

INVESTITOR:

Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska
(OIB: 80759855371)

GRAĐEVINA:

školska sportska dvorana

LOKACIJA:

Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

BROJ PROJEKTA:

121-2/17

ZOP:

41/2017

MJESTO I DATUM:

Bjelovar, prosinac 2017.

**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
POSTOJEĆE ZGRADE**

MAPA II

**PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
MODERNIZACIJA SUSTAVA RASVJETE I LPS**

PROJEKTANT:

Ivana Medač, dipl.ing.el.



IVANA MEDAČ
dipl.ing.el.
E2089 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

GLAVNI PROJEKTANT:

Rajka Torbašinović, ing.arh.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE:

Ivana Medač, dipl.ing.el.



IVANA MEDAČ
dipl.ing.el.
E2089 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

SADRŽAJ:

I. OPĆI DIO	3
RJEŠENJE O OSNIVANJU UREDA.....	4
RJEŠENJE O UPISU U IMENIK HKIE	5
SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA – POPIS MAPA.....	6
PROJEKTNI ZADATAK.....	7
ISPRAVA O MJERAMA ZAŠTITE OD POŽARA	12
PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE	13
II. TEHNIČKI DIO.....	15
1. TEHNIČKI OPIS.....	16
2. POSTOJEĆE STANJE	16
3. NOVOPROJEKTIRANO STANJE	16
4. PRIKAZ POSTOJEĆEG I NOVOPROJEKTIRANOG SUSTAVA RASVJETE	17
5. PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE	18
6. TEHNIČKI UVJETI	19
7. ELEKTRIČNA INSTALACIJA	19
8. SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE.....	19
III. TROŠKOVNIK MATERIJALA I RADOVA	23
IV. NACRTI	27

INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRAĐEVINA: školska sportska dvorana

LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

BROJ PROJEKTA: 121-2/17

I. OPĆI DIO



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-311-01/06-01/453
Urbroj: 314-05-06-2
Zagreb, 28. rujna 2006. godine

Na temelju članka 24. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člancima 50. i 52. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 175/03), rješavajući po zahtjevu koji je podnijela Ivana Medač dipl.ing.el., BJELOVAR, Gundulićeva 8, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, predsjednik Komore donosi

RJEŠENJE

o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike Ivane Medač, dipl.ing.el., BJELOVAR, pod rednim brojem **453**, s danom upisa **28.09.2006.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike Ivane Medač, dipl.ing.el., BJELOVAR, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a s radom započinje **28.09.2006.** godine.
3. Poslovno sjedište Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike Ivane Medač, dipl.ing.el., je na adresi BJELOVAR, Gundulićeva 8.
4. Matični broj Ureda: **80369499**
5. Šifra djelatnosti Ureda je: **74.20.0 - Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.**
6. Skraćeni naziv Ureda je: **Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike**

Obrazloženje

Ivana Medač, dipl.ing.el., podnijela je Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu aktom od 28.09.2006. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike.

Sukladno članku 50. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), ovlaštenu arhitekt i ovlašten inženjer mogu obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost (u daljnjem tekstu: osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora).

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima koja trebaju poštivati ovlaštenu arhitekt i ovlašten inženjer. Osoba registrirana za djelatnost projektiranja odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima.

U članku 52. Zakona o gradnji propisano je da ovlaštenu arhitekt odnosno ovlaštenu inženjer siječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata odnosno Imenik ovlaštenih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja, osniva se upisom u upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu utvrđeno je da je Ivana Medač, dipl.ing.el. upisana u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu pod rednim brojem 2089, s danom upisa 19.09.2006. godine, te je s tog osnova stekla pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike, osnivan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, s danom 28.09.2006. godine, pod rednim brojem 453.

Uredu je Državni zavod za statistiku dodijelio Matični broj ureda, u skladu s Odlukom o sadržaju i načinu vođenja registra ovlaštenih organizacija.

Uredu je u skladu s Nacionalnom klasifikacijom djelatnosti dodijeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost arhitekata i inženjera u graditeljstvu 74.20.0 – Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: *Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike*, te će se isti upisati u "inženjersku iskaznicu" i "pečat" koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

U skladu s člankom 52. stavcima 3. i 4. Zakona o gradnji, "propisano je da ovlaštenu arhitekt, odnosno ovlaštenu inženjer, koji samostalno obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja može obavljati te poslove pod uvjetom da nije u radnom odnosu i može imati samo jedan ured".

RJEŠENJE O OSNIVANJU UREDA

RJEŠENJE O UPISU U IMENIK HKIE

2 Obrazloženje

Medač Ivana, dipl.ing.el., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike proveo je na sjednici održanoj 19.09.2006. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 27. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacr. Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike. Nacr. Rješenja dostavljen je na poštis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovana je stekla pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog inženjera elektrotehnike na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projekatanskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Poluka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. Ivana Medač, 43000 BJELOVAR, Gundulićeva 8
2. U Zbirku Isprava Komore
3. Pismohrana Komore



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UPI-310-34/06-01/2089
Urbroj: 314-05-06-1
Zagreb, 19. rujna 2006. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrta Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike od 19.09.2006. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis Medač Ivane, dipl.ing.el., BJELOVAR, Gundulićeva 8, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i poispisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike upisuje se **Medač Ivana**, dipl.ing.el., BJELOVAR, pod rednim brojem **2089**, s danom upisa **19.09.2006.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Medač Ivana, dipl.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati svirano i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmirti sve dospjele financijske obveze prema istima.

INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRAĐEVINA: školska sportska dvorana

LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

BROJ PROJEKTA: 121-2/17

SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA – POPIS MAPA

MAPA I - ARHITEKTONSKI PROJEKT

MAPA II - PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA

MAPA III - STROJARSKI PROJEKT

INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRAĐEVINA: školska sportska dvorana

LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

BROJ PROJEKTA: 121-2/17

PROJEKTNI ZADATAK

Potrebno je izraditi glavni projekt zamjene postojećih rasvjetnih tijela unutar prostorija školske sportske dvorane, Osnovne škole Ivanska, u svrhu poboljšanja energetske učinkovitosti. Postojeća rasvjeta ugrađena je na temelju starijih nevažećih propisa, zastarjela je te ne zadovoljava osnovne parametre prema današnjim propisima, a naročito prema normi HRNEN 12464. Zamjena se predlaže naročito iz razloga što u ključnim prostorijama nije postignuta dovoljna razina osvjetljenosti koja bi korisnicima omogućila nesmetan rad.

Projektom se pokazuje ušteda u potrošnji električne energije za rasvjetu te smanjenje indirektno emisije onečišćujućih plinova, čime se predviđa znatno povećanje energetske učinkovitosti.

INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRAĐEVINA: školska sportska dvorana

LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

BROJ PROJEKTA: 121-2/17

ISPRAVA O MJERAMA ZAŠTITE OD POŽARA

kojom se potvrđuje da je ovaj projekt izrađen u skladu sa zahtjevima iz Zakona o zaštiti od požara (NN 92/2010).

Mogući uzroci nastanka požara

- zagrijavanje električnih vodiča zbog preopterećenja i kratkog spoja
- zapaljivost izolacije električnih vodiča
- toplinski utjecaj na električne vodiče
- mehaničko oštećenje električnih vodiča
- iskrenje i preskoci zbog atmosferskih pražnjenja

Mjere zaštite od požara

1. Presjeci električnih vodiča propisno su odabrani temeljem proračuna, a na početku svakog strujnog kruga predviđeno je osiguranje faznih vodiča propisno odabranim osiguračima, koji štite strujne krugove od preopterećenja i od kratkog spoja.
2. Sve mase (izloženi vodljivi dijelovi) koje u normalnom pogonu nisu pod naponom povezane su na zajednički uzemljivač i štite se automatskim isključenjem napona.
3. Odabrani su kabeli s kvalitetnom izolacijom koja ne potpomaže gorenje, a radna temperatura vodiča u normalnim uvjetima nije opasna u pogledu zapaljivosti kabela.
4. Svi kabeli koji se vode po drvenoj konstrukciji moraju se uvući u negorivu cijev.
5. Prodori između dvije požarne zone propisno se brtve vatrootpornim kitom.
6. Na mjestima gdje postoji opasnost od mehaničkog oštećenja, kabel se uvlači u zaštitnu cijev.
7. Za građevinu se provodi procjena rizika od udara munje te se građevina štiti od atmosferskog pražnjenja propisanim sustavom zaštite od djelovanja munje ukoliko se proračunom procjene rizika utvrdi da je izvedba sustava potrebna.

Projektant:
Ivana Medač, dipl.ing.el.



IVANA MEDAČ
dipl.ing.el.
E2089
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRAĐEVINA: školska sportska dvorana

LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

BROJ PROJEKTA: 121-2/17

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Popis primijenjenih zakona, pravilnika, propisa i normi:

- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/2010)
- Zakon normizaciji (NN163/03)
- Zakon o akreditaciji (NN 158/03)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 163/03, 194/03)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 158/03)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 20/10)
- Smjernice za niskonaponske proizvode – Low Voltage Directive LVD (73/23/EEC, 93/68/EEC)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 101/09)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 112/08)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 89/00)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)
- **HRN EN 12464**
- norme koje se odnose na projektiranje električnih instalacija, sadržane u prilogu B. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)

1. Izvođač je dužan izvesti radove u skladu s projektnom dokumentacijom i pridržavajući se gore navedenih zakona, pravilnika, propisa i normi.
2. Proizvodi koji se ugrađuju u električnu instalaciju moraju imati tehnička svojstva i ispunjavati druge zahtjeve propisane Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10). Ugrađeni proizvodi tijekom građenja i uporabe ne smiju prouzročiti: požar ili/ eksploziju građevine, opasnost, štetu, smetnju ili nedopustiva oštećenja, električni udar i druge ozljede, buku veću od dopuštene, potrošnju električne energije veću od dopuštene.
3. Proizvod za električnu instalaciju se smije ugraditi ako ispunjava gore navedene zahtjeve i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti.
4. Proizvodi za čija je tehnička svojstva dokazano da su sukladna svojstvima određenim odgovarajućom usklađenom europskom tehničkom specifikacijom odnosno s domaćom tehničkom specifikacijom kojom je prihvaćena odgovarajuća usklađena europska specifikacija, označavaju se oznakom sukladnosti »CE«. Proizvodi za čija je tehnička svojstva dokazano da su sukladna svojstvima određenim odgovarajućom domaćom tehničkom specifikacijom koja nije prihvaćena usklađena europska specifikacija, označavaju se oznakom sukladnosti »C«.
5. Izvođenje električne instalacije mora se obavljati u skladu s Prilogom C. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10) te u skladu s uvjetima navedenim poglavlju 2. Tehnički uvjeti ovog projekta.

6. Radnje pregleda i ispitivanja električne instalacije koje se obavljaju su sljedeće:

pregled instalacije tijekom radova:

- pregled vrste i kvalitete postavljenih kabela
- provjera postavljanja kabela pod pravim kutom i na pravilnim udaljenostima od stropa, poda, kutova, prozora, vrata
- provjera postavljanja kabela u skladu s projektom.

pregled instalacije nakon obavljenih radova:

- provjera zaštite od električnog udara, uključujući mjerenje razmaka kod zaštite zaprekama ili kućištima, pregradama ili postavljanjem opreme izvan dohvata ruke
- provjera zaštitnih mjera od širenja vatre i od toplinskih utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima struje i dopuštenom padu napona
- provjera izbora i ugođenosti zaštitnih uređaja i i uređaja za nadzor
- provjera ispravnosti postavljanja odgovarajućih sklopnih uređaja u pogledu kontaktnog (rastavnog) razmaka
- provjera izbora opreme i zaštitnih mjera prema vanjski utjecajima
- provjera raspoznavanja neutralnog i zaštitnog vodiča
- provjera postojanja shema, pločica s upozorenjima ili sličnih informacija
- provjera raspoznavanja strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki i druge opreme
- provjera spojeva vodiča
- provjera pristupačnosti i raspoloživosti prostora za rad i održavanje

ispitivanja (probe i mjerenja) električne instalacije:

- neprekinutost zaštitnog vodiča, te spojeva glavnog i dodatnog izjednačenja potencijala
- izolacijski otpor električne instalacije
- zaštita električnim odjeljivanjem strujnih krugova i strujnih krugova malog napona
- funkcionalnost
- pad napona
- zaštita automatskim isklapanjem napona
- ispitivanje sustava zaštite od djelovanja munje, prema Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)

7. Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije moraju se provoditi svakih 15 godina.

8. Očekivani uporabni vijek električne instalacije je najmanje 25 godina.

Projektant:
Ivana Medač, dipl.ing.el.



IVANA MEDAČ
dipl.ing.el.
E/2089 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRAĐEVINA: školska sportska dvorana

LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

BROJ PROJEKTA: 121-2/17

II. TEHNIČKI DIO

1. TEHNIČKI OPIS

Ovim Glavnim projektom definira se tehničko rješenje modernizacije sustava rasvjete u zgradi školske sportske dvorane, u Osnovnoj školi Ivanska. Osnovna ideja ovog zahvata, kojim se postiže značajno povećanje energetske učinkovitosti, jest zamjena postojećih svjetiljaka i postojećih izvora svjetlosti novima, suvremene izvedbe i energetske učinkovitima. U projektu je provedena i kontrola svjetlotehničkih parametara koji su definirani HRN EN 12464 za ovu vrstu djelatnosti, te se u prikazima svjetlotehničkih proračuna može vidjeti da se ugradnjom novih izvora svjetlosti i uvjeti ove norme u potpunosti ispunjavaju.

Osim rasvjete, u okviru energetske obnove ovojnice zgrade (fasade) postavlja se novi sustav zaštite od djelovanja munje (LPS). Zadržava se postojeća geometrija sadašnjeg sustava, uz zamjenu pojedinih sastavnica sustava (krovnna hvataljka, vertikalni izvodi, mjerni spojevi). Također, provodi se procjena rizika od udara munje kojim se pokazuje da postojeća geometrija sustava zadovoljava te se temeljem proračuna izvodi novi sustav LPS, prema nacrtima u prilogu.

2. POSTOJEĆE STANJE

Sustav rasvjete u dvorani izveden je u sklopu izgradnje i uređenja same zgrade dvorane. Najveći udio u instaliranoj snazi ima rasvjeta sportskog terena (igrališta), koje je osvijetljeno svjetiljkama industrijske izvedbe s metalhalogenim izvorima svjetlosti, snage 400W. Sustav rasvjete u ostalim prostorijama bazira se na svjetiljkama koje kao izvor svjetlosti koriste fluorescentne cijevi, i to snage 18 i 36 W, te žarulje sa žarnim nitima. U učionicama su postavljeni viseći lusteri sa žaruljama sa žarnom niti, a u ostalim prostorijama većinom nadgadne stropne svjetiljke također sa žarnom niti ("plafonjere") te stropne svjetiljke sa fluorescentnim cijevima. Ova su rasvjetna tijela bila tipična za navedeno doba izgradnje, no današnje kriterije ne ispunjavaju.

Raspored svjetiljaka u postojećem sustavu rasvjete prikazan je na nacrtima u prilogu, koji su izrađeni na temelju pregleda građevine te snimanja postojećeg stanja rasvjete.

Kao predspojne naprave koriste se energetske neučinkovite elektromagnetske prigušnice, koje daju značajan doprinos u instaliranoj snazi rasvjete i samim time značajno povećavaju potrošnju električne energije. Tako se za fluocijev snage 18 W mora pribrojiti dodatnih 6 W za predspojnu napravu, a za fluocijev 36 W ova snaga predspojne naprave iznosi čak 9 W. Sve ove činjenice negativno se odražavaju na energetske učinkovitost te se iz tog razloga priprema zahvat modernizacije sustava rasvjete.

Sustav rasvjete je ispravan, dobro održavan te se provode redovita ispitivanja električne instalacije

U narednom tekstu prikazana je energetska razrada postojećeg stanja sustava rasvjete prema vrstama izvora svjetlosti koji se koriste u građevini.

Obračun i mjerenje potrošnje električne energije provodi se preko zajedničkog obračunskog mjernog mjesta zajedno sa zgradom osnovne škole.

3. NOVOPROJEKTIRANO STANJE

U svrhu poboljšanja energetske učinkovitosti te zadovoljenja HRNEN 12464 ovim projektom predviđa se demontaža postojeće rasvjete te ugradnja novih rasvjetnih tijela koja se temelje na LED tehnologiji, suvremene izvedbe, visoko učinkovite te s malom potrošnjom energije. Sve odabrane svjetiljke imaju mogućnost inteligentnog upravljanja – DALI protokol.

Predložena rješenja prikazana su na priloženim nacrtima (usporedba staro-novo), te je za svaku karakterističnu prostoriju prikazano zadovoljenje svjetlotehničkih pokazatelja sukladno HRNEN 12464.

Načelna ideja prilikom zamjene je zadržati koridore postojećih vodiča kojima se napaja rasvjeta, a u većini slučajeva postignuto je i zadržavanje postojećih pozicija rasvjetnih tijela što uvelike olakšava montažu. Ova zamjena obavlja se na principu jedan-za-jedan, odnosno broj rasvjetnih tijela ostaje isti uz znatno smanjenje instalirane snage te time i potrošnje električne energije. Osim toga, zahvatom se eliminira parazitski utjecaj predspojnih naprava u potrošnji. Dio električne instalacije rasvjete koji se odnosi na razdjelne ormariće, zaštitne elemente i vodiče nije predviđen za zamjenu.

Za mogućnost zasebnog praćenja i mjerenja potrošnje električne energije u građevini, nužno je ugraditi sustav mjerenja – opremu za mjerenje i daljinsko očitavanje parametara potrošene električne energije. S obzirom da se zgrada školske sportske dvorane napaja preko zajedničkog obračunskog mjernog mjesta zajedno sa zgradom osnovne škole, za mogućnost zasebnog praćenja i daljinskog očitavanja predviđa se ugradnja kontrolnog mjernog uređaja (brojilo), koje bi se zajedno s pratećom opremom za komunikaciju (daljinsko očitavanje) ugradilo na dolaznu stranu napajanja u GRO sportske dvorane.

Osnovne karakteristike koje kontrolno mjerno mjesto s mogućnošću daljinskog očitavanja mora zadovoljiti su mjerenje djelatne i jalove električne energije i mjerenje snage, koje su osnovni parametri za sustavno praćenje potrošnje. Osim samog mjernog uređaja s mogućnošću komunikacije, kao prateća oprema ugrađuje se PLC (Powerline Communication) koncentrador te telekomunikacijska linija. Ovakvi sustavi za mjerenje i daljinsko očitavanje ugrađuju se kao već predgotovljeni i usklađeni, i sastoje se od provjerene i međusobno usklađene opreme.

4. PRIKAZ POSTOJEĆEG I NOVOPROJEKTIRANOG SUSTAVA RASVJETE

prostorija	Ak [m ²]	POSTOJEĆE STANJE				NOVO STANJE				
		svjetiljka	Pi [W]	broj [kom]	Pi uk [W]	svjetiljka	Pi [W]	broj [kom]	Pi uk [W]	
ŠKOLSKA SPORTSKA DVRANA	1277,1	MH	400	500	56	28000	LED	191	30	5730
		FC	236	90	16	1440	LED	131	10	1310
							LED	39	16	624
		Pn:				29440				7664
HODNIK	183,2	Z	60	60	6	360	LED	17	15	255
		FC	236	90	17	1530	LED	39	5	195
		Pn:				1890				450
ZAJEDNIČKE PROSTORIJE	153,9	Z	60	60	11	660	LED	17	9	153
		FC	236	90	10	900	LED	39	6	234
							LED	49	6	294
		Pn:				1560				681
PROSTORIJA ZA OSOBLJE	12,8	FC	236	90	2	180	LED	39	2	78
		Pn:				180				78
OSTAVA	93,7	FC	236	90	7	630	LED	17	2	34
		Z	60	60	2	120	LED	49	7	343
		Pn:				750				377

Ukupna instalirana snaga rasvjete:

postojeće: 33820 W

novo: 9250 W

smanjenje: 24570 W ili 72,65%

5. PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE

Potrošnja električne energije za rasvjetu na godišnjoj razini određuje se na temelju broja radnih sati u dnevnom i noćnom režimu, t_D i t_N .

Trošak za utrošenu električnu energiju za rasvjetu bazira se na cijeni za kWh u pretpostavljenom vremenu korištenja unutar više i niže tarife, kao i ostalih stavki vezanih uz potrošnju u važećem tarifnom modelu (model HEP OPTI – bijeli).

Izračun indirektna emisije onečišćujućih plinova, izražene u t CO₂ / god, izvodi se množenjem utrošene energije u kWh i koeficijenta 0,23481.

Pi post=	33820	W
Pi novo=	9250	W
tD =	1800	h
tN =	200	h

VT:	0,8227	kn/kWh
NT:	0,4851	kn/kWh
OIE:	0,0350	kn/kWh
TRP:	0,00375	kn/kWh
SVT:	0,00	kn/kW
PDV:	13%	

Ukupna godišnja potrošnja električne energije rasvjete:

<u>postojeće:</u>					
EVT post =	60876	kWh	TRVT post=	52.441,63	kn
ENT post =	6764	kWh	TRNT post=	3.543,32	kn
ukupno:	67640	kWh	ukupno:	63.263,00	kn

<u>novo:</u>					
EVT novo =	16650	kWh	TRVT novo=	14.343,14	kn
ENT novo =	1850	kWh	TRNT novo=	969,12	kn
ukupno:	18500	kWh	ukupno:	17.302,86	kn

ušteta:	49140	kWh	72,65%	45.960,14	kn
----------------	--------------	------------	---------------	------------------	-----------

Ukupna godišnja emisija onečišćujućih plinova:

<u>postojeće:</u>	15,8825	t CO ₂ /god
<u>novo:</u>	4,3440	t CO ₂ /god
 smanjenje:	11,5386	t CO₂/god
	72,65%	

Izračun jednostavnog perioda povrata investicije provodi se na način da se ukupna investicija u modernizaciju sustava rasvjete podijeli s ukupnom godišnjom uštedom koja bi se provedbom projekta postigla.

$$JPP = \frac{356.775,00}{45.960,14} \frac{\text{kn}}{\text{kn/god}} = 7,76 \text{ god}$$

6. TEHNIČKI UVJETI

Prilikom izvođenja električne instalacije potrebno se je pridržavati sljedećih uvjeta:

- Vodiči i kabeli moraju se položiti tako da se lako mogu raspoznati pri ispitivanju, popravku i sl. Zaštitni (PE) vodič označava se zelenožutom bojom, a neutralni (N) vodič plavom bojom.
- Svjetiljke se montiraju u skladu s uputama za montažu dobivenim od proizvođača.
- Vodiči i kabeli smiju se nastavljati i spajati samo u razvodnim kutijama. Spoj mora biti izveden tako da se ne smanji presjek ili ošteti izolacija vodiča.
- U istu instalacijsku cijev ili kanal mogu se postaviti vodiči samo jednog strujnog kruga.
- Vodiči položeni izravno u zid ili žbuku moraju biti pokriveni žbukom debljine najmanje 4 mm i moraju se voditi vertikalno ili horizontalno. Koso polaganje vodiča dozvoljeno je u stropu. Pri horizontalnom polaganju vodiči se vode 30-110 cm od poda i 200 cm iznad poda do stropa. Pri vertikalnom polaganju najmanja udaljenost vodiča od prozora iznosi 15 cm.
- Svjetiljka se mora postaviti na strop tako da se onemogući okretanje oko svoje osi. Svjetiljka se ne smije ovisiti o vodič za napajanje.
- Električnu instalaciju mora se tijekom postavljanja ili/i kada je završena, ali prije predaje korisniku, pregledati i ispitati u skladu uvjetima prikazanim u Programu kontrole i očuvanja kakvoće te prema normi HRN HD 60364-6, normama na koje ta norma upućuje te odredbama Priloga C. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10).

7. ELEKTRIČNA INSTALACIJA

Instalirana snaga novih rasvjetnih tijela manja je za više od 70% te postojeći vodiči koji su dimenzionirani prema postojećoj instaliranoj snazi zadovoljavaju u smislu dozvoljene strujne opteretivosti, kao i u smislu dopuštenog pada napona. Zamjena rasvjetnih tijela ne utječe na postojeći sustav zaštite od opasnog napona dodira.

8. SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE

8.1. TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINE

Građevina je izgrađena kao slobodnostojeća, smještena je u ruralnom području i okružena je građevinama jednake ili niže visine. Materijalni sadržaj ima normalnu vrijednost (skuplja oprema i predmeti), normalne zapaljivosti, a predviđena je prisutnost ljudi s malom opasnošću od panike. Nije potreban kontinuirani servis te nema utjecaja na okoliš. Građevina ima podzemni priključak na niskonaponsku mrežu, te podzemni priključak na elektroničku komunikacijsku infrastrukturu.

Građevina ima ugrađen postojeći LPS razine IV, te se provodi proračun kojim se provjerava da li sustav koji će se ugraditi nakon obnove vanjske ovojnice zadovoljava u smislu rizika od udara munje.

Tablica 1. Značajke promatrane zgrade

Parametar	Opis	Oznaka	Iznos
dimenzije (m)	-	Lb, Wb, Hb	50;32;11,5
koeficijent lokacije	okružena građevinama jednake ili manje visine	Cd	0,5
LPS	LPS IV	PB	0,2
oklop na granici	nema	KS1	1
oklop unutar	nema	KS2	1
prisutnost ljudi izvan zgrade	nema		-
gustoća udara munje	1/km ² /god	Ng	3

Tablica 2. Značajke opskrbnih vodova i unutarnje opreme

Parametar	Opis	Oznaka	Iznos
otpornost tla	Ωm	ρ	100
Niskonaponski vod i pripadajući unutarnji električni sustav			
duljina, m	-	Lc	500
visina, m	-	Hc	0
transformator	nema	Ct	1
koeficijent lokacije voda	odvojena trasa	Cd	1
koeficijent okoline voda	grad	Ce	0,1
zaslon voda		PLD	0,03
mjere opreza pri vođenju	nema	KS3	1
otpornost na udarni napon	Uw=2,5 kV	KS4	0,6
usklađena SPD zaštita	nema	PSPD	1
Telekomunikacijski vod i pripadajući unutarnji sustav			
duljina, m	-	Lc	500
visina, m	-	Hc	0
transformator	nema	Ct	1
koeficijent lokacije voda	odvojena trasa	Cd	1
koeficijent okoline voda	grad	Ce	0,1
zaslon voda		PLD	0,03
mjere opreza pri vođenju	nema	KS3	1
otpornost na udarni napon	Uw=1,5 kV	KS4	1
usklađena SPD zaštita	nema	PSPD	1

Tablica 3. Značajke zaštitne zone Z2 (unutar građevine)

Parametar	Opis	Oznaka	Iznos
vrsta poda	beton	ru	0,01
rizik nastanka požara	mali	rf	0,001
posebna opasnost	nema	hz	1
zaštita od požara	nema	rp	1
prostorni oklop	nema	KS2	1
unutarnja električna instalacija	spojena na NN vod		-
untarnja telefonska instalacija	spojena na TK vod		-
gubitak zbog dodirnog napona i napona koraka	da	Lt	0,0001
gubitak zbog materijalnih šteta	da	Lf	0,1

Tablica 4. Proračun sabirnih površina za građevinu i vodove

izravni udar u građevinu:	$A_d =$	1,10E+04	m ²
izravni udar u opskrbeni EE vod:	$A_l(P) =$	4,66E+03	m ²
udar pokraj opskrbnog EE voda:	$A_i(P) =$	1,25E+05	m ²
izravni udar u opskrbeni EK vod:	$A_l(T) =$	4,66E+03	m ²
udar pokraj opskrbnog EK voda:	$A_i(T) =$	1,25E+05	m ²

Tablica 5. Očekivani godišnji broj opasnih događaja

izravni udar u građevinu:	$N_D =$	1,65E-02	1/god
izravni udar u opskrbeni EE vod:	$N_l(P) =$	1,40E-02	1/god
udar pokraj opskrbnog EE voda:	$N_i(P) =$	3,75E-02	1/god
izravni udar u opskrbeni EK vod:	$N_l(T) =$	1,40E-02	1/god
udar pokraj opskrbnog EK voda:	$N_i(T) =$	3,75E-02	1/god

Sastavnica rizika	Oznaka	Iznos
u građevinu s posljedičnim materijalnim štetama	RB	3,30E-07
u opskrbeni EE vod s posljedičnim električnim udarom:	RU (el.en.vod)	4,19E-10
u opskrbeni EE vod s posljedičnim materijalnim štetama:	RV (el.en.vod)	4,19E-08
u EK vod s posljedičnim električnim udarom:	RU (EK vod)	4,19E-10
u EK vod s posljedičnim materijalnim štetama:	RV (EK vod)	4,19E-08
UKUPAN RIZIK:	R1	4,14E-07

8.2. PRIHVATLJIVE VRIJEDNOSTI RIZIKA

Prema Propisu, definirane su vrijednosti prihvatljivog rizika od udara munje za promatranu građevinu, a te vrijednosti su sljedeće:

rizik za ljudski život: $R_{T1} = 10^{-5}$

rizik za gubitak opskrbe ili usluge: $R_{T2} = 10^{-3}$

rizik za gubitak kulturne baštine: $R_{T3} = 10^{-3}$

rizik za gubitak ekonomskih vrijednosti: $R_{T4} = 10^{-3}$

Izračunati rizik za zaštitnu zonu Z2 **manji** je od prihvatljivog, što znači da **primijenjene mjere zadovoljavaju** u pogledu zaštite od udara munje.

8.3. TEHNIČKI UVJETI

Prilikom izvođenja LPS-a potrebno se je pridržavati sljedećih uvjeta:

- Vodovi LPS moraju biti položeni i zaštićeni tako da nisu izloženi mehaničkom oštećenju. Spojevi moraju predstavljati solidnu galvansku i mehaničku vezu i moraju izdržati barem deseterostruku težinu trake koja bi ih u najnepovoljnijem slučaju mogla opteretiti.

- Spojeve treba izvesti zavarivanjem ili spojnicama izrađenim prema standardu N.B4., a trakasti vodovi moraju biti spojeni preklopno u duljini od 100 mm s najmanje 2 vijka 8x2.5mm. Spojevi izvedeni zavarivanjem moraju biti zaštićeni odgovarajućim zaštitnim premazom.
- Vodovi moraju biti izvedeni od što duljih cijelih komada, sa što manje spojeva, a osobito stezaljki.
- Kao hvataljka mogu poslužiti i limeni dijelovi krova.
- Odvodni vodovi moraju uspostaviti najkraću moguću vezu s uzemljivačem, po mogućnosti vertikalno, bez nepotrebnih promjena smjera.
- Raspored odvoda na objektu mora biti što ravnomjerniji a razmak između odvoda ne smije biti veći od 20 m.
- Radi sprečavanja preskoka iskre ne smiju se izvoditi koljena s promjerom manjim od 20cm, a promjena smjera na smije biti veća od 90 stupnjeva.
- Pri spajanju različitih materijala (bakar-pocinčana traka) potrebno je između staviti pločicu olova debljine najmanje 2mm.
- Uzemljivač se izvodi od pocinčane čelične trake ili okruglog armaturnog željeza, koji se postavlja u zemljani rov dubine min 60 cm, oko građevine u obliku prstena, položaj trake okomito "na nož".
- Armirano-betonska konstrukcija objekta može se i sama koristiti kao temeljni uzemljivač, pod uvjetom da su elementi armature ove konstrukcije međusobno galvanski povezani (zavarivanjem).

8.4. ODRŽAVANJE SUSTAVA

Učestalost redovnih pregleda sustava LPS razine IV:

razdoblje između pregleda: 2 godine

razdoblje između ispitivanja i mjerenja: 6 godina

razdoblje između pregleda kritičnih dijelova: 3 godine

Redovni pregled uključuje:

- a) pregled općih podataka o građevini i osloncu na normativne dokumente
- b) pregled u kojem je uključeno utvrđivanje jesu li svi dijelovi vanjskog sustava u ispravnom stanju
- c) pregled u kojem je uključeno utvrđivanje jesu li svi dijelovi unutarnjeg sustava ispravnom stanju

Redovito ispitivanje uključuje:

- a) pregled općih podataka o građevini i osloncu na normativne dokumente
- b) mjerenje i ispitivanje radi utvrđivanja je li sustav u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom što uključuje ispitivanje sustava primjenom norma iz tog priloga, normama na koje te norme upućuju te odredbama Priloga C.

Projektant:
Ivana Medač, dipl.ing.el.



INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRAĐEVINA: školska sportska dvorana

LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

BROJ PROJEKTA: 121-2/17

III. TROŠKOVNIK MATERIJALA I RADOVA

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL.**

BJELOVAR, I. GUNDULIĆA 8 TEL. 098/431-957 IVANA.MEDAC@BJ.T-GOM.HR OIB: 33355676971

Elektromontažni materijal					
Br	OPIS STAVKE	Jed.	Količina	Cijena	Ukupna cijena kn
		Mjere		kn/kom	
1.	<p>Ponuditelj treba priložiti, za sve svjetiljke, tvorničke certifikate i izjavu o sukladnosti sa Zakonom o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (NN 80/13, NN 14/14), a obavezno:</p> <p>1) Certifikat sukladan Pravilniku o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/2016) 2) Certifikat sukladan Pravilniku o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/2016.) 3) Ponuditelj treba priložiti kataloški materijal iz kojega se mogu iščitati tražene tehničke svjetiljke prema troškovniku i to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - snaga svjetiljke - radna temperatura svjetiljke - $\cos\phi$ - IK otpornost na udarce za zaštitno staklo - IP zaštita svjetiljke - temperatura boje izvora svjetlosti - klasa električne zaštite I <p>- Udovoljavanje najmanje: Direktivi 2004/108/EC (do 19.04.2016.) i direktivi 2014/30/EU (od 20.04.2016.), 2006/95/EC, 2011/65/EC (do 19.04.2016.) i direktivi 2014/35/EU (od 20.04.2016.).</p> <p>4) ENEC certifikat</p>				
	Jamstvo proizvođača za sve svjetiljke min. 5 godine				
	Efikasnost svjetiljke ?80 lm/W				
	Svjetl. iskoristivost svjetiljke ? 99,97%				
S1	<p>Nabava i prijevoz viseće industrijske svjetiljke za unutarnju montažu. Dimenzije svjetiljke: cca 296x746x142mm. LED modul, snaga max. 191W, svjetlosni tok svjetiljke min. 20.000lm, sa simetričnom optikom. Tijelo svjetiljke izrađeno od kombinacije čelika i alumija za snage LED modula od 66W do 191W. Stupanj zaštite od prodora vlage i prašine min IP20 za cijelu svjetiljku. Optički skop sa LED izvorima visoke iskoristivosti, boja svjetla max 5000K, faktor uzvrata boje CR>80. Održavanje svjetlosnog toka min L85 > 77.000 sati rada. Težina max. 8,5kg. Radna temperatura (temperatura okoliša): od -30 do +55 ?C.</p>	kom	22	4.600,00 kn	101.200,00 kn
S2	<p>Nabava i prijevoz viseće industrijske svjetiljke za unutarnju montažu. Dimenzije svjetiljke: cca 296x746x142mm. LED modul, snaga max. 191W, svjetlosni tok svjetiljke min. 22.000lm, sa simetričnom optikom. Tijelo svjetiljke izrađeno od kombinacije čelika i alumija za snage LED modula od 66W do 191W. Stupanj zaštite od prodora vlage i prašine min IP20 za cijelu svjetiljku. Optički skop sa LED izvorima visoke iskoristivosti, boja svjetla max 5000K, faktor uzvrata boje CR>80. Održavanje svjetlosnog toka min L85 > 77.000 sati rada. Težina max. 8,5kg. Radna temperatura (temperatura okoliša): od -30 do +55 ?C.</p>	kom	8	4.600,00 kn	36.800,00 kn
S3	<p>Nabava i prijevoz viseće industrijske svjetiljke za unutarnju montažu. Dimenzije svjetiljke: cca 295x383x142mm. LED modul, snaga max. 131W, svjetlosni tok svjetiljke min. 16000lm, sa simetričnom optikom. Tijelo svjetiljke izrađeno od kombinacije čelika i alumija za snage LED modula od 66W do 191W. Stupanj zaštite od prodora vlage i prašine min IP20 za cijelu svjetiljku. Optički skop sa LED izvorima visoke iskoristivosti, boja svjetla max 5000K, faktor uzvrata boje CR>80. Održavanje svjetlosnog toka min L85 > 77.000 sati rada. Težina max. 8,5kg. Radna temperatura (temperatura okoliša): od -30 do +55 ?C.</p>	kom	10	4.300,00 kn	43.000,00 kn
S4	<p>Nabava i prijevoz nadgradne svjetiljke za unutarnju montažu. Dimenzije svjetiljke: cca 1170x160x100mm. Tijelo svjetiljke izrađeno od kombinacije čelika i lima bijele boje. Snaga LED modula max 39W. Svjetlosni tok svjetiljke min. 3500lm, sa simetričnom optikom. Stupanj zaštite od prodora vlage i prašine min IP44 za cijelu svjetiljku. Optički skop sa LED izvorima visoke iskoristivosti, boja svjetla max 4000K, faktor uzvrata boje CR>80. Održavanje svjetlosnog toka min L80:50.000 sati rada. Težina max. 3kg. Radna temperatura (temperatura okoliša): od -20 do +55 ?C.</p>	kom	29	1.250,00 kn	36.250,00 kn
S5	<p>Nabava i prijevoz nadgradne svjetiljke za unutarnju montažu. Dimenzije svjetiljke: cca 596x470x57mm. Tijelo svjetiljke izrađeno od kombinacije čelika i lima bijele boje. Snaga LED modula max 17W. Svjetlosni tok svjetiljke min. 2300lm, sa simetričnom optikom. Stupanj zaštite od prodora vlage i prašine min IP44 za cijelu svjetiljku. Optički skop sa LED izvorima visoke iskoristivosti, boja svjetla max 4000K, faktor uzvrata boje CR>80. Održavanje svjetlosnog toka min L80:50.000 sati rada. Težina max. 3kg. Radna temperatura (temperatura okoliša): od -20 do +55 ?C.</p>	kom	13	950,00 kn	12.350,00 kn

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL.**

BJELOVAR, I. GUNDULIĆA 8 TEL. 098/431-957 IVANA.MEDAC@BJ.T-GOM.HR OIB: 33355676971

S6	Nabava i prijevoz svjetiljke za interijere za montiranje na zidove i stropove. Dimenzije svjetiljke: cca D363x113mm. Tijelo izrađeno od polikarbonata otpornog na udarce. Snaga LED modula max 17 W. Svjetlosni tok svjetiljke min. 1500 lm. Stupanj zaštite od prodora vlage i prašine min IP54 za cijelu svjetiljku. Poklopac optičkog dijela izrađen iz stakla otpornosti min IK10. Optički skop sa LED izvorima visoke iskoristivosti, boja svjetla max 4000K, faktor uzvrat boje CRI min.80. Održavanje svjetlosnog toka min L70 50.000 sati rada. Težina max. 1.56kg. Radna temperatura: od -10 do +30 °C.	kom	13	460,00 kn	5.980,00 kn
S7	Nabava i prijevoz svjetiljke za unutarnju i vanjsku rasvjetu za montažu na zidove i stropove. Dimenzije svjetiljke: cca 1535x101x35mm. Tijelo izrađeno od sivog lijevanog tehnopolimera otpornog na koroziju. Snaga LED modula max 49 W. Svjetlosni tok svjetiljke min. 6200 lm, sa simetričnom optikom. Stupanj zaštite od prodora vlage i prašine min IP65 za cijelu svjetiljku. Poklopac optičkog dijela izrađen iz stakla otpornosti min IK08. Optički skop sa LED izvorima visoke iskoristivosti, boja svjetla max 4000K, faktor uzvrat boje CRI>80. Održavanje svjetlosnog toka min. 50.000 sati rada. Težina max. 5.46kg. Radna temperatura: od -20 do +40 °C.	kom	13	980,00 kn	12.740,00 kn
S8	Nabava i prijevoz nadgradne svjetiljke - reflektora, za vanjsku montažu. Dimenzije svjetiljke: cca 300x300x70mm. Snaga LED sistema 50W. Stupanj zaštite od prodora vlage i prašine min IP65 za cijelu svjetiljku. Optički skop sa LED izvorima visoke iskoristivosti, boja svjetla max 4000K, faktor uzvrat boje CRI>80. Održavanje svjetlosnog toka min L80:50.000 sati rada. Težina max. 2,5kg. Radna temperatura (temperatura okoliša): od -20 do +35 °C.	kom	4	700,00 kn	2.800,00 kn
Elektromontažni materijal ukupno					251.120,00 kn
Elektromontažni radovi i LPS sustav					
Br	OPIS STAVKE	Jed. Mjere	Količina	Cijena kn/kom	Ukupna cijena kn
1.	Demontaža postojećih svjetiljki	Kom	127	100,00	12.700,00 kn
2.	Montaža LED svjetiljki ugradnja adeptara, ugradnja razdjelnice, provlačenje spojnog kabela NYY-J 3x2,5 te izvršenje svih potrebnih spojeva, ispitivanje instalacije i puštanje u rad	Kom	108	200,00	21.600,00 kn
3.	Projektantski nadzor koji obuhvaća :				
	- uvođenje izvođača u posao				
	- sudjelovanje kod usmjeravanje optike svjetiljki	pauš	3,50%	285.420,00	9.989,70 kn
	- rješavanje eventualno nastalih problema tijekom izvođenja : 4% od investicije				
4.	Ispitivanje instalacije te izdavanje svih potrebnih protokola	pauš	1	4.000,00	4.000,00 kn
5.	Dobava i postava AI vodiča fi 8 mm za izvedbu p/ž gromobrinskih odvoda i krovne hvataljke. Montaža na pripadne nosače (potpore).	m	330	36,00	11.880,00 kn
6.	Dobava i montaža pribora za montažu sustava LPS:				
	stezaljka za limeni opšav AI fi 8mm	kom	10		
	obujmica za kišnu vertikal	kom	10		
	križna spojnica	kom	25		
	križna spojnica za AI fi 8mm	kom	10		
	izrada spoja vijcima	kom	30		
	krovni nosač hvataljke	kom	45		
	izrada spoja zavarivanjem	kom	30		
	povezivanje strojarske opreme, izjednačenje potencijala metalnih masa	kom	1		
	komplet	kom	1	15.000,00	15.000,00 kn
7.	Izrada mjernog spoja	kom	10	230,00	2.300,00 kn
8.	Ispitivanje sustava, izrada ispitnih protokola i revizijske knjige.	kom	1	4.000,00	4.000,00 kn
9.	Dobava i ugradnja sustava za mjerenje i daljinsko očitavanje potrošnje električne energije:				
	mjerni uređaj (s mogućnošću daljinske komunikacije) za mjerenje djelatne i jalove energije i snage	kom	1		
	PLC koncentrador	kom	1		
	telekomunikacijska usluga i GSM kartica	kom	1		
	spojni i montažni pribor za ugradnju u postojeći GRO na dolaznu stranu napajanja	kom	1		
	komplet	kom	1	18.000,00	18.000,00 kn
Elektromontažni radovi i LPS ukupno					99.469,70 kn

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL.**

BJELOVAR, I. GUNDULIĆA 8 TEL. 098/431-957 IVANA.MEDAC@BJ.T-ODM.HR OIB: 33355676971

REKAPITULACIJA:

Elektromontažni materijal	Kn	251.120,00 kn
Elektromontažni radovi i LPS	Kn	99.469,70 kn
SVEUKUPNO BEZ PDV:	Kn	350.589,70 kn
SVEUKUPNO SA PDV:	Kn	438.237,13 kn

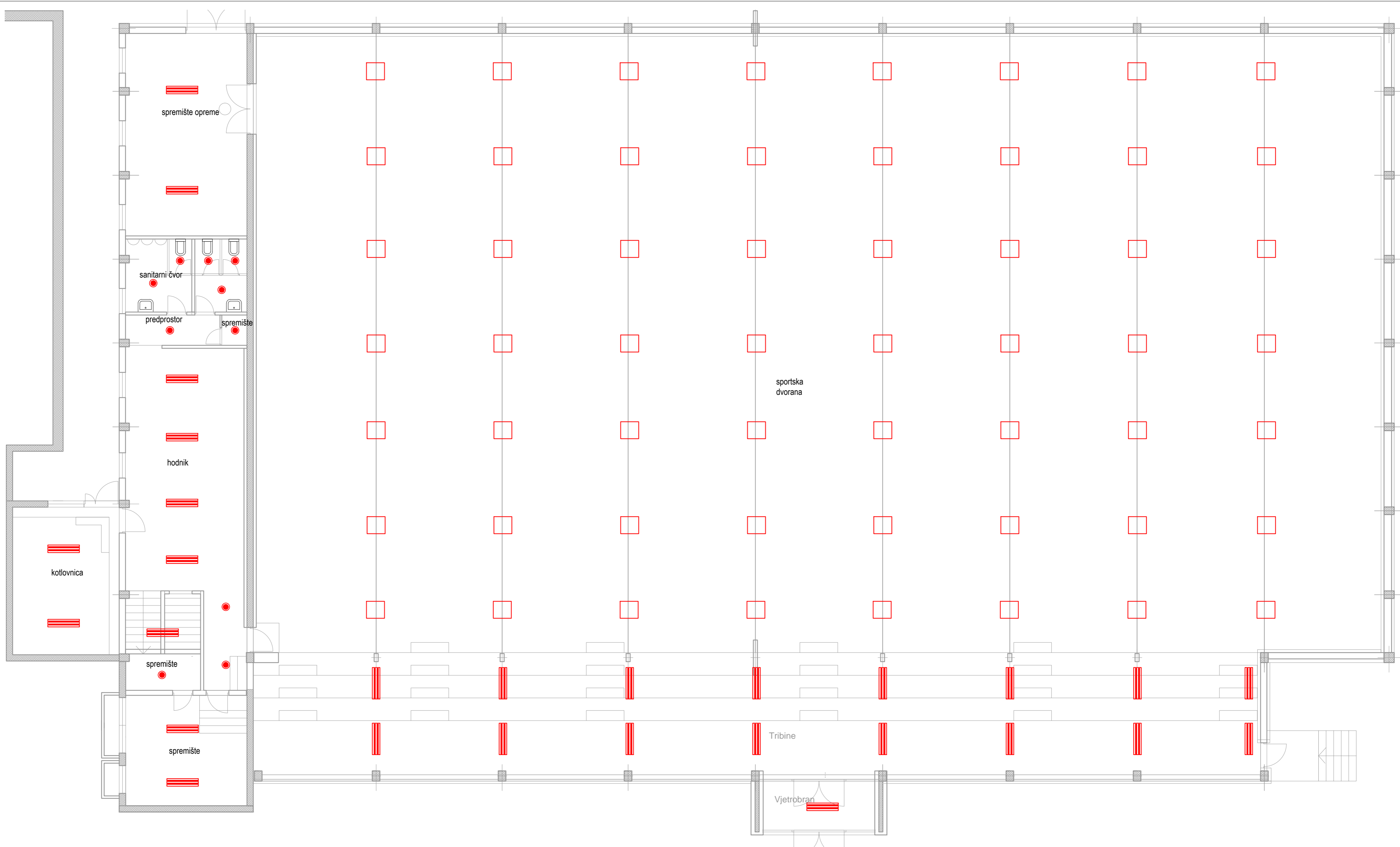
INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRAĐEVINA: školska sportska dvorana

LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

BROJ PROJEKTA: 121-2/17

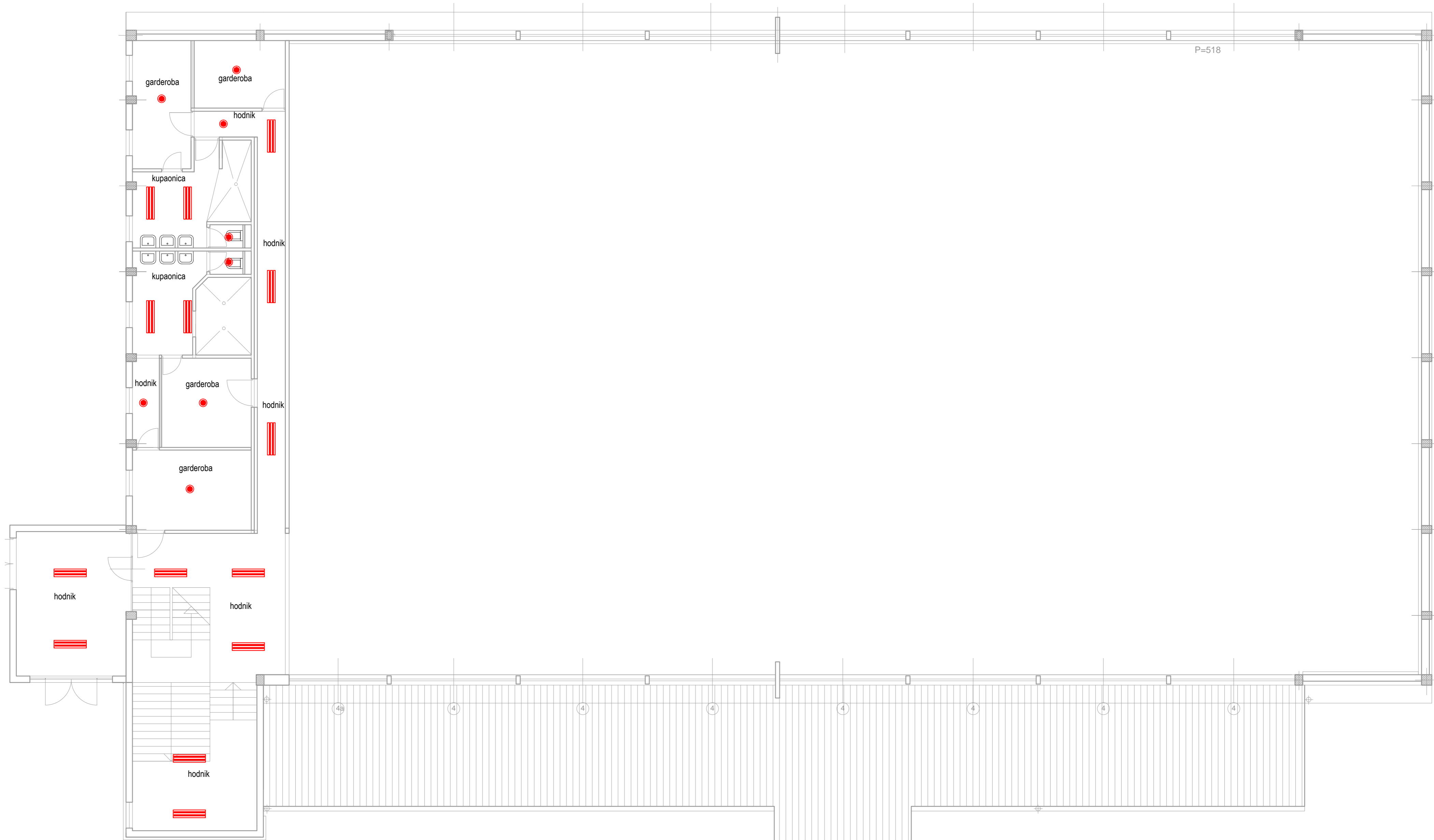
IV. NACRTI



LEGENDA
postojeća rasvjeta

- metalhalogena svjetiljka 400 W
- fluo rasvjeta 2x36 W
- žarna nit 60 W

UREĐ OVLASŦENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL		Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el.
INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska GRAĐEVINA: školska sportska dvorana LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2 k.č.br. 1337 k.o. Ivanska	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE TD: 121-2/17 Mjerilo: 1:100 prosinac 2017. NACRT: 1	
		Sadržaj: SUSTAV RASVJETE - SUTEREN - POSTOJEĆE STANJE -



LEGENDA
postojeća rasvjeta

- metalhalogena svjetiljka 400 W
- fluo rasvjeta 2x36 W
- žarna nit 60 W

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL

BJELOVAR, I. GUNDULIĆA B

INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRADEVINA: školska sportska dvorana

LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

TD: 121-2/17
Mjerilo: 1:100
prosinac 2017.

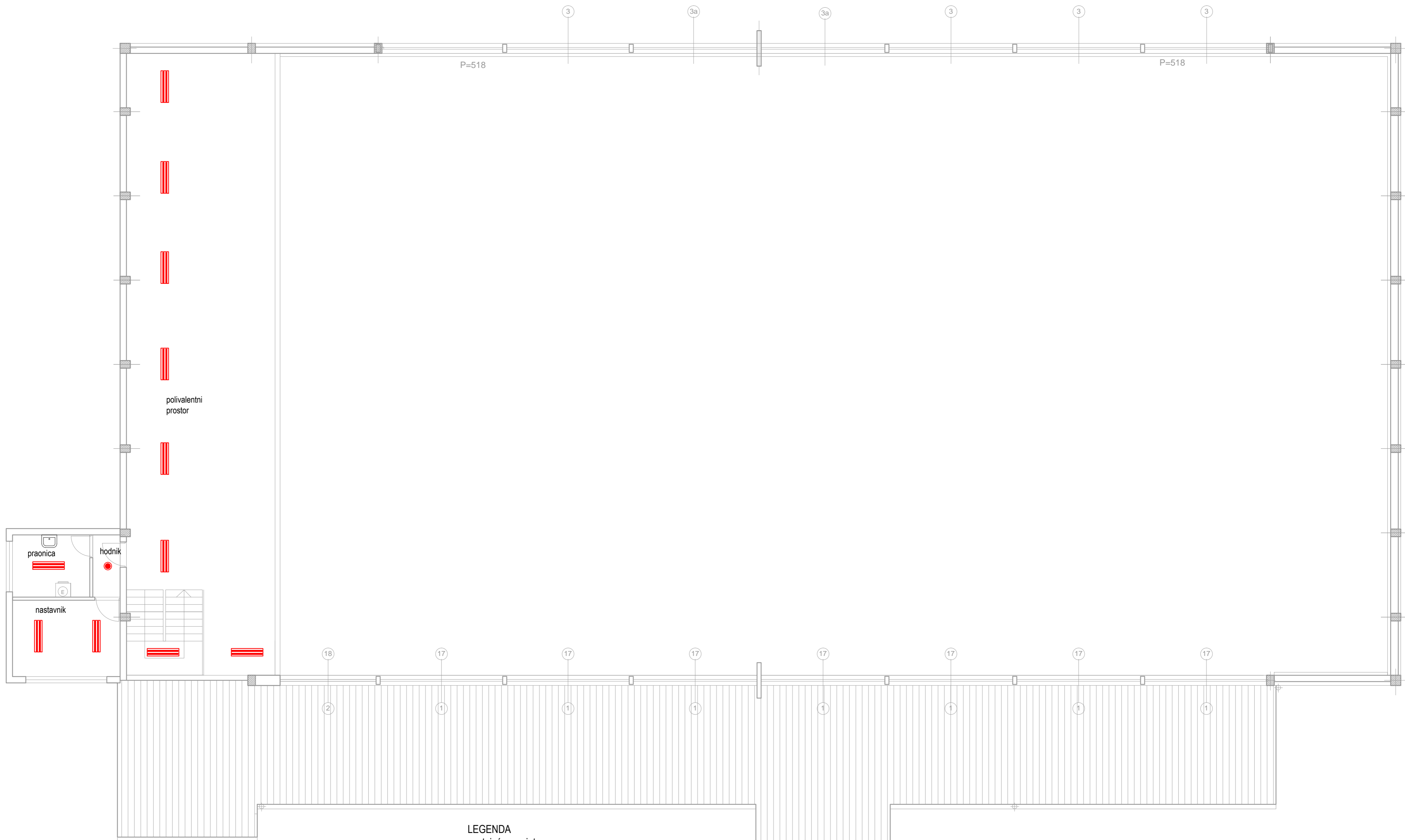
NACRT: 2

Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el.




IVANA MEDAČ
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Sadržaj: SUSTAV RASVJETE - PRIZEMLJE
- POSTOJEĆE STANJE -



LEGENDA
postojeća rasvjeta

-  metalhalogena svjetiljka 400 W
-  fluo rasvjeta 2x36 W
-  žarna nit 60 W

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL

BJELOVAR, I. GUNDULIĆA B

INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRADEVINA: školska sportska dvorana

LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

TD: 121-2/17
Mjerilo: 1:100
prosinac 2017.

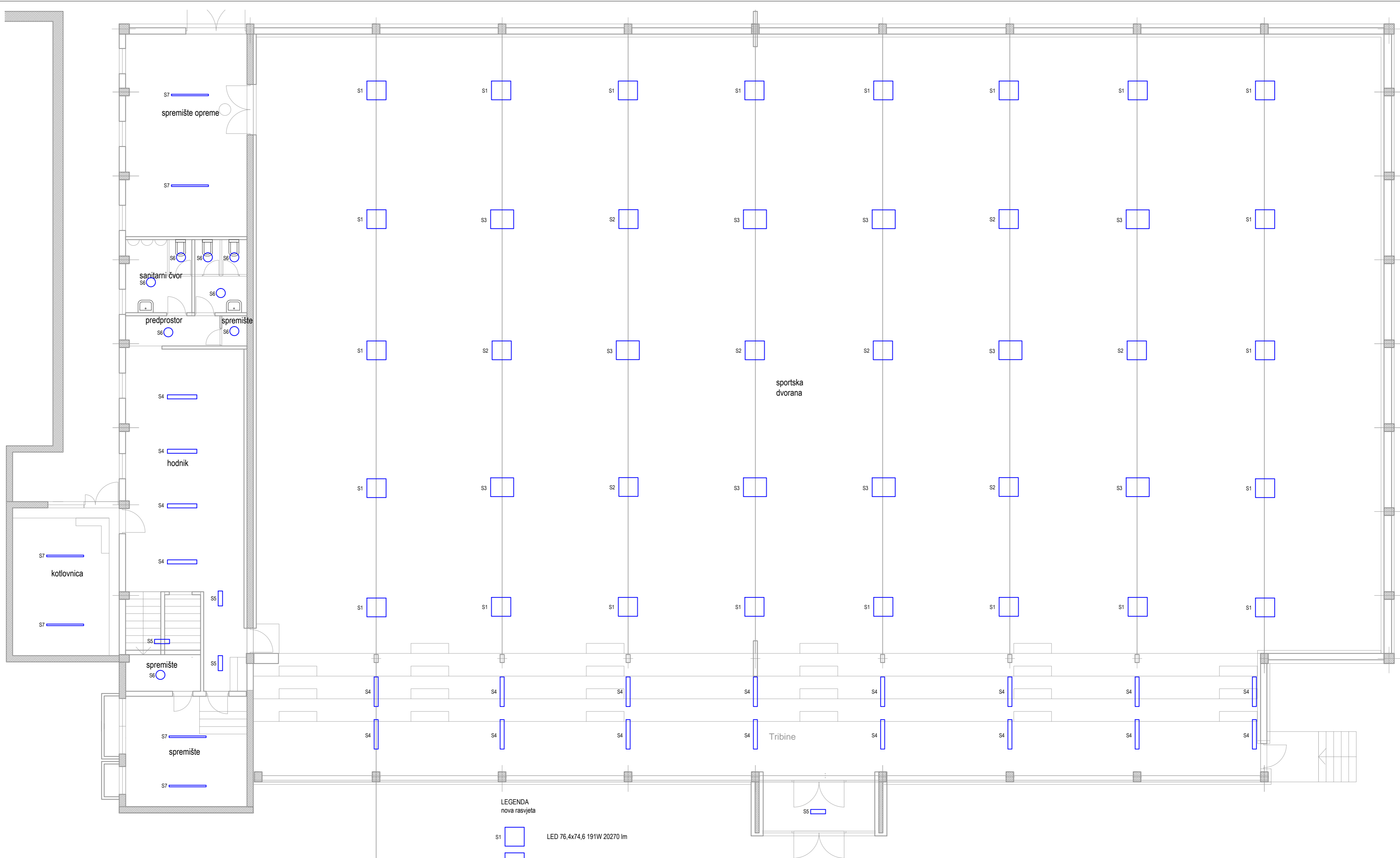
NACRT: 3

Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el.


IVANA MEDAČ
dipl.ing.el.


E/2489 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Sadržaj: SUSTAV RASVJETE - KAT
- POSTOJEĆE STANJE -



LEGENDA
nova rasvjeta

S1	LED 76,4x74,6 191W 20270 lm
S2	LED 76,4x74,6 191W 22140 lm
S3	LED 91,3x74,6 131W 16658 lm
S4	LED 117x16 39W 3500 lm
S5	LED 60x17 17W 2350 lm
S6	LED D36,3 17W 1500 lm IP43
S7	LED 147x6,3 49W 6200 lm IP65

UREĐ OVLASŢENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL.		Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el.
INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska GRAĐEVINA: školska sportska dvorana LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2 k.č.br. 1337 k.o. Ivanska	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE TD: 121-2/17 Mjerilo: 1:100 prosinac 2017. NACRT: 4	Sadržaj: SUSTAV RASVJETE - SUTEREN - NOVO STANJE -



LEGENDA
nova rasvjeta

- S1 LED 76,4x74,6 191W 20270 lm
- S2 LED 76,4x74,6 191W 22140 lm
- S3 LED 91,3x74,6 131W 16658 lm
- S4 LED 117x16 39W 3500 lm
- S5 LED 60x17 17W 2350 lm
- S6 LED D36,3 17W 1500 lm IP43
- S7 LED 147x6,3 49W 6200 lm IP65

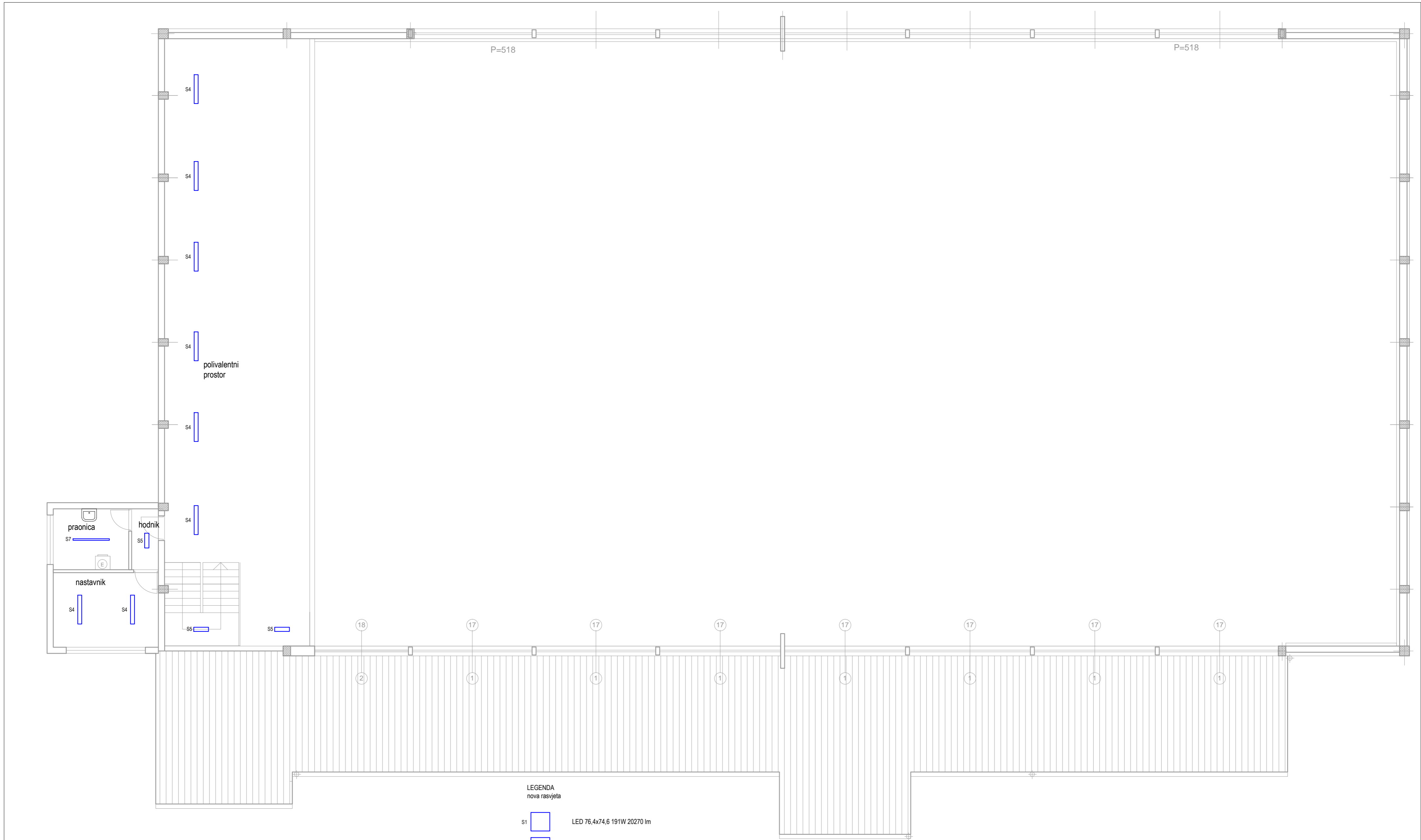
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL	
INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
GRADEVINA: školska sportska dvorana	TD: 121-2/17 Mjerilo: 1:100 prosinac 2017.
LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2 k.č.br. 1337 k.o. Ivanska	NACRT: 5

Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el.








IVANA MEDAČ
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Sadržaj: SUSTAV RASVJETE - PRIZEMLJE
- NOVO STANJE -



LEGENDA
nova rasvjeta

- S1  LED 76,4x74,6 191W 20270 lm
- S2  LED 76,4x74,6 191W 22140 lm
- S3  LED 91,3x74,6 131W 16658 lm
- S4  LED 117x16 39W 3500 lm
- S5  LED 60x17 17W 2350 lm
- S6  LED D36,3 17W 1500 lm IP43
- S7  LED 147x6,3 49W 6200 lm IP65

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL**
Bjelovar, I. Gundulića B

INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRADEVINA: školska sportska dvorana

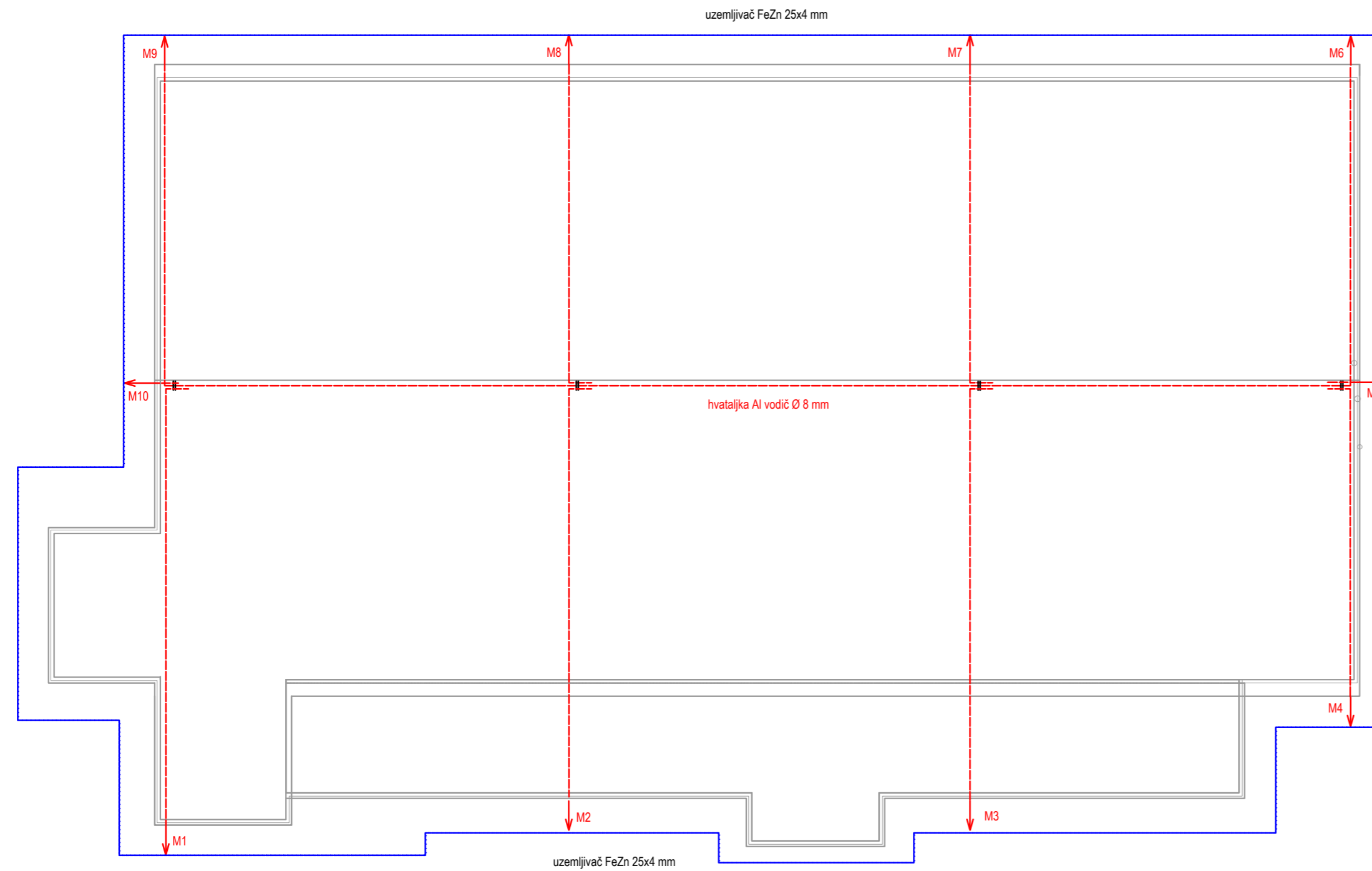
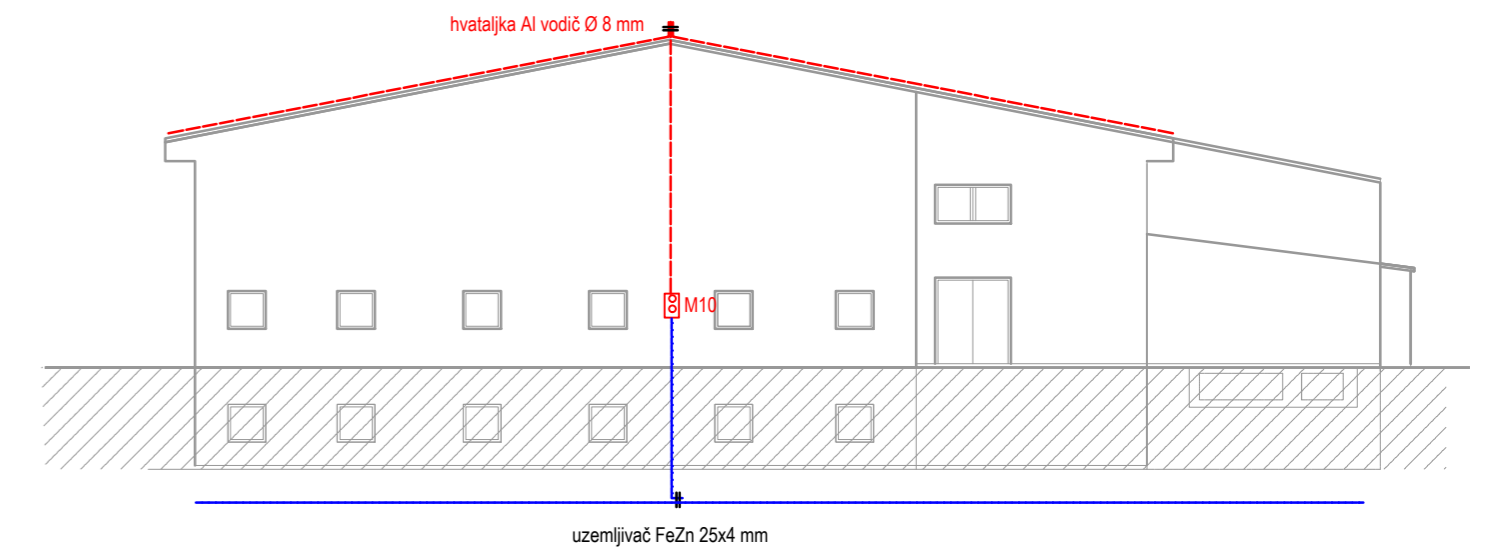
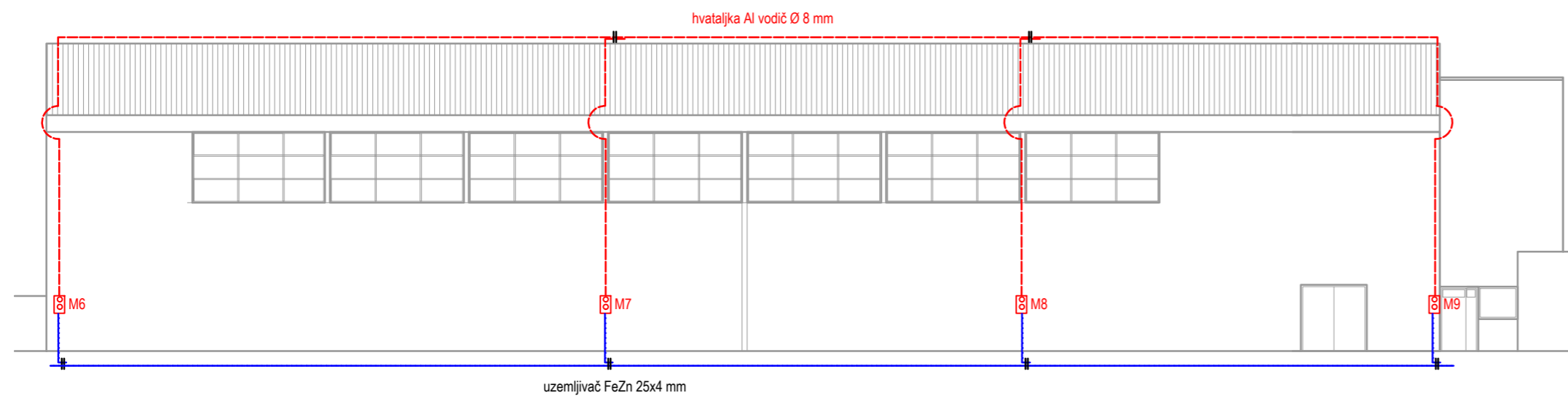
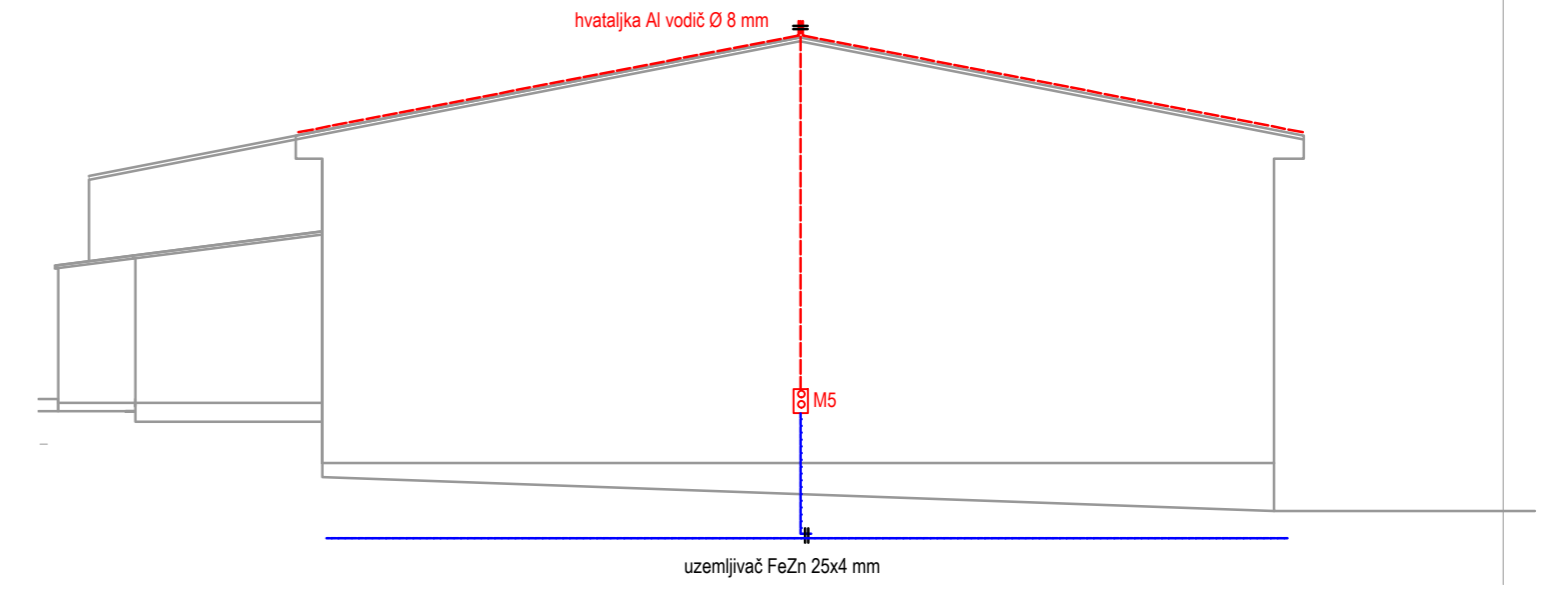
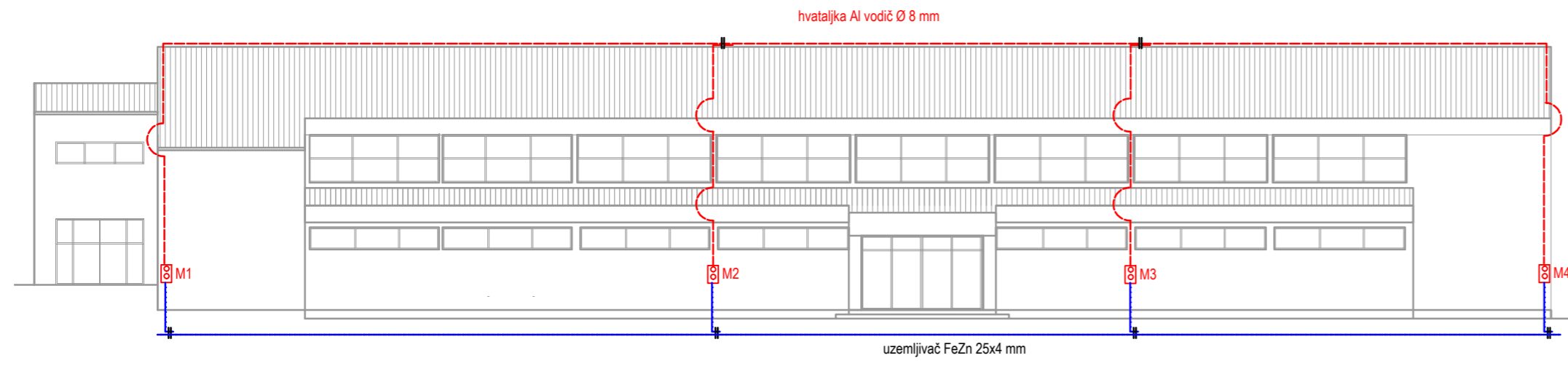
LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE
TD: 121-2/17
Mjerilo: 1:100
prosinac 2017.
NACRT: 6

Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el.

 **IVANA MEDAČ**
dipl.ing.el.
E/2489 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Sadržaj: SUSTAV RASVJETE - KAT
- NOVO STANJE -



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL.

BJELOVAR, I. GUNDULIĆA 8

INVESTITOR: Osnovna škola Ivanska
 Petra Preradovića 2, 43231 Ivanska

GRADEVINA: školska sportska dvorana

LOKACIJA: Ivanska, Petra Preradovića 2
 k.č.br. 1337 k.o. Ivanska

GLAVNI PROJEKT
 ENERGETSKE OBNOVE

TD: 121-2/17
 Mjerilo: 1:200
 prosinac 2017.

NACRT: 7

Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el.

IVANA MEDAČ
 dipl.ing.el.

E/2489 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

Sadržaj: **SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE**
 - LPS IV -

Date:
30.12.2017.


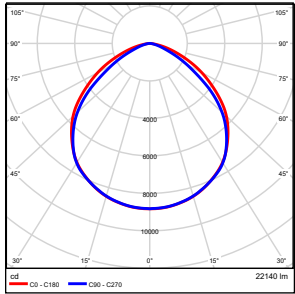

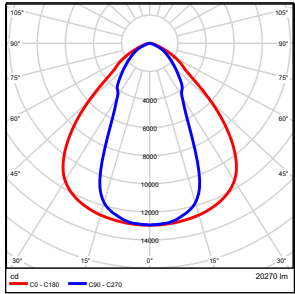

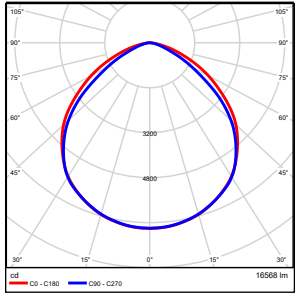

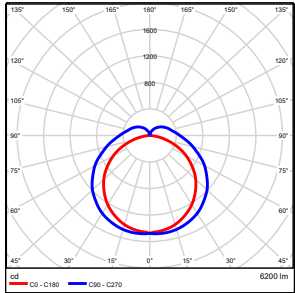

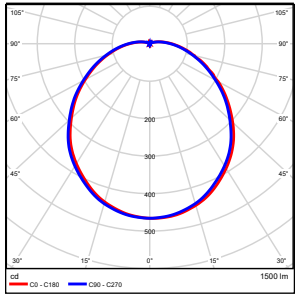
EO OŠ Ivanska - šolska sportska dvorana

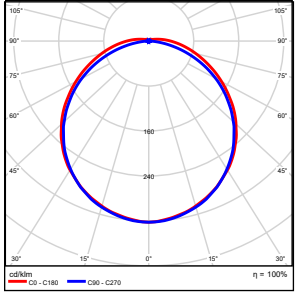
Table of contents

EO OŠ Ivanska - šolska sportska dvorana

Luminaire parts list.....	3
Šolska sportska dvorana Ivanska	
školska sportska dvorana	
dvorana - prizemlje	
dvorana	
Room summary.....	5
Luminaire parts list.....	7
Workplane 1	
Isolines / Perpendicular illuminance (adaptive).....	8
Value chart / Perpendicular illuminance (adaptive).....	9
hodnik	
Room summary.....	10
Luminaire parts list.....	11
Workplane 2	
Isolines / Perpendicular illuminance (adaptive).....	12
Value chart / Perpendicular illuminance (adaptive).....	13
spremište opreme	
Room summary.....	14
Luminaire parts list.....	15
Workplane 3	
Isolines / Perpendicular illuminance (adaptive).....	16
Value chart / Perpendicular illuminance (adaptive).....	17
sanitarni čvor	
Room summary.....	18
Luminaire parts list.....	19
Workplane 4	
Isolines / Perpendicular illuminance (adaptive).....	20
Value chart / Perpendicular illuminance (adaptive).....	21
prostorija za nastavnika	
Room summary.....	22
Luminaire parts list.....	23
Workplane 5	
Isolines / Perpendicular illuminance (adaptive).....	24
Value chart / Perpendicular illuminance (adaptive).....	25
garderoba	
Room summary.....	26
Luminaire parts list.....	27
Workplane 6	
Isolines / Perpendicular illuminance (adaptive).....	28
Value chart / Perpendicular illuminance (adaptive).....	29
praonica	
Room summary.....	30
Luminaire parts list.....	31
Workplane 7	
Isolines / Perpendicular illuminance (adaptive).....	32
Value chart / Perpendicular illuminance (adaptive).....	33

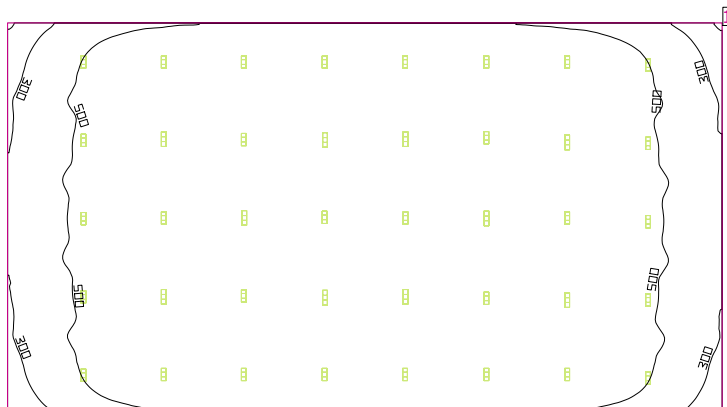
EO OŠ Ivanska - šolska sportska dvorana

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
8	GE Lighting 93025897 ABV172V48DNVST IHNS Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 22140 lm Power: 191.0 W Light yield: 115.9 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		
22	GE Lighting 93025898 ABV172V485NVST IHNS Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 20270 lm Power: 191.0 W Light yield: 106.1 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		
10	GE Lighting 93036061 ABV172T48DSVST IHNS Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 16568 lm Power: 131.0 W Light yield: 126.5 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		
4	GE Lighting 93056003 MPY5F-4940-7SB-STLT Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 6200 lm Power: 49.0 W Light yield: 126.5 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		
3	GE Lighting 95949 BW373FWOPL Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 1500 lm Power: 17.0 W Light yield: 88.2 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
6	<p>OMS s.r.o. Converted by LUMCat V UX-PLAST H LED M OPAL 39W 3500lm 3000K 80Ra Luminous emittance 1 Fitting: 1x3500 lm, 39 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 3500 lm Luminaire Luminous Flux: 3500 lm Power: 39.0 W Light yield: 89.7 lm/W Colour temperature: 3000 K Colour rendering index: 100</p>	<p>See our luminaire catalog for an image of the luminaire.</p>	

Total lamp luminous flux: 839040 lm, Total luminaire luminous flux: 839040 lm, Total Load: 7521.0 W, Light yield: 111.6 lm/W

dvorana



Height of room: 7.740 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane


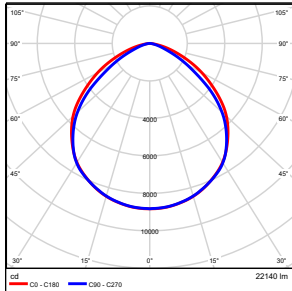

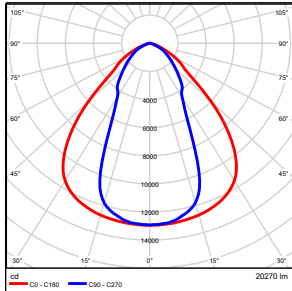

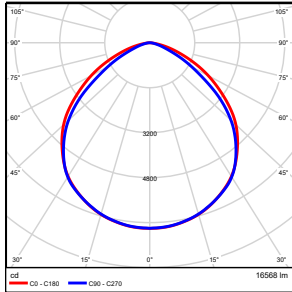
Surface	Result	Mean (target)	Min	Max	Min/average	Min/max
1 Workplane 1	Perpendicular illuminance [lx] Height of working plane: 1.000 m, Wall zone: 0.000 m	573 (300)	188	723	0.33	0.26

No.	Quantity			
1	8	GE Lighting 93025897 ABV172V48DNVST IHNS Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 22140 lm Power: 191.0 W Light yield: 115.9 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		
2	22	GE Lighting 93025898 ABV172V485NVST IHNS Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 20270 lm Power: 191.0 W Light yield: 106.1 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		
3	10	GE Lighting 93036061 ABV172T48DSVST IHNS Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 16568 lm Power: 131.0 W Light yield: 126.5 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		

Total lamp luminous flux: 788740 lm, Total luminaire luminous flux: 788740 lm, Total Load: 7040.0 W, Light yield: 112.0 lm/W

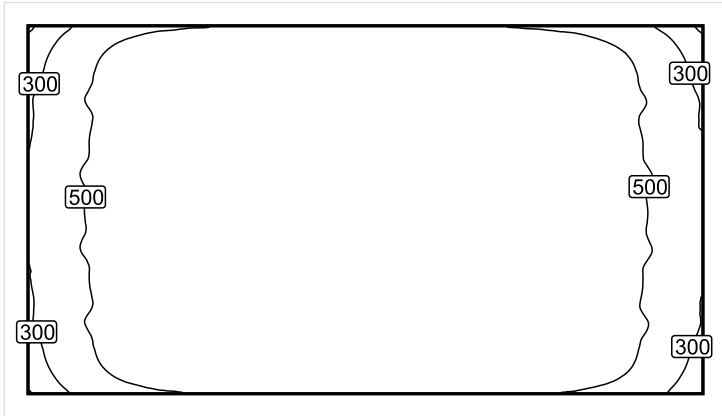
Lighting power density: $6.48 \text{ W/m}^2 = 1.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area 1086.42 m^2)

dvorana

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
8	GE Lighting 93025897 ABV172V48DNVST IHNS Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 22140 lm Power: 191.0 W Light yield: 115.9 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		
22	GE Lighting 93025898 ABV172V485NVST IHNS Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 20270 lm Power: 191.0 W Light yield: 106.1 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		
10	GE Lighting 93036061 ABV172T48DSVST IHNS Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 16568 lm Power: 131.0 W Light yield: 126.5 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		

Total lamp luminous flux: 788740 lm, Total luminaire luminous flux: 788740 lm, Total Load: 7040.0 W, Light yield: 112.0 lm/W

Workplane 1



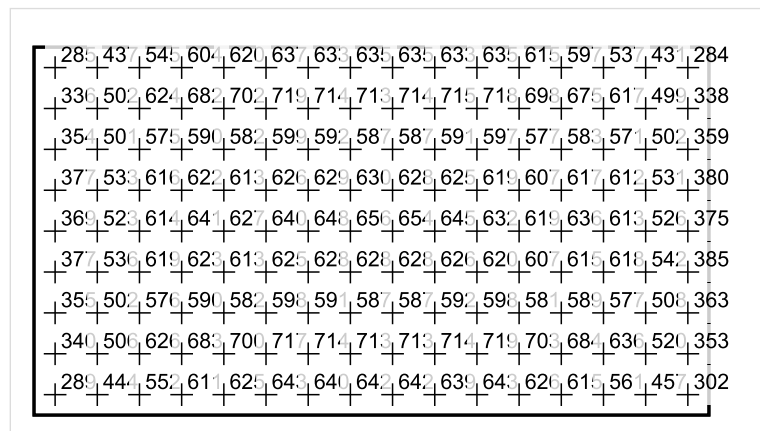
Scale: 1 : 500

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 573 lx, Min: 188 lx, Max: 723 lx, Min/average: 0.33, Min/max: 0.26

Height of working plane: 1.000 m, Wall zone: 0.000 m

Workplane 1



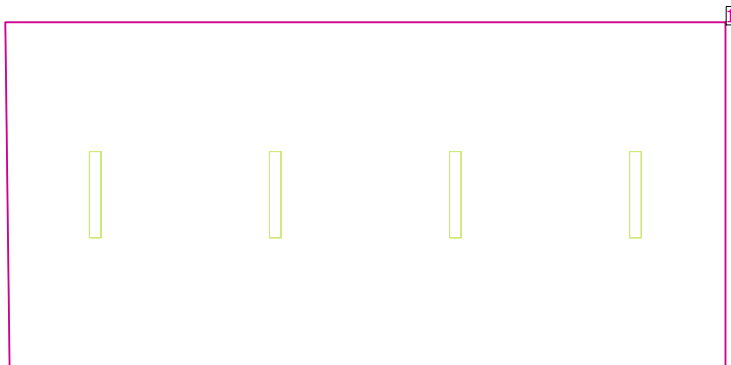
Scale: 1 : 500

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 573 lx, Min: 188 lx, Max: 723 lx, Min/average: 0.33, Min/max: 0.26

Height of working plane: 1.000 m, Wall zone: 0.000 m

hodnik



Height of room: 2.700 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

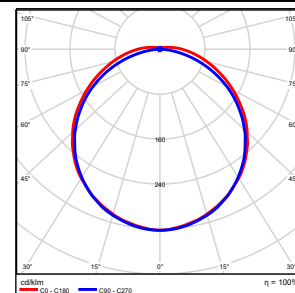
Workplane

Surface	Result	Mean (target)	Min	Max	Min/average	Min/max
1 Workplane 2	Perpendicular illuminance [lx] Height of working plane: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	162 (150)	80.1	226	0.49	0.35

No. Quantity

1	4	OMS s.r.o. Converted by LUMCat V UX-PLAST H LED M OPAL 39W 3500lm 3000K 80Ra Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 3500 lm Luminaire Luminous Flux: 3500 lm Power: 39.0 W Light yield: 89.7 lm/W Colour temperature: 3000 K Colour rendering index: 100
---	---	--

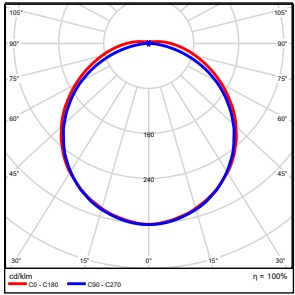
See our luminaire catalog for an image of the luminaire.



Total lamp luminous flux: 14000 lm, Total luminaire luminous flux: 14000 lm, Total Load: 156.0 W, Light yield: 89.7 lm/W

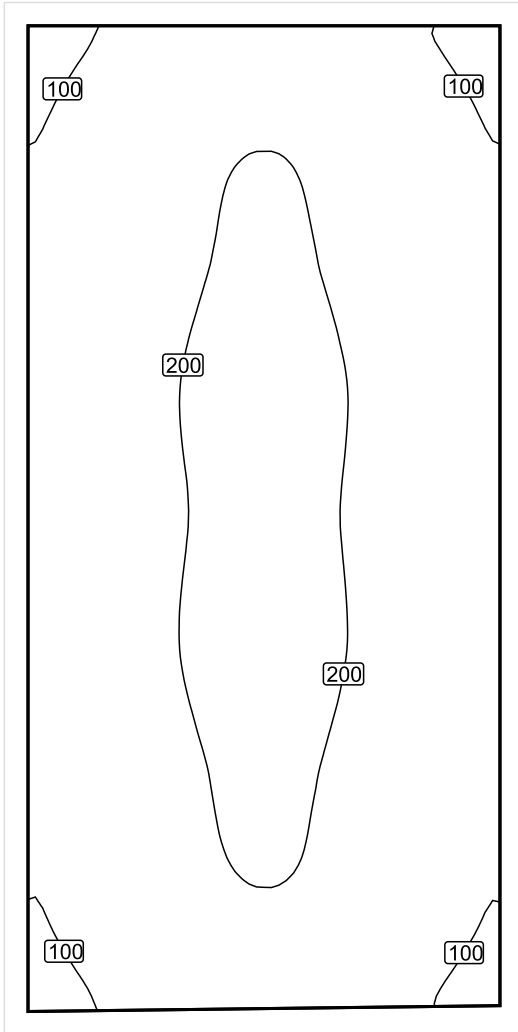
Lighting power density: $3.42 \text{ W/m}^2 = 2.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area 45.65 m^2)

hodnik

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)
4	<p>OMS s.r.o. Converted by LUMCat V UX-PLAST H LED M OPAL 39W 3500lm 3000K 80Ra Luminous emittance 1 Fitting: 1x3500 lm, 39 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 3500 lm Luminaire Luminous Flux: 3500 lm Power: 39.0 W Light yield: 89.7 lm/W Colour temperature: 3000 K Colour rendering index: 100</p> <p>See our luminaire catalog for an image of the luminaire.</p> 

Total lamp luminous flux: 14000 lm, Total luminaire luminous flux: 14000 lm, Total Load: 156.0 W, Light yield: 89.7 lm/W

Workplane 2



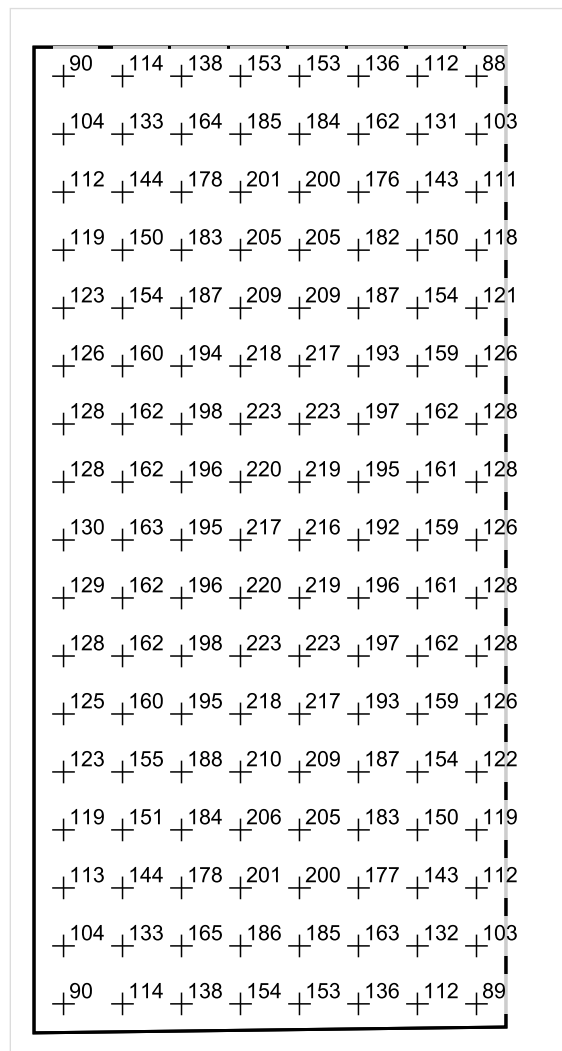
Scale: 1 : 75

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 162 lx, Min: 80.1 lx, Max: 226 lx, Min/average: 0.49, Min/max: 0.35

Height of working plane: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m

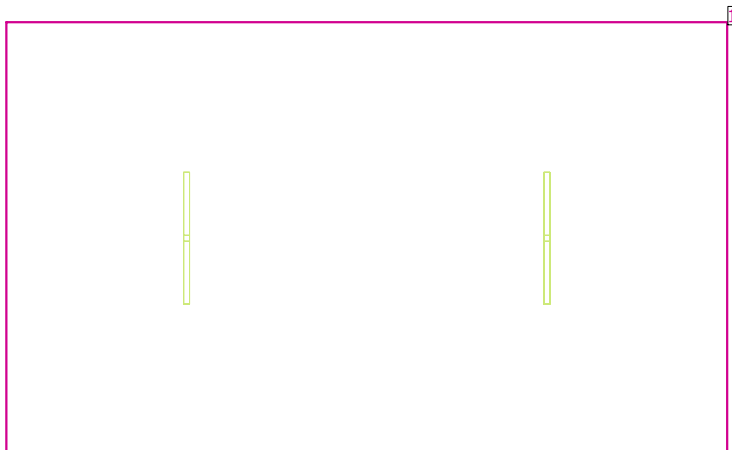
Workplane 2



Scale: 1 : 75

Perpendicular illuminance (Surface)
 Mean (actual): 162 lx, Min: 80.1 lx, Max: 226 lx, Min/average: 0.49, Min/max: 0.35
 Height of working plane: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m

spremište opreme



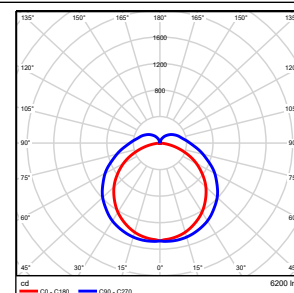
Height of room: 2.700 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

Surface	Result	Mean (target)	Min	Max	Min/average	Min/max
1 Workplane 3	Perpendicular illuminance [lx] Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	174 (100)	66.4	361	0.38	0.18

No. Quantity


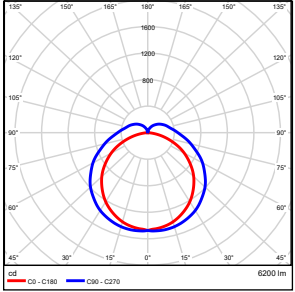
1	2	GE Lighting 93056003 MPY5F-4940-7SB-STLT Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 6200 lm Power: 49.0 W Light yield: 126.5 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100
---	---	--



Total lamp luminous flux: 12400 lm, Total luminaire luminous flux: 12400 lm, Total Load: 98.0 W, Light yield: 126.5 lm/W

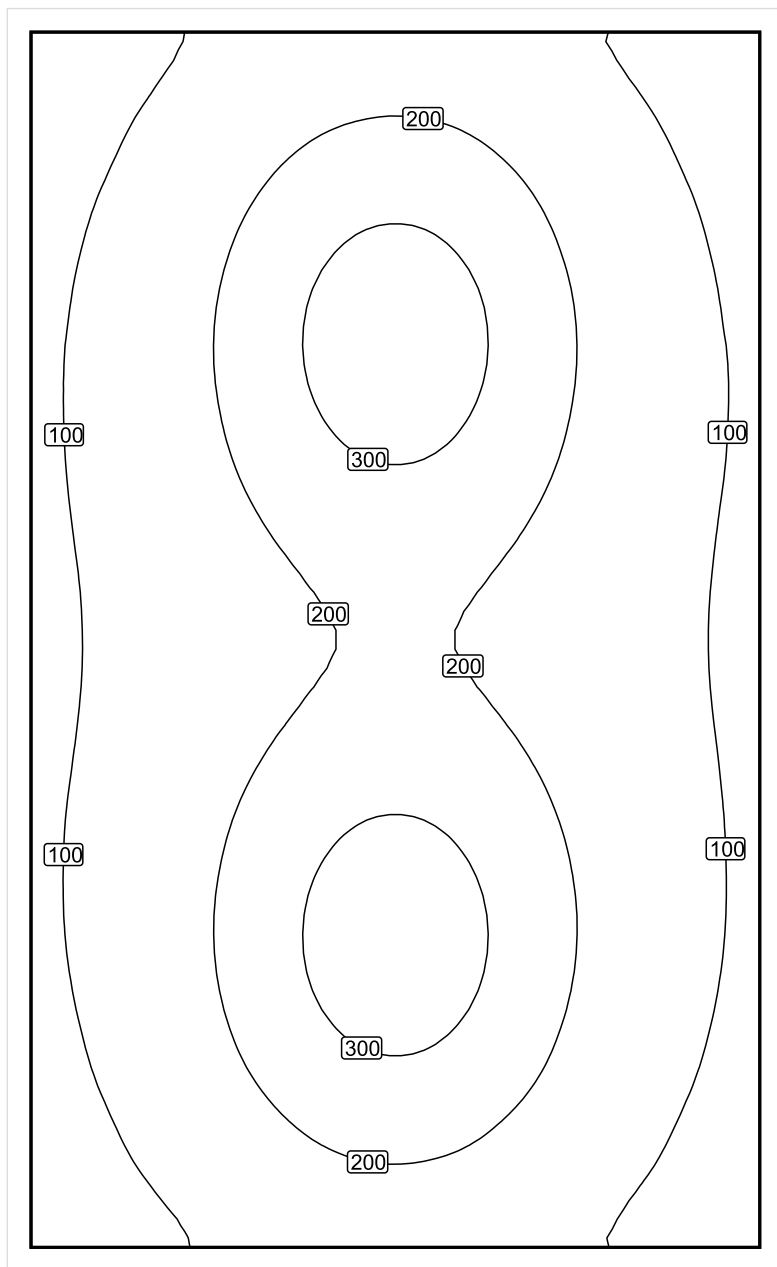
Lighting power density: $2.53 \text{ W/m}^2 = 1.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area 38.75 m^2)

spremište opreme

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
2	GE Lighting 93056003 MPY5F-4940-7SB-STLT Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 6200 lm Power: 49.0 W Light yield: 126.5 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		

Total lamp luminous flux: 12400 lm, Total luminaire luminous flux: 12400 lm, Total Load: 98.0 W, Light yield: 126.5 lm/W

Workplane 3



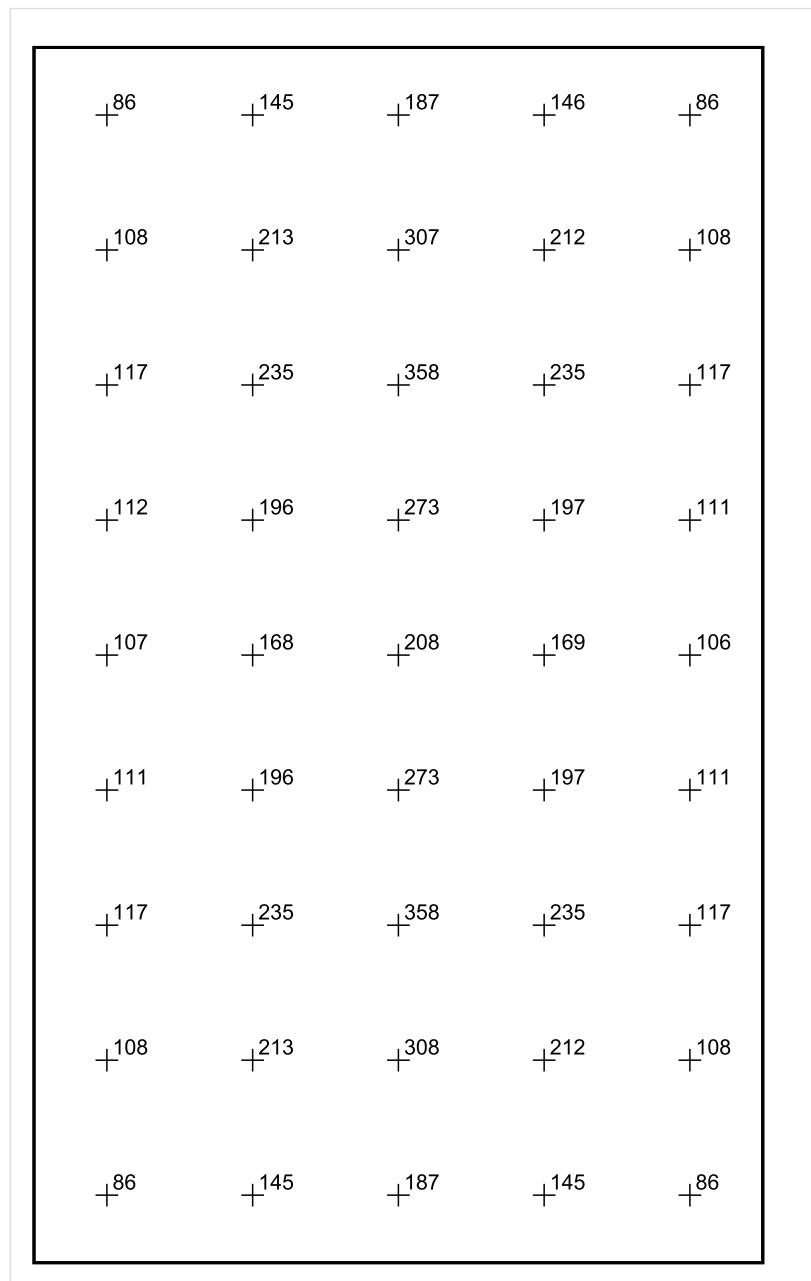
Scale: 1 : 50

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 174 lx, Min: 66.4 lx, Max: 361 lx, Min/average: 0.38, Min/max: 0.18

Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m

Workplane 3



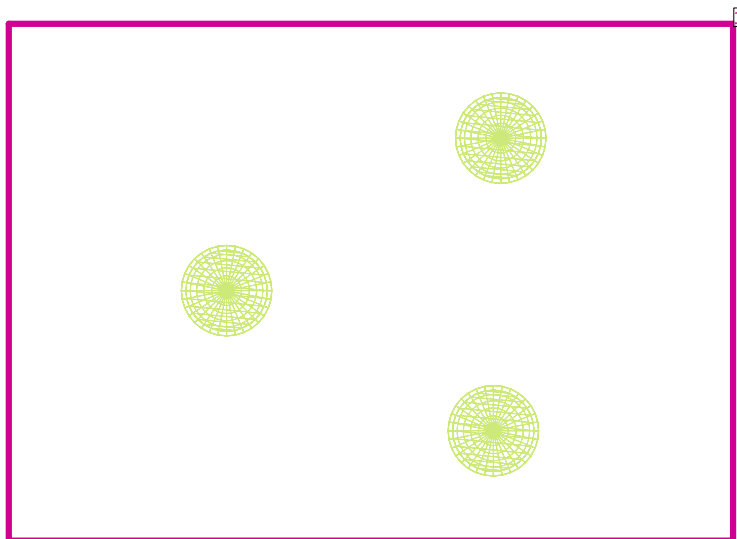
Scale: 1 : 50

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 174 lx, Min: 66.4 lx, Max: 361 lx, Min/average: 0.38, Min/max: 0.18

Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m

sanitarni čvor



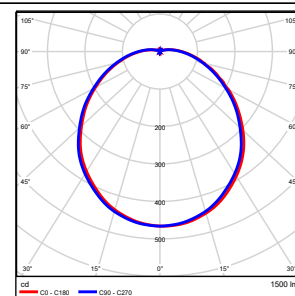
Height of room: 2.700 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

Surface	Result	Mean (target)	Min	Max	Min/average	Min/max
1 Workplane 4	Perpendicular illuminance [lx] Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	255 (200)	135	335	0.53	0.40

No. Quantity

1	3	GE Lighting 95949 BW373FWOPL Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 1500 lm Power: 17.0 W Light yield: 88.2 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100
---	---	---



Total lamp luminous flux: 4500 lm, Total luminaire luminous flux: 4500 lm, Total Load: 51.0 W, Light yield: 88.2 lm/W

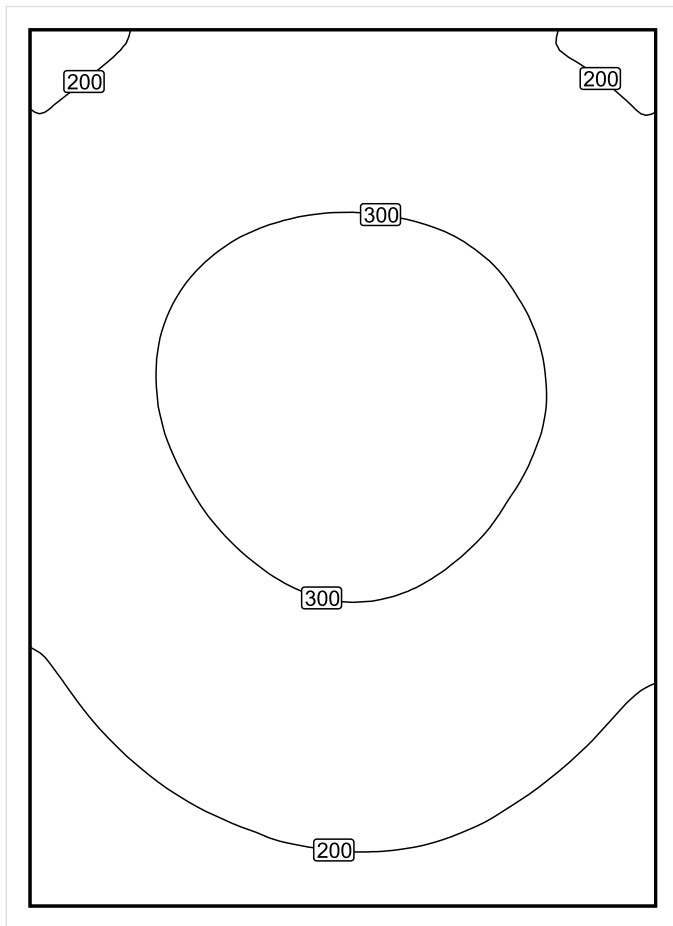
Lighting power density: $8.50 \text{ W/m}^2 = 3.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area 6.00 m^2)

sanitarni čvor

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
3	GE Lighting 95949 BW373FWOPL Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 1500 lm Power: 17.0 W Light yield: 88.2 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		

Total lamp luminous flux: 4500 lm, Total luminaire luminous flux: 4500 lm, Total Load: 51.0 W, Light yield: 88.2 lm/W

Workplane 4



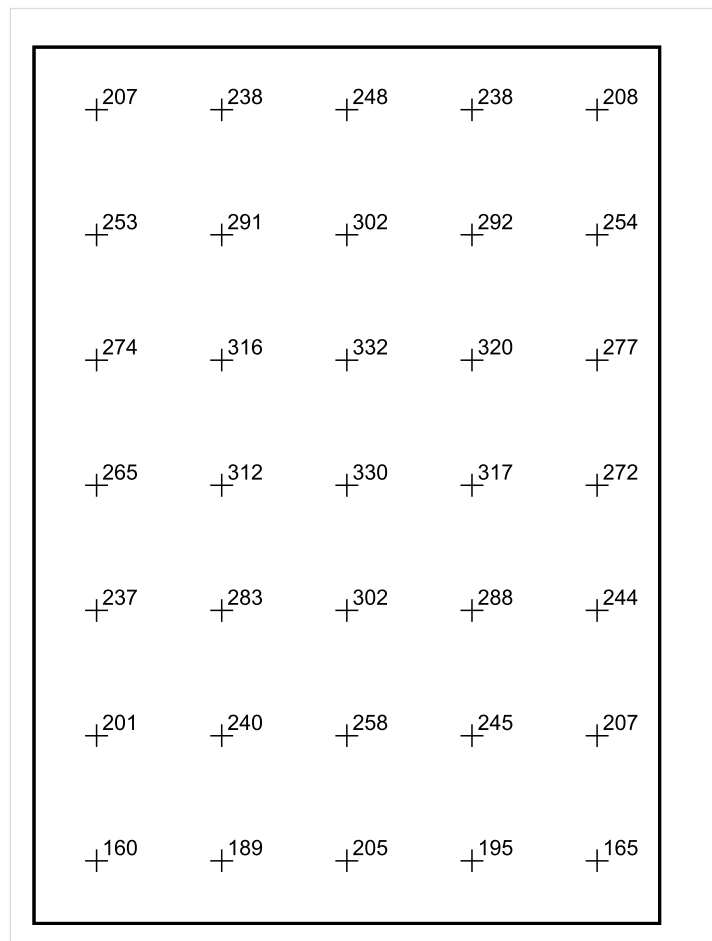
Scale: 1 : 25

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 255 lx, Min: 135 lx, Max: 335 lx, Min/average: 0.53, Min/max: 0.40

Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m

Workplane 4



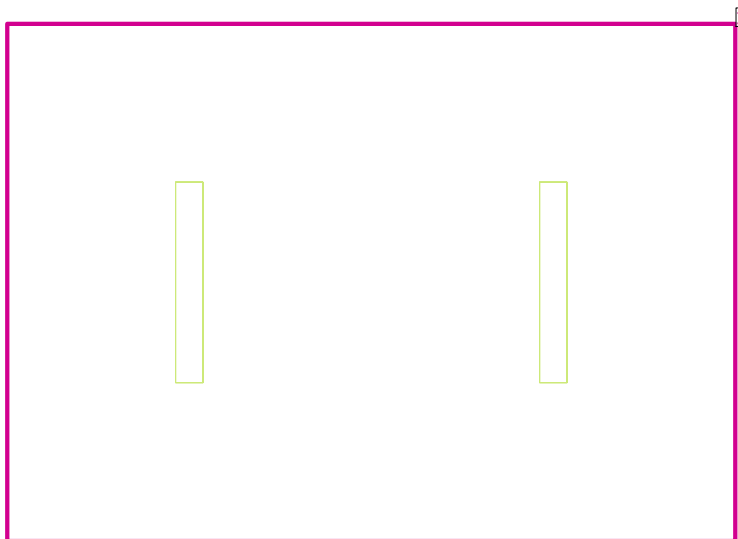
Scale: 1 : 25

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 255 lx, Min: 135 lx, Max: 335 lx, Min/average: 0.53, Min/max: 0.40

Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m

prostorija za nastavnika



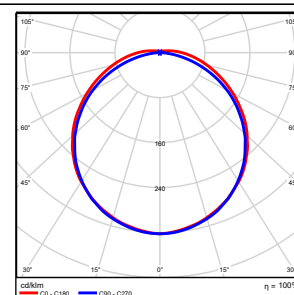
Height of room: 2.700 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

Surface	Result	Mean (target)	Min	Max	Min/average	Min/max
1 Workplane 5	Perpendicular illuminance [lx] Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	254 (200)	139	343	0.55	0.41

No.	Quantity	
1	2	OMS s.r.o. Converted by LUMCat V UX-PLAST H LED M OPAL 39W 3500lm 3000K 80Ra Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 3500 lm Luminaire Luminous Flux: 3500 lm Power: 39.0 W Light yield: 89.7 lm/W Colour temperature: 3000 K Colour rendering index: 100

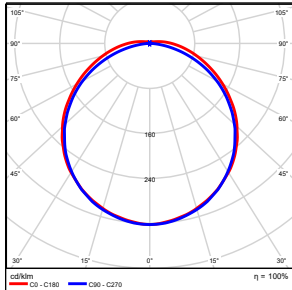
See our luminaire catalog for an image of the luminaire.



Total lamp luminous flux: 7000 lm, Total luminaire luminous flux: 7000 lm, Total Load: 78.0 W, Light yield: 89.7 lm/W

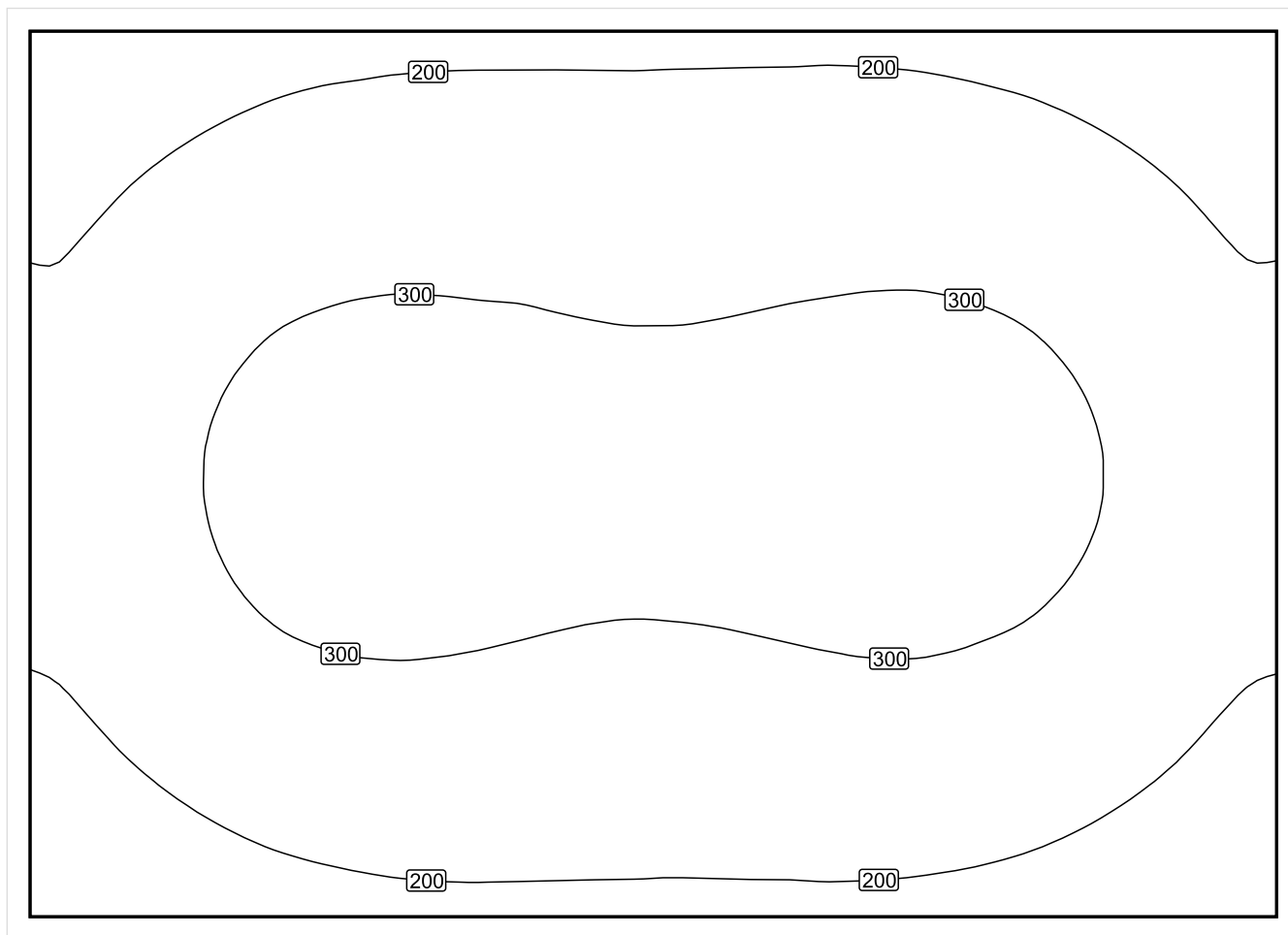
Lighting power density: $6.08 \text{ W/m}^2 = 2.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area 12.84 m^2)

prostorija za nastavnika

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)
2	<p>OMS s.r.o. Converted by LUMCat V UX-PLAST H LED M OPAL 39W 3500lm 3000K 80Ra Luminous emittance 1 Fitting: 1x3500 lm, 39 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 3500 lm Luminaire Luminous Flux: 3500 lm Power: 39.0 W Light yield: 89.7 lm/W Colour temperature: 3000 K Colour rendering index: 100</p> <p>See our luminaire catalog for an image of the luminaire.</p> 

Total lamp luminous flux: 7000 lm, Total luminaire luminous flux: 7000 lm, Total Load: 78.0 W, Light yield: 89.7 lm/W

Workplane 5



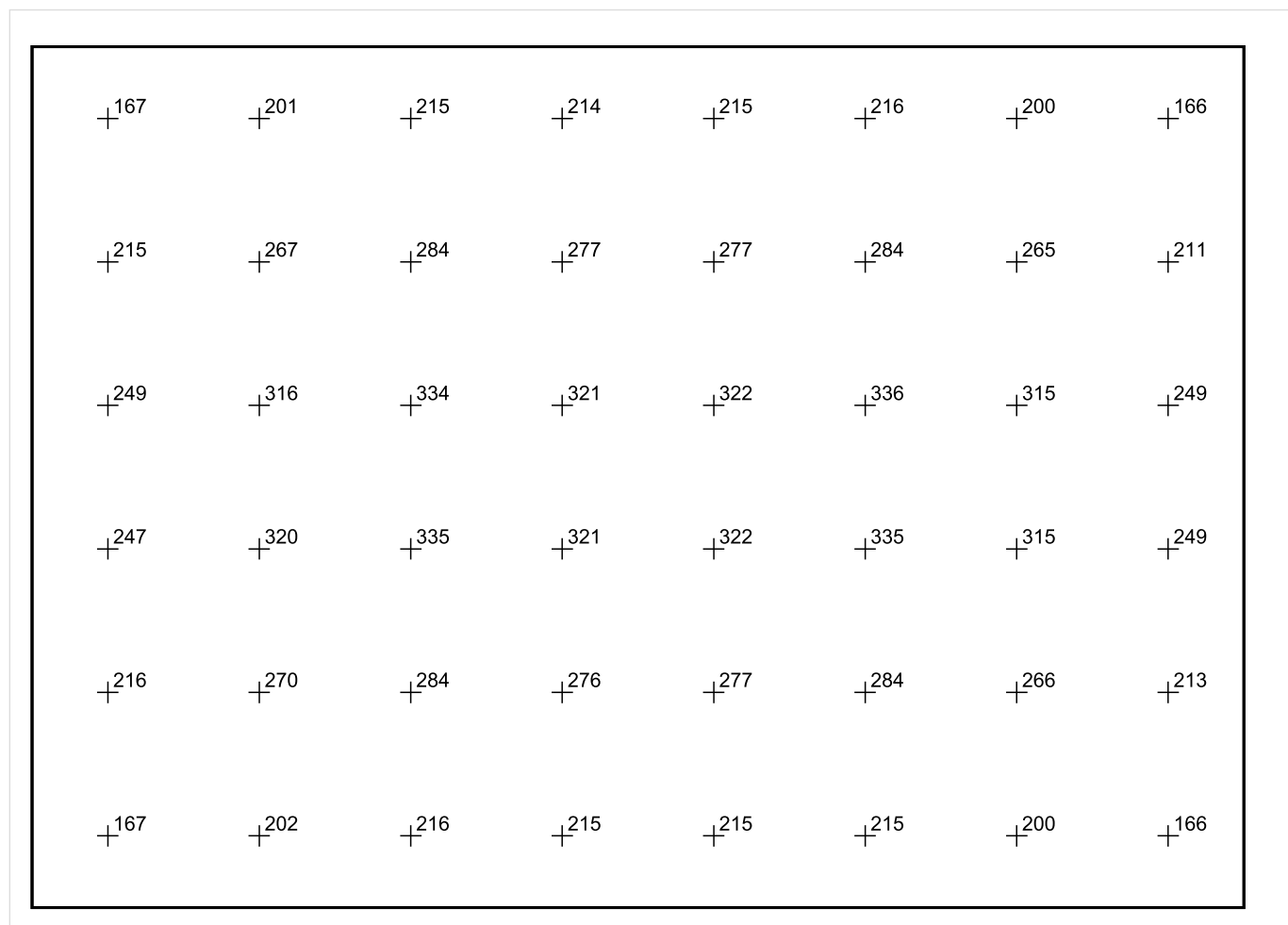
Scale: 1 : 25

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 254 lx, Min: 139 lx, Max: 343 lx, Min/average: 0.55, Min/max: 0.41

Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m

Workplane 5



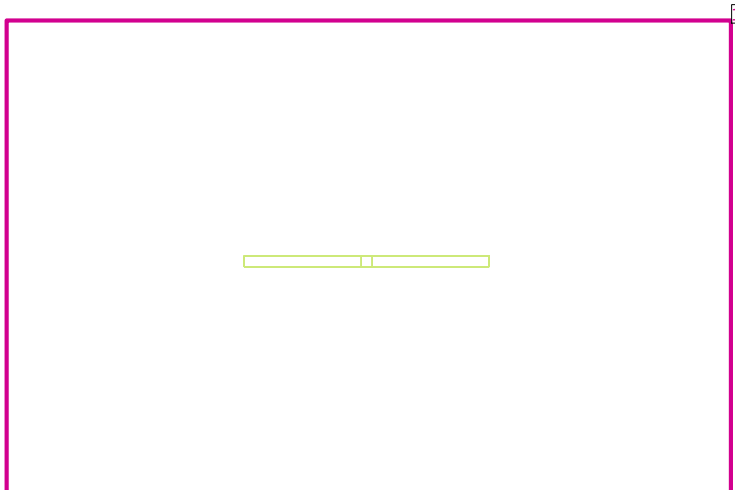
Scale: 1 : 25

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 254 lx, Min: 139 lx, Max: 343 lx, Min/average: 0.55, Min/max: 0.41

Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m


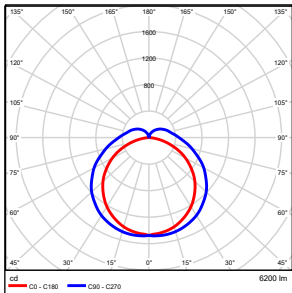
garderoba



Height of room: 2.700 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane


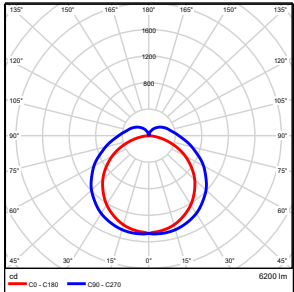
Surface	Result	Mean (target)	Min	Max	Min/average	Min/max
1 Workplane 6	Perpendicular illuminance [lx] Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	219 (200)	83.2	442	0.38	0.19

No.	Quantity		
1	1	GE Lighting 93056003 MPY5F-4940-7SB-STLT Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 6200 lm Power: 49.0 W Light yield: 126.5 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100	 

Total lamp luminous flux: 6200 lm, Total luminaire luminous flux: 6200 lm, Total Load: 49.0 W, Light yield: 126.5 lm/W

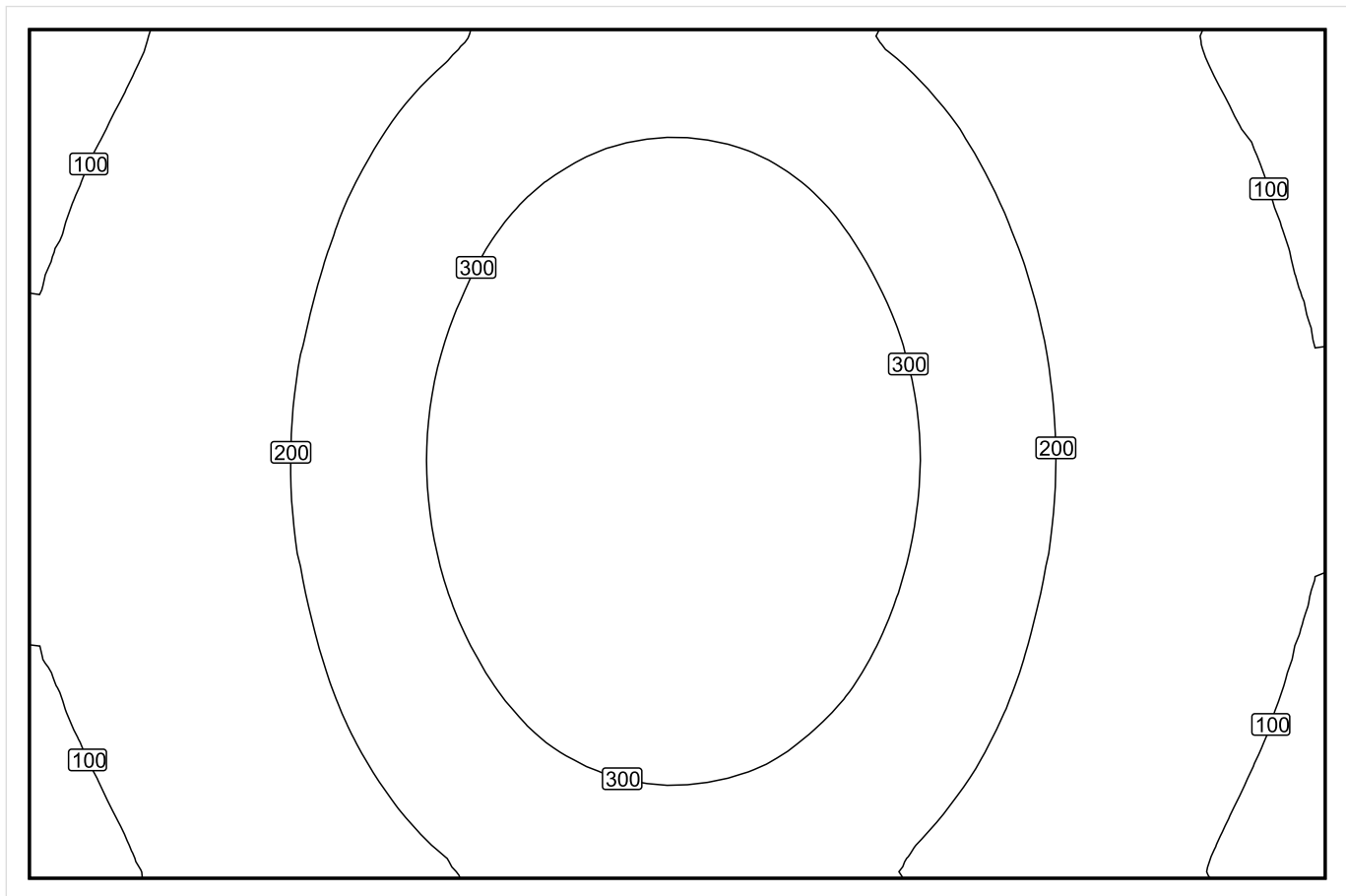
Lighting power density: $3.95 \text{ W/m}^2 = 1.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area 12.40 m^2)

garderoba

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
1	GE Lighting 93056003 MPY5F-4940-7SB-STLT Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 6200 lm Power: 49.0 W Light yield: 126.5 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		

Total lamp luminous flux: 6200 lm, Total luminaire luminous flux: 6200 lm, Total Load: 49.0 W, Light yield: 126.5 lm/W

Workplane 6



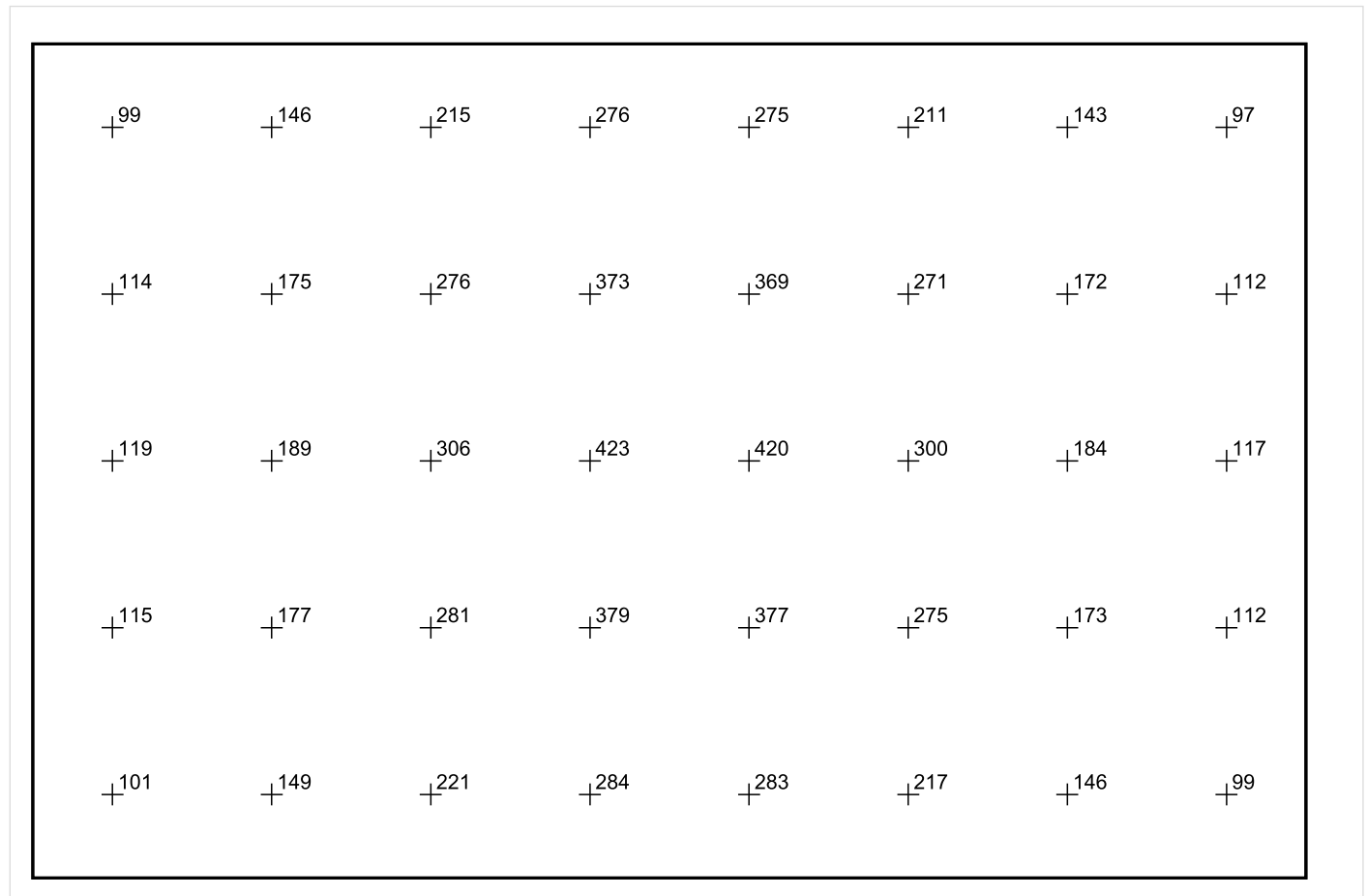
Scale: 1 : 25

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 219 lx, Min: 83.2 lx, Max: 442 lx, Min/average: 0.38, Min/max: 0.19

Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m

Workplane 6



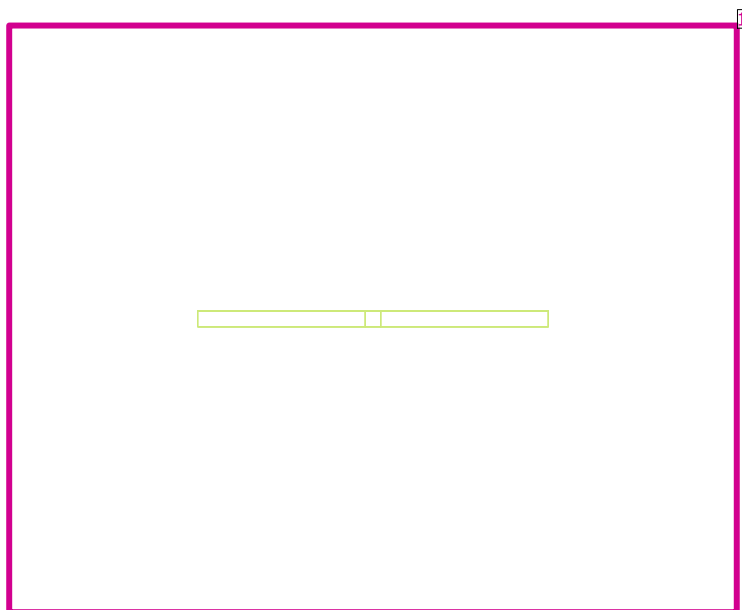
Scale: 1 : 25

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 219 lx, Min: 83.2 lx, Max: 442 lx, Min/average: 0.38, Min/max: 0.19

Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m

praonica



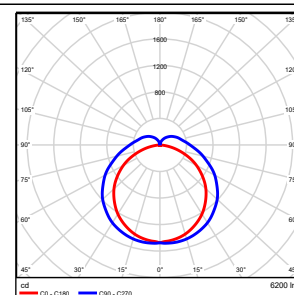
Height of room: 2.700 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

Surface	Result	Mean (target)	Min	Max	Min/average	Min/max
1 Workplane 7	Perpendicular illuminance [lx] Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	277 (200)	156	401	0.56	0.39

No. Quantity


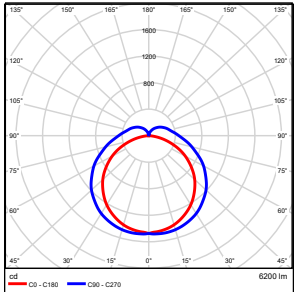
1	1	GE Lighting 93056003 MPY5F-4940-7SB-STLT Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 6200 lm Power: 49.0 W Light yield: 126.5 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100
---	---	--



Total lamp luminous flux: 6200 lm, Total luminaire luminous flux: 6200 lm, Total Load: 49.0 W, Light yield: 126.5 lm/W

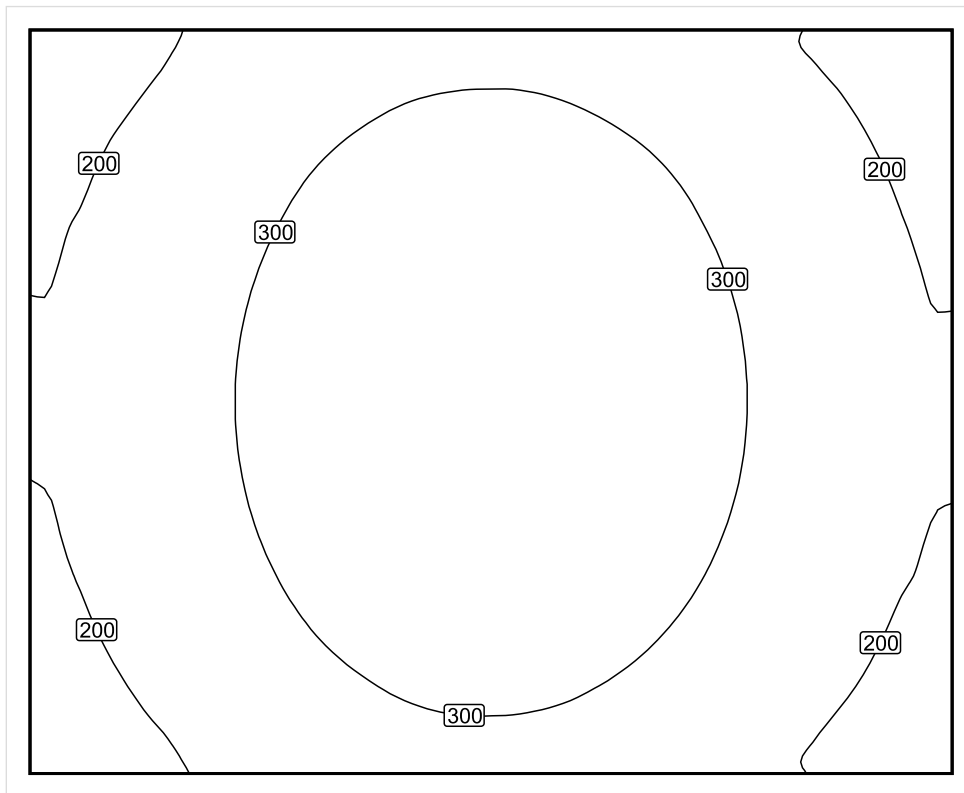
Lighting power density: $6.53 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area 7.50 m^2)

praonica

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
1	GE Lighting 93056003 MPY5F-4940-7SB-STLT Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Absolute photometry Luminaire Luminous Flux: 6200 lm Power: 49.0 W Light yield: 126.5 lm/W Colour temperature: 4000 K Colour rendering index: 100		

Total lamp luminous flux: 6200 lm, Total luminaire luminous flux: 6200 lm, Total Load: 49.0 W, Light yield: 126.5 lm/W

Workplane 7



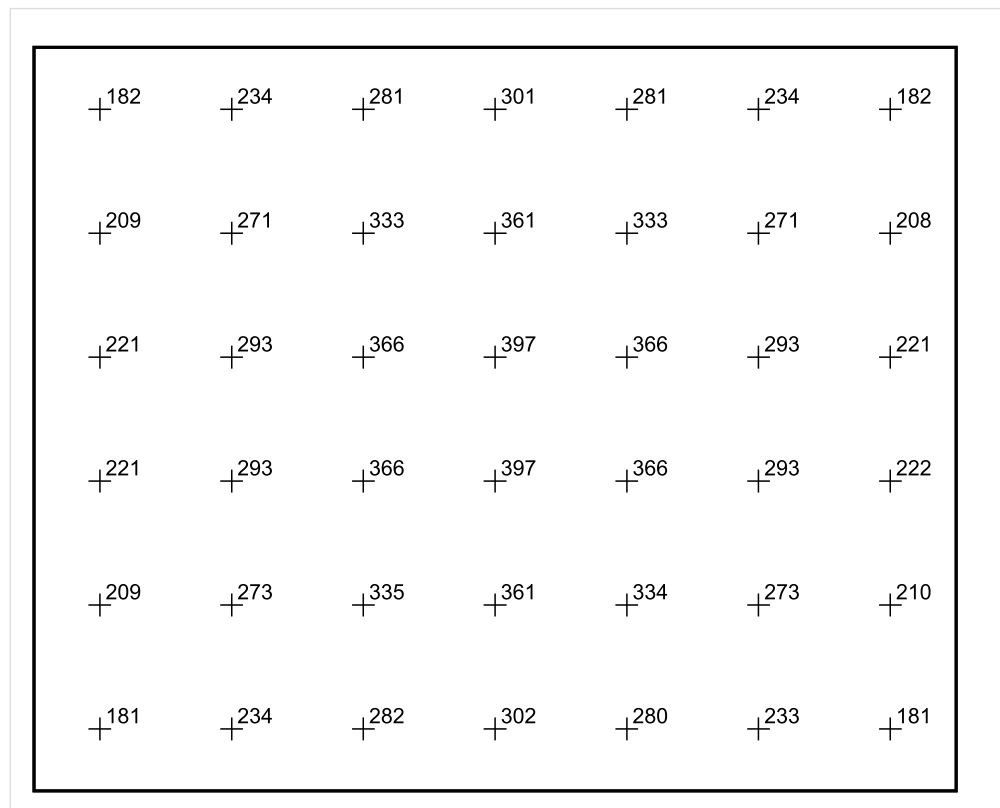
Scale: 1 : 25

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 277 lx, Min: 156 lx, Max: 401 lx, Min/average: 0.56, Min/max: 0.39

Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m

Workplane 7



Scale: 1 : 25

Perpendicular illuminance (Surface)

Mean (actual): 277 lx, Min: 156 lx, Max: 401 lx, Min/average: 0.56, Min/max: 0.39

Height of working plane: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m