

elektronski potpis Glavnog inženjera:	elektronski potpis Odgovornog lica:
---------------------------------------	-------------------------------------

Investitor: **Western Balkan Six Chamber Investment Forum**  
Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste Italy

Objekat: **JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA "VASO ALIGRUDIĆ"**  
Podgorica Crna Gora

Lokacija: **k.p. 1193 KO Podgorica I**  
Opština Podgorica

Vrsta tehničke dokumentacije: **PROJEKAT ADAPTACIJE DIJELA OBJEKTA**

Projektant: **DeCom Montenegro d.o.o.**

Odgovorno lice: **Goran Mijajlović, dipl. ing. gradj.**

Glavni inženjer: **Zagorka Božović Pejanović, dipl. ing. arh.**

1. Naziv/ime investitora
2. Naziv projektovanog objekta
3. Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela
4. Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat odnosno projekat izvedenog objekta projekat (ako je u pitanju naslovna strana cjelokupne tehničke dokumentacije)
5. Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju
6. Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika
7. Ime i prezime glavnog inženjera.
8. Ime i prezime saradnika na izrad dijela tehničke dokumentacije

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

INVESTITOR <sup>1</sup>: Western Balkan Six Chamber Investment Forum  
Plazza della Borsa nr. 14  
34121 Trieste, Italy

OBJEKAT <sup>2</sup>: JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA "VASO ALIGRUDIĆ"

LOKACIJA <sup>3</sup>: k.p. 1193, KO Podgorica I, Opština Podgorica

DIO TEHNIČKE  
DOKUMENTACIJE <sup>4</sup>: PROJEKAT ADAPTACIJE DIJELA OBJEKTA  
INSTALACIJE JAKE STRUJE

PROJEKTANT <sup>5</sup>: "Enproing" d.o.o.  
Bul. Vojvode Stanka Radonjića br. 47,  
lamela 1, stan 43., Podgorica

ODGOVORNO LICE <sup>6</sup>: Slobodan Marković, dipl.inž.el.

ODGOVORNI INŽENJER <sup>7</sup>: Slobodan Marković, dipl.inž.el.  
Br. lic. UPI 107/7-1164/2

SARADNICI NA PROJEKTU <sup>8</sup>: Danilo Mijanović, spec.sci.el.

<sup>1</sup> Naziv/ime investitora

<sup>2</sup> Naziv projektovanog objekta

<sup>3</sup> Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

<sup>4</sup> Arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat odnosno mašinski projekat (ako je u pitanju naslovna strana dijela tehnički dokumentacije)

<sup>5</sup> Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio dio tehničke dokumentacije

<sup>6</sup> Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

<sup>7</sup> Ime i prezime glavnog inženjera

<sup>8</sup> Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehnički dokumentacije

**SADRŽAJ:**

<b>1</b>	<b>TEHNIČKI OPIS OBJEKTA.....</b>	<b>6</b>
1.1	UVOD.....	6
1.2	ELEKTRIČNE INSTALACIJE JAKE STRUJE - TEHNIČKI OPIS .....	7
1.2.1	NISKONAPONSKI KABLOVSKI PRIKLJUČAK.....	7
1.2.2	RAZVODNE TABLE I NAPOJNI VODOVI.....	7
1.2.3	ELEKTRIČNA INSTALACIJA OPŠTE POTROŠNJE .....	7
1.2.4	ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA .....	8
1.2.5	INSTALACIJA NUŽNOG OSVJETLJENJA .....	8
1.2.6	INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA .....	8
1.2.7	GROMOBRANSKA INSTALACIJA I UZEMLJENJE .....	8
<b>2</b>	<b>TEHNIČKI USLOVI ZA IZVODJENJE RADOVA JAKE STRUJE.....</b>	<b>9</b>
2.1	PRIKAZ TEHNIČKIH RIJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA ZAŠTITE NA RADU .....	9
2.2	TEHNIČKI USLOVI.....	10
2.2.1	OPŠTE ODREDBE .....	10
2.2.2	ELEKTRIČNI RAZVOD .....	11
2.2.3	RAZVODNA TABLA .....	12
2.2.4	PROVJERAVANJE I ISPITIVANJE .....	12
2.2.5	OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE .....	13
2.2.6	UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM, ODNOSNO OPASNIM OTPADOM KOJI NASTAJE TOKOM GRAĐENJA, KORIŠĆENJA ODNOSNO UKLANJANJA OBJEKTA, U SKLADU SA POSEBNIM PROPISOM .....	13
<b>3</b>	<b>PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA JAKE STRUJE .....</b>	<b>14</b>
3.1	OPŠTE ODREDBE .....	14
3.2	PERIODIČNI PREGLEDI I ISPITIVANJE ODREĐENIH SREDSTAVA ZA RAD.....	14
3.3	PREGLEDI I ISPITIVANJA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA.....	15
3.4	PREGLEDI I ISPITIVANJE SREDSTAVA I OPREME LIČNE ZAŠTITE NA RADU .....	16
3.5	PERIODIČNA ISPITIVANJA RADNE SREDINE .....	16
<b>4</b>	<b>PRORAČUN.....</b>	<b>19</b>
4.1	BILANS OPTEREĆENJA .....	19
4.2	ELEKTRIČNI PRORAČUN .....	19
4.2.1	ZAŠTITA OD INDIREKTOG NAPONA DODIRA .....	20
<b>4.3</b>	<b>FOTOMETRIJSKI PRORAČUN .....</b>	<b>22</b>

<b>5</b>	<b><u>SPECIFIKACIJA MATERIJALA .....</u></b>	<b><u>104</u></b>
<b>6</b>	<b><u>PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA I MATERIJALA.....</u></b>	<b><u>112</u></b>
<b>7</b>	<b><u>GRAFIČKA DOKUMENTACIJA.....</u></b>	<b><u>122</u></b>
7.1	Osnova SPRATA – Opšta potrošnja .....	123
7.2	OSNOVA SPRATA – OSVJETLJENJE.....	124
7.3	JEDNOPOLNA ŠEMA OPREME KOJA SE UGRAĐUJE U GLAVNI RAZVODNI ORMAR GRO .....	125
7.4	JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMARA RO-1 .....	126
7.5	JEDNOPOLNA šema razvodne table RT-2.....	128
7.6	ZONE INSTALACIJE.....	130



## **TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

## 1 TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

### 1.1 Uvod

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije su elektrotehničke instalacije jake struje JU Srednja Elektrotehnička Škola "Vaso Aligrudić", koji se nalazi na lokaciji: k.p. 1193, KO Podgorica I, Opština Podgorica.

Dokumentacijom su data tehnička rješenja na nivou projekta adaptacije dijela objekta - instalacije jake struje u skladu sa projektnim zadatkom.

Prema arhitektonsko-građevinskom rješenju vrši se adaptacija postojećih prostorija dijela Mašinskog bloka (na prvom spratu) elektrotehničke škole Vaso Aligrudić za potrebe multifunkcionalnih kabineta, multifunkcionalne sale, čajne kuhinje i toaleta. Objekat je izgrađen uskeletnom sistemu od opekarskih proizvoda, spratnosti P+1, a svijetla visina prostorija je 3,25m.

Objekat je kombinovane konstrukcije armirano-betonske.

Projektom su predviđene:

- instalacije opšte potrošnje,
- instalacije osvjetljenja,
- instalacija izjednačenja potencijala.

Prilikom izrade ovog projekta ispoštovane su odgovarajuće zakonske odredbe, posebni propisi, tehnički normativi, norme kvaliteta, standardi i preporuke struke.

Projektom elektro instalacija predviđene su nove elektro instalacije u prostorijama oznaka: koridor, multifunkcionalni kabineti, multifunkcionalna sala, toaleta i čajna kuhinja, a koje su u potpunosti prilagođene zahtjevima nove opreme i važećim standardima.

U dijelu prostorije koja se nalazi ispod stepeništa, nalazi se postojeći glavni razvodni ormar GRO u kojem se nalazi postojeća oprema i postojeće mjerenje i isti se zadržavaju i nijesu predmet ovoga projekta. Mjerenje je predviđeno za predmetni dio objekta – dio Mašinskog bloka elektrotehničke škole. Prema dobijenim informacijama o mjernom mjestu, pretplatni/natplatni broj: 1986240/1918546; broj brojala: 13N9M5C2516602134; odobrene snage: 34,5kW; profil potrošnje - Tip 3, za grupu potrošnje: 0,4kV Ostala potrošnja bez mjerenja snage, dvotarifno mjerenje.

Sa GRO se napaja novoprojektovanog razvodnog ormara RO-1 koja se nalazi u koridoru. Postojeći GRO se trenutno zadržava, a projektom je predviđen dio opreme koji je potrebno ugraditi.

Sa RO-1 se polaže razvodna tabla RT-2 koja se nalazi u čajnoj kuhinji

Sve novoprojektovane instalacije su sa halogenfree izolacijom. Napojni kablovi do razvodnih ormara i razvodnih tabli su odgovarajućeg presjeka sa halogenfree izolacijom. Napojni kabal se polaže od trasom prikazanom na grafičkom prilogu pri čemu je predmjerom radova predviđeno šlicovanje-štemanje za potrebe ugradnje kabla kao i vraćanje površina u prvobitno stanje.

U prostorijama predviđena je zamjena dotrajalih i nefunkcionalnih svjetiljki sa energetske efikasnom rasvjetom. Sve novoprojektovane svjetiljke su sa LED izvorom svjetla, prilagođena namjeni i uslovima montaže, a prema legendi na planovima instalacije. Predviđene svjetiljke odgovaraju namjeni i položaju prostorija i u odgovarajućem su stepenu zaštite. Novoprojektovane svjetiljke obezbjeđuju osvjetlaj u odgovarajućoj vrijednosti lx-a na radnim površinama, a što je dato u priloženom fotometrijskom proračunu.

## 1.2 Električne instalacije jake struje - tehnički opis

### 1.2.1 NISKONAPONSKI KABLOVSKI PRIKLJUČAK

Ovim dijelom dokumentacije se elektroinstalacije obrađuju od glavnog razvodnog ormara GRO koji se nalazi na u tehničkoj prostoriji ispod stepeništa, sa kojeg je potrebno dovesti napojni kabal tipa N2XH-J 4x25+1x16mm<sup>2</sup> do predmetnog razvodnog ormara, oznake na crtežu RO-1.

RO-1 je pozicioniran u koridoru, pored toaleta oznake - T.

Sa RO-1 se napaja i razvodna tabla RT-2 koja se nalazi u čajnoj kuhinji. Za potrebe napajanja razvodne table RT-2 se polaže napojni kabal N2XH-J 5x16mm<sup>2</sup>.

Napojni kabal je potrebno polagati po zidu i plafonu ispod maltera. Provodnici se polažu u zidu sa izradom šlica i opravkom oštećenih površina, kao i dovođenje oštećenih površina u prvobitno stanje. Predmjerom ovoga projekta obuhvaćena je i odgovarajuća oprema, kao i rad koji je potreban za njihovu ugradnju unutar postojećeg glavnog razvodnog ormara.

### 1.2.2 RAZVODNE TABLE I NAPOJNI VODOVI

Mjesto predaje električne energije na predmetnom dijelu objekta je razvodni ormar RO-1, koji se napaja sa postojećeg razvodnog ormara GRO napojnim kablom tipa N2XH-J 4x25+1x16mm<sup>2</sup> koji se nalazi u prostoriji ispod stepeništa. Sa RO-1 se napaja razvodna tabla RT-2 u čajnoj kuhinji napojnim kablom tipa N2XH-J 5x16mm<sup>2</sup>.

Razvodne table se ugrađuju na poziciji označenoj na planu instalacija opšte potrošnje.

RO-1 razvodni ormar i razvodna tabla RT-2 predviđeni su za ugradnu montažu, odgovarajućih dimenzija, stepena zaštite IP40, sa uvidom kablova sa donje i gornje strane za smještaj i međusobno povezivanje opreme.

Dio potrošača koji se nalaze u prostorijama: toaleti, dio koridora, M6, M1, M3 i M2 napajaju se sa RO-1, dok se potrošači u prostorijama: dio koridora, MPS, M5 i M4 napajaju sa RT-2.

Razvodne table i ormari dijela objekta se sastoje od polja automatskih prekidača (osigurača) odgovarajuće dimenzionisanih. Razvodne table i ormari izvesti i opremiti u svemu prema jednopolnim šemama i predmjeru materijala.

Napojni kablovi se polažu dijelom po zidu i plafonu ispod maltera (razvod tipa C), a prema crtežu u prilogu.

U prednjem dijelu projekta daje se izbor i provjera presjeka napojnih kablova do razvodne table objekta kao i od razvodne table do krajnjih potrošača. U prostorijama: M1, M2, M3, M4, M5, M6, MPS i čajnoj kuhinji se vrši promjena podova, te se razvod kablova može vršiti kroz halogen free instalaciona crijeva odgovarajućeg prečnika, ispod betonske podne košuljice.

### 1.2.3 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OPŠTE POTROŠNJE

Za potrebe opšte potrošnje, prema namjeni ovoga objekta, predviđen je potreban broj monofaznih i priključnica i priključaka, 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.**

Unutar predmetnog dijela objekta instalaciju opšte potrošnje izvesti kablovima tipa N2XH-j 5x2,5mm<sup>2</sup>; N2XH-j 3x2,5mm<sup>2</sup> položenim dijelom po zidu i plafonu ispod maltera, a dijelom kroz instalacione halogen free cijevi ispod podne betonske košuljice.

Na planovima električnih instalacija označene su potrebne visine montaže priključnica (uz broj strujnog kruga).

Zaštita od indirektnog napona dodira izvedena je sistemom zaštite TN-C-S kao i pomoću zaštitnih uređaja diferencijalne struje.

#### 1.2.4 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA

U predmetnom dijelu 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.

Upravljanje osvjetljenjem unutar predmetnog dijela objekta predviđeno je preko običnih prekidača, a u prostoriji hodnika i toaleta se upravlja preko senzora (detektora) pokreta.

Prekidači se montiraju na visinu 1.2 metra od gotovog poda.

Instalaciju unutar objekta izvesti provodnicima tipa N2XH-J 3x1.5 mm<sup>2</sup> položenim dijelom po zidu i plafonu ispod maltera.

#### 1.2.5 INSTALACIJA NUŽNOG OSVJETLJENJA

Obzirom na namjenu predmetnog dijela objekta projektovano je i sigurnosno (nužno) osvetljenje u predmetnom dijelu objekta (stomatološka ordinacija i hodnik), a u tu svrhu predviđena je ugradnja svjetiljki za nužno osvjetljenje, kako je to dato na planu instalacije.

Predviđene svjetiljke obezbjeđuju nužno osvjetljenje u trajanju od 3h u slučaju prekida napajanja. Instalaciju izvesti na zasebnom strujnom krugu, provodnicima tipa N2XH-j 3x1,5mm<sup>2</sup> položenim dijelom po zidu i plafonu ispod maltera, pri čemu se pomenute svjetiljke vezuju direktno, preko osigurača koji se nalazi u razvodnoj tabli.

Konstrukcija, način izvođenja, način montiranja, klasa izolacije elektroopreme i materijala odgovaraju nominalnim naponima mreže i uslovima okoline.

#### 1.2.6 INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA

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

Izvršiti povezivanje svih metalnih masa na zaštitne sabirnice unutar pripadajuće RT provodnicima 1x6 mm<sup>2</sup> sa halogen free izolacijom.

#### 1.2.7 GROMOBRANSKA INSTALACIJA I UZEMLJENJE

Kako se radi o adaptaciji dijela objekta, gromobranska instalacija i uzemljenje obuhvaćeni su osnovnim projektom i kao takve nijesu predmet ovoga projekta.

## 2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVODJENJE RADOVA JAKE STRUJE

### 2.1 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu

#### **A. Opasnosti od električnestruje**

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

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

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

1. Cjelokupna instalacija, zaštićena je od kratkih spojeva i preopterećenja odgovarajućih osigurača.
  2. Cjelokupna instalacija je tako dimenzionisana da padovi napona, u normalnim uslovima, ne prelaze dozvoljene vrijednosti. U vanrednim uslovima zaštita će isključiti odgovarajuće strujno kolo.
  3. Sva oprema je tako odabrana da je nemoguće slučajno dodirnuti djelove pod naponom, a za zaštitu od pojave previsokog napona dodira u instalaciji je primijenjen sistem zaštitnog uzemljenja sa posebnim zaštitnim vodom, sistem TNS. Napomena: Po završenoj montaži, a prije puštanja instalacije pod napon obavezno izvršiti mjerenja:
    - otpora petlje
    - efikasnosti izjednačavanja potencijala ( otpor između zaštitnog kontakta električne instalacije i metalnih djelova drugih instalacija ne smije preći vrijednost  $2\Omega$  u bilo kojoj prostoriji objekta).
    - otpora uzemljenja
- U toku eksploatacije povremeno, a najkasnije svake druge godine, kontrolisati otpor petlje, efikasnosti izjednačavanja potencijala i otpor uzemljenja.
4. Električne instalacije, zaštićene su od uticaja vlage i prašine ispravnim izborom kablova i opreme u skladu sa uslovima koji vladaju na mjestu ugradnje.
  5. Objekat je, od požara ili eksplozije, koje bi mogle nastati usled dejstva električnih instalacija zaštićen pravilnim izborom i dimenzionisanjem osigurača, prekidača i druge opreme.

#### **B. Nadzor**

1. U slučaju potrebe nadzorna služba može vršiti manje izmjene projekta, u protivnom potrebna je saglasnost Investitora i projektanta
2. Sve izmjene odobrenog projekta Izvodjač mora unijeti u projekat, koga će poslije završetka radova predati Investitoru.
3. Garanti rok za izvedene radove određuje se Ugovorom o izvođenju.

#### **C. Uslovi za ispitivanje**

1. Rezultati mjerenja otpora petlje između provodnika međusobno, kao i između provodnika i zemlje, moraju se unositi u građevinski dnevnik.
2. Struja greške u svakom pojedinom mjerenom dijelu instalacije u suvim i vlažnim prostorijama, ne smije biti veća od 1mA, odnosno otpor mora iznositi min. 1000 $\Omega$ -a za svaki volt nazivnog napona ( za napon 380/220V, otpor iznosi 380/220 k $\Omega$ -a)
3. Projektom je obuhvaćena isporuka kompletnog materijala, transport, monterski i pripremno zavr{ni radovi.
4. Za izvođenje nepredviđenih ili predviđenih radova potrebna je saglasnost Investitora.
5. Puštanje instalacija u pogon, može se obaviti tek po obavljenom tehničkom prijemu i dobijanju dozvole za rad.

## 2.2 Tehnički uslovi

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

1. Cjelokupna el. instalacija ima se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim JUS propisima za izvođenje električnih instalacija jake i slabe struje, odnosno Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ" br. 53/88, 54/88 i 29/95).
2. Prije početka radova, Izvođač je dužan da se detaljno upozna sa Elaboratom i da sve svoje primjedbe, ukoliko ih ima, blagovremeno dostavi Investitoru, odnosno nadzornom organu.
3. Investitor je dužan da u toku cijele gradnje objekta obezbijedi stručan nadzor nad izvođenjem radova.
4. Izvođač je dužan da se prije početka radova upozna na licu mjesta sa objektom, pa ako nađe da su potrebne izvjesne izmjene, zbog građevinskih izmjena o tome obavijesti nadzornog organa i od njega pribavi potrebnu saglasnost za eventualne izmjene.
5. Ukoliko se u toku izgradnje pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene u Projektu, Izvođač je dužan da za svako ovako odstupanje ili izmjene prethodno pribavi saglasnost nadzornog organa. Nadzorni organ će po potrebi upoznati i projektanta sa predloženom izmjenom i tražiti njegovu saglasnost.
6. Na osnovu datog Elaborata, Izvođač će tek po pregledu i dobijanju saglasnosti od strane Nadzornog organa početi sa radom.
7. Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje ovih instalacija mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.
8. Kod izvođenja ovih radova, ima se voditi računa da se što manje oštete već izvedeni radovi i postojeće konstrukcije. Isto tako, treba sprovesti koordinaciju poslova, kako bi se izbjegle međusobne smetnje pri radu različitih faza.
9. Za vrijeme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i saopštenja, kako od strane Nadzornog organa, tako i od strane Izvođača, moraju se saopštiti preko građevinskog dnevnika.
10. Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač garantuje 2 godine, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koje bi se u tom periodu pojavile, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.
11. Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće ateste.

### 2.2.1 OPŠTE ODREDBE

1. Uređaji i oprema za električne instalacije moraju biti podesni za rad instalacije pri nazivnom naponu el. instalacije.  
Električna oprema mora da podnese struje koje protiču 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 šetno da djeluje na drugu opremu. Oprema, uključujući provodnike i kablove, mora se postaviti tako da se lako može provjeravati, održavati i prilaziti njenim priključcima i da se njom može lako rukovati. Predhodno važi i za opremu postavljenu u kućištu.

2. Natpisne pločice i druga sredstva koja služe za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopne aparate radi označavanja njihove namjene. Upravljački elementi o elementi signalizacije moraju se postaviti na lako pristupačna i vidljiva mjesta.
3. Izolovani provodnici i kablovi moraju se položiti i označiti tako da se lako raspoznaju kod ispitivanja, popravke ili zamjene. Zaštitni provodnik (PE) ili zaštitno-neutralni provodnik (PEN) označavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni (N)-svjetloplavom bojom. Ove boje ne smiju se upotrebiti za bilo koje drugo označavanje. Označavanje se može vršiti i na kraju provodnika blizu spoja, pogotovu kad provodnici nijesu izolovani.
4. Uređaj za zaštitu mora se postaviti i označiti tako da se lako raspozna njihovo pripadajuće strujno kolo. Uređaj za zaštitu se mora postaviti u rasklopni blok /razvodnu tablu/.
5. Šeme, dijagrame ili tabele el. instalacija niskog napona moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da označavaju prirodu i sastav strujnih krugova i karakteristike za raspoznavanje uređaja za zaštitu, uključivanje i isključivanje, kao i mjesto njihovog postavljanja i izolacije.
6. U rasklopnom bloku /tabli/ mora se postaviti i grupisati el. oprema iste vrste struje i napona tako da ne može doći do međusobnih štetnih uticaja.

### 2.2.2 ELEKTRIČNI RAZVOD

1. Spoj provodnika i druge el. opreme mora biti izveden tako da bude siguran i postavljen tako da dozvoljava mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti osiguran sredstvima koji odgovaraju materijalu provodnika i njegovom presjeku. Spoj mora biti pristupačan poslije skidanja poklopca ili pregrade alatom, a pristup mora imati stepen zaštite najmanje IP 2X, prema JUS N.A5.070.
2. Izolovani provodnici i kablovi ne smiju se nastavljati u instalacionim cijevima i instalacionim kanalima. Isti se mogu spajati samo u instalacionim kutijama, kablovskim spojnicama ili rasklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolovati stepenom izolacije koji odgovara tipu električnog razvoda. Izuzetno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona spajanje se može vršiti i u kutijama zidnih priključnica, pod uslovom da dubina tih kutija dozvoljava smještaj spojeva istog strujnog kola.
3. Međusobni spoj el. instalacije ili spoj el. razvoda sa el. opremom mora biti izveden tako da el. razvod ne bude izložen silama izvlačenja ili uvijanja. Ukoliko se dejstvo sila ne može izbjeći mora se predvidjeti sistem za rasterećenje.
4. Spoj mora biti izveden tako da ne dođe do smanjenja presjeka ili oštećenja provodnika i izolacije. Na krajevima el. razvoda, a posebno ulazima i izlazima, kao i na mjestima prodiranja el. razvoda kroz zidove i el. opremu, mora se izvršiti trajno zaptivanje.
5. Ako se u blizini el. razvoda nalaze druge neelektrične instalacije, između njih se mora obezbijediti takav razmak da održavanje jedne instalacije ne ugrožava druge instalacije. Min dozvoljeni razmak iznosi 30 mm. Ako se u blizini el. razvoda nalaze instalacije grijanja, cijevi sa toplim vazduhom ili dimnjak, el. razvod se mora izolovati toplotnom izolacijom ili ekranima ili se mora postaviti van toplotnih uticaja.
6. El. razvod se ne smije postaviti ispod neelektrične instalacije na kojoj je moguća kondenzacija vode ili drugih tečnosti. El. razvod se ne smije postavljati u isti instalacioni kanal, cijev ili sl., sa drugim neelektričnim instalacijama, a ako se to ne može izbjeći, mora se osigurati zaštita od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja ili primjenom izolacije za opremu klase II i mora se postaviti odgovarajuća zaštita od opasnih uticaja drugih instalacija. Metalni dijelovi električnog razvoda koji su izloženi kondenzaciji moraju biti zaštićeni od korozije spolja i iznutra i moraju imati obezbijeđen odvod kondenzata.
7. Ako se el. razvod postavlja po zidu, najmanji dozvoljeni napon između elemenata el. razvoda i zida je 5 mm. El. razvod nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu el. razvoda čiji je napon viši osim ako između ta dva razvoda postoji izolaciona pregrada koja izdržava ispitni napon el. razvoda višeg napona. U istu

instalacionu cijev ili inst. kanal mogu se postaviti provodnici samo jednog strujnog kruga, osim provodnika upravljačkih i pomoćnih strujnih kola.

8. El. razvod mora biti postavljen tako da u slučaju kvara ne ugrožava okolinu. Razvodne kutije za kablove ili provodnike koji se polažu pod malter moraju biti od izolacionog materijala ili od metala sa izolacionom postavom i uvodnicama od izolacionog materijala. Za pričvršćivanje el. razvoda mogu se upotrebiti sredstva i primijeniti postupci koji ne izazivaju deformacije ili oštećenja izolacije, kao što su: gipsovanje, obujmice od izolacionog materijala prilagođene obliku i presjeku kabla, lijepljenje ili zakivanje ekserima sa podložnim pločicama od izolacionog materijala.

9. Kablovi položeni neposredno pod malter i u zid moraju po cijeloj dužini pokriveni malterom debljine min 4 mm. Izuzetno, ne moraju biti pokriveni malterom ako su položeni u šuplinama tavanica i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori niti pomaže gorenje.

10. Kablovi i instalacioni provodnici položeni u instalacione cijevi u zidu ili kablovi položeni neposredno u malter i ispod maltera moraju se voditi vertikalno i/ili horizontalno tako da budu paralelni ivicama prostorije. Pri horizontalnom polaganju isti se vode na rastojanju od 30 cm do 110 cm od poda i 200 cm od poda do tavanice. Pri vertikalnom polaganju kablova i provodnika rastojanje od ivica prozora i vrata mora biti min 15 cm. Trase kablova koji napajaju učvršćene zagrijevače vode moraju se poklopiti sa osom zagrijevača. Koso polaganje kablova i instalacionih provodnika dozvoljeno je u tavanicama, ali ne i u zidovima.

11. Polaganje kablova na zid dozvoljeno je ako kabal ima izolaciju od termoplastičnih masa sa ispunom i plaštom, ako se polažu na obujmice na zidu i ako je od poda do visine od 2 m od poda dodatno mehanički zaštićen. Razvodne kutije i drugi pribor koji se postavlja na zid uz polaganje kablova, moraju imati zaptivne 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 sl. negorivog materijala i bez pokrivanja malterom. Navedeni kablovi ne smiju se polagati u snopu, postavljati u instalacione kanale niti ispod gips-kartonskih ploča, bez obzira na način na koji se pričvršćuje i ne smiju se polagati na zapaljive materijale niti kada se pokrivaju malterom.

### 2.2.3 RAZVODNA TABLA

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

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

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

### 2.2.4 PROVJERAVANJE I ISPITIVANJE

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



## 2.2.5 OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

1. Pri izradi ovog projekta uvaženi su svi zahtjevi važećih tehničkih propisa, jugoslovenskih standarda, kao i Zakona o zaštiti na radu ( "Sl. list SRCG " br. 79/04 ),
2. Elektrooprema i materijali predviđeni ovim projektom moraju odgovarati odgovarajućem JUS-u.
3. Radna organizacija je dužna 8 dana prije početka izvođenja radova, obavijestiti nadležni organ o početku radova.
4. Radna organizacija je dužna da uradi sva propisana normativna akta iz oblasti zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada i izvorima štetnosti i opasnosti, kao i mjerama zaštite.
5. RO je dužna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.
6. Svuda, gdje to propisi zahtijevaju potrebno je postaviti vidno označene natpise sa upozorenjima na:
  - visinu napona,
  - namjenu određene opreme, i
  - druga važna obavještenja.
7. Pri intervencijama u TS, RT i instalacijama, stručno lice je dužno primijenjivati zaštitnu opremu i sredstva.

## 2.2.6 UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM, ODNOSNO OPASNIM OTPADOM KOJI NASTAJE TOKOM GRAĐENJA, KORIŠĆENJA ODNOSNO UKLANJANJA OBJEKTA, U SKLADU SA POSEBNIM PROPISOM

Otpad koji nastaje pri izgradnji elektrotehničkih instalacija jake struje spada u neopasni čvrsti otpad i nema karakteristike opasnog otpada. Faze upravljanja ovim otpadom su transport i odlaganje čvrstog otpada, šta podrazumijeva sakupljanje otpada u vozilo i transport na predviđenu lokaciju deponovanja gdje se vozilo prazni. Sakupljanje otpada jeste aktivnost sistematskog sakupljanja, razvrstavanja i/ili miješanja otpada radi transporta. Radovi predviđeni ovim projektom su isključivo propisane prirode klasičnog izvođenja građevinskih radova. Iskopani materijal odvoziti na deponiju. Dijelovi materijala za ugradnju će se dovoziti na gradilište i ugrađivati. Nastali otpad, materijal kod pripremnih radova, ostatke ambalaže pojedinih elemenata koji se ugrađuju i slično, potrebno je pažljivo pokupiti i odvesti na za to predviđenu deponiju. Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno stanje, višak materijala vratiti u skladište.

### *Mjere zaštite okoline*

Mjere zaštite okoline sastoje se, prije svega u izboru kvalitetnih materijala, njihovoj pravilnoj ugradnji te redovnom nadgledanju i održavanju predviđenih građevina. Osim toga sanacija gradilišta će se odnositi na uređenje okoline po završetku građenja.

### *Mjere zaštite od požara*

Prilikom primjene mjera zaštite od požara pridržavati se Zakona o zaštiti i spašavanju (Sl. list RCG 13/07, 32/11 i 54/16).

Tokom izvođenja projektovanih radova potrebno je tačno utvrditi položaj postojećih električnih instalacija. Posebnu pažnju obratiti na lako zapaljive materijale koji mogu izazvati požar na gradilištu (nafta, daske, grede, letve i slično). Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplotnih izvora i skladištiti ih u odgovarajućim prostorima osiguranim od požara.

### *Sanacija okoline*

Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište, a otpadni materijal s gradilišta odvesti na odgovarajuću deponiju. Kolovozne i pješačke površine popraviti, a travnate površine isplanirati i zasijati travom te očistiti kolovozne kanale. Pri izvođenju radova, sve predviđene iskope u blizini postojećih instalacija treba izvršiti ručno pazeći da se ne oštete već postojeće instalacije i da se što manje ošteti korijenje.

### **3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA JAKE STRUJE**

#### **3.1 Opšte odredbe**

Ovim pravilnikom uređuje se postupak i određuju rokovi za vršenje periodičnih pregleda i ispitivanja sredstava za rad, sredstava i opreme lične zaštite na radu i uslova radne sredine.

Sredstva za rad, u smislu ovog pravilnika, su:

- sredstva za rad sa povećanim opasnostima po život i zdravlje zaposlenih (u daljem tekstu: određena sredstva za rad) koji sa njima rade i dolaze u dodir pri radu, a to su: prese, makaze, dizalice i druga sredstva unutrašnjeg transporta, građevinske mašine, mašine za obradu i preradu metala i sličnih materijala, mašine za obradu i preradu drveta i sličnih materijala, kupatila sa nitratnim solima, razvijači acetilena i acetilenske stanice, sudovi pod pritiskom i cijevna mreža, pokretni zatvoreni sudovi pod pritiskom i pripadajuća instalacija, kompresori i kompresorske stanice kao i elektroenergetske odnosno elektro i gromobranske instalacije i
- sredstva za rad koja ne predstavljaju povećanu opasnost po život i zdravlje zaposlenih (u daljem tekstu: ostala sredstva za rad).

#### **3.2 Periodični pregledi i ispitivanje određenih sredstava za rad**

Periodični pregledi i ispitivanja određenih sredstava za rad vrše se u skladu sa propisima o zaštiti na radu, standardima, tehničkim propisima, uputstvima proizvođača i odredbama ovog pravilnika, radi utvrđivanja da li je primijenjenim mjerama osiguran bezbjedan rad, a naročito da li:

- su izrađena uputstva za rad, način montaže i demontaže, kao i za rukovanje i održavanje,
- mjesto na koje je postavljeno određeno sredstvo za rad odgovara propisima, naročito u pogledu slobodnih površina i prolaza, položaja rukovaoca i dr.,
- su temelji urađeni u skladu sa propisima i uputstvima proizvođača,
- su postavljene oznake sa propisanim podacima koji su od značaja za zaposlene,
- su ugrađeni mjerni, regulacioni, sigurnosni ili kontrolni uređaji i da li je obezbijeđena njihova ispravnost,
- su uređaji i naprave za uključivanje u pogon i isključivanje iz pogona, signalni uređaji i uređaji za upravljanje signalima postavljeni u skladu sa zahtjevima projektanta, tehničkim propisima, uputstvima proizvođača, standardima i propisima o zaštiti na radu, da li pouzdano djeluju, da li su osigurani od nenamjernog uključivanja, da li postoje oznake pravca kretanja i djelovanja, uključivanja i isključivanja, kao i da li se kretanja i djelovanja određenih sredstava za rad ili njihovih djelova ostvaruju prema oznakama koje se nalaze i pokazuju način njihove upotrebe,
- su postavljeni ili ugrađeni uređaji za zaštitu od pokretnih djelova, fizičkih, hemijskih, bioloških štetnosti i mikroklima i da li je obezbijeđeno njihovo efikasno funkcionisanje,
- su kod određenih sredstava za rad primijenjene mjere za sprečavanje pojave buke, vibracija, štetnih i opasnih materija, prašina, para i sl. i da li se stvara koncentracija iznad maksimalno dozvoljene u radnoj sredini,
- su zbog upotrebe ili transporta nastale promjene od kojih može doći do pojava (lomovi, slabljenje materijala zbog zamora i sl.) koje ugrožavaju bezbjednost i zaštitu zdravlja zaposlenih,
- su određena sredstva za rad koja su međusobno povezana u funkcionalnu cjelinu, a koja se u procesu rada stalno ili povremeno koriste, bezbjedna za rad kao funkcionalna cjelina i
- su električne instalacije izvedene u skladu sa propisima, a naročito u pogledu obezbijeđenja efikasnosti zaštite od opasnog napona dodira (ispravnost priključenja, mjerenje odstojanja provodnika, izbor i podešenost uređaja za kontrolu, izbor opreme i mjere zaštite prema spoljašnjim uticajima i sl.).

Periodični pregledi i ispitivanja određenih sredstava za rad vrše se dok su u mirovanju i u pogonu (statička i dinamička ispitivanja).

Periodičnim pregledom i ispitivanjem iz stava, vrši se provjera funkcionalnosti njihovih djelova, kao i mjerenja instrumentima i opremom, dok su bez opterećenja i pri najvećem dopuštenom opterećenju, po

redosljed u korišćenja koji je tehnološko-konstruktivski određen, uz upotrebu svih naprava i alata koji se koriste na određenom sredstvu za rad. Periodični pregledi i ispitivanja određenih sredstava za rad vrše se na način, da kada se utvrde nedostaci na nekom dijelu, ne smiju se nastaviti pregledi i ispitivanja na ostalim djelovima, ako su u funkcionalnoj vezi, sve dok se utvrđeni nedostaci ne otklone.

Za vrijeme pregleda i ispitivanja određenih sredstava za rad moraju se primjenjivati mjere zaštite na radu, a naročito u pogledu postavljanja zaštitnih naprava i bezbjednog načina rada lica koje vrši pregled i ispitivanje.

### 3.3 Pregledi i ispitivanja električnih instalacija

Pregledi i ispitivanja protiveksplozijsko zaštićenih uređaja i električnih instalacija vrše se u cilju izbora odgovarajuće protiveksplozijske zaštite i sprovođenja odgovarajućih mjera zaštite, kao što je obezbjeđenje:

- izvještaja o pojedinačnim pregledima i ispitivanjima protiveksplozijsko zaštićenih uređaja od domaćih isporučilaca uređaja sa odgovarajućim oznakama protiveksplozijske zaštite,
- atesta ovlaštene komisije za uvezene uređaje u protiveksplozijskoj zaštiti sa oznakama protiveksplozijske zaštite,
- premošćenja metalnih masa radi izjednačavanja potencijala i sprečavanja pojave elektrostatičkih naboja,
- obilježavanja granica zona opasnosti prema projektu,
- podova prostorija od materijala koji ne iskri (za prostorije gdje se razvijaju smješe eksplozivnih gasova koji se pale malom energijom),
- tablica upozorenja na opasnost unošenja otvorenog plamena kao i alata koji iskri,
- odgovarajućih šema i natpisa (o vrsti zaštite od napona dodira, o strujnim krugovima, razvodnim baterijama, o ormanima itd.),
- pravilno odabrane termičke zaštite elektromotora i drugih uređaja priključenih na električnu instalaciju,
- odgovarajućeg izbora zaštite od električnog udara,
- provodnika ispravno položenih i mehanički zaštićenih na mjestima ugroženosti od mehaničkog oštećenja,
- ispravnog spajanja provodnika,
- raspoznavanja neutralnih i zaštitnih provodnika i
- slobodnog prostora za pristup instalaciji za održavanje.

U cilju utvrđivanja ispravnosti protiveksplozijsko zaštićene električne instalacije vrše se sljedeći pregledi i ispitivanja:

- provjera neprekidnosti zaštitnog provodnika i provodnika za izjednačenje potencijala,
- mjerenje otpornosti uzemljivača u skladu sa standardom jus N.B2.762,
- mjerenje impedanse petlje kvara u skladu sa standardom jus N.B2.763,
- provjera djelovanja zaštitnog uređaja diferencijalne struje u skladu sa standardom jus N.B2.764,
- mjerenje otpornosti izolacije provodnika,
- provjera zaštite električnim odvajanjem,
- provjera otpornosti podova u skladu sa standardom jus N.B2.761,
- provjera stalno ugrađenih mjerača eksplozivnih koncentracija i
- provjera stalno ugrađenih mjerača vlažnosti u prostoriji u kojoj se kao zaštitna mjera od statičkog elektriciteta održava određeni procenat vlažnosti.

Periodični pregledi i ispitivanja protiveksplozijsko zaštićenih uređaja i električnih instalacija vrše se:

- prije puštanja u rad,
- nakon rekonstrukcije ili adaptacije,
- nakon prestanka korišćenja u trajanju duže od šest mjeseci i
- u roku od 24 mjeseca od prethodnog pregleda i ispitivanja.

Pregledi i ispitivanja na elektroinstalaciji koja nije u protiveksplozijskoj zaštiti vrše se u cilju dokazivanja da li je električna instalacija izvedena u skladu sa propisima iz zaštite na radu, standardima i drugim propisima iz elektroprivredne djelatnosti.

Pregledom se provjerava elektroinstalacija i to u beznaponskom stanju, a naročito:

- da li je elektroinstalacija urađena u skladu sa projektom odnosno sa jednopolnom šemom,
- da li je izbor opreme i zaštita izveden prema spoljašnjim uticajima i standardu JUS. NB2. 730,
- da li je obezbijeđeno raspoznavanje neutralnog i zaštitnog provodnika,
- da li je obezbijeđeno prisustvo šema i tablica za upozoravanje i druge slične informacije,

- da li su provodnici i uređaji postavljeni na propisani način, obezbijeđeno raspoznavanje strujnih kola osigurača, stezaljki i sl.,
- način spajanja provodnika i
- pristupačnost za rad i održavanje.

Kod instalacija uzemljenja i gromobranskih instalacija posebna pažnja se mora obratiti na zajedničke prednapone između napojnih instalacija niskog napona i komunikacionih vodova koji napajaju uređaje.

Ispitivanjem elektroinstalacija provjerava se, naročito:

- otpor izolacije (niskonaponskih i visokonaponskih instalacija i otpora izolacije elektroenergetskih transformatora),
- otpor petlje zaštićenih strujnih krugova (JUS. NB2. 730) i
- otpor uzemljivača.

Periodični pregledi i ispitivanja elektroinstalacija vrše se :

- prije puštanja u rad,
- nakon rekonstrukcije ili adaptacije,
- nakon prestanka korišćenja u trajanju duže od šest mjeseci i
- u roku od 36 mjeseci od prethodnog pregleda i ispitivanja.

### **3.4 Pregledi i ispitivanje sredstava i opreme lične zaštite na radu**

Periodični pregledi i ispitivanja sredstava i opreme lične zaštite na radu vrše se radi utvrđivanja:

- da li su izrađena u skladu sa propisima iz zaštite na radu,
- da li su izrađena i da li su uz sredstva priložena uputstva za njihovu namjenu i način ispitivanja, održavanja i korišćenja,
- da li su sredstva i oprema lične zaštite na radu prilagođena namjeni u odnosu na sredstva za rad i radnu sredinu,
- da li su na sredstvima i opremi lične zaštite na radu vidno istaknuti podaci: vrsta, tip, serija, namjena, fabrički broj i
- da li posjeduju ateste o kvalitetu materijala od kojih su izrađena.

Pregledi i ispitivanja sredstava iz stava 1 ovog člana vrše se na način, po postupku i u rokovima utvrđenim propisima o zaštiti na radu, standardima, tehničkim propisima i uputstvima proizvođača.

### **3.5 Periodična ispitivanja radne sredine**

Periodičnim ispitivanjima radne sredine podvrgavaju se, u skladu sa propisima iz zaštite na radu, standardima i drugim propisima, radne prostorije i radni prostori u kojima se zbog tehničko-tehnoloških i drugih radnih procesa javljaju ili stvaraju:

1. fizičke štetnosti,
2. hemijske štetnosti,
3. biološke štetnosti,
4. štetna zračenja i
5. nepovoljni mikroklimatski uslovi.

Ispitivanjima iz stava 1 ovog člana utvrđuje se da li radna sredina ispunjava uslove koji neće dovesti do profesionalnih oboljenja i bolesti rada.

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

Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona

( "Sl. list SFRJ" br. 53/88 ),

- Zahtjevi za bezbjednost JUS N.B2.741/1989
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ( "Sl. list SFRJ" br. 11/96 ),
- Jugoslovenski standardi -gromobranske instalacije - opšti uslovi JUS IEC 1024 -1/1996
- Zakon o zaštiti od požara ( "Sl. list RCG " br. 79/04 ),
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ( "Sl. list SRCG " br. 34/14 ),

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata "Sl. list CG" br. 064/17 od 06.10.2017.god.
- Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta (EPCG -Podgorica 2009 )TP2ED
- 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 dijelova
- 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 - Stepene 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)

## **NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

## 4 PRORAČUN

### 4.1 BILANS OPTEREĆENJA

Jednovremena opterećenja dijela objekta preuzeto je iz jednopolnih šema, a ukupno opterećenje dijela objekta, dobija se množenjem sa faktorom jednovremenosti (određenog iskustveno).

**Vršno opterećenje na nivou novoprojektovanog dijela objekta (GRO):**

$$P_I = P_{I_1} \times k_j = ( (44,14 \times 0,78) + 1,0 ) \times 0,97 = ( (34,42 + 1,0) \times 0,98 ) = (35,42 \times 0,97) = 34,5 \text{ kW}$$

**Ukupna snaga na nivou novoprojektovanog dijela objekta:**

$$P_I = P_{I_1} / \cos \varphi = 34,5 / 0,95 = 36,315 \text{ kVA}$$

Procjena potrošnje el. energije na nivou jedne godine za objekat:

$$P_{GP} = 52,000 \text{ kWh}$$

Kako se radi o projektu adaptacije postojećih učionica i kabineta, tj. zamjeni postojećih priključnica i svjetiljki u predmetnom dijelu objekta, pri čemu nijesu dodati veći potrošači, možemo zaključiti da nije došlo do povećanja jednovremene snage te se stoga zadržavaju postojeći napojni kablovi i mjerenje.

### 4.2 ELEKTRIČNI PRORAČUN

Električni proračun dat je tabelarno u dva dijela :

- Izbor vodova i provodnika na trajno dopuštene struje, prema JUS N.B2.752 sa provjerom zaštite od preopterećenja, prema JUS N.B2.743 (tabela 5.)
- Provjera na pad napona ( tabela 6.)

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

$$I_b = \frac{P_{vn}}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} \quad A \quad (2.12)$$

gde je:

- $\cos \varphi$  -faktor snage
- $P_{vn}$  - prenosna snaga kabla
- $U_n = 400 \text{ V}$  - nominalni napon

Provjera ovako izabranog presjeka kablova će se izvršiti i na kriterijum dozvoljenog pada napona od PMO do mjesta priključka. Provjera će se izvršiti po obrascu:

$$u\% = \frac{10^5 \sum P_{vn} \times l}{k \times U_n^2 \times S} (\%) \quad (2.13)$$

gde je :

- $P_{vn}$  - vršna snaga
- $l$  (m) - dužina kabla na računatoj dionici
- $U_n = 400$  V - nominalni napon
- $k = 53.3$  Sm/mm<sup>2</sup>

#### 4.2.1 Zaštita od indirektnog napona dodira

Projektom je predviđen sistem zaštite od indirektnog napona dodira TN-c-s odnosno od TS do priključno-mjernog ormana „PMO” TN-c, a u instalaciji sistem TN-s.

Trakom Fe/Zn 25x4 mm položenom u kablovskom rovu povezano je uzemljenje objekta sa zaštitnom sabirnicom i jednopotencijalnim sabirnicama u PMO. Ovim je ispunjen uslov povezivanja svih masa (izloženi vidljivi dijelovi) sa uzemljenom tačkom sistema. Od TS do PMO ormana, funkciju zaštitnog provodnika preuzima neutralni provodnik (PEN provodnik), obzirom da odabrani presjeci ispunjavaju uslove prema standardu JUS N.B2.754. i da je u PMO objekta predviđeno povezivanje nulte sabirnice sa trakom Fe/Zn 25x4 mm na uzemljenje objekta.

Osnovni uslov zaštite u primijenjenom sistemu zaštite od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja, u vremenu predviđenom prema JUS N.B2. 741 za TN-c-s sistem zaštite, je zadovoljen ako je ispunjen uslov:

$$Z_k \times I_a \leq U_o \quad (2.25)$$

gdje je:

- $U_o$  - nazivni napon prema zemlji (V),
- $Z_k$  - impedansa petlje kvara koja obuhvata izvor, fazni provodnik do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora ( $\Omega$ ),
- $I_a$  - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje u vremenu (za 220 V - 0, 4sec.) ili 5 sec za napojna strujna kola.

Ovim sistemom istovremeno se efikasno štite i sami kablovi od pojave kratkog spoja.

U narednom dijelu projekta (Tabela 4, Tabela 5) tabelarno je prezentirana provjera automatskog isključenja pri čemu je pretpostavljen najkritičniji slučaj u instalaciji objekta, odnosno za dionicu sa najvećom impedansom petlje kvara.



**Tabela 5:** Izbor provodnika na trajno dopuštene struje prema JUS N.B2. 752 sa provjerom zaštite od preopterećenja prema JUS N.B2. 743

Relacija		Instalisana snaga P (W)	Faktor Jednovremenosti	Pvr (W)	Ib (A)	Tip i presjek kabela (mm²)	Tip razvoda prema	Trajno dopušt struja Id (A)	Korekc. grupe strujnih krugova K1	faktor temper okoline K2	Trajno podnosiva struja Iz (A)	Više-kratnik nazivne struje K	Usvojeni osigurač In (A)	1,45xlz/K	Komentar: Kako je: Ib=<In<=Iz i In<=1,45xlz/K to odabrani presjek kabela
OD	DO														
p r e m a J U S N. B2. 752															
GRO	RO-1	44140	0.78	34,429.20	49.69	N2XH-J 4x25	C	119	0.7	1	83.3	1.45	63	83.3	zadovoljava
RO-1	RT-2	27370	0.75	20,527.50	29.63	N2XH-J 5x16	C	96	0.7	1	67.2	1.45	40	67.2	zadovoljava
GRO	str.krug br.0	100	1.00	100.00	0.14	N2XH-J 5x2.5	C	30	0.7	1	21	1.45	16	21.0	zadovoljava
RT-2	str.krug br.1	2000	1.00	2,000.00	8.70	N2XH-J 3x2,5	C	33	0.7	1	23.1	1.45	16	23.1	zadovoljava
RT-2	str.krug br.27	310	1.00	310.00	1.35	N2XH-J 3x1,5	C	24	0.7	1	16.8	1.45	10	16.8	zadovoljava

**Tabela 6:** Provjera presjeka izabranog provodnika na pad napona prema JUS N.B2. 752

Relacija		Instalisana snaga P (W)	Faktor jednovremenosti	Duzina l (m)	k (Sm/mm <sup>2</sup> )	Presjek provodnika (mm <sup>2</sup> )	Napon (V)	P a d n a p o n a			Komentar dozvoljeni pad napona prema ~I.20.Pravilnika
OD	DO							do relacije %	u relaciji %	ukupan %	
GRO	RO-1	44140	0.78	26	53.6	N2XH-J 4x25	400	1.000	0.418	1.418	zadovoljava
RO-1	RT-2	27370	0.75	29	53.6	N2XH-J 5x16	400	1.418	0.434	1.851	zadovoljava
GRO	str.krug br.0	100	1.00	15	53.6	N2XH-J 5x2.5	400	1.000	0.007	1.007	zadovoljava
RT-2	str.krug br.1	2000	1.00	11	53.6	N2XH-J 3x2,5	230	1.851	0.310	2.162	zadovoljava
RT-2	str.krug br.27	310	1.00	28	53.6	N2XH-J 3x1,5	230	1.851	0.204	2.055	zadovoljava

**Odgovorni inženjer:**

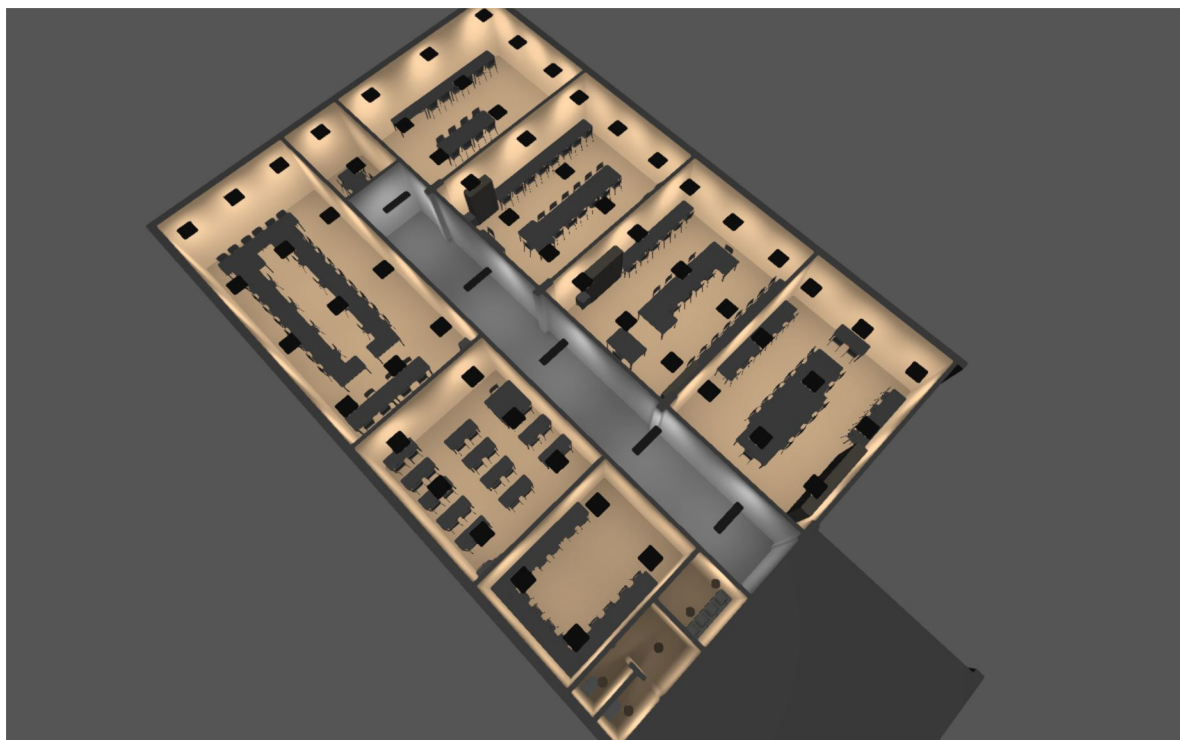
Slobodan Marković, dipl.inž.el.

#### 4.3 FOTOMETRIJSKI PRORAČUN

Fotometrijski proračun je izvršen u fotometrijskom programu DIALux i rađen je za odabrani tip svjetiljki. Na osnovu fotometrijskog proračuna određen je broj i raspored svjetiljki u prostoru. U prednjem dijelu projekta priložen je proračun, koji pokazuje da su zadovoljene međunarodne preporuke za srednju vrijednost osvjetljaja.

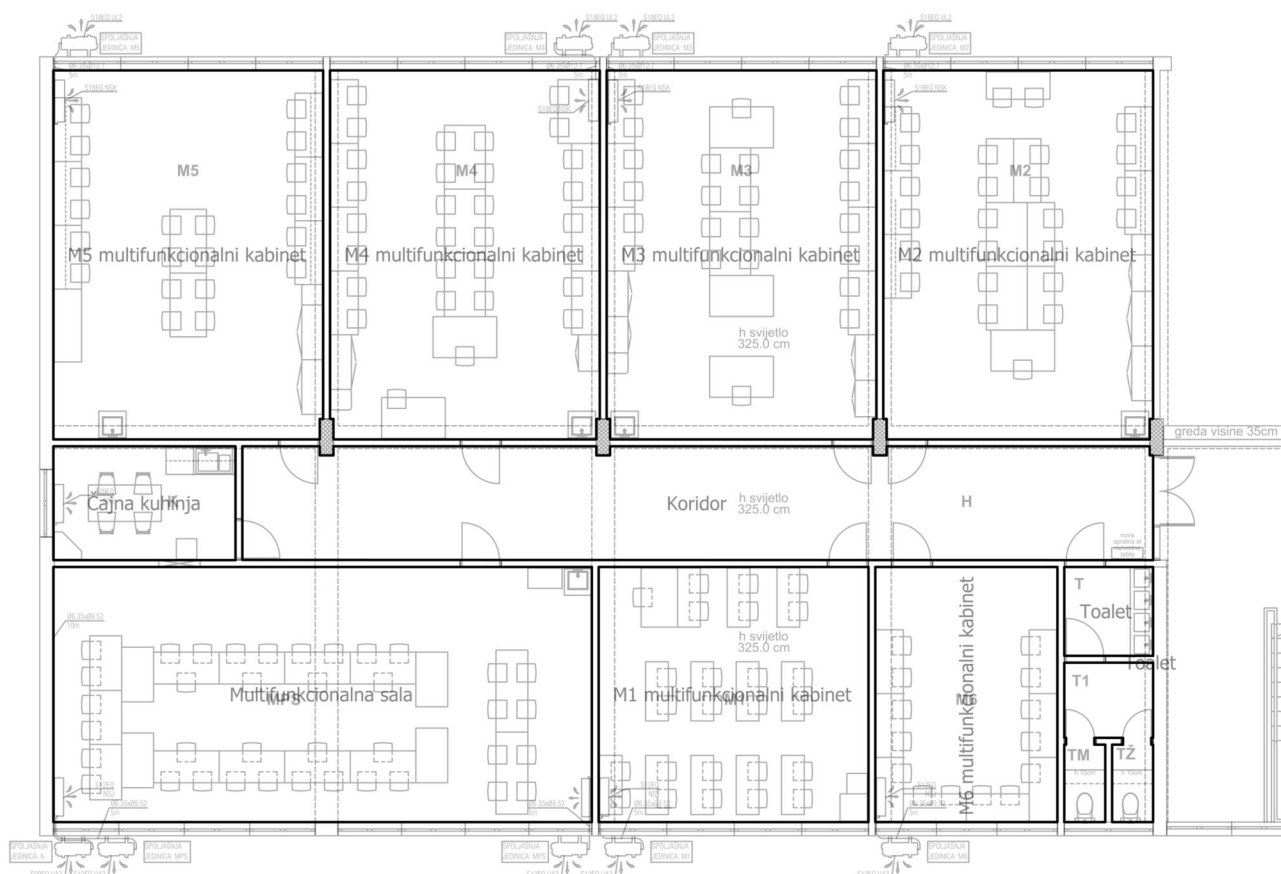
*Odgovorni inženjer:*

***Slobodan Marković, dipl.inž.el.***



Fotometrijski proračun

Building 1 · Sprat (Light scene 1)

**Room list**

Building 1 · Sprat (Light scene 1)

## Calculation objects



Building 1 · Sprat (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M1 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	500 lx (≥ 500 lx) ✓	316 lx	616 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.51	WP1
Working plane (M2 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	541 lx (≥ 500 lx) ✓	326 lx	642 lx	0.60 (≥ 0.60) ✓	0.51	WP2
Working plane (M3 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	544 lx (≥ 500 lx) ✓	345 lx	653 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.53	WP3
Working plane (M4 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	542 lx (≥ 500 lx) ✓	347 lx	655 lx	0.64 (≥ 0.60) ✓	0.53	WP4
Working plane (M5 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	536 lx (≥ 500 lx) ✓	350 lx	647 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.54	WP5
Working plane (M6 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	449 lx (≥ 400 lx) ✓	291 lx	538 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.54	WP6
Working plane (Multifunkcionalna sala) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	534 lx (≥ 500 lx) ✓	348 lx	656 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.53	WP7
Working plane (Koridor) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	203 lx (≥ 100 lx) ✓	113 lx	259 lx	0.56 (≥ 0.40) ✓	0.44	WP8
Working plane (Čajna kuhinja) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	420 lx (≥ 200 lx) ✓	276 lx	517 lx	0.66 (≥ 0.40) ✓	0.53	WP9
Working plane (Toalet ) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	243 lx (≥ 100 lx) ✓	186 lx	284 lx	0.77 (≥ 0.40) ✓	0.65	WP10

Building 1 · Sprat (Light scene 1)

Calculation objects

Working plane (Toalet )	176 lx	132 lx	215 lx	0.75	0.61	WP11
Perpendicular illuminance (adaptive)	(≥ 100 lx)			(≥ 0.40)		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	✓			✓		

Notes on planning:  
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

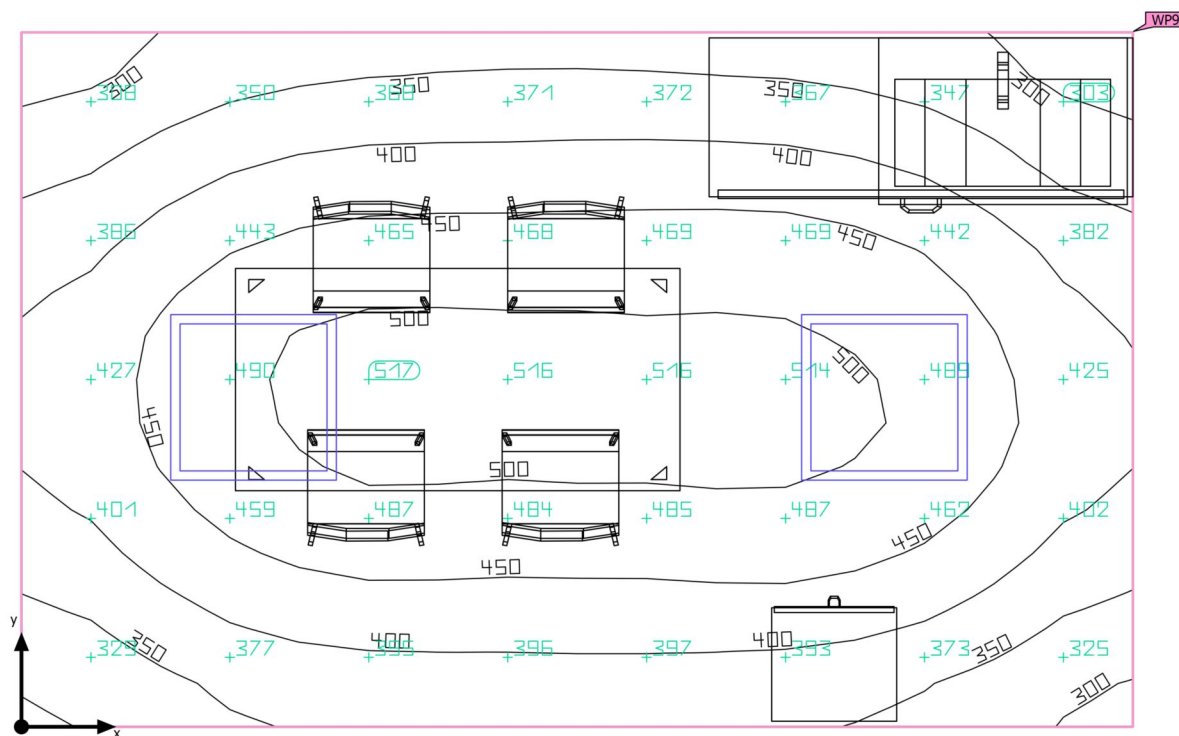


Building 1 · Sprat · Čajna kuhinja

## Description



Building 1 · Sprat · Čajna kuhinja (Light scene 1)

**Summary**

Ground area	10.00 m <sup>2</sup>	Clearance height	3.200 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.227 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height <sub>Working plane</sub>	0.800 m
		Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m

Building 1 · Sprat · Čajna kuhinja (Light scene 1)

## Summary

### Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	420 lx	$\geq 200$ lx	✓	WP9
	$g_1$	0.66	$\geq 0.40$	✓	WP9
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \max}$	16	$\leq 22$	✓	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	186 kWh/a	max. 400 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	6.80 W/m <sup>2</sup>	–		
		1.62 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 2.500 m x 4.000 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

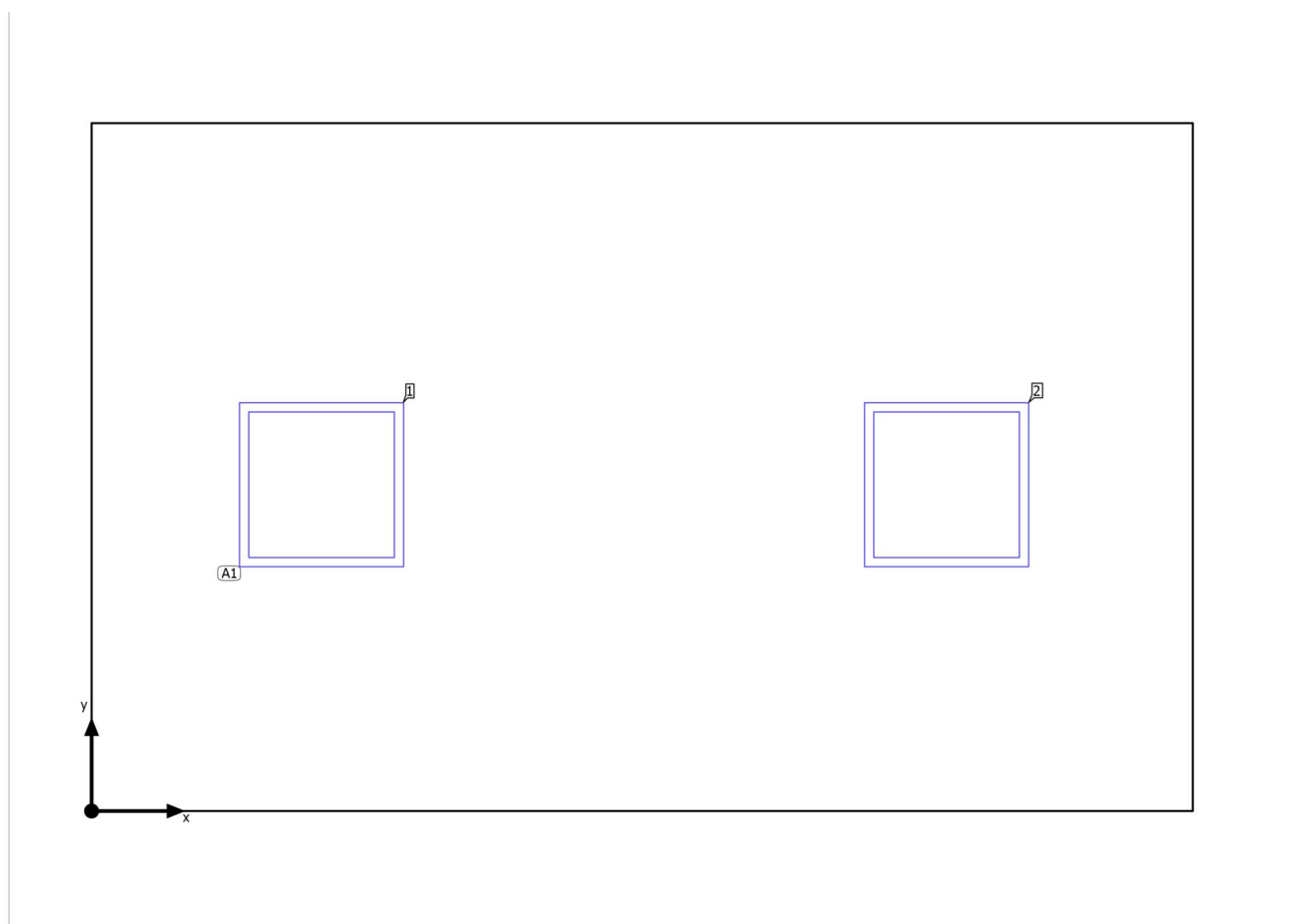
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.1 Canteens, pantries)

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

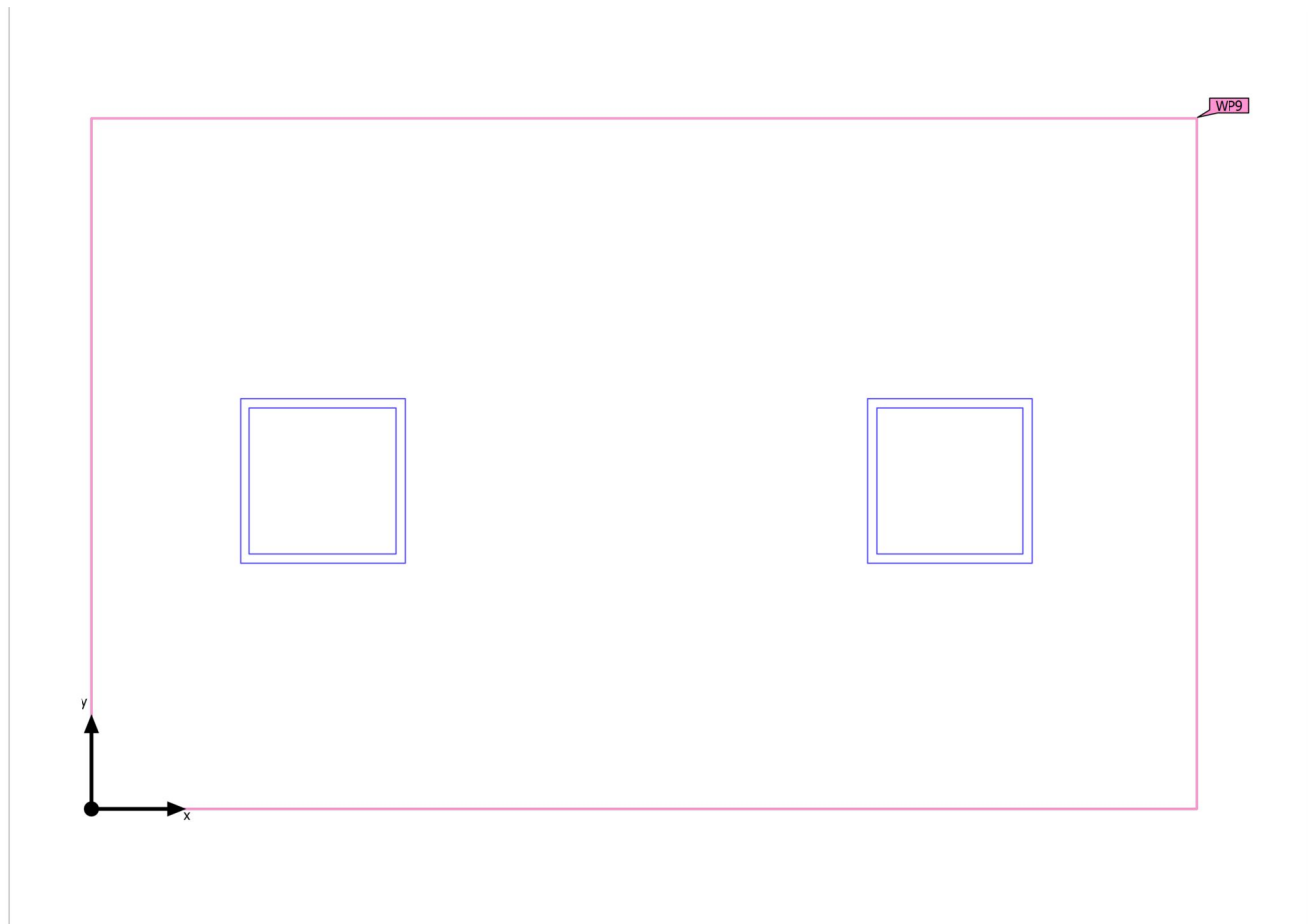
Building 1 · Sprat · Čajna kuhinja

## Luminaire layout plan



Building 1 · Sprat · Čajna kuhinja (Light scene 1)

## Calculation objects



Building 1 · Sprat · Čajna kuhinja (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

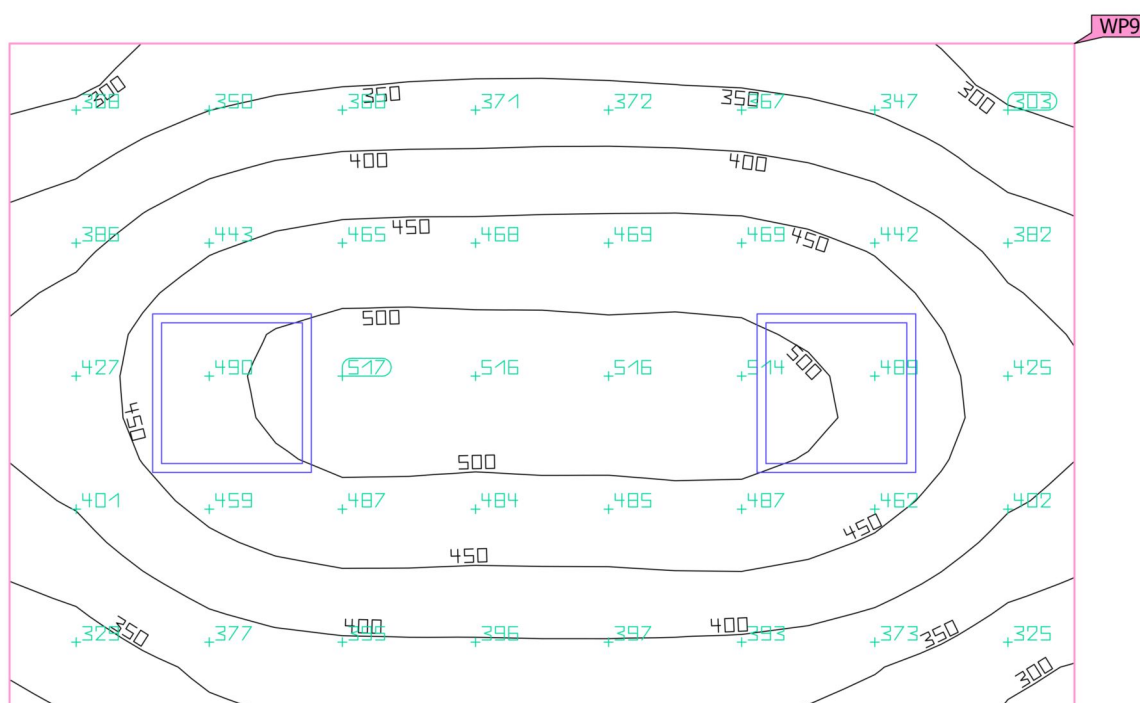
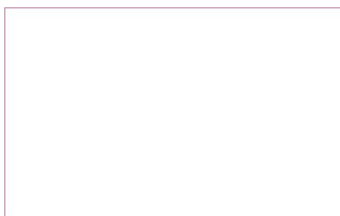
Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (Čajna kuhinja) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	420 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	276 lx	517 lx	0.66 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.53	WP9

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.1 Canteens, pantries)

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · Čajna kuhinja (Light scene 1)

**Working plane (Čajna kuhinja)**

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (Čajna kuhinja)	420 lx	276 lx	517 lx	0.66	0.53	WP9
Perpendicular illuminance (adaptive)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	✓			✓		

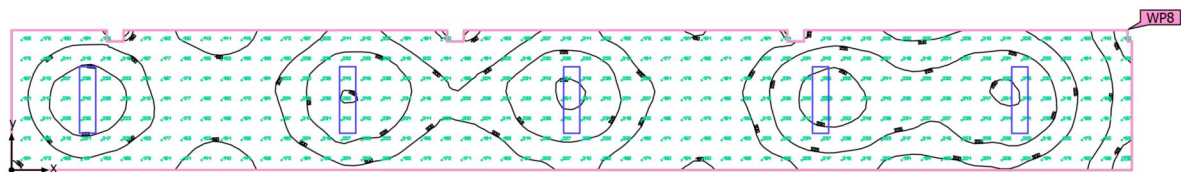
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.1 Canteens, pantries)

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · Koridor (Light scene 1)

Summary



Ground area	49.75 m <sup>2</sup>
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	3.200 m
Mounting height	3.200 m
Height <sub>Working plane</sub>	0.000 m
Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m

Building 1 · Sprat · Koridor (Light scene 1)

## Summary

### Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	203 lx	$\geq 100$ lx	✓	WP8
	$g_1$	0.56	$\geq 0.40$	✓	WP8
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	198 kWh/a	max. 1750 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	3.62 W/m <sup>2</sup>	–		
		1.79 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 2.500 m x 20.000 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

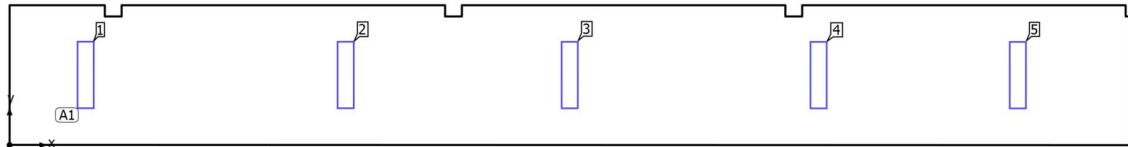
Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

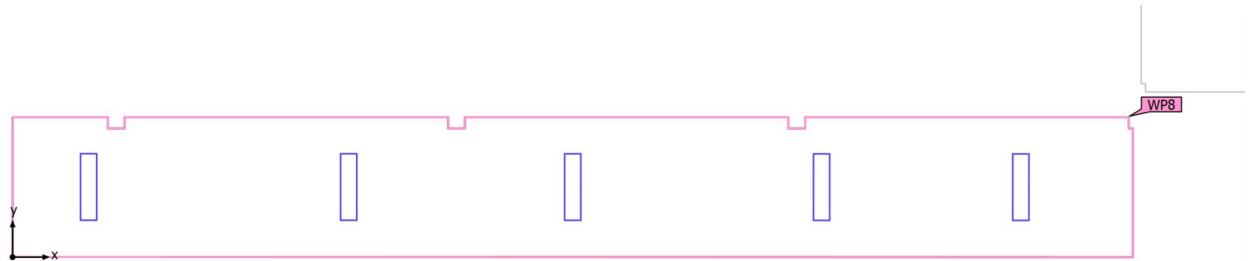


Building 1 · Sprat · Koridor

## Luminaire layout plan



Building 1 · Sprat · Koridor (Light scene 1)

**Calculation objects**

Building 1 · Sprat · Koridor (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (Koridor)	203 lx	113 lx	259 lx	0.56	0.44	WP8
Perpendicular illuminance (adaptive)	( $\geq 100$ lx)			( $\geq 0.40$ )		
Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	✓			✓		

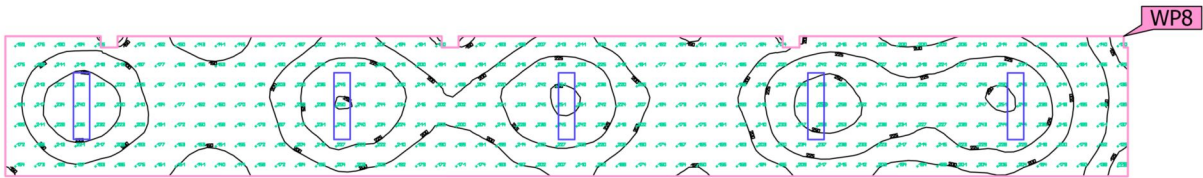
Utilisation profile: Traffic zones inside buildings (9.1 Circulation areas and corridors)

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · Koridor (Light scene 1)

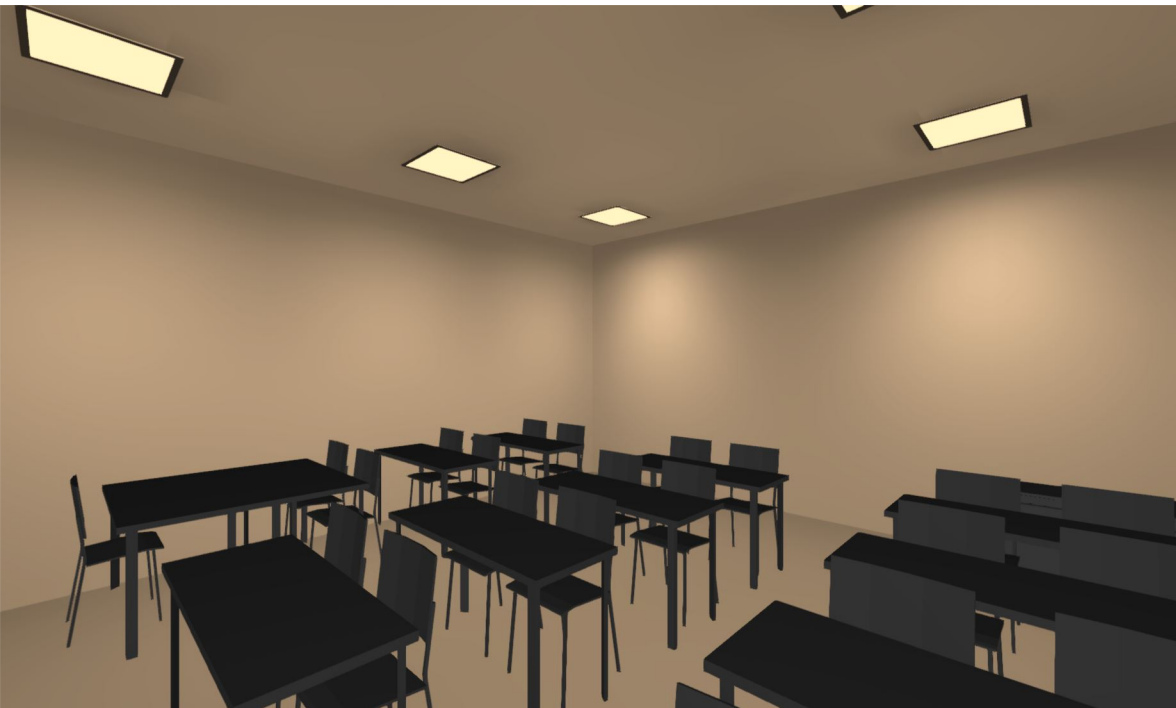
Working plane (Koridor)



Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (Koridor) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	203 lx (≥ 100 lx) ✓	113 lx	259 lx	0.56 (≥ 0.40) ✓	0.44	WP8

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

Notes on planning:  
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

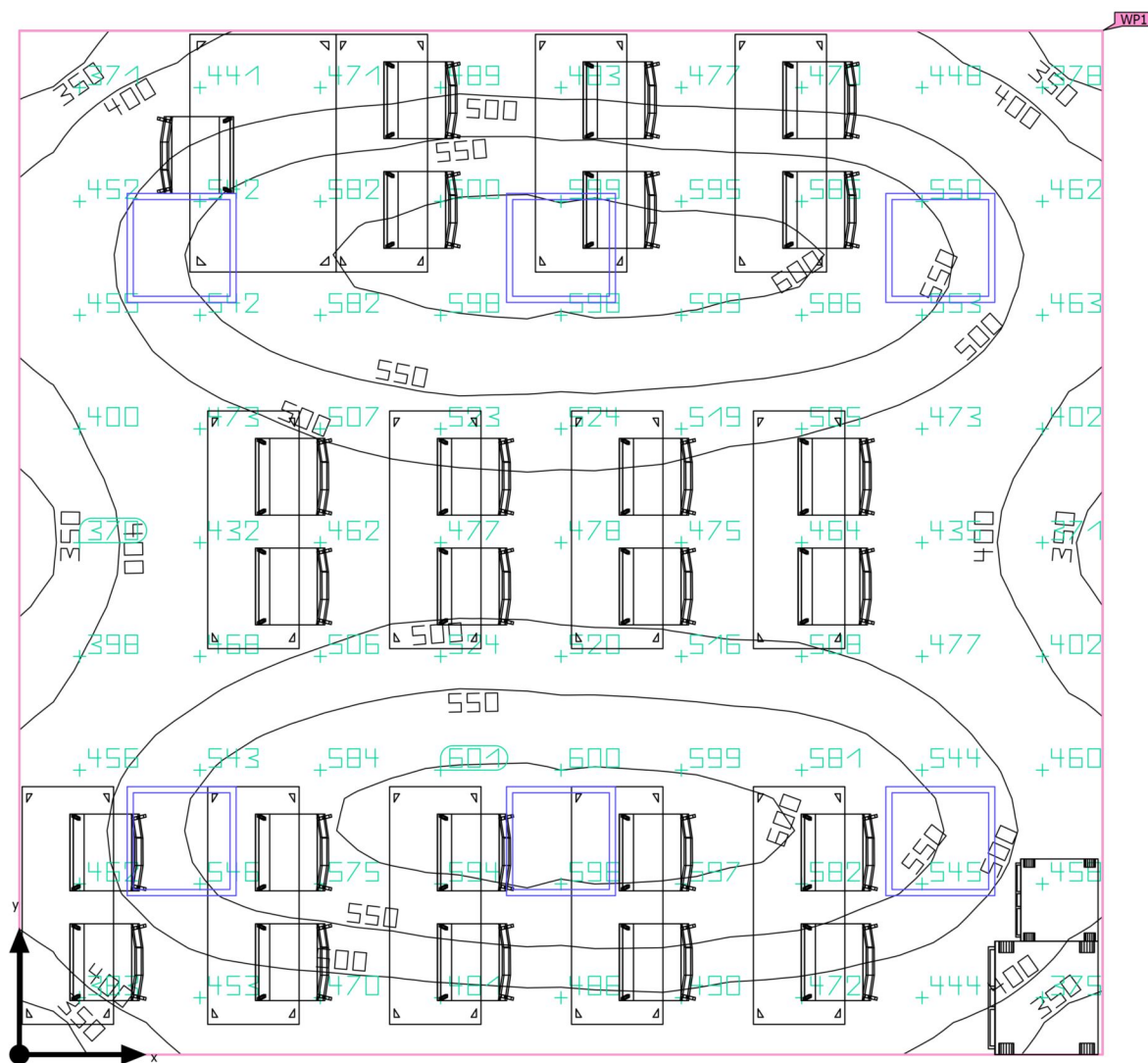


Building 1 · Sprat · M1 multifunkcionalni kabinet

## Description

Building 1 · Sprat · M1 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Summary



Ground area	33.18 m <sup>2</sup>
-------------	----------------------

Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
--------------------	---

Maintenance factor	0.80 (fixed)
--------------------	--------------

Clearance height	3.200 m
------------------	---------

Mounting height	3.227 m
-----------------	---------

Height <sub>Working plane</sub>	0.800 m
---------------------------------	---------

Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m
------------------------------------	---------

Building 1 · Sprat · M1 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Summary

### Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	500 lx	$\geq 500 \text{ lx}$	✓	WP1
	$g_1$	0.63	$\geq 0.60$	✓	WP1
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	16	$\leq 19$	✓	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	505 kWh/a	max. 1200 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	6.15 W/m <sup>2</sup>	–		
		1.23 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 5.925 m x 5.600 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

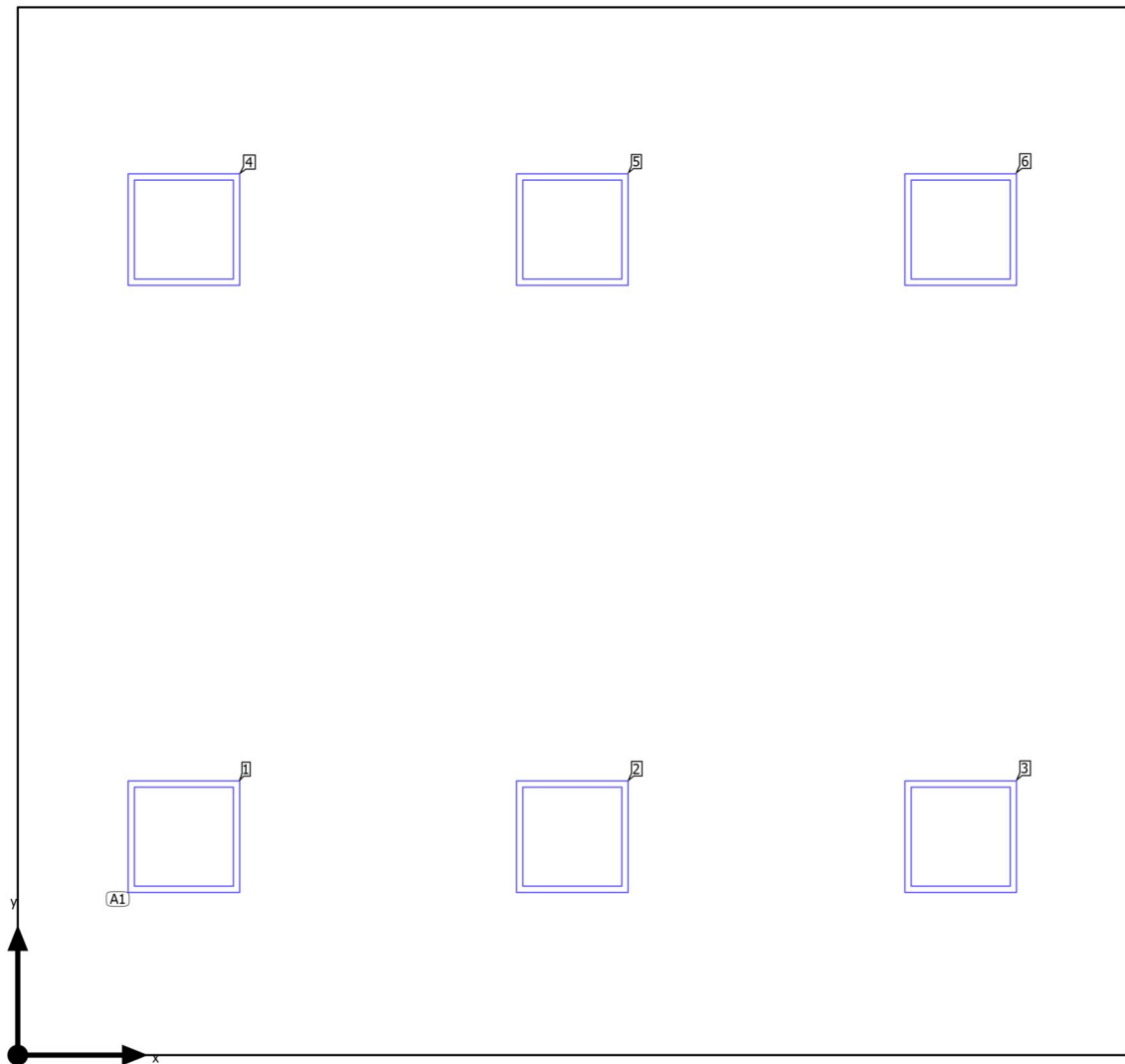
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M1 multifunkcionalni kabinet

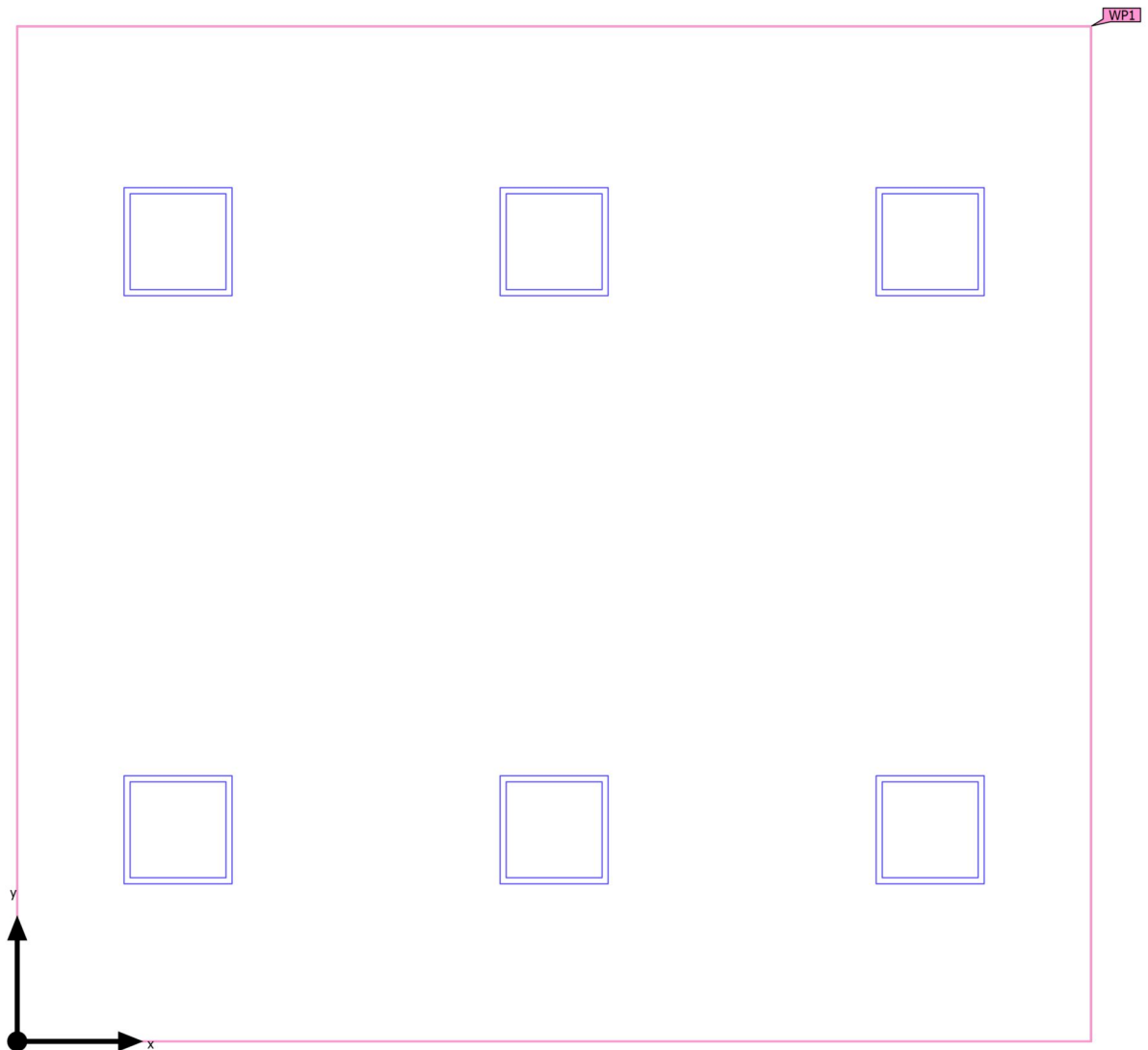
## Luminaire layout plan





Building 1 · Sprat · M1 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Calculation objects



Building 1 · Sprat · M1 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M1 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	500 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	316 lx	616 lx	0.63 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.51	WP1

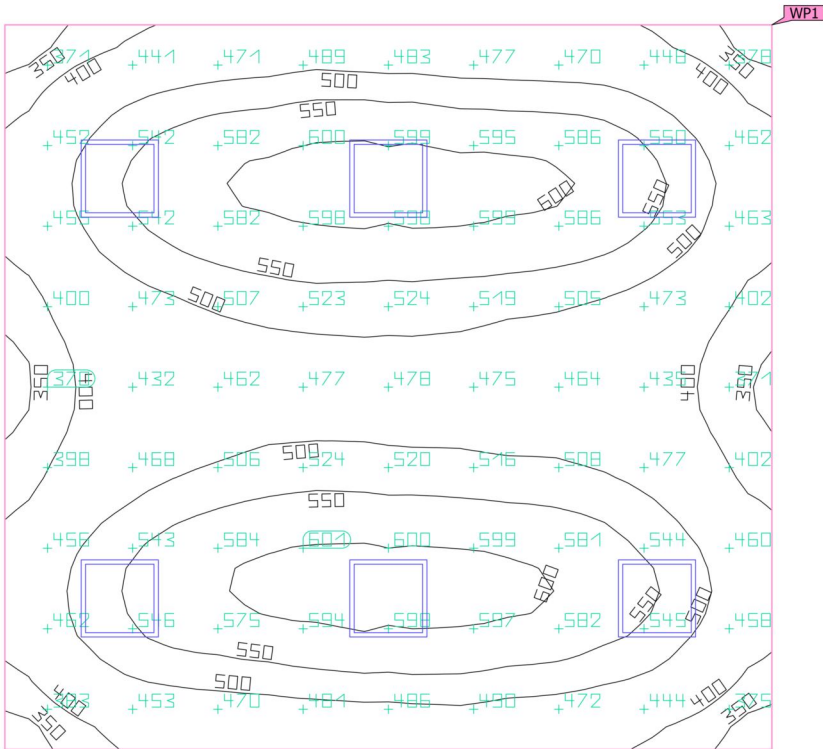
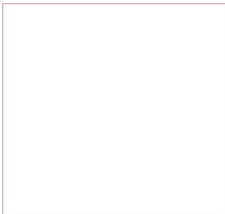
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M1 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Working plane (M1 multifunkcionalni kabinet)**



Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M1 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	500 lx (≥ 500 lx) ✓	316 lx	616 lx	0.63 (≥ 0.60) ✓	0.51	WP1

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

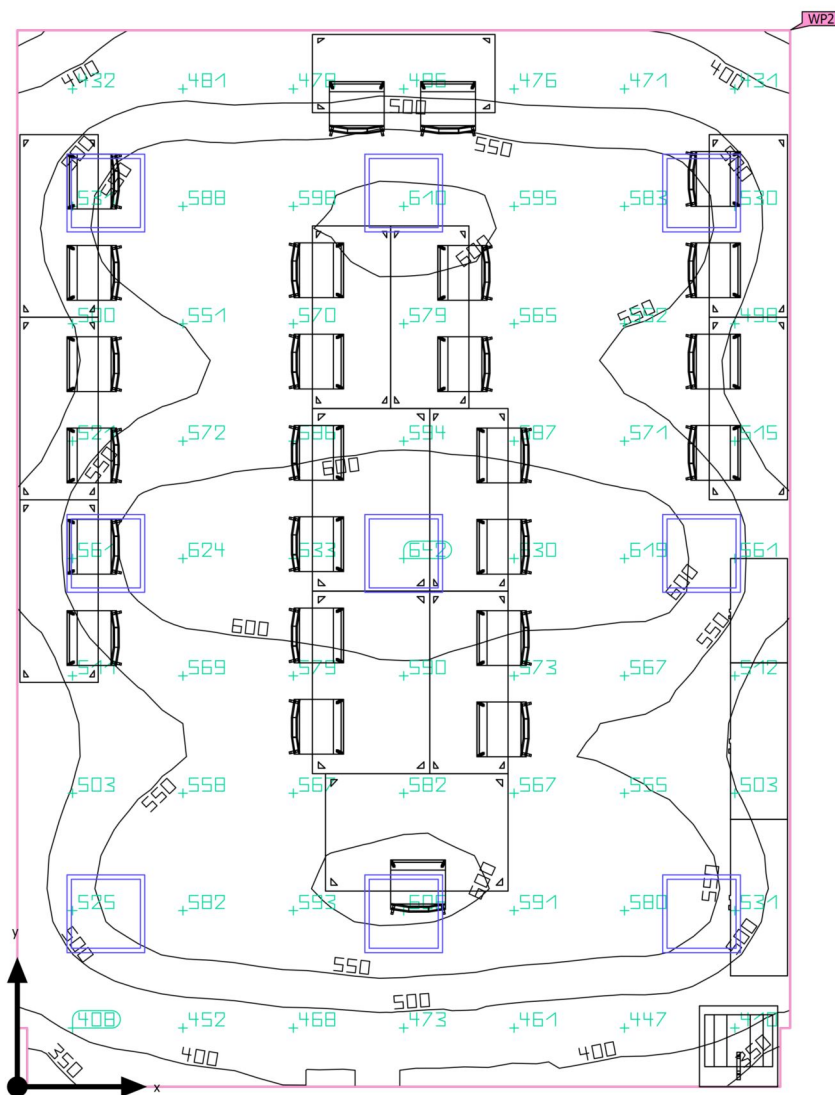
Notes on planning:  
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.



Building 1 · Sprat · M2 multifunkcionalni kabinet

## Description

Building 1 · Sprat · M2 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Summary**

Ground area	47.92 m <sup>2</sup>	Clearance height	3.200 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.227 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height <sub>Working plane</sub>	0.800 m
		Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m

Building 1 · Sprat · M2 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Summary

### Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	541 lx	$\geq 500$ lx	✓	WP2
	$g_1$	0.60	$\geq 0.60$	✓	WP2
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \max}$	17	$\leq 19$	✓	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	757 kWh/a	max. 1700 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	6.38 W/m <sup>2</sup>	–		
		1.18 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 5.925 m x 8.100 m and SHR of 0.25.

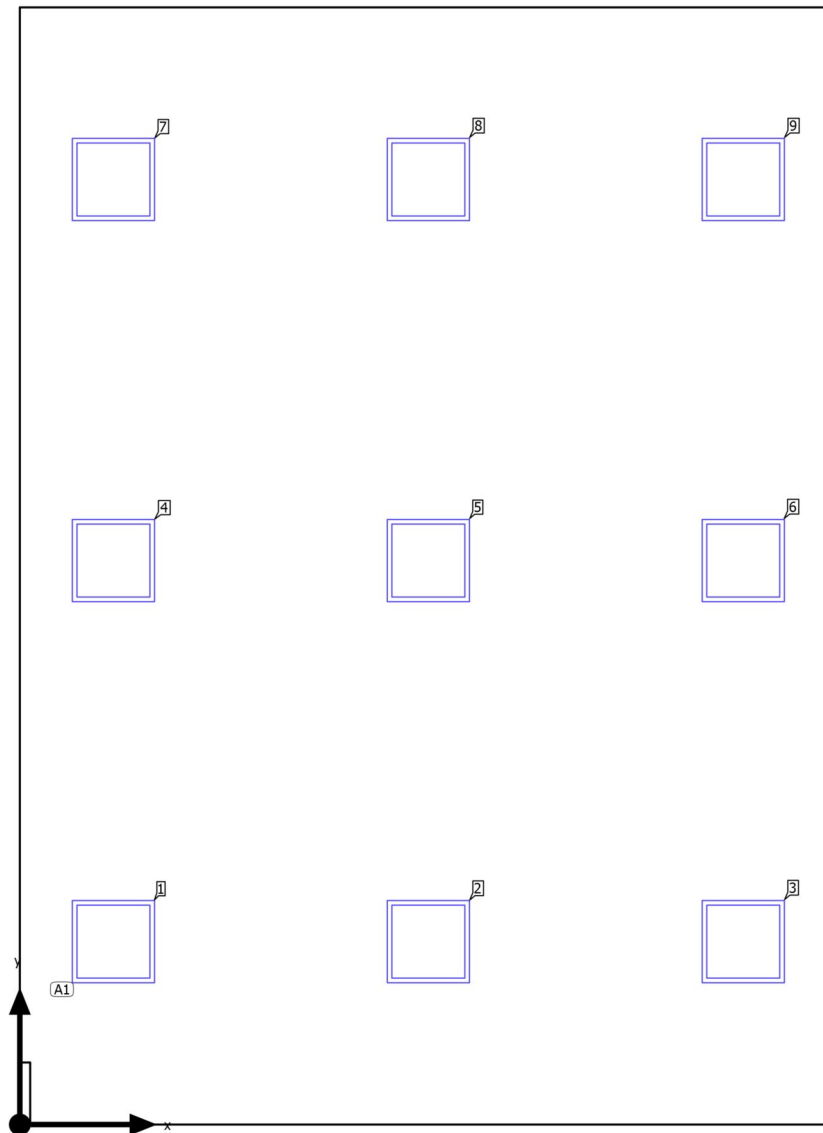
(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Notes on planning:

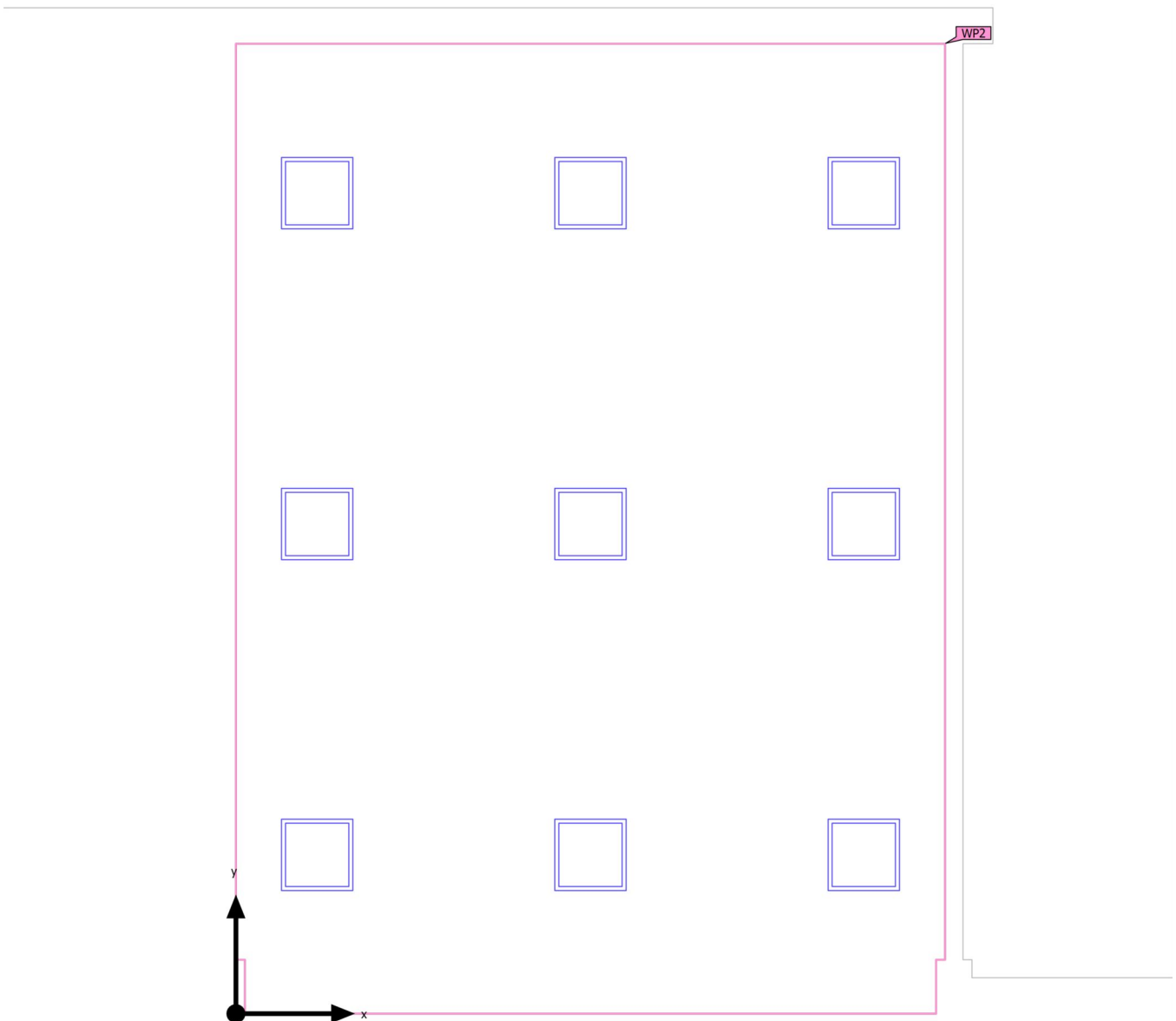
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M2 multifunkcionalni kabinet

**Luminaire layout plan**

Building 1 · Sprat · M2 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Calculation objects





Building 1 · Sprat · M2 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M2 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	541 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	326 lx	642 lx	0.60 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.51	WP2

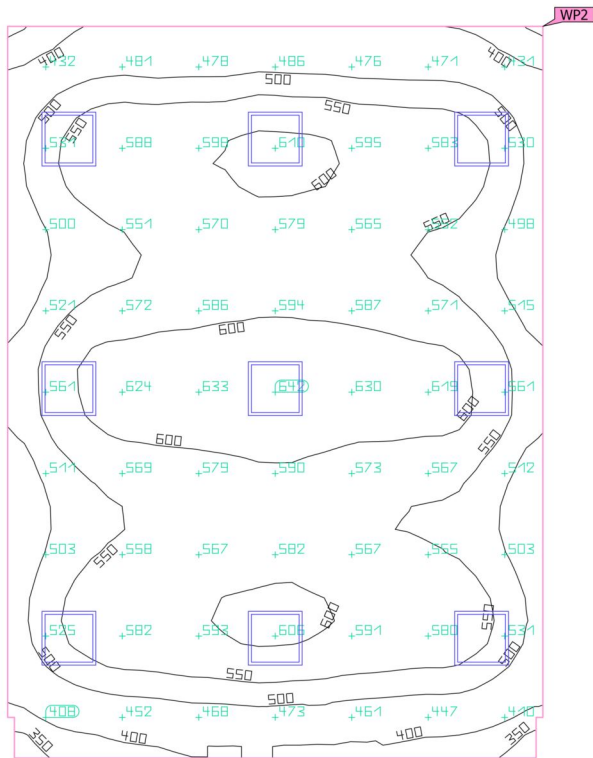
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M2 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

Working plane (M2 multifunkcionalni kabinet)

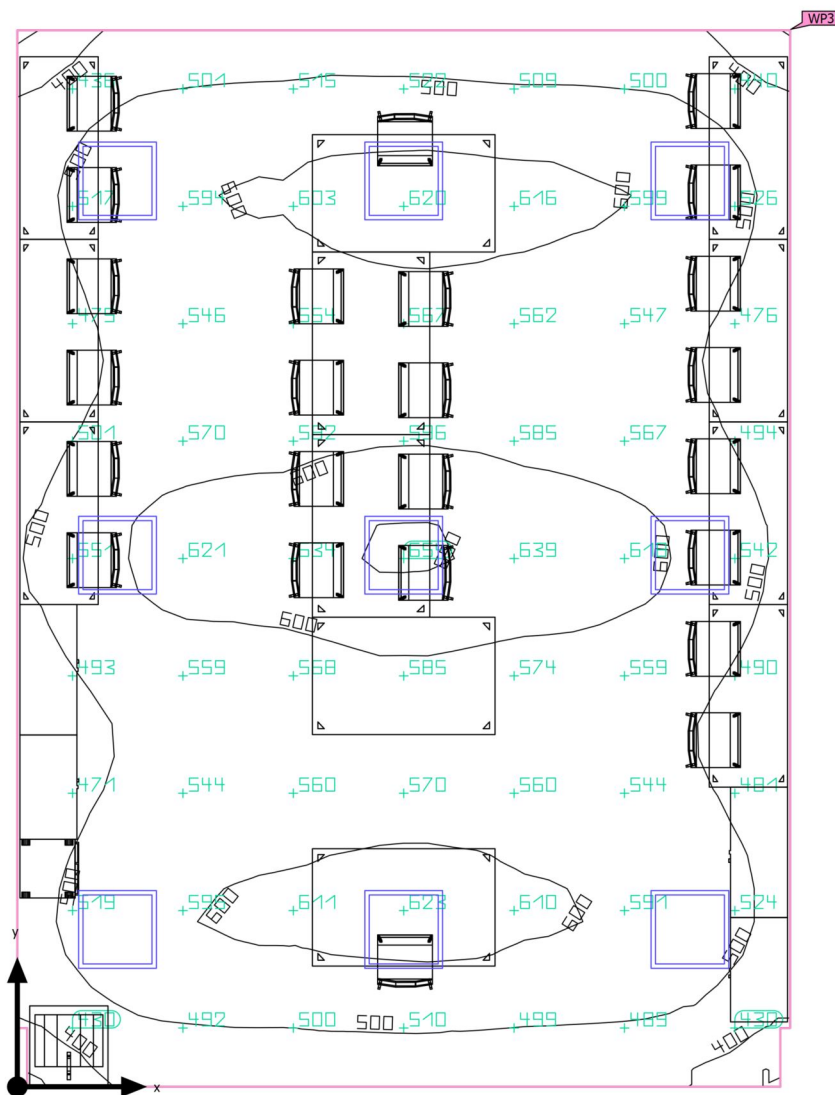


Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M2 multifunkcionalni kabinet)	541 lx	326 lx	642 lx	0.60	0.51	WP2
Perpendicular illuminance (adaptive)	$\geq 500$ lx			$\geq 0.60$		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	✓			✓		

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

Notes on planning:  
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M3 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Summary**

Ground area	47.92 m <sup>2</sup>	Clearance height	3.200 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.227 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height <sub>Working plane</sub>	0.800 m
		Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m

Building 1 · Sprat · M3 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Summary

### Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	544 lx	$\geq 500$ lx	✓	WP3
	$g_1$	0.63	$\geq 0.60$	✓	WP3
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \max}$	17	$\leq 19$	✓	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	757 kWh/a	max. 1700 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	6.38 W/m <sup>2</sup>	–		
		1.17 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 5.925 m x 8.100 m and SHR of 0.25.

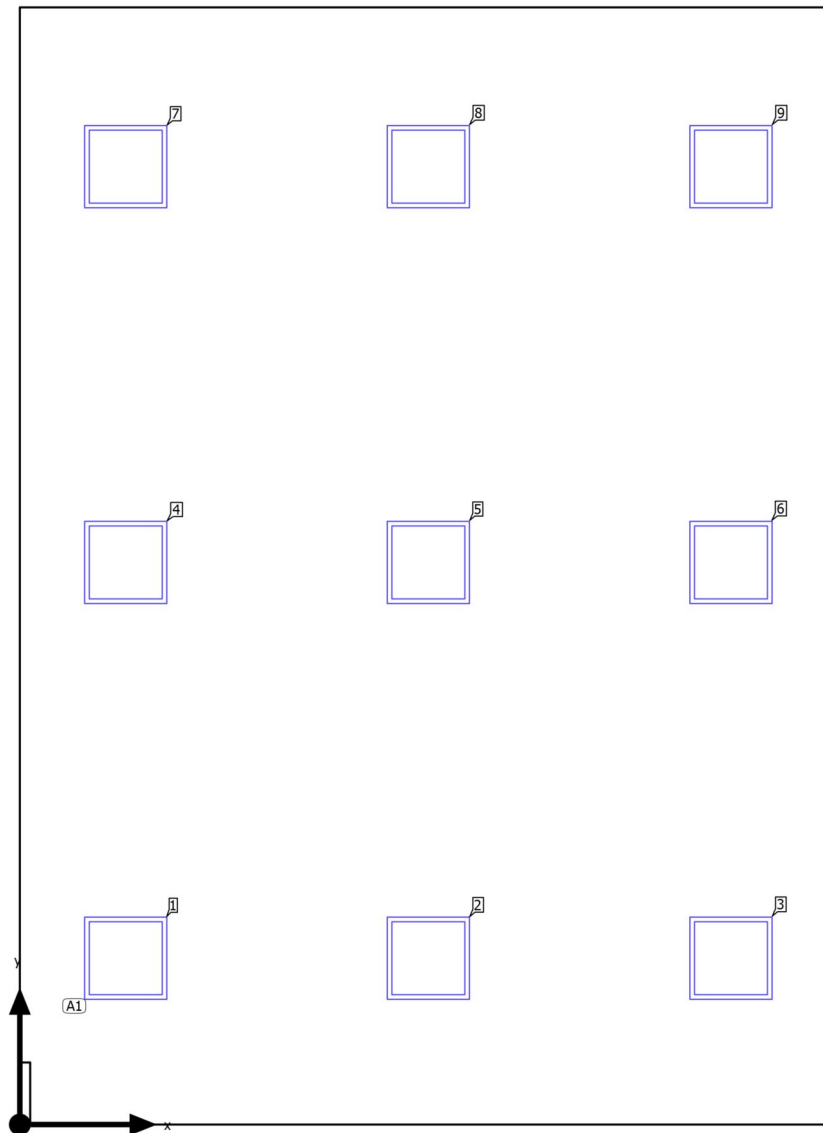
(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Notes on planning:

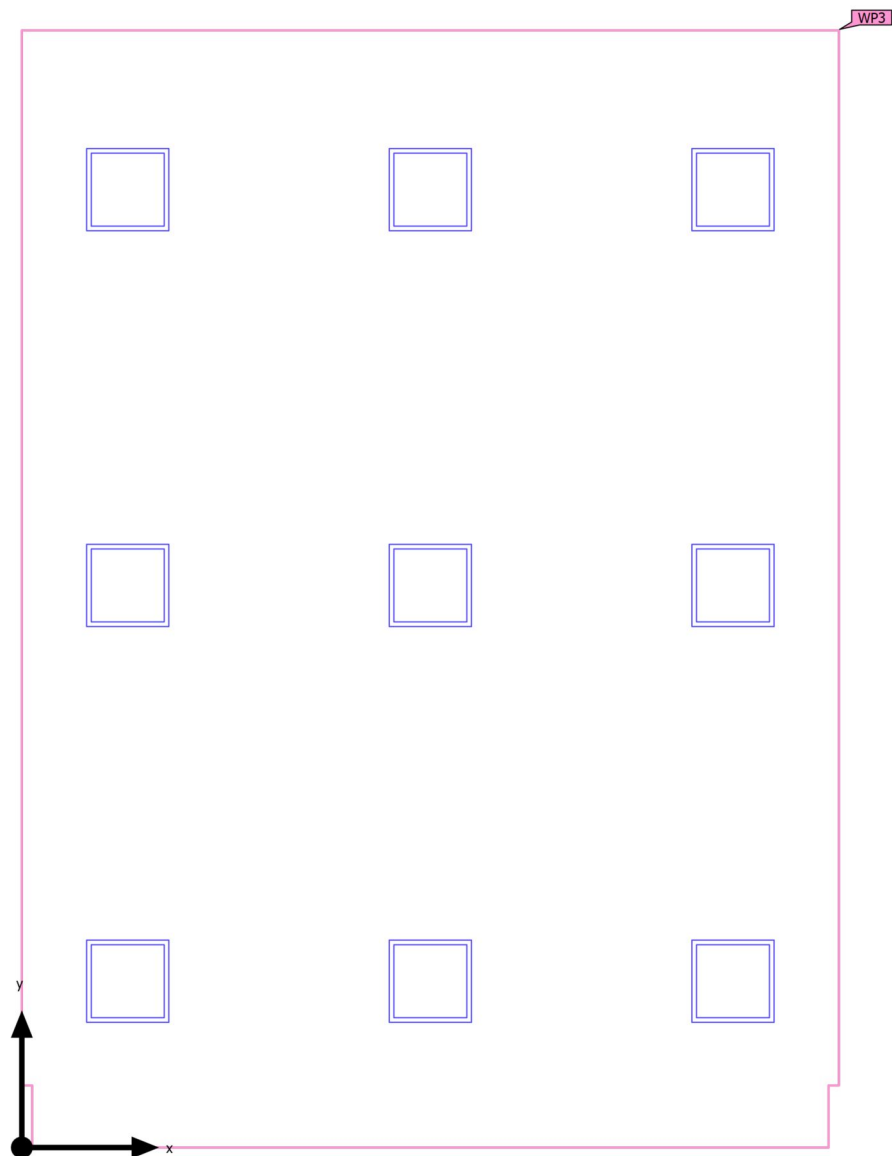
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M3 multifunkcionalni kabinet

**Luminaire layout plan**

Building 1 · Sprat · M3 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Calculation objects



Building 1 · Sprat · M3 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

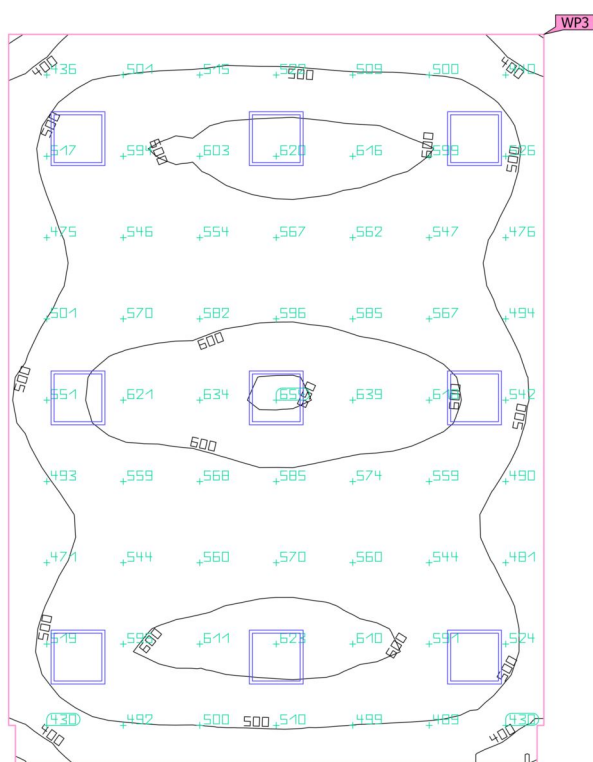
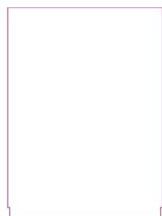
Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M3 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	544 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	345 lx	653 lx	0.63 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.53	WP3

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

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M3 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Working plane (M3 multifunkcionalni kabinet)**

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M3 multifunkcionalni kabinet)	544 lx	345 lx	653 lx	0.63	0.53	WP3
Perpendicular illuminance (adaptive)	( $\geq 500$ lx)			( $\geq 0.60$ )		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	✓			✓		

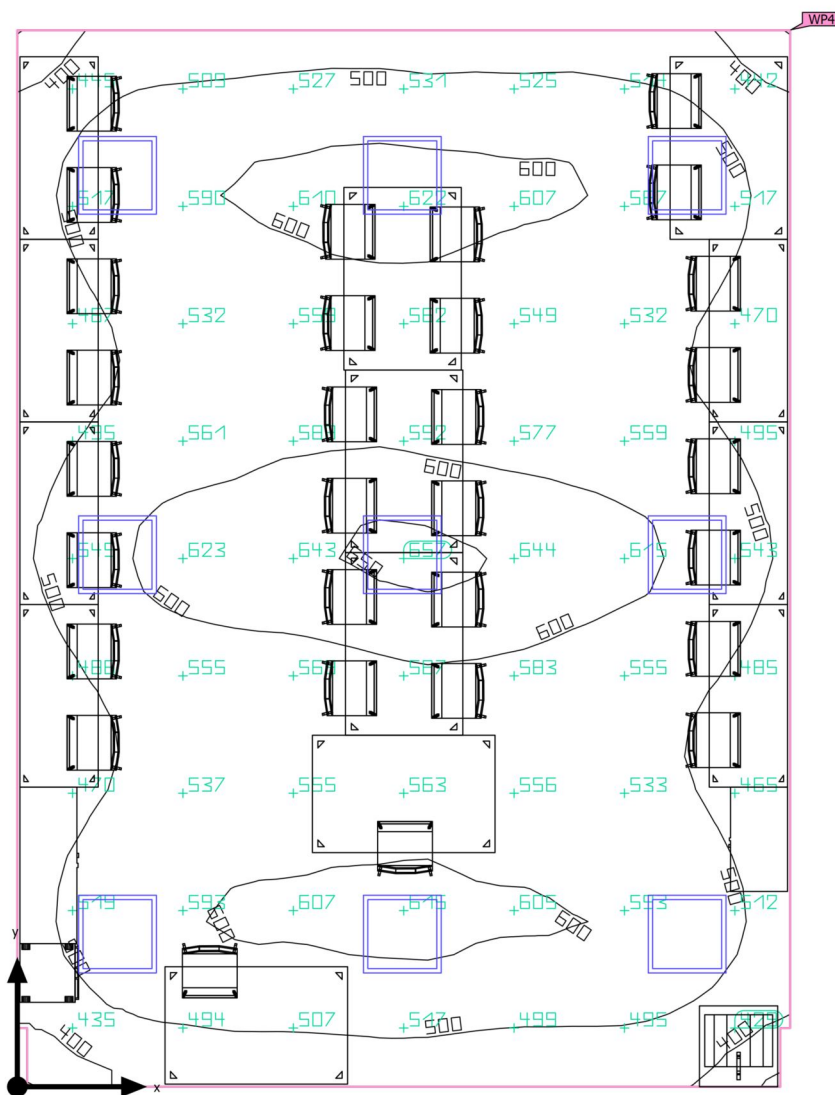
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.



Building 1 · Sprat · M4 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Summary**

Ground area	47.92 m <sup>2</sup>	Clearance height	3.200 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.227 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height <sub>Working plane</sub>	0.800 m
		Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m

Building 1 · Sprat · M4 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Summary

### Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	542 lx	$\geq 500$ lx	✓	WP4
	$g_1$	0.64	$\geq 0.60$	✓	WP4
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \max}$	17	$\leq 19$	✓	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	757 kWh/a	max. 1700 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	6.38 W/m <sup>2</sup>	–		
		1.18 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 5.925 m x 8.100 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

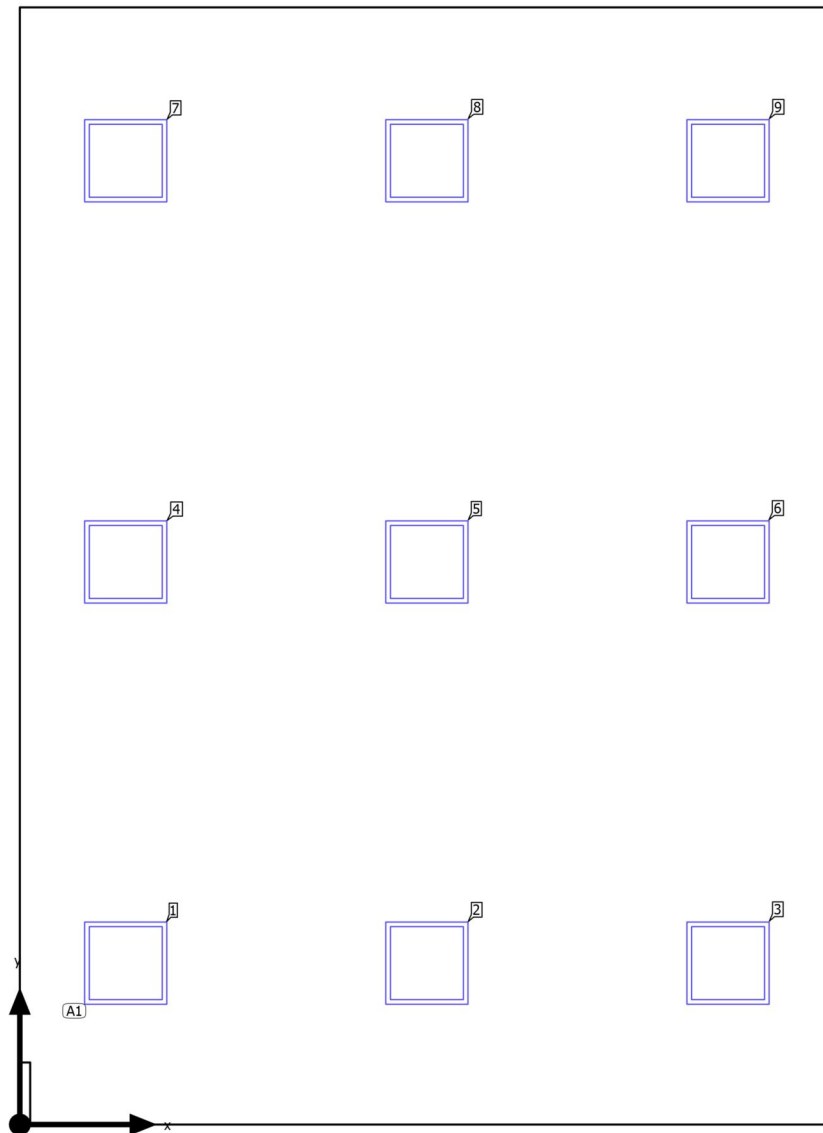
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

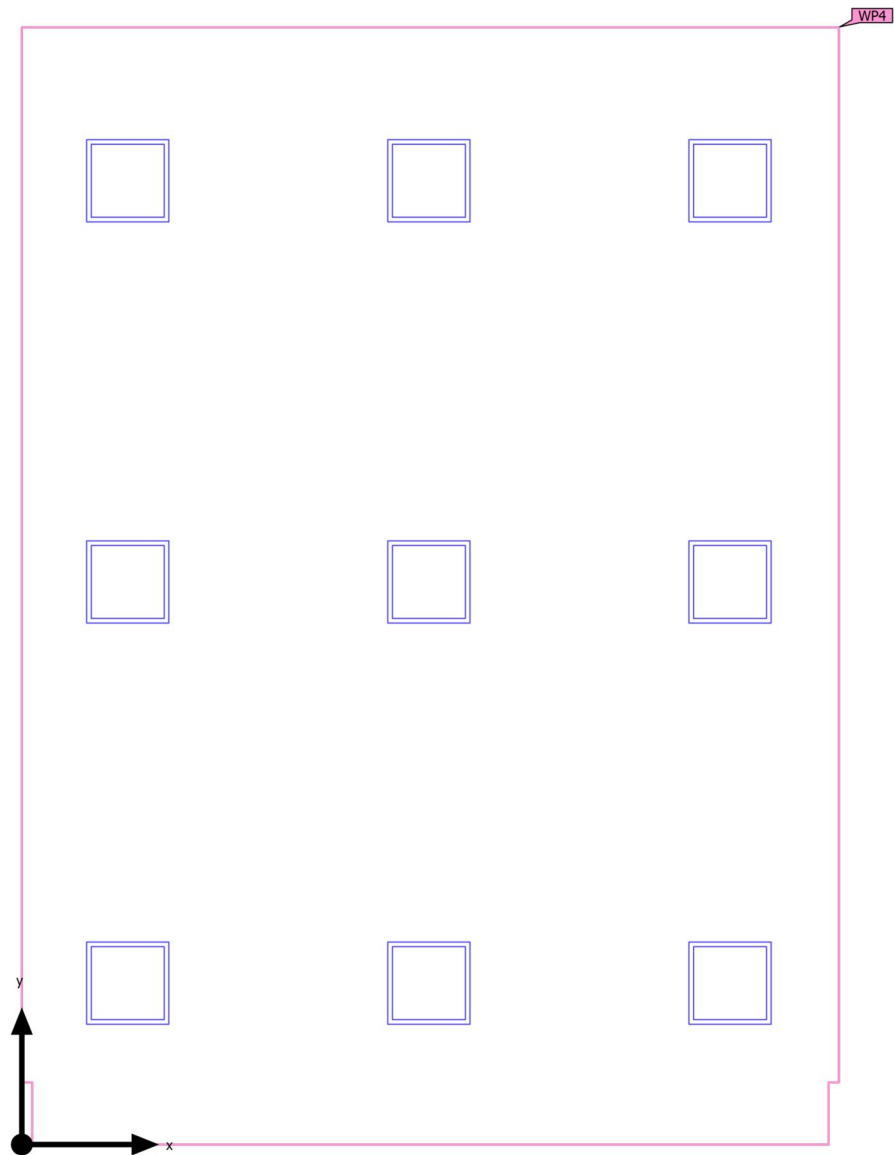
Building 1 · Sprat · M4 multifunkcionalni kabinet

## Luminaire layout plan



Building 1 · Sprat · M4 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Calculation objects



Building 1 · Sprat · M4 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

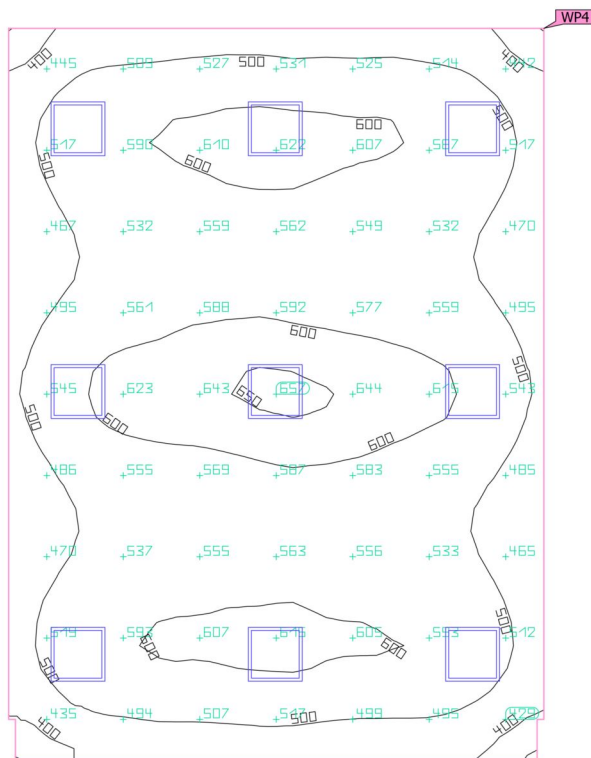
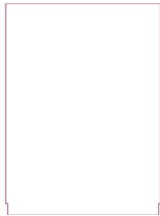
Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M4 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	542 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	347 lx	655 lx	0.64 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.53	WP4

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

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M4 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Working plane (M4 multifunkcionalni kabinet)**

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M4 multifunkcionalni kabinet)	542 lx	347 lx	655 lx	0.64	0.53	WP4
Perpendicular illuminance (adaptive)	( $\geq 500$ lx)			( $\geq 0.60$ )		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	✓			✓		

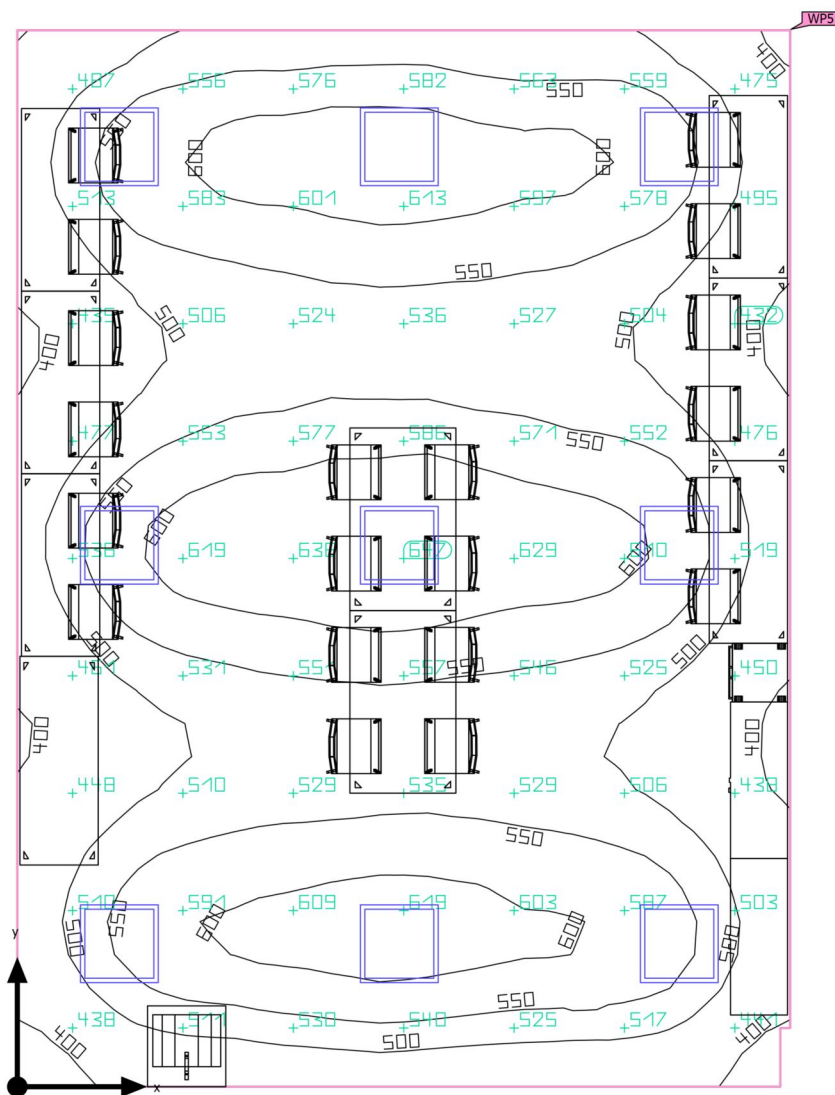
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M5 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Summary



Ground area	47.96 m <sup>2</sup>	Clearance height	3.200 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.227 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height <sub>Working plane</sub>	0.800 m
		Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m

Building 1 · Sprat · M5 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Summary

### Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	536 lx	$\geq 500$ lx	✓	WP5
	$g_1$	0.65	$\geq 0.60$	✓	WP5
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \max}$	17	$\leq 19$	✓	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	757 kWh/a	max. 1700 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	6.38 W/m <sup>2</sup>	–		
		1.19 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 5.925 m x 8.100 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

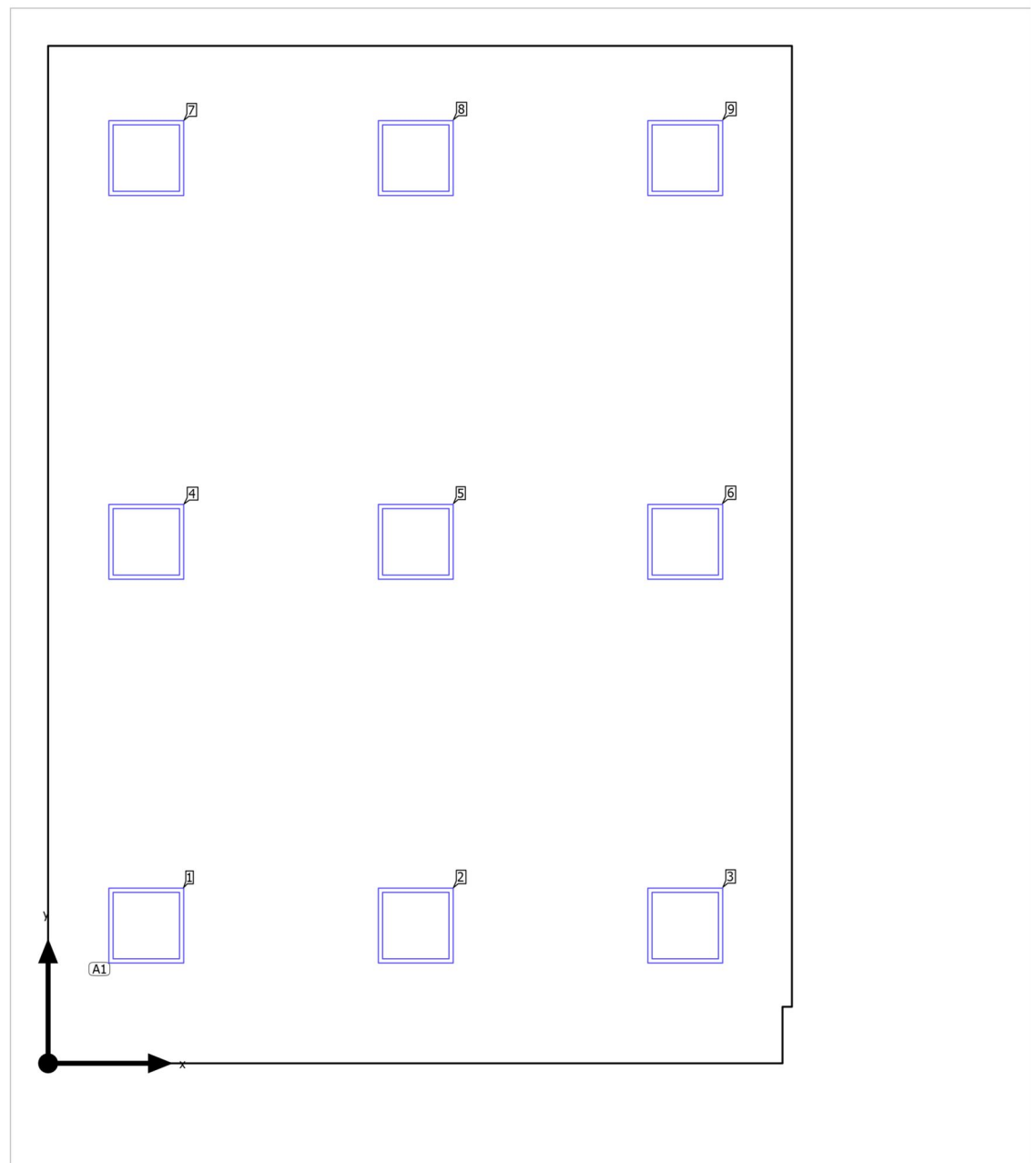
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

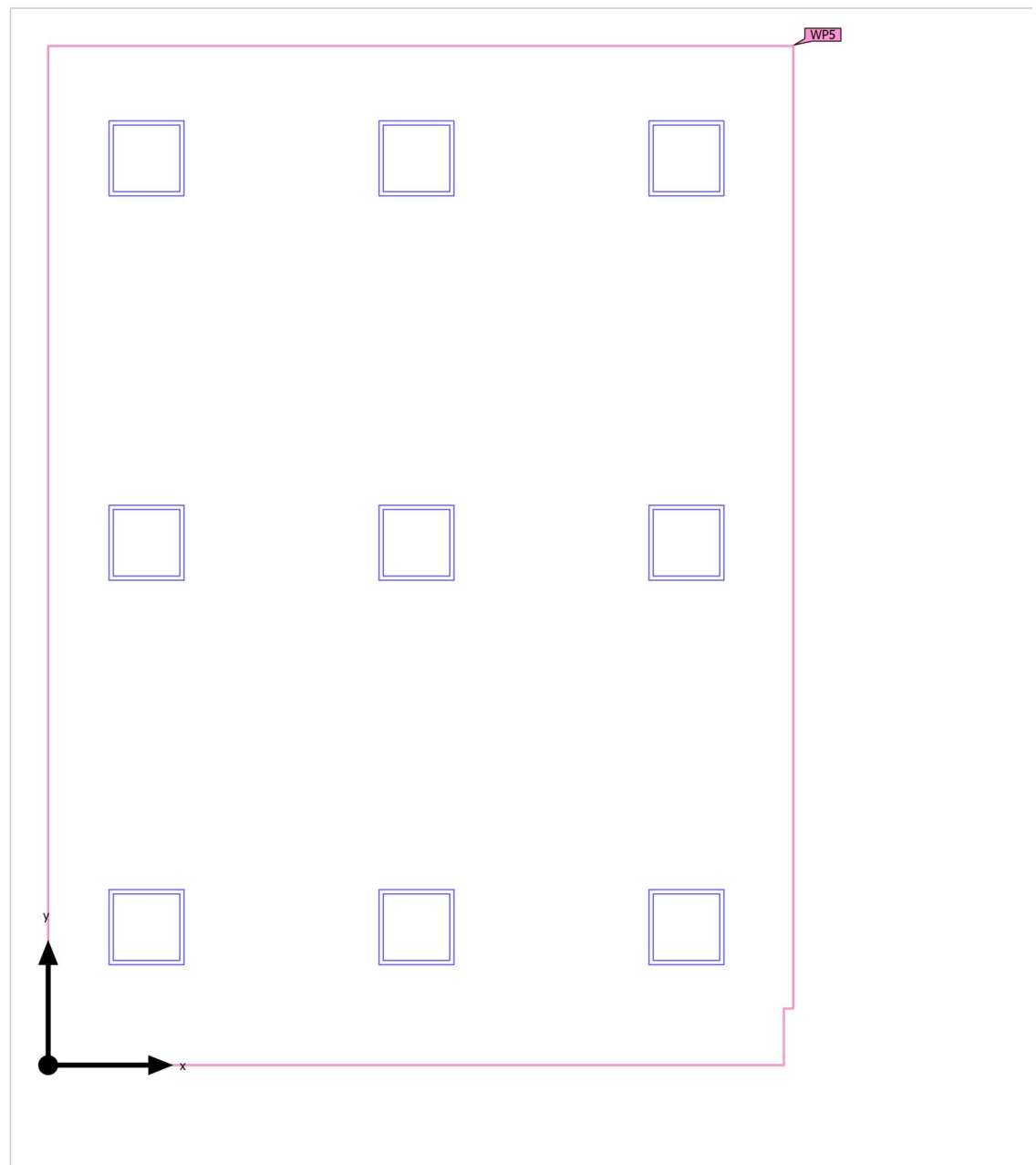


Building 1 · Sprat · M5 multifunkcionalni kabinet

**Luminaire layout plan**

Building 1 · Sprat · M5 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Calculation objects



Building 1 · Sprat · M5 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M5 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	536 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	350 lx	647 lx	0.65 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.54	WP5

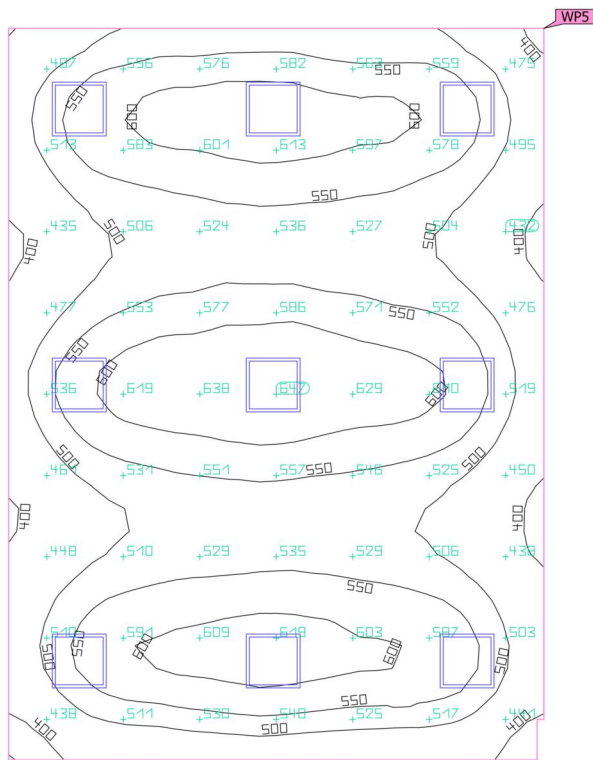
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M5 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

Working plane (M5 multifunkcionalni kabinet)

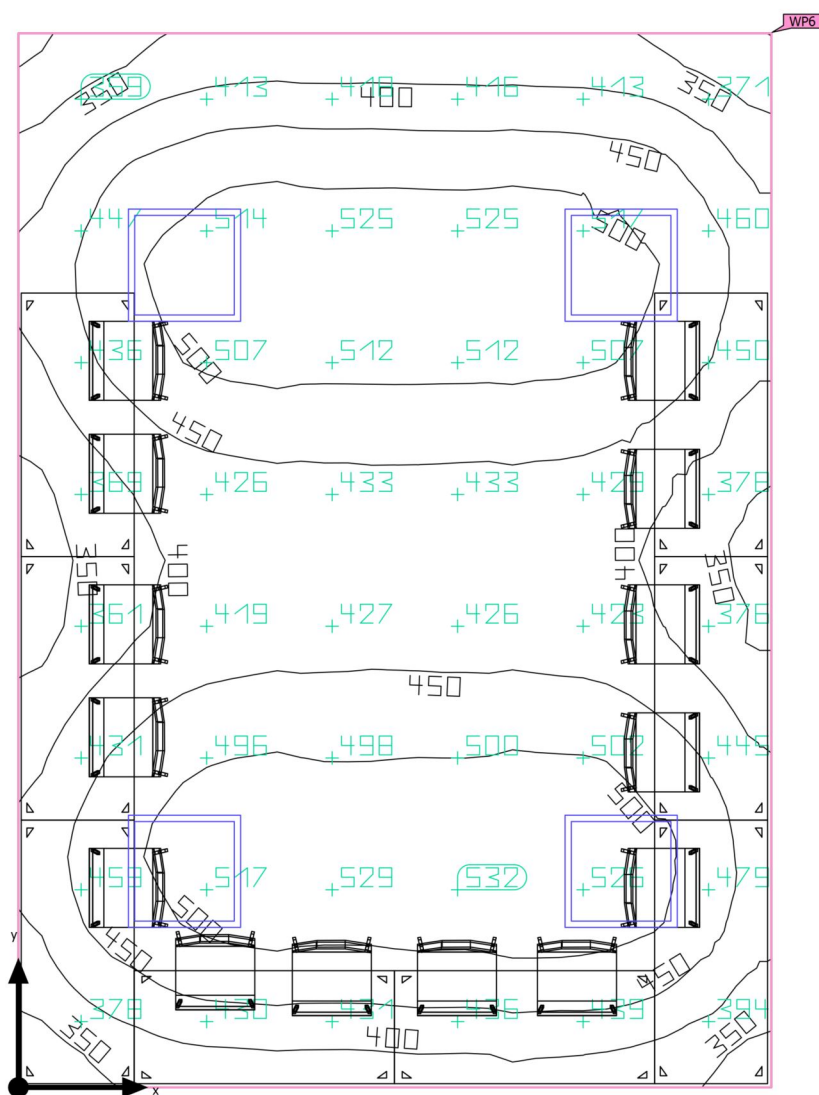


Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M5 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	536 lx (≥ 500 lx) ✓	350 lx	647 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.54	WP5

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

Notes on planning:  
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M6 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Summary**

Ground area	22.40 m <sup>2</sup>	Clearance height	3.200 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.227 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height <sub>Working plane</sub>	0.800 m
		Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m

Building 1 · Sprat · M6 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Summary

### Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	449 lx	$\geq 400$ lx	✓	WP6
	$g_1$	0.65	$\geq 0.60$	✓	WP6
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	16	$\leq 19$	✓	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	181 kWh/a	max. 800 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	6.07 W/m <sup>2</sup>	–		
		1.35 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 5.600 m x 4.000 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

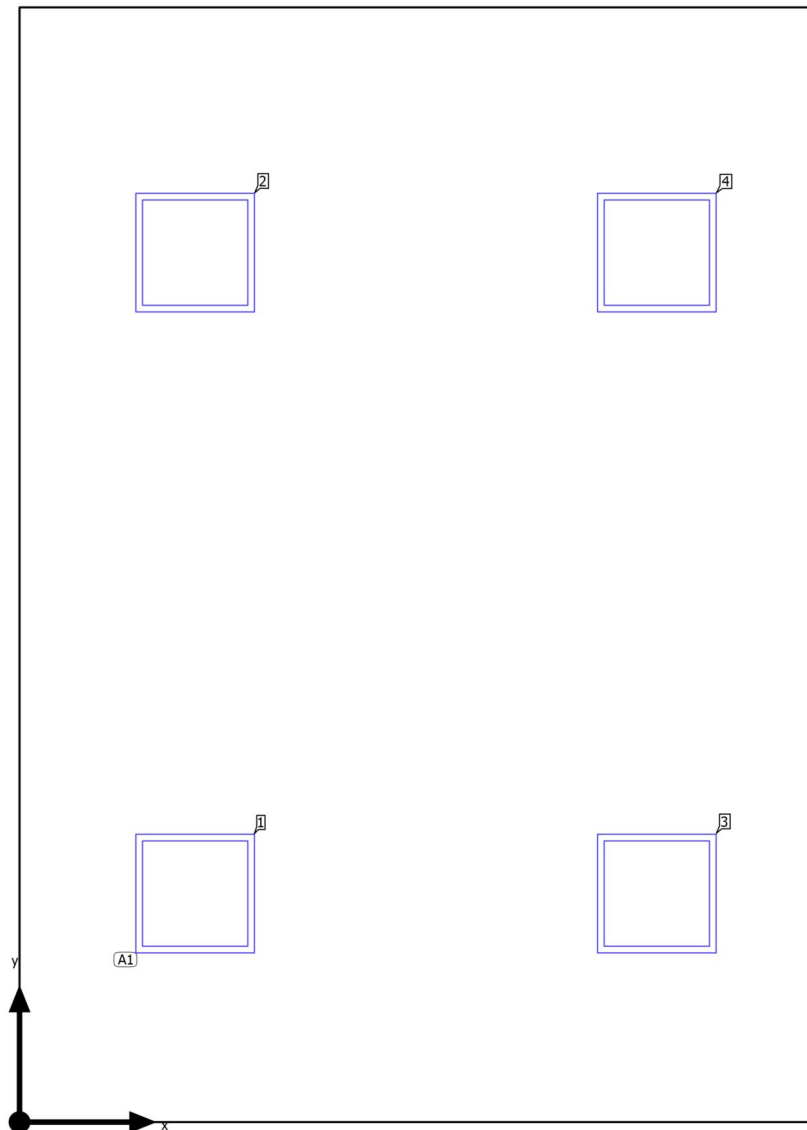
Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (44.1 Classroom - general activities)

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

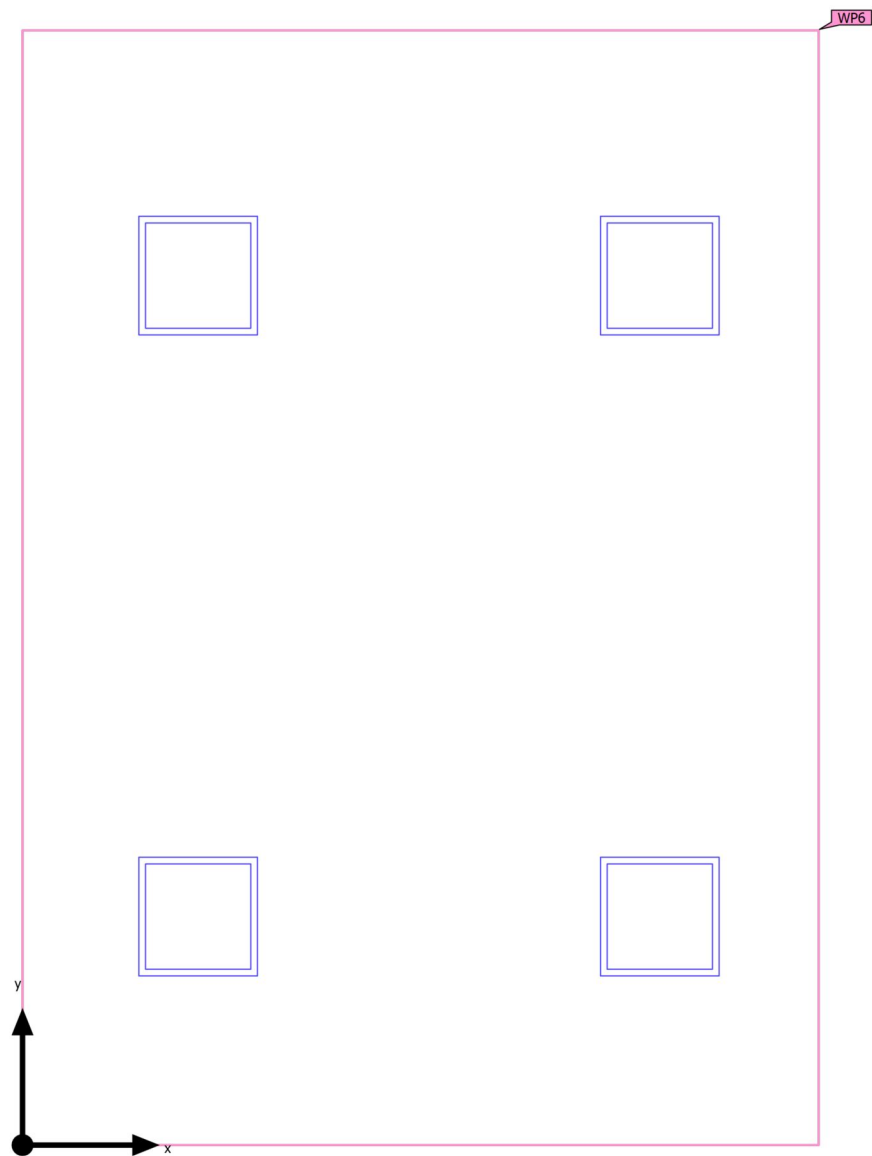
Building 1 · Sprat · M6 multifunkcionalni kabinet

## Luminaire layout plan



Building 1 · Sprat · M6 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

## Calculation objects





Building 1 · Sprat · M6 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M6 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	449 lx ( $\geq 400$ lx) ✓	291 lx	538 lx	0.65 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.54	WP6

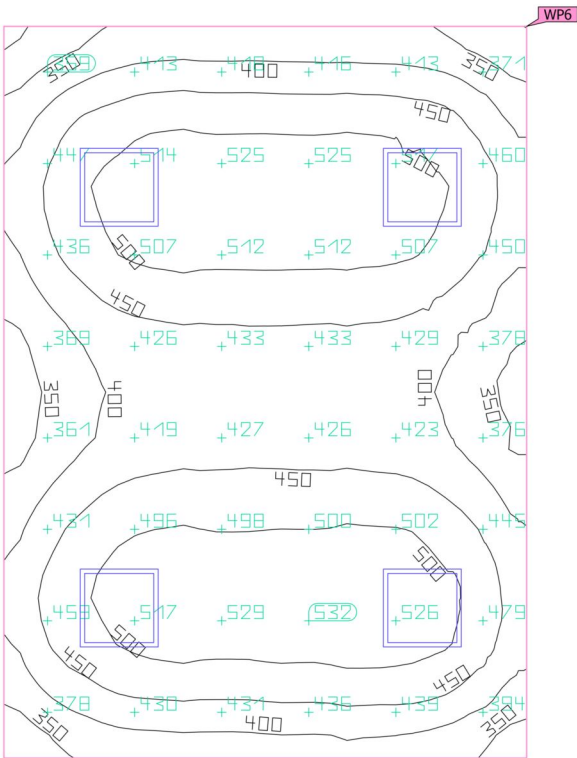
Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (44.1 Classroom - general activities)

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · M6 multifunkcionalni kabinet (Light scene 1)

Working plane (M6 multifunkcionalni kabinet)



Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (M6 multifunkcionalni kabinet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	449 lx (≥ 400 lx) ✓	291 lx	538 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.54	WP6

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

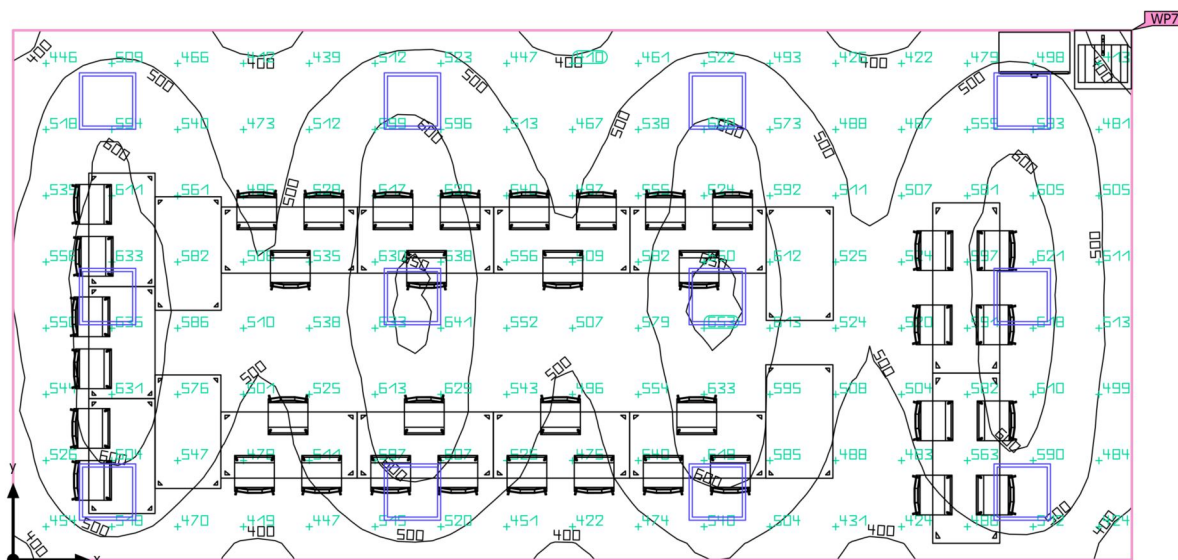
Notes on planning:  
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.



Building 1 · Sprat · Multifunkcionalna sala

## Description

Building 1 · Sprat · Multifunkcionalna sala (Light scene 1)

**Summary**

Ground area	66.22 m <sup>2</sup>	Clearance height	3.200 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.227 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height <sub>Working plane</sub>	0.800 m
		Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m

Building 1 · Sprat · Multifunkcionalna sala (Light scene 1)

## Summary

### Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	534 lx	$\geq 500 \text{ lx}$	✓	WP7
	$g_1$	0.65	$\geq 0.60$	✓	WP7
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	17	$\leq 19$	✓	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	1010 kWh/a	max. 2350 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	6.16 W/m <sup>2</sup>	–		
		1.15 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 11.825 m x 5.600 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

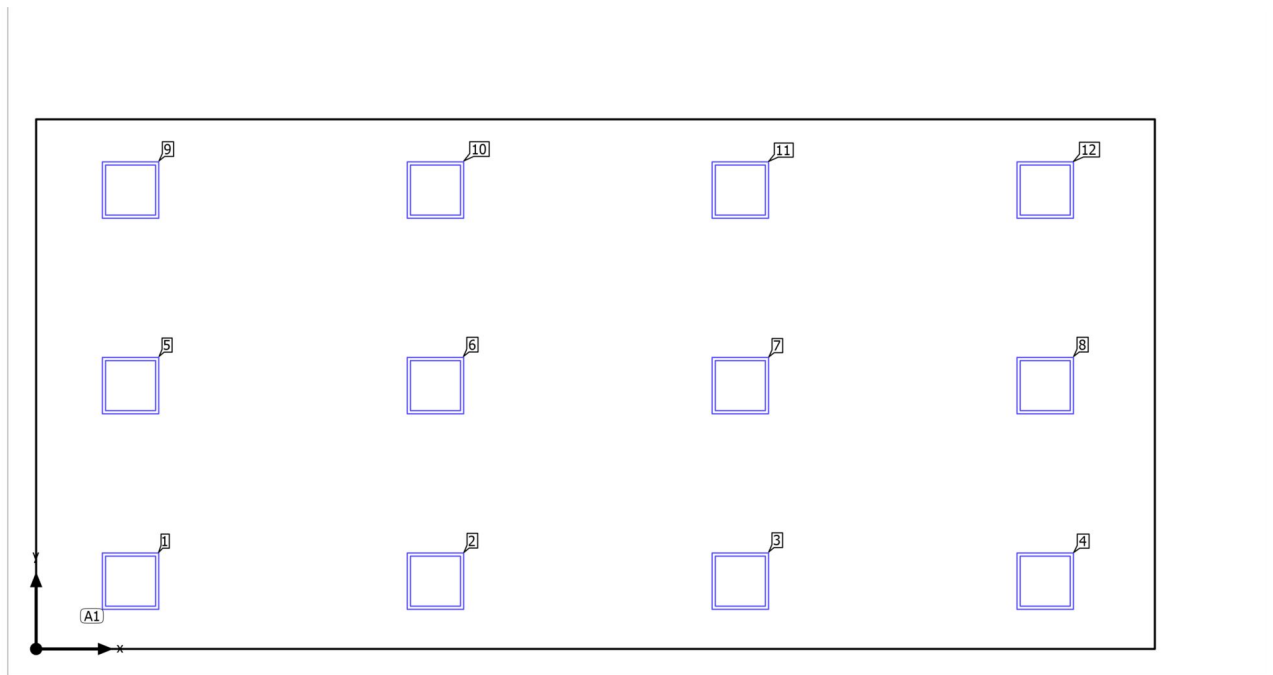
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

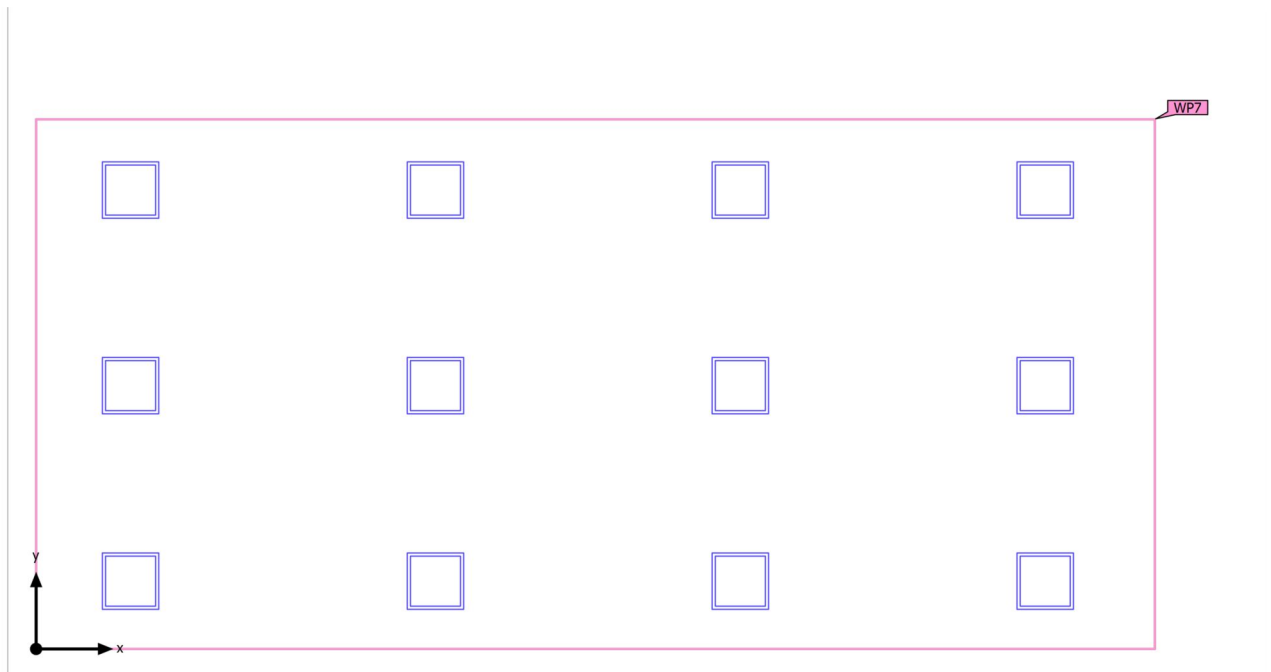
Building 1 · Sprat · Multifunkcionalna sala

## Luminaire layout plan



Building 1 · Sprat · Multifunkcionalna sala (Light scene 1)

## Calculation objects



Building 1 · Sprat · Multifunkcionalna sala (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (Multifunkcionalna sala) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	534 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	348 lx	656 lx	0.65 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.53	WP7

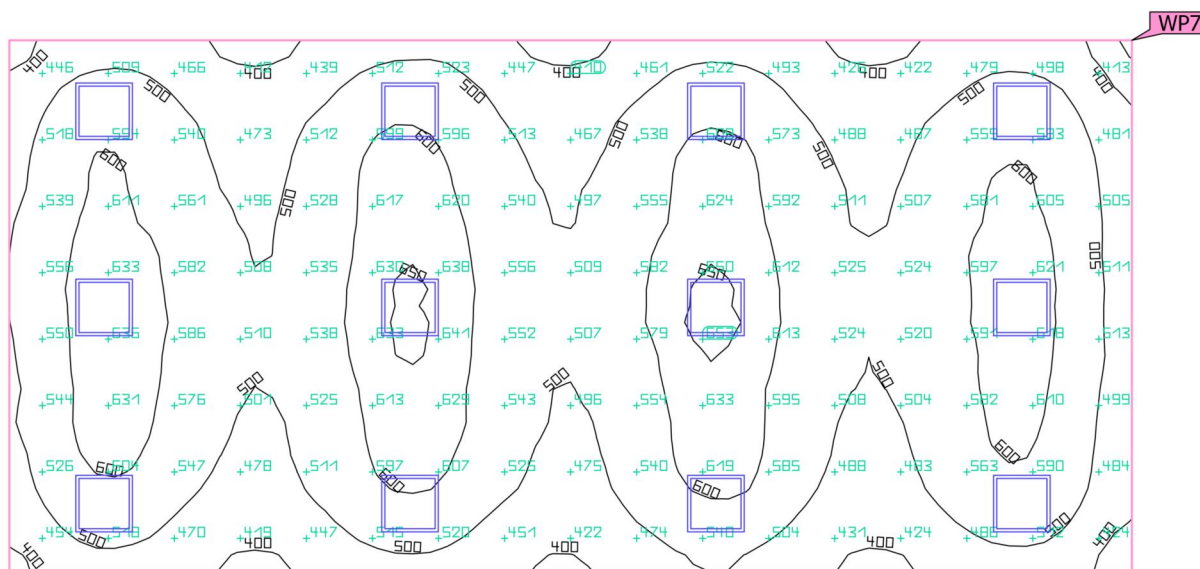
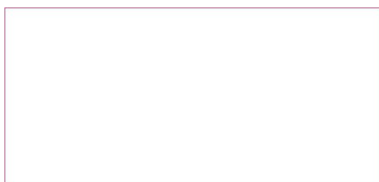
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.



Building 1 · Sprat · Multifunkcionalna sala (Light scene 1)

**Working plane (Multifunkcionalna sala)**

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (Multifunkcionalna sala)	534 lx	348 lx	656 lx	0.65	0.53	WP7
Perpendicular illuminance (adaptive)	( $\geq 500$ lx)			( $\geq 0.60$ )		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	✓			✓		

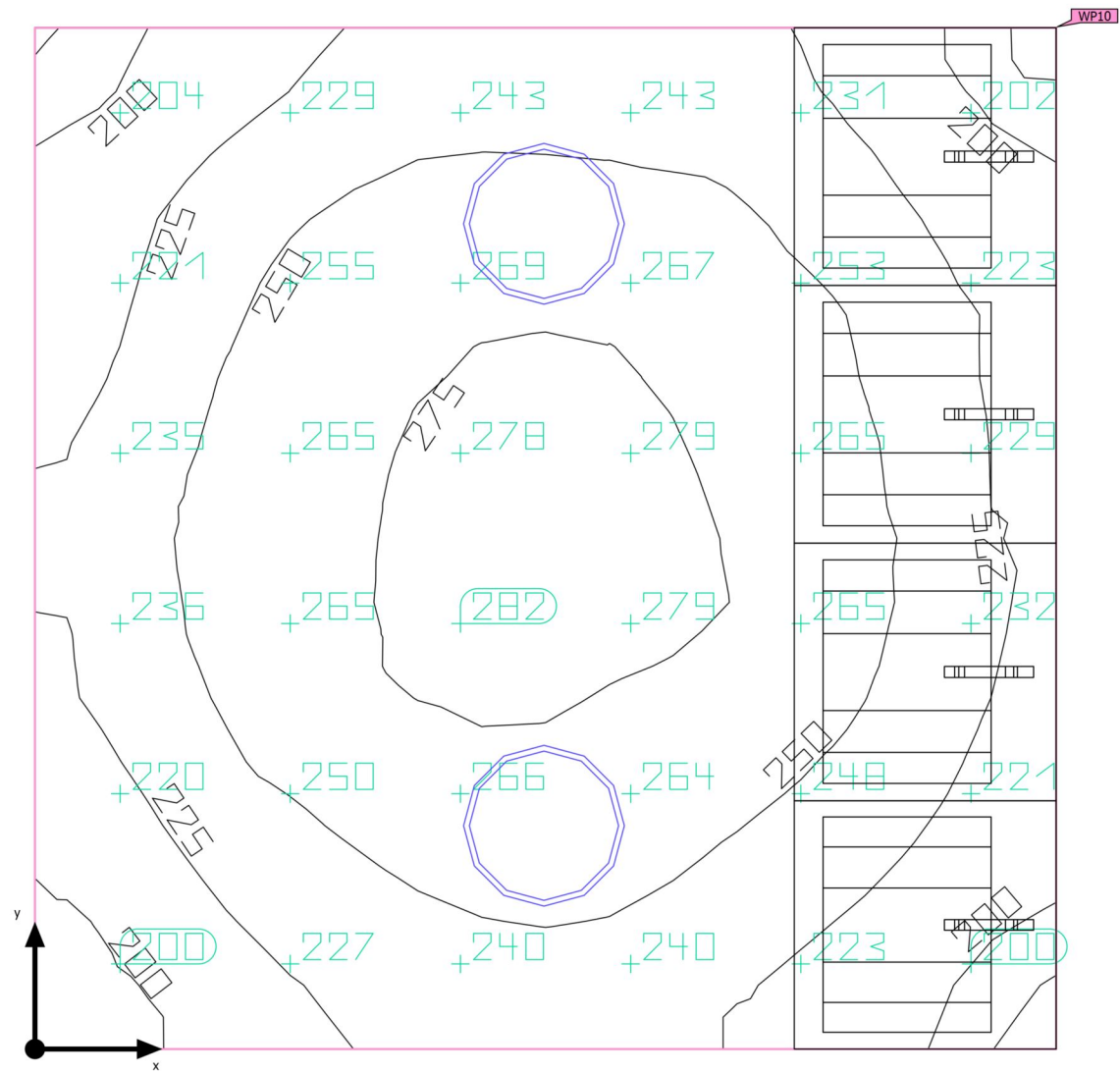
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · Toalet (Light scene 1)

Summary



Ground area	3.80 m <sup>2</sup>
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	3.200 m
Mounting height	3.200 m
Height <sub>Working plane</sub>	0.800 m
Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m

Building 1 · Sprat · Toalet (Light scene 1)

## Summary

### Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	243 lx	$\geq 100 \text{ lx}$	✓	WP10
	$g_1$	0.77	$\geq 0.40$	✓	WP10
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	19	$\leq 22$	✓	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	62.8 kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	8.57 W/m <sup>2</sup>	–		
		3.53 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 1.950 m x 1.950 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

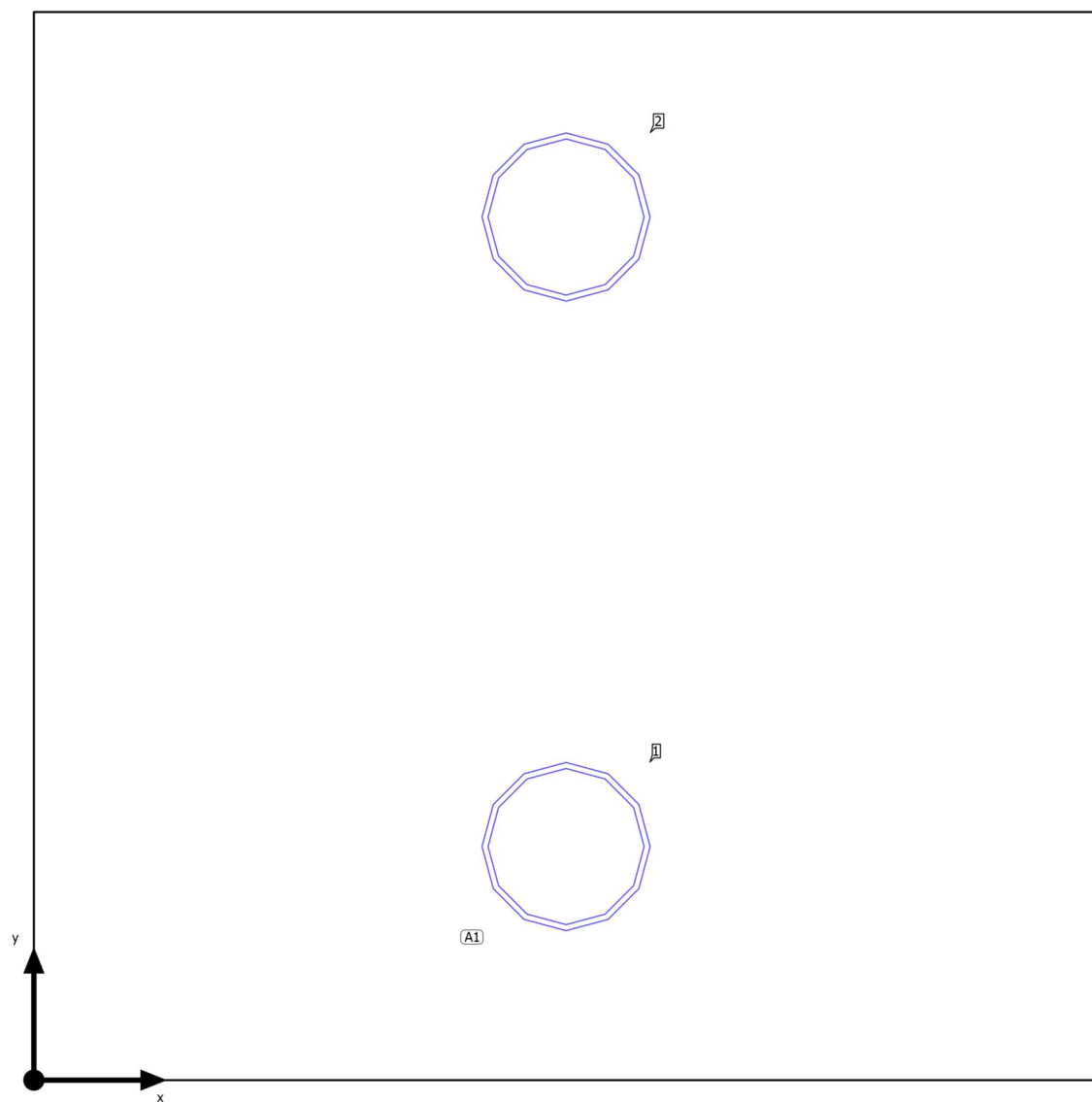
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

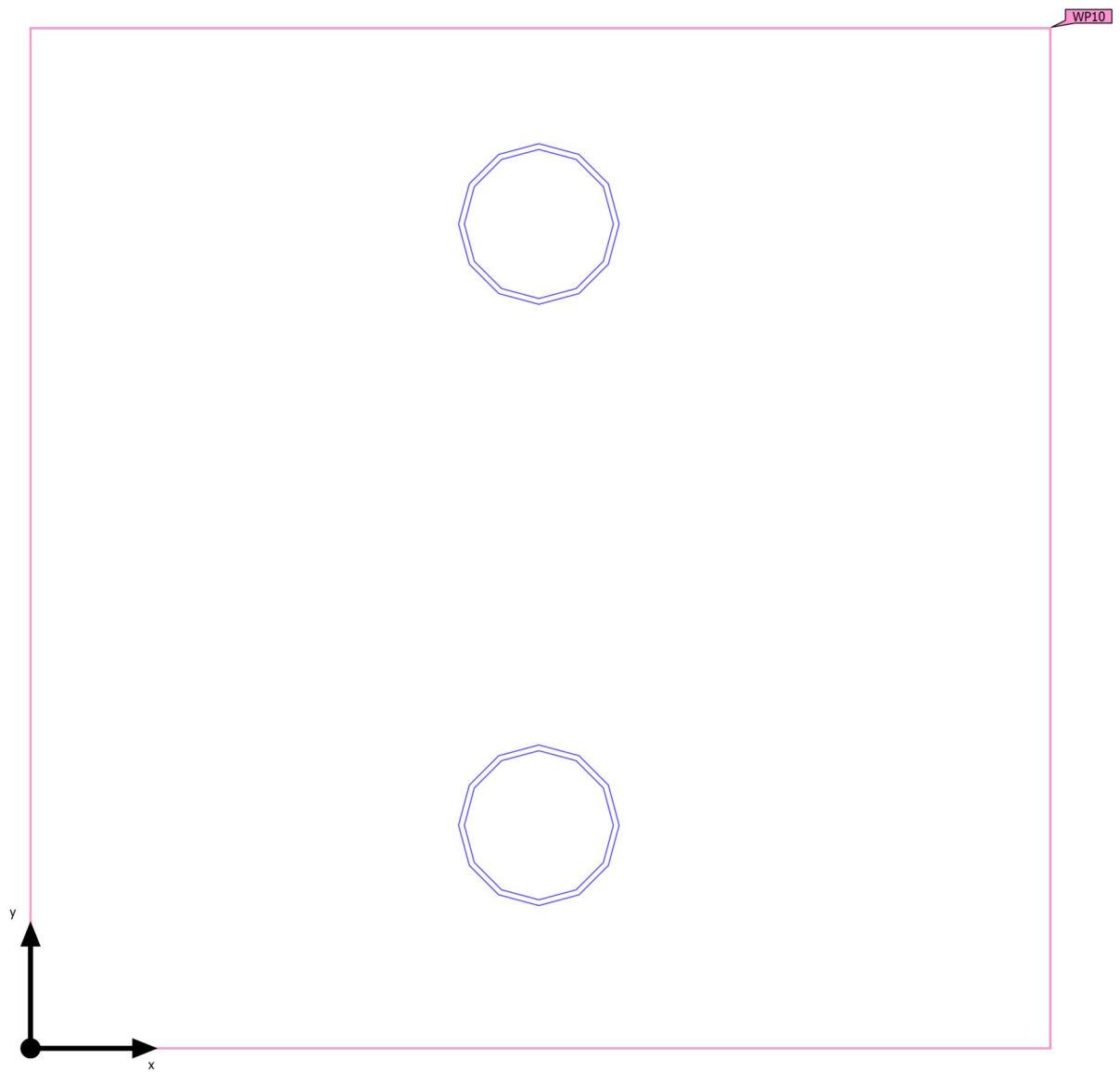
Building 1 · Sprat · Toalet

## Luminaire layout plan



Building 1 · Sprat · Toalet (Light scene 1)

## Calculation objects



Building 1 · Sprat · Toalet (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (Toalet )	243 lx	186 lx	284 lx	0.77	0.65	WP10
Perpendicular illuminance (adaptive)	( $\geq 100$ lx)			( $\geq 0.40$ )		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	✓			✓		

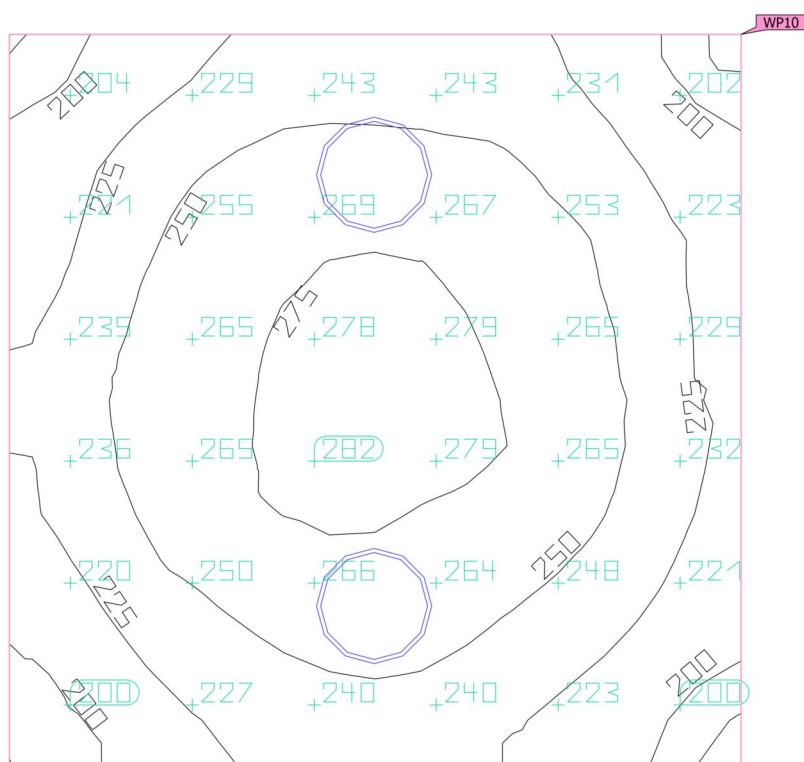
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · Toalet (Light scene 1)

### Working plane (Toalet )



Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (Toalet ) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	243 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	186 lx	284 lx	0.77 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.65	WP10

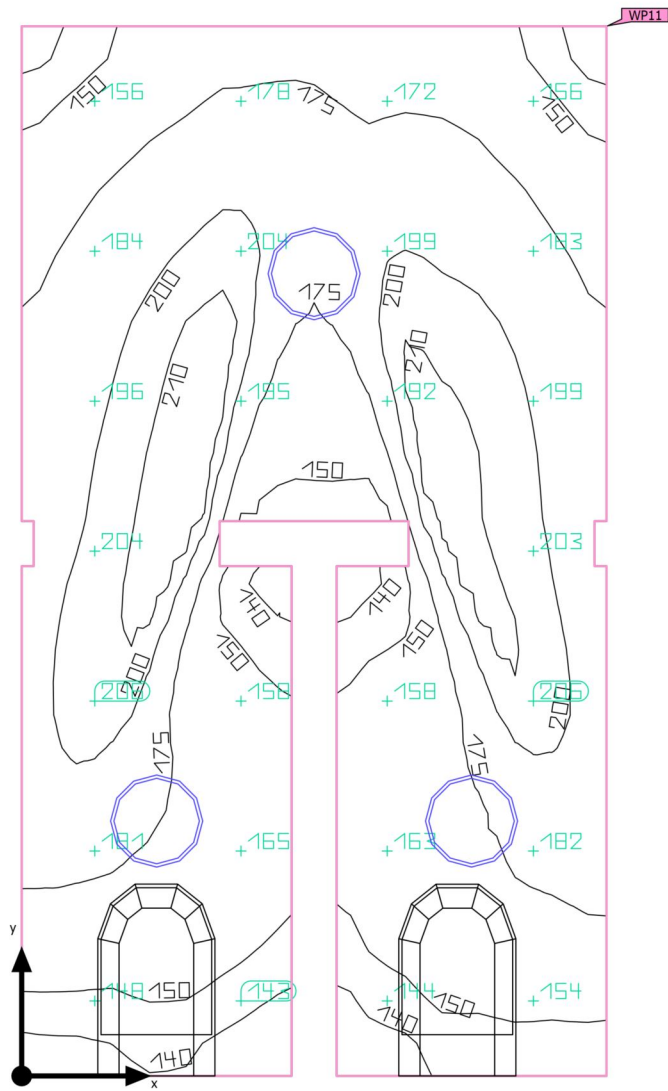
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · Toalet (Light scene 1)

Summary



Ground area	6.46 m <sup>2</sup>	Clearance height	3.200 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	3.200 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height <sub>Working plane</sub>	0.800 m
		Wall zone <sub>Working plane</sub>	0.000 m



Building 1 · Sprat · Toalet (Light scene 1)

## Summary

### Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	176 lx	$\geq 100 \text{ lx}$	✓	WP11
	$g_1$	0.75	$\geq 0.40$	✓	WP11
Glare valuation <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	19	$\leq 22$	✓	
Energy estimation <sup>(2)</sup>	Consumption	94.1 kWh/a	max. 250 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	7.57 W/m <sup>2</sup>	–		
		4.29 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 3.500 m x 1.950 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

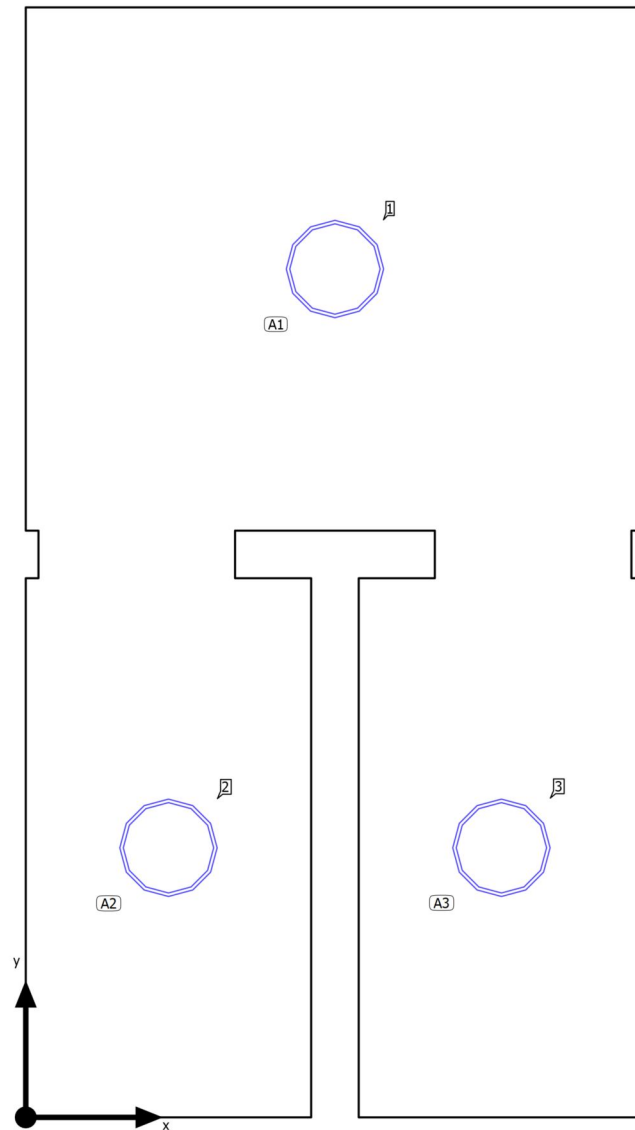
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Notes on planning:

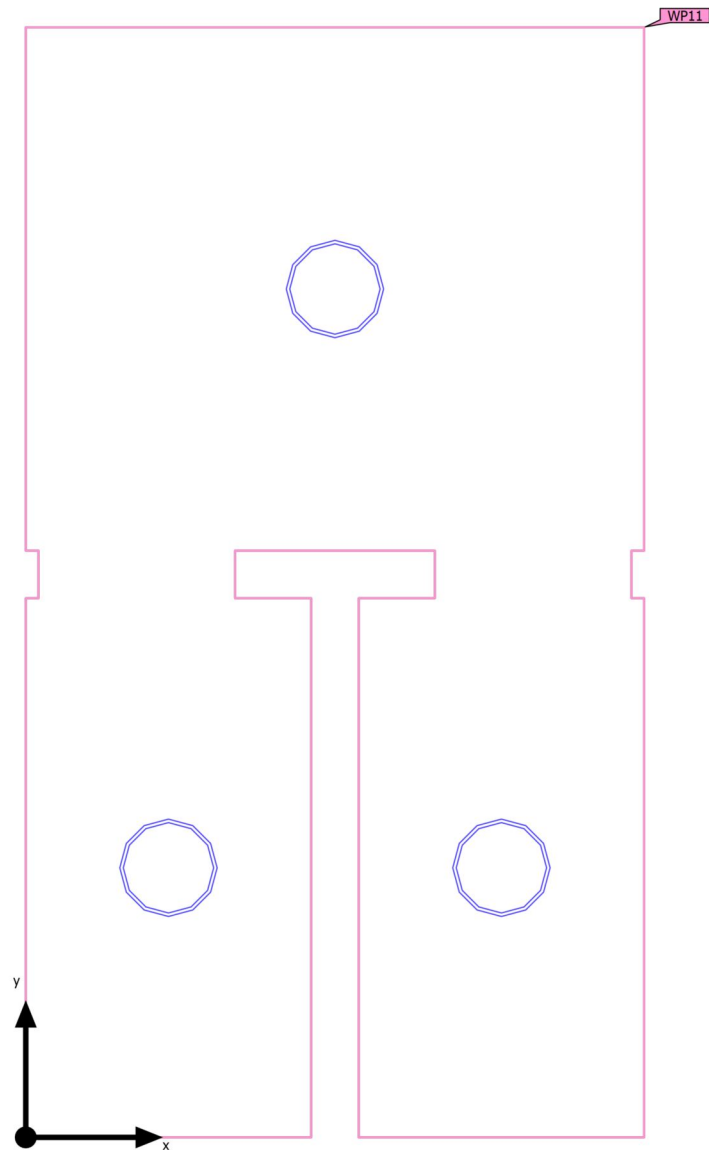
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · Toalet

## Luminaire layout plan



Building 1 · Sprat · Toalet (Light scene 1)

**Calculation objects**

Building 1 · Sprat · Toalet (Light scene 1)

**Calculation objects**

## Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (Toalet ) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	176 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	132 lx	215 lx	0.75 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.61	WP11

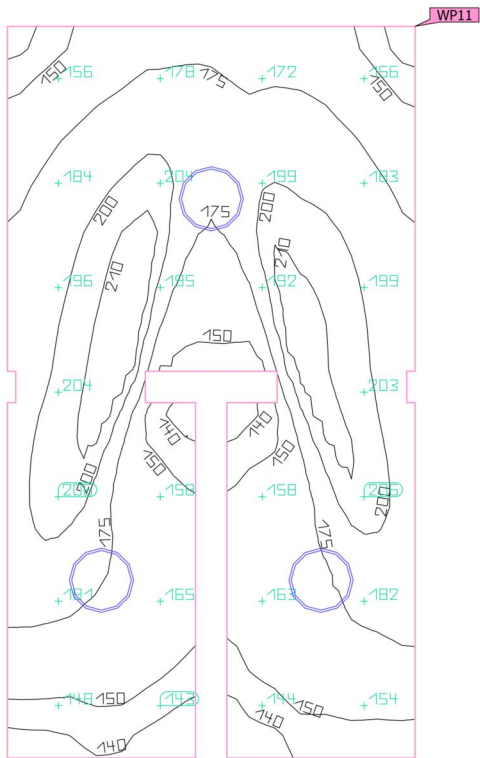
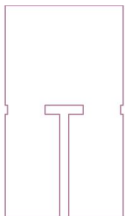
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Notes on planning:

The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Building 1 · Sprat · Toalet (Light scene 1)

Working plane (Toalet )



Properties	$\bar{E}$ (Target)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Target)	$g_2$	Index
Working plane (Toalet )	176 lx	132 lx	215 lx	0.75	0.61	WP11
Perpendicular illuminance (adaptive)	$\geq 100$ lx			$\geq 0.40$		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	✓			✓		

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Notes on planning:  
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

## Glossary

### A

#### A

Formula symbol for a surface in the geometry

---

### B

#### Background area

The background area borders the direct ambient area according to DIN EN 12464-1 and reaches up to the borders of the room. In larger rooms, the background area is at least 3 m wide. It is located horizontally at floor level.

---

### C

#### CCT

(Engl. correlated colour temperature)  
Body temperature of a thermal radiator which serves to describe its light colour. Unit: Kelvin [K]. The lesser the numerical value the redder; the greater the numerical value the bluer the light colour. The colour temperature of gas-discharge lamps and semi-conductors are termed "correlated colour temperature" in contrast to the colour temperature of thermal radiators.

Allocation of the light colours to the colour temperature ranges acc. to EN 12464-1:

Light colour - colour temperature [K]  
warm white (ww) < 3,300 K  
neutral white (nw) ≥ 3,300 – 5,300 K  
daylight white (dw) > 5,300 K

---

#### Clearance height

The designation for the distance between upper edge of the floor and bottom edge of the ceiling (in the completely furnished status of room).

---

#### Control group

A group of luminaires that are dimmed and controlled together. For each lighting scene, a control group provides its own dimming value. All luminaires within a control group share this dimming value. The control groups with their luminaires are automatically determined by DIALux on the basis of the created light scenes and their luminaire groups.

---

#### CRI

(Engl. colour rendering index)  
Designation for the colour rendering index of a luminaire or a lamp acc. to DIN 6169: 1976 or CIE 13.3: 1995.

The general colour rendering index Ra (or CRI) is a dimensionless figure that describes the quality of a white light source in regards to its similarity with the remission spectra of defined 8 test colours (see DIN 6169 or CIE 1974) to a reference light source.

---

## Glossary

### D

Daylight autonomy	Describes what percentage of the daily working time the required illuminance is met by daylight. The nominal illuminance is used from the room profile, unlike described in EN 17037. The calculation is not done in the centre of the room but at the placed sensor measuring point. A room is considered sufficiently supplied with daylight if it achieves at least 50% daylight autonomy.
Daylight factor	Ratio of the illuminance achieved solely by daylight incidence at a point in the inside to the horizontal illuminance in the outer area under an unobstructed sky.  Formula symbol: D (Engl. daylight factor) Unit: %
Daylight quotient effective area	A calculation surface within which the daylight quotient is calculated.

### E

Energy evaluation	<p>Based on an hourly calculation procedure for daylight in indoor spaces, considering the project geometry and any existing daylight control systems. Orientation and location of the project are also considered. The calculation uses the specified system power of the luminaires to determine the energy demand. A linear relationship between power and luminous flux in the dimmed state is assumed for daylight-controlled luminaires. Times of use and nominal illuminance are determined from the usage profiles of the spaces. Switched-on luminaires that are explicitly excluded from control also consider the specified times-of-use. The daylight control systems use a simplified control logic that closes them at an outdoor horizontal illuminance of 27,500lx.</p> <p>The calendar year 2022 is used as a reference only. It is not a simulation of this year. The reference year is only used to assign the days of the week to the calculated results. The changeover to summer time is not considered. The reference sky type used is the average sky described in CIE 110 without direct sunlight.</p> <p>The method was developed together with the Fraunhofer Institute for Building Physics and is available for review by the Joint Working Group 1 ISO TC 274 as an extension of the previous annual regression-based method.</p>
Eta ( $\eta$ )	<p>(light output ratio)</p> <p>The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed.</p> <p>Unit: %</p>

## Glossary

### G

$g_1$	Often also $U_o$ (Engl. overall uniformity) Designates the overall uniformity of the illuminance on a surface. It is the quotient from $E_{min}$ to $\bar{E}$ and is required, for instance, in standards for illumination of workstations.
$g_2$	Actually it designates the "non-uniformity" of the illuminance on a surface. It is the quotient of $E_{min}$ to $E_{max}$ and is generally only relevant for certifying the emergency lighting acc. to EN 1838.

### I

<b>Illuminance</b>	Describes the ratio of the luminous flux that strikes a certain surface to the size of this surface ( $lm/m^2 = lx$ ). The illuminance is not tied to an object surface. It can be determined anywhere in space (inside or outside). The illuminance is not a product feature because it is a recipient value. Luxometers are used for measuring.  Unit: Lux Abbreviation: lx Formula symbol: E
<b>Illuminance, adaptive</b>	For the determining of the middle adaptive illuminance on a surface, this is rastered "adaptively". In the area of large illuminance differences within the surface, the raster is subdivided finer; within lesser differences, a rougher classification is made.
<b>Illuminance, horizontal</b>	Illuminance that is calculated or measured on a horizontal (level) surface (this can be for example a table top or the floor). The horizontal illuminance is usually identified by the formula letter $E_h$ .
<b>Illuminance, perpendicular</b>	Illuminance that is calculated or measured plumb-vertical to a surface. This needs to be taken into account for tilted surfaces. If the surface is horizontal or vertical, then there is no difference between the perpendicular and the horizontal or vertical illuminance.
<b>Illuminance, vertical</b>	Illuminance that is calculated or measured on a vertical surface (this can be for example the front of some shelves). The vertical illuminance is usually identified by the formula letter $E_v$ .

### L

<b>LENI</b>	(Engl. lighting energy numeric indicator) Lighting energy numeric indicator acc. to EN 15193  Unit: $kWh/(m^2 \cdot a)$
-------------	--



## Glossary

LLMF	<p>(Engl. lamp lumen maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp flux maintenance factor that takes the luminous flux reduction into account of a luminaire or an LED module in the course of the operating time. The lamp flux maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no luminous flux reduction existing).</p>
LMF	<p>(Engl. luminaire maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Luminaire maintenance factor that takes the soiling into account of the luminaire in the course of the operating time. The luminaire maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).</p>
LSF	<p>(Engl. lamp survival factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp survival factor that takes the total failure into account of a luminaire in the course of the operating time. The lamp survival factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no failures existing within the time concerned or prompt replacement after the failure).</p>
Luminance	<p>Dimension for the "brightness impression" that the human eye has of a surface. The surface itself can emit light thereby or light striking it can be reflected (emitter value). It is the only photometric value that the human eye can perceive.</p> <p>Unit: Candela per square metre Abbreviation: <math>\text{cd/m}^2</math> Formula symbol: L</p>
Luminous efficacy	<p>Ratio of the emitted luminous flux <math>\Phi</math> [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: <math>\text{lm/W}</math>.</p> <p>This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).</p>
Luminous flux	<p>Dimension for the total light output that is emitted from one light source in all directions. It is thus an "emitter value" that specifies the entire emitting output. The luminous flux of a light source can only be determined in a laboratory. A difference is made between the lamp or LED module luminous flux and the luminaire luminous flux.</p> <p>Unit: Lumen Abbreviation: lm Formula symbol: <math>\Phi</math></p>
Luminous intensity	<p>Describes the intensity of the light in a certain direction (emitter value). The luminous intensity is a matter of the luminous flux <math>\Phi</math> that is emitted in a certain spherical angle <math>\Omega</math>. The radiation characteristics of a light source are presented graphically in a light distribution curve (LDC). The luminous intensity is an SI base unit.</p> <p>Unit: Candela Abbreviation: cd Formula symbol: I</p>

## Glossary

### M

Maintenance factor	See MF
MF	<p>(Engl. maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005</p> <p>Maintenance factor as decimal number between 0 and 1 that describes the ratio of the new value of a photometric planning parameter (e.g. of the illuminance) to a maintenance value after a certain time. The maintenance factor takes into account the soiling of luminaires and rooms as well as the luminous flux reduction and the failure of light sources.</p> <p>The maintenance factor is taken into account either overall or determined in detail acc. to CIE 97: 2005 by the formula <math>RMF \times LMF \times LLMF \times LSF</math>.</p>

### P

P	<p>(Engl. power)</p> <p>Electric power consumption</p> <p>Unit: watt</p> <p>Abbreviation: W</p>
---	---

### R

$R_{(UG)} \max$	<p>Measure of the psychological glare in indoor spaces.</p> <p>In addition to the luminance of luminaires, the level of the <math>R_{(UG)}</math> value also depends on the observer position, the viewing direction and the ambient luminance. The calculation is made according to the table method, see CIE 117. Among other things, EN 12464-1:2021 specifies maximum permissible <math>R_{(UG)}</math>-values <math>R_{(UGL)}</math> for various indoor workplaces.</p>
Reflection factor	The reflection factor of a surface describes how much of the striking light is reflected back. The reflection factor is defined by the colour of the surface.
RMF	<p>(Engl. room maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005</p> <p>Room maintenance factor that takes the soiling into account of the space encompassing surfaces in the course of the operating time. The room maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).</p>

### S

Surrounding area	The ambient area directly borders the area of the visual task and should be planned with a width of at least 0.5 m according to DIN EN 12464-1. It is at the same height as the area of the visual task.
------------------	--

## Glossary

### U

**UGR (max)**

(unified glare rating)

Measure for the psychological glare effect in interiors.

In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.

**UGR observer**

Calculation point in the room, for the DIALux the UGR value is determined. The location and height of the calculation point should correspond to the typical observer position (position and eye level of the user).

### V

**Visual task area**

The area that is needed for carrying out the visual task in accordance with DIN EN 12464 -1. The height corresponds with the height at which the visual task is executed.

### W

**Wall zone**

Circumferential area between working plane and walls which is not taken into account for the calculation.

**Working plane**

Virtual measuring or calculation surface at the height of the visual task that generally follows the room geometry. The working plane may also feature a wall zone.

## **5 SPECIFIKACIJA MATERIJALA**

**SPECIFIKACIJA MATERIJALA**  
**elektro instalacija jake struje**

red. br.	Opis stavke	jed. mjere	količina		
-------------	-------------	---------------	----------	--	--

**1 RAZVODNI ORMARI I NAPOJNI VODOVI**

- 1.1. Isporuka opreme koju je potrebno ugraditi u postojeći glavni razvodni ormar GRO koji se nalazi u tehničkoj prostoriji ispod stepeništa. Stavkom je potrebno obuhvatiti ispitivanje opreme sa koje se napajaju potrošači na spratu, demontažu istih, prešemiranje ormara opreme i ugradnje nove opreme. U ormar se ugrađuje sledeća oprema (NAPOMENA: postojeće el.brojilo se zadržava):

automatski prekidač iC12H-C/63A, 1p; 10kA	kom	3
automatski prekidač iC60H-C/25A, 3p; 10kA	kom	1
stavkom obuhvatiti sabirnice, redne stezaljke, POK kanali, plastične etikete, pertinaks, natpisne ploče, bakarne pletenice, uvodnice za kablove, jednopolna šema, džep za jednopolnu šemu i drugi potrebni sitni materijal neophodan za ugradnju ormara. Komplet oprema sa svim povezivanjima. Ukupno za materijal:	kompl.	1

- 1.2. Isporuka razvodnog ormara RO-1. RO-1 je radioničke izrade, predviđen za montažu na zid, odgovarajućih dimenzija, stepena zaštite IP40, sa uvodom napojnog kabla sa donje strane i odvodnih kablova sa gornje strane. Urađen od dva puta dekapiranog lima debljine 2 mm i lakiran prema zahtjevu projektanta enterijera. Ram ormara je od profilisanog željeza debljine 2 mm. Ormar je sa krilima koja se zaključavaju bravom i ključem. U ormar se ugrađuju sledeći elementi, prema jednopolnoj šemi:

Interpact rastavljač INS 100A, 1-0, 3P	kom	1
zaštitni uređaj diferencijalne struje iID 40/0,03A, 4p	kom	1
automatski prekidač iC60N-C/40A, 1p; 6 kA	kom	3
automatski prekidač iC60N-C/16A, 1p; 6 kA	kom	26
automatski prekidač iC60N-C/10A, 1p; 6 kA	kom	6
stavkom obuhvatiti sabirnice, redne stezaljke, POK kanali, plastične etikete, pertinaks, natpisne ploče, bakarne pletenice, uvodnice za kablove, jednopolna šema, džep za jednopolnu šemu i drugi potrebni sitni materijal neophodan za ugradnju ormara. Ukupno za materijal:	kompl.	1

- 1.3. Isporuka razvodne table: RT-2; fabričke proizvodnje, IP40. Tabla je ugradna, za ugradnju 36 modula (2x18M). Pod stavkom se podrazumijevaju i svi "sitni" elementi neophodni za ugradnju table, prekidača i ranžiranje kablova. U tablu ugraditi sledeću opremu prema jednopolnoj šemi:

Interpact rastavljač iSW 63A, 1-0, 3P	kom	1
zaštitni uređaj diferencijalne struje iID 63/0,03A, 4p	kom	1
automatski prekidač iC60N-C/16A, 1p; 6 kA	kom	28
automatski prekidač iC60N-C/10A, 1p; 6 kA	kom	7
stavkom obuhvatiti sabirnice, redne stezaljke, POK kanali, plastične etikete, pertinaks, natpisne ploče, bakarne pletenice, uvodnice za kablove, jednopolna šema, džep za jednopolnu šemu i drugi potrebni sitni materijal neophodan za ugradnju ormara. Ukupno za materijal:	kompl.	1

- 1.4. Nabavka kablovskih završnica za završetak kabla za izradu priključka u GRO i RO-1, a u svemu prema tehničkom opisu i uputstvu za montažu, napojnih kablova presjeka 4x25+1x16mm<sup>2</sup>. Ukupno za nabavku, računato po ugrađenoj kablovskoj završnici:

kom 2

- 1.5. Nabavka i isporuka kablova tipa:

N2XH-J 5x16 mm <sup>2</sup>	m	29
N2XH-J 1x16 mm <sup>2</sup>	m	26
N2XH-J 4x25 mm <sup>2</sup>	m	26

## 2 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OPŠTE POTROŠNJE

- 2.1. Nabavka i isporuka kablova tipa:

N2XH-j 5x2,5mm <sup>2</sup>	m	15
-----------------------------	---	----

- 2.2. Nabavka i isporuka kablova tipa:

N2XH-j 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	1272
-----------------------------	---	------

## 3 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA

- 3.1. Nabavka i isporuka kablova tipa:

N2XH-j 3x1,5 mm <sup>2</sup>	m	850.0
------------------------------	---	-------

- 3.2. (S1) Nabavka i isporuka ugradne LED svjetiljke sa odličnom kontrolom odsjaja i visokom efikasnošću za kancelariju i obrazovanje. 36 LED ćelija (poređanih u šablonu 6x6) svaka ima prizmatično primarno sočivo koje omogućava veći izlaz svjetlosti sa malim odsjajem i komforom korisnika. LED drajver sa fiksnim izlazom. Klasa II električni, IP40, Čvrstoća na udar: IK04. Telo: čelični lim, bijela. Difuzor: struktura prizme. U kompletu sa 4000K LED. UGR < 19 i L65 < 3000 cd/m<sup>2</sup> prema EN 12464. Dimenzije: 596x596x32 mm; Ulazna snaga svjetiljke: 34 W; Svjetlosni tok svjetiljke: 4392 lm; Efikasnost svjetiljke: 129 lm/W; Težina: 2,1 kg. Ukupno za materijal:
- kom 60
- Nabavka i isporuka nadgradnog kućišta za svjetiljku S1. Ukupno za materijal:
- kom 60
- 3.3. (S2) Nabavka i isporuka LED panela sa opalnom homogenom površinom koja emituje svetlost. Ukupni svjetlosni fluks: 4400 lm, Ulazna snaga svjetiljke: 36 W, Svjetiljka efikasnost: 122 lm/W, korelirana temperatura boje (CCT) 4000K. Životni vijek: 50.000 sati @L80, prikaz boja: CRI > 80. Dimenzije: 1196x296x35 mm, težina: 1,72 kg. Ukupno za materijal:
- kom 5
- Nabavka i isporuka nadgradnog kućišta za svjetiljku S2. Ukupno za materijal:
- kom 5
- 3.4. (S3) Nabavka i isporuka nadgradne LED svjetiljke. Difuzor: opal polikarbonat. Klasa II električni, IP65, IK10. U kompletu sa 4000K LED. Pogodno za direktnu montažu na zid ili plafon. Loop-in, loop-out je moguće za kablove do 2,5 mm<sup>2</sup>. BESA kompatibilna. Dimenzije: Ø307x58 mm; Ulazna snaga svjetiljke: 16,3 W; Svjetlosni tok svjetiljke: 1950 lm; Efikasnost svjetiljke: 120 lm/W; Težina: 0,98 kg. Ukupno za materijal:
- kom 5
- 3.5. (P1) Nabavka i isporuka LED svjetiljke za površinsku montažu za hitne slučajeve, ručni test (3 sata) sa optikom otvorenog prostora. IP40. Električni priključak (230VAC). U kompletu sa LED diodama. Ulazna snaga svjetiljke: 4 W. Dimenzije: 146x146x34 mm. Težina: 1 kg. Svjetlosni fluks: 130 lm. Efikasnost svjetiljke: 33 lm/W. Ukupno za materijal:
- kom 7

- 3.6. (P2) Nabavka i isporuka nadgradne LED svjetiljke za osvjetljenje ruta za izlazak sa min. 1 lux u skladu sa EN 1838; neutralno bijela 4000K; sočivo od polikarbonata ; Montaža na zavrtnje nosača zupčanika i poklopca IP 40; Napravljena od livenog aluminijuma; boja kućišta bijela (RAL9016); Nosač zupčanika od pocinkovanog lima; Svetiljka sa lokalnim napajanjem iz autonomije 3 sata, sa automatskim testom (automatsko testiranje ) preko svjetiljke, opcionalno centralno nadgledanje preko DALI, prikaz stanja svjetiljke putem LED stanja ; NFC interfejs za adresiranje, konfiguraciju i održavanje putem PROset olovke ili aplikacije PROset; obraćanje takođe moguće vizuelno ili putem EZ -obraćanja; napajanje: 220-240 V AC (+/- 10%), 50-60 Hz; Ulazna snaga svjetiljke: 9,3 W; SC1; Utični terminali za prolazno ožičenje do 2,5 mm<sup>2</sup>; Udarna čvrstoća: IK04; Dimenzije: 146 x 146 x 48 mm; težina: 0,82 kg; Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorom svjetla, potrebnom opremom za rad . Ukupno za materijal :

kom 2

- 3.7. (P4) Nabavka i isporuka LED piktograma, autonomije 1,2,3 ili 8h (moguće odabrati pomoću prekidača), u pripravnom ili trajnom spoju, ulazne snage 6.1 W kuciste svjetiljke izrađeno od polikarbonata ( RAL9016 ), očekivani životni vijek je 50.000 radnih sati, uniformisan osvjetlilaj piktograma >500cd/m<sup>2</sup>, svjetiljka se lako montira, u kompletu sa piktogramima po ISO 7010 standardu, maksimalna vidljiva daljina 23m, svjetiljku nije potrebno održavati zahvaljujući LED tehnologiji, zaštite IP40, mehanicke zaštite IK03, mogućnost rada na ambijentalnoj temperaturi od 5°C do 40°C, dimenzija 330x45x190mm, težine 0.8kg. Ukupno za materijal:

kom 2

- 3.8. Nabavka i isporuka nadgradnog plafonskog senzora (detektora) pokreta stepena zaštite IP20, radijusa detekcije 4m. Ukupno za materijal:

kom 4

#### 4 INSTALACIONA OPREMA

- 4.1. Nabavka i isporuka modularnog pribora, bijela boja  
 ugradna PVC kutija Ø60mm  
 armatura 2M  
 dekorativna maska 2M  
 priključnica 2P+E 16A, 2M - 1kom - bijela boja  
 Ukupno za materijal:

kompl. 12

- 4.2. Nabavka i isporuka modularnog pribora, bijela boja  
 ugradna PVC kutija Ø60mm  
 armatura 2M  
 dekorativna maska 2M  
 priključnica 2P+E 16A, 2M - 1kom - bijela boja, sa IP44 stepenom zaštite  
 Ukupno za materijal:

kompl. 1



- 4.3. Nabavka i isporuka modularnog pribora, bijela boja  
ugradna PVC kutija 3M  
armatura 3M  
dekorativna maska 3M - bijela boja  
priključnica 2P+E 16A, 2M - 1 kom - bijela boja  
slobodni modul za slabu struju, 1M - 1 kom - bijela boja  
Ukupno za materijal: kompl. 7

- 4.4. Nabavka i isporuka modularnog pribora, bijela boja.  
  
ugradna PVC kutija 4M  
armatura 4M  
dekorativna maska 4M - bijela boja  
priključnica 2P+E 16A, 2M - 2 kom - bijela boja  
Ukupno za materijal: kompl. 36

- 4.5. Nabavka i isporuka modularnog pribora, bijela boja.  
  
ugradna PVC kutija 6M  
armatura 6M  
dekorativna maska 6M - bijela boja  
priključnica 2P+E 16A, 2M - 2 kom - bijela boja  
slobodni moduli za slabu struju, 1M - 2 kom  
Ukupno za materijal: kompl. 12

---

**PODNE PRIKLJUČNICE**

---

- 4.6. Nabavka i isporuka opreme za podnu kutiju 4M.  
- Ugradno kućište 4M , metalno, za ugradnju u pod ili dvostruki pod. Ugradne dimenzije 208,5x182mm, dubine min. 83mm. Prilagodljiva visina 83-128mm.  
- Umetak podne kutije za smještaj 4M modula  
- Poklopac podne kutije 4M, metalni, ugradne dimenzije 200,5x177mm, dubina min 17.5mm  
Za ugradnju u podnoj kutiji:  
- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2;  
Ukupno za materijal: kompl. 11

**4.7. Nabavka i isporuka opreme za podnu kutiju 7M.**

- Ugradno kućište 7M , metalno, za ugradnju u pod ili dvostruki pod. Ugradne dimenzije 273x182,5mm, dubine min. 83mm. Prilagodljiva visina 83-128mm.
- Umetak podne kutije za smještaj 7M modula
- Poklopac podne kutije 7M, metalni, ugradne dimenzije 265x178mm, dubina min 17.5mm

Za ugradnju u podnoj kutiji:

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2;
- slobodni moduli za slabu struju 1M - kom 2;
- slijepi moduli - poklopac 1M - kom 1;

Ukupno za materijal:

kompl. 8

**4.8. Nabavka i isporuka opreme za podnu kutiju 2x7M.**

- Ugradno kućište 2x7M , metalno, za ugradnju u pod ili dvostruki pod. Ugradne dimenzije 273x269,5mm, dubine min. 83mm. Prilagodljiva visina 83-128mm.
- Umetak podne kutije za smještaj 2x7M modula
- Poklopac podne kutije 2x7M, metalni, ugradne dimenzije 265x265mm, dubina min 17.5mm

Za ugradnju u podnoj kutiji:

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 4;
- slobodni moduli za slabu struju 1M - kom 4;
- slijepi moduli - poklopac 1M - kom 2;

Ukupno za materijal:

kompl. 8

---

**PREKIDAČI**

---

**4.9. Nabavka i isporuka modularnog pribora, bijela boja**

ugradna PVC kutija 2M

armatura 2M

dekorativna maska 2M - bijela boja

običan prekidač 2M - 1kom - bijela boja

Ukupno za materijal:

kompl. 2

**4.10. Nabavka i isporuka modularnog pribora, bijela boja**

ugradna PVC kutija 2M

armatura 2M

dekorativna maska 2M - bijela boja

običan prekidač 1M - 2kom - bijela boja

Ukupno za materijal:

kompl. 6

**5 INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA**

- 5.1. Finožičani provodnik presjeka H07Z-R 1x6mm<sup>2</sup>. Ukupno za materijal:
- |   |     |
|---|-----|
| m | 105 |
|---|-----|
- 5.2. Finožičani provodnik presjeka H07Z-R 1x16mm<sup>2</sup>. Stavkom obuhvatiti i HFT halogen free cijevi kroz betonsku košuljicu. Ukupno za materijal:
- |   |     |
|---|-----|
| m | 100 |
|---|-----|

Odgovorni inženjer:

Slobodan Marković, dipl.inž.el.

## **6 PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA I MATERIJALA**

**PREDMJER I PREDRAČUN**  
**radova i materijala elektro instalacija jake struje**

Ovim predmjerom predviđa se isporuka i montaža svog materijala navedenog po pozicijama i svog sitnog nespecficiranog materijala potrebnog za kompletnu izradu i ugradnju kako je to navedeno po pozicijama, ispitivanje i puštanje u ispravan rad kao i dovođenje u ispravno prvobitno stanje mjesta oštećenih na već izvedenim radovima i konstrukcijama. Sav upotrebljeni 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 su uračunate cijena materijala, cijene radne snage i svi porezi i doprinosi na materijal. Cijena uključuje i izradu sve eventualno potrebne radioničke dokumentacije, ispitivanja i puštanja u rad svih elemenata instalacije navedene po pozicijama. Navedeni proizvođači opreme nisu isključivi. Izvođač može ugraditi i drugu opremu odnosno materijal, ali pod uslovom da ta oprema odnosno materijal ima iste elektrotehničke i konstruktivne karakteristike kao i navedeni, a što potvrđuje stručno lice - nadzorni organ.

red. br.	Opis stavke	jed. mjere	količina	jed. cijena	suma
-------------	-------------	---------------	----------	----------------	------

## 1 RAZVODNI ORMARI I NAPOJNI VODOVI

- 1.1. Isporuka i ugradnja opreme koju je potrebno ugraditi u postojeći glavni razvodni ormar GRO koji se nalazi u tehničkoj prostoriji ispod stepeništa. Stavkom je potrebno obuhvatiti ispitivanje opreme sa koje se napajaju potrošači na spratu, demontažu istih, prešemiranje ormara opreme i ugradnje nove opreme. U ormar se ugrađuje sledeća oprema (NAPOMENA: postojeće el.brojilo se zadržava):

automatski prekidač iC12H-C/63A, 1p; 10kA	kom	3
automatski prekidač iC60H-C/25A, 3p; 10kA	kom	1
stavkom obuhvatiti sabirnice, redne stezaljke, POK kanali, plastične etikete, pertinaks, natpisne ploče, bakarne pletenice, uvodnice za kablove, jednopolna šema, džep za jednopolnu šemu i drugi potrebni sitni materijal neophodan za ugradnju ormara. Komplet oprema sa svim povezivanjima. Ukupno za materijal i rad:	kompl.	1

- 1.2. Isporuka i ugradnja razvodnog ormara **RO-1**. **RO-1** je radioničke izrade, predviđen za montažu na zid, odgovarajućih dimenzija, stepena zaštite IP40, sa uvodom napojnog kabla sa donje strane i odvodnih kablova sa gornje strane. Urađen od dva puta dekapiranog lima debljine 2 mm i lakiran prema zahtjevu projektanta enterijera. Ram ormara je od profilisanog željeza debljine 2 mm. Ormar je sa krilima koja se zaključavaju bravom i ključem. U ormar se ugrađuju sledeći elementi, prema jednopolnoj šemi:

Interpact rastavljač INS 100A, 1-0, 3P	kom	1
zaštitni uređaj diferencijalne struje iID 40/0,03A, 4p	kom	1

automatski prekidač iC60N-C/40A, 1p; 6 kA	kom	3
automatski prekidač iC60N-C/16A, 1p; 6 kA	kom	26
automatski prekidač iC60N-C/10A, 1p; 6 kA	kom	6
stavkom obuhvatiti sabirnice, redne stezaljke, POK kanali, plastične etikete, pertinaks, natpisne ploče, bakarne pletenice, uvodnice za kablove, jednopolna šema, džep za jednopolnu šemu i drugi potrebni sitni materijal neophodan za ugradnju ormana. Ukupno za materijal i rad:	kompl.	1

- 1.3. Isporuka i ugradnja razvodne table: RT-2; fabričke proizvodnje, IP40. Tabla je ugradna, za ugradnju 36 modula (2x18M). Pod stavkom se podrazumijevaju i svi "sitni" elementi neophodni za ugradnju table, prekidača i ranžiranje kablova. U tablu ugraditi sledeću opremu prema jednopolnoj šemi:

Interpact rastavljač iSW 63A, 1-0, 3P	kom	1
zaštitni uređaj diferencijalne struje iID 63/0,03A, 4p	kom	1
automatski prekidač iC60N-C/16A, 1p; 6 kA	kom	28
automatski prekidač iC60N-C/10A, 1p; 6 kA	kom	7
stavkom obuhvatiti sabirnice, redne stezaljke, POK kanali, plastične etikete, pertinaks, natpisne ploče, bakarne pletenice, uvodnice za kablove, jednopolna šema, džep za jednopolnu šemu i drugi potrebni sitni materijal neophodan za ugradnju ormana. Ukupno za materijal i rad:	kompl.	1

- 1.4. Demontaža postojećih razvodnih tabli, kao i elemenata u razvodnoj tabli. Demontiranu opremu skladištiti na mjesto koje odredi investitor. Ukupno za rad:

pauš. 1

- 1.5. Nabavka i montaža kablovskih završnica za završetak kabla za izradu priključka u GRO i RO-1, a u svemu prema tehničkom opisu i uputstvu za montažu, napojnih kablova presjeka 4x25+1x16mm<sup>2</sup>. Ukupno za nabavku i rad, računato po ugrađenoj kablovskoj završnici:

kom 2

- 1.6. Nabavka, isporuka i ugradnja napojnog kabla sa GRO, predviđen za napajanje razvodne table RT-1; kao i za napajanje RT-2 sa RT-1. Provodnici se polažu dijelom po zidu i plafonu ispod maltera, a dijelom kroz halogen free instalaciona crijeva odgovarajućeg prečnika ispod betonske košuljice. Provodnici se polažu u zidu sa izradom šlica i opravkom oštećenih površina. Stavkom obuhvatiti sav sitan materijal potreban za njihovu instalaciju, električno povezivanje na obje strane, instalaciona halogen free crijeva, štemanje kao i dovođenje oštećenih površina u prvobitno stanje. Komplet isporuka kablova, kao i materijala za njihovu instalaciju, sa postavljanjem, povezivanjem i ispitivanjem kablova tipa:

N2XH-J 5x16 mm <sup>2</sup>	m	29
N2XH-J 1x16 mm <sup>2</sup>	m	26
N2XH-J 4x25 mm <sup>2</sup>	m	26

**Ukupno razvodni ormari i vodovi:**

## 2 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OPŠTE POTROŠNJE

- 2.1. Nabavka, isporuka i izvođenje trofaznih priključnih mjesta za potrebe napajanja el. rampe prema planu i jednopolnim šemama. Provodnici se polažu dijelom po zidu i plafonu ispod maltera, a dijelom kroz halogen free instalaciona crijeva odgovarajućeg prečnika ispod betonske košuljice. Provodnici se polažu u zidu sa izradom šlica i opravkom oštećenih površina. Stavkom obuhvatiti sav sitan materijal potreban za njihovu instalaciju, električno povezivanje na obje strane, instalaciona halogen free crijeva, štemanje kao i dovođenje oštećenih površina u prvobitno stanje. Ukupno za materijal i rad:

N2XH-j 5x2,5mm <sup>2</sup>	m	15
-----------------------------	---	----

- 2.2. Nabavka, isporuka i izvođenje monofaznih priključnih mjesta za strujne krugove priključnica i drugih priključnih mjesta prema planu i jednopolnim šemama. Provodnici se polažu dijelom po zidu i plafonu ispod maltera, dijelom iznad spuštenog plafona, a dijelom kroz instalaciona halogen free crijeva unutrašnjeg presjeka fi 16mm ispod betonske podne košuljice. Provodnici se polažu u zidu sa izradom šlica i opravkom oštećenih površina. Stavkom obuhvatiti sav sitan materijal potreban za njihovu instalaciju, električno povezivanje na obje strane, instalaciona halogen free crijeva, štemanje kao i dovođenje oštećenih površina u prvobitno stanje. Ukupno za materijal i rad:

N2XH-j 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	1272
-----------------------------	---	------

**Ukupno električna instalacija opšte potrošnje:**

### 3 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA

- 3.1. Isporuka materijala i izvođenje strujnih krugova osvjetljenja bez postavljanja svjetiljki i prekidača. Provodnici se unutar objekta polažu dijelom po zidu i plafonu ispod maltera, a dijelom iznad spuštenog plafona. Izvan objekta provodnici se polažu kroz zemljani rov odgovarajućih dimenzija. Provodnici se polažu u zidu sa izradom šlica i opravkom oštećenih površina. Stavkom obuhvatiti sav sitan materijal potreban za njihovu instalaciju, električno povezivanje na obje strane, štemanje kao i dovođenje oštećenih površina u prvobitno stanje. Instalaciju izvesti u svemu prema tehničkom opisu. Ukupno za materijal i rad:

N2XH-j 3x1,5 mm <sup>2</sup>	m	850.0
------------------------------	---	-------

- 3.2. **(S1)** Nabavka, isporuka i ugradnja ugradne LED svjetiljke sa odličnom kontrolom odsjaja i visokom efikasnošću za kancelariju i obrazovanje. 36 LED ćelija (poređanih u šablonu 6x6) svaka ima prizmatično primarno sočivo koje omogućava veći izlaz svjetlosti sa malim odsjajem i komforom korisnika. LED drajver sa fiksnim izlazom. Klasa II električni, IP40, Čvrstoća na udar: IK04. Telo: čelični lim, bijela. Difuzor: struktura prizme. U kompletu sa 4000K LED. UGR < 19 i L65 < 3000 cd/m<sup>2</sup> prema EN 12464. Dimenzije: 596x596x32 mm; Ulazna snaga svjetiljke: 34 W; Svjetlosni tok svjetiljke: 4392 lm; Efikasnost svjetiljke: 129 lm/W; Težina: 2,1 kg. Ukupno za materijal i rad:

	kom	60
--	-----	----

Nabavka, isporuka i ugradnja nadgradnog kućišta za svjetiljku S1.  
 Ukupno za materijal i rad:

	kom	60
--	-----	----

- 3.3. **(S2)** Nabavka, isporuka i ugradnja LED panela sa opalnom homogenom površinom koja emituje svetlost. Ukupni svjetlosni fluks: 4400 lm, Ulazna snaga svjetiljke: 36 W, Svjetiljka efikasnost: 122 lm/W, korelirana temperatura boje (CCT) 4000K. Životni vijek: 50.000 sati @L80, prikaz boja: CRI > 80. Dimenzije: 1196x296x35 mm, težina: 1,72 kg. Ukupno za materijal i rad:

	kom	5
--	-----	---

Nabavka, isporuka i ugradnja nadgradnog kućišta za svjetiljku S2.  
 Ukupno za materijal i rad:

	kom	5
--	-----	---



- 3.4. **(S3)** Nabavka isporuka i ugradnja nadgradne LED svjetiljke. Difuzor: opal polikarbonat. Klasa II električni, IP65, IK10. U kompletu sa 4000K LED. Pogodno za direktnu montažu na zid ili plafon. Loop-in, loop-out je moguće za kablove do 2,5 mm<sup>2</sup>. BESA kompatibilna. Dimenzije: Ø307x58 mm; Ulazna snaga svjetiljke: 16,3 W; Svjetlosni tok svjetiljke: 1950 lm; Efikasnost svjetiljke: 120 lm/W; Težina: 0,98 kg. Ukupno za materijal i rad:

kom 5

- 3.5. **(P1)** Nabavka, isporuka i ugradnja LED svjetiljke za površinsku montažu za hitne slučajeve, ručni test (3 sata) sa optikom otvorenog prostora. IP40. Električni priključak (230VAC). U kompletu sa LED diodama. Ulazna snaga svjetiljke: 4 W. Dimenzije: 146x146x34 mm. Težina: 1 kg. Svjetlosni fluks: 130 lm. Efikasnost svjetiljke: 33 lm/W. Ukupno za materijal i rad:

kom 7

- 3.6. **(P2)** Nabavka, isporuka i ugradnja nadgradne LED svjetiljke za osvjetljenje ruta za izlazak sa min. 1 lux u skladu sa EN 1838; neutralno bijela 4000K; sočivo od polikarbonata; Montaža na zavrtnje nosača zupčanika i poklopca IP 40; Napravljena od livenog aluminijuma; boja kućišta bijela (RAL9016); Nosač zupčanika od pocinkovanog lima; Svjetiljka sa lokalnim napajanjem iz autonomije 3 sata, sa automatskim testom (automatsko testiranje) preko svjetiljke, opcionalno centralno nadgledanje preko DALI, prikaz stanja svjetiljke putem LED stanja; NFC interfejs za adresiranje, konfiguraciju i održavanje putem PROset olovke ili aplikacije PROset; obraćanje takođe moguće vizuelno ili putem EZ -obraćanja; napajanje: 220-240 V AC (+/- 10%), 50-60 Hz; Ulazna snaga svjetiljke: 9,3 W; SC1; Utični terminali za prolazno ožičenje do 2,5 mm<sup>2</sup>; Udarna čvrstoća: IK04; Dimenzije: 146 x 146 x 48 mm; težina: 0,82 kg; Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorom svjetla, potrebnom opremom za rad. Ukupno za materijal i rad:

kom 2

- 3.7. **(P4)** Nabavka, isporuka i ugradnja LED piktograma, autonomije 1,2,3 ili 8h (moguće odabrati pomoću prekidača), u pripravnom ili trajnom spoju, ulazne snage 6.1 W kuciste svjetiljke izrađeno od polikarbonata (RAL9016), očekivani životni vijek je 50.000 radnih sati, uniformisan osvjetiljak piktograma >500cd/m<sup>2</sup>, svjetiljka se lako montira, u kompletu sa piktogramima po ISO 7010 standardu, maksimalna vidljiva daljina 23m, svjetiljku nije potrebno održavati zahvaljujući LED tehnologiji, zaštite IP40, mehanicke zaštite IK03, mogućnost rada na ambijentalnoj temperaturi od 5°C do 40°C, dimenzija 330x45x190mm, težine 0.8kg. Ukupno za materijal i rad:

kom 2

- 3.8. Nabavka, isporuka i ugradnja nadgradnog plafonskog senzora (detektora) pokreta stepena zaštite IP20, radijusa detekcije 4m.  
 Ukupno za materijal i rad:

kom 4

---

**Ukupno električna instalacija osvjetljenja:**

**4 INSTALACIONA OPREMA**

- 4.1. Nabavka, isporuka i ugradnja modularnog pribora, bijela boja

ugradna PVC kutija Ø60mm  
 armatura 2M  
 dekorativna maska 2M  
 priključnica 2P+E 16A, 2M - 1kom - bijela boja  
 Ukupno za materijal i rad:

kompl. 12

- 4.2. Nabavka, isporuka i ugradnja modularnog pribora, bijela boja

ugradna PVC kutija Ø60mm  
 armatura 2M  
 dekorativna maska 2M  
 priključnica 2P+E 16A, 2M - 1kom - bijela boja, sa IP44 stepenom zaštite  
 Ukupno za materijal i rad:

kompl. 1

- 4.3. Nabavka, isporuka i ugradnja modularnog pribora, bijela boja

ugradna PVC kutija 3M  
 armatura 3M  
 dekorativna maska 3M - bijela boja  
 priključnica 2P+E 16A, 2M - 1 kom - bijela boja  
 slobodni modul za slabu struju, 1M - 1 kom - bijela boja  
 Ukupno za materijal i rad:

kompl. 7

- 4.4. Nabavka, isporuka i ugradnja modularnog pribora, bijela boja.

ugradna PVC kutija 4M  
 armatura 4M  
 dekorativna maska 4M - bijela boja  
 priključnica 2P+E 16A, 2M - 2 kom - bijela boja  
 Ukupno za materijal i rad:

kompl. 36

**4.5. Nabavka, isporuka i ugradnja modularnog pribora, bijela boja.**

ugradna PVC kutija 6M

armatura 6M

dekorativna maska 6M - bijela boja

priključnica 2P+E 16A, 2M - 2 kom - bijela boja

slobodni moduli za slabu struju, 1M - 2 kom

Ukupno za materijal i rad:

kompl. 12

---

**PODNE PRIKLJUČNICE**

---

**4.6. Nabavka, isporuka i ugradnja opreme za podnu kutiju 4M.**

- Ugradno kućište 4M , metalno, za ugradnju u pod ili dvostruki pod.  
Ugradne dimenzije 208,5x182mm, dubine min. 83mm. Prilagodljiva  
visina 83-128mm.

- Umetak podne kutije za smještaj 4M modula

- Poklopac podne kutije 4M, metalni, ugradne dimenzije  
200,5x177mm, dubina min 17.5mm

Za ugradnju u podnoj kutiji:

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2;

Ukupno za materijal i rad:

kompl. 11

**4.7. Nabavka, isporuka i ugradnja opreme za podnu kutiju 7M.**

- Ugradno kućište 7M , metalno, za ugradnju u pod ili dvostruki pod.  
Ugradne dimenzije 273x182,5mm, dubine min. 83mm. Prilagodljiva  
visina 83-128mm.

- Umetak podne kutije za smještaj 7M modula

- Poklopac podne kutije 7M, metalni, ugradne dimenzije  
265x178mm, dubina min 17.5mm

Za ugradnju u podnoj kutiji:

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2;

- slobodni moduli za slabu struju 1M - kom 2;

- slijepi moduli - poklopac 1M - kom 1;

Ukupno za materijal i rad:

kompl. 8

**4.8. Nabavka, isporuka i ugradnja opreme za podnu kutiju 2x7M.**

- Ugradno kućište 2x7M , metalno, za ugradnju u pod ili dvostruki  
pod. Ugradne dimenzije 273x269,5mm, dubine min. 83mm.  
Prilagodljiva visina 83-128mm.

- Umetak podne kutije za smještaj 2x7M modula

- Poklopac podne kutije 2x7M, metalni, ugradne dimenzije  
265x265mm, dubina min 17.5mm

Za ugradnju u podnoj kutiji:

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 4;

- slobodni moduli za slabu struju 1M - kom 4;

- slijepi moduli - poklopac 1M - kom 2;

Ukupno za materijal i rad:

kompl. 8

**PREKIDAČI****4.9. Nabavka, isporuka i ugradnja modularnog pribora, bijela boja**

ugradna PVC kutija 2M

armatura 2M

dekorativna maska 2M - bijela boja

obiĹan prekidaĹ 2M - 1kom - bijela boja

Ukupno za materijal i rad:

kompl. 2

**4.10. Nabavka, isporuka i ugradnja modularnog pribora, bijela boja**

ugradna PVC kutija 2M

armatura 2M

dekorativna maska 2M - bijela boja

obiĹan prekidaĹ 1M - 2kom - bijela boja

Ukupno za materijal i rad:

kompl. 6

**4.11. DemontaŹa postojećih prekidaĹa i prikljuĹnica. Demontiranu opremu je potrebno skladištiti na mjestu koje odredi investitor. Ukupno za rad:**

pauš. 1

**Ukupno instalaciona oprema:****5 INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA****5.1. Izvršiti galvansko povezivanje svih metalnih masa u objektu koji pripadaju elektriĹnoj instalaciji finoŹiĹanim provodnikom presjeka H07Z-R 1x6mm<sup>2</sup>. Ukupno za materijal i rad:**

m 105

**5.2. Izvršiti galvansko povezivanje svih metalnih masa u objektu koji ne pripadaju elektriĹnoj instalaciji bezhalogenim finoŹiĹanim provodnikom H07Z-R 1x16mm<sup>2</sup> (RACK ormar, oprema VIK-a...). Stavkom obuhvatiti i HFT halogen free cijevi kroz betonsku košuljicu. Ukupno za materijal i rad:**

m 100

**Ukupno instalacija izjednaĹenja potencijala:****6 ISPITIVANJE****6.1. Ispitivanje elektriĹnih instalacija jake struje sa pribavljanjem atesta.**

pauš 1

**Ukupno ispitivanje:****7 Izrada projekta izvedenog stanja (odrŹavanja)**

pauš 1

---

**REKAPITULACIJA**

---

- 1 RAZVODNI ORMARI I NAPOJNI VODOVI**
  - 2 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OPŠTE POTROŠNJE**
  - 3 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA**
  - 4 INSTALACIONA OPREMA**
  - 5 INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA**
  - 6 ISPITIVANJE**
  - 7 Izrada projekta izvedenog stanja (održavanja)**
- 

**UKUPNO bez PDV-a****IZNOS PDV-a (21%)****UKUPNO SA PDV-om**

---

Odgovorni inženjer:

Slobodan Marković, dipl.inž.el.

## **7 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

----- Oznaka monofaznih napojnih kablova tipa N2XH-j odgovarajućeg presjeka, koji se polažu kroz halogen free instalaciona crijeva odgovarajućeg presjeka ispod betonske podne košuljice.

Br.	Prostorija	Pod	Površina
H	koridor	kamene ploče	49.63 m <sup>2</sup>
T	toalet pranje ruku	keramičke pločice	3.80 m <sup>2</sup>
T1	toalet predprostor	keramičke pločice	3.22 m <sup>2</sup>
TM	toalet muški	keramičke pločice	1.53 m <sup>2</sup>
TŽ	toalet ženski	keramičke pločice	1.53 m <sup>2</sup>
M1	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	33.18 m <sup>2</sup>
M2	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	47.93 m <sup>2</sup>
M3	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	47.93 m <sup>2</sup>
M4	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	47.93 m <sup>2</sup>
M5	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	47.96 m <sup>2</sup>
M6	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	22.40 m <sup>2</sup>
MPS	multifunkcionalna sala	gotov parket tipa Tarkett	66.22 m <sup>2</sup>
K	čajna kuhinja	keramičke pločice	10.00 m <sup>2</sup>



PK1 - oznaka podne kutije:

- PK1 - oznaka podne kutije:**
- Ugradno kućište 2x7M, metalno, za ugradnju u pod ili dvostruki pod. Ugradne dimenzije 273x269,5mm, dubine min. 83mm. Prilagođiva visina 83-128mm.
  - Umetak podne kutije za smještaj 2x7M modula
- PK1 - poklopac podne kutije 2x7M, metalni, ugradne dimenzije 265x265mm, dubina min 17,5mm**
- Za ugradnju u podnoj kutiji:**
- monofazna žuka priključivanja 2P+E, 16A - kom 4;
  - slobodni moduli za slabu struju 1M - kom 4;
  - slijepi moduli - poklopac 1M - kom 2;


Simbol

PK1


Izgled

- PK2 - oznaka podne kutije:**  
 273x182,5mm, dubine min. 83mm. Prilagođena visina 83-128mm.  
**PK2** - Umektać podne kutija za smještaj 7M modula  
 - Poklopak podne kutije 7M, metalni, ugradne dimenzije 265x178mm, dubina min 17,5mm  
 Za ugradnju u podnožje kutije:  
 - monofazna žila priključnika 2P+E, 16A - kom 2;  
 - slobodni moduli za slabu struju 1M - kom 2;  
 - sljepi moduli - poklopak 1M - kom 1;

Simbol	Izgled
PK2	

- PK3 - oznaka podne kutije:**  
 - Ugradno kućište 4M, metalno, za ugradnju u pod ili dvostruki pod. Ugradne dimenzije 208,5x182mm, dubine min. 83mm. Prilagodljiva visina 83-128mm.  
 - Umetak podne kutije 4M za smještaj 4M modula  
 - Poklopac podne kutije 4M, metalni, ugradne dimenzije 200,5x177mm, dubina min 17.5mm  
 Za ugradnju u podnoj kutiji:  
 - monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2;

Simbol	Izgleđ
PK3	

- Za 1 priključnicu:**
- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 1;
  - ugradna PVC kutija Ø60mm;
  - nosač modula 2M;
  - dekorativni ram 2M;

- Za 1 priključnicu sa zaštitnim poklopcem:
- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 1;
  - ugradna PVC kutija Ø60;
  - nosač modula 2M;
  - dekorativni i zaštitni ram IP44;

**Za 2 priključnice:**

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2;
- ugradna PVC kutija 4M;
- nosač modula 4M;
- dekorativni ram 4M;

- Za 1 priključnicu:
- monofazna šuko priključnica  
2P+E, 16A - kom 1;
  - slobodni modul za slabu struju 1M - kom 1;  
2P+E, 16A - kom 1;
  - ugradna PVC kutija 3M;
  - nosač modula 3M;
  - dekorativni ram 3M;

- Za 2 priključnice:**
- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2;
  - slijepi modul 1M - kom 2;
  - ugradna PVC kutija 6M;
  - nosač modula 6M;
  - dekorativni ram 6M;

Monofazni izvod napojnog kabla tipa N2XH-j odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednopolnoj šemi

 Trofazni izvod napojnog kabla tipa N2XH-j odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednopolnoj šemi

broj strujnog kruga  
/0.3  
visina montaže utičnice  
(od gotovog poda)

broj strujnog kruga  
visina montaže  
kablovskog izvoda  
dužina kabela koju je potrebno ostaviti kao rezervu

**ENpro** Enproing DOO  
bul. vojvode Stanka Radonjića br.4  
lamela 1, stan 43., Podgorica  
tel: +382(0)67 215 992

INVESTITOR:  
**Western Balkan Six Chamber Investment Forum**  
**Plazza della Borsa nr. 14**  
**34121 Trieste, Italy**

Objekat: JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA  
"VASO ALIGRUDIĆ"

Glavni inženjer:  
Zagorka Božović Pejanović,  
dipl. ing. arh.

Vrsta tehničke dokumentacije:  
Projekat adaptacije dijela objekta

Odgovorni inženjer:  
Slobodan Marković, dipl.inž.el  
br. lic. UPI 107/7-1164/2

Dio tehničke dokumentacije:  
Elektrotehnički projekat - jaka s

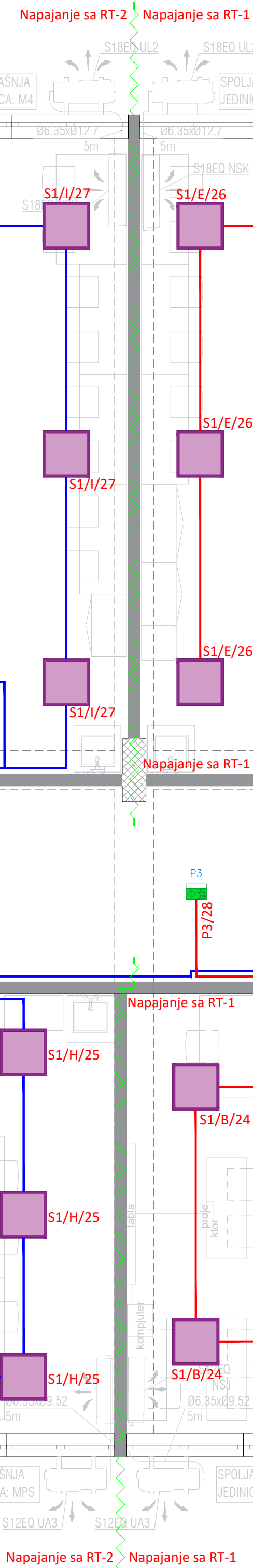
Saradnik/ci:  
Danilo Mijanović, spec.sci.el.

Prilog: Osnova sp  
Opšta pot

Februar, 2024. godine



Oznaka monofaznih napojnih kablova tipa N2XH-j odgovarajućeg presjeka sa RT-2 za napajanje opšteg osvjetljenja i panik svjetiljki, a polažu se dijelom po zidu i plafonu ispod maltera. Provodnici se polažu u zidu sa izradom šlica i opravkom oštećenih površina.



Br.	Prostorija	Pod	Površina
H	koridor	kamene ploče	49.63 m <sup>2</sup>
T	toalet pranje ruku	keramičke pločice	3.80 m <sup>2</sup>
T1	toalet predprostor	keramičke pločice	3.22 m <sup>2</sup>
TM	toalet muški	keramičke pločice	1.53 m <sup>2</sup>
TŽ	toalet ženski	keramičke pločice	1.53 m <sup>2</sup>
M1	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	33.18 m <sup>2</sup>
M2	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	47.93 m <sup>2</sup>
M3	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	47.93 m <sup>2</sup>
M4	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	47.93 m <sup>2</sup>
M5	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	47.96 m <sup>2</sup>
M6	multifunkc. kabinet	PVC elektroprov. antistatik	22.40 m <sup>2</sup>
MPS	multifunkcionalna sala	gotov parket tipaTarkett	66.22 m <sup>2</sup>
K	čajna kuhinja	keramičke ploče	10.00 m <sup>2</sup>

S1

S2

(S2) LED panel sa opalnom mogućom površinom koja emituje svetlost. Ukupni svetlosni fluks: 4400 lm, Ulazna snaga svetiljke: 36 W, Svetljetlka efikasnost: 122 lm/W, korelirana temperatura boje (CCT) 4000K. Životni vek: 50.000 sati | L80, prikaz boja: CRI > 80. Dimenzije: 1196x296x35 mm, težina: 1,72 kg. Svetljetlka predviđena za nadgradnu montažu. Za nadgradnu montažu svetljetlka se ugrađuje u nadgradnu kućicu.

S3

(S3) Nadgradna LED svjetiljka. Difuzor: opal polikarbonat. Klasa II električni, IP65, IK10. U kompletu sa 4000K LED. Pogodno za direktnu montažu na zid ili plafon. Loop-in, loop-out je moguće za kablove do 2,5 mm<sup>2</sup>. BESA kompatibilna. Dimenzije: Ø307x58 mm; Ulazna snaga svjetiljke: 16,3 W; Svjetlosni tok svjetiljke: 1950 lm; Efikasnost svjetiljke: 120 lm/W; Težina: 0,98 kg.

P1

(P1) LED svjetiljka za površinsku montažu za hitne slučajeve, ručni test (3 sata) sa optikom otvorenog prostora. IP40. Električni priključak (230VAC). U kompletu sa LED diodama. Ulazna snaga svjetiljke: 4 W. Dimenzije: 146x146x34 mm. Težina: 1 kg. Svjetlosni fluks:130 lm. Efikasnost svjetiljke:33 lm/W.

P2


(P2) Nadgrada LED svetiljka za osvetljenje rasta za izlazak sa 1. l. u skladu sa EN 1838; napravljeni bijela 4000K; sočivo od polikarbonata; Montaža na zavrtnje nosača zupčanika i poklopca IP40A; Napravljena od livenog aluminijuma; guba kućišta bijela (RAL9016); Nosač zupčanika od pocinkovanog lina; Svetiljka sa lokalnim napajanjem iz autonomije 3 sata, sa automatskim testom (automatsko testiranje) preko svetiljke, opcionalno centralno nadgledanje preko DALI, prikaz stanja svetiljke putem LED stanja; NFC interfejs za adresiranje, konfiguraciju i održavanje putem PROSET olovke ili aplikacije PROSET; obraćanje tako moguće vizuelno ili putem E2-obraćanja; napajanje: 220-240 V AC (+/-10%); 50-60 Hz; Ulazna snaga svetiljke: 9,3 W; SC1; Tižina terminala za prolazno ožičenje do 2,5 mm<sup>2</sup>; Uvorna čvrstoća: 100 kPa; Dimenzije: 146 x 146 x 48 mm; težina: 0,82 kg.

P3



(P3) LED piktograma, automatonije 1,2,3 ili 8h (mogućnost odabrati pomoću prekidača), u pripremanju ili trajnom spoju, uzade snage 61 W kuciste svjetiljke izrađene od polikarbonata (RAL9001), očekivani životni vijek je 50.000 radnih sati, uniformisan osvjetljam piktograma >500cd/m2, svjetlija se lako montira, u kompletu sa piktogramima po ISO 7010 standardu, maksimalna vidljiva daljina 23m, svjetiljku nije potrebno održavati zahvaljujući LED tehnologiji, zaštite IP40, mehanicke zaštite IK03, mogućnost rada na ambijentalnoj temperaturi od 5°C do 40°C, dimenzija 330x45x190mm, težine 0.8kg.


 Detektor - senzor pokreta radijusa detekcije 4m, IP20.

 Za jedan običan prekidač:

- jednopolni prekidač 2M-1kom;
- ugradna PVC kutija 2M;
- nosač modula 2M;
- dekorativni ram 2M;


**Za dva obična prekidača:**

- jednopolni prekidač 1M-2kom;
- ugradna PVC kutija 2M;
- nosač modula 2M;
- dekorativni ram 2M;

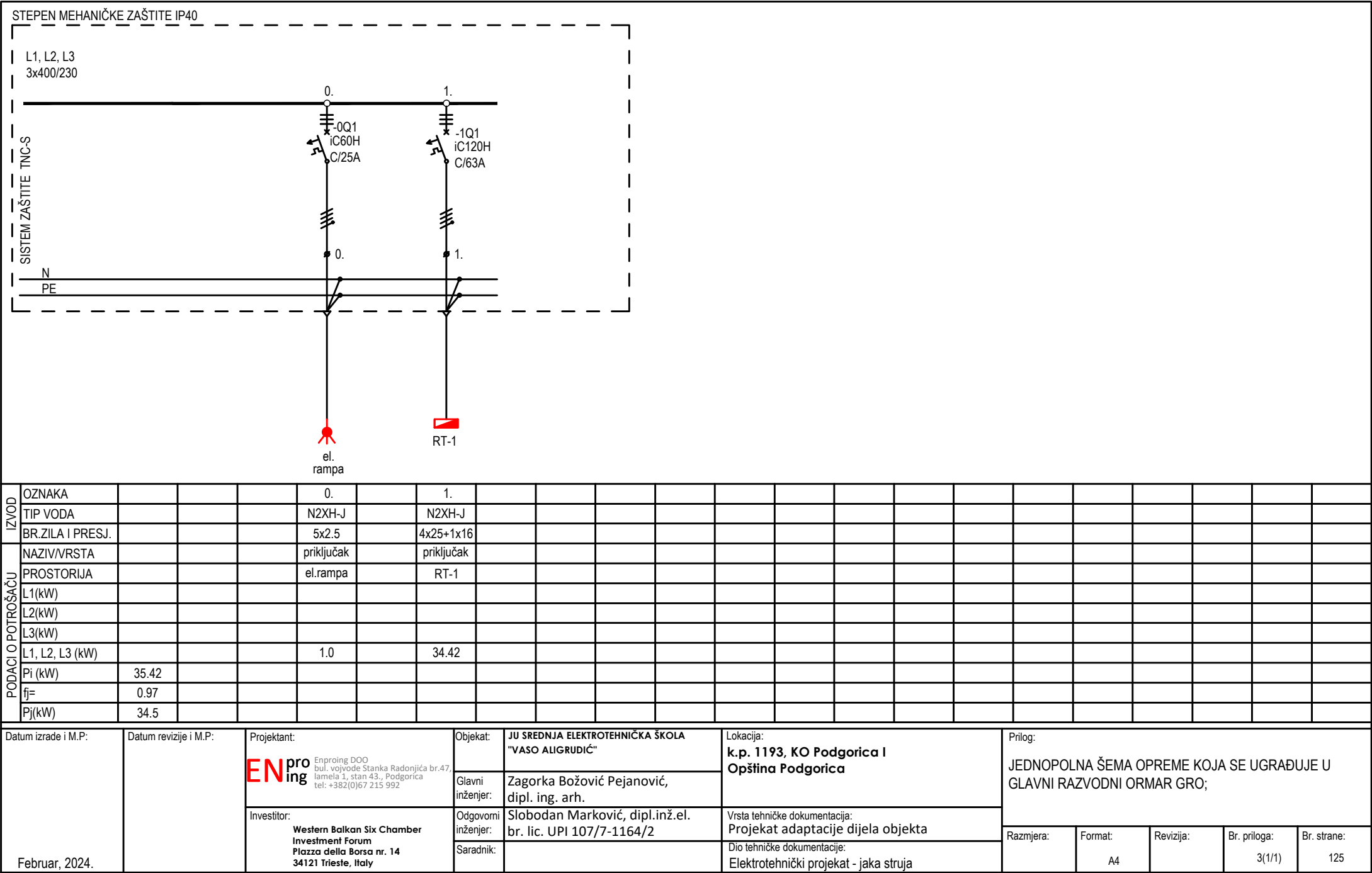


- oznaka svjetiljke
- zona paljenja
- broj strujnog kruga

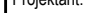
**NAPOMENA:** Prekidači se montiraju na visini od 1,2 m od gotovog poda

<b>PROJEKTANT:</b>  Enpro ing bul. vojvođe Stanka Radonjića br.47, lamela 1, stan 43, Podgorica tel: +382(0)67 215 992		<b>INVESTITOR:</b> Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa n. 14 34121 Trieste, Italy	
<b>Objekat:</b> JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA "VASO ALIGRUDIĆ"		<b>Lokacija:</b> k.p. 1193, KO Podgorica 1, Opština Podgorica	
Glavni inženjer: Zagorka Božović Pejanović, dipl. ing. arh.	Vrstu tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije dijela objekta	RAZMJERA:	
Odgovorni inženjer: Slobodan Marković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-1164/2		1:50	
Saradnici:		Br.strane	
Danilo Mijanović, spec.sci.el.	Prilog: Osnova sprata - Osvjetljenje	Br.priloga 2	124
Datum izrade i M.P		Datum revizije i M.P	

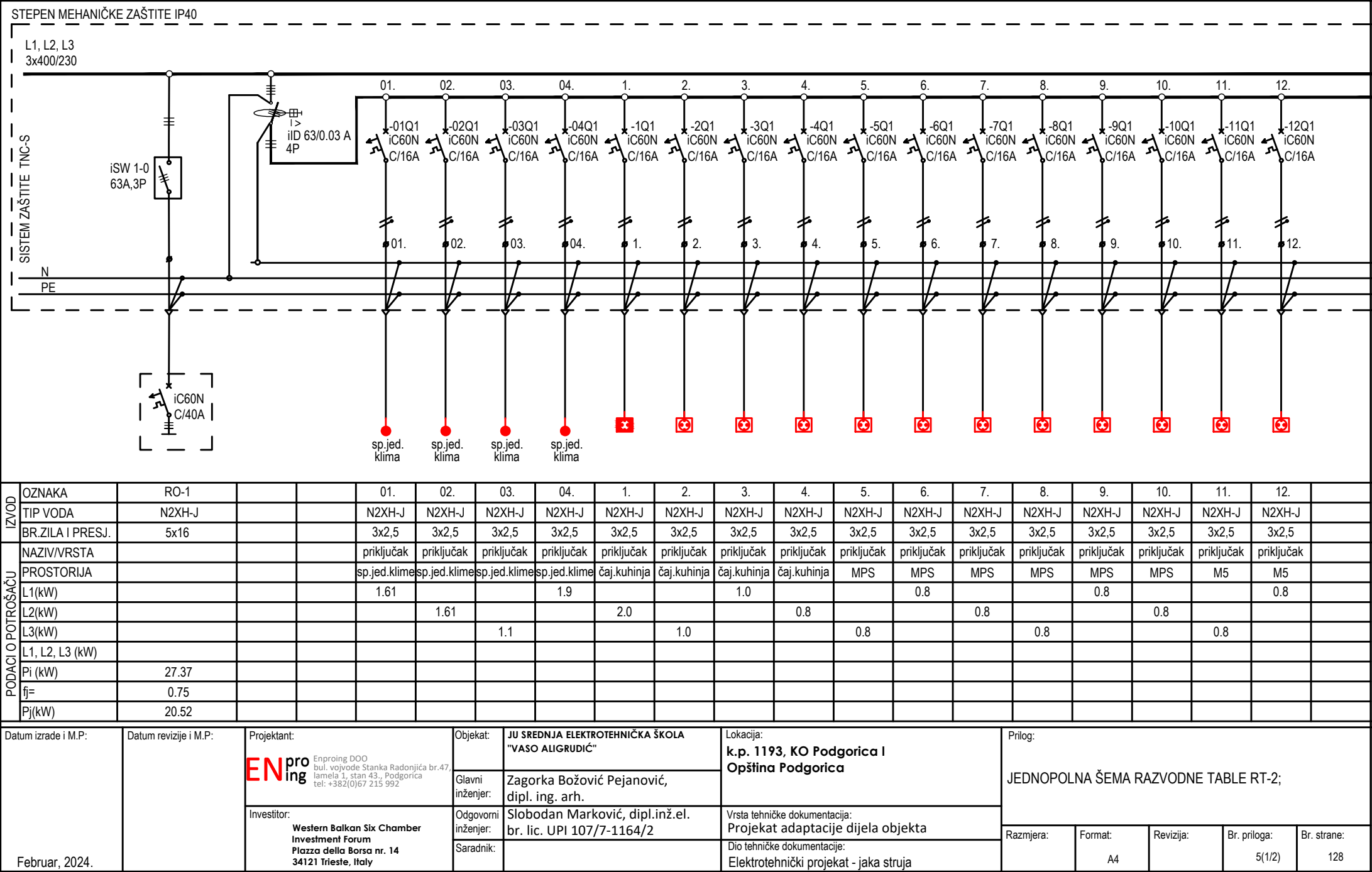




[illegible]

Datum izrade i M.P:	Datum revizije i M.P:	Projektant:	Objekat:	JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA "VASO AUGRUDIĆ"	Lokacija:	Prilog:  JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMARA RO-1;				
		 Enproing DOO bul. vojvode Stanka Radonjića br.47, Izvela 1, stan 43., Podgorica tel: +382(0)67 215 992	Glavni inženjer:	Zagorka Božović Pejanović, dipl. ing. arh.	Opština Podgorica					
		Investitor:	Odgovorni inženjer:	Slobodan Marković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-1164/2	Vrsta tehničke dokumentacija: Projekat adaptacije dijela objekta	Razmjera:	Format:	Revizija:	Br. priloga:	Br. strane:
Februar, 2024.		Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy	Saradnik:		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		A4		4(1/2)	126

[illegible]



STEPEN MEHANIČKE ZAŠTITE IP40

L1, L2, L3  
3x400/230

SISTEM ZAŠTITE TNC-S

13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.

13Q1 14Q1 15Q1 16Q1 17Q1 18Q1 19Q1 20Q1 21Q1 22Q1 23Q1 24Q1 25Q1 26Q1 27Q1 28Q1 29Q1 30Q1 31Q1

IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N IC60N

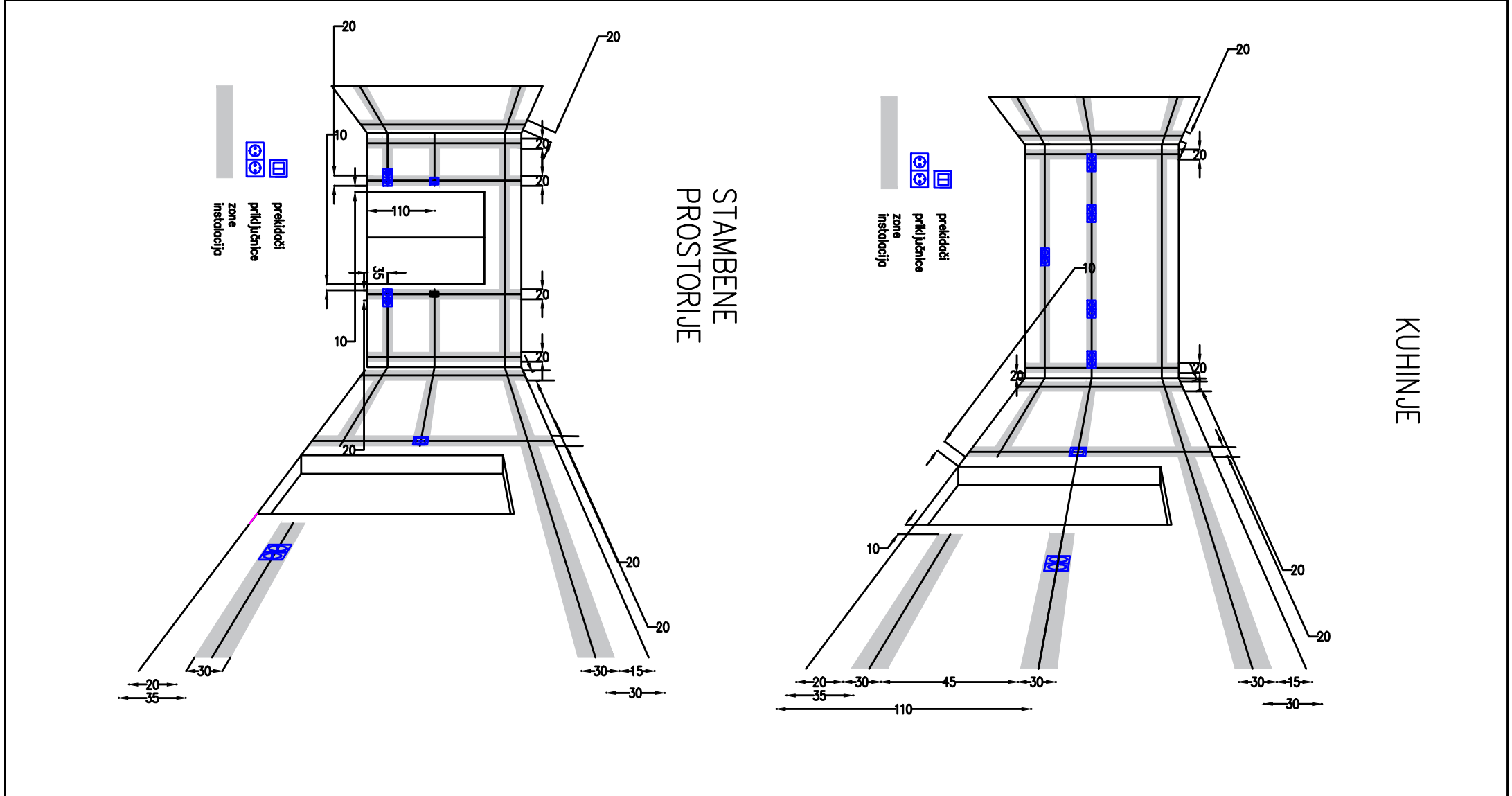
C/16A C/16A C/16A C/16A C/16A C/16A C/16A C/16A C/16A C/16A C/16A C/16A C/10A C/10A C/10A C/10A C/10A C/10A C/10A

N PE

RACK AC

[illegible]

|                     |                       |   |  |  |   |           |                   |           |                            |                        |
|---------------------|-----------------------|---|--|--|---|-----------|-------------------|-----------|----------------------------|------------------------|
| Datum izrade i M.P: | Datum revizije i M.P: | Projektant:<br><div>ENproing<br/>Enproing DOO<br/>bui. vojvode Stanka Radonjića br.47,<br/>Iamela 1, stan 43., Podgorica<br/>tel: +382(0)67 215 992</div> | Objekat:<br>JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA<br>"VASO ALIGRUDIĆ" | Lokacija:<br>k.p. 1193, KO Podgorica I<br>Opština Podgorica  | Prilog:<br><br>JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNE TABLE RT-2;                 |           |                   |           |                            |                        |
| Februar, 2024.      |                       | Investitor:<br><br>Western Balkan Six Chamber<br>Investment Forum<br>Piazza della Borsa nr. 14<br>34121 Trieste, Italy                                    | Glavni inženjer:   | Zagorka Božović Pejanović,<br>dipl. ing. arh.                | Vrsta tehničke dokumentacija:<br>Projekat adaptacije dijela objekta | Razmjera: | Format:<br><br>A4 | Revizija: | Br. priloga:<br><br>5(2/2) | Br. strane:<br><br>129 |
|                     |                       |   | Odgovorni inženjer:  | Slobodan Marković, dipl.inž.el.<br>br. lic. UPI 107/7-1164/2 |   |           |                   |           |                            |                        |



|                     |                       |  |   |  |  |   |                                    |           |         |           |              |             |
|---------------------|-----------------------|--|---|--|--|---|------------------------------------|-----------|---------|-----------|--------------|-------------|
| Datum izrade i M.P: | Datum revizije i M.P: | Projektant:  | Objekat:  | Lokacija:                                      |  | Prilog:                                       |                                    |           |         |           |              |             |
|                     |                       | <div>ENproing<div>Enproing DOO<br/>bul. vojvode Stanka Radonjića br.47,<br/>lamela 1, stan 43., Podgorica<br/>tel: +382(0)67 215 992</div></div> | JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA<br>"VASO ALIGRUDIĆ"  | k.p. 1193, KO Podgorica I<br>Opština Podgorica |  |   |                                    |           |         |           |              |             |
|                     |                       | Investitor:  | Glavni inženjer:  | Odgovorni inženjer:                            | Slobodan Marković, dipl.inž.el.<br>br. lic. UPI 107/7-1164/2 | Vrsta tehničke dokumentacija:                 |                                    | Razmjera: | Format: | Revizija: | Br. priloga: | Br. strane: |
|                     |                       |  | Western Balkan Six Chamber<br>Investment Forum<br>Piazza della Borsa nr. 14<br>34121 Trieste, Italy |  |  | Zagorka Božović Pejanović,<br>dipl. ing. arh. | Projekat adaptacije dijela objekta |           |         |           |              |             |
| Februar, 2024.      |                       |  | Saradnik:   | Dio tehničke dokumentacije:                    |  | Zone instalacija                              |                                    |           |         |           |              |             |
|                     |                       |  |   | Elektrotehnički projekat - jaka struja         |  | A4<br>6<br>130                                |                                    |           |         |           |              |             |