

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

INVESTITOR¹ :

MINISTARSTVO PROSVJETE,NAUKE I INOVACIJA
ulica Vaka Đurovića bb
81000 Podgorica

OBJEKAT² :

Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i
uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski
odred"

LOKACIJA³ :

Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat
parc. br. 3290/1 , 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I,
Opština Cetinje

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE⁴:

EP_ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT - Jaka struja

AUTOR PROJEKTA⁵:

"URBI PRO" d.o.o. Podgorica

PROJEKTANT⁶ :

"ING PROMICOM" D.O.O. Bar

ODGOVORNO LICE⁷:

Rajka Mićunović

VODEĆI PROJEKTANT⁸:

Dušan Džudović, d.i.a.

ODGOVORNI PROJEKTANT⁹:

Milutin Mićunović, dipl.inž.el.
Br. lic. UPI 107/7-738/1

SARADNICI NA PROJEKTU¹⁰ :

¹ Naziv/ime investitora

² Naziv objekta koji se gradi

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

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

⁵ Ime i prezime autora projekta

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

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

⁸ Ime i prezime vodećeg projektanta

⁹ Ime i prezime odgovornog projektanta

¹⁰ Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

SADRŽAJ:

<u>I</u>	<u>TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA</u>	<u>4</u>
<u>1</u>	<u>TEHNIČKI OPIS OBJEKTA.....</u>	<u>5</u>
1.1	UVOD.....	5
1.2	ELEKTRIČNE INSTALACIJE JAKE STRUJE - TEHNIČKI OPIS	5
1.2.1	NISKONAPONSKI KABLOVSKI PRIKLJUČAK	5
1.2.2	RAZVODNE TABLE I NAPOJNI VODOVI	5
1.2.3	ELEKTRIČNA INSTALACIJA OPŠTE POTROŠNJE I GRIJANJA	6
1.2.4	ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA.....	6
1.2.5	INSTALACIJA NUŽNOG OSVJETLJENJA.....	7
1.2.6	INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA.....	7
1.2.7	GROMOBRANSKA INSTALACIJA I UZEMLJENJE	7
<u>2</u>	<u>TEHNIČKI USLOVI ZA IZVODJENJE RADOVA.....</u>	<u>15</u>
2.1	PRIKAZ TEHNIČKIH RIJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA ZAŠTITE NA RADU	15
2.2	TEHNIČKI USLOVI.....	16
2.2.1	OPŠTE ODREDBE	16
2.2.2	ELEKTRIČNI RAZVOD	17
2.2.3	RAZVODNA TABLA	18
2.2.4	PROVJERAVANJE I ISPITIVANJE	18
2.2.5	OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE.....	19
2.2.6	UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM, ODNOSNO OPASNIM OTPADOM KOJI NASTAJE TOKOM GRAĐENJA, KORIŠĆENJA ODNOSNO UKLANJANJA OBJEKTA, U SKLADU SA POSEBNIM PROPISOM	19
<u>3</u>	<u>PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA.....</u>	<u>20</u>
<u>II</u>	<u>NUMERIČKA DOKUMENTACIJA</u>	<u>24</u>
<u>4</u>	<u>PRORAČUN.....</u>	<u>25</u>
4.1	BILANS OPTEREĆENJA	25
4.2	ELEKTRIČNI PRORAČUN	25
4.2.1	ZAŠTITA OD INDIREKTOG NAPONA DODIRA	26
4.3	IZBOR DEA	27
4.4	FOTOMETRIJSKI PRORAČUN.....	31
<u>5</u>	<u>SPECIFIKACIJA MATERIJALA</u>	<u>100</u>
<u>6</u>	<u>PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA I MATERIJALA</u>	<u>115</u>

<u>III</u>	<u>GRAFIČKA DOKUMENTACIJA.....</u>	<u>136</u>
-------------------	---	-------------------

<u>7</u>	<u>GRAFIČKI PRILOZI ZA ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE.....</u>	<u>137</u>
-----------------	---	-------------------

	TEHNIČKI LISTOVI	168
--	-------------------------------	------------

I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1 TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

1.1 Uvod

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije su elektrotehničke instalacije jake struje za Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred", koji se nalazi na lokaciji: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat . parc. br. 3290/1 , 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje, Investitora: MINISTARSTVO PROSVJETE,NAUKE I INOVACIJA.

Predmetni objekat sastoji se od dvije etaže, i to etaže prizemlja i etaže galerije i iste su predmet ovoga projekta.

Projektom je predviđen priključno mjerni ormar u grafičkim priložima obilježen kao „PMO“ planiran za montažu na trafostanicu koja se nalazi u blizini škole (obuhvaćen projektom uređenja terena). PMO je pozicioniran na fasadi TS, a od njega se polaže napojni kabal odgovarajućeg tipa i presjeka, za potrebe napajanja glavnog razvodnog ormara GRO koji se nalazi na etaži prizemlja u spravarnici. Ormar „PMO“ je poliesterski, stepena mehaničke čvrstoće IK 10, i stepena mehaničke zaštite IP 65, predviđen za nadgradnu montažu na fasadi TS. Ormar je namijenjen za ugradnju jednog poluindirektnog mjerenja. Mjerenje je prema TP2 ED poluindirektno niskonaponsko, trofazno, dvotarifno, 5A, A+, R+.

Sve novoprojektovane instalacije unutar objekta su sa halogenfree izolacijom. U prostorijama predviđena je ugradnja energetski efikasnog osvjetljenja. Sve novoprojektovane svjetiljke su sa LED izvorom svjetla, prilagođena namjeni i uslovima montaže, a prema legendi na planovima instalacije. Predviđene svjetiljke odgovaraju namjeni i položaju prostorija i u odgovarajućem su stepenu zaštite. Novoprojektovane svjetiljke obezbjeđuju osvjetljaj u odgovarajućoj vrijednosti lx-a na radnim površinama, a što je dato u priloženom fotometrijskom proračunu.

1.2 Električne instalacije jake struje - tehnički opis

1.2.1 NISKONAPONSKI KABLOVSKI PRIKLJUČAK

Ovim dijelom dokumentacije se elektroinstalacije obrađuju od novoprojektovanog glavnog ormara GRO, dok je napojni kabal od priključno mjernog ormara u grafičkim priložima obilježen kao „PMO“ do GRO obuhvaćen projektom uređenja terena. PMO je pozicioniran na fasadi TS, a od njega se polaže napojni kabal odgovarajućeg tipa i presjeka, za potrebe napajanja glavnog razvodnog ormara GRO koji se nalazi na etaži prizemlja u spravarnici.

Ormar „PMO“ je poliesterski, stepena mehaničke čvrstoće IK 10, i stepena mehaničke zaštite IP 65, predviđen za ugradnu montažu na fasadi TS. Ormar je namijenjen za ugradnju jednog poluindirektnog mjerenja. Mjerenje je prema TP2 ED poluindirektno niskonaponsko, trofazno, dvotarifno, 5A, A+, R+. Napojni kabal se unutar objekta polaže na perforiranim nosačima kablova.).

1.2.2 RAZVODNE TABLE I NAPOJNI VODOVI

Mjesto predaje električne energije na predmetnom objektu je glavni razvodni ormar „GRO“, koji se napaja sa novoprojektovanog priključno mjernog ormara PMO. Napojni kablovi i PMO su obrađeni projektom uređenja terena.

Glavni razvodni ormar GRO se ugrađuje u spravarnici kao što je prikazano na planu instalacija opšte potrošnje.

GRO je metalni, predviđen za nadgradnu montažu, stepena zaštite IP40, sa uvodom kablova sa donje i gornje strane za smještaj i međusobno povezivanje opreme.

Sa glavnog razvodnog ormara GRO se napaja opšta potrošnja i osvjetljenje na etaži prizemlja, kao i napajanje razvodnog ormara sprata RO-SP. Sa RO-SP vrši se napajanje potrošača opšte potrošnje i osvjetljenja na etaži galerije i sale.

Sa GRO predviđeno je napajanje i razvodnog ormara RO-PSPR koji se nalazi u podstanici sprinklera i koji je obuhvaćen projektom uređenja terena.

Razvodni ormar objekta - GRO se sastoji od polja automatskih prekidača (osigurača) odgovarajuće dimenzionisanih. Razvodni ormar se sastoji od polja: mreže, agregata i UPS-a, a prilikom izvođenja polja je potrebno vidno odvojiti i označiti trajnom oznakom. Razvodne ormare izvesti i opremiti u svemu prema jednopolnim šemama i predmjeru materijala.

Projektom je predviđeno rezervno napajanje, odnosno u blizini objekta je planirana ugradnja dizel električnog agregata-DEA, koji odgovara potrebama potrošača za koje je predviđeno rezervno napajanje. U blizini GRO-a planirana je ugradnja ATS-a. U objektu je planirano i bezprekidno napajanje, odnosno planirana je ugradnja UPS uređaja, koji odgovara potrebama potrošača za koje je predviđeno bezprekidno napajanje, predviđen za ugradnju u prostoriji za opremu slabe struje.

Napojni kablovi se polažu dijelom na perforiranim nosačima kablova, dijelom po zidu i plafonu ispod maltera (razvod tipa C), dijelom iznad spušenog plafona, a prema crtežu u prilogu. Napojni kabal se polaže trasom prikazanom na grafičkom prilogu.

U prednjem dijelu projekta daje se izbor i provjera presjeka napojnih kablova do razvodnih ormara objekta kao i od razvodne table do krajnjih potrošača..

1.2.3 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OPŠTE POTROŠNJE I GRIJANJA

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 sličan proizvođača Legrand Mosaic, AVE, Tem Čatež..., a može se izabrati odgovarajuća zamjena drugog proizvođača istih ili boljih tehničkih karakteristika.

Unutar predmetnog dijela objekta instalaciju opšte potrošnje izvesti kablovima sa halogen free izolacijom odgovarajućeg presjeka, položenim dijelom po perforiranim nosačima kablova, dijelom po zidu i plafonu ispod maltera, dijelom iznad spušenog plafona, a dijelom kroz instalacione halogen free cijevi ispod podne betonske košuljice. Napojni kablovi se polažu trasom prikazanom na grafičkom prilogu.

Na planovima električnih instalacija označene su potrebne visine montaže priključnica (uz broj strujnog kruga). Instalacije koje se polažu izvan objekta obuhvaćene su posebnim projektom, projektom uređenja terena.

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

1.2.4 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA

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

Upravljanje osvjetljenjem u fiskulturnoj Sali predviđeno je preko tastera sa kojima se može podešavati jačina osvjetljenja u Sali, a ostavljena je mogućnost za dodavanje scena, a sve u komunikaciji sa kontrolerom. Upravljanje osvjetljenjem u tehničkim prostorijama, kancelarijama i toaletima predviđeno je preko običnih i naizmjeničnih prekidača, dok je u zajedničkim prostorijama predviđeno preko senzora pokreta.

Prekidači se montiraju na visinu 1.2 metra od gotovog poda.

Instalaciju unutar objekta izvesti provodnicima sa halogen free izolacijom odgovarajućeg presjeka položenim dijelom po perforiranim nosačima kablova, dijelom po zidu i plafonu ispod maltera, odnosno iznad spušenog plafona. Napojni kablovi se polažu trasom prikazanom na grafičkom prilogu.

Svjetiljke koje se nalaze izvan objekta obuhvaćene su projektom uređenja terena.

1.2.5 INSTALACIJA NUŽNOG OSVJETLJENJA

Obzirom na namjenu predmetnog dijela objekta projektovano je i sigurnosno (nužno) osvetljenje u predmetnom dijelu objekta, 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 3h u slučaju prekida napajanja. Za potrebe napajanja panik svjetiljki predviđena je centralna baterija koja se nalazi u tehn. Prostoriji slabe struje gdje joj je dostupno hlađenje. Instalaciju izvesti na zasebnom strujnom krugu, provodnicima tipa N2XH-j 3x4mm² položenim dijelom po zidu i plafonu ispod maltera, a dijelom iznad spuštenog plafona, za potrebe napajanja baterija, a zatim sa baterije razvesti kabal N2XH-j 5x1,5mm² i formirati dvije petlje, od kojih jedna kupi panik svjetiljke na prizemlju, a druga na galeriji i u fiskulturnoj Sali, pri čemu se pomenute svjetiljke vezuju direktno. Napojni kablovi se polažu trasom prikazanom na grafičkom prilogu.

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

1.2.6 INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA

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

Napojni kablovi se polažu trasom prikazanom na grafičkom prilogu.

Izvršiti povezivanje svih metalnih masa: RACK ormar, zaštitne ograde, metalne termotehničke instalacije, i sve druge metalne površine veće od 2 metra kvadratna koje u normalnom radu ne smije doći pod napon, na zaštitne sabirnice unutar pripadajućeg RO provodnicima 1x6 mm² i 1x16 mm² sa halogen free izolacijom. Izvršiti povezivanje kutija PS - 49 u mokrim čvorovima finožičanim provodnikom odgovarajućeg presjeka na zaštitnu sabirnicu pripadajuće razvodne table.

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

1.2.7 GROMOBRANSKA INSTALACIJA I UZEMLJENJE

Na objektu je predviđen temeljni uzemljivač izveden pocinčanom trakom Fe/Zn 25x4 mm (temeljni uzemljivač je obrađen fazom A projekta). Sva podzemna spajanja koja se vrše van betona izvesti ukrsnim komadima u kutijama za ukrsne komade (K-U-K) nakon montaže zalivene bitumenom. Sva nadzemna mjesta izvesti prema crtežima, traku premazati bitumenom na mjestu ulaza ili izlaza iz zemlje na dužini od min +30-30 cm. Nakon izvođenja izvršiti mjerenje i o tome pribaviti pismeni izvještaj - ATEST. Zahtjevi kojima mora odgovarati uzemljenje iznosi 10 Ωm.

Prema t.2.3.1. JUS IEC 1024-1/96 (Gromobranske instalacije. OPŠTI USLOVI), da bi se obezbijedilo odvođenje struja atmosferskog pražnjenja u zemlju bez stvaranja opasnih prenapona, oblik i dimenzije sistema uzemljenja važnije su od specifične vrijednosti otpornosti uzemljivača. Ugradnja uzemljivača i vrste uzemljivača moraju biti takve da svedu na minimum efekte korozije, smrzavanja i sušenja tla i da se stabilizuje vrijednost ekvivalentne otpornosti koju je potrebno ostvariti. Prema t.2.3.2. istog, više korektno raspoređenih provodnika je bolje rešenje od jednog provodnika veće dužine.

Standard JUS N.B4.802/97 (Gromobranske instalacije. POSTUPCI PRI PROJEKTOVANJU, IZVOĐENJU, ODRŽAVANJU, PREGLEDIMA I VERIFIKACIJAMA) u tabeli (Udarne ekvivalentna otpornost uzemljivača Z u funkciji specifične otpornosti p i nivoa zaštite), postavlja zahtjev za vrijednost udarne otpornosti uzemljivača zavisno od nivoa zaštite:

p(Ωm)	Udarne otpornost Z (Ω)		p(Ωm)	Udarne otpornost Z (Ω)	
	I	II-IV		I	II-IV
100	4	4	1000	10	20
200	6	6	2000	10	40
500	10	10	3000	10	60

Vrijednost otpora uzemljivača utvrđuje se mjerenjem, jer Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (Sl. list SRJ, br. 11/96, 61. 13.) predviđa da se gromobranska instalacija provjerava i ispitivanjem otpornosti uzemljivača gromobranske instalacije, u skladu sa propisom za električne instalacije niskog napona.

- **Određivanje nivoa zaštite gromobranske instalacije**

Proračun je urađen na osnovu sledećih ulaznih podataka:

- prosječan broj dana sa grmljavinom na ovoj lokaciji je 50;
- objekat je AB konstrukcije sa kosim krovom;
- objekat je bez uticaja (posledica) na okolinu;
- objekat je okružen objektima iste visine.

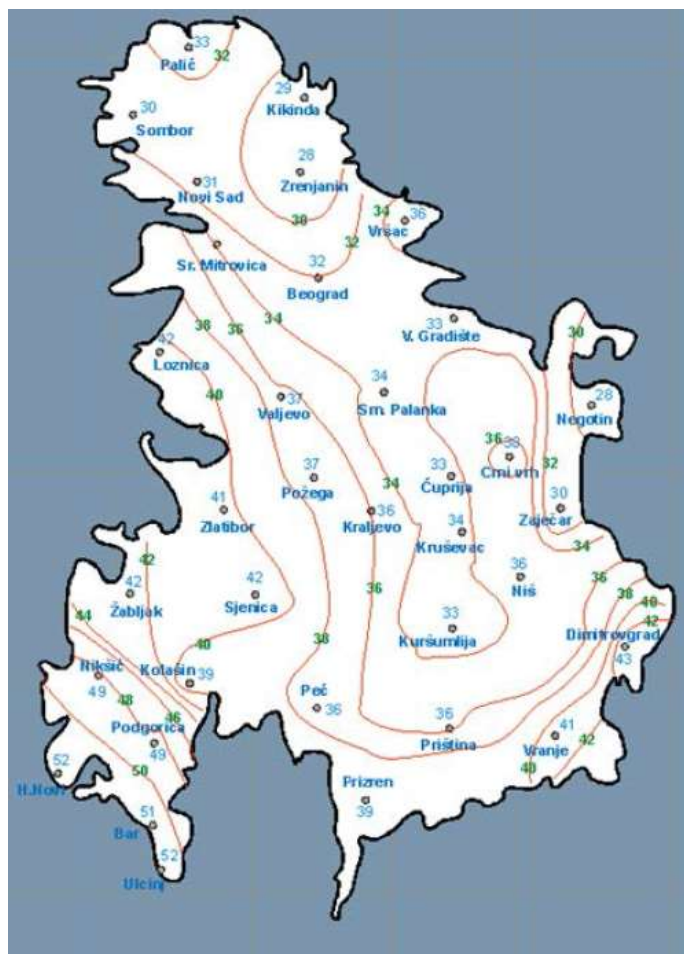
Potreba za gromobranskom instalacijom se procjenjuje na osnovu podataka o učestalosti direktnog udara u objekat (N_d) i usvojene učestalosti udara groma (N_c).

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 1: Nivoi zaštite gromobranske instalacije

Nivo Zaštite	Efikasnost E	Rastojanje pražnjenja [m]	Određivanje oka mreže (š×d)[m]	Rastojanje između spusnih i provodnika prstena [m]
Nivo I	$0,98 \geq E > 0,95$	20	5×5	5
Nivo II	$0,95 \geq E > 0,90$	30	10×10	10
Nivo III	$0,90 \geq E > 0,80$	45	15×15	15
Nivo IV	$0,80 \geq E > 0$	60	20×20	20

Ekvivalentna prihvatna površina šticekog objekta	Ae	13953,273
Okružen objektima iste visine	Ce	0,25
Broj dana sa grmljavinom u toku godine	Td	50
Prosječna godišnja učestanost udara groma po km ²	$N_g = 0,04 \times T_d^{1,25}$	5,318
<p>N_d - učestanost direktnog udara groma u objekat, odnosno srednji godišnji broj direktnih udara groma koji prouzrokuju oštećenje objekta;</p> <p>$N_g = 0,04 \times T_d^{1,25}$ (broj udara / km² x god.) – gustina atmosferskog pražnjenja u tlo,</p> <p>Ae – ekvivalentna prihvatna površina objekta, u m²,</p> <p>K –koeficijent okruženja (k= 0,5 - objekat okružen nižim objektima);</p>	$N_d = N_g \times C_o \times A_e \times 10^{-6}$	0,0185
Analiza opasnosti od štete	$C = C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_4$	3
N _c - učestalost udara groma, zavisi od analize opasnosti od šteta;	$N_c = 3 \cdot 10^{-3} / C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_4$	0,001
Efikasnost gromobranske instalacije	$1 - (N_c / N_d)$	0,946



Slika 1: Prosječan broj dana sa grmljavinom (period 1951-1980. godine)

Tabela 2: Analiza opasnosti od šteta nastalih kao posledica udara groma

C1 – TIP KONSTRUKCIJE OBJEKTA			
<div> <div>krov</div> <div>konstrukcija objekta</div> </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

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

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 II nivoa zaštite čija je računaska efikasnost $Er=0,946$.

Prihvatni sistem okrugli vod od aluminijuma AH-2 $\varnothing 10$ mm (puni profil) postavljen po krovu u obliku mreže provodnika. Sve ostale metalne mase na krovu povezati na prihvatni sistem objekta, kako je i prikazano na planu u prilogu.

- Po dijelu krova atike koja se oblaže limom, okrugli provodnik od aluminijuma AH-2 $\varnothing 10$ mm montirati na nosačima sličnim tipu SON04 A proizvođača Hermi Slovenija. Navedeni nosač se fiksira po krovu na svakih 80 cm.
- Po kosom krovu i šljemenom dijelu krova, okrugli provodnik od aluminijuma AH-2 $\varnothing 10$ mm montirati na nosačima sličnim tipu SON16 proizvođača Hermi Slovenija. Navedeni nosač se fiksira po krovu na svakih 80 cm.
- 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;
- Po krovu gdje ima visinske razlike formirati prsten na nosačima sličnim ZON 03 (zidni nosači).



Slika 2: Izgledi nosača SON04 A, SON16 i zidni nosač ZON03

- 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 od aluminijuma AH-2 $\varnothing 10$ mm prespajati sa spojnicama KON 08 (ukrsna i paralelna).



Slika 3: Izgled špica LOV montiranog na vodič AH-2

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



Slika 3: Izgled spojnice KON 08

NAPOMENA

- Sve metalne elemente na objektu potrebno je spojiti na uzemljenje zbog izjednačavanja potencijala (klimatizatore, metalne opšive, ventilacione izvođe i sl.).
- Izvršiti povezivanje antenskog sistema sa prihvatnim vodom gromobranske instalacije. Od gromobranskog voda postaviti provodnik AH2 Ø10 mm duž antenskog nosača, na nosačima sličnim tipu KON11 A i završiti ga sa šiljkom koji nadvisuje najvišu tačku antenskog sistema za 0.5 m.

Sistem spusnih provodnika.

Da bi se struja atmosferskog pražnjenja odvela u zemlju prema pravilniku, predviđeno je ukupno 14 spusnih vodova na nivou cijelog objekta, što je u skladu sa JUS IEC 1024-1, odnosno u skladu sa odabranim nivoom zaštite. Kao što je ranije navedeno, kao spusni provodnik koristi se okrugli traka Fe/Zn 20x3 mm ka temeljnom uzemljivaču položenom u temelju objekta, kako je dato na planu uzemljenja u prilogu uz napomenu da se mora obezbijediti trajno električna neprekidnost shodno JUS IEC 1024-1 tač. 2.4.2. Provodnik se povezuje za čeličnu armaturu stubova, vezivanjem žicom, koji se mogu smatrati kao prirodni "spusni provodnici" sa napomenom da se mora obezbijediti trajno električna neprekidnost shodno JUS IEC 1024-1 tač. 2.4.2. 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 spojnice traka-žica sa tri ploče sličnih tipu KON 02 JUS. N.B4 935 proizvođača Hermi - Slovenija.

Tabela 3: Srednje rastojanje između spušnih 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, spušnih 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.

NAPOMENA

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

1.2.7.1 Temeljni uzemljivač

Za uzemljivač je predviđen temeljni uzemljivač položen u temelju objekta, od trake Fe/Zn 25x4 mm prema planu u prilogu. Traka se ugrađuje u sloj betona tako da između uzemljivača i tla ovaj sloj bude debljine najmanje 10 cm, što se obezbjeđuje posebnim nosačima trake. Prilikom polaganja traku variti za armaturu na svakih 1-2 m dužna ili ih spajati sa spojnicom traka-armaturno željezo slične tipu KON 09 proizvođača Hermi - Slovenija. Međusobno spajanje i nastavljavanje trake izvesti spojnicom sličnoj tipu KON 01 proizvođača Hermi - Slovenija. U zemljanom rovu spojeve trake postaviti u kutije za ukrasne komade - KUK i zaliti bitumenom. Elementi i njihov način postavljanja definisani su standardima i propisima. Otpor rasprostiranja uzemljivača je proporcionalan odnosu **specifičnog otpora tla p** i koeficijentu koji zavisi od vrste uzemljivača, njegovih dimenzija i dubine ukopavanja. Traku u temelju treba postavljati užom stranom – nasatice, kako bi se ostvario što bolji kontakt sa zemljom.

Zahtjevi tehničkih propisa, a u skladu sa JUS IEC 1024-1 tačka 2.3.3.2. u pogledu minimalne dužine u funkciji nivoa zaštite u ovako integrisanom uzemljivaču su zadovoljeni s obzirom da je srednji geometrijski poluprečnik prstenastog uzemljivača veći od minimalne dužine uzemljivača za odabrani nivo zaštite i specifični otpor tla. Pri ugradnji trake potrebno je izvesti priključke za:

- vezu sa susjednim objektima – združeni uzemljivač,
- izvode za gromobranske spušne provodnike,
- izvod za uzemljenje GRO-a,
- izvod za uzemljenje opreme sprinklera,
- izvod za uzemljenje liftovskog okna.

NAPOMENA: TRAKU U TEMELJU OBJEKTA POSTAVITI ISPOD HIDROIZOLACIJE.

1.2.7.2 Proračun temeljnog uzemljivača

Otpor temeljnog uzemljivača je:

$$R = \rho / 2D \quad (2.7)$$

Gdje je:

- ρ – specifični otpor tla (200 Ω m),
- D – prečnik kruga koji ima istu površinu kao i konture temeljnog uzemljivača u m

Površina konture temeljnog uzemljivača:

$$A1 = 1221,87 \text{ m}^2 \quad (2.8)$$

Prečnik kruga je:

$$D = (4A / 3,14)^{0.5} = 39,45 \text{ m} \quad (2.9)$$

Prelazni otpor temeljnog uzemljivača:

$$R_e = 2,53 \text{ } \Omega \quad (2.10)$$

Ovaj rezultat zadovoljava ranije postavljeni uslov da otpor bude manji od 10 Ω .

Obaveza je Investitora da po završetku radova na uzemljenju angažuje ovlašćenu stručnu organizaciju koja će izvršiti mjerenje otpora uzemljenja, i o tome izdati odgovarajući dokument. Ukoliko vrijednost ne bude zadovoljavajuća, potrebno je dograditi uzemljivač.

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. Garanti rok za izvedene radove određuje se Ugovorom o izvođenju.

C. Uslovi za ispitivanje

1. Rezultati mjerenja otpora petlje između provodnika međusobno, kao i između provodnika i zemlje, moraju se unositi u građevinski dnevnik.
2. Struja greške u svakom pojedinom mjerenom dijelu instalacije u suvim i vlažnim prostorijama, ne smije biti veća od 1mA, odnosno otpor mora iznositi min. 1000 Ω -a za svaki volt nazivnog napona (za napon 380/220V, otpor iznosi 380/220 k Ω -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.

2.2.1 OPŠTE ODREDBE

1. Uređaji i oprema za električne instalacije moraju biti podesni za rad instalacije pri nazivnom naponu el. instalacije. Električna oprema mora da podnese struje koje protiču toku normalnog rada kao i u vanrednim okolnostima, u toku vremena koje dopuštaju karakteristike uređaja za zaštitu. Električna oprema, pri uključivanju i isključivanju, ne smije štetno da djeluje na drugu opremu. Oprema, uključujući provodnike i kablove, mora se postaviti tako da se lako može provjeravati, održavati i prilaziti njenim priključcima i da se njom može lako rukovati. Predhodno važi i za opremu postavljenu u kućištu.
2. Natpisne pločice i druga sredstva koja služe za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopne aparate radi označavanja njihove namjene. Upravljački elementi o elementi signalizacije moraju se postaviti na lako pristupačna i vidljiva mjesta.

3. Izolovani provodnici i kablovi moraju se položiti i označiti tako da se lako raspoznaju kod ispitivanja, popravke ili zamjene. Zaštitni provodnik (PE) ili zaštitno-neutralni provodnik (PEN) označavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni (N)-svjetloplavom bojom. Ove boje ne smiju se upotrebiti za bilo koje drugo označavanje. Označavanje se može vršiti i na kraju provodnika blizu spoja, pogotovu kad provodnici nijesu izolovani.

4. Uređaj za zaštitu mora se postaviti i označiti tako da se lako raspozna njihovo pripadajuće strujno kolo. Uređaj za zaštitu se mora postaviti u rasklopni blok /razvodnu tablu/.

5. Šeme, dijagrame ili tabele el. instalacija niskog napona moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da označavaju prirodu i sastav strujnih krugova i karakteristike za raspoznavanje uređaja za zaštitu, uključivanje i isključivanje, kao i mjesto njihovog postavljanja i izolacije.

6. U rasklopnom bloku /tabli/ mora se postaviti i grupisati el. oprema iste vrste struje i napona tako da ne može doći do međusobnih štetnih uticaja.

2.2.2 ELEKTRIČNI RAZVOD

1. Spoj provodnika i druge el. opreme mora biti izveden tako da bude siguran i postavljen tako da dozvoljava mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti osiguran sredstvima koji odgovaraju materijalu provodnika i njegovom presjeku. Spoj mora biti pristupačan poslije skidanja poklopca ili pregrade alatom, a pristup mora imati stepen zaštite najmanje IP 2X, prema JUS N.A5.070.

2. Izolovani provodnici i kablovi ne smiju se nastavljati u instalacionim cijevima i instalacionim kanalima. Isti se mogu spajati samo u instalacionim kutijama, kablovskim spojnicama ili rasklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolovati stepenom izolacije koji odgovara tipu električnog razvoda. Izuzetno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona spajanje se može vršiti i u kutijama zidnih priključnica, pod uslovom da dubina tih kutija dozvoljava smještaj spojeva istog strujnog kola.

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

4. Spoj mora biti izveden tako da ne dođe do smanjenja presjeka ili oštećenja provodnika i izolacije. Na krajevima el. razvoda, a posebno ulazima i izlazima, kao i na mjestima prodiranja el. razvoda kroz zidove i el. opremu, mora se izvršiti trajno zaptivanje.

5. Ako se u blizini el. razvoda nalaze druge neelektrične instalacije, između njih se mora obezbijediti takav razmak da održavanje jedne instalacije ne ugrožava druge instalacije. Min. dozvoljeni razmak iznosi 30 mm. Ako se u blizini el. razvoda nalaze instalacije grijanja, cijevi sa toplim vazduhom ili dimnjak, el. razvod se mora izolovati toplotnom izolacijom ili ekranima ili se mora postaviti van toplotnih uticaja.

6. El. razvod se ne smije postaviti ispod neelektrične instalacije na kojoj je moguća kondenzacija vode ili drugih tečnosti. El. razvod se ne smije postavljati u isti instalacioni kanal, cijev ili sl., sa drugim neelektričnim instalacijama, a ako se to ne može izbjeći, mora se osigurati zaštita od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja ili primjenom izolacije za opremu klase II i mora se postaviti odgovarajuća zaštita od opasnih uticaja drugih instalacija. Metalni dijelovi električnog razvoda koji su izloženi kondenzaciji moraju biti zaštićeni od korozije spolja i iznutra i moraju imati obezbijeđen odvod kondenzata.

7. Ako se el. razvod postavlja po zidu, najmanji dozvoljeni napon između elemenata el. razvoda i zida je 5 mm. El. razvod nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu el. razvoda čiji je napon viši osim ako između ta dva razvoda postoji izolaciona pregrada koja izdržava ispitni napon el. razvoda višeg napona. U istu instalacionu cijev ili inst. kanal mogu se postaviti provodnici samo jednog strujnog kruga, osim provodnika upravljačkih i pomoćnih strujnih kola.

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

2.2.3 RAZVODNA TABLA

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

- spoljni izgled ormara ne smije narušavti zamisao projektanta enterijera;
- moraju biti montirani ili u zid, ili 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 zaštićni od dodira.

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

2.2.4 PROVJERAVANJE I ISPITIVANJE

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

2.2.5 OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

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

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

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

Mjere zaštite okoline

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

Mjere zaštite od požara

Prilikom primjene mjera zaštite od požara pridržavati se Zakona o zaštiti i spašavanju (Sl. list RCG 13/07, 32/11 i 54/16). Tokom izvođenja projektovanih radova potrebno je tačno utvrditi položaj postojećih električnih instalacija. Posebnu pažnju obratiti na lako zapaljive materijale koji mogu izazvati požar na gradilištu (nafta, daske, grede, letve i slično). Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplotnih izvora i skladištiti ih u odgovarajućim prostorima osiguranim od požara.

Sanacija okoline

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

3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

3.1 Opšte odredbe

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

Sredstva za rad, u smislu ovog pravilnika, su:

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

3.2 Periodični pregledi i ispitivanje određenih sredstava za rad

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

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

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

Periodičnim pregledom i ispitivanjem iz stava, vrši se provjera funkcionalnosti njihovih djelova, kao i mjerenja instrumentima i opremom, dok su bez opterećenja i pri najvećem dopuštenom opterećenju, po redoslijedu korišćenja koji je tehnološko-konstruktivski određen, uz upotrebu svih naprava i alata koji se koriste na određenom sredstvu za rad. Periodični pregledi i ispitivanja određenih sredstava za rad vrše se na način, da kada se utvrde nedostaci na nekom dijelu, ne smiju se nastaviti pregledi i ispitivanja na ostalim djelovima, ako su u funkcionalnoj vezi, sve dok se utvrđeni nedostaci ne otklone.

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

3.3 Pregledi i ispitivanja električnih instalacija

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

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

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

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

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

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

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

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

- da li je elektroinstalacija urađena u skladu sa projektom odnosno sa jednopolnom šemom,
- da li je izbor opreme i zaštita izveden prema spoljašnjim uticajima i standardu JUS. NB2. 730,
- da li je obezbijeđeno raspoznavanje neutralnog i zaštitnog provodnika,
- da li je obezbijeđeno prisustvo šema i tablica za upozoravanje i druge slične informacije,
- da li su provodnici i uređaji postavljeni na propisani način, obezbijeđeno raspoznavanje strujnih kola osigurača, stezaljki i sl.,
- način spajanja provodnika i
- pristupačnost za rad i održavanje.

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

Ispitivanjem elektroinstalacija provjerava se, naročito:

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

Periodični pregledi i ispitivanja elektroinstalacija vrše se :

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

3.4 Pregledi i ispitivanje sredstava i opreme lične zaštite na radu

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

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

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

3.5 Periodična ispitivanja radne sredine

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

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

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

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

Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona

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

- Zahtjevi za bezbjednost JUS N.B2.741/1989
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SFRJ" br. 11/96),
- Jugoslovenski standardi -gromobranske instalacije - opšti uslovi JUS IEC 1024 -1/1996
- Zakon o zaštiti od požara ("Sl. list RCG " br. 79/04),
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list SRCG " br. 34/14),
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata "Sl. list CG" br. 064/17 od 06.10.2017.god.
- Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta (EPCG -Podgorica 2009)TP2ED
- Tehnička preporuka – za priključke potrošača na niskonaponsku mrežu(TP-2 dopunjeno izdanje- Podgorica 2008)
- Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list RCG" br. 1/90)
- Pravilnik o snabdijevanju električnom energijom (sl.list RCG br.13/05)
- MEST HD 60364-4-41:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-41: Bezbjedonosna zaštita – Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-42:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-42: Bezbjedonosna zaštita – Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-43:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbjedonosna zaštita - Prekostrujna zaštita

- MEST HD 60364-5-51:2011 - Električne instalacije na zgradama - Dio 5-51: Selekcija i postavljanje električne opreme - Opšta pravila
- MEST HD 60364-5-52: 2011 - Električne instalacije na zgradama – Dio 5-52: Selekcija i postavljanje električne opreme - Žični sistemi
- MEST HD 60364-5-534:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-534: Selekcija i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje – Klauzula 534:Uređaji za zaštitu od prenapona.
- MEST HD 60364-5-54:2011 - Električne instalacije na zgradama - Dio 5-54: Selekcija i postavljanje električne opreme - Načini uzemljenja, zaštitni provodnici i spojni zaštitni provodnici
- MEST HD 60364-7-701:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-701: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije u kojima se nalaze kade ili tuš-kabine
- MEST EN 50274: 2010 - Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih dijelova
- MEST EN 61543: 2009 - Zaštitni uređaji diferencijalne struje (RCD) za domaćinstvo i sličnu upotrebu – Elektromagnetna kompatibilnost
- MEST EN 50525-2-31:2011 - Električni kablovi - Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) - Dio 2-31: Kablovi za opšte namjene - Neoklopljeni kablovi sa jednim jezgrom sa termoplastičnom PVC izolacijom
- MEST EN 61140:2010 - Zaštita od električnog udara - Zajednički aspekti za instalaciju i opremu
- MEST EN 1838:2011 - Primjena rasvjete - Rasvjeta u hitnim slučajevima
- MEST EN 60529:2010 - Stepene zaštite obezbijeđeni kućištima (IP kod)
- MEST EN 50368:2008 - Učvršćivači kablova za električne instalacije
- MEST EN 50425:2009 - Prekidači za domaćinstvo i slične stalne instalacije
- MEST EN 60269-1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60269-1:2010/A1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60320-1:2008 - Utični pribor za uređaje za domaćinstvo i slične opšte namjene - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60320-2-2:2008 - Utični pribor za uređaje za domaćinstvo i slične opšte namjene - Dio 2-2: Međuutični (spojni) pribor za domaćinstvo i sličnu opremu
- MEST EN 60670-1:2010 - Kutije i kućišta za električni pribor za domaćinstvo i slične fiksne električne instalacije – Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60670-22:2010 - Kutije i kućišta za električni pribor za domaćinstvo i slične fiksne električne instalacije - Dio 22: Posebni zahtjevi za priključne (razvodne) kutije i kućišta
- MEST EN 60730-2-14:2009 – Električni uređaji za automatsko upravljanje u domaćinstvu i sličnu upotrebu – Dio 2-14: Posebni zahtjevi za električne aktuatore
- MEST EN 60898-1:2010 - Električni pribor – Prekidači strujnog kola za zaštitu od prekomjerne struje za domaćinstvo i slične instalacije - Dio 1: Prekidači strujnog kola za naizmjeničnu struju (a.c)
- JUS N.B52. 752 – Električne instalacije u zgradama – Električni razvod – Trajno dozvoljene struje
- JUS n.B52. 743 – Električne instalacije u zgradama – Zahtjevi za bezbjednost – Zaštita od prekomjernih struja

II NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

4 PRORAČUN

4.1 BILANS OPTEREĆENJA

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

Jednovremeno opterećenje objekta preuzeto je iz jednopolne šeme, a dobija se množenjem sa faktorom jednovremenosti (određenog iskustveno).

Vršno opterećenje na nivou objekta:

$$P_J = P_L \times k_j = 143,74 \times 0,85 = 122,18 \text{ kW}$$

Ukupna snaga na nivou objekta:

$$P_J = P_L / \cos \varphi = 122,18 / 0,95 = 128,61 \text{ kVA}$$

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

$$P_{GP} = 230\,000 \text{ kWh}$$

4.2 ELEKTRIČNI PRORAČUN

Električni proračun dat je tabelarno u dva dijela :

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

-Provjera na pad napona (tabela 6.)

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

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

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:

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

gde je :

- P_{vn} - vršna snaga
- l (m) - dužina kabla na računatoj dionici
- $U_n = 400$ V - nominalni napon
- $k = 53.3$ Sm/mm²

4.2.1 Zaštita od indirektnog napona dodira

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

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

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

$$Z_k \times I_a \leq U_o$$

gdje je:

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

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

U narednom dijelu projekta (Tabela 5, Tabela 6) tabelarno je prezentirana provjera automatskog isključenja pri čemu je predpostavljen najkritičniji slučaj u instalaciji objekta, odnosno za dionicu sa najvećom impedansom petlje kvara.

4.3 IZBOR DEA

Za potrebe napajanja dijela potrošača (za instalacije: priključnice za radna mjesta u kancelarijama, priključnice za TV, rashladne uređaje, oprema slabe struje i kompletno osvjetljenje), predviđeno je rezervno napajanje – dizel električni agregat sa automatskim radom. Rezervno napajanje je namijenjeno za određene tehnološke potrošače koji će omogućiti nesmetan rad u uslovima nestanka mrežnog napajanja.

Snaga DEA se bira po sljedećoj formuli:

$P_{IDEA} = 1,2 \times P_j / 0,8 = (1,2 \times 53,79) / 0,8 = \mathbf{80.68 \text{ kVA}}$

Biramo prvi veći DEA na skali dostupnih snaga tj. bira se DEA nominalne snage (STAND BY) tj. 92 kVA (74 kW).

Na osnovu sprovedenih proračuna o izboru snage agregata potrebno ugraditi dizel-električni agregat, koji treba da bude snage definisane na grafičkom prilogu. DEA treba da je kontejnerskog tipa na 50 Hz, Pin = 92 kVA (74kW) u stand by režimu. Predviđeni DEA treba da ima slijedeće karakteristika:

- Napon – 400/230 V
- Faze – tri; motor , vodom hladjen , 1500 ob/min
- Frekvencija - 50 Hz
- Agregat treba da je sa zaštitom od buke tipa »SS SUPER-SILENT«.
- Kućište DEA sa prigradenim rezervoarom za gorivo koji omogućava rad od 12 h uz 100% vršno opterećenje.

DEA treba da su opremljeni digitalno upravljačkom jedinicom. Ova digitalna kontrolno upravljačka tabla vrši kompletnu kontrolu, nadzor i upravljanje generator setom, digitalna regulacija napona, daljinski start i stop i zaštitne funkcije kompletnog generator seta. Na displeju se mogu očitati svi najvažniji statusi motora, generatora i kompletnog generator seta.

Potrebno je obezbijediti prostor za ugradnju ATS uređaja (automatski izmjenjivač izvora napajanja-Automatic Transfer Switch) u tehničkoj prostoriji pored ormara garaže, kako je to prikazano na grafičkom prilogu, kojim se omogućava automatsko prebacivanje u slučaju nestanka mreže.

DEA je sličan tipu QIS 90, Atlas Copco, dimenzija 2892 x 1130mm x 1710mm; 1765 kg.



Slika 2: Izgled dizel električnog agregata tipa QIS 90, proizvođača Atlas Copco

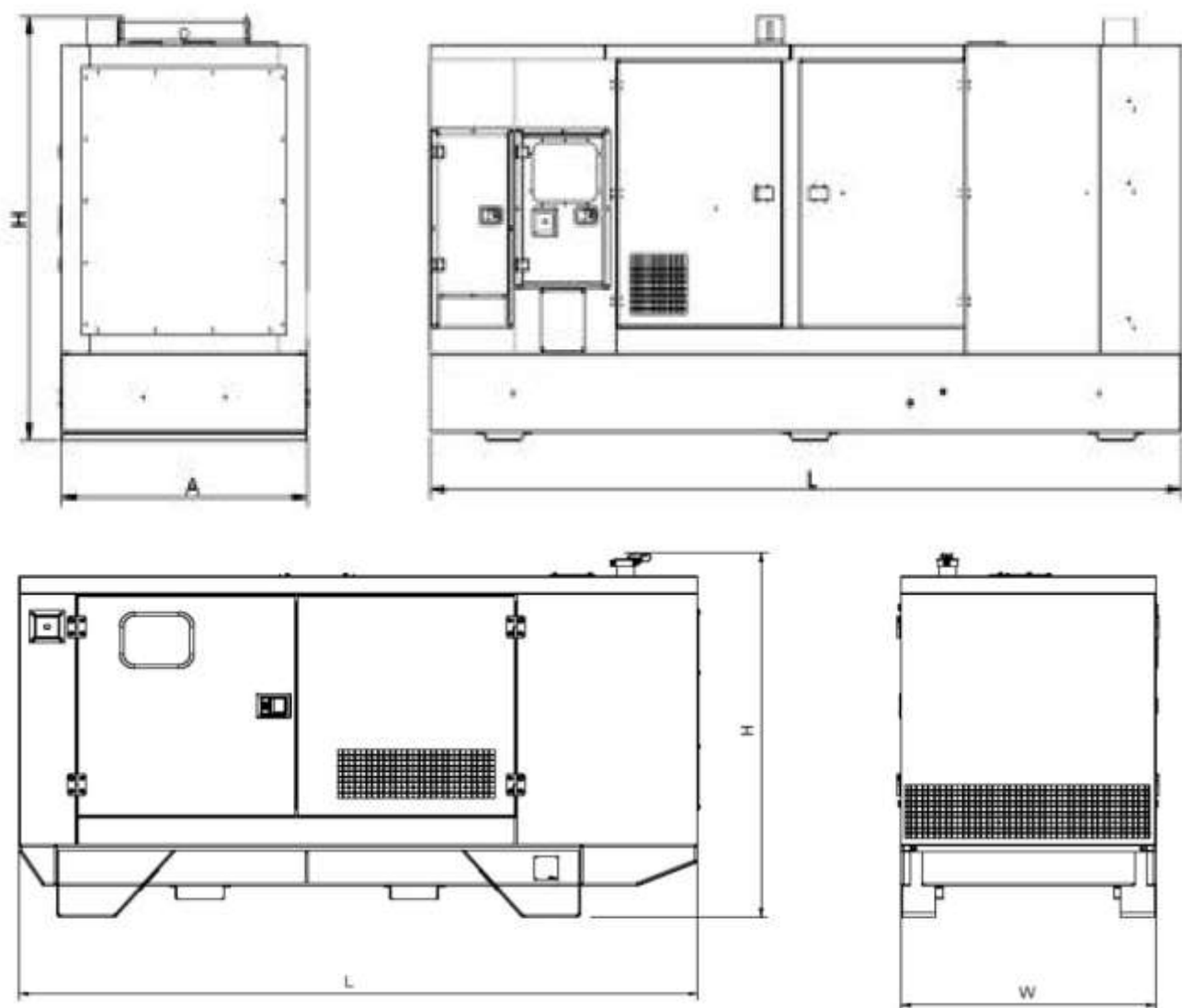


Tabela 5: Izbor provodnika na trajno dopuštene struje prema JUS N.B2. 752 sa provjerom zaštite od preopterećenja prema JUS N.B2. 743

RELACIJA		INSTALISANA SNAGA P (W)	FAKTOR JEDNOVREMENOSTI	P _{vn} (W)	I _b (A)	TIP I PRESJEK KABLA (mm ²)	TIP RAZVODA	TRAJNO DOPUŠTENA STRUJA I _d (A)	KOREKCIJA GRUPE STRUJNIH KRUGOVA K ₁	FAKTOR TEMPERATURE OKOLINE K ₂	TRAJNO PODNOSIVA STRUJA I _z (A)	VIŠE-KRATNIK NAZIVNE STRUJE K	USVOJENI OSIGURAIČ 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						prema JUS N. B2. 752					N.E5.206	N.E5.206		
PMO	GRO	143740	0.85	122180	176.35	4x(PP00-A 1x185)	D	200	0.9	1.5	270	1.45	250	270.0	zadovoljava
GRO	RO-SP	55730	0.88	49042	70.79	NA2XH-J 4x35	E	157	0.7	1	109.9	1.45	80	109.9	zadovoljava
GRO	RO-PSPR	38650	0.90	34790	50.22	PP00-A 4x35	D	80	0.7	1.5	84	1.45	80	84.0	zadovoljava
GRO	RO-SP	18790	0.85	15972	23.05	N2XH-J 5x16	E	100	0.7	1	70	1.45	40	70.0	zadovoljava
RO-SP	str.krug br.11a	1500	1.00	1500	2.17	N2XH-J 5x1.5	B	23	0.8	1	18.4	1.45	10	18.4	zadovoljava
RO-SP	str.krug br.02m	4400	1.00	4400	19.13	N2XH-J 3x6	C	58	0.7	1	40.6	1.45	25	40.6	zadovoljava
RO-SP	str.krug br.03m	2900	1.00	2900	12.61	N2XH-J 3x2.5	C	33	0.7	1	23.1	1.45	16	23.1	zadovoljava
RO-SP	str.krug br.6a	300	1.00	300	1.30	N2XH-J 3x1.5	C	24	0.7	1	16.8	1.45	10	16.8	zadovoljava

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

RELACIJA		INSTALISANA (vršna) SNAGA P (W)	FAKTOR JEDNOVRE- MENOSTI	DUŽINA l (m)	k (Sm/mm ²)	PRESJEK PROVODNIKA (mm ²)	NAPON (V)	PAD NAPONA			KOMENTAR: dozvoljeni pad napona prema čl.20.Pravilnika
								DO RELACIJE %	U RELACIJI %	UKUPAN %	
OD	DO										
PMO	GRO	143740	0.850	150	53.3	4x(PP00-A 1x185)	400	0.000	1.162	1.162	zadovoljava
GRO	RO-SP	55730	0.880	18	53.3	NA2XH-J 4x35	400	1.162	0.296	1.457	zadovoljava
GRO	RO-PSPR	38650	0.900	43	53.3	PP00-A 4x35	400	1.162	0.501	1.663	zadovoljava
GRO	RO-SP	18790	0.850	18	53.3	N2XH-J 5x16	400	1.162	0.211	1.372	zadovoljava
RO-SP	str.krug br.11a	1500	1.000	50	53.3	N2XH-J 5x1.5	400	1.162	0.586	1.748	zadovoljava
RO-SP	str.krug br.02m	4400	1.000	17	53.3	N2XH-J 3x6	400	1.457	0.146	1.604	zadovoljava
RO-SP	str.krug br.03m	2900	1.000	17	53.3	N2XH-J 3x2.5	400	1.457	0.231	1.689	zadovoljava
RO-SP	str.krug br.6a	300	1.000	24	53.3	N2XH-J 3x1.5	400	1.457	0.056	1.514	zadovoljava

Odgovorni inženjer: *Milutin Mićunović, dipl.inž.el.*

4.4 FOTOMETRIJSKI PRORAČUN

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

Odgovorni inženjer:

Milutin Mićunović, dipl.inž.el.



OŠ Lovčenski partizanski odred Cetinje

Table of Contents

Cover	1
Table of Contents	2
Luminaire list	5

Product data sheets

Thorn Lighting - AFP2 S 24L35 740 NR NONE CL1 ANT (1x LED 26 W)	6
Thorn Lighting - BETA CELL 4100 Q600 840 HF [STD] (1x LED 34 W)	7
Thorn Lighting - CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD] (1x LED 16 W)	8
Thorn Lighting - CETUS3 S 1500-840 HF RWH [STD] (1x LED 13 W)	9
Thorn Lighting - IP 12L70 740 EWR BP 3550 CL2 M60 ANT (1x LED 26 W)	10
Thorn Lighting - VO 18L70-740 SF RS CL1 W5 T60 ANT [STD] (1x LED 39 W)	11
ZUMTOBEL - CR2PL L50k-840 PC AB LDO WH [STD] (1x LED-Z42936669 372W)	12
ZUMTOBEL - CR2PL M25k-840 PC AB LDO WH [STD] (1x LED-Z42936687 186W)	13
ZUMTOBEL - RESCLITE PRO MRCR ANT E3D WH [STD] (1x LED-Z42185644 4C7W)	14
ZUMTOBEL - RESCLITE PRO MRCR ESC E3D WH [STD] (1x LED-Z42185645 4C7W)	16
ZUMTOBEL - RESCLITE PRO MSC ANT HP E3D WH [STD] (1x LED-Z42185686 8C2W)	18

Site 1

Luminaire layout plan	20
Luminaire list	24
Calculation objects / Takmičenje sa TV prenosom	25
Kolski prilaz sa parkingom / Takmičenje sa TV prenosom / Perpendicular illuminance	27
Ekonomski prilaz sa parkingom / Takmičenje sa TV prenosom / Perpendicular illuminance	28
Pešački prilaz / Takmičenje sa TV prenosom / Perpendicular illuminance	29
Trotoar oko fiskulturne sale / Takmičenje sa TV prenosom / Perpendicular illuminance	30

Site 1 - Fiskulturna sala - Prizemlje

Fiskulturna sala

Summary / Emergency light scene	31
Summary / Light scene 1	33
Luminaire layout plan	35
Calculation objects / Light scene 1	40
Anti panic surface (Fiskulturna sala) / Emergency light scene / Perpendicular illuminance (adaptive)	45
Teren za igru / Takmičenje bez TV prenosa / Camera-orientated illuminance	46
Teren za igru / Takmičenje bez TV prenosa / Horizontal illuminance	47

Table of Contents

Teren za igru / Takmičenje sa TV prenosom / Camera-orientated illuminance	48
Teren za igru / Takmičenje sa TV prenosom / Horizontal illuminance	49
Teren za igru / Trening / Horizontal illuminance	50

Site 1

Svlačionice

Luminaire list	51
----------------------	----

Site 1 - Svlačionice

Prizemlje

Calculation objects / Light scene 1	52
Emergency route 1 / Emergency light scene / Perpendicular illuminance (adaptive)	54

Site 1 - Svlačionice - Prizemlje

01 Holski prostor

Summary / Light scene 1	55
-------------------------------	----

Site 1 - Svlačionice - Prizemlje

02 Ženska svlačionica

Summary / Light scene 1	57
-------------------------------	----

Site 1 - Svlačionice - Prizemlje

03 Muška svlačionica

Summary / Light scene 1	59
-------------------------------	----

Site 1 - Svlačionice - Prizemlje

04 Prostorija za profesora

Summary / Light scene 1	61
-------------------------------	----

Table of Contents

Site 1 - Svlačionice - Prizemlje

07 Spravarnica

Summary / Light scene 163

Site 1 - Svlačionice - Galerija

04 Prostorija za delegate i sudije




Summary / Light scene 165

Site 1 - Svlačionice - Galerija

05 Svlačionica

Summary / Light scene 167

Luminaire list

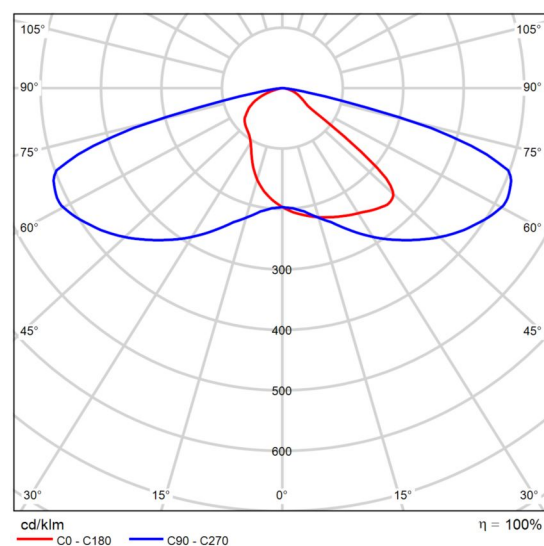
Φ_{total} 1330238 lm		P_{total} 10517.0 W		Luminous efficacy 126.5 lm/W		$\Phi_{\text{Emergency lighting}}$ 3326 lm		$P_{\text{Emergency lighting}}$ 64.2 W	
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name		P	Φ	Luminous efficacy		
4	Thorn Lighting	92975694	IP 12L70 740 EWR BP 3550 CL2 M60 ANT		26.2 W	3893 lm	148.6 lm/W		
3	Thorn Lighting	92997295	AFP2 S 24L35 740 NR NONE CL1 ANT		26.0 W	4390 lm	168.8 lm/W		
3	Thorn Lighting	96222744	BETA CELL 4100 Q600 840 HF [STD]		34.0 W	4393 lm	129.2 lm/W		
9	Thorn Lighting	96631907	VO 18L70-740 SF RS CL1 W5 T60 ANT [STD]		39.0 W	5293 lm	135.7 lm/W		
8	Thorn Lighting	96634887	CETUS3 S 1500-840 HF RWH [STD]		13.4 W	1511 lm	112.8 lm/W		
18	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]		16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W		
1	ZUMTOBEL	42185644	RESCLITE PRO MRCR ANT E3D WH [STD]		5.0 W	208 lm (100 %)	–		
2	ZUMTOBEL	42185645	RESCLITE PRO MRCR ESC E3D WH [STD]		5.0 W	209 lm (100 %)	–		
6	ZUMTOBEL	42185731	RESCLITE PRO MSC ANT HP E3D WH [STD]		8.2 W	450 lm (100 %)	–		
20	ZUMTOBEL	42936669	CR2PL L50k-840 PC AB LDO WH [STD]		372.0 W	46756 lm	125.7 lm/W		
11	ZUMTOBEL	42936687	CR2PL M25k-840 PC AB LDO WH [STD]		186.0 W	23328 lm	125.4 lm/W		

Product data sheet

Thorn Lighting - AFP2 S 24L35 740 NR NONE CL1 ANT



Article No.	92997295
P	26.0 W
Φ_{Lamp}	4390 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	4390 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	168.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polar LDC

A compact, lightweight, general purpose LED area floodlight. With small body. LED converter driving 24 LEDs at 350mA with narrow road light distribution. IP66, IK08, Class I electrical. Body: die-cast aluminium (EN AC-44300), Anthracite (textured).. Enclosure: 4mm thick toughened glass. Reversible mounting stirrup supplied, optional spigot adaptors available separately for post top mounting. Complete with 4000K LED.

Integrated 6kV surge protection included as standard, with higher 10kV protection when selected (designated by 'SP' in the description).
 Dimensions: 429 x 349 x 99 mm
 Luminaire input power: 26 W
 Luminaire luminous flux: 4391 lm
 Luminaire efficacy: 169 lm/W
 weight: 6.79 kg
 Scx: 0.052 m²CL1: CL1: Earthed

Product data sheet

Thorn Lighting - BETA CELL 4100 Q600 840 HF [STD]



Article No.	96222744
P	34.0 W
Φ_{Lamp}	4396 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	4393 lm
η	99.94 %
Luminous efficacy	129.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

A square ceiling recessed LED luminaire with excellent glare control and high efficacy for office and education. The 36 LED cells (arranged in a 6x6 pattern) each have a prismatic primary lens to allow for higher light output with low glare and user comfort. Fixed output LED driver. Class II electrical, IP40, Impact strength: IK04. Body: sheet steel, white. Diffuser: prism structure. Complete with 4000K LED.

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

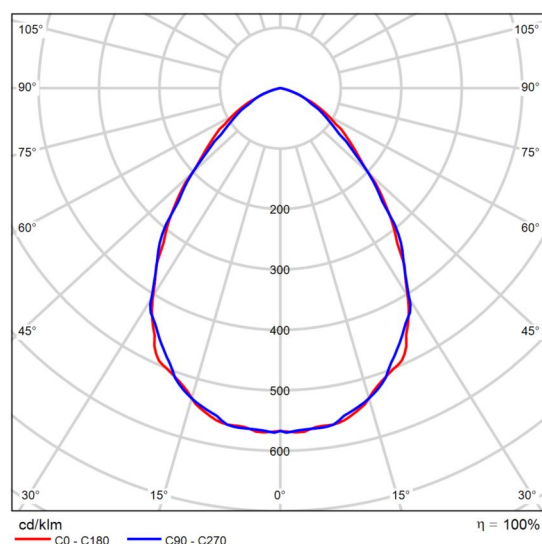
Dimensions: 596 x 596 x 32 mm

Luminaire input power: 34 W

Luminaire luminous flux: 4392 lm

Luminaire efficacy: 129 lm/W

Weight: 2.1 kg



Polar LDC

Glare evaluation according to RUG												
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	15.9	17.0	16.2	17.2	17.5	15.9	17.0	16.2	17.2	17.5	
	3H	16.5	17.5	16.8	17.7	18.0	16.4	17.4	16.7	17.7	17.9	
	4H	16.5	17.5	16.9	17.7	18.0	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0	
	6H	16.5	17.4	16.8	17.6	17.9	16.4	17.3	16.8	17.6	17.9	
	8H	16.4	17.3	16.8	17.6	17.9	16.4	17.2	16.8	17.5	17.9	
	12H	16.4	17.2	16.8	17.5	17.8	16.4	17.2	16.7	17.5	17.8	
4H	2H	16.2	17.2	16.6	17.4	17.7	16.3	17.2	16.6	17.5	17.7	
	3H	17.0	17.7	17.3	18.1	18.4	16.9	17.7	17.3	18.0	18.3	
	4H	17.1	17.8	17.5	18.1	18.5	17.0	17.7	17.4	18.1	18.4	
	6H	17.1	17.7	17.5	18.0	18.4	17.0	17.6	17.4	18.0	18.4	
	8H	17.0	17.6	17.4	18.0	18.4	17.0	17.5	17.4	17.9	18.3	
	12H	17.0	17.5	17.4	17.9	18.3	16.9	17.4	17.4	17.8	18.3	
8H	4H	17.1	17.7	17.5	18.0	18.5	17.0	17.6	17.5	18.0	18.4	
	6H	17.1	17.5	17.5	18.0	18.4	17.0	17.5	17.5	17.9	18.4	
	8H	17.0	17.4	17.5	17.9	18.4	17.0	17.4	17.5	17.8	18.3	
	12H	17.0	17.3	17.5	17.8	18.3	16.9	17.3	17.4	17.8	18.3	
12H	4H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	17.0	17.5	17.4	17.9	18.4	
	6H	17.0	17.4	17.5	17.9	18.4	17.0	17.4	17.5	17.8	18.3	
	8H	17.0	17.3	17.5	17.8	18.3	16.9	17.3	17.4	17.8	18.3	
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+0.5 / -0.8					+0.6 / -0.9					
S = 1.5H		+1.1 / -1.5					+1.0 / -1.9					
S = 2.0H		+2.1 / -2.8					+2.2 / -3.1					
Standard table		BK02					BK02					
Correction summand		-0.7					-0.8					
Corrected glare indices referring to 4396lm Total luminous flux												

RUG diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

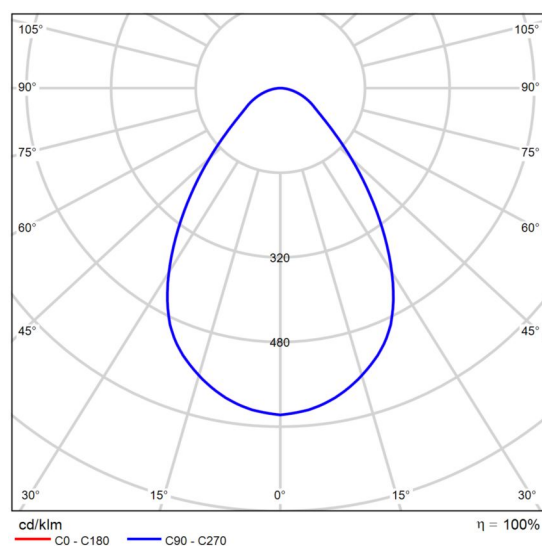
Thorn Lighting - CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]



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: plastic 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 RUG												
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												

RUG diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

Thorn Lighting - CETUS3 S 1500-840 HF RWH [STD]



Article No.	96634887
P	13.4 W
Φ_{Lamp}	1511 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	1511 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	112.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

A low height, recessed LED downlight. Suitable for ceiling cut-outs Ø95-125 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 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 25 mm. Complete with 4000K LED

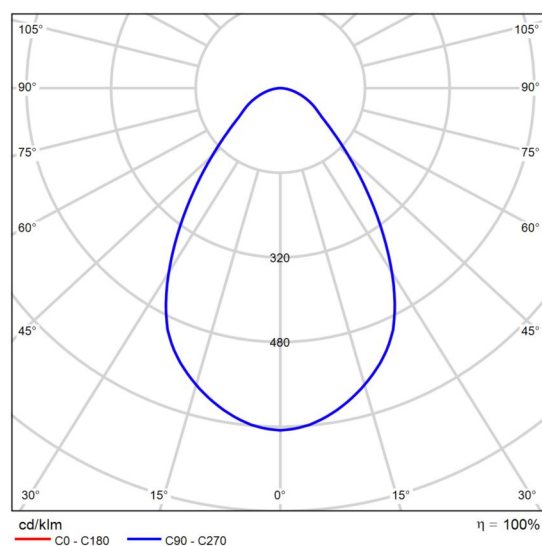
Dimensions: Ø137 x 80 mm

Luminaire input power: 13.4 W

Luminaire luminous flux: 1511 lm

Luminaire efficacy: 113 lm/W

Weight: 0.32 kg



Polar LDC

Glare evaluation according to RUG												
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	24.4	25.5	24.6	25.7	25.9	24.4	25.5	24.6	25.7	25.9	
	3H	25.3	26.3	25.6	26.6	26.8	25.3	26.3	25.6	26.6	26.8	
	4H	25.7	26.7	26.1	26.9	27.2	25.7	26.7	26.1	26.9	27.2	
	6H	26.0	26.9	26.4	27.2	27.5	26.0	26.9	26.4	27.2	27.5	
	8H	26.1	27.0	26.5	27.3	27.6	26.1	27.0	26.5	27.3	27.6	
	12H	26.2	27.0	26.5	27.3	27.6	26.2	27.0	26.5	27.3	27.6	
4H	2H	24.8	25.7	25.1	26.0	26.2	24.8	25.7	25.1	26.0	26.2	
	3H	25.9	26.7	26.3	27.0	27.4	25.9	26.7	26.3	27.0	27.4	
	4H	26.5	27.2	26.8	27.5	27.9	26.5	27.2	26.8	27.5	27.9	
	6H	26.9	27.5	27.3	27.9	28.3	26.9	27.5	27.3	27.9	28.3	
	8H	27.0	27.6	27.4	28.0	28.4	27.0	27.6	27.4	28.0	28.4	
	12H	27.1	27.6	27.5	28.0	28.5	27.1	27.6	27.5	28.0	28.5	
8H	4H	26.7	27.2	27.1	27.6	28.0	26.7	27.2	27.1	27.6	28.0	
	6H	27.2	27.7	27.6	28.1	28.5	27.2	27.7	27.6	28.1	28.5	
	8H	27.4	27.8	27.9	28.2	28.7	27.4	27.8	27.9	28.2	28.7	
	12H	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	
12H	4H	26.7	27.2	27.1	27.6	28.0	26.7	27.2	27.1	27.6	28.0	
	6H	27.2	27.6	27.7	28.1	28.6	27.2	27.6	27.7	28.1	28.6	
	8H	27.5	27.8	27.9	28.3	28.8	27.5	27.8	27.9	28.3	28.8	
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5					
S = 1.5H		+0.8 / -0.8					+0.8 / -0.8					
S = 2.0H		+1.5 / -1.2					+1.5 / -1.2					
Standard table		BK04					BK04					
Correction summand		9.6					9.6					
Corrected glare indices referring to 1511lm Total luminous flux												

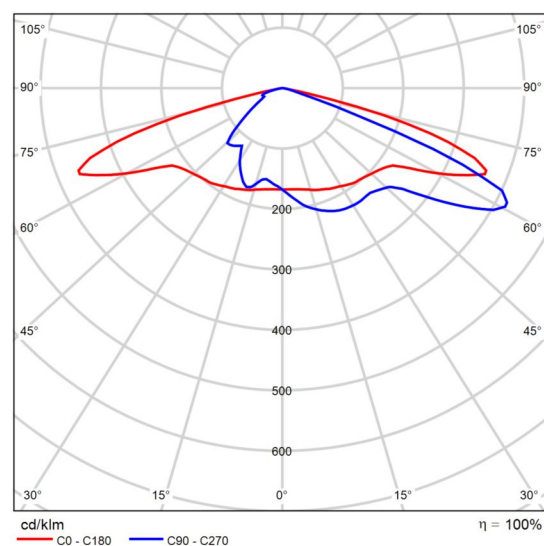
RUG diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

Thorn Lighting - IP 12L70 740 EWR BP 3550 CL2 M60 ANT



Article No.	92975694
P	26.2 W
Φ_{Lamp}	3893 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	3893 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	148.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polar LDC

A state of the art LED road lighting lantern (small) with 12 LEDs driven at 700mA with Extra Wide Road optic. Programmable LED driver. Class II electrical, IP66, IK09. Housing: die-cast aluminium (EN AC-44300), powder coated textured Anthracite (textured). Spigot: die-cast aluminium (EN AC-44300), painted Anthracite (textured). Enclosure: 5mm thick glass. Fixings: spring steel. Supplied with Ø60mm spigot adaptor which can be fitted for post-top (0°/5°/10°/15°/20° tilt) or side-entry (-15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15° tilt). BPxyz: Autonomous bi-power reduction (x: hours before midnight, y: hours after midnight, zz: reduction (%)) Complete with 4000K LED. Surge protection: 10kV single pulse common mode and 8kV multipulse common mode and 6kV multipulse differential mode. If permanent DALI system is connected, 6kV multipulse common and differential mode.

Dimensions: 571 x 224 x 114 mm
 Luminaire input power: 26.2 W
 Luminaire luminous flux: 3894 lm
 Luminaire efficacy: 149 lm/W
 Weight: 5.19 kg
 Scx: 0.054 m²

Product data sheet

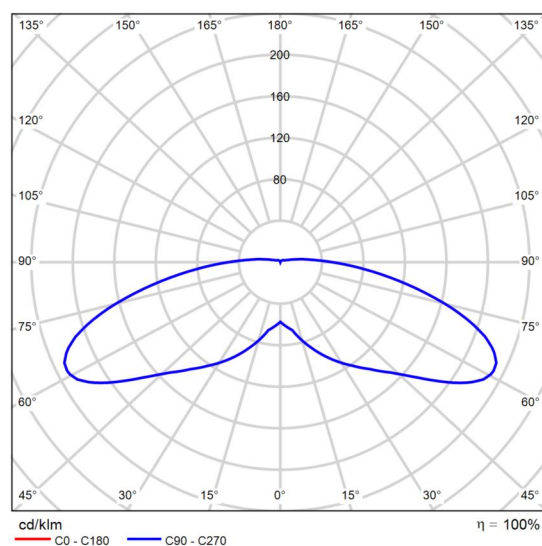
Thorn Lighting - VO 18L70-740 SF RS CL1 W5 T60 ANT [STD]



Article No.	96631907
P	39.0 W
Φ_{Lamp}	5294 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	5293 lm
η	99.99 %
Luminous efficacy	135.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70

A smart, post top LED lantern with a radially symmetric distribution. Programmable LED driver with 18 LEDs driven at 700mA. Class I electrical, IP66, IK10. Canopy and base: corrosion resistant die-cast powder coated aluminium, finished textured anthracite (close to RAL7043). Enclosure: UV stabilised polycarbonate. Complete with 4000K LED. Pre-wired with 5m cable. Post top mounting to Ø60mm column.

Dimensions: Ø60/406 x 571 mm
 Luminaire input power: 38.9 W
 Luminaire luminous flux: 5294 lm
 Luminaire efficacy: 136 lm/W
 Weight: 7.59 kg
 Scx: 0.143 m²



Polar LDC

Glare evaluation according to RUG												
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	21.0	22.7	21.4	23.1	23.5	21.0	22.7	21.4	23.1	23.5	
	3H	23.7	25.3	24.1	25.6	26.1	23.7	25.3	24.1	25.6	26.1	
	4H	24.6	26.1	25.1	26.5	27.0	24.6	26.1	25.1	26.5	27.0	
	6H	25.3	26.7	25.7	27.1	27.6	25.3	26.7	25.7	27.1	27.6	
	8H	25.5	26.8	26.0	27.3	27.7	25.5	26.8	26.0	27.3	27.7	
4H	12H	25.6	26.9	26.1	27.4	27.9	25.6	26.9	26.1	27.4	27.9	
	2H	22.1	23.6	22.6	24.0	24.5	22.1	23.6	22.6	24.0	24.5	
	3H	24.8	26.1	25.3	26.6	27.0	24.8	26.1	25.3	26.6	27.0	
	4H	25.8	27.0	26.3	27.5	28.0	25.8	27.0	26.3	27.5	28.0	
	6H	26.6	27.7	27.1	28.2	28.7	26.6	27.7	27.1	28.2	28.7	
8H	12H	26.9	27.9	27.4	28.4	28.9	26.9	27.9	27.4	28.4	28.9	
	2H	27.1	28.0	27.6	28.5	29.1	27.1	28.0	27.6	28.5	29.1	
	4H	26.2	27.2	26.8	27.7	28.3	26.2	27.2	26.8	27.7	28.3	
	6H	27.2	28.0	27.7	28.5	29.1	27.2	28.0	27.7	28.5	29.1	
	12H	27.5	28.3	28.1	28.8	29.4	27.5	28.3	28.1	28.8	29.4	
12H	2H	27.8	28.5	28.4	29.1	29.7	27.8	28.5	28.4	29.1	29.7	
	4H	26.3	27.2	26.8	27.7	28.3	26.3	27.2	26.8	27.7	28.3	
	6H	27.3	28.0	27.8	28.5	29.2	27.3	28.0	27.8	28.5	29.2	
	8H	27.7	28.3	28.3	28.9	29.5	27.7	28.3	28.3	28.9	29.5	
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 / -0.2					
S = 2.0H		+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4					
Standard table		BK08					BK08					
Correction summand		11.2					11.2					
Corrected glare indices referring to 5294lm Total luminous flux												

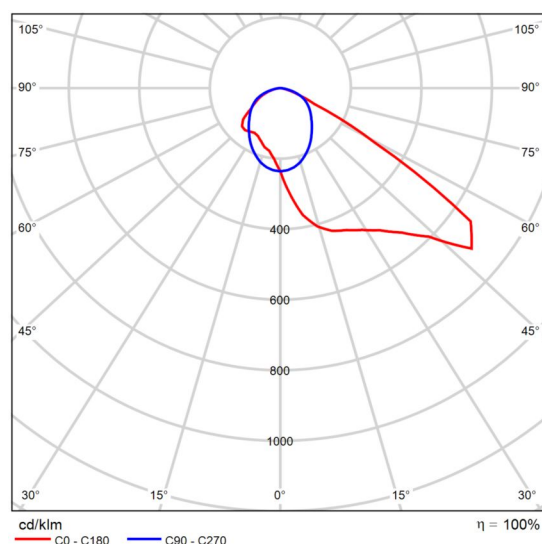
RUG diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

ZUMTOBEL - CR2PL L50k-840 PC AB LDO WH [STD]



Article No.	42936669
P	372.0 W
Φ_{Lamp}	46760 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	46756 lm
η	99.99 %
Luminous efficacy	125.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



Polar LDC

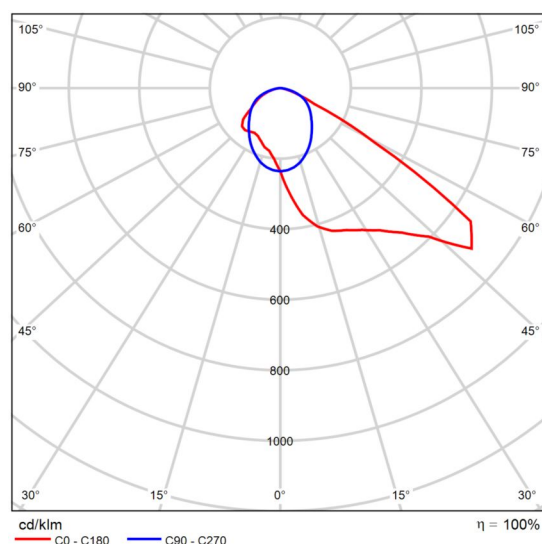
LED high-bay luminaire for highly difficult applications, Luminaire input power: 372 W, including LED converter, Slave luminaire for DALI control (DALI only), housing made of high quality, corrosion resistant die-cast aluminium, powder coated in colour white. Venturi air nozzles for excellent thermal 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: 46760 lm, Luminaire efficacy: 126 lm/W Colour rendering $R_a > 80$, colour temperature 4000 K. Sealed optical lens system. Asymmetric beam luminaire 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 risc group RG1 (IEC/EN 62471), Luminaire wired with halogen-free and silicone-free leads. 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 +45°C; Dimensions: 1025 x 414 x 109 mm. Weight: 13.2 kg.

Product data sheet

ZUMTOBEL - CR2PL M25k-840 PC AB LDO WH [STD]



Article No.	42936687
P	186.0 W
Φ_{Lamp}	23330 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	23328 lm
η	99.99 %
Luminous efficacy	125.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



Polar LDC

LED high-bay luminaire for highly difficult applications, Luminaire input power: 186 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: 23330 lm, Luminaire efficacy: 125 lm/W Colour rendering $R_a > 80$, colour temperature 4000 K. Sealed optical lens system. Asymmetric beam luminaire 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 risc group RG1 (IEC/EN 62471), Luminaire wired with halogen-free and silicone-free leads. 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 +45°C; Dimensions: 518 x 414 x 109 mm. Weight: 7 kg.

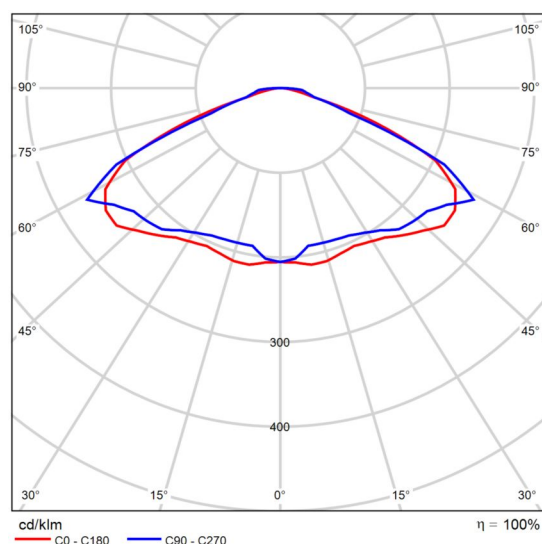
Product data sheet

ZUMTOBEL - RESCLITE PRO MRCR ANT E3D WH [STD]



Article No.	42185644
P	0.0 W
P _{Emergency lighting}	5.0 W
Φ _{Lamp}	0 lm
Φ _{Luminaire}	0 lm
Φ _{Emergency lighting}	208 lm
η	–
Luminous efficacy	–
CCT	3000 K
CRI	70
ELF	100 %

LED emergency luminaire for antipanic lighting with min. 0,5 lux acc. to EN 1838; Room height 2.2 to 7 m; 2 high power LEDs, neutral white 4,000 K; lens made of polycarbonate; optimum thermal management via heat sink; Ceiling recessed luminaire for 68 mm ceiling cut-out and ceiling thickness from 1 - 25 mm; tool-free rapid luminaire installation through specially shaped retaining springs; tool-free replacement of battery and control unit; Cover ring diecast aluminium, powder-coated; housing colour white (close to RAL9016); Polypropylene (PP) gearbox for installation in ceiling recess; Luminaire with local battery supply for 3 h emergency lighting in maintained or non-maintained mode, with automatic test (auto-test) via the luminaire, optional central monitoring via DALI, display of luminaire status via status LED; NFC interface for addressing, configuration and maintenance via PROset Pen (article no.: 22170290) or PROset app; addressing also alternatively possible visually or via EZ-addressing; Maintained and



Polar LDC

Glare evaluation according to RUG												
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	31.3	32.8	31.6	33.1	33.3	30.1	31.6	30.4	31.9	32.1	
	3H	32.9	34.4	33.3	34.6	34.9	31.1	32.5	31.5	32.8	33.1	
	4H	33.1	34.4	33.5	34.7	35.0	31.2	32.6	31.6	32.8	33.1	
	6H	33.1	34.3	33.5	34.6	35.0	31.3	32.5	31.7	32.8	33.2	
	8H	33.1	34.2	33.4	34.6	34.9	31.3	32.5	31.7	32.8	33.2	
	12H	33.0	34.2	33.4	34.5	34.8	31.3	32.5	31.7	32.8	33.2	
4H	2H	32.3	33.6	32.7	33.9	34.2	31.4	32.7	31.7	33.0	33.3	
	3H	34.2	35.3	34.6	35.7	36.0	32.4	33.6	32.8	33.9	34.3	
	4H	34.5	35.5	34.9	35.9	36.3	32.6	33.6	33.0	34.0	34.4	
	6H	34.5	35.4	35.0	35.8	36.2	32.8	33.6	33.2	34.0	34.4	
	8H	34.5	35.3	35.0	35.7	36.2	32.8	33.6	33.3	34.0	34.5	
	12H	34.5	35.3	34.9	35.7	36.1	32.9	33.6	33.3	34.0	34.5	
8H	4H	34.7	35.5	35.1	35.9	36.3	33.0	33.8	33.5	34.2	34.7	
	6H	34.8	35.4	35.2	35.9	36.3	33.2	33.9	33.7	34.3	34.8	
	8H	34.8	35.3	35.2	35.8	36.3	33.3	33.9	33.8	34.3	34.8	
	12H	34.7	35.2	35.2	35.7	36.2	33.4	33.9	33.9	34.4	34.9	
12H	4H	34.7	35.4	35.1	35.8	36.3	33.0	33.8	33.5	34.2	34.6	
	6H	34.8	35.3	35.2	35.8	36.3	33.2	33.8	33.7	34.2	34.7	
	8H	34.8	35.3	35.3	35.7	36.2	33.3	33.8	33.8	34.3	34.8	
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.0					+0.3 / -0.2					
S = 1.5H		+0.5 / -0.4					+0.5 / -0.6					
S = 2.0H		+1.1 / -1.6					+1.2 / -1.4					
Standard table		BK04					BK04					
Correction summand		17.4					15.8					
Corrected glare indices referring to 208lm Total luminous flux												

RUG diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

ZUMTOBEL - RESCLITE PRO MRCR ANT E3D WH [STD]

non-maintained mode: +5 °C to +35 °C; power supply: 220-240 V AC (+/- 10 %), 50-60 Hz; Luminaire input power: 4.7 W (with battery fast-charging in maintained mode), typical connected load (without battery charging): 3.2 W in maintained mode / 1.1 W in non-maintained mode; Non-maintained and maintained mode settable via jumper and NFC interface; IP40; SC1; Luminaire wired with halogen-free and silicone-free leads. Suitable for installing in concrete casting surround (separately ordered); Plug-in terminals for through-wiring up to 2.5 mm²; Impact strength: IK04; Dimensions: Ø85 x 4 mm; weight: 0.38 kg; Robust, integrated battery with 3-year warranty. Valid according to terms of the manufacturer's warranty, available at https://www.zumtobel.com/media/downloads/Garantiebedingungen_EN.pdf; Battery warranty invalid if installation takes place three (3) months after delivery EXW (Incoterms 2010)

y	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	52.54	54.83	63.79
60°-90°	49.63	54.83	60.15

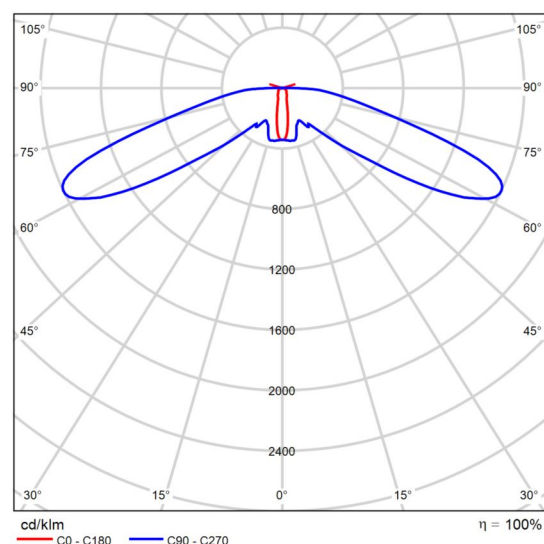
Glare valuation table [cd]

Product data sheet

ZUMTOBEL - RESCLITE PRO MRCR ESC E3D WH [STD]



Article No.	42185645
P	0.0 W
P _{Emergency lighting}	5.0 W
Φ _{Lamp}	0 lm
Φ _{Luminaire}	0 lm
Φ _{Emergency lighting}	209 lm
η	–
Luminous efficacy	–
CCT	3000 K
CRI	70
ELF	100 %



Polar LDC

LED emergency luminaire for escape route lighting with min. 1 lux compliant to EN 1838; Room height 2.2 to 7 m; 2 high power LEDs, neutral white 4,000 K; lens made of polycarbonate; optimum thermal management via heat sink; Ceiling recessed luminaire for 68 mm ceiling cut-out and ceiling thickness from 1 - 25 mm; tool-free rapid luminaire installation through specially shaped retaining springs; tool-free replacement of battery and control unit; Cover ring diecast aluminium, powder-coated; housing colour white (close to RAL9016); Polypropylene (PP) gearbox for installation in ceiling recess; Luminaire with local battery supply for 3 h emergency lighting in maintained or non-maintained mode, with automatic test (auto-test) via the luminaire, optional central monitoring via DALI, display of luminaire status via status LED; NFC interface for addressing, configuration and maintenance via PROset Pen (article no.: 22170290) or PROset app; addressing also alternatively possible visually or via EZ-addressing; Maintained and

Product data sheet

ZUMTOBEL - RESCLITE PRO MRCR ESC E3D WH [STD]

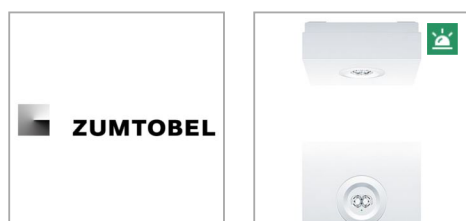
non-maintained mode: +5 °C to +35 °C; power supply: 220-240 V AC (+/- 10 %), 50-60 Hz; Luminaire input power: 4.7 W (with battery fast-charging in maintained mode), typical connected load (without battery charging): 3.2 W in maintained mode / 1.1 W in non-maintained mode; Non-maintained and maintained mode settable via jumper and NFC interface; IP40; SC1; Luminaire wired with halogen-free and silicone-free leads. Suitable for installing in concrete casting surround (separately ordered); Plug-in terminals for through-wiring up to 2.5 mm²; Impact strength: IK04; Dimensions: Ø85 x 4 mm; weight: 0.38 kg; Robust, integrated battery with 3-year warranty. Valid according to terms of the manufacturer's warranty, available at https://www.zumtobel.com/media/downloads/Garantiebedingungen_EN.pdf; Battery warranty invalid if installation takes place three (3) months after delivery EXW (Incoterms 2010)

y	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	71.62	334.50	334.50
60°-90°	5.98	334.50	334.50

Glare valuation table [cd]

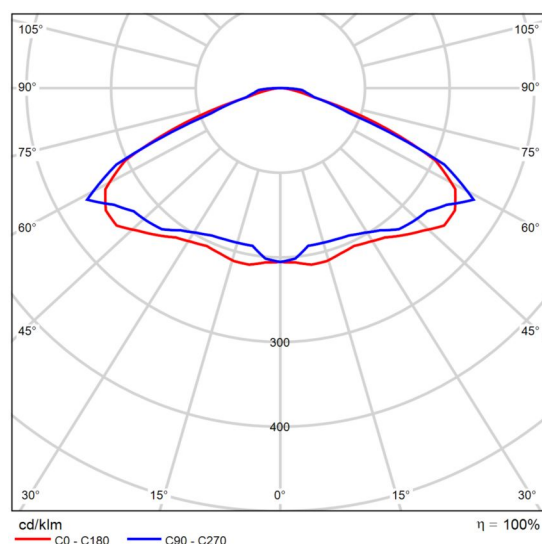
Product data sheet

ZUMTOBEL - RESCLITE PRO MSC ANT HP E3D WH [STD]



Article No.	42185731
P	0.0 W
P _{Emergency lighting}	8.2 W
Φ _{Lamp}	0 lm
Φ _{Luminaire}	0 lm
Φ _{Emergency lighting}	450 lm
η	–
Luminous efficacy	–
CCT	3000 K
CRI	70
ELF	100 %

LED emergency luminaire for antipanic lighting with min. 0,5 lux acc. to EN 1838; Room height 2.2 to 10 m; high performance (HP) version enables wider luminaire spacing and applications with higher illuminances (e.g. 2 lux); 2 high power LEDs, neutral white 4,000 K; lens made of polycarbonate; optimum thermal management via heat sink; Ceiling surface-mounted luminaire; Screw mounting of the gear tray, tool-free quick mounting of the cover; Cover ring made of diecast aluminium, powder-coated; housing colour white (close to RAL9016); Galvanized sheet steel gear tray; Luminaire with local battery supply for 3 h emergency lighting in maintained or non-maintained mode, with automatic test (auto-test) via the luminaire, optional central monitoring via DALI, display of luminaire status via status LED; NFC interface for addressing, configuration and maintenance via PROset Pen (article no.: 22170290) or PROset app; addressing also alternatively possible visually or via EZ-addressing; Maintained and non-



Polar LDC

Glare evaluation according to RUG												
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	34.5	36.1	34.8	36.3	36.6	33.6	35.1	33.9	35.4	35.6	
	3H	36.1	37.6	36.5	37.8	38.1	34.7	36.1	35.0	36.3	36.6	
	4H	36.3	37.6	36.7	37.9	38.2	34.8	36.1	35.1	36.4	36.7	
	6H	36.3	37.5	36.6	37.8	38.2	34.8	36.1	35.2	36.4	36.7	
	8H	36.2	37.4	36.6	37.8	38.1	34.9	36.1	35.3	36.4	36.7	
	12H	36.2	37.4	36.6	37.7	38.0	34.9	36.1	35.3	36.4	36.8	
4H	2H	35.5	36.8	35.9	37.1	37.4	34.7	36.1	35.1	36.4	36.7	
	3H	37.4	38.5	37.8	38.8	39.2	35.9	37.0	36.3	37.3	37.7	
	4H	37.7	38.7	38.1	39.0	39.4	36.0	37.1	36.5	37.4	37.8	
	6H	37.7	38.6	38.1	39.0	39.4	36.2	37.1	36.6	37.5	37.9	
	8H	37.7	38.5	38.1	38.9	39.3	36.3	37.1	36.7	37.5	37.9	
	12H	37.6	38.4	38.1	38.8	39.2	36.3	37.1	36.8	37.5	37.9	
8H	4H	37.8	38.6	38.3	39.0	39.5	36.4	37.2	36.8	37.6	38.0	
	6H	37.9	38.6	38.4	39.0	39.4	36.6	37.2	37.0	37.7	38.1	
	8H	37.9	38.5	38.4	38.9	39.4	36.7	37.3	37.2	37.7	38.2	
	12H	37.9	38.4	38.4	38.8	39.3	36.8	37.3	37.3	37.8	38.3	
12H	4H	37.8	38.5	38.2	39.0	39.4	36.4	37.1	36.8	37.5	38.0	
	6H	37.9	38.5	38.4	38.9	39.4	36.6	37.2	37.1	37.6	38.1	
	8H	37.9	38.4	38.4	38.8	39.4	36.7	37.2	37.2	37.7	38.2	
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.0					+0.3 / -0.2					
S = 1.5H		+0.5 / -0.4					+0.5 / -0.6					
S = 2.0H		+1.1 / -1.5					+1.4 / -1.5					
Standard table		BK04					BK04					
Correction summand		20.6					19.3					
Corrected glare indices referring to 450lm Total luminous flux												

RUG diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

ZUMTOBEL - RESCLITE PRO MSC ANT HP E3D WH [STD]

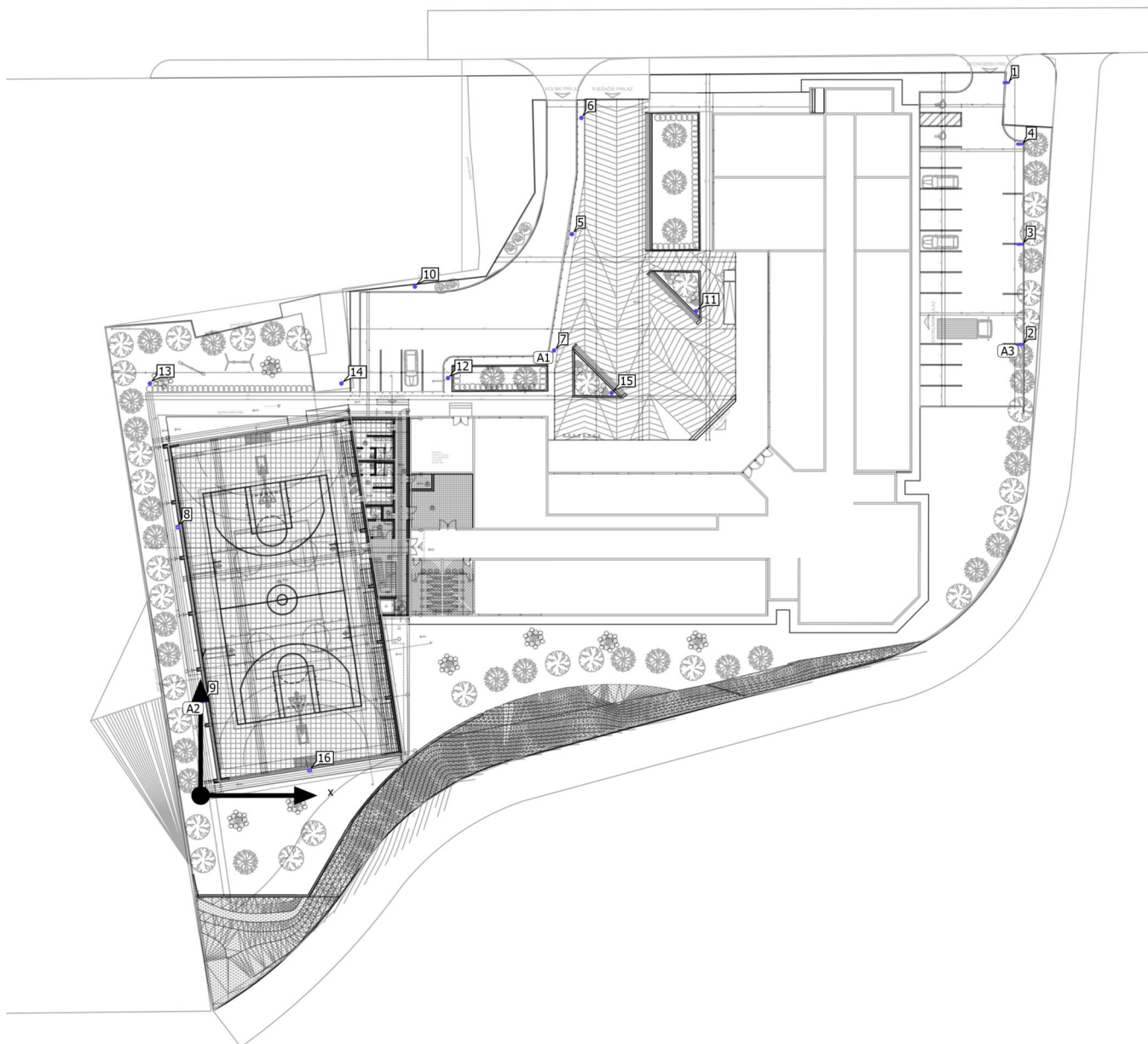
maintained mode: +5 °C to +30 °C; power supply: 220-240 V AC (+/- 10 %), 50-60 Hz; Luminaire input power: 8.2 W (with battery fast-charging in maintained mode), typical connected load (without battery charging): 6 W in maintained mode / 1.1 W in non-maintained mode; Non-maintained and maintained mode settable via jumper and NFC interface; IP40; SC1; Luminaire wired with halogen-free and silicone-free leads; Plug-in terminals for through-wiring up to 2.5 mm²; Impact strength: IK07; Dimensions: 146 x 146 x 48 mm; weight: 0.97 kg; Luminaire with D symbol (for use in environments in which no unusual accumulation of dust is expected) Robust, integrated battery with 3-year warranty. Valid according to terms of the manufacturer's warranty, available at https://www.zumtobel.com/media/downloads/Garantiebedingungen_EN.pdf; Battery warranty invalid if installation takes place three (3) months after delivery EXW (Incoterms 2010)

y	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	113.67	118.62	138.02
60°-90°	107.37	118.62	130.14

Glare valuation table [cd]

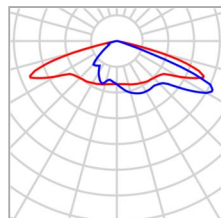
Site 1

Luminaire layout plan



Site 1

Luminaire layout plan



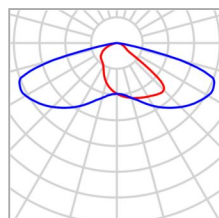
Manufacturer	Thorn Lighting	P	26.2 W
Article No.	92975694	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	3893 lm
Article name	IP 12L70 740 EWR BP 3550 CL2 M60 ANT		
Fitting	1x LED 26 W		

4 x Thorn Lighting IP 12L70 740 EWR BP 3550 CL2 M60 ANT

Type	Line arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	98.565 m / 54.049 m / 6.000 m	96.883 m	85.415 m	6.000 m	1
X-direction	4 pcs., Centre - centre, Distances not equal	98.565 m	54.049 m	6.000 m	2
		98.533 m	66.049 m	6.000 m	3
Arrangement	A3	98.500 m	78.049 m	6.000 m	4

Site 1

Luminaire layout plan



Manufacturer	Thorn Lighting	P	26.0 W
Article No.	92997295	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	4390 lm
Article name	AFP2 S 24L35 740 NR NONE CL1 ANT		
Fitting	1x LED 26 W		

2 x Thorn Lighting AFP2 S 24L35 740 NR NONE CL1 ANT

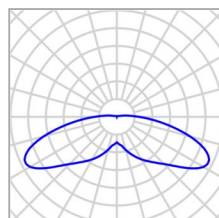
Type	Line arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	-2.723 m / 32.156 m / 6.000 m	-2.723 m	32.156 m	6.000 m	8
X-direction	2 pcs., Centre - centre, 21.000 m	0.393 m	11.388 m	6.000 m	9
Arrangement	A2				

Individual luminaires

X	Y	Mounting height	Luminaire
13.055 m	3.022 m	6.000 m	16

Site 1

Luminaire layout plan



Manufacturer	Thorn Lighting	P	39.0 W
Article No.	96631907	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	5293 lm
Article name	VO 18L70-740 SF RS CL1 W5 T60 ANT [STD]		
Fitting	1x LED 39 W		

3 x Thorn Lighting VO 18L70-740 SF RS CL1 W5 T60 ANT [STD]

Type	Line arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	45.622 m / 81.188 m / 5.000 m	44.494 m	67.257 m	5.000 m	5
X-direction	3 pcs., Centre - centre, Distances not equal	45.622 m	81.188 m	5.000 m	6
		42.345 m	53.325 m	5.000 m	7
Arrangement	A1				

Individual luminaires

X	Y	Mounting height	Luminaire
25.675 m	60.977 m	5.000 m	10
59.367 m	58.040 m	5.000 m	11
29.628 m	50.011 m	5.000 m	12
-6.080 m	49.370 m	5.000 m	13
16.873 m	49.370 m	5.000 m	14
49.255 m	48.241 m	5.000 m	15

Site 1

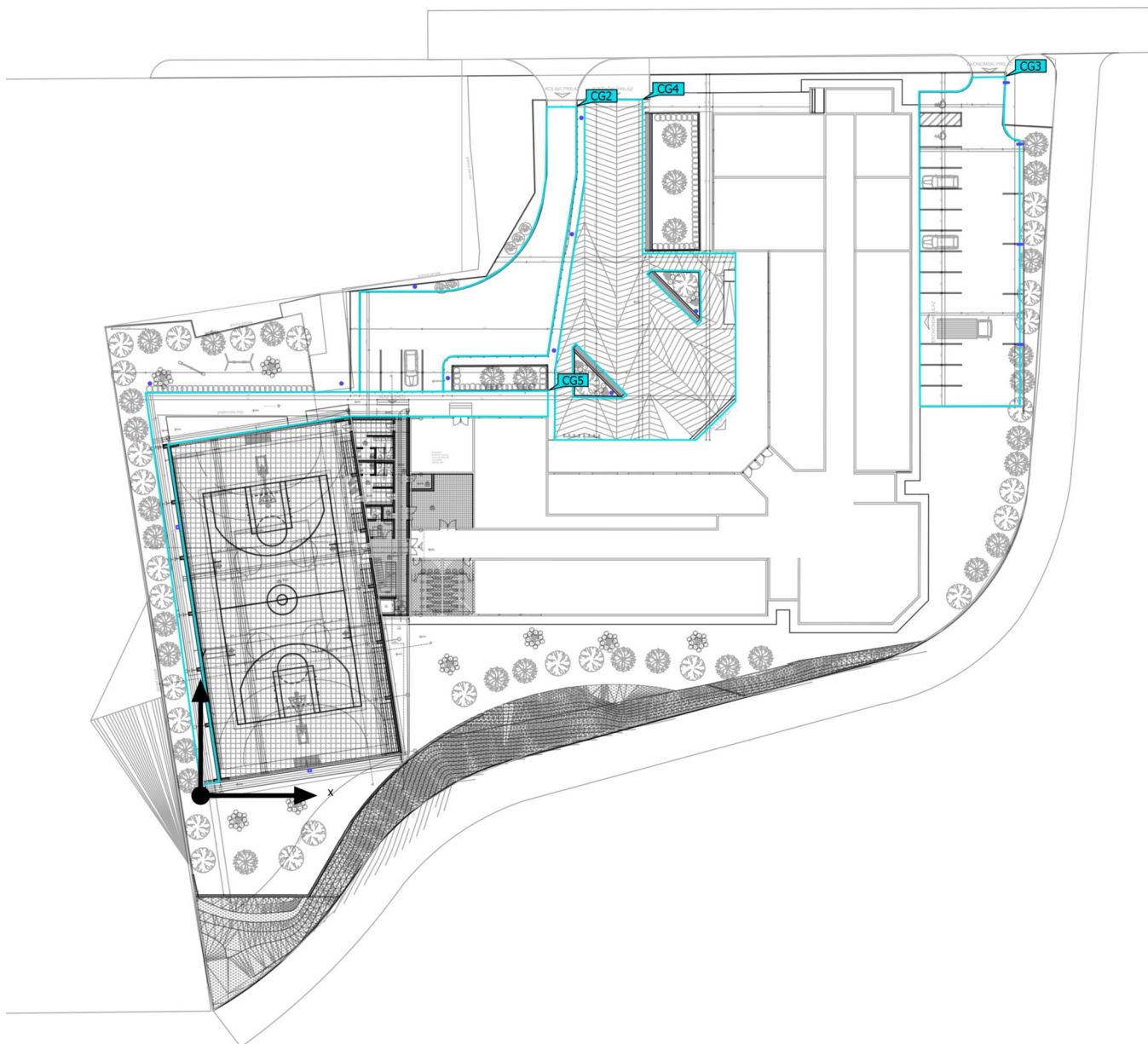
Luminaire list

Φ_{total} 76379 lm	P_{total} 533.8 W	Luminous efficacy 143.1 lm/W
-----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
4	Thorn Lighting	92975694	IP 12L70 740 EWR BP 3550 CL2 M60 ANT	26.2 W	3893 lm	148.6 lm/W
3	Thorn Lighting	92997295	AFP2 S 24L35 740 NR NONE CL1 ANT	26.0 W	4390 lm	168.8 lm/W
9	Thorn Lighting	96631907	VO 18L70-740 SF RS CL1 W5 T60 ANT [STD]	39.0 W	5293 lm	135.7 lm/W

Site 1 (Takmičenje sa TV prenosom)

Calculation objects



Site 1 (Takmičenje sa TV prenosom)

Calculation objects

Calculation surfaces

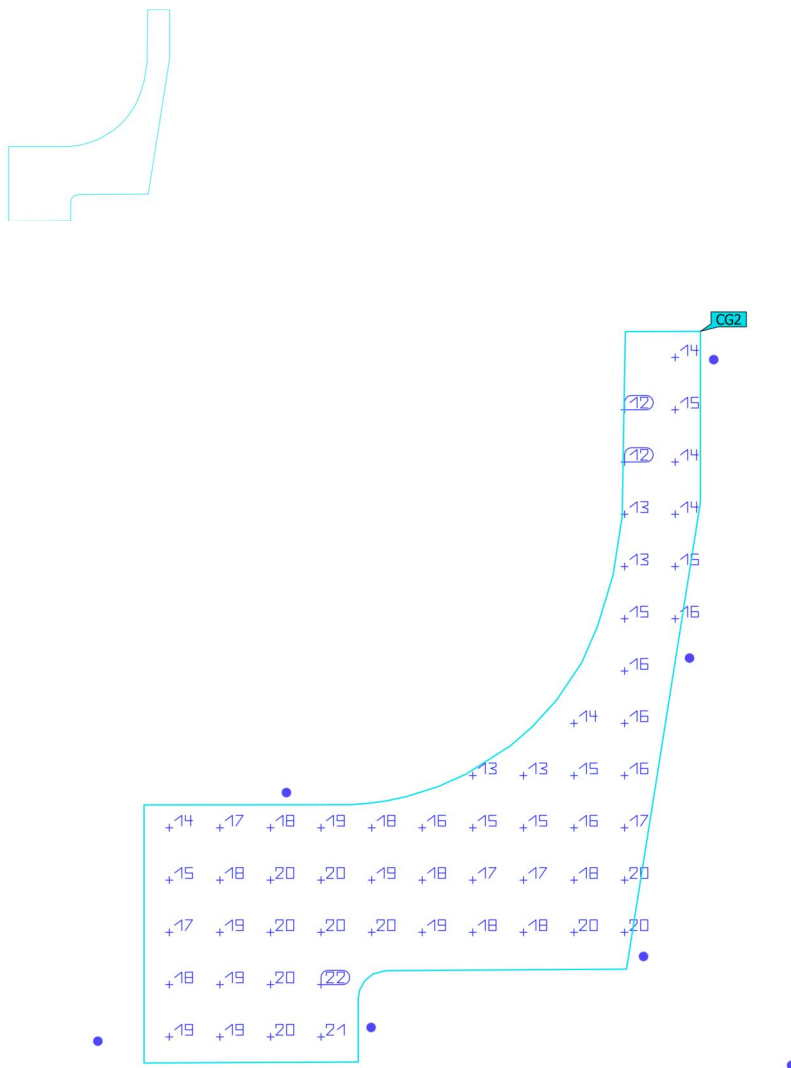
Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Kolski prilaz sa parkingom Perpendicular illuminance Height: 0.100 m	17.0 lx	12.0 lx	21.6 lx	0.71	0.56	CG2
Ekonomski prilaz sa parkingom Perpendicular illuminance Height: 0.100 m	12.5 lx	4.16 lx	23.4 lx	0.33	0.18	CG3
Pešački prilaz Perpendicular illuminance Height: 0.100 m	14.0 lx	5.05 lx	22.8 lx	0.36	0.22	CG4
Trotoar oko fiskulturne sale Perpendicular illuminance Height: 0.100 m	14.1 lx	5.34 lx	22.2 lx	0.38	0.24	CG5

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Notes on planning:

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

Site 1 (Takmičenje sa TV prenosom)

Kolski prilaz sa parkingom

Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Kolski prilaz sa parkingom Perpendicular illuminance Height: 0.100 m	17.0 lx	12.0 lx	21.6 lx	0.71	0.56	CG2

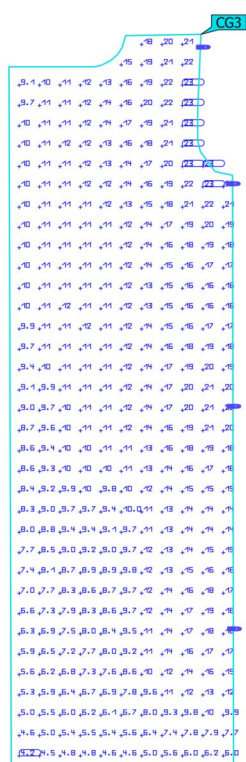
Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Notes on planning:

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

Site 1 (Takmičenje sa TV prenosom)

Ekonomski prilaz sa parkingom



Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Ekonomski prilaz sa parkingom	12.5 lx	4.16 lx	23.4 lx	0.33	0.18	CG3
Perpendicular illuminance						
Height: 0.100 m						

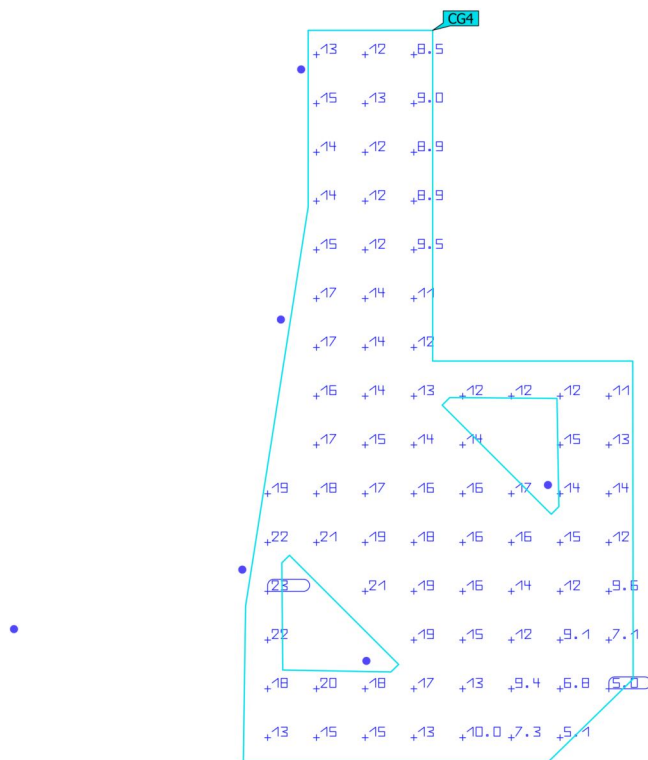
Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Notes on planning:

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



Site 1 (Takmičenje sa TV prenosom)

Pešački prilaz

Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Pešački prilaz Perpendicular illuminance Height: 0.100 m	14.0 lx	5.05 lx	22.8 lx	0.36	0.22	CG4

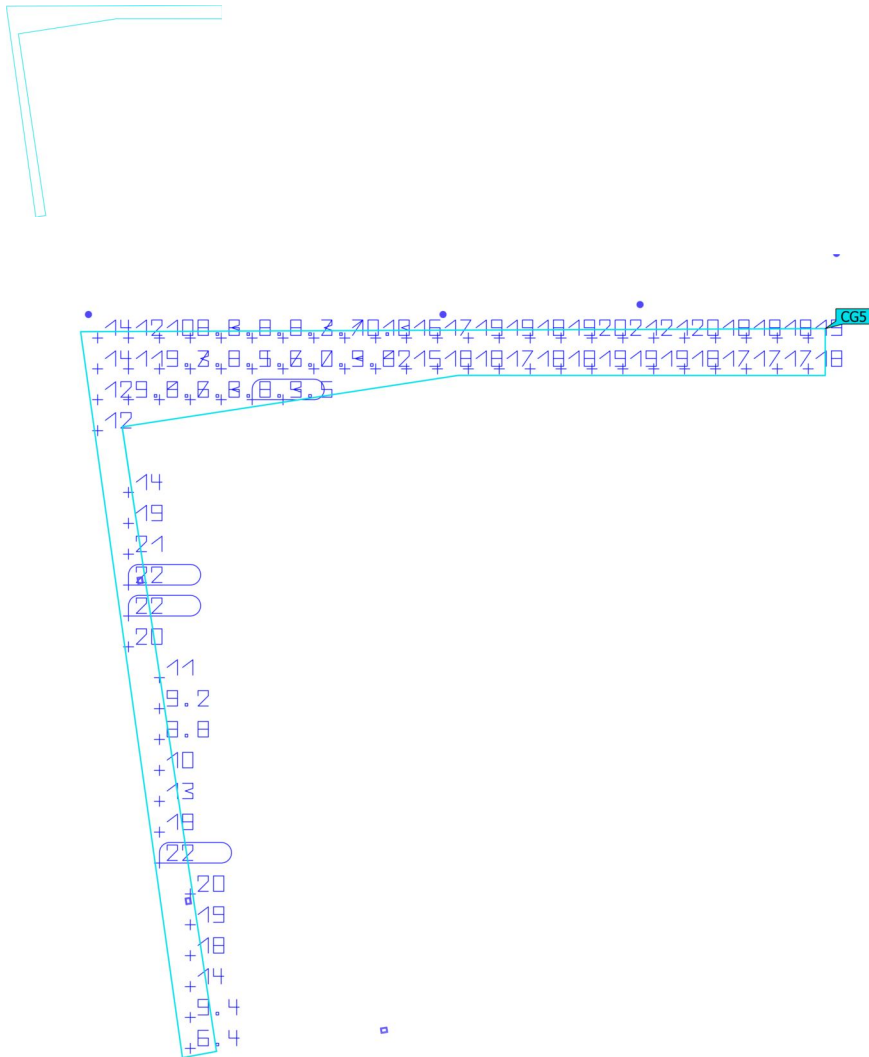
Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Notes on planning:

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

Site 1 (Takmičenje sa TV prenosom)

Trotoar oko fiskulturne sale



Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Trotoar oko fiskulturne sale Perpendicular illuminance Height: 0.100 m	14.1 lx	5.34 lx	22.2 lx	0.38	0.24	CG5

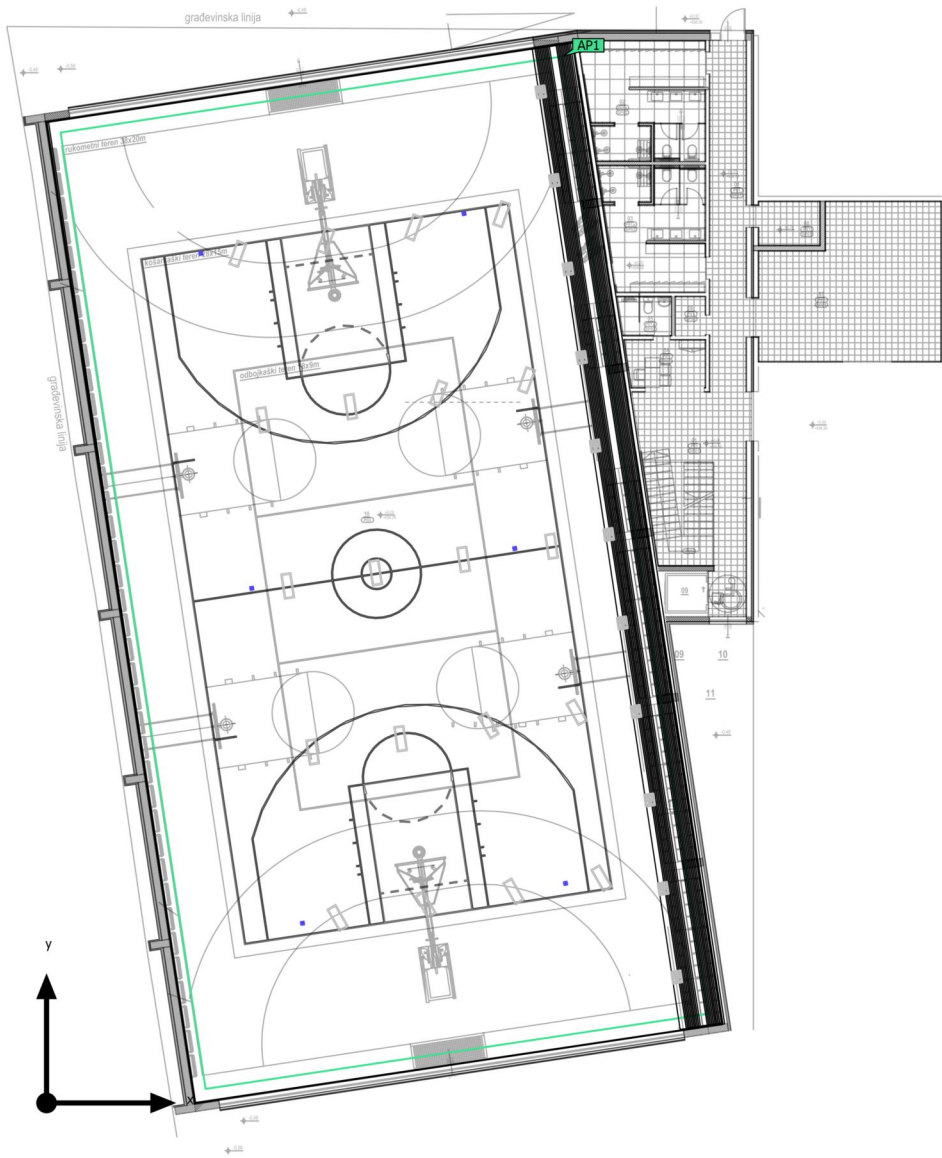
Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

Notes on planning:

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

Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala (Emergency light scene)

Summary



Ground area	864.33 m ²		
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 43.1 %	Clearance height	12.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Mounting height	8.700 m – 11.800 m

Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala (Emergency light scene)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Space	Lighting power density	0.06 W/m ²	–		


Anti panic surface

Properties	E _{min} (Target)	E _{max}	U _d (Target)	Index
Anti panic surface (Fiskulturna sala) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	0.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.86 lx	0.31 (≥ 0.025) ✓	AP1

Notes on planning:

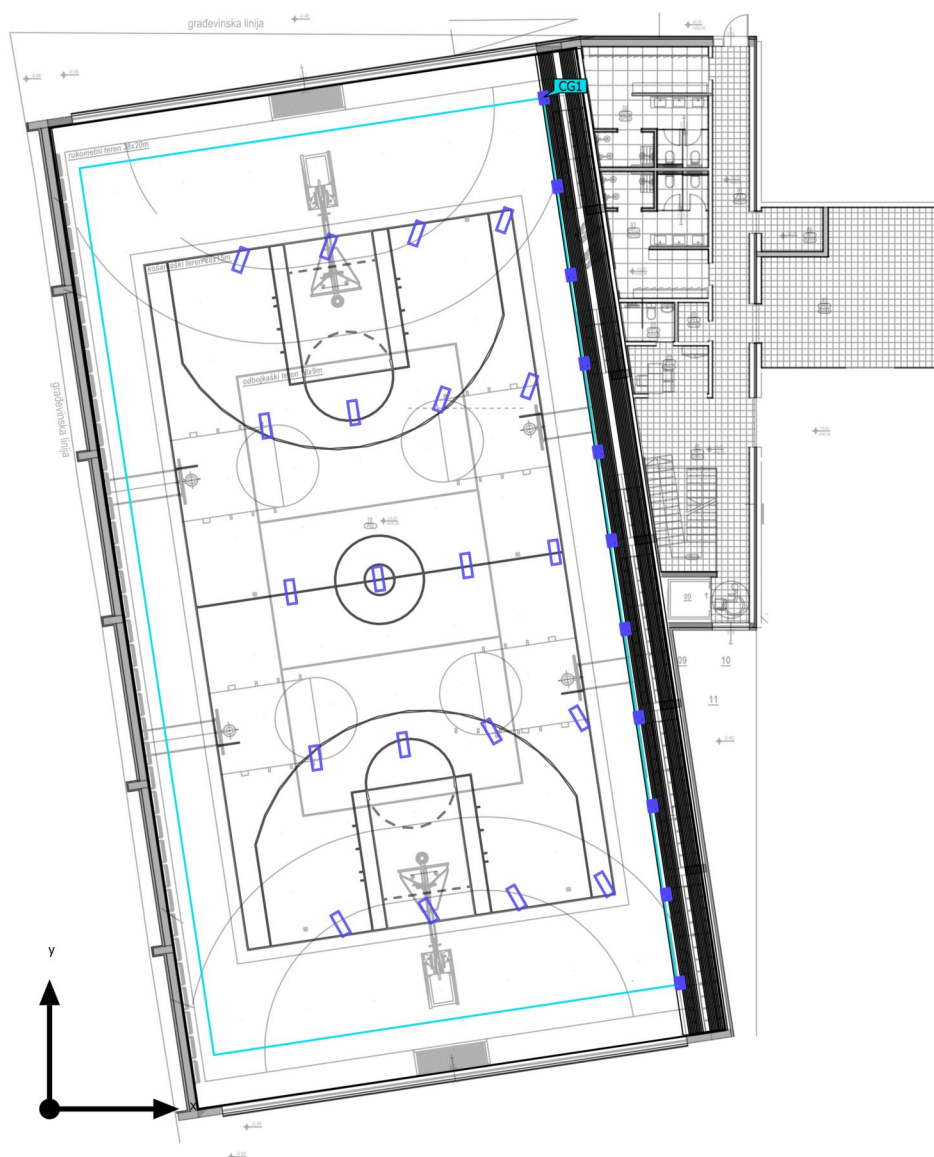
The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name		P	Φ	Luminous efficacy
6	ZUMTOBEL	42185731	RESCLITE PRO MSC ANT HP E3D WH [STD]		8.2 W	450 lm (100 %)	–

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

Summary



Ground area	864.33 m ²		
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 43.1 %	Clearance height	12.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Mounting height	3.450 m – 11.700 m

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

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Index
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	23478 kWh/a	
Space	Lighting power density	10.97 W/m ²	

(1) Based on a rectangular space of 40.180 m x 21.558 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Notes on planning:

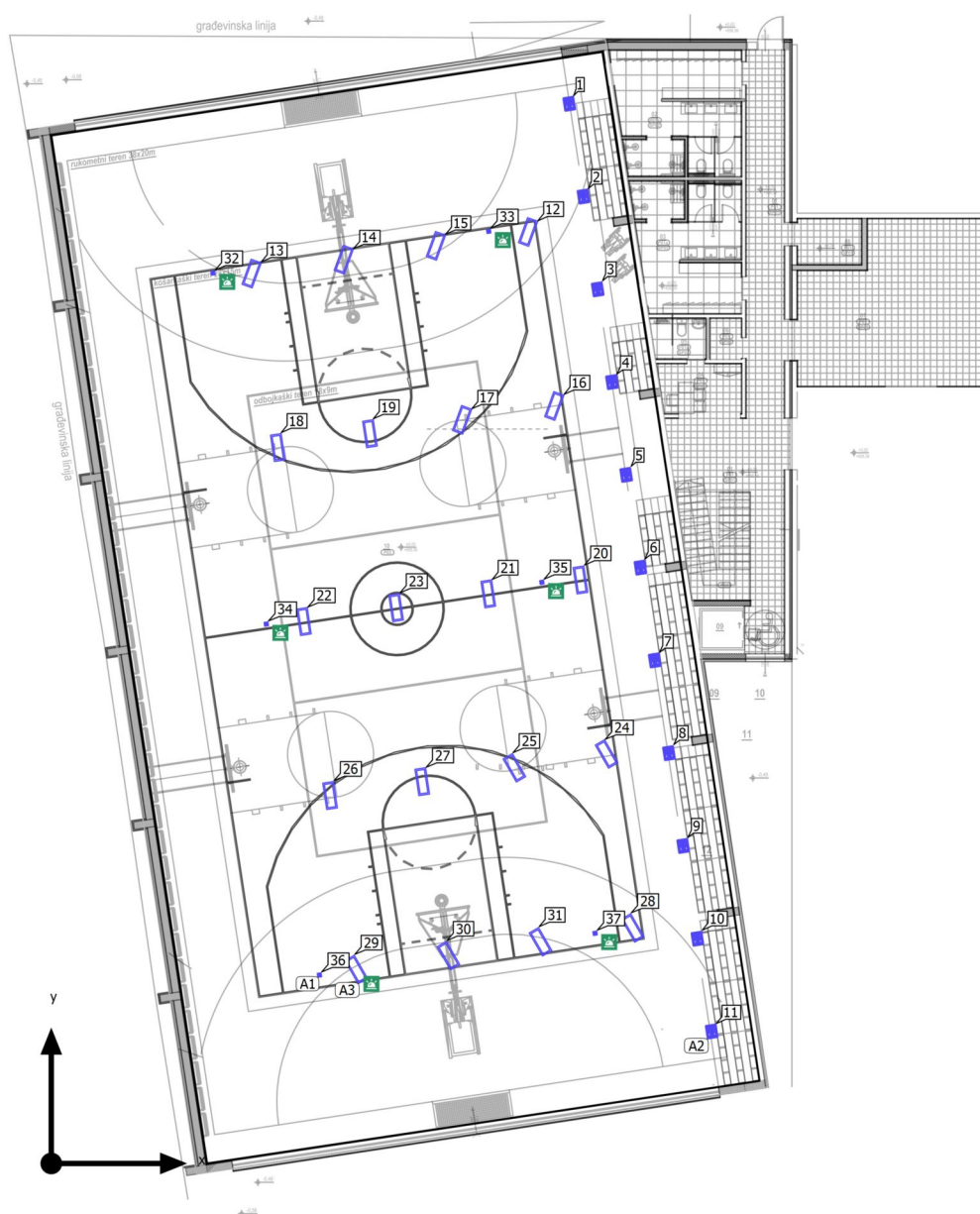
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Luminaire list

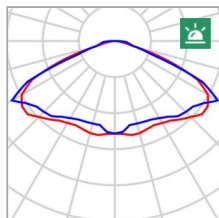
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R _{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
20	ZUMTOBEL	42936669	CR2PL L50k-840 PC AB LDO WH [STD]	–	372.0 W	46756 lm	125.7 lm/W
11	ZUMTOBEL	42936687	CR2PL M25k-840 PC AB LDO WH [STD]	–	186.0 W	23328 lm	125.4 lm/W

Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala

Luminaire layout plan



Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala

Luminaire layout plan

Manufacturer	ZUMTOBEL	P	0.0 W
Article No.	42185731	P _{Emergency lighting}	8.2 W
Article name	RESCLITE PRO MSC ANT HP E3D WH [STD]	Φ _{Luminaire}	0 lm
		Φ _{Emergency lighting}	450 lm
Fitting	1x LED-Z42185686 8C2W	ELF	100 %

6 x ZUMTOBEL RESCLITE PRO MSC ANT HP E3D WH [STD]

Type	Field Arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	10.349 m / 7.268 m / 8.700 m	6.244 m	34.351 m	8.700 m	32
X-direction	2 pcs., Centre - centre, Distances not equal	16.880 m	35.962 m	11.800 m	33
		8.297 m	20.809 m	8.700 m	34
Y-direction	3 pcs., Centre - centre, Distances not equal	18.932 m	22.421 m	11.800 m	35
		10.349 m	7.268 m	8.700 m	36
Arrangement	A1	20.985 m	8.880 m	11.800 m	37

Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala

Luminaire layout plan



Manufacturer	ZUMTOBEL	P	372.0 W
Article No.	42936669	Φ _{Luminaire}	46756 lm
Article name	CR2PL L50k-840 PC AB LDO WH [STD]		
Fitting	1x LED-Z42936669 372W		

20 x ZUMTOBEL CR2PL L50k-840 PC AB LDO WH [STD]

Type	Field Arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	11.768 m / 7.482 m / 9.000 m	18.401 m	35.935 m	11.700 m	12
X-direction	4 pcs., Centre - centre, Distances not equal	7.731 m	34.331 m	9.000 m	13
		11.288 m	34.866 m	10.000 m	14
Y-direction	5 pcs., Centre - centre, Distances not equal	14.845 m	35.401 m	11.000 m	15
		19.410 m	29.223 m	11.700 m	16
Arrangement	A3	15.854 m	28.688 m	11.000 m	17
		8.740 m	27.619 m	9.000 m	18
		12.297 m	28.154 m	10.000 m	19
		20.420 m	22.511 m	11.700 m	20
		16.863 m	21.976 m	11.000 m	21
		9.749 m	20.907 m	9.000 m	22
		13.306 m	21.441 m	10.000 m	23
		21.429 m	15.799 m	11.700 m	24

Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala

Luminaire layout plan

X	Y	Mounting height	Luminaire
17.872 m	15.264 m	11.000 m	25
10.758 m	14.194 m	9.000 m	26
14.315 m	14.729 m	10.000 m	27
22.438 m	9.086 m	11.700 m	28
11.768 m	7.482 m	9.000 m	29
15.324 m	8.017 m	10.000 m	30
18.881 m	8.552 m	11.000 m	31

Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala

Luminaire layout plan



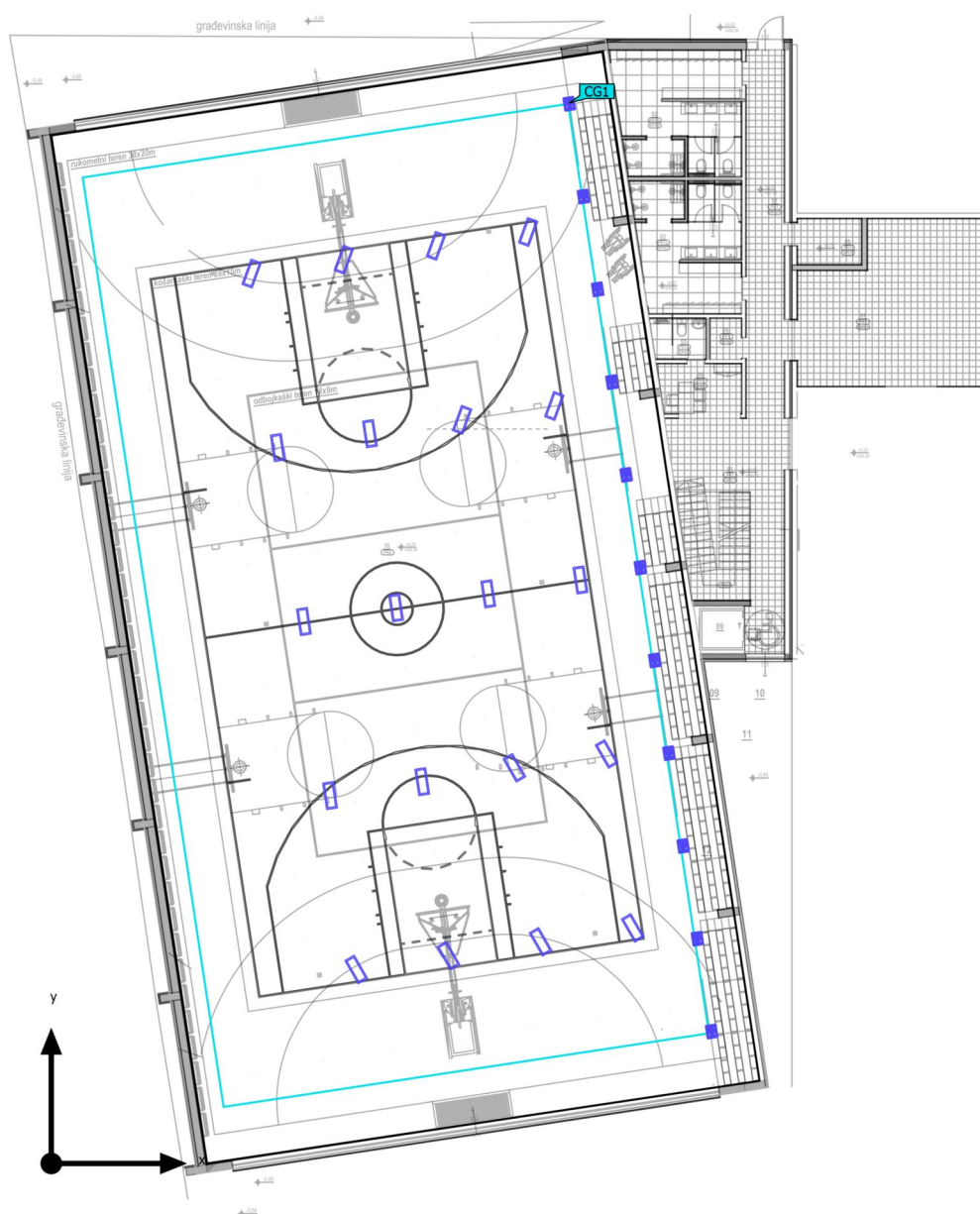
Manufacturer	ZUMTOBEL	P	186.0 W
Article No.	42936687	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	23328 lm
Article name	CR2PL M25k-840 PC AB LDO WH [STD]		
Fitting	1x LED-Z42936687 186W		

11 x ZUMTOBEL CR2PL M25k-840 PC AB LDO WH [STD]

Type	Line arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	20.002 m / 40.884 m / 3.450 m	20.002 m	40.884 m	3.450 m	1
X-direction	11 pcs., Centre - centre, 3.621 m	20.552 m	37.305 m	3.450 m	2
Arrangement	A2	21.102 m	33.726 m	3.450 m	3
		21.651 m	30.147 m	3.450 m	4
		22.201 m	26.568 m	3.450 m	5
		22.751 m	22.989 m	3.450 m	6
		23.301 m	19.410 m	3.450 m	7
		23.850 m	15.831 m	3.450 m	8
		24.400 m	12.252 m	3.450 m	9
		24.950 m	8.673 m	3.450 m	10
		25.500 m	5.094 m	3.450 m	11

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

Calculation objects



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

Calculation objects

Calculation surfaces

Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Teren za igru Camera-orientated illuminance Camera 1, Camera position: (23.594 m, -16.905 m, 7.000 m), Height: 1.500 m	1133 lx	832 lx	2115 lx	0.73	0.39	CG1
Teren za igru Horizontal illuminance Height: 0.000 m	1035 lx	774 lx	1276 lx	0.75	0.61	CG1

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

Calculation objects

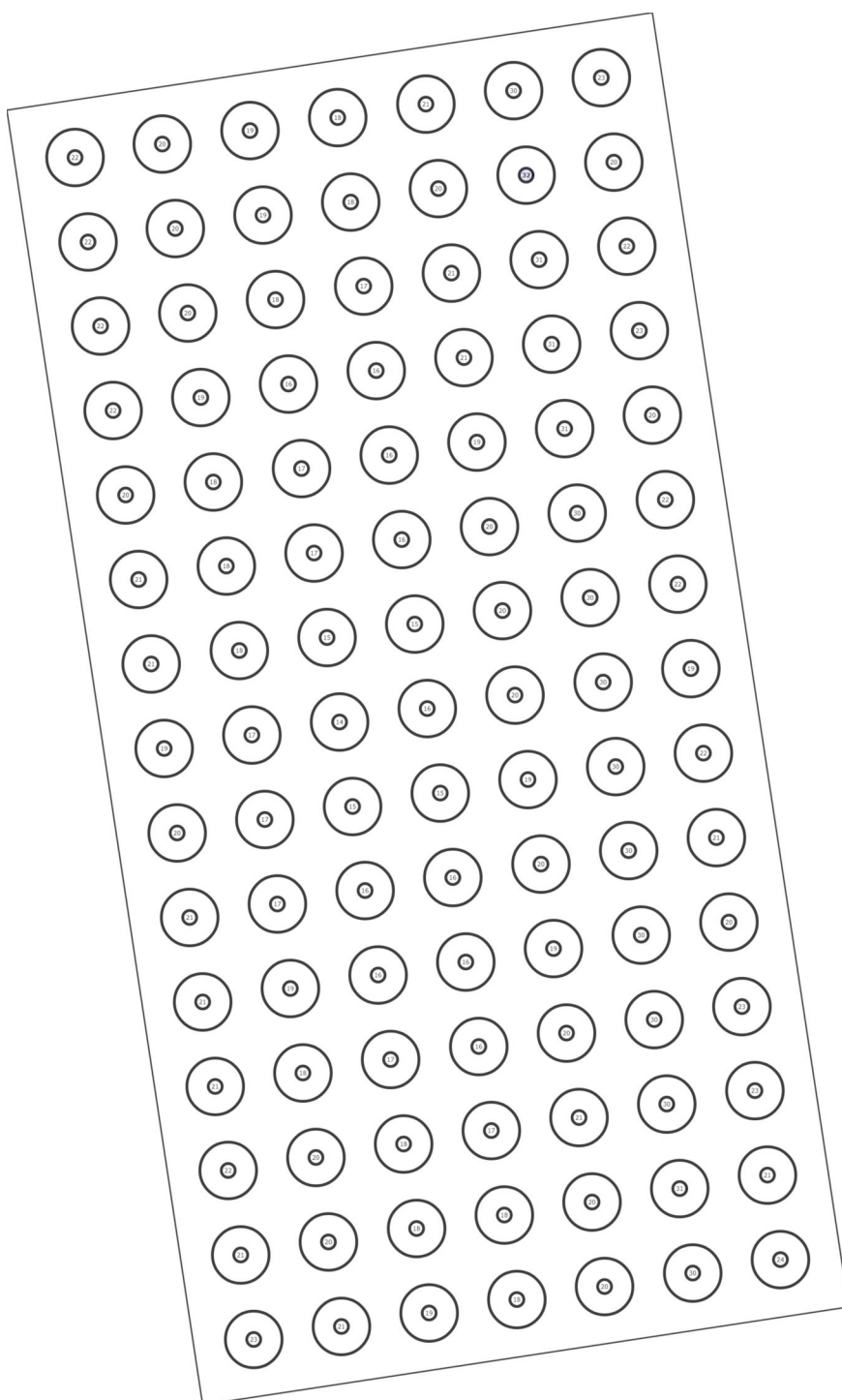
Teren za igru (R_G)

Strongest glare at	360°
max	32
Viewing sector	0° - 360°
Step width	15°
Angle of inclination	-2°
Height	1.500 m
Index	CG1
Method	Exact calculation according to CIE 112

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

Calculation objects

Teren za igru (R_G)



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

Calculation objects

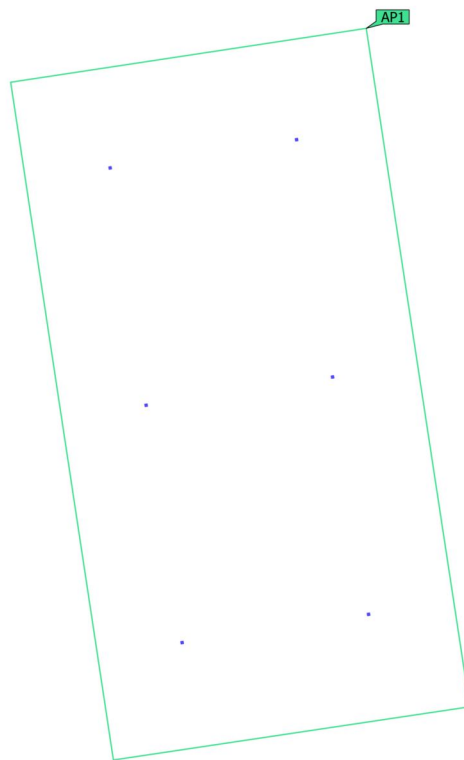
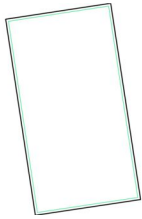
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

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



Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala (Emergency light scene)

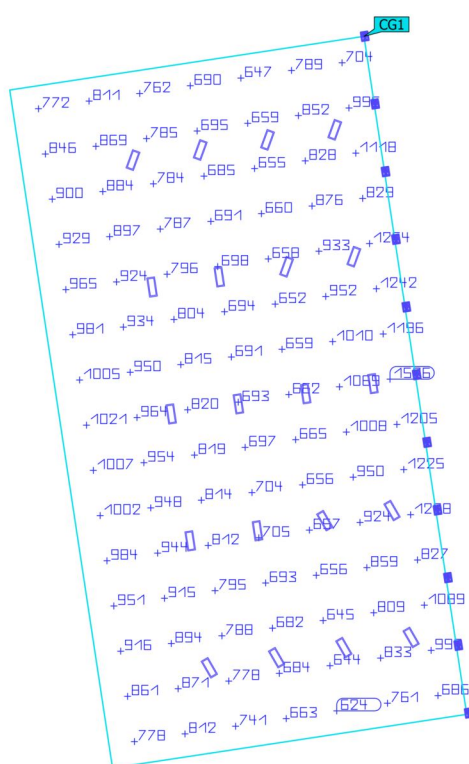
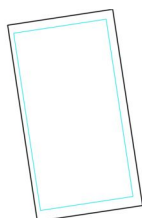
Anti panic surface (Fiskulturna sala)

Properties	E_{min} (Target)	E_{max}	U_d (Target)	Index
Anti panic surface (Fiskulturna sala) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	0.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	1.86 lx	0.31 (≥ 0.025) ✓	AP1

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala (Takmičenje bez TV prenosa)

Teren za igru

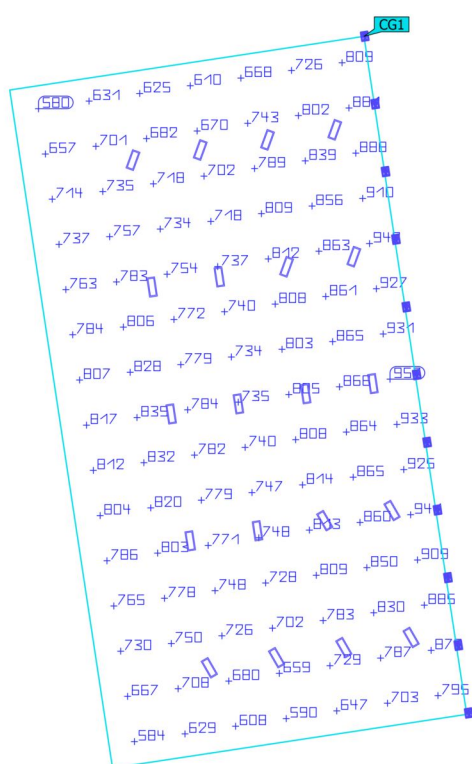
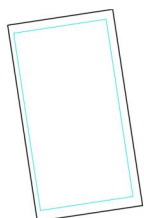
Properties	Ē	E _{min}	E _{max}	U _o (g ₁)	g ₂	Index
Teren za igru	850 lx	624 lx	1586 lx	0.73	0.39	CG1
Camera-orientated illuminance						
Camera 1, Camera position: (23.594 m, -16.905 m, 7.000 m), Height: 1.500 m						

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

Notes on planning:

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

Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala (Takmičenje bez TV prenosa)

Teren za igru

Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Teren za igru	776 lx	580 lx	957 lx	0.75	0.61	CG1
Horizontal illuminance						
Height: 0.000 m						

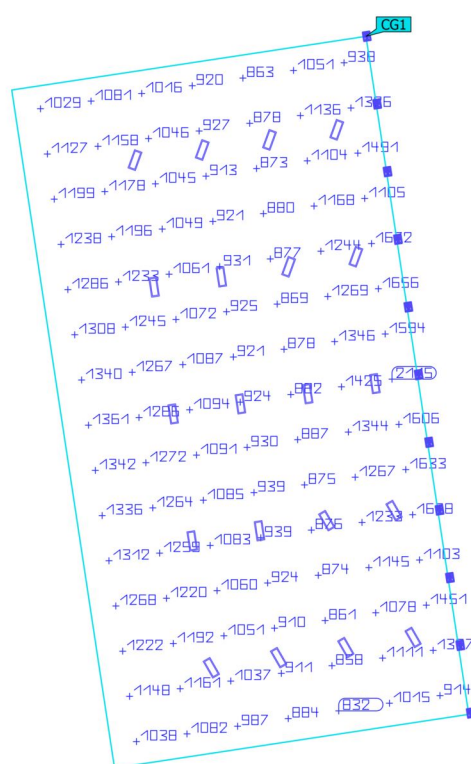
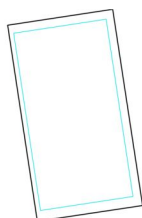
Utilisation profile: DIALux presetting (34.2 Standard (office))

Notes on planning:

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

Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala (Takmičenje sa TV prenosom)

Teren za igru



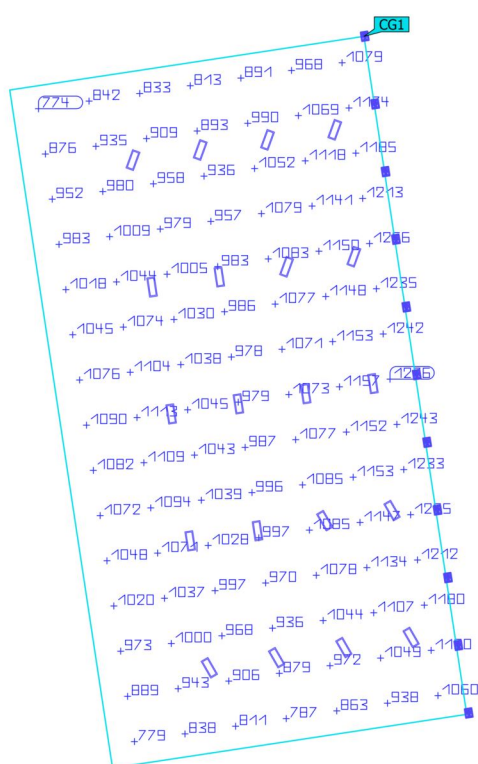
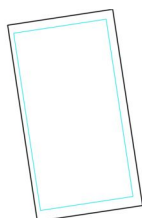
Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Teren za igru	1133 lx	832 lx	2115 lx	0.73	0.39	CG1
Camera-orientated illuminance						
Camera 1, Camera position: (23.594 m, -16.905 m, 7.000 m), Height: 1.500 m						

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

Notes on planning:

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

Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala (Takmičenje sa TV prenosom)

Teren za igru

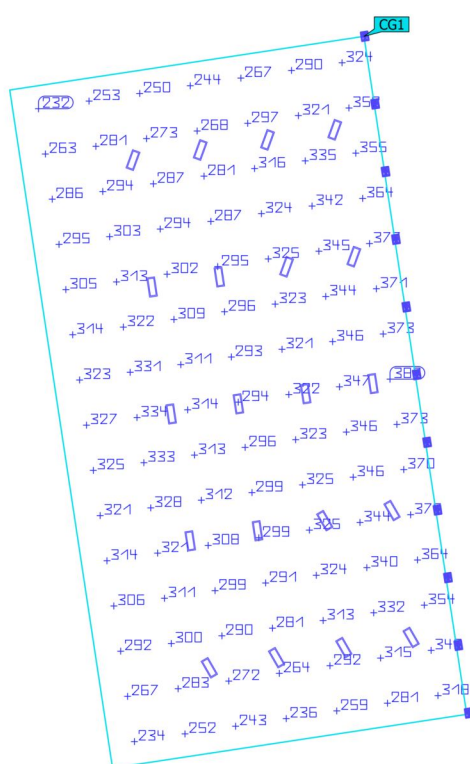
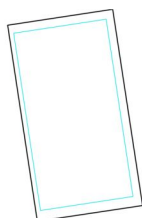
Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Teren za igru	1035 lx	774 lx	1276 lx	0.75	0.61	CG1
Horizontal illuminance						
Height: 0.000 m						

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

Notes on planning:

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

Fiskulturna sala · Prizemlje · Fiskulturna sala (Trening)

Teren za igru

Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Teren za igru	310 lx	232 lx	383 lx	0.75	0.61	CG1
Horizontal illuminance						
Height: 0.000 m						



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

Notes on planning:

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

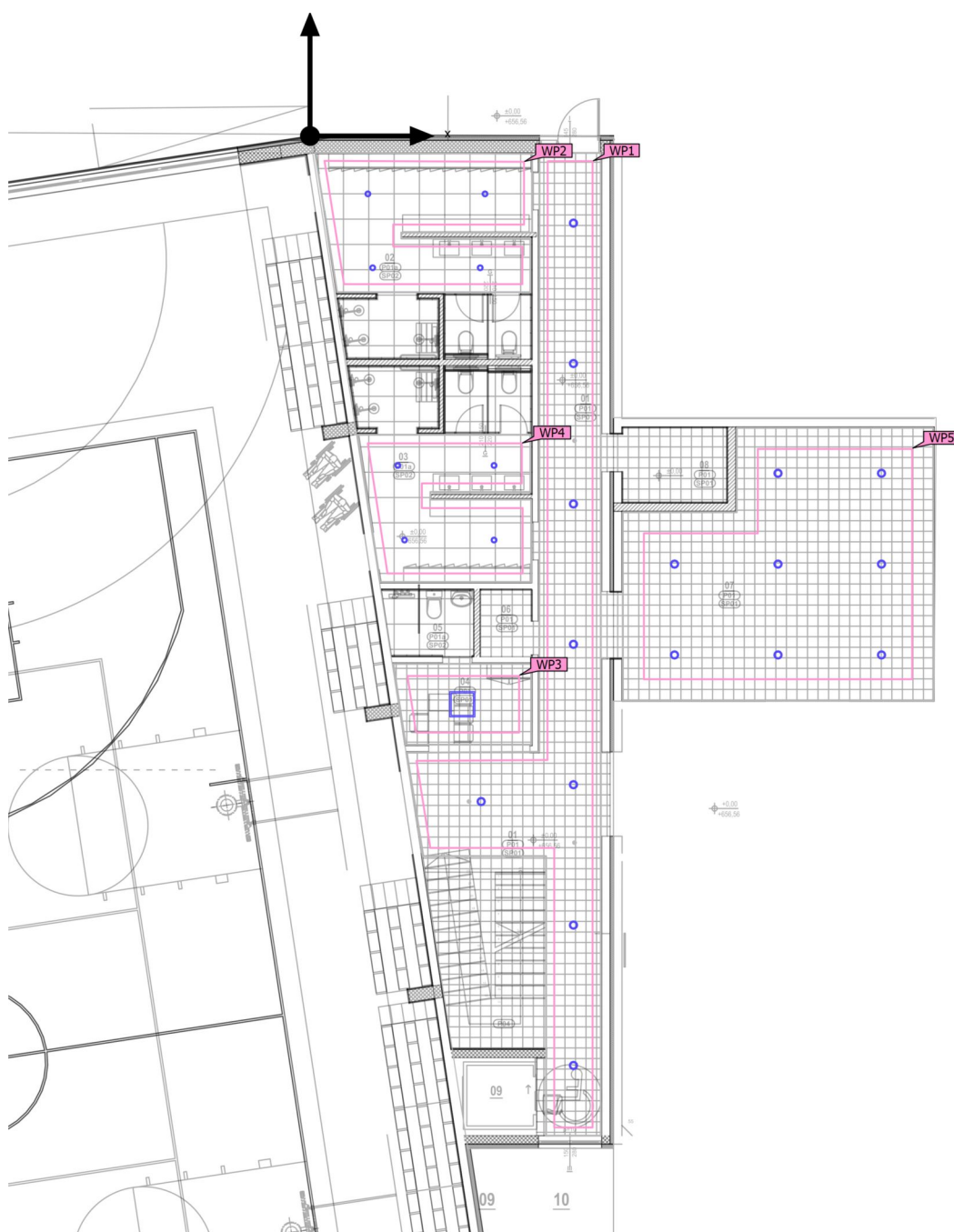
Svlačionice

Luminaire list

Φ_{total} 62131 lm		P_{total} 497.2 W		Luminous efficacy 125.0 lm/W		$\Phi_{\text{Emergency lighting}}$ 626 lm		$P_{\text{Emergency lighting}}$ 15.0 W	
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy			
3	Thorn Lighting	96222744	BETA CELL 4100 Q600 840 HF [STD]	34.0 W	4393 lm	129.2 lm/W			
8	Thorn Lighting	96634887	CETUS3 S 1500-840 HF RWH [STD]	13.4 W	1511 lm	112.8 lm/W			
18	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W			
1	ZUMTOBEL	42185644	RESCLITE PRO MRCR ANT E3D WH [STD] 	5.0 W	208 lm (100 %)	–			
2	ZUMTOBEL	42185645	RESCLITE PRO MRCR ESC E3D WH [STD] 	5.0 W	209 lm (100 %)	–			

Svlačionice · Prizemlje (Light scene 1)

Calculation objects



Svlačionice · Prizemlje (Light scene 1)

Calculation objects

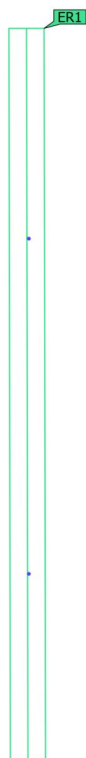
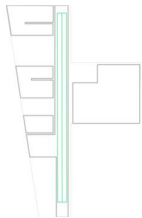
Working planes

Properties	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Index
Working plane (01 Holski prostor) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.195 m	166 lx	90.0 lx	225 lx	0.54	0.40	WP1
Working plane (02 Ženska svlačionica) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.191 m	204 lx	119 lx	285 lx	0.58	0.42	WP2
Working plane (04 Prostorija za profesora) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.287 m	404 lx	235 lx	523 lx	0.58	0.45	WP3
Working plane (03 Muška svlačionica) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.203 m	238 lx	154 lx	303 lx	0.65	0.51	WP4
Working plane (07 Spravarnica) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.500 m	300 lx	204 lx	363 lx	0.68	0.56	WP5

Notes on planning:

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

Svlačionice · Prizemlje (Emergency light scene)

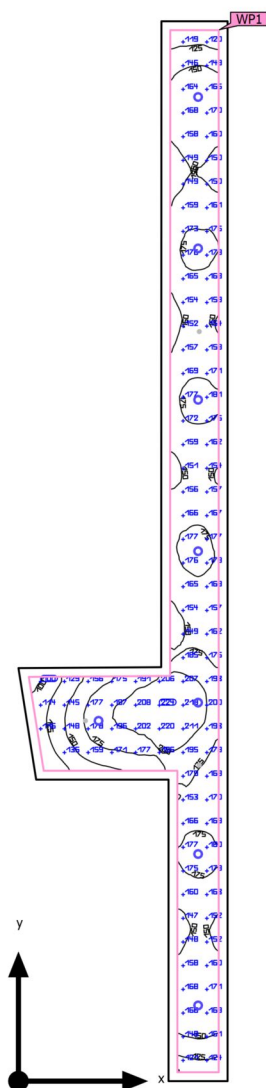
Emergency route 1

Properties	E_{min} Middle area (Target)	E_{max} Middle area	E_{min} Centerline (Target)	E_{max} Centerline	U_d (Target)	Index
Emergency route 1 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	2.10 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.10 lx	2.70 lx (≥ 1.00 lx) ✓	9.10 lx	0.30 (≥ 0.025) ✓	ER1

Notes on planning:

The emergency lighting scene was calculated without reflection and taking into account the placed furniture.

Svlačionice · Prizemlje · 01 Holski prostor (Light scene 1)

SummaryGround area 40.14 m²Reflection factors
Ceiling: 70.0 %,
Walls: 50.0 %,
Floor: 20.0 %

Maintenance factor 0.80 (fixed)

Clearance height 2.900 m

Mounting height 2.995 m

Height_{Working plane} 0.000 mWall zone_{Working plane} 0.195 m

Svlačionice · Prizemlje · 01 Holski prostor (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	166 lx	WP1
	$U_o (g_1)$	0.54	WP1
	Lighting power density	4.34 W/m ²	
		2.62 W/m ² /100 lx	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	25	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	317 kWh/a	
Space	Lighting power density	3.19 W/m ²	
		1.92 W/m ² /100 lx	

(1) Based on a rectangular space of 23.298 m x 4.598 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Notes on planning:

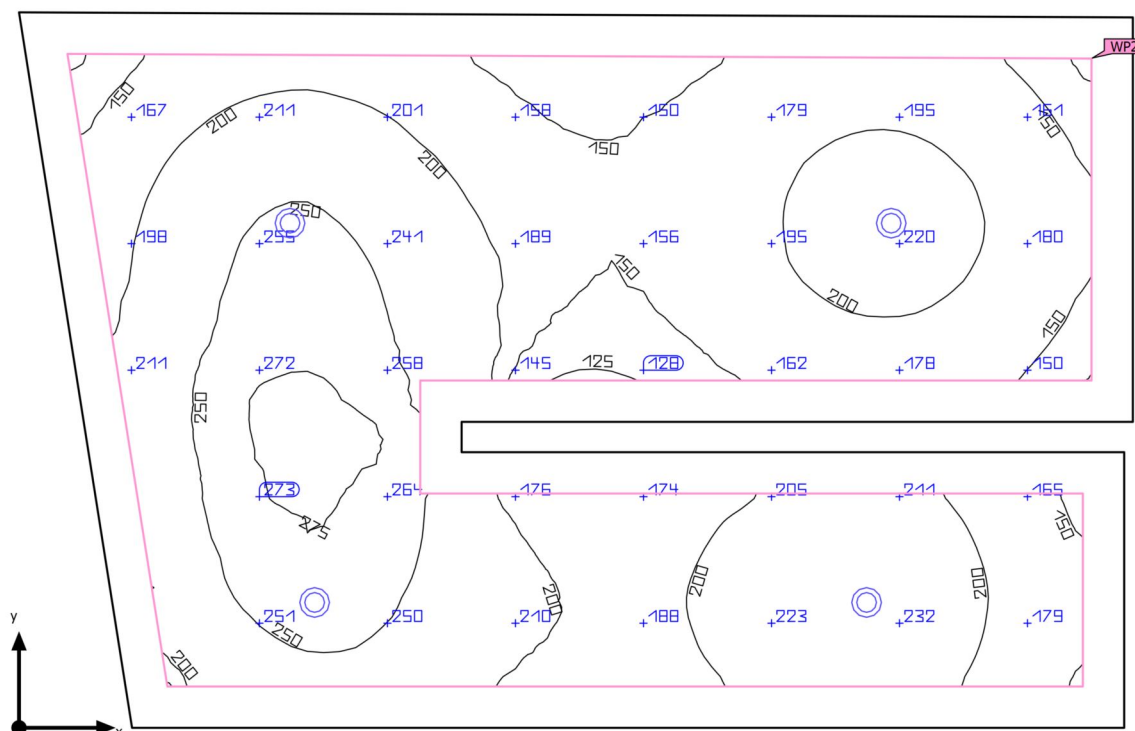
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
8	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	25	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W

Svlačionice · Prizemlje · 02 Ženska svlačionica (Light scene 1)

Summary



Ground area	15.59 m ²
-------------	----------------------

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

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

Clearance height	2.900 m
------------------	---------

Mounting height	2.975 m
-----------------	---------

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

Wall zone _{Working plane}	0.191 m
------------------------------------	---------

Svlačionice · Prizemlje · 02 Ženska svlačionica (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	204 lx	WP2
	$U_o (g_1)$	0.58	WP2
	Lighting power density	4.69 W/m ²	
		2.30 W/m ² /100 lx	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	25	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	133 kWh/a	
Space	Lighting power density	3.44 W/m ²	
		1.68 W/m ² /100 lx	

(1) Based on a rectangular space of 3.305 m x 5.144 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Notes on planning:

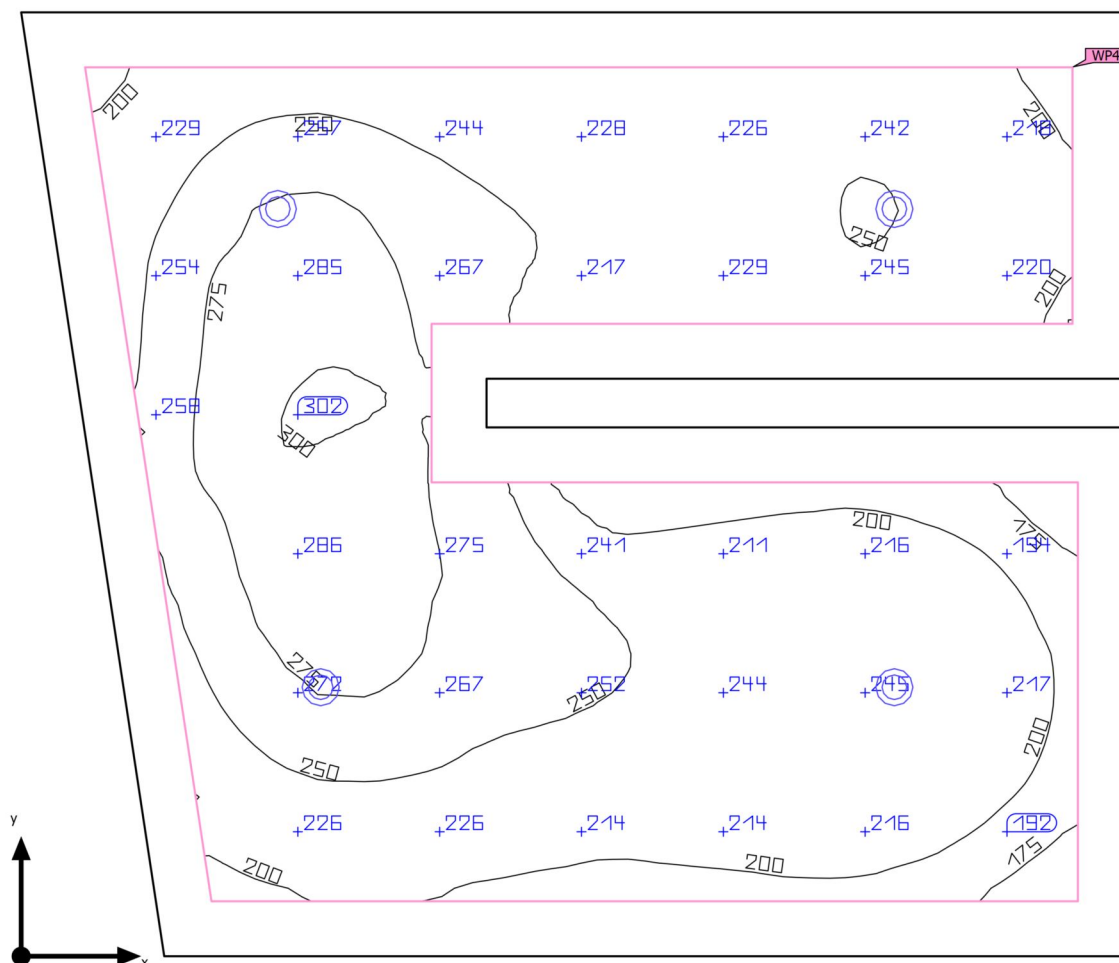
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
4	Thorn Lighting	96634887	CETUS3 S 1500-840 HF RWH [STD]	25	13.4 W	1511 lm	112.8 lm/W

Svlačionice · Prizemlje · 03 Muška svlačionica (Light scene 1)

Summary



Ground area	12.97 m²	Clearance height	2.900 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.975 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height _{Working plane}	0.800 m
		Wall zone _{Working plane}	0.203 m

Svlačionice · Prizemlje · 03 Muška svlačionica (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	238 lx	WP4
	$U_o (g_1)$	0.65	WP4
	Lighting power density	5.84 W/m ²	
		2.45 W/m ² /100 lx	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	24	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	133 kWh/a	
Space	Lighting power density	4.13 W/m ²	
		1.74 W/m ² /100 lx	

(1) Based on a rectangular space of 4.111 m x 3.491 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Notes on planning:

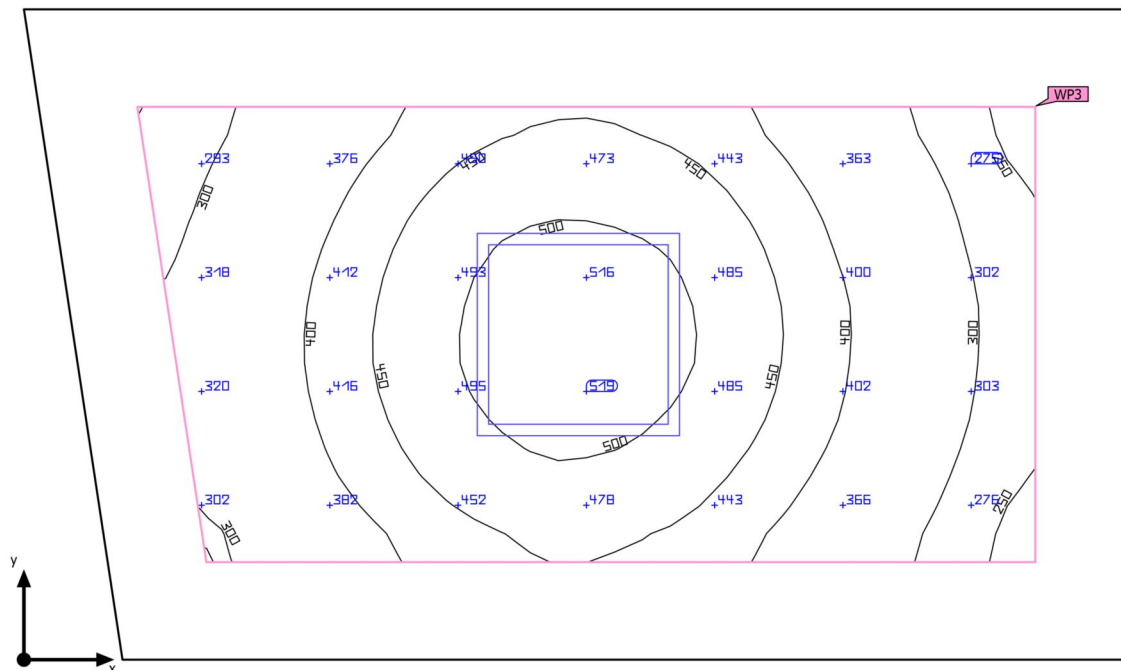
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
4	Thorn Lighting	96634887	CETUS3 S 1500-840 HF RWH [STD]	24	13.4 W	1511 lm	112.8 lm/W

Svlačionice · Prizemlje · 04 Prostorija za profesora (Light scene 1)

Summary



Ground area	5.98 m ²	Clearance height	2.900 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.929 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height _{working plane}	0.800 m
		Wall zone _{Working plane}	0.287 m

Svlačionice · Prizemlje · 04 Prostorija za profesora (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	404 lx	WP3
	$U_o (g_1)$	0.58	WP3
	Lighting power density	9.96 W/m ²	
		2.47 W/m ² /100 lx	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	16	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	84.2 kWh/a	
Space	Lighting power density	5.68 W/m ²	
		1.41 W/m ² /100 lx	

(1) Based on a rectangular space of 3.268 m x 1.916 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Notes on planning:

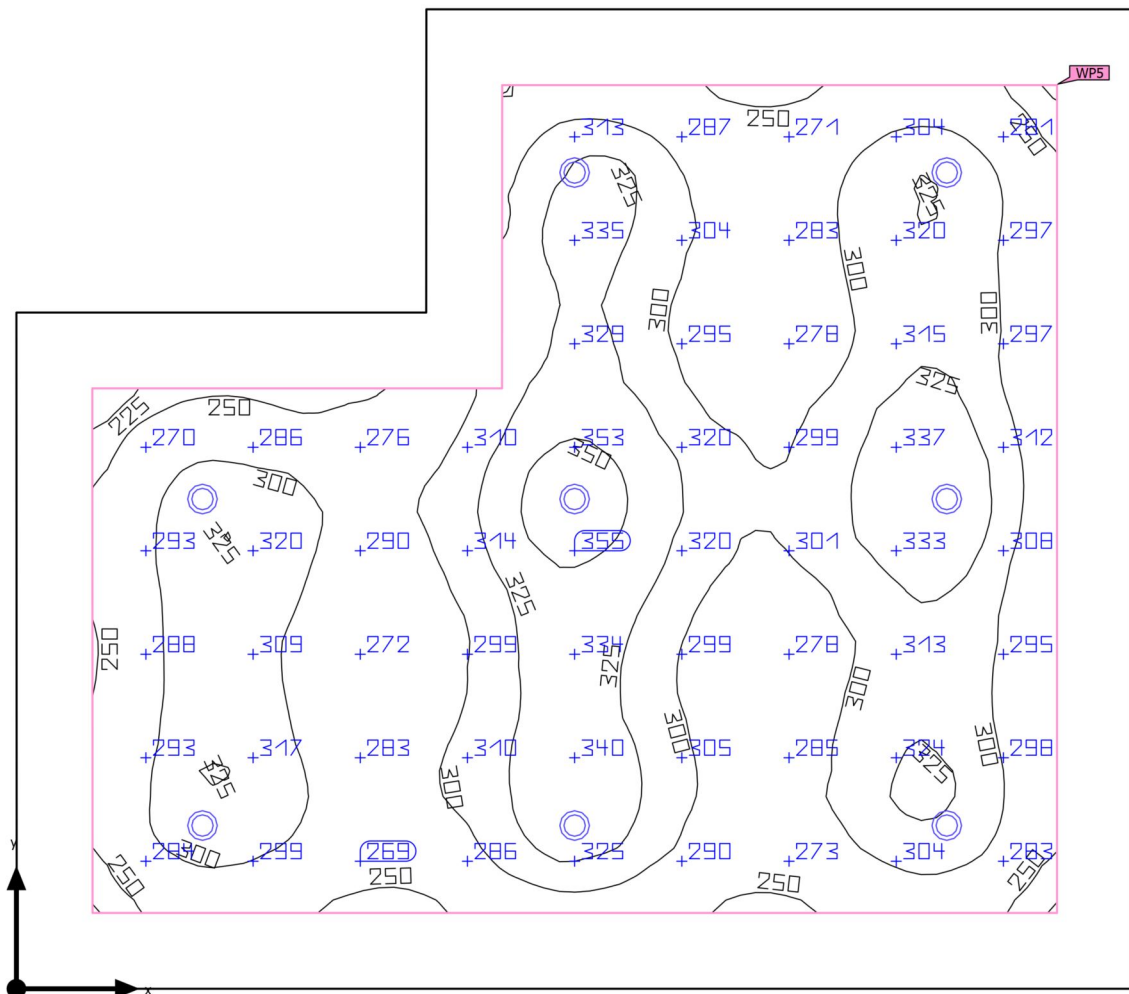
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
1	Thorn Lighting	96222744	BETA CELL 4100 Q600 840 HF [STD]	16	34.0 W	4393 lm	129.2 lm/W

Svlačionice · Prizemlje · 07 Spravarnica (Light scene 1)

Summary



Ground area	42.14 m²	Clearance height	2.900 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.995 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Height _{working plane}	0.800 m
		Wall zone _{working plane}	0.500 m

Svlačionice · Prizemlje · 07 Spravarnica (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	300 lx	WP5
	$U_o (g_1)$	0.68	WP5
	Lighting power density	4.37 W/m ²	
		1.45 W/m ² /100 lx	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	25	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	317 kWh/a	
Space	Lighting power density	3.04 W/m ²	
		1.01 W/m ² /100 lx	

(1) Based on a rectangular space of 6.460 m x 7.360 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Notes on planning:

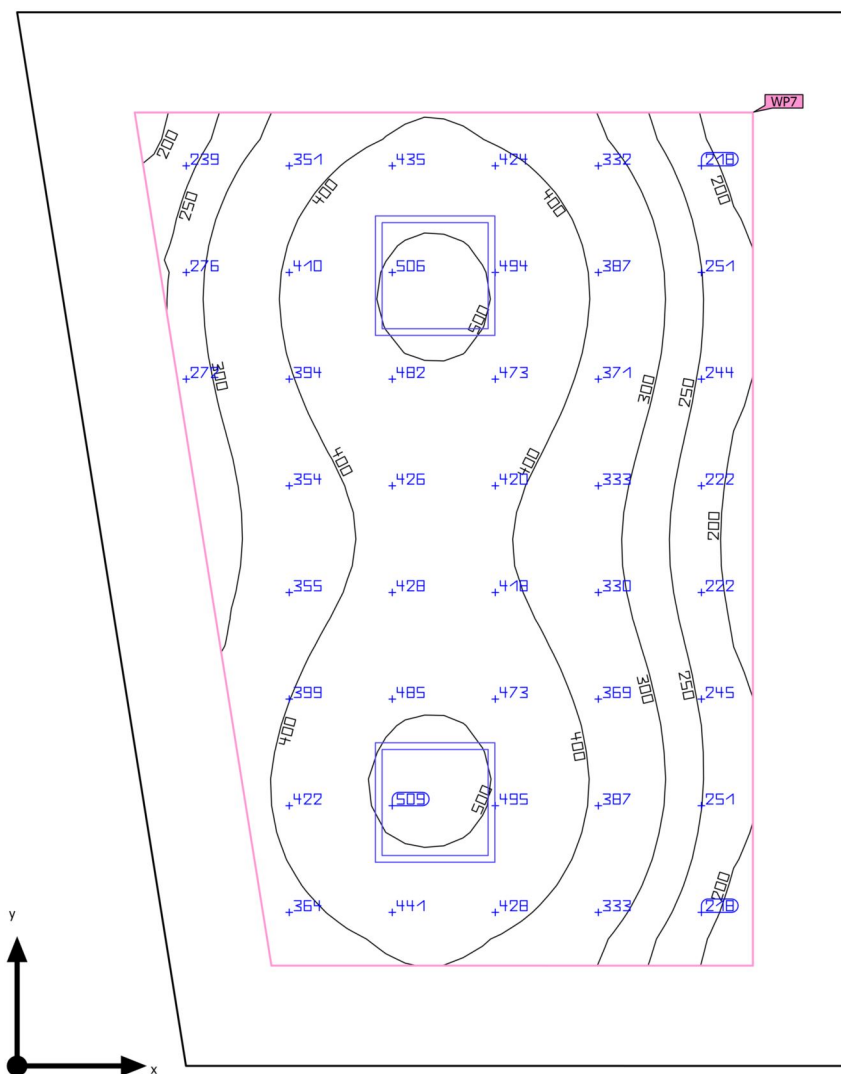
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
8	Thorn Lighting	96634889	CETUS3 M 2000-840 HF RWH [STD]	25	16.0 W	2048 lm	128.0 lm/W

Svlačionice · Galerija · 04 Prostorija za delegate i sudije (Light scene 1)

Summary



Ground area 19.70 m²

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

Maintenance factor 0.80 (fixed)

Clearance height 2.900 m

Mounting height 2.929 m

Height_{Working plane} 0.800 m

Wall zone_{Working plane} 0.500 m

Svlačionice · Galerija · 04 Prostorija za delegate i sudije (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	368 lx	WP7
	$U_o (g_1)$	0.46	WP7
	Lighting power density	5.83 W/m ²	
		1.58 W/m ² /100 lx	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	16	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	168 kWh/a	
Space	Lighting power density	3.45 W/m ²	
		0.94 W/m ² /100 lx	

(1) Based on a rectangular space of 5.256 m x 4.170 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Notes on planning:

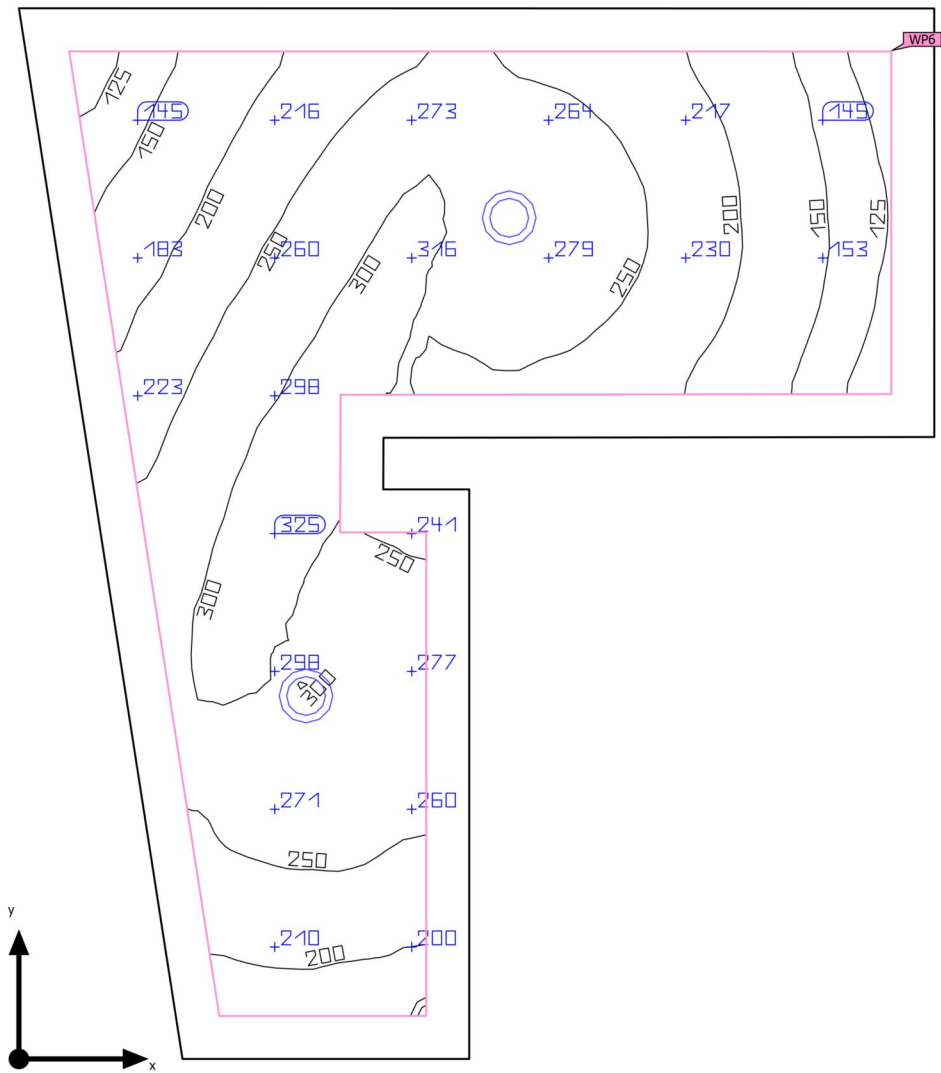
The results were calculated without consideration of objects and furniture. No results were determined on their surfaces.

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
2	Thorn Lighting	96222744	BETA CELL 4100 Q600 840 HF [STD]	16	34.0 W	4393 lm	129.2 lm/W

Svlačionice · Galerija · 05 Svlačionica (Light scene 1)

Summary



Ground area	7.67 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	2.900 m
Mounting height	2.995 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.156 m

Svlačionice · Galerija · 05 Svlačionica (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	240 lx	WP6
	$U_o (g_1)$	0.47	WP6
	Lighting power density	5.78 W/m ²	
		2.41 W/m ² /100 lx	
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \max}$	23	
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	79.2 kWh/a	
Space	Lighting power density	4.17 W/m ²	
		1.74 W/m ² /100 lx	

(1) Based on a rectangular space of 3.815 m x 3.323 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

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

Notes on planning:

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

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

III GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

7 GRAFIČKI PRILOZI ZA ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE

Gromobranska instalacija koju je potrebno povezati sa postojećom gromobranskom instalacijom

Gromobranska instalacija koju je potrebno povezati sa postojećom gromobranskom instalacijom

LEGENDA

Simbol	Opis pozicije
S1 - S14	Gromobranski spustevi - traka Fe/Zn 20x3 mm postavljeni kroz betonske stubove i AB platna objekta. Prije izlaska na krov preći na okrugli provodni kod aluminijuma AH2 Ø10 mm
⊕	Spojnica traka-žica, slična tipu KON 02, proizvođača Hermi, Slovenija.
⊙	Spojnica žica-žica, slična tipu KON 08, proizvođača Hermi, Slovenija.
A	Prihvatni sistem - okrugli provodnik od aluminijuma AH2 Ø10 mm postavljen na nosaču gromobranskog vodiča sličan tipu SON04 A primjeren za pričvršćivanje na atiku obloženu s limenim rubom, proizvođača Hermi, Slovenija.
B	Prihvatni sistem - okrugli provodnik od aluminijuma AH2 Ø10 mm postavljen po kosom krovu i šljemenom dijelu krova, na nosaču gromobranskog vodiča sličan tipu SON16, proizvođača Hermi, Slovenija.
C	Prihvatni sistem - okrugli provodnik od aluminijuma AH2 Ø10 mm postavljen po ravnom dijelu krova, na nosaču gromobranskog vodiča sličan tipu SON20 L, proizvođača Hermi, Slovenija.
Σ	Oznaka da se okrugli provodnik od aluminijuma AH2 Ø10 mm postavljen na nosaču gromobranskog vodiča sličan tipu ZON03 (zidni nosač) na pozicijama prelaska sa visocije na nižu kotu i obratno.
↗	Loveći šiljak instalacije LOV.

NAPOMENA: sve metalne mase na krovu povezati na gromobransku instalaciju.

Priilikom izvođenja gromobranske instalacije još jednom provjeriti materijal kojim se pokriva krov i da li predviđeni nosači odgovaraju za taj tip pokrivača krova.
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

PROJEKTANT: "ING PROMICOM" D.O.O. ŠUŠANI 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR		INVESTITOR: MINISTARSTVO PROSVJETE,NAUKE I INOVACIJA ulica Vuka Đurovića bb 81000 Podgorica		
Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"		Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat . parc. br. 3290/1 , 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje		
Autor projekta: "URBI PRO" d.o.o. Podgorica				
Vodeći projektant: Dušan Džudović, d.i.a.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant: Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1 Saradnik/ci:		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	RAZMJERA: 1:100	
Datum izrade i M.P		Prilog: Osnova krova - gromobranska instalacija	Br.priloga 2	Br.strane 139

Datum revizije i M.P



LEGENDA:

Perforirani nosači kablova, sa Magic spojnicom, 60 x 200 x 3050 mm, napravljeni od pocinkovanog lima slični tipu RKSM 620 F5, DIN EN 10346 proizvođača OBO Bettermann.

Perforirani nosači kablova, sa Magic spojnicom, 60 x 300 x 3050 mm, napravljeni od pocinkovanog lima slični tipu RKSM 630 F5, DIN EN 10346 proizvođača OBO Bettermann.

Za 1 priključnicu (mrežno napajanje):
- monofazna šuko priključnica
2P+E, 16A - kom 1 bijele boje;
- ugradna PVC kutija Ø60mm;
- nosač modula 2M;
- dekorativni ram 2M;

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

Za 2 priključnice (agregatsko napajanje):
- monofazna šuko priključnica
2P+E, 16A - kom 2 crvene boje;
- slobodni modul za slabu struju 1M - kom 2;
- ugradna PVC kutija 6M;
- nosač modula 6M;
- dekorativni ram 6M;

Za 2 prekidača sa indik. lamp.:
- jednopolni prekidač sa indik. lamp. 1M - kom. 2;
- ugradna PVC kutija Ø60;
- nosač modula 2M;
- dekorativni i zaštitni ram 2M;

- Trofazni izvod (mrežno napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednodolnim šemama
- Trofazni izvod (agregatsko napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednodolnim šemama
- Monofazni izvod (mrežno napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednodolnim šemama
- Monofazni izvod (UPS napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednodolnim šemama

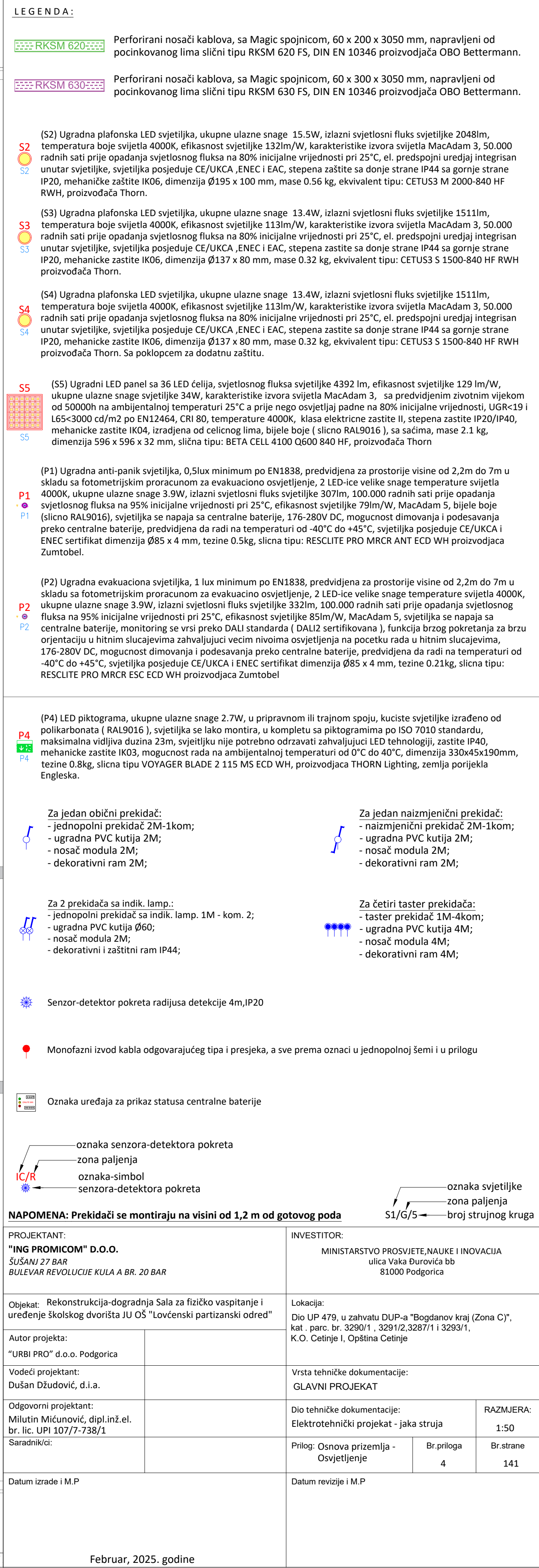
UPS Oznaka UPS uređaja 8 kVA / 8 kW

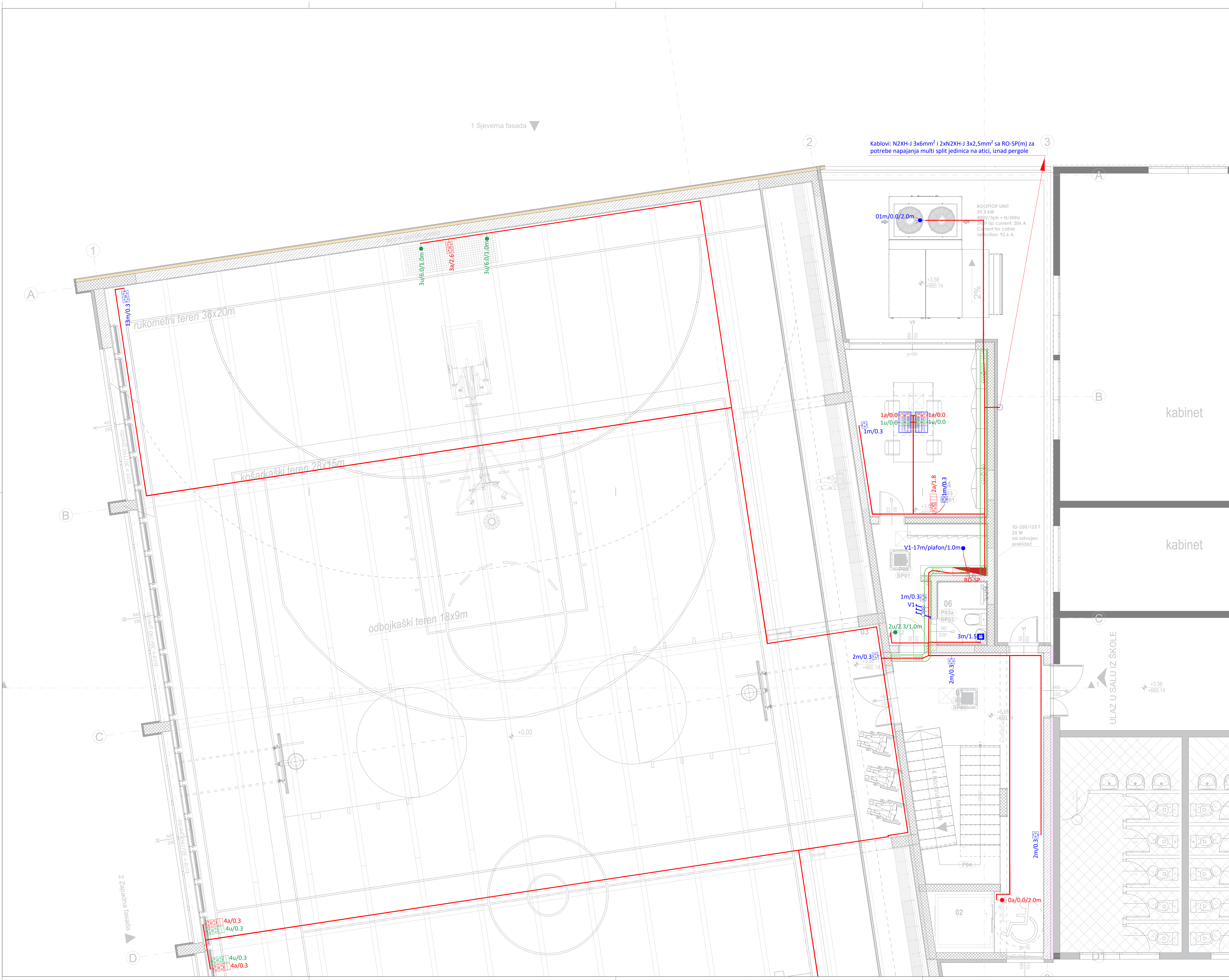
eBox Oznaka centralne baterije za potrebe napajanja anti-panik svjetiljki

broj strujnog kruga
oznaka napajanja (m-mreža, a-agregat, u-UPS)
visina montaže (od gotovog poda)
14m/1.0/1.0m — dužina kabla koja se ostavlja kao rezerva

broj strujnog kruga
oznaka napajanja (m-mreža, a-agregat, u-UPS)
visina montaže utičnice (od gotovog poda)
1m/0.3 —

PROJEKTANT: "ING PROMICOM" D.O.O. SUŠANJ 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR		INVESTITOR: MINISTARSTVO PROSVJETE, NAUKE I INOVACIJA ulica Vuka Đurovića bb 81000 Podgorica	
Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OS "Lovčenski partizanski odred"		Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1, 3291/2, 3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje	
Autor projekta: "URBI PRO" d.o.o. Podgorica		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Voditelj projektanta: Dušan Džudović, d.l.a.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Odgovorni projektant: Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 10777-738/1 Saradnik:		RAZMJERA: 1:50	
Datum izrade I.M.P		Datum revizije I.M.P	
		Prilog: Osnova prizmija - Opšta potrošnja	
		Br.priloga 3	Br.strane 140





LEGENDA:

RKSM 620 Perforirani nosači kablova, sa Magic spojnicom, 60 x 200 x 3050 mm, napravljeni od pocinkovanog lima slični tipu RKSM 620 FS, DIN EN 10346 proizvođača OBO Bettermann.

RKSM 630 Perforirani nosači kablova, sa Magic spojnicom, 60 x 300 x 3050 mm, napravljeni od pocinkovanog lima slični tipu RKSM 630 FS, DIN EN 10346 proizvođača OBO Bettermann.

Za 1 priključnicu (mrežno napajanje):

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 1 bijele boje;
- ugradna PVC kutija Ø60mm;
- nosač modula 2M;
- dekorativni ram 2M;

Za 2 priključnicu (mrežno napajanje):

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 1 bijele boje;
- ugradna PVC kutija 4M;
- nosač modula 4M;
- dekorativni ram 4M;

Za 2 priključnice (agregatsko napajanje):

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 1 crvena boja;
- monofazna priključnica Ital/Ger standard 2P, 16A - kom 1 crvene boje;
- slobodni modul za slabu struju 1M - kom 2;
- ugradna PVC kutija 6M;
- nosač modula 6M;
- dekorativni ram 6M;

Za 2 priključnice (UPS napajanje):

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2 zelena boja;
- slobodni modul za slabu struju 1M - kom 2;
- ugradna PVC kutija 6M;
- nosač modula 6M;
- dekorativni ram 6M;

Za 2 priključnice (agregatsko napajanje):

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2 zelena boja;
- slobodni modul za slabu struju 1M - kom 2;
- ugradna PVC kutija 6M;
- nosač modula 6M;
- dekorativni ram 6M;

Za 2 priključnice (UPS napajanje):

- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2 zelena boja;
- slobodni modul za slabu struju 1M - kom 4;
- podesiva ugradna metalna kutija 12M sa metalnim poklopcem;

Za 1 najzmjenični i 2 prekidača sa indik. lamp.:

- jednopolni prekidač sa indik. lamp. 1M - kom. 2;
- najzmjenični prekidač 1M * kom. 1;
- ugradna PVC kutija 3M;
- nosač modula 3M;
- dekorativni i zaštitni ram 3M;

Za 1 najzmjenični i 2 prekidača sa indik. lamp.:

- jednopolni prekidač sa indik. lamp. 1M - kom. 2;
- najzmjenični prekidač 1M * kom. 1;
- ugradna PVC kutija 3M;
- nosač modula 3M;
- dekorativni i zaštitni ram 3M;

Trofazni izvod (mrežno napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednopolnim šemama

Trofazni izvod (agregatsko napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednopolnim šemama

Monofazni izvod (mrežno napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednopolnim šemama

Monofazni izvod (UPS napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednopolnim šemama

broj strujnog kruga

oznaka napajanja (m-mreža, a-agregat, u-UPS)

visina montaže (od gotovog poda)

14m/1.0/1.0m ← dužina kabela koja se ostavlja kao rezerva

broj strujnog kruga

oznaka napajanja (m-mreža, a-agregat, u-UPS)

1m/0.3 ← visina montaže utičnice (od gotovog poda)

PROJEKTANT:
"ING PROMICOM" D.O.O.
ŠUŠANI 27 BAR
BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR

Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"

Autor projekta: "URBI PRO" d.o.o. Podgorica

Vodeći projektant: Dušan Džudović, d.i.a.

Odgovorni projektant: Milutin Mićunović, dipl.inž.el.
br. lic. UPI 107/7-738/1

Saradnik:

Datum izrade i M.P.

INVESTITOR:
MINISTARSTVO PROSVJETE, NAUKE I INOVACIJA
ulica Vaka Đurovića bb
81000 Podgorica

Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1, 3291/2, 3287/1 i 3293/1, K.O. Celinje I, Opština Celinje

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Dio tehničke dokumentacije:
Elektrotehnički projekat - jaka struja

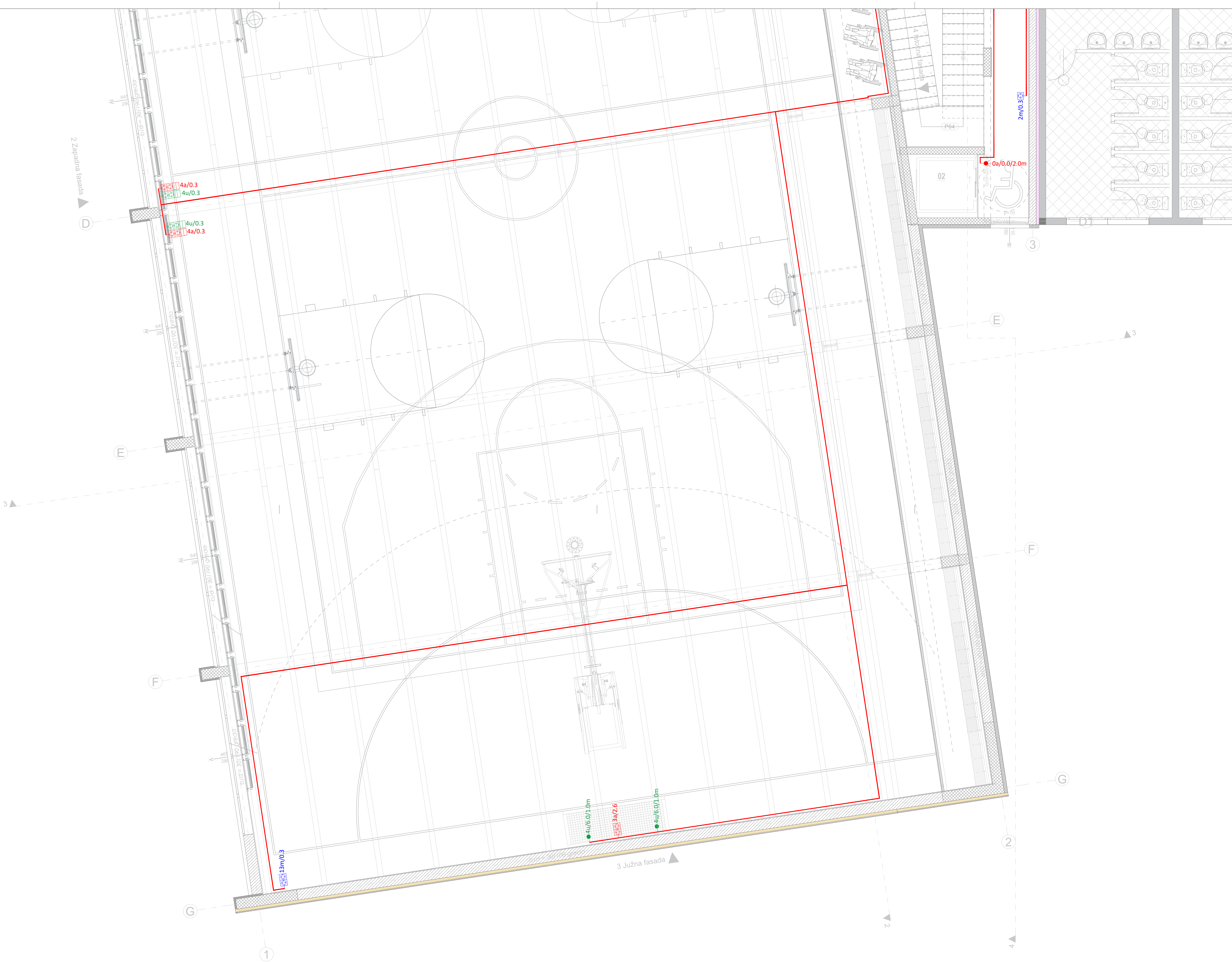
Prilog: Osnova galerije - Br. priloga 5(1/2)

RAZMJERA:
1:50

Br. strane
142

Datum revizije i M.P.

Februar, 2025. godine



LEGENDA:

Perforirani nosači kablova, sa Magic spojnicom, 60 x 200 x 3050 mm, napravljeni od pocinkovanog lima slični tipu RKSM 620 FS, DIN EN 10346 proizvođača OBO Bettermann.

Perforirani nosači kablova, sa Magic spojnicom, 60 x 300 x 3050 mm, napravljeni od pocinkovanog lima slični tipu RKSM 630 FS, DIN EN 10346 proizvođača OBO Bettermann.

Za 1 priključnicu (mrežno napajanje):
- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 1 bijele boje;
- ugradna PVC kutija Ø60mm;
- nosač modula 2M;
- dekorativni ram 2M;

Za 2 priključnicu (mrežno napajanje):
- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 1 bijele boje;
- ugradna PVC kutija 4M;
- nosač modula 4M;
- dekorativni ram 4M;

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

Za 2 priključnicu (mrežno napajanje):
- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 1 bijele boje;
- ugradna PVC kutija 4M;
- nosač modula 4M;
- dekorativni ram 4M;

Za 2 priključnice (agregatsko napajanje):
- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 1 crvena boja;
- monofazna priključnica Ital/Ger standard 2P, 16A - kom 1 crvene boje;
- slobodni modul za slabu struju 1M - kom 2;
- ugradna PVC kutija 6M;
- nosač modula 6M;
- dekorativni ram 6M;

Za 2 priključnice (agregatsko napajanje):
- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2 crvena boja;
- slobodni modul za slabu struju 1M - kom 2;
- ugradna PVC kutija 6M;
- nosač modula 6M;
- dekorativni ram 6M;

Za 2 priključnice (UPS napajanje):
- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2 zelena boja;
- slobodni modul za slabu struju 1M - kom 2;
- ugradna PVC kutija 6M;
- nosač modula 6M;
- dekorativni ram 6M;

Za 2 priključnice (UPS napajanje):
- monofazna šuko priključnica 2P+E, 16A - kom 2 zelena boja;
- slobodni modul za slabu struju 1M - kom 4;
- podesiva ugradna metalna kutija 12M sa metalnim poklopcem;

Za 1 naizmjenični i 2 prekidača sa indik. lamp.:
- jednopolni prekidač sa indik. lamp. 1M - kom. 2;
- naizmjenični prekidač 1M * kom. 1;
- ugradna PVC kutija 3M;
- nosač modula 3M;
- dekorativni i zaštitni ram 3M;

Trofazni izvod (mrežno napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednopolinim šemama

Trofazni izvod (agregatsko napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednopolinim šemama

Monofazni izvod (mrežno napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednopolinim šemama

Monofazni izvod (UPS napajanje) provodnikom odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednopolinim šemama

broj strujnog kruga

oznaka napajanja (m-mreža, a-agregat, u-UPS)

visina montaže (od gotovog poda)

14m/1.0/1.0m

dužina kabla koja se ostavlja kao rezerva

broj strujnog kruga

oznaka napajanja (m-mreža, a-agregat, u-UPS)

visina montaže utičnice (od gotovog poda)

1m/0.3

PROJEKTANT:
ŠUŠANI 27 BAR
BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR

Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"

Autor projekta: "URBI PRO" d.o.o. Podgorica

Vodeći projektant: Dušan Džudović, d.i.a.

Odgovorni projektant: Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1

Saradnik/i:

Datum izrade i M.P.

INVESTITOR:
MINISTARSTVO PROSVJETE,NAUKE I INOVACIJA
ulica Vaka Đurovića bb
81000 Podgorica

Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1, 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje

Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT

Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja

Prilog: Osnova galerije - Br.priloga 5(2/2)

RAZMJERA: 1:50

Br.strane 143

Datum revizije i M.P.

Februar, 2025. godine



LEGENDA:

RKSM 620 FS Perforirani nosači kablova, sa Magic spojnicom, 60 x 200 x 3050 mm, napravljeni od pocinkovanog lima slični tipu RKSM 620 FS, DIN EN 10346 proizvođača OBO Bettermann.

S1.1 (S1.1) LED svjetiljka za veoma složene namjene sa LED konvertorom, DALI dimabilna, ukupne ulazne snage 186W, izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 23330lm, temperatura boje svjetla 4000K, efikasnost svjetiljke 125lm/W, karakteristike izvora svjetla MacAdam 2, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 75% inicijalne vrijednosti pri 25°C, CRI>80, UGR<28, prethodno ožičena sa 2m dugim napojnim bezhalogenim, svjetiljka posjeduje CE/UKCA ,CB, ENEC i EAC sertifikat, stepena zaštite IP66 , mehanicke zaštite IK08, mogućnost rada na ambijentalnoj temperaturi od -40°C do +45 °C dimenzija 518 x 414 x 109 mm, mase 7kg, ekvivalent tipu CR2PL M25K-840 PC AB LDO WH proizvođača Zumtobel

S1.2 (S1.2) LED svjetiljke za veoma složene namjene sa LED konvertorom, DALI dimabilna, ukupne ulazne snage 372W, izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 46760lm, temperatura boje svjetla 4000K, efikasnost svjetiljke 126lm/W, karakteristike izvora svjetla MacAdam 2, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 75% inicijalne vrijednosti pri 25°C, CRI>80, UGR<28, prethodno ožičena sa 2m dugim napojnim bezhalogenim, svjetiljka posjeduje CE/UKCA ,CB, ENEC i EAC sertifikat, stepena zaštite IP66 , mehanicke zaštite IK08, mogućnost rada na ambijentalnoj temperaturi od -40°C do +45 °C dimenzija 1025 x 414 x 109 mm, mase 13,2kg, ekvivalent tipu CR2PL L50K-840 PC AB LDO WH proizvođača Zumtobel

S2 (S2) Ugradna plafonska LED svjetiljka, ukupne ulazne snage 15.5W, izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 2048lm, temperatura boje svjetla 4000K, efikasnost svjetiljke 132lm/W, karakteristike izvora svjetla MacAdam 3, 50.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 80% inicijalne vrijednosti pri 25°C, el. predspojni uređaj integrisan unutar svjetiljke, svjetiljka posjeduje CE/UKCA, ENEC i EAC, stepena zaštite sa donje strane IP44 sa gornje strane IP20, mehanicke zaštite IK06, dimenzija Ø195 x 100 mm, mase 0.56 kg, ekvivalent tipu: CETUS3 M 2000-840 HF RWH, proizvođača Thorn.

S5 (S5) Ugradni LED panel sa 36 LED ćelija, svjetlosnog fluksa svjetiljke 4392 lm, efikasnost svjetiljke 129 lm/W, ukupne ulazne snage svjetiljke 34W, karakteristike izvora svjetla MacAdam 3, sa predviđenim životnim vijekom od 50000h na ambijentalnoj temperaturi 25°C a prije nego osvijetlji padne na 80% inicijalne vrijednosti, UGR<19 i L65-3000 cd/m2 po EN12464, CRI 80, temperature 4000K, klasa elektricne zaštite II, stepena zaštite IP20/IP40, mehanicke zaštite IK04, izrađena od celicnog lima, bijele boje (slično RAL9016), sa sačima, mase 2.1 kg, dimenzija 596 x 596 x 32 mm, slična tipu: BETA CELL 4100 Q600 840 HF, proizvođača Thorn

P1 (P1) Ugradna anti-panic svjetiljka, 0.5lux minimum po EN1838, predviđena za prostorije visine od 2,2m do 7m u skladu sa fotometrijskim proračunom za evakuaciono osvijetljenje, 2 LED-ice velike snage temperature svjetla 4000K, ukupne ulazne snage 3.9W, izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 307lm, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 95% inicijalne vrijednosti pri 25°C, efikasnost svjetiljke 79lm/W, MacAdam 5, bijele boje (slično RAL9016), svjetiljka se napaja sa centralne baterije, 176-280V DC, mogućnost dimovanja i podesavanja preko centralne baterije, predviđena da radi na temperaturi od -40°C do +45°C, svjetiljka posjeduje CE/UKCA i ENEC sertifikat dimenzija Ø85 x 4 mm, težine 0.5kg, slična tipu: RESCLITE PRO MRCR ANT ECD WH proizvođača Zumtobel

P2 (P2) Ugradna evakuaciona svjetiljka, 1 lux minimum po EN1838, predviđena za prostorije visine od 2,2m do 7m u skladu sa fotometrijskim proračunom za evakuaciono osvijetljenje, 2 LED-ice velike snage temperature svjetla 4000K, ukupne ulazne snage 3.9W, izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 332lm, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 95% inicijalne vrijednosti pri 25°C, efikasnost svjetiljke 85lm/W, MacAdam 5, svjetiljka se napaja sa centralne baterije, monitoring se vrši preko DALI standarda (DALI2 sertifikovana), funkcija brzog pokretanja za brzu orijentaciju u hitnim slučajevima zahvaljujući većim nivoima osvijetljenja na početku rada u hitnim slučajevima, 176-280V DC, mogućnost dimovanja i podesavanja preko centralne baterije, predviđena da radi na temperaturi od -40°C do +45°C, svjetiljka posjeduje CE/UKCA i ENEC sertifikat dimenzija Ø85 x 4 mm, težine 0.21kg, slična tipu: RESCLITE PRO MRCR ESC ECD WH proizvođača Zumtobel

P3 (P3) Nadgradna evakuaciona svjetiljka, 1lux minimum po EN1838, predviđena za prostorije visine od 2,2m do 10m u skladu sa fotometrijskim proračunom za evakuaciono osvijetljenje, 2 LED-ice velike snage temperature svjetla 4000K, sa visokim performansama, ukupne ulazne snage 7.2W, izlazni svjetlosni fluks svjetiljke 519lm, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 95% inicijalne vrijednosti pri 25°C, efikasnost svjetiljke 72lm/W, MacAdam 5, bijele boje (slično RAL9016), svjetiljka se napaja sa centralne baterije, monitoring se vrši preko DALI standarda (DALI2 sertifikovana), 176-280V DC, predviđena da radi na temperaturi od -40°C do +35°C, svjetiljka posjeduje CE/UKCA i ENEC sertifikat dimenzija 146 x 146 x 35 mm, težine 0.88kg, slična tipu RESCLITE PRO MSC ANT HP ECD WH proizvođača Zumtobel

P4 (P4) LED piktograma, ukupne ulazne snage 2.7W, u pripravnom ili trajnom spoju, kuciste svjetiljke izrađeno od polikarbonata (RAL9016), svjetiljka se lako montira, u kompletu sa piktogramima po ISO 7010 standardu, maksimalna vidljiva dužina 23m, svjetiljku nije potrebno održavati zahvaljujući LED tehnologiji, zaštite IP40, mehanicke zaštite IK03, mogućnost rada na ambijentalnoj temperaturi od 0°C do 40°C, dimenzija 330x45x190mm, težine 0.8kg, slična tipu VOYAGER BLADE 2 115 MS ECD WH, proizvođača THORN Lighting, zemlja porijekla Engleska.

V3 (V3) LED reflektor, sa malim tijelom, sa LED konvertorom, koji napaja 24 LED diode sa 350mA, ukupne ulazne snage 26W, sa narrow road distribucijom svjetla, zaštite IP66, mehanicke zaštite IK08, klasa elektricne zaštite I, izrađena od livnog aluminijuma, Antracit boje, svjetlosnog fluksa svjetiljke 4391 lm, efikasnost svjetiljke 169 lm/W temperature 4000K, CRI 70, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa na 95% inicijalne vrijednosti pri 25°C, integrisana zaštita od prenapona 6kV uključena kao standard, sa većom zaštitom od 10kV kada je odabrana kuciste svjetiljke izrađeno od kaljenog stakla debljine 4mm, opcionci adapteri za montažu na vrhu, montaža na fasadu objekta na visini 6m, dimenzija 429 x 349 x 99 mm, težine 6.79kg, posjeduje CB, CE/UKCA, ENEC i ENEC+ sertifikate , slična tipu AFP2 S 24L35 740 EWR NONE CL1 ANT, proizvođača THORN Lighting, zemlja porijekla Engleska

F2 (F2) Za jedan obični prekidač:
- jednopolini prekidač 2M-1kom;
- ugradna PVC kutija 2M;
- nosač modula 2M;
- dekorativni ram 2M;

S1/G/5 Za jedan naizmjenični i 2 prekidača sa indik. lamp.:
- jednopolini prekidač sa indik. lamp. 1M - kom. 2;
- naizmjenični prekidač 1M * kom. 1;
- ugradna PVC kutija 3M;
- nosač modula 3M;
- dekorativni i zaštitni ram 3M;

oznaka senzora-detektora pokreta
zona paljenja
oznaka-simbol
senzora-detektora pokreta

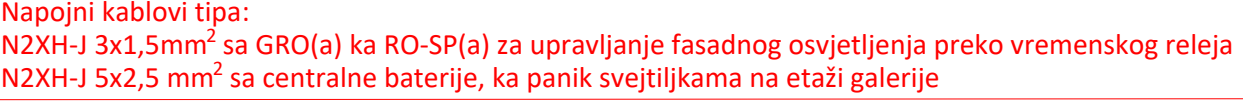
oznaka svjetiljke
zona paljenja
broj strujnog kruga

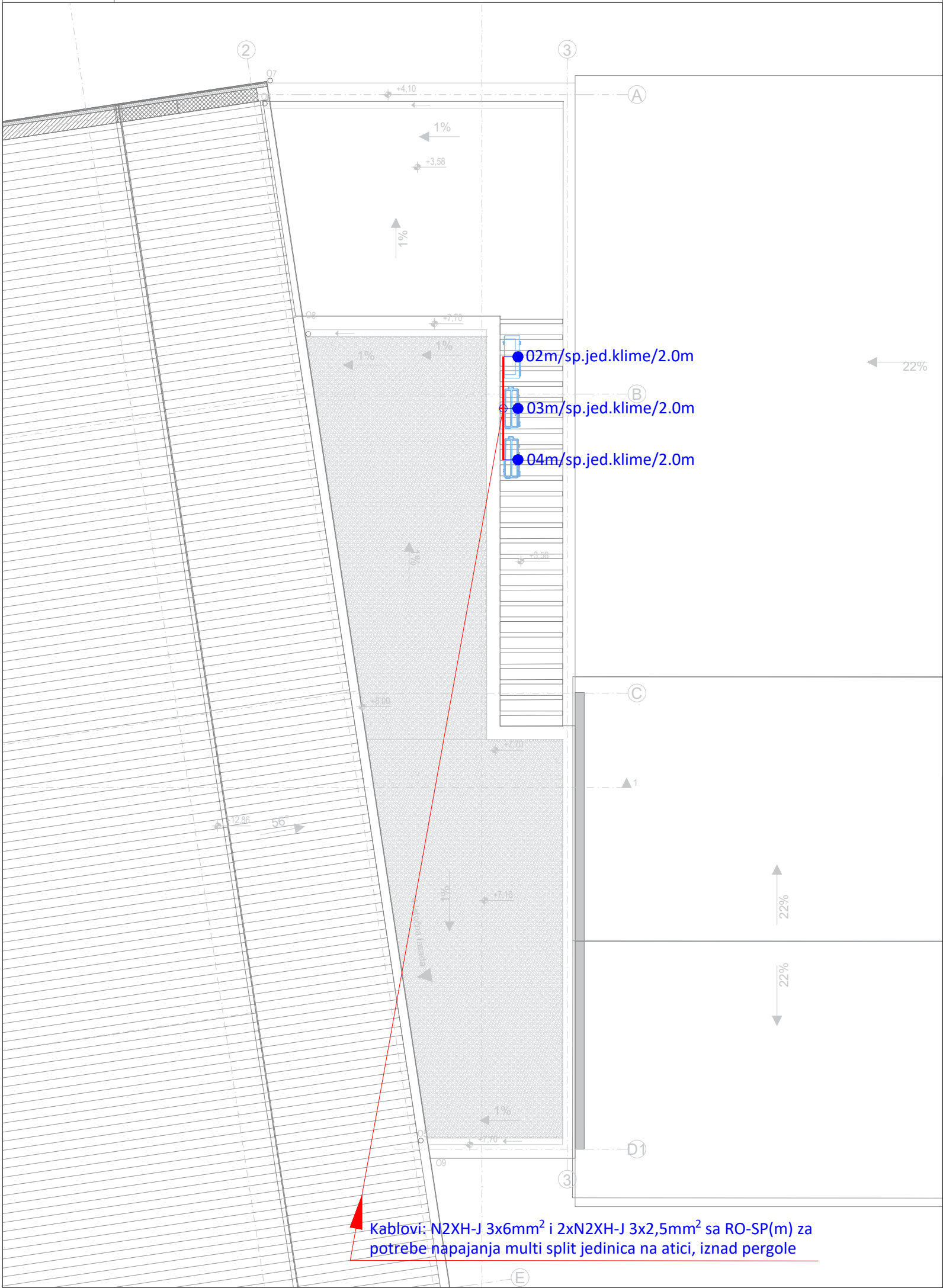
NAPOMENA: Prekidači se montiraju na visini od 1,2 m od gotovog poda

PROJEKTANT: "ING PROMICOM" D.O.O. ŠUŠANI 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR	INVESTITOR: MINISTARSTVO PROSVJETE, NAUKE I INOVACIJA ulica Vuka Đurovića bb 81000 Podgorica
Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"	Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1, 3291/2, 3287/1 i 3293/1, K.O. Celinje I, Opština Celinje
Autor projekta: "URBI PRO" d.o.o. Podgorica	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT
Vodeći projektant: Dušan Džudović, d.i.a.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja
Odgovorni projektant: Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1	RAZMJERA: 1:50
Saradnik:	Prilog: Osnova galerije - Br.priloga 6
Datum izrade i M.P	Br.strane 144
Datum revizije i M.P	

Datum revizije i M.P

Napojni kablovi tipa:
N2XH-J 3x1,5mm² sa GRO(a) ka RO-SP(a) za upravljanje fasa
N2XH-J 5x2,5 mm² sa centralne baterije, ka panik svjetiljkam





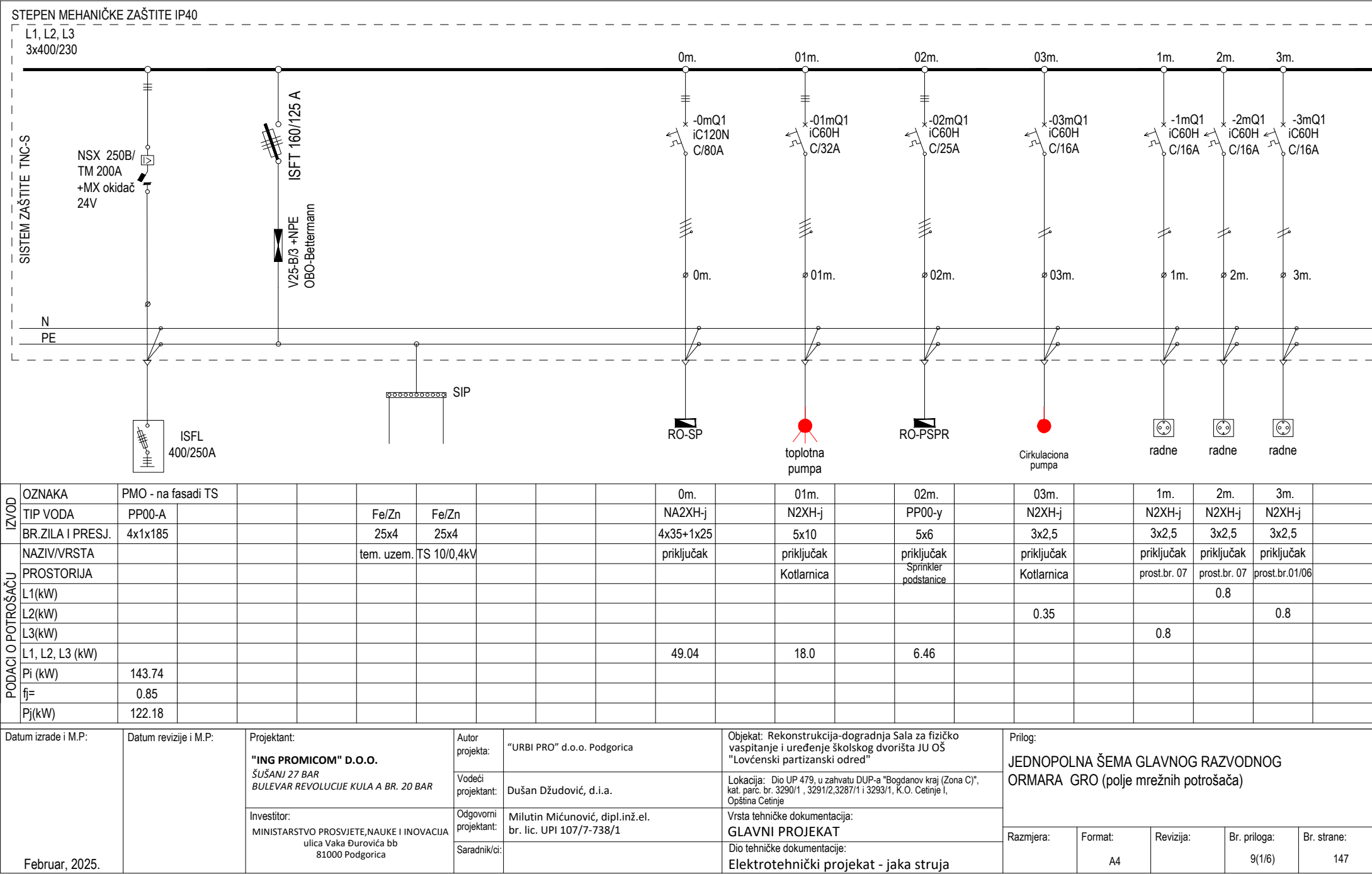
LEGENDA:

● Monofazni izvod provodnikom tipa N2XH-J odgovarajućeg presjeka, a sve prema jednopolnim šemama

broj strujnog kruga
oznaka napajanja (m-mreža, a-agregat, u-UPS)
visina montaže (od gotovog poda)
14m/1.0/1.0m
dužina kabla koja se ostavlja kao rezerva

broj strujnog kruga
oznaka napajanja (m-mreža, a-agregat, u-UPS)
visina montaže utičnice (od gotovog poda)
1m/0.3

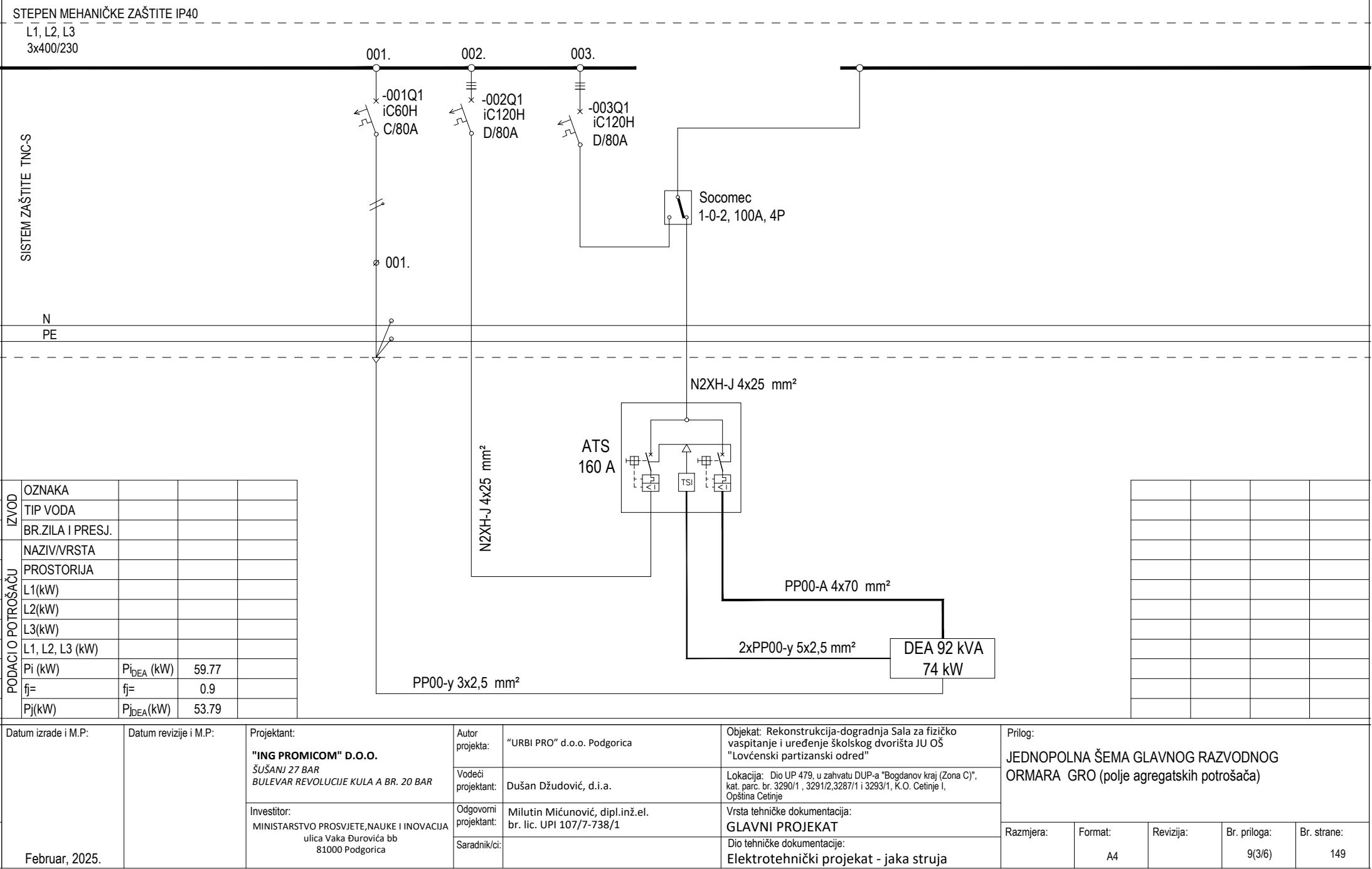
PROJEKTANT: "ING PROMICOM" D.O.O. ŠUŠANJ 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR		INVESTITOR: MINISTARSTVO PROSVJETE,NAUKE I INOVACIJA ulica Vaka Đurovića bb 81000 Podgorica		
Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"		Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat . parc. br. 3290/1 , 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje		
Autor projekta: "URBI PRO" d.o.o. Podgorica		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Vodeći projektant: Dušan Džudović, d.i.a.				
Odgovorni projektant: Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		RAZMJERA: 1:100
Saradnik/ci:		Prilog: Osnova krova - Opšta potrošnja	Br.priloga 7	Br.strane 145
Datum izrade i M.P		Datum revizije i M.P		
Februar, 2025. godine				

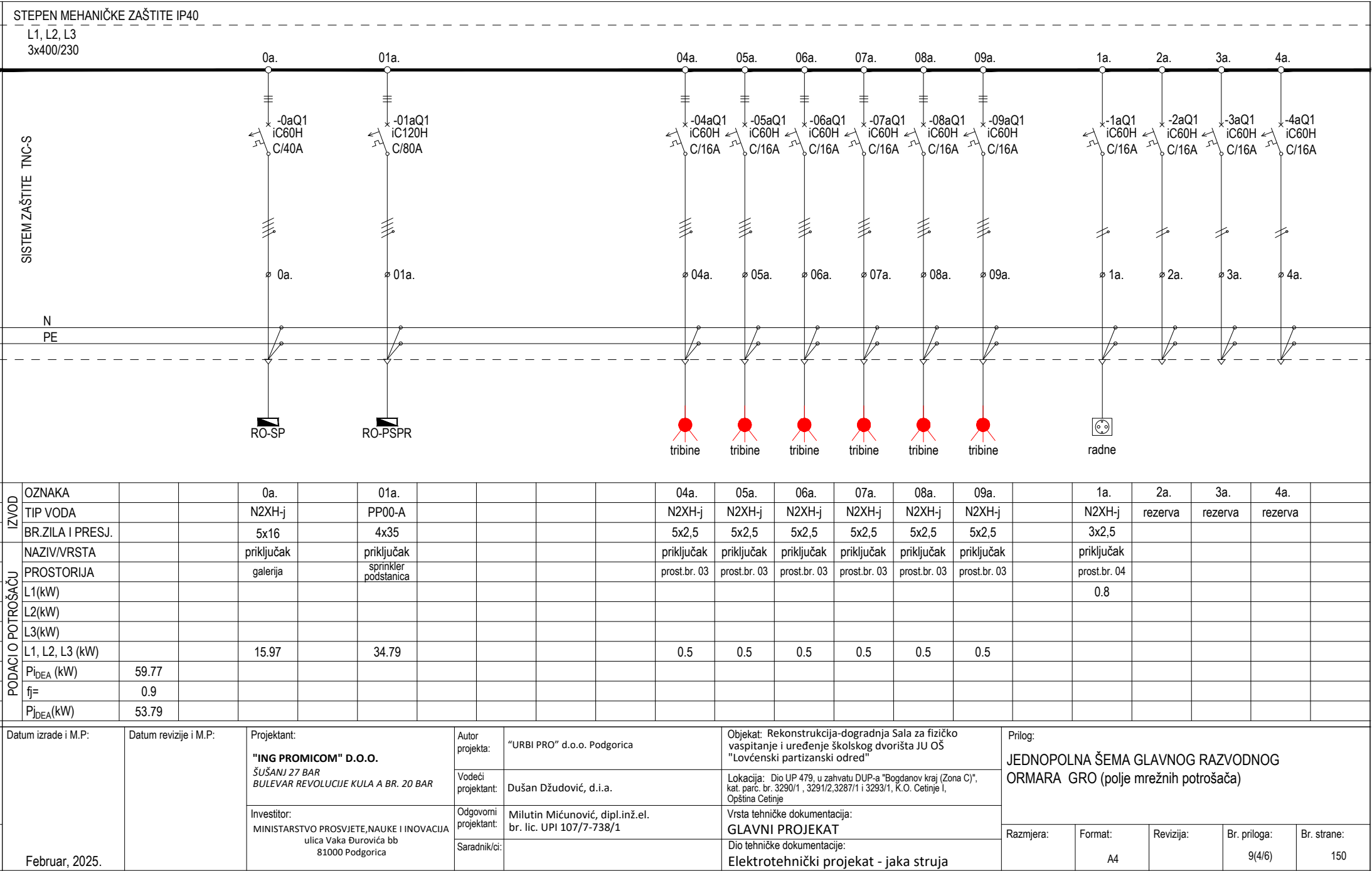


L1, L2, L3
3x400/230

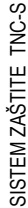


Datum izrade i M.P: <
--





L1, L2, L3
3x400/230



PODACI O POTROŠAČU

Februar, 2025.

Datum revizije i M.P:

Projektant:

Projektant:
"ING PROMICOM" D.O.O.
 ŠUŠANJ 27 BAR
 BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR

Investitor:
MINISTARSTVO PROSVJETE, NAUKE I INOVACIJA
ulica Vaka Đurovića bb
81000 Podgorica

Autor
projekta:

"URBI PRO" d.o.o. Podgorica

Vodeći projektar	
---------------------	--

Dušan Džudović, d.i.a.

Odgovor
projekta

Milutin Mićunović, dipl.inž.el.
br. lic. UPI 107/7-738/1

Saradnik

Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"

Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)",
kat. parc. br. 3290/1, 3291/2, 3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I,
Opština Cetinje

Vrsta tehničke dokumentacija:

GLAVNI PROJEKAT

Dio tehničke dokumentacije:
Elektrotehnički projekat - jaka struja

Prilog:	
---------	--

JEDNOPOLNA ŠEMA GLAVNOG RAZVODNOG
ORMARA GRO (polje mrežnih potrošača)

Razmjera:

Format:

A4

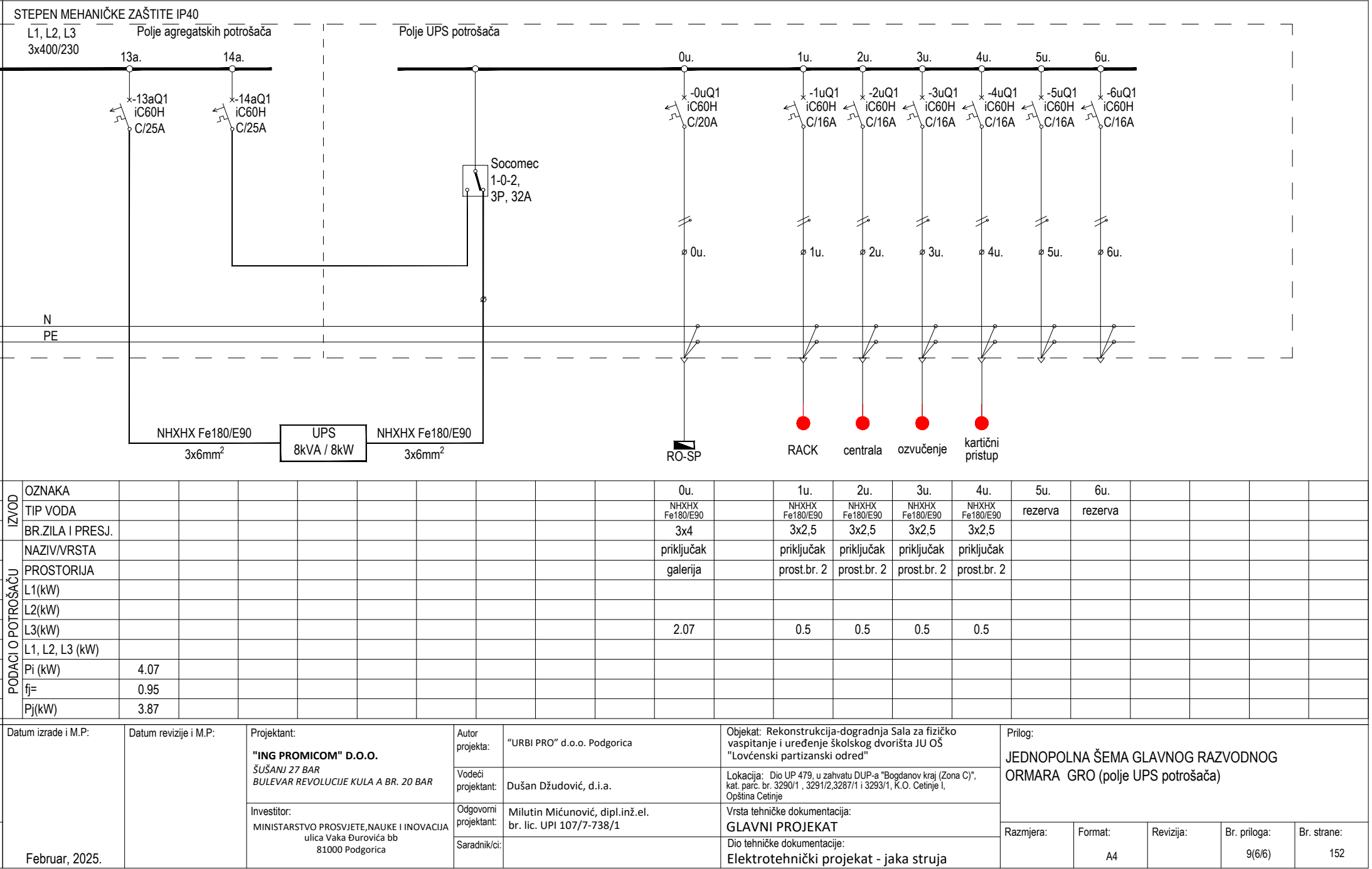
Revizija:

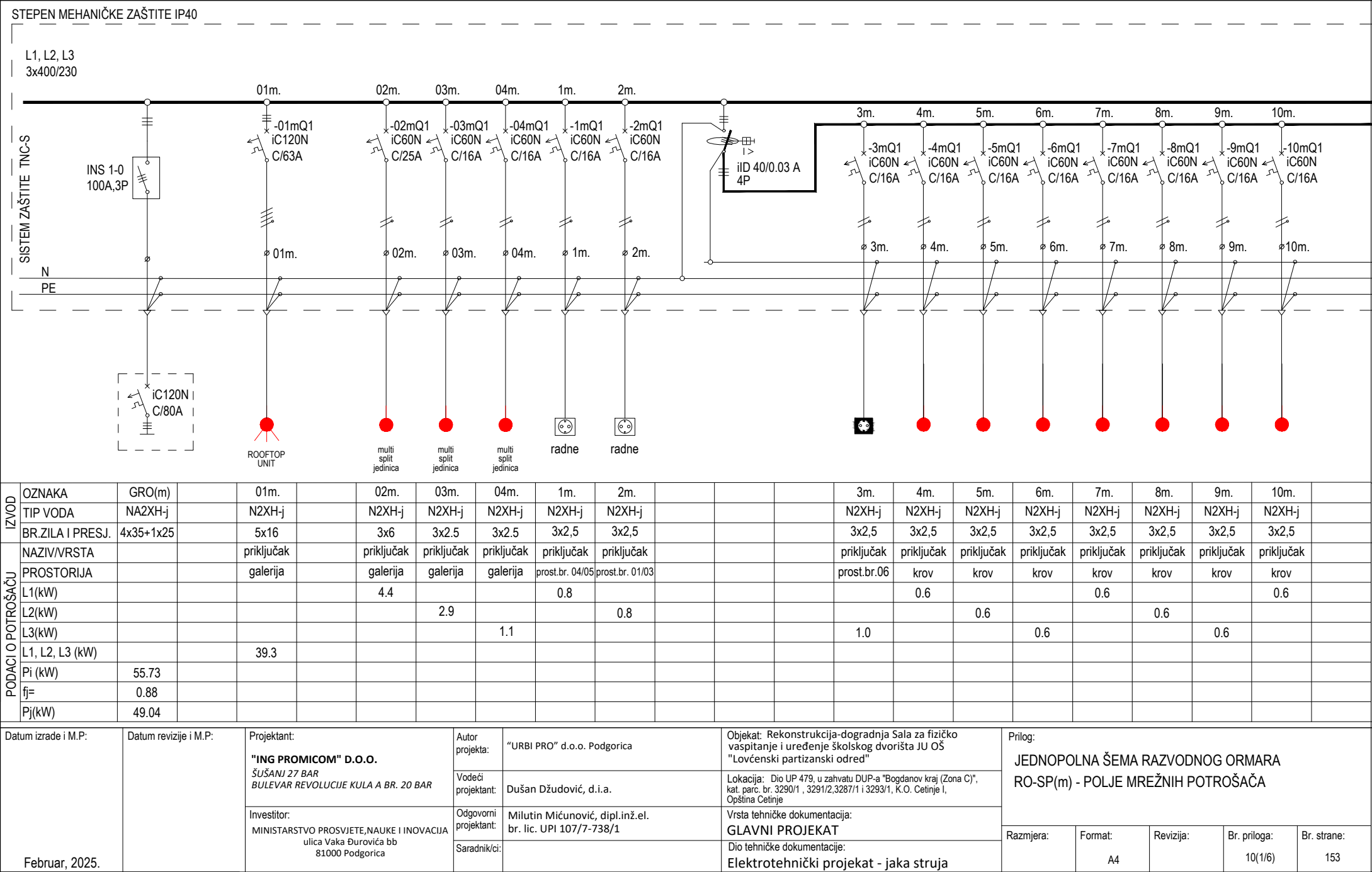
Br. priloga:

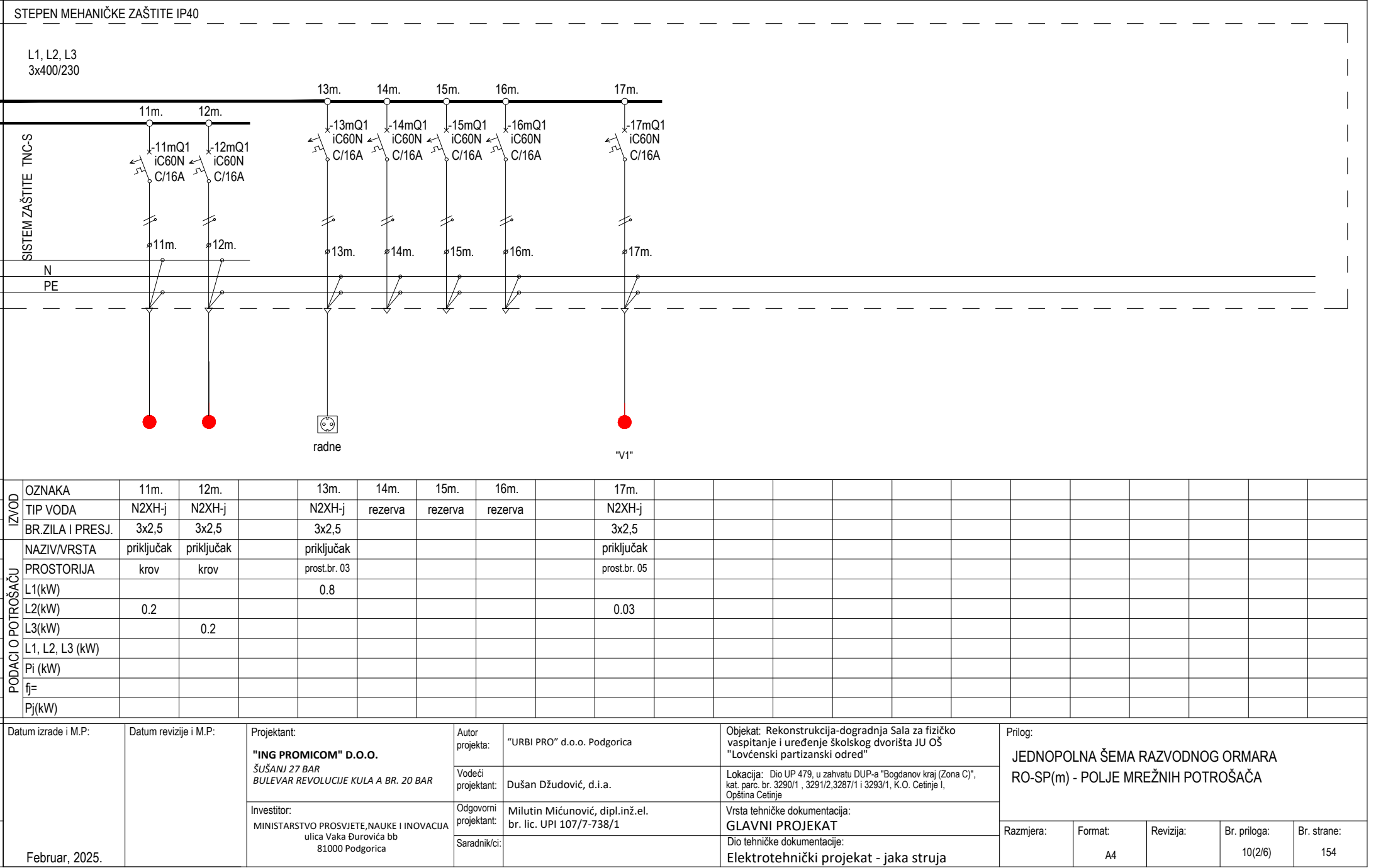
9(5/6)

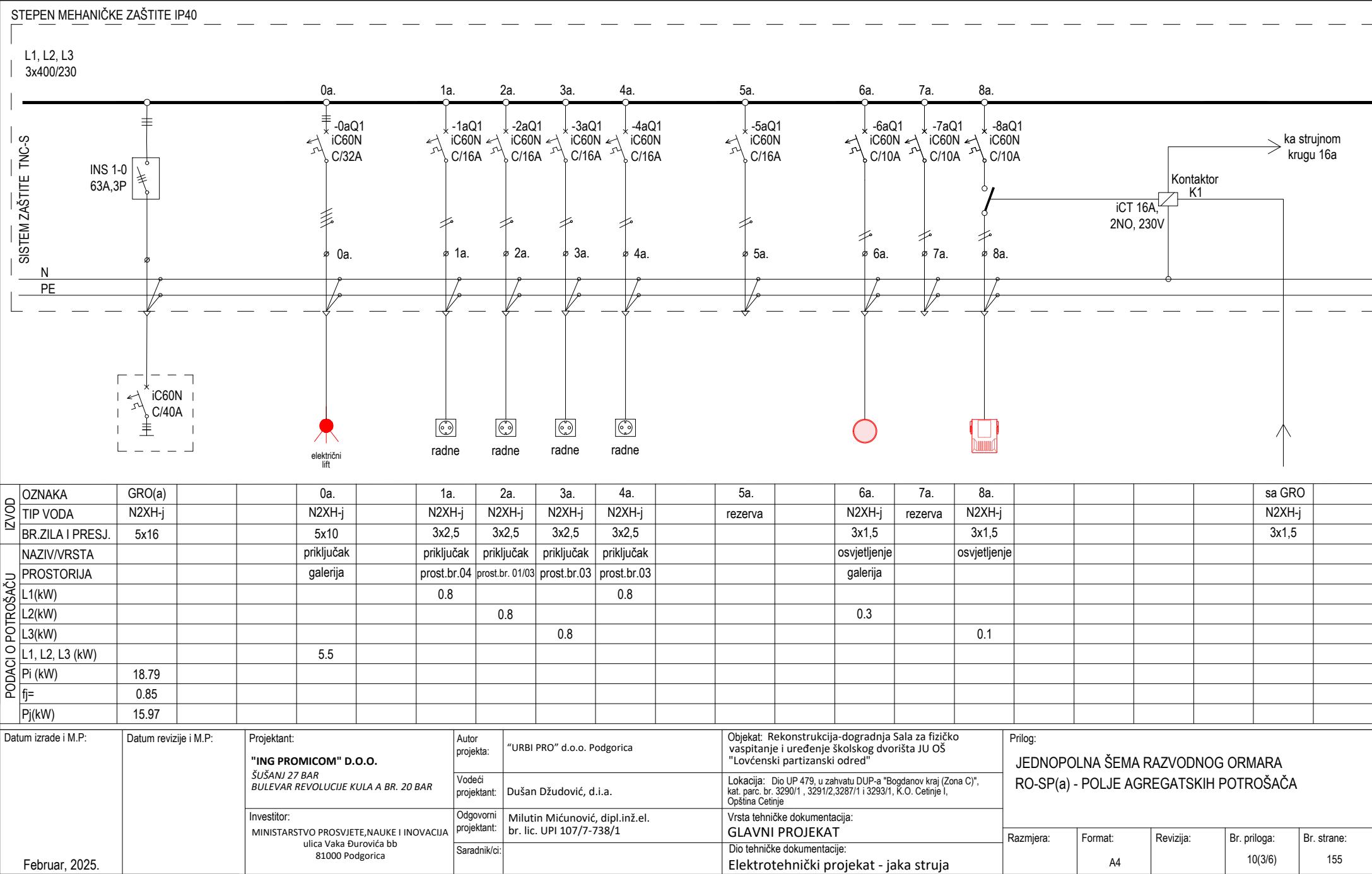
Br. strane:

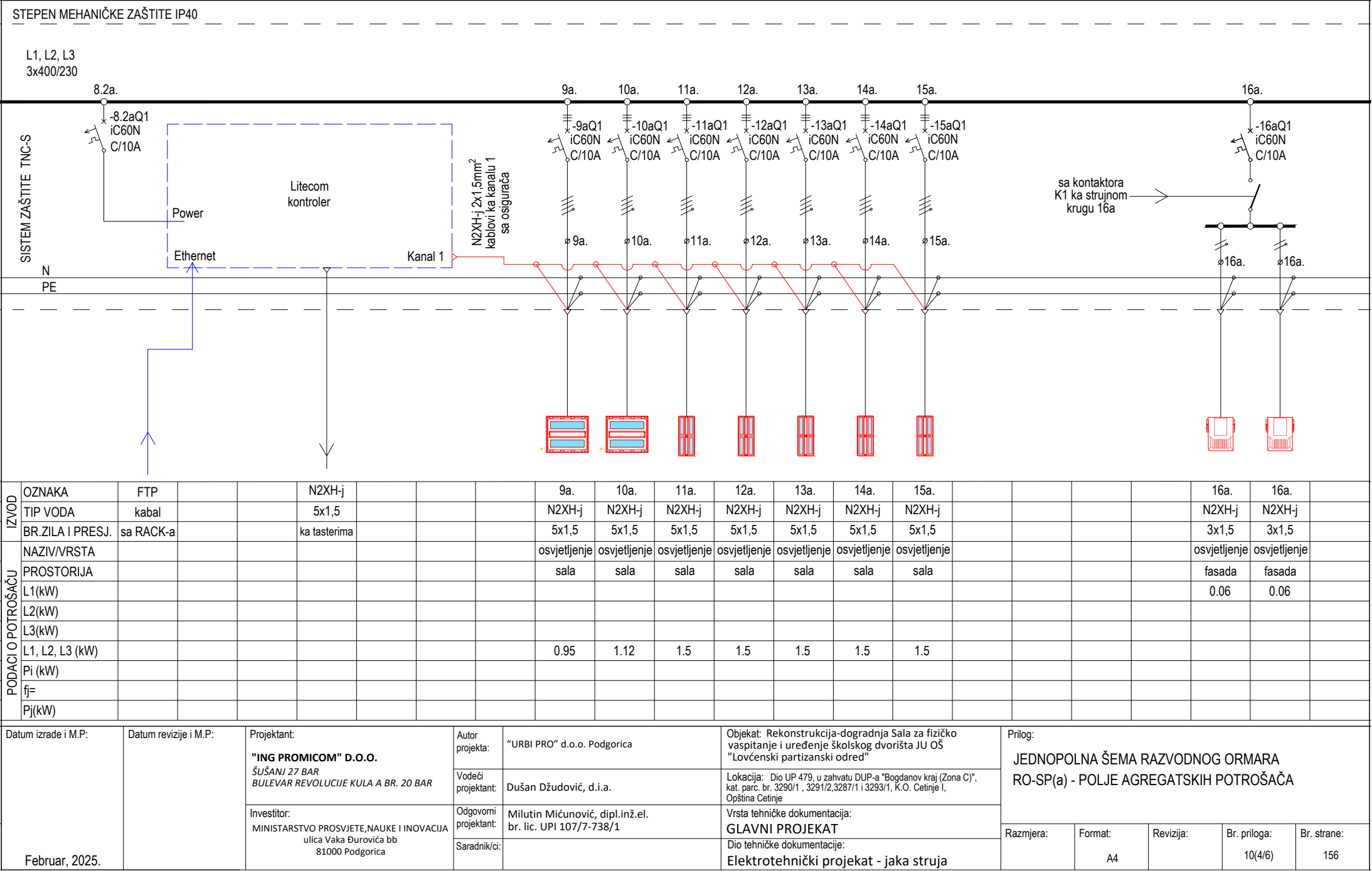
151











STEPEN MEHANIČKE ZAŠTITE IP40

L1, L2, L3
3x400/230

SISTEM ZAŠTITE TNC-S

17a. 18a. 19a. 20a.

x-17aQ1 iC60N C/10A x-18aQ1 iC60N C/10A x-19aQ1 iC60N C/16A x-20aQ1 iC60N C/16A

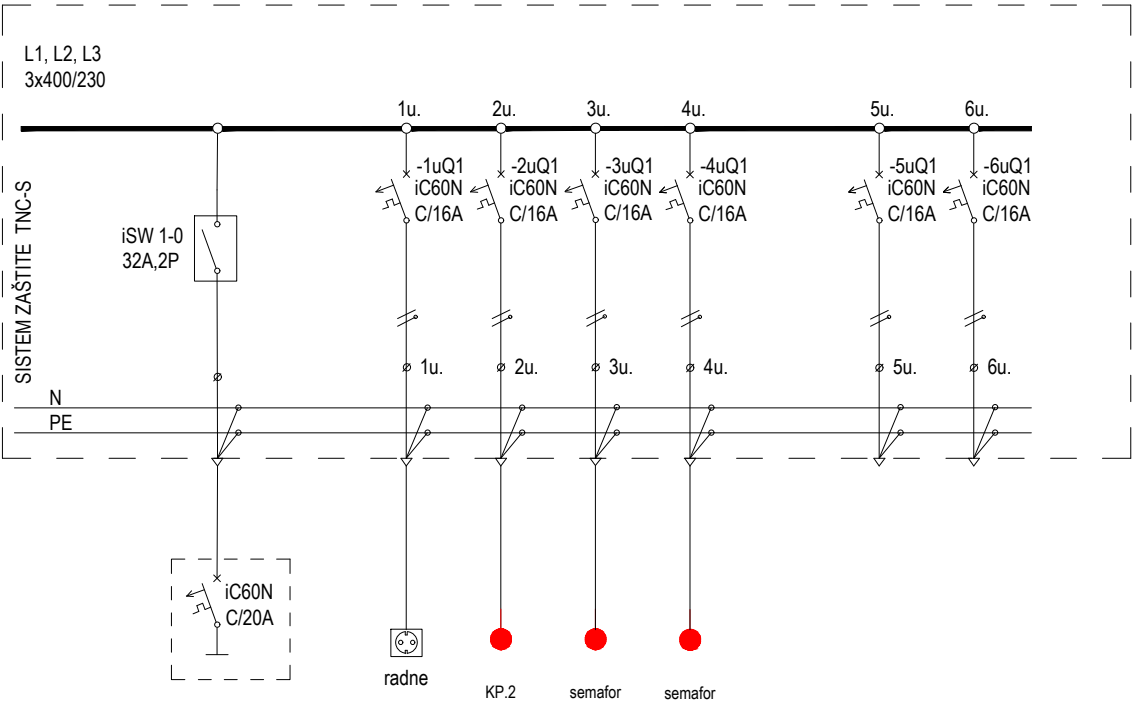
ø 17a. ø 18a. ø 19a. ø 20a.

N PE

[illegible]

Datum izrade i M.P.: Februar, 2025.	Datum revizije i M.P.:	Projektant:	Autor projekta:	Objekat: Rekonstrukcija-dograđnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"		Prilog: JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMARA RO-SP(a) - POLJE AGREGATSKIH POTROŠAČA				
		"ING PROMICOM" D.O.O. ŠUŠANI 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR	Vodeći projektant:	Dušan Džudović, d.i.a.	Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1, 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetineje I, Opština Cetineje					
		Investitor: MINISTARSTVO PROSVJETE,NAUKE I INOVACIJA ulica Vaka Đurovića bb 81000 Podgorica	Odgovorni projektant:	Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1	Vrsta tehničke dokumentacija: GLAVNI PROJEKAT	Razmjera:	Format:	Revizija:	Br. priloga:	Br. strane:
			Saradnik/ci:		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		A4		10(5/6)	157

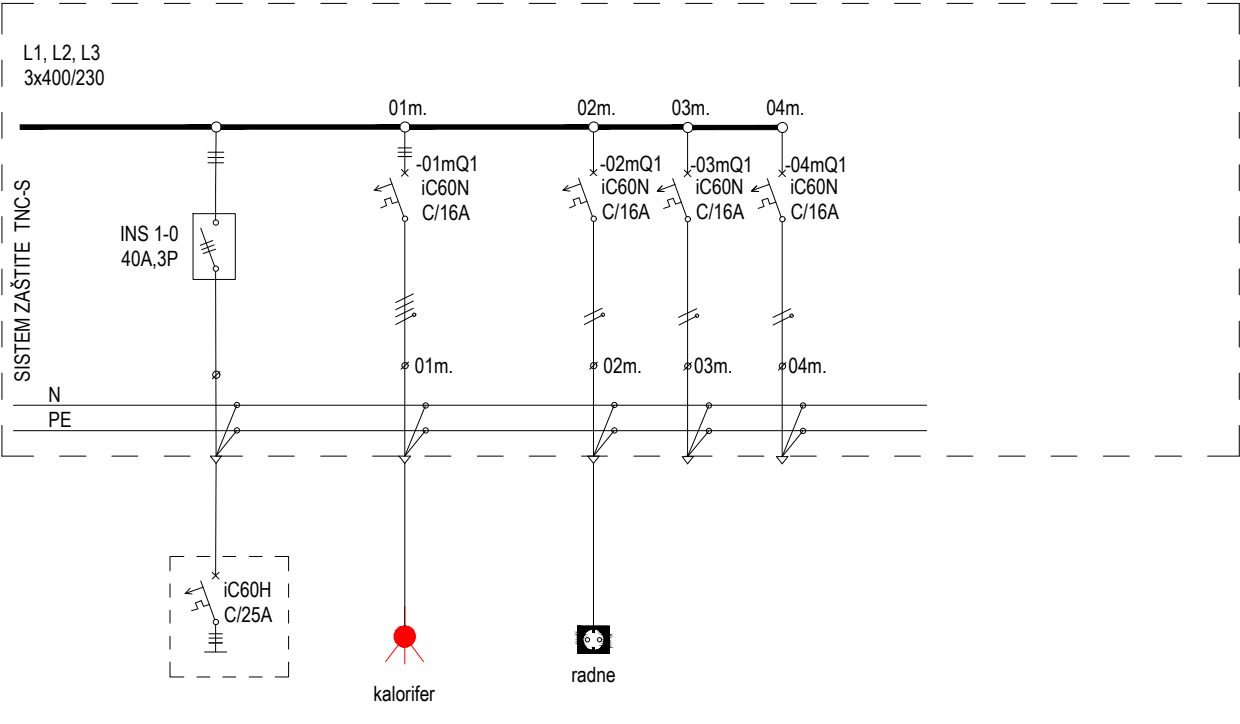
STEPEN MEHANIČKE ZAŠTITE IP40



IZVOD	OZNAKA	GRO(u)		1u.	2u.	3u.	4u.		5u.	6u.										
	TIP VODA	N2XH-j		N2XH-j	N2XH-j	N2XH-j	N2XH-j		rezerva	rezerva										
	BR.ZILA I PRESJ.	3x4		3x2,5	3x2,5	3x2,5	3x2,5													
PODACIO POTROŠAČU	NAZIV/VRSTA			priključak	priključak	priključak	priključak													
	PROSTORIJA			prost.br.04	prost.br.05	prost.br.03	prost.br.03													
	L1(kW)																			
	L2(kW)			0.8	0.5	0.5	0.5													
	L3(kW)																			
	L1, L2, L3 (kW)																			
	Pi (kW)	2.3																		
	fj=	0.9																		
	Pj(kW)	2.07																		

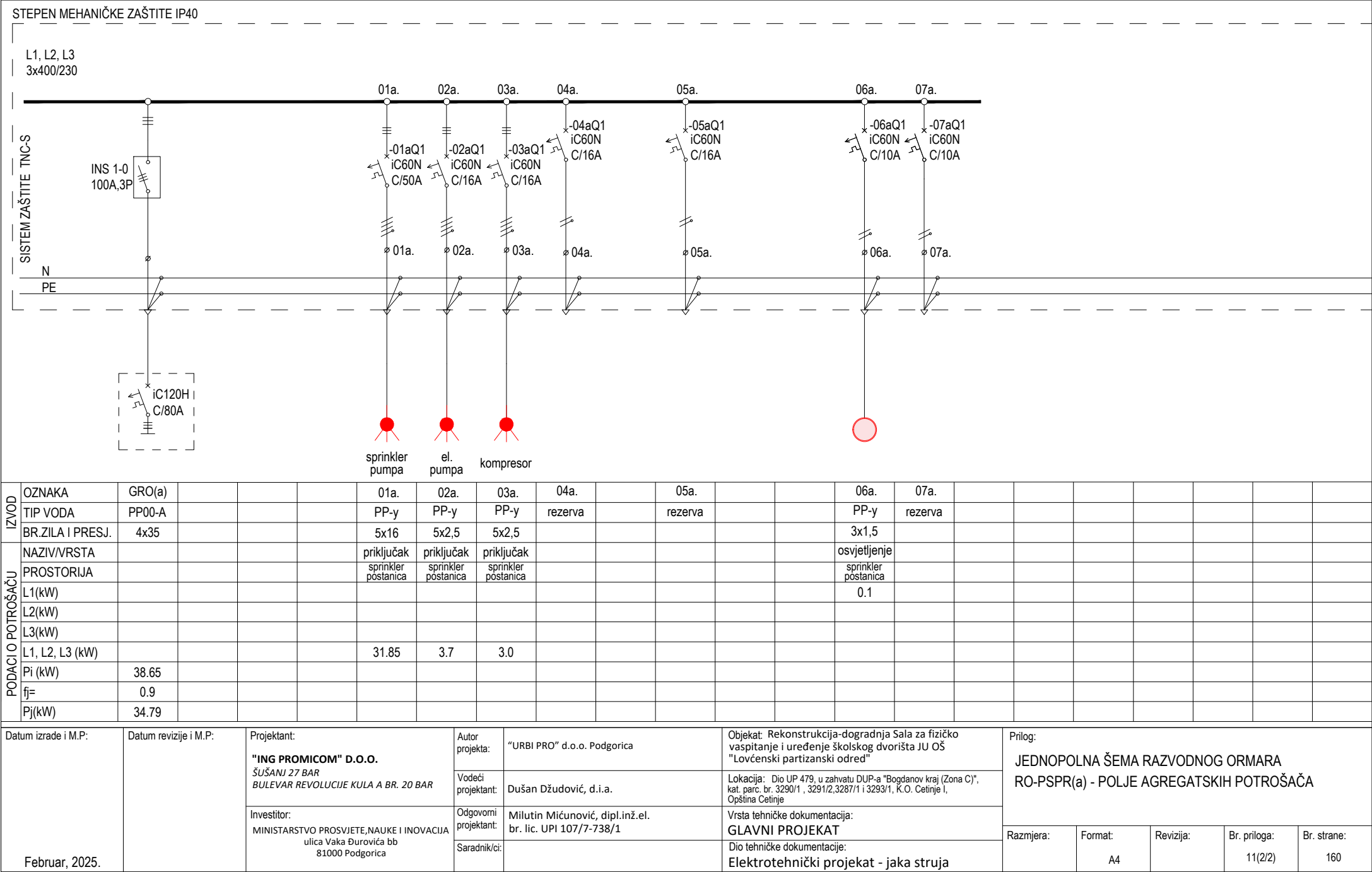
Datum izrade i M.P:	Datum revizije i M.P:	Projektant:	Autor projekta:	Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"		Prilog: JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMARA RO-SP(a) - POLJE AGREGATSKIH POTROŠAČA					
		"ING PROMICOM" D.O.O. ŠUŠANJ 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR	Vodeći projektant:	Dušan Džudović, d.i.a.	Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1, 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje						
		Investitor: MINISTARSTVO PROSVJETE,NAUKE I INOVACIJA ulica Vaka Đurovića bb 81000 Podgorica	Odgovorni projektant:	Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1	Vrsta tehničke dokumentacija: GLAVNI PROJEKAT		Razmjera:	Format:	Revizija:	Br. priloga:	Br. strane:
			Saradnik/ci:		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja						
Februar, 2025.							A4		10(6/6)	158	

STEPEN MEHANIČKE ZAŠTITE IP40

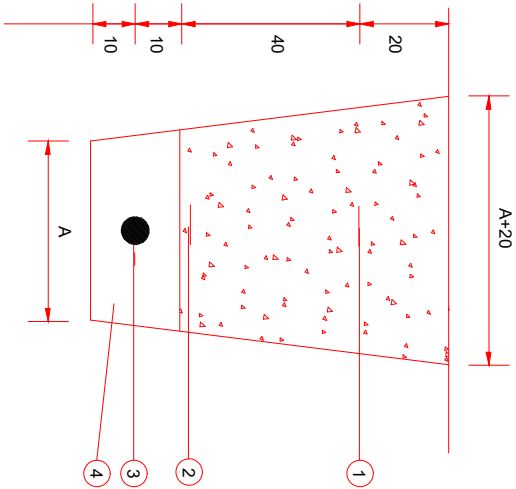


IZVOD	OZNAKA	GRO(m)		01m.		02m.	03m.	04m.											
	TIP VODA	PP00-y		PP-y		PP-y	rezerva	rezerva											
	BR.ZILA I PRESJ.	5x6		5x2,5		3x2,5													
PODACI O POTROŠAČU	NAZIV/VRSTA			priključak															
	PROSTORIJA			sprinkler postanica		sprinkler postanica													
	L1(kW)					0.8													
	L2(kW)																		
	L3(kW)																		
	L1, L2, L3 (kW)			6.0															
	Pi (kW)	6.8																	
	fj=	0.95																	
	Pj(kW)	6.46																	

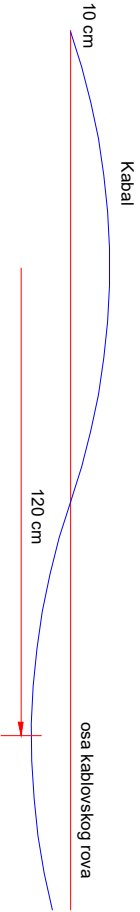
Datum izrade i M.P:	Datum revizije i M.P:	Projektant:	Autor projekta:	Objekat:	Prilog:				
		"ING PROMICOM" D.O.O. ŠUŠANJ 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR	"URBI PRO" d.o.o. Podgorica	Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"					
			Vodeći projektant:	Lokacija:	JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMARA RO-PSPR(m) - POLJE MREŽNIH POTROŠAČA				
			Dušan Džudović, d.i.a.	Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1, 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje					
	Investitor:	Odgovorni projektant:	Vrsta tehničke dokumentacija:	Razmjera:	Format:	Revizija:	Br. priloga:	Br. strane:	
MINISTARSTVO PROSVJETE,NAUKE I INOVACIJA ulica Vaka Đurovića bb 81000 Podgorica	Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1	GLAVNI PROJEKAT							
Februar, 2025.			Saradnik/ci:	Dio tehničke dokumentacije:					
				Elektrotehnički projekat - jaka struja		A4		11(1/2)	159



- 1 - Traka za upozorenje T-E/80
- 2 - GAL Štitnik
- 3 - Kabel
- 4 - Pijesak granulacije 0-4 mm

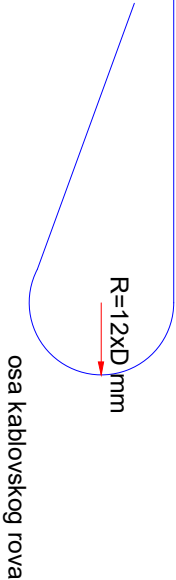


Broj kablova u rovu	Širina dna rova A u cm	Iskop m3/m
1	40	0.400
2	47	0.500
3	54	0.512
4	61	0.568
5	68	0.629
6	75	0.680



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

Kabal X/PP00

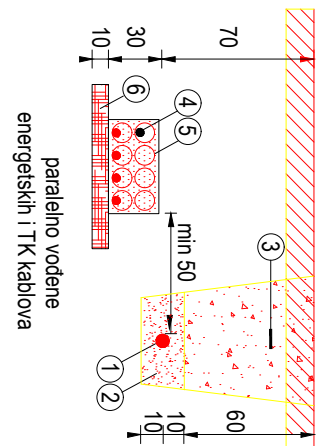


Pravilan način ostavljanja rezerve kabla u kablovskom rovu

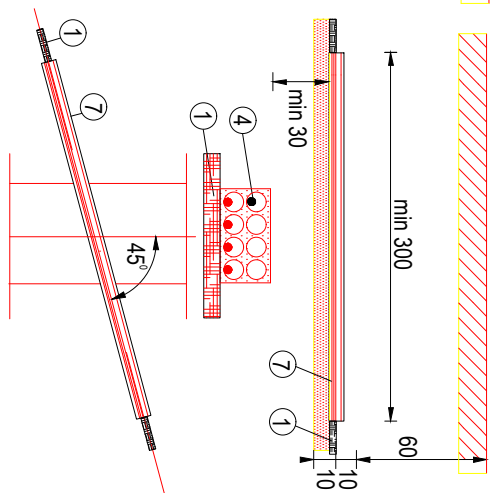
osa kablovskog rova

Datum izrade i M.P:	Datum revizije i M.P:	Projektant:	Autor projekta:	Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"		Prilog:					
		"ING PROMICOM" D.O.O. ŠUŠANJ 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR	Vodeći projektant:	Dušan Džudović, d.i.a.	Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1, 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje		Kabal 1kV u kablovskom rovu				
		Investitor: MINISTARSTVO PROSVJETE,NAUKE I INOVACIJA ulica Vaka Đurovića bb 81000 Podgorica	Odgovorni projektant:	Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1	Vrsta tehničke dokumentacija: GLAVNI PROJEKAT		Razmjera:	Format:	Revizija:	Br. priloga:	Br. strane:
	Saradnik/ci:		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja								
Februar, 2025.							A4		14	162	

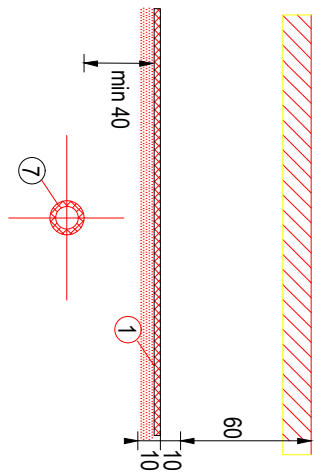
<div><div><p>TK</p><p>Oznaka ukrištanja sa telekomunikacionim kablom</p></div><div><p>VOD</p><p>Oznaka ukrištanja sa instalacijom vodovoda</p></div><div><p>1 kV</p><p>Oznaka kablovske spojnice</p></div><div><p>1 kV</p><p>Oznaka skretanja kabla (desno)</p></div><div><p>1 kV</p><p>Oznaka skretanja kabla (lijevo)</p></div><div><p>1 kV</p><p>Kablovska oznaka za kabal u rovu</p></div><div><p>ø 100 2 1</p><p>Oznaka kraja kablovske kanalizacije 1 - broj redova kablovske kanalizacije 2 - broj otvora u jednom redu</p></div></div>										<table><tr><td rowspan="4">Datum izrade i M.P:</td><td rowspan="5">Datum revizije i M.P:</td><td colspan="2">Projektant: "ING PROMICOM" D.O.O. ŠUŠANJ 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR</td><td>Autor projekta: "URBI PRO" d.o.o. Podgorica</td><td>Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"</td><td colspan="4" rowspan="3">Prilog: Oznake za obilježavanje trase kabla</td></tr><tr><td colspan="2">Investitor: MINISTARSTVO PROSVIJE,NAUKE I INOVACIJA ulica Vaka Đurovića bb 81000 Podgorica</td><td>Vodeći projektant: Dušan Džudović, d.i.a.</td><td>Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1 , 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>Odgovorni projektant: Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1</td><td>Vrsta tehničke dokumentacija: GLAVNI PROJEKAT</td></tr><tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>Saradnik/ci:</td><td>Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja</td><td>Razmjera:</td><td>Format: A4</td><td>Revizija:</td><td>Br. priloga: 15</td><td>Br. strane: 163</td></tr></table>										Datum izrade i M.P:	Datum revizije i M.P:	Projektant: "ING PROMICOM" D.O.O. ŠUŠANJ 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR		Autor projekta: "URBI PRO" d.o.o. Podgorica	Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"	Prilog: Oznake za obilježavanje trase kabla				Investitor: MINISTARSTVO PROSVIJE,NAUKE I INOVACIJA ulica Vaka Đurovića bb 81000 Podgorica		Vodeći projektant: Dušan Džudović, d.i.a.	Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1 , 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje			Odgovorni projektant: Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1	Vrsta tehničke dokumentacija: GLAVNI PROJEKAT			Saradnik/ci:	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	Razmjera:	Format: A4	Revizija:	Br. priloga: 15	Br. strane: 163
Datum izrade i M.P:	Datum revizije i M.P:	Projektant: "ING PROMICOM" D.O.O. ŠUŠANJ 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR		Autor projekta: "URBI PRO" d.o.o. Podgorica	Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"	Prilog: Oznake za obilježavanje trase kabla																																								
		Investitor: MINISTARSTVO PROSVIJE,NAUKE I INOVACIJA ulica Vaka Đurovića bb 81000 Podgorica		Vodeći projektant: Dušan Džudović, d.i.a.	Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1 , 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje																																									
				Odgovorni projektant: Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1	Vrsta tehničke dokumentacija: GLAVNI PROJEKAT																																									
				Saradnik/ci:	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	Razmjera:	Format: A4	Revizija:	Br. priloga: 15	Br. strane: 163																																				
Februar, 2025.																																														



paralelno vođene
energetskih i TK kablova



ukrštanje energetskih i TK kablova

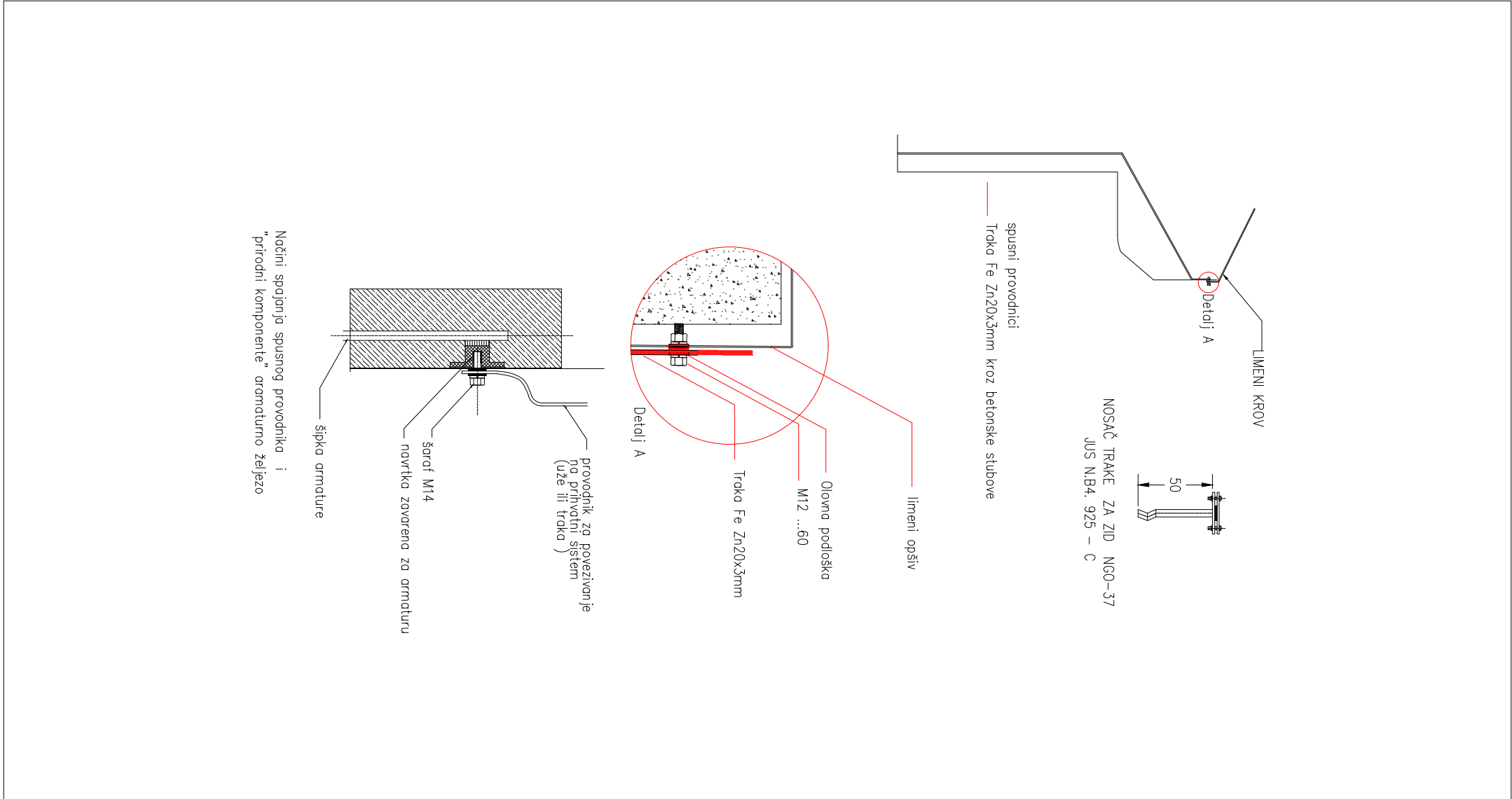


Ukrštanje sa vodonodom ili kanalizacijom

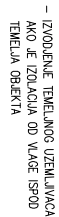
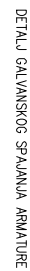
Napomena:
Energetski kabal može biti ispod ili iznad vodonoda
Nije dozvoljeno paralelno vođenje kabla i vodonoda

- 1 - Energetski kabal PP00-y, 0,6/1kV
- 2 - Stinozmasta zemlja
- 3 - Traka za upozorenje T-E/80
- 4 - Telekomunikacioni kabal
- 5 - Kablovska kanalizacija
- 6 - Betonska podloga
- 7 - Čelična cijev
- 8 - Vodonodna ili kanalizaciona cijev

Datum izrade i M.P: <
--

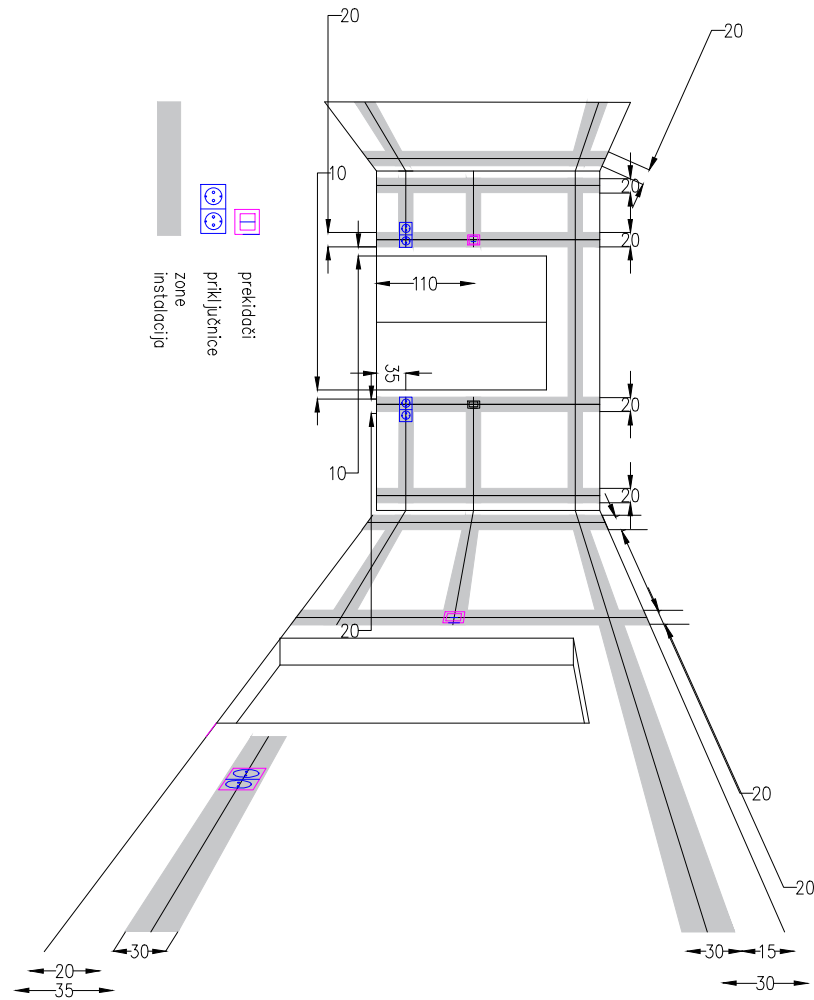
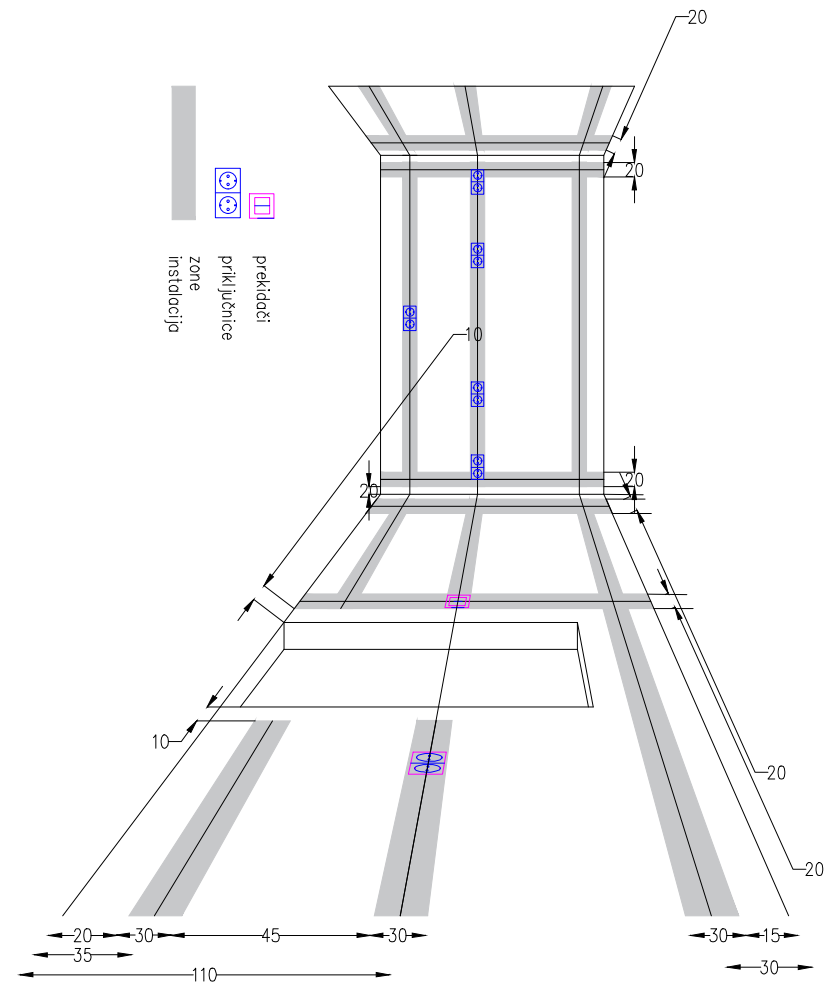


Datum izrade i M.P:	Datum revizije i M.P:	Projektant:	Autor projekta:	Objekat: Rekonstrukcija-dogradnja Sala za fizičko vaspitanje i uređenje školskog dvorišta JU OŠ "Lovčenski partizanski odred"		Prilog: Detalj izvođenja gromobrana					
		"ING PROMICOM" D.O.O. ŠUŠANI 27 BAR BULEVAR REVOLUCIJE KULA A BR. 20 BAR	Vodeći projektant:	Lokacija: Dio UP 479, u zahvatu DUP-a "Bogdanov kraj (Zona C)", kat. parc. br. 3290/1, 3291/2,3287/1 i 3293/1, K.O. Cetinje I, Opština Cetinje							
		Investitor: MINISTARSTVO PROSVJETE,NAUKE I INOVACIJA ulica Vaka Đurovića bb 81000 Podgorica	Odgovorni projektant:	Milutin Mićunović, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-738/1	Vrsta tehničke dokumentacija: GLAVNI PROJEKAT		Razmjera:	Format: A4	Revizija:	Br. priloga: 16	Br. strane: 165
		Saradnik/ci:	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja								
Februar, 2025.											



- 10 – BITUMENSKA ZAPRTIČKA
- 11 – UKRSNI KOMAD
- 12 – PRIKLJUČAK NA ŠIP
- 13 – ODVOD GROMOBARANA
- 14 – ZAVARENA MESTA
- 15 – DILATAČNI SPOJ
- 16 – PROMOSKOPNE DILATAČNE – ELASTIČNO
- 17 – ZAŠTITNI KANAL

Datum izrade i M.P: <
--

STAMBENE
PROSTORIJE

KUHINJE

Datum izrade i M.P:

Technical specifications

Diesel Generator Set

QIS 90

Voltage: 400/230 V

Frequency: 50HZ



Genset Image for illustration purposes only

TECHNICAL INFORMATION

Standby Power (ESP)	kVA	92
	kW	74
Prime Power (PRP)	kVA	84
	kW	67
Mechanical structure		Soundproofed
Engine		JOHN DEERE 4045TF220
Alternator		MECC ALTE ECP34-1S/4A
Control card		DEEP SEA 4520
Measures (L x W x H)	mm	2,892 x 1,130 x 1,710
Empty weight	kg	1,765
Fuel tank	L	230
Acoustic pressure, LpA	dB(A) a 7	61
Acoustic power LwA	dB(A)	88

Voltages	Prime Power (PRP)		Standby Power (ESP)	
	(kVA)	(kW)	(kVA)	(kW)
380/220	84	67	92	74
400/230	84	67	92	74
415/240	84	67	92	74

Notes:

PRIME POWER: Electrical power data available at a variable load without limits of hours per year. An overload of 10 % is allowed for 1 hour of every 12. In accordance with ISO 8528/1 (2005) – PRP

STANDBY POWER: Electrical power data at variable load in an emergency in accordance with standard ISO 8528/1 (2005) – ESP. Overloads of emergency power are not allowed.

The standard reference conditions are: 25 °C, 100 kPa and 30% relative humidity. Gasoil density: 0.85 g/cm3. Gasoline density: 0.68 g/cm3.

■ INDEX

General description
Engine
Alternator
Bedplate
Soundproofed canopy
Electric Panel
ATS
Dimensions and Weight
Performance class
Regulation
Annex: Drawings

Grupos Electrógenos Europa, S.A. is a certified company with ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 and PECAL

We reserves the right to modify any characteristic of their equipment without prior warning.

Photographs representing the product range, while able to include options.

Weight and dimensions of a standard generator set.

Non-contractual document

Central Offices:

Polígono Industrial Pitarco II; Parcela 20

50450 Muel (Zaragoza) Spain

Tel.: +34 976 14 54 32

Fax: +34 976 14 54 31

info@gesan.com

After-sales Department:

Customer service: +34 976 14 54 33

Spare parts: +34 976 14 54 34

GENERAL DESCRIPTION

Specifically developed for the industrial applications, this stationary soundproof generator set is easy to use and straightforward to maintain. The available features & options are designed to fully meet the requirements of all industrial applications. The generator set will automatically start on mains failure and cool down and stop as soon as the mains come back. The generator set also controls the load transfer between mains (utility) and generator set. It can also be start-up by means of an external signal.

It's your solution for Predictable Power.

ENGINE

4045 series JOHN DEERE diesel 4 stroke engine, with turbo, with direct injection and mechanical regulation of the engine speed.

Engine brand	JOHN DEERE	Engine Capacity (c.c.)	4,500
Model	4045TF220	Bore (mm)	106
R.P.M.	1,500	Stroke (mm)	127
Fuel	Diesel	Compression ratio	17:1
No. of cylinders	4 L	Type of regulation	Mechanical

Cooling System

Cooling of the sleeves using cooling fluid comprised of water and glycol at 50% in a closed circuit driven by the engine pump.

The circuit is completed with a blower fan driven by the engine, radiator, expansion tank, cooling fluid purge system towards the outside of the bedplate and protections of all the running surfaces.

Cooling type	Water	Limit ambient temperature (°c)	43
Coolant capacity (l)	23		

A boiler system with heating element is available as an option. An adjustable thermostat is included to maintain the temperature at optimum range and facilitate the starting of the engine.

Coolant heater power (W)	1 x 1000W		
--------------------------	-----------	--	--

Lubrication System

The lubrication system of this diesel engine comprises the oil pan, oil filter, oil switch and gear oil pump driven by the engine. All the components are original from the engine manufacturer. It can be completed by an optional manual oil sump drain pump.

Oil capacity (l)	13.2		
------------------	------	--	--

Air intake system

Air intake system for combustion with turbo, filtering device and filter change indicator; originals from the engine manufacturer.

Intake air flow (m³/min)	6.1		
--------------------------	-----	--	--

Exhaust System

The exhaust system consists of pipes, bellow, interior and exterior aluminized steel exhaust silencer that is highly resistant to corrosion, rain cap and hot part protections.

T^a gas emission (°C)	600	Outlet diameter (")	3.5
Gas flow (m3/min)	13.6	Inlet diameter (")	3.3
Number of exhaust	1		

Start system

Start system that uses an electrical motor, battery and battery charge alternator that is driven by the engine itself. The start motor and the battery charge alternator are originals from the engine manufacturer.

Starter voltage system (V)	12	Battery type	1 x 12V 74Ah - 680A
-----------------------------------	----	---------------------	---------------------

Fuel supply system

The fuel system consists of a fuel tank, feed pump, water separator fuel filter including 30 microns filtering element, injection pump and injection nozzles.

The fuel tank is made from plastic to prevent rust and includes a filling connection with cap and key, a cleaning hatch and draining plug for easier maintenance. The fuel level is controlled thanks to a fuel level sensor with an analogue gauge mounted in the control cubicle.

Fuel tank capacity (L)	230		
-------------------------------	-----	--	--

Fuel consumption panel (range according to the standard configuration)

Load	Prime Power (PRP)		Standby Power (ESP)	
	(l/h)	Range (h)	(l/h)	Range (h)
25%	5.5	42	6.1	38
50%	9.2	25	10.1	23
75%	13.3	17.3	14.6	15.8
100%	17.6	13.1	19.1	12

■ ALTERNATOR

Mecc Alte alternator with 4 poles, with a lifetime lasting greased bearing, H class insulation, without brushes, 2/3 coil and AVR (Automatic Voltage Regulator)

Protection of all the windings by means of 2-part high quality polyester resin impregnation. The stator windings receive a double impregnation. Final finish with a coat of EG43 varnish.

Excitation system with MAUX auxiliary winding with overload capacity 3 times the nominal current for 20 s.

Joining of engine and alternator through flexible disc coupling.

Regulations:

- CEI 2-3
- IEC 34-1
- EN 60034-1
- VDE 0530
- BS 4999-5000
- CAN/CSA-C22.2 No14-68-No100-95
- ISO 8528:3

Low wave distribution:

- $THC < 4\%$
- $THD < 4\%$
- $THF (IEC) < 2\%$
- $TIF (NEMA) < 40$

Incorporates electromagnetic emissions suppressor in accordance with standard VDE 0875, class K.

Brand	MECC ALTE	Voltage Stability	±1%
Model	ECP34-1S/4A	Performance at 75% p.f. 0.8 (%)	92
Alternator Power (kVA)	95 / Standby (SB27)	Performance at 100% p.f. 0.8 (%)	92
Number of wires	12	Direct subtransient reactance X"d (%)	7.4
IP Alternator	IP 23	Subtransient time constant, T"d (ms)	5.8
Excitation system	MAUX	Zero sequence reactance, Xo (%)	3.6
AVR model	DSR	Short-circuit ratio, Kcc	0.5

▪ BEDPLATE

The engine-alternator set is coupled to the bedplate by means of anti-vibration shock mounts that absorb almost all the vibrations.

The base frame is made of a phosphate, passivated steel profile with polyester dust paint that guarantees a resistance of up to 480 hours in a saline mist chamber in accordance with standard ASM B-117-09.

The base frame is able to hold 100% of the liquids of the genset, reducing any potential environmental impact. It has a drainage plug.

▪ SOUNDPROOFED CANOPY

Soundproof generator set by means of galvanized, phosphate steel, passivated and finish using polyester dust paint that guarantees a resistance of at least 720 hours in a saline mist chamber in accordance with standard ASM B-117-09.

The canopy includes an external access to the lifting beam and push to close latches with key. The lifting beam is available as an option.

It is lined inside with a noise-absorbing material of polyurethane foam with a 30 mm thick waterproof protector veil with a density of 25 kg/m³.

It also has an emergency shutdown pushbutton that is accessible from the outside.

▪ ELECTRIC PANEL

Easily accessed control cubicle integrated in the generator set with digital controller providing advanced engine monitoring and protection features. Performance and maintenance requirements can also be observed. The cubicle includes multi-poles thermal-magnetic protection circuit breaker against overloads and short-circuits.

Has a SCHNEIDER brand circuit breaker, manually actuated, with thermal-magnetic protection against overloads and short-circuits.

Circuit Breaker rated current (A)	160A 4P R	Battery charger	DSE 9150 - 12V 2A
--	-----------	------------------------	-------------------

Has a DEEP SEA battery charge maintainer, designed to be permanently connected to the battery and maintains it charged to its maximum capacity.

Has no moving parts. The charger switches to floating mode when the charge is complete

Control Card

DEEP SEA control plate, DSE 4520 with grid monitor that starts-up the generator set when it detects a failure in the electrical power supply from the grid and sends a signal to the switching panel to switch from the grid position to the group position. Once the power supply has been re-established, it sends an order to the switching panel to transfer the generator set power to the grid and shuts-down the generator set once it has cooled down. It also starts-up the generator set using an external signal.

Also, control plate DSE 4520 checks a large number of parameters of the generator set which allows it to display information, statuses and alarms. If required, it will shutdown the generator set: Due to high coolant fluid temperature, low oil pressure, low coolant fluid level, etc.

Includes a LCD screen with lighting, 2 navigation menu buttons, independent operational mode buttons, and alarms and status indicating LEDs.

Communications via USB, and Completely configurable using a PC in Windows environment and free Scada type software in real time.

Includes reading and displaying of parameters with RMS values, real time clock, events history log up to 15 events and programming of alarms, events, start-ups and shutdowns.

Operating modes: START-UP, SHUTDOWN, AUTO, MANUAL AND TEST.

Generator

- Generator voltage (L-N)
- Generator voltage (L-L)
- Generator frequency
- Generator current
- kW
- kVA
- kWh
- kVAh
- Power factor

Grid

- Grid voltage (L-N)
- Grid voltage (L-L)
- Grid frequency

Engine

- Turn speed
- Cooling fluid temperature
- Oil pressure
- Hour meter
- Battery voltage
- No. of start-ups
- Fuel level

Protections

- Start-up fault (generator set shutdown)
- High coolant temperature (alarm and generator set shutdown)
- Low oil pressure (alarm and generator set shutdown)
- Low fuel level (alarm)
- Low cooling fluid level (generator set shutdown)
- Overload (alarm and generator set shutdown)
- Battery voltage high (alarm)
- Battery voltage low (alarm)
- Battery charge alternator failure (alarm)
- Generator low frequency (alarm and shutdown)
- Generator high frequency (alarm and shutdown)
- Generator low voltage (alarm and shutdown)
- Generator high voltage (alarm and shutdown)
- External emergency shutdown (shutdown)
- Engine overspeed (shutdown)
- Maintenance interval (alarm)



■ ATS

Optional cabinet for switching between the grid and the generator set by means of a Socomec brand motorized switch with an integrated mechanical and electrical interlocking device.

Allows for the padlock locking function. Includes a Manual / Automatic mode selector and emergency manual control.

Safety switching for isolating the loads. High dynamic resistance against short-circuits.

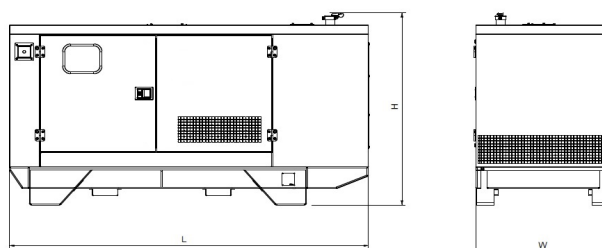
Position indicator with fully visualized cut-off. Stable positions not affected by changes in voltage and mechanical vibrations. External electrical control of the positions and test sequences.

High number of operations. IP54 protection. Connections: Lower/lower.

ATS	4P 160A 160-333V L-N CCM
------------	--------------------------

■ DIMENSIONS AND WEIGHT

Length, L (mm)	2,892
Width, A (mm)	1,130
Height, H (mm)	1,710
Weight (kg)	1,765



■ PERFORMANCE CLASS

Execution class in accordance with ISO 8528/5 (2005) taking into account the behaviour of the generator set in a permanent mode of operation with different load levels, as well as in a temporary mode of operation due to shocks in the load.

Performance class	G2
--------------------------	----

■ REGULATION

The generator set has a CE Marking that includes the following directives:

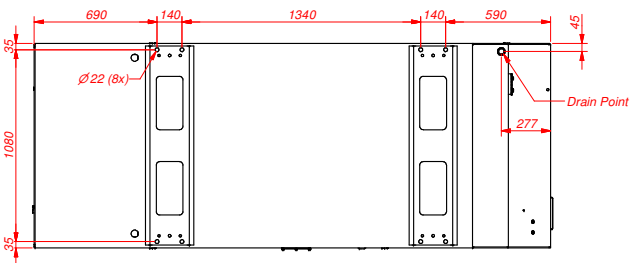
- 2006/42/EC Machine Safety.
- 2014/35/EU Low Voltage.
- 2014/30/EU Electromagnetic compatibility.
- 2005/88/EC Noise emissions of machines outdoors in soundproof generator sets.

Regulation (EU) 2016/1628 Gases and contaminating particles emissions only for groups within its scope of application.

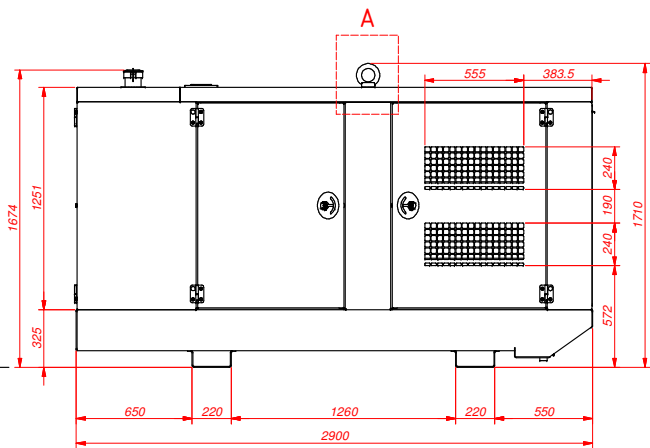
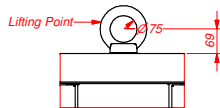
Applicable international regulations:

- ISO 8528
- ISO 3046
- BS 5000
- IEC 60034

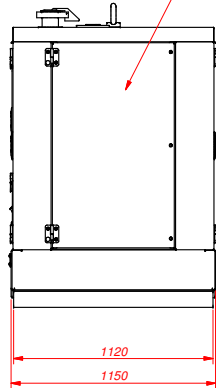
CONFIDENTIAL:
This drawing is confidential and shall not be used for manufacturing or communication to any other person or company.



A (1 : 10)



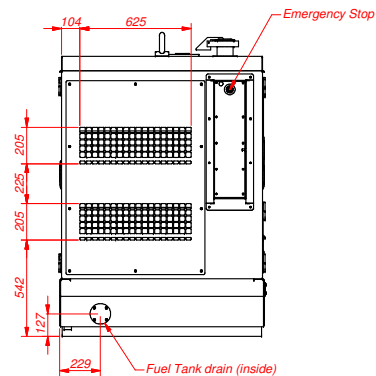
Service door for cleaning cooler



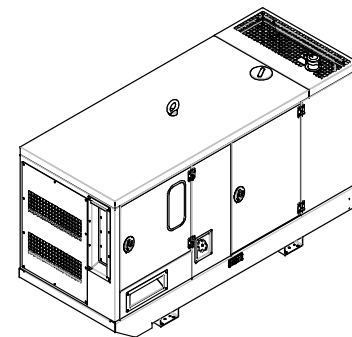
Entry for power cables

Fuel filling

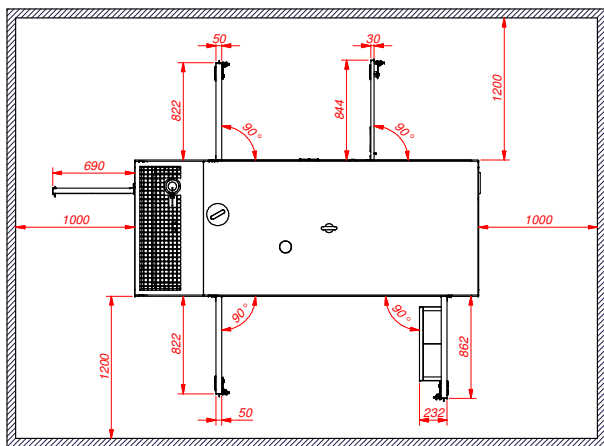
External fuel tank connections (EFT)



Isometric View (1 : 30)



Maintenance Space (1 : 30)



Service door for filling cooler

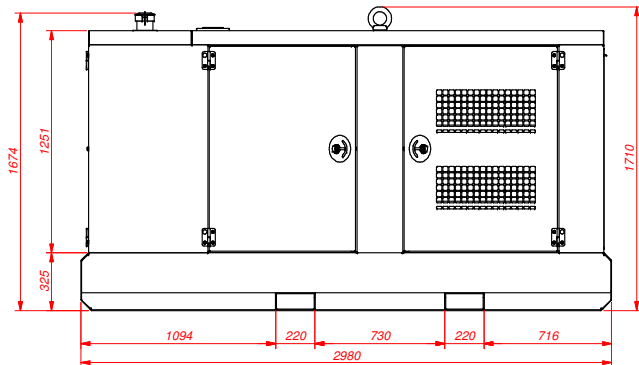
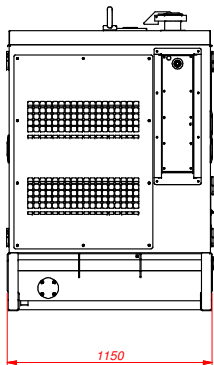
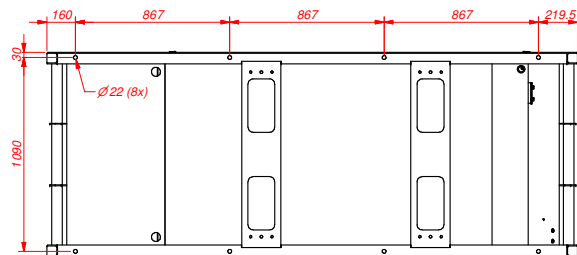
Tolerances, if not indicated, according to:		General tolerances			
		1350K - mK			
Name		DIMENSION DRWG		QIS Box CC	
Material				Confidentiality Class acc. to 1162-K	
Treatment		Not Applicable		Confidential	
				Thickness: INV	
				Drawing owner ESF	
Scale		Family		A2 Compare	
Drawn by ESFAR		Blank nr.		Replaces	
Version Drwg 00		Blank wt. Kg		Fini wt. 2894,353 Kg	
STATUS		Des checked.		Prod checked.	
Parent 3D model		3D Model Edition		Approved.	
				Date 12/08/2015	
				Designation	
				1636011020	
				Sheet 1 / 4	

00					
Ed	Position	Modified from	Date	Intr./Appd.	

1636011020	00
Parent 3D model	3D Model Edition

CONFIDENTIAL: This drawing shall not be used without our permission. It is not to be copied, used for manufacturing or communicated to any other person or company.

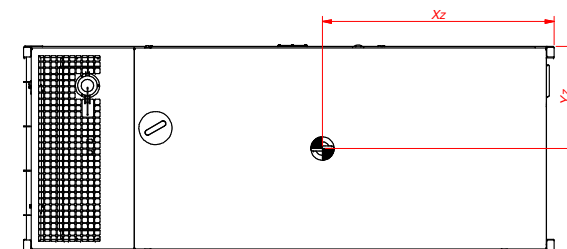
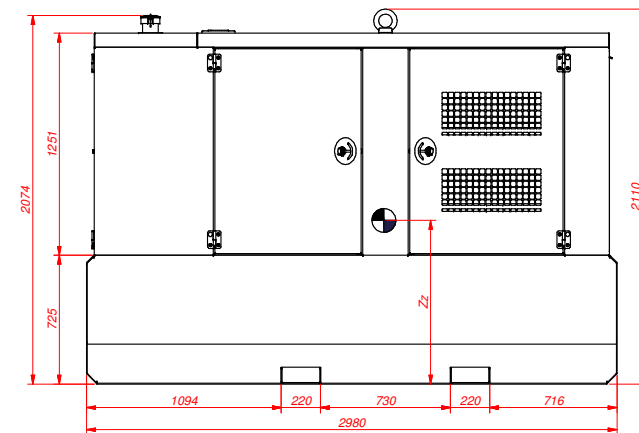
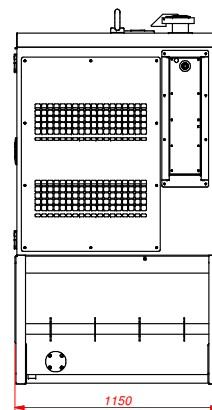
SKID option




24H SKID option

24H SKID OPTION								
TYPE	WET MASS	Xz	Yz	Zz	NET MASS	Xz	Yz	Zz
	Kg	mm	mm	mm	Kg	mm	mm	mm
QIS/ 4045TF220	TBD	1700	560	125	TBD	1670	560	300
QIS/ 4045HG120	2550	1700	560	125	1975	1670	560	300

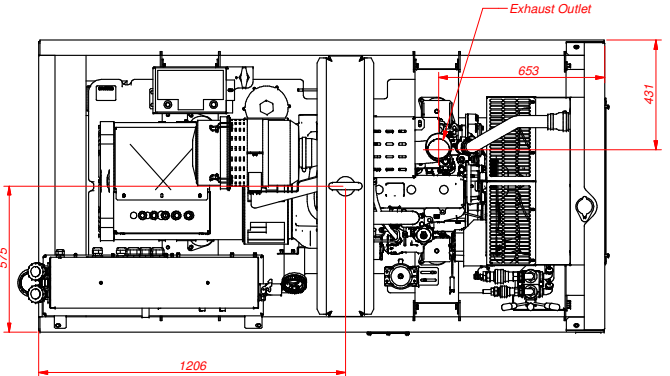
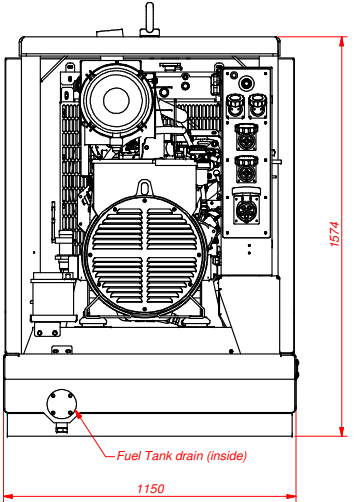
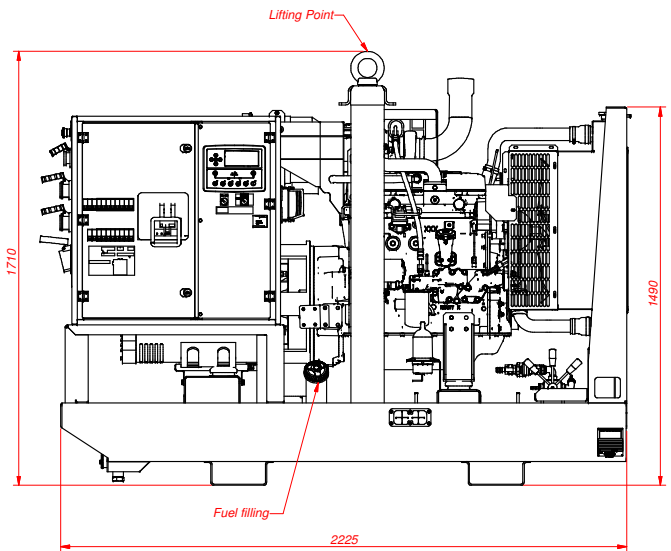
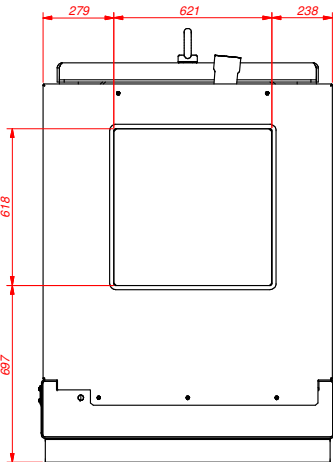
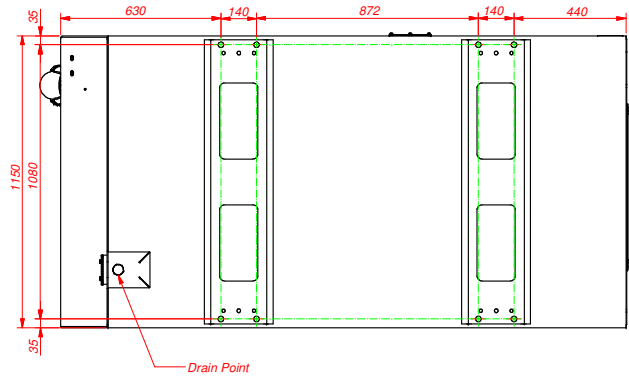
WET MASS = Wet engine and radiator (oil, coolant) and full tank.
NET MASS = Dry engine (without coolant and oil) and empty tank.



Rest of dimensions are equal to standard unit

Tolerances, if not indicated, according to:			General tolerances					
			1350K - mK					
Name			DIMENSION DRWG			QIS Box CC		Confidentiality Class
Material						A2		Confidential
Treatment			ESFAR					INV
			Scale		Family		Compare	
			Drawn by		Blank nr.		12/08/2015	
Version Drwg			Blank wt		Fin wt		2894,353 Kg	
STATUS			Des checked.		Prod checked.		Approved.	
			Date				Designation	
							Sheet	
							/	

QI 85-90

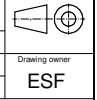


Tolerances, if not indicated, according to:									
Name					Box CC			Confidentiality Class	
Material								Confidential	
Treatment					Not Applicable			Thickness:	
								INV	
Scale					Family			A2	
Drawn by					Blank nr.			Compare	
Version					Blank wt.			Replaces	
00					Kg			Designation	
					2894,353			Kg	
STATUS					Date			12/08/2015	
Des checked.					Prod checked.			Approved.	
Approved					Date			12/08/2015	
Parent 3D model					3D Model Edition			1636011020	

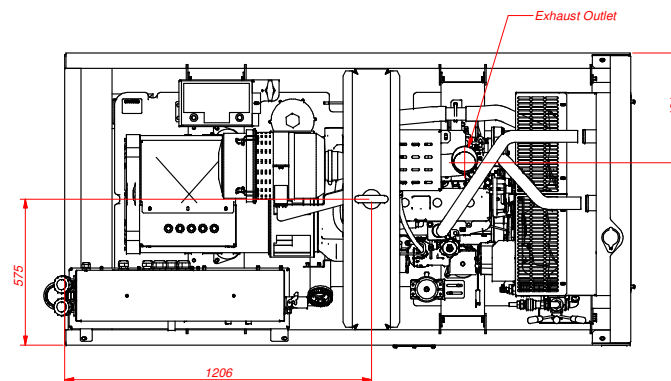
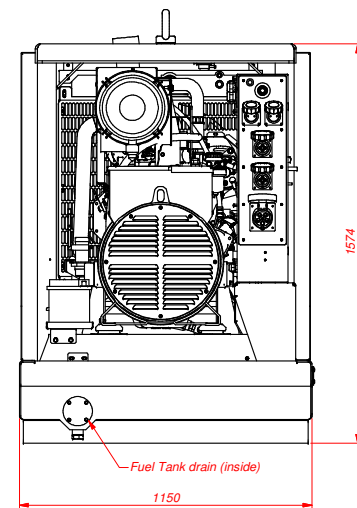
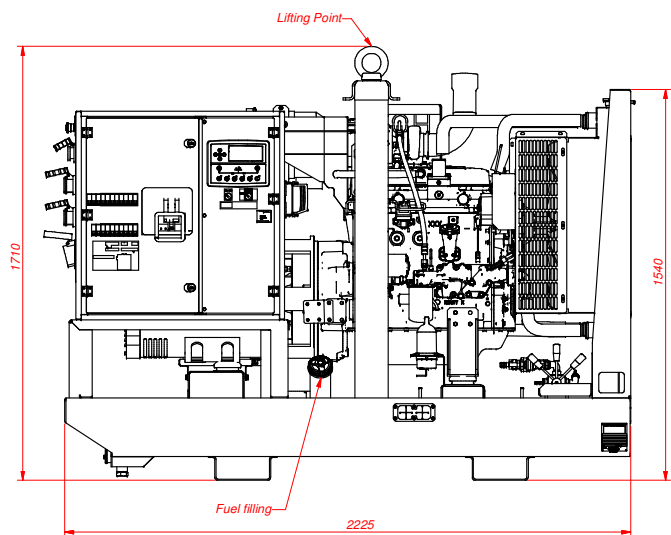
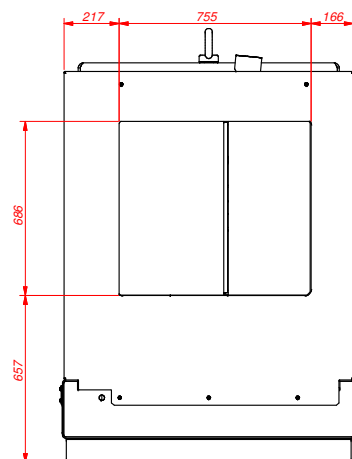
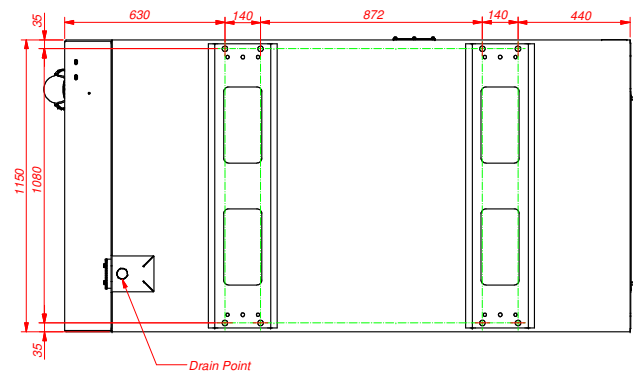
CONFIDENTIAL: This drawing shall not be used without our permission. It is not to be copied, used for manufacturing or communicated to any other person or company.

00					
Ed	Position	Modified from	Date	Intr./Appd.	

1636011020	00
Parent 3D model	3D Model Edition



QI 100-110



Tolerances, if not indicated, according to:									
Name					Box CC			Confidentiality Class acc. to 1102-K	
Material								Confidential	
Treatment					Not Applicable			Thickness:	
								INV	
								Drawing owner	
								ESF	
Scale					Family			A2 Compare	
Drawn by					Blank nr.			Replaces	
Version Drwg					Blank wt.			Designation	
00					Kg			2894,353 Kg	
STATUS					Date			12/08/2015	
Des checked.					Prod checked.			Approved	
Parent 3D model					3D Model Edition			1636011020	

00					
Ed	Position	Modified from	Date	Intr./Appd.	

1. Component info

Art.Number	Pieces	Description	Comment
22176359	1	ONLITE central eBox MS 1200	
22168594	1	ONLITE central eBox OCM-ECD	
22168851	1	ONLITE central eBox ACCU PB/12 12Ah	
24161074	1	ONLITE central EPD II	
22185300	1	ONLITE central eBox BRI	

Emergency operation: 3 hour(s)

LPS system according to EN50171

Number of luminaires: 27 ,□ Total DC Load: 121,2 W ,□ Total AC Load: 133 VA

Battery utilization DC Load (including 25% reserve):70 %

According to EN 50 272 specifications, reliable OGiV block batteries are required for stationary applications. As sealed, rechargeable batteries with a high discharge rate, these batteries are built in line with the very latest standards. With a design life of over 10 years at 20 °C, they meet EUROBAT requirements for batteries classified as "High Performance".

2. Parameters

Station	Type	Weight [kg]	Dimensions [mm]	Conn.cross section [mm2]	Fuse
MAIN	MS 1200	45	1200x600x250	6,0	25A / 1 phase

Necessary ventilation and cooling air volume: 0,07 m3/h

Cross-section of ventilation slots in case of natural ventilation: 1.81 cm2

3. Duration test (recommendation)

Duration test will run every year: 01.01 00:00

4. Functional test (this setting should be done during the system commissioning)

Functional test will run every week at : Monday 00:00 executed

5. Bus modules-detail description (info for installation)

BRI	Location	Comment
1		

6. Zumtobel contact person

Name: ,□ Phone: ,□ E-Mail:

7. Network setting

Network IP Address : 0.0.0.0 / 255.255.255.0

Service IP Address : 10.10.80.64 / 255.255.255.0

8. Output relays settings(this setting will be done during the system commissioning).

Message	Signalling contact 1	Signalling contact 2	Signalling contact 3	Signalling contact 4
No fault	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ready	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AC emergency operation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Battery operation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Supply from battery	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Locked	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Emergency stop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Battery fault	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Charging fault	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deep-discharge protection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lamp failure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Communication error	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Insulation fault	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Function test running	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Duration test running	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Main distribution unit overloaded.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sub distribution unit overload 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sub distribution unit overload 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>