

OBRAZAC 1

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

INVESTITOR ¹	ZAVOD ZA HITNU MEDICINSKU POMOĆ CG
OBJEKAT ²	HMP Danilovgrad
LOKACIJA ³	HMP Danilovgrad
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ⁴	Projekat adaptacije elektro-energetskih instalacija
AUTOR PROJEKTA ⁵	Miloš Popović sepc.sci.arh.
PROJEKTANT ⁶	„Liming Projekt” d.o.o. Podgorica
ODGOVORNO LICE ⁷	Žarko Asanović dipl.inž.el.
VODEĆI PROJEKTANT ⁸	Miloš Popović sepc.sci.arh.
ODGOVORNI PROJEKTANT ⁹	Žarko Asanović dipl.inž.el.
SARADNICI NA PROJEKTU ¹⁰	Miloš Dragić Spec.Sci.el

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

SADRŽAJ

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	3
TEHNIČKI OPIS	4
<i>Predmet projekta</i>	4
<i>Mjerenje utrošene električne energije</i>	4
<i>Postojeće stanje</i>	4
<i>Razvodne table i ormari</i>	4
<i>Električne instalacije rasvjete</i>	5
<i>Električna instalacija opšte potrošnje</i>	5
<i>Instalacija uzemljenja</i>	5
<i>Instalacije gromobrana</i>	5
<i>Gromobran je postojeći I nije predmet ovog projekta.</i>	5
<i>Izjednačavanje potencijala</i>	5
POPIS PRIMJENJENIH TEHNIČKIH PROPISA I STANDARDA	6
TEHNIČKI USLOVI	7
PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA	8
<i>Opšte odredbe</i>	8
<i>Električni razvod</i>	8
<i>Razvodne table</i>	9
<i>Provjeravanje i ispitivanje</i>	9
<i>Gromobranska instalacija</i>	10
<i>Opšte napomene i obaveze</i>	10
PRILOG MJERA ZAŠTITE NA RADU	11
PRILOG MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	13
ZBIRNA REKAPITULACIJA PREDMJERA I PREDRAČUNA RADOVA	14
NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	15
TEHNIČKI PRORAČUNI	16
<i>Bilans opterećenja</i>	16
IZBOR VODOVA NA TRAJNO DOPUŠTENE STRUJE	16
PROVJERA DIMENZIONISANJA KABLA U ODNOSU NA PAD NAPONA	18
ZAŠTITA OD INDIREKTOG NAPONA DODIRA I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA	20
GROMOBRANSKA INSTALACIJA I UZEMLJENJE	20
FOTOMETRIJSKI PRORAČUN	21
SPECIFIKACIJA MATERIJALA I OPREME	35
PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA	38
GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	42

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI OPIS

Predmet projekta

Predmet ovog projekta je tehničko rešenje elektroenergetskih instalacija adaptacije prostora hitne medicinske pomoći u Danilovgradu. Objekat se sastoji od prizemlja. Na osnovu arhitektonsko-građevinskog rešenja 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.

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 vršiće 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,

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.

Mjerenje utrošene električne energije

Mjerenje je postojeće i nije predmet ovog projekta. Ovim projektom nije predviđeno povećanje snage zbog kojeg bi bilo potrebno vršiti izmjene na mjernom mjestu.

Postojeće stanje

Potrebno je ukloniti kompletnu postojeću električnu instalaciju iz prostora koji su predmet projekta.

Razvodne table i ormari

Napojni kablovi se polažu od pozicije postojećeg mjernog ormara na fasadi do pozicije nove glavne razvodne table (GRT). Predviđeno je da se položi novi kabal tipa N2XH 5x10 mm².

Razvodna tabla je nadgradna, 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, spoljnom rasvjetom se upravlja pomoću uklopnog sata sa astronomskom funkcijom. 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.

Sve metalne mase svjetiljki neophodno je uzemljiti.

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

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 trofaznih 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**.*

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.

Instalacija uzemljenja

Uzemljivač je postojeći i nije predmet ovog projekta. U ormaru se postavlja šina za izjednačavanje potencijala (ŠIP), koja se izrađuje od bakra i za koju se vezuju sve metalne mase u objektu. Šina se vezuje na uzemljivač pomoću napojnog kabla koji je spojen sa šinom za uzemljenje u postojećem spratnom ormaru. Izjednačenje potencijala se izvodi na taj način, što se sve metalne mase uzemljuju, odnosno dovode na isti potencijal.

Instalacije gromobrana

Gromobran je postojeći i nije predmet ovog projekta.

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 1x6 mm² i P/F 1x16 mm². Takođe povezati sve ormare slabe struje i sve ostale metalne površine i elemente u objektu 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:
Žarko Asanović dipl.ing.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" 53/2025);
- 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 snabijevanju 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 aktuatora;
- 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:
Žarko Asanović dipl.ing.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:
Žarko Asanović dipl.ing.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 nisu 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 podlozima 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 šuplinama tavanica i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori niti pomaže gorenje.
10. Kablovi i instalacioni provodnici položeni u instalacione cijevi u zidu ili kablovi položeni neposredno u malter i ispod maltera moraju se voditi vertikalno i/ili horizontalno tako da budu paralelni ivicama prostorije. Pri horizontalnom polaganju isti se vode na rastojanju od 30 cm do 110 cm od poda i 200 cm od poda do tavanice. Pri vertikalnom polaganju kablova i provodnika rastojanje od ivica prozora i vrata mora biti min 15 cm. Trase kablova koji napajaju učvršćene zagrijevače vode moraju se poklopiti sa osom zagrijevača. Koso polaganje kablova i instalacionih provodnika dozvoljeno je u tavanicama, ali ne i u zidovima.
11. Polaganje kablova na zid dozvoljeno je ako kabal ima izolaciju od termoplastičnih masa sa ispunom i plaštom, ako se polažu na obujmice na zidu i ako je od poda do visine od 2 m od poda dodatno mehanički zaštićen. Razvodne kutije i drugi pribor koji se postavlja na zid uz polaganje kablova, moraju imati zaptivne 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 inspekcijskog 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:
Žarko Asanović dipl.ing.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 kabla.

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:
Žarko Asanović dipl.ing.el.

Zbirna rekapitulacija predmjera i predračuna radova

Zbirna rekapitulacija:				
1	RAZVODNE TABLE I ORMARI		€	700.00 €
2	NAPOJNI KABLOVI		€	160.00 €
3	ELEKTRIČNE INSTALACIJE OPŠTE POTROŠNJE		€	3,466.00 €
4	ELEKTRIČNE INSTALACIJE OSVJETLJENJA		€	6,984.00 €
5	INSTALACIJA IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA		€	109.00 €
6	ISPTIVANJA ISPRAVNOSTI INSTALACIJA		€	200.00 €
7	DEMONTAŽA POSTOJEĆE OPREME		€	300.00 €
ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE:			€	11,919.00 €
PDV 21%:			€	2,502.99 €
ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE SA PDV-om :			€	14,421.99 €

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 GRT je **Pi= 32 kW**. Uz usvojeni faktor jednovremenosti **kj=0,5** dobijamo da jednovremeno opterećenje na nivou GRT 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 GRT je **Si= 33,68 kVA**, uz usvojeni faktor jednovremenosti **kj=0,5** i **cosφ=0,95** dobijamo da jednovremena prividna snaga na nivou GRT 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	2.10 1.90 1.75	IEC 269 VDE 0636

	od 25A do 160A preko 160A	1.60 1.50	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 preopterećenja 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	GRT	32,000.00	0.50	16,000	0.95	24.31	N2XH 5x 10	71	C	0.80	1.00	1.00	57	32	1.45	46	zadov.	7	0.13	0.13
GRT	str.krug.br 39	2,000	1.00	2,000	0.95	9.15	N2XH 3x 2.5	33	C	0.80	1.00	1.00	26	16	1.45	23	zadov.	20	1.08	1.21
GRT	str.krug.br 1	300	1.00	300	0.95	1.37	N2XH 3x 1.5	24	C	0.80	1.00	1.00	19	10	1.45	15	zadov.	15	0.20	0.33

"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:

Žarko Asanović dipl. el. ing.

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 djelova 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

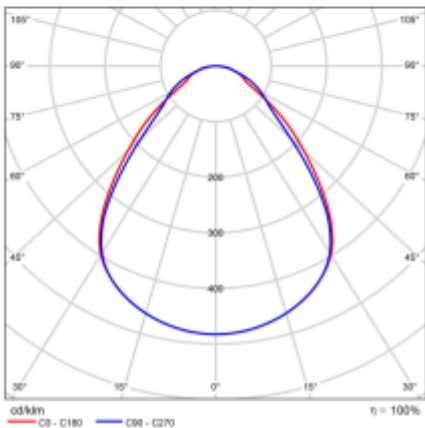
Gromobran je postojeći i nije predmet ovog projekta.

Product data sheet

Intra Lighting - 106 PL 6060BL DPR 4200 lm 31W 900mA 35V 940 595x595mm IP54 white



Article No.	11543101801
P	31.0 W
Φ_{Lamp}	4200 lm
$\Phi_{Luminaire}$	4200 lm
η	99.99 %
Luminous efficacy	135.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90



Polar LDC

Glare evaluation according to RUG												
		15	15	30	30	30	30	45	45	60	60	75
μ , Ceiling		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
μ , Walls		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
μ , Floor		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				
2H	2H	15.6	16.9	15.9	17.0	17.2	15.7	16.8	16.8	17.1	17.3	17.3
	3H	16.5	17.5	16.8	17.8	18.0	16.8	17.7	18.8	17.9	18.2	18.2
	4H	16.9	17.9	17.2	18.1	18.4	17.8	18.8	17.4	18.3	18.6	18.6
	6H	17.3	18.2	17.6	18.5	18.6	17.4	18.3	17.7	18.6	18.9	18.9
	8H	17.5	18.4	17.9	18.7	19.0	17.5	18.4	17.9	18.7	19.0	19.0
4H	2H	17.7	18.6	18.1	18.9	19.2	17.8	18.4	17.9	18.8	19.1	19.1
	3H	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	18.6
	4H	17.7	18.4	18.1	18.8	19.1	17.7	18.5	18.1	18.8	19.2	19.2
	6H	18.2	18.9	18.7	19.3	19.7	18.2	18.9	18.7	19.3	19.7	19.7
	8H	18.5	19.2	19.0	19.5	20.0	18.4	19.1	18.9	19.5	19.9	19.9
8H	2H	18.8	19.3	19.2	19.8	20.2	18.8	19.1	19.5	19.8	20.0	20.0
	4H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	17.8	18.6	18.4	19.0	19.4	19.4
	6H	18.6	19.1	19.1	19.6	20.0	18.7	19.2	19.1	19.6	20.0	20.0
	8H	19.0	19.4	19.3	19.9	20.3	19.0	19.4	19.3	19.9	20.3	20.3
	12H	19.3	19.7	19.6	20.2	20.7	19.2	19.6	19.7	20.1	20.6	20.6
12H	4H	17.9	18.5	18.4	18.9	19.3	18.8	19.5	18.4	18.9	19.4	19.4
	6H	18.7	19.1	19.2	19.6	20.1	18.7	19.2	19.2	19.6	20.1	20.1
	8H	19.1	19.5	19.6	19.9	20.4	19.1	19.5	19.6	20.0	20.5	20.5
Variation of the observer position for the luminaires distances S												
S = 1.5H		+0.3 / -0.3						+0.3 / -0.4				
S = 1.8H		+0.3 / -0.8						+0.8 / -0.7				
S = 2.0H		+1.2 / -1.3						+1.1 / -1.0				
Standard table		B905						B905				
Correction coefficient		1.5						1.5				
Corrected glare index according to 4200lm Total luminous flux												

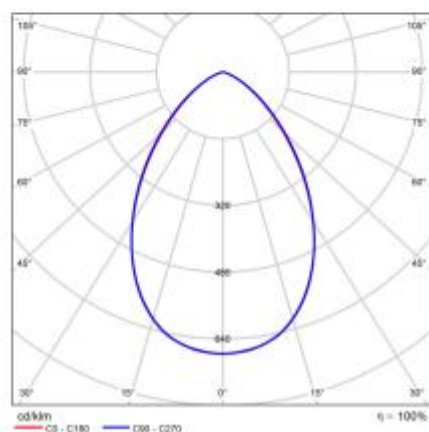
RUG diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

Intra Lighting - Nola C RG DPR 1250 lm 11 W 840 FO IP43 matte white/matte white



Article No.	182924342BB
P	11.4 W
Φ_{Lamp}	1235 lm
$\Phi_{Luminaire}$	1235 lm
η	99.99 %
Luminous efficacy	108.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

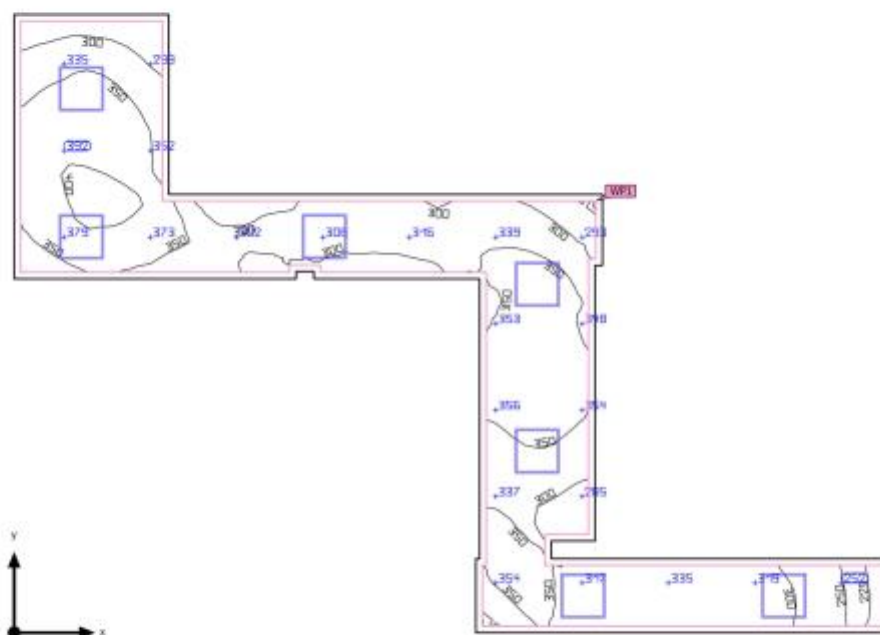


Polar LDC

Glare evaluation according to RUG												
z Ceiling		15	15	30	30	30	45	45	60	60	75	75
z Wall		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
z Floor		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Room size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis						Viewing direction parallel to lamp axis				
ZH	2H	23.5	24.6	23.8	24.6	25.0	25.7	24.7	23.8	24.9	25.1	
	3H	23.8	24.6	23.9	24.8	25.1	25.8	24.7	24.1	25.0	25.2	
	4H	23.8	24.5	23.9	24.6	25.0	25.7	24.5	24.8	24.9	25.1	
	6H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	25.6	24.4	24.8	24.7	25.0	
	8H	23.4	24.2	23.7	24.5	24.8	25.4	24.4	24.7	24.7	25.0	
4H	2H	23.8	24.5	23.9	24.6	25.0	25.8	24.6	24.1	24.9	25.2	
	3H	23.8	24.5	24.2	24.9	25.2	24.8	24.7	24.3	25.0	25.3	
	4H	23.8	24.6	24.1	24.8	25.1	25.8	24.6	24.3	24.9	25.3	
	6H	23.7	24.5	24.1	24.6	25.0	25.8	24.4	24.2	24.8	25.2	
	8H	23.8	24.2	24.1	24.6	25.0	25.8	24.3	24.2	24.7	25.1	
8H	2H	23.8	24.1	24.0	24.5	24.9	25.8	24.2	24.2	24.6	25.1	
	3H	23.7	24.2	24.1	24.6	25.0	25.8	24.3	24.2	24.7	25.1	
	4H	23.8	24.3	24.0	24.4	24.9	25.7	24.2	24.3	24.6	25.0	
	6H	23.8	23.9	24.0	24.4	24.9	25.7	24.1	24.2	24.5	25.0	
	8H	23.5	23.8	24.0	24.3	24.8	25.7	24.8	24.1	24.4	24.9	
12H	4H	23.6	24.1	24.1	24.5	24.9	25.8	24.3	24.3	24.7	25.1	
	6H	23.9	23.8	24.0	24.4	24.8	25.7	24.1	24.2	24.5	25.0	
	8H	23.8	23.8	24.0	24.3	24.8	25.7	24.8	24.1	24.4	24.9	
Location of the observer position for the luminous distances D:												
D = 1.0m		+0.7 / -1.5					+5.7 / -1.4					
D = 1.5m		+1.7 / -3.4					+1.1 / -3.2					
D = 2.0m		+3.3 / -5.6					+3.5 / -5.5					
Standard table		B601					B601					
Correction summand		5.5					5.5					
Estimated glare index referring to 1250lm Total luminous flux												

RUG diagram (SHR: 0.25)

Building 1 · Storey 1 · 01. Cekaonica (Light scene 1)

Summary

Ground area	25.47 m ²	Clearance height	3.050 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.050 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height Working plane	0.000 m
		Wall zone Working plane	0.089 m

Building 1 · Storey 1 · 01. Cekaonica (Light scene 1)

Summary**Results**

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\dot{E}_{\text{perpendicular}}$	336 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	U_0 (g ₁)	0.64	≥ 0.40	✓	WP1
	Lighting power density	9.97 W/m ²	-		
		2.97 W/m ² /100 lx	-		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	19	≤ 22	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	417 kWh/a	max. 900 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	8.52 W/m ²	-		
		2.54 W/m ² /100 lx	-		

(1) Based on a rectangular space of 14.424 m x 6.067 m and SHR of 0.25.

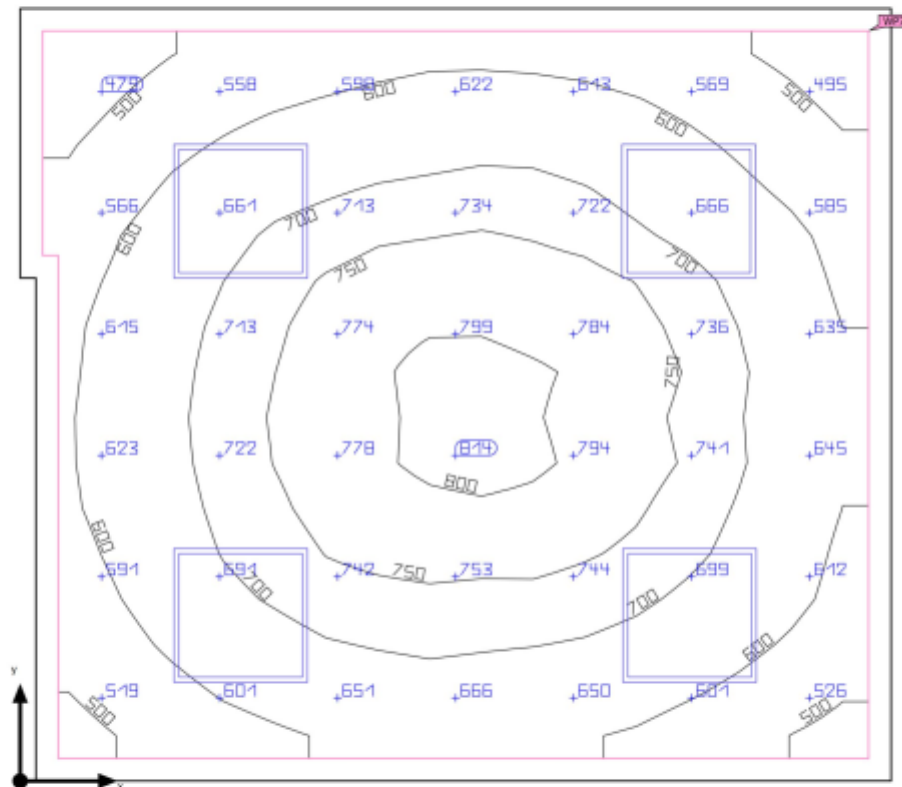
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Health care premises - Rooms for general use (45.1 Waiting rooms)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
7	Intra Lighting	11543101 801	106 PL 6060BL DPR 4200 lm 31W 900mA 35V 940 595x595mm IP54 white	19	31.0 W	4200 lm	135.6 lm/W

Building 1 · Storey 1 · 03. Ambulanta (Light scene 1)

Summary

Ground area	13.19 m ²	Clearance height	3.050 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.050 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height working plane	0.800 m
		Wall zone working plane	0.100 m

Building 1 · Storey 1 · 03. Ambulanta (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$E_{\text{perpendicular}}$	662 lx	$\geq 500 \text{ lx}$	✓	WP7
	$U_0 (g_1)$	0.65	≥ 0.60	✓	WP7
	Lighting power density	10.54 W/m ²	-		
		1.59 W/m ² /100 lx	-		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	16	≤ 19	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	446 kWh/a	max. 500 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	9.40 W/m ²	-		
		1.42 W/m ² /100 lx	-		

(1) Based on a rectangular space of 3.880 m x 3.440 m and SHR of 0.25.

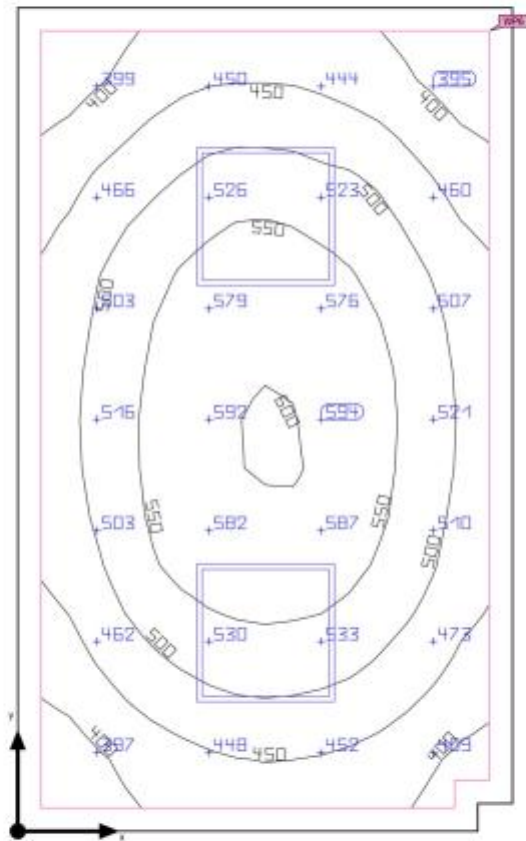
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Health care premises - Treatment rooms (general) (53.1 Dialysis)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
4	Intra Lighting	11543101 801	106 PL 6060BL DPR 4200 lm 31W 900mA 35V 940 595x595mm IP54 white	16	31.0 W	4200 lm	135.6 lm/W

Building 1 · Storey 1 · 04. Opsevacija (Light scene 1)
Summary



Ground area	7.60 m ²	Clearance height	3.050 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.050 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height working plane	0.800 m
		Wall zone working plane	0.100 m

Building 1 · Storey 1 · 04. Opservacija (Light scene 1)

Summary**Results**

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	497 lx	≥ 500 lx		WP6
	U_0 (gh)	0.72	≥ 0.60		WP6
	Lighting power density	9.54 W/m ²	–		
		1.92 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{\text{UG,max}}$	16	≤ 19		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	153 kWh/a	max. 300 kWh/a		
Space	Lighting power density	8.16 W/m ²	–		
		1.64 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 2.140 m x 3.560 m and SHR of 0.25.

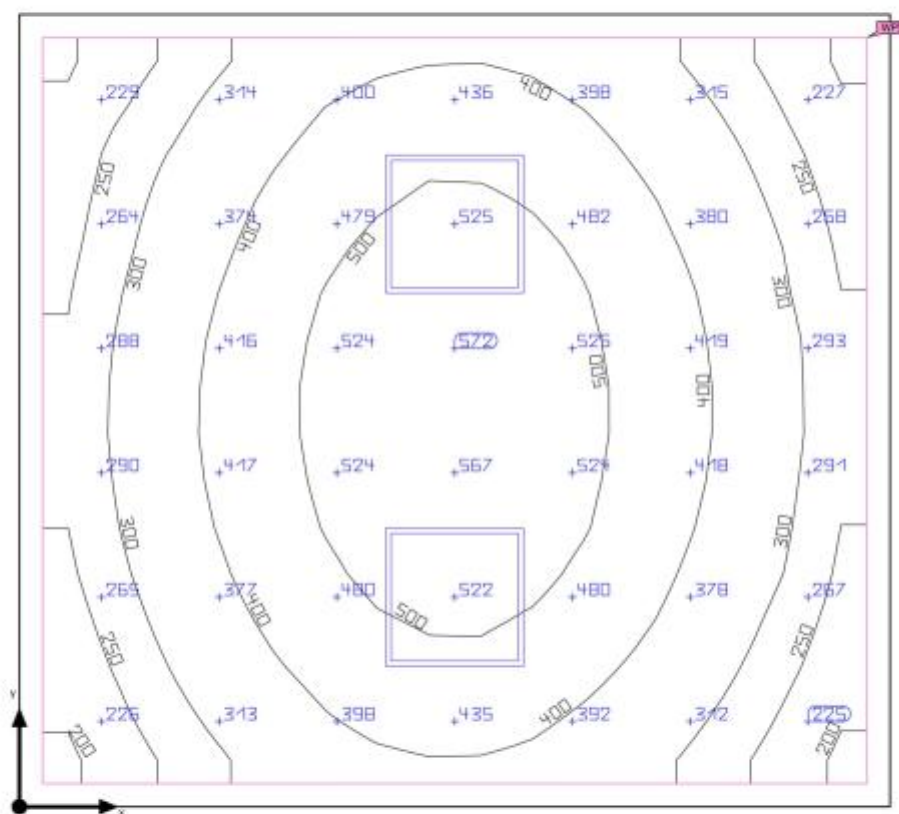
(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
2	Intra Lighting	11543101 801	106 PL 6060BL DPR 4200 lm 31W 900mA 35V 940 595x595mm IP54 white	16	31.0 W	4200 lm	135.6 lm/W

Building 1 · Storey 1 · 08. Trpezarija (Light scene 1)

Summary

Ground area	12.86 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	3.050 m
Mounting height	3.050 m
Height working plane	0.800 m
Wall zone working plane	0.100 m

Building 1 · Storey 1 · 08. Trpezarija (Light scene 1)

Summary**Results**

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	386 lx	≥ 500 lx		WP5
	U_0 (g ₁)	0.50	≥ 0.60		WP5
	Lighting power density	5.41 W/m ²	–		
		1.40 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{\text{UG,max}}$	16	≤ 19		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	153 kWh/a	max. 500 kWh/a		
Space	Lighting power density	4.82 W/m ²	–		
		1.25 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 3.760 m x 3.420 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

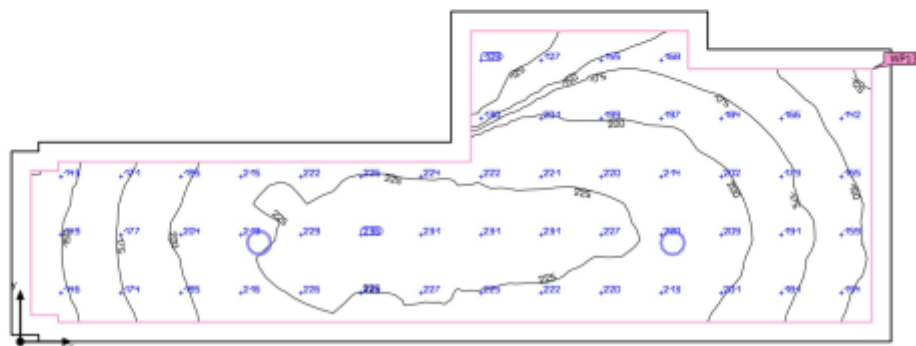
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
2	Intra Lighting	11543101 801	106 PL 6060BL DPR 4200 lm 31W 900mA 35V 940 595x595mm IP54 white	16	31.0 W	4200 lm	135.6 lm/W

Building 1 · Storey 1 · 11. Toalet za pacijente (Light scene 1)

Summary



Ground area	4.29 m ²	Clearance height	3.050 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.050 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height working plane	0.800 m
		Wall zone working plane	0.085 m

Building 1 · Storey 1 · 11. Toalet za pacijente (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\dot{E}_{\text{perpendicular}}$	195 lx	≥ 500 lx		WP13
	U_0 (g _r)	0.52	≥ 0.60		WP13
	Lighting power density	6.67 W/m ²	–		
		3.42 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	24	≤ 19		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	56.4 kWh/a	max. 200 kWh/a		
Space	Lighting power density	5.31 W/m ²	–		
		2.72 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 3.839 m x 1.440 m and SHR of 0.25.

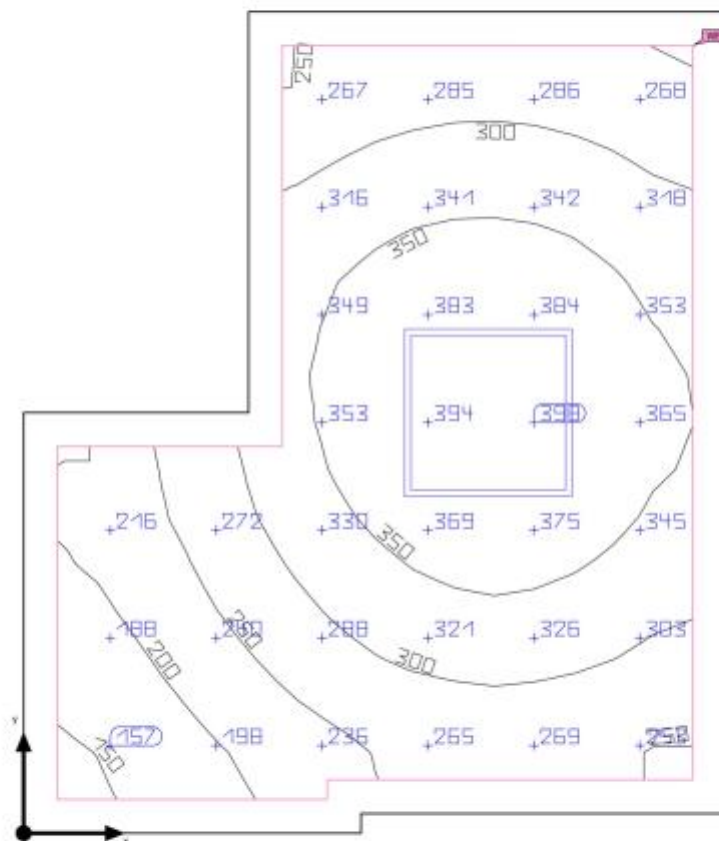
(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
2	Intra Lighting	18292434 2BB	Nola C RG DPR 1250 lm 11 W 840 FO IP43 matte white/matte white	24	11.4 W	1235 lm	108.3 lm/W

Building 1 · Storey 1 · 13. Soba tehnicara (Light scene 1)

Summary

Ground area	6.07 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	3.050 m
Mounting height	3.050 m
Height working plane	0.800 m
Wall zone Working plane	0.120 m

Building 1 · Storey 1 · 13. Soba tehnicara (Light scene 1)

Summary**Results**

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	304 lx	≥ 500 lx		WP9
	U_0 (g ₁)	0.47	≥ 0.60		WP9
	Lighting power density	6.42 W/m ²	-		
		2.11 W/m ² /100 lx	-		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	16	≤ 19		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	76.6 kWh/a	max. 250 kWh/a		
Space	Lighting power density	5.11 W/m ²	-		
		1.68 W/m ² /100 lx	-		

(1) Based on a rectangular space of 2.920 m x 2.500 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
1	Intra Lighting	11543101 801	106 PL 6060BL DPR 4200 lm 31W 900mA 35V 940 595x595mm IP54 white	16	31.0 W	4200 lm	135.6 lm/W

SPECIFIKACIJA MATERIJALA I OPREME

R.B.	Opis stavke	Jed.mjera	Količina		
1 RAZVODNE TABLE I ORMARI					
1.1.	Isporuka i ugradnja razvodne table RT-L , fabričke proizvodnje, IP40 sa vratima. Tabla je ugradna/nadgradna, za ugradnju 54 modula (3x18M). Pod stavkom se podrazumijevaju i svi "sitni" elementi neophodni za ugradnju table. U tablu ugraditi sljedeću opremu prema jednopolnoj šemi:				
	zaštitna sklopka 1-0, 3P, 40A	kom	1		
	zaštitni uređaj diferencijalne struje, 4P, 40/0,03A,	kom	1		
	jednopolni zaštitni prekidač (1P), C, za 230V, 50Hz, 10 A, prekidne moći 6kA,	kom	5		
	jednopolni zaštitni prekidač (1P), C, za 230V, 50Hz, 16 A, prekidne moći 6kA,	kom	35		
	sklopka 1-0-2, 1P, 25A	kom	1		
	uklopni sat sa astronomskom funkcijom	kom	1		
	kontaktor 2NO, 25A, napon špulne 230V	kom	1		
	U cijenu uračunata kompletna tabla sa montažom i povezivanjem	komplet	1		
2 NAPOJNI KABLOVI					
2.1.	Isporuka i ugradnja napojnog kabla N2XH 5x10mm² za napajanje table GRT. Kablovi se polažu u zidu. Komplet za materijal i rad:	m	10		
3 ELEKTRIČNE INSTALACIJE OPŠTE POTROŠNJE					
3.1.	Isporuka i izvođenje priključnih mjesta provodnikom tipa N2XH 3x2.5mm² , za strujne krugove monofaznih "šuko" priključnica i izvoda položenim u zidu štemanjem, a djelimično u gipsanim zidovima. Komplet za rad i materijal :	m	620		
3.2.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora:				
	ugradna dozna 2M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 2M	kom	1		
	dekorativni okvir 2M	kom	1		
	šuko priključnica 2P+E, 16A	kom	1		
		komplet	16		
3.3.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora:				
	ugradna dozna 2M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 2M	kom	1		
	dekorativni okvir 2M IP44	kom	1		
	šuko priključnica 2P+E, 16A	kom	1		
		komplet	5		
3.4.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora:				
	ugradna dozna 4M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 4M	kom	1		
	dekorativni okvir 4M	kom	1		

	šuko priključnica 2P+E, 16A	kom	2		
		komplet	13		
3.5.	Isporučka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa Bticino Classia - bijeli ili ekvivalent:				
	ugradna dozna 7M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 7M	kom	1		
	dekorativni okvir 7M	kom	1		
	šuko priključnica 2P+E, 16A	kom	2		
	evropska priključnica 1M	kom	1		
	2M slobodan prostor				
		komplet	7		
3.6.	Isporučka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa Bticino Classia - bijeli ili ekvivalent:				
	ugradna dozna 7M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 7M	kom	1		
	dekorativni okvir 7M	kom	1		
	šuko priključnica 2P+E, 16A	kom	3		
	1M slobodan prostor				
		komplet	2		
3.7.	Isporučka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa u bijeloj boji				
	ugradna dozna 2M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 2M	kom	1		
	dekorativni okvir 1M	kom	1		
	jednopolni prekidač 1M sa indikacijom bojler, 16 A	kom	1		
		komplet	1		
4	ELEKTRIČNE INSTALACIJE OSVJETLJENJA				
4.1.	Isporučka materijala i izvođenje instalacije osvetljenja svih strujnih krugova rasvjete. Kablovi se polazu u I plafonu zidu štemanjem, a djelimično u gipsanim zidovima. Instalaciju izvesti kablom N2XH 3x1.5mm2 . Komplet za materijal i rad:	m	400		
4.2.	(L1) Isporučka i montaža nadgradnog LED panela, dimenzija 597x597 mm, snage 31W, temperature boje 3000K,CRI 90, 4200 lm, IP54, sličan tipu 106 PL, Intra Lighting, kataloški broj 11543101801	kom	21		
4.3.	(L2) Isporučka i montaža nadgradna LED svjetiljka, dimenzija Ø110x102 mm, snage 11W,temperature boje 3000K,CRI 90, 1235 lm, IP43, slična tipu Nola C RG DPR, Intra Lighting, kataloški broj 182924342BB	kom	7		
4.4.	(P1) Isporučka i montaža nadgradne protipanične svjetiljke, tipa LiFeSafe SURF RDDDL IP65 RA C EM3 NM ST, koda 0032006	kom	9		
4.5.	(P2) Isporučka i montaža nadgradne evakuacione svjetiljke, tipa 89406/W (One light) sa izvorom svjetlosti 1W, 3h autonomija, IP44	kom	3		
4.6.	Isporučka i montaža nadgradnog senzora pokreta 360°, 3m poluprečnik.	kom	2		
4.7.	Isporučka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa u bijeloj boji				
	ugradna dozna 2M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 2M	kom	1		
	dekorativni okvir 1M	kom	1		
	jednopolni prekidač 1M, 10 A	kom	1		

		komplet	7		
4.8.	Isporučka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa u bijeloj boji				
	ugradna dozna 2M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 2M	kom	1		
	dekorativni okvir 1M	kom	1		
	naizmjenični prekidač 1M, 10 A	kom	1		
		komplet	4		
4.9.	Isporučka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa u bijeloj boji				
	ugradna dozna 3M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 3M	kom	1		
	dekorativni okvir 3M	kom	1		
	jednopolni prekidač 1M, 10 A	kom	3		
		komplet	1		
5	INSTALACIJA IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA				
5.1.	Izvršiti galvansko povezivanje svih metalnih masa u objektu koji ne pripadaju električnoj instalaciji provodnikom P/F 1x16mm ²	m	20		
5.2.	Izvršiti galvansko povezivanje svih metalnih masa u objektu koji ne pripadaju električnoj instalaciji provodnikom P/F 1x6mm ²	m	20		

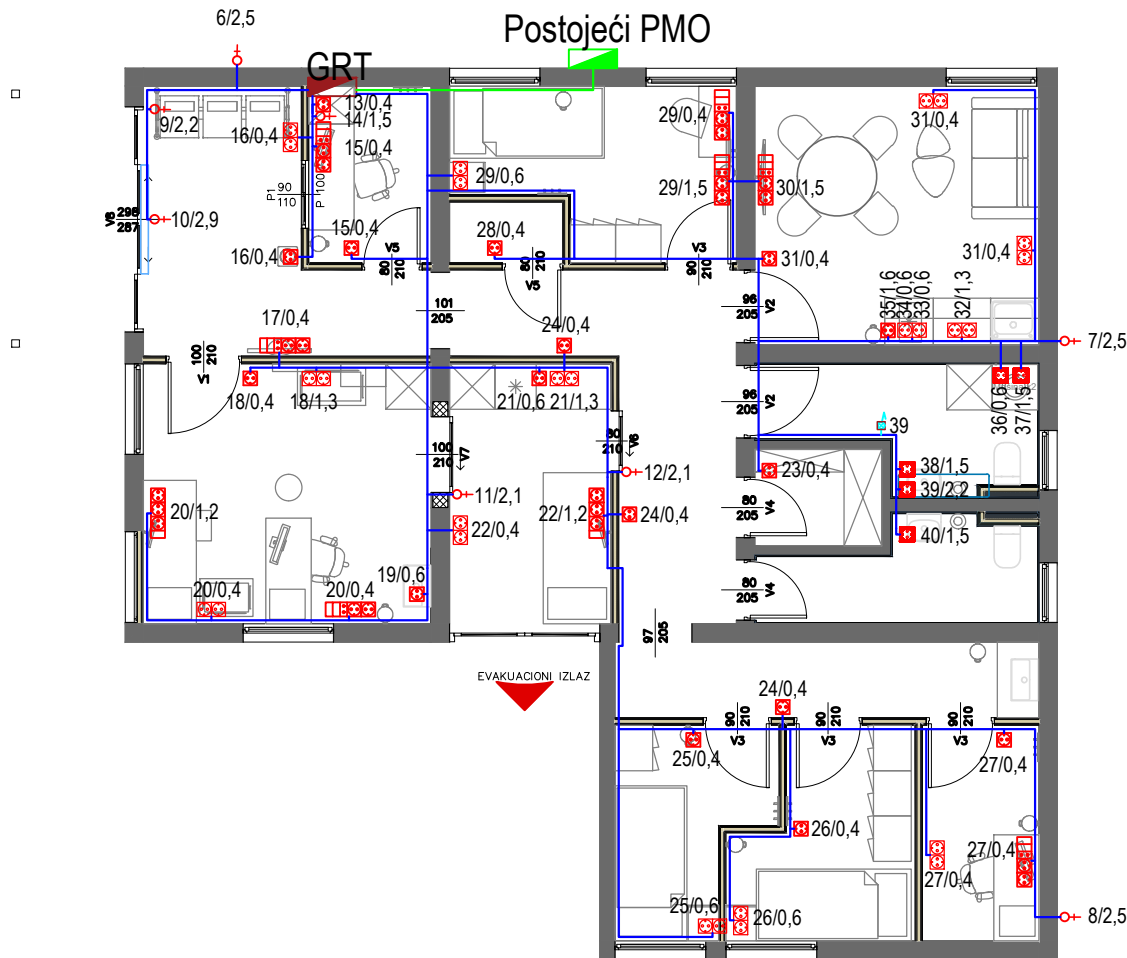
R.B.	Opis stavke	Jed.mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
Ovim predmjerom predviđa se isporuka i montaža svog materijala navedenog po pozicijama i svog sitnog nespecificiranog materijala potrebnog za kompletnu izradu i ugradnju kako je to navedeno po pozicijama, ispitivanje i puštanje u ispravan rad. Sav upotrijebljeni materijal mora biti prvoklasnog kvaliteta i odgovarati standardima. Radovi moraju biti izvedeni stručnom radnom snagom, a u potpunosti prema važećim tehničkim propisima za iste vrste radova. U cijenu uračunati cijenu materijala, cijenu radne snage i sve poreze i doprinose na materijal.					
1	RAZVODNE TABLE I ORMARI				
1.1.	Isporuka i ugradnja razvodne table R1-L , fabrike proizvodnje, IP40 sa vratima. Tabla je ugradna/nadgradna, za ugradnju 54 modula (3x18M). Pod stavkom se podrazumijevaju i svi "sitni" elementi neophodni za ugradnju table. U tablu ugraditi sljedeću opremu prema jednopolnoj šemi:				
	zaštitna sklopka 1-0, 3P, 40A	kom	1		
	zaštitni uređaj diferencijalne struje, 4P, 40/0,03A,	kom	1		
	jednopolni zaštitni prekidač (1P), C, za 230V, 50Hz, 10 A, prekidne moći 6kA,	kom	5		
	jednopolni zaštitni prekidač (1P), C, za 230V, 50Hz, 16 A, prekidne moći 6kA,	kom	35		
	sklopka 1-0-2, 1P, 25A	kom	1		
	uklopni sat sa astronomskom funkcijom	kom	1		
	kontaktor 2NO, 25A, napon špulne 230V	kom	1		
	U cijenu uračunata kompletna tabla sa montažom i povezivanjem	komplet	1		0.00 €
Ukupno razvodne table i ormari:					0.00 €
2	NAPOJNI KABLOVI				
2.1.	Isporuka i ugradnja napojnog kabla N2XH 5x10mm² za napajanje table GRT. Kablovi se polažu u zidu. Komplet za materijal i rad:	m	10		0.00 €
Ukupno napojni kablovi:					0.00 €
3	ELEKTRIČNE INSTALACIJE OPŠTE POTROŠNJE				
3.1.	Isporuka i izvođenje priključnih mjesta provodnikom tipa N2XH 3x2.5mm² , za strujne krugove monofaznih "šuko" priključnica i izvoda položenim u zidu štemanjem, a djelimično u gipsanim zidovima. Komplet za rad i materijal :	m	620		0.00 €
3.2.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora:				
	ugradna dozna 2M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 2M	kom	1		
	dekorativni okvir 2M	kom	1		
	šuko priključnica 2P+E, 16A	kom	1		
		komplet	16		0.00 €
3.3.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora:				
	ugradna dozna 2M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 2M	kom	1		
	dekorativni okvir 2M IP44	kom	1		
	šuko priključnica 2P+E, 16A	kom	1		

R.B.	Opis stavke	Jed.mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
		komplet	5		0.00 €
3.4.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora:				
	ugradna dozna 4M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 4M	kom	1		
	dekorativni okvir 4M	kom	1		
	šuko priključnica 2P+E, 16A	kom	2		
		komplet	13		0.00 €
3.5.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa Bticino Classia - bijeli ili ekvivalent:				
	ugradna dozna 7M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 7M	kom	1		
	dekorativni okvir 7M	kom	1		
	šuko priključnica 2P+E, 16A	kom	2		
	evropska priključnica 1M	kom	1		
	2M slobodan prostor				
		komplet	7		0.00
3.6.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa Bticino Classia - bijeli ili ekvivalent:				
	ugradna dozna 7M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 7M	kom	1		
	dekorativni okvir 7M	kom	1		
	šuko priključnica 2P+E, 16A	kom	3		
	1M slobodan prostor				
		komplet	2		0.00
3.7.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa u bijeloj boji				
	ugradna dozna 2M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 2M	kom	1		
	dekorativni okvir 1M	kom	1		
	jednopolni prekidač 1M sa indikacijom bojler, 16 A	kom	1		
		komplet	1		0.00 €
3.8.	Štemanje zidova za potrebe polaganja novih kablova	m	100		0.00 €
Ukupno instalacija opšte potrošnje:					0.00 €
4	ELEKTRIČNE INSTALACIJE OSVJETLJENJA				
4.1.	Isporuka materijala i izvođenje instalacije osvetljenja svih strujnih krugova rasvjete. Kablovi se polazu u I plafonu zidu štemanjem, a djelimično u gipsanim zidovima. Instalaciju izvesti kablom N2XH 3x1.5mm2 . Komplet za materijal i rad:	m	400		0.00 €
4.2.	(L1) Isporuka i montaža nadgradnog LED panela, dimenzija 597x597 mm, snage 31W, temperature boje 3000K,CRI 90, 4200 lm, IP54, sličan tipu 106 PL, Intra Lighting kataloški broj 11543101801	kom	21		0.00 €
4.3.	(L2) Isporuka i montaža nadgradna LED svjeiljka, dimenzija 110x102 mm, snage 11W,temperature boje 3000K,CRI 90, 1235 lm, IP43, slična tipu Nola C RG DPR, Intra Lighting kataloški broj 182924342BB	kom	7		0.00 €
4.4.	(P1) Isporuka i montaža nadgradne protipanične svjetiljke, tipa LiFeSafe SURF RDDDL IP65 RA C EM3 NM ST. koda 0032006	kom	9		0.00 €
4.5.	(P2) Isporuka i montaža nadgradne evakuacione svjetiljke, tipa 89406/W (One light) sa izvorom svjetlosti 1W. 3h autonomija. IP44	kom	3		0.00 €

R.B.	Opis stavke	Jed.mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
4.6.	Isporuka i montaža nadgradnog senzora pokreta 360°, 3m poluprečnik.	kom	2		0.00 €
4.7.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa u bijeloj boji				
	ugradna dozna 2M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 2M	kom	1		
	dekorativni okvir 1M	kom	1		
	jednopolni prekidač 1M, 10 A	kom	1		
		komplet	7		0.00 €
4.8.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa u bijeloj boji				
	ugradna dozna 2M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 2M	kom	1		
	dekorativni okvir 1M	kom	1		
	naizmjenični prekidač 1M, 10 A	kom	1		
		komplet	4		0.00 €
4.9.	Isporuka i montaža modularnog instalacionog pribora tipa u bijeloj boji				
	ugradna dozna 3M	kom	1		
	nosač dekorativnog okvira 3M	kom	1		
	dekorativni okvir 3M	kom	1		
	jednopolni prekidač 1M, 10 A	kom	3		
		komplet	1		0.00 €
4.10.	Štemanje zidova i plafona za potrebe polaganja novih kablova.	m	100		0.00 €
Ukupno električne instalacije rasvjete:					0.00 €
5	INSTALACIJA IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA				
5.1.	Izvršiti galvansko povezivanje svih metalnih masa u objektu koji ne pripadaju električnoj instalaciji provodnikom P/F 1x16mm²	m	20		0.00 €
5.2.	Izvršiti galvansko povezivanje svih metalnih masa u objektu koji ne pripadaju električnoj instalaciji provodnikom P/F 1x6mm²	m	20		0.00 €
Ukupno instalacija izjednačavanja potencijala:					0.00 €
6	ISPTIVANJA ISPRAVNOSTI INSTALACIJA				
	Kompletno ispitivanje ispravnosti el. instalacija jake struje sa izdavanjem atesta	komp	1		0.00 €
7	DEMONTAŽA POSTOJEĆE OPREME				
	Demontaža kompletnih postojećih elektro instalacija.	paušal.	1		0.00 €
Zbirna rekapitulacija:					
1	RAZVODNE TABLE I ORMARI			€	0.00 €
2	NAPOJNI KABLOVI			€	0.00 €
3	ELEKTRIČNE INSTALACIJE OPŠTE POTROŠNJE			€	0.00 €
4	ELEKTRIČNE INSTALACIJE OSVJETLJENJA			€	0.00 €
5	INSTALACIJA IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA			€	0.00 €

R.B.	Opis stavke	Jed.mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
6	ISPTIVANJA ISPRAVNOSTI INSTALACIJA			€	0.00 €
7	DEMONTAŽA POSTOJEĆE OPREME			€	0.00 €
ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE:				€	0.00 €
PDV 21%:				€	0.00 €
ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE SA PDV-om :				€	0.00 €

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



RAZVODNA TABLA - RT
MODULARNI SET 7M:
- ugradna PVC kutija 7M
- nosač okvira 7M
- dekorativni okvir 7M
- 3 x monofazna priključnica 2M



MODULARNI SET 7M:
- ugradna PVC kutija 7M
- nosač okvira 7M
- dekorativni okvir 7M
- 2 x monofazna priključnica 2M
- 1 x monofazna priključnica 1M



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 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



MONOFAZNA PRIKLJUČNICA SA POKLOPCEM 2M, IP44
IZVOD ZA ELEKTRIČNI BOJLER



TROFAZNA PRIKLJUČNICA
MODULARNI SET 2M:
- 1 x jednofazni prekidač sa indikacijom bojer 16A, 1M



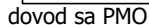
MONOFAZNI IZVOD - PRESJEK IZVODA PREMA JEDNOPOLNOJ ŠEMI



visina montaže utičnice od gotovog poda
br. strujnog kruga

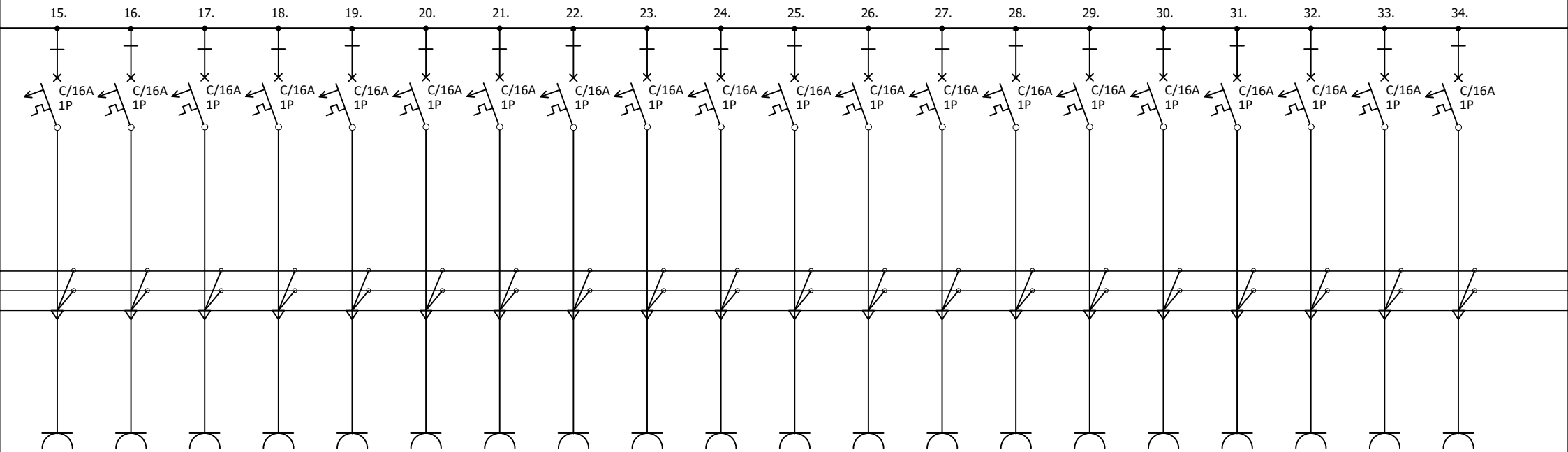
PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
„Liming Projekt” d.o.o. Podgorica		ZAVOD ZA HITNU MEDICINSKU POMOĆ CG	
Objekat:	HMP Danilovgrad	Lokacija:	
Autor projekta:		HMP Danilovgrad	
Miloš Popović sepc.sci.arh.			
Vodeći projektant:	Miloš Popović sepc.sci.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije:	
		PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni projektant:	Žarko Anasović dipl.inž.el.	Dio tehničke dokumentacije:	
		Elektro-energetske instalacije	
			Razmjera:
			1:50
Saradnik/ci:	Miloš Dragić, spec.sci.el.	Prilog:	Broj priloga
		OSNOVA PRIZEMLJA	1
		OPŠTA POTROŠNJA	43
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.:	
Septembar 2025.			

3x230/400V

[illegible]

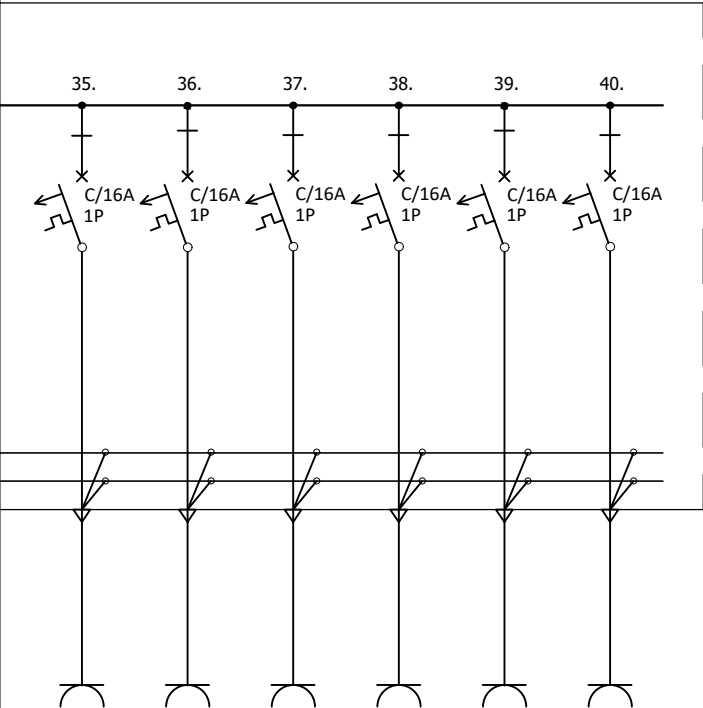
$P_i = 32 \text{ kW}$
 $k_j = 0.5$
 $P_j = 16 \text{ kW}$

Projektant: Liming Projekt d.o.o. Podgorica	Naziv objekta: HMP Danilovgrad	Vodeći projektant: Miloš Popović spec.sci.arh.	Datum izrade i MP:	Datum revizije i MP:	Crtež: Jednopolna šema GRT		
Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Lokacija: HMP Danilovgrad	Odgovorni projektant: Žarko Asanović, dipl. ing.el.					
Dio tehničke dokumentacije: Elektro-energetske instalacije	Investitor: ZAVOD ZA HITNU MEDICINSKU POMOĆ CG	Saradnik : Miloš Dragić spec.sci.el.	Septembar 2025.		Broj strane: 45	Broj priloga: 3	list/listova: 1/3



N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH
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	3x2.5
priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica
	0.6			1.5			0.6			0.6			0.6			0.6			0.6
		0.6			0.6			0.6			0.6			0.9			1		
0.6			0.6			1			0.6			0.6			0.6			3	

Projektant: Liming Projekt d.o.o. Podgorica	Naziv objekta: HMP Danilovgrad	Vodeći projektant: Miloš Popović spec.sci.arh.	Datum izrade i MP:	Datum revizije i MP:	Crtež: Jednopolna šema GRT		
	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Lokacija: HMP Danilovgrad					
Dio tehničke dokumentacije: Elektro-energetske instalacije	Investitor: ZAVOD ZA HITNU MEDICINSKU POMOĆ CG	Saradnik : Miloš Dragić spec.sci.el.			September 2025.		Broj strane: 46



N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH	N2XH
3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5
priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica	priključnica
				bojler	
	1			2	
		1			0.6
1			0.6		

Projektant: Liming Projekt d.o.o. Podgorica	Naziv objekta: HMP Danilovgrad	Vodeći projektant: Miloš Popović spec.sci.arh.	Datum izrade i MP: Septembar 2025.	Datum revizije i MP:	Crtež: Jednopolna šema GRT		
	Lokacija: HMP Danilovgrad	Odgovorni projektant: Žarko Asanović, dipl. ing.el.					
	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Investitor: ZAVOD ZA HITNU MEDICINSKU POMOĆ CG			Saradnik : Miloš Dragić spec.sci.el.	Broj strane: 47	Broj priloga: 3
Dio tehničke dokumentacije: Elektro-energetske instalacije							