

Investitor: OŠ "Mladost" Lekenik
Zagrebačka 25B, Lekenik
OIB: 07713188570

Građevina: ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE
ŠKOLE U LETOVANIĆU

Lokacija: k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić,
Letovanić 125

ZOP: PO-07-12/21

Br. projekta: E-114/22

Mapa: III

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Projektirani dio građevine: **- Projekt niskonaponske instalacije**
- Projekt sustava zaštite od djelovanja munje

Glavni projektant:
Aida Botonjić, mag.ing.arh.
Br. ovlaštenja: A3847, HKA

Projektant:
Dejan Radaković, mag. ing. el.
Br. ovlaštenja: E2433, HKIE

Direktor:
Dejan Radaković, mag. ing. el.

DEJAN
RADAKOVIĆ

Digitalno potpisao: DEJAN RADAKOVIĆ
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE,
2.5.4.97=VATHR-31185646618,
ou=Signature, sn=RADAKOVIĆ,
givenName=DEJAN,
serialNumber=PNOHR-84684091948,
cn=DEJAN RADAKOVIĆ
Datum: 2022.04.12 12:58:11 +02'00'

DEJAN
RADAKOVIĆ

Digitalno potpisao:
DEJAN RADAKOVIĆ
Datum: 2022.04.12
12:58:58 +02'00'

Mjesto i datum: Sisak, 23.03.2022.

Investitor: **OŠ "Mladost" Lekenik**
Zagrebačka 25B, Lekenik

Građevina: **ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIĆU**

Lokacija: **k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125**

Br. projekta: **E-114/22**

1. OPĆI DIO

Projektant:
Dejan Radaković, mag.ing.el.

1.1. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA

1.1.1. POPIS PROJEKTANATA

Glavni projektant: Aida Botonjić, mag.ing.arh.

Projektant: Dejan Radaković, mag. ing. el.

1.1.2. POPIS SURADNIKA

Dražen Škrinjarić, el. teh.

1.2. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

Zajednička oznaka projekta: PO-07-12/21
Glavni projektant: Aida Botonjić, mag.ing.arh.

- MAPA I. **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
GEODEZIJA I PROJEKTIRANJE j.d.o.o.
Cicigaj 5, Kruševo
Aida Botonjić, mag.ing.arh.
- MAPA II. **GRAĐEVINSKI PROJEKT**
- proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti javne zgrade
KRŠINIĆ PROJEKT d.o.o.
Zagreb, Čopci 7
Nikica Kršinić, dipl.ing.građ.
- MAPA III. **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
ELPRO SISAK d.o.o.
Franje Lovrića 11, Sisak
Dejan Radaković, dipl.ing.el.
- MAPA IV. **STROJARSKI PROJEKT**
GAPING d.o.o.
Sisak, Nikole Tesle 10
Đuro Gaić, dipl.ing.stroj.

1.3.SADRŽAJ

NASLOVNA STRANICA	1
1. OPĆI DIO	2
1.1. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA	3
1.2. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA	4
1.3. SADRŽAJ	5
1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	6
1.5. IZJAVA O SUKLADNOSTI	7
2. TEHNIČKI DIO	9
2.1. NISKONAPONSKE INSTALACIJE	10
2.1.1. TEHNIČKI OPIS	10
2.1.2. PRORAČUN	33
2.2. SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE	42
2.2.1. TEHNIČKI OPIS	42
2.2.2. PRORAČUN	44
2.3. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE	54
2.4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	55
2.4.1. PRIKAZ TEHNIČKIH RIJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA	55
2.4.2. PRIKAZ TEHNIČKIH RIJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU	56
2.4.3. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJA GRADILIŠTA	58
2.5. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE	60
3. GRAFIČKI DIO	61
3.1. JEDNOPOLNA SHEMA +R0.1	Nacrt 1 (listova 2)
3.2. JEDNOPOLNA SHEMA +R1.1	Nacrt 2
3.3. PLAN ELEKTROINSTALACIJA	Nacrt 3
3.4. SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE - PROČELJA	Nacrt 4 (listova 2)
3.5. SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE - KROV	Nacrt 5
3.6. BLOK SHEMA EK INSTALACIJE	Nacrt 6

1.4.RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Na temelju članka 51. Zakona o gradnji "Narodne novine" RH br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19 izdajem

R J E Š E N J E

broj : R-114-1/22

kojim se imenuje: **DEJAN RADAKOVIĆ, mag. ing.el.**

za **PROJEKTANTA** za izradu glavnog elektrotehničkog projekta, projekta niskonaponske instalacije, projekta sustava zaštite od djelovanja munje

Investitor: **OŠ "Mladost" Lekenik**
Zagrebačka 25B, Lekenik

Građevina: **ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIĆU**

Lokacija: **k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125**

Br. projekta: **E-114/22**

Ovo rješenje vrijedi do svršetka projektiranja ili opoziva.

Sisak, 23.03.2022.

Direktor:
Dejan Radaković, mag. ing. el.

1.5. IZJAVA O SUKLADNOSTI

Investitor: **OŠ "Mladost" Lekenik**
Zagrebačka 25B, Lekenik

Građevina: **ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIĆU**

Lokacija: **k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125**

Br. projekta: **E-114/22**

dajem

IZJAVU SUKLADNOSTI

broj : **R-114-3/22**

da je ovaj glavni elektrotehnički projekt sukladan sa Prostorni planom uređenja općine Lekenik III. izmjene i dopune -,,Službeni vjesnik 7/17, te odredbama posebnih zakona, propisa te posebnih uvjeta.

Posebni zakoni i propisi :

- Zakon o gradnji (N.N. RH br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (N.N. RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
- Zakon o zaštiti na radu (N.N. RH br. 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N. RH br. 92/10)
- Zakon o normizaciji (N.N. RH br. 80/13)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (N.N. RH br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14 i 72/17)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (N.N. RH br. 75/13)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (N.N. RH br. 114/10 i 29/13)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (N.N. RH br. 88/12)
- Pravilnik o projektiranju i izvedbi sigurnosnih putova i izlaza za evakuaciju osoba iz zgrada i objekata (NFPA br. 101)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (N.N. RH br. 5/10)
- Tehnički propisi za sustav zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. RH br. 87/08 i 33/10)
- Prepoznavanje žila u kabelima i priključnim gipkim vodovima HRN HD 308 S2:2002,en
- Niskonaponske električne instalacije; Sigurnosna zaštita - zaštita od el. udara HRN HD 60364-4-41:2007
- Niskonaponske električne instalacije, Sigurnosna zaštita, Zaštita od toplinskih učinaka HRN HD 60364-4-42:2012

- Niskonaponske električne instalacije, Sigurnosna zaštita, Nadstrujna zaštita HRN HD 60364-4-43:2011
- Električne instalacije zgrada, Sigurnosna zaštita, Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnja, Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona HRN HD 60364-4-443, 2007
- Električne instalacije zgrada, Sigurnosna zaštita, Odvajanje i isklapanje HRN HD 60364-4-46:2016
- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradba električne opreme, Sustavi razvođenja HRN HD 60364-5-52:2012
- Određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava HRI CLC/TR 50480:2012
- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradnja električne opreme, Sklopni i upravljački uređaji HRN HD 60364-5-53:2016
- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradnja električne opreme, Odvajanje, sklapanje i upravljanje, Naprave za zaštitu od prolaznih prenapona HRN HD 60364-5-534:2016
- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči HRN HD 60364-5-54:2012
- Niskonaponske električne instalacije, Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore, Instalacije vanjske rasvjete HRN HD 60364-7-714:2013
- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradnja električne opreme, Svjetiljke i instalacije rasvjete HRN HD 60364-5-559:2013
- Zaštita od munje, HRN EN 62305-x
- Sastavnice sustava zaštite od munje (LPSC), HRN EN 62561-x
- Informacijska tehnologija, HRN EN 50173-x, 50174-x
- Nužna rasvjeta HRN EN 1838:2013
- Rasvjeta HRN EN 12464
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N. RH br. 29/13 i 87/15)

Projektant:
Dejan Radaković, mag. ing. el.

Sisak, 23.03.2022.

Investitor: **OŠ "Mladost" Lekenik**
Zagrebačka 25B, Lekenik

Građevina: **ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIĆU**

Lokacija: **k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125**

Br. projekta: **E-114/22**

2. TEHNIČKI DIO

Projektant:
Dejan Radaković, mag. ing. el.

2.1. NISKONAPONSKE INSTALACIJE

2.1.1. TEHNIČKI OPIS

2.1.1.1. OPĆENITO O GRAĐEVINI

Zgrada je izgrađena na građevinskoj čestici broj k.č.br.171/2, k.o. Letovanić.

Površina građevne čestice iznosi 678,77 m².

Javna zgrada-škola je katnosti P + 2. Sastoji se od prizemlja i kata i potkrovlja, te ispod stubišta ima prostor suterena koji služi kao kotlovnica, a istu namjenu će zadržati i nakon rekonstrukcije.

U prizemlju zgrade se nalazi učionica, kuhinja, blagovaonica, dva hodnika, sanitarni čvor i stubište.

Na katu se nalazi učionica, kabinet, zbornica i sanitarni čvor.

U potkrovlju, koji je do sada služio kao tavanski prostor izgraditi će se još jedna učionica u prostoru koji ima zadovoljavajuću visinu, a ostali prostori koji se nalaze ispod nagiba krovišta ostati će kao spremišni ili neiskorišteni prostor.

Vertikalna komunikacija kroz zgradu ostvaruje se preko betonskog stubišta.

Rekonstrukcija kompletne elektroinstalacije se odnosi na čitavu građevinu zbog zastarjele opreme, te zbog izmjene propisa iz područja elektrotehnike, ugradnje modernije i energetski učinkovitije opreme.

Postojeća elektroinstalacija se u potpunosti uklanja.

Građevina je opremljena sljedećim el. instalacijama:

- ◆ instalacija jake struje koju čine energetski razvod, rasvjeta, priključnice
- ◆ elektronička komunikacijska mreža (telefon i LAN)
- ◆ uzemljivač, sustav zaštite od djelovanja munje
- ◆ sustav odimljavanja stubišta

2.1.1.2. NAPAJANJE I RAZVOD

Napajanje građevine je postojeće, a izvedeno je s N.N. mreže, a prema uvjetima nadležnog distribucijskog poduzeća.

Priključak na NN mrežu postojeće područne škole Letovanić je postojeći. Postojeća područna škola ima izvedenu elektroinstalaciju koja se u potpunosti demontira. Postojeća zgrada područne škole posjeduje trofazni priključak snage $P_v=14,95\text{kW}$.

Od kućnog priključno mjernog ormara (+KPMO) polaže se napojni kabel NYY-J 5x10 mm² do razvodnog ormara +R0.1 u hodniku prizemlja građevine. Na djelu trase od +KPMO-a do razvodnog ormara +R0.1 napojni kabel se polaže podžbukno u instalacijsku cijev promjera 63 mm.

Od razvodnog ormara prizemlja (+R0.1) polaže se napojni kabel NYY-J 5x6mm² od razvodnog ormara +R1.1 u hodniku na 1. katu građevine.

Razvod elektroenergije do potrošača vrši se s razvodnog ormara +R0.1, +R1.1 kabelima NYY-J 5x2,5 mm², NYY-J 3x2,5 mm², NYY-J 4x1,5 mm² i NYY-J 3x1,5 mm² položenim pod žbuku ili kroz negorive instalacijske cijevi u montažnim stropovima i zidovima.

Kabli se polažu okomito ili vodoravno tako da budu paralelni s rubovima prostorije. Pri vodoravnom polaganju, kabli se vode u pojasu 30 do 110 cm od poda i 200 cm od poda do stropa.

Pri okomitom polaganju kabela udaljenost od prozora i vrata mora biti najmanje 15 cm. Koso polaganje dozvoljeno je samo po stropovima. Električna instalacija koja se nalazi u blizini instalacije grijanja ili dimnjaka mora se izolirati toplinskom izolacijom ili postaviti izvan toplinskog utjecaja.

U montažne zidove i stropove kabli se polažu kroz negorive instalacijske cijevi.

U sanitarnim prostorima kabele ukopati na najmanjoj dubini od 5 cm (zona 0, 1, 2).

2.1.1.3. RASVJETA

Rasvjeta prostora unutar građevine izvedena je ugradnim i nadgradnim LED svjetilkama prema detaljima u nacrtima (Plan elektroinstalacija).

Prekidači za ukapčanje rasvjete montiraju se na 1,2 m od gotovog poda. Za ukapčanje rasvjete koriste se serijski, izmjenični i isklopni prekidači.

U sanitarnim prostorima ventilacija se uključuje serijskim prekidačem.

Rasvjeta sanitarnih prostora, kotlovnice i vanjska rasvjeta mora biti izvedena u zaštiti min. IP 44.

NUŽNA RASVJETA

Nužna rasvjeta izvodi se za osvjjetljenje evakuacijskih putova i izlaza.

Za nužnu rasvjetu koristiti će se LED svjetiljke za opću rasvjetu. Svjetiljke će biti u LP spoju s autonomijom min. 1h. Dodatna nužna rasvjeta (LED 4W) izvodi se svjetilkama s vlastitim izvorom u pripravnom spoju i 3h autonomijom, minimalne vidljivosti 25m. Rasvjeta izlaza treba imati naznaku „IZLAZ“.

Minimalna vrijednost nužne rasvjete iznosi 12,04 lx (učionica 1 - kat), uz jednolikost 1:6,03 što zadovoljava Hrvatske norme.

2.1.1.4. PRIKLJUČNICE

Priključnice su jednofazne sa zaštitnim kontaktom. Visina montaže priključnica naznačena je u nacrtu "Plan elektroinstalacije". Sve ostale priključnice montiraju se 0,4 m od gotovog poda.

Priključnice u svim prostorima gdje borave djeca su jednofazne sa zaštitom za djecu.

FIKSNI IZVODI

Za potrebe strojarske instalacije izvode se fiksni izvodi (prema priloženim nacrtima) za napajanje dizalice topline, grijača hidrauličkog modula sa spremnikom za potrošnu toplu vodu, upravljačkog ormara odimljavanja, automatike grijanja, razdjelnika grijanja.

Kuhinja ima izveden fiksni priključak, za eventualnu izradu instalacije za napu. U sanitarnim prostorima za potrebe napajanja svjetiljki iznad ogledala, izvode se fiksni strujni krugovi (ukapčanje s prekidačem rasvjete sanitarnog prostora).

Priključnica (perilica u kuhinji) montira se 1,6m do gotovog poda i izvedena je u zaštiti IP44.

2.1.1.5. ISKAPČANJE U NUŽDI

Iskapčanje u nuždi čitave zgrade vrši se tipkalom za nuždu montiranim kod izlaza/ulaza u građevinu, a koja djeluje na isklopni svitak glavne sklopke u razvodnom ormaru +R0.1.

Svi sigurnosni sustavi opremljeni su vlastitim baterijama za napajanje u slučaju požara:

- sigurnosna rasvjeta,
- sustav za odimljavanje stubišta.

2.1.1.6. METALNE MASE

U sanitarnim prostorima i kotlovnici izvodi se izjednačenje potencijala, gdje se sve metalne mase tih prostora spajaju vodom H07V-K ZŽ 4mm² i H07V-K ZŽ 6mm² na PE sabirnicu pripadajućeg razvodnog ormara preko kutije za izjednačenje potencijala (KIP).

Osim navedenog, sve metalne mase (metalna stolarija, ograda, metalne mase strojarske instalacije) potrebno je spojiti vodom H07V-K ZŽ 6mm² na PE sabirnicu pripadajućeg razvodnog ormara.

2.1.1.7. GRIJANJE, HLAĐENJE, VENTILACIJA I PTV

Za potrebe grijanja postavlja se dizalica topline koja mijenja dosadašnju plinsku instalaciju, dizalica topline će služiti i za pripremu tople potrošne vode.

NAPOMENA:

Upravljanje i regulaciju ventilacije izvesti prema strojarskom projektu

Upravljanje i regulaciju sustava grijanja/hlađenja izvesti prema strojarskom projektu

Upravljanje i regulaciju PTV-a izvesti prema strojarskom projektu

2.1.1.8. TV INSTALACIJA

Za potrebe TV-a izrađuje se trasa izvedena instalacijskim cijevima i potrebnim kabelima, te se postavlja TV priključnica u učionici prizemlja. Trasa se izvodi savitljivom instalacijskom cijevi Ø20 mm položenom u žbuku.

Kabel antene je položen od priključnice do pod krov.

2.1.1.9. ELEKTRONIČKA KOMUNIKACIJSKA (EK) INSTALACIJA

Priključak na elektroničku komunikacijsku infrastrukturu (u nastavku EKI) izvodi se prema uvjetima nadležnog operatera za pružanje elektroničkih komunikacijskih usluga.

Kako bi se osigurala nesmetana i kvalitetna implementacija širokopolasnih usluga, elektronička komunikacijska instalacija u građevini treba izraditi kabelima nove generacije U/FTP cat. 6.

Za priključak na EKI od razdjelnika zgrade (BD, eng. building distributor) polaže se instalacijska cijev Ø 20mm do pod krov za potrebe nadzemnog priključka i 2 x (PEHD cijev Ø 50mm) do granice parcele za potrebe podzemnog priključka. Ukoliko se izvodi podzemni priključak, 1 x (PEHD cijev Ø 50mm) mora biti položena do postojeće EK mreže.

Točnu poziciju priključka građevine na EK infrastrukturu izvesti u dogovoru s pružateljem usluga.

Komunikacijski ormar (KO) smješten je u prostoru zbornice te imaju funkciju distribucije tel. i LAN priključaka. Međuaranžiranja se izvode prespojn timer kabelima s RJ45 konektorima. Prespojni kabeli za LAN/TEL su 8 žilni.

Komunikacijski ormar je opremljen mrežnim panelom, panelom s dvopolnim priključnicama i prenaponskom zaštitom, prespojn timer panelom, panelom za vođenje kabela. U ormaru ima mjesta za naknadnu ugradnju aktivne opreme. Uvod kabela u komunikacijski ormar izvodi se s gornje i donje

strane ormara. Kabele je potrebno označiti na oba kraja, na strani priključnica ostaviti 1 m kabela, a na strani komunikacijskog ormara 3 m viška kabela.

Kabeli se ne smiju polagati zajedno s energetske kabelima već se polažu u zidu ili podu (stropu) kroz posebne instalacijske cijevi. Kod izrade instalacije treba voditi računa da ona bude udaljena najmanje 300 mm od instalacija jake struje, a da se s njom križa pod pravim kutom.

Horizontalno se instalacija vodi iznad instalacije jake struje, bliže stropu. Pri izvedbi instalacije potrebno je voditi računa da se sve promjene smjera vođenja instalacije izvode kroz prolazne razvodne kutije koje omogućavaju radijus savijanja S/FTP kabela najmanje 15 x promjer kabela.

Ovim projektom nije obuhvaćena dobava i ugradnja aktivne opreme. Investitor je dužan ugraditi naknadno aktivnu opremu, a prema vlastitim potrebama.

Prilikom izvođenja svih radova obavezno se mora pridržavati dozvoljenih razmaka navedenih u Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (N.N. RH br. 75/13).

Prema Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obavezama investitora radova ili građevine N.N. RH. br. 75/2013, članak 6. u slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (EKI) ili elektroničkog komunikacijskog voda (EKV), a na zahtjev investitora (vlasnika ili korisnika građevine ili nekretnine na kojoj je predmetna EKI ili EKV) radi gradnje nove komunalne infrastrukture, različite vrste građevina ili radova na postojećoj komunalnoj infrastrukturi ili postojećoj građevini, a:

1. za predmetnu EKI /EKV je izdana uporabna dozvola:

- a) investitor mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI /EKV,
- b) sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi investitor.

2. za predmetnu EKI /EKV nije izdana uporabna dozvola:

- a) infrastrukturni operator mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI ili EKV,
- b) sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi infrastrukturni operator.

2.1.1.10. ODIMLJAVANJE STUBIŠTA

Stubište temeljem zahtjeva Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara NN 29/13, NN 87/15 za otpornost za građevinu podskupine 5 odnosno ZPS5 na najvišem dijelu stubišta koje se koristi kao izlazni put mora se ugraditi elementi za odvođenje dima i topline, slobodnog presjeka najmanje 1 kvadratni metar, koji se otvara automatski, a mora imati i mogućnost ručnog otvaranja kojim se mogu otvoriti s prizemlja i potkrovlja.

Da bi se osigurao prirodni uzgon odvođenja dima iz stubišta nužno je osigurati dovod vanjskog zraka vanjskim vratima stubišta opremljenima uređajem za fiksiranje u stalno otvorenom

položaju. Otvori za dovod vanjskog zraka moraju se nalaziti ispod jedne polovice srednje konstrukcijske visine stubišta.

Odimljavanje stubišta je projektirano prirodnim putem krovnim prozorom, smještenom u najvišem dijelu stubišta, efektivne površine otvora za odimljavanje $>1 \text{ m}^2$, koja se mora automatski otvoriti preko UOO (upravljakog ormara za odimljavanje) za krovnog prozora.

U hodniku (prizemlje i potkrovlje) smještena su jpr tipkala koja, kad se na njih djeluje, uzrokuju otvaranje krovnog prozora za odimljavanje.

UPRAVLJAČKI ORMAR ZA ODIMLJAVANJE (UOO)

Na UOO mora biti spojen 1 klasični automatski optički (dimni) detektor. U slučaju dojava dima izvršne funkcije UOO uređaja moraju biti sljedeće:

1. Uključuje zvučni i svjetlosni signal na centrali
2. Uključuje alarmnu sirenu spoenu na centralu
3. UOO uređaj u funkciji odimljavanja požarnog stubišta daje signal za otvaranje krovnog prozora za odimljavanje stubišta.

2.1.1.11. BRTVLJENJE KABELA

Kabeli koji prolaze između prostora različitih požarnih sektora brtve se na mjestu prolaza protupožarnim materijalom kao tip PROMASTOP i ROXTEC (prolaz većeg broja kabela uz mogućnost naknadnog dodavanja kabela).

Kod prolaska kabela između dva požarna sektora, sve prolazne kabele položiti što bliže jedan drugom, a prema propisanoj najmanjoj udaljenosti, kako bi brtvljenje kabela bilo financijski prihvatljivije.

2.1.1.12. SMJEŠTAJ OPREME

Kućni priključni mjerni ormar – (KPMO) je postojeći, smješten na pročelju građevine na pristupačnom mjestu, a u njemu se nalazi brojilo, glavni osigurači te zaštitna i nul sabirnica.

Razvodni ormar (+R0.1) je uzidni, smješten u hodniku prizemlja, a u njemu se nalaze limitatori, odvodnik prenapona, glavni prekidači 3P s prigradenim elementom s naponskim svitkom 230V, 50 Hz za daljinsko iskapčanje, zaštitni uređaji diferencijalne struje RCD 40/0,03A, automatski instalacijski prekidači, te zaštitna i neutralna sabirnica.

Razvodni ormar (+R1.1) je uzidni, smješten u hodniku kata, a u njemu se nalazi odvodnik prenapona, zaštitni uređaji diferencijalne struje RCD 40/0,03A, automatski instalacijski prekidači, te zaštitna i neutralna sabirnica.

2.1.1.1. ZAŠTITA OD DODIRNOG NAPONA

Zaštita od izravnog napona dodira izvedena je smještajem opreme u zatvorena kućišta.

Zaštita od neizravnog dodirnog napona izvedena je automatskim isklapanjem napajanja zaštitnim uređajima diferencijalne struje RCD 40/0,03A u razdjelnom sustavu TN-C/S.

Osiguranje vodiča od preopterećenja i kratkog spoja izvedeno je automatskim instalacijskim prekidačima.

U sanitarnim prostorima i kotlovnici izvodi se izjednačenje potencijala, gdje se sve metalne mase tih prostora spajaju vodom H07V-K ZŽ 4mm² i H07V-K ZŽ 6mm² na PE sabirnicu pripadajućeg razvodnog ormara preko kutije za izjednačenje potencijala (KIP).

2.1.1.2. UZEMLJIVAČ

Uzemljivač građevine je postojeći te nije predmet ovog projekta.

S uzemljivača su napravljeni postojeći izvodi na zaštitnu sabirnicu (PE(N)) u kućnom priključno mjernom ormaru +KPMO, izvod na mjerna mjesta sustava zaštite od djelovanja munje, vodomjerno okno, te novi izvod na kutiju glavnog izjednačenja potencijala GIP - koja se spaja vodom H07V-K ZŽ 10 mm² na PE sabirnice razvodnih ormara, razdjelnik zgrade (BD).

Sve ulazeće cijevi u objekt (vodovod, plinovod, parovod i sl.) moraju se na mjestu križanja (približavanja) sa uzemljivačem objekta vezati pomoću obujmice i šipke na istog, osim ako su metalni cjevovodi zaštićeni katodnom zaštitom.

NAPOMENA: Potrebno je izvršiti mjerenje otpora uzemljenja. Ukoliko se mjerenjem ustvrdi da je otpor veći od 10 Ω, potrebno je na odgovarajućim mjestima izvesti dodatno uzemljenje cjevastim ili trakastim uzemljivačima, a prema važećim propisima.

2.1.1.3. IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Glavno izjednačavanje potencijala primjenjuje se i radi sprečavanja unošenja vanjskih opasnih potencijala u objekt. Vanjski opasni potencijali mogu se prenijeti u objekt preko zaštitnih ili nultih vodiča i preko metalnih plašteva kabela.

U slučaju izjednačavanja potencijala, cijela građevina predstavlja ekvipotencijalni sistem u kojem je veoma mala vjerojatnost pojave opasnih napona dodira, čak i kad se radi o relativno visokim potencijalima u apsolutnom iznosu, koje bi cijeli sustav mogao imati prema "dalekoj zemlji".

Drugi razlog za uvađanje glavnog izjednačavanja potencijala jeste u tome, što unutar današnjih građevina postoji veliki splet raznih instalacija s metalnim cijevima ili vodičima, pa je nemoguće postići njihovo efikasno odvajanje i međusobno izoliranje. Te metalne instalacije predstavljaju stalnu opasnost za prijenos napona greške kroz cijelu građevinu.

Sve ulazeće cijevi u objekt (vodovod, plinovod, parovod i sl.) moraju se na mjestu križanja (približavanja) sa uzemljivačem objekta vezati pomoću obujmice i šipke na istog, osim ako su metalni cjevovodi zaštićeni katodnom zaštitom.

Na glavnu sabirnicu za izjednačenje potencijala (GIP) spaja se vodom H07V-K ZŽ 10mm² PE sabirnica razvodnih ormara, razdjelnik zgrade (BD), strojarsku opremu. Sa zaštitne PE sabirnice razvodnih ormara spaja se kutija za izjednačenje potencijala (KIP) u sanitarnim prostorima.

Projektant:
Dejan Radaković mag. ing. el.

2.1.2. PRORAČUN

2.1.2.1. POPIS SNAGA

Razvodni ormari	Instalirana snaga (kW)	Vršna snaga (kW)	Vršna struja (A)
+R0.1		14,95	22,71
+R1.1		6	9,12

2.1.2.2. MAKSIMALNA STRUJA KRATKOG SPOJA

Raz. ormar	Tip kabela	Duljina kabela (m)	Ukupna impedancija $Z_p (\Omega)$	MAKSIMALNA STRUJA KRATKOG SPOJA $I_{Kmax} (kA)$
+R0.1	YYY-J 5 x 10 mm ²	14	0,04207208	6,0381
+R1.1	YYY-J 5 x 6 mm ²	8	0,06598993	3,8496

2.1.2.3. MINIMALNA STRUJA KRATKOG SPOJA

Trošilo	Tip kabela	Duljina kabela (m)	Ukupna impedancija $Z_p (\Omega)$	MINIMALNA STRUJA KRATKOG SPOJA $I_{Kmin} (kA)$	Odabran osigurač (A)	Struja isključenja osigurača $I_o (kA)$ $t_z < 0,4s$	Odabrani osigurač zadovoljava $I_{Kmin} > I_o$	Isklopna karakteri. osigurača
+R0.1-X10	YYY-J 3 x 2,5 mm ²	20	0,45041770	0,4871	16	0,16	DA	C
+R0.1-E15	YYY-J 3 x 1,5 mm ²	43	1,36939949	0,1602	10	0,1	DA	C
+R0.1-X17	YYY-J 5 x 2,5 mm ²	15	0,36148099	0,6069	16	0,16	DA	C
+R0.1-X18	YYY-J 5 x 2,5 mm ²	14	0,34369307	0,6383	16	0,16	DA	C
+R1.1-X5	YYY-J 3 x 2,5 mm ²	25	0,59317175	0,3699	16	0,16	DA	C
+R1.1-E13	YYY-J 3 x 1,5 mm ²	34	1,15640917	0,1897	10	0,1	DA	C
+R1.1-X15	YYY-J 3 x 2,5 mm ²	27	0,62874731	0,3489	16	0,16	DA	C
+R1.1-E18	YYY-J 3 x 1,5 mm ²	34	1,15640917	0,1897	10	0,1	DA	C

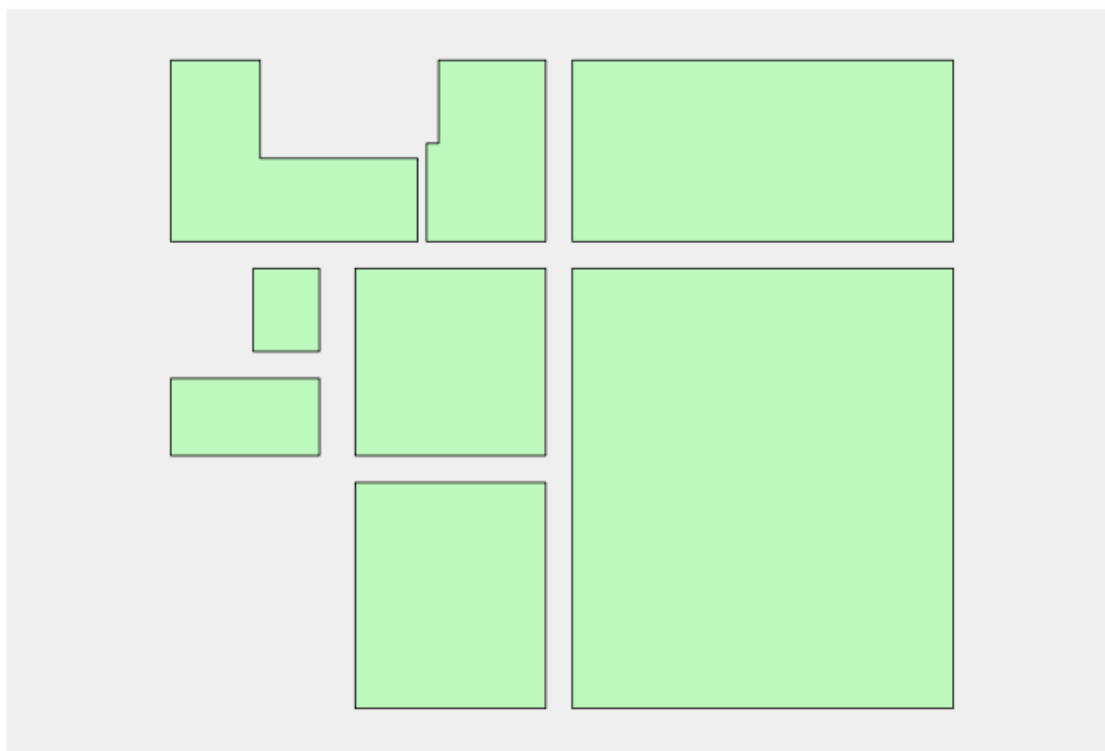
2.1.2.4. PAD NAPONA

Trošilo	Vršna snaga (kW)	Tip kabela	Duljina kabela (m)	PAD NAPONA (%)	Dozvoljeni pad napona (%)	Pad napona je manji od dozvoljenog
+R0.1-X10	0,6	YYY-J 3 x 2,5 mm ²	20	0,61	5	DA
+R0.1-E15	0,261	YYY-J 3 x 1,5 mm ²	43	0,82	3	DA
+R0.1-X17	8	YYY-J 5 x 2,5 mm ²	15	0,83	5	DA
+R0.1-X18	9	YYY-J 5 x 2,5 mm ²	14	0,85	5	DA
+R1.1-X5	1	YYY-J 3 x 2,5 mm ²	25	1,11	5	DA
+R1.1-E13	0,234	YYY-J 3 x 1,5 mm ²	34	0,75	3	DA
+R1.1-X15	1	YYY-J 3 x 2,5 mm ²	27	1,17	5	DA
+R1.1-E18	0,234	YYY-J 3 x 1,5 mm ²	34	0,75	3	DA

2.1.2.5. DIMENZIJE KABELA

Raz. ormar	Tip kabela	Vršna snaga (kW)	Trajna dopuštena struja kabela I _z (A)	Vršna struja u kabelu I _B (A)	Nazivna struja zaštitnog uređaja I _N (A)	STRUJNO OPTEREĆENJE KABELA ZADOVOLJAVA	ODABRANI NADSTRUJNI ZAŠTITNI UREĐAJ ZADOVOLJAVA
+R0.1	YYY-J 5 x 10 mm ²	14,95	54,00	22,71	35	DA	DA
+R1.1	YYY-J 5 x 6 mm ²	6	39,60	9,12	20	DA	DA
Trošilo	Tip kabela	Vršna snaga (kW)	Trajna dopuštena struja kabela I _z (A)	Vršna struja u kabelu I _B (A)	Nazivna struja zaštitnog uređaja I _N (A)	STRUJNO OPTEREĆENJE KABELA ZADOVOLJAVA	ODABRANI NADSTRUJNI ZAŠTITNI UREĐAJ ZADOVOLJAVA
+R0.1-X10	YYY-J 3 x 2,5 mm ²	0,6	20,00	3,03	16	DA	DA
+R0.1-E15	YYY-J 3 x 1,5 mm ²	0,261	14,40	1,32	10	DA	DA
+R0.1-X17	YYY-J 5 x 2,5 mm ²	8	20,00	12,83	16	DA	DA
+R0.1-X18	YYY-J 5 x 2,5 mm ²	9	20,00	14,43	16	DA	DA
+R1.1-X5	YYY-J 3 x 2,5 mm ²	1	20,00	5,05	16	DA	DA
+R1.1-E13	YYY-J 3 x 1,5 mm ²	0,234	14,40	1,18	10	DA	DA
+R1.1-X15	YYY-J 3 x 2,5 mm ²	1	20,00	5,05	16	DA	DA
+R1.1-E18	YYY-J 3 x 1,5 mm ²	0,234	14,40	1,18	10	DA	DA






2.1.2.6. PRORAČUN RASVJETE – prizemlje (opća rasvjeta)



Broj prostorija 8
Ukupna površina 108 m²
Broj svjetiljki 17
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja 73188.8015 lm
Ukupna snaga 532.7 W
Ukupna snaga po površini 4.93 W/m²

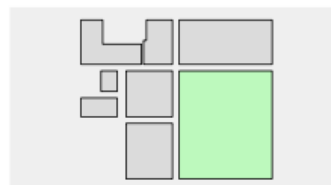
Zadana vrijednost dostignuta

Tip Kom. Proizvod

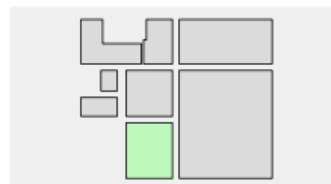
1	1 x		Intralighting	
			Tipska oznaka	: 18215422001
			Naziv svjetiljke	: Etea DI 2050 lm 14 W 840 FO IP43 white
			Žarulje	: 1 x 1xPCBR55-R185-C3-LV-840 G2 400mA 13.8 W / 2049.25 lm
2	10 x		Tipska oznaka	: !11167400601
			Naziv svjetiljke	: 106 MC PR 5300 lm 39 W 840 FO 595x595 mm IP43 white
			Žarulje	: 1 x 6xPCBL16-560x15-3528-840_260mA 38.5 W / 5315.22 lm
3	1 x		Tipska oznaka	: !11167400401
			Naziv svjetiljke	: 106 MC PR 3800 lm 27 W 840 FO 595x595 mm IP43 white
			Žarulje	: 1 x 6xPCBL16-560x15-3528-840_180mA 26.6 W / 3793.77 lm
4	3 x		Tipska oznaka	: !11167400201
			Naziv svjetiljke	: 106 MC PR 2550 lm 18 W 840 FO 595x595 mm IP43 white
			Žarulje	: 1 x 6xPCBL16-560x15-3528-840_120mA 17.5 W / 2568.7 lm
5	2 x		Tipska oznaka	: 15711412000
			Naziv svjetiljke	: 5700 3200 lm 27 W 840 FO L1277mm IP66
			Žarulje	: 1 x 4xPCBL16-560x15-C3-HV-840_260mA 27.4 W / 3243.74 lm

Prostori

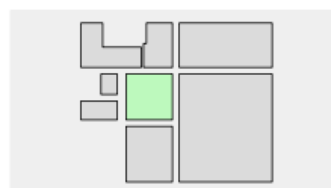
učionica	6 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	31891.3223 lm
Ukupna snaga	231 W
Ukupna snaga po površini (47 m ²)	4.88 W/m ²
Eavg	500 lx (>= 500 lx)
Emin	412 lx
Emin/Em (Uo)	0.82 (>= 0.60)
UGR	<=17.9 (< 19.00)



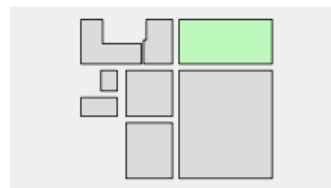
blagovaona	1 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	3793.77002 lm
Ukupna snaga	26.6 W
Ukupna snaga po površini (12 m ²)	2.19 W/m ²
Eavg	272 lx (>= 200 lx)
Emin	155 lx
Emin/Em (Uo)	0.57 (>= 0.40)
UGR	<=15.6 (< 22.00)



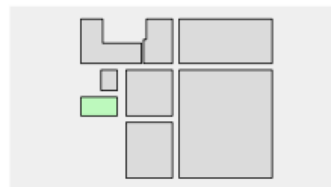
hodnik 1	1 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	2568.69995 lm
Ukupna snaga	17.5 W
Ukupna snaga po površini (10 m ²)	1.74 W/m ²
Eavg	207 lx (>= 100 lx)
Emin	138 lx
Emin/Em (Uo)	0.66 (>= 0.40)
UGR	<=14.0 (< 25.00)



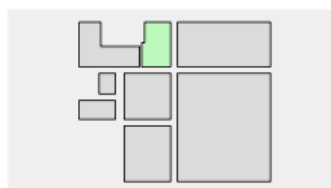
kuhinja	4 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	21260.8809 lm
Ukupna snaga	154 W
Ukupna snaga po površini (20 m ²)	7.89 W/m ²
Eavg	650 lx (>= 500 lx)
Emin	521 lx
Emin/Em (Uo)	0.80 (>= 0.60)
UGR	<=17.1 (< 22.00)



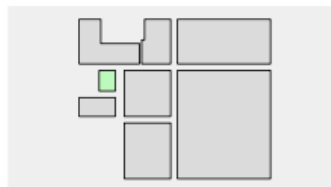
sanitarni prostor	1 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	2568.69995 lm
Ukupna snaga	17.5 W
Ukupna snaga po površini (3 m ²)	5.38 W/m ²
Eavg	250 lx (>= 200 lx)
Emin	220 lx
Emin/Em (Uo)	0.88 (>= 0.40)
UGR	<=13.9 (< 25.00)



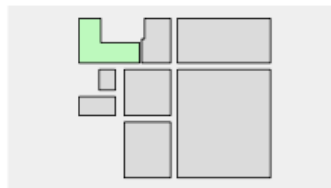
hodnik 2	1 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	2568.69995 lm
Ukupna snaga	17.5 W
Ukupna snaga po površini (6 m ²)	3.01 W/m ²
Eavg	195 lx (>= 100 lx)
Emin	164 lx
Emin/Em (Uo)	0.84 (>= 0.40)
UGR	<=13.9 (< 25.00)



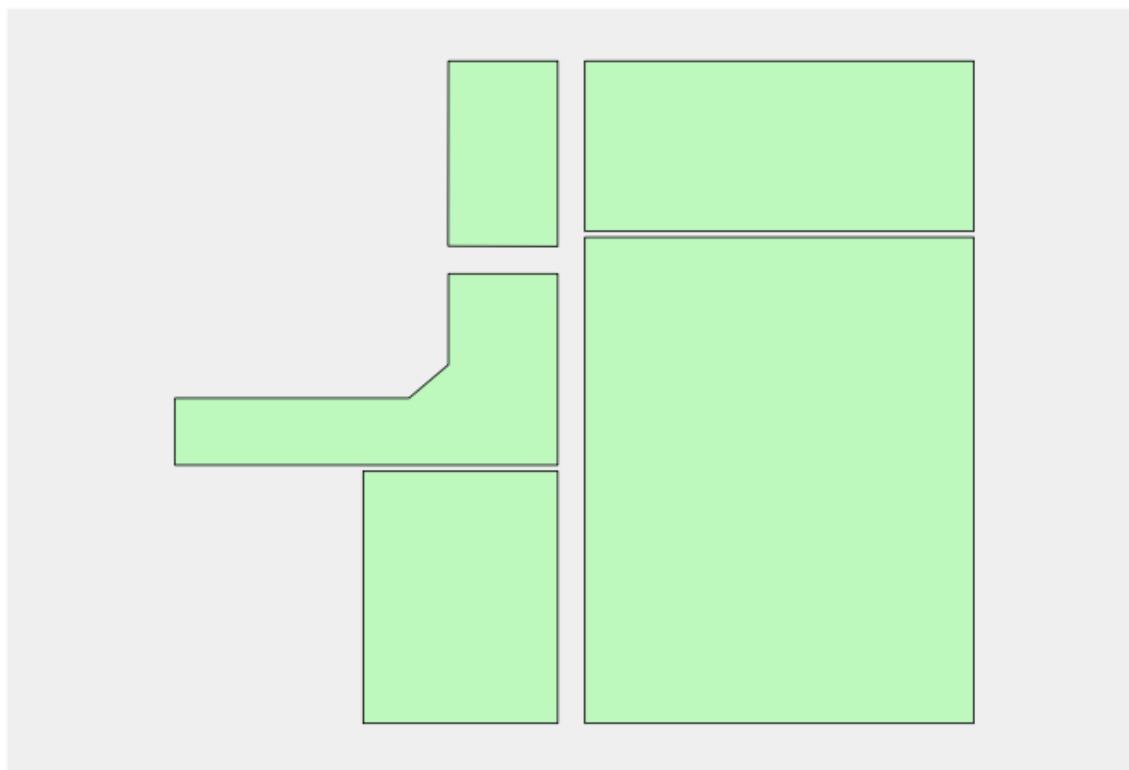
nužnik	1 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	2049.25 lm
Ukupna snaga	13.8 W
Ukupna snaga po površini (2 m ²)	8.84 W/m ²
Eavg	231 lx (>= 200 lx)
Emin	223 lx
Emin/Em (Uo)	0.97 (>= 0.40)
UGR	<=17.6 (< 25.00)



kotlovnica	2 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	6487.47852 lm
Ukupna snaga	54.8 W
Ukupna snaga po površini (8 m ²)	6.61 W/m ²
Eavg	359 lx (>= 100 lx)
Emin	162 lx
Emin/Em (Uo)	0.45 (>= 0.40)
UGR	---





2.1.2.7. PRORAČUN RASVJETE – kat (opća rasvjeta)



Broj prostorija 5
Ukupna površina 99 m²
Broj svjetiljki 16
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja 76803.9612 lm
Ukupna snaga 553 W
Ukupna snaga po površini 5.60 W/m²

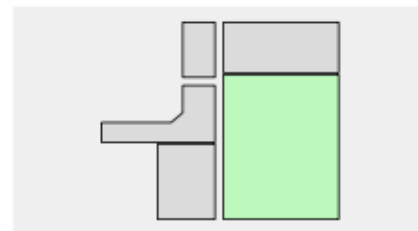
 Zadana vrijednost dostignuta

Tip Kom. Proizvod

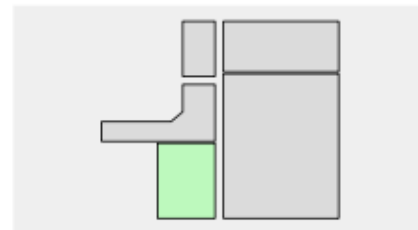
		Intralighting	
2	13 x	Tipaska oznaka	: !11167400601
		Naziv svjetiljke	: 106 MC PR 5300 lm 39 W 840 FO 595x595 mm IP43 white
		Žarulje	: 1 x 6xPCBL16-560x15-3528-840_260mA 38.5 W / 5315.22 lm
4	3 x	Tipaska oznaka	: !11167400201
		Naziv svjetiljke	: 106 MC PR 2550 lm 18 W 840 FO 595x595 mm IP43 white
		Žarulje	: 1 x 6xPCBL16-560x15-3528-840_120mA 17.5 W / 2568.7 lm

Prostori

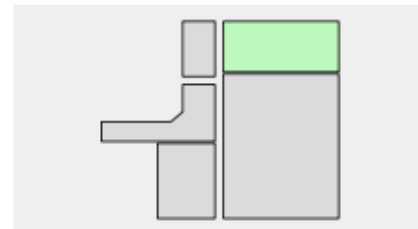
učionica	9 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	47836.9805 lm
Ukupna snaga	346.5 W
Ukupna snaga po površini (51 m ²)	6.77 W/m ²
Eavg	683 lx (≥ 500 lx)
Emin	561 lx
Emin/Em (Uo)	0.82 (≥ 0.60)
UGR	≤ 17.9 (< 19.00)



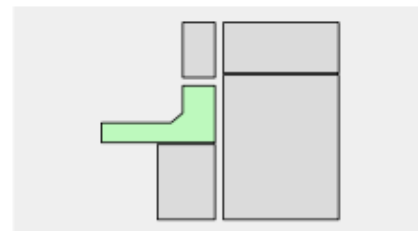
zbornica	2 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	10630.4404 lm
Ukupna snaga	77 W
Ukupna snaga po površini (13 m ²)	5.80 W/m ²
Eavg	488 lx (≥ 300 lx)
Emin	394 lx
Emin/Em (Uo)	0.81 (≥ 0.60)
UGR	≤ 16.5 (< 19.00)



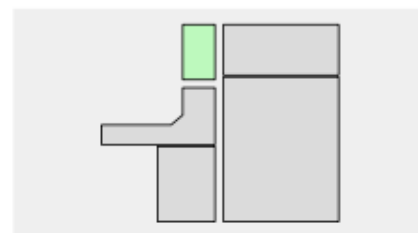
kabinet	2 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	10630.4404 lm
Ukupna snaga	77 W
Ukupna snaga po površini (18 m ²)	4.30 W/m ²
Eavg	373 lx (≥ 300 lx)
Emin	289 lx
Emin/Em (Uo)	0.77 (≥ 0.60)
UGR	≤ 17.1 (< 19.00)



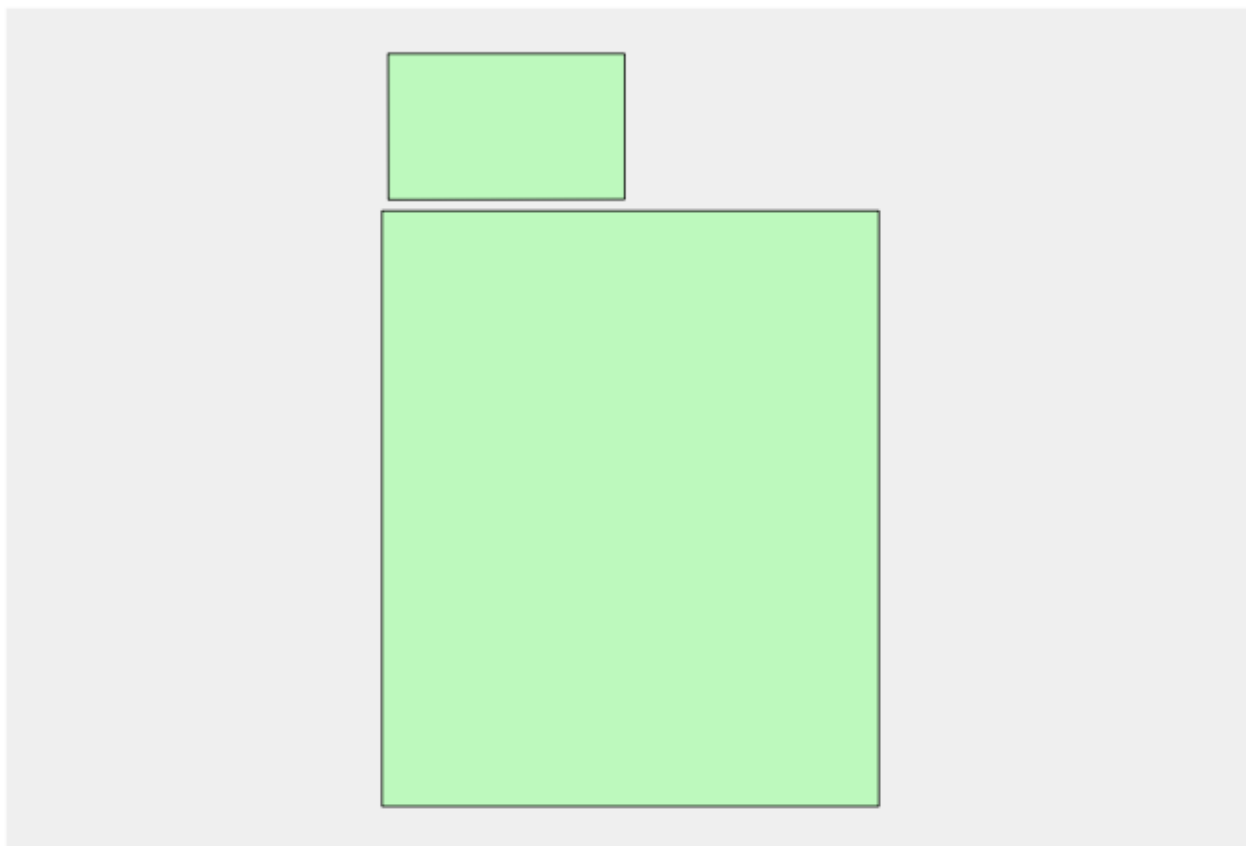
hodnik_sanitarni	2 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	5137.3999 lm
Ukupna snaga	35 W
Ukupna snaga po površini (11 m ²)	3.24 W/m ²
Eavg	190 lx (≥ 100 lx)
Emin	124 lx
Emin/Em (Uo)	0.65 (≥ 0.40)
UGR	---



hodnik	1 x Svjetiljke
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	2568.69995 lm
Ukupna snaga	17.5 W
Ukupna snaga po površini (5 m ²)	3.19 W/m ²
Eavg	204 lx (≥ 100 lx)
Emin	171 lx
Emin/Em (Uo)	0.84 (≥ 0.40)
UGR	≤ 13.9 (< 25.00)





2.1.2.8. PRORAČUN RASVJETE – potkrovlje (opća rasvjeta)



Broj prostorija	2
Ukupna površina	55 m ²
Broj svjetiljki	7
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	34460.0222 lm
Ukupna snaga	248.5 W
Ukupna snaga po površini	4.53 W/m ²

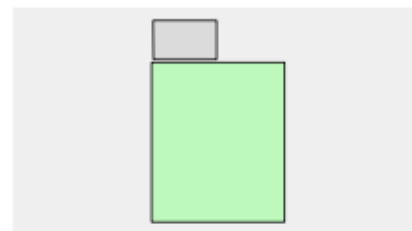
 Zadana vrijednost dostignuta

Intralighting		
2	6 x	Tipska oznaka : !11167400601
		Naziv svjetiljke : 106 MC PR 5300 lm 39 W 840 FO 595x595 mm IP43 white
		Žarulje : 1 x 6xPCBL16-560x15-3528-840_260mA 38.5 W / 5315.22 lm
4	1 x	Tipska oznaka : !11167400201
		Naziv svjetiljke : 106 MC PR 2550 lm 18 W 840 FO 595x595 mm IP43 white
		Žarulje : 1 x 6xPCBL16-560x15-3528-840_120mA 17.5 W / 2568.7 lm

Prostori

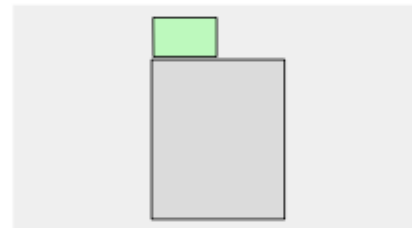
UČIONICA

6 x Svjetiljke	
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	31891.3223 lm
Ukupna snaga	231 W
Ukupna snaga po površini (49 m ²)	4.70 W/m ²
Eavg	573 lx (≥ 500 lx)
Emin	453 lx
Emin/Em (Uo)	0.79 (≥ 0.60)
UGR	≤ 18.6 (< 19.00)

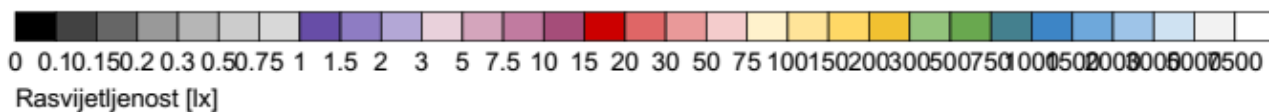
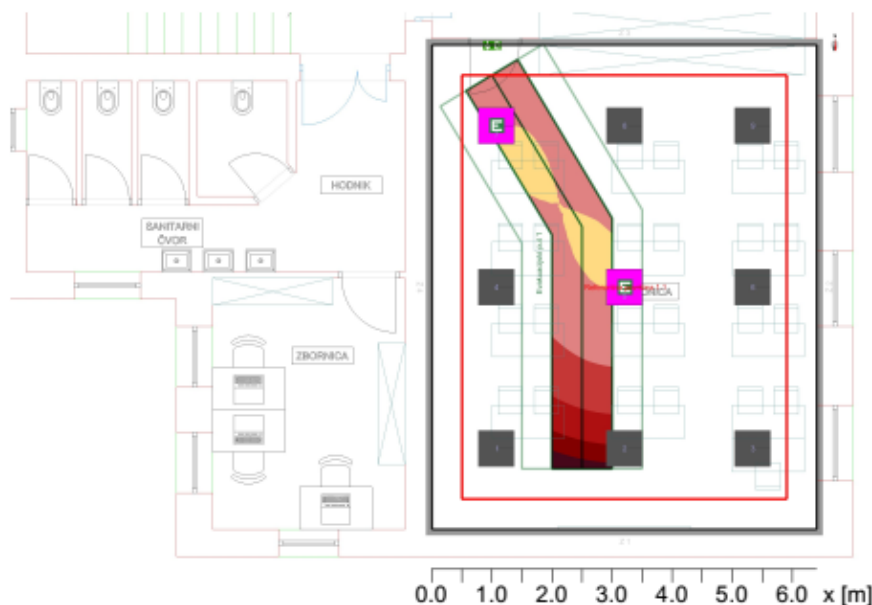


HODNIK

1 x Svjetiljke	
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	2568.69995 lm
Ukupna snaga	17.5 W
Ukupna snaga po površini (6 m ²)	3.06 W/m ²
Eavg	268 lx (≥ 100 lx)
Emin	203 lx
Emin/Em (Uo)	0.76 (≥ 0.40)
UGR	≤ 14.0 (< 25.00)



2.1.2.9. PRORAČUN RASVJETE – nužna rasvjeta (učionica - kat)



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam : Direktni dio
Faktor održavanja : 0.8
Visina (fot. centar) -variable-
Maximum I : 790 cd

Evakuacijski putevi:

Br.	Emin [lx]	Central axis Emax [lx]	Ud	Surface Emin [lx]	Emax [lx]
Evakuacijski put 1					
Izračun polja: 6.92m x 1m (31 x 9 Točke), Visina = 0.00m					
1	12.04 lx	72.62 lx	1: 6.03	10.58 lx	73.57 lx
	>= 1 lx		< 1 : 40	>= 0.5 lx	



Tip Kom. Proizvod

6	2 x	Intralighting	
		Tipska oznaka	: 11167700601
		Naziv svjetiljke	: 106 MC PR 5300 lm 39 W 840 FO EM 1h 595x595 mm IP43 white
		Žarulje	: 1 x 6xPCBL16-560x15-3528-840_260mA 38.5 W / 5315.22 lm
		Emergency	: 1594 lm (30.0 %)

Projektant:

Dejan Radaković mag. ing. el

2.2. SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE

2.2.1. TEHNIČKI OPIS

2.2.1.1. SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE

HVATALJKE

Hvataljke predstavlja nehrđajući čelik $\varnothing 8\text{mm}$, postavljen po krovu na sljemenske i krovne nosače.

Međusobni spoj hvataljki izvodi se križnom spojnicom vodič-vodič. Za hvataljke treba vezati sve metalne mase na krovu: oluke i sl. S krova hvataljke prelaze u blagom luku u vertikalne odvode.

Pored antenskog stupa postavlja se hvataljka koja se povezuje na instalaciju sustava zaštite od djelovanja munje.

ODVODI

Kao odvodi služe vertikalni gromobranski vodovi izrađeni od nehrđajućeg čelika $\varnothing 8\text{mm}$, koji se polažu u instalacijske cijevi sa unutarnje strane fasade.

MJERNO MJESTO

Odvajanje nadzemnog dijela gromobranske instalacije od uzemljivača izvodi se rastavnim spojem na visini 1,6 m od tla. Rastavnu spojnicu tj. mjerno mjesto izvesti križnim komadom vodič-traka u uzidnom mjernom ormariću.

DOZEMNI VODOVI

Dozemni vodovi polažu se od mjernog mjesta do uzemljivača, a izrađeni su od pocinčane trake.

Dozemni vodovi su postojeći, te nisu predmet ovog projekta. U sustav se uključuju slivnici koji se vežu obujmicom za slivnik s nehrđajućim čelikom $\varnothing 10\text{ mm}$.

UZEMLJIVAČ

Uzemljivač građevine je postojeći te nije predmet ovog projekta.

S uzemljivača su napravljeni postojeći izvodi na zaštitnu sabirnicu (PE(N)) u kućnom priključno mjernom ormaru +KPMO, izvod na mjerna mjesta sustava zaštite od djelovanja munje, vodomjerno okno, te novi izvod na kutiju glavnog izjednačenja potencijala GIP - koja se spaja vodom H07V-K ZŽ 10 mm^2 na PE sabirnice razvodnih ormara, razdjelnik zgrade (BD).

Sve ulazeće cijevi u objekt (vodovod, plinovod, parovod i sl.) moraju se na mjestu križanja (približavanja) sa uzemljivačem objekta vezati pomoću obujmice i šipke na istog, osim ako su metalni cjevovodi zaštićeni katodnom zaštitom.

2.2.1.2. IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Glavno izjednačavanje potencijala primjenjuje se i radi sprečavanja unošenja vanjskih opasnih potencijala u objekt. Vanjski opasni potencijali mogu se prenijeti u objekt preko zaštitnih ili nultih vodiča i preko metalnih plašteva kabela.

U slučaju izjednačavanja potencijala, cijela građevina predstavlja ekvipotencijalni sustav u kojem je veoma mala vjerojatnost pojave opasnih napona dodira, čak i kad se radi o relativno visokim potencijalima u apsolutnom iznosu, koje bi cijeli sustav mogao imati prema "dalekoj zemlji".

Drugi razlog za uvađanje glavnog izjednačavanja potencijala jeste u tome, što unutar današnjih građevina postoji veliki splet raznih instalacija s metalnim cijevima ili vodičima, pa je nemoguće

postići njihovo efikasno odvajanje i međusobno izoliranje. Te metalne instalacije predstavljaju stalnu opasnost za prijenos napona greške kroz cijelu građevinu.

Sve ulazeće cijevi u objekt (vodovod, plinovod, parovod i sl.) moraju se na mjestu križanja (približavanja) s uzemljivačem objekta vezati pomoću obujmice i šipke na istog, osim ako su metalni cjevovodi zaštićeni katodnom zaštitom.

Za zaštitu građevine odabrana je slijedeća mjera:

- **sustav zaštite od munje LPS razine IV**

UPUTE

Pregled sustava zaštite od munje treba izvršiti nakon izgradnje tj. prilikom preuzimanja, nakon prepravke ili popravke zaštićenog objekta, te poslije svakog udara groma.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja sustava provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od razdoblja navedenih u tablici:

Tablica rokova redovitih pregleda i ispitivanja sustava:

Razina zaštite sustava	Razdoblje između pregleda	Razdoblje između ispitivanja i mjerenja	Razdoblje između pregleda kritičnih dijelova*
I	1 godina	2 godine	1 godina
II	1 godina	4 godine	2 godine
III, IV	2 godine	6 godina	3 godine

* (npr. dijelovi sustava zaštite koji su izloženi jakim mehaničkim naprezanjima i hrđanju, spojevi na unutarnjem sustavu zaštite, spojevi na sabirnicama za izjednačenje potencijala, spojevi s kabelskim oklopima, stanje odvodnika (SPD), stanje iskrišta za odvajanje, spojevi s cjevovodima i sl.)

Kod pregleda treba utvrditi:

- da li postoje oštećenja ili korozija spojeva
- veličinu otpora rasprostiranja
- o svakom pregledu treba sastaviti zapisnik u skladu sa svim propisima i unijeti ga u revizionu knjigu koju je dužan oformiti investitor.

Zapisnik treba sadržavati sve vrijednosti dobivene mjerenjem, iz njega se mora vidjeti da li je instalacija ispravna i koji su eventualni popravci na njoj potrebni.

Izvođač radova je dužan poslije završenih radova izvršiti naprijed navedena mjerenja i o tome dati ateste.

Projektant:

Dejan Radaković mag. ing. el

2.2.2. PRORAČUN

2.2.2.1. PRORAČUN RIZIKA

Zaštita od munje Upravljanje rizikom

izrađeno prema međunarodnoj normi:
IEC 62305-2:2010-12

uzevši u obzir nacionalne i ostale dodatke:
HRN EN 62305-2:2013

**Pregled mjera za smanjenje šteta od djelovanja munja
prema provedenoj procjeni rizika za sljedeći projekt:**

ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE
ŠKOLE U LETOVANIĆU

Br. projekta: E-114/22

Popis sadržaja

1. **Popis skraćenica**
2. **Normativne osnove**
3. **Rizik nastanka štete i izvori štete**
4. **Podaci za projekt**
 - 4.1. Rizici koje treba uzeti u obzir
 - 4.2. Geografski podaci i podaci za građevinu
 - 4.3. Podjela građevine na zone zaštite od munje/zone
 - 4.4. Opskrbni vodovi
 - 4.5. Rizik od požara
 - 4.6. Mjere za smanjenje posljedica požara
 - 4.7. Posebna opasnost za ljude u zgradi
5. **Proračun rizika**
 - 5.1. Rizik R1, Ljudski životi
 - 5.2. Odabir zaštitnih mjera
6. **Zakonske obveze**
7. **Opće obavijesti**
8. **Definicija nazivlja**
9. **Zaključak**

1. Popis skraćenica

a	stopa amortizacije
a _t	razdoblje amortizacije
c _a	novčana vrijednost životinja u nekoj zoni
c _b	novčana vrijednost neke zone građevine
c _c	novčana vrijednost sadržaja neke zone
c _s	novčana vrijednost sustava u nekoj zoni (uključujući njihove funkcije)
c _t	ukupna novčana vrijednost građevine
C _D ,C _{DJ}	koeficijent lokacije
C _L	godišnji troškovi svih gubitaka bez zaštitnih mjera
C _{PM}	godišnji troškovi odabranih zaštitnih mjera
C _{RL}	godišnji troškovi preostalih gubitaka
EB	izjednačivanje potencijala u LPS-u (en: Lightning Equipotential Bonding)
H	visina građevine
H _p	najviša točka građevine
i	kamatna stopa
K _{S1}	koeficijent kojim se uzima u obzir učinkovitost vanjskog zaslona građevine (vanjski prostorni zaslon)
K _{S1W}	širina oka mreže vanjskog zaslona građevine
K _{S2}	koeficijent kojim se uzima u obzir učinkovitost unutarnjeg zaslona građevine (unutarnji prostorni zaslon)
K _{S2W}	širina oka mreže unutarnjeg zaslona građevine
L ₁	gubitak ljudskih života
L ₂	gubitak javne opskrbe
L ₃	gubitak nenadomjestive kulturne baštine
L ₄	gospodarski gubici
L	duljina građevine
LEMP	elektromagnetski udarni val munje (en: Lightning Electromagnetic Impulse)
LP	Zaštita od munje (en: Lightning Protection) (sastoji se od sustava za zaštitu od munje (LPS-a) i zaštitnih mjera protiv LEMP-a (SPM))
LPL	razina zaštite od munje (en: Lightning Protection Level)
LPS	sustav za zaštitu od munje (en: Lightning Protection System)
LPZ	zona zaštite od munje (en: Lightning Protection Zone) (zona u kojoj vlada određeno elektromagnetsko okruženje)
m	stope održavanja
N _D	broj opasnih događaja zbog udara munja u građevinu
N _G	gustoća udara munja
P _B	vjerojatnost da udar munje prouzroči materijalne štete na građevini
P _{EB}	izjednačivanje potencijala u LPS-u
P _{SPD}	usklađeni sustav SPD-a
R	rizik štete
R ₁	rizik gubitaka ljudskih života u građevini

R ₂	rizik gubitka javne opskrbe
R ₃	rizik gubitka nenadomjestive kulturne baštine
R ₄	rizik gospodarskih gubitaka u građevini
R _A	sastavnica rizika za ozljede živih bića (pri udaru munje u građevinu)
R _B	sastavnica rizika za materijalne štete na građevini (pri udaru munje u građevinu)
R _C	sastavnica rizika za kvar unutarnjih sustava (pri udaru munje u građevinu)
R _M	sastavnica rizika za kvar unutarnjih sustava (pri udaru munje pokraj građevine)
R _U	sastavnica rizika za ozljede živih bića (pri udaru munje u spojeni opskrbeni vod)
R _V	sastavnica rizika za materijalne štete na građevini (pri udaru munje u spojeni opskrbeni vod)
R _W	sastavnica rizika za kvar unutarnjih sustava (pri udaru munje u spojeni opskrbeni vod)
R _Z	sastavnica rizika za kvar unutarnjih sustava (pri udaru munje pokraj spojenog opskrbnog voda)
R _T	prihvatljivi rizik štete (vrijednost rizika štete prihvatljivog za štićenu građevinu)
r _f	koeficijent smanjenja rizika od požara na građevini
r _p	koeficijent smanjenja rizika koji uzima u obzir zaštitne mjere za smanjenje posljedica požara
S _M	godišnja novčana ušteda
SPD	uređaj za zaštitu od udarne struje i prenapona munje (en: Surge Protective Device)
SPM	zaštitne mjere protiv LEMP-a (mjere za smanjenje rizika od kvarova električnih i elektroničkih sustava zbog LEMP-a) (en: Surge Protective Measures)
t _{ex}	trajanje prisutnosti opasnih eksplozivnih atmosfera
W	širina građevine
Z	zone građevine

2. Normativne osnove

Niz normi HRN EN 62305 sastoji se od ovih dijelova:

- HRN EN 62305-1:2013 - „Zaštita od munje – 1. dio: Opća načela“
- HRN EN 62305-2:2013 - „Zaštita od munje – 2. dio: Upravljanje rizikom“
- HRN EN 62305-3:2013 - „Zaštita od munje – 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život“
- HRN EN 62305-4:2013 - „Zaštita od munje – 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina“

3. Rizik nastanka štete i izvori štete

Za izbjegavanje posljedica udara munje mora se promatrana građevina zaštititi određenim zaštitnim mjerama. U normi HRN EN 62305-2:2013, *Upravljanje rizikom* opisan je postupak procjene rizika s pomoću kojeg se određuju potrebne zaštitne mjere od djelovanja munje. Svrha upravljanja rizikom je da se s pomoću zaštitnih mjera smanji rizik na prihvatljivu razinu.

Provedena procjena rizika prema normi HRN EN 62305-2:2013 za ovaj projekt pokazala je da na promatranoj građevini treba postaviti zaštitne mjere. Proračunom je ustanovljena određena opasnost za građevinu te, ako je potrebno, zaštitne mjere za smanjenje rizika. Rezultat procjene rizika ne smije biti samo razred sustava zaštite od munje, nego cjelovito rješenje zaštite uključujući i potrebne mjere zaslanjanja protiv pojave LEMP-a.

4. Podaci za projekt

4.1 Rizici koje treba uzeti u obzir

Na temelju vrste i načina uporabe građevine, odabrani su i razmotreni ovi rizici:

Rizik R_1 : Rizik za gubitke ljudskih života:

$R_T: 1,00E-05$

Zajedno s odabirom rizika definirani su i prihvatljivi rizici R_T .

Cilj je procjene rizika da se trenutačni rizik dovede na prihvatljivi rizik R_T i to putem gospodarski opravdanog odabira zaštitnih mjera.

4.2 Geografski podaci i podaci za građevinu

Osnova za procjenu rizika prema normi HRN EN 62305-2:2013 je gustoća udara munje u zemlju N_g . Za lokaciju promatrane građevine najprije se s pomoću Karte broja grmljavinskih dana očitava broj grmljavinskih dana 33,00. Odatle se računskim putem dobiva gustoća udara u zemlju N_g (1/god/km²).

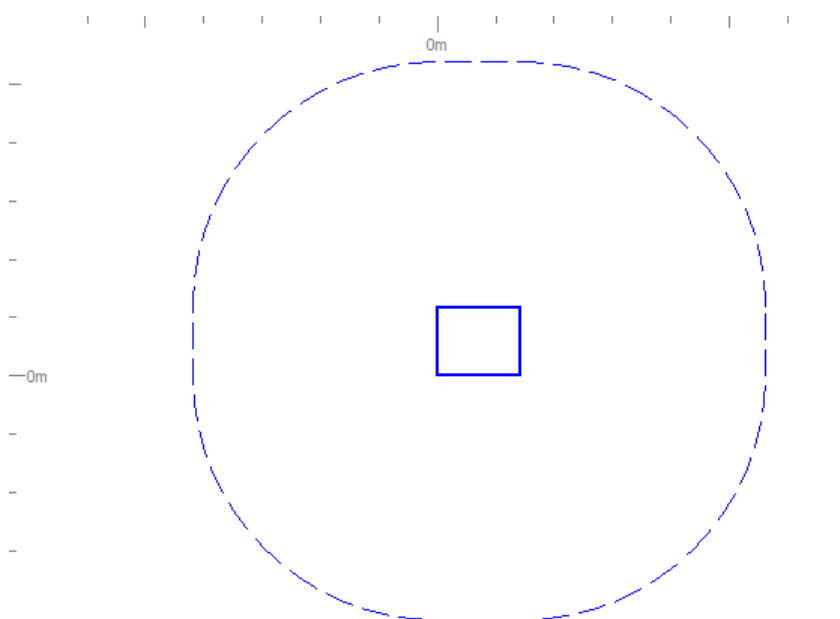
Napomena: taj način posrednog određivanja vrijednosti N_g vrijedi za sve zemlje koje imaju karte broja grmljavinskih dana, a još nemaju karte gustoće udara munje!

Za opasnost izravnog udara najvažnije su dimenzije građevine. Na temelju toga određuju se tzv. sabirne površine za izravne i neizravne udare munja. Građevina ima ove dimenzije:

L_b	duljina:	14,40 m
W_b	širina:	12,00 m
H_b	visina:	14,00 m
H_{pb}	najviša točka (ako postoji):	0,00 m

Na temelju podataka o veličini građevine dobivaju se ove izračunate sabirne površine:

A_d	sabirna površina za izravne udare:	7.932,00 m ²
A_m	sabirna površina za neizravne udare (udare pokraj građevine):	811.798,00 m ²



Važan aspekt za određivanje broja mogućih izravnih i neizravnih udara munje je i okolica građevine. Za građevinu je ta okolnost određena faktorom:
Relativni položaj C_d : 0,50

S obzirom na gustoću udara munja u zemlju i veličinu građevine te njene okolice, može se računati s ovim vrijednostima broja opasnih događaja:

- broj opasnih događaja zbog izravnih udara u građevinu: $N_D = 0,0119$ 1/god,
- broj opasnih događaja zbog neizravnih udara u građevinu: $N_M = 2,4354$ 1/god.

4.3 Podjela građevine na zone zaštite od munje/zone

Građevina pri razmatranju nije podijeljena na zaštitne zone od udara munje odn. zone.

4.4 Opskrbni vodovi

Pri procjeni rizika moraju se svi ulazni i izlazni opskrbni vodovi promatrane građevine uzeti u obzir. Spojeni električno vodljivi cjevovodi ne moraju se uzimati u obzir ako su spojeni na glavnu sabirnicu za izjednačivanje potencijala građevine.

Ako ti vodovi nisu tako spojeni, onda postoji opasnost koja se mora uzeti u obzir pri procjeni rizika (pripaziti na zahtjev za izjednačivanje potencijala!)

- ELEKTROENERGETSKI
- ELEKTRONIČKA KOMUNIKACIJA

Za svaki određeni vod utvrđeni su ovi parametri, npr. kao:

- vrsta voda (nadzemni/kabelski)
- duljina voda (izvan građevine)
- okolica
- spojena građevina
- način vođenja unutarnje instalacije (sa zaslonom/bez zaslona)
- najmanji podnosivi udarni napon (naponska čvrstoća krajnjih uređaja).

Na temelju toga utvrđena je moguća opasnost za građevinu kao i njen sadržaj kao posljedice udara munja u opskrbni vod ili pokraj njega, što je uvršteno u procjenu rizika.

4.5 Rizik od požara

Rizik od požara u građevini je jedan od najvažnijih elemenata za izračun potrebnih zaštitnih mjera. Rizik od požara za građevinu je kategoriziran kao:

- Normalan rizik od požara

4.6 Mjere za smanjenje posljedica požara

U proračunu su za smanjenje posljedica požara odabrane ove zaštitne mjere:

- Aparati za gašenje, ručni vatroalarmi, hidranti, protupožarni odjeljci, zaštićeni putovi evakuacije

4.7 Posebna opasnost za ljude u zgradi

Na temelju broja ljudi moguća je opasnost nastanka panike na građevini kategorizirana kako slijedi:

- Mala opasnost panike (npr. građevina s najviše dva kata i sa do 100 ljudi)

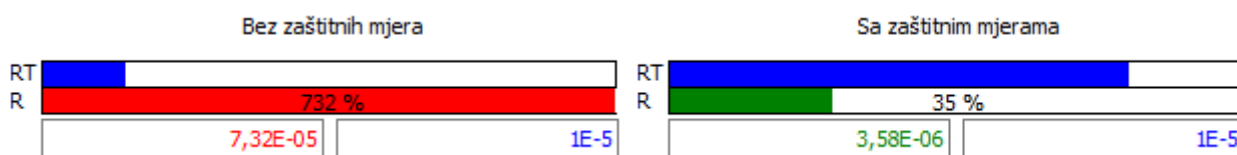
5. Proračun rizika

Kako je opisano u 4.1, izračunani su sljedeći rizici kako je navedeno u 5. Za svaki je rizik plavom crtom označena prihvatljiva vrijednost, a zelenom ili crvenom rizik dobiven izračunom.

5.1 Rizik R1, Ljudski životi

Za ljude izvan i unutar građevine izračunani su ovi rizici:

Prihvatljivi rizik:	1,00E-05
Izračunani rizik R1 (nezaštićena građevina):	7,32E-05
Izračunani rizik R1 (zaštićena građevina):	3,58E-06



Da bi se smanjilo postojeće rizike moraju se poduzeti zaštitne mjere prema opisu u 5.

5.2 Odabir zaštitnih mjera

Odabirom sljedećih zaštitnih mjera postojeći se rizik svodi na prihvatljivu razinu.

Predstojeći odabir zaštitnih mjera je dio upravljanja rizikom za građevinu i vrijedi samo za tu građevinu.

Predstojeći odabir zaštitnih mjera je dio upravljanja rizikom za građevinu i vrijedi samo za tu građevinu.

Zaštitne mjere Stanje sa zaštitom / Željeno stanje:

Područje		Zaštitna mjera	Koeficijent
	pB:	Sustav zaštite od munje LPS LPS razreda IV	2.000E-01
	pEB:	Izjednačivanje potencijala u okviru LPS-a Izjednačivanje potencijala za razinu LPL III ili LPL IV	5.000E-02
	pa:	Zaštita od električnog udara (udar u građevinu) Električna izolacija odgovarajućeg odvoda, Učinkovito upravljanje potencijalom u tlu, Oznake upozorenja	1e-05
	pu:	Zaštita od električnog udara (udar u opskrbeni vod) Električna izolacija, Oznake upozorenja	0,001
	rp:	Mjere za zaštitu od požara Aparati za gašenje, ručni vatroalarmi, hidranti, protupožarni odjeljci, zaštićeni putovi evakuacije	5.000E-01

		<u>elektronička komunikacija:</u>	
	pSPD:	Usklađena SPD zaštita LPL 3 ili 4	5.000E-02
		<u>energetski:</u>	
	pSPD:	Usklađena SPD zaštita LPL 3 ili 4	5.000E-02

6. Zakonske obveze

Provedena procjena rizika odnosi se na podatke upravitelja zgrade i/ili vlasnika ili stručnjaka, koji su ih prihvatili, izračunali ili odredili na licu mjesta. Mora se upozoriti da se te podatke mora nakon procjene još jednom preispitati.

Postupak računskog određivanja rizika s pomoću programa DEHNsupport u skladu je s normom HRN EN 62305-2:2013.

7. Opće obavijesti

7.1 Sastavnice vanjske zaštite od munje

Sastavnice zaštite od munje koje se rabe za konstrukciju vanjskog sustava zaštite od munje moraju udovoljavati određenim mehaničkim i električnim zahtjevima koji su postavljeni u nizu normi EN 62561-x. Taj je niz normi, primjerice, podijeljen na ove dijelove:

- HRN EN 62561-1:2013 Zahtjevi za spojne elemente
- HRN EN 62561-2:2013 Zahtjevi za vodiče i uzemljivače
- HRN EN 62561-3:2013 Zahtjevi za iskrišta
- HRN EN 62561-4:2013 Zahtjevi za držače vodiča
- HRN EN 62561-5:2013 Zahtjevi za uzemne zdence i brtvenice vodiča
uzemljivača

7.1.1 HRN EN 62561-1:2013, Zahtjevi za spojne elemente

Zahtjevi za spojne elemente, kao npr. za držače, dani su u normi EN 62561-1. To za izvođača sustava zaštite od munje znači da sve spojne dijelove mora odabrati za očekivano opterećenje (H ili N) na mjestu ugradnje. Tako se, primjerice, mora za hvataljku (100 % struje munje) odabrati spojnicu za opterećenje H (100 kA), a za, primjerice, mrežastu hvataljku ili uvod u uzemljivač (gdje teče samo dio struje munje) se može odabrati spojnicu za opterećenje N (50 kA). Odgovarajuća svojstva za takve primjere uporabe moraju biti dokazana ispitivanjem koje provodi proizvođač.

7.1.2 HRN EN 62561-2:2013, Zahtjevi za vodiče i uzemljivače

Norma EN 62561-2 postavlja na vodiče i uzemljivače konkretne zahtjeve, koji su ovako postavljeni:

- mehanička svojstva (najmanja vlačna čvrstoća i najmanje prekidno istezanje),
- električna svojstva (najveća električna otpornost) i
- otpornost na koroziju (umjetno starenje).

EN 62561-2 određuje također i zahtjeve za uzemljivače i štapne uzemljivače. Pritom su važni, prije svega, materijal, oblik kao i najmanje mjere te mehaničke i električne značajke. Ti zahtjevi iz norme čine bitna svojstva za koje proizvođač mora pružiti dokaze u pratećoj dokumentaciji uz proizvod.

7.1.3 HRN EN 62561-3:2013, Zahtjevi za odvojna iskrišta

Odvojna se iskrišta mogu upotrijebiti za galvansko odvajanje sustava uzemljivača.

Norma EN 62561-3 za odvojna iskrišta zahtijeva da takva iskrišta budu dimenzionirana tako da, kad ih se ugradi na odgovarajući način prema uputama proizvođača, budu pouzdana i postojana te sigurna za ljude i okolne uređaje.

7.1.4 HRN EN 62561-4:2013, Zahtjevi za držače vodiča

Norma EN 62561-4 daje zahtjeve za ispitivanje metalnih i nemetalnih držača vodiča, koji se rabe kod hvataljki i odvoda.

7.1.5 HRN EN 62561-5:2013, Zahtjevi za uzemne zdence i brtvenice vodiča uzemljivača

Svi uzemni zdeneci i brtvenice vodiča uzemljivača moraju biti tako oblikovani i konstruirani da pri pravilnoj uporabi budu pouzdani i ne ugrožavaju ljude ili okolicu. Norma EN 62561-5 daje zahtjeve i način ispitivanja revizijskih okana (uzemnih zdenaca) (npr. otpornost na tlak) te uvoda (brtvenica) na uzemljenje (npr. ispitivanje brtvljenja).

8. Definicija nazivlja

Usklađeni SPD sustav

SPD-ovi, stručno odabrani, usklađeni i ugrađeni tako da čine sustav koji smanjuje kvarove (ispade) električnih i elektroničkih sustava.

Galvanski odvojnici

uređaji koji mogu smanjiti udarne valove na vodovima koji ulaze u LPZ-ove. Takvi uređaji obuhvaćaju odvojne transformatore s uzemljenim zaslonom između namota, nemetalne optičke vodiče i optička sučelja. Izolacijska čvrstoća tih uređaja mora odgovarati toj namjeni samostalno ili s pomoću SPD-ova.

LEMP elektromagnetski udarni val munje [en: Lightning Electromagnetic Impulse]

LEMP obuhvaća sva elektromagnetska djelovanja struje munje koja na vodovima putem otpornih, induktivnih ili kapacitivnih veza proizvode udarne valove i elektromagnetska udarna polja.

LP, Sustav zaštite od munje [en: Lightning Protection]

cjelokupni sustav za zaštitu građevina (uključujući i njihove unutarnje sustave i sadržaj) i ljude od djelovanje udara munja. Sastoji se općenito od sustava za zaštitu od munje (LPS) i mjera zaštite od LEMP-a (SPM-a).

LPL, Razina zaštite od munje [en: Lightning Protection Level]

broj pridani sklopu vrijednosti parametara struje munje koje se odnose na vjerojatnost da odgovarajuće najveće i najmanje projektirane vrijednosti neće biti prekoračene u prirodnoj pojavi izbijanja munje

LPS, Sustav zaštite od munje [en: Lightning Protection System]

cjelokupni sustav koji se koristi za smanjenje materijalnih šteta zbog udara munja u građevinu

EB, Izjednačivanje potencijala munje [en: Lightning Equipotential Bonding]

spajanje na LPS pojedinih metalnih dijelova izravnim galvanskim spajanjem ili putem zaštitnih odvodnika udarnog vala da bi se smanjile razlike potencijala zbog struje munje

SPD, Uređaj za zaštitu od udarnog vala [en: Surge Protective Device]

uređaj čija je namjena ograničiti prolazni prenapon ili preusmjeriti udarni strujni val. Sadrži najmanje jednu nelinearnu komponentu

Čvorište

čvorište na opskrbnog vodu iz kojeg se može zanemariti širenje udarnog vala. Primjeri čvorišta su mjesta odvajanja opskrbnog voda na TS-u SN/NN ili većoj transformatorskoj stanici, telekomunikacijskom razdjelniku ili uređaju (npr. na multiplexeru ili xDSL uređaju) na telekomunikacijskom vodu.

Materijalne štete

štete na građevini (ili njenom sadržaju) zbog mehaničkih, toplinskih, kemijskih i eksplozijskih djelovanja udara munje

Ozljede živih bića

trajne ozljede, uključujući smrt ljudi ili životinja zbog električnog udara putem dodirnog napona ili napona koraka kao posljedice udara munje.

R, Rizik nastanka štete

vjerojatan prosječan godišnji gubitak (ljudi i dobara) zbog udara munje u odnosu na ukupnu vrijednost (ljudi i dobara) u šticenoj građevini

ZS, Zona građevine

dio građevine s ujednačenim značajkama samo jednog sloga parametara koji služe za procjenu jedne sastavnice rizika

LPZ, Zona zaštite od munje [en: Lightning Protection Zone]

zona u kojoj vlada određeno elektromagnetsko okruženje što se tiče opasnosti od munje. Granice zone nekog LPZ-a ne moraju bezuvjetno biti fizičke granice (npr. zidovi, podovi ili stropovi).

Magnetski zaslon

zatvoreni metalni rešetkasti ili neprekidni zaslon koji okružuje šticeanu građevinu ili jedan njen dio, čija je svrha smanjiti kvarove električnih i elektroničkih sustava.

Kabel za zaštitu od munje

poseban kabel velike izolacijske čvrstoće čiji je metalni zaslon izravno ili putem vodljive prevlake od umjetnog materijala trajno spojen sa zemljom.

Kabelski kanal za zaštitu od munje

kabelski kanal malog otpora koji je u trajnom spoju sa zemljom (npr. beton s neprekidno spojenom armaturom ili metalni kanal).

9. ZAKLJUČAK

Na temelju proračuna proizlazi da je ukupni rizik od udara munje, koji iznosi 3,58E-06, manji od najviše dopuštene vrijednosti te LPS (uz primjenu zaštitnih mjera iz točke 5.2.) **zadovoljava**.

2.2.2.2. UZEMLJIVAČ

Uzemljivač građevine je postojeći te nije predmet ovog projekta.

NAPOMENA: Potrebno je izvršiti mjerenje otpora uzemljenja. Ukoliko se mjerenjem ustvrdi da je otpor veći od 10 Ω , potrebno je na odgovarajućim mjestima izvesti dodatno uzemljenje cjevastim ili trakastim uzemljivačima, a prema važećim propisima.

Zaštita od neizravnog dodirnog napona uz primjenu zaštitnog uređaja diferencijalne struje u razdjelnom sustavu TN-C/S zadovoljava jer je ispunjen uvjet:

$$Z_s \times I_a \leq 230 \text{ V}$$
$$1,37 \Omega \times 0,03 \text{ A} \leq 230 \text{ V}$$

za najnepovoljniji strujni krug +R0.1–E15.

Projektant:
Dejan Radaković mag. ing. el.

2.3. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Temeljem članka 18. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (N.N. RH br. 5/10) uporabni vijek električne instalacije uz redovito održavanje iznosi najmanje 25godina.

Da bi se osiguralo funkcioniranje električnih instalacija na siguran način potrebno je redovno, najmanje svakih šest mjeseci izvršiti vizualni pregled kompletne električne instalacije i ugrađene opreme na objektu. Jedan puta godišnje potrebno je razdjelnike očistiti od prašine te dotegnuti sve vijčane spojeve kabela i vodiča na rednim stezaljkama uređaja i opreme.

Ispravnost električne instalacije dokazuje se ispitivanjem parametara iste unutar određenog vremenskog razdoblja a što je određeno važećim hrvatskim propisima i odnosno preporučeno hrvatskim normama iz područja elektrotehnike.

Tijekom eksploatacije električne instalacije potrebno je vršiti redovno održavanje istih odnosno vršiti zamjenu dotrajalih ili oštećenih elemenata električne instalacije. Kod zamjene oštećenih i/ili dotrajalih dijelova instalacije potrebno je paziti da se uvijek ugrađuju elementi karakteristika jednakih onima kod prve ugradnje, odnosno projektu.

Ukoliko tijekom eksploatacije električne instalacije dođe do izmjena i/ili dopuna razdjelnika sve izmjene potrebno je jasno i jednoznačno označiti unutar razdjelnika te ih redovno i uredno unositi u sheme razdjelnika te po dovršetku radova izraditi sheme izvedenog stanja koje OBAVEZNO moraju biti unutar razdjelnika u za to predviđenom mjestu.

Sve ulazeće cijevi u objekt (vodovod, plinovod, parovod i sl.) moraju se na mjestu križanja (približavanja) sa uzemljivačem objekta vezati pomoću obujmice i šipke na istog, osim ako su metalni cjevovodi zaštićeni katodnom zaštitom.

Sustav zaštite od munje u slučaju atmosferskog pražnjenja potrebno je kvalitetno sanirati te ispravnost iste dokazati mjerenjem otpora rasprostiranja kao i galvansku povezanost dozemnih vodova sa temeljnim uzemljivačem objekta.

Održavanje i eventualne izmjene na izvedenoj električnoj instalaciji smiju biti povjerene isključivo osposobljenoj fizičkoj odnosno registriranoj pravnoj osobi za ovu vrstu djelatnosti.

Projektant:
Dejan Radaković, mag.ing.el.

2.4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

2.4.1. PRIKAZ TEHNIČKIH RIJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

2.4.1.1. PRIMJENJENI PROPISI

- Zakon o zaštiti od požara (N.N. RH br. 92/10)
- Zakon o gradnji (N.N. RH br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (N.N. RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
- Zakon o normizaciji (N.N. RH br. 80/13)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (N.N. RH br. 5/10)
- Tehnički propisi za sustav zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. RH br. 87/08 i 33/10)
- Niskonaponske električne instalacije, Sigurnosna zaštita, Zaštita od toplinskih učinaka HRN HD 60364-4-42:2012
- Niskonaponske električne instalacije, Sigurnosna zaštita, Nadstrujna zaštita HRN HD 60364-4-43:2011
- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči HRN HD 60364-5-54:2012
- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradba električne opreme, Sustavi razvođenja HRN HD 60364-5-52:2012
- Pravilnik o projektiranju i izvedbi sigurnosnih putova i izlaza za evakuaciju osoba iz zgrada i objekata, NFPA br. 101
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N. RH br. 29/13 i 87/15)

2.4.1.2. ELEKTROINSTALACIJA

El. instalacija sadrži tehnička rješenja zaštite od požara s obzirom na opasnosti koje može prouzročiti električna struja kroz sljedeće elemente:

- Svi vodovi su odabrani na temelju strujnog i naponskog opterećenja.
- Automatski instalacijski prekidači i topljivi osigurači odabrani su prema veličini presjeka vodova i načinu polaganja, veličini opterećenja i prema zaštiti od preopterećenja.
- Oprema je smještena u odgovarajuća kućišta.
- Vodovi su tipa NYY položeni podžbukno ili u negorive instalacijske cijevi u montažnim stropovima i zidovima.
- Iskapčanje u nuždi vrši se tipkalom za nuždu montiranim kod izlaza/ulaza u građevinu, a koja djeluju na isklonni svitak glavnog prekidača u razvodnom ormaru +R0.1.
- Kabeli koji prolaze između prostora različitih požarnih sektora brtve se na mjestu prolaza protupožarnim materijalom kao tip PROMASTOP.
- U stubištu na krovu izvodi se krovni prozor sa sustavom odimljavanja, uobičajena funkcija ventilacije automatski se uključuje pri aktivaciji funkcije odimljavanja ili u slučaju ispada napajanja.

2.4.1.3. UZEMLJIVAČ

Uzemljivač je izveden prema tehničkim propisima za sustav zaštite od djelovanja munje na građevinama

- Elementi za izvođenje izrađeni su prema normama HRN EN 62561-2, HRN EN 62561-1, HRN EN 61643-11, HRN EN 62561-3

Projektant:

Dejan Radaković, mag.ing.el.

2.4.2. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

2.4.2.1. PRIMJENJENI PROPISI

- Zakon o zaštiti na radu (N.N. RH br. 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o gradnji (N.N. RH br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (N.N. RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
- Zakon o normizaciji (N.N. RH br. 80/13)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (N.N. RH br. 5/10)
- Tehnički propisi za sustav zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. RH br. 87/08 i 33/10)
- Pravilnik o projektiranju i izvedbi sigurnosnih putova i izlaza za evakuaciju osoba iz zgrada i objekata (NFPA br. 101)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (N.N. RH br. 88/12)
- Niskonaponske električne instalacije; Sigurnosna zaštita - zaštita od el. udara HRN HD 60364-4-41:2007
- Električne instalacije zgrada, Sigurnosna zaštita, Odvajanje i isklapanje HRN HD 60364-4-46:2016
- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči HRN HD 60364-5-54:2012
- Rasvjeta radnih mjesta HRN EN 12464
- Nužna rasvjeta HRN EN 1838:2013
- Niskonaponske električne instalacije, Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore, Instalacije vanjske rasvjete HRN HD 60364-7-714:2013

2.4.2.2. ELEKTROINSTALACIJA

El. instalacija sadrži tehnička rješenja zaštite na radu s obzirom na opasnosti koje može prouzročiti električna struja kroz slijedeće elemente:

- Zaštita od izravnog dodirnog napona izvedena je smještajem opreme u zatvorena kućišta
- Zaštita od neizravnog napona dodira izvodi se automatskim isklapanjem napajanja automatskim instalacijskim prekidačima i zaštitnim uređajima diferencijalne struje 40/0,03 A u razdjelnom sustavu TN-C/S.
- Zaštita strujnih krugova od preopterećenja i kratkog spoja izvedena je odgovarajućim automatskim instalacijskim prekidačima i topljivim osiguračima.
- Vodovi su tipa NYY položeni podžbukno ili u negorive instalacijske cijevi u montažnim stropovima i zidovima
- U sanitarnim prostorima i kotlovnici izvodi se izjednačenje potencijala povezivanjem svih metalnih masa vodom H07V-K ZŽ 4mm² na kutiju za izjednačenje potencijala (KIP), a zatim vodom H07V-K ZŽ 6mm² na PE sabirnicu u pripadajućem razvodnom ormaru.
- Uporabom vodova i opreme u granicama svojih nazivnih vrijednosti što je osigurano izborom prema tehničkim propisima, pravilima tehničke prakse i uputama proizvođača opreme
- Kod dimenzioniranja i izbora opreme i električnih uređaja vođeno je računa o toplinskim naprezanjima u pogonu i kratkom spoju, o utjecaju okoline, te zadovoljavanju funkcionalnih uvjeta upotrebe

2.4.2.3. UZEMLJIVAČ

Uzemljivač građevine je postojeći te nije predmet ovog projekta.

S uzemljivača su napravljeni postojeći izvodi na zaštitnu sabirnicu (PE(N)) u kućnom priključno mjernom ormaru +KPMO, izvod na mjerna mjesta sustava zaštite od djelovanja munje, vodomjerno okno, te novi izvod na kutiju glavnog izjednačenja potencijala GIP - koja se spaja vodom H07V-K ZŽ 10 mm² na PE sabirnice razvodnih ormara, razdjelnik zgrade (BD).

Sve ulazeće cijevi u objekt (vodovod, plinovod, parovod i sl.) moraju se na mjestu križanja (približavanja) sa uzemljivačem objekta vezati pomoću obujmice i šipke na istog, osim ako su metalni cjevovodi zaštićeni katodnom zaštitom.

Projektant:
Dejan Radaković, mag.ing.el.

2.4.3. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJA GRADILIŠTA

2.4.3.1. PRIMJENJENI PROPISI

Ugrađena oprema mora biti izrađena i ispitana prema važećim propisima i normama koji osiguravaju kvalitetu:

- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradnja električne opreme, Sklopni i upravljački uređaji HRN HD 60364-5-53:2016
- Električne instalacije zgrada, Odabir i ugradnja električne opreme, Prenaponske zaštitne naprave HRN IEC 60364-5-534:1999,en
- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradnja električne opreme, Druga oprema, Niskonaponski električni izvori HRN HD 60364-5-551:2011
- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradnja električne opreme, Svjetiljke i instalacije rasvjete HRN HD 60364-5-559:2013
- Niskonaponske električne instalacije, Odabir i ugradnja električne opreme, Instalacije za sigurnosne svrhe HRN HD 60364-5-56:2011
- Rasvjeta prema HRN EN 60598, HRN IEC 62031,
- Materijali i elementi gromobranske instalacije prema normama HRN EN 62561-2, HRN EN 62561-1:2017, HRN EN 61643-11, HRN EN 62561-3:2017
- Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon HRN EN 61643-11
- Informacijska tehnologija, HRN EN 50173-x, 50174-x

2.4.3.2. OSIGURANJE KVALITETE

Osiguranje kvalitete izrade i izvedbe u građevini izvedeno je primjenom slijedećih Zakona, Pravilnika i Normi:

- Zakon o gradnji (N.N. RH br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (N.N. RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
- Zakon o zaštiti na radu (N.N. RH br. 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N. RH br. 92/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (N.N. RH br. 5/10)
- Tehnički propisi za sustav zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. RH. br. 87/08 i 33/10).
- U toku postavljanja el. instalacije ili nakon završetka radova, instalacija mora biti pregledana i ispitana prema HD 60364-6.
- U toku postavljanja sustava zaštite od djelovanja munje ili nakon završetka radova, instalacija mora biti pregledana i ispitana prema tehničkom propisu sustava zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. RH. br. 87/08 i 33/10).

2.4.3.3. SANACIJA GRADILIŠTA

Svi otpadni materijali koji ostaju nakon izvođenja el. instalacije moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na deponiju otpadnih materijala ili ponuditi specijaliziranom poduzeću za zbrinjavanje otpadnih materijala.

Sve površine na kojima se izvode radovi moraju se vratiti u stanje površine predviđeno projektnim rješenjem.

2.4.3.4. IZVOĐENJE RADOVA

Za ugrađene materijale, uređaje i opremu izvođači radova su dužni propisanim dokumentima priložiti dokaze o kvaliteti i funkcionalnosti istih.

Izvođenje radova mora se povjeriti samo osobama registriranim i osposobljenim za obavljanje tih djelatnosti.

Izvođač radova dužan je osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda, sukladno odredbama Zakona o zaštiti od požara i Zakona o gradnji te u tom smislu pribaviti odgovarajuće isprave i važeće hrvatske certifikate o:

- dokaz da ugrađeni materijali zadovoljavaju uvjete utvrđene u projektnoj dokumentaciji
- ateste za uporabljena sredstva za brtvljenje prodora instalacija kroz požarne zidove
- dokaz o ispravnosti električne instalacije
- dokaz o ispravnosti nužne rasvjete
- dokaz o ispravnosti rasvijetljenosti prostora
- dokaz o ispravnosti EK instalacije
- dokaz o ispravnosti tipkala za nužni isklop električne energije
- dokaz o ispravnosti sustava zaštite od djelovanje munje
- dokaz o ispravnosti sustava odimljavanja stubišta

Napomena:

Eventualne izmjene materijala te načine izvedbe tijekom gradnje moraju se provesti isključivo uz pismeno odobrenje projektanta i nadzornog inženjera.

Izvođač radova mora imati zaposlenog ovlaštenog inženjera ili voditelja radova.

Ispitivanje može izvršiti samo tvrtka koja je stručno i tehnički osposobljena za rad u skladu s međunarodno prihvaćenim pravilima.

Projektant:

Dejan Radaković, mag.ing.el.

Investitor: **OŠ "Mladost" Lekenik**
Zagrebačka 25B, Lekenik

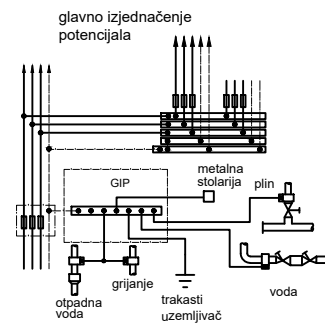
Građevina: **ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIĆU**


Lokacija: **k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125**

Br. projekta: **E-114/22**

3. GRAFIČKI DIO

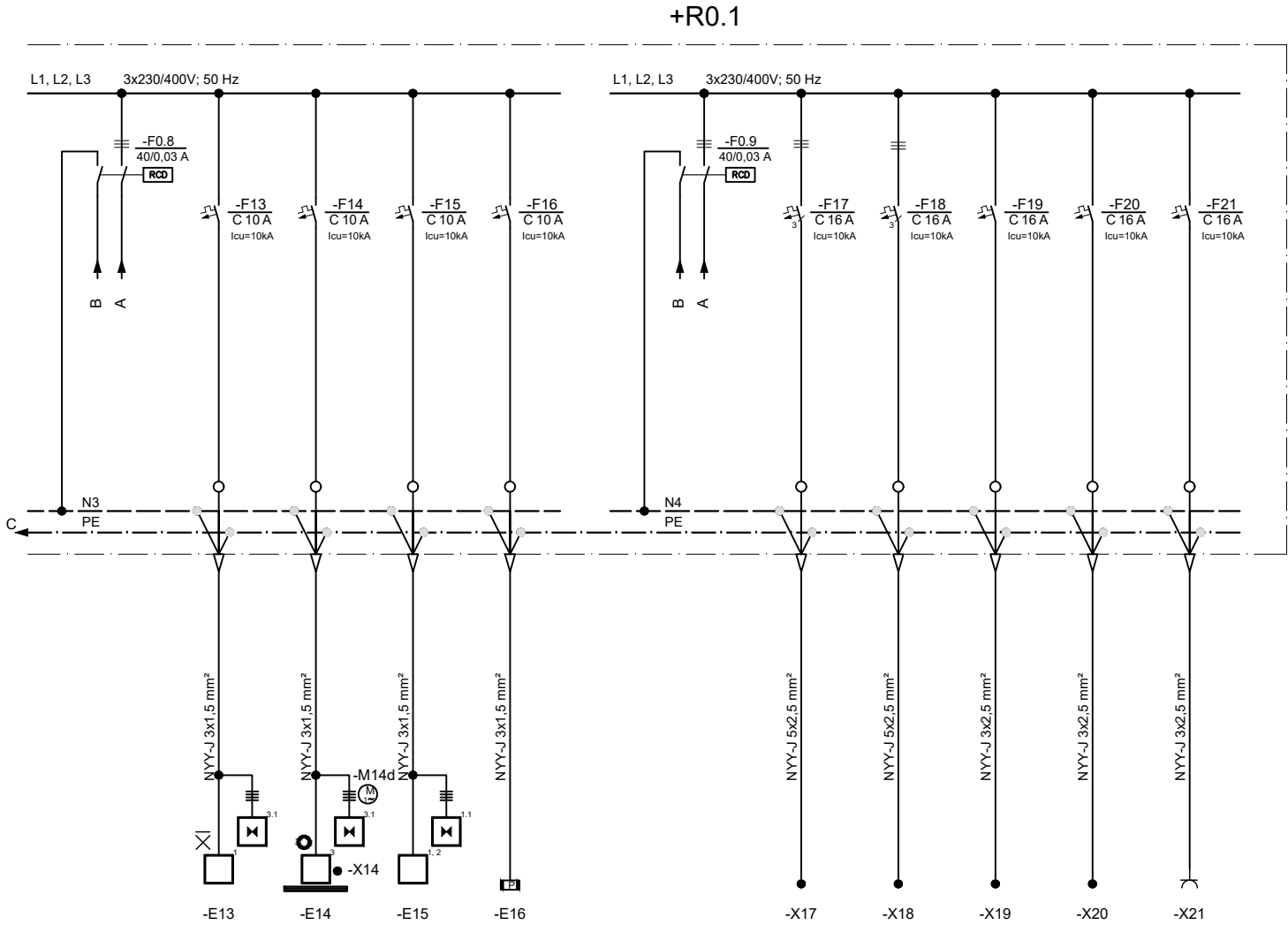
Projektant:
Dejan Radaković, mag. ing. el.




 ELPRO ISAK d.o.o. Projektiranje - nadzor - inženjering Franje Lovrića 11, Sisak	Datum	23.03.2022.	Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT	Br. izmjene:	0
	Projektant	D. Radaković, mag.ing.el.	Odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Br. projekta:	E-114/22
	Suradnik	D. Škrinjarić, el.teh.	Projektirani dio:		Mjerilo:	
	ZOP:	PO-07-12/21	Projekt niskonaponske instalacije			
INVESTITOR: OŠ "Mladost" Lekenik Zagrebačka 25B, Lekenik OIB: 07713188570			NAZIV:		= KP	
GRAĐEVINA: ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIĆU			JEDNOPOLNA SHEMA +R0.1		+	
LOKACIJA: k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125					List:	1
					Listova:	2
					Nacr:	1

This document remains the exclusive property of ELPRO SISAK Company!
Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible!

Sva prava raspolaganja pridržava ELPRO SISAK d.o.o.!
Preštampavanje i upotreba izvan namjene nisu dopušteni!

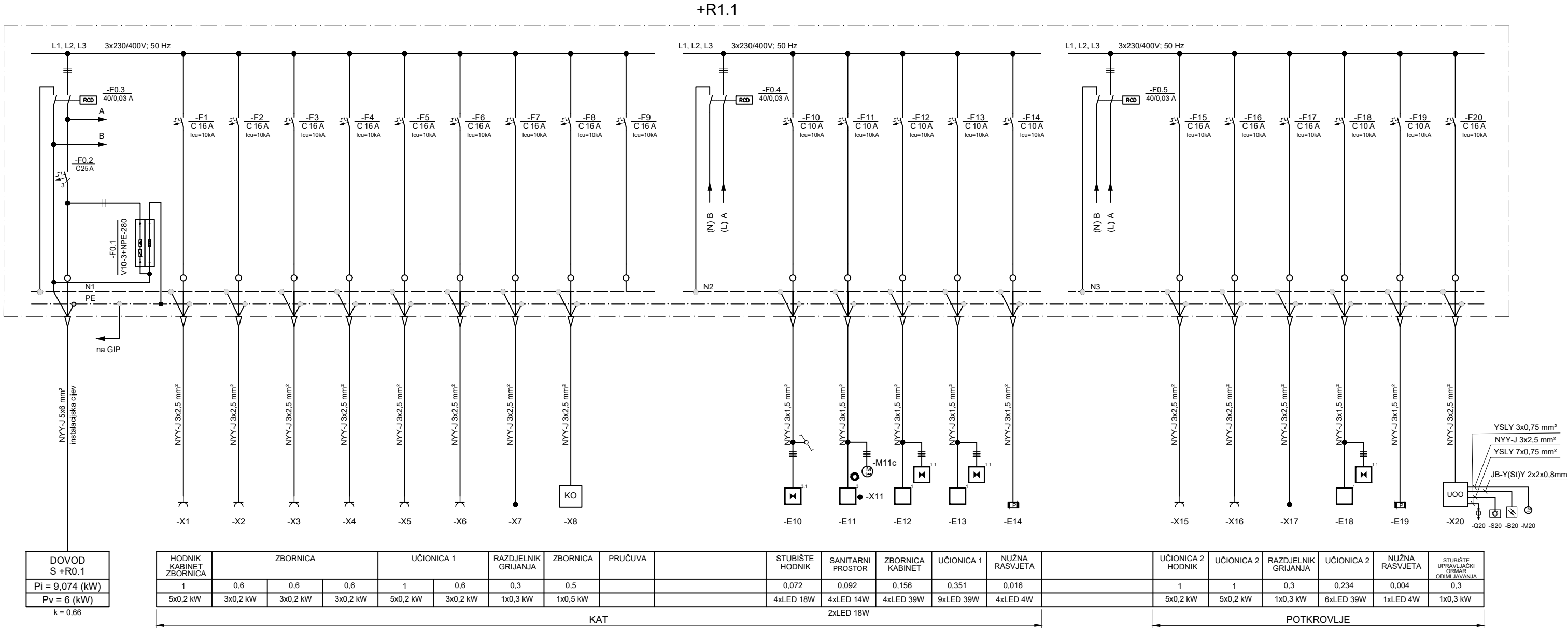


VANJSKA KUHNJA HODNIK	KOTLOVNICA HODNIK SANITARARIJE	BLAGOVAONICA UČIONICA	NUŽNA RASVJETA		DIZALICA TOPLINE	uniTOWER EL. GRIJAČ	RAZDJELNIK GRIJANJA	AUTOMATIKA GRIJANJA	KOTLOVNICA
0,192	0,118	0,261	0,024		8	9	0,3	0,3	1
4xLED 39W	2xLED 27W	1xLED 27W	6xLED 4W		1x8 kW	1x9 kW	1x0,3 kW	1x0,3 kW	2x0,5 kW
2xLED 18W	2xLED 18W 2xLED 14W	6xLED 39W							

 ELPRO SISAK d.o.o. Projektiranje - nadzor - inženjering Franje Lovrića 11, Sisak	Datum	23.03.2022.	Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT	Br. izmjene:	0
	Projektant	D. Radaković, mag.ing.el.	Odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Br. projekta:	E-114/22
	Suradnik	D. Škrinjarić, el.teh.	Projektirani dio:		Mjerilo:	
	ZOP:	PO-07-12/21	Projekt niskonaponske instalacije			
	INVESTITOR:	OŠ "Mladost" Lekenik Zagrebačka 25B, Lekenik OIB: 07713188570	NAZIV:		= KP	
GRADEVINA:	ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIČU		JEDNOPOLNA SHEMA +R0.1		List:	2
LOKACIJA:	k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125				Listova:	2
					Nacrt:	1

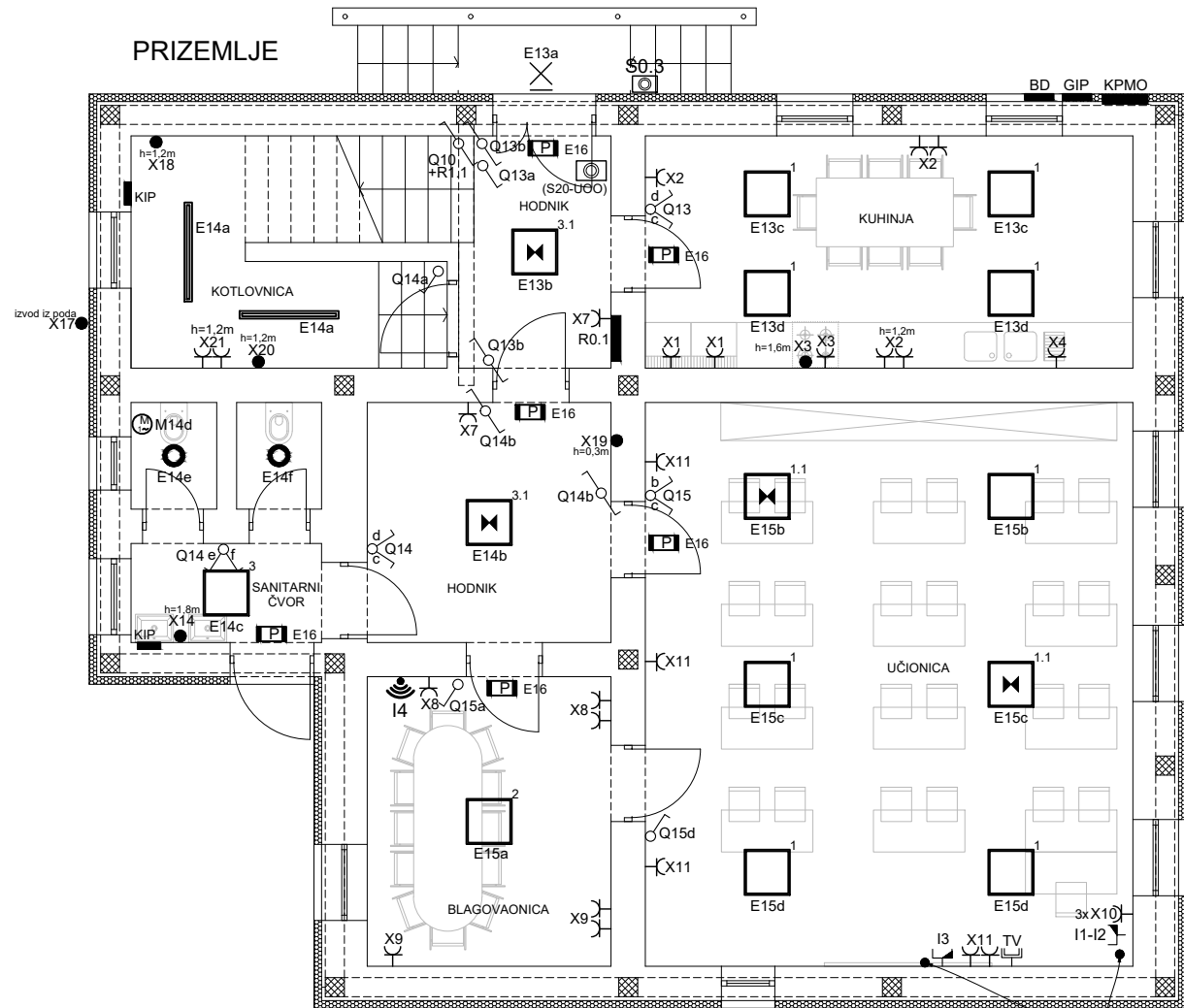
This document remains the exclusive property of ELPRO SISAK Company !
Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible!

Sva prava raspolaganja pridržava ELPRO SISAK d.o.o. !
Preštampavanje i upotreba izvan namjene nisu dopušteni!



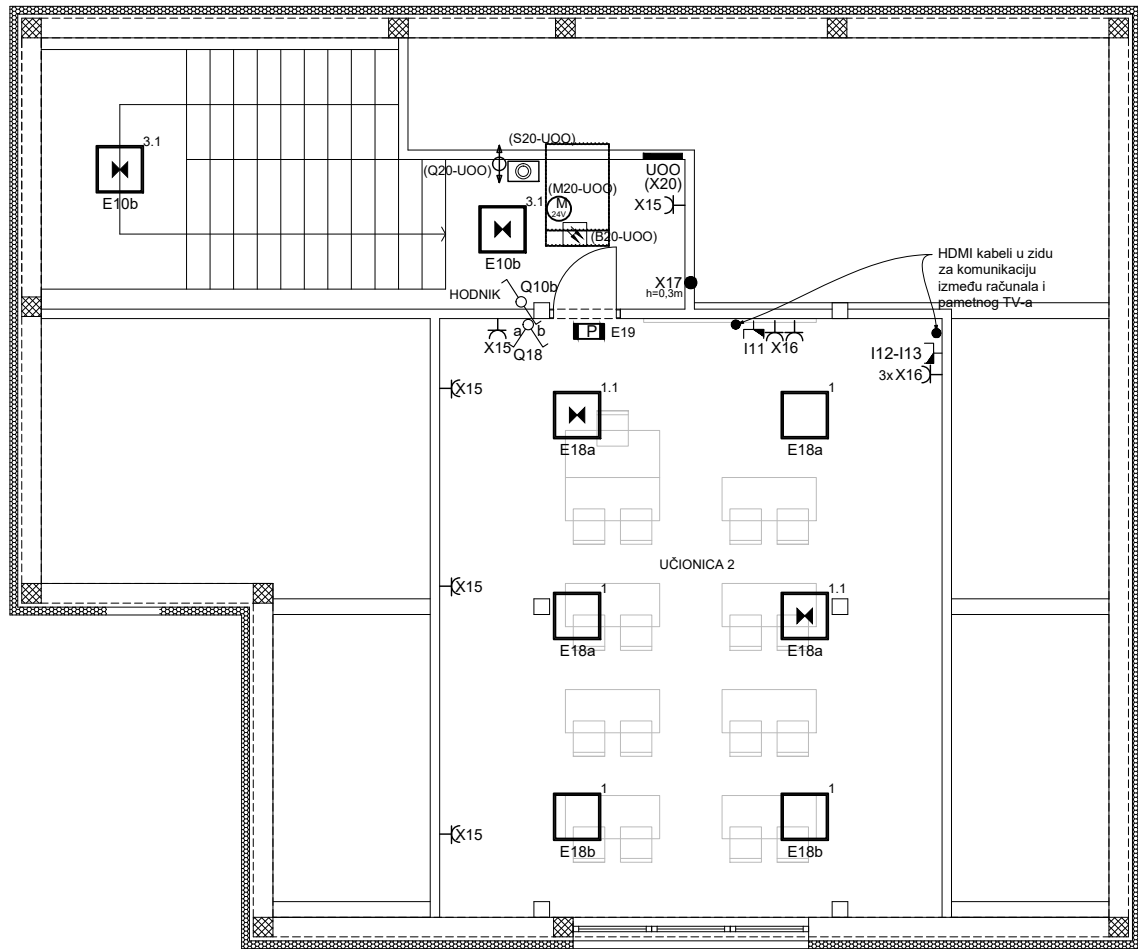
<div><div><div></div></div><div>ELPRO SISAK</div><div>ELPRO SISAK d.o.o.</div><div>Projektiranje - nadzor - inženjering</div><div>Franje Lovrića 11, Sisak</div></div>	Datum	23.03.2022.	Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT	Br. izmjene:	0
	Projektant	D. Radaković, mag.ing.el.	Odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Br. projekta:	E-114/22
	Suradnik	D. Škrinjarčić, el.teh.	Projektirani dio:	Projekt niskonaponske instalacije	Mjerilo:	= KP
	ZOP:	PO-07-12/21	NAZIV:	JEDNOPOLNA SHEMA +R1.1	List:	1
INVESTITOR:	OŠ "Mladost" Lekenik				Listova:	1
	Zagrebačka 25B, Lekenik				Nacrt:	2
	OIB: 07713188570					
GRAĐEVINA:	ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE					
	ŠKOLE U LETOVANIČU					
LOKACIJA:	k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125					
	BRDŠ					

PRIZEMLJE



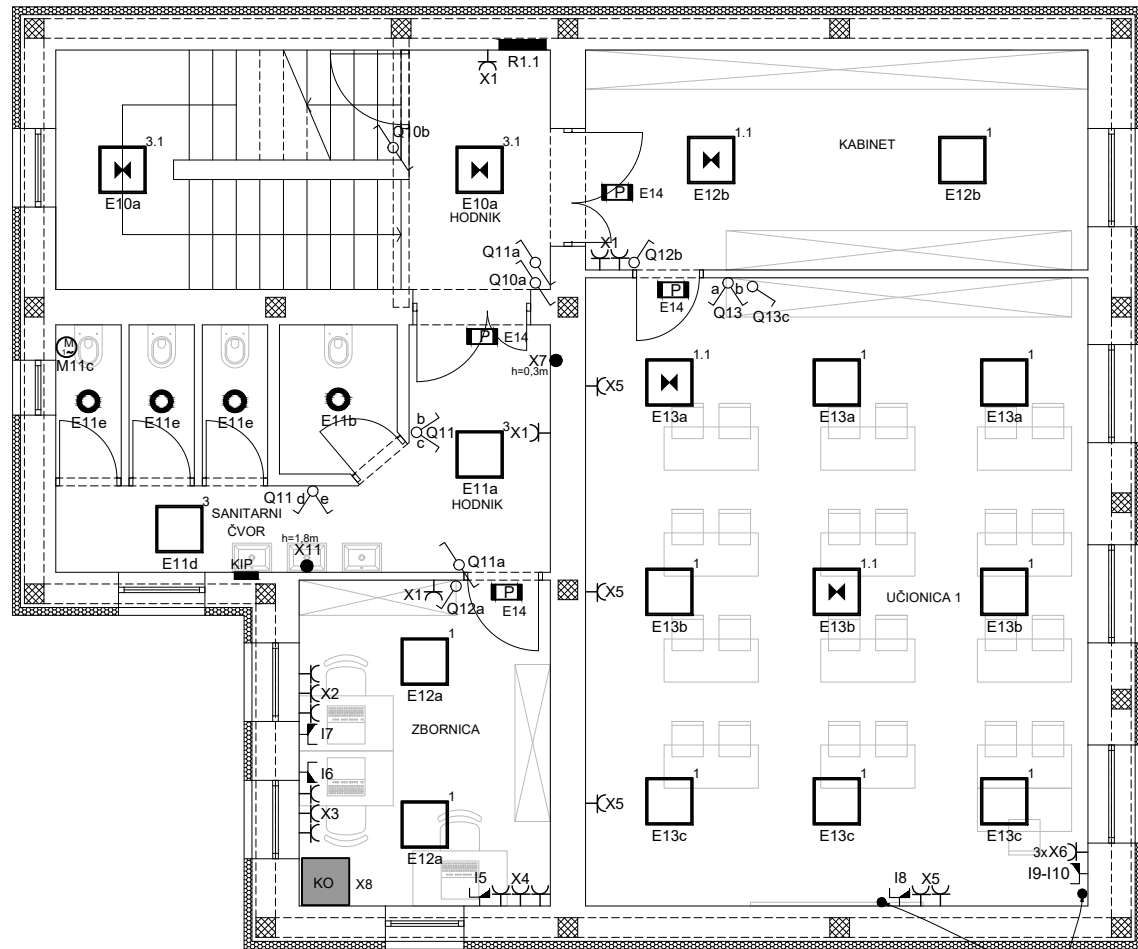
HDMI kabeli u zidu
za komunikaciju
između računala i
pametnog TV-a

POTKROVLJE



HDMI kabeli u zidu
za komunikaciju
između računala i
pametnog TV-a


KAT



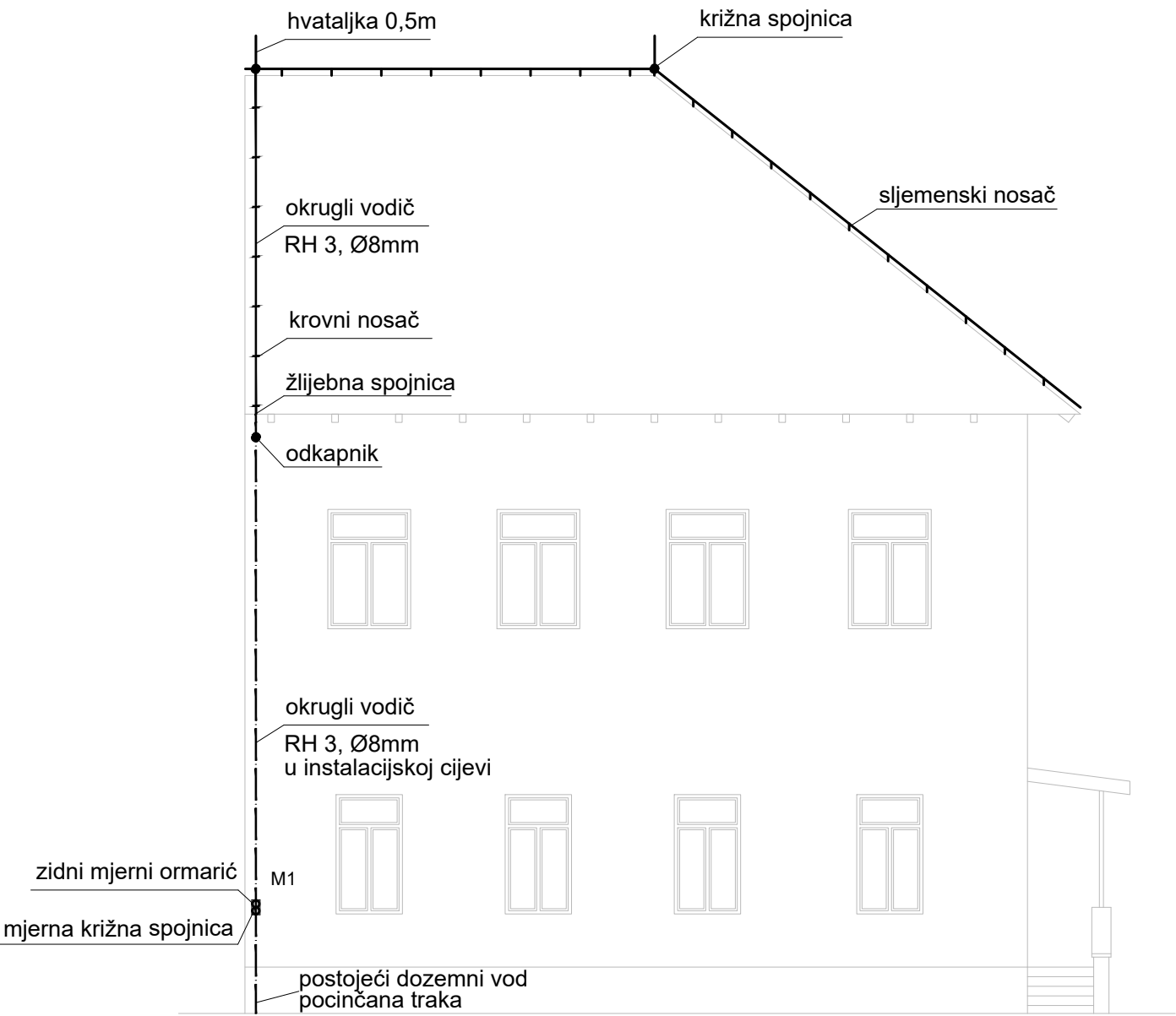
HDMI kabeli u zidu
za komunikaciju
između računala i
pametnog TV-a

LEGENDA RASVJETE:

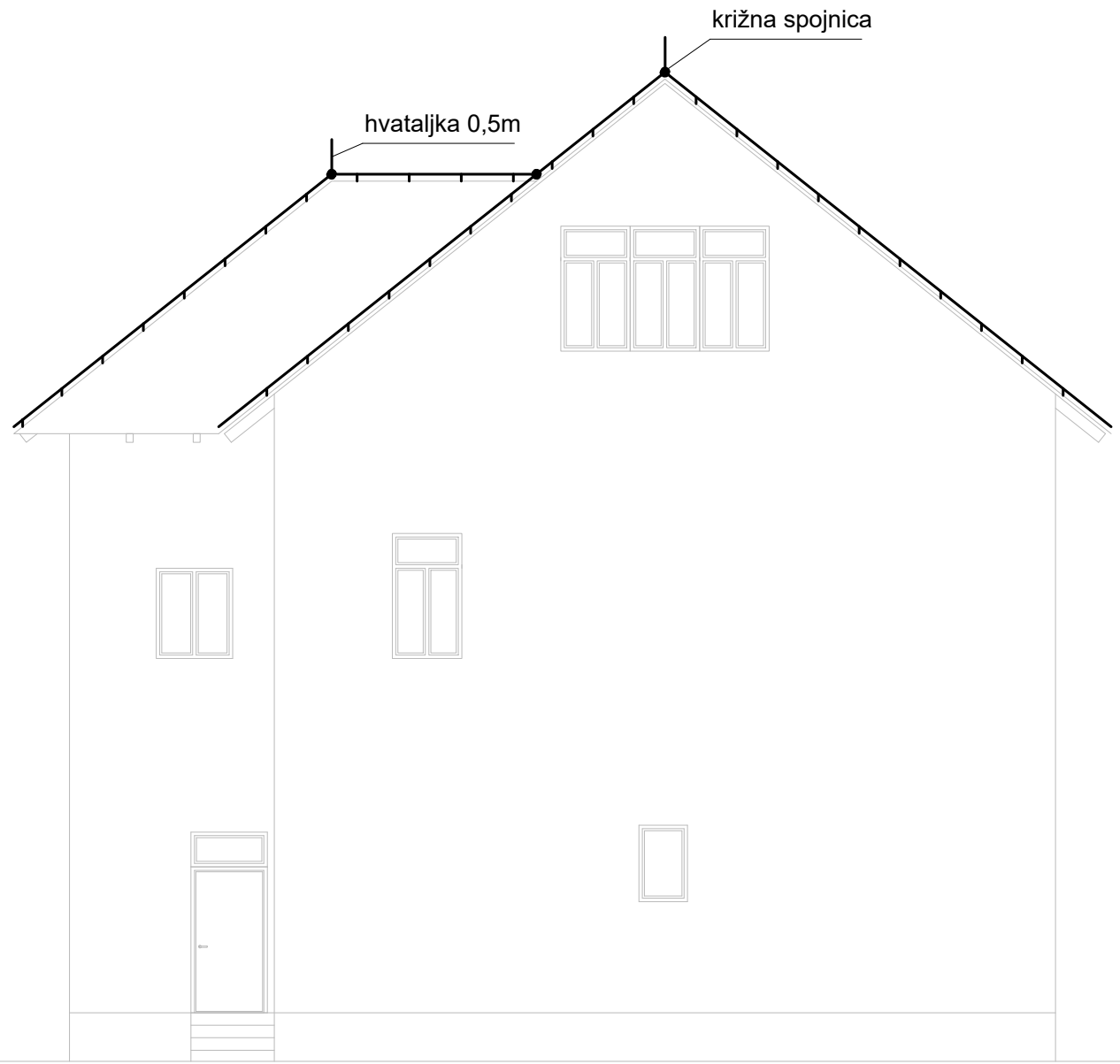
- 3.1 106 MC PR 2550 lm 18 W 840 FO EM 1h 595x595 mm IP43 white 17.5 W
- 3 106 MC PR 2550 lm 18 W 840 FO 595x595 mm IP43 white 17.5 W
- 2 106 MC PR 3800 lm 27 W 840 FO 595x595 mm IP43 white 26.6 W
- 1.1 106 MC PR 5300 lm 39 W 840 FO EM 1h 595x595 mm IP43 white 38.5 W
- 1 106 MC PR 5300 lm 39 W 840 FO 595x595 mm IP43 white 38.5 W
- Etea DI 2050 lm 14 W 840 FO IP43 white (18215422001 13.8Wx2049lm)
- 5700 3200 lm 27 W 840 FO L1277mm IP66 (15711412000 27.4Wx3244lm)


 ELPRO SISAK d.o.o. Projektiranje - nadzor - inženjering Franje Lovrića 11, Sisak	Datum	23.03.2022.	Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT	Br. izmjene:	0
	Projektant	D. Radaković, mag.ing.el.	Odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Br. projekta:	E-114/22
	Suradnik	D. Škrinjar, el.teh.	Projektirani dio:	Projekt niskonaponske instalacije	Mjerilo:	M 1:100
	ZOP:	PO-07-12/21	NAZIV:	PLAN ELEKTROINSTALACIJA	= KP	
INVESTITOR:	OŠ "Mladost" Lekenik Zagrebačka 25B, Lekenik OIB: 07713188570				+	
GRADEVINA:	ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIČU				List:	1
LOKACIJA:	k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125				Listova:	1
BRDŠ					Nacrt:	3

JUGO-ISTOČNO PROČELJE



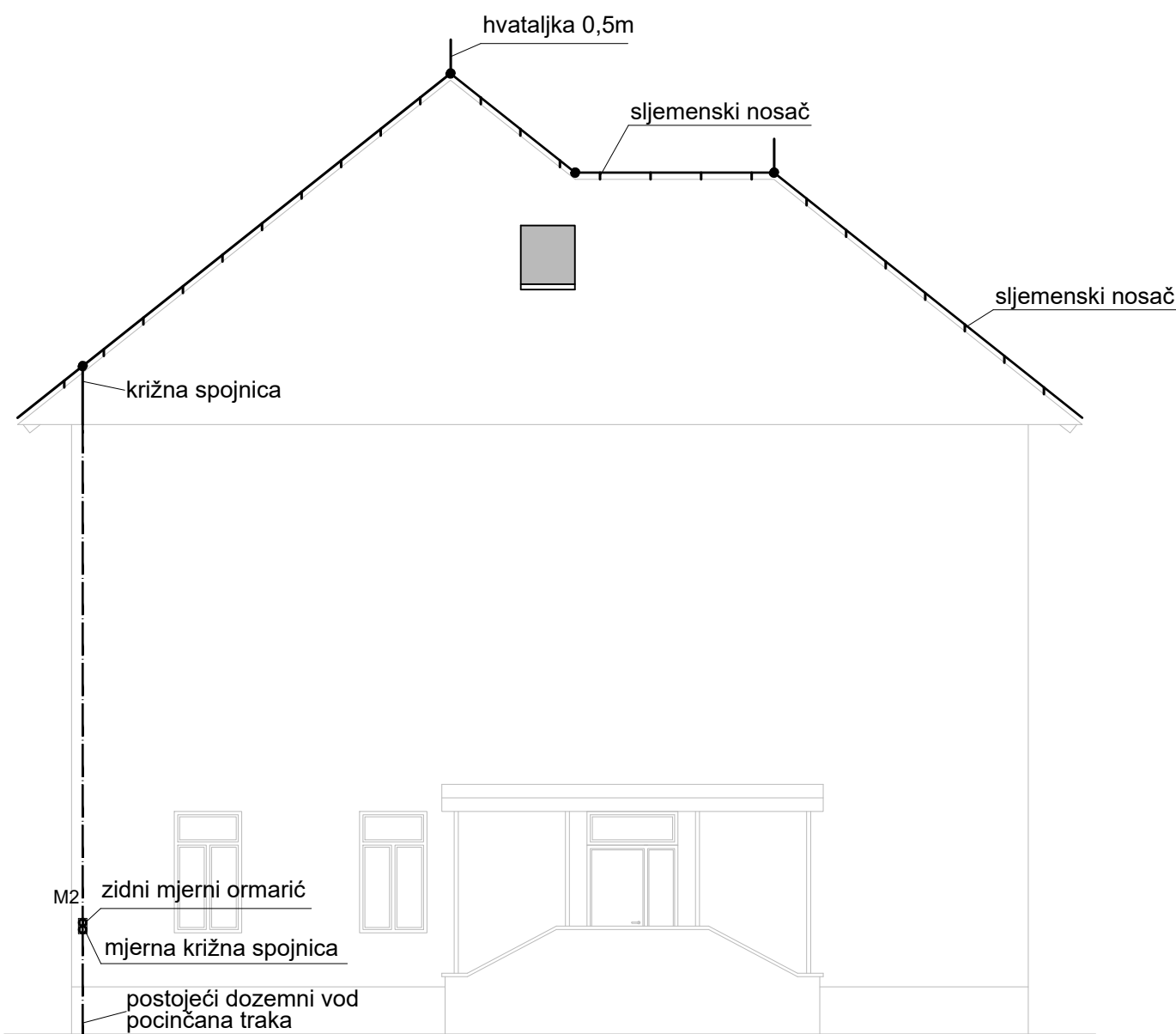
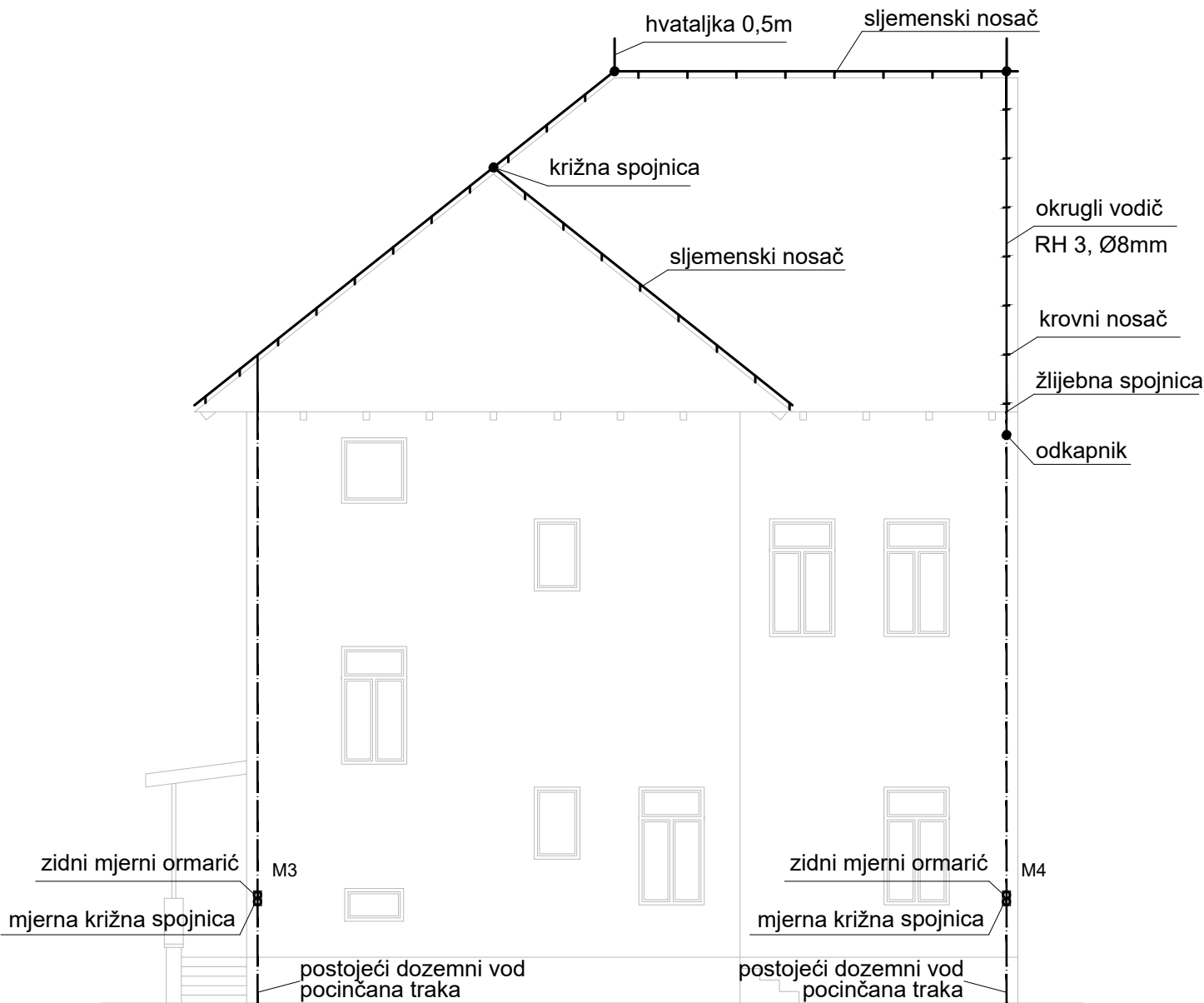
JUGO-ZAPADNO PROČELJE




 ELPRO SISAK d.o.o. Projektiranje - nadzor - inženjering Franje Lovrića 11, Sisak	Datum	23.03.2022.	Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT	Br. izmjene:	0
	Projektant	D. Radaković, mag.ing.el.	Odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Br. projekta:	E-114/22
	Suradnik	D. Škrinjarić, el.teh.	Projektirani dio:		Mjerilo:	M 1:100
	ZOP:	PO-07-12/21	Projekt sustava zaštite od djelovanja munje			
INVESTITOR:	OŠ "Mladost" Lekenik Zagrebačka 25B, Lekenik OIB: 07713188570		NAZIV: SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE - PROČELJA	= KP		
GRAĐEVINA:	ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIČU			+		
LOKACIJA:	k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125			List:	1	
				Listova:	2	
				Nacrt:	4	

SJEVERO-ZAPADNO PROČELJE

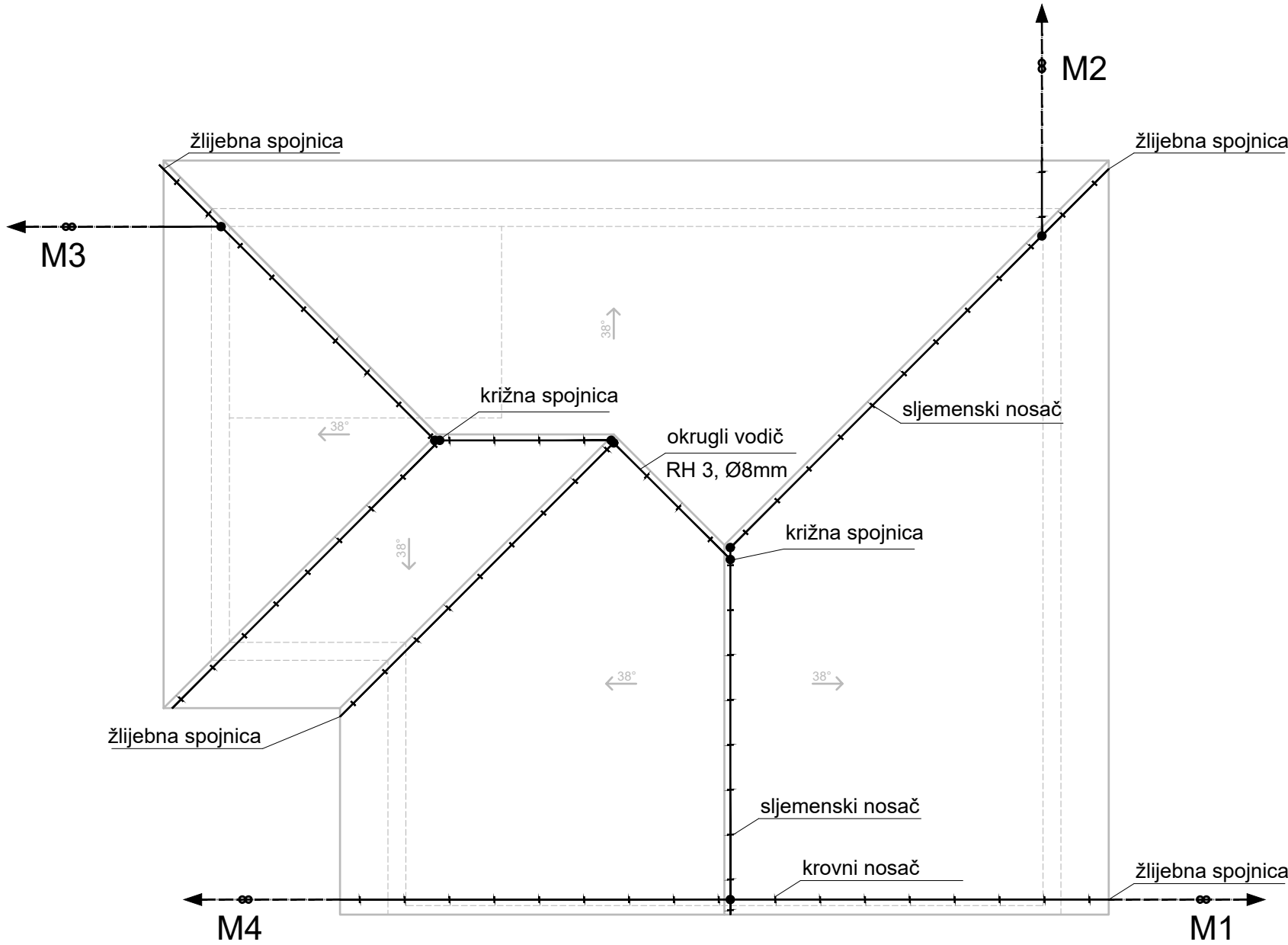
SJEVERO-ISTOČNO PROČELJE




 ELPRO SISAK d.o.o. Projektiranje - nadzor - inženjering Franje Lovrića 11, Sisak	Datum	23.03.2022.	Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT	Br. izmjene:	0
	Projektant	D. Radaković, mag.ing.el.	Odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Br. projekta:	E-114/22
	Suradnik	D. Škrinjarić, el.teh.	Projektirani dio:		Mjerilo:	M 1:100
	ZOP:	PO-07-12/21	Projekt sustava zaštite od djelovanja munje			
INVESTITOR:	OŠ "Mladost" Lekenik Zagrebačka 25B, Lekenik OIB: 07713188570		NAZIV: SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE - PROČELJA		= KP	
GRADEVINA:	ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIĆU				+	
					List: 2	
LOKACIJA:	k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125				Listova:	2
BRDŠ					Nacrt:	4

This document remains the exclusive property of ELPRO SISAK Company!
Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible!

Sva prava raspolaganja pridržava ELPRO SISAK d.o.o.!
Preštampavanje i upotreba izvan namjene nisu dopušteni!

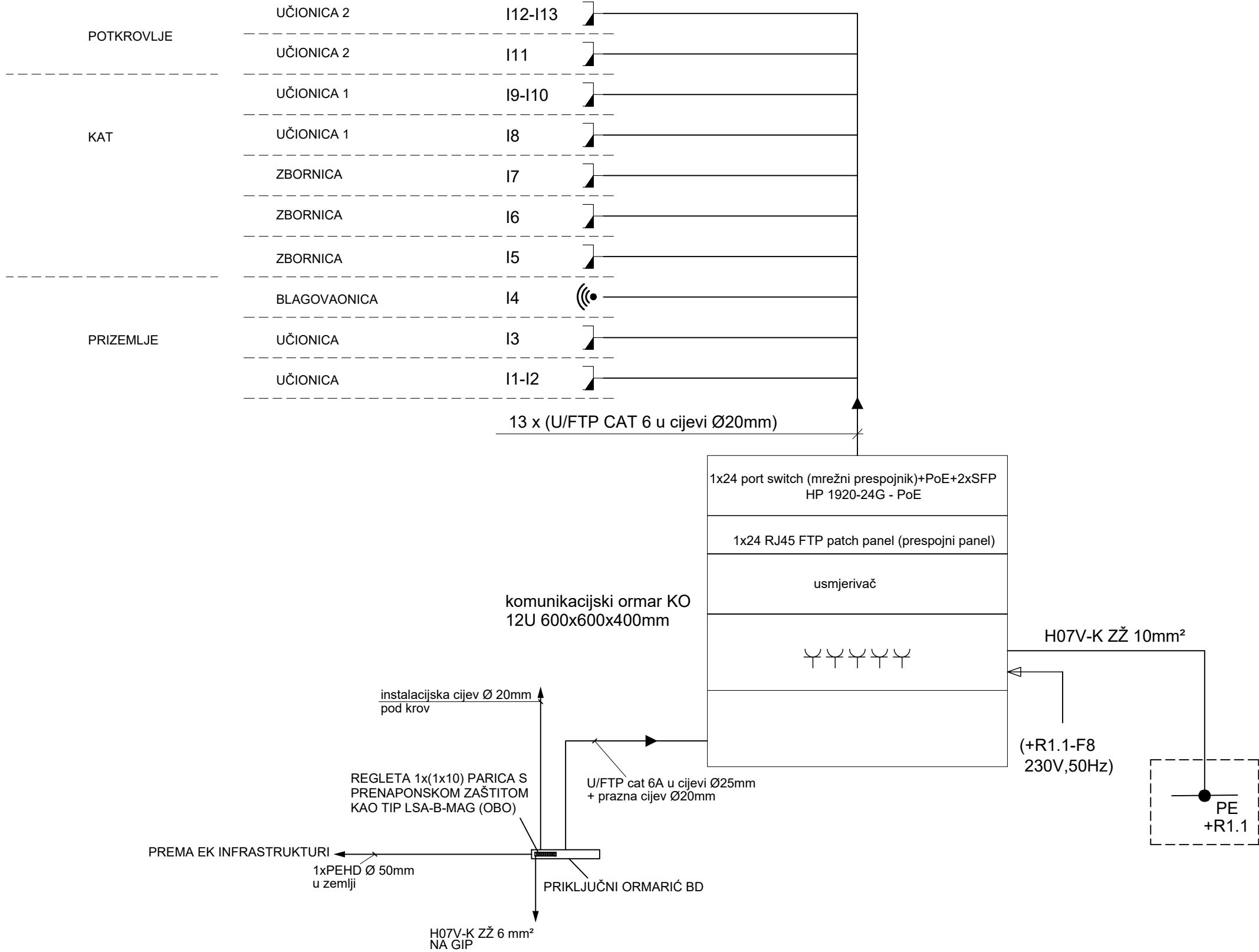



Napomena:
- pored antenskog stupa postavlja se hvataljka
koja se povezuje na instalaciju sustava zaštite od djelovanja munje

 ELPRO SISAK d.o.o. Projektiranje - nadzor - inženjering Franje Lovrića 11, Sisak	Datum	23.03.2022.	Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT	Br. izmjene:	0
	Projektant	D. Radaković, mag.ing.el.	Odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Br. projekta:	E-114/22
	Suradnik	D. Škrinjarić, el.teh.	Projektirani dio:	Projekt sustava zaštite od djelovanja munje	Mjerilo:	M 1:100
	ZOP:	PO-07-12/21				
INVESTITOR:	OŠ "Mladost" Lekenik Zagrebačka 25B, Lekenik OIB: 07713188570		NAZIV: SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE - TLOCRT KROVNIH PLOHA	=	KP	
GRAĐEVINA:	ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIČU			+	List:	1
LOKACIJA:	k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125			Listova:	1	Nacrt:

This document remains the exclusive property of ELPRO SISAK Company!
Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible!

Sva prava raspolaganja pridržava ELPRO SISAK d.o.o.!
Preštampavanje i upotreba izvan namjene nisu dopušteni!



 ELPRO SISAK d.o.o. Projektiranje - nadzor - inženjering Franje Lovrića 11, Sisak	Datum	23.03.2022.	Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT	Br. izmjene:	0
	Projektant	D. Radaković, mag.ing.el.	Odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Br. projekta:	E-114/22
	Suradnik	D. Škrinjarić, el.teh.	Projektirani dio:	Projekt niskonaponske instalacije	Mjerilo:	
	ZOP:	PO-07-12/21				
INVESTITOR:	OŠ "Mladost" Lekenik Zagrebačka 25B, Lekenik OIB: 07713188570		NAZIV: BLOK SHEMA EK INSTALACIJE	=	KP	
GRAĐEVINA:	ŠKOLSKA ZGRADA PODRUČNE ŠKOLE U LETOVANIČU			+		
LOKACIJA:	k.č.br. 171/2, k.o. Letovanić, Letovanić 125			List:	1	
				Listova:	1	
				Nacrt:	6	