

INVESTITOR:

OPĆINA BOL
Loža 15
21420 Bol
OIB: 88849172829

GRAĐEVINA:

INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU

LOKACIJA:

Ulica Vladimira Nazora 2, 21420 Bol
k.č.br. 16974, k.o. Bol

OZNAKA MAPE / BR. T.D. 10360/23-IZV
zajednička oznaka projekta: IZ-092/23-IZV

REDNI BROJ MAPE:

MAPA 2

RAZINA RAZRADE / NAMJENA PROJEKTA:
IZVEDBENI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA / VRSTA PROJEKTA:
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – projekt elektroinstalacija

GLAVNI PROJEKTANT:

Jerko Bošković, mag. ing. aedif.
ovlašteni ing. grad. G5416

(digitalni potpis)

PROJEKTANT:

Nenad Novak, dipl.ing.el.
ovlašteni inž. elektrotehnike E1987

(digitalni potpis)

DIREKTOR:

Nenad Novak, dipl.ing.el.

(digitalni potpis)

Lepoglava, kolovoz 2024.

POPIS SVIH MAPA PROJEKTA S IMENIMA PROJEKTANATA KOJI SU IH IZRADILI:

Br.	Vrsta projekta / Knjiga / Br. T.D.	Projektant / Tvrtka / Rješenje
1.	Arhitektonski projekt MAPA 1 T.D.: 092/23-IZV	Željko Trstenjak, dipl.ing.arh. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin
2.	Elektrotehnički projekt – projekt elektroinstalacija MAPA 2 T.D.: 10360/23-IZV	Nenad Novak, dipl.ing.el. CTing d.o.o. Lepoglava, I. Mažuranića 4a, 42250 Lepoglava
3.	Strojarski projekt – projekt termotehničkih instalacija MAPA 3 T.D.: MM049/2023-IZV	Mislav Margetić, mag.ing.mech. Termo-Klima d.o.o., Prhovec 55, 40313 Sveti Martin na Muri
4.	Građevinski projekt – Projekt građevinske konstrukcije MAPA 4 T.D.: 093/23-IZV	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin

SADRŽAJ MAPE**OPĆI DIO**

Naslovna stranica.....	0
Popis mapa glavnog projekta.....	1
Sadržaj mape.....	2
Rješenje o imeovanju projektanta.....	3
Izjava projektanta	4
1. TEHNIČKI OPIS.....	5
1.1. Elektroenergetske instalacije	6
1.2. Instalacije slabe struje.....	8
1.3. Instalacije zaštite od munje.....	8
2. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA	11
2.1. Proračun razdjelnica	12
2.2. Dimenzioniranje vodova.....	13
2.3. Proračun zaštite od indirektnog dodira	14
2.4. Proračun sustava zaštite od munje.....	14
2.5. Proračun uzemljivača	17
2.6. Mjere zaštite na radu.....	18
2.7. Mjere zaštite od požara.....	19
3. PRIKAZ KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	20
3.1. Program kontrole i osiguranja kvalitete	21
3.2. Vijek trajanja projektirane elektro instalacije	22
3.3. Održavanje elektro instalacije.....	22
4. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE	24
5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM	26
5.1. Primijenjeni propisi	27
5.2. Gospodarenje otpadom	27

grafički prikazi

1. SITUACIJA
2. TLOCRT PODRUMA – RASVJETA
3. TLOCRT PODRUMA – ENERGETIKA
4. TLOCRT PRIZEMLJA – RASVJETA
5. TLOCRT PRIZEMLJA – ENERGETIKA
6. TLOCRT MEĐUKATA – RASVJETA
7. TLOCRT MEĐUKATA – ENERGETIKA
8. TLOCRT LJETNOG KINA – RASVJETA
9. TLOCRT LJETNOG KINA – ENERGETIKA
10. TLOCRT KROVA GROMOBRANSKA INSTALACIJA
11. PREGLEDNA SHEMA STROJARSTVA
12. PREGLEDNA SHEMA NAPAJANJA
13. PREGLEDNA SHEMA LAN ISNTALACIJA
14. JEDNOPOLNA SHEMA GLAVNI RAZVODNI ORMAR GRO
15. JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNI ORMAR KIOSKA R1
16. JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNI ORMAR PROJEKCIJSKE SOBE R2
17. JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNI ORMAR SANITARIJA R3
18. JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNI ORMAR SCENE R_s

Prema članku 51. Zakona o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) donosi se

**R J E Š E N J E br. 10360/23-IZV
O IMENOVANJU PROJEKTANTA**

PROJEKTANT:

Nenad Novak, dipl.ing.el.
ovlašteni inženjer elektrotehnike
Klasa: UP/I-310-34/05-01/1987
Urbr: 314-05-05-1
Upisan pod brojem **E1987**
s danom upisa **07. veljače 2005.**

FAZA PROJEKTA:

IZVEDBENI PROJEKT
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

GRAĐEVINA:

Interijer multifunkcionalne dvorane u Bolu
k.č.br. 16974, k.o. Bol
Ulica Vladimira Nazora 2
21420 Bol

INVESTITOR:

OPĆINA BOL

koji ispunjava uvjete iz gore navedenog Zakona.

U Lepoglavi, kolovoz 2024.

DIREKTOR

Nenad Novak, dipl.ing.el.

Novak N.
CTing d.o.o. Lepoglava
I. Mažuranića 4a, Lepoglava

IZJAVA PROJEKTANTA

na temelju Zakona o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
izjavljujem da je izvedbeni elektrotehnički projekt, mapa 2, TD 10360/23-IZV za zahvat:

Investitor: **OPĆINA BOL, Loža 15, 21420 Bol, OIB: 88849172829**

Zahvat: **Interijer multifunkcionalne dvorane u Bolu**

Lokacija: **k.č.br. 16974, k.o. Bol, Ulica Vladimira Nazora 2, 21420 Bol**

ZOP: **GP-092/23**

izrađen u skladu:

Uvjetima za građenje propisanim prostornim planovima:

- 2. Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Bol („Službeni glasnik općine Bol broj 6/15“)
- UPU naselja Bol („Službeni glasnik općine Bol broj 7/13“)

Važećim zakonima i propisima:

- Općih uvjeta isporuke električne energije (NN 14/06).
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 5/10 od 11.01.2010.).
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreže i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl.list 13/78)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl.list 7/71 i 44/76)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl.list 62/73)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN br. 6/84 od 18.01.1984.).
- Pravilniku o sustavima za dojavu požara (NN RH 56/1999)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94 i 32/97)
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12)
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilniku o sustavima za dojavu požara (NN RH 56/99)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN RH 114/10).
- Zakona o zaštiti na radu (NN RH 71/14, 118/14)
- Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).
- Zakona o zaštiti od požara (NN RH 92/2010)

U Lepoglavi, kolovoz 2024.

PROJEKTANT:
Nenad Novak, dipl.ing.el.



1. TEHNIČKI OPIS

1.1. ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

1.1.1. Općenito

Predmet projekta je rekonstrukcija interijera multifunkcionalne dvorane u Bolu..

1.1.2. Napajanje i mjerenje

Na predmetnoj katastarskoj čestici je izvedeni postojeći trofazni priključak do postojećeg KPMO ormara.

Postojeća priključna snaga priključka zadovoljava potrebe građevine i nakon radova na interijeru multifunkcionalne dvorane.

Za razvod električne energije građevine izvesti će se glavni razvodni ormar građevine **GRO**, do kojeg će biti izvedeni glavni vod kabelom FG16OR16 5×16 mm² od postojećeg KPMO ormara.

Iz GRO-a će se izvesti napajanje:

- razvodnog ormara kioska **R1** kabelom FG16OR16 5×10mm².
- razvodnog ormara projekcijske sobe **R2** kabelom FG16OR16 5×10mm².
- razvodnog ormara multifunkcionalne dvorane **R3** kabelom FG16OR16 5×10mm².
- razvodnog ormara **Rs** kabelom FG16OR16 5×10mm²

Glavni osigurači su postojeći i smješteni su u priključnom ormariću.

Mjerenje el. energije je postojeće i nije predmetom projekta.

Razdjelnice R1 R2, R3 i Rs biti će opremljene sa zaštitnim uređajima diferencijalne struje greške (ZUDS) 25/0,03 A, (ZUDS) 40/0,03 A, katodnim odvodnicima prenapona (4 kom), sklopnicima i automatskim instalacijskim osiguračima.

Razdjelnica GRO biti će opremljena sa glavnom sklopkom s daljinskim okidačem, zaštitnim uređajima diferencijalne struje greške, katodnim odvodnicima prenapona, sklopnicima i automatskim instalacijskim osiguračima

1.1.3. Rasvjeta i elektroenergetske instalacije

Rasvjeta

Rasvjetu izvesti nadgradnim LED svjetiljkama. Predviđeno je korištenje visokoučinkovitih svjetiljaka sa visokim brojem lumena po vatu.

Rasvjeta je projektirana na način da se postigne prosječna osnovna rasvjetljenost u hodnicima od 150 luxa, u dvorani 300lx. U većim prostorijama predviđena je glavna i sigurnosna (orijentacijska) rasvjeta, a za komunikacijske puteve projektirana je protupanična (nužna) rasvjeta.

Za upravljanje rasvjetom u dvorani na ljetnoj pozornici je predviđen sustav DALI upravljanja, izradom različitih scena i grupa paljenja, mogućnost upravljanja sa jednog mjesta preko upravljačkog panela ili sa više mjesta tipkalima, U razvodnom ormaru GRO i R2 je predviđena ugradnja DALI uređaja (releja) za povezivanje i upravljanje svim elementima DALI upravljive rasvjete.

Opis elektroenergetske instalacije

Opće elektroenergetske instalacije u objektu (rasvjeta, servisne priključnice) izvesti vodovima tipa PP-Y i PP00-Y 1,5 i 2,5 mm² položenim većim dijelom podžbukno u savitljivim PVC instalacijskim cijevima.

Povezivanje vodiča izvesti u razvodnim kutijama. Spajanje izvesti odgovarajućim spojnim materijalom.

Instalacijske sklopke - podžbukne, montirati u zid na 1,4 m visine od gotovog poda.

Priključnice - podžbukne, montirati u zid na visinu 0,4 m od gotovog poda.

Sve instalacije izvesti prema gore navedenim uputama ukoliko nacrtom nije označeno drukčije.

Sva metalna kućišta trošila i razvodno-rasklopnih uređaja moraju biti priključena na zaštitni vodič. Sve rasvjetne armature moraju imati poseban vijak za spajanje sa zaštitnim vodičem. Sve priključnice moraju imati zaštitni kontakt koji se spaja sa zaštitnim vodičem.

Potrebno je međusobno solidno galvanski povezati sve metalne dijelove u objektu (metalni dijelovi opreme, sanitarni čvorovi), koji ne pripadaju el. instalaciji, te ih sve zajedno na razdjelnici povezati sa zaštitnim vodičem.

Treba poštivati propisane razmake između elektroenergetskih instalacija i instalacija slabe struje. Također treba poštivati propisane razmake između spomenutih instalacija i ostalih instalacija.

Opis strojarskih instalacija

Grijanje i hlađenje biti će izvedeno pomoću VRF sustava i el. grijalica.

Ventilacijski sustav će biti izveden sa rekuperatorima zraka i ventilatora.

Navedeno je definirano mapom 5 – strojarskim projektom, a elektrotehničkim projektom je definirano napajanje i upravljanje navedenim elementima opreme.

Postojeće instalacije ozvučenja se zadržavaju u postojećem stanju.

1.1.4. Zaštita od električnog udara

Upotrijebljen je TN-C-S sustav napajanja s upotrebom zaštitnog uređaja diferencijalne struje greške (RCD/FID). Osnovni uvjet za pravilno djelovanje RCD/FID sklopke je, da je otpor zaštitnog uzemljivača manji od 1667 Ω ; svi upotrijebljeni kabeli moraju imati u sebi zaštitni vodič, koji mora biti žuto-zelene boje. Sa zaštitnim vodičem se povezuju zaštitni kontakti utičnica i svi metalni dijelovi instalacije odnosno opreme, koji bi bili u slučaju eventualnog kvara pod naponom i nisu stupnja dvostruke izolacije. Žuto-zeleni vodiči u kabelima, koji su namijenjeni priključenju sklopki povezanih s ekvipotencijalnom kutijom, tvore u kombinaciji sa RCD/FID sklopkom protupožarnu zaštitu.

Kako je elektroinstalacija vezana na gromobransku instalaciju, najmanje u glavnoj razdjelnici ugrađeni su odvodnici prenapona između faznih vodiča i zaštitne sabirnice te neutralnog vodiča i zaštitne sabirnice.

Da bi se omogućio siguran prilaz električnoj instalaciji u slučaju požara ili u slučaju potrebe za brzom intervencijom, predviđeno je postavljanje glavne sklopke u glavnoj razdjelnici kojim se može isključiti kompletna instalacija u objektu bilo direktnim djelovanjem na prekidač, bilo ručnim isključnim tipkalom čiji je radni kontakt ugrađen u strujni krug naponskog okidača.

1.1.5. Izjednačenje potencijala

Sve metalne dijelove izljevniha mjesta u sanitarijama i čajnim kuhinjama treba spojiti pomoću bakrene obujmice i vodiča P/F 4 mm² na kutiju za izjednačenje potencijala. Sve metalne mase veće od dva metra potrebno je uzemljiti kabelom P/F 10 mm².

1.2. INSTALACIJE SLABE STRUJE

1.2.1. Instalacija komunikacija

Građevina ima izvedeni postojeći komunikacijski priključak te nije dijelom ovog projekta.

Do RACK ormar treba položiti optički kabeli za unutarnje ili vanjsko i unutarnje polaganje, sa svjetlovodima minimalno kategorije OS1 (tzv. SM OF), tip EN 60793-2-50 B1.3. Obavezno koristiti kabele u izvedbi za male radijuse savijanja, tip EN 60793-2-50 B6_a. Sve niti svjetlovodnog kabela zaključiti konektorima tipa LC-APC.

Uz optički kabel se polaže i kabel tipa FTP cat. 6 za vanjsko polaganje.

Razvod komunikacijskih instalacija potrebno je voditi minimalno 20 cm od energetskih instalacija, a mjesta križanja izvoditi pod pravim kutom.

1.3. INSTALACIJE ZAŠTITE OD MUNJE

1.3.1. Općenito

Svrha sustava zaštite od munje, odnosno gromobranske instalacije je da zaštiti građevinu u slučaju izravnog udara munje, kao i ljudske živote i okolinu od opasnih posljedica koje bi nastale udarom munje u nezaštićenu građevinu. Udar munje u građevinu može prouzročiti štetu na građevini, ljudima u njoj i njenom sadržaju, uključujući kvarove unutarnjih sustava. Štete i kvarovi se mogu proširiti na okolinu građevine i mogu čak utjecati na lokalni okoliš. Razmjeri tog širenja ovise o značajkama građevine kao i o značajkama udara munje. Za učinke udara munja važne su sljedeće glavne značajke građevina:

- konstrukcija (npr. drvo, opeka, beton, armirani beton, čelične konstrukcije);
- funkcija (stambena zgrada, ured, poljoprivredno gospodarstvo, kazalište, hotel, škola, bolnica, muzej, crkva, zatvor, robna kuća, banka, tvornica, industrijsko postrojenje, sportsko igralište);
- ljudi u zgradi i sadržaj (osoblje i životinje, ima li zapaljivih ili nezapaljivih materijala, eksplozivnih ili neeksplozivnih materijala, električkih ili elektroničkih sustava s niskom ili visokom izolacijskom čvrstoćom na udarni napon);
- opskrbi vodovi (elektroenergetski vodovi, telekomunikacijski vodovi, cjevovodi);
- postojeće ili predviđene zaštitne mjere (npr. zaštitne mjere za smanjenje fizičkih šteta i opasnosti za život, zaštitne mjere za smanjenje kvarova unutarnjih sustava);
- razmjeri širenja opasnosti (građevine s otežanom evakuacijom ili građevine u kojima može nastati panika, građevine opasne za okolinu, građevine opasne za okoliš).

Učinci udara munje na stambene građevine su proboj električne instalacije, požar i materijalne štete. Štete su obično ograničene na predmete istaknute u smjeru točke udara ili prema stazi struje munje. Kvar električne ili elektroničke opreme i ugrađenih sustava (npr. TV prijemnika, računala, modema, telefona, itd.). Zaštita od munje mora biti izveden tako da atmosfersko pražnjenje može odvesti u zemlju bez štetnih posljedica i tako da pri odvođenju atmosferskog pražnjenja ne dođe do preskoka. Pri tome treba imati u vidu da su za vrijeme udara groma ljudi i predmeti u neposrednoj blizini odvoda uvijek ugroženi.

1.3.2. Opis elemenata sustava zaštite od munje

Na predmetnoj građevini je predviđeno izvođenje novih uzemljivačkih sondi te izrada novih vertikalnih dovoda dok će se za dio građevine iskoristiti postojeća metalna ograda kao krovna hvataljka (prirodna sastavnica) dok će se iznad prostorije za projekcije izvesti nove hvataljke od Al žica fi8 mm.

U razvodnim ormarima treba spojiti zaštitne sabirnice i uzemljivač. Zbog povezivanja električne instalacije i instalacije zaštite od munje, u razvodnim ormarima ugraditi odvodnike valnog prenapona.

Predmetna građevina, koja se štiti od pražnjenja atmosferskog elektriciteta, ima u tlocrtu pravilan geometrijski lik, a krov je ravni.

Izvesti će se gromobranska instalacija klasičnog tipa, tzv. Faradejev kavez napravljen od metalnih Fe-Zn i Al vodova, pravilno postavljen na i oko štijećenog objekta, te dobro uzemljen. Projektom je predviđena oprema sustava zaštite od munje u vidu tipiziranih i certificiranih proizvoda i dijelova proizvođača OBO Betterman. Moguća je i ugradnja proizvoda drugih proizvođača koji zadovoljavaju važeću regulativu.

Sam sustav zaštite od munje planiran je u skladu s Tehničkim propisom za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08)

Dimenzije i izvođenje gromobranske instalacije trebaju ispuniti sljedeće uvjete:

- električnu sigurnost
- mehaničku čvrstoću
- otpornost protiv korozije
- nezagrijavanje gromobranskih vodova
- ekonomičnost i estetiku

1.3.3. Uzemljivač

Postojeća građevina ima izvedeni temeljni uzemljivač za uzemljivanje el. instalacije. Potrebno je izvesti nove uzemljivačke izvode za nove vertikalne odvode gromobranske instalacije. Uzemljivač za odvode će se izvesti pomoću minimalno dvije uzemljivačke sonde (otporne na utjecaj od morske vode) po jednom odvodu – postignuti otpor po svakom odvodu mora iznositi manje od 10Ω .

Iz novog uzemljivača potrebno je izvući posebne izvode za uzemljenje metalnih konstrukcija građevine, metalne dijelove strojarne opreme te sustav gromobrana...

Otpor uzemljivača mjeriti prvi put nakon završetka uzemljivača. Ukoliko mjerenjem utvrđeni otpor ne zadovoljava popraviti ga ugradnjom dodatnih uzemljivačkih sondi zabijanjem u tlo te povezivanjem s postojećim uzemljivačem. Izmjereni otpor mora iznositi manje od 10Ω . Po završetku objekta izvršiti detaljno pregledavanje dostupnih dijelova gromobranske instalacije, kao i konačno mjerenje otpora rasprostiranja uzemljivača.

Mjerenje otpora rasprostiranja izvoditi U - I metodom u odnosu na neki udaljeni uzemljivač.

Podatke obavezno unijeti u građevinski dnevnik.

1.3.4. Odvodi

Za odvode koristiti ćemo aluminijsku žicu Al $\varnothing 8\text{mm}$ s PVC oblogom debljine 3 mm podžbukno u toplinskoj izolaciji vanjskog zida ili s unutarnje strane zida ispod obloge izvedene multiporom debljine 10cm.

Spoj gromobranskih odvoda s krovnom hvataljkom (metalnom ogradom) izvesti atestiranim spojnica za spoj dvije različite metalne mase. Nije predviđeno postavljanje mjernih spojeva, s obzirom da će se odvajanje novih odvoda uzemljivača, u svrhu mjerenja otpora uzemljenja, moći izvršiti odspajanjem od metalne ograde te je na taj način omogućeno mjerenje otpora svakog zasebnog odvoda.

1.3.5. Hvataljke

Prema normi HRN EN 62305-3:2014:

- Prirodne sastavnice LPS-a - prirodne sastavnice od vodljivih materijala koje zauvijek ostaju dijelom građevine i neće biti promijenjene (npr. međusobno spojene čelične armature, metalne konstrukcije građevina itd.) mogu se upotrijebiti za dijelove LPS-a (gromobranske instalacije).
- Prirodne sastavnice odvoda – kao prirodni odvodi mogu se upotrijebiti metalni dijelovi građevine uz uvjet da je izvedena trajna električna neprekinutost između dijelova i da su njihove dimenzije zadovoljavaju normirane vodiče odvoda.

Sljedeće dijelove građevine treba smatrati prirodnim sastavnicama hvataljki i dijelom LPS-a prema:

a) limove koji pokrivaju građevinu koju treba zaštititi, uz uvjet:

- da je električna neprekidnost između raznih dijelova lima solidno izvedena (npr. lemljenjem, zavarivanjem, preklopnim ili vijčanim spojevima)
- da debljina lima nije manja od vrijednosti t' dane u tablici 3, ako nije važno spriječiti probijanje lima ili zapaljenje lako zapaljivog materijala ispod lima
- da debljina lima nije manja od vrijednosti t dane u tablici 3, ako su potrebne mjere opreza
- da nisu prekriveni izolacijom.

Razred LPS-a	Materijal	Debljina ^a t, mm	Debljina ^b t', mm
I do IV	olovo	-	2,0
	čelik (nehrđajući, pocinčani)	4	0,5
	titan	4	0,5
	bakar	5	0,5
	aluminij	7	0,65
	cink	-	0,7
^a t - ako treba spriječiti probijanje			
^b t' - samo za limove kad nije važno sprječavanje proboja, vrućih točaka ili zapaljenja			

Najmanja debljina lima ili metalnih cijevi u sustavu hvataljki

b) metalne sastavnice konstrukcije krova (rešetkasti nosači, međusobno spojene čelične armature itd.), ispod nemetalnog krova, uz uvjet da je šteta na tom nemetalnom krovu prihvatljiva.

c) metalne dijelove kao što su ukrasi, ograde, cijevi, opšavi parapeta itd., čiji poprečni presjek nije manji od navedenog za standardnu sastavnicu hvataljke.

d) metalne cijevi i spremnike na krovu, uz uvjet da su načinjeni od materijala čija debljina i presjek odgovaraju vrijednostima navedenim u tablici 6

e) metalne cijevi i spremnike na krovu koji sadrže lako zapaljive ili eksplozivne smjese, uz uvjet da su načinjeni od materijala čija debljina nije manja od odgovarajuće vrijednosti t navedene u tablici 3 i da porast temperature na unutarnjoj strani mjesta udara munje ne predstavlja opasnost (za detaljnije obavijesti vidi Dodatak E).

Na temelju navedenog, kao hvataljke će se koristiti postojeća ograda ljetnog kina na krovu i konstrukcija nosača projekcijskog platna.

1.3.6. Vodovi i spojevi

Svi gromobranski vodovi, koji se nalaze na otvorenom moraju biti pocinčani toplim postupkom. Međuspojeve trake izvoda sa uzemljivačkih sondi izvesti atestiranim križnim spojnica.

Spojeve dijelova gromobranske instalacije sa metalnom konstrukcijom građevine izvesti tipskim spojnica. Atestiranim spojnica ili zavarivanjem. Svi spojevi moraju biti izvedeni tako da se ne mogu olabaviti.

1.3.7. Metalne mase

Sve veće metalne mase na objektu vezati na uzemljenje građevine. Spojeve izvesti zavarivanjem ili tvrdim lemom. Ostale metalne mase u objektu će preko sistema zaštite od previsokog dodirnog napona biti povezane na uzemljenje građevine. Ovim povezivanjem na zajedničko uzemljenje postiže se izjednačavanje potencijala svih metalnih masa.

U svim strojarnicama i pogonskim prostorijama obavezno položiti prsten za uzemljenje. Isti pretpostavlja polaganje trake FeZn20x3mm po obodu prostorije, na koje se vežu metalne mase (oprema) unutar predmetnih prostorija.

Posebnu pažnju posvetiti uzemljenju metalnih okvira vrata, metalnih ograda, te metalnih dijelova strojske i hidro opreme.

Obaveza je svakog izvođača radova da izvrši kvalitetno uzemljenje svoje opreme koju ugrađuje, a za koju je potrebno uzemljenje. Prije samog izvođenja svi izvođači trebaju predložiti popis točaka za uzemljenje svoje opreme, te isti proslijediti izvođaču gromobranske instalacije i uzemljenja, kako bi isti optimalno priredio trase za povezivanje na centralno uzemljenje građevine.

Projektant:
Nenad Novak, dipl.ing.el.

 NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

2. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

2.1. PRORAČUN RAZDJELNICA

Glavni razvodni ormara GRO - U = 0, 4 kV; $\cos\varphi = 0,95$; $\eta = 1$

	GRO		
TROŠILO	P _i (kW)	f _i	P _m (kW)
Rasvjeta	2,50	0,80	2,00
Energetika	18,60	0,10	1,86
Strojarstvo	6,10	0,60	3,66
R1	1,94	0,90	1,75
R2	10,09	0,70	7,06
R3	1,08	0,80	0,86
UKUPNO (kW):	40,31	0,43	17,19
I=P_m/(3^{0,5}×U×cosφ×η)	26,1 A		
Tip kabela/cijev:	FG16OR16 5×16mm ²		

Razvodni ormar kioska R1 - U = 0, 4 kV; $\cos\varphi = 0,95$; $\eta = 1$

	R1		
TROŠILO	P _i (kW)	f _i	P _m (kW)
Rasvjeta	0,10	0,80	0,08
Energetika	9,60	0,10	0,96
Strojarstvo	1,50	0,60	0,90
UKUPNO (kW):	11,20	0,17	1,94
I=P_m/(3^{0,5}×U×cosφ×η)	2,9 A		
Tip kabela/cijev:	FG16OR16 5×10mm ²		

Razvodni ormar projekcijske sobe R2 - U = 0, 4 kV; $\cos\varphi = 0,95$; $\eta = 1$

	R2		
TROŠILO	P _i (kW)	f _i	P _m (kW)
Rasvjeta	2,90	0,60	1,74
Energetika	13,80	0,25	3,45
Strojarstvo	7,00	0,70	4,90
UKUPNO (kW):	23,70	0,43	10,09
I=P_m/(3^{0,5}×U×cosφ×η)	15,3 A		
Tip kabela/cijev:	FG16OR16 5×10mm ²		

Razvodni sanitarija R3 - U = 0, 4 kV; $\cos\varphi = 0,95$; $\eta = 1$

	R3		
TROŠILO	P _i (kW)	f _i	P _m (kW)
Energetika	5,40	0,20	1,08
UKUPNO (kW):	5,40	0,20	1,08
I=P_m/(3^{0,5}×U×cosφ×η)	1,6 A		
Tip kabela/cijev:	FG16OR16 5×10mm ²		

2.2. DIMENZIONIRANJE VODOVA

Presjeci vodiča određeni su na osnovu dozvoljenih gustoća struja i padova napona. Presjeci vodova i kabela dani su u jednopolnim shemama.

Umjesto računanja svakog pojedinog pada napona provesti će se opći proračun maksimalno dozvoljenih dužina izvoda za propisani pad napona od $u\%=3\%$ i pretpostavke da je cijelo opterećenje, inače raspoređeno u dužini cijelog izvoda, koncentrirano na kraj izvoda što je najnepovoljniji slučaj.

a) Jednofazni priključak

- Pad napona se izračunava prema slijedećoj formuli

$$u\% = \frac{2 * l * P * \rho * 10^5}{U^2 * A}$$

gdje su:

- U - nazivni napon 230 V
- P - snaga potrošača na kraju voda
- l - dužina vodiča
- A - presjek vodiča
- ρ - specifični otpor kabela

	Presjek vodiča 1,5 mm ²					
Priključena snaga P(kW)	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5
Kritična dužina vodiča l (m)	47	55	66	83	110	132
	Presjek vodiča 2,5 mm ²					
Priključena snaga P(kW)	2,5	2,2	2,0	1,5	1	0,5
Kritična dužina vodiča l (m)	44	50	55	83	110	132

b) Trofazni priključak

- Pad napona se izračunava prema slijedećoj formuli

$$u\% = \frac{l * P * \rho * 10^5}{U^2 * A}$$

gdje su:

- U - nazivni napon 400 V
- P - snaga potrošača na kraju voda
- l - dužina vodiča
- A - presjek vodiča
- ρ - specifični otpor kabela

	Presjek vodiča 1,5 mm ²					
Priključena snaga P(kW)	4,0	3,5	3,0	2,5	2	1,5

Kritična dužina vodiča l (m)	100	114	133	160	200	268
	Presjek vodiča 2,5 mm ²					
Priključena snaga P (kW)	5	4	3,5	3	2,5	2
Kritična dužina vodiča l (m)	133	166	191	222	267	335

S obzirom da su dužine izvoda u ovom objektu za pojedina opterećenja manja od kritičnih dužina to će i padovi napona koji će se pojaviti biti znatno manji od 3%.

2.3. PRORAČUN ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA

Za sigurno djelovanje zaštite od neizravnog dodira automatskim isključenjem opskrbe zaštitnom strujnom sklopkom (RCD), mora biti ispunjen uvjet

$$R_A \times I_A \leq 50$$

gdje je $I_A = 0,3$ A, nazivna diferencijalna prorađna struja zaštitnog uređaja (RCD) za varijantu diferencijalnog zaštitnog uređaja veće nazivne prorađne struje s da će za veću vrijednost nazivne struje biti definiran manji otpor uzemljenja.

$$R_a \leq \frac{50}{0,3} = 167 \Omega$$

Uzemljivač će biti izveden s pocinčanom trakom 30x4 mm.

U slučaju da izmjerena vrijednost otpora premašuje prorađnata vrijednost, potrebno je u dogovoru s projektantom izvesti polaganje dodatnog uzemljivača radi smanjenja otpora na prorađnata vrijednost.

2.4. PRORAČUN SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE

Rizik i sastavnice rizika

Rizik R je vrijednost prosječnih godišnjih gubitaka. Odgovarajući rizik treba izračunati za svaku vrstu gubitka koja se može dogoditi na građevini ili na napojnom vodu. S povećanjem vjerojatnosti udara munja povećava se rizik, a time i vjerojatnost nastanka štete i gubitaka. Postavljanjem zaštite smanjuje se rizik. Dakle, smanjuje se i vjerojatnost udara unutar zaštićenog prostora, a time se smanjuju i vjerojatnosti nastanka štete i gubitka (učinka munje).

Rizici koji se prorađavaju za građevinu su:

- R_1 : rizik gubitka ljudskih života,
- R_2 : rizik gubitka javne opskrbe,
- R_3 : rizik gubitka kulturnog nasljeđa,
- R_4 : rizik gubitka gospodarskih vrijednosti.

Zaštita od munje je nužna ako je rizik R (R_1 do R_4) veći od prihvatljivog rizika R_T .

$$R > R_T$$

U tom slučaju poduzet će se zaštitne mjere da bi se rizik R (R_1 do R_4) smanjio na prihvatljivu razinu R_T .

$$R \leq R_T$$

Vrijednosti prihvatljivog rizika R_T određuje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva. Prema Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08), sustav nije potreban za građevine za koje je procjenom rizika udara munje dokazano da je rizik manji od:

- 1:100 000 za rizik gubitka ljudskih života,
- 1:1000 za ostale rizike.

U proračunu rizika vrijednost prihvaćena za gustoću udara munje (N_c) uspoređuje se s vrijednostima očekivane učestalosti izravnog udara u objekte (N_d). Navedena usporedba vrijednosti omogućuje zaključak je li sustav zaštite od djelovanja munje potreban i koja je potrebna zaštitna razina. Kada je $N_d \leq N_c$ zaštita od munje još uvijek nije potrebna. Ako je $N_d > N_c$ mora se postaviti sustav zaštite od udara munje s učinkovitošću (E):

$$E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d}$$

Tablica 2. Čimbenik utjecaja okoline

Relativni položaj objekta	C1
Objekt postavljen u područje skupa s objektima ili stablima	0,25
Objekt je okružen nižim objektima	0,5
Samostojeći objekt, unutar udaljenosti 3H nema drugih	1
Samostojeći objekt na sljemenu nekog brežuljka ili predgorja	2

Tablica 3. Koeficijent strukture građevine

Strukturni koeficijent	C2		
Struktura građiva zidova	Metali	Obično građivo	Zapaljivo građivo
Metali	0,5	1	2
Obično građivo	1	1	2,5
Zapaljivo građivo	2	2,5	3

Tablica 4. Koeficijent sadržaja u građevini

Koeficijent sadržaja	C3
Bez vrijednosti i nezapaljivo	0,5
Normalna vrijednost i normalna zapaljivost	1
Veća vrijednost i povećana zapaljivost	2
Izuzetna vrijednost, nenadoknadiva, vrlo lako zapaljivo,	3

Tablica 5. Koeficijent strukture korištenja

Koeficijent korištenja	C4
Nezaposjedutost	0,5
Normalna zaposjedutost	1
Teže evakuiranje ili rizik od panike	3

Tablica 6. Koeficijent posljedica

Koeficijent posljedica jednog udara munje	C5
Kontinuitet opskrbe nije neophodan i nema posljedica na	1
Kontinuitet opskrbe je neophodan i nema posljedica na okolinu	5
Posljedica djelovanja na okolinu	10

Određivanje nužnosti zaštite i zaštitne razine:

Zadani ulazni podaci	Ulazni parametri	Rezultati
A_g - Odgovarajuća ekvivalentna izložena površina građevine: $A_g = L \times W + 6 \times H \times (L + W) + 9 \times \pi \times H^2$		4177,5574
L = dužina (m)	25	
W = širina (m)	16	
H = visina (m)	8	
Očekivana učestalost izravnih udara: $N_d = N_{g,max} \times A_g \times 10^{-6} \times C_1 / \text{god.}$		0,0033
$N_{g,max} = 0,04 \times N_k^{1,25}$		3,1638
$N_{g,max}$ - srednja godišnja gustoća munja u području u kojem je građevina smještena		
N_k - broj grmljavinskih dana u godini (prema izokerauničkoj karti Hrvatske)	33	
C_1 -koeficijent okoline	0,25	
Prihvaćena učestalost izravnih udara: $N_c = (5,5 \times 10^{-3}) / C$		0,0018
$C = C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5$		3,0000
C_2 -koeficijent strukture građevine	1	
C_3 -koeficijent strukture sadržaja u građevini	1	
C_4 -koeficijent strukture korištenja	3	
C_5 -koeficijent posljedica	1	
Kada je $N_d < N_c$ zaštita od munje nije potrebna, a kada je $N_d > N_c$ zaštita od munje je nužna i efikasnost zaštite od munje „E“ iznosi: $E \geq 1 - N_c / N_d$		0,4451

Tablica 7. Izračunata učinkovitost i zaštitna razina

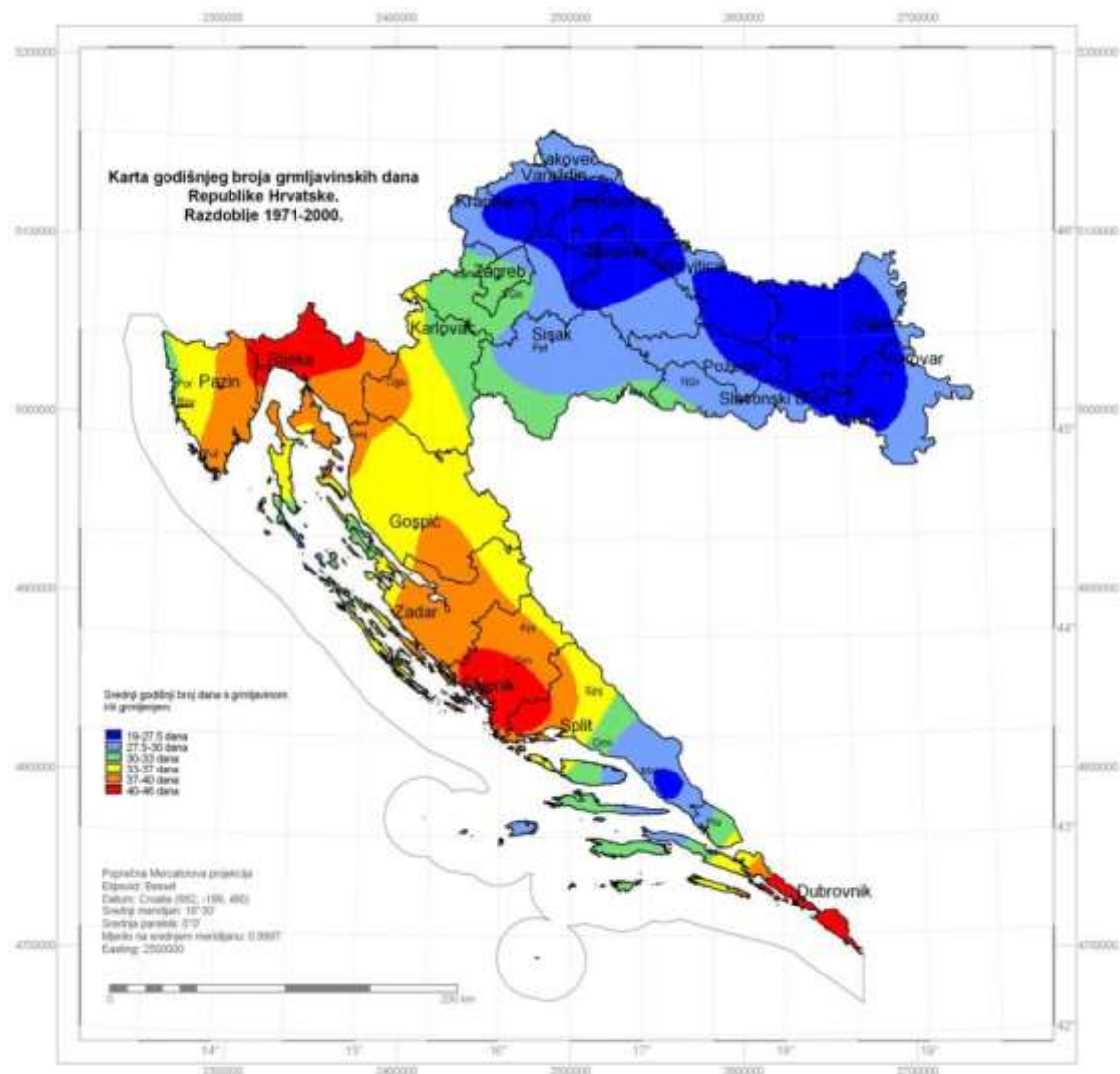
E izračunata učinkovitost	Odgovarajuća razina zaštite LPL	I [kA] Najmanja vršna jakost struje	Polumjer kotrljajuće kugle R [m]
$E > 0,98$	I	3	20
$0,95 < E \leq 0,98$	II	5	30
$0,8 < E \leq 0,95$	III	10	45
$0 < E \leq 0,8$	IV	16	60

Tablica 8. Veza između polumjera LPS kugle i dimenzija zaštitne mreže glede zaštitne razine

ZAŠTITNA METODA			
Zaštitni razred LPS	Polumjer kotrljajuće kugle R [m]	Veličina oka mreže hvataljki M [m]	Razmak između odvoda [m]
I	20	5 x 5	10
II	30	10 x 10	10
III	45	15 x 15	15
IV	60	20 x 20	20

Za predmetnu građevinu potrebna je sustav zaštite od djelovanja munje, zaštitni razred LPS IV.

Slika 1: Izokeraunička karta republike Hrvatske



2.5. PRORAČUN UZEMLJIVAČA

Temeljni uzemljivač građevine je postojeći i nije predmet ovog projekta.

Otpor uzemljivača mjeriti prije i nakon završetka rekonstrukcije dijela zgrade. Ukoliko mjerenjem utvrđeni otpor ne zadovoljava popraviti ga trakastim uzemljivačem potrebne dužine. Izmjereni otpor mora iznositi manje od 10Ω . Po završetku objekta izvršiti detaljno pregledavanje dostupnih dijelova gromobranske instalacije, kao i konačno mjerenje otpora rasprostiranja uzemljivača.

Mjerenje otpora rasprostiranja izvoditi U - I metodom u odnosu na neki udaljeni uzemljivač.

Podatke obavezno unijeti u građevinski dnevnik.

2.6. MJERE ZAŠTITE NA RADU

Temeljni zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je uporaba vodova, kabela i uređaja u granicama nazivnih vrijednosti. U projektu su primijenjena sljedeća tehnička rješenja glede udovoljavanja tom zahtjevu: Dimenzioniranje vodova i kabela te odabir elektroinstalacijskog materijala i opreme provedeno je prema:

- toplinskom i električnom naprezanju prouzročenom prolaskom struje u normalnom pogonu i kratkom spoju,
- utjecaju okoline (prašina, vlaga, mehanička i toplinska naprezanja),
- funkcionalnim zahtjevima uporabe.

Električni vodovi, kabele i uređaji zaštićeni su od prekomjernog zagrijavanja uslijed djelovanja električne struje instalacijskim osiguračima s topljivim umetkom, automatskim instalacijskim osiguračima, osiguračima velike prekidne moći ili prekidačima sa zaštitom od preopterećenja i kratkog spoja, odabranim prema nazivnim vrijednostima struje trošila i dozvoljenim strujama odabranog presjeka voda ili kabela. Takvo dimenzioniranje omogućuje uporabu vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti.

Električni vodovi zaštićeni su na mjestima gdje su moguća mehanička oštećenja cijevima od tvrdog PVC, savitljivim metalnim cijevima, odnosno metalnim ili alkatim cijevima položenim u pod.

U prostorijama sa prašnjavom, vlažnom ili agresivnom atmosferom, upotrijebljena je oprema u odgovarajućoj zaštiti.

Dopunski zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je sprečavanje nastanka previsokog napona dodira na uređaju u kvaru, ograničavanje vremena trajanja tog napona i sprečavanje pojave razlike napona na ostalim metalnim masama, koje ne pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se rukom premostiti ili dohvatiti sa mjesta stajanja. U projektu su primijenjena sljedeća tehnička rješenja za udovoljenje tog zahtjeva:

- Sustav zaštite od previsokog napona dodira (TN-S) predviđen je automatskim isključivanjem napajanja primjenom zaštitnog uređaja nadstruje uz dodatnu upotrebu zaštitnog uređaja diferencijalne struje (ZUDS). U tu svrhu razvod elektroinstalacija za presjeke do 16 mm² izvesti trožilnim kabelima koji u sebi sadrže posebni zaštitni vodič (PE vodič) s izolacijom u žuto-zelenoj boji. Na taj vodič spojeni su zaštitni kontakti priključnica i svi metalni dijelovi električnih uređaja i trošila koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon i nisu stupnja dvostruke izolacije. Drugim krajem vodič je spojen na zaštitnu sabirnicu u odgovarajućoj razdjelnici. Zaštitna sabirnica je odvojena od sabirnice na koju su vezani neutralni vodiči vodova i kabela instalacije. Za presjeke iznad 16 mm² razvod izvesti četverožilnim vodovima i kabelima uz petu žilu smanjenog presjeka. U glavnoj razdjelnici neutralna i zaštitna sabirnica spojene su vidljivom rastavljivom vezom. Neutralni vodič (N vodič) ima isti stupanj izolacije kao i fazni.
- Na električnim uređajima primijenjena je odgovarajuća mehanička zaštita (od prašine i vlage), koja ujedno sprečava slučajni dodir dijelova pod naponom. Električni vodovi zaštićeni su svojim izolacijskim plaštem, a na posebno ugroženim mjestima dodatnom mehaničkom zaštitom. Uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, kontakti prekidača i sl.) postavljeni su u zatvoreno kućište, odnosno razdjelnicu. Vrata razdjelnice ne mogu se otvoriti bez uporabe alata, a na vratima će biti postavljen natpis s upozorenjem približavanju dijelovima pod naponom. Sa unutarnje strane vratiju, preko aparata sa otvorenim kontaktima, bit će postavljena izolacijska pregrada. Ispred razdjelnice predviđen je manipulativni prostor od minimum 0.8 m. Zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje potrebne jakosti osvjetljenja radne okoline određen je proračunom rasvjete. Jačina osvjetljenja odabrana je prema važećim propisima ovisno o vrsti djelatnosti, karakteristikama prostorija i izvora svjetlosti. Odabranim rasporedom svjetiljaka postignuta je jednolikost jakosti osvjetljenja prema preporukama za pojedinu vrstu djelatnosti.

U većim prostorijama predviđena je glavna i sigurnosna (orijentacijska) rasvjeta, a za komunikacijske puteve projektirana je protupanična (nužna) rasvjeta koja u slučaju nestanka napona osigurava autonomiju rada od minimalno jednog sata.

Osvjetljenje radnih prostorija i prostora izvan radnih prostorija i površina namijenjenih za rad projektirano je sukladno HRN EN 12464.

Za prostorije koje se istovremeno osvijetljavaju prirodnom i umjetnom svjetlošću primijenjeni su umjetni izvori svjetlosti čija je boja najbliža boji dnevne svjetlosti.

Za eliminiranje mogućnosti nastanka razlike potencijala između metalnih masa koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, predviđeno je njihovo međusobno povezivanje ekvipotencijalnom vezom, izvedeno pocinčanom trakom 20x3 mm, odnosno vodičem P/F 4mm² spojenim preko sabirničke kutije na uzemljivač vodičem P/F minimalnog presjeka 6 mm².

Kako je elektroinstalacija vezana na zajedničku gromobransku instalaciju objekta, minimalno u glavnoj razdjelnici su ugrađena četiri odvodnika prenapona između faznih vodiča i zaštitne sabirnice.

2.7. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Uzroci nastajanja požara zbog električne struje mogu se podijeliti u dvije grupe:

U prvu grupu spadaju opasnosti od preopterećenja vodova, kabela i sklopnihih aparata, opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređajima ili probojem izolacije na elementima instalacije, te opasnost od iskrenja uslijed neispravne instalacije ili nepravilnog korištenja i održavanja.

Temeljni način zaštite od navedenih opasnosti je uporaba kompletne instalacije i svih njenih elemenata u granicama njihovih nominalnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima prema uputama proizvođača i redovno održavanje elektroinstalacija.

Posebne mjere zaštite od preopterećenja vodova, kabela i sklopnihih aparata za napajanje razdjelnica i termičkih trošila provedene su niskonaponskim osiguračima za upotrebu u domaćinstvu i slične svrhe, instalacijskim automatskim osiguračima ili niskonaponskim osiguračima velike prekidne moći.

Zaštita vodova, kabela i na njih priključenih uređaja od kratkog spoja provedena je ugradnjom instalacijskih osigurača ili niskonaponskih visokoučinskih osigurača na početku svakog napojnog voda.

Kod postavljanja elemenata instalacija na lako zapaljivu podlogu, između instalacije i podloge, postavljene su nezapaljive i toplinski izolirajuće podloge, ili su elementi ugrađeni na sigurnom razmaku od zapaljive podloge.

U drugu grupu spadaju opasnosti vezane uz specifične uvjete u kojima dodatna toplinska, kemijska, električna ili mehanička naprezanja (odnosno kombinacija više njih) elektroinstalacijskog materijala i pribora, povećavaju mogućnost pojave kvara.

Jednako tako specifične su opasnosti vezane uz posebna stanja atmosfere (vlaga, prašina) u kojima pojava kvara na elektroinstalacijama, zbog takvog stanja atmosfere, prouzrokuje znatno teže posljedice nego što bi one bile kod normalnog stanja atmosfere.

Za prvi slučaj zaštita je provedena jačim dimenzioniranjem parametara:

- uporabom većeg presjeka ili voda sa silikonskom izolacijom u slučaju viših temperatura
- pojačavanjem izolacije dodatnim uvlačenjem vodova u izolacijske cijevi
- odabiranjem vodova s mehanički pojačanom izolacijom ili njihovim uvlačenjem u metalne cijevi radi dodatne mehaničke zaštite.

U drugom slučaju ne dolazi do nenormalnih naprezanja materijala, no zbog sastava atmosfere posljedice kvara su znatno teže. To se odnosi na prisutnost prašine ili vlage. Da bi se smanjila ili eliminirala opasnost za takve uvjete predviđeno je:

- u slučaj prašine u zraku, zaštita od povećane opasnosti nastanka kvara, a time i mogućnosti izbijanja požara, provedena je ugradnjom elemenata razvoda u prahotjesnoj izvedbi.
- u slučaju postojanje vlage u zraku, mogućnosti polijevanja dijelova instalacija vodom ili se pojedini elementi nalaze uronjeni u vodi ugrađena je oprema u odgovarajućoj zaštiti od prodora vode.

Za sprečavanje nekontroliranog atmosferskog pražnjenja na objekt i s tim u svezi izbijanja požara, predviđena je izvedba nove gromobranske instalacije objekta.

Kako je elektroinstalacija vezana na gromobransku instalaciju, najmanje u glavnoj razdjelnici ugrađena su četiri odvodnika prenapona između vodiča (tri fazna vodiča te nulti vodič) i zaštitne sabirnice.

U većim prostorijama predviđena je glavna i sigurnosna (orijentacijska) rasvjeta, a za komunikacijske puteve projektirana je protupanična (nužna) rasvjeta koja u slučaju nestanka napona osigurava autonomiju rada od minimalno jednog sata.

Sve razdjelnice, razvodni ormari i razvodne kutije bit će izrađeni od nezapaljivog materijala.

Za djelotvornost svih navedenih mjera zaštite od izbijanja požara uslijed djelovanja električne struje, izvoditelj elektroinstalaterskih radova treba se pridržavati opisanih tehničkih rješenja, raditi pažljivo, suglasno citiranim propisima i pravilima struke.

Projektant:
Nenad Novak, dipl.ing.el.



3. PRIKAZ KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Zakon o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) definira tehnička svojstva bitna za građevinu.

Tijekom izgradnje građevine (nabave opreme, izgradnje, puštanja u pogon) potrebno je obaviti ispitivanja i mjerenja kako bi se po završetku gradnje mogla dokazati kvaliteta ugrađenih elemenata i izvedenih radova.

Izvođač je obavezan ugrađivati materijale, poluproizvode, elemente, uređaje i tehničku opremu koji svojom kvalitetom i karakteristikama odgovaraju hrvatskim normama (HRN), poštivati preporuke proizvođača opreme kod montaže i posebne tehničke uvjete dane ovim projektom. Radove treba izvesti u skladu sa tehničkim propisima, pravilnicima, poštujući iskustva struke i dobre prakse.

Kao dokaze da je ispunio navedene uvjete, izvođač je nakon završetka radova, a prije tehničkog pregleda obavezan nadzornom inženjeru dostaviti:

1. Ispitne protokole kao dokaz o kvaliteti i ispravnosti izvedenih radova
2. Dokaz o sukladnosti proizvoda; dokazuje se Izjavom o sukladnosti prema Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13)
3. Za opremu, uređaje i materijal stranog podrijetla uvoznik je obavezan na tržište stavljati samo proizvod koji je sukladan s odredbama propisa koji se primjenjuju na taj proizvod. U slučaju kada Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13) to traži, uz proizvod moraju biti priložene upute i podaci o sigurnosti na hrvatskom jeziku. Svaki proizvod za koji je to tehničkim propisom propisano mora biti označen oznakom sukladnosti u skladu s Pravilnikom o obliku, sadržaju i izgledu oznake sukladnosti proizvoda s propisanim tehničkim zahtjevima (NN RH br. 46/08)

Sva ugrađena oprema/proizvodi moraju biti proizvedeni tako da zadovoljavaju najmanje slijedeće propise:

- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN RH 41/10)
 - Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (NN RH br. 23/11)
 - Pravilnik o sigurnosti strojeva, (NN RB br. 28/11),
- kao i posebne propise koji se mogu odnositi na konkretnu opremu/proizvod

Ispitni protokoli uvjetovani točkom 1. ovog "programa" trebaju imati označeno:

- predmet ispitivanja
- vrsta ispitivanja
- metoda ispitivanja
- rezultat ispitivanja

Predmet ispitivanja: uzemljenje, rasvjeta, elektroenergetski razvod (vodovi, kabeli, razdjelnice), elementi zaštite (previsoki napon dodira, kratki spoj, preopterećenje, mehanička zaštita), uzemljivač, instrumentacijski krugovi i ostale instalacije ovisno o važnosti glede sigurnosti ljudi.

Vrste ispitivanja: neprekinutost trake uzemljivača, mjerenje otpora uzemljenja, utvrđivanje galvanske povezanosti svih metalnih dijelova građevine (iznad 1 m² površine) i opreme, kontrola ispravnosti montaže instalacije za zaštitu od djelovanja munje, mjerenje jakosti rasvjete, otpora petlje struje kratkog spoja, izolacijskog otpora instalacije, provjera nazivne struje osigurača u odnosu na presjek štićenog kabela i ostale vrste specifičnih ispitivanja koja su nužna da se potvrdi ispravnost instalacije čija bi neispravnost mogla dovesti u opasnost ljude i građevinu.

Metode ispitivanja:

Pregledom: nazivne struje osigurača, stupanj mehaničke zaštite u odnosu na stvarni vanjski utjecaj, propisno označavanje neutralnog (N) i zaštitnog (PE) voda, način spajanja vodiča u razvodnim kutijama i razdjelnicama, oznake strujnih krugova, vodova i kabela, postojanje shema izvedenog stanja razdjelnica, funkcionalnih pločica i pločica upozorenja, pristupačnost opremi i uređajima za posluživanje i održavanje, zaštita od električnog udara mjerenjem razmaka kod zaštitnih prepreka i kućišta, zaštitne mjere od širenja vatre i toplinskog utjecaja vodova i kabela opterećenih nazivnim strujama, ispravnost postavljanja sklopnih uređaja glede sigurnosnog razmaka lučnih komora prema ostalim elementima i kućištu, prorada zaštitnog uređaja diferencijalne struje, isključenje glavne sklopke tipkalom preko naponskog okidača.

Mjerenjem: otpor rasprostiranja uzemljivača, neprekidnost galvanske sustava zaštitnih vodiča i ekvipotencijalnih traka, izolacijski otpor instalacije, otpor petlje struje kratkog spoja, jakost rasvjete.

Neprekinutost zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačavanje potencijala ispituje se mjerenjem električnog otpora naponom 4 do 24 V istosmjernje ili izmjenične struje, s najmanjom strujom od 0,2 A.

Električni izolacijski otpor mjeri se između vodiča pod naponom, uzimajući dva po dva (prije povezivanja opreme), te između svakog vodiča pod naponom i zemlje (fazni vodiči i neutralni mogu se spojiti zajedno). Ispitni napon je 500 V, a otpor ne smije biti manji od 500 k Ω .

Jačina rasvjeta mjeri se luksmetrom s fotoelementom.

Otpor rasprostiranja uzemljivača mjeri se instrumentom s pomoćnim sondama.

Rezultat ispitivanja:

Sve rezultate vizualnog pregleda, funkcionalnog ispitivanja i mjerenja treba prikazati u propisanim formularima sa unesenim podacima o načinu mjerenja, oznakama instrumenata, rezultatima mjerenja i zaključkom da li rezultati ispitivanja potvrđuju ispravnost instalacija. Svaki ispitni protokol treba imati naziv firme, broj protokola, datum, ime i prezime ispitivača, potpis odgovorne osobe i pečat.

Sve ispitne protokole, ateste i izvještaj o funkcionalnom ispitivanju treba unijeti na posljednju stranicu građevinskog dnevnika.

Popis hrvatskih normi čija je primjena obvezatna kod izvođenja radova na elektroinstalacijama građevine:

- HRN EN 60529: 2000+A1: 2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućistima (IP kod) (IEC 60529: 1989+am1: 1999; EN 60529: 1991+corr 1: 1993+A1: 2000)
- Norme iz serije HRN HD 60364 (HRN HD 384): Električne instalacije zgrada – 4. dio - Sigurnosna zaštita
- Norme iz serije HRN HD 60364 (HRN HD 384): Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme

Za provjeravanje električne instalacije primjenjuje se norma:

HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije — 6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6: 2006, MOD; HD 60364-6: 2007)

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od:

- četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- petnaest godina za građevine odnosno dijelove građevina stambene namjene,
- četiri godine za sve ostale građevine odnosno njihove dijelove.

Potrebna mjerenja i ispitivanja

Nakon završetka svih radova izvođač je dužan provesti sva potrebna mjerenja:

- izmjeriti otpor izolacije električne instalacije
- izmjeriti otpor zaštitnog uzemljenja
- ispitati ispravnost djelovanja zaštite od previsokog napona dodira
- ispitati da li je izvršeno spajanje svih metalnih masa u objektu i spajanje na sabirnicu za izjednačenje potencijala

3.2. VIJEK TRAJANJA PROJEKTIRANE ELEKTRO INSTALACIJE

Uporabni vijek električne instalacije iz koja je predmet ovog projekta je 25 godina, uz uvjet da se instalacija održava redovito i u skladu s važećim propisima.

3.3. ODRŽAVANJE ELEKTRO INSTALACIJE

Kako bi zadržala sva projektirana tehnička svojstva za životnog vijeka, elektro instalacija mora biti redovito održavana. Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine osigura ispunjavanje zahtjeva određenih projektom građevine i ovim. Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede električne instalacije u vremenskim razmacima i na način određen projektom i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine,
- izvanredne preglede električne instalacije nakon izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se električna instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom građevine odnosno propisom u skladu s kojim je električna instalacija izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja električne instalacije dokumentira se i izvodi u skladu s projektom građevine i praćenjem funkcije i dotrajalosti proizvoda za električne instalacije u njoj, te:

- zapisnicima (izvješćima) o obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije
- zapisnicima o radovima održavanja.

Za održavanje električne instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za električnu instalaciju koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je električna instalacija izvedena, odnosno one koji imaju povoljnija svojstva. Održavanjem električne instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva električne instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.

Vlasnik objekta dužan je održavanje elektroinstalacija povjeriti isključivo odgovornim stručnim osobama ili za to angažirati specijaliziranu tvrtku.

Projektant:
Nenad Novak, dipl.ing.el.



4. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

ELEKTRIČNE INSTALACIJE

1. Elektroenergetske instalacije
 - kabliranje
 - priključnice
 - razdjelnice
 - strojarstvo
2. Instalacije slabe struje (komunikacije i RTV)
3. Gromobranska instalacija

Procjena troškova elektroinstalacija: 44.000,00 € + PDV

Procjena troškova rasvjete : 72.000,00 € + PDV

Ukupni troškovi gradnje: 116.000,00 € + PDV

Projektant:

Nenad Novak, dipl.ing.el.



5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

5.1. PRIMIJENJENI PROPISI

1. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10)
2. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10 od 11.01.2010.)
3. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreže i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl. list 13/78)
4. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl. list 7/71 i 44/76)
5. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/73 i NN RH br. 59/96)
6. Zakon o zaštiti na radu (NN RH 71/14, 118/14)
7. Zakon o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
8. Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (NN RH 9/87)
9. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN RH 56/99)
10. Zakon o zaštiti od požara (NN RH 92/2010)
11. Pravilnik o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (NN RH 67/96)
12. Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija (NN RH 55/94)
13. Pravilnik o sadržaju plana zaštite od požara i tehnoloških eksplozija (NN br. 35/94, NN RH 55/94)
14. Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (NN RH 9/87)
15. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara NN RH 56/12)
16. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljavati u slučaju požara NN RH 29/03) s pripadajućim popratnim hrvatskim normama iz tog područja
17. Zakon o normizaciji (NN RH 55/96, 163/03)
18. Zakon o preuzimanju Zakona (NN RH 53/91)

Osim navedenih tehničkih propisa, pravilnika i zakona, kod izrade projektne dokumentacije primijenjene su odgovarajuće hrvatske norme.

5.2. GOSPODARENJE OTPADOM

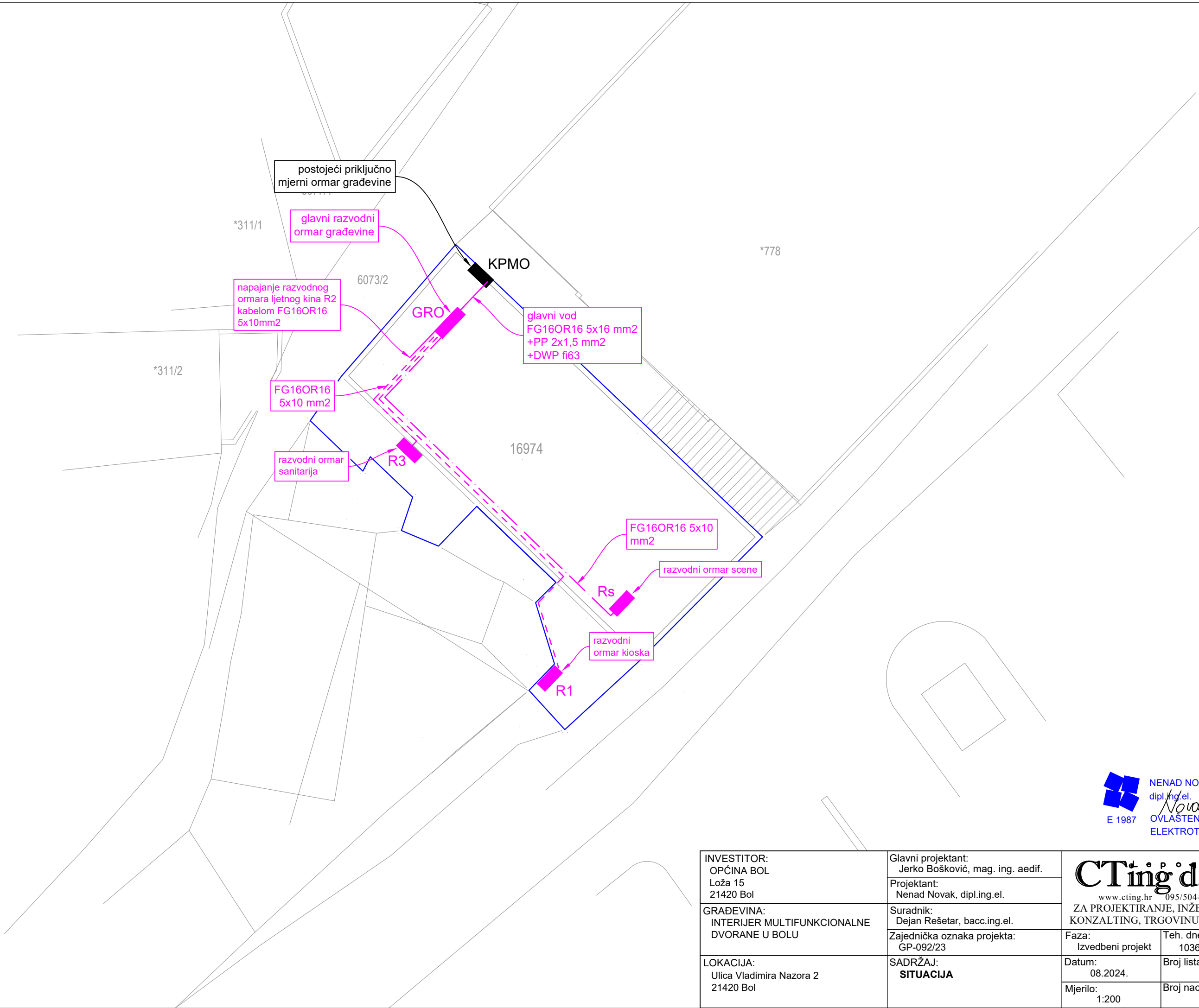
Građevinski otpad koji će nastati u procesu građenja nije opasan otpad i može se sortirano deponirati na gradilištu, odnosno odvesti na deponiju komunalnog otpada preko nadležnog komunalnog poduzeća ili zbrinuti preko ovlaštenog koncesionara za određenu vrstu otpada.

Projektant:

Nenad Novak, dipl.ing.el.

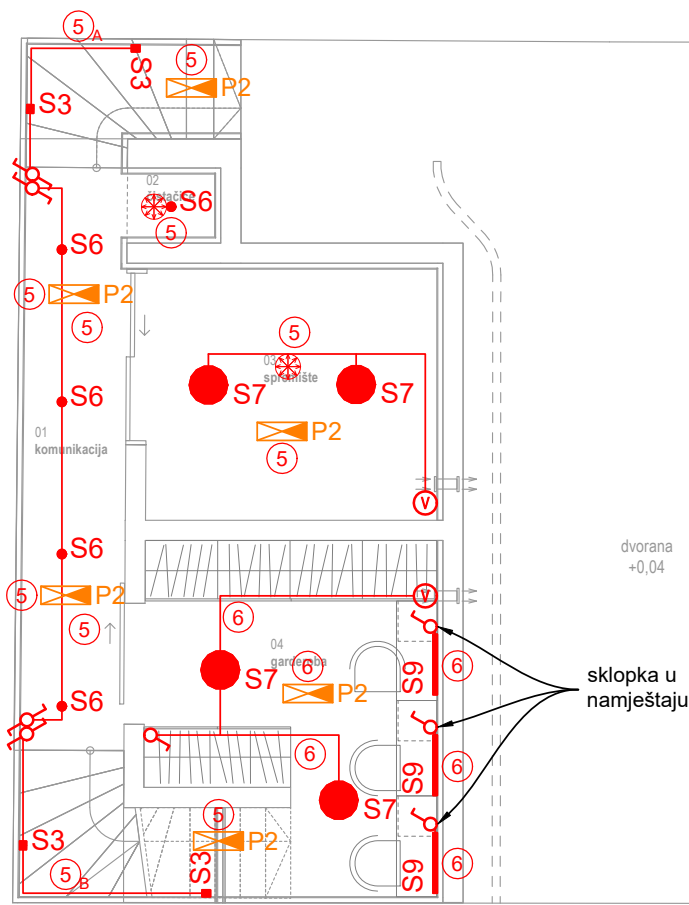


GRAFIČKI PRIKAZI



 **NENAD NOVAK**
dipl.ing.el.
E 1987
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnev. 10360/23-IZV
	Zajednička oznaka projekta: GP-092/23	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: SITUACIJA	Mjerilo: 1:200	Broj nacrta: 1.



LEGENDA RASVJETE:

- S3 LED ZIDNA SVJETILJKA , max. 21W
S6 LED NADGRADNA SVJETILJKA, max. 15W
S7 LED ZIDNA SVJETILJKA , max. 12W
S9 LED ZIDNA SVJETILJKA, max. 9W
S5 LED NADGRADNA SVJETILJKA, max. 15W
S8 LED NADGRADNA SVJETILJKA , max. 33W
S9 LED ZIDNA SVJETILJKA, max. 15W
S10 LED ZIDNA SVJETILJKA, max. 25W
S11 LED ZIDNA SVJETILJKA, max. 9W
S12 LED NADGRADNA SVJETILJKA , max. 39W
P2 PANIK SVJETILJKA

LEGENDA:

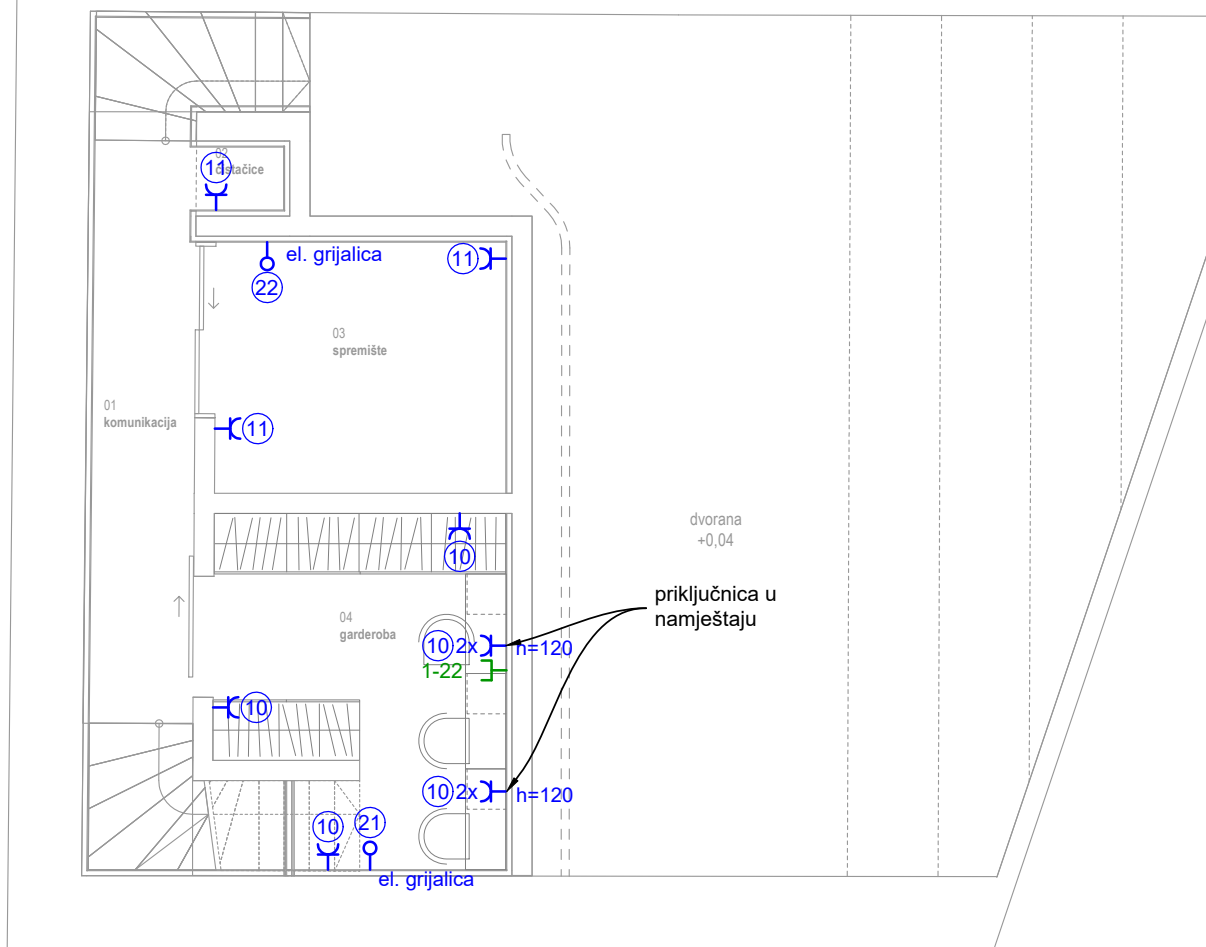
- ♂ OBIČNA SKLOPKA
♀ IZMJENIČNA SKLOPKA
ⓧ IZVOD ZA VENTILATOR
⊗ SENZOR POKRETA
④ STRUJNI KRUG RAZDJELNICE GRO, OZNAKA PALJENJA "A"



E 1987

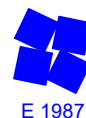
NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
Novak N
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnev. 10360/23-IZV
	Zajednička oznaka projekta: GP-092/23	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: TLOCRT PODRUMA RASVJETA	Mjerilo: 1:75	Broj nacрта: 2.



LEGENDA:

- 1f PRIKLJUČNICA
- 2x 1f PRIKLJUČNICA
- 19 OZNAKA STRUJNOG KRUGA RAZDJELNICE GRO
- EL. IZVOD
- KOMUNIKACIJSKA PRIKLJUČNICA RJ45

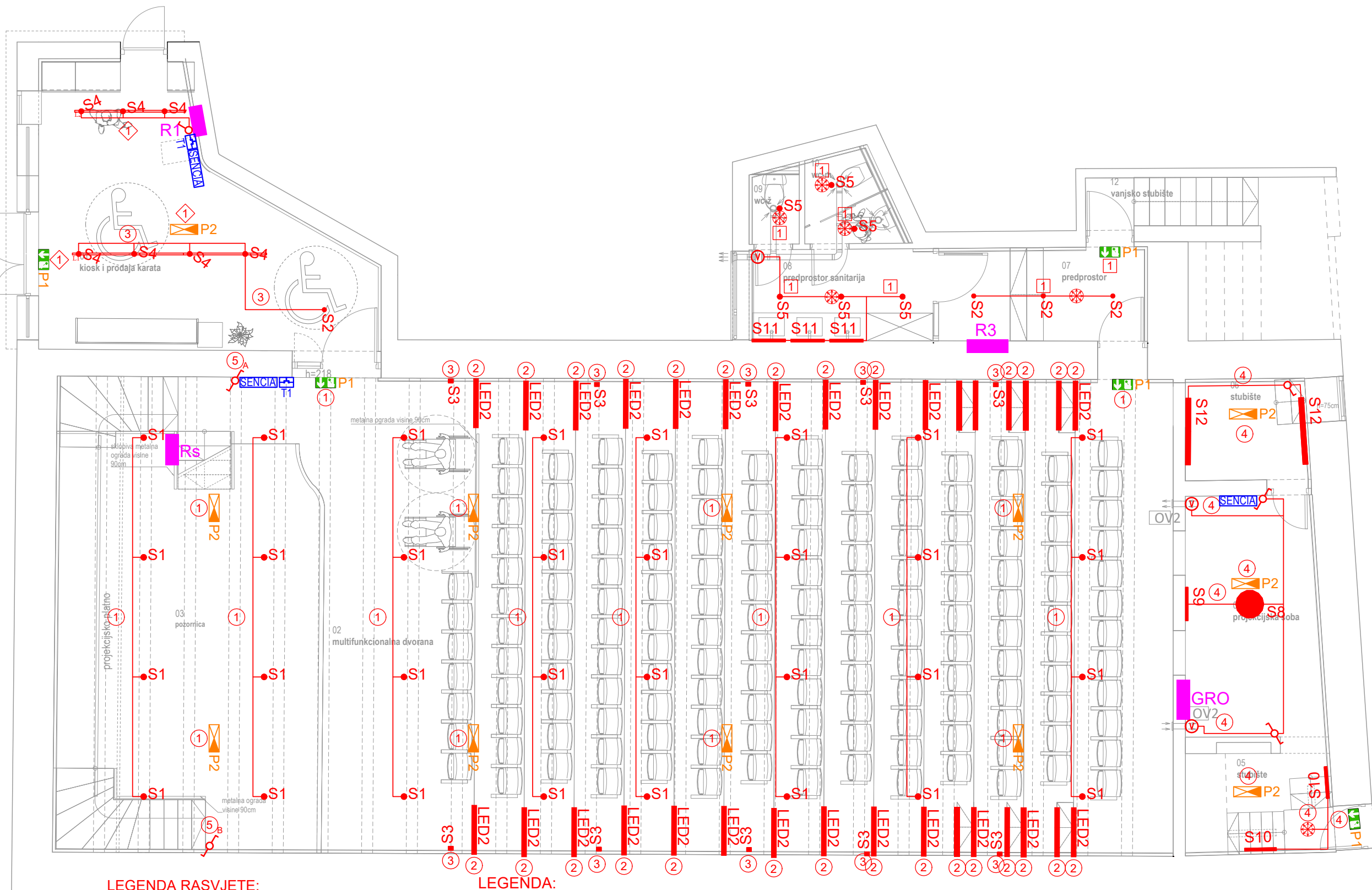


E 1987

NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
Novak N
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnev. 10360/23-IZV
	Zajednička oznaka projekta: GP-092/23	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: TLOCRT PODRUMA ENERGETIKA	Mjerilo: 1:75	Broj nacrt: 3.

ULAZ



LEGENDA RASVJETE:

- S1 LED NADGRADNA SVJETILJKA, max. 21W
S2 LED NADGRADNA SVJETILJKA, max. 10W
S3 LED ZIDNA SVJETILJKA, max. 21W
S4 LED TRACNA SVJETILJKA, max. 21W
S5 LED NADGRADNA SVJETILJKA, max. 15W
S8 LED NADGRADNA SVJETILJKA, max. 33W
S9 LED ZIDNA SVJETILJKA, max. 15W
S10 LED ZIDNA SVJETILJKA, max. 25W
S11 LED ZIDNA SVJETILJKA, max. 9W
S12 LED NADGRADNA SVJETILJKA, max. 39W
LED 2 LED TRAKA, max. 5W/m

- L1 NADGRADNA TRACNICA ZA MONTAZU "S4" SVJETILJKE
P1 PANIK SVJETILJKA SA STRELICOM PREMA DOLJE
P2 PANIK SVJETILJKA

LEGENDA:

- OBICNA SKLOPKA
IZMJENICNA SKLOPKA
IZVOD ZA VENTILATOR
SENZOR POKRETA
STRUJNI KRUG RAZDJELNICE GRO, OZNAKA PALJENJA "A"
STRUJNI KRUG RAZDJELNICE R1, OZNAKA PALJENJA "A"
STRUJNI KRUG RAZDJELNICE R3, OZNAKA PALJENJA "A"

- KPMO POSTOJECI PRIKLJUCNO MJERNI ORMAR GRADEVINE
GRO GLAVNI RAZVODNI ORMAR GRADEVINE
R1 RAZVODNI ORMAR KIOSKA
R3 RAZVODNI ORMAR SANITARIJA
Rs RAZVODNI ORMAR SCENE

- SENCIAL UPRAVLJACKI PANEL RASVJETE DVORANE
TIPKALO JEDNOPOLNO SA 4 TIPKE

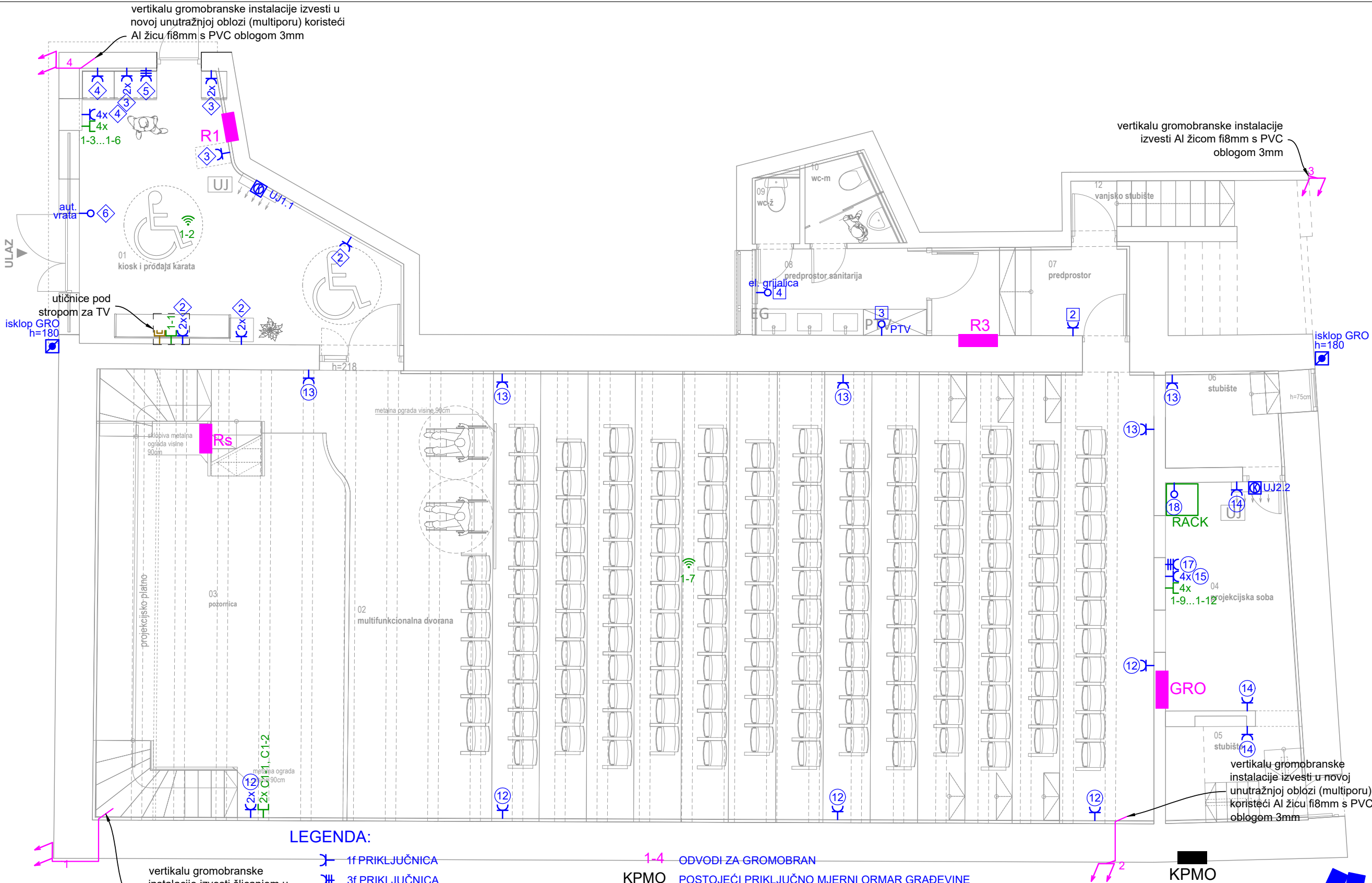
KPMO

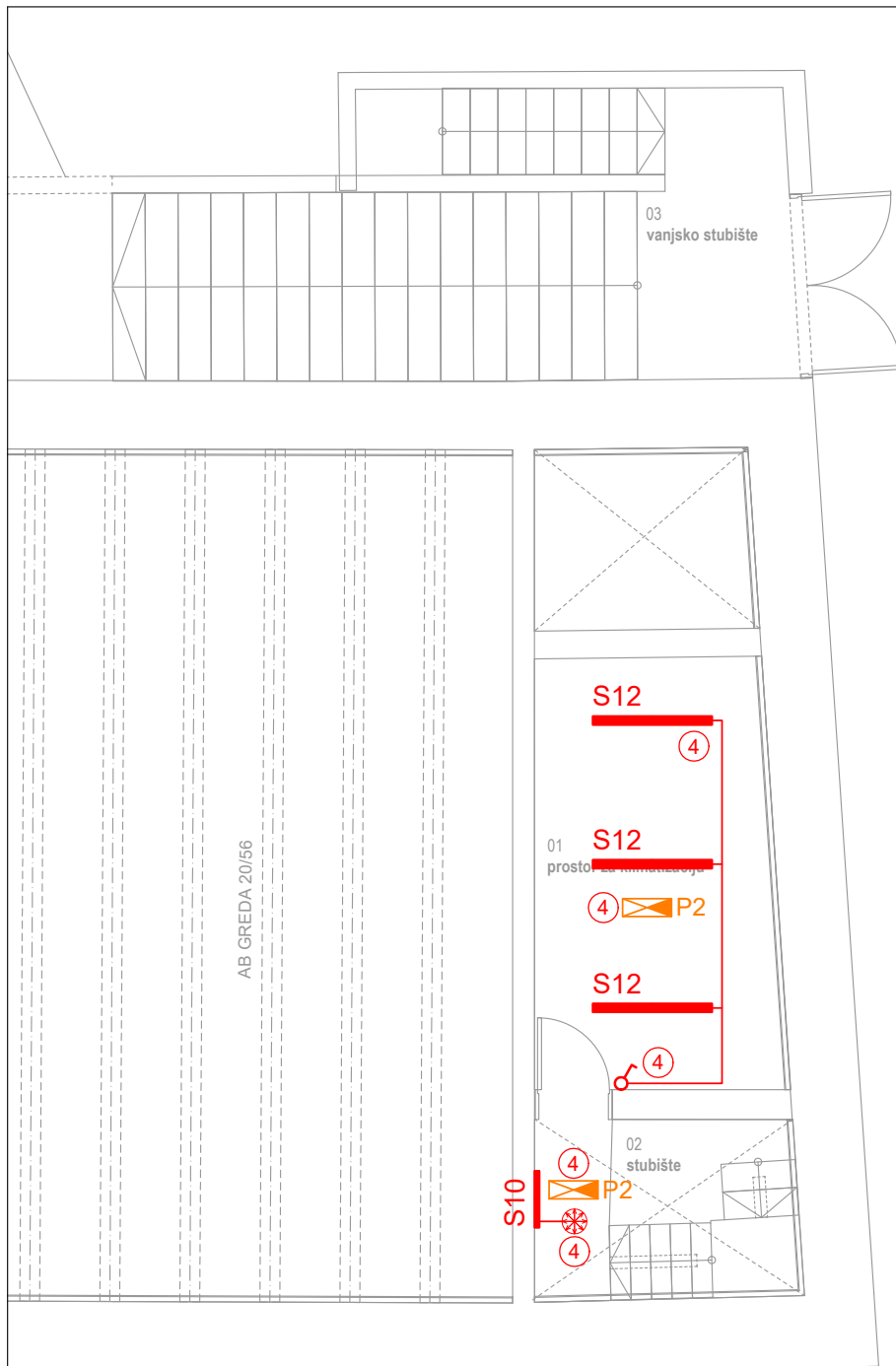


E 1987

NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif. Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el. Zajednička oznaka projekta: GP-092/23	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnev. 10360/23-IZV
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: TLOCRT PRIZEMLJA RASVJETA	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
		Mjerilo: 1:75	Broj nacrt: 4.





LEGENDA RASVJETE:

- S10 LED ZIDNA SVJETILJKA, max. 25W
S12 LED NADGRADNA SVJETILJKA, max. 39W
P2 PANIK SVJETILJKA

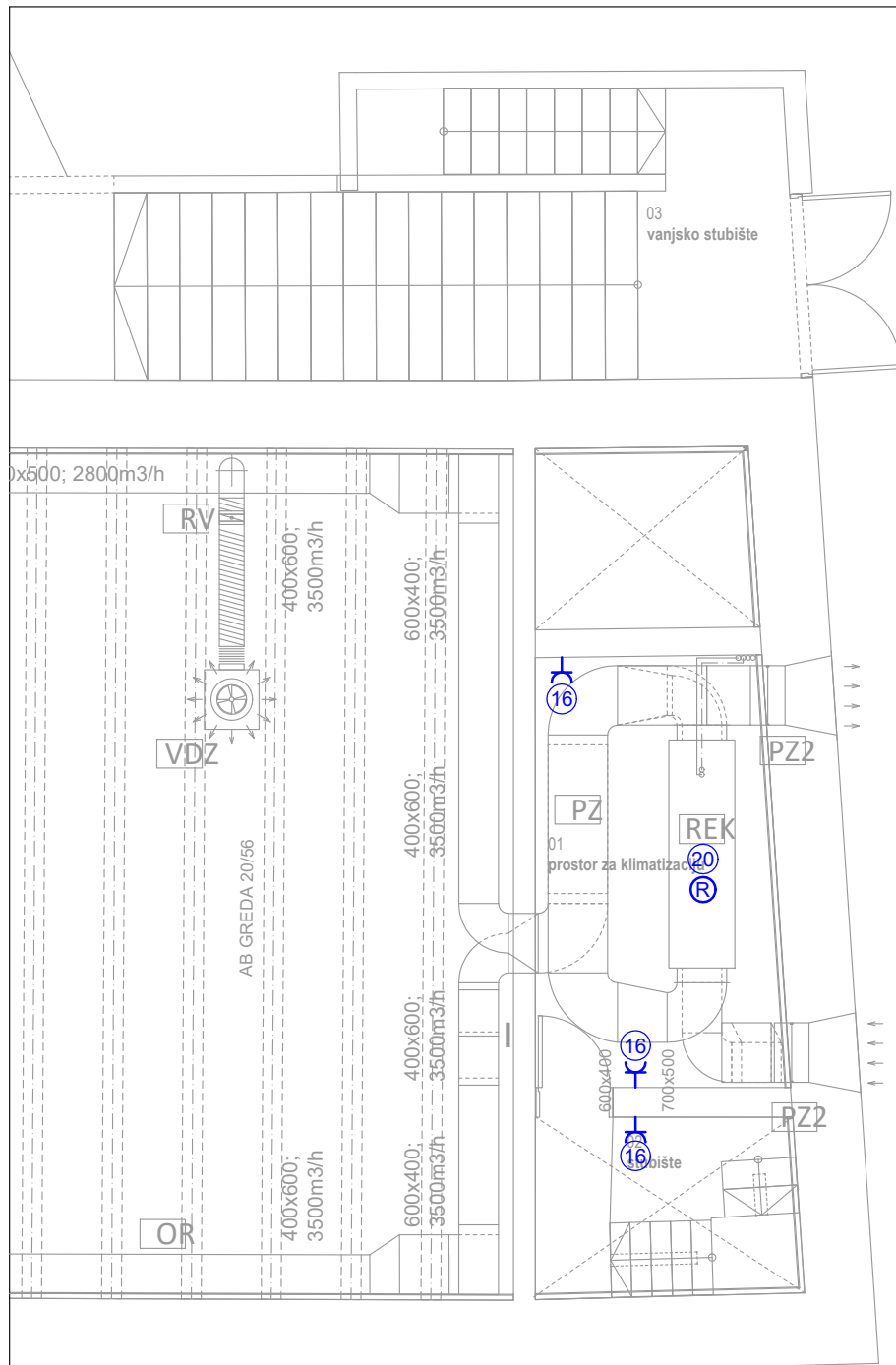
LEGENDA:

- ♂ OBIČNA SKLOPKA
⊗ SENZOR POKRETA
③ STRUJNI KRUG RAZDJELNICE GRO



NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnev. 10360/23-IZV
	Zajednička oznaka projekta: GP-092/23	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: TLOCRT MEĐUKATA RASVJETA	Mjerilo: 1:75	Broj nacрта: 6.

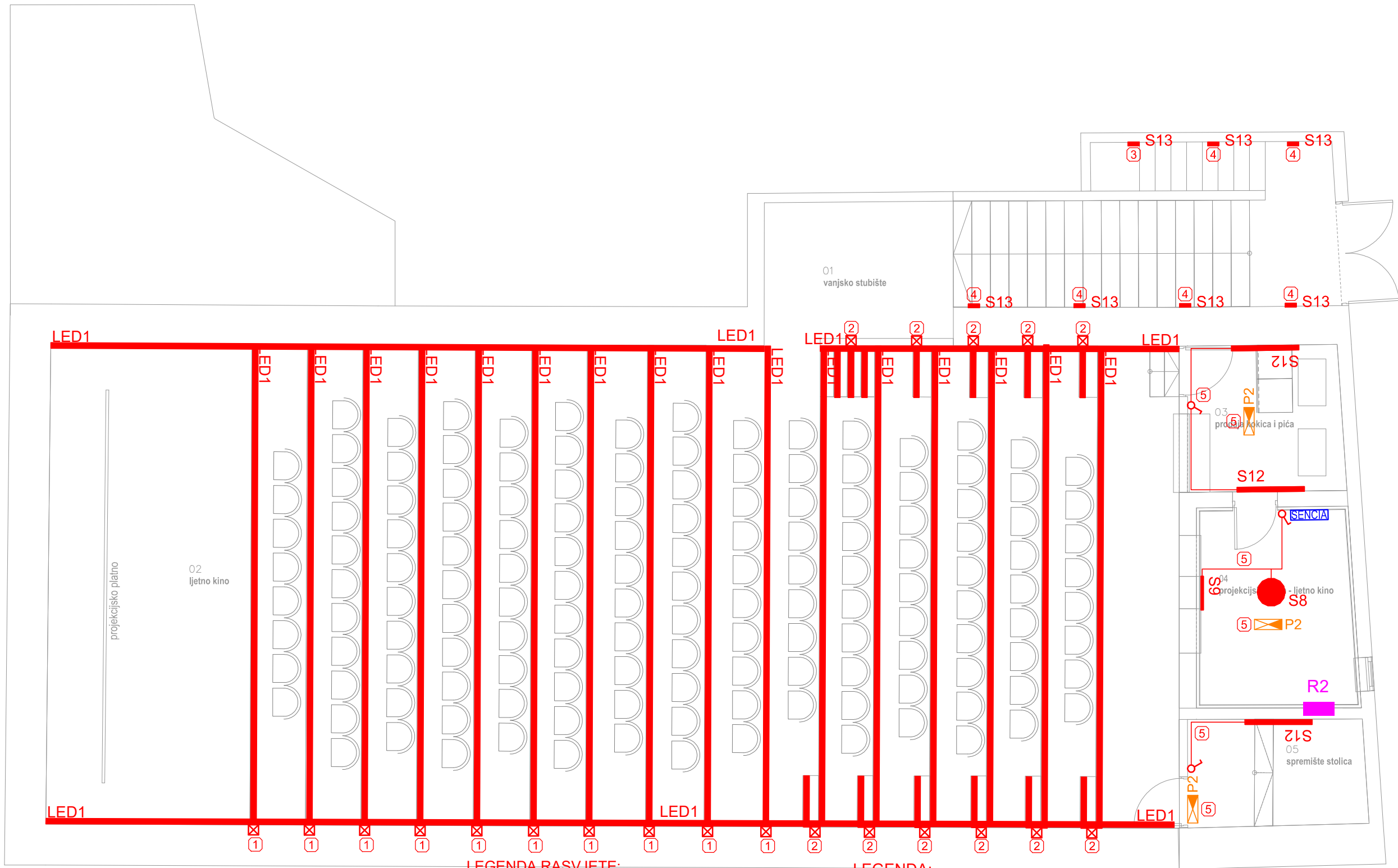


LEGENDA:

- 1f PRIKLJUČNICA
- REKUPERATOR ZRAKA
- OZNAKA STRUJNOG KRUGA RAZDJELNICE GRO

 **NENAD NOVAK**
dipl.ing.el.
E 1987 *Novak N*
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnev. 10360/23-IZV
	Zajednička oznaka projekta: GP-092/23	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: TLOCRT MEĐUKATA ENERGETIKA	Mjerilo: 1:75	Broj nacрта: 7.



LEGENDA RASVJETE:

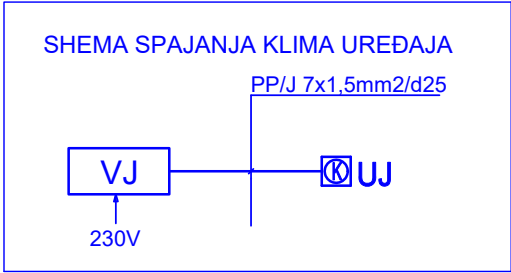
- S8 LED NADGRADNA SVJETILJKA , max. 33W
S9 LED ZIDNA SVJETILJKA, max. 15W
S12 LED NADGRADNA SVJETILJKA , max. 39W
S13 LED ZIDNA SVJETILJKA, max. 21W
LED1 LED TRAKA, max. 5W/m (otporna na sol i UV zrake)
P2 PANIK SVJETILJKA

LEGENDA:

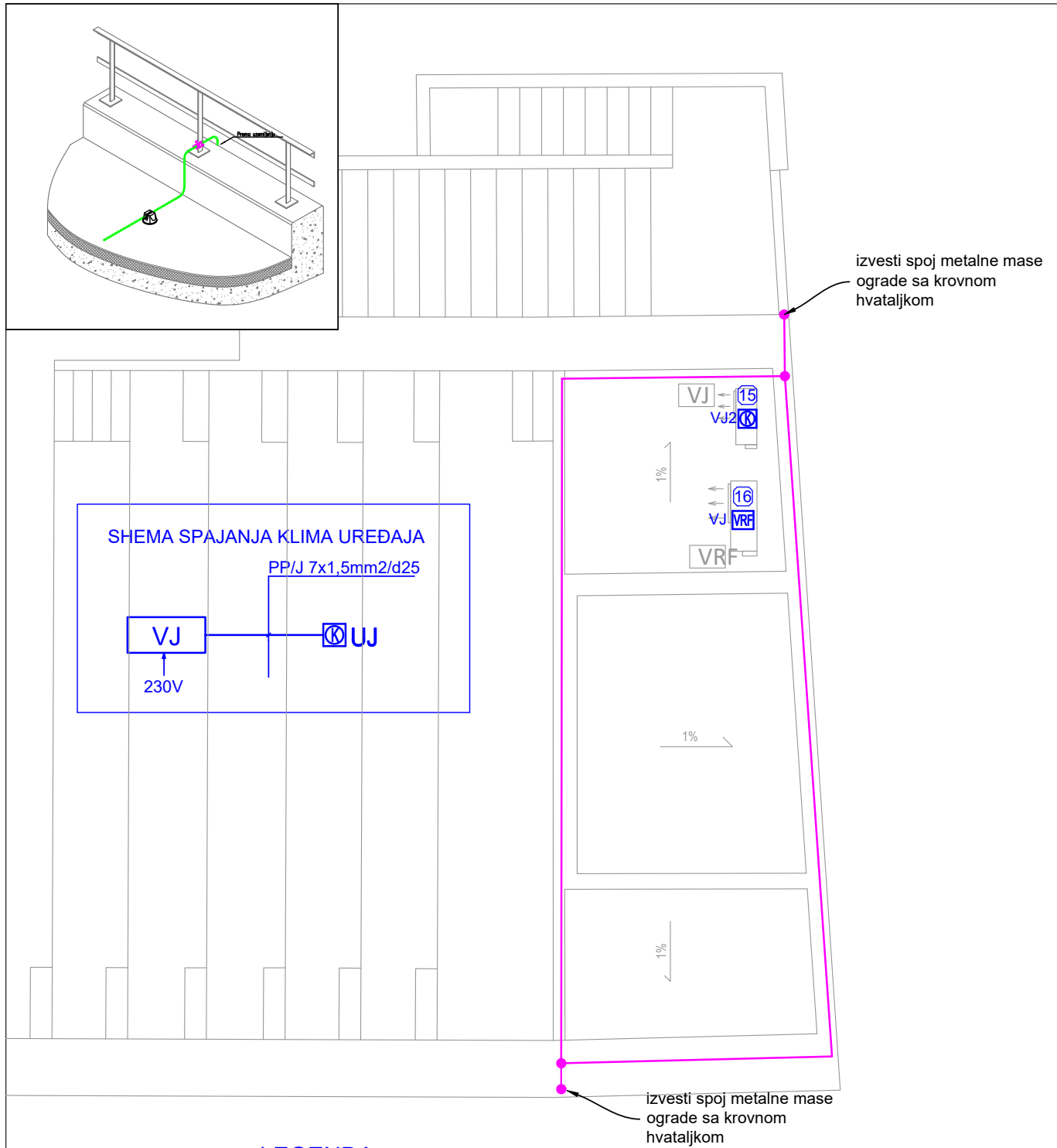
- ⚡ OBIČNA SKLOPKA
① STRUJNI KRUG RAZDJELNICE R2
R2 RAZVODNI ORMAR PROJEKCIJSKE SOBE
SENCIA UPRAVLJAČKI PANEL RASVJETE
☒ RAZVODNA KUTIJA U IP65 ZAŠTITI (za ugradnju napajanja LED trake)

INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnev. 10360/23-IZV
	Zajednička oznaka projekta: GP-092/23	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: TLOCRT LJETNOG KINA RASVJETA	Mjerilo: 1:75	Broj nacрта: 8.

 NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE



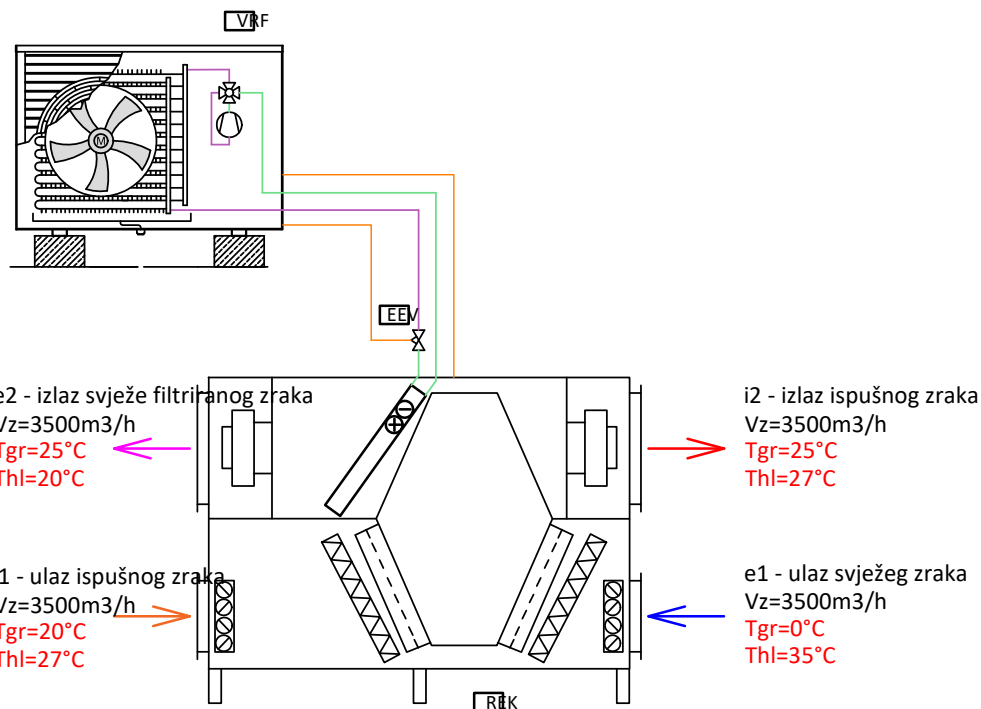
INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	 www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnev. 10360/23-IZV
	Zajednička oznaka projekta: GP-092/23		
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: TLOCRT LJETNOG KINA ENERGETIKA	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
		Mjerilo: 1:75	Broj nacрта: 9.



- LEGENDA:
- VJ UJ VANJSKA JEDINICA KLIMA UREĐAJA
 - VJ VRF VANJSKA JEDINICA VRF UREĐAJA
 - HVATALJKA - ŽICA OD AL LEGURE Ø8mm
 - KRIŽNI SPOJ ILI SPOJ S METALNOM MASOM

 **NENAD NOVAK**
dipl.ing.el.
Novak N
E 1987 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	 CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnev. 10360/23-IZV
	Zajednička oznaka projekta: GP-092/23	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: TLOCRT KROVA GROMOBRANSKA INSTALACIJA I RASPORED STROJ. OPREME	Mjerilo: 1:75	Broj nacрта: 10.



VRF SPLIT VRF UREĐAJ - VANJSKA JEDINICA

Q_{gr_nom}=18kW (A7/A20)
Q_{hl_nom}=15.5kW (A35/A27)
SCOP=3.94
SEER=6.08
područje rada - grijanje: -20 do 21°C
područje rada - hlađenje: -5 do 46°C
prijključna snaga: 5500W (230V/1f/50Hz)
radni medij (punjenje): R410A (5.3kg)
prijključci: Cu Ø9.52/Ø19.05
dimenzije - ŠxVxD: 970x1334x370mm
masa: 119kg
*uređaj uskladiti s rekuperatorskom jedinicom

EEV ELEKTROEKSPANZIJSKI VENTIL
prema preporuci proizvođača VRF jedinice

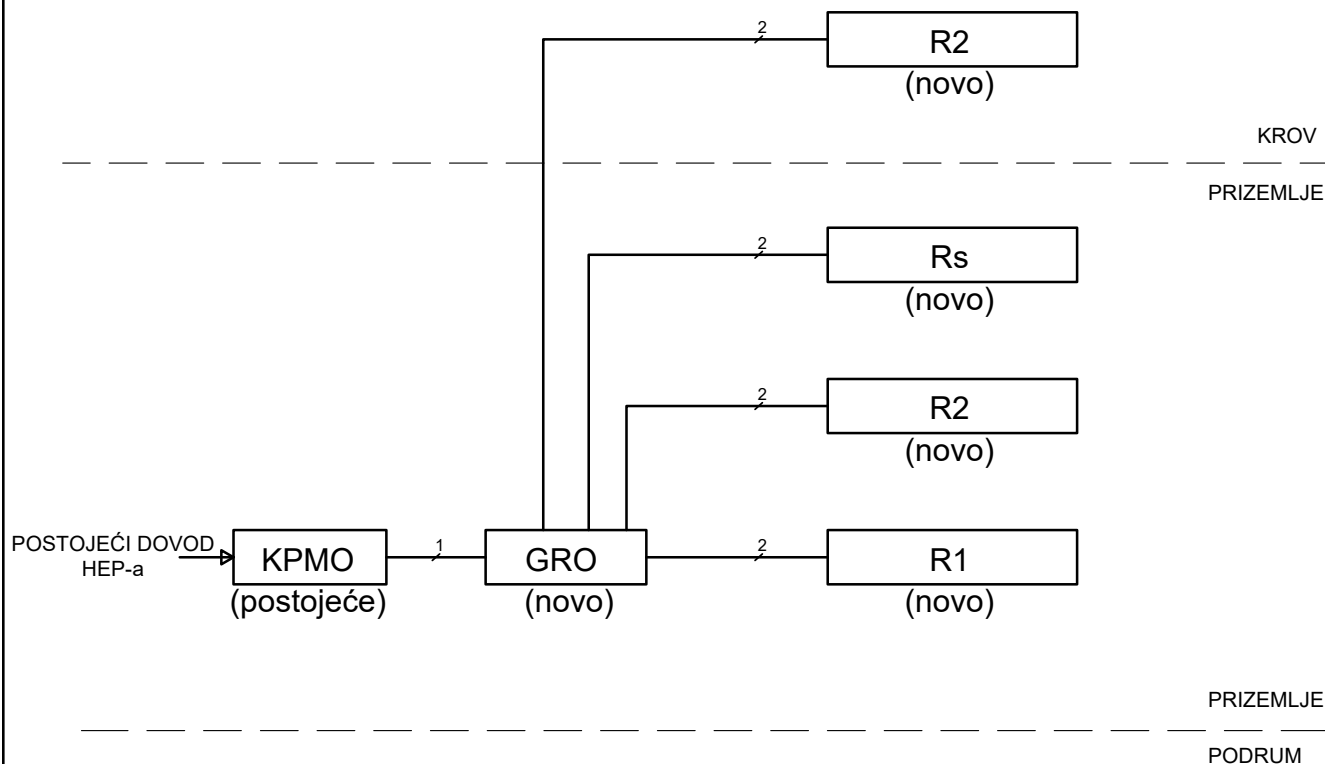
R REKUPERATORSKA JEDINICA

ugradnja horizontalno na pod
ugrađene komponente:
-kućište s vratim bez šarki - maleni manipulacijski prostor
-izmjenjivač S7 od plastike
-bypass ploča
-ploča za miješanje ispušnog i svježeg zraka s motorčićem 24V
-DX izmjenjivač min. 20kW
-zaporne zaklopke s aktuatorima na ulazu svježeg i ulazu ispušnog zraka
-CO2 i RH senzori
nominalni protok: 3500m³/h (min. 400Pa)
termički stupanj djelovanja - maksimalni: 93%
stupanj djelovanja - 3500m³/h: 80 do 87%
napon: 4500W (400V/3f/50Hz)
prijključci - e1, i1: 400x400mm (fleksibilne prirubnice)
prijključci - e2, i2: 500x700mm (fleksibilne prirubnice)
ispust kondenzata: Ø32
dimenzije - DxVxŠ: 2300x1900x665mm
masa: 370kg



NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnevl. 10360/23-IZV
	Zajednička oznaka projekta: GP-092/23	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: PREGLEDNA SHEMA VRF SUSTAVA	Mjerilo: -	Broj nacrt: 11.



LEGENDA:

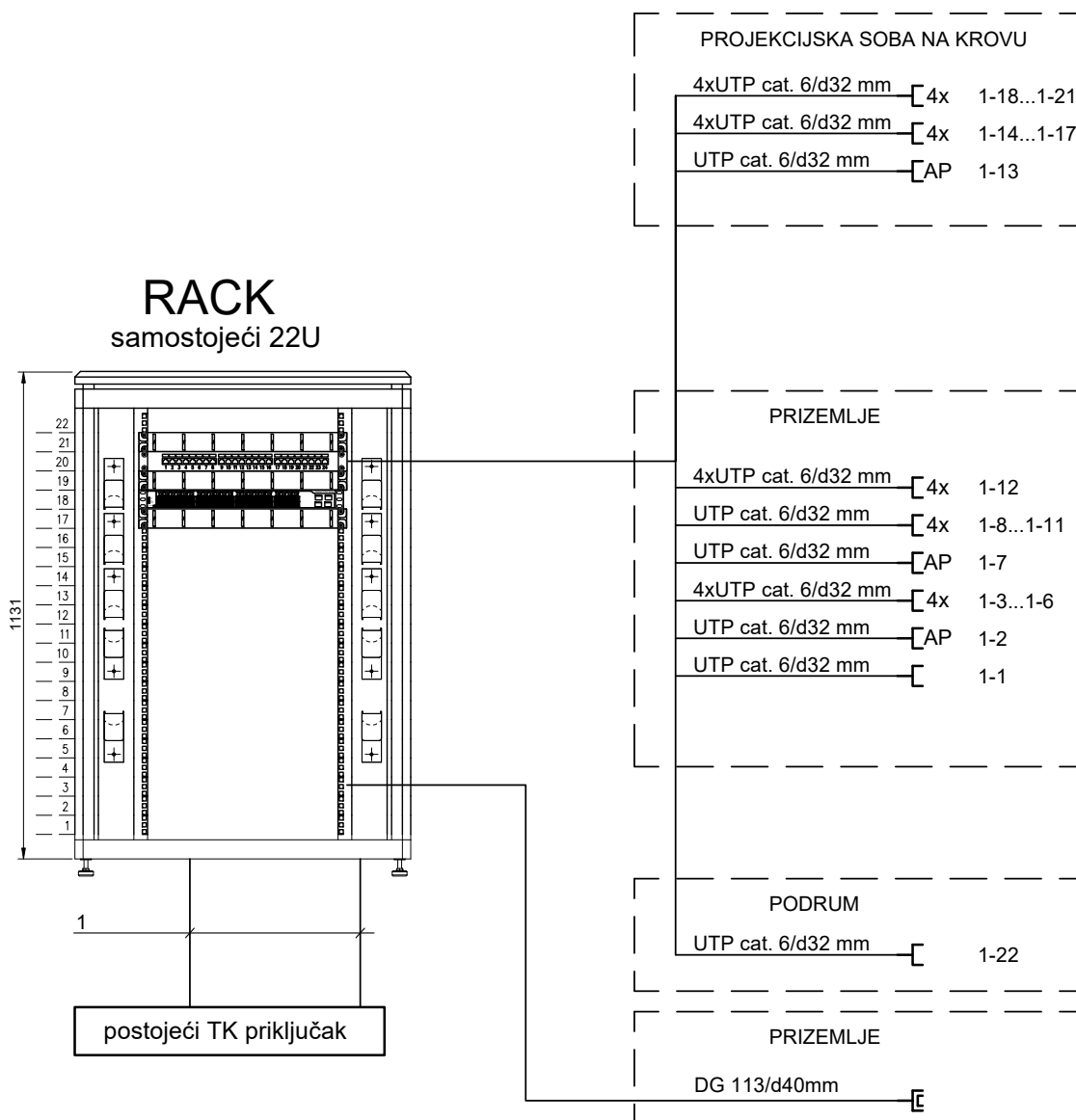
- 1 - FG16OR16 5x16 mm²
- 2 - FG16OR16 5x10mm²/ fi40



NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

E 1987

INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnev. 10360/23-IZV
	Zajednička oznaka projekta: GP-092/23	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: PREGLEDNA SHEMA NAPAJANJA	Mjerilo: -	Broj nacрта: 12.



LEGENDA:

- RACK - KOMUNIKACIJSKI ORMARIĆ RACK
1 - 4-nitni optički kabel/d20 + FTP cat.6 (outdoor)/d20mm

Napomena:

Do novog RACK-a položiti optički kabel za unutarnje ili vanjsko i unutarnje polaganje, sa svjetlovodima minimalno kategorije OS1 (tzv. SM OF), tip EN 60793-2-50 B1.3. Obavezno koristiti kabele u izvedbi za male radijuse savijanja, tip EN 60793-2-50 B6_a.

Sve niti svjetlovodnog kabela zaključiti konektorima tipa LC-APC.

Uz optički kabel se do poslovne jedinice polaže i kabel tipa FTP cat. 6 za vanjsko polaganje.

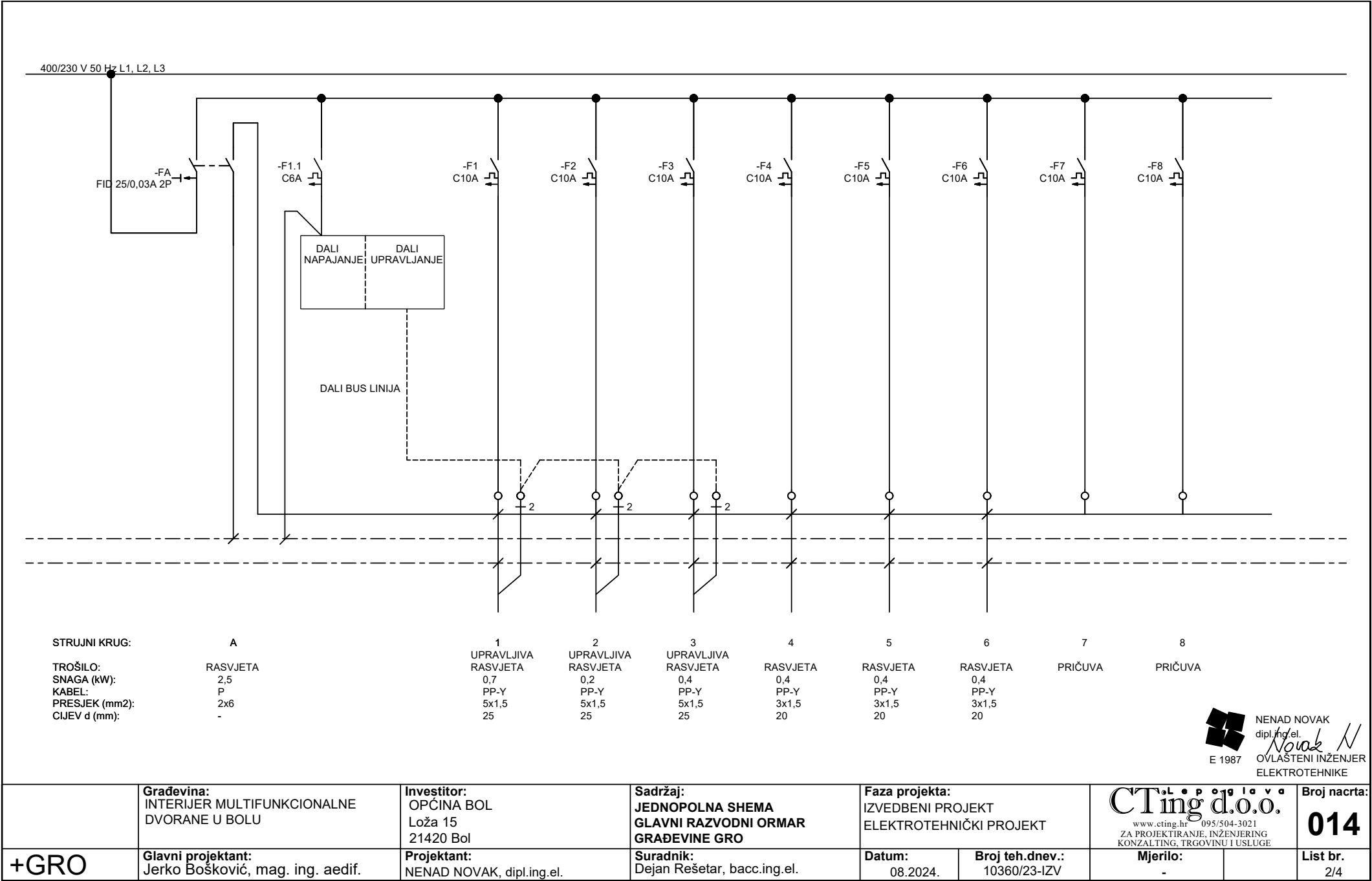


E 1987

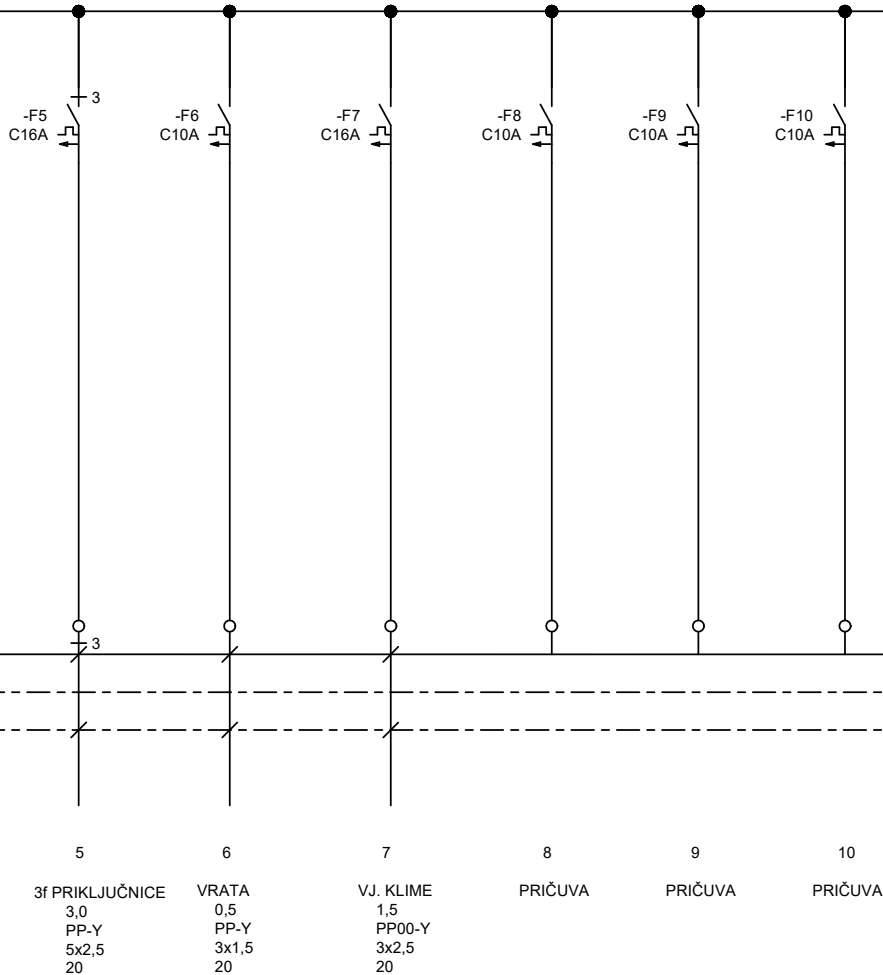
NENAD NOVAK
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	
	Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el.		
GRAĐEVINA: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Faza: Izvedbeni projekt	Teh. dnev. 10360/23-IZV
	Zajednička oznaka projekta: GP-092/23	Datum: 08.2024.	Broj lista: 1.
LOKACIJA: Ulica Vladimira Nazora 2 21420 Bol	SADRŽAJ: PREGLEDNA SHEMA LAN INSTALACIJE	Mjerilo: -	Broj nacрта: 13.



400/230 V 50 Hz L1, L2, L3



NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
E 1987
OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

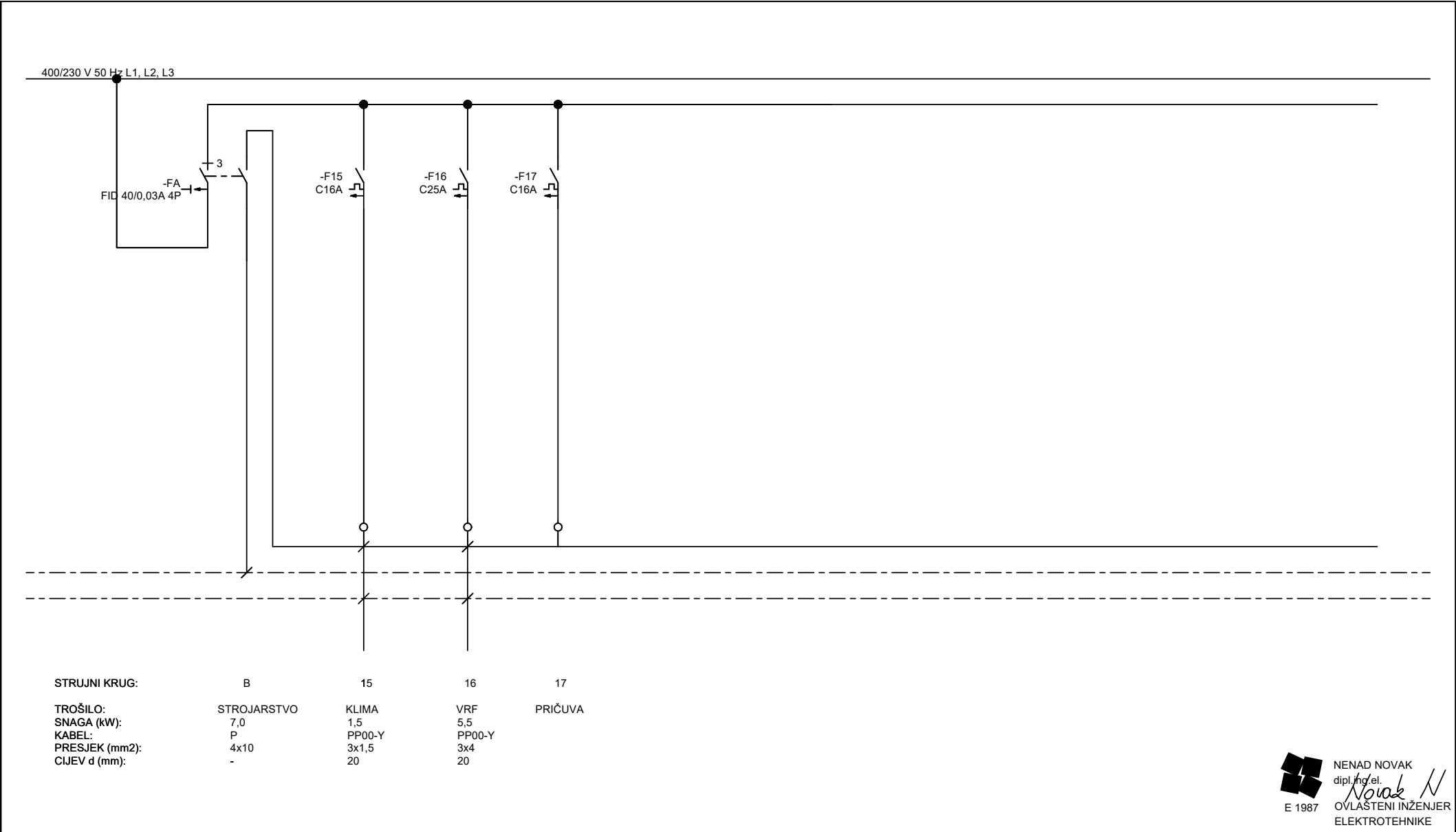
	Građevina: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Investitor: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Sadržaj: RAZVODNI ORMAR KIOSKA R1	Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE		Broj nacрта: 015
+R1	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	Projektant: NENAD NOVAK, dipl.ing.el.	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Datum: 08.2024.	Broj teh.dnev.: 10360/23-IZV	Mjerilo: -	List br. 2/2

[illegible]

F 1987

NENAD NOVAK
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

	Građevina: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Investitor: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNI ORMAR PROJEKCIJSKE SOBE R2	Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		 www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	Broj nacrt 016
+R2	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	Projektant: NENAD NOVAK, dipl.ing.el.	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Datum: 08.2024.	Broj teh.dnev.: 10360/23-IZV		Mjerilo: -



	Građevina: INTERIJER MULTIFUNKCIONALNE DVORANE U BOLU	Investitor: OPĆINA BOL Loža 15 21420 Bol	Sadržaj: JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNI ORMAR PROJEKCIJSKE SOBE R2	Faza projekta: IZVEDBENI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		CTing d.o.o. www.cting.hr 095/504-3021 ZA PROJEKTIRANJE, INŽENJERING KONZALTING, TRGOVINU I USLUGE	Broj nacрта: 016
+R2	Glavni projektant: Jerko Bošković, mag. ing. aedif.	Projektant: NENAD NOVAK, dipl.ing.el.	Suradnik: Dejan Rešetar, bacc.ing.el.	Datum: 08.2024.	Broj teh.dnev.: 10360/23-IZV	Mjerilo: -	List br. 3/3

