

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

INVESTITOR: JUOŠ „Boško Strugar“ Ulcinj.

OBJEKAT: Adaptacija škole Boško Strugar

LOKACIJA: KP 2460 KO Ulcinj, Ulcinj

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GLAVNI PROJEKAT

PROJEKTANT: A12 project d.o.o. Podgorica

ODGOVORNO LICE: Slobodan Petrović, spec.sci.arh.

GLAVNI INŽENJER: Slobodan Petrović, spec.sci.arh.



elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta

INVESTITOR ¹ :	JUOŠ „Boško Strugar“ Ulcinj
OBJEKAT ² :	Adaptacija škole Boško Strugar
LOKACIJA ³ :	KP 2460 KO Ulcinj, Ulcinj
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ⁴ :	Elektrotehnički projekat - jaka struja
PROJEKTANT ⁵ :	D.O.O. INTECON Zabjelo, Južna Kapija lamela B, stan br.7, 81 000, Podgorica, Crna Gora
ODGOVORNO LICE ⁶ :	Petar Bošković, spec.sci.el. Br.licence: UPI 105/2175-56/2
ODGOVORNI INŽENJER ⁷ :	Nikola Pešić, spec.sci.en. br.lic.UPI 12-332/22-94/2
SARADNICI NA PROJEKTU ⁸ :	Nikola Filipović, BSc.en. Lazar Ašanin, MSc.en. Milica Dragić, BSc.en.



1 Naziv/ime investitora

2 Naziv projektovanog objekta

3 Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

4 Arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat odnosno mašinski projekat
(ako je u pitanju naslovna strana dijela tehničke dokumentacije)

5 Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio dio tehničke dokumentacije

6 Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

7 Ime i prezime odgovornog inženjera

8 Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije



Sadržaj:

I	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	4
1	TEHNIČKI OPIS OBJEKTA	5
1.1	Uvod	5
1.2	Niskonaponski kablovski priključak	5
1.3	Razvodne table i napojni vodovi	5
1.4	Električne instalacije opšte potrošnje	6
1.5	Električne instalacije osvetljenja	6
1.6	Instalacije izjednačenja potencijala	6
1.7	Gromobranska instalacija i uzemljenje	7
2	TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA	9
2.1	Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu	9
2.2	Tehnički uslovi	10
2.3	Opšte odredbe	10
2.4	Električni razvod	11
2.5	Razvodna tabla	12
2.6	Provjeravanje i ispitivanje	12
2.7	Opšte napomene i obaveze	12
3	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA	13
4	REKAPITULACIJA PREDMJERA I PREDRAČUNA RADOVA	16
II	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	17
5	PRORAČUN	18
5.1	Određivanje nivoa zaštite gromobranske zaštite	18
5.2	Bilans opterećenja	20
5.3	Električni proračun	21
5.4	Fotometrijski proračun	24
6	SPECIFIKACIJA MATERIJALA	94
7	PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA	101
III	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	111
8	GRAFIČKI PRILOZI ZA ELEKTRIČNE INSTALACIJE JAKE STRUJE:	112
1.	Osnova krova: Gromobranska instalacija	113
2.	Osnova prizemlja: Opšta potrošnja	114
3.	Osnova prizemlja: Osvjetljenje	115
4.	Jednopolna šema razvodne table RT-S	116

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica

✉️ projekti@intecon.me

☎️ +382 67 208-405

📍 Zabjelo, Južna Kapija lamela B, stan br.7, 81 000 Podgorica, Crna Gora



I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA



1. TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

1.1 Uvod

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije su elektrotehničke instalacije jake struje adaptacije škole Boško Strugar, koji se nalazi na KP 2460 KO Ulcinj, Opština Ulcinj.

Dokumentacijom su data tehnička rješenja na nivou Projekta adaptacije elektrotehničkog projekta jake struje u skladu sa projektnim zadatkom. Objekat se sastoji od etaže prizemlja, kombinovane konstrukcije sa ravnim neprohodnim krovom.

Objekat je postojeći i sastoji se od etaže prizemlja, u sklopu osnovne škole „Boško Strugar“, u Ulcinju.

Predmetni objekat se napaja sa razvodnog ormara koji je pozicioniran u sali. Projektom jake struje predviđa se njegova demontaža i montaža novoprojektovane ugradne razvodne table koja je predviđena za ugradnju u REK sobi. Predmetni objekat se sastoji od ulaznog hola, toaleta, kabinet za nastavnika, muške i ženske svlačionice, ostave, REK sobe i sale. Projektom jake struje se predviđa demontaža postojećih elektroinstalacija i ugradnja/montaža novoprojektovanih instalacija jake struje.

Kako se projektom arhitekture predviđa montaža spuštanih plafona u toaletima, projektom jake struje je predviđena demontaža postojećih svjetiljki u svim prostorijama i prema fotometrijskom proračunu su predviđene ugradne svjetiljke u toaletima i nadgradne svjetiljke u ostalim prostorijama.

Temeljni uzemljivač objekta je postojeći, dok se gromobranska instalacija i gromobranski spustevi demontiraju jer se projektom arhitekture predviđa zamjena krova. Prilikom obilaska objekta, utvrđeno je da postoje dva izvoda sa temeljnog uzemljivača. Projektom se predviđaju dva gromobranska spusta koji se povezuju na pomenute izvode sa temeljnog uzemljivača. Na istim izvodima će biti povezani i metalni oluci.

Kako je prihvatni sistem na krovu predmetnog objekat dio prihvatnog sistema cijele škole, potrebno je prilikom izvođenja izvršiti povezivanje novoprojektovanog prihvatnog sistema sa prihvatnim sistemom ostatka škole.

1.2 NISKONAPONSKI KABLOVSKI PRIKLJUČAK

Napojni kabal za napajanje postojećeg razvodnog ormara sale je postojeći. Napojni kabal presjeka 4x16mm² je položen od glavnog razvodnog ormara škole koji se nalazi na ulazu u školu, do postojećeg razvodnog ormara sale. Kako je postojeći razvodni ormar u lošem stanju, predviđa se njegova demontaža. Projektom jake struje se predviđa novoprojektovana ugradna razvodna tabla RT-S koja se smješta u REK sobi, prema grafičkom prilogu.

Projektom se predviđa ispitivanje postojećeg napojnog kabla od glavnog razvodnog ormara škole do postojećeg razvodnog ormara sale, u cilju pribavljanja sve potrebne dokumentacije o ispravnosti i funkcionalnosti napojnog kabla.

Broj brojila sa kojeg se napaja kompletan objekat je 96013436. Brojilo je poluindirektno, dvotarifno sa odobrenom jednovremenom snagom od 40kW. Kako je došlo do povećanja jednovremene snage u predmetnom dijelu objekta, Investitor je u obavezi da traži saglasnost od nadležne službe CEDIS-a na novoprojektovanu jednovremenu snagu 60kW.

1.3 RAZVODNE TABLE I NAPOJNI VODOVI

Razvodna tabla RT-S služi za napajanje potrošača predmetnog objekta, Razvodna tabla je ugradna, stepena mehaničke zaštite IP44, predviđena za montažu u zidu u REK sobi, prema grafičkom prilogu.

U objektu se provodnici polažu dijelom u zidu, dijelom na plafonu, dijelom na zidu u tvrdim halogen free cijevima. Provodnici se fiksiraju obujmicama na zidove i plafone objekta.

Od razvodne table se vrši razvod električnih instalacija prema crtežu u prilogu. Razvodna tabla se ugrađuje na mjestu označenom na planu instalacija opšte potrošnja, a sastoji se od polja automatskih prekidača (osigurača) odgovarajuće dimenzionisanih. U prednjem dijelu projekta daje se izbor i provjera presjeka napojnih kablova. Razvodnu tablu izvesti i opremiti u svemu prema jednopolnim šemama i predmjeru materijala.



1.4 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OPŠTE POTROŠNJE

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

Instalacioni pribor je modularnog tipa proizvođača Legrand – Mosaic ili ekvivalent, a može se izabrati odgovarajuća zamjena drugog proizvođača istih ili boljih tehničkih karakteristika.

Instalaciju opšte potrošnje izvesti provodnicima tipa N2XH-J 3x2,5mm², N2XH-J 3x4mm², N2XH-J 3x10mm², položenim djelimično u zidu, dijelom u plafonu, dijelom na zidu u tvrdim halogen free cijevima, a sve prema grafičkim prilogima.

Tehnološki potrošači objekta se napajaju provodnicima tipa N2XH-J odgovarajućeg presjeka. Tehnološki potrošači obuhvataju opremu slabe struje (RACK ormari, AC centrala, PPC centrala), oprema termotehničkih instalacija (klima uređaji,...).

Prema projektu termotehničkih instalacija predviđa se šest spoljašnjih klima jedinica, dva ventilatora u kupatilima, kao i dva aksijalna ventilatora u sali. Projektom jake struje se predviđaju napojni kablovi do pomenutih potrošača.

Za napajanje spoljašnjih klima jedinica predviđaju se provodnici tipa N2XH-J 3x2,5mm², N2XH-J 3x10mm², položenim djelimično na zidu, dijelom na plafonu u tvrdim halogen free cijevima. Kontrola termotehničkih uređaja kao i međusobna komunikacija između spoljašnje i unutrašnjih jedinica je dio projekta mašinskih instalacija.

Za napajanje dva ventilatora koji služe za ventilaciju toaleta predviđaju se provodnici tipa N2XH-J 3x2,5mm² položenim djelimično na zidu, dijelom na plafonu u tvrdim halogen free cijevima. Kontrola dva ventilatora u toaletima ostvarena preko senzora pokreta u toaletima.

Za napajanje dva aksijalna ventilatora u sali predviđaju se provodnici tipa N2XH-J 3x2,5mm² položenim djelimično na zidu, dijelom na plafonu u tvrdim halogen free cijevima. Kontrola dva aksijalna ventilatora u sali je ostvarena preko dva prekidača sa indikacijom, 16A koji su pozicionirani na ulazu u sali, prema grafičkom prilogu.

Projektom Vodovoda i kanalizacije se predviđa bojler u toaletu pored kabineta profesora. Za napajanje bojlera predviđa se provodnik tipa N2XH-J 3x2,5mm², dok se kontrola vrši preko prekidača sa indikacijom na ulazu u toaletu,

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.

1.5 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA

U svim prostorijama objekta predviđena je odgovarajuća instalacija osvjetljenja prilagođena namjeni i uslovima montaže, a prema legendi na planovima instalacije. Predviđene svjetiljke odgovaraju namjeni i položaju prostorija i u odgovarajućem su stepenu zaštite.

Kontrola osvjetljenja u ulaznom holu, kabinetu profesora, muškoj i ženskoj svlačionici, REK sobi, ostavi i sali se vrši preko prekidača koji se montiraju na visinu 1,2 metra od gotovog poda. Kontrola osvjetljenja u toaletima se vrši preko senzora pokreta. Kontrola osvjetljenja u toaletu pored kabineta profesora se vrši preko prekidača sa indikacijom koji se montiraju na visinu 1,2 metra od gotovog poda.

Instalaciju unutar objekta izvesti provodnicima tipa N2XH-J 3x1,5mm² položenim djelimično u zidu, a dijelom na plafonu i dijelom na zidu u tvrdim halogen free cijevima.

Obzirom na namjenu objekta projektovano je i sigurnosno (nužno) osvetljenje, a u tu svrhu predviđena je ugradnja svjetiljki za nužno osvetljenje, kako je to dato na planu instalacije.

Predviđene svjetiljke obezbjeđuju nužno osvetljenje u trajanju od 1h u slučaju prekida napajanja. Instalaciju izvesti na zasebnom strujnom krugu, provodnicima N2XH-J 3x1,5mm položenim u cijevima unutrašnjeg presjeka Ø16 mm, pri čemu se pomenute svjetiljke vezuju direktno, preko osigurača koji se nalazi u razvodnoj tabli.

1.6 INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA

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

Prema navedenom u razvodnoj tabli RT predviđena je bakarna sabirnica Cu 30x4mm glavnog izjednačenja potencijala GIP.

Unutrašnje metalne mase (metalna vrata i prozori, RACK ormar, spoljašnje klima jedinice, metalne ventilacioni kanali za ventilaciju sale,...) se uzemljavaju finožičanim provodnicima tipa H07Z-K 1x16mm² sa izolacijom od bezhalogenog materijala i povezuju na jednopotencijalnu sabirnicu pripadajućeg razvodnog ormara. Takođe povezati i sve ostale metalne površine i elemente u objektu: stepenišni krakovi, metalni štokovi, centralne jedinice sistema klimatizacije i na svim ostalim mjestima gdje postoji mogućnost dodira sa istim, finožičanim provodnikom tipa H07Z-K 1x16mm² ili H07Z-K 1x6mm².



Provodnici se polažu djelimično u bezhalogenim samogasivim HDPE cijevima Ø20/14mm u spušenom plafonu pojedinih prostora ili na odstojnim obujmicama, djelimično po zidovima u tvrdim HF cijevima ili HF kanalicama, a djelimično u bezhalogenim samogasivim HDPE cijevima Ø 20/14mm kroz armirano-betonske međuspratne ploče i zidove.

Predviđeno je da se cijevi, kanali itd. na prolazu iz jedne prostorije u drugu uzemlje u prostoriji iz koje isti izlaze, kako se ne bi prenosio potencijal.

NAPOMENA:

Ukoliko su sve cijevi u mokrim čvorovima od PVC mase nije potrebno postavljanje kutije PS-49,....

1.7 GROMOBRANSKA INSTALACIJA I UZEMLJENJE

Temeljni uzemljivač objekta je postojeći i nije predmet ovog projekta.

Prema projektu arhitekture predviđena je zamjena kompletnog krova, te stoga je predviđena demontaža postojeće gromobranske instalacije i postavljanje nove. Prema informaciji koju projektant posjeduje prilikom izrade projekta, na objektu postoje 2 spusna voda na fasadi objekta koju su povezani na temeljni uzemljivač. Projektom se predviđaju dva nova spusna voda koji se montiraju na fasadi objekta i prilikom izvođenja je potrebno novoprojektovane spusne vodove povezati na postojeće izvode temeljnog uzemljivača.

Kako je prihvatni sistem na krovu predmetnog objekta dio prihvatnog sistema cijele škole, potrebno je prilikom izvođenja izvršiti povezivanje novoprojektovanog prihvatnog sistema sa prihvatnim sistemom ostatka škole.

Prema t.2.3.1. JUS IEC 1024-1/96 (Gromobranske instalacije – Opšti uslovi), da bi se obezbijedilo odvođenje struje atmosferskog pražnjenja u zemlju bez stvaranja opasnih prenapona, oblik i dimenzije sistema uzemljenja važnije su od specifične vrijednosti otpornosti uzemljivača. Ovaj standard zahtijeva da vrijednost udarne otpornosti uzemljivača za nivo zaštite bude manja od 10 Ω. Prema t.2.3.2., za uzemljenje je predviđen uzemljivač zajednički za sve instalacije u objektu prema JUS N.B.754.

Spoljašnja gromobranska instalacija prihvata i odvodi u zemlju energiju atmosferskog pražnjenja. U skladu sa članom 6. Pravilnika i JUS IEC – 1024 – 1 –1, a s obzirom na namjenu i položaj za zaštitu je projektovana neizolovana spoljašnja gromobranska instalacija IV nivoa zaštite čija je računaska efikasnost $E_r = 0,77$.

Prihvatni sistem (hvataljka) okrugli vod RH3 Ø8mm (puni profil) postavljen po krovu u obliku mreže provodnika.

Sve ostale metalne mase na krovu povezati na prihvatni sistem objekta provodnikom RH3 Ø8mm .

- Po krovu, okrugli vod RH3 Ø8mm montirati na nosačima tipa SON 16 i SON 17, dok se po fasadi objekta okrugli vod RH3 Ø8mm montira na nosačima tipa ZON 02, proizvođača Hermi Slovenija, ili ekvivalent. Navedeni nosači SON 16 se fiksiraju po krovu na svakih 100 cm, nosači SON 17 se montiraju na krovu na svakih 100cm, dok se navedeni nosači ZON 02 fiksiraju na fasadi objekta na svakih 100cm.
- Projektom je predviđena ugradnja zidnog mjernog ormarića tipa ZON 05, proizvođača Hermi, Slovenija, ili ekvivalent. Predviđeni ormarići se ugrađuju na fasadi objekta, na visini 1.5m od gotovog poda, na trasi spusnih provodnika RH3 Ø8mm. Ukupno je predmjerom i predračunom predviđena ugradnja 2 mjerna ormarića tipa ZON 05, proizvođača Hermi, Slovenija, ili ekvivalent.
- Po ventilacionim izvodima formirati prsten na nosačima sličnim ZON 03 (zidni nosači) koji treba prespojiti na najbližu gromobransku instalaciju na krovu. Isti nosači se koriste za vertikalne dionice i visinske razlike krovova.
- Kako se planira zamjena postojećih oluka, prilikom izvođenja je potrebno iste povezati na postojeće izvode temeljnog uzemljivača okruglim provodnikom RH3 Ø8mm.



Slika 2: Izgled nosača SON 16, SON 17 i ZON 02



- Na krajevima gromobranske instalacije napraviti brikove za 30-40 cm u visinu (prihvatna udarna tačka instalacije) i na vrhu montirati loveći špic LOV (završetak instalacije). Okrugli vod RH3 Ø8mm prespajati sa spojnicama KON 08 (ukrsna i paralelna).



Slika 3: Izgled špica LOV montiranog na vodič RH3 Ø8 mm

Međusobno spajanje prihvatnog sistema sa spustnim provodnicima je predviđeno spojnica sličnim tipu KON 08 proizvođača Hermi-Slovenija.



Slika 4: Izgled spojnice KON 08

NAPOMENA

- Sve metalne elemente na objektu potrebno je spojiti na uzemljenje zbog izjednačavanja potencijala (klimatizatore, metalne opšivke, ventilacione izvođe i sl.).

Sistem spusnih provodnika

Da bi se struja atmosferskog pražnjenja odvela u zemlju prema pravilniku, predviđeno je ukupno 2 spusna voda. Kao što je ranije navedeno, kao spusni provodnik koristi se okrugli vod RH3 Ø8mm ka izvodima sa postojećeg temeljnog uzemljivača, uz napomenu da se mora obezbijediti trajno električna neprekidnost shodno JUS IEC 1024-1 tač. 2.4.2. Kao spusni provodnici predviđen je okrugli vod RH3 Ø8mm postavljen na fasadi objekta. Spusne provodnike treba postaviti pravolinijski i vertikalno, sledeći najkraći i najdirektniji put do zemlje, kako je to dato u grafičkom prilogu. Ne smiju se stvarati otvorene petlje. Veza na sistem uzemljenja (temeljni uzemljivač) izvesti zavarivanjem ili pomoću spojnica traka-žica sa tri ploče sličnih tipu KON 02 JUS. N.B4 935 proizvođača Hermi - Slovenija.

Tabela 1: Srednje rastojanje između spusnih provodnika u zavisnosti od nivoa zaštite

NIVO ZAŠTITE	SREDNJE RASTOJANJE (m)
I	10
II	15
III	20
IV	25

Spoljašnja gromobranska instalacija provjerava se ispitivanjem neprekidnosti prihvatnog sistema, spusnih provodnika i sistema uzemljenja i njihovih spojeva, kao i ispitivanjem otpornosti uzemljivača gromobranske instalacije. Ova ispitivanja se vrše u skladu s propisom za električne instalacije niskog napona.



2. TEHNIČKI USLOVI ZA IZVODJENJE RADOVA

2.1 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu

A. Opasnosti od električne struje

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

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

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 2Ω 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. Garatni 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. 1000Ω-a za svaki volt nazivnog napona (za napon 380/220V, otpor iznosi 380/220 kΩ-a)

3. Projektom je obuhvaćena isporuka kompletnog materijala, transport, monterski i pripremno završni radovi.

4. Za izvođenje nepredviđenih ili predviđenih radova potrebna je saglasnost Investitora.

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.

2.3 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 njihovih namjena. 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.

2.4 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 podlošnim pločicama od izolacionog materijala.

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

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



11. Polaganje kablova na zid dozvoljeno je ako kabal ima izolaciju od termoplastičnih masa sa ispunom i plaštom, ako se polažu na obujmice na zidu i ako je od poda do visine od 2 m od poda dodatno mehanički zaštićen. Razvodne kutije i drugi pribor koji se postavlja na zid uz polaganje kablova, moraju imati zaptivne 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 pričvrćuje i ne smiju se polagati na zapaljive materijale niti kada se pokrivaju malterom.

2.5 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 slobodnostojećili 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 zaštićeni od dodira.

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

2.6 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.

2.7 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.



3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

1. Opšte napomene o pregledu i ispitivanjima sredstava za rad i uslova radne sredine

Sav instalacioni materijal i oprema, koji se koriste za izvođenje ove vrste instalacija moraju odgovarati standardima. Materijali koji ne odgovaraju JUS standardima ne smiju se koristiti. Pri donošenju materijala na gradilište, a prije montaže, potrebno je izvršiti pregled materijala od strane stručnog nadzora i napraviti zapisnik. Sve radove treba izvesti kvalitetno i sa stručnom radnom snagom. Periodični pregledi i ispitivanja elektro instalacija vrše se radi utvrđivanja da li je primijenjenim mjerama osiguran bezbjedan rad, a naročito da li su električne instalacije izvedene u skladu sa propisima, a naročito u pogledu obezbjeđenja 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.).

2. Pregledi i ispitivanja električnih instalacija

Periodični pregledi i ispitivanja elektro instalacija 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.

Pregledi i ispitivanja elektro instalacija vrše se u cilju dokazivanja da je instalacija izrađena po projektu u skladu sa propisima iz zaštite na radu, standardima i drugim propisima. 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 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.



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

ZAKONI:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018, 63/2018, 11/2019 i 82/2020)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG" br. 34/14, 44/2018)
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG", br. 13/2007, 5/2008 - ispr., 86/2009 - dr. zakon, 32/2011 i 54/2016)
- Zakon o zaštiti lica i imovine ("Službeni list Crne Gore" br. 43/2018)
- Zakon o efikasnom korišćenju energije ("Sl. list CG" br. 57/2014 i 3/2015 -isp)
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Sl. list CG", br. 40/2013, 56/2013, 2/2017 i 49/2019)
- Zakon o zaštiti podataka o ličnosti ("Službeni list Crne Gore" br. 79/08, 70/09, 44/12 i 22/17)
- Zakon o elektronskom dokumentu ("Službeni list Crne Gore" br. 05/08, i 40/11)
- Zakon o elektronskoj identifikaciji i elektronskom potpisu ("Službeni list Crne Gore" br. 31/17 i 72/19)
- Zakon o energetici ("Sl. list CG", br. 5/2016 i 51/2017)
- Zakon o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu ("Službeni list Crne Gore", br. 80/05, 40/11, 59/11 i 52/16)
- Zakon o standardizaciji ("Sl. list CG", br. 13/2008)
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. list CG" br. 064/11 i 039/16)

PRAVILNICI:

- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 44/18 i 43/2019)
- Pravilnik o načinu vršenja revizije Glavnog projekta ("Službeni list CG", broj 18/18)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", br. 53/88 i 54/88 - ispr. i "Sl. list SRJ", br. 28/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica ("Sl. list SFRJ" br. 13/78 i i dopuna pravilnika ("Sl. list SRJ" br. 37/95).
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SFRJ" br. 11/96),
- Pravilnik o sadržini i načinu vođenja građevinskog dnevnika ("Službeni list Crne Gore", br. 068/18 od 19.10.2018
- Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list CG", br. 70/2016 od 9.11.2016)

STANDARDI:

- MEST HD 60364-1:2011 - Niskonaponske električne instalacije – Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
- MEST HD 60364-4-41:2011 - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-41: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-42: 2011 - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-43: - 2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbjednosna zaštita -Prekostrujna zaštita
- MEST HD 60364-4-44:2011 - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-44: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od naponskih i elektromagnetnih smetnji
- 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 60364-5-56:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-56: Selekcija i podizanje električne opreme – Bezbjednosne usluge
- MEST HD 60364-7-704:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 704: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Konstrukcija i uklanjanje gradilišnih instalacija
- MEST HD 60364-7-706:2011 – Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-706: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za polaganje provodnika sa ograničenim pomjeranjem
- MEST EN 50274: 2010 - Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih djelova
- MEST EN 61187: 2010 - Električna i elektronska mjerna oprema - Dokumentacija
- MEST EN 50525-2-31:2011 - Električni kablovi – Niskonaponski energetski 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 60529:2010 - Stepni zaštite obezbijeđeni kućištima (IP kod)

MEST EN 50368:2008 - Učvršćivači kablova za električne 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 60898-1:2010 - Električni pribori - Prekidači strujnog kola za zaštitu od prekomjerne struje za domaćinstvo i slične instalacije - Dio 1: Prekidači strujnog kola za naizmjeničnu struju (a.c)

Preporuke

- Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta (EPCG -Podgorica 2009)TP2ED

- Tehnička preporuka – za priključke potrošača na niskonaponsku mrežu (TP-2) dopunjeno izdanje-Podgorica 2008)

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica

✉️ projekti@intecon.me

☎️ +382 67 208-405

📍 Zabjelo, Južna Kapija lamela B, stan br.7, 81 000 Podgorica, Crna Gora



II NUMERIČKA DOKUMENTACIJA



5 PRORAČUN

5.1 ODREĐIVANJE NIVOA ZAŠTITE GROMOBRANSKE INSTALACIJE

Procjenjuje se na osnovu podataka o učestalosti direktnog udara u objekat (N_d) i usvojene učestalosti udara groma (N_c). Ako je $N_d \leq N_c$, gromobranska instalacija nije potrebna. U slučaju da je $N_d > N_c$, računska efikasnost gromobranske instalacije $E_r \geq 1 - N_c/N_d$, gromobranska instalacija je potrebna i nivo zaštite se određuje prema tabeli:

Tabela 2: Nivoi zaštite gromobranske instalacije

PRVA STRUJA POVRATNOG PRAŽNJENJA $I(kA)$	RASTOJANJE PRAŽNJENJA $R(m)$	RAČUNSKA EFIKASNOST E_r	ODGOVARAJUĆI NIVO ZAŠTITE
		$E_r > 0,98$	Nivo I sa dodatim mjerama
2,8	20	$0,98 \geq E_r \geq 0,95$	Nivo I
5,2	30	$0,95 \geq E_r \geq 0,90$	Nivo II
9,5	45	$0,90 \geq E_r \geq 0,80$	Nivo III
14,7	60	$0,80 \geq E_r \geq 0$	Nivo IV

Srednja godišnja vrijednost N_d može se izračunati iz izraza:

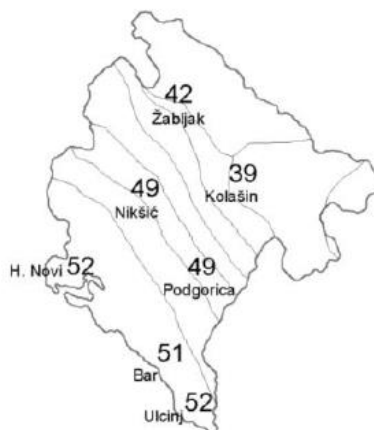
$$N_d = K \cdot N_g \cdot A_e \cdot 10^{-6} \text{ (broj udara/god.)} \quad (2.1)$$

gdje su:

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

Za posmatrani objekat može se usvojiti da je:

$T_d = 52$ (po izokerauničkoj karti (Slika 1) broj dana sa grmljavinom za područje Ulcinja).



Slika 1. Izokeraunička karta Crne Gore

Vrijednosti N_g i A_e potrebne za proračun iznose:

$$N_g = 0,04 \cdot 52^{1,25} = 5,858 \quad (2.2)$$

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



$$A_e = 2344,862 \text{ m}^2 \quad (2.3)$$

Odatle slijedi:

$$N_d = 0,0143 \text{ (broj udara/god.)} \quad (2.4)$$

Učestalost udara groma (N_c) zavisi od analize opasnosti od šteta (Tabela 2).

$$N_c = 3 \cdot 10^{-3} / C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 = 0,003 \quad (2.5)$$

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

$$E_r = 1 - N_c/N_d = 0.77 - \text{IV nivo zaštite} \quad (2.6)$$

Tabela 3: Analiza opasnosti od šteta nastalih kao posledica udara groma

C1 – TIP KONSTRUKCIJE OBJEKTA			
<div>krov</div> <div>konstrukcija objekta</div>	METALNI	KOMBINOVANI	ZAPALJIV
Metalna konstrukcija	0,5	1	2
Kombinovana	1	1	2,5
Zapaljiva	2,0	2,5	3
C2 – SADRŽAJ OBJEKTA			
Bez vrijednosti i nezapaljiv			0,5
Mala vrijednost ili uglavnom zapaljiv			1
Veća vrijednost ili naročito lako zapaljiv			2
Izvanredno velika vrijednost, nenadoknadle štete, eksplozivan			3
C3 – NAMJENA OBJEKTA			
Nezaposjednut			0,5
Uglavnom nezaposjednut			1
Teška evakuacija i opasnost od panike			3
C4 – POSLEDICE OD UDARA GROMA U OBJEKAT			
Nije obavezna neprekidnost pogona i bez uticaja na okolinu			1
Obaveza neprekidnosti pogona, ali bez uticaja na okolinu			5
Uticaj na okolinu			10



5.2 BILANS OPTEREĆENJA

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

Vršno opterećenje na nivou RT-S:

$$P_{\text{JRT-S}} = 35,57 \times 0,7 = 25,0 \text{ kW}$$

$$S_{\text{JRT-S}} = 26,3 \text{ kVA}, \cos\varphi = 0,95$$

gdje je : $P_{\text{JRT-S}}$ – jednovremena snaga razvodne table sale RT-S.

Vršno opterećenje na nivou GRO:

$$P_{\text{JGRO}} = 65,0 \text{ kW}$$

$$S_{\text{JGRO}} = 68,42 \text{ kVA}, \cos\varphi = 0,95$$

gdje je : P_{JGRO} – jednovremena snaga glavnog razvodnog ormara škole GRO.

Procjena potrošnje el.energije na nivou jedne godine je - 150 000 kWh



5.3 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 4.)

-Provjera na pad napona (tabela 5.)

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
- $U_n = 400 \text{ V}$ - nominalni napon
- $k = 53.3 \text{ Sm/mm}^2$

i. Zaštita od indirektnog napona dodira

Projektom je predviđen sistem zaštite od indirektnog napona dodira TN-c-s odnosno od TS do mjerno-razvodnog ormara „KPO” TN-c, a u instalaciji sistem TN-s.

Trakom RH1 30x3.5mm položenom u kablovskom rovu povezano je uzemljenje objekta sa zaštitnom sabirnicom i jednogpotencijalnim sabirnicama u KPO. Ovim je ispunjen uslov povezivanja svih masa (izloženi vidljivi dijelovi) sa uzemljenom tačkom sistema. Od TS do RO ormara, funkciju zaštitnog provodnika preuzima neutralni provodnik (PEN provodnik), obzirom da odabrani presjeci ispunjavaju uslove prema standardu JUS N.B2.754. i da je u KPO objekta predviđeno povezivanje nulte sabirnice sa trakom RH3 30x3.5mm 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:

$$Z_k \times I_a \leq U_0 \quad (2.25)$$

gdje je:

- U_0 - 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 (Ω),
- I_a - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje u vremenu (za 230 V - 0, 4sec.) ili 5 sec za napojna strujna kola.

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



Tabela 1: Izbor provodnika na trajno dopuštene struje prema JUS N.B2. 752 sa provjerom zaštite od preopterećenja prema JUS N.B2. 743

RELACIJA		INSTALISA- NA SNAGA P (W)	FAKTOR JEDNOVRE - MENOSTI	P _{vn} (W)	I _b (A)	TIP I PRESJEK KABLA (mm ²)	TIP RAZVODA	TRAJNO DOPU- ŠTENA STRUJA I _d (A)	KOREKC. GRUPE STRU- JNIH KRUGO- VA K ₁	FAKTOR TEMPE- RATURE OKOLI- NE K ₂	TRAJNO PODNOŠI- VA STRUJA I _z (A)	VIŠE- KRATNIK NAZIVNE STRUJE K	USVOJEN I OSIGU- RAČ I _n (A)	1,45xI _z /K	KOMENTAR: Kako je: I _b ≤I _n ≤I _z i I _n ≤1,45xI _z /K to odabrani presjek kabla i osigurac
OD	DO														
GRO	RT-S	35570	0.70	25006	36.09	N2XH 4x16	D	73	0.8	1.5	87.6	1.45	50	87.6	zadovoljava
RT-S	str.krug br.3	1000	1.00	1000	3.33	N2XH-J 3x2.5	C	33	0.7	1	23.1	1.45	16	23.1	zadovoljava
RT-S	str.krug br.4	800	1.00	800	2.67	N2XH-J 3x2.5	C	33	0.7	1	23.1	1.45	16	23.1	zadovoljava
RT-S	str.krug br.16	750	1.00	750	2.50	N2XH-J 3x2.5	C	33	0.7	1	23.1	1.45	16	23.1	zadovoljava
RT-S	str.krug br.17	160	1.00	160	0.53	N2XH-J 3x2.5	C	33	0.7	1	23.1	1.45	16	23.1	zadovoljava
RT-S	str.krug br.19	1800	1.00	1800	6.00	N2XH-J 3x4	C	45	0.7	1	31.5	1.45	20	31.5	zadovoljava
RT-S	str.krug br.22	4400	1.00	4400	14.67	N2XH-J 3x10	C	80	0.7	1	56	1.45	32	56.0	zadovoljava
RT-S	str.krug br.23	4400	1.00	4400	14.67	N2XH-J 3x10	C	80	0.7	1	56	1.45	32	56.0	zadovoljava



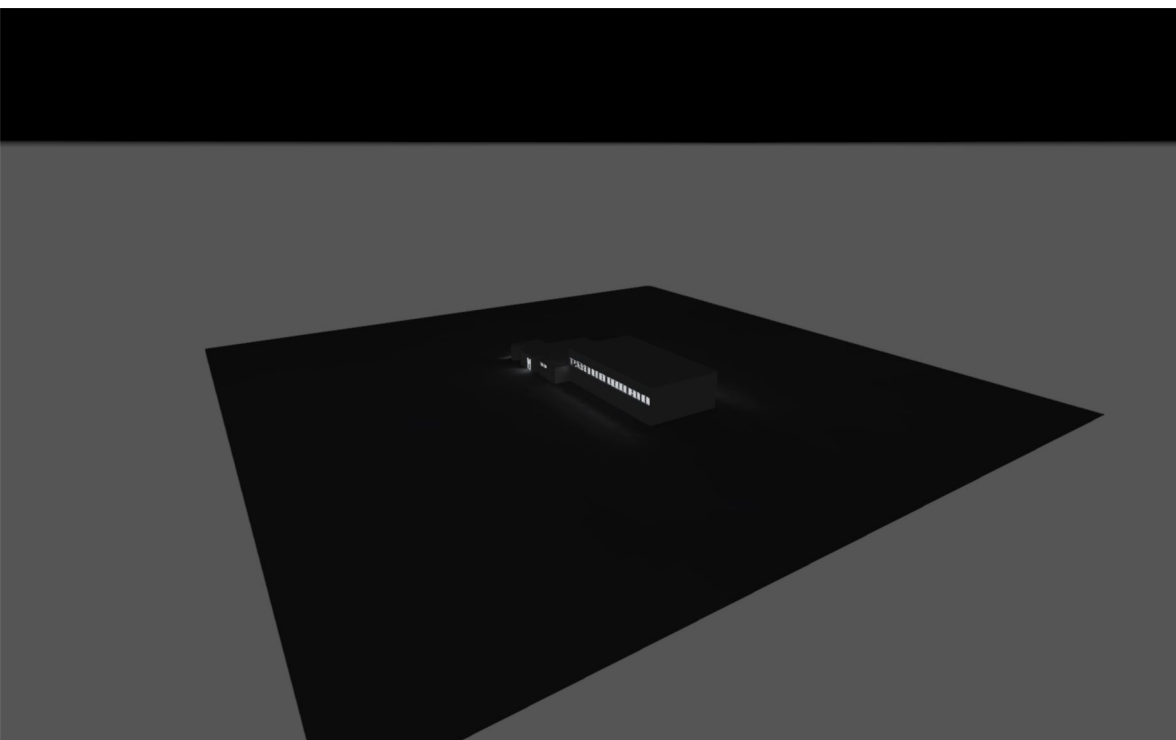
Tabela 2: Provjera presjeka izabranog provodnika na pad napona prema JUS N.B2. 752

RELACIJA		INSTALISANA (vršna) SNAGA P (W)	FAKTOR JEDNOVRE- MENOSTI	DUŽINA l (m)	k n/mm ²)	SJEK PROVODNIKA (mm ²)	NAPON (V)	PAD NAPONA			KOMENTAR: dozvoljeni pad napona prema čl.20.Pravilnika
								DO RELACIJE %	U RELACIJI %	UKUPAN %	
GRO	RT-S	35570	0.600	30	35.3	N2XH 4x16	400	1.000	0.709	1.709	zadovoljava
RT-S	str.krug br.3	1000	1.000	12	53.3	N2XH-J 3x2.5	230	1.709	0.340	2.049	zadovoljava
RT-S	str.krug br.4	800	1.000	15	53.3	N2XH-J 3x2.5	230	1.709	0.340	2.049	zadovoljava
RT-S	str.krug br.16	750	1.000	35	53.3	N2XH-J 3x2.5	230	1.709	0.745	2.453	zadovoljava
RT-S	str.krug br.17	160	1.000	33	53.3	N2XH-J 3x2.5	230	1.709	0.150	1.858	zadovoljava
RT-S	str.krug br.19	1800	1.000	13	53.3	N2XH-J 3x4	230	1.709	0.415	2.123	zadovoljava
RT-S	str.krug br.22	4400	1.000	23	53.3	N2XH-J 3x10	230	1.709	0.718	2.426	zadovoljava
RT-S	str.krug br.23	4400	1.000	40	53.3	N2XH-J 3x10	230	1.709	1.248	2.957	zadovoljava

Odgovorni inženjer: Nikola Pešić spec.sci.en.



5.5 FOTOMETRIJSKI PRORAČUN



Adaptacija škole Boško Strugar - Ulcinj

Table of Contents

Cover	1
Table of Contents	2
Luminaire list	6

Product data sheets

Thorn Lighting - AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD] (1x LED 30 W)	7
Thorn Lighting - BETA 3 4100-840 HF LRO Q600 [STD] (1x LED 34 W)	9
Thorn Lighting - CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD] (1x LED 16 W)	10
Thorn Lighting - KAT SQ 2000-840 HF (1x KATO_HO_84 16C3W)	11
Thorn Lighting - POPPACK LED 3000-840 HF L1200 [STD] (1x LED 24 W)	12
ZUMTOBEL - CR2PL M13k-840 PC WB LDO WH [STD] (1x LED-Z42187560 83C8W)	13

Site 1

Building 1

Luminaire list	15
----------------------	----

Site 1 - Building 1

Storey 1

Room list / Light scene 1	16
Luminaire list	22
Calculation objects / Light scene 1	23

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Kabinet nastavnika

Summary / Light scene 1	26
Working plane (Kabinet nastavnika) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	28

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Muška svlačionica

Summary / Light scene 1	29
Working plane (Muška svlačionica) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	31

Table of Contents

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Muški toalet

Summary / Light scene 1	32
Working plane (Muški toalet) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	34

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Muški toalet 1

Summary / Light scene 1	35
Working plane (Muški toalet 1) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	37

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Muški toalet 2

Summary / Light scene 1	38
Working plane (Muški toalet 2) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	40

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Ostava

Summary / Light scene 1	41
Working plane (Ostava) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	43

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Rek soba

Summary / Light scene 1	44
Working plane (Rek soba) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	46

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Toalet

Summary / Light scene 1	47
Working plane (Toalet) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	49

Table of Contents

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Ulazni hol

Summary / Light scene 1	50
Working plane (Ulazni hol) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	52

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Ženska svlačionica

Summary / Light scene 1	53
Working plane (Ženska svlačionica) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	55

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Ženski toalet

Summary / Light scene 1	56
Working plane (Ženski toalet) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	58

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Ženski toalet 1

Summary / Light scene 1	59
Working plane (Ženski toalet 1) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	61

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Ženski toalet 2

Summary / Light scene 1	62
Working plane (Ženski toalet 2) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	64

Site 1 - Building 2

Storey 1

Room list / Light scene 1	65
---------------------------------	----

Table of Contents

Site 1 - Building 2 - Storey 1

Sala

Summary / Light scene 1	67
Working plane (Sala) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	69

Luminaire list

Φ_{total} 200739 lm	P_{total} 1355.5 W	Luminous efficacy 148.1 lm/W
------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
6	Thorn Lighting	92920522	AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD]	30.2 W	4480 lm	148.3 lm/W
1	Thorn Lighting	96629370 (STD - standard)	KAT SQ 2000-840 HF	16.3 W	1950 lm	119.6 lm/W
10	Thorn Lighting	96631538	POPPACK LED 3000-840 HF L1200 [STD]	24.0 W	3350 lm	139.6 lm/W
3	Thorn Lighting	96634488	BETA 3 4100-840 HF LRO Q600 [STD]	34.0 W	4099 lm	120.5 lm/W
9	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W
8	ZUMTOBEL	42187560	CR2PL M13k-840 PC WB LDO WH [STD]	84.0 W	13460 lm	160.2 lm/W

Product data sheet

Thorn Lighting - AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD]

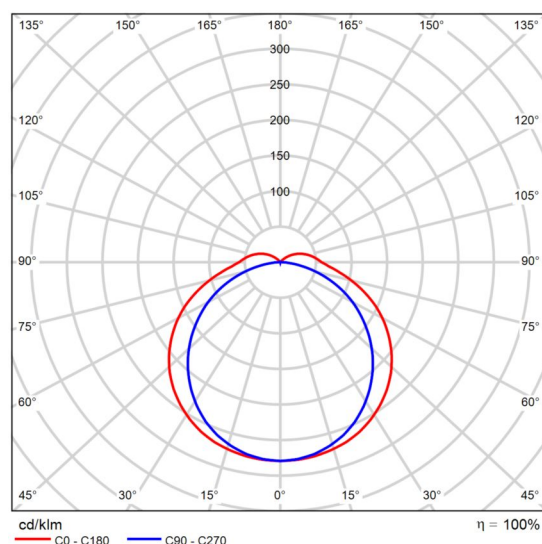


Article No.	92920522
P	30.2 W
Φ_{Lamp}	4480 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	4480 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	148.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

An IP66, dust and moisture resistant LED luminaire. Electronic, fixed output control gear. With wide beam distribution. Class I electrical. Canopy: light grey polymethylmethacrylate. Diffuser: high transmission opal polymethylmethacrylate with refraction prisms. Patented snap-on mechanism EasyClick for clipless mounting of diffuser. For surface or suspended mounting. Quick-fix brackets supplied for surface mounting. Suitable for ceiling or wall (both vertically and horizontally). Approved for indoor use or in canopied outdoor areas (see installation instructions). Mounting kits for conduit, chain suspension and catenary suspension are available as accessories. Suitable for through wiring with H05VV or NYM cable (rated 10A). ambient temperature: -20°C to +35°C. Complete with 4000K LED..

Note: please contact your consultant if you are planning to use the luminaire in environments with chemical pollutants, high or condensing humidity and major variations in temperature.

Dimensions: 1100 x 92 x 90 mm
 Luminaire input power: 30.2 W
 Luminaire luminous flux: 4480 lm
 Luminaire efficacy: 148 lm/W



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR												
p Ceiling	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Walls	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Room size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	20.6	21.9	21.0	22.3	22.7	19.8	21.1	20.2	21.5	21.9	
	3H	22.4	23.6	22.9	24.0	24.5	21.3	22.5	21.7	22.9	23.3	
	4H	23.3	24.4	23.7	24.8	25.3	21.9	23.0	22.3	23.4	23.9	
	6H	24.0	25.1	24.5	25.6	26.0	22.2	23.3	22.7	23.8	24.2	
	8H	24.4	25.4	24.9	25.9	26.4	22.4	23.4	22.8	23.8	24.3	
4H	12H	24.7	25.7	25.2	26.2	26.7	22.4	23.4	22.9	23.9	24.4	
	2H	21.2	22.3	21.6	22.7	23.2	20.5	21.7	21.0	22.1	22.6	
	3H	23.2	24.2	23.7	24.7	25.2	22.2	23.2	22.7	23.7	24.2	
	4H	24.2	25.1	24.8	25.6	26.1	22.9	23.8	23.5	24.3	24.9	
	6H	25.2	26.0	25.7	26.5	27.0	23.5	24.3	24.0	24.8	25.3	
8H	12H	25.6	26.3	26.2	26.9	27.4	23.6	24.4	24.2	24.9	25.5	
	2H	26.0	26.7	26.6	27.2	27.8	23.7	24.4	24.3	24.9	25.5	
	4H	24.5	25.2	25.1	25.8	26.4	23.4	24.1	23.9	24.7	25.2	
	6H	25.6	26.3	26.2	26.8	27.4	24.1	24.7	24.7	25.3	25.9	
	8H	26.2	26.8	26.8	27.3	28.0	24.4	24.9	25.0	25.5	26.1	
12H	12H	26.8	27.3	27.4	27.9	28.5	24.6	25.0	25.2	25.6	26.3	
	4H	24.5	25.2	25.1	25.7	26.3	23.5	24.1	24.0	24.7	25.3	
	6H	25.7	26.3	26.3	26.8	27.5	24.3	24.8	24.8	25.4	26.0	
	8H	26.4	26.8	27.0	27.4	28.1	24.6	25.1	25.2	25.7	26.3	
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.6					
Standard table		BK08					BK06					
Correction summand		9.9					7.4					
Corrected glare indices referring to 4480lm Total luminous flux												

UGR diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

Thorn Lighting - AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD]

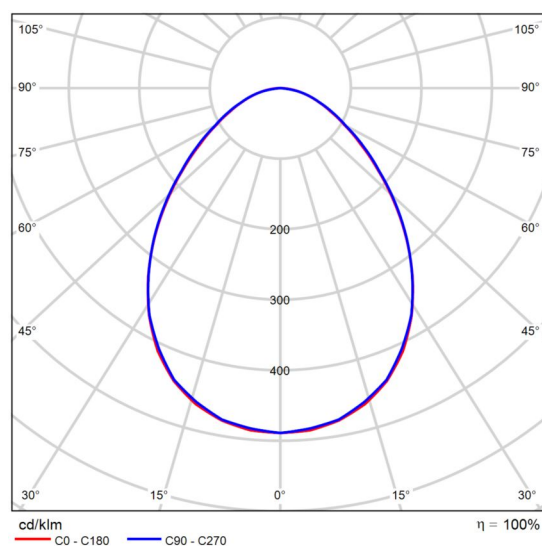
Weight: 1.47 kg

Product data sheet

Thorn Lighting - BETA 3 4100-840 HF LRO Q600 [STD]



Article No.	96634488
P	34.0 W
Φ_{Lamp}	4100 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	4099 lm
η	99.97 %
Luminous efficacy	120.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



Polar LDC

A square ceiling recessed LED luminaire. Fixed output LED driver. Class II electrical, IP44_IP20, Impact strength: IK03. Body: sheet steel, white (close to RAL9016). Diffuser: Opalised PMMA with micro-prismatic foil inlay. Supplied with safety wire. Complete with 4000K LED.

UGR < 19 and L65 < 3000 cd/m² as per EN 12464

Dimensions: 596 x 596 x 34 mm
 Luminaire input power: 33.6 W
 Luminaire luminous flux: 4100 lm
 Luminaire efficacy: 122 lm/W
 Weight: 2 kg

Product data sheet

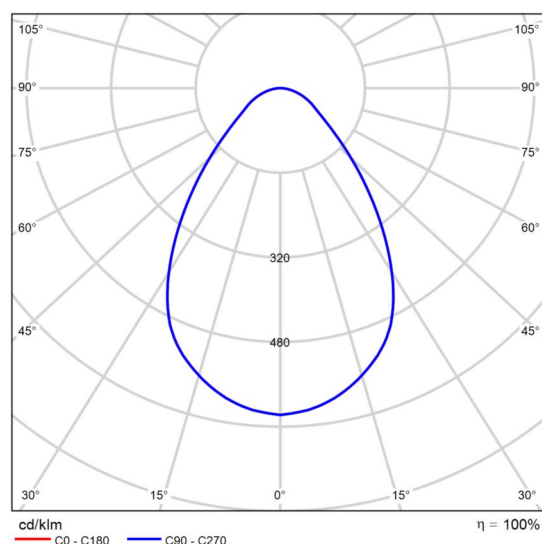
Thorn Lighting - CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]



Article No.	96634889
P	16.0 W
Φ_{Lamp}	2048 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	2048 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	128.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

A low height, recessed LED downlight. Suitable for ceiling cut-outs Ø145-180 mm for easy refurbishments or fast initial installations. Remote, pluggable, Fixed output LED driver. Loop in - loop out possible. Body: die-cast aluminium for thermal management. Diffuser: polycarbonate, smooth reflector in white finish with wide beam. Reflector and trim: high quality, highly reflective polycarbonate. Class II electrical, IP44_IP20. Spring clips suitable for ceiling thicknesses from 1 to 35 mm. Complete with 4000K LED

Dimensions: Ø195 x 100 mm
 Luminaire input power: 15.5 W
 Luminaire luminous flux: 2048 lm
 Luminaire efficacy: 132 lm/W
 Weight: 0.56 kg



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR												
p Ceiling	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Walls	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Room size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	22.5	23.6	22.8	23.8	24.0	22.5	23.6	22.8	23.8	24.0	
	3H	23.4	24.4	23.8	24.7	25.0	23.4	24.4	23.8	24.7	25.0	
	4H	23.9	24.8	24.2	25.1	25.4	23.9	24.8	24.2	25.1	25.4	
	6H	24.2	25.1	24.5	25.4	25.7	24.2	25.1	24.5	25.4	25.7	
	8H	24.3	25.1	24.6	25.4	25.8	24.3	25.1	24.6	25.4	25.8	
	12H	24.4	25.2	24.7	25.5	25.8	24.4	25.2	24.7	25.5	25.8	
4H	2H	22.9	23.8	23.2	24.1	24.3	22.9	23.8	23.2	24.1	24.3	
	3H	24.0	24.8	24.4	25.2	25.5	24.0	24.8	24.4	25.2	25.5	
	4H	24.6	25.3	25.0	25.7	26.0	24.6	25.3	25.0	25.7	26.0	
	6H	25.0	25.7	25.5	26.1	26.4	25.0	25.7	25.5	26.1	26.4	
	8H	25.2	25.8	25.6	26.2	26.6	25.2	25.8	25.6	26.2	26.6	
	12H	25.3	25.8	25.8	26.3	26.7	25.3	25.8	25.8	26.3	26.7	
8H	4H	24.8	25.4	25.2	25.8	26.2	24.8	25.4	25.2	25.8	26.2	
	6H	25.4	25.9	25.8	26.3	26.7	25.4	25.9	25.8	26.3	26.7	
	8H	25.6	26.0	26.1	26.5	27.0	25.6	26.0	26.1	26.5	27.0	
	12H	25.8	26.2	26.3	26.6	27.1	25.8	26.2	26.3	26.6	27.1	
12H	4H	24.8	25.3	25.3	25.8	26.2	24.8	25.3	25.3	25.8	26.2	
	6H	25.4	25.9	25.9	26.3	26.8	25.4	25.9	25.9	26.3	26.8	
	8H	25.7	26.1	26.2	26.5	27.0	25.7	26.1	26.2	26.5	27.0	
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
S = 1.5H		+0.7 / -0.8					+0.7 / -0.8					
S = 2.0H		+1.5 / -1.1					+1.5 / -1.1					
Standard table		BK04					BK04					
Correction summand		7.8					7.8					
Corrected glare indices referring to 2048lm Total luminous flux												

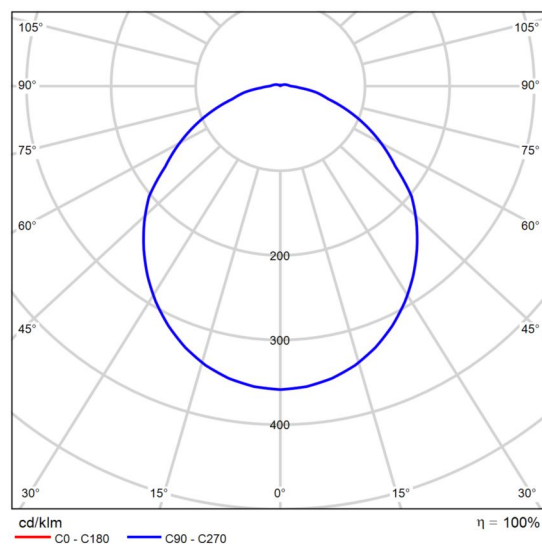
UGR diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

Thorn Lighting - KAT SQ 2000-840 HF



Article No.	96629370 (STD - standard)
P	16.3 W
Φ_{Lamp}	1950 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	1950 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	119.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR												
p Ceiling		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Walls		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Room size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	19.8	21.1	20.1	21.4	21.7	19.8	21.1	20.1	21.4	21.7	
	3H	21.2	22.4	21.6	22.7	23.0	21.2	22.4	21.6	22.7	23.0	
	4H	21.7	22.9	22.1	23.2	23.5	21.7	22.9	22.1	23.2	23.5	
	6H	22.2	23.3	22.6	23.6	24.0	22.2	23.3	22.6	23.6	24.0	
	8H	22.4	23.4	22.8	23.8	24.2	22.4	23.4	22.8	23.8	24.2	
	12H	22.6	23.5	23.0	23.9	24.3	22.6	23.5	23.0	23.9	24.3	
4H	2H	20.4	21.5	20.8	21.8	22.2	20.4	21.5	20.8	21.8	22.2	
	3H	22.0	22.9	22.4	23.3	23.7	22.0	22.9	22.4	23.3	23.7	
	4H	22.6	23.5	23.1	23.9	24.3	22.6	23.5	23.1	23.9	24.3	
	6H	23.3	24.0	23.7	24.4	24.9	23.3	24.0	23.7	24.4	24.9	
	8H	23.5	24.2	24.0	24.7	25.2	23.5	24.2	24.0	24.7	25.2	
	12H	23.7	24.4	24.2	24.8	25.3	23.7	24.4	24.2	24.8	25.3	
8H	4H	22.9	23.6	23.4	24.0	24.5	22.9	23.6	23.4	24.0	24.5	
	6H	23.7	24.3	24.2	24.8	25.3	23.7	24.3	24.2	24.8	25.3	
	8H	24.1	24.6	24.6	25.1	25.6	24.1	24.6	24.6	25.1	25.6	
	12H	24.4	24.8	24.9	25.3	25.9	24.4	24.8	24.9	25.3	25.9	
12H	4H	22.9	23.6	23.4	24.0	24.5	22.9	23.6	23.4	24.0	24.5	
	6H	23.8	24.3	24.3	24.8	25.3	23.8	24.3	24.3	24.8	25.3	
	8H	24.2	24.6	24.7	25.2	25.7	24.2	24.6	24.7	25.2	25.7	
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7					
Standard table		BK06					BK06					
Correction summand		7.0					7.0					
Corrected glare indices referring to 1950lm Total luminous flux												

UGR diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

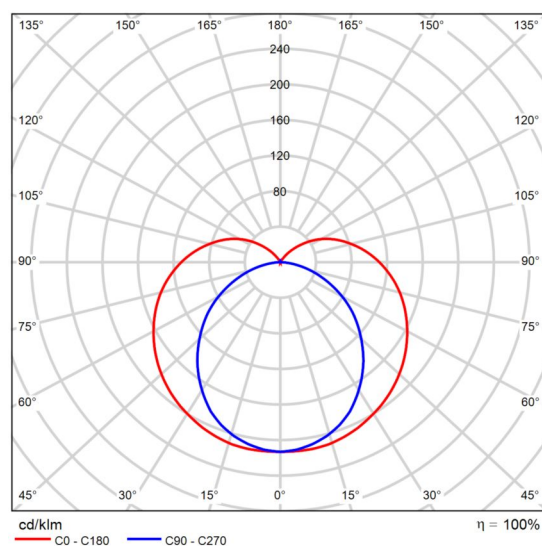
Thorn Lighting - POPPACK LED 3000-840 HF L1200 [STD]



Article No.	96631538
P	24.0 W
Φ_{Lamp}	3350 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	3350 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	139.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Batten LED luminaire. Electronic, fixed output control gear. Body: coated, formed steel, white (RAL9016). End caps: injection moulded polycarbonate,. Diffuser: textured opal acrylic. Electrical connection via 3 x 2 x 2.5mm² terminal block. Complete with 4000K LED

Dimensions: 1168 x 60 x 74 mm
 Luminaire input power: 23.9 W
 Luminaire luminous flux: 3350 lm
 Luminaire efficacy: 140 lm/W
 Weight: 1.3 kg



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR												
p Ceiling	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Walls	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Room size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	20.4	21.7	20.9	22.2	22.8	19.2	20.5	19.8	21.0	21.6	
	3H	22.6	23.8	23.2	24.3	24.9	20.7	21.9	21.3	22.4	23.0	
	4H	23.7	24.8	24.3	25.4	26.1	21.3	22.4	21.9	23.0	23.6	
	6H	24.9	25.9	25.4	26.5	27.1	21.7	22.7	22.3	23.3	24.0	
	8H	25.4	26.4	26.0	27.0	27.7	21.8	22.8	22.4	23.4	24.1	
4H	12H	25.9	26.9	26.5	27.5	28.2	21.9	22.9	22.5	23.5	24.1	
	2H	21.0	22.1	21.6	22.7	23.3	20.1	21.2	20.7	21.8	22.4	
	3H	23.5	24.4	24.1	25.0	25.7	21.8	22.8	22.5	23.4	24.1	
	4H	24.8	25.6	25.4	26.3	27.0	22.6	23.5	23.2	24.1	24.8	
	6H	26.1	26.9	26.7	27.5	28.3	23.2	24.0	23.8	24.6	25.4	
8H	12H	26.7	27.4	27.4	28.1	28.9	23.4	24.1	24.0	24.8	25.5	
	2H	27.3	28.0	28.0	28.7	29.5	23.5	24.2	24.2	24.9	25.6	
	4H	25.1	25.8	25.8	26.5	27.3	23.3	24.0	24.0	24.7	25.5	
	6H	26.7	27.3	27.4	28.0	28.8	24.2	24.8	24.9	25.5	26.3	
	8H	27.5	28.0	28.2	28.7	29.5	24.6	25.1	25.3	25.8	26.6	
12H	12H	28.3	28.8	29.0	29.5	30.3	24.8	25.3	25.6	26.0	26.9	
	4H	25.1	25.8	25.8	26.5	27.3	23.5	24.1	24.2	24.8	25.6	
	6H	26.8	27.3	27.5	28.0	28.8	24.5	25.1	25.2	25.8	26.6	
	8H	27.7	28.1	28.4	28.9	29.7	25.0	25.5	25.7	26.2	27.0	
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.6					
Standard table		BK10					BK14					
Correction summand		12.0					8.4					
Corrected glare indices referring to 3350lm Total luminous flux												

UGR diagram (SHR: 0.25)

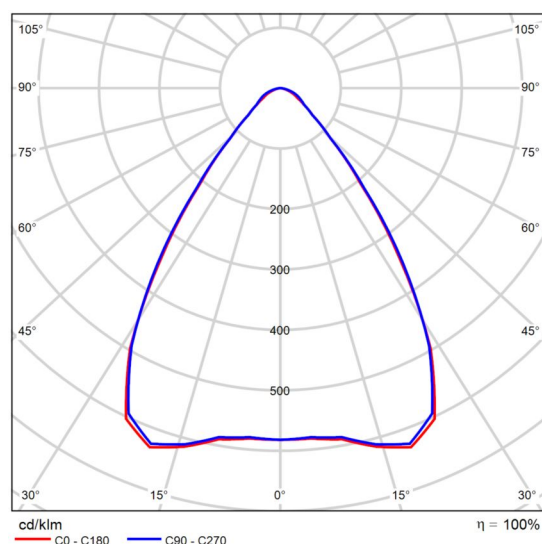
Product data sheet

ZUMTOBEL - CR2PL M13k-840 PC WB LDO WH [STD]



Article No.	42187560
P	84.0 W
Φ_{Lamp}	13460 lm
$\Phi_{Luminaire}$	13460 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	160.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

LED high-bay luminaire for highly difficult applications, Luminaire input power: 73.6 W, including LED converter, Slave luminaire for DALI control (DALI only), housing made of high quality, corrosion resistant die-cast aluminium, powder coated in colour white. Venturi air nozzles for excellent thermal management and dust minimisation. Cover made of high quality, impact-resistant and UV-stabilised polycarbonate (PC), for use in demanding applications in industry, logistics and sports. Chromaticity tolerance (initial MacAdam): 2. Luminaire luminous flux: 13460 lm, Luminaire efficacy: 183 lm/W Colour rendering $R_a > 80$, colour temperature 4000 K. glare-free lighting: $UGR < 22$ (EN 12464:2011). Sealed optical lens system. Lenses with diagonal dome structure for maximum efficiency. Luminaire with symmetric wide light distribution (wide beam). Pre-assembled 2m long 5 x 1 mm² connection cable for very high continuous temperatures (halogen-free, flame-retardant). Vibration resistant (EN 60598-1:2015/IEC 60598-1:2017 Ed. 8.1). LED risk group RG0 (IEC/EN 62471), luminaire wired with halogen-free leads, silicone-free. Note: please contact your consultant if you are planning to use in ambient atmospheres with chemical load, high or condensed air humidity or large temperature fluctuations. Protection class: SC1; degree of protection: IP66; ambient temperature: -40°C to +65°C;



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR												
p Ceiling	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Walls	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Room size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	20.0	20.9	20.2	21.1	21.4	20.1	21.0	20.3	21.3	21.5	
	3H	20.1	20.9	20.4	21.2	21.4	20.4	21.2	20.7	21.5	21.7	
	4H	20.1	20.9	20.4	21.2	21.4	20.5	21.3	20.8	21.6	21.9	
	6H	20.0	20.8	20.4	21.1	21.4	20.6	21.3	20.9	21.6	21.9	
	8H	20.0	20.7	20.4	21.0	21.4	20.6	21.3	20.9	21.6	21.9	
4H	2H	20.0	20.7	20.3	21.0	21.3	20.6	21.3	20.9	21.6	21.9	
	4H	20.0	20.8	20.3	21.1	21.4	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5	
	3H	20.2	20.9	20.6	21.2	21.5	20.5	21.2	20.9	21.5	21.8	
	4H	20.2	20.9	20.6	21.2	21.6	20.7	21.3	21.1	21.7	22.0	
	6H	20.2	20.8	20.6	21.1	21.5	20.9	21.4	21.3	21.8	22.2	
8H	8H	20.2	20.7	20.6	21.1	21.5	20.9	21.4	21.3	21.8	22.2	
	2H	20.2	20.6	20.6	21.0	21.5	20.9	21.4	21.3	21.8	22.2	
	4H	20.2	20.7	20.6	21.1	21.5	20.7	21.2	21.1	21.6	22.0	
	6H	20.2	20.6	20.7	21.1	21.5	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	
	8H	20.2	20.6	20.7	21.0	21.5	20.9	21.3	21.4	21.7	22.2	
12H	12H	20.2	20.5	20.7	20.9	21.4	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	
	4H	20.2	20.7	20.6	21.1	21.5	20.6	21.1	21.1	21.5	21.9	
	6H	20.2	20.6	20.7	21.0	21.5	20.8	21.2	21.3	21.6	22.1	
	8H	20.2	20.5	20.7	21.0	21.5	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	
	12H	20.2	20.5	20.7	21.0	21.5	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+2.6 / -2.9					+2.2 / -2.2					
S = 1.5H		+3.6 / -4.0					+3.2 / -2.7					
S = 2.0H		+5.4 / -4.8					+4.9 / -3.2					
Standard table		BK01					BK02					
Correction summand		2.2					3.1					
Corrected glare indices referring to 13460lm Total luminous flux												

UGR diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

ZUMTOBEL - CR2PL M13k-840 PC WB LDO WH [STD]

Dimensions: 518 x 414 x 109 mm. Weight: 7 kg.

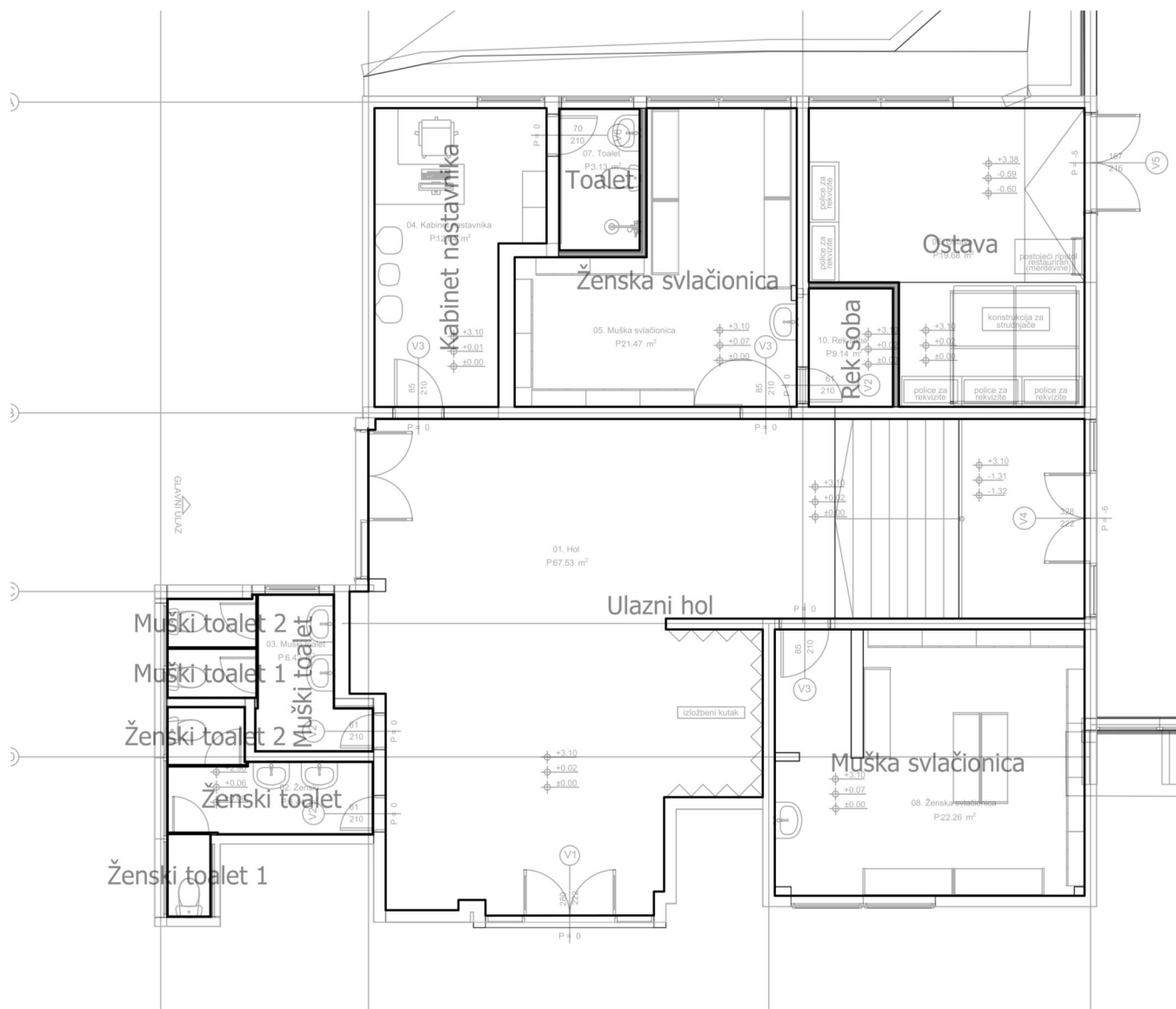
Building 1

Luminaire list

Φ_{total} 93059 lm	P_{total} 683.5 W	Luminous efficacy 136.2 lm/W
-----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
6	Thorn Lighting	92920522	AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD]	30.2 W	4480 lm	148.3 lm/W
1	Thorn Lighting	96629370 (STD - standard)	KAT SQ 2000-840 HF	16.3 W	1950 lm	119.6 lm/W
10	Thorn Lighting	96631538	POPPACK LED 3000-840 HF L1200 [STD]	24.0 W	3350 lm	139.6 lm/W
3	Thorn Lighting	96634488	BETA 3 4100-840 HF LRO Q600 [STD]	34.0 W	4099 lm	120.5 lm/W
9	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

Kabinet nastavnika

P_{total} 102.0 W	A_{Room} 12.04 m ²	Lighting power density 8.47 W/m ² = 1.35 W/m ² /100 lx (Room) 19.58 W/m ² = 3.11 W/m ² /100 lx (Working plane)	E_{perpendicular} (Working plane) 630 lx
-------------------------------------	---	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
3	Thorn Lighting	96634488	BETA 3 4100-840 HF LRO Q600 [STD]	34.0 W	4099 lm

Muška svlačionica

P_{total} 60.4 W	A_{Room} 22.81 m ²	Lighting power density 2.65 W/m ² = 0.99 W/m ² /100 lx (Room) 4.24 W/m ² = 1.58 W/m ² /100 lx (Working plane)	E_{perpendicular} (Working plane) 268 lx
------------------------------------	---	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Thorn Lighting	92920522	AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD]	30.2 W	4480 lm

Muški toalet

P_{total} 32.0 W	A_{Room} 3.77 m ²	Lighting power density 8.49 W/m ² = 2.01 W/m ² /100 lx (Room) 10.95 W/m ² = 2.60 W/m ² /100 lx (Working plane)	E_{perpendicular} (Working plane) 422 lx
------------------------------------	--	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	16.0 W	2048 lm

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

Muški toalet 1

P_{total} 16.0 W	A_{Room} 1.20 m ²	Lighting power density 13.35 W/m ² = 3.57 W/m ² /100 lx (Room) 22.85 W/m ² = 6.11 W/m ² /100 lx (Working plane)	E_{perpendicular} (Working plane) 374 lx
------------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
1	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	16.0 W	2048 lm

Muški toalet 2

P_{total} 16.0 W	A_{Room} 1.19 m ²	Lighting power density 13.47 W/m ² = 3.57 W/m ² /100 lx (Room) 23.08 W/m ² = 6.12 W/m ² /100 lx (Working plane)	E_{perpendicular} (Working plane) 377 lx
------------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
1	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	16.0 W	2048 lm

Ostava

P_{total} 60.4 W	A_{Room} 19.67 m ²	Lighting power density 3.07 W/m ² = 1.21 W/m ² /100 lx (Room) 4.22 W/m ² = 1.67 W/m ² /100 lx (Working plane)	E_{perpendicular} (Working plane) 253 lx
------------------------------------	---	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Thorn Lighting	92920522	AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD]	30.2 W	4480 lm

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

Rek soba

P_{total} 16.3 W	A_{Room} 2.75 m ²	Lighting power density 5.92 W/m ² = 2.95 W/m ² /100 lx (Room) 12.35 W/m ² = 6.15 W/m ² /100 lx (Working plane)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Working plane) 201 lx
-----------------------	-----------------------------------	---	---

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi_{Luminaire}$
1	Thorn Lighting	96629370 (STD - standard)	KAT SQ 2000-840 HF	16.3 W	1950 lm

Toalet

P_{total} 16.0 W	A_{Room} 3.13 m ²	Lighting power density 5.11 W/m ² = 1.81 W/m ² /100 lx (Room) 8.80 W/m ² = 3.11 W/m ² /100 lx (Working plane)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Working plane) 283 lx
-----------------------	-----------------------------------	--	---

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi_{Luminaire}$
1	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	16.0 W	2048 lm

Ulazni hol

P_{total} 240.0 W	A_{Room} 67.55 m ²	Lighting power density 3.55 W/m ² = 1.25 W/m ² /100 lx (Room) 4.23 W/m ² = 1.49 W/m ² /100 lx (Working plane)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Working plane) 285 lx
------------------------	------------------------------------	--	---

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi_{Luminaire}$
10	Thorn Lighting	96631538	POPPACK LED 3000-840 HF L1200 [STD]	24.0 W	3350 lm

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

Ženska svlačionica

P_{total} 60.4 W	A_{Room} 17.85 m ²	Lighting power density 3.38 W/m ² = 1.21 W/m ² /100 lx (Room) 5.06 W/m ² = 1.81 W/m ² /100 lx (Working plane)	E_{perpendicular} (Working plane) 279 lx
------------------------------------	---	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Thorn Lighting	92920522	AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD]	30.2 W	4480 lm

Ženski toalet

P_{total} 32.0 W	A_{Room} 3.97 m ²	Lighting power density 8.06 W/m ² = 2.06 W/m ² /100 lx (Room) 11.12 W/m ² = 2.84 W/m ² /100 lx (Working plane)	E_{perpendicular} (Working plane) 391 lx
------------------------------------	--	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	16.0 W	2048 lm

Ženski toalet 1

P_{total} 16.0 W	A_{Room} 0.97 m ²	Lighting power density 16.45 W/m ² = 4.35 W/m ² /100 lx (Room) 27.83 W/m ² = 7.36 W/m ² /100 lx (Working plane)	E_{perpendicular} (Working plane) 378 lx
------------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
1	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	16.0 W	2048 lm

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

Ženski toalet 2

P_{total} 16.0 W	A_{Room} 1.23 m ²	Lighting power density 13.00 W/m ² = 3.39 W/m ² /100 lx (Room) 23.13 W/m ² = 6.04 W/m ² /100 lx (Working plane)	$\bar{E}_{\text{perpendicular (Working plane)}}$ 383 lx
------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi_{\text{Luminaire}}$
1	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	16.0 W	2048 lm

Building 1 · Storey 1

Luminaire list Φ_{total}

93059 lm

 P_{total}

683.5 W

Luminous efficacy

136.2 lm/W

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
6	Thorn Lighting	92920522	AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD]	30.2 W	4480 lm	148.3 lm/W
1	Thorn Lighting	96629370 (STD - standard)	KAT SQ 2000-840 HF	16.3 W	1950 lm	119.6 lm/W
10	Thorn Lighting	96631538	POPPACK LED 3000-840 HF L1200 [STD]	24.0 W	3350 lm	139.6 lm/W
3	Thorn Lighting	96634488	BETA 3 4100-840 HF LRO Q600 [STD]	34.0 W	4099 lm	120.5 lm/W
9	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Calculation objects

Working planes

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Muška svlačionica) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	268 lx (≥ 200 lx) ✓	146 lx	371 lx	0.54 (≥ 0.40) ✓	0.39	WP1
Working plane (Ulazni hol) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.250 m	285 lx (≥ 200 lx) ✓	156 lx	376 lx	0.55 (≥ 0.10) ✓	0.41	WP2
Working plane (Ženska svlačionica) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.329 m	279 lx (≥ 200 lx) ✓	128 lx	383 lx	0.46 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP3
Working plane (Ženski toalet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.125 m	391 lx (≥ 200 lx) ✓	247 lx	457 lx	0.63 (≥ 0.40) ✓	0.54	WP4
Working plane (Ženski toalet 1) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.106 m	378 lx (≥ 200 lx) ✓	335 lx	408 lx	0.89 (≥ 0.40) ✓	0.82	WP5
Working plane (Ženski toalet 2) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.137 m	383 lx (≥ 200 lx) ✓	345 lx	406 lx	0.90 (≥ 0.40) ✓	0.85	WP6
Working plane (Muški toalet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.097 m	422 lx (≥ 200 lx) ✓	174 lx	552 lx	0.41 (≥ 0.40) ✓	0.32	WP7
Working plane (Muški toalet 2) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.120 m	377 lx (≥ 200 lx) ✓	341 lx	403 lx	0.90 (≥ 0.40) ✓	0.85	WP8
Working plane (Muški toalet 1) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.122 m	374 lx (≥ 200 lx) ✓	328 lx	407 lx	0.88 (≥ 0.40) ✓	0.81	WP9
Working plane (Kabinet nastavnika) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	630 lx (≥ 300 lx) ✓	378 lx	742 lx	0.60 (≥ 0.50) ✓	0.51	WP10
Working plane (Toalet) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.200 m	283 lx (≥ 200 lx) ✓	146 lx	352 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.41	WP11

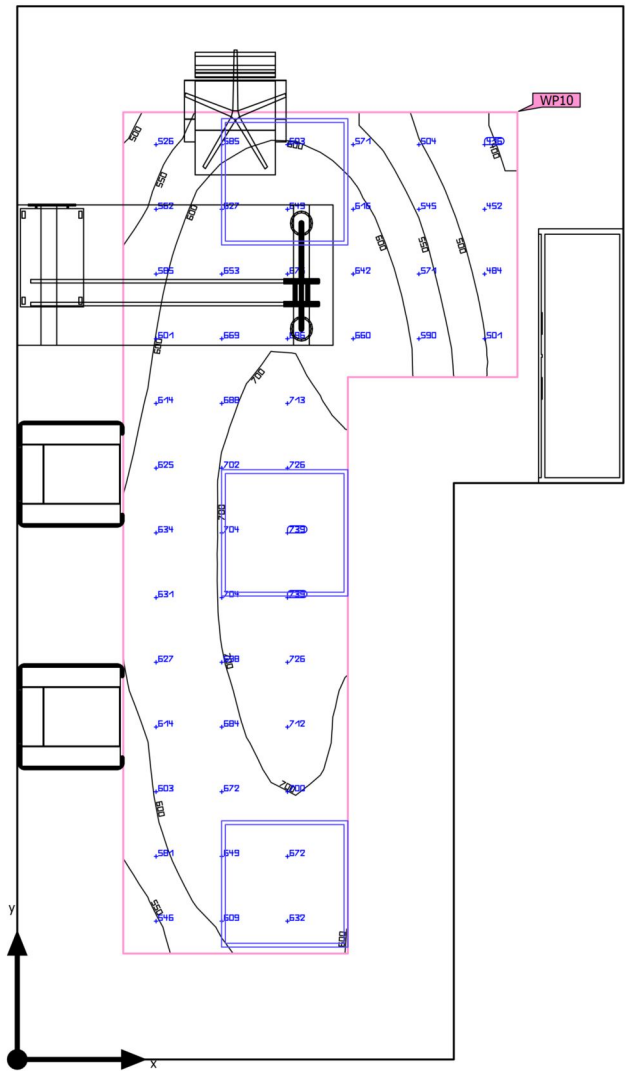
Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Calculation objects

Working plane (Rek soba) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.250 m	201 lx (≥ 200 lx) ✓	171 lx	222 lx	0.85 (≥ 0.090) ✓	0.77	WP12
Working plane (Ostava) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	253 lx (≥ 100 lx) ✓	32.8 lx	376 lx	0.13 (≥ 0.10) ✓	0.087	WP13

Building 1 · Storey 1 · Kabinet nastavnika (Light scene 1)

Summary



Ground area	12.04 m ²	Clearance height	2.800 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height _{Working plane}	0.800 m
		Wall zone _{Working plane}	0.500 m

Building 1 · Storey 1 · Kabinet nastavnika (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	630 lx	≥ 300 lx	✓	WP10
	$U_o (g_1)$	0.60	≥ 0.50	✓	WP10
	Lighting power density	19.58 W/m ²	–		
		3.11 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	17	≤ 19	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[123.72 - 196.35] kWh/a	max. 450 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	8.47 W/m ²	–		
		1.35 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 2.860 m x 4.970 m and SHR of 0.25.

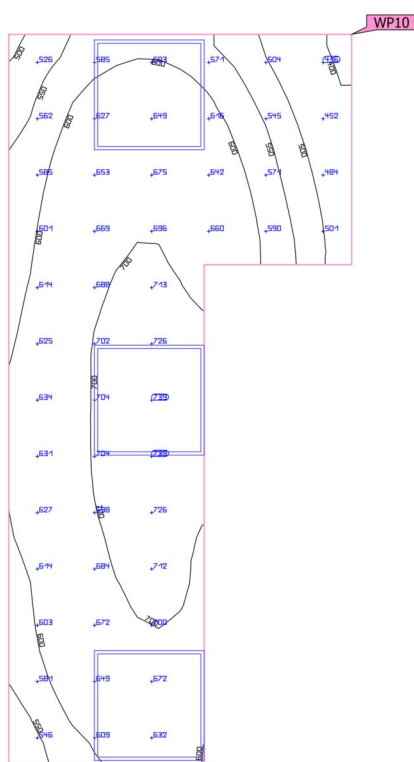
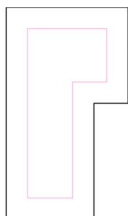
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (5.36.20 Teachers rooms)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
3	Thorn Lighting	96634488	BETA 3 4100-840 HF LRO Q600 [STD]	17	34.0 W	4099 lm	120.5 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Kabinet nastavnika (Light scene 1)

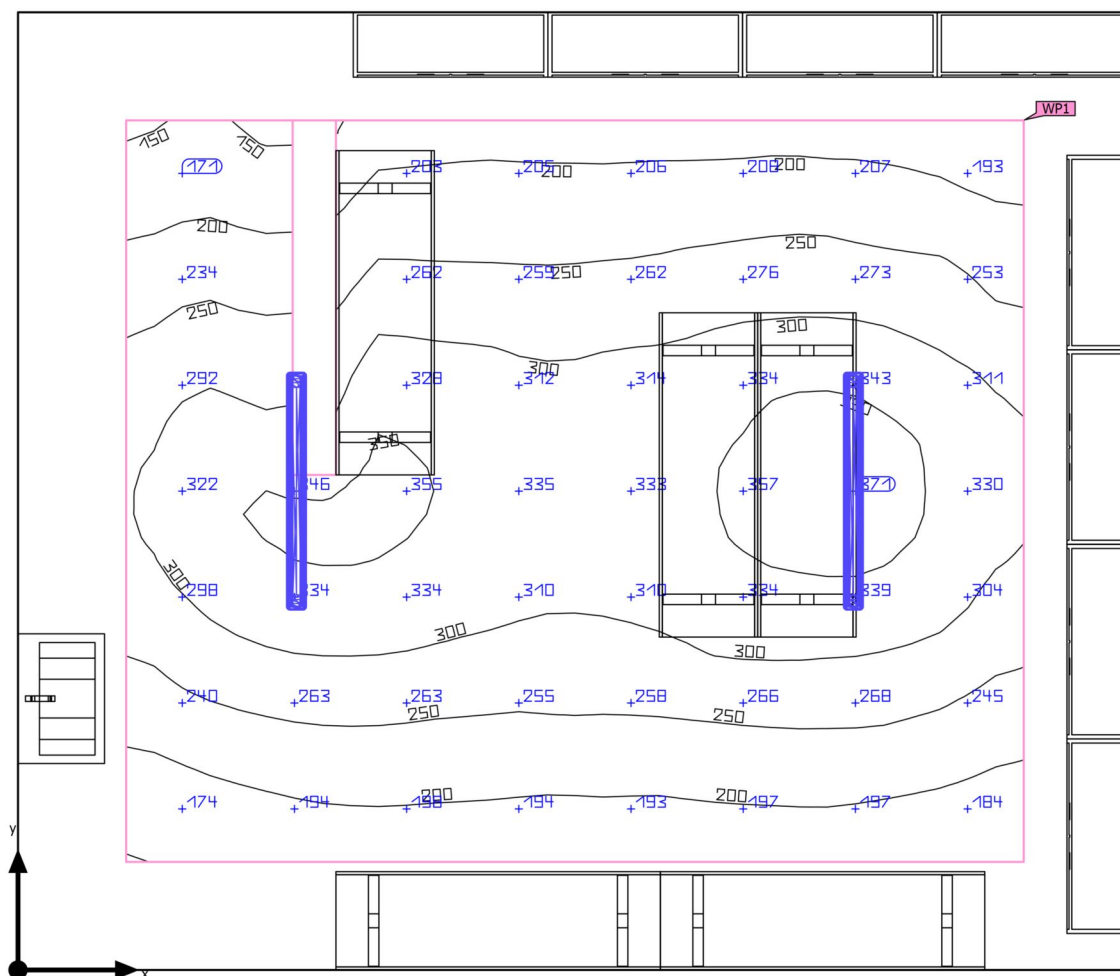
Working plane (Kabinet nastavnika)

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Kabinet nastavnika) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	630 lx (≥ 300 lx) ✓	378 lx	742 lx	0.60 (≥ 0.50) ✓	0.51	WP10

Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (5.36.20 Teachers rooms)

Building 1 · Storey 1 · Muška svlačionica (Light scene 1)

Summary



Ground area	22.81 m ²
-------------	----------------------

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

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

Clearance height	2.800 m
------------------	---------

Mounting height	2.800 m
-----------------	---------

Height _{Working plane}	0.800 m
---------------------------------	---------

Wall zone _{Working plane}	0.500 m
------------------------------------	---------

Building 1 · Storey 1 · Muška svlačionica (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	268 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.54	≥ 0.40	✓	WP1
	Lighting power density	4.24 W/m ²	–		
		1.58 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	23	≤ 22	✗	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[94.77 - 116.27] kWh/a	max. 800 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	2.65 W/m ²	–		
		0.99 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 5.150 m x 4.430 m and SHR of 0.25.

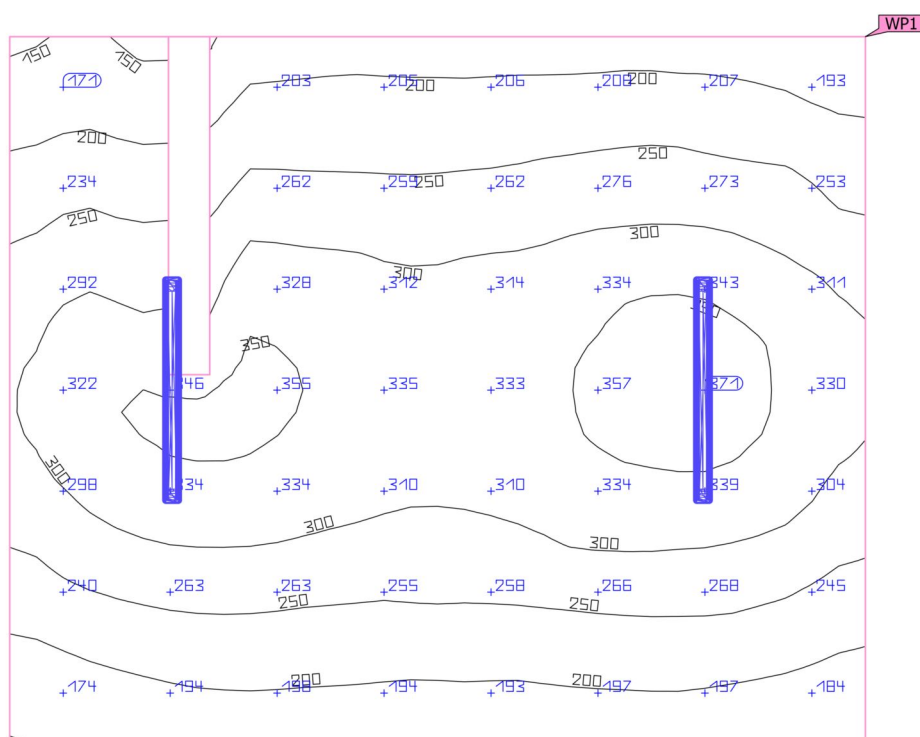
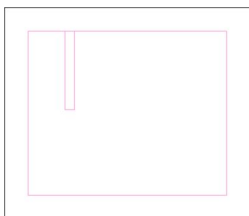
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (5.36.19 Student common rooms and assembly halls)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
2	Thorn Lighting	92920522	AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD]	23	30.2 W	4480 lm	148.3 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Muška svlačionica (Light scene 1)

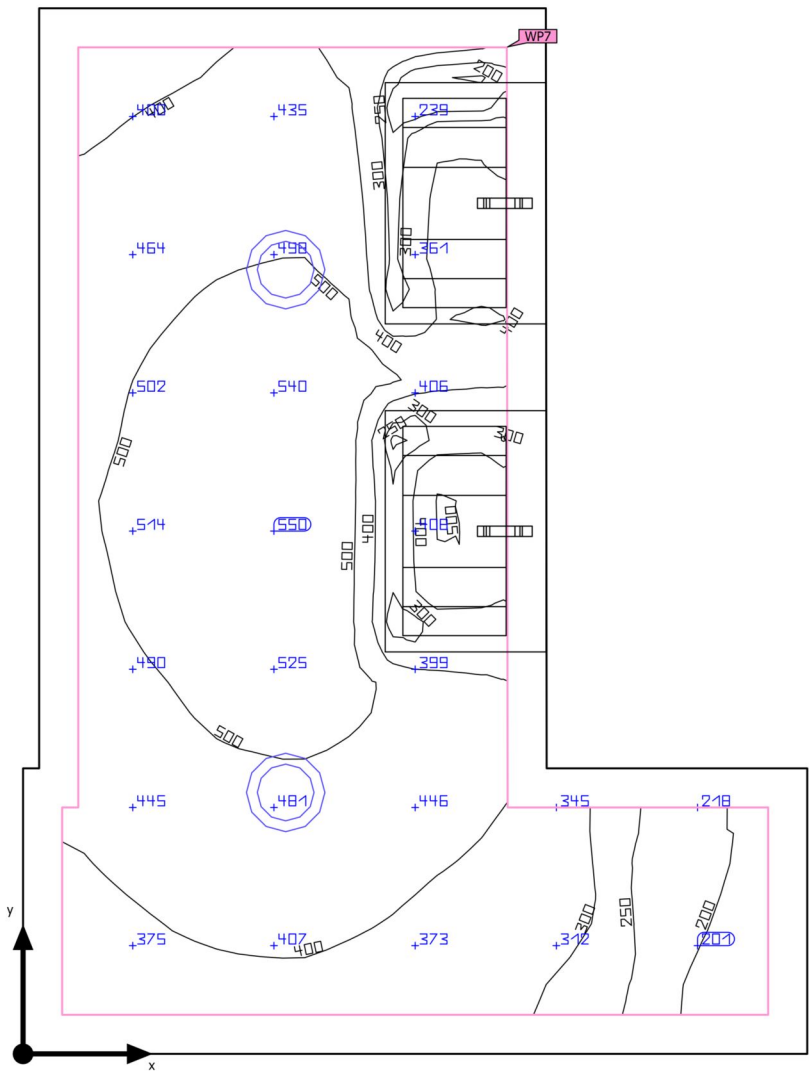
Working plane (Muška svlačionica)

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Muška svlačionica)	268 lx	146 lx	371 lx	0.54	0.39	WP1
Perpendicular illuminance (adaptive)	≥ 200 lx			≥ 0.40		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	✓			✓		

Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (5.36.19 Student common rooms and assembly halls)

Building 1 · Storey 1 · Muški toalet (Light scene 1)

Summary



Ground area	3.77 m ²	Clearance height	2.800 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height _{Working plane}	0.800 m
		Wall zone _{Working plane}	0.097 m

Building 1 · Storey 1 · Muški toalet (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	422 lx	≥ 200 lx	✓	WP7
	$U_o (g_1)$	0.41	≥ 0.40	✓	WP7
	Lighting power density	10.95 W/m ²	–		
		2.60 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	23	≤ 25	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[16.63 - 26.40] kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	8.49 W/m ²	–		
		2.01 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 1.950 m x 2.600 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

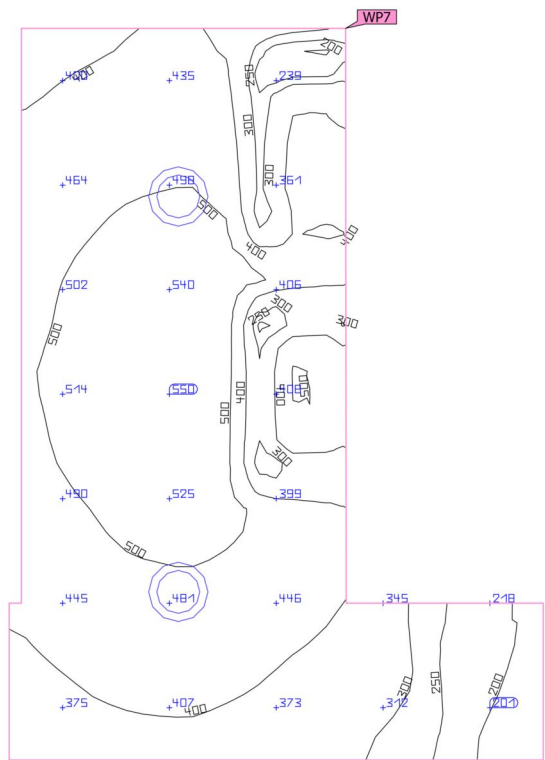
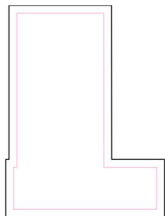
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
2	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	23	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Muški toalet (Light scene 1)

Working plane (Muški toalet)

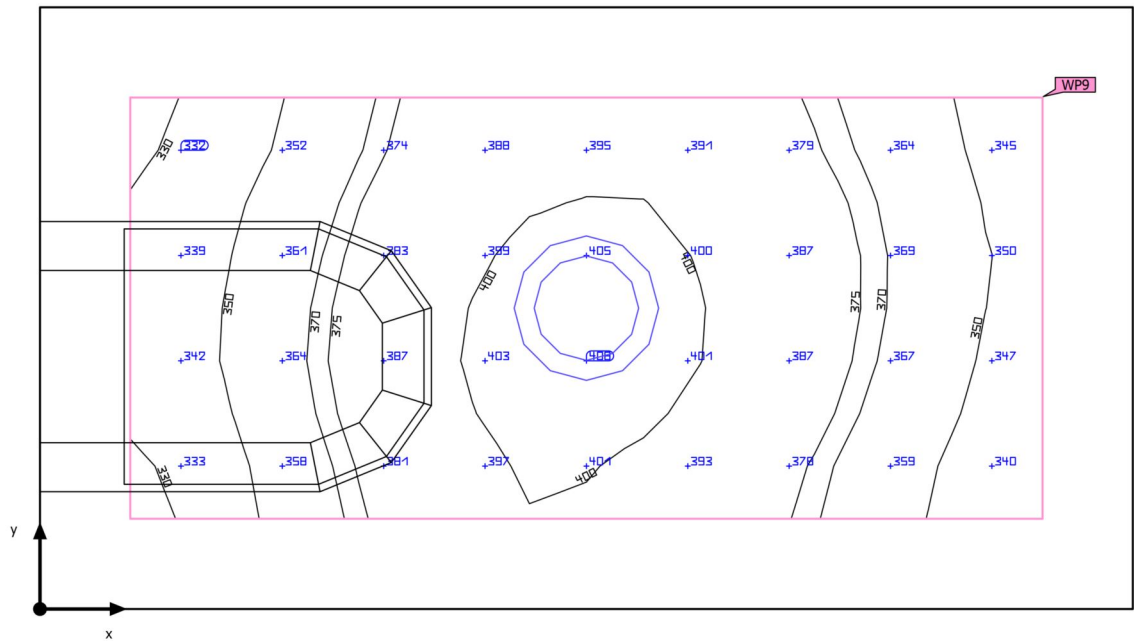


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Muški toalet)	422 lx	174 lx	552 lx	0.41	0.32	WP7
Perpendicular illuminance (adaptive)	≥ 200 lx			≥ 0.40		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.097 m	✓			✓		

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Building 1 · Storey 1 · Muški toalet 1 (Light scene 1)

Summary



Ground area	1.20 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	2.800 m
Mounting height	2.800 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.122 m

Building 1 · Storey 1 · Muški toalet 1 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	374 lx	≥ 200 lx	✓	WP9
	$U_o (g_1)$	0.88	≥ 0.40	✓	WP9
	Lighting power density	22.85 W/m ²	–		
		6.11 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	23	≤ 25	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[8.32 - 13.20] kWh/a	max. 50 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	13.35 W/m ²	–		
		3.57 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 1.475 m x 0.813 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

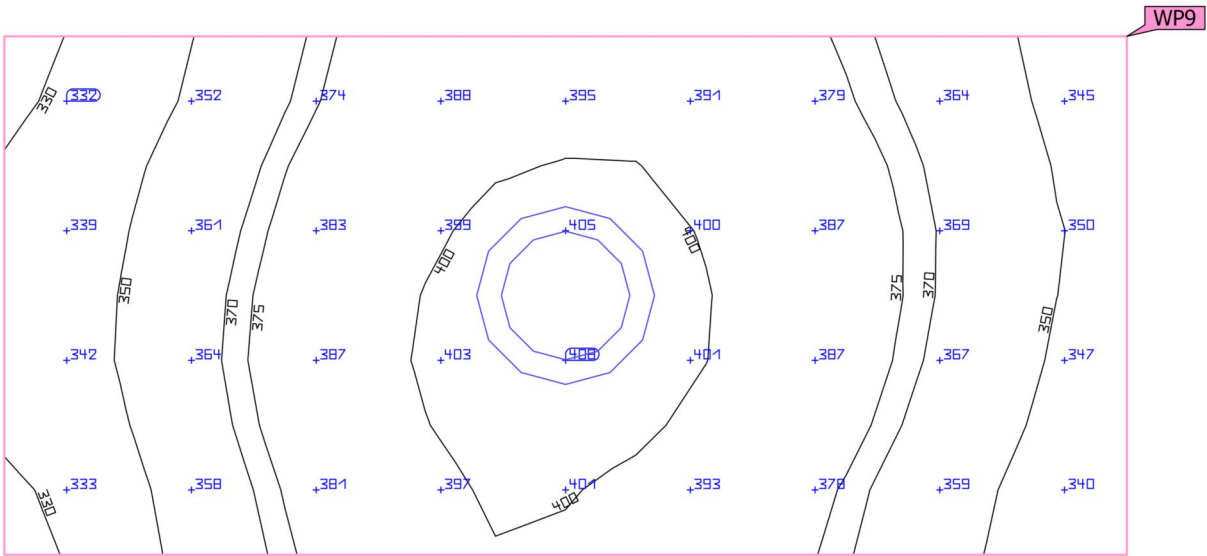
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
1	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	23	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Muški toalet 1 (Light scene 1)

Working plane (Muški toalet 1)

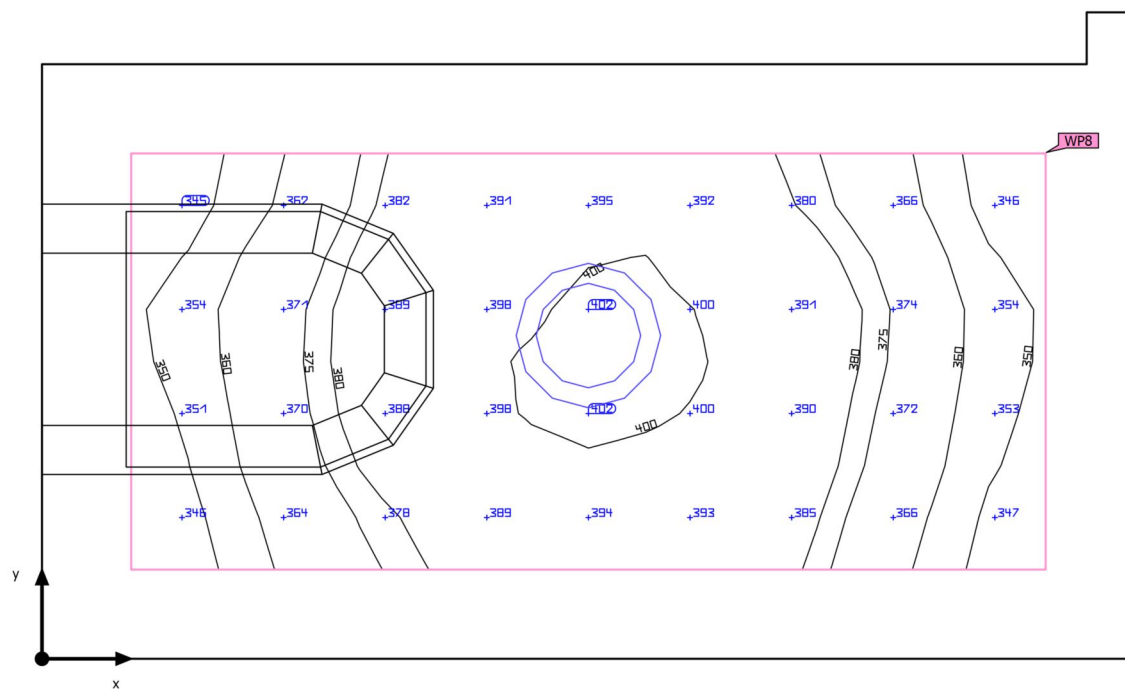


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Muški toalet 1) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.122 m	374 lx (≥ 200 lx) ✓	328 lx	407 lx	0.88 (≥ 0.40) ✓	0.81	WP9

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Building 1 · Storey 1 · Muški toalet 2 (Light scene 1)

Summary



Ground area	1.19 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	2.800 m
Mounting height	2.800 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.120 m

Building 1 · Storey 1 · Muški toalet 2 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	377 lx	≥ 200 lx	✓	WP8
	$U_o (g_1)$	0.90	≥ 0.40	✓	WP8
	Lighting power density	23.08 W/m ²	–		
		6.12 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	23	≤ 25	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[8.32 - 13.20] kWh/a	max. 50 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	13.47 W/m ²	–		
		3.57 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 0.873 m x 1.475 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

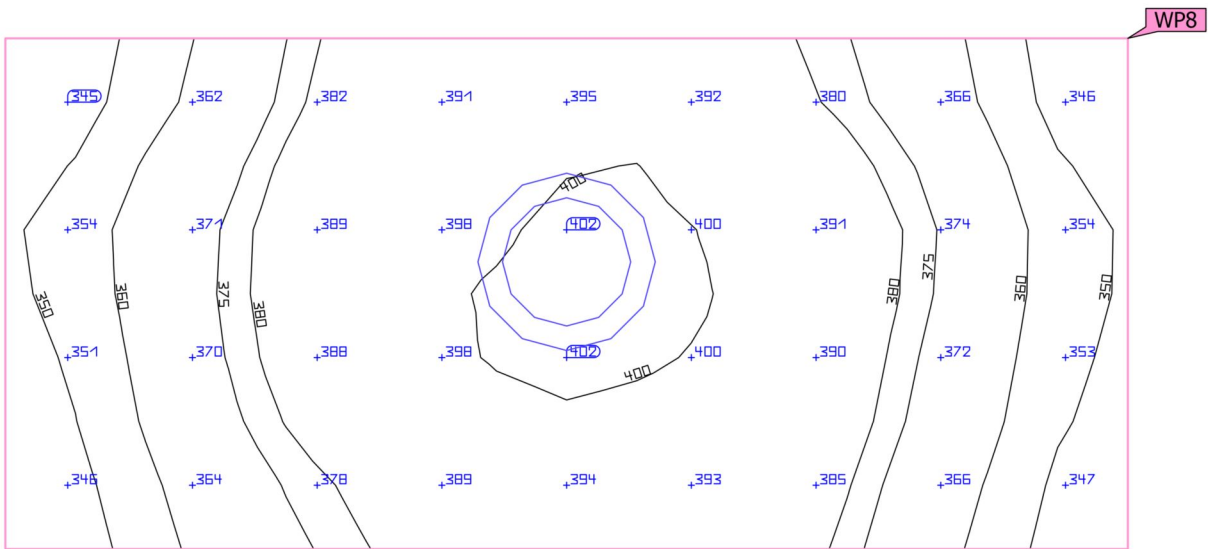
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
1	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	23	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Muški toalet 2 (Light scene 1)

Working plane (Muški toalet 2)

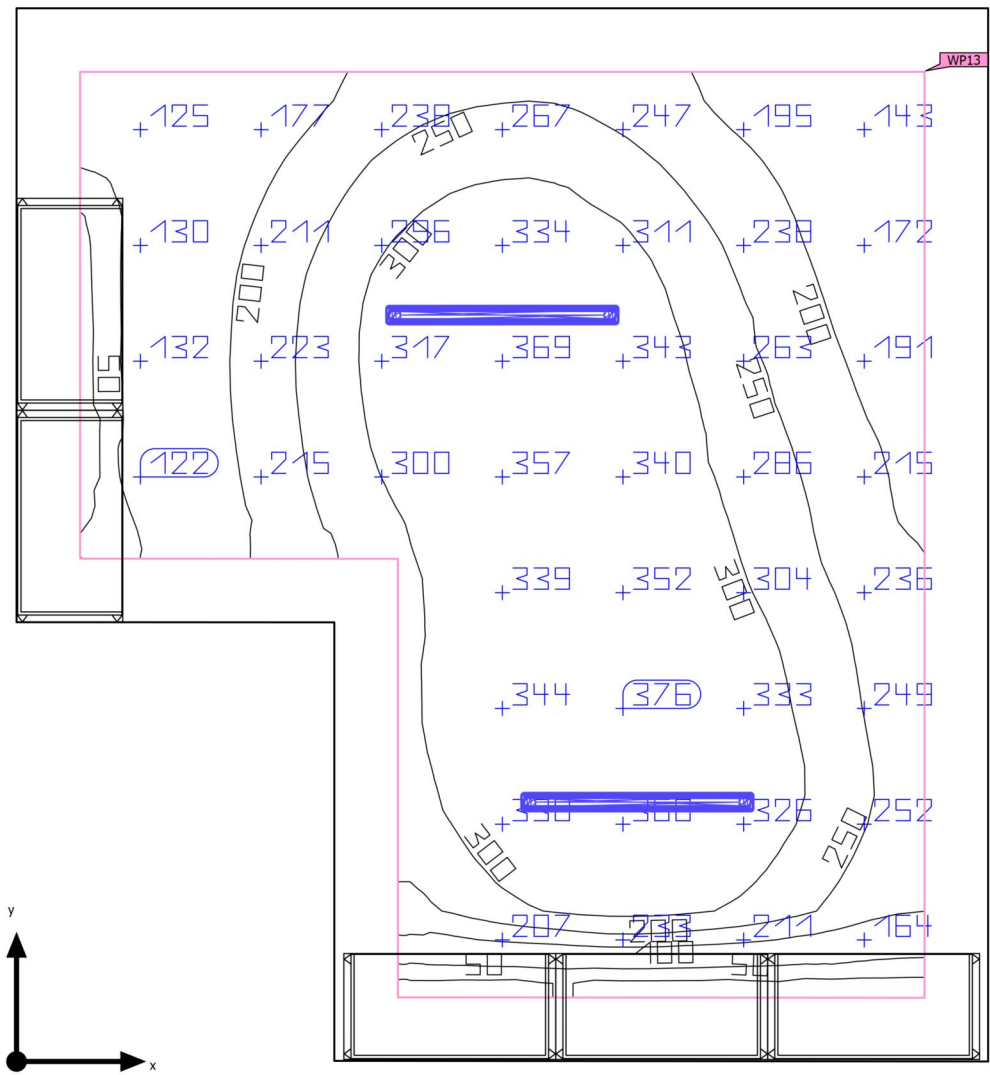


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Muški toalet 2) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.120 m	377 lx (≥ 200 lx) ✓	341 lx	403 lx	0.90 (≥ 0.40) ✓	0.85	WP8

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Building 1 · Storey 1 · Ostava (Light scene 1)

Summary



Ground area	19.67 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	2.800 m
Mounting height	2.800 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.300 m

Building 1 · Storey 1 · Ostava (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	253 lx	≥ 100 lx	✓	WP13
	$U_o (g_1)$	0.13	≥ 0.10	✓	WP13
	Lighting power density	4.22 W/m ²	–		
		1.67 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	23	≤ 25	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[6.28 - 9.97] kWh/a	max. 700 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	3.07 W/m ²	–		
		1.21 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 4.585 m x 4.970 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

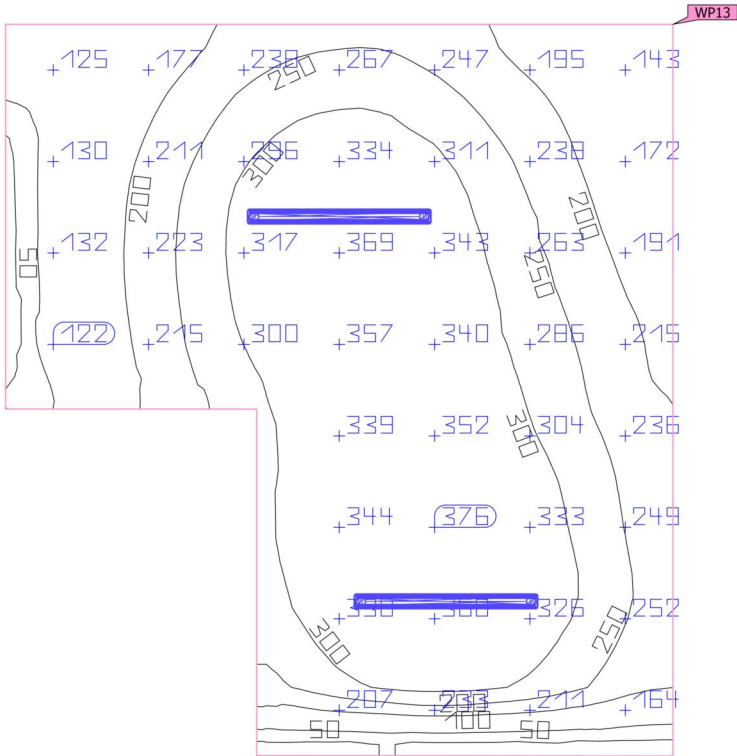
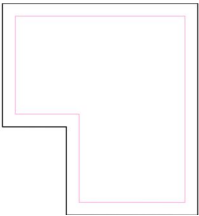
Utilisation profile: General areas inside buildings - Store rooms, cold stores (5.4.1 Store and stockrooms)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
2	Thorn Lighting	92920522	AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD]	23	30.2 W	4480 lm	148.3 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Ostava (Light scene 1)

Working plane (Ostava)

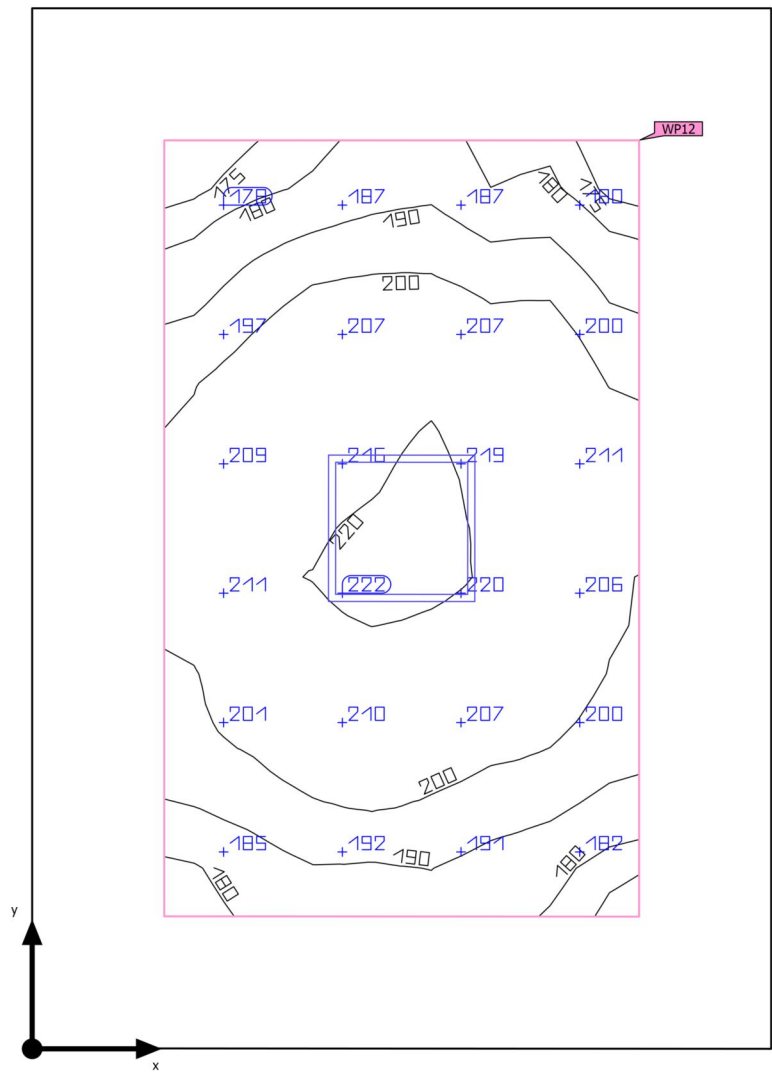


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Ostava)	253 lx	32.8 lx	376 lx	0.13	0.087	WP13
Perpendicular illuminance (adaptive)	≥ 100 lx			≥ 0.10		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.300 m	✓			✓		

Utilisation profile: General areas inside buildings - Store rooms, cold stores (5.4.1 Store and stockrooms)

Building 1 · Storey 1 · Rek soba (Light scene 1)

Summary



Ground area	2.75 m ²	Clearance height	2.800 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height _{Working plane}	0.800 m
		Wall zone _{Working plane}	0.250 m

Building 1 · Storey 1 · Rek soba (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	201 lx	≥ 200 lx	✓	WP12
	$U_o (g_1)$	0.85	≥ 0.090	✓	WP12
	Lighting power density	12.35 W/m ²	–		
		6.15 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	20	≤ 25	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	2.69 kWh/a	max. 100 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	5.92 W/m ²	–		
		2.95 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 1.969 m x 1.399 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

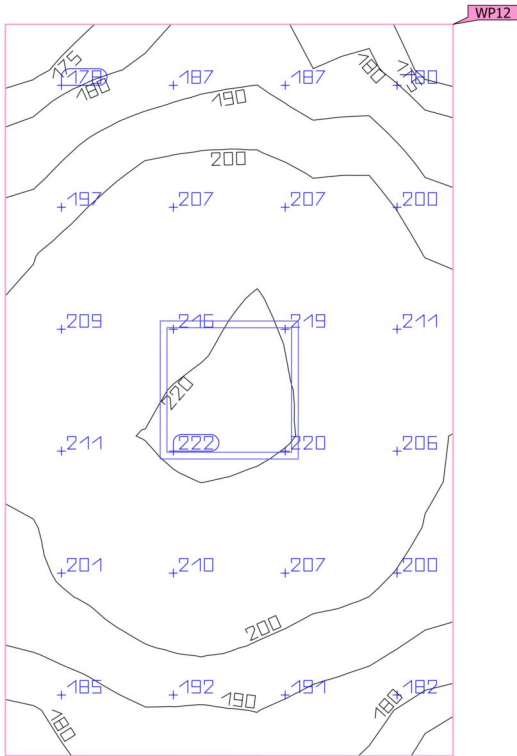
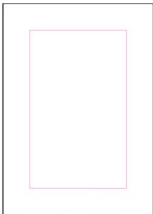
Utilisation profile: General areas inside buildings - Control rooms (5.3.1 Plant rooms, switchgear rooms)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
1	Thorn Lighting	96629370 (STD - standard)	KAT SQ 2000-840 HF	20	16.3 W	1950 lm	119.6 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Rek soba (Light scene 1)

Working plane (Rek soba)

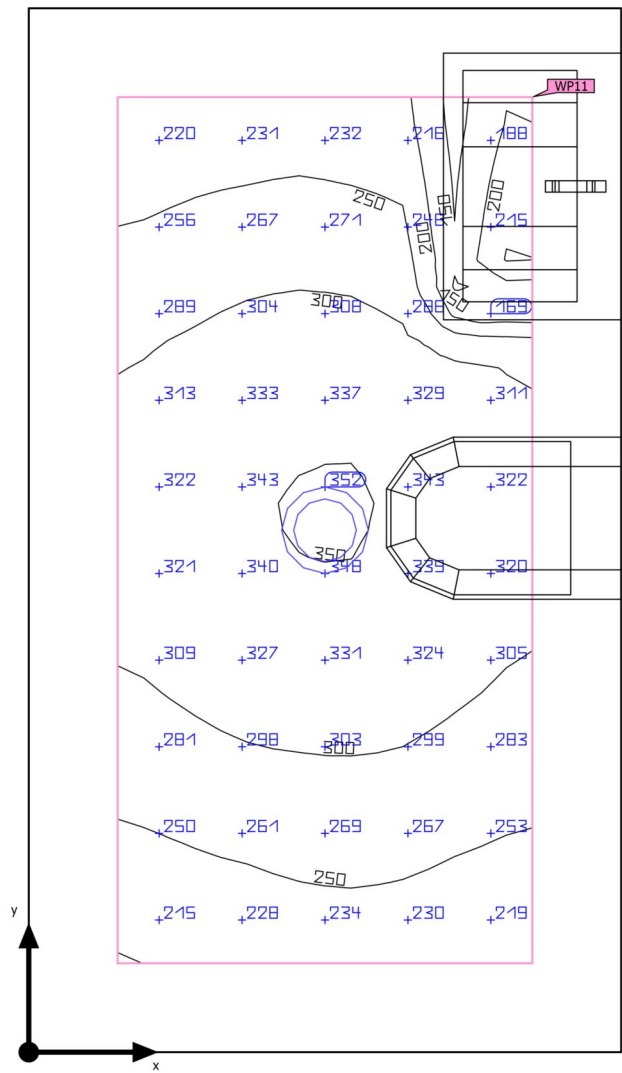


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Rek soba)	201 lx	171 lx	222 lx	0.85	0.77	WP12
Perpendicular illuminance (adaptive)	≥ 200 lx			≥ 0.090		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.250 m	✓			✓		

Utilisation profile: General areas inside buildings - Control rooms (5.3.1 Plant rooms, switchgear rooms)

Building 1 · Storey 1 · Toalet (Light scene 1)

Summary



Ground area	3.13 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	2.800 m
Mounting height	2.800 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.200 m

Building 1 · Storey 1 · Toalet (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	283 lx	≥ 200 lx	✓	WP11
	$U_o (g_1)$	0.52	≥ 0.40	✓	WP11
	Lighting power density	8.80 W/m ²	–		
		3.11 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	23	≤ 25	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[8.32 - 13.20] kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	5.11 W/m ²	–		
		1.81 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 1.333 m x 2.349 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

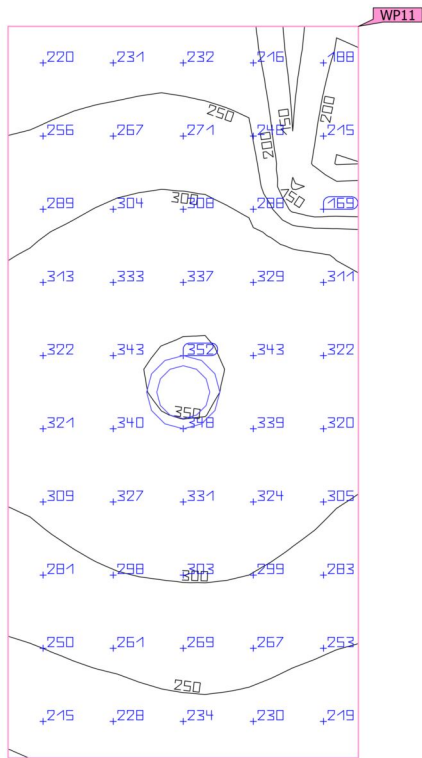
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
1	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	23	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Toalet (Light scene 1)

Working plane (Toalet)

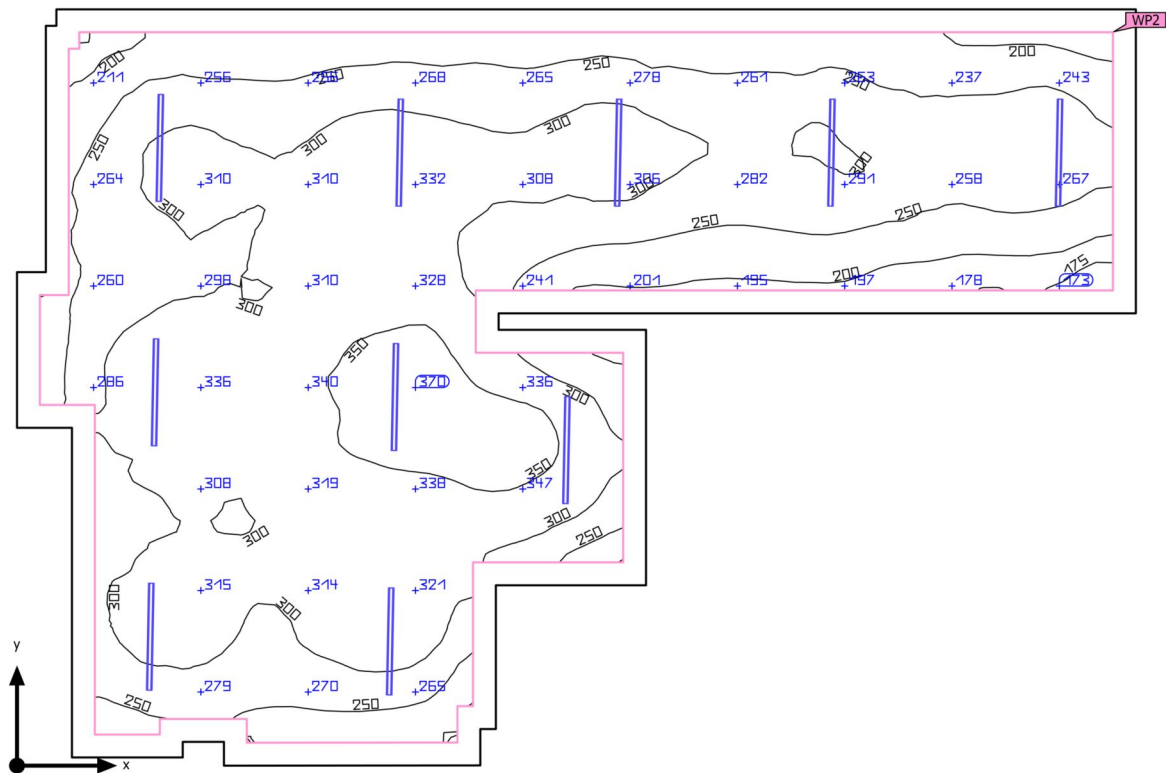


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Toalet)	283 lx	146 lx	352 lx	0.52	0.41	WP11
Perpendicular illuminance (adaptive)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.200 m	✓			✓		

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

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

Summary



Ground area	67.55 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	2.800 m
Mounting height	2.800 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.250 m

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

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	285 lx	≥ 200 lx	✓	WP2
	$U_o (g_1)$	0.55	≥ 0.10	✓	WP2
	Lighting power density	4.23 W/m ²	–		
		1.49 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	27	≤ 22	✗	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[342.38 - 462.00] kWh/a	max. 2400 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	3.55 W/m ²	–		
		1.25 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 8.260 m x 12.220 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

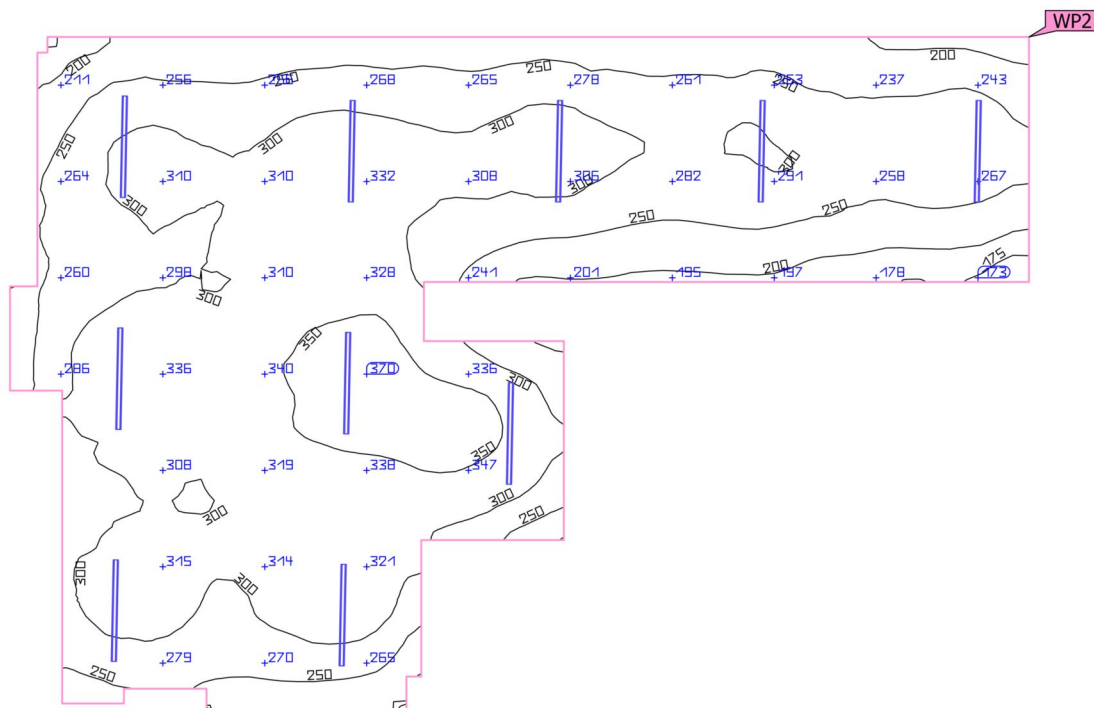
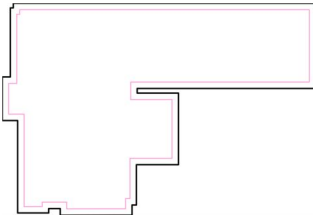
Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (5.36.16 Entrance halls)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
10	Thorn Lighting	96631538	POPPACK LED 3000-840 HF L1200 [STD]	27	24.0 W	3350 lm	139.6 lm/W

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

Working plane (Ulazni hol)

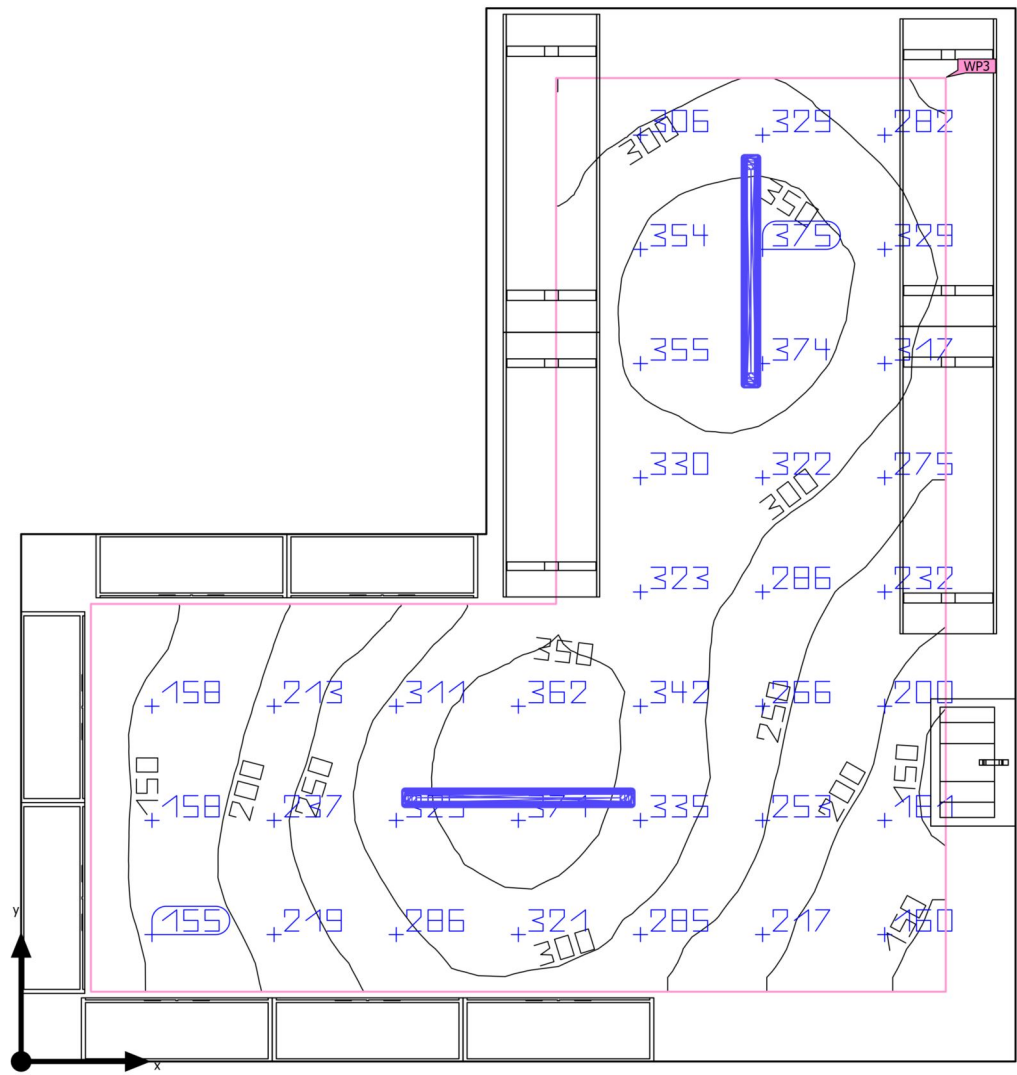


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Ulazni hol) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.250 m	285 lx (≥ 200 lx) ✓	156 lx	376 lx	0.55 (≥ 0.10) ✓	0.41	WP2

Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (5.36.16 Entrance halls)

Building 1 · Storey 1 · Ženska svlačionica (Light scene 1)

Summary



Ground area	17.85 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	2.800 m
Mounting height	2.800 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.329 m

Building 1 · Storey 1 · Ženska svlačionica (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	279 lx	≥ 200 lx	✓	WP3
	$U_o (g_1)$	0.46	≥ 0.40	✓	WP3
	Lighting power density	5.06 W/m ²	–		
		1.81 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	23	≤ 22	✗	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[73.26 - 116.27] kWh/a	max. 650 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	3.38 W/m ²	–		
		1.21 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 4.690 m x 4.967 m and SHR of 0.25.

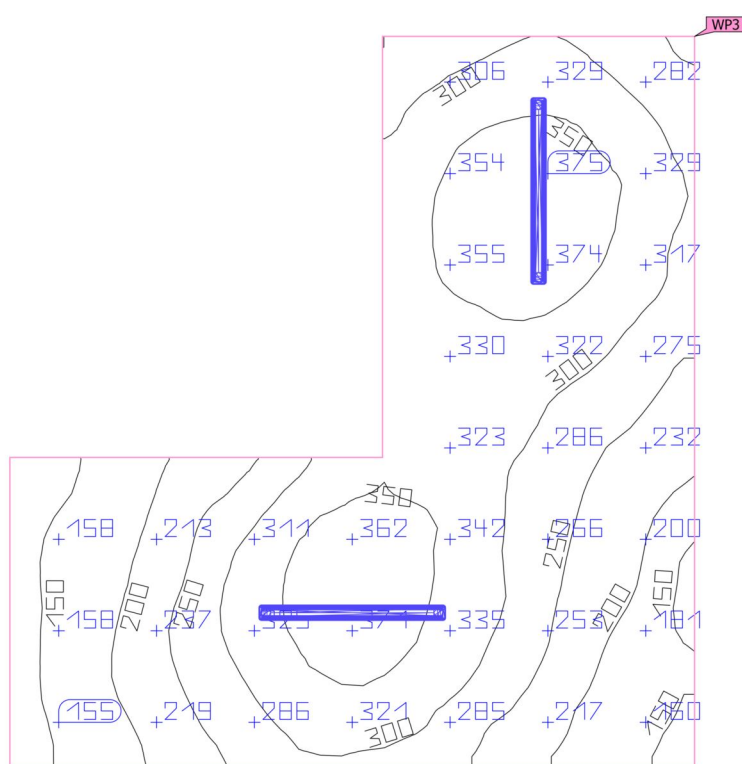
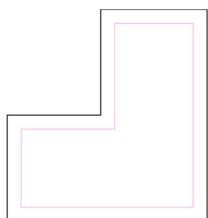
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (5.36.19 Student common rooms and assembly halls)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
2	Thorn Lighting	92920522	AQFPRO S LED4300-840 PM WB HF [STD]	23	30.2 W	4480 lm	148.3 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Ženska svlačionica (Light scene 1)

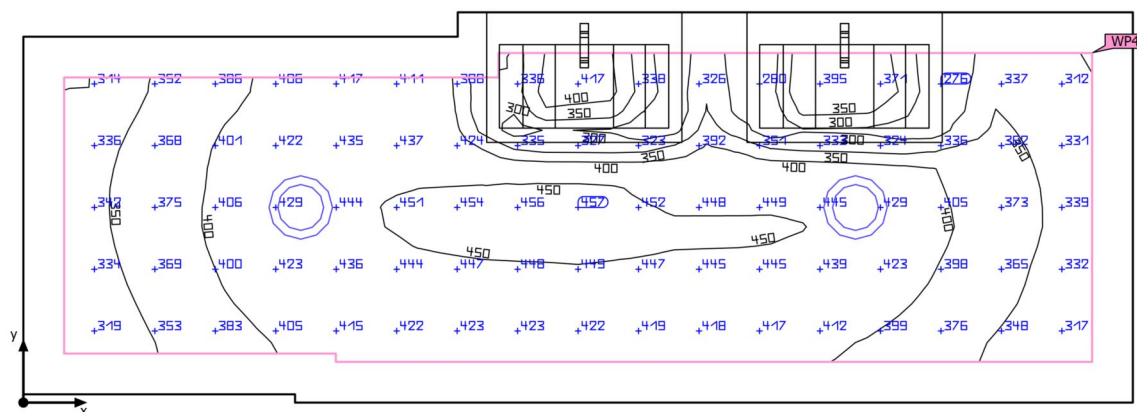
Working plane (Ženska svlačionica)

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Ženska svlačionica)	279 lx	128 lx	383 lx	0.46	0.33	WP3
Perpendicular illuminance (adaptive)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.329 m	✓			✓		

Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (5.36.19 Student common rooms and assembly halls)

Building 1 · Storey 1 · Ženski toalet (Light scene 1)

Summary



Ground area	3.97 m ²	Clearance height	2.800 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height _{Working plane}	0.800 m
		Wall zone _{Working plane}	0.125 m

Building 1 · Storey 1 · Ženski toalet (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	391 lx	≥ 200 lx	✓	WP4
	$U_o (g_1)$	0.63	≥ 0.40	✓	WP4
	Lighting power density	11.12 W/m ²	–		
		2.84 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	23	≤ 25	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[16.63 - 26.40] kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	8.06 W/m ²	–		
		2.06 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 3.410 m x 1.200 m and SHR of 0.25.

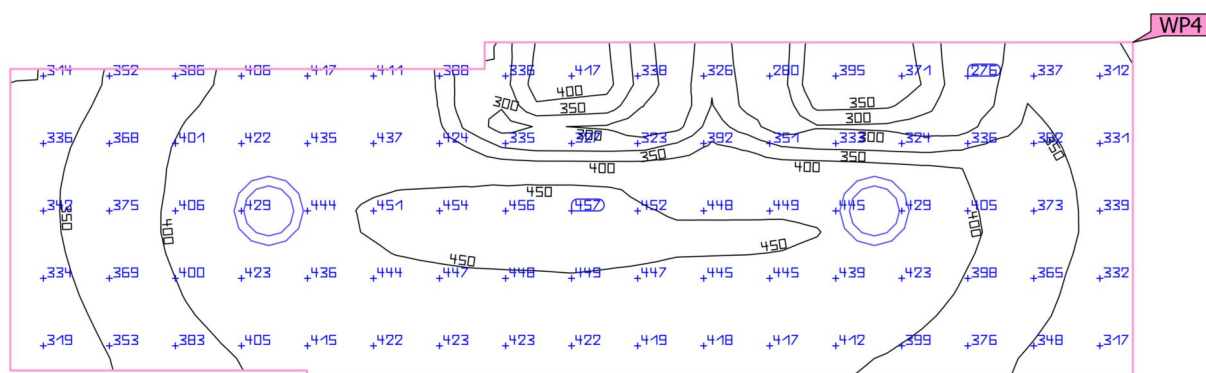
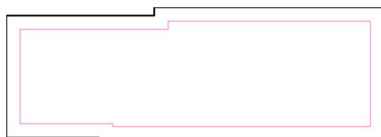
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
2	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	23	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Ženski toalet (Light scene 1)

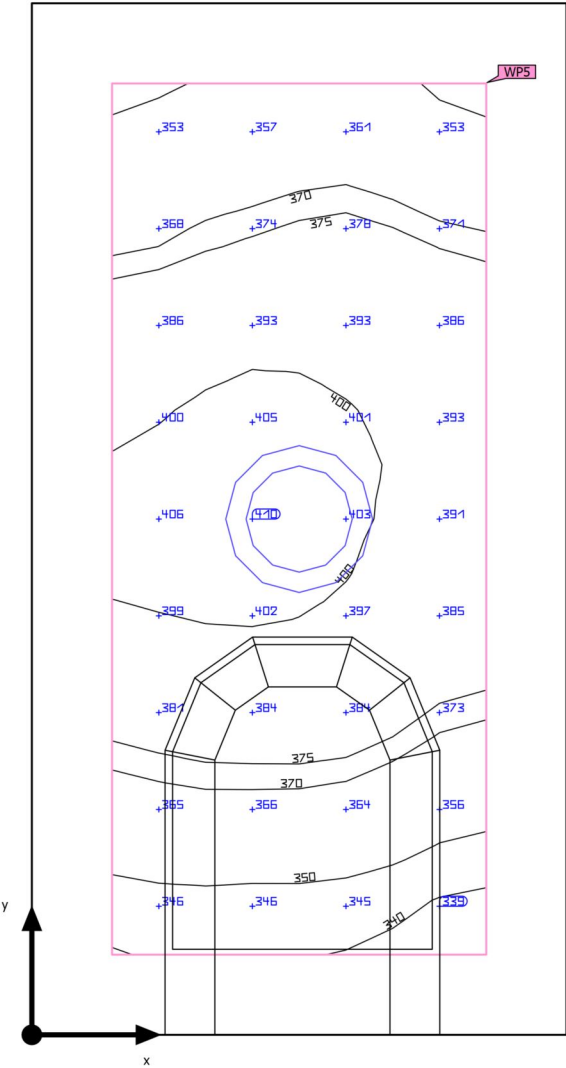
Working plane (Ženski toalet)

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Ženski toalet)	391 lx	247 lx	457 lx	0.63	0.54	WP4
Perpendicular illuminance (adaptive)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.125 m	✓			✓		

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Building 1 · Storey 1 · Ženski toalet 1 (Light scene 1)

Summary



Ground area	0.97 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	2.800 m
Mounting height	2.800 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.106 m

Building 1 · Storey 1 · Ženski toalet 1 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	378 lx	≥ 200 lx	✓	WP5
	$U_o (g_1)$	0.89	≥ 0.40	✓	WP5
	Lighting power density	27.83 W/m ²	–		
		7.36 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	23	≤ 25	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[8.32 - 13.20] kWh/a	max. 50 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	16.45 W/m ²	–		
		4.35 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 0.710 m x 1.370 m and SHR of 0.25.

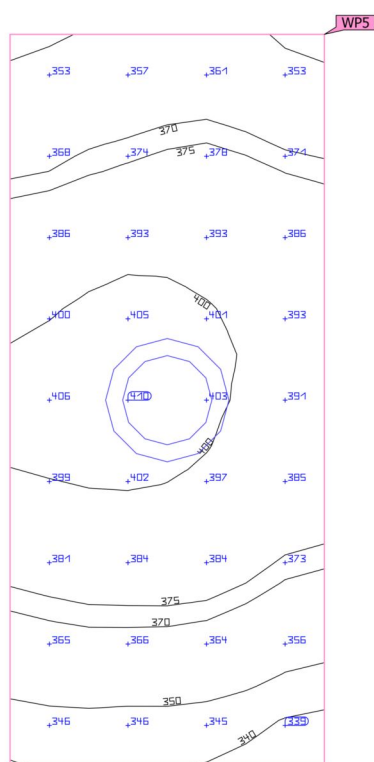
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
1	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	23	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Ženski toalet 1 (Light scene 1)

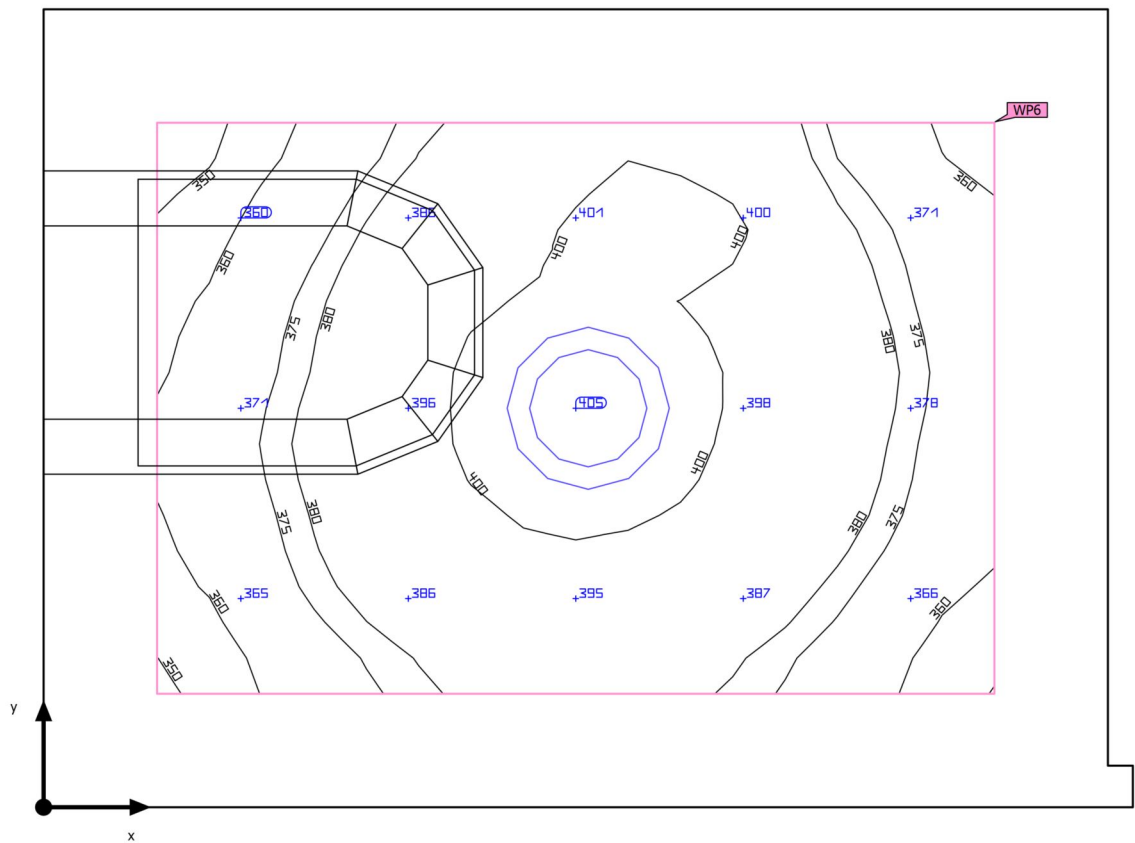
Working plane (Ženski toalet 1)

Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Ženski toalet 1)	378 lx	335 lx	408 lx	0.89	0.82	WP5
Perpendicular illuminance (adaptive)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.106 m	✓			✓		

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Building 1 · Storey 1 · Ženski toalet 2 (Light scene 1)

Summary



Ground area	1.23 m ²	Clearance height	2.800 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height _{Working plane}	0.800 m
		Wall zone _{Working plane}	0.137 m

Building 1 · Storey 1 · Ženski toalet 2 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	383 lx	≥ 200 lx	✓	WP6
	$U_o (g_1)$	0.90	≥ 0.40	✓	WP6
	Lighting power density	23.13 W/m ²	–		
		6.04 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	23	≤ 25	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[8.32 - 13.20] kWh/a	max. 50 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	13.00 W/m ²	–		
		3.39 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 0.960 m x 1.310 m and SHR of 0.25.

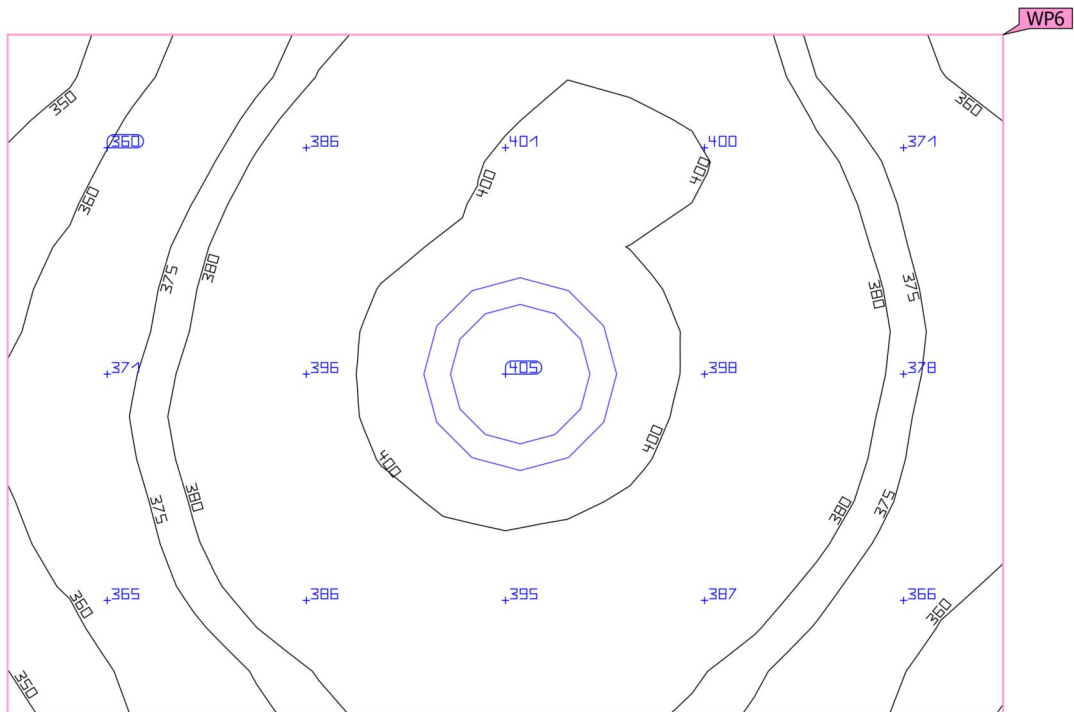
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
1	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	23	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Ženski toalet 2 (Light scene 1)
Working plane (Ženski toalet 2)

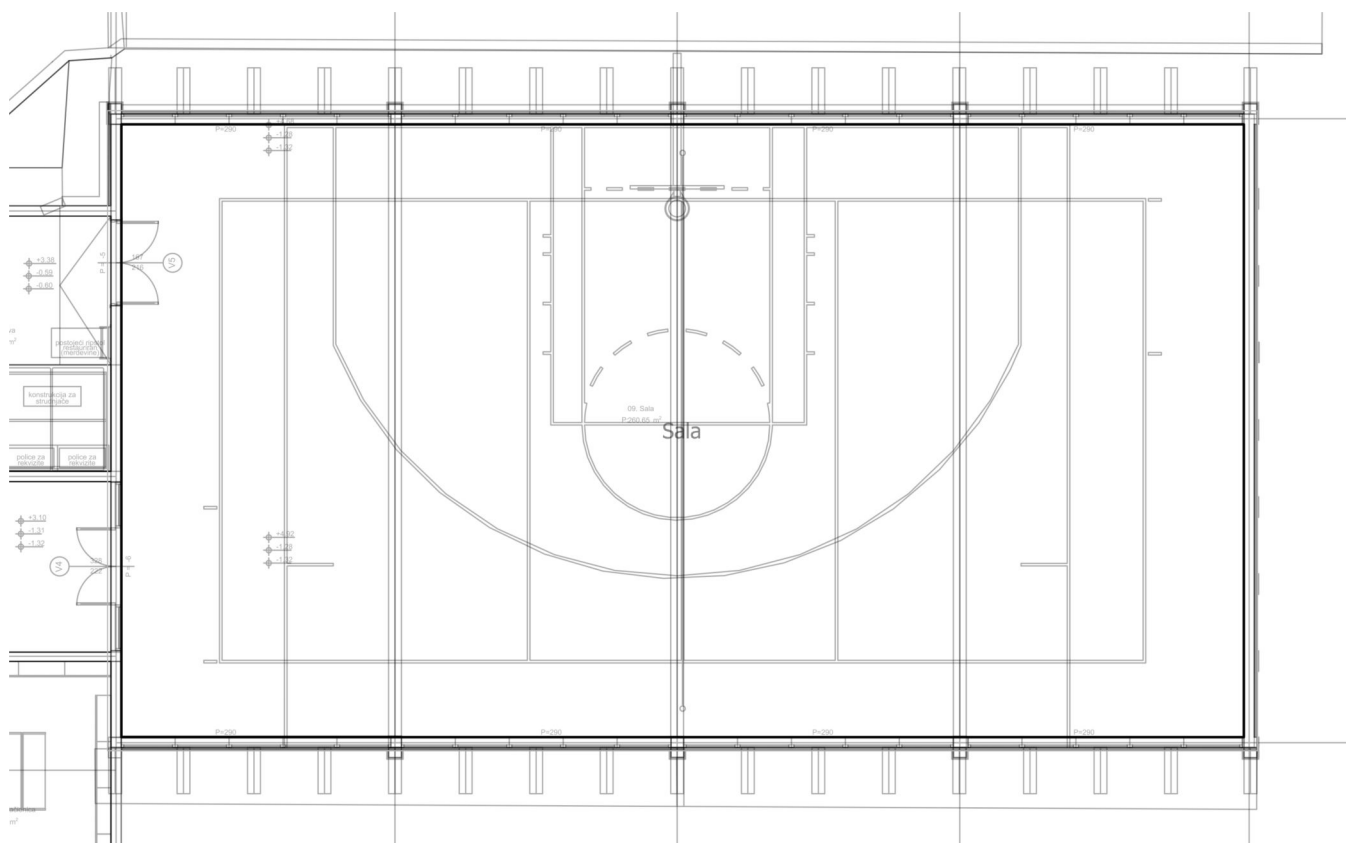


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Ženski toalet 2) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.137 m	383 lx (≥ 200 lx) ✓	345 lx	406 lx	0.90 (≥ 0.40) ✓	0.85	WP6

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (5.2.4 Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilets)

Building 2 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list



Building 2 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

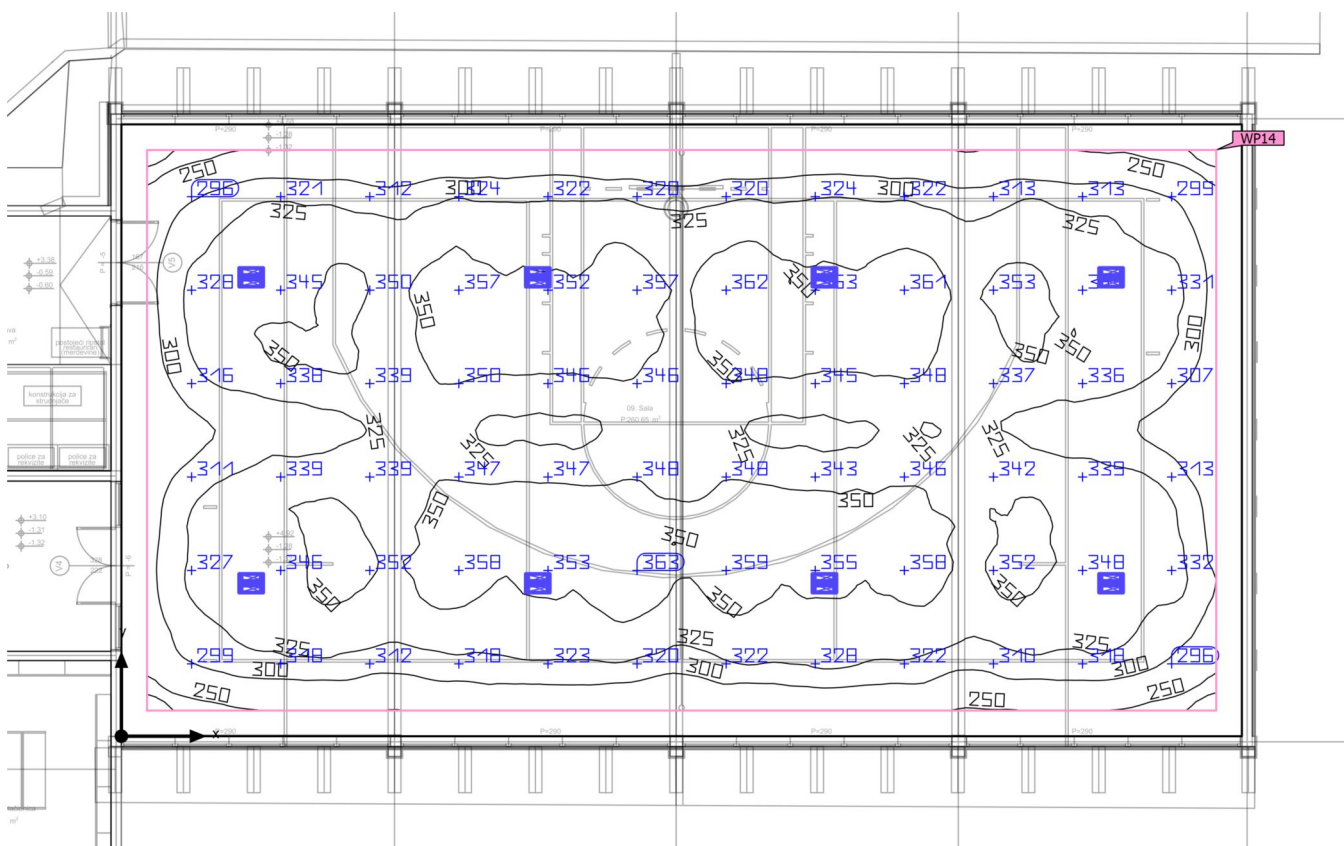
Sala

P_{total} 672.0 W	A_{Room} 260.78 m ²	Lighting power density 2.58 W/m ² = 0.78 W/m ² /100 lx (Room) 2.95 W/m ² = 0.90 W/m ² /100 lx (Working plane)	$\bar{E}_{\text{perpendicular (Working plane)}}$ 329 lx
-------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi_{\text{Luminaire}}$
8	ZUMTOBEL	42187560	CR2PL M13k-840 PC WB LDO WH [STD]	84.0 W	13460 lm

Building 2 · Storey 1 · Sala (Light scene 1)

Summary



Ground area	260.78 m ²
-------------	-----------------------

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

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

Clearance height	5.800 m
------------------	---------

Mounting height	5.800 m
-----------------	---------

Height _{Working plane}	1.000 m
---------------------------------	---------

Wall zone _{Working plane}	0.500 m
------------------------------------	---------

Building 2 · Storey 1 · Sala (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	329 lx	≥ 300 lx	✓	WP14
	$U_o (g_1)$	0.63	≥ 0.50	✓	WP14
	Lighting power density	2.95 W/m ²	–		
		0.90 W/m ² /100 lx	–		
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	21	≤ 22	✓	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	[1995.36 - 2721.60] kWh/a	max. 9150 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	2.58 W/m ²	–		
		0.78 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 21.854 m x 11.933 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

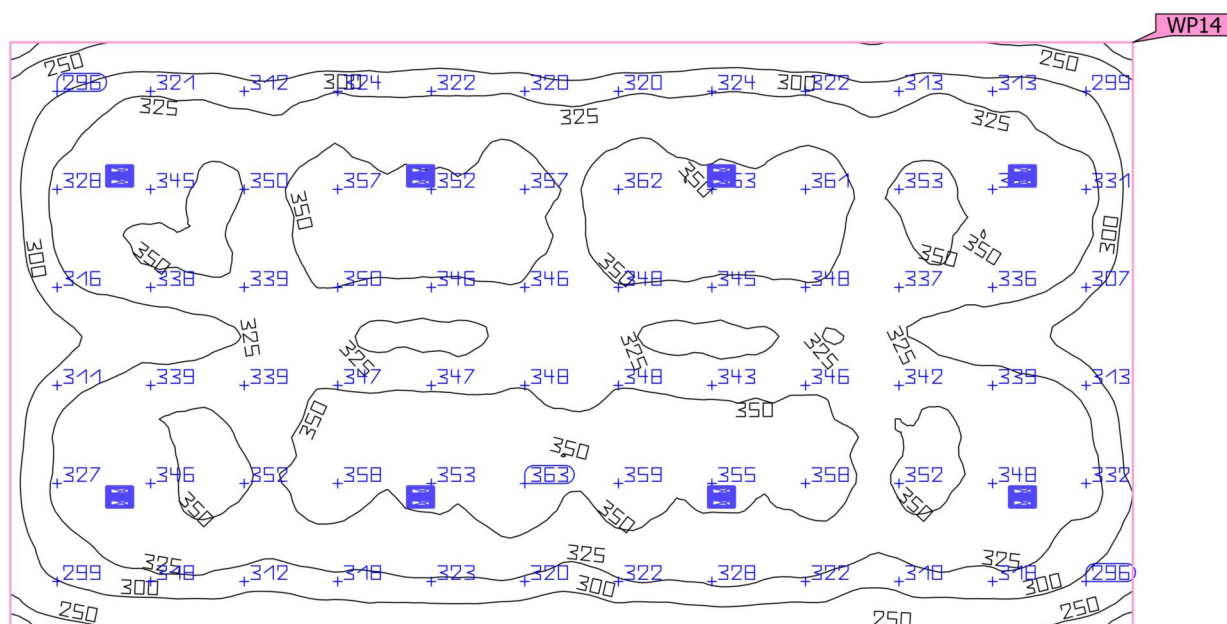
Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (5.36.24 Sports halls, gymnasiums, swimming pools)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
8	ZUMTOBEL	42187560	CR2PL M13k-840 PC WB LDO WH [STD]	21	84.0 W	13460 lm	160.2 lm/W

Building 2 · Storey 1 · Sala (Light scene 1)

Working plane (Sala)



Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Target)	g_2	Index
Working plane (Sala) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 1.000 m, Wall zone: 0.500 m	329 lx (≥ 300 lx) ✓	206 lx	363 lx	0.63 (≥ 0.50) ✓	0.57	WP14

Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (5.36.24 Sports halls, gymnasiums, swimming pools)

D.O.O. INTECON - društvo za inženjering i projektovanje Podgorica

✉️ projekti@intecon.me

☎️ +382 67 208-405

📍 Zabjelo, Južna Kapija lamela B, stan br.7, 81 000 Podgorica, Crna Gora

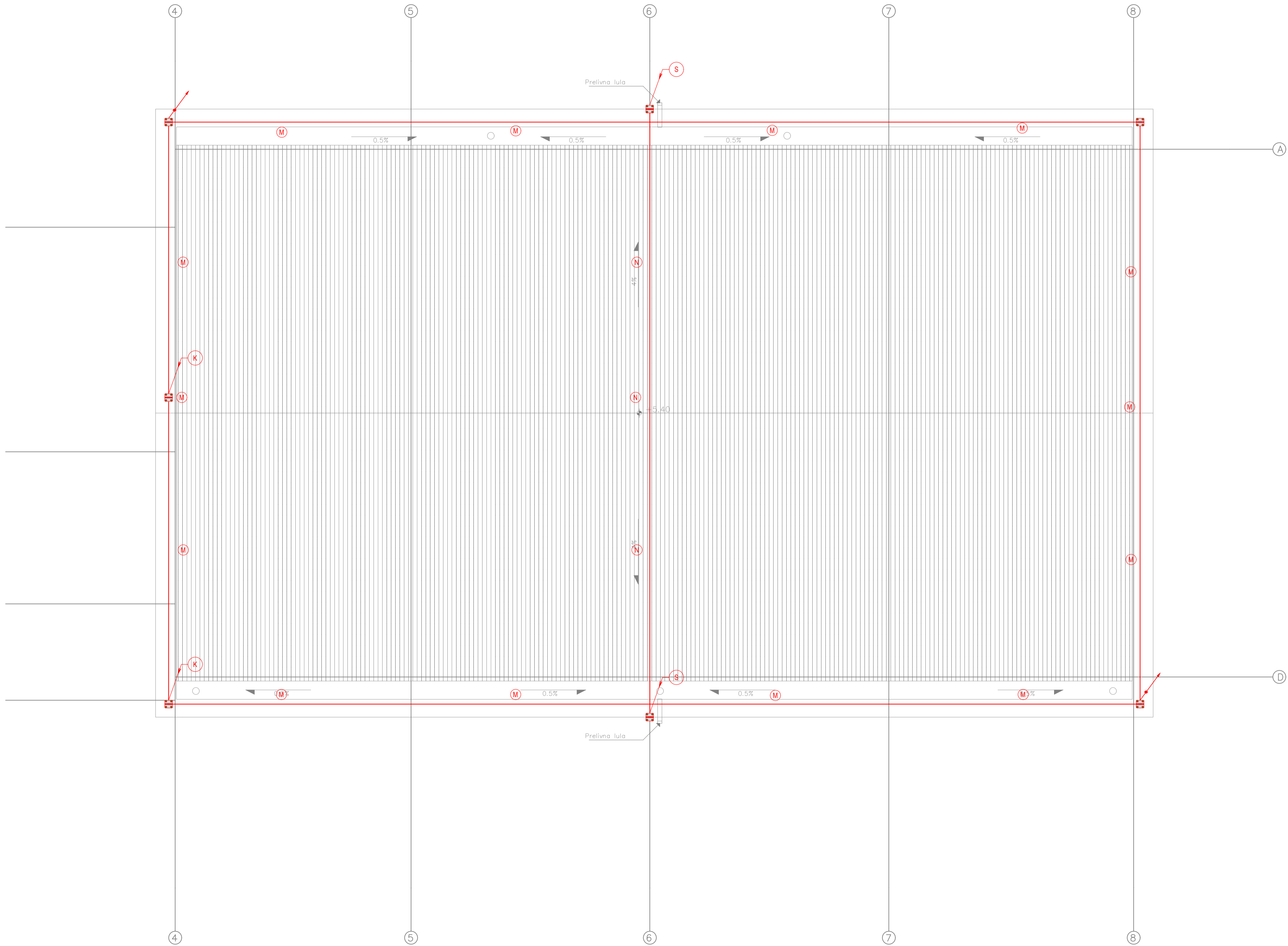


III GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



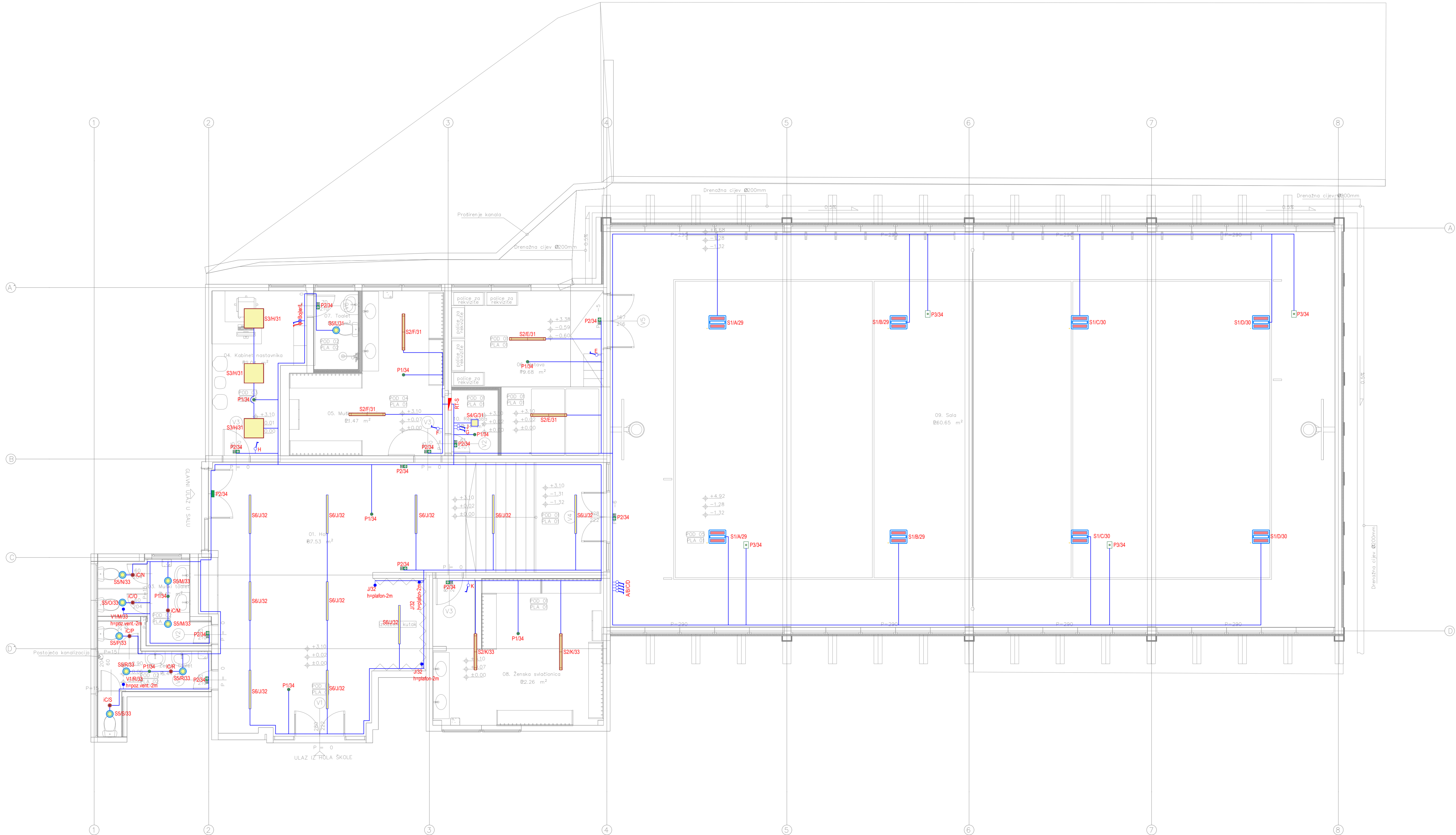
8 GRAFIČKI PRILOZI ZA ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE

LEGENDA SIMBOLA	
Simbol	Opis
	Gromobranski spustevi - okrugli provodnik RH3 Ø8mm postavljeni kroz betonske stubove i AB platna objekta.
	Izvod za povezivanje na postojeci prihvatni sistem ostataka objekta - okrugli provodnik od nerđajućeg čelika RH3 Ø8mm položen po krovu, postavljen na nosačima sličnim tipu ZON 02, proizvođača Hermi, Slovenija, ili ekvivalent.
	Prihvatni sistem - okrugli provodnik od nerđajućeg čelika RH3 Ø8mm položen po krovu, postavljen na nosačima sličnim tipu SON 16, proizvođača Hermi, Slovenija, ili ekvivalent.
	Prihvatni sistem - okrugli provodnik od nerđajućeg čelika RH3 Ø8mm položen po krovu, postavljen na nosačima sličnim tipu SON 17, proizvođača Hermi, Slovenija, ili ekvivalent.
	Spojnica žica-žica, slična tipu KON 08, proizvođača Hermi, Slovenija, ili ekvivalent.
	Loveči šljak instalacije LOV.
NAPOMENA: sve metalne mase na krovu povezati na gromobransku instalaciju.	



PROJEKTANT FAZE: ITECON ORUŠTVO ZA INŽINJERING I PROJEKTOVANJE +3857208405 Zabjelo, Jutra Kupa temela 8 81100, Podgorica, Crna Gora projekti@itecon.me www.itecon.me		Investitor: JUOŠ „Boško Strugar” Ulinj	
Objekat: Adaptacija škole Boško Strugar		Lokacija: KP 2460 KO Ulinj, Ulinj	
Glavni inženjer: Slobodan Petrović, spec.sci.arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije	
Odgovorni inženjer: Nikola Pešić, spec.sci.en. br.lic.LUPI 12-332/22-94/2		Dis tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnici: Nikola Filipović, BSc.en. Milica Dragić, BSc.en. Lazar Ašanin, MSc.en.		Prilog: Osnova krova: Gromobranska instalacija	
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	
		Format: 950x594 Razmjera: 1:50 Br. priloga: 1 Br. strane: 113	

LEGENDA		
Oznaka/Symbol	Opis	Slika
S1	Nadgradna LED svjetiljka, ulazne snage svjetiljke 73.6W, kućište od visokovalentnog livenog aluminijuma otpornog na koroziju, praškasto obloženo bijelom bojom. Prozirni polikarbonatni poklopac sa visokom otpornošću na pucanje/otpornošću na udar, hemijskom otpornošću, za industrijsku primjenu. Svjetlosni fluks svjetiljke 13450lm, efikasnost svjetiljke 183lm/W, temperatura boje 4000K, UGR < 22 (EN 12454:2011), CRI > 80, uzak snop, karakteristike izvora svjetla MacAdam 3, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 90% inicijalne vrijednosti pri 55°C, el. predsporni uređaj integrisan unutar svjetiljke, stepena zaštite IP66, mehanika zaštita IK08, predviđena za ambijentalnu temperaturu od -40°C do +45°C, dimenzija 58x144x109mm, masa 7 kg. Svjetiljka u kompletu sa priključnim kablom dužine 2m, 5x1mm ² za vjerna visoke temperature (bez taloženja, otporan na plamen). Oporan na vibracije (EN 60598-1:2015 / IEC 60598-1:2017 Ed. 8.1). LED razina grupa RG1 (IECEN 62471). U skladu sa specifikacijama međunarodnog standarda za hranu (HACCP: potvrditi). Ograničene mogućnosti kaženja zbog higijenskih zahtjeva (pogledajte uputstva za montažu). Klasa zaštite: SC1; Tip: CR2PL M13K-840 PC WB LDO WH, proizvođača Zumtobel Group, li ekvivalent. Šifra: 42187560	
S2	Nadgradna LED svjetiljka, svjetlosnog fluksa svjetiljke 4480 lm, ukupne ulazne snage svjetiljke 30.2 W, efikasnost svjetiljke 148 lm/W, temperatura boje svjetla 4000K, karakteristike izvora svjetla MacAdam 3, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 80% inicijalne vrijednosti pri 25°C, el. predsporni uređaj integrisan unutar svjetiljke, stepena zaštite IP66, mehanika zaštita IK08, dimenzija 1100x62x90 mm, masa 1.47kg. Tip: ACPRO S LED4300-840 PM WB HF, proizvođača Thom, Zumtobel Group, li ekvivalent. Šifra: 9220522	
S3	Ugradni LED panel, ukupne ulazne snage 33.6 W, izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 4100 lm, temperatura boje 4000K, efikasnost svjetiljke 122 lm/W, CRI > 80, karakteristike izvora svjetla MacAdam 3, 50.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 80% inicijalne vrijednosti pri 25°C, el. predsporni uređaj u kompletu sa svjetiljkom, izrađena od aluminijuma, bijele boje, stepen zaštite IP20/44, mehanicke zaštite IK03, posjeduje CE sertifikat, dimenzija 595x595x34 mm, masa 2 kg. Tip: BETA 3.4100-840 HF LRO G60, proizvođača Thom, Zumtobel Group, li ekvivalent. Šifra: 96534488	
S4	Nadgradna LED svjetiljka, ukupne ulazne snage 16.3 W, izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 1950 lm, temperatura boje svjetla 4000K, efikasnost svjetiljke 120 lm/W, karakteristike izvora svjetla MacAdam 3, 50.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 80% inicijalne vrijednosti pri 25°C, el. predsporni uređaj integrisan unutar svjetiljke, izrađena od polikarbonata, bijele boje, stepena zaštite IP65, mehanicke zaštite IK10, posjeduje CE sertifikat, dimenzija 277x277x58 mm, masa 0.59 kg. Tip: KAT SQ 2000-840 HF, proizvođača Thom, Zumtobel Group, li ekvivalent. Šifra: 96629370	
S5	Ugradna platfonska LED svjetiljka, ukupne ulazne snage 15.5 W, izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 2048 lm, temperatura boje svjetla 4000K, efikasnost svjetiljke 132 lm/W, karakteristike izvora svjetla MacAdam 3, UGR < 25, 50.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 80% inicijalne vrijednosti pri 25°C, el. predsporni uređaj u kompletu sa svjetiljkom, IEC EN 60598-1 RG 1, izrađena od aluminijuma, bijele boje, svjetiljka posjeduje CE/UKCA i ENEC sertifikat, stepena zaštite sa donje strane IP44, sa gornje strane IP20, mehanicke zaštite IK05, dimenzija Ø195x100 mm, masa 0.56 kg. Tip: CETUS3 M 2000-840 HF RWI, proizvođača Thom, Zumtobel Group, li ekvivalent. Šifra: 96634889	
S6	Nadgradna LED svjetiljka, svjetlosnog fluksa svjetiljke 3350 lm, ukupne ulazne snage svjetiljke 23.9 W, efikasnost svjetiljke 140 lm/W, temperatura boje svjetla 4000K, karakteristike izvora svjetla MacAdam 3, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 80% inicijalne vrijednosti pri 25°C, el. predsporni uređaj integrisan unutar svjetiljke, stepena zaštite IP20, mehanicka zaštita IK03, dimenzija 1166x60x74 mm, masa 1.3kg. Tip: POPPACK LED 3000-840 HF L1200, proizvođača Thom, Zumtobel Group, li ekvivalent. Šifra: 96631538	
P1	Ugradna LED svjetiljka za osvetljenje anti panik zona sa min. 0.5 lux u skladu sa EN 1838, neutralno bijela 4000K. Specijalni dizajn polikarbonatnih sočiva, ulazne snage 2 W, izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 212 lm, bijele boje potreban otvor za svjetiljku Ø67-130 mm, stepena zaštite IP20, svjetiljka je autonomna 3h, dimenzija Ø75x31 mm, težine 0.27 kg. Tip: IRIS ANTIPANIC SELFTEST E3 LIFA04, proizvođača ThomECO, Zumtobel Group, li ekvivalent. Svjetiljka se montira u nadgradnoj kutiji tipa: IRIS SURFACE MOUNT BOX, proizvođača ThomECO, Zumtobel Group, li ekvivalent. Šifra za svjetiljku: 96636650. Šifra za nadgradnu kutiju: 96636652	
P2	Nadgradna LED Escape svjetiljka, 2d li platon, autonomna sa moći izabrati preko prekidača za 1, 2, 3, 8 sati. Sa ručnim indikacijom, prikaz statusa svjetiljke preko statusne LED diode, kućište od polikarbonata bijele boje (RAL 9016), brz priključak terminala, moguće obilježje do 2.5 mm ² , isporučuje se sa setom ISO 7010 postavljenih znakova pravca (lijevo, desno, gore, dolje i isao) za gledanje sa maksimalne udaljenosti od 30 m, radni vijek od 50.000 h, ravnomjerno pozadinsko osvetljenje piktograma, osvetljenosti > 500 cd/m ² u bijeloj oblasti, napajanje 220/240 V AC, ulazna snaga svjetiljke 1.1 W, stepen zaštite IP40, klasa zaštite klasa II električna, IK04, dimenzija 340x45x231 mm, masa 0.98 kg. Tip: INKA 30M SELFTEST E3 LIFA04, proizvođača ThomECO, Zumtobel Group, li ekvivalent. Šifra: 96636654	
P3	Nadgradna LED svjetiljka za osvetljenje antipank zona sa min. 0.5 lux u skladu sa EN 1838, neutralno bijela 4000K, ukupne ulazne snage 2.4W, izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 165lm, efikasnost svjetiljke 69lm/W. Ušarna dvosloj - a IK08, dimenzija 360x150x71 mm, masa 0.9 kg. Tip: VOYAGER SOLID L MS E13BC-S WH, proizvođača Thom, li ekvivalent. Šifra: 96637636	



LEGENDA SIMBOLA			
Simbol	Opis	Simbol	Opis
	- obični prekidač 2M - kom 1; - ugradna PVC kutija Ø60; - nosač modula 2M; - dekorativni ram 2M.		- obični prekidač 1M - kom 4; - ugradna PVC kutija Ø60; - nosač modula 4M; - dekorativni ram 4M.
	Ugradni senzor radius djelovanja 3m		- modularni izvod; - presjek 3 x 1.5 mm ² .
	- prekidač sa indikacijom 1M - kom 1; - prekidač sa indikacijom 16A - 1M - kom 1; - ugradna PVC kutija Ø60; - nosač modula 2M; - dekorativni ram 2M.		

Provodnik presjeka NZ04-U 3x1.5mm²

tip svjetiljke

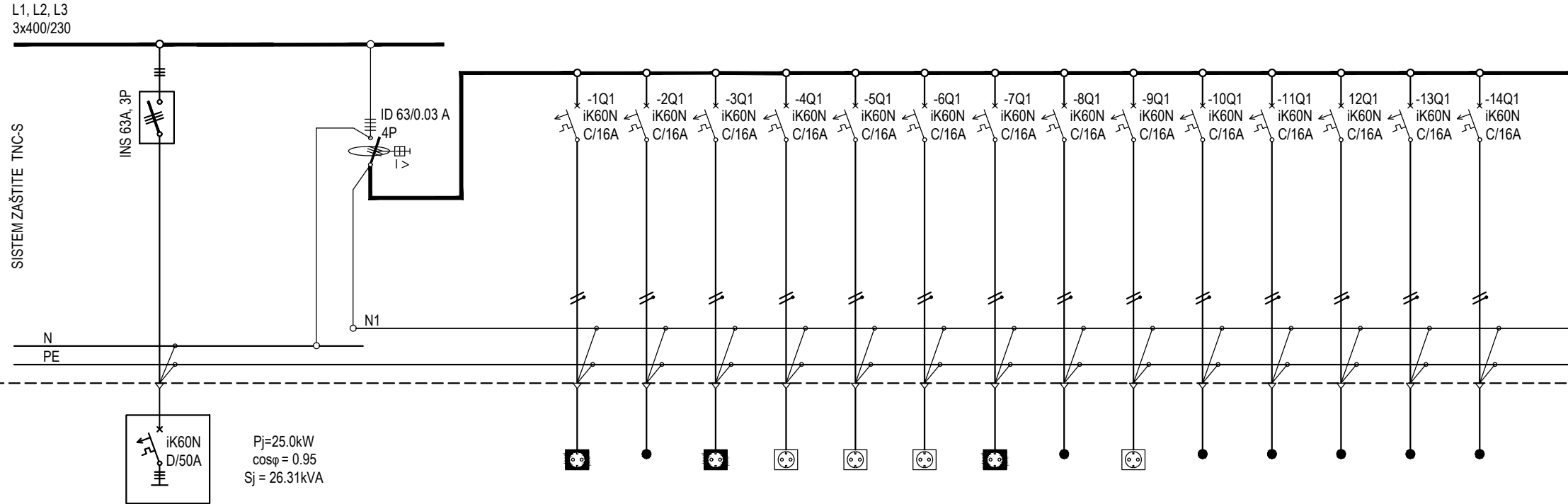
zona paljenja

S1/A/23 broj strujnog kruga

Napomena:
Prilikom izvođenja potrebno je utvrditi tačne pozicije izvoda za izložbene police u hodu, kao i tačan tip osvetljenja izložbenih police u dogovoru sa arhitektom.

PROJEKAT FAZE		IZOŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE		Investitor:	
I. IZVEDBA		IZVEDBA		JUOŠ, Boško Štugar- Ulici	
Ogled:		Ogled:		Lokacija:	
Adaptacija škole Boško Štugar		Adaptacija škole Boško Štugar		KP 2460 KO Ulici, Ulici	
Glavni inženjer:		Glavni inženjer:		Vrsta tehničke dokumentacije:	
Slobodan Petrović, spec. sci. arh.		Slobodan Petrović, spec. sci. arh.		Projekt adaptacije	
Odgovorni inženjer:		Odgovorni inženjer:		Dok. tehničke dokumentacije:	
Nikola Petić, spec. sci. en.		Nikola Petić, spec. sci. en.		Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Br. lic. UP112-332/22-94/2		Br. lic. UP112-332/22-94/2		Format:	
Sarađnici:		Sarađnici:		Računara:	
Nikola Filipović, BSc.en.		Nikola Filipović, BSc.en.		1320x594	
Milica Dragić, BSc.en.		Milica Dragić, BSc.en.		Br. strana:	
Lazar Asanin, MSc.en.		Lazar Asanin, MSc.en.		3	
Datum izdavanja: 14.11.2024.		Datum izdavanja: 14.11.2024.		115	

STEPEN MEHANIČKE ZAŠTITE IP44



IZVOD	OZNAKA	GRO					1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	
	TIP VODA						N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	N2XH-J	
	BR.ZILA I PRESJ.	4x16					3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	3x2.5	
PODACI O POTROŠAČU	NAZIV/VRSTA						priključak	priključak	priključak	priključak	priključak	priključak	priključak	izvod	priključak	izvod	izvod	izvod	izvod	izvod	
	PROSTORIJA						muška svl.	sušač	toalet	kancelarija	kancelarija	hodnik	ženska svl.	sušač	sala	sušač	sušač	AC	RACK	PPC	
	L1(kW)						0.5			0.8			0.5			0.6			0.5		
	L2(kW)							0.6			0.8			0.6			0.6			0.5	
	L3(kW)								1.0			0.8			0.8			0.5			
	L1, L2, L3 (kW)																				
	Pim (kW)	35.57																			
	fj=	0.7																			
	Pjm(kW)	25.0																			

Datum izrade i M.P: Oktobar 2024.	Datum revizije i M.P:	Projektant:	Autor projekta:	Objekat:	Prilog: JEDNOPOLNA ŠEMA RT-S				
		"INTECON" DOO		Adaptacija škole Bosko Strugar					
			Glavni inženjer:	Lokacija:					
		Investitor:	Odgovorni inženjer:	Vrsta tehničke dokumentacija:	Razmjera:	Format:	Revizija:	Br. priloga:	Br. strane:
JUOŠ „Boško Strugar“ Ulcinj	Nikola Pešić, spec.sci.en. br.lic.UPI 12-332/22-94/2	Projekat adaptacije		A4		4 (1/3)	116		
	Saradnik:	Dio tehničke dokumentacije:							
	Nikola Filipović, BSc.en. Milica Dragić, BSc.en. Lazar Ašanin, MSc.en.	Elektrotehnički projekat - jaka struja							



PODACI O POTROŠAČU

Razmjera:	Format:	Revizija:	Br. priloga:	Br. strane:
	A4		4 (2/3)	117



IZVOD	OZNAKA		34.																		
	TIP VODA		N2XH-J																		
	BR.ZILA I PRESJ.		3x1.5																		
PODACI O POTROŠAČU	NAZIV/VRSTA		osvjetljenje																		
	PROSTORIJA		antipanic																		
	L1(kW)		0.1																		
	L2(kW)																				
	L3(kW)																				
	L1, L2, L3 (kW)																				
	Pim (kW)																				
	fj=																				
	Pjm(kW)																				

Datum izrade i M.P: Oktobar 2024.	Datum revizije i M.P:	Projektant:	Autor projekta:	Objekat:	Prilog: JEDNOPOLNA ŠEMA RT-S						
		"INTECON" DOO	Glavni inženjer:	Slobodan Petrović, spec.sci.arh.						Lokacija:	KP 2460 KO Ulcinj, Ulcinj
		Investitor:	Odgovorni inženjer:	Nikola Pešić, spec.sci.en. br.lic.UPI 12-332/22-94/2						Vrsta tehničke dokumentacija:	Projekat adaptacije
		JUOŠ „Boško Strugar“ Ulcinj	Saradnik:	Nikola Filipović, BSc.en. Milica Dragić, BSc.en. Lazar Ašanin, MSc.en.	Dio tehničke dokumentacije:	Elektrotehnički projekat - jaka struja	Razmjera:	Format:	Revizija:	Br. priloga:	Br. strane:
						A4		4 (3/3)	118		