

INVESTITOR:

Osnovna škola Berek
Berek 73, 43232 Berek
(OIB: 02335455291)

GRAĐEVINA:

Osnovna škola Berek

LOKACIJA:

Berek, Berek 73
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

BROJ PROJEKTA:

133/17

MJESTO I DATUM:

Bjelovar, studeni 2017.

**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
POSTOJEĆE ZGRADE**

MAPA II

PROJEKT MODERNIZACIJE SUSTAVA RASVJETE I LPS

PROJEKTANT:

Ivana Medač, dipl.ing.el.


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

GLAVNI PROJEKTANT:

Hrvoje Lonjak, dipl.ing.arh.


HRVOJE LONJAK
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3777

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE:

Ivana Medač, dipl.ing.el.


IVANA MEDAČ
dipl.ing.el.
E 2089 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
PROJEKTNII 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 Berek
Berek 73, 43232 Berek

GRAĐEVINA: Osnovna škola Berek

LOKACIJA: Berek, Berek 73
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

BROJ PROJEKTA: 133/17

I. OPĆI DIO

RJEŠENJE O OSNIVANJU UREDA

2

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 poštovati 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 poštovati 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 stječe 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, osnovan 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 održanju 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".



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

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 sednici 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. 147/05), 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 nact. Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike. Nact. Rješenja dostavljen je na potpis 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 članinu.

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, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštovati 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.

Pouka 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:
Urbroj:
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 nacta 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 potpisuje

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 stvarno 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 članinu.
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 Berek
Berek 73, 43232 Berek

GRAĐEVINA: Osnovna škola Berek

LOKACIJA: Berek, Berek 73
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

BROJ PROJEKTA: 133/17

SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA – POPIS MAPA

- MAPA 1. GLAVNI PROJEKT
"B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar (oib: 54648399349),
T.D. 223/17, studeni 2017.
- MAPA 2. GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Ured ovl. inženjera elektrotehnike Ivana Medač, dipl. ing. el., Bjelovar
(oib: 33355676971)
Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el., br.ovl.: E 2089

INVESTITOR: Osnovna škola Berek
Berek 73, 43232 Berek

GRAĐEVINA: Osnovna škola Berek

LOKACIJA: Berek, Berek 73
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

BROJ PROJEKTA: 133/17

PROJEKTNI ZADATAK

Potrebno je izraditi glavni projekt zamjene postojećih rasvjetnih tijela unutar prostorija Osnovne škole Berek, 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 indirektna emisije onečišćujućih plinova, čime se predviđa znatno povećanje energetske učinkovitosti.

INVESTITOR: Osnovna škola Berek
Berek 73, 43232 Berek

GRAĐEVINA: Osnovna škola Berek

LOKACIJA: Berek, Berek 73
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

BROJ PROJEKTA: 133/17

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 Berek
Berek 73, 43232 Berek

GRAĐEVINA: Osnovna škola Berek

LOKACIJA: Berek, Berek 73
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

BROJ PROJEKTA: 133/17

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/i 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 sklopni 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

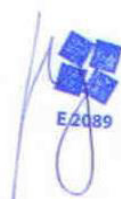
ispitivanja (probe i mjerenja) električne instalacije:

- 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.
E2089 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: Osnovna škola Berek
Berek 73, 43232 Berek

GRAĐEVINA: Osnovna škola Berek

LOKACIJA: Berek, Berek 73
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

BROJ PROJEKTA: 133/17

II. TEHNIČKI DIO

1. TEHNIČKI OPIS

Ovim Glavnim projektom definira se tehničko rješenje modernizacije sustava rasvjete u Osnovnoj školi Berek. Osnovna ideja ovog zahvata, kojim se postiže značajno povećanje energetske učinkovitosti, jest zamjena postojećih svjetiljaka i postojećih izvora svjetlosti novima, suvremene izvedbe i energetski učinkovitima, s mogućnošću regulacije uspostavom inteligentne rasvjete putem DALI protokola. 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 osnovnoj školi izveden je u sklopu izgradnje i uređenja same zgrade škole. Sustav rasvjete bazira se na svjetilkama koje kao izvor svjetlosti koriste fluorescentne cijevi, i to snage 18 i 36 W, te žarulje sa žarnim nitima. U učionicama su postavljene stropne svjetiljke sa fluorescentnim cijevima, a u ostalim prostorijama većinom nadgradne 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 energetski 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 energetska 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.

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. Naročito se vodilo računa o postizanju uvjeta za osvijetljenost u učionicama (300 lx).

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 koji se odnosi na razdjelne ormariće, zaštitne elemente i vodiče nije predviđen za zamjenu.

4. PRIKAZ POSTOJEĆEG I NOVOPROJEKTIRANOG SUSTAVA RASVJETE

		POSTOJEĆE STANJE					NOVO STANJE			
prostorija	Ak	svjetiljka		Pi	broj	Pi uk	svjetiljka	Pi	broj	Pi uk
	[m ²]			[W]	[kom]	[W]		[W]	[kom]	[W]
UČIONICA	209,93	FC	418	90	24	2160	LED	40,5	33	1337
		FC	236	90	8	720	LED	32	8	256
		Pn:				2880				1593
HODNIK	74,16	FC	258	145	4	580	LED	20	4	80
		FC	218	45	1	45	LED	13	1	13
		MH	250	313	1	313	LED	24	1	24
		Ž	60	60	5	300	LED	40,5	6	243
		Pn:				1238				360
ZAJEDNIČKE PROSTORIJE	8,58	Ž	60	60	8	480	LED	20	7	140
		Pn:				480				140
PROSTORIJA ZA OSOBLJE	33,56	FC	418	90	3	270	LED	40,5	8	324
		Pn:				270				324
ZBORNICA	15,82	FC	418	90	2	180	LED	40,5	2	81
		Pn:				180				81
OSTAVA	2,78	Ž	60	60	1	60	LED	20	1	20
		Pn:				60				20
KUHINJA	13,55	FC	418	90	4	360	LED	58	3	174
		Pn:				360				174

Ukupna instalirana snaga rasvjete:

postojeće: 5468 W

novo: 2518 W

smanjenje: 2950 W ili 53,96%

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=	5468	W
Pi novo=	2518	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 =	9842	kWh	TRVT post=	8.478,74	kn
ENT post =	1094	kWh	TRNT post=	572,88	kn
ukupno:	10936	kWh	ukupno:	10.228,33	kn

<u>novo:</u>					
EVT novo =	4532	kWh	TRVT novo=	3.904,44	kn
ENT novo =	504	kWh	TRNT novo=	263,81	kn
ukupno:	5036	kWh	ukupno:	4.710,12	kn

<u>ušteta:</u>	5900	kWh	53,95%	5.518,21	kn
-----------------------	-------------	------------	---------------	-----------------	-----------

Ukupna godišnja emisija onečišćujućih plinova:

<u>postojeće:</u>	2,5679	t CO ₂ /god
<u>novo:</u>	1,1825	t CO ₂ /god
<u>smanjenje:</u>	1,3854	t CO₂/god
	53,95%	

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.

$$JPP = \frac{118.662,50 \text{ kn}}{5.518,21 \text{ kn/god}} = 21,50 \text{ god}$$

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 ovjesiti 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 60% 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	25;20;8
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/km2/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:	$A_d =$	4,47E+03	m ²
izravni udar u opskrbeni EE vod:	$A_l(P) =$	4,76E+03	m ²
udar pokraj opskrbnog EE voda:	$A_i(P) =$	1,25E+05	m ²
izravni udar u opskrbeni EK vod:	$A_l(T) =$	4,76E+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:	$N_D =$	6,70E-03	1/god
izravni udar u opskrbeni EE vod:	$N_l(P) =$	1,43E-02	1/god
udar pokraj opskrbnog EE voda:	$N_i(P) =$	3,75E-02	1/god
izravni udar u opskrbeni EK vod:	$N_l(T) =$	1,43E-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	1,34E-07
u opskrbeni EE vod s posljedičnim električnim udarom:	RU (el.en.vod)	4,28E-10
u opskrbeni EE vod s posljedičnim materijalnim štetama:	RV (el.en.vod)	4,28E-08
u EK vod s posljedičnim električnim udarom:	RU (EK vod)	4,28E-10
u EK vod s posljedičnim materijalnim štetama:	RV (EK vod)	4,28E-08
UKUPAN RIZIK:	R1	2,21E-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

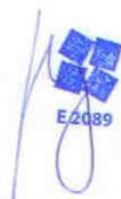
Redovni pregled uključuje:

- 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.

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

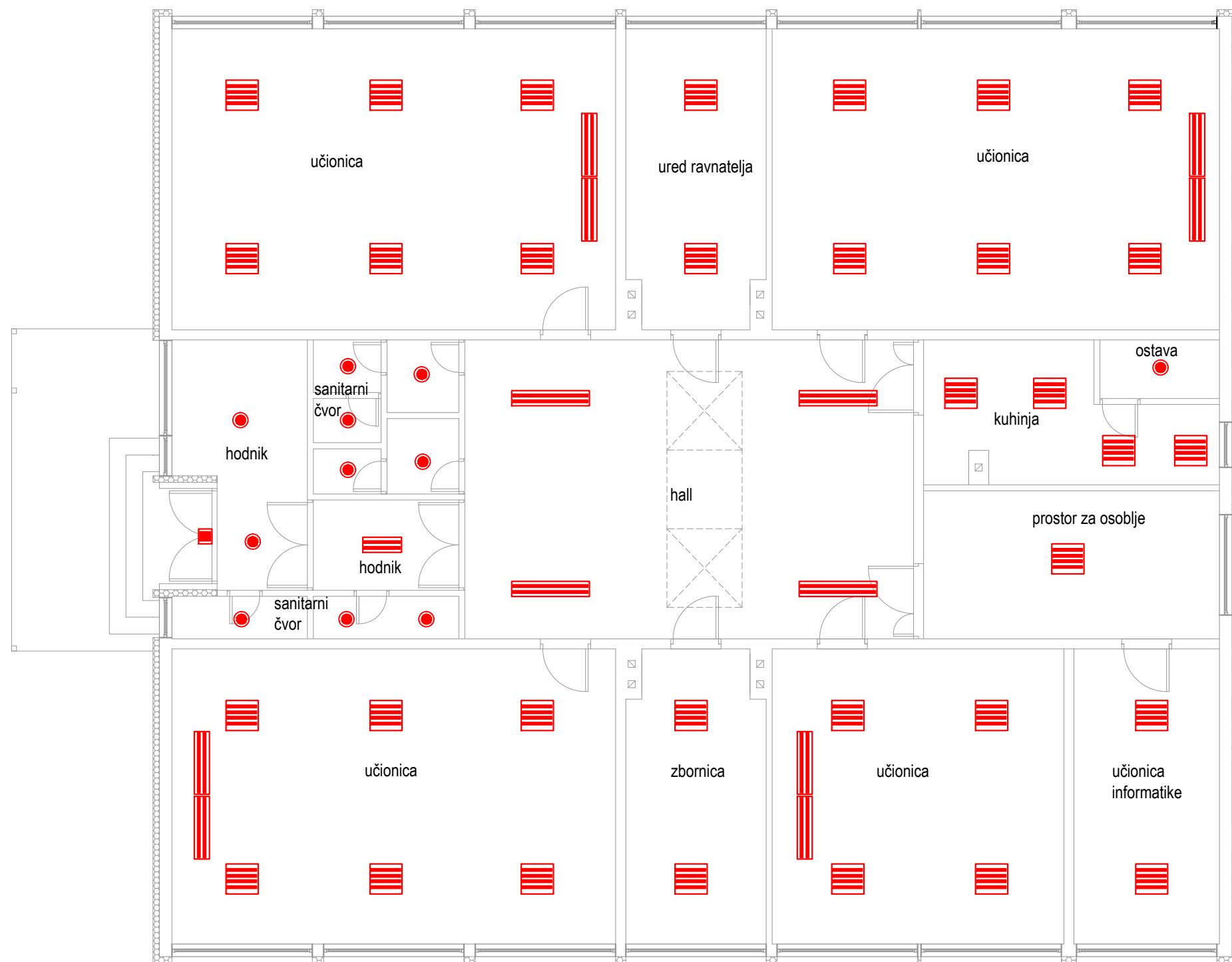
INVESTITOR: Osnovna škola Berek
Berek 73, 43232 Berek

GRAĐEVINA: Osnovna škola Berek

LOKACIJA: Berek, Berek 73
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

BROJ PROJEKTA: 133/17

IV. NACRTI



LEGENDA
postojeća rasvjeta

-  fluo rasvjeta 2x58 W
-  fluo rasvjeta 4x36 W
-  fluo rasvjeta 3x36 W
-  fluo rasvjeta 2x36 W
-  fluo rasvjeta 4x18 W
-  žarna nit 60 W

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

BJELOVAR, I. GUNDULIĆA 8

INVESTITOR: Osnova škola Berek
Berek 73, 43232 Berek

GRAĐEVINA: Osnovna škola Berek

LOKACIJA: Berek, Berek 73
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

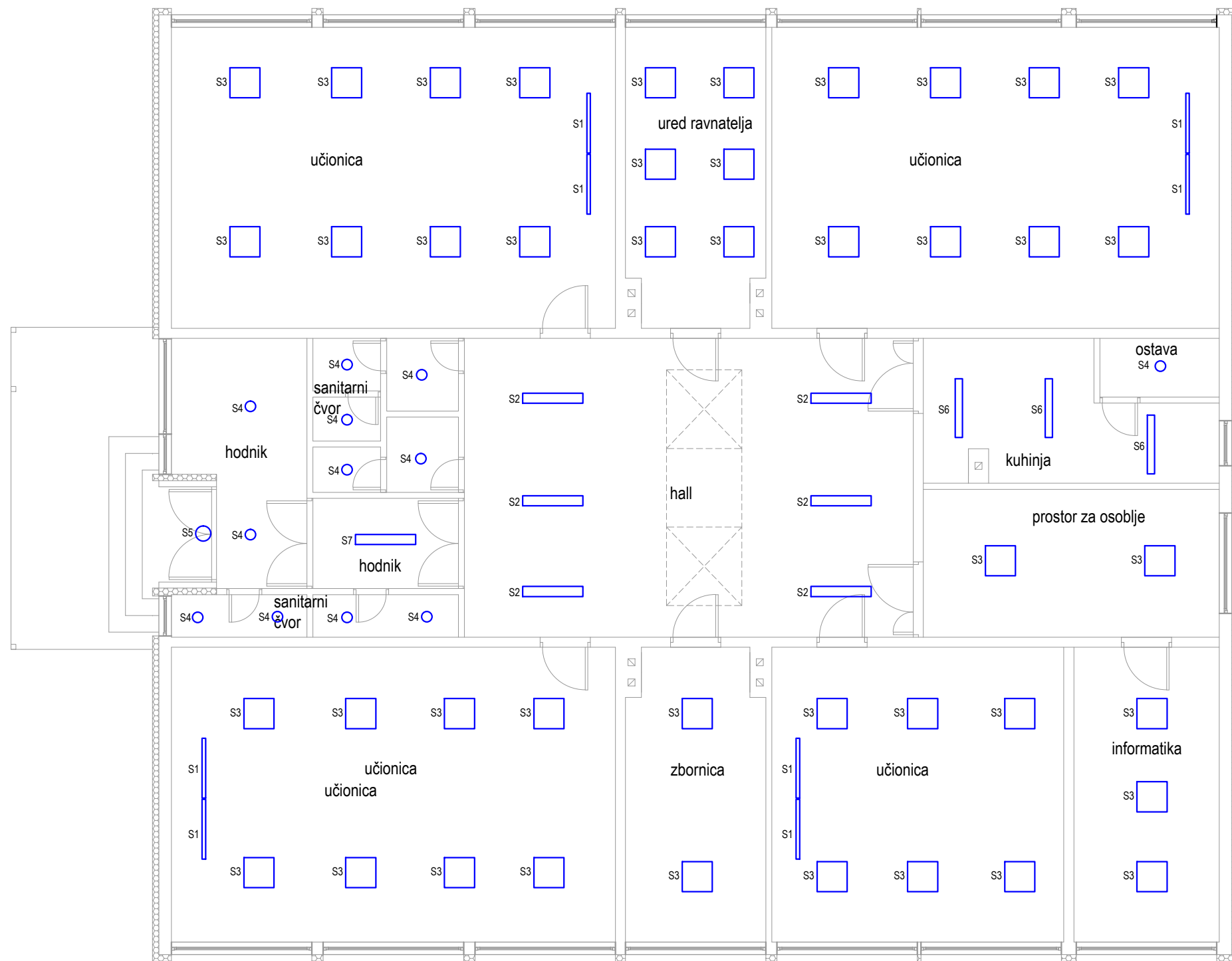
TD: 133/17
Mjerilo: 1:100
studenj 2017.

NACRT: 1

Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el.


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

Sadržaj: **SUSTAV RASVJETE - PRIZEMLJE
- POSTOJEĆE STANJE -**



LEGENDA
nova rasvjeta

- S1  LED asymeric 119x7 32W
S2  LED 120x20 41W
S3  LED 60x60 41W
S4  LED D21 20W IP43
S5  LED D30 13W IP43
S6  LED 117x15 58W IP65
S7  LED 120x20 24W

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

BJELOVAR, I. GUNDULIĆA 8

INVESTITOR: Osnova škola Berek
Berek 73, 43232 Berek

GRAĐEVINA: Osnovna škola Berek

LOKACIJA: Berek, Berek 73
k.č.br. 267/3 k.o. Berek

GLAVNI PROJEKT
ENERGETSKE OBNOVE

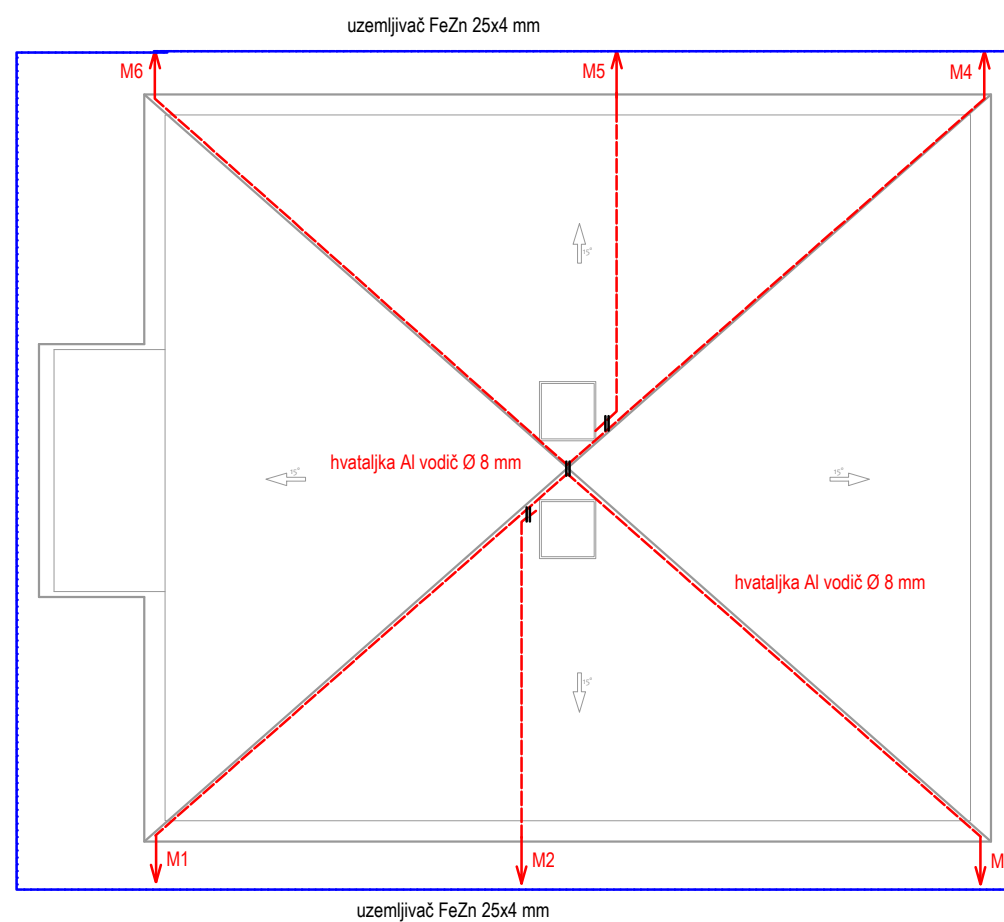
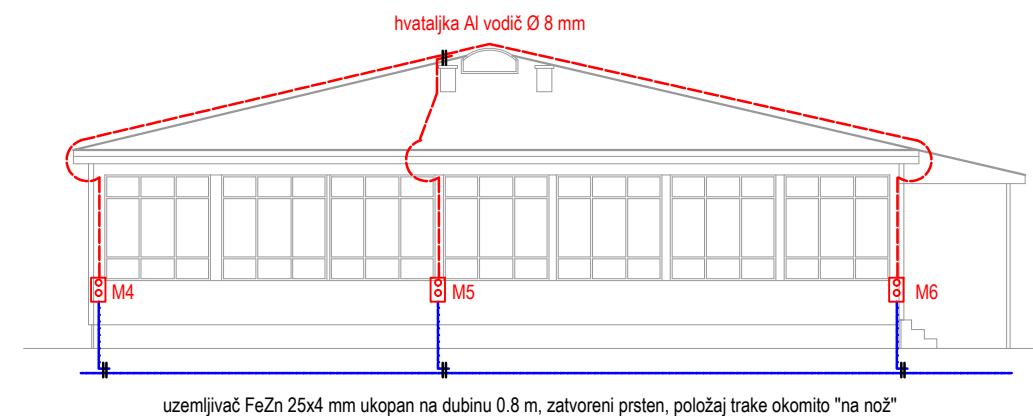
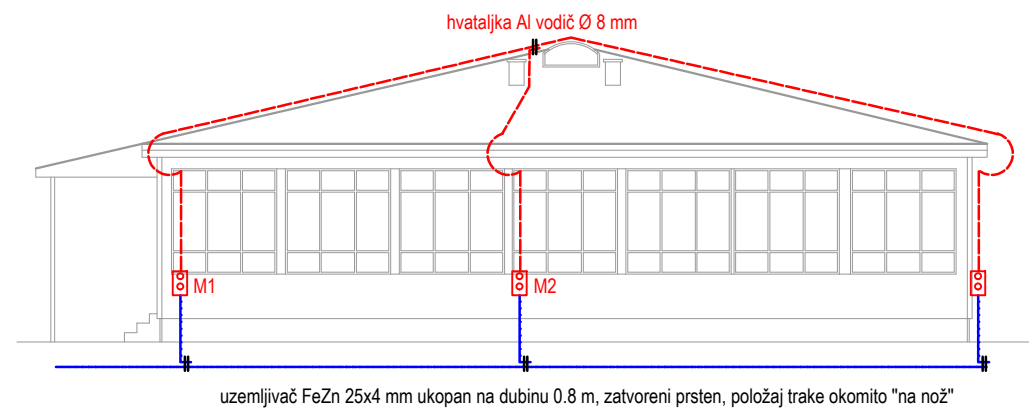
TD: 133/17
Mjerilo: 1:100
studen 2017.

NACRT: 2

Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el.

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

Sadržaj: SUSTAV RASVJETE - PRIZEMLJE
- NOVO STANJE -



UREĐ OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE IVANA MEDAČ, DIPL.ING.EL		Projektant: Ivana Medač, dipl.ing.el.  IVANA MEDAČ dipl.ing.el. E 2089 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
INVESTITOR: Osnova škola Berek Berek 73, 43232 Berek GRAĐEVINA: Osnovna škola Berek LOKACIJA: Berek, Berek 73 k.č.br. 267/3 k.o. Berek	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE TD: 133/17 Mjerilo: 1:200 studenj 2017. NACRT: 3	

Sadržaj: SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE
- LPS IV -