENZIONISANJA KABLA U ODNOSU NA PAD NAPONA	19
ZAŠTITA OD INDIREKTOG NAPONA DODIRA I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA	21
GROMOBRANSKA INSTALACIJA I UZEMLJENJE	21
PRORAČUN GROMOBRANSKE INSTALACIJE	21
IZBOR ELEMENATA GROMOBRANSKE INSTALACIJE	25
PRORAČUN PRELAZNOG OTPORA UZEMLJIVAČA OBJEKTA	25
FOTOMETRIJSKI PRORAČUN	26
PREDMJER RADOVA	47
GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	54

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI OPIS

Predmet projekta

Predmet ovog projekta je tehničko rešenje elektroenergetskih instalacija adaptacije OŠ „Radoje Tošić” – Srdanov Grob, opština Pljevlja. Objekat se sastoji od suterena, prizemlja i sprata. Na osnovu arhitektonsko-građevinskog rješenja predmetnog objekta, a uz poštovanje i primjenu važećih tehničkih propisa i standarda u ovoj oblasti, kao i urbanističko-tehničkih uslova, ovim projektom je potrebno obraditi elektroenergetske instalacije za kompletan objekat.

Sa aspekta elektroenergetskih instalacija, potrebno je obezbijediti napojne vodove dovoljnog kapaciteta da zadovolje potrebe svakog prostora ponaosob. Procjena potreba u električnoj energiji i snazi ovih prostora vršice se na osnovu iskustvenih i u međunarodnoj teoriji i praksi, usvojenih preporuka o specifičnom jednovremenom opterećenju izraženom u W/m^2 prostora. Pored toga, potrebno je u mjernom ormaru obezbijediti odgovarajuće mjerenje pomoću trofaznih dvotarifnih brojila sa integrisanim uklopnim satom i zaštitne uređaje za napojne vodove (automatski osigurači ili sl.).

Predmet projekta jake struje su:

- napajanje objekta,
- napojni kablovi,
- razvodne table i ormari,
- el. instalacije rasvjete,
- el. instalacije opšte potrošnje,
- instalacije uzemljenja
- gromobranska instalacija,

Projekat je urađen u skladu sa projektnim zadatkom i važećim normativima za projektovanje električnih instalacija. Isti je usaglašen sa arhitektonsko-građevinskim projektom, a sa projektantom arhitekture je usaglašen položaj razvodnih tabli i usponskih vodova.

Postojeće stanje

Potrebno je demontirati kompletnu postojeću instalaciju.

Mjerenje utrošene električne energije

Mjerenje je postojeće, smješteno je u ormaru u objektu. Odobrena snaga na psotojećem brojilu zadovoljava potrebe objekta nakon adaptacije predviđene ovim projektom. Nije potrebno povećanje snage.

Napajanje objekta

Napojni kabl do PMO je postojeći i nije potrebna zamjena. Od PMO do razvodne table RT-1 će se položiti napojni kabal N2XH 5x10 mm². Od RT-1 do RT-Pr će se položiti kabla tipa N2XH 5x10 mm². Od RT-1 do RT-Su će se položiti kabla tipa N2XH 5x4 mm².

Razvodne table i ormari

Razvodna tabla RT-1 predstavlja glavnu tačku razvoda za sprat, tabla RT-Pr za prizemlje, a RT-Su za suteran. Razvodne table su ugradno/nadgradne, zatvorenog tipa, odgovarajućih dimenzija zavisno od broja potrebnih osigurača prema jednopolnoj šemi u prilogu, opremljen odgovarajućim nosačima za automatske osigurače i sabirnicama za nulte i zaštitne provodnike. Izrađen je od negorive plastike u zaštitnoj boji a potrebno ga je montirati na mjestu koje ne narušava enterijer, definisanim u grafičkom prilogu projekta. Razvodna tabla je plastična sa stepenom zaštite IP20.

Sva oprema koja se montira u razvodnim ormarima data je u predmjeru i predračunu radova. Svi strujni krugovi u RT moraju biti vidno označeni brojevima na strujnim stezaljkama. Djelovi koji mogu doći pod napon moraju da budu zaštićeni od slučajnog dodira rukovaoca.

Električne instalacije rasvjete

Arhitektonskim projektom je predviđen enterijer na osnovu kojeg su projektovani opšta potrošnja i osvjetljenje. U svim prostorijama objekta predviđena je odgovarajuća instalacija osvjetljenja prilagođena namjeni i uslovima montaže, a prema legendi na planovima instalacije. Predviđene svjetiljke odgovaraju namjeni i položaju prostorija i u odgovarajućem su stepenu zaštite.

Osvjetljenjem se upravlja u zavisnosti od namjene prostora običnim i naizmjeničnim prekidačima. Prekidači se montiraju na visini 1.2 m od poda, odnosno 15cm od zidova i vrata u kutiji Ø 60 mm. Spajanje provodnika u kutijama izvesti kvalitetno uz potreban nivo izolovanosti spojeva.

Spoljnom rasvjetom se upravlja pomoću uklopnog sata sa astronomskom funkcijom.

Sve metalne mase svjetiljki neophodno je uzemljiti.

Instalacije unutrašnje rasvjete izvesti provodnicima tipa **N2XH 3x1,5 mm²**.

Instalacije spoljašnje rasvjete izvesti provodnicima tipa **N2XH 3x2,5 mm²**.

Tipovi svjetiljki će biti definisani prema želji investitora. Sve kablove je potrebno uštemati u zid, po plafonu se polažu iznad spuštenog plafona.

Električna instalacija opšte potrošnje

Arhitektonskim projektom je predviđen enterijer na osnovu kojeg su projektovani opšta potrošnja i osvjetljenje. Za potrebe opšte potrošnje, prema namjeni ovoga dijela objekta, predviđen je potreban broj monofaznih i trifaznih priključnica i priključaka a kako je to dato na planovima električne instalacije.

TREBA NAPOMENUTI DA JE RASPORED PRIKLJUČNICA DAT U SKLADU SA DATIM RASPOREDOM OPREME. U SLUČAJU DA DOĐE DO IZMJENE RASPOREDA OPREME POLOŽAJ PRIKLJUČNIH MJESTA USKLADITI SA ISTIM.

*Instalacija monofaznih priključnica je predviđena provodnicima tipa **N2XH 3x2,5 mm²**. U sanitarnim čvorovima priključnice su sa poklopcem u odgovarajućoj IP zaštiti.*

Na planovima u prilogu su označene potrebne visine montaže priključaka i priključnih mjesta ovih priključnica, kao i pripadnost odgovarajućem krugu.

Instalacioni pribor je modularnog tipa, a može se izabrati odgovarajuća zamjena drugog proizvođača istih tehničkih karakteristika.

Sve kablove je potrebno uštemati u zid, po plafonu se polažu iznad spuštenog plafona.

Instalacija uzemljenja

Projektom je predviđeno postavljanje dodatnog uzemljenja u rovu, kao i uvezivanje postjeće uzemljenja

Instalacije gromobrana

Gromobran je urađen u obliku Faradejevog kaveza uzemljenog preko temeljnog uzemljivača.

Sa uzemljivača povedeni su spusni provodnici od trake FeZn 20x3mm koji su povezani na prihvatni sisem na krovu. Traka je postavljena na zidnim nosačima po fasadi.

Prihvatni sisem na krovu je predviđen provodnikom AH2 Ø10 mm.
Zaštita od opasnog napona dodira se ostvaruje sistemom TN-C/S.

Izjednačavanje potencijala

U skladu sa tehničkim propisima za izvođenje elektroinstalacija, predviđena je i instalacija za izjednačenje potencijala.

Izvršiti povezivanje svih metalnih masa na zatitne sabirnice unutar RT provodnicima P/F 1x10 mm². Takođe povezati sve ormare slabe struje i sve ostale metalne površine i elemente u objektu (stepenisne krakove, metalne stokove, gelendere na balkonskim ogradama...) sa pripadajućim JS unutar RT.

Kako su cijevi vodovoda i kanalizacije unutar objekta od neprovodnog materijala nije potrebno izvršiti povezivanje cijevi na sabirnicu za izjednačavanje potencijala.

Odgovorni projektant:
Miloš Dragić Spec.Sci.el

Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda

Projektna dokumentacija je izrađena u skladu sa sledećim tehničkim propisima, standardima i zakonima:

- Zakon o izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 19/2025)
- Zakon o zaštiti od požara ("Sl. list RCG" br. 79/04);
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list SRG" br. 34/14);
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG" 13/07 i 05/08);
- Pravilnik o načinu izrade, sadržini i ovjeri tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Sl. list CG" 084/2026);
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SRFJ" br. 53/88 i br. 28/95);
- Zahtjevi za bezbjednost JUS N.B2.741/1989;
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SRJ" br. 11/96);
- Jugoslovenski standardi - gromobranske instalacije - opšti uslovi JUS IEC 1024 -1/1996;
- Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta (EPCG -Podgorica 2009) TP2 ED;
- Tehnička preporuka – za priključke potrošača na niskonaponsku mrežu (TP-2 dopunjeno izdanje Podgorica 2008);
- Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list RCG" br. 1/90);
- Pravilnik o snabdijevanju električnom energijom ("Sl. list RCG" br. 13/05);
- MEST HD 60364-4-41:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-41: Bezbjedonosna zaštita – Zaštita od električnog udara;
- MEST HD 60364-4-42:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-42: Bezbjedonosna zaštita – Zaštita od električnog udara;
- MEST HD 60364-4-43:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbjedonosna zaštita - Prekostrujna zaštita;
- MEST HD 60364-5-51:2011 - Električne instalacije na zgradama - Dio 5-51: Selekcija i postavljanje električne opreme - Opšta pravila;
- MEST HD 60364-5-52: 2011 - Električne instalacije na zgradama – Dio 5-52: Selekcija i postavljanje električne opreme - Žični sistemi;
- MEST HD 60364-5-534:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-534: Selekcija i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje – Klauzula 534: Uređaji za zaštitu od prenapona;
- MEST HD 60364-5-54:2011 - Električne instalacije na zgradama - Dio 5-54: Selekcija i postavljanje električne opreme - Načini uzemljenja, zaštitni provodnici i spojni zaštitni provodnici;
- MEST HD 60364-7-701:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-701: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije u kojima se nalaze kade ili tuš-kabine;
- MEST EN 50274: 2010 - Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih djelova;
- MEST EN 61543: 2009 - Zaštitni uređaji diferencijalne struje (RCD) za domaćinstvo i sličnu upotrebu – Elektromagnetna kompatibilnost;
- MEST EN 50525-2-31:2011 - Električni kablovi - Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) - Dio 2-31: Kablovi za opšte namjene - Neoklopljeni kablovi sa jednim jezgrom sa termoplastičnom PVC izolacijom;
- MEST EN 61140:2010 - Zaštita od električnog udara - Zajednički aspekti za instalaciju i opremu;
- MEST EN 1838:2011 - Primjena rasvjete - Rasvjeta u hitnim slučajevima;
- MEST EN 60529:2010 - Stepni zaštite obezbijeđeni kućištima (IP kod);
- MEST EN 50368:2008 - Učvršćivači kablova za električne instalacije;
- MEST EN 50425:2009 - Prekidači za domaćinstvo i slične stalne instalacije;
- MEST EN 60269-1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi;
- MEST EN 60269-1:2010/A1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi;
- MEST EN 60320-1:2008 - Utični pribor za uređaje za domaćinstvo i slične opšte namjene - Dio 1: Opšti zahtjevi;
- MEST EN 60320-2-2:2008 - Utični pribor za uređaje za domaćinstvo i slične opšte namjene - Dio 2-2: Međuutični (spojni) pribor za domaćinstvo i sličnu opremu;
- MEST EN 60670-1:2010 - Kutije i kućišta za električni pribor za domaćinstvo i slične fiksne električne instalacije – Dio 1: Opšti zahtjevi;
- MEST EN 60670-22:2010 - Kutije i kućišta za električni pribor za domaćinstvo i slične fiksne električne instalacije - Dio 22: Posebni zahtjevi za priključne (razvodne) kutije i kućišta;
- MEST EN 60730-2-14:2009 – Električni uređaji za automatsko upravljanje u domaćinstvu i sličnu upotrebu – Dio 2-14: Posebni zahtjevi za električne aktuator;
- MEST EN 60898-1:2010 - Električni pribor – Prekidači strujnog kola za zaštitu od prekomjerne struje za domaćinstvo i slične instalacije - Dio 1: Prekidači strujnog kola za naizmjeničnu struju (a.c);
- JUS N.B52.752 – Električne instalacije u zgradama – Električni razvod – Trajno dozvoljene struje;
- JUS N.B52.743 – Električne instalacije u zgradama – Zahtjevi za bezbjednost – Zaštita od prekomjernih struja.

Odgovorni projektant:
Miloš Dragić Spec.Sci.el

Tehnički uslovi

Ovi uslovi su sastavni dio projekta i kao takvi obavezuju i Investitora i Izvođača da se pri izvođenju projektovanih instalacija pridržavaju dolje navedenog:

1. Investitor je dužan, po prijemu projekta, organizovati njegovu tehničku kontrolu, preko stručne komisije ili organizacije koja ispunjava uslove za djelatnost revizije projektne dokumentacije.
2. Prije početka radova Izvođač je dužan da se detaljno upozna sa projektom i da sve primjedbe, ukoliko ih ima, blagovremeno dostavi Investitoru, odnosno Nadzornom organu.
3. Cjelokupnu elektroinstalaciju treba izvesti u skladu sa projektom, važećim propisima (Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona "Sl.list SFRJ" br.53/88, br.54/88 i "Sl.list SRJ" br.29/95) i standardima koji regulišu ovu oblast.
4. Investitor je dužan da u toku izvođenja radova obezbjedi stručan nadzor.
5. Izvođač je dužan da uradi poseban Elaborat o opštim mjerama i normativima zaštite na radu na gradilištu. Oruđa za rad na mehanizovan pogon moraju imati ateste da su bezbjedna za rad i propisane uslove za rad na njima.
6. Investitor je dužan da prije početka radova obavjesti organ inspekcije rada o početku radova.
7. Obaveza radne organizacije je da upozna radnike sa opasnostima koje se mogu javiti pri radu, kao i mjerama zaštite od istih.
8. Ukoliko se u toku izvođenja radova pojavi potreba za izvjesnim odstupanjima ili manjim izmjenama projekta, Izvođač je dužan da za svako odstupanje od projekta obezbjedi saglasnost Nadzornog organa. Ukoliko su odstupanja od projekta veća potrebno je tražiti i saglasnost projektanta.
9. Sav instalacioni materijal i oprema, koji se koriste za izvođenje ove vrste instalacija moraju odgovarati standardima. Materijali koji ne odgovaraju JUS standardima ne smiju se koristiti. Pri donošenju materijala na gradilište Nadzorni organ je dužan da izvrši pregled materijala i da to unese u građevinski dnevnik.
10. Sve radove treba izvesti kvalitetno i sa stručnom radnom snagom. Prilikom izvođenja radova Izvođač treba da vodi računa o već izvedenim radovima.
11. Za vrijeme izvođenja radova Izvođač je dužan da vodi građevinski dnevnik, sa svim podacima koje ovaj dnevnik predviđa. Svi zahtjevi i saopštenja, kako od strane Nadzornog organa tako i od strane Investitora potrebno je saopštiti preko građevinskog dnevnika.
12. Po završetku radova Investitor treba da izvrši sva potrebna ispitivanja instalacije, pribavi odgovarajuće ateste i izvrši tehnički prijem objekta.
13. Investitor je dužan obezbjediti elektroenergetsku saglasnost od strane nadležnog elektrodistributivnog preduzeća.
14. Investitor može koristiti objekat tek nakon dobavljanja upotrebne dozvole.

Odgovorni projektant:
Miloš Dragić Spec.Sci.el

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

Opšte odredbe

1. Uređaji i oprema za električne instalacije moraju biti podesni za rad instalacije pri nazivnom naponu električne 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. Prethodno 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) svijetloplavom 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 električnih 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 električna oprema iste vrste struje i napona tako da ne može doći do međusobnih štetnih uticaja.

Električni razvod

1. Spoj provodnika i druge električne 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 spojnica 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 električne instalacije ili spoj električnog razvoda sa električnom opremom mora biti izveden tako da električni 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 električnog razvoda, a posebno ulazima i izlazima, kao i na mjestima prodiranja električnog razvoda kroz zidove i električnu opremu, mora se izvršiti trajno zaptivanje.
5. Ako se u blizini električnog razvoda nalaze druge neelektrične instalacije, između njih se mora obezbijediti takav razmak da održavanje jedne instalacije ne ugrožava druge instalacije. Minimalni dozvoljeni razmak iznosi 30 mm. Ako se u blizini električnog razvoda nalaze instalacije grijanja, cijevi sa toplim vazduhom ili dimnjak, električni razvod se mora izolovati toplotnom izolacijom ili ekranima ili se mora postaviti van toplotnih uticaja.
6. Električni razvod se ne smije postaviti ispod neelektrične instalacije na kojoj je moguća kondenzacija vode ili drugih tečnosti. Električni 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 električni razvod postavlja po zidu, najmanji dozvoljeni napon između elemenata električnog razvoda i zida je 5 mm. Električni razvod nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu električnog razvoda čiji je napon viši osim ako između ta dva razvoda postoji izolaciona pregrada koja izdržava ispitni napon električnog razvoda višeg napona. U istu instalacionu cijev ili instalacioni kanal mogu se postaviti provodnici samo jednog strujnog kruga, osim provodnika upravljačkih i pomoćnih strujnih kola.
8. Električni razvod mora biti postavljen tako da u slučaju kvara ne ugrožava okolinu. Razvodne kutije za kablove ili provodnike koji se polažu pod malter moraju biti od izolacionog materijala ili od metala sa izolacionom postavom i uvodnicama od izolacionog materijala. Za pričvršćivanje električnog razvoda mogu se upotrijebiti 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 biti pokriveni malterom debljine min 4 mm. Izuzetno, ne moraju biti pokriveni malterom ako su položeni u šupljinama tavanica i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori niti pomaže gorenje.
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 uvodnice 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 sličnog 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 pričvršćuje i ne smiju se polagati na zapaljive materijale niti kada se pokrivaju malterom.

Razvodne table

1. Razvodni ormari u instalacijama moraju ispunjavati sledeće uslove:
 - spoljni izgled ormara ne smije narušavati zamisao projektanta enterijera ;
 - moraju biti montirani ili u zid ili slobodnostojeći ili na zid ;
 - vrata moraju imati bravu sa ključem ;
 - sve stezaljke na ugrađenoj opremi moraju biti pristupačne sa prednje strane. U normalnom radu sve stezaljke i delovi opreme koji su pod naponom moraju biti zaštićeni od dodira.
2. Delovi pod naponom upravljačkog ili razvodnog bloka moraju biti udaljeni od kućišta 20 mm, a manji razmak je dozvoljen samo ako se primenjuju izolovane pregrade.

Provjeravanje i ispitivanje

1. Svaka električna instalacija mora tokom postavljanja ili kada je završena, ali prije predaje korisniku, biti pregledana i ispitana. Neophodna su mjerenja :
 - izolacionog otpora električne instalacije ;
 - otpora rasprostiranja uzemljenja ;
 - impedanse petlje kvara ;
 - efikasnosti zaštite automatskim isključenjem napajanja ;
 - pada napona na mjestu priključka najudaljenijih potrošača ;

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.

2. Nakon puštanja u probni pogon, i izvršenih odgovarajućih mjerenja i obezbjeđenja atesta, Investitor će kod nadležne institucije zatražiti tehnički pregled instalacije.

Gromobranska instalacija

1. Prije izvođenja radova na polaganju uzemljivača objekta, Izvođač radova je dužan da sa Nadzornim organom utvrdi trase uzemljivačkih vodova u zavisnosti od konfiguracije terena, sastava zemljišta i dispozicije objekta. Spojevi i veze gromobranske zaštite moraju u svemu da budu prema standardu JUS IEC 1024-I.
2. Zaštita od korozije mora u svemu da bude prema standardu JUS IEC 1024-I.
3. Uzemljenje objekta izvesti kao površinsko - jednopotencijalno povezivanjem svih uzemljivača objekta u jedinstveni sistem.
4. Uzemljivač izvesti u svemu prema tehničkom opisu i standardizovanim elementima, a u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (» Sl. list SFRJ « br. 11/96).
5. Sve spojeve izvesti sa standardnim vezivnim elementima. Sve spojeve u zemlji zaliti vrućim bitumenom u cilju zaštite od korozije.
6. Po završenim radovima na izvođenju uzemljenja izvršiti mjerenje prelaznog otpora i predati izvještaj o mjerenju Investitoru.
7. Na mjestima ukrštanja napojnog kabla sa uzemljivačem, kabal položiti kroz željeznu cijev.
8. Sve radove izvesti prema Tehničkim propisima i tehničkom opisu i grafičkom dijelu projekta.

Opšte napomene i obaveze

1. Pri izradi ovog projekta uvaženi su svi zahtjevi važećih tehničkih propisa, standarda, kao i Zakon o zaštiti i zdravlju na radu (Sl.list CG, br. 34/14; 44/18).
2. Elektro oprema i materijali predviđeni ovim projektom moraju odgovarati odgovarajućem JUS.
3. Radna organizacija je dužna najkasnije pet dana prije početka radova, organu uprave nadležnom za poslove inspekcijeskog nadzora (Inspekcija rada) dostavi prijavu 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 ;
 - druga važna obavještenja ;
7. Pri intervencijama u TS, RT i instalacijama, stručno lice je dužno primjenjivati zaštitnu opremu i sredstva.
8. Po završetku radova potrebno je urediti okolinu i prilagoditi je prirodnom izgledu.

Odgovorni projektant:
Miloš Dragić Spec.Sci.el

Prilog mjera zaštite na radu

Moguće opasnosti i mjere zaštite predviđene projektom:

- Zaštita od direktnog dodira
- Zaštita od indirektnog dodira djelova pod naponom
- Zaštita od termičkog naprezanja provodnika
- Zaštita od električnog naprezanja provodnika
- Zaštita od mehaničkog naprezanja provodnika
- Zaštita od struje kratkog spoja
- Zaštita od preopterećenja
- Zaštita od pojave stroboskopskog efekta
- Zaštita od neodgovarajućeg vještačkog osvjetljenja
- Zaštita od nedozvoljenog pada napona
- Zaštita od spoljašnjih uticaja (prašine i vlage)
- Zaštita od atmosferskog pražnjenja.

Zaštita od direktnog dodira

Zaštita od direktnog dodira se sprovodi da bi se sprečio svaki dodir sa delovima pod naponom električne instalacije.

Zaštita se sprovodi: izolovanjem opreme prema JUS standardima; zaštitom pregradama ili kućištima (najmanji stepen zaštite IP4x); zaštita postavljanjem van dohvata ruke (istovremeno pristupačni delovi koji su na različitim potencijalima ne smeju se nalaziti unutar prostora dohvata ruke - 2.5 m udaljeni).

Zaštita od indirektnog dodira djelova pod naponom

Opisana opasnost postoji u svim prostorijama i otklonjena je shodno tačkama 4 i 5 pomenutih propisa citiranih u tački E-1. Pravilnom primenom zaštite automatskim isključenjem TT sistemom odnosno sistemom koji postoji na objektu ukoliko se radi o postojećoj elektro instalaciji na koju se priključuje novo izvedena elektro instalacija po ovom projektu izbegnuta je mogućnost pojave većeg napona dodira od 50V. Pored gornjeg u smislu tačke 5.1.2. izvršeno je kompletno izjednačavanje potencijala svih metalnih delova i instalacija.

U smislu tačke 5.1.3. preseci provodnika su tako odabrani da u slučaju kratkog spoja između faznih i zaštitnih provodnika dolazi do automatskog isključenja napajanja. Ovaj uslov je ispunjen ukoliko je:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

gde je:

Z_s - impedansa petlje kvara

I_a - struja isključenja u propisnim granicama datim u tačkama 5.1.15 koje se kreće do 5 s odnosno 0,1s za priključnice u sanitarnom čvoru

U_0 - nazivni napon između faze i nule.

Pored ovog uslova ispunjen je i uslov iz tačke 5.1.6. tako što je izvršeno dopunsko izjednačenje potencijala. Efikasnost dopunskog izjednačenja potencijala je dobra ukoliko je ispunjen uslov da je:

$$Z < \frac{U_1}{I_s}$$

gde je:

U_1 - dozvoljeni napon dodira

I_s - struja delovanja zaštitnog uređaja u vremenu prema tački 5.1.15. s tim što ovo vreme ne sme da bude veće od 5s odnosno 0,1s za priključnicu u sanitarnom čvoru.

Zaštita od termičkog naprezanja

Napred navedena opasnost postoji u svim prostorijama gde se predviđaju električne instalacije i izvedena je u smislu tačke 3 Tehničkih propisa JUS N.B2.742./1986. na taj način što su preseki određeni tako da su trajno dozvoljene struje određene u skladu sa JUS N.B2.754 tako da temperatura zagrevanja provodnika i kablova neće preći maksimalno dozvoljenu vrednost od 70°C što je definisano JUS-om N.B2.742.

Zaštita od električnog naprezanja provodnika

Zaštita od opasnosti električnog naprezanja provodnika izvršena je pravilnim izborom tipa provodnika i kablova u odnosu na radni napon.

Zaštita od mehaničkog naprezanja provodnika

Opasnost od mehaničkog naprezanja provodnika postoji u svim prostorijama gde je izvedena elektro instalacija i eliminisana je pravilnim izborom preseka provodnika. Najmanji presek provodnika usvojen je 1,5 mm shodno tački 2. električnih instalacija u zgradama JUS. N.B2.752.

Zaštita od struje kratkog spoja

Opasnost od prevelike struje kratkog spoja otklonjena je pravilnim izborom preseka provodnika i zaštite (osigurači, automatske sklopke i dr.). U dovodu na niskonaponskoj strani izvodi su zaštićeni visokoučinskim osiguračima kao i kompakt automatskim prekidačima sa ručnom komandom, a u skladu sa zahtevima bezbednosti zaštite od prekomernih struja JUS N.B2.743. tačka 5. Svaka struja kratkog spoja mora biti prekinuta u svakom elementu strujnog kola u vremenu koje dovodi provodnike do dozvoljene granične temperature. Za kratke spojeve koji traju do 5s presek se izračunava po približnoj formuli koja glasi:

$$A = \frac{I \cdot \sqrt{t}}{K}$$

gde je:

A - presek provodnika u (mm)

I - efektivna vrednost struje kratkog spoja (kA)

t - trajanje kratkog spoja (s)

K - koeficijent koji je za Cu provodnike sa PVC izolacijom 115, a za Al provodnike izolovane PVC masom 87.

Zaštita od preopterećenja

Zaštita od opasnosti preopterećenja u instalaciji izvršena je primenom zaštitnih automatskih prekidača sa odgovarajućim bimetalnim isključivajima za motore i topljivim osiguračima tipa D i N za vodove. Step en bimetalnih isključivanja i topljivih osigurača odgovara stepenu nominalnog opterećenja provodnika kao i instalacionom jednovremenom opterećenju. Izbor zaštite vršen je u smislu tačke 4. zahteva za bezbednost zaštite od prekomerne struje JUS.N.B2.747. Efikasnost zaštite od preopterećenja je ostvarena ukoliko je ispunjen uslov da je:

$$I_b < I_n < I_z$$

gde je:

I_b - struja za koju je strujno kolo projektovano,

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja,

I_z - trajno podnosiva struja provodnika ili kablova.

Zaštita od pojave stroboskopskog efekta

Kao način otklanjanja ove opasnosti predviđeno je:

- za osvetljenje fluorescentnim cevima upotrebljen je duo spoj ili priključenje susednih cevi na različite faze
- primena svetiljki sa klasičnim sijalicama.

Ova zaštita je u skladu sa Pravilnikom "Sl.list 2/73 poglavlje VI tačka 4".

Zaštita od neodgovarajućeg vještačkog osvetljenja

Zaštita od opasnosti od neodgovarajućeg vještačkog osvetljenja predviđena je izborom visine osvetljenja prema standardu JUS U.C9.100 i Pravilnikom 2/73 poglavlja VI član 99, 100 i 101.

Zaštita od nedozvoljenog pada napona

Projektom je proveren pad napona i isti je u granicama predviđenim Tehničkim propisima za izvođenje elektroinstalacije u zgradama.

Zaštita od spoljašnjih uticaja (vlage i prašine)

Zaštita od spoljašnjih uticaja (vlaga i prašina) sprovodi se zatvaranjem električnih uređaja u kućišta koja pružaju potrebno osiguranje od ulaska stranih tela, vode i prašine. Ova zaštita se označava sa slovima "IP" i karakterističnim brojem koji se sastoji od dve cifre: prva cifra pokazuje vrstu zaštite od prodora stranih tela i prašine i vrstu zaštite delova pod naponom, a druga cifra pokazuje tip zaštite od ulaska vode. Prema uslovima rada u određenom prostoru rada bira se odgovarajuća zaštita električnih uređaja.

Prilog mjera zaštite od požara

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

Za mjere navedene zaštite se navodi:

1. Sva oprema je tipska od materijala otpornog na vatru, tj. od nezapaljivog materijala, čime se preventivno sprečava pojava požara.
2. Trasa kablovskog voda je odabrana na licu mjesta, pri čemu je vođeno računa da što manje ugrožava postojeće objekte, kako je dato opisom u Projektu.
3. Zaštita od atmosferskih prenapona će biti postignuta, do zadovoljavajućeg stepena, izborom tipa mreže kao i ugradnjom odvodnika prenapona odgovarajućih karakteristika.
4. Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač garantuje 2 godine, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koji bi se eventualno u tom periodu pojavili, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.
5. Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće Ateste.

Odgovorni projektant:
Miloš Dragić Spec.Sci.el

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI PRORAČUNI

Električni proračuni obuhvata:

- bilans opterećenja,
- izbor vodova na trajno dopuštene struje, prema JUS N.B2.752 sa provjerom zaštite od preopterećenja, prema JUS N.B2.743,
- provjere na pad napona,
- provjere efikasnosti zaštite od indirektnog dodira,
- fotometrijski proračun

Bilans opterećenja

Prema jednopolnim šemama razvodnih tabli i podacima o instalisanim snagama opštih potrošača i rasvjete ukupno jednovremeno opterećenje na nivou objekta je

$$P_{j_PMO} = k_j \cdot P_{instalisan o}$$

gdje je :

- k_j - faktor jednovremenosti,
- P_i - instalisane snage objekta.

Ovi proračuni dati su u prilogu dijela tehničkih proračuna, a sve vrijednosti bilansa i usvojeni koeficijenti jednovremenosti prikazani na jednopolnim šemama pojedinih razvodnih tabli.

Bilansi snaga su za većinu opreme (tehnološke potrošače, sisteme slabe struje i dr.) dobijeni iz pripadajućih Glavnih projekata i podataka tehnologa, a za potrebe priključnica opšte namjene i rasvjete procijenjeni na bazi namjene sadržaja, odabranih svjetiljki i površina. Na bazi ovih podataka sačinjen je bilans opterećenja i procjena o potrebama u snazi i energiji.

Vršna snaga stanova se određuje se pomoću relacije:

$$P_{j_st} = P_{inst_st} \cdot k_j$$

gdje je:

- P_{j_st} – vršno opterećenje jedne stambene jedinice,
- k_j – faktor jednovremenosti (usvojen iskustveno),
- P_{inst_st} – instalisana snaga stambene jedinice.

Prema gore navedene formule dobijamo da je jednovremeno opterećenje na nivou stanskih tabli.

Ukupna instalisana snaga na nivou PMO je **Pi_PMO= 20 kW**. Uz usvojeni faktor jednovremenosti **kj=0,8** dobijamo da jednovremeno opterećenje na nivou PMO iznosi **16 kW**. Ovom opterećenju odgovara strujno opterećenje od **24,31 A** uz usvojeni faktor snage **cosφ=0,95**. Ukupna instalisana prividna snaga na nivou PMO je **Si_PMO= 21,05 kVA**, uz usvojeni faktor jednovremenosti **kj=0,8** i **cosφ=0,95** dobijamo da jednovremena prividna snaga na nivou PMO iznosi **16,84 kVA**.

Izbor vodova na trajno dopuštene struje

Izbor vodova na trajno dopuštene struje prema JUS N.B2.752, sa provjerom zaštite od preopterećenja prema JUS N.B2.743, dat je u PRILOGU PRORAČUNA.

Strujno opterećenje je računato po obrascima:

- za $U = 400 \text{ V}$

$$I_B = \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \text{ (A)};$$

- $U = 230 \text{ V}$

$$I_B = \frac{P_j}{U \cdot \cos \varphi} \text{ (A)};$$

Na osnovu poznate maksimalne jednovremene - vrše snage (P_j) koja se prenosi kablom, izračunava se maksimalna struja (I_B) koja protiče kroz kabal.

Iz tablica u JUS N.B2.752 (Električne instalacije u zgradama. Električni razvod. TRAJNO DOZVOLJENE STRUJE), na osnovu trajno dopuštenih struja u zavisnosti od vrste (tipa) kabla i načina polaganja, nalazi se najviša dozvoljena struja (I_Z) kojom se može trajno opteretiti kabal.

$$I_Z = k_1 \cdot k_2 \cdot I_D$$

gdje je:

- I_Z – trajno podnosiva struja kabla
- k_1 – korekcionni faktor za grupno položena strujna kola
- k_2 – korekcionni faktor za temeperaturu okoline
- I_D – trajno dozvoljena struja kabla.

Nominalna struja osigurača ili zaštite od preopterećenja na početku dionice energetskog (napojnog voda) obilježena je sa I_n .

Izbor i dimenzionisanje je korektno ako je, prema JUS N.B2.743 (Električne instalacije u zgradama. Zahtjevi za bezbednost. ZAŠTITA OD PREKOMJERNIH STRUJA) zadovoljen uslov:

$$I_B < I_n < I_Z \text{ i } I_2 < 1.45 I_Z$$

gdje je:

- I_Z – trajno ponosiva struja kabla,
- k – višekratnik nazivne struje osigurača,
- I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja,
- I_B – struja za koje je strujno kolo projektovano.

U standardima je struja djelovanja I_2 data kao umnožak nazivne struje zaštitnog uređaja:

$$I_2 = k \cdot I_n$$

gdje je:

- k je višekratnik nazivne struje zaštitnog uređaja koji zavisi od vrste i veličine izabranog zaštitnog uređaja.

Vrijednosti višekratnika k za karakteristične zaštitne uređaje date su u sljedećoj tabeli:

ZAŠTITNI UREĐAJ	NAZIVNA STRUJA I_n	$k = \frac{I_2}{I_n}$	Standard
TOPLJIVI OSIGURAČI	do 4A od 4A do 10A od 10A do 25A od 25A do 160A preko 160A	2.10 1.90 1.75 1.60 1.50	IEC 269 VDE 0636 JUS.E5.206

AUTOMATSKI INSTALACIONI PREKIDAČI (OSIGURAČI)	do 32A	1.45	
PODESIVI PREKIDAČI	do 63A preko 63A	1.35 1.25	IEC 157 VDE 0660 T.101
MOTORNJI ZAŠTITNI PREKIDAČI	sve veličine	1.20	IEC 292 VDE 0660 T.1 VDE 0660 T.104

Provjera dimenzionisanja kabla u odnosu na pad napona

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

$$u = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_l^2} (\%)$$

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

$$u = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2} (\%)$$

gdje je:

- ✚ P (W)- snaga potrošača,
- ✚ l (m)- dužina kabla, odnosno provodnika od izvora do potrošača,
- ✚ S (mm²)- površina poprečnog presjeka kabla odnosno provodnika,
- ✚ U_l (V)- linijski napon,
- ✚ U_f (V)- fazni napon,
- ✚ γ (Sm/mm²) - specifična provodnost koja za bakar iznosi 57, za aluminijum 36.

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

- za strujno kolo osvjetljenja 3%, a za strujna kola ostalih potrošača 5%, ako se instalacija napaja iz niskonaponske mreže;
- za strujno kolo osvjetljenja 5%, a za strujna kola ostalih potrošača 8%, ako se instalacija napaja neposredno iz trafostanice;
- za instalacije čije su dužine veće od 100 m, dozvoljeni pad napona se povećava za 0.005% po metru, ali ne više od 0.5 %;
- za elektromotore pad napona pri pokretanju ne smije premašiti vrijednost pri kojoj dolazi do smanjenja momenta motora koji ugrožava njegov pouzdan zalet.

Rezultati po standardima JUS N.B2 743 i JUS N.B2 752, pod tačkama 3.2. i 3.3. su sređeni i dati u sljedećoj tabeli ("Trajno dozvoljena struja, pad napona i zaštita od struje preopterećenja"):

Trajno dozvoljene struje, pad napona i zaštita od struje preopterećanja JUS.N.B2.752 i JUS N.B2.743

Relacija		Instalisana snaga	Jednovr. snaga		Faktor snage	Struja optereć.	Tip i presjek kabela	Nosiv. kabela.	"A"	Korekcionni faktori			"B"	"C"	"D"	"E"	"F2"	Duz. kabela	Pad napona	
			fi	uz fi															u rel.	ukup.
od	do	Pi (W)	/	Pj (W)	cosφ	*Ib (A)	(mm²)	Id (A)	/	* Kk	*Kt	*Kz	Iz(A)	In(A)	/	(A)	/	l(m)	%	%
PMO	RT-1	20,000.00	0.80	16,000	0.95	24.31	N2XH 5x 10	71	C	0.80	1.00	1.00	57	32	1.45	46	zadov.	5	0.09	0.09
RT-1	RT-Pr	24,000.00	0.45	10,800	0.95	16.41	N2XH 5x 10	71	C	0.80	1.00	1.00	57	32	1.45	46	zadov.	10	0.12	0.21
RT-Pr	str.krug.br 5	600	1.00	600	0.95	2.75	N2XH 3x 1.5	24	C	0.80	1.00	1.00	19	10	1.45	15	zadov.	20	0.54	0.75
RT-Pr	str.krug.br 30	3,000	1.00	3,000	0.95	13.73	N2XH 3x 2.5	33	C	0.80	1.00	1.00	26	16	1.45	23	zadov.	25	2.03	2.24

"Ib" - struja za koju je strujni krug projektovan (A)

"Id" - trajno dopuštena struja (A) za tip razvoda naveden u stavci "A"

"A" - tip električnog razvoda: prema JUS N.B2. 752

"B" - trajno dozvoljena struja $I_z = I_d \times K_k \times K_t \times K_z$ (u A)

"C" - In - nazivna struja zaštitnog uređaja - osiguraca (u A).

"D" - koeficijent zaštitnog uređaja - osiguraca (k)

"E" - $I_2 = I_n \times k$ - struja kod koje zaštitni uređaj - osigurač pouzdano djeluje (u A)

"F"-uslovi za uređaj-osigurač, koji štiti električni vod od preopterećenja

1. $I_b < I_n < I_z$

2. $I_2 < 1.45 \times I_z$

* Kk - zbog paralelnog vođenja kablova

* Kt - zbog temperature ambijenta

* Kz - zbog termičke otpornosti zemlje

Odgovorni projektant:

Miloš Dragić spec.sci.el.

Zaštita od indirektnog napona dodira i izjednačenje potencijala

Zaštita od indirektnog napona dodira u instalacijama niskog napona se postiže primjenom odgovarajućih mjera zaštite koje zavise od tipa razvodnog sistema (utvrđen standardom JUS N.B2.720 i JUS N.B2.741).

Projektom je predviđen TN-C-S razvodni sistem. U ovom sistemu zaštita od indirektnog napona dodira se postiže uzemljenjem svih izloženih provodnih dijelova instalacije, osnovnim izjednačenjem potencijala i automatskim isključenjem napajanja pomoću zaštitnih uređaja prekomjerne struje (osigurači i instalacioni automatski prekidači).

Automatsko isključenje napajanja, u slučaju nastanka kvara bilo gdje u instalaciji, ima za cilj da spriječi nastajanje napona dodira takve vrijednosti i trajanja da ne predstavlja opasnost po ljude u objektu. Uslov zaštite je ispunjen ako je zadovoljen uslov:

$$Z_s \leq U_0 / I_a$$

gdje je:

- Z_s – impendansa petlje kvara, koja obuhvata izvor, provodnik pod naponom do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora,
- I_a – struja koja obezbjeđuje djelovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje napajanja u utvrđenom vremenu- nazivni napon prema zemlji.

Osnovno izjednačenje potencijala podrazumijeva priključak na zaštitnu sabirnicu za izjednačenje potencijala (J.P.S.), sljedećeg:

- A. glavni zaštitni provodnik PE
- B. glavni zemljovod, podrazumijevajući i temeljni uzemljivač zgrade
- C. glavne metalne cijevi vodovoda, kanalizacije i slično
- D. metalne ormare
- E. metalne mase kontejnera
- F. sve zaštitne provodnike instalaciji objekta koji moraju biti presjeka kao i fazni i nulti, žuto-zelena označeni.

Gromobranska instalacija i uzemljenje

Uzemljenje treba izvesti pocinčanom trakom Fe/Zn 25x4 mm. Sva podzemna spajanja izvesti ukrsnim komadima u kutijama za ukrsne komade (K-U-K) nakon montaže zalivene olovom i nakon toga bitumenom. Sva nadzemna mjesta izvesti prema crtežima, a spojna mjesta zaliti bitumenom. Takođe traku premazati bitumenom na mjestu ulaza ili izlaza iz zemlje na dužini od min +30-30 cm. Nakon izvođenja izvršiti mjerenje i o tome pribaviti pismeni izvještaj - ATEST. Prema t.2.3.1. JUS IEC 1024-1/96 (Gromobranske instalacije – Opšti uslovi), da bi se obezbijedilo odvođenje struje atmosferskog pražnjenja u zemlju bez stvaranja opasnih prenapona, oblik i dimenzije sistema uzemljenja važnije su od specifične vrijednosti otpornosti uzemljivača. Ovaj standard zahtijeva da vrijednost udarne otpornosti uzemljivača za nivo zaštite i kod specifične otpornosti tla od 150 Ω m bude manja od 10 Ω . Prema t.2.3.2., za uzemljenje je predviđen uzemljivač zajednički za sve instalacije u objektu prema JUS N.B.754. Za ovaj objekat potrebno je proračunati potrebu za gromobranskom instalacijom i projektovati istu, ukoliko se proračunom utvrdi potreba za njom.

Proračun gromobranske instalacije

U skladu sa MEST 62305 za uzemljenje predviđen je temeljni uzemljivač I pocinčana traka FeZn 25x4mm² koja će postaviti u temelju objekta. Pri ugradnji trake potrebno je izvesti priključke za:
vezu sa trakom položenom uz napojni kabal,
vezu za glavnu sabirnicu za uzemljenje u RT,
vezu na oluke ukoliko su metalni,
izvode za gromobranske spusne provodnike.

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

Međusobno 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.

Shodno pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja, predviđena je, na novom krovu, gromobranska instalacija, koja se sastoji od spoljašnje i unutrašnje gromobranske instalacije. Procjena neophodnosti postavljanja gromobranske instalacije urađena je prema standardima za gromobranske instalacije MEST 62305.

Cilj određivanja nivoa zaštite je da smanji, ispod najvećeg tolerantnog nivoa, rizik od oštećenja usled direktnog atmosferskog pražnjenja u objekat ili štićeni prostor. Za svaki objekat, rizik od oštećenja se može procijeniti na osnovu podataka o učestalosti direktnog udara u objekat (N_d), vjerovatnoće oštećenja (p) i rizika od oštećenja, koja se mogu pokazati poslije udara groma u objekat.

Oštećenje zavisi od više parametara, kao što su: namjena i sadržaj (ljudi i dobra) štićenog prostora, konstrukcioni materijali i predviđene mjere za smanjenje posljedica dejstva atmosferskog pražnjenja. Za svaki tip razmatranog objekta određuje se najveći tolerantni nivo rizika od oštećenja, na osnovu najveće vrijednosti usvojene učestalosti udara groma (N_c).

Ekvivalentna prihvatna površina objekta definiše se kao površina tla, koja ima istu učestalost direktnih udara groma kao i objekat. Iako se predmetni objekat nalazi u naselju, prilikom izračunavanja ekvivalentne prihvatne površine objekta, uzećemo u proračun formulu za dobijanje ekvivalentne prihvatne površine usamljenog objekta, koji je jednostavniji za proračun dok su vrijednosti dobijene ovim uprošćavanjem veće nago za objekat u naselju, a time je i proračun bolji.

Nivo zaštite gromobranske instalacije procjenjuje se na osnovu podataka o učestalosti direktnog udara u objekat (N_d) i usvojene učestalosti udara groma (N_c).

Ako je $N_d < N_c$, gromobranska instalacija nije potrebna.

U slučaju kada je $N_d > N_c$, računska 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
		$E > 0,98$	Nivoi sa dodatnim mjerama
2,8	20	$0,98 > E > 0,95$	Nivo I
5,2	30	$0,95 > E > 0,90$	Nivo II
9,5	45	$0,90 > E > 0,80$	Nivo III
14,7	60	$0,80 > E > 0$	Nivo IV

Srednja vrijednost rastojanja između usponskih provodnika je u funkciji nivoa zaštite date u sljedećoj tabeli:

Nivo zaštite	Srednje rastojanje (m)
I	10m
II	15 m
III	20 m
IV	25 m

Srednja godišnja vrijednost N_d može se izračunati iz izraza:

$$N_d = N_g \times A_e / 1000000 \text{ (broj udara/god.)}$$

gdje su:

$$N_g = 0.04 \cdot T_d^{1.25} \text{ (broj udara po km}^2 \text{ godišnje-gustina atmosferskog pražnjenja u tlo)}$$

A_e - ekvivalentna prihvatna površina objekta (m^2)

Za posmatrani objekat može se usvojiti da je

$T_d = 40$ (broj dana sa grmljavinom)

Odnosno:

$N_g = 4,02$ (udara/ km^2 godišnje)

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

$N_d = 4,02 \times 9049 / 1000000 = 0,036$ (udara/god.)

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

C_1 - tip konstrukcije objekta:

Konstrukcija objekta	Krov		
	Metalni	Kombinovani	Zapaljivi
Metalna konstrukcija	0,5	1	2
Kombinovana	1	1	2,5
Zapaljiva	2	2,5	3

C_2 - sadržaj objekta

Bezvrijednosti i nezapaljiv	0,5
Mala vrijednost ili uglavnom zapaljiv	1
Veća vrijednost ili naročito lako zapaljiv	2
Izvanredno velika vrijednost, nenadoknadle štete, eksplozivan	3

C_3 - namjena objekta

Nezaposjednut	0,5
Uglavnom nezaposjednut	1
Teška evakuacija i opasnost od panike	5

C_4 - 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

Pa je konačno:

$$N_c = 3/1000 / (C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_4) = 0,003$$

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

$T_j, Er > 1 - N_c/N_d = 0.92$ **II nivo**

Prema JUS. NB.4.801 usvaja se II nivo sa rastojanjem između spustova do 15 m te dimenzioniše gromobransku instalaciju koja se sastoji od spoljašnje i unutrašnje gromobranske instalacije.

Spoljašnja gromobranska instalacija prihvata i odvodi u zemlju atmosferska pražnjenja, dok unutrašnja gromobranska instalacija smanjuje opasna dejstva atmosferskih pražnjenja u unutrašnjosti šticeenog prostora.

Spoljašnja gromobranska instalacija se sastoji od:

prihvatnog sistema,
sistema usponskih vodova,
sistema uzemljivača.

Prihvatni sistem predstavlja predstavlja provodnik AH2 Ø10 mm postavljen na krovu i hvataljke postavljene na najvišim tačkama krova.

Sve metalne mase na krovu je neophodno povezati na prihvatni sistem. Međusobno spajanje prihvatnog sistema i sistema usponskih provodnika kao i sa ostalim elementima gromobranske instalacije je predviđen vijčanim stezanjem.

Da bi smanjili opasnost od pojave opasnih preskoka predviđeno je više usponskih provodnika, u skladu sa MEST 62305, odnosno u skladu sa odabranim nivoom klase zaštite

Usponski sistem čine vertikalni provodnici sa srednjim rastojanjem od 15m. Za usponske vodove predviđena je traka FeZn 20x3 mm . Ne smiju se stvarati otvorene petlje.

Vezu sa temeljnim uzemljivačem izvesti zavarivanjem ili pomoću ukrasnih komada traka traka, dimenzija 58x58mm u skladu sa JUS.N.B4.936/II.

U zemljanom rovu spojeve traka-traka zaliti bitumenom. Otpor rasprostiranja uzemljivača je proporcionalan odnosu **specifičnog otpora tla p** i koeficijentu koji zavisi od vrste uzemljivača, njegovih dimenzija i dubine ukopavanja. Traku u temelju treba postavljati užom stranom – nasatice, kako bi se ostvario što bolji kontakt sa zemljom.

Zahtjevi tehničkih propisa , a u skladu sa MEST 62305

tačka 2.3.3.2. u pogledu minimalne dužine u funkciji nivoa zaštite u ovako integrisanom uzemljivaču su zadovoljeni s obzirom da je srednji geometrijski poluprečnik prstenastog uzemljivača veći od minimalne dužine uzemljivača za odabrani nivo zaštite i specifični otpor tla. Pri ugradnji trake potrebno je izvesti priključke za:

vezu sa susjednim objektima – združeni uzemljivač,
izvod za uzemljenje oluka ukoliko su metalni,
izvod za gromobranske spusne provodnike,
izvod za glavnu razvodnu tablu objekta.

Unutrašnju gromobransku instalacija se predstavlja mjere izjednačavanja potencijala. U mjerno-razvodnom ormaru postavljaju se jednopotencijalne sabirnice koje su kako je gore navedeno direktno povezane na uzemljivač objekta. Na šinu se vezuje sve metalne mase koje u slučaju kvara mogu doći pod napon. Izjednačavanje potencijala izvesti bakarnim P/F provodnikom minimalnog presjeka 10 mm².

Izbor elemenata gromobranske instalacije

Za izradu gromobranske instalacije primjenjivaće se sledeći materijali:

Prihvatni sistem – provodnik AH2 Ø10 mm postavljen na krovu i hvataljke na navišim tačkama krova

Spusni provodnici – traka FeZn 20x3 mm

Sistem uzemljenja – temeljni uzemljivač izveden trakom FeZn 25x4mm

Proračun prelaznog otpora uzemljivača objekta

Za uzemljivač gromobranske instalacije korišćen je temeljni uzemljivač objekta. Ovaj uzemljivač se trakom povezuje sa uzemljivačem koji ide uz napojni NN kabl (zajednički uzemljivač) pa ukupan otpor rasprostiranja ovakvog uzemljivača dobijamo obrascem za paralelno povezane uzemljivače.

Prelazni otpor temeljnog uzemljivača računamo prema obrascu (TP.5 EPS):

$$R_r = \frac{\rho}{2 \cdot D} (\Omega)$$

gdje je:

R_r - otpor rasprostiranja (Ω)

ρ - specifični otpor tla (Ωm)

D - ekvivalentni prečnik (m), koji se sračunava prema obrascu:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi}} (\text{m})$$

gdje je:

 P - površina objekta (m^2)

 $P = 700 \text{ m}^2$

 Specifični otpor tla = $400 \Omega\text{m}$ (procijenjena vrijednost).

$$R_r = 6,7 \Omega$$

Pošto je uzemljenje manje od 10Ω uzemljenje zadovoljava.

Fotometrijski proračun

Project

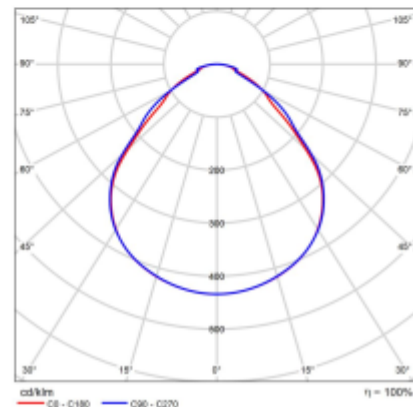
DIALux

Product data sheet

Intra Lighting - 106 PL 6060BL DPR 4400 lm 30W 900mA 35V 940 595x595mm IP54 white 900 mA



Article No.	11543101811
P	30.3 W
Φ_{Lamp}	4400 lm
$\Phi_{Luminaire}$	4400 lm
η	99.99 %
Luminous efficacy	145.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90
Index	L1



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR													
$\mu_{g, ceiling}$	$\mu_{g, wall}$	$\mu_{g, floor}$	Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
$\mu_{g, table}$			30°	45°	60°	75°	90°	30°	45°	60°	75°	90°	
$\mu_{g, floor}$			30°	45°	60°	75°	90°	30°	45°	60°	75°	90°	
Room size X Y			Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
200			200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3
			300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9
			400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2
			500	17.9	18.9	18.3	19.2	19.8	18.0	19.0	18.4	19.3	19.6
			600	18.0	18.9	18.4	19.2	19.8	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7
400			1200	18.1	19.0	18.4	19.3	19.8	18.3	19.2	18.7	19.5	19.8
			200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3
			300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9
			400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2
			500	17.9	18.9	18.3	19.2	19.8	18.0	19.0	18.4	19.3	19.6
600			18.0	18.9	18.4	19.2	19.8	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7	
			1200	18.1	19.0	18.4	19.3	19.8	18.3	19.2	18.7	19.5	19.8
			200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3
			300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9
			400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2
800			17.9	18.9	18.3	19.2	19.8	18.0	19.0	18.4	19.3	19.6	
			1200	18.0	18.9	18.4	19.2	19.8	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7
			200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3
			300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9
			400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2
1200			17.9	18.9	18.3	19.2	19.8	18.0	19.0	18.4	19.3	19.6	
			200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3
			300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9
			400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2
			500	17.9	18.9	18.3	19.2	19.8	18.0	19.0	18.4	19.3	19.6
1600	18.0	18.9	18.4	19.2	19.8	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7			
	1200	18.1	19.0	18.4	19.3	19.8	18.3	19.2	18.7	19.5	19.8		
	200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3		
	300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9		
	400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2		
2000	17.9	18.9	18.3	19.2	19.8	18.0	19.0	18.4	19.3	19.6			
	1200	18.0	18.9	18.4	19.2	19.8	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7		
	200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3		
	300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9		
	400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2		
2400	17.9	18.9	18.3	19.2	19.8	18.0	19.0	18.4	19.3	19.6			
	1200	18.0	18.9	18.4	19.2	19.8	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7		
	200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3		
	300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9		
	400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2		
2800	17.9	18.9	18.3	19.2	19.8	18.0	19.0	18.4	19.3	19.6			
	1200	18.0	18.9	18.4	19.2	19.8	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7		
	200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3		
	300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9		
	400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2		
3200	17.9	18.9	18.3	19.2	19.8	18.0	19.0	18.4	19.3	19.6			
	1200	18.0	18.9	18.4	19.2	19.8	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7		
	200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3		
	300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9		
	400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2		
3600	17.9	18.9	18.3	19.2	19.8	18.0	19.0	18.4	19.3	19.6			
	1200	18.0	18.9	18.4	19.2	19.8	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7		
	200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3		
	300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9		
	400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2		
4000	17.9	18.9	18.3	19.2	19.8	18.0	19.0	18.4	19.3	19.6			
	1200	18.0	18.9	18.4	19.2	19.8	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7		
	200	16.6	17.8	18.9	18.1	18.3	16.6	17.8	18.9	18.0	18.3		
	300	17.4	18.6	17.7	18.7	19.2	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9		
	400	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2	17.7	18.7	18.0	19.0	19.2		
Variation of the observer position for the luminance distance 5													
S = 1.000	+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.4							
S = 1.250	+0.7 / -1.0					+0.8 / -1.3							
S = 2.000	+1.3 / -1.5					+1.2 / -1.8							
Element label	B604					B604							
Correction coefficient	1.0					1.0							
Corrected glare index referring to 4400lm T8 luminous flux													

UGR diagram (SHR: 0.25)

Project

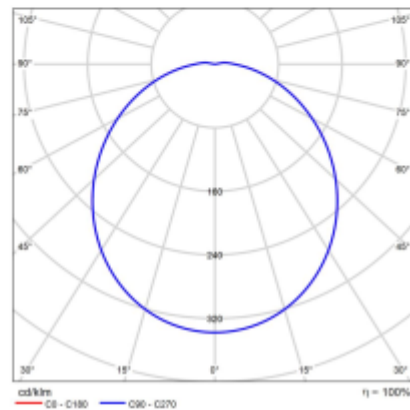
DIALux

Product data sheet

Intra Lighting • Etea D 1600 lm 14 W 940 FO IP43 white



Article No.	18214425001
P	13.8 W
Φ_{Lamp}	1580 lm
$\Phi_{Luminaire}$	1580 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	114.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90
Index	L5



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR												
μ Ceiling	15	15	58	50	30	70	70	58	58	30	30	30
μ Walls	50	50	58	50	30	30	30	58	50	58	50	50
μ Floor	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Room size X Y	Viewing direction at right angles to lamp axis						Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	18.6	20.0	18.9	20.2	20.8	18.6	20.0	18.9	20.2	20.8	
	SH	20.2	21.4	20.9	21.7	22.0	20.2	21.4	20.9	21.7	22.0	
	SH	20.9	22.0	21.2	22.4	22.7	20.8	22.0	21.2	22.3	22.7	
	SH	21.4	22.6	21.8	22.9	23.3	21.4	22.6	21.8	22.9	23.3	
	SH	21.7	22.8	22.1	23.1	23.5	21.7	22.7	22.1	23.1	23.5	
4H	2H	18.3	20.4	18.6	20.8	21.1	19.3	20.4	18.6	20.8	21.1	
	SH	21.0	22.1	21.4	22.4	22.8	21.0	22.0	21.4	22.4	22.8	
	SH	21.9	22.6	22.3	23.2	23.6	21.9	22.6	22.3	23.2	23.6	
	SH	22.6	23.4	23.1	23.9	24.3	22.6	23.4	23.0	23.9	24.3	
	SH	22.9	23.7	23.4	24.1	24.5	22.9	23.7	23.4	24.1	24.5	
6H	2H	22.2	23.9	23.7	24.4	24.8	22.2	23.9	23.7	24.4	24.8	
	SH	22.2	23.0	22.7	23.4	23.9	22.2	23.0	22.7	23.4	23.9	
	SH	23.1	23.8	23.6	24.2	24.7	23.1	23.7	23.6	24.2	24.7	
	SH	23.6	24.1	24.1	24.8	25.1	23.5	24.1	24.1	24.8	25.1	
	SH	24.0	24.5	24.5	25.0	25.3	24.0	24.4	24.5	24.9	25.3	
12H	SH	23.2	23.9	23.7	24.3	24.8	23.2	23.9	23.7	24.3	24.8	
	SH	23.2	23.9	23.7	24.3	24.8	23.2	23.9	23.7	24.3	24.8	
	SH	23.7	24.2	24.2	24.7	25.3	23.7	24.2	24.2	24.7	25.3	
Variation of the observer position for the luminance distance 5												
$\theta = 1.04$	+0.1 / -0.1						+0.1 / -0.1					
$\theta = 1.54$	+0.2 / -0.3						+0.2 / -0.3					
$\theta = 2.04$	+0.3 / -0.6						+0.3 / -0.8					
Standard value	BAGT						BAGT					
Correction coefficient	0.8						0.8					
Corrected glare indices relating to 1500lm Transluminous flux												

UGR diagram (SHR: 0.25)

Project

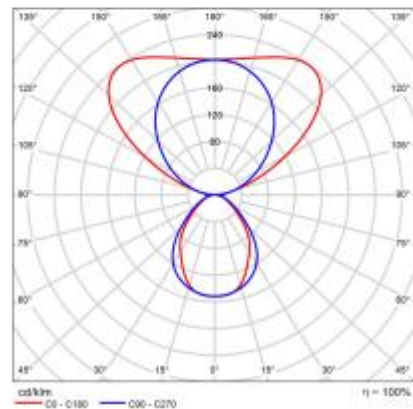
DIALux

Product data sheet

Intra Lighting - Kalis 65 line SDI LIN DPR UGR19 3300+7600 lm 94 W 940 L1962 mm FO-DS IP20 white



Article No.	1727342U29601
P	93.7 W
Φ_{Lamp}	10922 lm
$\Phi_{Luminaire}$	10921 lm
η	99.99 %
Luminous efficacy	116.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90
Index	L6



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR													
α (deg)	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	
α (mrad)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
α (ft)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Room size X Y	Viewing direction at right angles to lamp axis						Viewing direction parallel to lamp axis						
200	200	14.3	13.1	13.3	16.2	17.8	15.4	16.1	16.3	17.1	16.8		
	300	13.2	13.8	16.3	16.8	18.3	16.2	16.8	17.3	17.6	19.3		
	400	13.6	16.2	16.7	17.2	18.7	16.6	17.1	17.6	18.1	19.6		
	600	16.0	16.8	17.1	17.8	19.8	16.8	17.3	17.9	18.3	19.9		
	800	16.1	16.6	17.2	17.7	19.1	16.8	17.3	17.9	18.4	19.9		
300	1200	16.2	16.8	17.3	17.7	19.2	16.8	17.2	18.0	18.4	19.9		
	400	14.8	15.5	16.9	16.4	17.8	15.6	16.1	16.1	16.7	17.2	16.8	
	300	15.1	16.2	16.9	17.3	18.8	15.5	17.0	17.6	18.1	18.8		
	400	16.2	16.6	17.4	17.7	19.3	17.0	17.4	18.1	18.5	19.9		
	600	16.7	17.0	17.8	18.2	19.7	17.3	17.7	18.5	18.8	20.3		
400	800	16.9	17.2	18.0	18.3	19.9	17.4	17.8	18.6	18.9	20.4		
	1200	17.0	17.3	18.2	18.4	20.0	17.5	17.8	18.7	18.9	20.5		
	600	16.4	16.7	17.5	17.8	19.2	17.0	17.3	18.2	18.5	19.9		
	800	17.0	17.2	18.1	18.3	19.9	17.3	17.6	18.1	18.9	20.5		
	1200	17.4	17.6	18.6	18.8	20.4	17.9	18.0	19.0	19.2	20.8		
1200	400	16.5	16.8	17.5	17.8	19.3	17.0	17.3	18.1	18.4	20.0		
	800	17.0	17.2	18.1	18.3	19.9	17.3	17.7	18.1	18.9	20.5		
	1200	17.3	17.5	18.4	18.6	20.2	17.8	17.9	18.9	19.1	20.7		
	Relation of the above position for the business desktop 0												
	$\theta = 1.0m$	+0.2 / -0.3						+0.2 / -0.3					
$\theta = 1.5m$	+0.4 / -0.7						+0.4 / -0.7						
$\theta = 2.0m$	+0.8 / -1.2						+1.0 / -1.2						
Standard value	BAGS						BAGA						
Correction coefficient	1.0						2.0						
Corrected glare index referring to 1500lm Tmpt luminous flux													

UGR diagram (SHR: 0.25)

Project

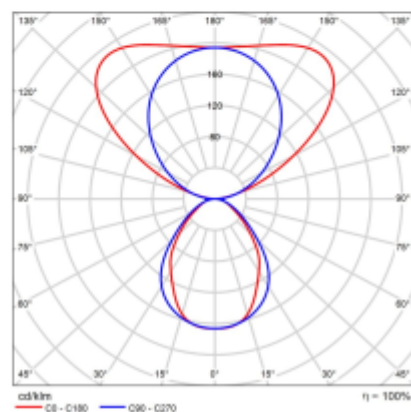
DIALux

Product data sheet

Intra Lighting - Kalis 65 SDI DPR UGR19 1850+3800 lm 51 W 940 L1125 mm FO-DS IP20 white



Article No.	1727342U10301
P	51.0 W
Φ_{Lamp}	5695 lm
$\Phi_{Luminaire}$	5695 lm
η	99.99 %
Luminous efficacy	111.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90
Index	L7



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR												
μ Coding	15	15	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
μ Value	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room size X Y	Viewing direction at right angles to lamp axis						Viewing direction parallel to lamp axis					
200	200	14.8	15.5	15.9	16.5	17.8	15.8	16.5	16.8	17.5	18.8	18.8
300	300	15.6	16.2	16.7	17.2	18.7	16.8	17.2	17.6	18.2	19.6	19.6
400	400	16.0	16.6	17.1	17.6	19.0	16.9	17.4	18.0	18.5	19.9	19.9
500	500	16.3	16.8	17.4	17.9	19.3	17.1	17.6	18.2	18.7	20.1	20.1
600	600	16.6	17.0	17.6	18.0	19.6	17.2	17.7	18.3	18.8	20.2	20.2
1200	1200	16.6	17.0	17.6	18.1	19.6	17.2	17.7	18.3	18.8	20.2	20.2
400	200	15.1	15.7	16.2	16.7	18.2	15.5	16.5	17.0	17.5	19.0	19.0
300	300	16.1	16.6	17.2	17.6	19.1	16.5	17.4	18.0	18.4	19.9	19.9
400	400	16.6	17.0	17.7	18.1	19.6	17.3	17.7	18.5	18.9	20.3	20.3
500	500	17.1	17.4	18.2	18.5	20.0	17.7	18.1	18.6	19.2	20.7	20.7
600	600	17.5	17.6	18.4	18.7	20.2	17.8	18.1	18.9	19.3	20.8	20.8
1200	1200	17.4	17.7	18.5	18.8	20.3	17.9	18.2	19.0	19.3	20.8	20.8
600	400	16.7	17.1	17.9	18.2	19.7	17.4	17.7	18.5	18.9	20.3	20.3
500	300	17.5	17.6	18.5	18.7	20.3	17.9	18.2	19.0	19.3	20.8	20.8
600	1200	17.7	17.8	18.8	19.0	20.6	18.1	18.3	19.3	19.5	21.0	21.0
Variation of the observer position for the luminaires distance 5												
S = 1.00	+0.2 / -0.3						+0.2 / -0.3					
S = 1.25	+0.4 / -0.7						+0.4 / -0.7					
S = 2.00	+0.8 / -1.2						+1.8 / -1.2					
Standard value	BAG5						BAG4					
Correction standard	2.2						2.3					
Correction glare index relating to 500lm Taper luminous flux												

UGR diagram (SHR: 0.25)

Project

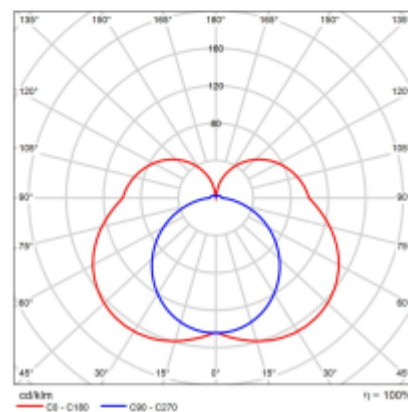
DIALux

Product data sheet

Intra Lighting - Minus S 4600 lm 48 W 940 L1965 mm FO IP20 white



Article No.	1332640J601
P	47.7 W
Φ_{Lamp}	4569 lm
$\Phi_{Luminaire}$	4569 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	95.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90
Index	L2



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR										
μ Ceiling	10	15	30	60	90	120	150	300	600	900
μ Walls	60	30	30	30	30	30	30	30	30	30
μ Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room size X Y	Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis				
2H	2H	18.4	18.6	18.1	20.2	21.8	18.8	18.1	17.6	18.8
	3H	20.6	21.7	21.3	23.4	23.2	18.6	18.6	18.2	20.3
	4H	21.7	22.7	22.6	23.4	23.3	19.3	20.2	20.0	21.0
	6H	22.7	23.7	23.5	24.4	23.3	19.8	20.8	20.6	21.5
	8H	23.2	24.1	24.0	24.8	23.7	20.1	21.0	20.8	21.7
12H	2H	23.7	24.6	24.4	25.3	24.2	20.3	21.2	21.0	21.9
	3H	18.0	20.0	18.7	20.7	21.6	17.6	18.6	18.6	20.5
	4H	21.4	22.5	22.2	23.9	23.8	19.8	20.6	20.5	21.4
	6H	22.7	23.5	23.4	24.2	23.2	20.7	21.4	21.4	22.2
	8H	23.9	24.6	24.7	25.4	23.3	21.4	22.1	22.2	22.9
4H	2H	24.5	25.1	25.0	25.8	23.8	21.7	22.3	22.5	23.1
	3H	25.1	25.7	25.9	26.5	24.5	22.0	22.6	22.8	23.4
	4H	23.0	23.6	23.8	24.5	23.4	21.3	22.0	22.1	22.8
	6H	24.5	25.0	25.3	25.8	24.8	22.3	22.9	23.2	23.7
	8H	25.2	25.7	26.1	26.8	25.8	22.8	23.3	23.6	24.1
6H	2H	26.0	26.4	26.8	27.3	26.3	23.3	23.6	24.1	24.5
	3H	23.0	23.6	23.8	24.4	23.4	21.3	22.1	22.3	22.9
	4H	24.6	25.1	25.6	25.9	24.9	22.6	23.1	23.4	23.9
	6H	25.4	25.8	26.3	26.7	25.7	23.2	23.6	24.0	24.5
	Variation of the observer position for the luminance distance S									
S = 1.5h	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5h	+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2				
S = 2.0h	+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.8				
Standard value	B410					B405				
Correction luminance	10.1					8.0				
Corrected glare index referring to 4000lm Total luminous flux										

UGR diagram (SHR: 0.25)

Project

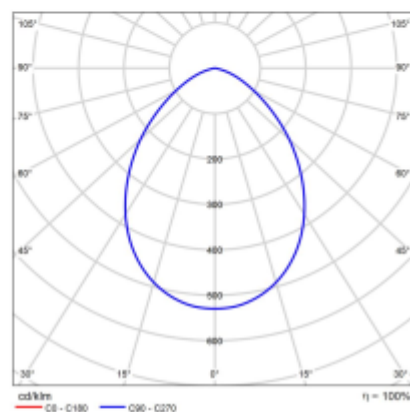
DIALux

Product data sheet

Intra Lighting - Nitor RV DPR 990-1850 lm 9-18 W 350-700 mA 26 V 940 D154 mm IP44 white/white



Article No.	1481B0342011
P	18,1 W
Φ_{Lamp}	1840 lm
$\Phi_{Luminaires}$	1840 lm
η	99,99 %
Luminous efficacy	101,9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90
Index	L4



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR														
		TS	TS	AS	AS	AS	TS	TS	AS	AS	AS	TS		
α Ceiling		90	30	30	30	30	90	30	30	30	30	90		
α Walls		90	30	30	30	30	90	30	30	30	30	90		
α Floor		90	30	30	30	30	90	30	30	30	30	90		
Room size		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis							
h		9					18							
2H		24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2		
3H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
4H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
5H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
6H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
7H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
8H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
9H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
10H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
11H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
12H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
13H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
14H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
15H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
16H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
17H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
18H		24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8		
Variation of the observer position for the luminaires distance 0														
$\theta = 1.5H$		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6		
$\theta = 1.5H$		+0.8 / -1.0					+0.8 / -1.0					+0.8 / -1.0		
$\theta = 2.0H$		+1.8 / -2.7					+1.8 / -2.7					+1.8 / -2.7		
Standard table		B402					B402					B402		
Correction coefficient		7.6					7.6					7.6		
Corrected glare index referring to 1000lm Top luminous flux														

UGR diagram (SHR: 0.25)

Project

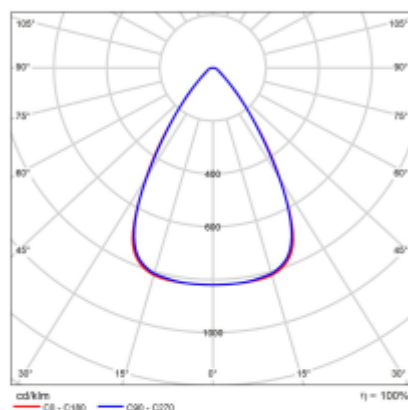
DIALux

Product data sheet

Intra Lighting - Sequel 60° 8700 lm 54 W 840 L1215 mm FO IP54 white



Article No.	13962416001
P	54.4 W
Φ_{Lamp}	8736 lm
$\Phi_{Luminaire}$	8736 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	160.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
Index	L3



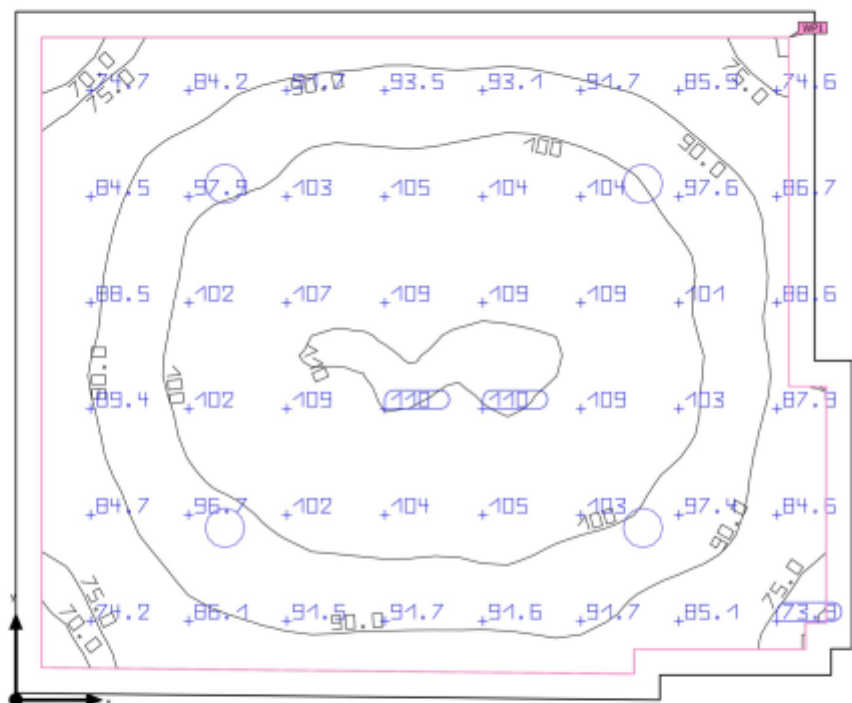
Polar LDC

Glare evaluation according to UGR												
Room size S m ²	Viewing direction at right angles to lamp axis	Viewing direction parallel to lamp axis										
		20°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	180°
20m	20°	18.3	18.2	18.3	18.4	18.6	18.7	18.8	18.9	19.0	19.1	19.2
	30°	18.7	18.5	18.0	18.7	19.0	19.1	19.0	18.4	18.1	18.0	18.0
	45°	18.0	18.7	18.3	20.0	20.3	19.3	20.1	18.6	20.3	20.6	20.6
	60°	18.3	20.0	18.6	20.3	20.6	19.4	20.1	18.7	20.4	20.7	20.7
	75°	18.4	20.1	18.8	20.4	20.7	19.4	20.1	18.8	20.4	20.7	20.7
	90°	18.6	20.2	18.9	20.5	20.8	19.5	20.1	18.6	20.4	20.8	20.8
40m	20°	18.3	18.1	18.7	18.4	18.7	18.8	18.9	19.1	19.2	19.3	19.4
	30°	18.0	18.6	18.3	18.9	19.2	19.3	19.0	18.7	19.3	19.6	19.6
	45°	18.4	19.0	18.9	20.3	20.7	19.6	20.2	20.0	20.6	20.9	20.9
	60°	18.6	19.4	19.3	20.7	21.1	19.8	20.4	20.3	20.9	21.1	21.1
	75°	18.1	19.0	18.5	21.0	21.4	19.9	20.4	20.4	20.9	21.2	21.2
	90°	18.3	19.5	19.9	21.2	21.6	20.0	20.4	20.4	20.9	21.2	21.2
60m	20°	18.3	18.0	18.0	18.4	18.8	19.7	20.2	20.2	20.6	21.0	21.0
	30°	18.5	18.9	18.9	21.0	21.3	20.2	20.6	20.7	21.0	21.3	21.3
	45°	18.9	21.2	21.4	21.7	22.2	20.3	20.6	20.6	21.1	21.6	21.6
80m	20°	18.5	18.0	18.0	18.4	18.8	19.7	20.2	20.2	20.6	21.0	21.0
	30°	18.7	19.0	19.0	21.1	21.5	20.2	20.6	20.7	21.0	21.3	21.3
	45°	19.0	21.3	21.5	21.8	22.3	20.3	20.6	20.6	21.1	21.6	21.6
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.50m		+1.5 / -1.7					+1.5 / -1.5					
S = 1.50m		+1.5 / -1.4					+1.5 / -1.4					
S = 2.00m		+1.5 / -1.7					+1.5 / -1.4					
Standard table		BAG4					BAG5					
Correction coefficient		2.9					2.6					
Corrected glare index referring to 1000lm Total luminous flux												

UGR diagram (SHR: 0.25)

Building 1 · Prizemlje · 1 Ulazni hol (Light scene 1)

Summary



Ground area	28.99 m ²	Clearance height	3.450 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.450 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height working plane	0.000 m
		Wall zone working plane	0.186 m

Project

DIALux

Building 1 · Prizemlje · 1 Ulazni hol (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Index
Working plane	$E_{\text{perpendicular}}$	95.7 lx	≥ 100 lx	WP1
	$U_0 (g_1)$	0.67	≥ 0.40	WP1
	Lighting power density	2.20 W/m ²	-	
		2.30 W/m ² /100 lx	-	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{\text{UG,max}}$	20		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	60.7 kWh/a	max. 1050 kWh/a	
Space	Lighting power density	1.90 W/m ²	-	
		1.99 W/m ² /100 lx	-	

(1) Based on a rectangular space of 4,970 m x 6,050 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Traffic zones inside buildings (9.1 Circulation areas and corridors)

Luminaire list

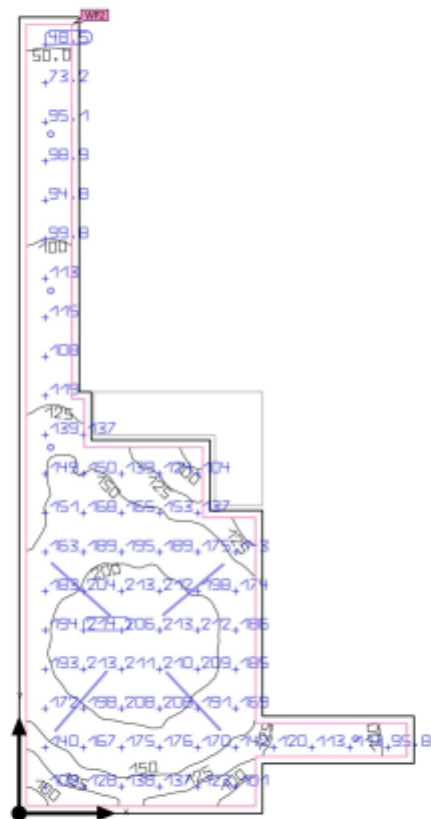
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy	Index
4	Intra Lighting	18214425 001	Etea D 1600 lm 14 W 940 FO IP43 white	20	13.8 W	1580 lm	114.5 lm/W	L5

Project

DIALux

Building 1 · Prizemlje · 2 Centralni hol sa hodnicima (Light scene 1)

Summary



Ground area	74.66 m ²	Clearance height	3.450 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.800 m - 3.450 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height working plane	0.000 m
		Wall zone Working plane	0.177 m

Project

DIALux

Building 1 - Prizemlje - 2 Centralni hol sa hodnicima (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Index
Working plane	$E_{\text{perpendicular}}$	154 lx	≥ 100 lx	WP2
	$U_0 (g_1)$	0.27	≥ 0.40	WP2
	Lighting power density	4.09 W/m ²	-	
		2.66 W/m ² /100 lx	-	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	26		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	289 kWh/a	max. 2650 kWh/a	
Space	Lighting power density	3.53 W/m ²	-	
		2.29 W/m ² /100 lx	-	

(1) Based on a rectangular space of 19.815 m x 9.848 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Traffic zones inside buildings (9.1 Circulation areas and corridors)

Luminaire list

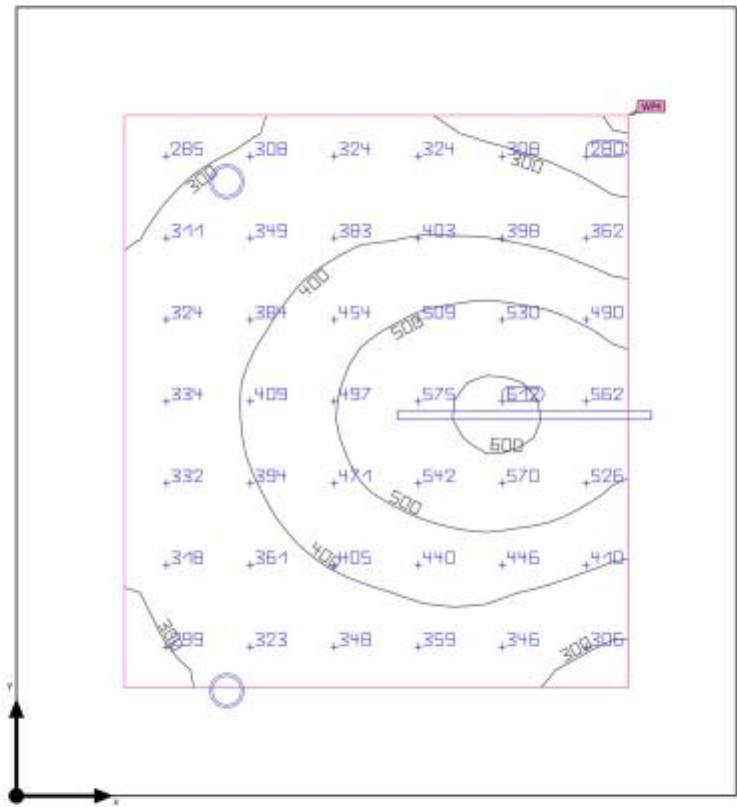
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy	Index
4	Intra Lighting	1332640J6 01	Minus S 4600 lm 48 W 940 L1965 mm FO IP20 white	26	47.7 W	4569 lm	95.9 lm/W	L2
4	Intra Lighting	1481B034 2011	Nitor RV DPR 990-1850 lm 9-18 W 350-700 mA 26 V 940 D154 mm IP44 white/white	25	18.1 W	1840 lm	101.9 lm/W	L4

Project

DIALux

Building 1 · Prizemlje · 4 Sekretar (Light scene 1)

Summary



Ground area	11.11 m²	Clearance height	3.300 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.200 m - 3.300 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height working plane	0.800 m
		Wall zone working plane	0.478 m

Project

DIALux

Building 1 · Prizemlje · 4 Sekretar (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Index
Working plane	$E_{\text{perpendicular}}$	402 lx	≥ 500 lx	WP4
	$U_a (g_1)$	0.61	≥ 0.60	WP4
	Lighting power density	15,45 W/m ²	–	
		3.85 W/m ² /100 lx	–	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	24		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	216 kWh/a	max. 400 kWh/a	
Space	Lighting power density	7.85 W/m ²	–	
		1.95 W/m ² /100 lx	–	

(1) Based on a rectangular space of 3.188 m x 3.485 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN 18599-4.

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Luminaire list

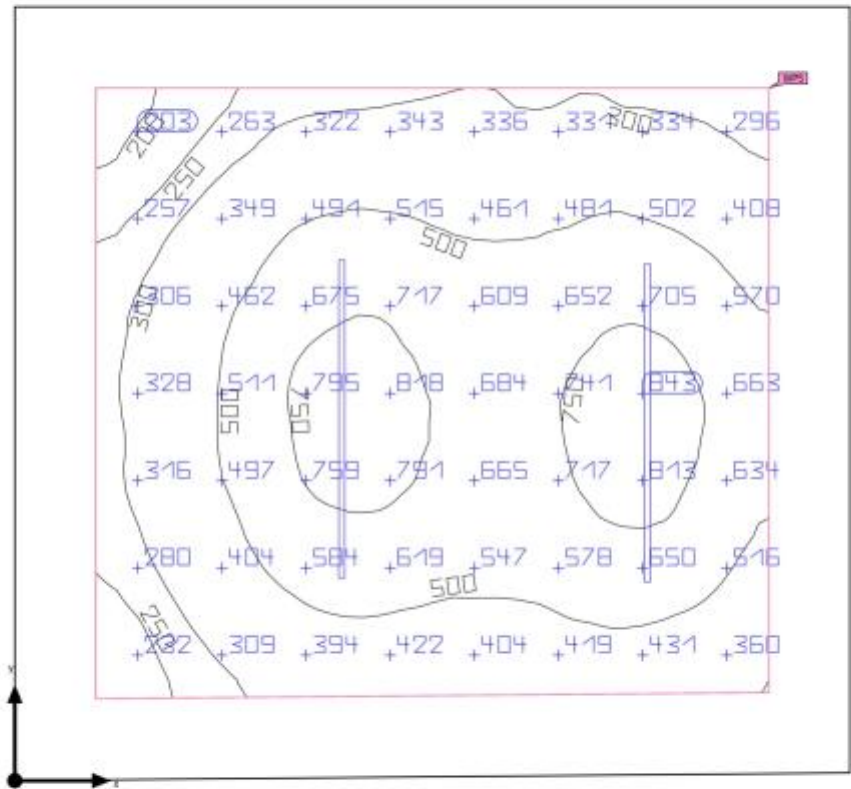
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy	Index
2	Intra Lighting	1481B034 2011	Nitor RV DPR 990-1850 lm 9-18 W 350-700 mA 26 V 940 D154 mm IP44 white/white	24	18.1 W	1840 lm	101.9 lm/W	L4
1	Intra Lighting	1727342U 10301	Kalis 65 SDI DPR UGR19 1850+3800 lm 51 W 940 L1125 mm FO-DS IP20 white	17	51.0 W	5695 lm	111.6 lm/W	L7

Project

DIALux

Building 1 - Prizemlje - 5 Zbornica (Light scene 1)

Summary



Ground area	24.47 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	3.300 m
Mounting height	2.200 m
Height working plane	0.800 m
Wall zone working plane	0.500 m

Project

DIALux

Building 1 · Prizemlje · 5 Zbornica (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Index
Working plane	$E_{\text{perpendicular}}$	504 lx	≥ 500 lx	WP5
	U_0 (g1)	0.36	≥ 0.60	WP5
	Lighting power density	12.04 W/m ²	–	
		2.39 W/m ² /100 lx	–	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	17		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	464 kWh/a	max. 900 kWh/a	
Space	Lighting power density	7.66 W/m ²	–	
		1.52 W/m ² /100 lx	–	

(1) Based on a rectangular space of 4.768 m x 5.157 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Luminaire list

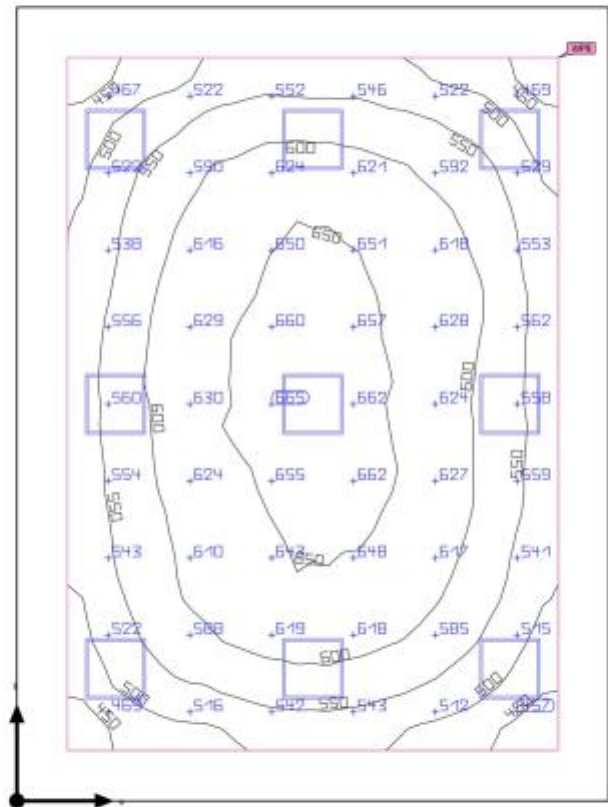
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy	Index
2	Intra Lighting	1727342U 29601	Kalis 65 line SDI LIN DPR UGR19 3300+7600 lm 94 W 940 L1962 mm FO-DS IP20 white	17	93.7 W	10921 lm	116.5 lm/W	L6

Project

DIALux

Building 1 · Prizemlje · 8 Ucionica 1 (Light scene 1)

Summary



Ground area	46.28 m²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 % Walls: 50.0 % Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	3.450 m
Mounting height	3.450 m
Height Working plane	0.800 m
Wall zone Working plane	0.500 m

Project

DIALux

Building 1 · Prizemlje · 8 Ucionica 1 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Index
Working plane	$E_{\text{perpendicular}}$	578 lx	≥ 500 lx	WP8
	$U_0 (g_1)$	0.70	≥ 0.60	WP8
	Lighting power density	8.13 W/m ²	-	
		1.41 W/m ² /100 lx	-	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	18		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	363 kWh/a	max. 1650 kWh/a	
Space	Lighting power density	5.89 W/m ²	-	
		1.02 W/m ² /100 lx	-	

(1) Based on a rectangular space of 5,880 m x 7,870 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (44.1 Classroom - general activities)

Luminaire list

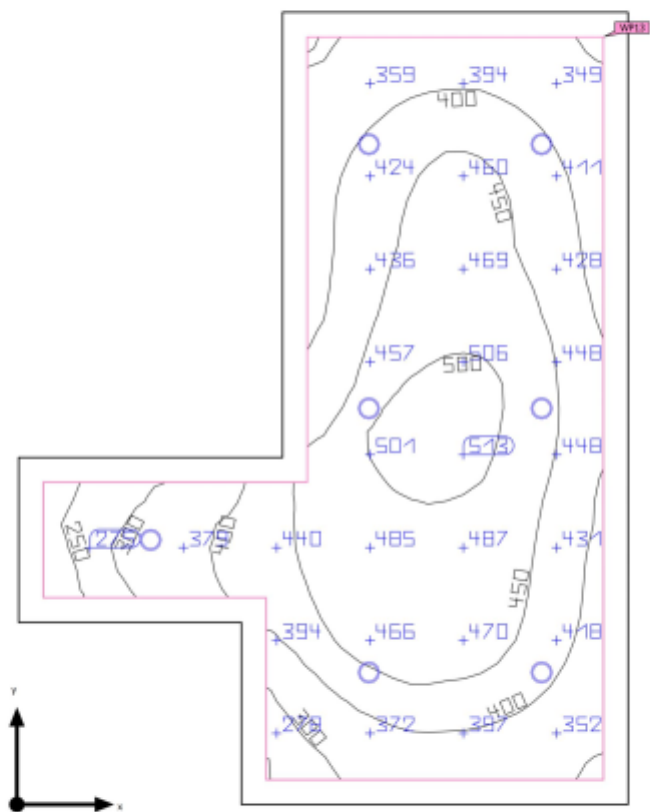
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy	Index
9	Intra Lighting	11543101 811	106 PL 6060BL DPR 4400 lm 30W 900mA 35V 940 595x595mm IP54 white 900 mA	18	30.3 W	4400 lm	145.2 lm/W	L1

Project

DIALux

Building 1 · Prizemlje · 13 Cajna kuhinja (Light scene 1)

Summary



Ground area	17.23 m ²	Clearance height	2.900 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.900 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height working plane	0.800 m
		Wall zone working plane	0.180 m

Project

DIALux

Building 1 - Prizemlje - 13 Cajna kuhinja (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Index
Working plane	$E_{\text{perpendicular}}$	418 lx	≥ 300 lx	WP13
	$U_a (g_1)$	0.55	≥ 0.60	WP13
	Lighting power density	9.26 W/m ²	-	
		2.21 W/m ² /100 lx	-	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	25		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	243 kWh/a	max. 650 kWh/a	
Space	Lighting power density	7.35 W/m ²	-	
		1.76 W/m ² /100 lx	-	

(1) Based on a rectangular space of 5,765 m x 4,445 m and SHR of 0,25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Health care premises - Rooms for general use (45,6 Day rooms)

Luminaire list

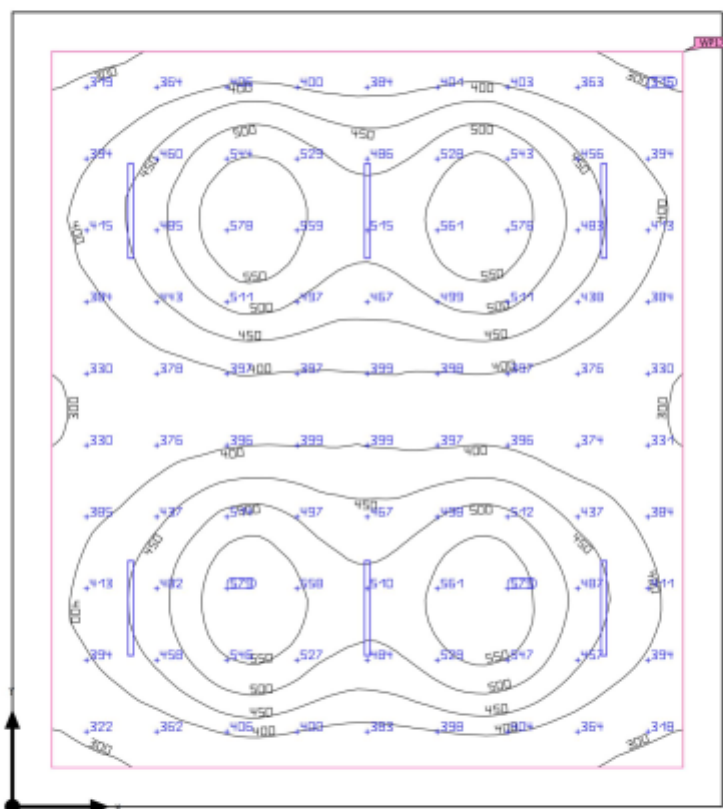
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R _{UG}	P	Φ	Luminous efficacy	Index
7	Intra Lighting	1481B034 2011	Nitor RV DPR 990-1850 lm 9-18 W 350-700 mA 26 V 940 D154 mm IP44 white/white	25	18.1 W	1840 lm	101.9 lm/W	L4

Project

DIALux

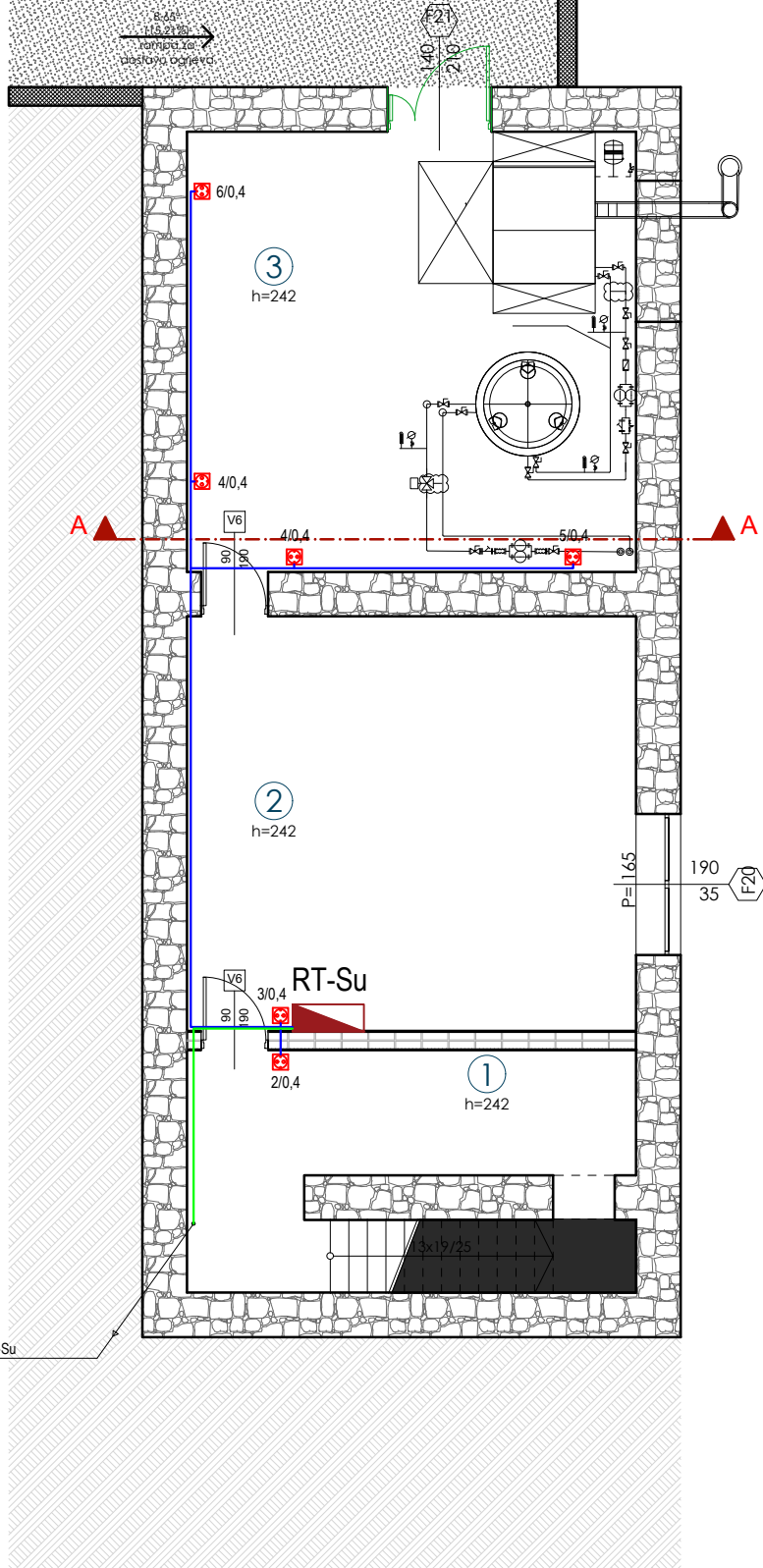
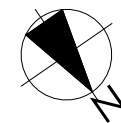
Building 1 · Prizemlje · 17 Fiskulturna sala (Light scene 1)

Summary



Ground area	91.69 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	5.300 m
Mounting height	5.300 m
Height working plane	1.000 m
Wall zone working plane	0.500 m



RAZVODNA TABLA - RT

MODULARNI SET 7M:

- ugradna PVC kutija 7M
- nosač okvira 7M
- dekorativni okvir 7M
- 3 x monofazna priključnica 2M
- 1 x monofazna priključnica 1M



MODULARNI SET 7M:

- ugradna PVC kutija 7M
- nosač okvira 7M
- dekorativni okvir 7M
- 2 x monofazna priključnica 2M



MODULARNI SET 4M:

- ugradna PVC kutija 4M
- nosač okvira 4M
- dekorativni okvir 4M
- 1 x monofazna priključnica 2M
- 1 x monofazna priključnica 1M



MODULARNI SET 4M:

- ugradna PVC kutija 4M
- nosač okvira 4M
- dekorativni okvir 4M
- 2 x monofazna priključnica 2M



MODULARNI SET 2M:

- ugradna PVC kutija 2M
- nosač okvira 2M
- dekorativni okvir 2M
- 1 x monofazna priključnica 2M



MONOFAZNI IZVOD - PRESJEK IZVODA PREMA JEDNOPOLNOJ ŠEMI

MONOFAZNA PRIKLJUČNICA SA POKLOPCEM 2M, IP44

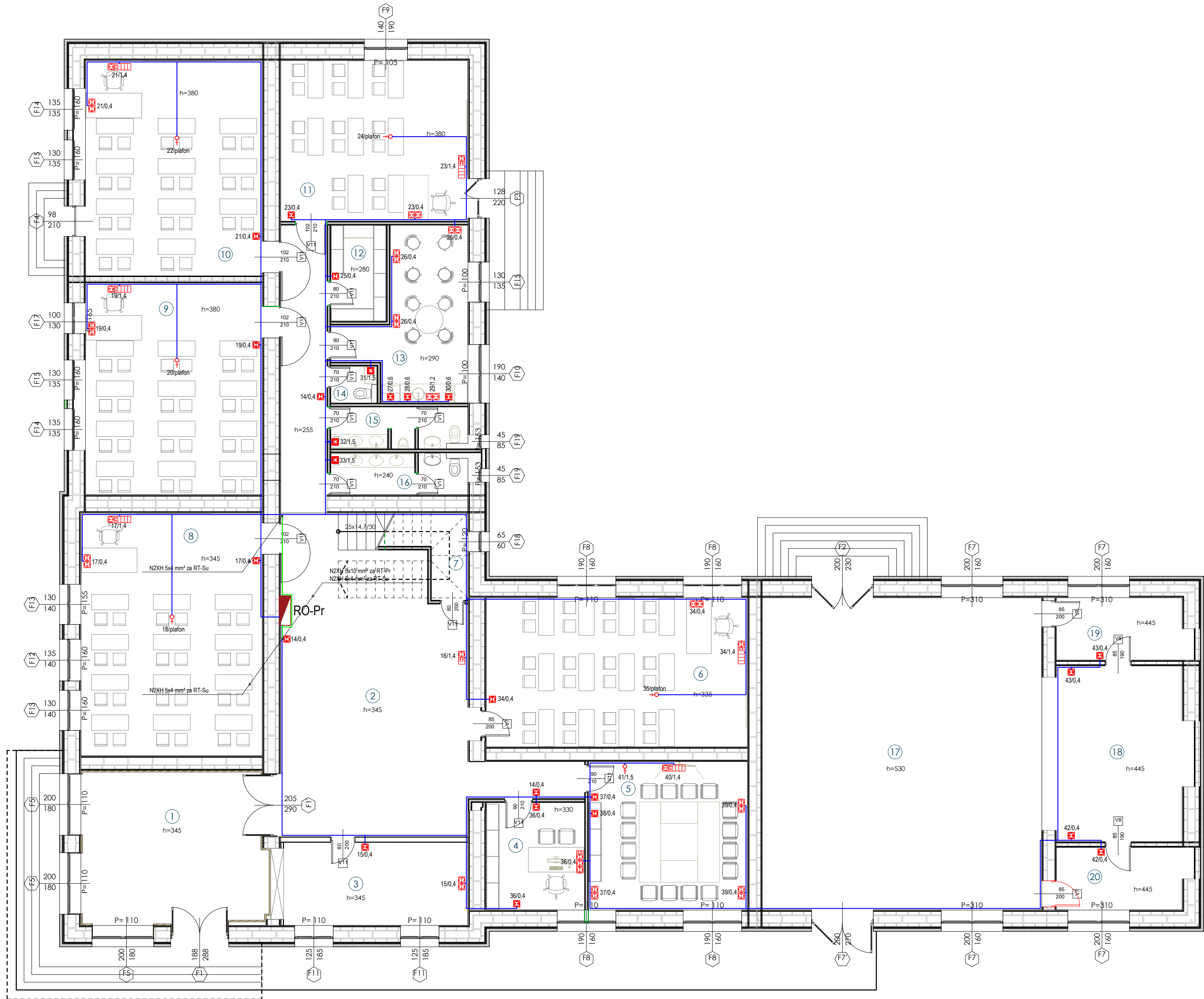


visina montaže utičnice od gotovog poda
br. strujnog kruga

- NAPOMENE:**
- Visinske kote odnose se na kotu gotovog poda (kota ±0,00 je kota gotovog poda prizemlja);
 - Visine prostorija izražene su u centimetrima;
 - Dimenzije markera unutrašnje i fasadne stolarije odnose se na proizvodne mjere otvora;
 - Sve mjere prije ugradnje provjeriti na licu mjesta.

BILANS POVRŠINA PRIZEMLJA					
Br.	Naziv prostorije	Finalna obrada podova	Finalna obrada zidova	Finalna obrada plafona	Neto površina
JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ", SRĐANOV GROB, PLJEVLJA					
1	Vertikalne komunikacije (ostava I)	AB ploča	Kamen	AB ploča	14,58m²
2	Ostava za grijev	AB ploča	Kamen	AB ploča	33,87m²
3	Kotlarnica	AB ploča	Kamen	AB ploča	36,12m²
Ukupna neto površina suterena					84,57m²
Ukupna bruto površina suterena					122,09m²
Ukupna neto površina objekta					1042,90m²
Ukupna bruto površina objekta					1290,14m²

PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
Volting d.o.o. Podgorica		JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	
Objekat: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA		Lokacija: Kat. parcela br. 3476, KO Gotovuša, opština Pljevlja	
Autor projekta: Nikola Bulajić, d. i. a.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat adaptacije	
Voditelj projekanta: Nikola Bulajić, d. i. a.			
Odgovorni projektant: Miloš Dragić spec.sci.el.			
Saradnici:			
		Dio tehničke dokumentacije: Elektro-energetske instalacije	
		Razmjera: R=1:50	
		Prilog: OSNOVA SUTERENA OPŠTA POTROŠNJA	
		Br. priloga: 1	
		Br. strana: 55	
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	
Jul 2026.			



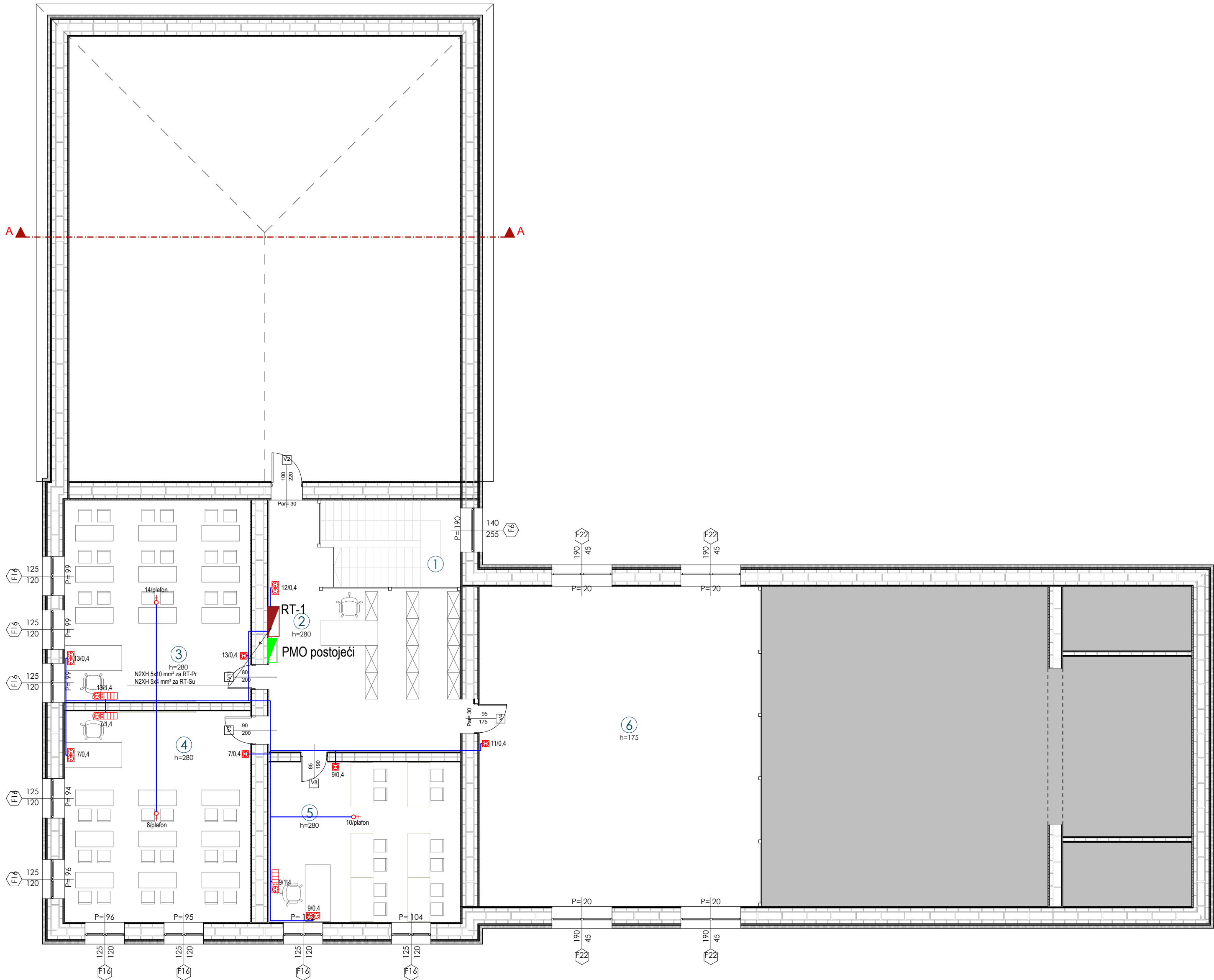
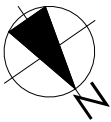
- RAZVODNA TABLA - RT**
- MODULARNI SET 7M:**
- ugradna PVC kutija 7M
 - nosač okvira 7M
 - dekorativni okvir 7M
 - 3 x monofazna priključnica 2M
 - 1 x monofazna priključnica 1M
- MODULARNI SET 7M:**
- ugradna PVC kutija 7M
 - nosač okvira 7M
 - dekorativni okvir 7M
 - 2 x monofazna priključnica 2M
- MODULARNI SET 4M:**
- ugradna PVC kutija 4M
 - nosač okvira 4M
 - dekorativni okvir 4M
 - 1 x monofazna priključnica 2M
 - 1 x monofazna priključnica 1M
- MODULARNI SET 4M:**
- ugradna PVC kutija 4M
 - nosač okvira 4M
 - dekorativni okvir 4M
 - 2 x monofazna priključnica 2M
- MODULARNI SET 2M:**
- ugradna PVC kutija 2M
 - nosač okvira 2M
 - dekorativni okvir 2M
 - 1 x monofazna priključnica 2M
- MONOFAZNI IZVOD - PRESJEK IZVODA PREMA JEDNOPOLNOJ ŠEMI**
- MONOFAZNA PRIKLJUČNICA SA POKLOPCEM 2M, IP44**
- Legend:**
- vlna montaže uličnice od gotovog poda
 - br. strujnog kruga

NAPOMENE:

- Vinske kote odnose se na katu gotovog poda (kote ±0.00 je katu gotovog poda prizemlja);
- Visine prostorija izračunate su u centimetrima;
- Dimenzije markera unutrašnje i fasadne stolarije odnose se na proizvodne mjere otvora;
- Sve mjere prije ugradnje provjeriti na licu mjesta.

BILANS POVRŠINA PRIZEMLJA				
Br.	Naziv prostorije	Finalna obrada podova	Finalna obrada zidova	Finalna obrada plafona
JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ", SRDANOV GROB, PLJEVLJA				
1	Natkriveni ulaz	Beton	Malter i boja	Dvanaest konst.
2	Ulazni hol	Keramika	Drv. zid. obloga	Glet i boja
3	Centralni hol sa hodnicima	Keramika	Drv. zid. obloga	Glet i boja
4	Kancelarija direktorice	Laminat	Glet i boja	Glet i boja
5	Sekretar	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja
6	Zbornica	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja
7	Kabinet - materijal jezika	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja
8	Sušen - ulazni dio	Keramika	Glet i boja	Glet i boja
9	Učionica 1	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja
10	Učionica 2	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja
11	Učionica 3	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja
12	Učionica 4	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja
13	Arhiva	Keramika	Glet i boja	Glet i boja
14	Čajna kuhinja	Laminat	Glet i boja	Glet i boja
15	Toalet za zaposlene	Keramika	Keramika	Glet i boja
16	Toalet muški	Keramika	Keramika	Glet i boja
17	Toalet ženski	Keramika	Keramika	Glet i boja
18	Rasklupna sala	Brodski pod	Drv. zid. obloga	Glet i boja
19	Pazornica	Brodski pod	Drv. zid. obloga	Glet i boja
20	Svačionica 1 / rekviziti	Brodski pod	Drv. zid. obloga	Glet i boja
21	Svačionica 2 / rekviziti	Brodski pod	Drv. zid. obloga	Glet i boja
Ukupna neto površina prizemlja				544,46m²
Ukupna bruto površina prizemlja				698,00m²
Ukupna neto površina objekta				1042,90m²
Ukupna bruto površina objekta				1290,14m²

PROJEKTANT:		INVESTOR:	
Volting d.o.o. Podgorica		JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	
Objekat: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA		Lokacija: Kat. parcela br. 3476, KO Gotovo, opština Pijevlja	
Autor projekta: Nikola Bulajić, d. i. o.		Vista tehničke dokumentacije: Glavni projekat adaptacije	
Voditelj projekta: Nikola Bulajić, d. i. o.		Dio tehničke dokumentacije: Elektro-energetske instalacije	
Odgovorni projektant: Miroslav Dragić spec. sci. el.		Razmjera: R=1:50	
Saradnik:		Prilog: OŠNOVA PRIZEMLJA OPŠTA POTROŠNJA	
Datum izrade / M.P.		Datum revizije / M.P.	
Jul 2025.		2	



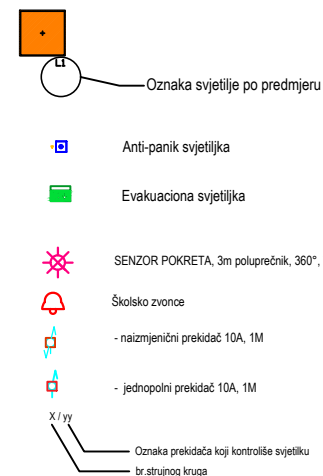
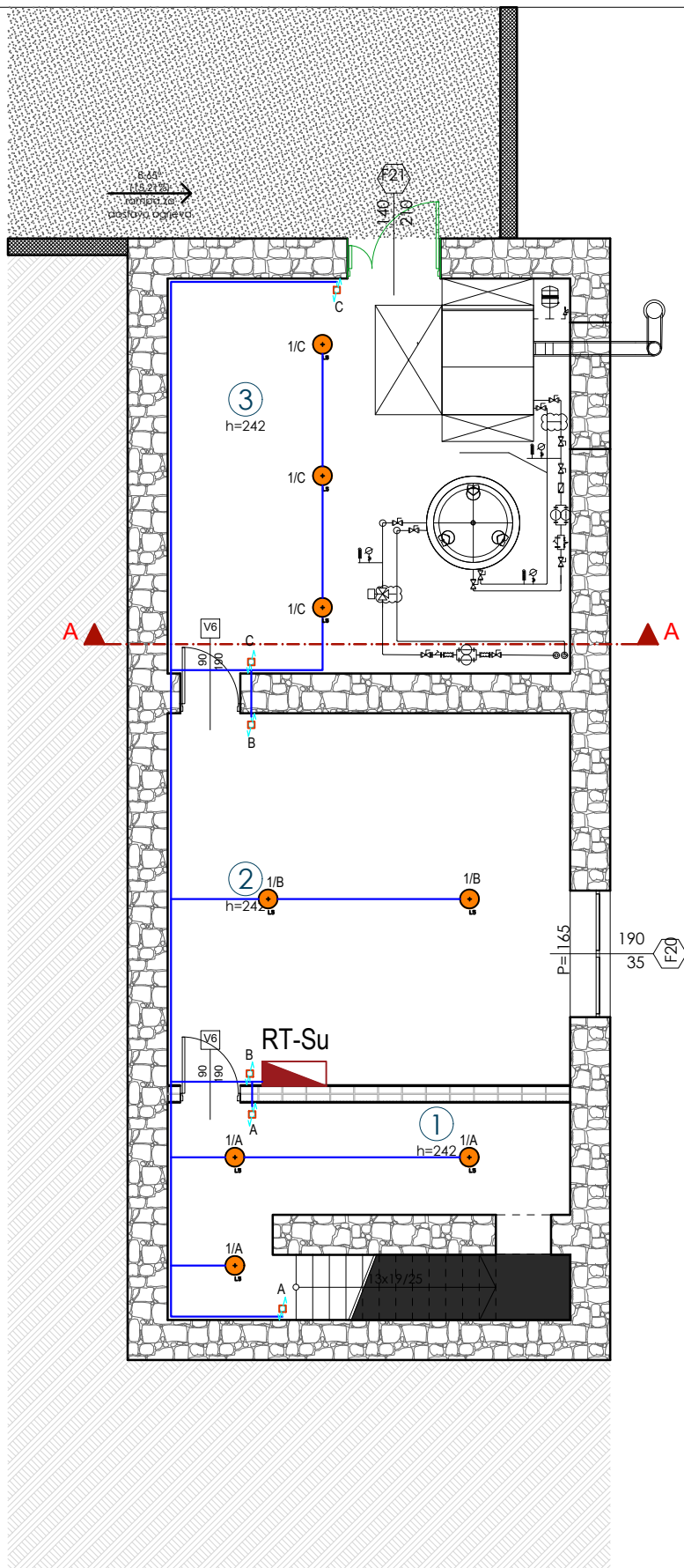
- RAZVODNA TABLA - RT
- MODULARNI SET 7M:
- ugradna PVC kutija 7M
 - nosač okvira 7M
 - dekorativni okvir 7M
 - 3 x monofazna priključnica 2M
 - 1 x monofazna priključnica 1M
- MODULARNI SET 7M:
- ugradna PVC kutija 7M
 - nosač okvira 7M
 - dekorativni okvir 7M
 - 2 x monofazna priključnica 2M
- MODULARNI SET 4M:
- ugradna PVC kutija 4M
 - nosač okvira 4M
 - dekorativni okvir 4M
 - 1 x monofazna priključnica 2M
 - 1 x monofazna priključnica 1M
- MODULARNI SET 4M:
- ugradna PVC kutija 4M
 - nosač okvira 4M
 - dekorativni okvir 4M
 - 2 x monofazna priključnica 2M
- MODULARNI SET 2M:
- ugradna PVC kutija 2M
 - nosač okvira 2M
 - dekorativni okvir 2M
 - 1 x monofazna priključnica 2M
- MONOFAZNI IZVOD - PRESJEK IZVODA PREMA JEDNOPOLNOJ ŠEMI
- MONOFAZNA PRIKLJUČNICA SA POKLOPCEM 2M, IP44
- visina montaže utičnice od gotovog poda
- br. strujnog kruga

NAPOMENE:

- Visinske kote odnose se na kotu gotovog poda (kota ±0,00 je kota gotovog poda prizemlja);
- Visine prostorija izražene su u centimetrima;
- Dimenzije markera unutrašnje i fasadne stolarije odnose se na proizvodne mjere otvora;
- Sve mjere prije ugradnje provjeriti na licu mjesta.

BILANS POVRŠINA PRIZEMLJA				
Br.	Naziv prostorije	Finalna obrada podova	Finalna obrada stropa	Finalna obrada platforma
JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ", SRDANOV GROB, PLJEVLJA				
1	Vertikalne komunikacije	Drvena obrada	Glet i boja	Glet i boja
2	Hol i biblioteka	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja
3	Kabinet biologije, ruskog jezika, hemije i likovne kulture	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja
4	Kab. matematike i fizike	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja
5	Kab. tehničkog obrazovanja i informitike	Itison	Glet i boja	Glet i boja
6	Galerija	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja
Ukupna neto površina i sprata				244,53m²
Ukupna bruto površina i sprata				470,06m²
Ukupna neto površina objekta				668,27m²
Ukupna bruto površina objekta				1290,14m²

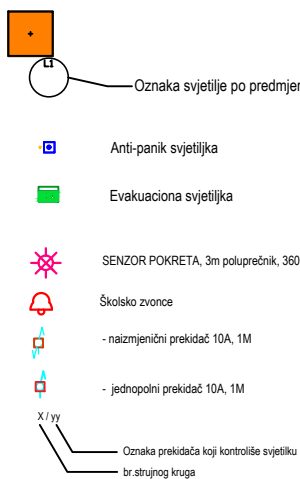
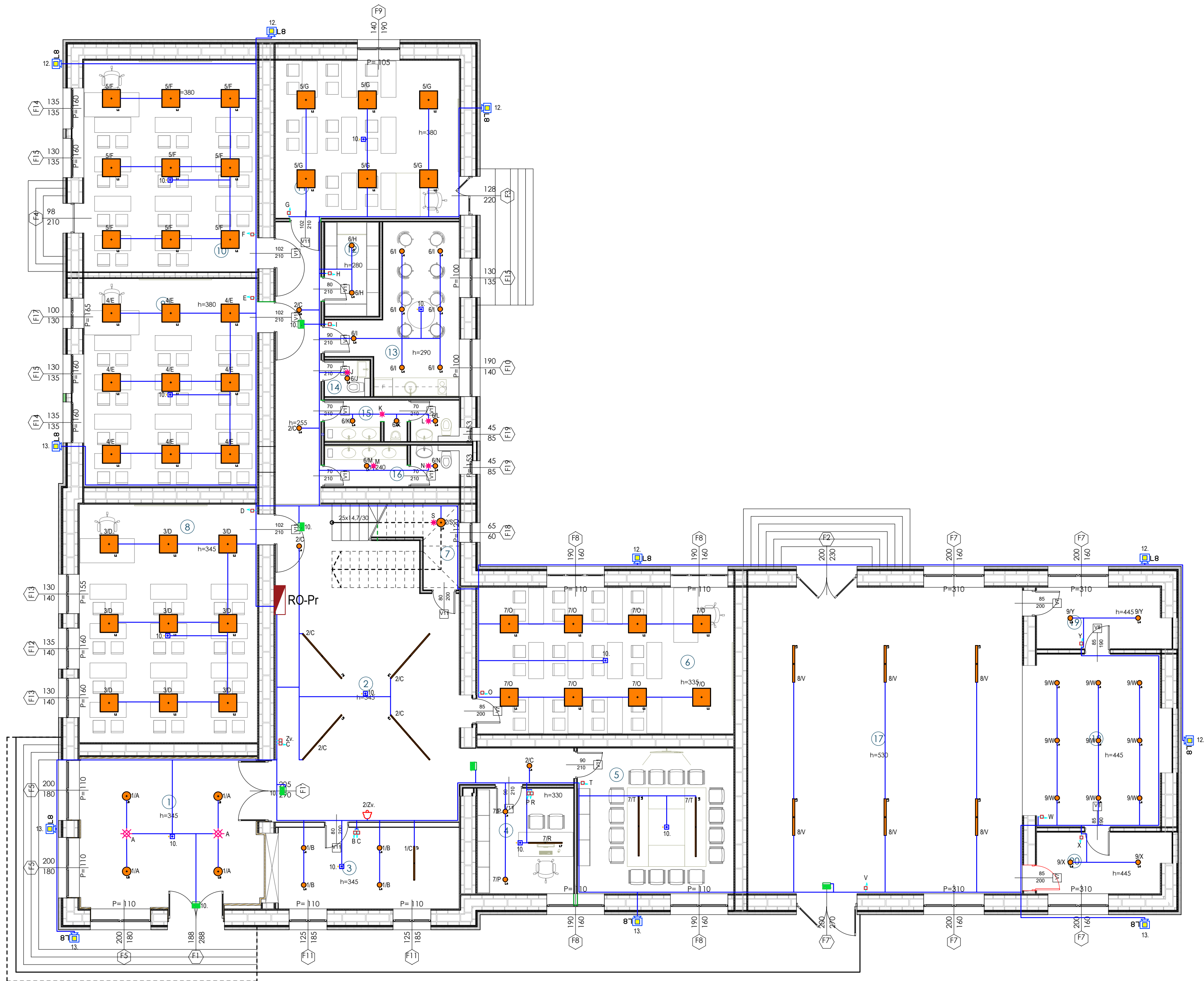
PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
Volting d.o.o. Podgorica		JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	
Objekat:	JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	Lokacija:	Kat. parcela br. 3476, KO Gotovoša, opština Pijevlja
Autor projekta:	Nikola Bulajić, d. i. o.	Vista tehničke dokumentacije:	Glavni projekat adaptacije
Voditelj projekta:	Nikola Bulajić, d. i. o.	Dio tehničke dokumentacije:	Elektro-energetske instalacije
Odgovorni projektant:	Miloš Dragić spec. sci. el.	Razmjera:	R=1:50
Saradnici:		Prilog:	OSNOVA I SPRATA OPŠTA POTROŠNJA
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	
Jul 2026. god.		Br. priloga: 3	
		Br. strane: 57	



NAPOMENE:
- Visinske kote odnose se na kotu gotovog poda (kota $\pm 0,00$ je kota gotovog poda prizemlja);
- Visine prostorija izražene su u centimetrima;
- Dimenzije markera unutrašnje i fasadne stolarije odnose se na proizvodne mjere otvora;
- Sve mjere prije ugradnje provjeriti na licu mjesta.

BILANS POVRŠINA PRIZEMLJA					
Br.	Naziv prostorije	Finalna obrada podova	Finalna obrada zidova	Finalna obrada plafona	Neto površina
JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ", SRDANOV GROB, PLJEVLJA					
1	Vertikalne komunikacije (ostava I)	AB ploča	Kamen	AB ploča	14,58m ²
2	Ostava za grijev	AB ploča	Kamen	AB ploča	33,87m ²
3	Kotlarnica	AB ploča	Kamen	AB ploča	36,12m ²
Ukupna neto površina suterena					84,57m ²
Ukupna bruto površina suterena					122,09m ²
Ukupna neto površina objekta					1042,90m ²
Ukupna bruto površina objekta					1290,14m ²

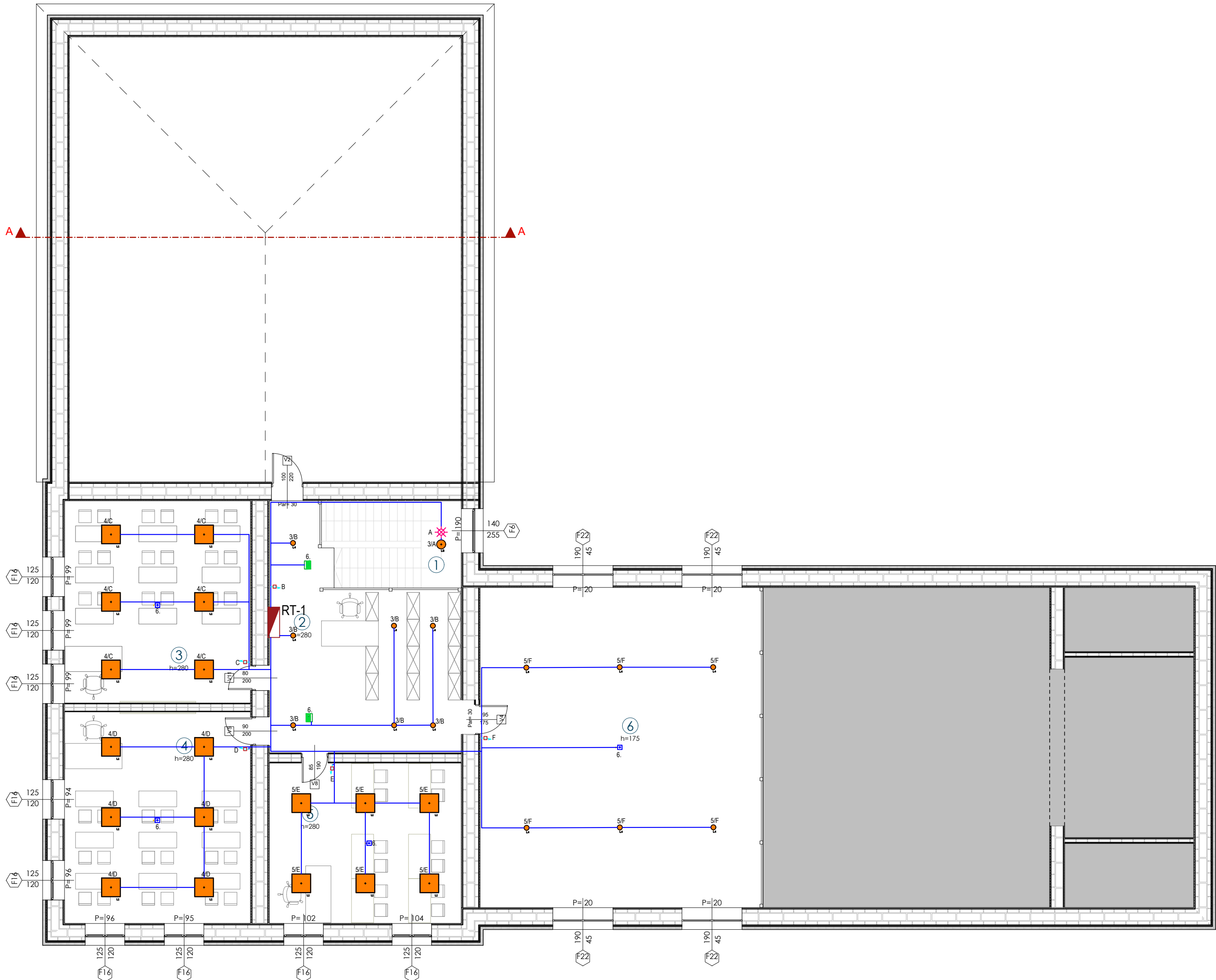
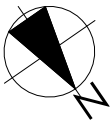
PROJEKTANT: Volting d.o.o. Podgorica		INVESTITOR: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	
Objekat: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA		Lokacija: Kat. parcela br. 3476, KO Gotovuša, opština Pljevlja	
Autor projekta: Nikola Bulajić, d. i. a.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat adaptacije	
Voditelj projekta: Nikola Bulajić, d. i. a.		Dio tehničke dokumentacije:	
Odgovorni projektant: Miloš Dragić spec.sci.el.		Razmjera: R=1:50	
Saradnici:		Prilog: OSNOVA SUTERENA RASVJETA	
Datum izrade i M.P. Jul 2026.		Datum revizije i M.P.	
		Br. priloga: 4 Br. strane: 58	



NAPOMENE:
- Viskinske kote odnose se na kolu gotovog poda (kola ± 0.00 je kola gotovog poda prizemlja);
- Visine prostorija izražene su u centimetrima;
- Dimenzije markera unutrašnje i fasadne starije odnose se na proizvodne mjere otvora;
- Sve mjere prije ugradnje provjeriti na licu mjesta.

BILANS POVRŠINA PRIZEMLJA					
Br.	Naziv prostorije	Finalna obrada podova	Finalna obrada zidova	Finalna obrada plafona	Neto površina
JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ", SRDANOV GROB, PLJEVLJA					
1	Natkriveni ulaz	Beton	Malter i boja	Drvena konst.	5.88m ²
2	Ulazni hol	Keramika	Drv. zid. obloga	Glet i boja	29.41m ²
3	Centralni hol sa hodnicima	Keramika	Drv. zid. obloga, glet i boja	Glet i boja	74.78m ²
4	Kancelarija direktorice	Laminat	Glet i boja	Glet i boja	17.04m ²
5	Sekretar	Broški pod	Glet i boja	Glet i boja	11.11m ²
6	Zbornica	Broški pod	Glet i boja	Glet i boja	24.81m ²
7	Kabinet - materinji jezik	Broški pod	Glet i boja	Glet i boja	46.28m ²
8	Suterlen - ulazni dio	Keramika	Glet i boja	Glet i boja	5.40m ²
9	Učionica 1	Broški pod	Glet i boja	Glet i boja	46.28m ²
10	Učionica 2	Broški pod	Glet i boja	Glet i boja	39.37m ²
11	Učionica 3	Broški pod	Glet i boja	Glet i boja	40.00m ²
12	Učionica 4	Broški pod	Glet i boja	Glet i boja	31.62m ²
13	Arhiva	Keramika	Glet i boja	Glet i boja	5.61m ²
14	Čajna kuhinja	Laminat	Glet i boja	Glet i boja	17.23m ²
15	Toalet za zaposlene	Keramika	Keramika	Glet i boja	1.80m ²
16	Toalet muški	Keramika	Keramika	Glet i boja	6.00m ²
17	Toalet ženski	Keramika	Keramika	Glet i boja	6.29m ²
18	Fiskulturna sala	Broški pod	Drv. zid. obloga, glet i boja	Glet i boja	91.69m ²
19	Pozornica	Broški pod	Drv. zid. obloga, glet i boja	Glet i boja	26.46m ²
20	Svačionica 1 / rekviziti	Broški pod	Drv. zid. obloga, glet i boja	Glet i boja	8.70m ²
20	Svačionica 2 / rekviziti	Broški pod	Drv. zid. obloga, glet i boja	Glet i boja	8.70m ²
Ukupna neto površina prizemlja					544.46m ²
Ukupna bruto površina prizemlja					678.00m ²
Ukupna neto površina objekta					1042.90m ²
Ukupna bruto površina objekta					1290.14m ²

PROJEKTANT:		INVESTOR:	
Volting d.o.o. Podgorica		JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	
Objekat: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA		Lokacija: Kat. parcela br. 3476, KO Gotovoša, opština Pijevlja	
Autor projekta: Nikola Bulajić, d. i. o.		Vista tehničke dokumentacije: Glavni projekat adaptacije	
Voditelj projekta: Nikola Bulajić, d. i. o.		Dio tehničke dokumentacije: Elektro-energetske instalacije	
Odgovorni projektant: Nikola Bulajić, d. i. o.		Razmjera: R=1:50	
Saradnik:		Prilog: OŠNOVA PRIZEMLJA	
Datum izrade / M.P.		Datum revizije / M.P.	
Jul 2025.		5	

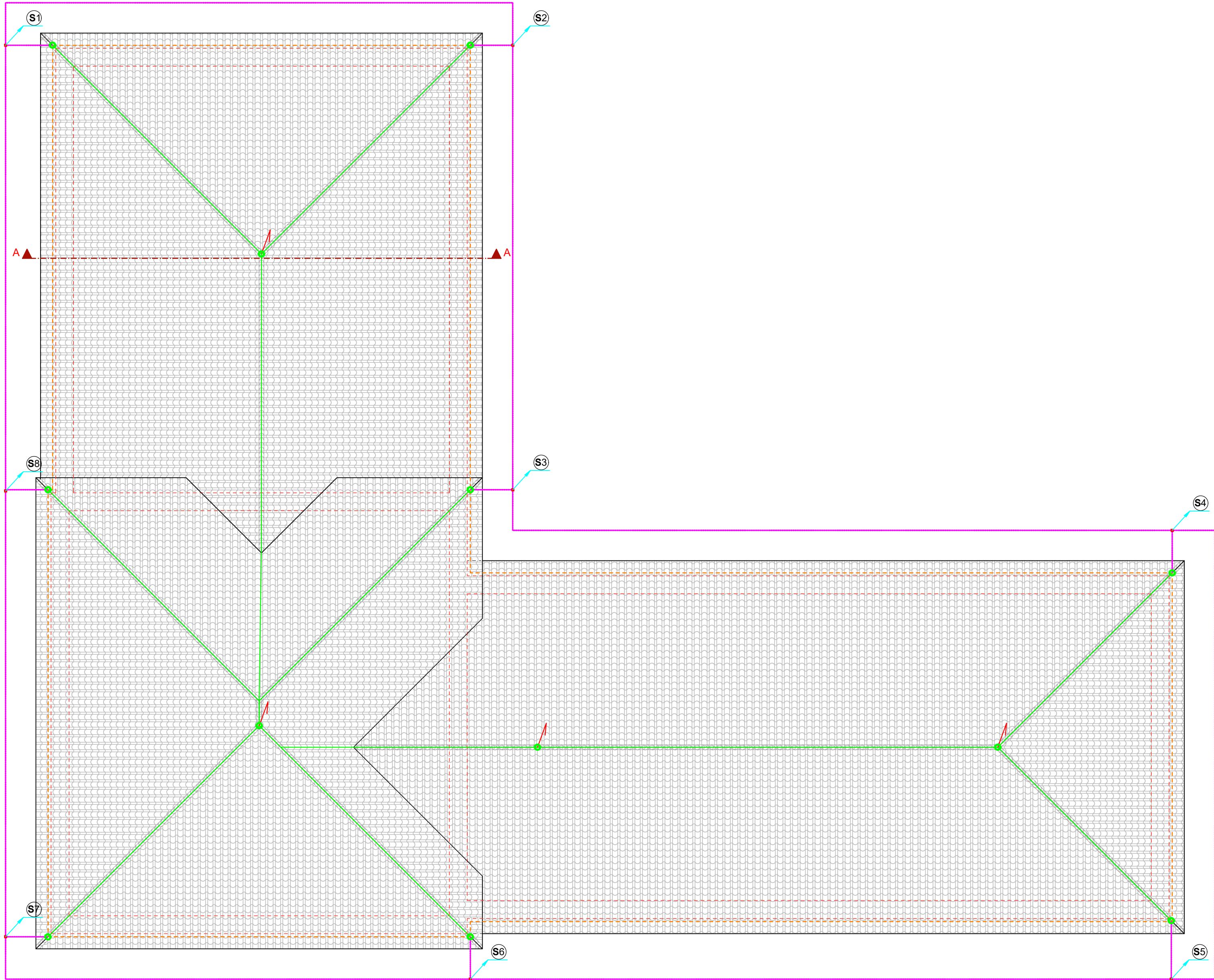


- Oznaka svjetiljke po predmjeru
- Anti-panik svjetiljka
- Evakuaciona svjetiljka
- SENZOR POKRETA, 3m poluprečnik, 360°, 7 min
- Školsko zvonce
- nazmjernični prekidač 10A, 1M
- jedropolni prekidač 10A, 1M
- Oznaka prekidača koji kontrolise svjetliku br.svj.ogr.kruga

NAPOMENE:
- Visinske kote odnose se na kotu gotovog poda (kota ±0,00 je kota gotovog poda prizemlja);
- Visine prostorija izražene su u centimetrima;
- Dimenzije markera unutrašnje i fasadne stolarije odnose se na proizvodne mjere otvora;
- Sve mjere prije ugradnje provjeriti na licu mjesta.

BILANS POVRŠINA PRIZEMLJA					
Br.	Naziv prostorije	Finalna obrada podova	Finalna obrada zidova	Finalna obrada plafona	Neto površina
JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ", SRDANOV GROB, PLJEVLJA					
1	Vertikalne komunikacije	Drvena obrada	Glet i boja	Glet i boja	9,51m ²
2	Hol i biblioteka	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja	36,81m ²
3	Kabinet biologije, ruskog jezika, hemije i likovne kulture	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja	37,63m ²
4	Kab. matematike i fizike	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja	39,34m ²
5	Kab. tehničkog obrazovanja i informatike	Ilson	Glet i boja	Glet i boja	30,77m ²
6	Galerija	Brodski pod	Glet i boja	Glet i boja	90,47m ²
Ukupna neto površina i sprata					244,53m ²
Ukupna bruto površina i sprata					470,05m ²
Ukupna neto površina objekta					668,57m ²
Ukupna bruto površina objekta					1290,14m ²

PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
Volting d.o.o. Podgorica		JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	
Objekat:	JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	Lokacija:	Kat. parcela br. 3476, KO Gotovoša, opština Pijevlja
Autor projekta:	Nikola Bulajić, d. i. o.	Vista tehničke dokumentacije: Glavni projekat adaptacije	
Voditelj projekta:	Nikola Bulajić, d. i. o.		
Odgovorni projektant:	Miloš Dragić spec. el.		
Saradnici:		Dio tehničke dokumentacije: Elektro-energetske instalacije	
Datum izrade i M.P.		Prilog:	R=1:50
		OSNOVA I SPRATA RASVJETA	
Datum revizije i M.P.		Br. priloga Br. strane 6 60	
Jul 2026. god.			

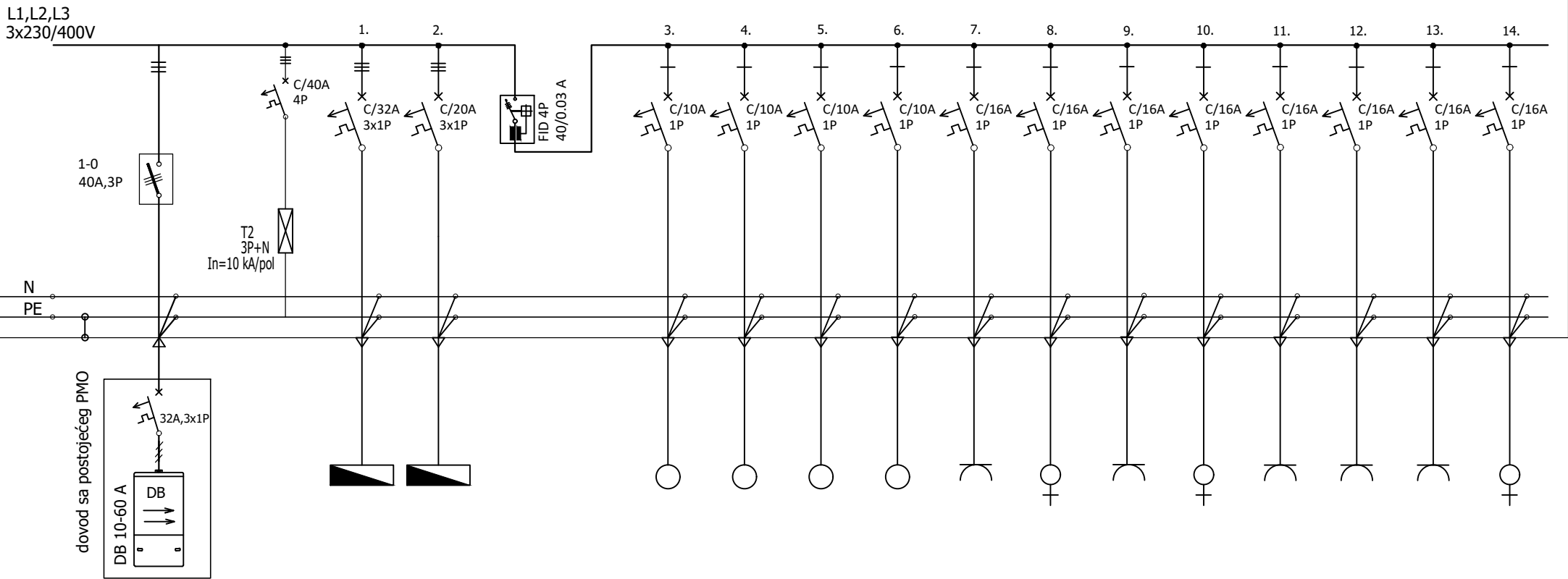


- Hvataljka. Provodnik AH2 Ø10 mm vertikalno postavljena nadimnjaku i najvišim tačkama krova tako da ga za 0,4m nadvisuje.
- Veza usponskih vodova provodnika trake FeZn 20x3 mm sa prihvatnim sistemom na krovu
- Usponski vodovi - gromobranski odvodi su od trake FeZn 20x3 mm na fasadi objekta na zidnim noćima, neprekidno povezane na temeljni uzemljivač i prihvatni sistem
- Provodnik AH2 Ø10 mm
- TEMELJNI UZEMLJIVAC- POCINČANA TRAKA FeZn 25x4 mm² TRAKA SE POSTAVLJA U ROV OKO OBJEKTA
- UKRSNI KOMAD TRAKA-TRAKA KON 01 - Hermi Slovenija

NAPOMENA:

Sve metalne mase na krovu povezati neprekidno na prihvatni sistem.

PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
Volting d.o.o. Podgorica		JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	
Objekat:		Lokacija:	
JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA		Kat. parcela br. 3476, KO Gotovoša, opština Pljevlja	
Autor projekta:		Vista tehničke dokumentacije:	
Nikola Bulajić, d. i. o.		Glavni projekat adaptacije	
Voditelj projekta:		Dio tehničke dokumentacije:	
Nikola Bulajić, d. i. o.		Elektro-energetske instalacije	
Odgovorni projektant:		Razmjera:	
Miloš Dragić spec. sci. el.		R=1:50	
Saradnik:		Prilog:	
		OSNOVA KROVA GROMOBRAN I UZEMLJIVAC	
Datum izrade / M.P.:		Datum revizije / M.P.:	
Jul 2026. god.			
		Br. priloga	
		7	
		Br. strane	
		61	

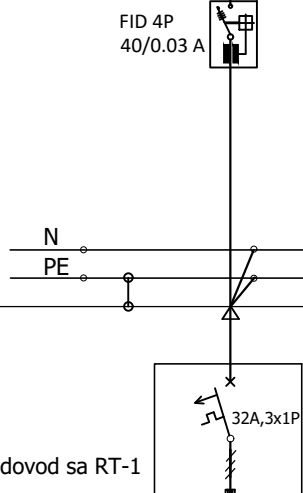


TIP VODA	N2XH		N2XH	N2XH			N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH
BR.ZILA I PRESJ.	5x10		5x10	5x4			3x1.5	3x1.5	3x1.5	3x1.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5
NAZIV/VRSTA			RT-Pr	RT-Su			rasvjeta	rasvjeta	rasvjeta	antipanik rasvjeta	priključnica	izvod projektor	priključnica	izvod projektor	priključnica	priključnica	priključnica	izvod projektor
PROSTORIJA																		
L1 (kW)							0.4			0.1			0.6			0.6		
L2 (kW)								0.4			0.6			0.3			0.6	
L3 (kW)									0.4			0.3			0.6			0.3
L1,L2,L3 (kW)			10.8	4														

Pi=20kW
kj=0.8
Pj=16kW

Projektant: Volting d.o.o. Podgorica	Naziv objekta: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	Vodeći projektant: Nikola Bulajić, d. i. a.	Datum izrade i MP: Jul 2026.	Datum revizije i MP:	Crtež: Jednopolna šema RT-1		
	Lokacija: Kat. parcela br. 3476, KO Gotovuša, opština Pljevlja	Odgovorni projektant: Miloš Dragić spec.sci.el.					
	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat adaptacije	Investitor: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA			Saradnik :	Broj strane: 62	Broj priloga: 8
Dio tehničke dokumentacije: Elektro-energetske instalacije							

3x230/400V

[illegible]

$P_i = 24 \text{ kW}$
 $k_j = 0.45$
 $P_j = 10.8 \text{ kW}$

Projektant:
Volting d.o.o. Podgorica

Glavni projekat adaptacije

Dio tehničke dokumentacije:
Elektro-energetske instalacije

Naziv objekta: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ"
SRDANOV GROB, PLJEVLJA

Lokacija:
Kat. parcela br. 3476, KO Gotovuša, opština Pljevlja

Investitor: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ"
SRDANOV GROB, PLJEVLJA

Vodeći projektant:
Nikola Bulajić, d. i. a.

Odgovorni projektant:
Miloš Dragić spec.sci.el.

Saradnik :

Datum izrade i MP:

Datum revizije i MP:

Crtež:

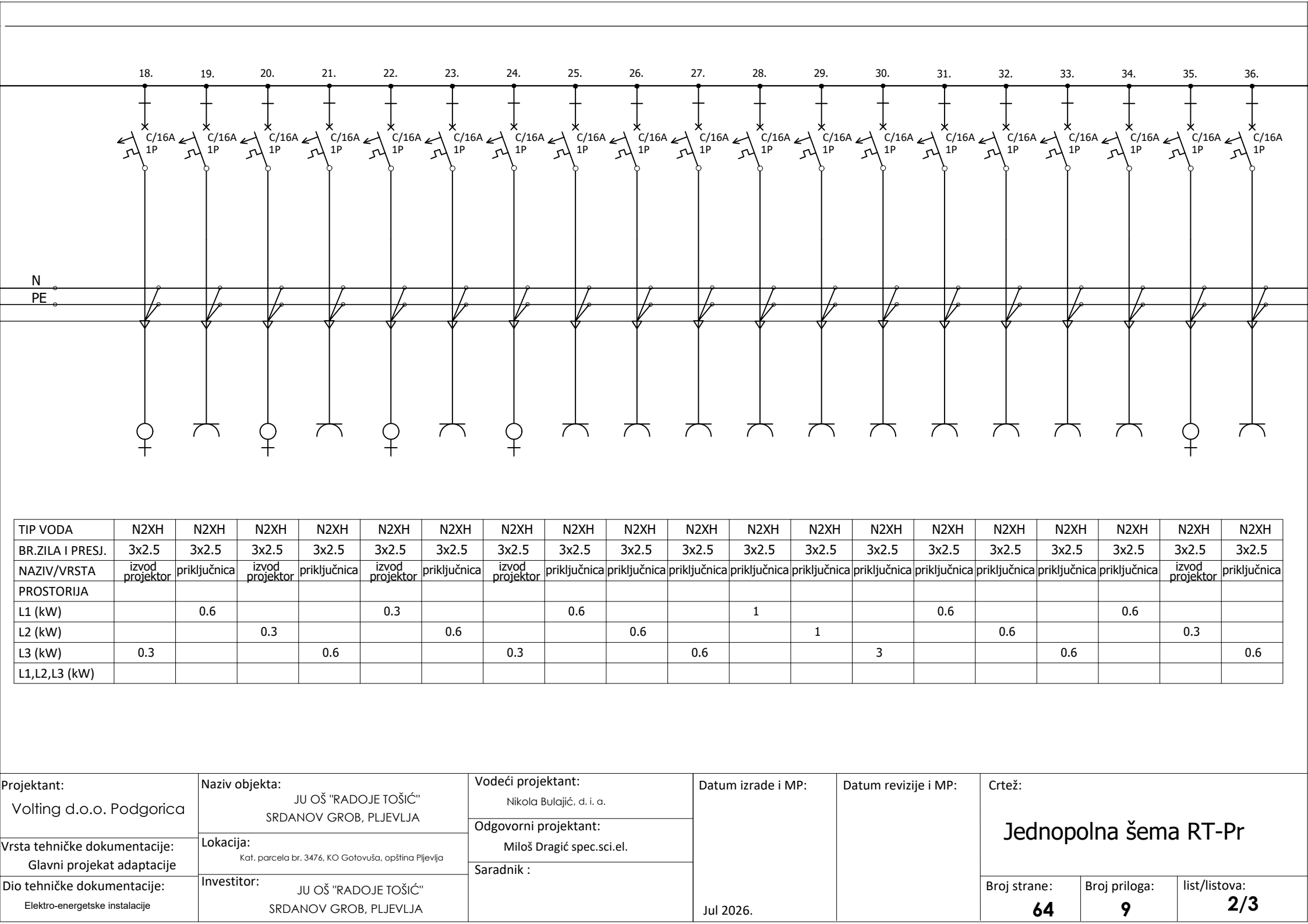
Jednopolna šema RT-Pr

Broj strane: **63**

Broj priloga:
9

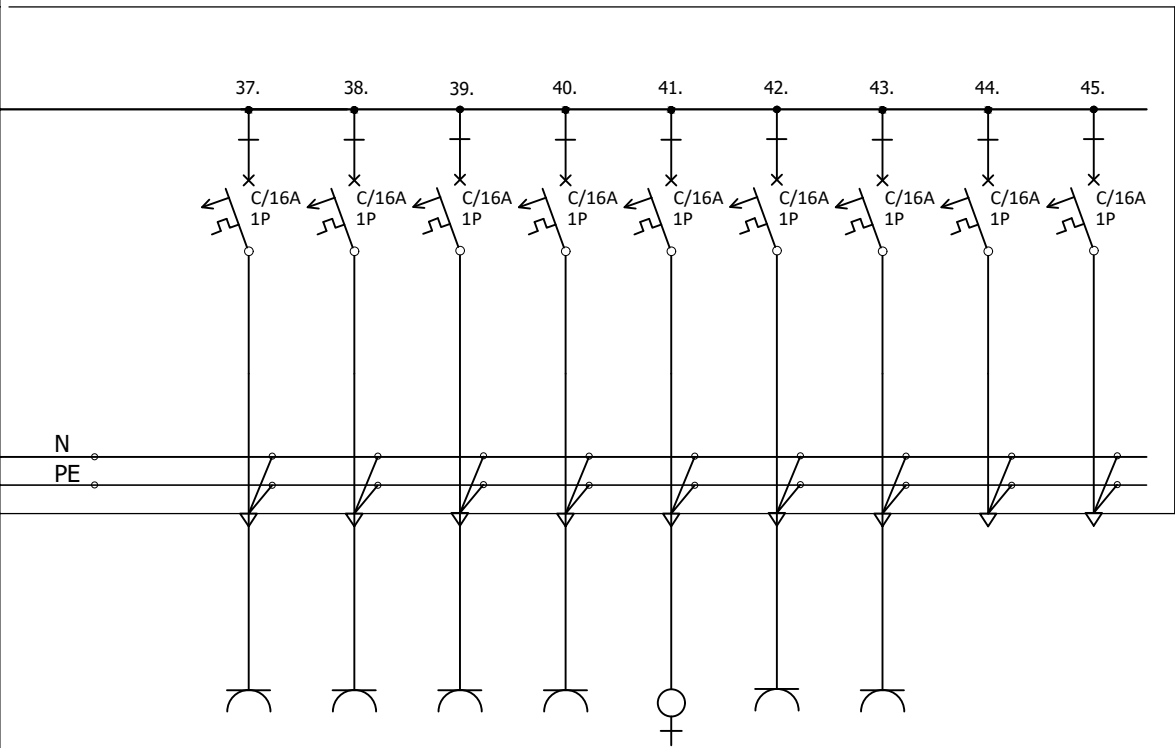
list/listova:
1/3

Jul 2026.



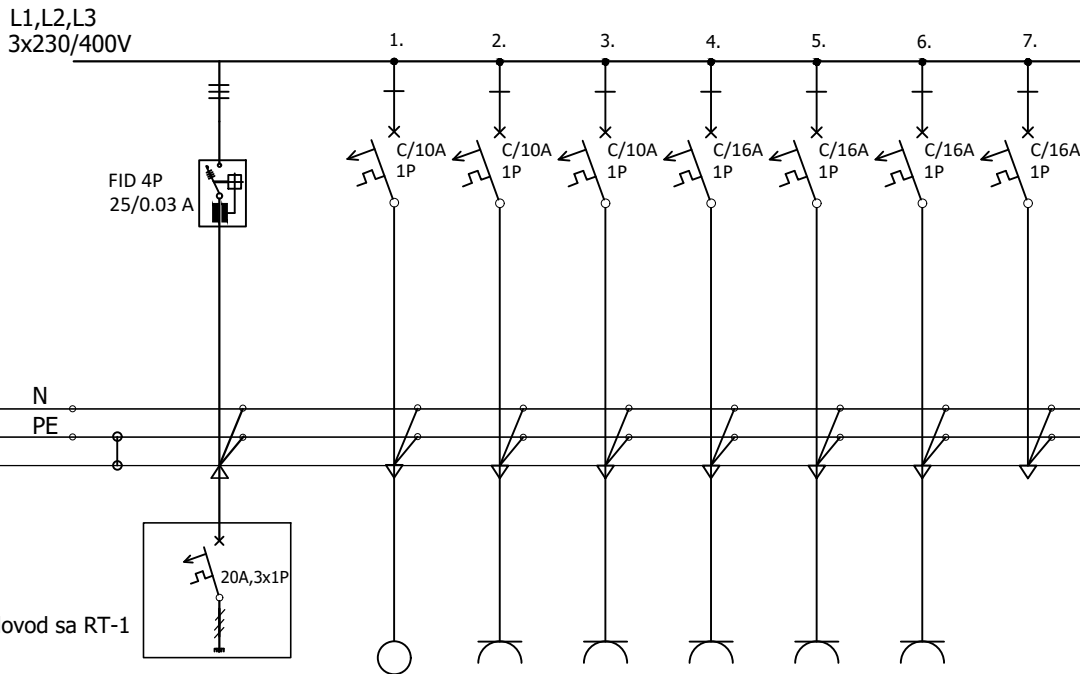
TIP VODA	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH
BR.ZILA I PRESJ.	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5
NAZIV/VRSTA	izvod projektor	priključnica	izvod projektor	priključnica	izvod projektor	priključnica	izvod projektor	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	izvod projektor	priključnica
PROSTORIJA																			
L1 (kW)		0.6			0.3			0.6			1			0.6			0.6		
L2 (kW)			0.3			0.6			0.6			1			0.6			0.3	
L3 (kW)	0.3			0.6			0.3			0.6			3			0.6			0.6
L1,L2,L3 (kW)																			

Projektant: Volting d.o.o. Podgorica	Naziv objekta: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	Vodeći projektant: Nikola Bulajić, d. i. a.	Datum izrade i MP: Jul 2026.	Datum revizije i MP:	Crtež: 		
---	--	--	---	----------------------	--	--	--



TIP VODA	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	rezerva	rezerva
BR.ZILA I PRESJ.	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5		
NAZIV/VRSTA	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	izvod PPC	priključnica	priključnica		
PROSTORIJA		REK							
L1 (kW)	0.6			0.6			0.6		
L2 (kW)		0.6			0.6				
L3 (kW)			0.6			0.6			
L1,L2,L3 (kW)									

Projektant: Volting d.o.o. Podgorica	Naziv objekta: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	Vodeći projektant: Nikola Bulajić, d. i. a.	Datum izrade i MP: Jul 2026.	Datum revizije i MP:	Crtež: 		
---	--	--	---	----------------------	--	--	--



TIP VODA	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	rezerva
BR.ZILA I PRESJ.	5x4	3x1.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	
NAZIV/VRSTA		rasvjeta	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	
PROSTORIJA								
L1 (kW)		0.4			1			
L2 (kW)			0.6			1		
L3 (kW)				1			1	
L1,L2,L3 (kW)								

Pj=5kW
kj=0.8
Pj=4kW

Projektant: Volting d.o.o. Podgorica	Naziv objekta: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA	Vodeći projektant: Nikola Bulajić, d. i. a.	Datum izrade i MP: Jul 2026.	Datum revizije i MP:	Crtež: Jednopolna šema RT-Su		
	Lokacija: Kat. parcela br. 3476, KO Gotovuša, opština Pljevlja	Odgovorni projektant: Miloš Dragić spec.sci.el.					
	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat adaptacije	Investitor: JU OŠ "RADOJE TOŠIĆ" SRDANOV GROB, PLJEVLJA			Saradnik :	Broj strane: 66	Broj priloga: 10
Dio tehničke dokumentacije: Elektro-energetske instalacije							