



MD ING j.d.o.o.
NADZOR I PROJEKTIRANJE
ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

MD ING j.d.o.o.

Trg svetog Josipa 13, 33520 Slatina - HR

OIB: 60235675919 | MB: 010130422 | IBAN: HR6624070001100261329

Tel: +385 91 602 3343 | e-mail: mding.projekti@gmail.com

INVESTITORI

Dom za odrasle osobe Borova
Stjepana Radića 9A , 33410 Borova
OIB: 75988025471

**NAZIV I LOKACIJA
GRAĐEVINE**

Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta)
Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

FAZA PROJEKTA

IZVEDBENI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

**PROJEKTIRANI DIO
GRAĐEVINE**

- niskonaponske električne instalacije,
- instalacija sustava zaštite izjednačenja potencijala
- fotonaponske elektrane
- sustav zaštite od udara munje
- instalacija vatrodojave

PROJEKTNI URED

MD ING j.d.o.o.

OZNAKA PROJEKTA

49/24-E-IZV

OZNAKA MAPE

MAPA 5

**ZAJEDNIČKA OZNAKA
PROJEKTA**

07/25

GLAVNI PROJEKTANT

Antonio Radonjić, mag.ing.aedif.
(broj ovlaštenja G 6959)

**PROJEKTANT
ELEKTROTEHNIČKOG
PROJEKTA**

Matej Dunković, mag.ing.el.
(broj ovlaštenja E 3488)

**ODGOVORNA OSOBA U
UREDU**

Matej Dunković, mag.ing.el.

**MJESTO I DATUM IZRADE
PROJEKTA**

Slatina, studeni 2025.



MD ING j.d.o.o., Trg svetog Josipa 13,
33520 Slatina - HR, OIB:
60235675919

INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A, 33410 Borova, OIB: 75988025471
GRAĐEVINA: Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje
zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade
(alatnice i spremišta)
LOKACIJA: Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

POPIS MAPA IZVEDBENOG PROJEKTA

Zajedničke oznake projekta: 07/25

MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT AGEST-ING d.o.o. Virovitica, Pejačevićeva ulica 2 Projektant: Damir Strunjak, dipl.ing.arh., (A 5154)	T.D. IP-48-2024
MAPA 2	GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE "ALLKON" d.o.o., Kreminac 16, Slatina OIB: 65093335436 Projektant: Antonio Radonjić, mag.ing.aedif., G 6959	T.D. IZV - 25/24-K
MAPA 3	GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE "ALLKON" d.o.o., Kreminac 16, Slatina OIB: 65093335436 Projektant: Antonio Radonjić, mag.ing.aedif., G 6959	T.D. IZV- 10/24-VIO
MAPA 4	STROJARSKI PROJEKT GRIJANJA I HLAĐENJA REŠETAR INŽENJERING d.o.o., Školska 8, Slatina OIB: 35309403710 Projektant: Matej Rešetar, mag.ing.mech., S 2083	T.D. 138/25-ST
MAPA 5	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INSTALACIJA MD ING j.d.o.o., Braće Radića 74, Sladojevci OIB: 60235675919 Projektant: Dunković Matej, mag.ing.el., E 3488	T.D. 49/24-E-IZV

Sadržaj

1. OPĆA DOKUMENTACIJA

- 1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA
- 1.2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA
- 1.3. POTVRDA O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
- 1.4. IZJAVA PROJEKTANTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA SA POSEBNIM PROPISIMA

2. TEHNIČKI OPIS

- 2.1. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE
- 2.2. ELEKTROENERGETSKI PRIKLJUČAK
- 2.3. RAZVODNI ORMAR
- 2.4. ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE
- 2.5. INSTALACIJA GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE
- 2.6. ELEKTRONIČKA KOMUNIKACIJSKA INSTALACIJA
- 2.7. RASVJETA
- 2.8. IZJEDNAČENJE POTENCIJALA
- 2.9. INSTALACIJA SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD UDARA MUNJE I UZEMLJENJA
- 2.10. ZAŠTITA OD INDIREKTOG NAPONA DODIRA
- 2.11. POLAGANJE NN KABELA
- 2.12. INSTALACIJA ANTENSKOG SUSTAVA
- 2.13. FOTONAPONSKA ELEKTRANA
- 2.14. OZNAČAVANJE OPREME
- 2.15. INSTALACIJA POZIVNOG AUDIO-VIDEO UREĐAJA
- 2.16. INSTALACIJA SOS SIGNALIZACIJE SANITARNIH PROSTORA ZA INVALIDE
- 2.17. GRIJANJE OLUKA I RAVNOG KROVA
- 2.18. ZAŠTITA I IZMJESTANJE POSTOJEĆE EKI
- 2.19. INSTALACIJA VATRODOJAVE
- 2.20. ZAVRŠNE ODREDBE

3. PRORAČUNI

- 3.1. PRORAČUN VODOVA NA TERMIČKO OPTEREĆENJE
- 3.2. KONTROLA PADA NAPONA
- 3.3. KONTROLA DJELOVANJA ZAŠTITE
- 3.4. PRORAČUN OTPORA UZEMLJENJA
- 3.5. PRORAČUN FOTONAPONSKOG SUSTAVA
- 3.6. PRORAČUN AUTONOMIJE NAPAJANJA VATRODOJAVNE CENTRALE
- 3.7. PRORAČUN DULJINE PETLJE SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA
- 3.8. PRORAČUN PROCJENE RIZIKA ZA SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- 4.1. OPĆI DIO
- 4.2. PREGLEDAVANJE I ISPITIVANJE INSTALACIJE
- 4.3. ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU
- 4.4. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

6. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

- 6.1. OPĆI PODACI
- 6.2. OPIS TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA



MD ING j.d.o.o., Trg svetog Josipa 13,
33520 Slatina - HR, OIB:
60235675919

INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , 33410 Borova , OIB: 75988025471
GRAĐEVINA: Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje
zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade
(alatnice i spremišta)
LOKACIJA: Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

7. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

8. GRAFIČKI PRIKAZI

- 8.1. SITUACIJSKI PRIKAZ GRAĐEVINE
- 8.2. NACRT INSTALACIJA JAKE I SLABE STRUJE – GLAVNA GRAĐEVINA
- 8.3. NACRT INSTALACIJA JAKE I SLABE STRUJE – POMOĆNA GRAĐEVINA
- 8.4. NACRT INSTALACIJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE I PRIHVATNE MREŽE LPS-A
- 8.5. NACRT INSTALACIJA RASVJETE – GLAVNA GRAĐEVINA
- 8.6. NACRT INSTALACIJA RASVJETE – POMOĆNA GRAĐEVINA
- 8.7. NACRT TEMELJNOG UZEMLJIVAČA – GLAVNA GRAĐEVINA
- 8.8. NACRT SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD UDARA MUNJE – ODVODI
- 8.9. NACRT TEMELJNOG UZEMLJIVAČA I PRIHVATNE MREŽE LPS-A – POMOĆNA GRAĐEVINA
- 8.10. NACRT SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD UDARA MUNJE – ODVODI – POMOĆNA GRAĐEVINA
- 8.11. BLOK SHEMA ELEKTROENERGETSKOG RAZVODA
- 8.12. BLOK SHEMA STRUKTURNOG KABLIRANJA
- 8.13. JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNOG ORMARA GRO
- 8.14. JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNOG ORMARA RO
- 8.15. DETALJ IZJEDNAČENJA POTENCIJALA SANITARNIH PROSTORIJA
- 8.16. DETALJ SPOJA NA GLAVNO IZJEDNAČENJE POTENCIJALA
- 8.17. DETALJ POLAGANJA TEMELJNOG UZEMLJIVAČA
- 8.18. DETALJ POLAGANJA NN KABELA
- 8.19. PRESJEK KABELSKOG ROVA NA KRIŽANJU S PROMETNIM PUTEVIMA
- 8.20. SHEMA SOS SUSTAVA ZA INVALIDSKI WC
- 8.21. SHEMA PORTAFONA
- 8.22. SHEMA SUSTAVA FOTONAPONSKE ELEKTRANE
- 8.23. NACRT INSTALACIJE SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA
- 8.24. BLOK SHEMA SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA



MD ING j.d.o.o., Trg svetog Josipa 13,
33520 Slatina - HR, OIB:
60235675919

INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , 33410 Borova , OIB: 75988025471
GRAĐEVINA: Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje
zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade
(alatnice i spremišta)
LOKACIJA: Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

1. OPĆA DOKUMENTACIJA

- 1.1. Izvadak iz sudskog registra
- 1.2. Rješenje o imenovanju projektanta električnih instalacija
- 1.3. Potvrda o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike
- 1.4. Izjava projektanta električnih instalacija o usklađenosti glavnog projekta električnih instalacija sa posebnim propisima

1. OPĆA DOKUMENTACIJA

1.1. Izvadak iz sudskog registra



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

Elektronički zapis
Datum: 05.05.2025

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

010130422

OIB:

60235675919

EUID:

HRSR.010130422

TVRTKA:

1 MD ING j.d.o.o. za usluge, trgovinu i proizvodnju

1 MD ING j.d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

4 Slatina (Grad Slatina)
Trg svetog Josipa 13

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

1 dunkovic.matej123@gmail.com

PRAVNI OBLIK:

1 jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću

PRETEŽITA DJELATNOST:

3 71.12.9 - Ostalo inženjerstvo i s njim povezano tehničko
savjetovanje

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

2 MATEJ DUNKOVIĆ, OIB: 44496488080

Sladojevci, Braće Radića 70

1 - jedini član j.d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

2 MATEJ DUNKOVIĆ, OIB: 44496488080

Sladojevci, Braće Radića 70

1 - direktor

1 - zastupa samostalno i neograničeno, imenovan s danom
29.06.2022

TEMELJNI KAPITAL:

4 1,00 euro

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

1 Izjava o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću
s jednim članom od 29.06.2022.

Izrađeno: 2025-05-05 09:28:17

Podaci od: 2025-05-05

D004

Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

Elektronički zapis
Datum: 05.05.2025

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 4 Odlukom jedinog osnivača društva od 07.04.2025. godine u cijelosti je izmijenjena Izjava o osnivanju j.d.o.o. od 29.06.2022. godine. Izjava o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću potpuni tekst od 07.04.2025. godine dostavljena je u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 4 Odlukom jedinog osnivača društva od 07.04.2025. godine usklađen je temeljni kapital s eurima, sukladno Zakonu o trgovačkim društvima.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	28.04.25	2024	01.01.24 - 31.12.24	GFI-POD izvještaj

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | * | - izrada studija i analiza iz područja elektrotehnike, ekonomije, ekologije i drugih znanosti |
| 1 | * | - inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje |
| 1 | * | - tehničko ispitivanje i analiza |
| 1 | * | - istraživanje tržišta i ispitivanje javnoga mnijenja |
| 1 | * | - specijalizirane dizajnerske djelatnosti |
| 1 | * | - proizvodnja sapuna i deterdženata, sredstava za čišćenje i poliranje |
| 1 | * | - elektroinstalacijski radovi |
| 1 | * | - kupnja i prodaja robe |
| 1 | * | - pružanje usluga u trgovini |
| 1 | * | - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu |
| 1 | * | - zastupanje inozemnih tvrtki |
| 1 | * | - trgovina automobilima i motornim vozilima lake kategorije |
| 1 | * | - trgovina ostalim motornim vozilima |
| 1 | * | - održavanje i popravak motornih vozila |
| 1 | * | - pripremanje i usluživanje jela, pića i napitaka i pružanje usluga smještaja. |
| 1 | * | - pripremanje jela, pića i napitaka za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i slično) i opskrba tim jelima, pićima i napitcima (catering) |
| 1 | * | - savjetovanje u vezi s računalima |
| 1 | * | - ostale uslužne djelatnosti u vezi s informacijskom tehnologijom i računalima |
| 1 | * | - kupnja i prodaja vlastitih nekretnina |
| 1 | * | - mješovita proizvodnja |
| 1 | * | - posredovanje u trgovini raznovrsnim proizvodima |
| 1 | * | - savjetovanje u vezi s poslovanjem i ostalim upravljanjem |

Izrađeno: 2025-05-05 09:28:17
Podaci od: 2025-05-05

D004
Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

Elektronički zapis
Datum: 05.05.2025

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- | | | |
|---|---|--|
| 4 | * | - djelatnosti prostornog uređenja i gradnje |
| 4 | * | - djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora
gradnja |
| 4 | * | - djelatnost upravljanja projektom gradnje |
| 4 | * | - djelatnost ispitivanja |
| 4 | * | - djelatnost prethodnih istraživanja |

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-22/2123-2	29.06.2022	Trgovački sud u Bjelovaru
0002 Tt-23/1980-1	31.07.2023	Trgovački sud u Bjelovaru
0003 Tt-25/1058-1	09.01.2025	Trgovački sud u Bjelovaru
0004 Tt-25/3406-2	16.04.2025	Trgovački sud u Bjelovaru
eu /	30.03.2023	elektronički upis
eu /	26.04.2024	elektronički upis
eu /	28.04.2025	elektronički upis

Sukladno Uredbi o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 37/2023)
Tar. br. 28. ne plaća se pristojba za izdavanje aktivnog i/ili
povijesnog izvotka iz sudskog registra.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički
potpisana certifikatom:
CN=sudreg2,L=ZAGREB,2.5.4.97=HR72910430276,C=HR,O=MIN
ISTARSTVO PRAVOSUDA UPRAVE I DIGITALNE TRANSFORMACIJE

Broj zapisa: 000bi-tg0fT-1XGwE-efWfT-oHhBl
Kontrolni broj: RIfVT-lyQbo-X5Y2b-0zYcf

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja
zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument
identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave
potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2025-05-05 09:28:17
Podaci od: 2025-05-05

D004
Stranica: 3 od 3

1.2. Rješenje o imenovanju projektanta električnih instalacija

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15, 118/18, 110/19), donosi se

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Djelatnik **Matej Dunković, mag.ing.el.** imenuje se za projektanta za izradu glavnog elektrotehničkog projekta za:

INVESTITORI	Dom za odrasle osobe Borova Stjepana Radića 9A , 33410 Borova OIB: 75988025471
GRAĐEVINA	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova
FAZA PROJEKTA	IZVEDBENI PROJEKT
STRUKOVNA ODREDNICA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
BROJ PROJEKTA	49/24-E-IZV

Obrazloženje

Imenovani djelatnik ima položen stručni ispit, posjeduje propisani stupanj stručne sprema i stručne prakse prema Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15, 118/18, 110/19), upisan je u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike prema Statutu hrvatske komore inženjera elektrotehnike (NN br. 137/15) pod rednim brojem 3488. rješenjem: klasa UP/I-800-01/22-01/56 čime je stekao pravo na strukovni naziv "ovlašteni inženjer elektrotehnike", izradu i upotrebu pečata.

Prema citiranom Zakonu, projektant je odgovoran da projekt električnih instalacija koji se izrađuje zadovoljava uvjete Zakona o gradnji i Zakona o prostornom uređenju, posebnih zakona i propisa, ispravnost i potpunost projekta u smislu ispravnosti tehničkih rješenja i troškovnika, računske točnosti, međusobne usklađenosti pojedinih dijelova projekta u projektnom zadatku opisanom u dispozitivu ovog rješenja.

U Slatini, studeni 2025.

Direktor:

Matej Dunković, mag.ing.el.

1.3. Potvrda o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike

KLASA: 500-08/22-01/511
URBROJ: 504-04-22-1
Zagreb, 05.10.2022.

Hrvatska komora inženjera elektrotehnike na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio **Matej Dunković, mag.ing.el., SLATINA, Braće Radića 74, Sladojevci**, izdaje

POTVRDU

- Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera elektrotehnike razvidno je da je **Matej Dunković, mag.ing.el., OIB 44496488080, SLATINA**, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, s danom upisa **14.06.2022.** godine, pod rednim brojem **3488**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**".
- Matej Dunković, mag.ing.el.**, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem **3488** nije u statusu mirovanja članstva u Hrvatskoj komori inženjera elektrotehnike.
- Matej Dunković, mag.ing.el.**, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem **3488** nema izrečenu mjeru privremenog ili trajnog oduzimanja prava na obavljanje stručnih poslova ovlaštenog inženjera elektrotehnike.
- Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani aktivni član Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

 REPUBLIKA HRVATSKA HRVATSKA KOMORA INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE	Vrijeme izdavanja:	05.10.2022. 08:58:55
	Izdavatelj certifikata:	CN=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE, L=ZAGREB, OID.2.5.4.97 = VATHR-31185646618, O=HKIE, C=HR
	Serijski broj:	31185646618.2.37
	Algoritam potpisa:	SHA256withRSA
	Broj zapisa:	2022-667
	Kontrolni broj:	595-326-684
Elektronički pečat:	MIIBIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAzl0FnLR8v21344MCwdHcDjWcmUEt5Oa D2hbwagurHDrP1rMN2dz8JLrHXxBebSdPnzxiUJTtXimafy11+L4rD0S7aDAQ4Ov+foYQ+iHJAjC+JjB4d V7ZgUYgvd9WemoreYHB+PdILDxRrWCNyZJyoRszFw0QG+43TaeFGzTCpyW6yx4eedLH9hBiVS9M +DrYSe89Sabe+49dlekWU0vKcXaR5Pj7+3DvSPdxridlGC6QdThRTVp95qLB3+5tlmTTXLgIbFNEdg2M FW6F71LIV9uJdG+yCJwWU4b4WIGvL6wBZZGBUdzAm2YJnIS/O7Sus0G7cFaSSTA6C/DkQIDAQAB	
Informacije za provjeru dokumenta:	Elektronički zapisi se čuvaju najviše 3 mjeseca od trenutka generiranja te se u tom roku može izvršiti provjera elektroničkog zapisa uvidom u elektronički zapis kojem se pristupa putem broja zapisa i kontrolnog broja otisnutog u kontrolnom dijelu elektroničkog zapisa, putem Internet adrese https://egradani.hkie.hr/dokumenti-provjera .	

1.4. Izjava projektanta električnih instalacija o usklađenosti glavnog projekta električnih instalacija sa posebnim propisima

PROJEKTANT ELEKTROTEHNIČKOG PROJEKTA

Matej Dunković, mag.ing.el.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike

Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike:

Klasa: UP/I-800-01/22-01/56, Urbroj:504-05-22-3 od 14. 06. 2022.

Broj upisa u Imeniku ovlaštenih inženjera elektrotehnike E3488 upisan 14.06.2022.

Temeljem članka 51. stavak 2. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) izdaje se

IZJAVA O USKLAĐENOSTI

glavnog elektrotehničkog projekta **T.D.:49/24-E-IZV** s posebnim propisima

INVESTITORI

Dom za odrasle osobe Borova

Stjepana Radića 9A , 33410 Borova

OIB: 75988025471

GRAĐEVINA

Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta)

Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

, da je ovaj projekt usklađen sa PPUO Suhopolje (Službeni glasnik Općine Suhopolje broj 3/05, 7/07, 1/08, 5/15, 1/17 i 2/21), te odredbama sljedećih zakona, pravilnika, propisa i normi:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10, 114/22).
- Zakon o građevnim proizvodima (NN RH br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20).
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN RH br. 76/22).
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21).
- Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN RH br. 91/10, 114/18).
- Zakon o normizaciji (NN 80/13).
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18).
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH br. 78/15, 118/18, 110/19).
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10).
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN RH br. 28/16)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN RH br. 146/14).
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (NN 36/16)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13, 153/13, 12/23)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/1999)
- Zakon o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22)
- HRN DIN VDE 0833-1:2015 - Sustavi za uzbunjivanje zbog požara, provala i prepada -- 1. dio: Opći zahtjevi (DIN VDE 0833-1:2014)

- HRN DIN VDE 0833-2:2018/Ispr.1:2019 - Sustavi za uzbunjivanje zbog požara, provale i prepada -- 2. dio: Zahtjevi za sustave za požarno uzbunjivanje (DIN VDE 0833-2:2017/Berichtigung 1:2019)
- HRN EN 54-1:2021 - Sustavi za otkrivanje i dojavu požara -- 1. dio: Uvod (EN 54-1:2021)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10).
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN RH br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11, 118/19).
- Tehnički propis za građevne proizvode (NN 35/18).
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama ("Narodne novine" br. 128/15., 70/18., 73/18., 86/18., 125/19., 102/20.)
- HRN HD 60364-1:2008 Niskonaponske električne instalacije -- 1. dio: Osnovna načela, određivanje općih značajka, definicije
- HRN HD 60364-4-42:2012 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-42: Sigurnosna zaštita -- Zaštita od toplinskih učinaka
- HRN HD 60364-4-41:2017 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-41: Sigurnosna zaštita -- Zaštita od električnog udara
- HRN HD 60364-5-52:2012 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-52: Odabir i ugradnja električne opreme -- Sustavi razvođenja
- HRN HD 60364-5-54:2012 – Niskonaponske električne instalacije -- 5-54. dio: Odabir i ugradnja električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči
- 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
- HRN HD 60364-7-712:2016 – Niskonaponske električne instalacije -- dio 7-712: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Fotonaponski sustavi (PV)(HD 60364-7-712:2016)
- HRN EN 1838:2013 - Primjena rasvjete -- Nužna rasvjeta (EN 1838:2013)
- HRN EN 50172:2008 - Sustavi rasvjete za slučaj opasnosti (EN 50172:2004)
- Posebnim uvjetima i uvjetima priključenja, tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju zakona o gradnji i posebnim propisima RH

U Slatini, studeni 2025.

Projektant:
Matej Dunković, mag.ing.el

2. TEHNIČKI OPIS

- 2.1. Opis projektiranog dijela građevine
- 2.2. Elektroenergetski priključak
- 2.3. Razvodni ormar
- 2.4. Električna instalacija jake struje
- 2.5. Instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije
- 2.6. Elektronička komunikacijska instalacija
- 2.7. Rasvjeta
- 2.8. Izjednačenje potencijala
- 2.9. Instalacija sustava za zaštitu od udara munje i uzemljenja
- 2.10. Zaštita od indirektnog napona dodira
- 2.11. Polaganje NN kabela
- 2.12. Instalacija antenskog sustava
- 2.13. Fotonaponska elektrana
- 2.14. Označavanje opreme
- 2.15. Instalacija pozivnog audio-video uređaja
- 2.16. Instalacija SOS signalizacije sanitarnih prostora za invalide
- 2.17. Grijanje oluka i ravnog krova
- 2.18. Zaštita i izmještanje postojeće EKI
- 2.19. Instalacija vatrodjave
- 2.20. Završne odredbe

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. Opis projektiranog dijela građevine

Za investitora, Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A, 33410 Borova, OIB: 75988025471, izrađen je izvedbeni projekt, zajedničke oznake projekta 07/25. Predviđa se Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta), na lokaciji Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova.

Predmetni dio elektrotehničkog projekta obuhvaća slijedeće instalacije

- Elektroenergetski razvod
- Razvodni ormari
- Električna instalacija jake struje
- Električna instalacija rasvjete
- Električna instalacija slabe struje
- Uzemljenje i izjednačenje potencijala
- Zaštita od previsokog napona dodira
- Fotonaponska elektrana
- Sustav zaštite od udara munje
- Instalacija vatrodjave

2.2. Elektroenergetski priključak

Građevina je slobodnostojeća. Napajanje električnom energijom zgrade predviđeno je u skladu s elektroenergetskom suglasnosti br. **4020-70294400-100001749**. Napajanje mjesta priključenja je iz 1TS233 BOROVA I / izvod: PR. REZOVCU LIJEVO. Mjesto priključenja na mrežu je NN nadzemna mreža. Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između HEP ODS-a i investitora je KPMO.

Od KPMO-a do glavnog razvodnog ormara GRO će se položiti kabel NYY-J 5x10mm² u Novotumb cijevi promjera 50mm, za napajanje građevine. Od ormara GRO do razvodnog ormara pomoćne građevine RO potrebno je položiti kabel NYY-J 5x6mm² u NOVOTUMB cijevi promjera 50mm. U KPMO-u je smješteno dvosmjerno brojilo za mjerenje električne energije u smjeru predaje i u smjeru preuzimanja. Iz ormara GRO se provodi razvod do svih potrošača građevine. Novoplanirane kabele potrebno je zaštititi i propisno označiti.

Tipovi i presjeci kabela su prikazani u shemi elektroenergetskog razvoda.

Ukupna vršna snaga cijele građevine je: $P_v = 17,25 \text{ kW}$ u smjeru potrošnje

Na krovu objekta će se postaviti fotonaponski paneli za proizvodnju električne energije u smjeru predaje ukupne snage od: $P_v = 8 \text{ kW AC}$.

Sve radove na vanjskom priključku potrebno je izvesti prema uvjetima elektroenergetskog distributera.

Na ulazu u glavnu građevinu predviđeno je tipkalo za daljinski isklup glavnog prekidača u slučaju nužde. Tipkalo za daljinski isklup napajati će se iz glavnog razdjelnog ormara GRO negorivim kabelom NHXH FE180/E90 2 x 1,5 mm². Navedeno tipkalo će biti smješteno pored ulaza (izlaza) iz građevine. Tipkalo za daljinsko isključenje napajanja biti će u izvedbi za vanjsku montažu i opremljena zaštitnim staklom i natpisnom pločicom s naznakom funkcije.

2.3. Razvodni ormar

Razvodni ormari trebaju biti napravljeni za definiranu svrhu, kakvoće i odgovarajuće veličine za ugradnju opreme s odgovarajućom zadnjom aranžirnom pločom i vratima s pregradom za smještaj dokumentacije. Razvodni ormari su ugradbene izvedbe.

Razvodni ormar treba biti opremljen odgovarajućim elementima (uglavnom zaštitnim uređajima diferencijalne struje – zaštitne strujne sklopke struje greške 30 mA, automatskim zaštitnim prekidačima-osiguračima za ostale strujne krugove) za zaštitu od previsokog napona dodira i strujnog kruga od struja kratkog spoja i preopterećenja. Sabirnica uzemljenja, smješta se najniže, a dužine je gotovo kao i kućište ormara.

U sklopu razdjelnika predviđen je džep za nacрте kao i svi elementi za priključak strujnih krugova označavanje opreme i natpisi koja se montira na vrata razdjelnika.

U razdjelnici je predviđen i pričuvni prostor do cca 30% za eventualne buduće potrebe.

2.4. Električna instalacija jake struje

Električna instalacija jake struje izvodi se vodovima tipa NYM-J i NYY-J. Za napojni kabel između KPMO-a i GRO predviđen je kabel NYY-J 5x10mm². Za napojni kabel između GRO i RO predviđen je kabel NYY-J 5x6mm². Polaganje vodova se izvodi na slijedeći način:

- u zidu pod žbuku,
- u cijevima u zidu pod žbukom,
- u zemlji i podu,

Minimalni presjek vodiča za pojedine instalacije:

- Energetski kabeli 2,5 mm²
- Upravljački kabeli 1,5 mm²
- Kabeli za unutarnju rasvjetu 1,5 mm², a za veće dužine 2,5 mm²
- Kabeli instrumentacije 0,75 mm²

Dimenzioniranje kabela ovisi o veličini struje i padu napona, te uputama proizvođača. Kod dimenzioniranja kabela u obzir će se uzeti i faktor temperature, način polaganja kabela i broj kabela koji se polažu paralelno. Zaštitni uređaji su dimenzionirani prema otporu petlje u slučaju kratkog spoja.

Za opremu ili instalacije gdje je potrebno osigurati neprekinutost armature-plašta, potrebno je koristiti uvodnice od vodljivog materijala kompatibilnog opremi i uvjetima instaliranja.

Sve kabele obavezno označiti na početku i na koncu.

Presjek vodova za strujne krugove rasvjete uglavnom je 1,5 mm², dok se za utičnice koriste vodiči presjeka 2,5 mm² ili po potrebi i većih presjeka sukladno snazi potrošača i veličini pada napona. Predviđeni su stalni priključci za pojedinu opremu (strojarstvo i sl.). Osim navedenog, prema zahtjevima korisnika i predviđene tehnološke opreme biti će i usklađeni pojedini el. priključci, a što će biti naznačeno na nacrtima razvoda.

U priloženim jednopolnim shemama vidljiv je tip kabela i jakost osigurača, a u priloženim tlocrtima vidljive su dispozicije priključnica.

U instalaciji se za električni razvod primjenjuje sistem tipa TN-S, a neutralni (N) i zaštitni (PE) vodič međusobno se povezuju na razdjelnici KPMO.

Zaštita od električnog udara predviđena je na slijedeći način:

- od direktnog udara – izoliranjem i stavljanjem u zatvorena kućišta zatvorenih dijelova pod naponom,
- od indirektnog udara – automatskim isključenjem napona pomoću automatskih osigurača.

Kao dodatne mjere zaštite predviđeno je:

- osiguranje dijela strujnih krugova uređajem diferencijalne struje 0,03 A,
- glavno izjednačenje potencijala,
- dodatno izjednačenje potencijala.

Glavno izjednačenje potencijala (GIP) provodi se preko glavne sabirnice uzemljenja koja se postavlja u prizemlju, a na nju se povezuje:

- uzemljivač,
- sabirnica PEN u kabelskom ormariću, sabirnica PE u razdjelnici,
- telefonski ormarić,
- instalacija vodovoda, toplovoda i plinovoda,
- ostale metalne mase.

Dopunsko izjednačenje potencijala koristi se kao dodatna mjera zaštite od električnog udara, a provodi se u dijelu instalacije povezivanjem svih metalnih dijelova (vodovodni priključci, odvodi, masa kade, plinska instalacija, radiator i sl.) na kutiju za dopunsko izjednačenje potencijala (DIP) vodom H07V-K 6mm². Kutija za dopunsko izjednačenje potencijala spaja se na zaštitnu sabirnicu PE razdjelnice. Svi automatski osigurači su karakteristike tipa B ili C. Raspored kutija za dopunsko izjednačenje potencijala je ucrtan na nacrtima utičnica jake struje. Visina montaže kutija za dopunsko izjednačenje potencijala je 40cm od kote gotovog poda.

Prema članku 31. Pravilnika o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti električne instalacije moraju omogućavati ispunjavanje sljedećih uvjeta, odnosno imati:

- parafon postavljen na visinu od 110 do 120 cm, sa svjetlosnom oznakom
- prekidač za svjetlo i zvonice postavljeni u rasponu visina od 90 do 120 cm
- utičnicu u pristupačnoj kuhinji neposredno iznad radne plohe
- ostale utičnice postavljene u rasponu visina od 90 do 120 cm
- izvodnu ploču za električnu instalaciju postavljenu gornjim rubom u rasponu visina od 90 do 120 cm i
- svu opremu električnih instalacija izvedenu u kontrastu s podlogom zida s tipkama koje su vidljive u mraku.

2.5. Instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije

Kompletno rješenje grijanja, hlađenja i ventilacije biti će riješeno posebnim projektom, a u ovom projektu će biti predviđeno samo napajanje jedinica. Prije ožičenja strojarskih instalacija potrebno proučiti upute proizvođača i strojarski projekt!.

2.6. Elektronička komunikacijska instalacija

Povezivanje na EK infrastrukturu izvest će se preko pristupne kableske kanalizacije (PKK) cijevima od EKI priključka do HD-a. Pristupna kableska kanalizacija (PKK) za predmetnu građevinu izvest će se sa dvije PEHD cijevi promjera 50mm. Cijev će se položiti u zemlju, a PKK je potrebno propisano zaštititi od štetnog utjecaja kabela jake struje na EK mrežu. Način izvedbe priključka dogovoriti s ugovornim distributerom.

Priključni komunikacijski ormarić ENI predviđen je iz dva polja (bakar + optika), sastavljen od ormara dimenzija krone box II i optičkog ormarića ORN-02. Priključne reglete potrebno je opremiti pretincem s katodnim odvodnicima prenapona. Komunikacijski ormar HD izveden kao zidni ormar. Priključni ormar ENI i razdjelnik HD potrebno je povezati sa dvije PVC cijevi promjera 32 mm u koje se polaže bakreni kabel TCXDSL ili UTP cat. 6 4x2x0,5mm i optički kabel FO multimode 4 niti. Od komunikacijskog razdjelnika HD izvodi se instalacija pomoću kabela UTP 4x2x0,4 mm cat.6a položenog u zid u samogasivu pvc cijev promjera 16mm

Sva instalacija se izvodi u instalacijskim cijevima u zidu. Komunikacijski ormar potrebno je povezati na uzemljenje preko sabirnice glavnog izjednačenja potencijala (GIP) kablom P/F 6mm². Svi priključci EK mreže u građevini izvedeni su preko RJ45 cat6 utičnica, koje se postavljaju na visini 0,4m od gotovog poda, ako u projektu ne piše druga visina. Dispozicija priključnica po želji investitora.

Sve informatičke i telefonske kabele potrebno je polagati odmaknuto od kabela jake struje i to minimalno 0.3m, a na mjestima neizbježnih križanja treba ih izvesti pod pravim kutem sa razmakom najmanje 2cm.

Nakon izvršenih radova treba izvršiti potrebna mjerenja i ispitivanja instalacija

Instalaciju strukturnog kabliranja potrebno je položiti na propisanoj udaljenosti od ostalih instalacija vodeći računa o sljedećim zahtjevima:

- pri odmotavanju kabela sa kolotura paziti da se kabel ne uvije i da se ne ošteti vanjski omotač,
- polumjeri savijanja pri polaganju kabela i pri eksploataciji ne smiju biti manji od onih koje propisuje proizvođač,
- maksimalne dozvoljene sile koje trajno ili privremeno opterećuju kabele ne smiju biti veće od onih koje propisuje proizvođač,
- nije dozvoljeno nastavljavanje kabela,
- kabele rezati tek nakon polaganja,
- radi potrebe razvođenja kabela unutar razdjelnika položene FTP kabele rezati najmanje četiri metra od točke gdje kabel doseže dno razdjelnika,
- kableske završetke izvesti propisano i kvalitetno,
- sve kabele na oba kraja označiti naljepnicom sa upisanom oznakom kabela,
- na priključne kutije staviti naljepnicu sa oznakom utičnog modula,
- prespojne panele potrebno je jasno označiti njihovom oznakom i opisno koji dio mreže pokrivaju (npr. kat ili prostorije).

2.7. Rasvjeta

Projektom su predviđeni samo izvodi za rasvjetna tijela unutarnjih i vanjskih prostora. Sva rasvjeta je napajana sa mreže i upravljana instalacijskim sklopkama. Vanjska rasvjeta i rasvjeta sanitarnih prostora u nivou zaštite minimalno IP55, ostalo po želji investitora.

U slučaju nepredviđenih opasnih događaja ili nestanka mrežnog električnog napajanja predviđeno je postavljanje sigurnosne rasvjete, čija će rasvjetna tijela biti raspoređena u svim važnim prostorijama i na evakuacijskim putevima, a sve da bi se

FAZA PROJEKTA: Izvedbeni projekt

STRUKOVNA ODREDNICA: Elektrotehnički projekt

osigurala minimalna rasvjetljenost navedenih prostora u iznosu od 1 lux-a. Svjetiljke sigurnosne rasvjete predviđene su sa lokalnom baterijom na svakoj svjetiljci koja osigurava autonomiju rada u trajanju od minimalno 1 sata. Uključenje svjetiljki u slučaju nestanka napajanja vrši se automatski, kao i gašenje nakon povratka mrežnog napajanja.

Na evakuacijskim putevima i iznad izlaza potrebno je postaviti sigurnosne svjetiljke sa oznakama smjera kretanja u slučaju opasnosti. Isto kao i druge sigurnosne svjetiljke bit će opremljene lokalnom baterijom sa autonomijom od minimalno 1 sata, a paliti i gasiti će se automatski. Oznake smjera kretanja i izlaza moraju biti na postavljeni prema HR EN 1838.

2.8. Izjednačenje potencijala

Izjednačenje potencijala provodi se u cijelom objektu povezivanjem metalnih masa na uzemljivač građevine, izvedbom el. instalacije u sistemu zaštite TN-S. U tu svrhu predviđen je dovoljan broj izvoda iz uzemljivača građevine. Za uzemljenje metalnih masa unutar građevine, iz temeljnog uzemljivača polažu se izvodi trake za izjednačenje potencijala

U sanitarne čvorove potrebno je ugraditi kutije za dodatno izjednačavanje potencijala. Na njih je potrebno spojiti sve metalne dijelove pristupačne dodiru, a koji nisu dijelovi el. instalacije, kako uslijed nekog kvara ne bi nastupila opasna potencijalna razlika između tih metalnih dijelova, koja bi mogla ugroziti život korisnika. Metalne mase u sanitarnim čvorovima spajaju se preko posebno položenog zaštitnog voda na uzemljenje u kutiji za izjednačenje potencijala, vodičem H07V-K 6mm². Kutiju za izjednačenje potencijala spojiti na "PE" sabirnicu u razvodnom ormaru vodičem H07V-K 16 mm².

U svrhu uzemljenja i izjednačenja potencijala, telefonske ormare i komunikacijske ormare povezati sa sabirnicom glavnog izjednačenja potencijala vodičem H07V-K 6mm². Sve metalne mase, podrazvodni ormari, PE sabirnice i svi metalni instalacijski kanali trebaju biti kvalitetno spojeni na instalaciju za izjednačenje potencijala.

2.9. Instalacija sustava za zaštitu od udara munje i uzemljenja

Sustav zaštite od udara munje projektira se sukladno Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama NN 87/08 i NN 33/10, te pripadajućim normama HRN IEC 62305 i HRN EN 50164 ili jednakovrijedno. Prema proračunu rizika, za predmetnu građevinu zadovoljava sustav zaštite od udara munje LPS IV.

Instalacija sustava zaštite od udara munja zgrade sastoji se od prihvatne mreže i odvodne mreže s odgovarajućim brojem odvoda raspoređenih po opsegu objekta, tako da međusobni razmak nije veći od 20m. Prihvatna mreža izvodi se aluminijskim vodičem promjera 8mm, kao i odvodna mreža.

Za građevinu izvesti temeljni uzemljivač, koji se polaže u temelj kod betoniranja, tako da čini prsten po obodu građevine. Uzemljenje građevine izvesti trakom 25x4 mm od pocinčanog željeza koju treba postaviti okomito u temelj prije njegova betoniranja. Traka se polaže u temelje po betonskom željezu. Minimalno svakih 2 m izvodi se zavarivanje trake na betonsko željezo. Treba ostaviti izvod za priključak na KPMO, GIP i ostale metalne mase.

Izvršiti premoštenja svih metalnih dijelova strojarke instalacije pomoću vodiča H07V-K 1x6mm² Cu, te sve spojiti na zajedničku sabirnicu uzemljenja. Sva podzemna spajanja izvesti u križnim kutijama, koje je potrebno premazati vrućim bitumenom.

Sva nadzemna spajanja izvesti prema standardima, a vrućim bitumenom premazati i traku na izlazu iz zemlje (prijelaz zrak-zemlja) i to u dužini 30cm prije i poslije ulaska u zemlju. Radi zaštite od statičkog elektriciteta moraju se premestiti sve brtvenice, a cjevovode uzemljiti pomoću obujmica.

Opisani uzemljivač je zajednički za sustav za zaštitu od udara munje, zaštitno i radno uzemljenje, te za uzemljenje za odvođenje statičkog elektriciteta. Na uzemljivač se spajaju sve metalne mase

Na krovu građevine prihvatnu mrežu sustava za zaštitu od udara munje izvesti vodičem od aluminijskog promjera Ø8mm. Na krovu će se po potrebi za zaštitu opreme koristiti loveće palice. Loveće palice će se preko aluminijskog vodiča spojiti s odvodima. Visina lovećih palica će se odrediti prema položaju opreme koju je potrebno štititi.

Od zidnog mjernog spoja do temeljnog uzemljivača treba postaviti traku od pocinčanog željeza i spojiti ju na temeljni uzemljivač križnim spojcima.

Sve metalne mase na građevini uzemljiti direktnim spajanjem na temeljni uzemljivač. Vanjske instalacije spojiti trakom od nehrđajućeg čelika na temeljni uzemljivač.

Instalaciju pregledati i izdati atest o izmjerenom otporu uzemljivača i nakon svake rekonstrukcije ili popravka instalacije, odnosno nakon svakog udara groma u instalaciju građevine.

Svrha sustava zaštite od munje je da se zaštiti građevinu, a u tom slučaju ljudske živote i imovinu u slučaju izravnog udara munje u 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 i položaju građevine, kao i o značajkama udara munje.

Učinci udara munje na 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. Zaštita od munje mora biti izvedena tako da atmosfersko pražnjenje može odvesti u zemlju bez štetnih posljedica i takav 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.

2.10. Zaštita od indirektnog napona dodira

U cijeloj instalaciji predviđen je TN-S sustav napajanja koji ima kroz elektroinstalaciju odvojeni neutralni i zaštitni vodič. Svi izloženi vodljivi dijelovi instalacije biti će spojeni sa uzemljenom točkom sustava pomoću zaštitnog vodiča.

Presjeci zaštitnih vodiča bit će odabrani prema tehničkim propisima. Kao zaštita od preopterećenja i kratkog spoja na pojedinom strujnom krugu predviđaju se automatski ili rastalni osigurači, odnosno na glavnom dovodu automatske sklopke ili prekidači. Karakteristike zaštitnih uređaja i impedancije strujnih krugova odabrat će se tako da u slučaju nastanka greške bilo gdje u instalaciji nastupi automatsko isključenje napajanja u vremenu utvrđenom tehničkim propisima.

Osigurači ispunjavaju zahtjev da prekidaju struju opterećenja koja protječe vodičem prije nego što uzrokuje povišenje temperature štetne za izolaciju, spojeve, stezaljke ili okolinu, dok je prekidna moć veća od očekivane kratkospojne struje.

2.11. Polaganje NN kabela

Prije početka radova za podzemno polaganje NN kabela potrebno je na trasi kabela, izvesti probne poprečne iskope da bi se utvrdio položaj postojećih kabela i drugih instalacija. Potom treba izvršiti kolčenje trase te pristupiti iskopu rova za kabele. Za podzemno polaganje kabela potrebno je prethodno iskopati rov dimenzija 0,4 x 0,8 m.

Dubina polaganja za NN kabel 0,6/1 kV gdje nema ostalih instalacija je 0,8 m. Dno rova potrebno je počistiti od kamenja i drugog materijala koji može probiti zaštitnu cijev i oštetiti plašt kabela te je potrebno izvesti posteljicu debljine 10 cm od sitnog pijeska. Ako se u rovu polaže više kabela treba sačuvati paralelnost istih na cijeloj dužini trase. Prilikom zatrpavanja treba voditi računa da prvi sloj bude od sitnog pijeska u visini od 10 cm a nakon toga može se zatrpavanje vršiti otkopnim materijalom u slojevima od 20 cm uz pažljivo nabijanje. Na visini od 50 cm od kabela polaže se sigurnosna upozoravajuća traka crvene boje na kojoj piše: POZOR ENERGETSKI KABEL. Ukoliko se prilikom polaganja kabela nađe na eventualne instalacije potrebno se pridržavati međusobnih udaljenosti koje su definirane u posebnim uvjetima distributera ostalih instalacija.

2.12. Instalacija antenskog sustava

Za prijem radijskog i televizijskog signala predviđeno je postavljanje instalacija televizijskog antenskog razvoda.

Antene sustava postavljaju se na krovu, a točno mjesto treba odrediti nakon mjerenja jačine signala da bi se osigurala najveća kvaliteta prijema. U komunikacijskom ormaru su predviđeni priključci za prijem zemaljskog i satelitskog signala, prema izboru investitora. Sva instalacija se izvodi koaksijalnim vodom tipa RG-7 u unutarnjem razvodu u instalacijskim cijevima CSS20 u zidu pod žbukom.

Svaka TV priključnica ima od razdjelnika svoj vlastiti vod. TV priključnice se postavljaju na visini od 0,4m od gotovog poda zajedno u ukrasnom okviru kako je prikazano na nacrtu, dispozicija priključnica prema želji investitora. Antenski stup i metalno kućište ormarića povezati pomoću PF-Y 6mm² sa mjestom za GIP u objektu. Nakon završene instalacije izvršiti balansiranje sistema.

2.13. Fotonaponska elektrana

Investitor imaju namjeru izgraditi fotonaponsku elektranu koja će se nalaziti na krovu građevine na predmetnoj lokaciji. Očekivana godišnja proizvodnja električne energije predmetne sunčane elektrane je oko 10576 kWh. Namjena sunčane elektrane je proizvodnja električne energije za vlastitu potrošnju sa predajom viška u mrežu.

Nazivna snaga elektrane koja će se postaviti na krov objekta je 9,6 kW DC, 8 kW AC 3f.

Elektrana će se nalaziti na kosom krovu građevine, a sastojat će se od dva fotonaponska niza priključena na jedan izmjenjivač. Ukupno će se koristiti 20 fotonaponskih modula, svaki snage 480W. Sustav neće raditi u otočnom pogonu. Elektrana će biti postavljena na konstrukciju za kosi krov, pokrov glineni crijep.

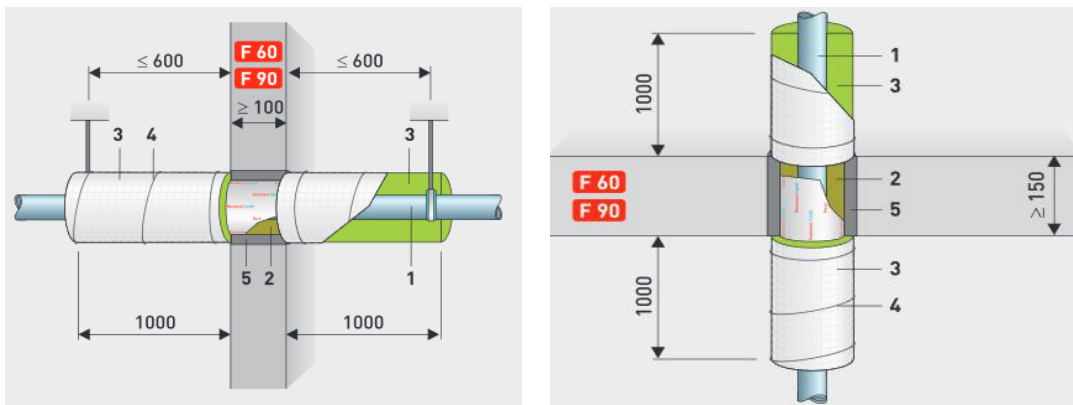
Električna energija (istosmjerni napon i struja), generirana u sunčanim ćelijama šalje se, vodičima H1Z2Z2-K 1x4 mm² u izmjenjivač koji istosmjerni napon i struju pretvara u izmjenične. DC kabeli će se voditi u zaštitnim PKU kanalicama, te zaštitnim cijevima tipa kaoflex. Planirani izmjenjivač je opremljen zaštitnim uređajima od prenapona, nadstruje i reverzne struje na ulazu u izmjenjivač. Iz izmjenjivača se kabelom FG16OR16 5x6mm² izmjenične komponente električne energije (napon i struja) šalju u sklopni blok elektrane AC_SBE u kojima se nalaze zaštitni uređaji AC strane.

Na ulazu u građevinu predviđeno je tipkalo za daljinski isključenje fotonaponske elektrane. Navedeno tipkalo označiti će se natpisom: „TIPKALO ZA ISKLJUČENJE SUNČANE ELEKTRENE U NUŽDI“. Tipkala za daljinsko isključenje biti će u izvedbi za vanjsku montažu i opremljena zaštitnim staklom i natpisnom pločicom s naznakom funkcije. Svaki niz solara na krovu moguće je odvojiti na krovu pomoću rapid shutdowna koji smanjuje napon na svim stringovima.

Navedene trase vodova istosmjernog napona, kao i prostor s pretvaračima (inverterima), moraju na svakih 3m – 5m biti označeni niže danom oznakom:



Na prolazima kabela i kabelskih trasa kroz granice požarnih zona obavezno treba primijeniti protupožarne izolacijske materijale kojima se osigurava vatrootpornost - izolaciju i zaustavljanje požara s odgovarajućom klasom vatrootpornosti. Sve otvore u vatrootpornim zidovima, koji međusobno dijele dvije požarne zone, nastale prolazom kabela treba protupožarno zatvoriti vatrootpornim elementima otpornim na požar minimalno 90 minuta. Detalj brtvljenja je prikazan slikom 1.



Slika 1. Protupožarno brtvljenje

Fotonaponski moduli

Za izgradnju fotonaponske elektrane predviđena je ugradnja 20 fotonaponskih modula nazivne snage 480 W.

Fotonaponsko polje sadrži 20 modula, u dva niza, kao što je prikazano na crtežima u poglavlju nacrti. U nizu se serijski spajaju fotonaponski moduli, a kablovi za spajanje su tipa H1Z2Z2-K 1x4 mm².

Tablica 1. Karakteristike fotonaponskog modula (pri standardnim testnim uvjetim STC . ozračenost 1000W/m², temperatura ćelije 25 °C)

Karakteristike pri STC	
Maksimalna snaga P _{max}	480 Wp
Napon pri maksimalnoj snazi V _{mpp}	37,1 V
Struja pri maksimalnoj snazi I _{mpp}	12,95 V
Napon otvorenog kruga V _{oc}	44,50 V
Struja kratkog spoja I _{sc}	13,78 A
Efikasnost panela	23,1 %
Maksimalni DC napon	1500 V
Maksimalni osigurač	25 A
Temperaturne karakteristike	
Temperaturno područje rada	-40 – +85 °C
Temperaturni koeficijent P _{max}	-0,34 %/°C
Temperaturni koeficijent V _{oc}	-0,27 %/°C
Temperaturni koeficijent I _{sc}	0,04 %/°C
Karakteristike	
Dimenzije (VxŠxD)	1899x1096x30mm
Masa	21,8 kg
IP zaštita	IP68
Tip ćelije	Monokristalna

Fotonaponski moduli postavljeni su tako da NE reflektiraju sunčevu svjetlost prema prometnicama te NE ugrožavaju sigurno odvijanje prometa.

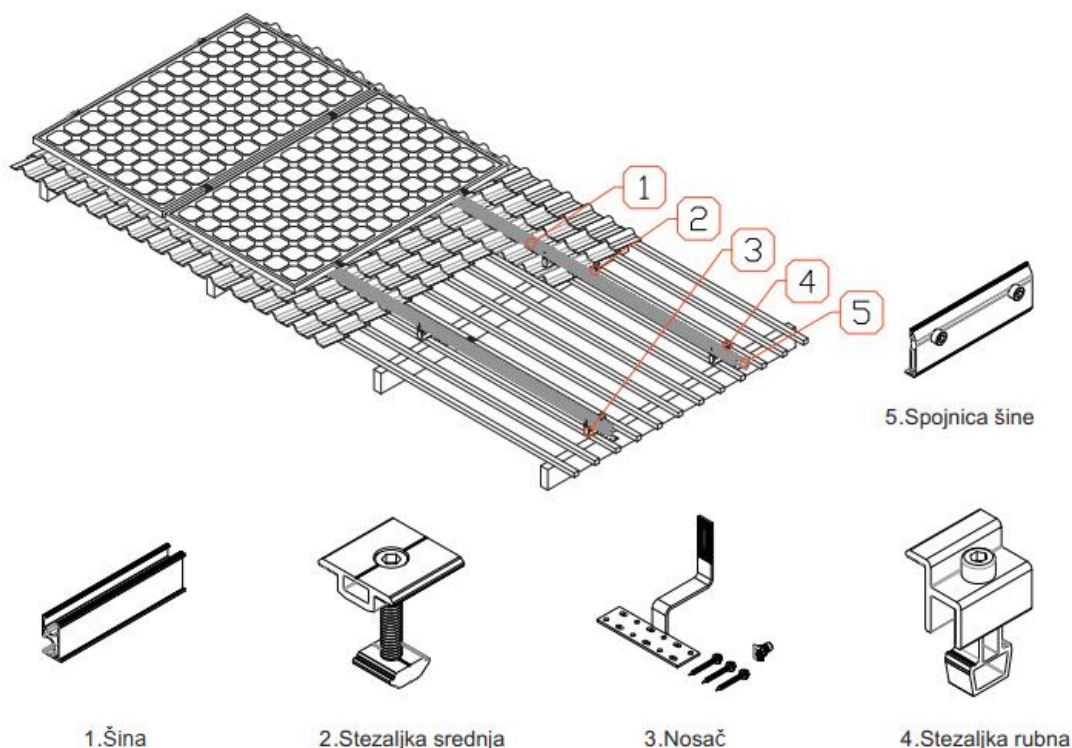
Potrebno je koristiti posebne vodiče za fotonaponske elektrane. To su vodiči oznake H1Z2Z2-K, to su posebni, dvostruko izolirani, pokositreni bakreni vodiči dizajnirani kako bi izdržali relativno visoke istosmjerne napone (do 1000 VDC).

Također, potrebno je posebnu pažnju obratiti na izbor konektora. Oni moraju biti posebno dizajnirani za svrhu spajanja fotonaponske opreme, moraju izdržati napon do 1000 VDC, te istosmjernu struju do 25 A. Također, moraju biti otporni na vlagu, prašinu i ostale vanjske utjecaje (odgovarajuća IP zaštita).

Ukoliko gore navedena oprema nije dostupna, moguće je koristiti i druge tipove kabela i konektora za DC krugove, ali u tome slučaju potrebno je obratiti pažnju da su kabeli posebno dizajnirani za fotonaponske sustave, a kod konektora treba obratiti pažnju na tehničke specifikacije jer je konektor najosjetljiviji dio DC strujnog kruga.

Konstrukcija

Fotonaponska elektrana smješta se na kosi krov građevine na konstrukciju predviđenu za crijep. Nosači konstrukcije, odgovarajućim vijcima, učvršćuju se na drvene grede ispod crijepa. Na postavljene nosače montiraju se šine na koje se polažu fotonaponski moduli, zatim se fotonaponski moduli učvršćuju odgovarajućim stezaljkama na šine. Konstrukcija je predviđena za montažu na krovove nagiba 5°-60° i visine do 20m. Konstrukcija je izrađena od aluminije i podnosi udare vjetrov brzine do 190km/h.



Slika 1: Konstrukcija za montažu na crijep (slika preuzeta iz kataloga Enerack sa stranice ENS solar)

Izmjenjivač

Izmjenjivač svojim ulaznim naponskim i strujnim ograničenjima pokriva radno područje fotonaponskog polja u svim uvjetima. Predviđena je ugradnja jednog izmjenjivača, nazivne snage 8 kW trofazno. Osigurati kompatibilnost invertera i uređaja za smanjenje napona na stringova, tj. isključenje elektrane (rapid shutdown). Rapid Shutdown kod fotonaponske elektrane je sigurnosni sustav koji omogućuje brzo smanjenje napona na solarnim panelima i vodovima u slučaju nužde, poput požara ili održavanja. Cilj je zaštititi vatrogasce i servisere od rizika strujnog udara.

Sustav funkcionira tako da, nakon aktivacije (ručno ili automatski), smanjuje napon ispod sigurnih granica (npr. ispod 30 V u roku od 30 sekundi).

Pretvarač mora imati na izmjeničnoj (AC) strani slijedeće zaštite:

- zaštitu protiv otočnog rada,
- prenaponsku, podnaponsku, podfrekvencijsku, nadfrekvencijsku,
- zaštitu od injektiranja istosmjerne struje,
- te impedantnu zaštitu.

Izmjenjivač se smješta na pogodna mjesta na krovu građevine, te mora biti na dovoljnoj udaljenosti kako od drugih izmjenjivača, ormara, tako i od ostalih zidova, greda i ostalog.

Inverter u sebi sadrži komunikacijsku opremu koja se spaja sa uređajem za bežično povezivanje s routerom. To je komunikacijski uređaj za kontrolu rada elektrane, koristi RS422 komunikacijski protokol i bežičnu vezu s routerom kako bi osigurao vezu s web serverom. U svakom trenutku se preko web servera može pratiti rad elektrane te proizvodnja iste. Potrebno je osigurati internet pristupa kako bi komunikacija radila.

Oprema koja gore nije navedena, a upotrebljava se pri izgradnji građevine mora biti kvalitetna, prethodno atestirana i mora zadovoljavati uvjete koji su zadani ovim projektom. U slučaju uporabe opreme drukčijih karakteristika nego je navedeno po projektu i troškovniku, potrebno je prvo konzultirati se s nadzornim inženjerom gradilišta, te projektantom.

Tablica 2. Karakteristike izmjenjivača

Ulaz DC	
Maksimalna DC snaga	12000 Wp
Maksimalni ulazni napon	1100 V
Raspon napona MPP točke	150-1000 V
Nazivni ulazni napon	620V
Startni napon	150 V
Maksimalna ulazna struja po stringu	15 A
Maksimalna struja kratkog spoja po stringu	25 A
Broj MPP ulaza / Broj stringova po ulazu	2 / svaki MPP jedan string
Izlaz AC	
Nazivna snaga	8000W
Maksimalna izlazna struja	13.5 A
Maksimalna efikasnost	98.05%
Karakteristike	
Dimenzije (VxŠxD)	510x370x192mm
Masa	15kg
IP zaštita	IP65

Zaštita od munje, prenapona i nadstruje

Izmjenjivač ima ugrađene odvodnike prenapona na ulaznoj strani, te su preko njih DC strujnim krugovi štićeni od prenapona. U sklopni blok AC_SBE ugrađuje se prenaponska zaštita. Sve metalne dijelove fotonaponske elektrane potrebno je povezati na zaštitnu PE sabirnicu u razvodnom ormaru. Potrebno je držati sigurnosni razmak između panela i prihvatne mreže na krovu. Konstrukciju panela uzemljiti sa P/F 6mm², dok je sve panele potrebno međusobno povezati sa P/F 6mm² kabelom.

U ormaru fotonaponske elektrane se nalazi:

- Tropolni minijaturni automatski prekidač tip B, 3P, 25A
- Četveropolna diferencijalna zaštitna sklopka, 4P, 25A, osjetljivosti prema uputama proizvođača invertora
- NV rastavna sklopka vel.00/160A 4P, 25A, s kratkospojnikom u svim polovima (za vidno odvajanje od elektrane s mogućnošću uzemljenja)
- Odvodnik prenapona

Zaštita od električnog udara

Zaštita od električnog udara ostvaruje se primjenom sljedećih mjera :

- zaštitom od izravnog dodira
- zaštitom od neizravnog dodira

Zaštita od izravnog dodira ostvarena je kao zaštita dijelova pod naponom, izolacijom (tim se podrazumijeva svaki dodir s dijelovima pod naponom), zaštitnim pregradama ili pokrovima, koji sprječavaju namjerni i nenamjerni pristup do dijelova pod naponom.

Zaštita od neizravnog dodira izvedena je automatskim isklapanjem napajanja, koje ima, u slučaju kvara na instalaciji, zadaću spriječiti nastanak napona dodira takve vrijednosti i takvog trajanja, koji bi mogli izazvati opasnost u smislu štetnog fiziološkog djelovanja.

Opći principi zaštite od neizravnog dodira su:

- uzemljenje
- glavno i dodatno izjednačenje potencijala
- isključenje napajanja

Uzemljenje

Povezivanje metalnih masa elektrane, odnosno konstrukcije i fotonaponskih modula elektrane vrši se preko uzemljivača objekta.

Zaštitno uzemljenje sklopnog bloka elektrane i izmjenjivača vrši se povezivanjem PE sabirnice u GRO građevine s AC_SBE.

Glavno izjednačenje potencijala

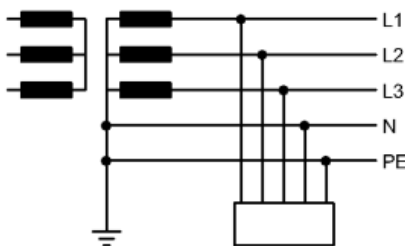
U građevini vodič za glavno izjednačenje potencijala mora međusobno povezati sljedeće provodne dijelove:

- glavni zaštitni vodič
- vodič PEN, ako je sustav TN i ako je dopušteni napon dodira 50V ili viši
- glavni zemljovod ili glavna stezaljka za uzemljenje
- cijevi i metalne konstrukcije unutar građevine
- metalne dijelove konstrukcije, centralnog grijanja
- sustav za klimatizaciju
- instalacije zaštite od munje

Metalni dijelovi koji izvana ulaze u građevinu moraju se povezati na glavno izjednačenje potencijala što bliže ulaznoj točki u građevinu. Da bi izjednačenje potencijala bilo djelotvorno potrebno je povezati aluminijske okvire FN modula međusobno preko aluminijskih nosača, te na temeljni uzemljivač.

Isključenje napajanja

Kao zaštitna mjera od udara električne struje predviđeno je automatsko isključenje napajanja (automatskim odnosno rastalnim osiguračima i zaštitnim sklopkama), predviđeni sustav razvoda je TN-S. TN-S sustav zahtijeva da sve dostupne metalne mase moraju biti spojene zaštitnim vodičem s uzemljenom točkom napojnog sustava. Kod TN-S sustava u cijeloj mreži zaštitni vodič (PE) je odvojen od neutralnog vodiča (N), što znači da pogonska struja ne teče kroz zaštitni vodič. Zaštitni uređaji i presjeci vodiča moraju se izabrati tako, da dođe do automatskog isključenja napajanja u trenutku koji odgovara navedenim vrijednostima u tablici 1, HRN N.B2.741, ako dođe do kvara odnosno do spoja zanemarivog otpora među faznim i zaštitnim vodičima odnosno dostupnim vodljivim dijelom u bilo kojoj točki instalacije.



Slika: TN-S sustav mreže

Osigurački elementi moraju biti izabrani tako da pri najvećem očekivanom naponu 400 V, 50 Hz, garantiraju isključna vremena sukladno s HRN N.B2.741 i to:

- | | |
|--|------------------------|
| - za neprijenosna trošila | $t = 5 \text{ sek.}$ |
| - za prijenosna trošila i priključnice | $t = 0,4 \text{ sek.}$ |
| - za eksplozivno ugrožena trošila | $t = 0,1 \text{ sek.}$ |

Smatra se, da je uvjet zadovoljen ako je: $Z_s \times I_a \leq U_0$ gdje je:

Z_s - impedancija strujnog kruga u kvaru (oštećenog strujnog kruga)

I_a - struja koja jamči automatsko isključenje zaštitnog uređaja

U_0 - nazivni napon prema zemlji

Tehnički uvjeti za izvedbu

Električne instalacije trebaju se izvesti u svemu prema tehničkom opisu i grafičkoj dokumentaciji, odnosno prema važećim tehničkim propisima HRN (Hrvatskim normama) i Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona.

Prije početka radova izvođač je dužan proučiti tehničku dokumentaciju te izvršiti usporedbu dokumentacije sa stanjem i situacijom na objektu, pa ukoliko nađe da je neophodno izvršiti neke izmjene, zbog nastalih izmjena na građevini, treba konzultirati projektanta ili nadzornog inženjera, te instalacije izvesti prema stanju na gradilištu s tim što je investitor dužan

priznati stvarne troškove u materijalu i radnoj snazi. Za svako odstupanje od projekta izvođač mora imati pismenu suglasnost projektanta ili nadzornog inženjera.

Sva ugrađena tehnologija i materijali moraju svojom kakvoćom i tehničkim značajkama odgovarati HRN-a te posjedovati ateste o ispitanoj kakvoći i značajkama. Materijal koji ne ispunjava te uvjete ne smije se koristiti. Isporuka kompletnog materijala i radovi (instalaterski, zidarski, monterski i ostali radovi koji su vezani sa izvođenjem građevine prema projektu) idu na teret izvođača radova.

Kod izvođenja radova treba voditi računa da bude što je moguće manje oštećenja na već izvedenim radovima i postrojenjima kao i postojećim konstrukcijama. Pored toga treba provesti punu koordinaciju poslova na građevini kako bi se izbjegle smetnje i zastoji u radu. Tijekom izvođenja instalacija izvođač je dužan sva nastala odstupanja od rješenja koja su dana projektom, unijeti u svoj primjerak projekta i grafički ih prikazati crvenom bojom (tušem).

Neutralni i posebni zaštitni vodiči ne smiju biti osigurani, uz to moraju činiti neprekidnu cjelinu u električnom i mehaničkom pogledu, da su istog presjeka kao i fazni vodiči, odnosno odgovarajućeg presjeka u smislu točke 3. HRN N.B2.754. Za izradu instalacije upotrijebiti kabele predviđene ovom dokumentacijom. U slučaju da se na tržištu ne mogu dobiti predviđeni kabele, može se koristiti i drugi tip kabela pod uvjetom da su istih ili boljih električnih, mehaničkih i izolacijskih značajki.

Spajanje i razdvajanje istosmjernih vodiča smije se vršiti samo pomoću posebnih konektora koji su opisani u dijelu Tehnologija. Izmjenični kabele se smiju spajati i razdvajati samo u razdjelnim kutijama pomoću stezaljki da bi se osigurao trajan i siguran kontakt-spoj. Prije presijecanja kabela, a nakon utvrđivanja mjesta polaganja i priključaka istih, izvođač je dužan na licu mjesta ustanoviti točne dužine kabela.

Sklopni blokovi moraju odgovarati svojim dimenzijama za propisan smještaj projektom predviđene opreme. Svi elementi postavljeni u unutrašnjosti i na prednjim pločama razdjelnog uređaja moraju biti pregledno razmješteni i prikladno označeni.

Instalacija se mora uskladiti sa propisima Instituta zaštite na radu i zaštite od požara, te prilikom izvođenja radova treba se pridržavati istih, a po gornjim propisima treba koristiti odgovarajuća sredstva.

Dužnost izvođača radova je da po završetku montaže izvrši funkcionalno ispitivanje izvedenih radova, te neispravnosti odmah otkloni. Prije samog tehničkog pregleda izvođač mora pribaviti sve ateste o kakvoći ugrađene opreme, kao i o rezultatima mjerenja i ispitivanja otpora petlje, izjednačavanja potencijala metalnih masa te utjecaja elektrane na mrežu.

Mjerenje otpora izolacije treba vršiti prije upotrebe nove ili rekonstruirane instalacije, a vrši se između vodiča međusobno, kao i između vodiča i zemlje. Način mjerenja i dozvoljeni otpori izolacije dani su u članu 195. "Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona".

Otpor petlje mora zadovoljiti uvjet :

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Izjednačenje potencijala postiže se povezivanjem svih metalnih dijelova koji ne pripadaju električnoj instalaciji, na zaštitni vod ovisno o sustavu razvoda.

Instalacija se može predati investitoru po završenim svim radovima i nakon obavljenog probnog rada te tehničkog pregleda od strane nadležne komisije imenovane u tu svrhu od organa uprave. Prilikom pregleda elektro-energetskih instalacija i postrojenja treba utvrditi da su fazni vodiči i osigurači pravilno dimenzionirani, da zaštitni vodič ima propisan presjek i da je besprijekorno položen, da nema prekida i da je stručno priključen. Treba ustanoviti i da zaštitni vodič nije spojen sa vodičem pod naponom. Pregledom treba ustanoviti i da su neutralni i zaštitni vodiči propisno označeni po svojoj cijeloj dužini ili bar na svim priključnim i spojnim mjestima. Preuzimanje instalacije može biti tek poslije potpuno završenih radova i ispitivanja od strane mjerodavnih stručnjaka pomoću odgovarajućih mjernih instrumenata.

Izvođač je dužan voditi računa o već izvedenim radovima na objektu te ukoliko se nešto ošteti dužan je o svom trošku popraviti.

Električna instalacija pregledava se kad je isključena, a pregled obuhvaća provjeru prema članu 195. "Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ":

1. zaštite od električnog udara uključujući mjerenje razmaka kod zaštite zaprekama ili kućištima, pregradama ili postavljanjem opreme izvan dohvata ruke
2. zaštitnih mjera od širenja vatre i od toplinskih utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima struje i dopuštenom padu napona
3. izbora i udešenosti zaštitnih uređaja za nadzor
4. ispravnost postavljanja odgovarajućih sklopnih uređaja u pogledu razdjelnog(rastavnog) razmaka
5. izbor opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima
6. raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
7. postojanja shema, pločica s upozorenjem ili sličnih informacija

FAZA PROJEKTA: Izvedbeni projekt

STRUKOVNA ODREDNICA: Elektrotehnički projekt

8. raspoznavanju strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki i druge opreme
9. spajanja vodiča
10. pristupačnost i raspoloživost prostora za rad i održavanje

Opća ispitivanja po članku 193., navedenog pravilnika moraju se izvesti ovim redom:

1. neprekinutost zaštitnog vodiča te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačavanje potencijala
2. izolacijski otpor električne instalacije
3. zaštita električnim odvajanjem strujnih krugova
4. otpor poda i zidova
5. funkcionalnost

Ako se pri ispitivanju iskaže neusklađenost s odgovarajućim odredbama iz pravilnika, ispitivanja se moraju ponoviti nakon ispravljanja greške.

Projektirani vijek upotrebe građevine i uvjeti za njeno održavanje

Projektirani vijek uporabe građevine iznosi 30 godina. Za vrijeme trajanja građevine treba voditi računa o održavanju dijelova građevine. Elektrotehničke instalacije treba redovito pregledavati, najmanje jednom godišnje i u slučaju sumnje u ispravnost i trajnost instalacija (oštećenje izolacije, slab spoj u razdjelnim kutijama, iskrenja na spojevima itd.), zamijećeno odmah popraviti jer može bitna manjkavost na elektrotehničkim instalacijama može imati štetan utjecaj na trajnost dijelova građevine kao i građevine u cijelosti. Također kvar na elektrotehničkim instalacijama može dovesti do havarija i bitno smanjiti trajnost građevine. Vijek trajanja elektrotehničkih instalacija, uz dobro održavanje je 30 godina, nakon čega ih je potrebno zamijeniti novima.

Utjecaj građevine na okoliš

Građevina nema negativnih utjecaja na okoliš. Fotonaopsoni moduli ne zrače, nemaju pokretnih dijelova i ne stvaraju buku. Fotonaopsoni moduli bit će postavljeni tako da ne reflektiraju sunčevu svjetlost prema prometnicama.

2.14. Označavanje opreme

Sva oprema treba biti označena odgovarajućim oznakama i natpisima. Također, svi razvodni ormari, sklopke, rastavljači, razvodne kutije, itd. trebaju biti označeni pripadajućim brojem strujnog kruga i izvora napajanja. Oznake trebaju biti trajne izvedbe prilagođene radnoj okolini i uvjetima mjesta montaže. Oznake za unutar objekta trebaju biti napravljene na crno-bijelim (ili crveni-bijelim) pločicama od laminirane plastike s graviranim slovima. Oznake i upute biti će ispisane crnim slovima, a upozorenja crvenim slovima. Minimalna veličina slova treba biti 3 mm.

2.15. Instalacija pozivnog audio-video uređaja

Za komunikaciju s ulaznim vratima građevine iz zgrade predviđen je pozivni audio-video uređaj. Uređaj se sastoji od slijedećih elemenata:

- centralni uređaj
- niskonaopsoni transformator za napajanje
- vanjska stanica s pozivnim tipkama, bravicom i kamerom
- zidni uređaj sa slušalicom i monitorom u uredu

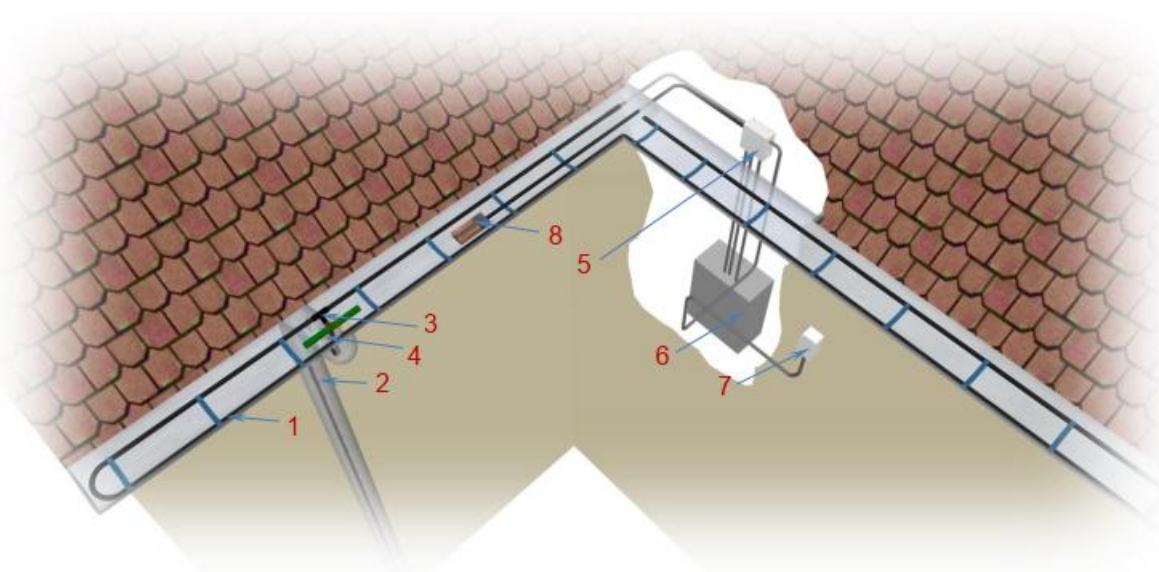
Instalacija se polaže u instalacijskim cijevima u zidu pod žbukom. Ispred ulaza ugrađuje se posebno tipkalo za koje se u sobnom uređaju mora ugraditi i posebna zujalica.

2.16. Instalacija SOS signalizacije sanitarnih prostora za invalide

Projektom je previđen SOS poziv iz prostorija sanitarija za osobe s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Sustav se sastoji od centrale i poteznog tipkala, postavljenom u sanitariji s invaliditetom, i svjetlosne-zvučne signalizacije. Instalacija SOS sustava se izvodi signalnim i energetskim napojnim kablom položenim u zaštitne cijevi.

2.17. Grijanje oluka i ravnog krova

Grijanje oluka i odvoda oborinske vode rješava se ugradnjom grijaćih kabela u same elemente za odvod oborinske vode, kako je i prikazano slijedećom slikom.

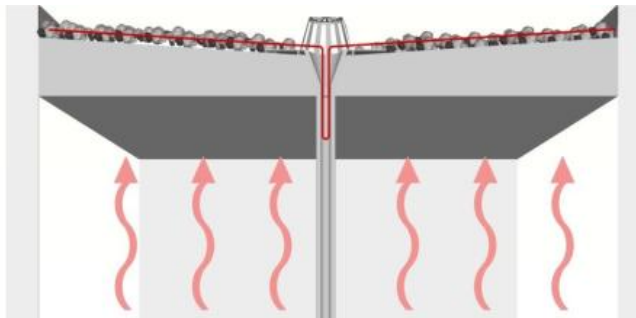
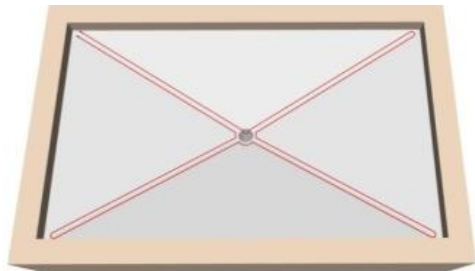


- 1 – grijaći kabel u oluku
- 2 – grijaći kabel u vertikalnom odvodu
- 3 – T-spoj grijaćeg kabela
- 4 – ovjesište i čelično užje

- 5 – spojna kutija
- 6 – napojno-upravljački razdjelnik
- 7 – mjerno osjetilo za temperaturu zraka
- 8 – mjerno osjetilo za vlagu

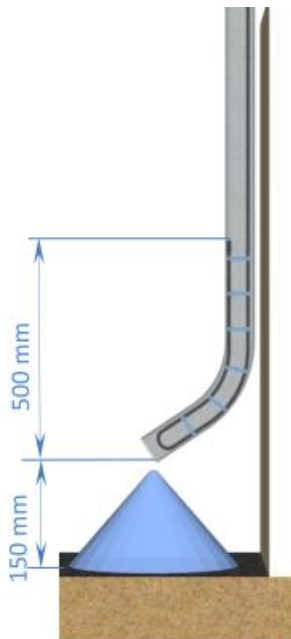
Slika 2: Grijanje oluka i odvoda (slika preuzeta iz kataloga ELPOS d.o.o.)

Kod grijanja ravnih krovova grijaći kabeli postavljaju se u uvale na spojevima ploha ravnog krova, nagnutih prema vodovodnom grlu.



Slika 3: Grijanje ravnog krova (slika preuzeta iz kataloga ELPOS d.o.o.)

Vertikalne odvode potrebno je grijati jednim tragom grijaćeg kabela (snage 17-23W/m). Kod vertikalnih odvoda s otvorenim izljevom oborinske vode grijaći kabel treba postaviti sve do kraja izljevne cijevi, a ako se radi o grijanju s jednim tragom grijaćeg kabela, zadnjih 500 mm treba grijati s dva traga. Osim toga, izljevna cijev treba biti odignuta bar 150 mm od tla, kako ne bi došlo do njenog začepljenja zbog zaleđivanja oborinske vode na tlu neposredno ispred izljeva.



Slika 4: Grijanje vertikalnih odvoda (slika preuzeta iz kataloga ELPOS d.o.o.)

2.18. Zaštita i izmještanje postojeće EKI

U trasi predmetne građevine nalazi se postojeća nadzemna elektronička komunikacijska infrastruktura operatera HT-a. U sklopu izgradnje novoplanirane građevine izvršit će se zaštita i privremeno izmještanje postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture. Za građevinu je izdana izjava o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture (EKI) oznake: C4-77651909-24, od 29.11.2024.

Na svim mjestima usporednog vođenja potrebno je održavati minimalne udaljenosti propisane Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine, a u slučajevima kada nije moguće održavati minimalne udaljenosti potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere korištenjem mehaničke zaštite kako bi zaštili EK infrastrukturu. Ukoliko navedene minimalne udaljenosti nije moguće postići, iste se smiju smanjiti na najmanje 0,3 m ako se obje instalacije zaštite odgovarajućom mehaničkom zaštitom. Izmicanje kabela i radove u blizini postojeće EKI izvoditi isključivo uz nadzor i koordinaciju sa predstavnicima HT-a, a dan radova potrebno je pismeno najaviti 15 dana ranije.

Tijekom cijelog vremena izvođenja radova potrebno je obavezno voditi detaljnu foto dokumentaciju i istu uvrstiti u projektnu dokumentaciju izvedenog stanja.

Zaštitu i izmještanje postojećih instalacija potrebno je izvesti u skladu sa Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora i u skladu sa internim procedurama HT-a.

Sve radove na izmještanju i zaštiti postojeće EK infrastrukture potrebno je unaprijed planirati i pravovremeno najaviti predstavnicima HT-a. Svaki prekid telekomunikacijskog prometa mora biti dogovoren i usuglašen sa predstavnicima HT-a. Radove koji uvjetuju prekid telekomunikacijskog prometa treba planirati na način da prekid traje što kraće.

Zone štetnog utjecaja elektroenergetskih postrojenja na elektroničke komunikacijske vodove i mreže

Polaganje podzemnih elektroenergetskih kabela iznad i ispod postojećih podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela ili kabelske kanalizacije, nije dozvoljeno unutar zaštitne zone, osim na mjestima križanja. Prolaz elektroenergetskih kabela kroz zdenca kabelske kanalizacije, kao i prijelaz ispod odnosno iznad zdenca, nije dozvoljen.

Najmanje udaljenosti kod međusobnog približavanja podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela s bakrenim vodičima i najbližeg podzemnog elektroenergetskog kabela ovise o nazivnom naponu elektroenergetskog kabela i propisane su Tablicom 1. Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići, potrebno je primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere.

Tablica 1.

Nazivni napon podzemnog elektroenergetskog kabela	Udaljenost
Kabel nazivnog napona do 10 kV	0,5 m
Kabel nazivnog napona većeg od 10 kV do 35 kV	1,0 m
Kabel nazivnog napona većeg od 35 kV	2,0 m

Navedene zaštitne mjere sastoje se u postavljanju kabela u zaštitne cijevi ili polucijevi koje se spajaju na odgovarajući način. Zaštitne cijevi za elektroenergetske kabele moraju biti od dobro vodljivog materijala (željezo i sl.), a polucijevi za elektroničke komunikacijske kabele od nevodljivog materijala (PVC ili PE). Minimalni vanjski promjer zaštitnih cijevi ili polucijevi je najmanje 1,5 puta veći od vanjskog promjera kabela. U slučaju elektroenergetskog kabela nazivnog napona većeg od 35 kV potrebno je između kabela postaviti odgovarajuću toplinsku izolaciju. U slučaju primjene zaštitnih mjera, minimalna udaljenost između kabela ne smije biti manja od 0,3 m.

Križanje podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela s elektroenergetskim kabelima izvodi se u pravilu pod kutom od 90°, ali ni u kojem slučaju kut ne može biti manji od 45°. Iznimno, kut se može smanjiti na 30° uz posebno obrazloženje opravdanosti razloga za navedeno smanjenje.

Okomita udaljenost na mjestu križanja između najbližeg elektroničkog komunikacijskog kabela i najbližeg elektroenergetskog kabela iznosi minimalno 0,3 m za elektroenergetske kabele nazivnog napona do 1 kV, a 0,5 m za elektroenergetske kabele napona većeg od 1 kV do 35 kV. Ako se okomita udaljenost od 0,5 m ne može postići, primjenjuju se odgovarajuće zaštitne mjere. Duljina zaštitnih cijevi, odnosno polucijevi ne smije biti manja od 1 m s obje strane mjesta križanja. U slučaju primjene zaštitnih mjera okomita udaljenost između kabela ne smije biti manja od 0,3 m.

Najmanje udaljenosti između postojećeg podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela i stupa novoplaniranog elektroenergetskog voda ovise o nazivnom naponu voda i propisane su u Tablici 2. Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići, komunikacijski kabel potrebno je, na dionici na kojoj nije moguće udovoljiti uvjetima iz Tablice 2., dodatno zaštititi primjenjujući odgovarajuće zaštitne mjere iz stavka 4. ovoga članka.

Tablica 2.

Nazivni napon EE voda	Udaljenost
Vod nazivnog napona do 1 kV	1,0 m
Vod nazivnog napona do 35 kV	5,0 m
Vod nazivnog napona 110 kV	10,0 m
Vod nazivnog napona 220 kV	15,0 m
Vod nazivnog napona 400 kV	25,0 m

Najmanja okomita udaljenost između najnižeg vodiča elektroenergetskog voda i nadzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela u najnepovoljnijim uvjetima je veća od vrijednosti propisanih u Tablici 3. Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići potrebno je na dionici na kojoj nije moguće udovoljiti uvjetima iz Tablice 3. izvršiti izmicanje ili podzemno kabliranje postojeće trase elektroničkog komunikacijskog kabela.

Tablica 3.

Nazivni napon EE voda	Udaljenost
Vod nazivnog napona 1 kV do 35 kV	2,0 m
Vod nazivnog napona 35 kV do 110 kV	3,0 m

Vod nazivnog napona 220 kV	4,0 m
Vod nazivnog napona 400 kV	5,5 m

Za elektroenergetske samonosive vodove nazivnog napona manjeg od 1 kV minimalne udaljenosti kod paralelnog vođenja i križanja s nadzemnim elektroničkim komunikacijskim kablom definirane su posebnim propisima koji određuju polaganje samonosivih kabela po stupovima niskonaponske mreže.

Kod križanja nadzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela i nadzemnog elektroenergetskog voda horizontalna projekcija udaljenosti najbližeg vodiča elektroenergetskog voda od najbližeg stupa koji nosi elektronički komunikacijski kabel je najmanje jednaka visini stupa elektroenergetskog voda na mjestu križanja uvećana za 3 m.

Najmanja udaljenost kod približavanja i križanja podzemnih svjetlovodnih kabela bez metalnih elemenata koji su položeni u zaštitnoj cijevi i podzemnih elektroenergetskih kabela iznosi 0,3 m. Zainteresirane strane mogu postići dogovor o smanjenju razmaka na 0,1 m.

Zone elektroničke komunikacijske infrastrukture prema drugim instalacijama, opremi, građevinama i nasadima

Gradnjom građevine postojeća elektronička komunikacijska infrastruktura i druga povezana oprema ne smije biti oštećena i ometana te je obvezno osigurati pristup i nesmetano održavanje iste tijekom cijelog vijeka trajanja.

U svrhu eliminiranja mogućeg mehaničkog oštećenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme kod paralelnog vođenja, približavanja i križanja s ostalom infrastrukturom u prostoru, potrebno je pridržavati se određenih minimalnih razmaka.

Minimalne udaljenosti kod približavanja i križanja navedene u tablici odnose se na nezaštićeni elektronički komunikacijski kabel s metalnim vodičima položen u otvoreni rov. Ako se radi o kابلu koji je položen u cijevi ili kabelsku kanalizaciju, smatra se da već postoji određeni stupanj mehaničke zaštite te se prihvaćaju manje udaljenosti kod približavanja i križanja, a koje su definirane u slučaju kada su poduzete odgovarajuće zaštitne mjere u skladu s ovim Pravilnikom.

U slučaju paralelnog vođenja ili približavanja trasi elektroničkog komunikacijskog kabela drugih podzemnih ili nadzemnih instalacija, opreme, građevina ili nasada, gdje je udaljenost manja od udaljenosti propisanih u Tablici 5., investitor je obavezan od infrastrukturnog operatora zatražiti uvjete za tehničko rješenje zaštite elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme.

Tablica 5.

Red. broj	VRSTA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE, GRAĐEVINE ILI NASADA	Udaljenost (m)
1.	Udaljenost od donjeg ruba nasipa (pruga, cesta i drugo)	5
2.	Udaljenost od uporišta nadzemnih kontaktnih vodova	1
3.	Udaljenost od uporišta elektroenergetskih vodova do 1 kV	1
4.	Udaljenost od uporišta nadzemnih telekomunikacijskih kabela	1
5.	Udaljenost od cjevovoda gradske kanalizacije, slivnika i toplovoda	1
6.	Udaljenost od vodovodnih cijevi promjera do 200 mm	1
7.	Udaljenost od vodovodnih cijevi promjera većeg od 200 mm	2
8.	Udaljenost od plinovoda i toplovoda s tlakom do 0,3 MPa	1
9.	Udaljenost od plinovoda s tlakom od 0,3 do 10 MPa	2
10.	Udaljenost od plinovoda s tlakom većim od 10 MPa izvan gradskih naselja	5
11.	Udaljenost od instalacija i spremnika sa zapaljivim ili eksplozivnim gorivom	10
12.	Udaljenost od tračnica tramvajske pruge	1

13.	Udaljenost od građevnog pravca zgrada u naseljima	0,6
14.	Udaljenost od temelja zgrada izvan naselja	2
15.	Udaljenost od energetskeg kabela do 10 kV napona	0,51
16.	Udaljenost od energetskeg kabela od 10 do 35 kV napona	
17.	Udaljenost od energetskeg kabela napona većeg od 35 kV	2
18.	Udaljenost od stabala drveća i živih ograda	2

U slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojećeg PEKV-a na zahtjev investitora sve troškove koji se odnose na dio PEKV-a od građevine do ruba katastarske čestice koja pripada građevini snosi sam investitor. Prigodom postavljanja zahtjeva infrastrukturnom operatoru za izmicanje postojeće EKI, EKV ili PEKV.

2.19. Instalacija vatrodjave

OPĆI OPIS

Objekt se treba štititi sustavom za dojavu požara koji je projektiran sukladno za primjenu obaveznim (prema čl. 4 Pravilnika o sustavima za dojavu požara, NN 56/99) normama HRN EN 54 te HRN DIN VDE 0833. Prostor se treba štititi točkastim optičkim detektorima dima, odnosno točkastim optičko-termičkim detektorima požara, sve ovisno o tipu i namjeni štićene prostorije.

Ručni javljači požara trebaju biti postavljeni pokraj svakog izlaza iz objekta, odnosno svakog izlaza sa kata.

Svi periferni elementi sustava trebaju biti povezani na centralu dojave požara koja treba biti smještena u vatrootpornom ormaru. Predviđena je ugradnja uređaja za kombinirano svjetlosno i zvučno uzbunjivanje.

Projektom nije predviđeno stalno (24-satno) dežurstvo pored centrale za dojavu požara.

Centrale za dojavu požara trebaju biti smještene u protupožarnom ormaru vatrootpornosti T-60 zajedno s rezervnim baterijskim napajanjem. Prosljeđivanje stanja centrale za dojavu požara bit će omogućeno putem telefonskog dojavnika koji je predviđen za ugradnju u samu centralu, a koji može prosljeđivati događaje (alarm i grešku) na nadležnu vatrogasnu postrojbicu. Investitor odnosno vlasnik sustava je dužan ugovoriti dojavu s nadležnom vatrogasnom postrojbom sukladno Zakonu o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22).

Centrale za dojavu požara trebaju se napajati mrežnim naponom 230V, 50Hz, iz najbližeg elektroenergetskog razvodnog ormara s posebnog strujnog kruga štićenog automatskim osiguračem. U slučaju ispada mrežnog napona centrala raspolaže ugrađenom akumulatorskom baterijom koja osigurava nesmetani rad sustava u trajanju od 72 sata u mirnom stanju i 30 minuta u alarmnom stanju. Centrala za dojavu požara je smještena u ured (prostorija broj 4 na nacrtu).

U slučaju prorade sustava za dojavu požara, centrala za dojavu požara odlazi u alarmno stanje sa sljedećim funkcijama:

- aktiviranje zvučnog i svjetlosnog signala na centrali koja upozorava dežurnu osobu;
- aktiviranje uređaja za uzbunjivanje na cijelom objektu;
- aktiviranje uređaja za prosljeđivanje dojave požara na JVP;
- aktiviranje izlaznih modula prema sučeljenim sustavima (ukoliko postoje).

Kabelska instalacija koja spaja sve komponente u petlji sustava za dojavu požara treba biti izvedena kabelom tipa JB-Y(St)-Y 2x2x0,8, a napajanje centrale kabelom NYM-J 3x1,5 mm².

S obzirom da je na objektu predviđena protupanična rasvjeta, sukladno člancima 37. i 38. Pravilnika o sustavima za dojavu požara u prostoru gdje je smještena centrala za dojavu požara treba biti izvedena sigurnosna rasvjeta. Također, ručni javljači požara trebaju biti osvijetljeni sigurnosnom rasvjetom.

PODRUČJE NADZORA

Područje nadzora su svi prostori predmetne građevine. Područje nadzora je cjelovito i ispravno određeno sukladno čl. 22. Pravilnika o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99).

Izbor, broj i razmještaj automatskih javljača požara su sukladni odredbama norme HRN DIN VDE 0833 dio 2.

Područje nadzora su svi prostori koje nadziru automatski i ručni javljači požara u građevini i bit će podijeljeni na dojavne grupe/zona.

Prostori koji nisu uključeni u područje nadzora su: sanitarni čvorovi te međuprostori spuštenih stropova, visine do 0,8 m kojima ne prolaze trase kablских kanala i vodovi sigurnosnih uređaja.

IZBOR I SMJEŠTAJ JAVLJAČA POŽARA

U objektu će se automatski javljači požara rasporediti sukladno odredbama norme HRN DIN VDE 0833, dio 2. te prema Pravilniku o sustavima za dojavu požara (NN RH 56/99, čl. 29, 30, 31, 39).

Kod izbora vrste javljača uzeti su u obzir sljedeći elementi:

- vjerojatnost stvaranja požarnih produkata u fazi nastajanja požara,
- visina prostora, oblici stropova i utjecaj greda,
- okolni uvjeti (povišena temperatura, strujanje zraka, vlažnost, i dr.),
- eventualni izvori lažnih alarma (prašina i isparavanja).

Sukladno gore navedenom javljači će se ugraditi na dostupna mjesta u cjelokupnom području nadzora na način da požarna veličina u vrlo kratkom vremenu postiže vrijednost na koju javljač može odgovoriti. Tip automatskog javljača određen je namjenom prostora u kojem se javljač nalazi i očekivanim požarnim veličinama.

Adresabilni ručni javljači požara su raspoređeni po evakuacijskim putevima. Sukladno pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu od požara ručni javljači požara su raspoređeni tako da razmak između dva ručna javljača ne prelazi maksimalno dopuštenih 40 metara.

Svi ručni javljači moraju biti slobodno pristupačni, smješteni na dobro vidljiva mjesta, s visinom udarne tipke $140\text{ cm} \pm 20\text{ cm}$ od nivoa poda.

Alarmne sirene će se rasporediti tako da omogućavaju pravovremeno upozoravanje svih osoba o alarmu dojava požara, odnosno na nastalu požarnu opasnost, putem zvuka upozorenja. Sve sirene trebaju biti slobodno pristupačne i smještene na dobro vidljiva mjesta.

OPIS DIJELOVA SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA

Elementi sustava za dojavu požara su centrala s rezervnim napajanjem i redundancijom, automatski javljači požara, ručni javljači požara, ulazno-izlazni moduli, unutrašnji i vanjski uređaji za uzbunjivanje. U nastavku je naveden njihov detaljan tehnički opis.

Centrala za dojavu požara

Centrala dojava požara je temeljni uređaj sustava na koji su spojene vatrodajne signalne petlje. Centrala sadrži program na temelju kojeg se odvija djelovanje sustava dojava požara u smislu prihvata alarma i uzbunjivanja.

Tehničke karakteristike:

- analognu adresabilna centrala
- Jedna petlja
- maksimalno 64 adresa po petlji
- automatsko učitavanje i adresiranje komponenti iz petlje
- umreživa
- 4,3" grafički zaslon, osjetljiv na dodir
- mogućnost podešavanja osjetljivosti svih javljača sa centrale u dva automatska režima rada (dnevni i noćni)
- podržana 3 protokola petlje: Inim Enea, Argus ili ApolloXP95
- Ethernet priključak za umrežavanje centrala, daljinsko programiranje, IP dojavu, BMS monitoring ili integraciju
- 4 konfigurabilna I/O kanala za nadzirane ulaze ili naponske izlaze (24Vdc@1A)



- 1 konfigurabilni relejni izlaz, 5A @ 30Vdc
- mogućnost povećanja nazivnog napona svake petlje
- temperaturni opseg rada -5°C do 40°C
- sukladna prema HRN EN 54-2, 54-4, 54-21
- sukladna prema HRN EN 12094-1 (sustavi za gašenje plinom)

Optički javljač

Optički javljač požara detektira i signalizira pojavljivanje dima u prostoru (samom javljaču). Optički javljač se spaja u petlju vatrodajne centrale. Montira se na strop prostorije.

Tehničke karakteristike:

- niskopofilni analogno adresabilni optički vatrodajni detektor
- centrali šalje analognu informaciju o razini produkata gorenja
- kompenzacija "drifta" uzrokovana prašinom u komori detektora
- dvobojna LED, crvena boja alarm, zelena-sporo bljeskanje standby, brzo bljeskanje greška ili visok nivo zaprljanja
- potpuna dijagnostika stanja detektora: nivo zaprljanja optičke komore detektora i provjera ostalih vrijednosti u realnom vremenu
- zaštita od smetnji, dvostruka zaštita od prašine i insekata
- memorija nivoa dima u optičkoj komori u periodu od 5min prije zadnjeg detektiranog alarma
- certificiran po EN54 normi
- za ugradnju potrebno podnožje
- napajanje 10-30 Vdc, 200μA standby; 10mA/27.6Vdc alarm
- dimenzije: promjer 110 mm x 46 mm
- radna temperatura od -5 do 40 °C, vlažnost do 95%



Multikriterijski javljač

Služi za javu stanja povišene temperature u prostoru koja indicira pojavu požara. Termički javljač se spaja u petlju/zonu vatrodajne centrale. Montira se na strop prostorije.

Tehničke karakteristike:

- niskopofilni analogno adresabilni termički vatrodajni detektor
- centrali šalje analognu informaciju o razini temperature
- dvobojna LED, crvena boja alarm, zelena-sporo bljeskanje standby, brzo bljeskanje greška ili visok nivo zaprljanja
- potpuna dijagnostika stanja detektora:provjera ostalih vrijednosti u realnomvremenu
- zaštita od smetnji, dvostruka zaštita od prašine i insekata
- memorija kretanja temperature u periodu od 5min prije zadnjeg detektiranog alarma
- certificiran po EN54 normi
- za ugradnju potrebno podnožje
- radna temperatura od -5 do 40



Ručni javljač

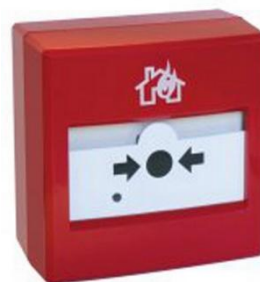
Ručni javljač požara služi kako bi ljudi mogli ručno aktivirati alarmno stanje centrale nakon što su primijetili požar. Montira se na zid na visinu 140 cm od poda, a spaja u petlju/zonu. Tehničke karakteristike:

Tehničke karakteristike:

FAZA PROJEKTA: Izvedbeni projekt

STRUKOVNA ODREDNICA: Elektrotehnički projekt

- automatsko aktiviranje pritiskom na gumb
- višenamjenska upotreba, nije potrebno razbijati i mijenjati staklo
- nadžbukna ili podžbukna montaža
- isti ključić za test, reset i otvaranje pokrova
- za unutarnju montažu
- potrošnja 70 μ A, u alarmu 6mA
- napajanje 9-30V
- zaštita kućišta IP24
- radna temperatura od -20°C do 65°C
- maksimalna radna vlažnost 95%



Adresabilna sirena s bljeskalicom

Služi za uzbunjivanje osoblja koje se nalazi van objekta.

Tehničke karakteristike:

- crvene boje, Inim protokol
- izbor 14 različitih tonova – odabir preko programatora ili iz centrale
- bljeskalica prema EN54-23 standardu
- IP65 zaštita, pogodna za vanjsku montažu
- glasnoća do 101dB@1m
- napajanje iz petlje ili iz vanjskog izvora
- napajanje 18-30 Vdc, potrošnja u alarmu 10-40mA (ovisno o odabranom tonu)
- radna temperatura -20°C do + 70°C



Vatrootporni ormar

Tehničke karakteristike:

- vatrootpornost T60
- vanjske dim. 800x800x250mm (vxšxd)
- sa vatrootpornim staklom (T60) na vratima
- sa mehaničkom bravom i 3 ključa
- ugrađena protupožarna brava (DIN18250)
- standardna boja: RAL 9010-bijela
- predviđena montaža na zid



ORGANIZACIJA ALARMIRANJA U SLUČAJU POŽARA

Sustav automatske dojava požara zahtijeva razrađen plan alarmiranja u kojem moraju biti utvrđeni postupci za vrijeme i izvan radnog vremena, tj. za slučaj prisutnosti uposlenih osoba i za slučaj kad u štićenom prostoru nema nikoga.

Plan alarmiranja treba biti u skladu s Općim aktom korisnika, odnosno Planom zaštite od požara.

U neposrednoj blizini centrale za dojavu požara treba biti postavljen shematski prikaz plana uzbunjivanja, s kratkim uputama o postupcima koje je potrebno izvršiti u pojedinoj situaciji.

Pored postupaka u slučaju alarma, vezanih za rad oko centrale za dojavu požara, planom uzbunjivanja moraju biti obuhvaćeni postupci vezani za:

- upozoravanje ostalih prisutnih osoba i njihovu evakuaciju
- uključivanje dežurnog osoblja u gašenje požara
- uzbunjivanje najbliže profesionalne vatrogasne postrojbe ili zaštitarskog dojavnog centra
- uzbunjivanje osoblja koje ima posebne dužnosti vezane za zaštitu od požara.

FAZA PROJEKTA: Izvedbeni projekt

STRUKOVNA ODREDNICA: Elektrotehnički projekt



Organizacija alarmiranja "NOĆ" (van radnog vremena)

Pritiskom na odgovarajuću tipku na centrali, centrala se prebacuje u režim rada "NOĆ".

U tom slučaju nema osoblja na objektu tj. nema tko provjeravati vjerodostojnost požarnog alarma. Prorada javljača požara uzrokuje ALARM II (alarm drugog stupnja) tj. aktiviraju se sirene i izvođe izvršne funkcije.

Postupak osoblja u slučaju pojave požara

Razlikujemo dva uzroka alarma požara:

- detekcija požara putem automatskog javljača požara
- signalizacija požara ručnim javljačima

Alarm požara signaliziran automatskim javljačem požara

U slučaju alarma požara uzrokovanog aktiviranjem automatskog javljača požara, postupak osoblja osposobljenog za rukovanje centralom je sljedeći:

1. prihvati alarma na centrali (upravljačkom panelu)
2. identifikacija mjesta požara prema podacima na centrali (prikazana je adresa aktiviranog javljača)
3. odlazak na mjesto požara i analiza stanja
4. odluka o razmjerima požara:

A. požar manjih razmjera

5. gašenje požara priručnim sredstvima za gašenje
6. povratak do centrale i vraćanje centrale u normalno stanje

B. veliki požar

5. aktiviranje najbližeg ručnog javljača požara nakon čega se uključuju alarmne naprave i izvođe izvršne funkcije
6. telefonski poziv vatrogasnoj brigadi ili zaštitarskom centru
7. po prestanku opasnosti (po gašenju požara) vraćanje centrale u normalno stanje

Alarm požara signaliziran ručnim javljačem

U slučaju alarma požara uzrokovanog ručnim javljačem postupak osoblja osposobljenog za rukovanje centralom je sljedeći:

1. identifikacija mjesta požara prema podacima na centrali (putem dojavne grupe kojoj detektor pripada)
2. odlazak na mjesto požara i analiza stanja
3. odluka nakon utvrđenog stanja

A. stvarni požar

4. telefonski poziv vatrogasnoj brigadi ili zaštitarskom centru
5. po prestanku opasnosti vraćanje centrale u normalno stanje
6. gašenje požara priručnim sredstvima
7. povratak na centralu i povrat centrale u normalno stanje

B. slučajno aktiviran ručni javljač

4. povratak na centralu i vraćanje centrale u normalno stanje

Napomena:

Organizacija alarmiranja je samo dio Plana zaštite od požara.

U sklopu Plana zaštite od požara, potrebno je u neposrednoj blizini centrale postaviti shematski prikaz organizacije alarmiranja s kratkim opisom postupaka u slučaju izbijanja požara.

Pored ovoga, u neposrednoj blizini centrale stalno moraju biti pohranjene Knjiga održavanja i Upute za rukovanje.

KNJIGA ODRŽAVANJA I UPUTE ZA RUKOVANJE

U sklopu Plana zaštite od požara, potrebno je u neposrednoj blizini centrale postaviti shematski prikaz organizacije alarmiranja s kratkim opisom postupaka u slučaju izbijanja požara.

Pored ovoga, u neposrednoj blizini centrale stalno moraju biti pohranjene Knjiga održavanja i Upute za rukovanje.

KNJIGA ODRŽAVANJA

Knjiga održavanja sastavni je dio sustava za dojavu požara.

U njoj su predloženi opći i tehnički podaci vezani za sustav za dojavu požara, njegovu funkcionalnost i održavanje.

Knjiga održavanja se pohranjuje u neposrednoj blizini centrale za dojavu požara, na mjestu osiguranom od oštećenja, uništenja, zagubljenja ili neovlaštene uporabe.

Mora biti uvijek dostupna dežurnim osobama, odnosno osobama upoznatima sa radom i dijelovima sustava za dojavu požara.

Iz knjige se ne smiju vaditi i otuđivati listovi.

Podatke u knjigu treba unositi čitljivo, sa datumom i točnim vremenom unosa, te potpisom unositelja. Knjigu je potrebno predložiti i prilikom svakog redovnog pregleda ili popravka od strane servisera, koji također u nju upisuje svoju intervenciju

UPUTE ZA RUKOVANJE

Upute za rukovanje također su sastavni dio sustava za dojavu požara. Sadržane su u posebnoj knjizi koja, kao i Knjiga održavanja, mora biti pohranjena u neposrednoj blizini centrale za dojavu požara. Mora biti osigurana od oštećenja, uništenja, neovlaštene uporabe ili zagubljenja. Nije dozvoljeno iznositi je iz prostorije u kojoj je centrala za dojavu požara.

Mora biti uvijek dostupna korisnicima sustava, odnosno osobama koje su ovlaštene i upoznate sa radom centrale za dojavu požara i cijelog sustava za dojavu požara.

Upute za rukovanje se sastoje od:

- uvodnih napomena
- opisa centrale za dojavu požara blok-sheme
- opisa rukovanja sa centralom
- opisa poslova na održavanju centrale za dojavu požara
- opisa postupaka kod aktiviranja pripadajuće zvučno-svjetlosne signalizacije
- opis postupaka testiranja pojedinih dijelova
- tehničkih podataka i sl.

Neophodno je da se osobe koje će raditi sa centralom za dojavu požara (i cijelim sustavom), upoznaju sa načinom rada, dijelovima i funkcijama centrale za dojavu požara, kako bi u potrebnoj situaciji mogle djelovati brzo i nedvosmisleno. Zbog toga je potrebno proučiti svu priloženu dokumentaciju, a prije svega Upute za rukovanje.

TEHNIČKI UVJETI

- Kod polaganja instalacije vatrodavnog sustava treba se pridržavati važećih propisa za instalacije slabe struje kao i posebnih uputa proizvođača opreme.
- Potrebno je izbjegavati blisko paralelno vođenje instalacija vatrodavnog sustava i instalacija jake struje, a ako to nije moguće potrebno je osigurati razmake minimalno 10 cm. Križanje s vodovima jake struje nije poželjno, no ako se ono ne može izbjeći trase se moraju sjeći pod kutom od 90° i na razmaku po dubini najmanje 1 cm.
- Kod probijanja zidova i bušenja armirano-betonske konstrukcije treba se posavjetovati sa stručnjacima.
- Polaganje vodova instalacije vatrodavnog sustava potrebno je prilagoditi građevinskim rješenjima izvedbe objekta.
- Polaganje vodova u cijevi ili kanalice treba biti izvedeno tako da se mogu bez teškoća izvući i ponovno uvući.
- Horizontalno polaganje kabela niže od 2 metra treba izbjegavati, a u slučaju da to nije moguće treba ih mehanički zaštititi.
- Sva spajanja moraju biti izvedena kvalitetno i propisnim priborom.
- Zaštitu od previsokog napona dodira na centralnom uređaju izvesti spajanjem svih vodljivih dijelova centralnog uređaja na postojeći sistem zaštite u objektu.
- Sistem zaštite od previsokog napona dodira na javljačima nije potreban, budući da su javljači priključeni maksimalno do 28V.
- Izvođač je dužan prije početka izvođenja radova prema ovom projektu istoga proučiti. Ukoliko se pojave neke nejasnoće treba se konzultirati sa projektantom i investitorom.
- U projektu se ne smije vršiti nikakva izmjena bez suglasnosti projektanta odnosno nadzornog organa.

- Vodovi odnosno kabeli vode se od podnožja do podnožja u jednom komadu bez prekida. Prekid se može izvesti tek kod priključnih stezaljki u podnožjima ili u razvodnim ormarima, koji su posebno označeni crvenom bojom i koriste se samo u tu svrhu.
- Svi vatrododjavni javljači moraju imati naljepnicu sa oznakom petlje, grupe i adrese.
- Svi paralelni indikatori moraju imati naljepnicu sa oznakom pripadajućeg javljača.
- Iz razloga otežanih uvjeta montaže javljača ili drugih opravdanih razloga, pozicije javljača se kod izvođenja mogu korigirati (manje korekcije pozicija javljača su dozvoljene jer se bitno ne narušavaju nadzorne površine javljača).
- Prilikom montaže javljača obratiti pažnju na solidno učvršćenje.
- Javljače požara spajati prema shemama za spajanje javljača.
- Sva spajanja moraju biti izvedena kvalitetno i propisnim priborom.
- Na strujni krug kojim se napaja centrala ne smije se priključiti ništa osim centrale.
- Kod puštanja u pogon mora biti prisutan monter koji je izvodio instalacijske radove, kako bi odmah mogao otkloniti eventualne nedostatke u instalacijama.
- Uputstva za rukovanje centralnim uređajem daje proizvođač.
- Da bi vatrododjava bila efikasna potrebno je osposobiti dežurne osobe (portire, vatrogasce) za rukovanje vatrododjavnim uređajima.
- Izvođač treba biti stručno osposobljen i ovlašten za izvođenje ovakve vrste instalacija
- Prvo ispitivanje ili ispitivanje preuzimanja provodi se prije puštanja u pogon novoizvedenog sustava za dojavu požara.
- Prvo ispitivanje obavlja ovlaštena pravna osoba na način propisan "Pravilnikom o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara."
- Prije započinjanja ispitivanja moraju se upozoriti sve osobe koje bi mogle automatski primiti signale za dojavu požara ili smetnji da je ispitivanje u tijeku.
- Po završetku ispitivanja moraju se upozoriti sve osobe da je ispitivanje završeno.
- Ispitivanje automatskih javljača obavlja se na mjestu ugradnje i uključuje sve javljače u sustavu.
- O obavljenom prvom ispitivanju sastavlja se Zapisnik o ispitivanju.
- Preuzimanje sustava za dojavu požara od strane korisnika obavlja se sukladno protokolu o preuzimanju i utvrđuje se zapisnički.

PREGLED I FUNKCIONALNO ISPITIVANJE

Dnevni nadzor

Sustav za dojavu požara se mora dnevno nadzirati, te o tome voditi dnevna izvješća u za to posebnoj knjizi u koja se moraju upisivati sva događanja u svezi sustava za dojavu požara, a to su lažni i pravi alarmi, uzroci alarma, vrijeme nastanka i vrijeme resetiranja, odnosno vraćanja sustava u prvobitno stanje, ime osobe koja je uočila i prihvatila alarm i osobe koja je izvršila resetiranje sustava. Zatim sve smetnje u sustavu, servisiranje sustava ili bilo koja druga tehnička intervencija na sustavu. Ovo vođenje evidencije potrebno je da se tijekom vremena mogu uočiti sve nepravilnosti i nedostaci u radu sustava, a nakon toga i otkloniti. Osim toga, ovu knjigu će zatražiti i inspeksijske službe, kao i ovlašteni ispitivači prilikom funkcionalnog pregleda i ispitivanja.

Tjedni nadzor

Svaki tjedan odgovorna osoba za nadzor službe za protupožarnu zaštitu mora pročitati i svojim potpisom parafirati prije spomenutu vatrododjavnu knjigu, te u slučaju učestalih smetnji ili alarma u požarnom sustavu izvijestiti isporučitelja opreme da se poduzmu mjere za otklanjanje svih nedostataka.

Mjesečni nadzor

Jednom u mjesecu treba vizualno prekontrolirati sve ugrađene elemente sustava za dojavu požara, te o tome napisati kratko izvješće u vatrododjavnu knjigu (naročito pozornost obratiti na stalalca ručnih javljača).

Godišnji pregled

Godišnji pregled podrazumijeva funkcionalno ispitivanje svih elemenata sustava za dojavu požara. Ovaj pregled i ispitivanje mora obaviti ustanova posebno ovlaštena od MUP-a RH, a o nalazu pregleda i ispitivanja sastavlja posebno izvješće.

Provjera ispravnosti djelovanja sustava za zaštitu od požara

Najmanje dva puta godišnje u približno istim vremenskim razmacima potrebno je izvršiti provjeru ispravnosti djelovanja sustava za dojavu požara.

Potrebno je pri tome provjeriti ispravnost:

- glavnih vodova, od toga najmanje jedan javljač (kod automatskih javljača samo oni koji se mogu provjeriti bez smetnji),
- uređaja za pokazivanje odnosno upravljanje u centrali za dojavu požara ili izvan centrale za dojavu požara,
- uređaja za upravljanje u svezi s uređajima za proslijeđivanje signala, uređajima za upravljanje, uređajima za uzbunjivanje i dr.
- napajanja energijom,

Osim navedenih provjera, potrebno je provjeriti sustav za dojavu požara i na utjecaj smetnji (npr. prenamjena ili preoblikovanje prostora) koje nisu uzete u obzir pogonskim mjerama.

2.20. Završne odredbe

Prije puštanja u rad i korištenja instalacija izvoditelj radova mora ugrađenu opremu i izvedenu instalaciju pregledati i mjerenjem utvrditi da predviđene dopunske zaštitne mjere sprečavaju nastajanje i održavanje previsokog napona dodira. Kod pregleda instalacija treba utvrditi da su fazni vodiči i osigurači pravilno dimenzionirani, da zaštitni vodič ima propisan presjek, da je pravilno položen, da nije prekinut i da je stručno priključen. Treba utvrditi da zaštitni vodič nije spojen s vodičima pod naponom i da je propisno označen. Kod pregleda strujne zaštitne sklopke treba pregledati da li je ispitni napon pravilan, a kod utičnica je li zaštitni vodič spojen sa zaštitnim kontaktom. Ugrađena oprema i materijal mora biti u skladu s propisima i odgovarati važećim standardima.

Projektant:

Matej Dunković, mag.ing.el.

3. PRORAČUNI

- 3.1. Proračun vodova na termičko opterećenje
- 3.2. Kontrola pada napona
- 3.3. Kontrola djelovanja zaštite
- 3.4. Proračun otpora uzemljenja
- 3.5. Proračun fotonaponskog sustava
- 3.6. Proračun autonomije napajanja vatrodojavne centrale
- 3.7. Proračun duljine petlje sustava za dojavu požara
- 3.8. Proračun procjene rizika za sustav zaštite od udara munje

3. PRORAČUNI

3.1. Proračun vodova na termičko opterećenje

Proradne značajke naprave koja štiti kabel od preopterećenja moraju zadovoljavati sljedeća dva uvjeta (prema HRN HD 60364-4-43 Sigurnosna zaštita – Nadsturnja zaštita);

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

a pri tome je:

- I_B – projektirana (pogonska) struja za taj strujni krug
- I_Z – dozvoljena struja voda
- I_N – nazivna struja zaštitnog uređaja (Napomena: Za podesive zaštite naprave, naznačena struja I_N je odabrana podešena struja)
- I_2 – struja koja osigurava pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja

Struja tereta određena je pomoću instalirane snage koju vod prenosi po relaciji:

- za trofazno opterećenje

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

- za jednofazno opterećenje

$$I_B = \frac{P}{U_F \cdot \cos \varphi}$$

gdje su:

- $P(W)$ – radna snaga
- $U(V)$ – napon (jednofazno 230V, trofazno 400V)
- $\cos \varphi$ – faktor snage

Dozvoljena struja voda I_Z određuje se prema HRN HD 60364-4-43 (odnosno uputstvu proizvođača), a ovisno o tipu električnog razvoda.

Nakon završenih radova potrebno je obaviti mjerenje i o tome izdati ispitne liste i protokole.

Izračunati podaci su prikazani u tablici na kraju ovog poglavlja.

3.2. Kontrola pada napona

Pad napona za svaki strujni krug određen je prema normi HRN HD 60364-5-52 Niskonaponske električne instalacije – Dio 5-52: Odabir i ugradnja električne opreme – Sustavi razvođenja.

U tablici 1 navodi se dozvoljeni pad napona između početka niskonaposke instalacije i krajnjeg potrošača.

Vrsta instalacije	Pad napona rasvjete (%)	Pad napona ostale instalacije (%)
Električna instalacija napajana direktno iz niskonaponske mreže	3	5
Električna instalacija napajana iz vlastite trafostanice	6	8
Napomena: za električne instalacije čija je duljina veća od 100 m dopušteni pad napona se povećava za 0,005% po dužinskom metru iznad 100 m, ali ne više od 0,5%.		

Tablica 1: Dozvoljeni padovi napona u električnoj instalaciji

Pad napona za svaki strujni krug računa se prema izrazu:

$$\Delta U = k \cdot Z \cdot I_B = k \cdot I_B \cdot \frac{L}{n} \cdot (r \cdot \cos \varphi + x \cdot \sin \varphi) \text{ [V]}$$

gdje su:

- k – koeficijent koji se uzima ovisno o faznosti sustava
 - 2 za jednofaznu i dvofaznu instalaciju
 - $\sqrt{3}$ za trofaznu instalaciju
- I_B [A] – struja tereta
- L [km] – dužina dionice kabela
- n – broj paralelno vođenih kabela u jednoj fazi
- r [Ω /km] – jedinični otpor kabela po kilometru
- x [Ω /km] – jedinična reaktancija kabela po kilometru
- $\cos \varphi$ – faktor snage opterećenja, $\sin \varphi$ se računa prema izrazu $\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$

Pad napona za svaki strujni krug potrebno je prikazati u postocima prema izrazu:

$$\Delta u [\%] = \frac{\Delta U}{U_R} \cdot 100$$

gdje je:

- U_R [V] – jednofazni sustav 230V, trofazni sustav 400V

Padovi napona su izračunati po dionicama, a ukupni pad napona dobiven je zbrajanjem padova napona u dionicama, računajući od napojne točke. Izračunati podaci su prikazani u tablici na kraju ovog poglavlja.

3.3. Kontrola djelovanja zaštite

Zaštita od indirektnog električnog udara predviđena je automatskim isključenjem napajanja a prema HRN HD 60364-4-41 Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara. Zaštitni uređaj mora automatski isključiti napajanje linijskog vodiča kruga ili opreme u slučaju kvara zanemarive impedancije između linijskog vodiča i izloženog vodljivog dijela ili zaštitnog vodiča u strujnom krugu ili opremi u vremenu navedenom u tablici 2.

SISTEM	50 V < U ₀ ≤ 120 V		120 V < U ₀ ≤ 230 V		230 V < U ₀ ≤ 400 V		U ₀ > 400V	
	s		s		s		s	
	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.
TN	0,8	a	0,4	1	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	a	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

Napomena: a – Isključivanje može biti zbog razloga koji nije električni udar.

Tablica 2: Maksimalna vremena isključenja

Navedena maksimalna vremena prekidanja prikazana u tablici 2 moraju se primijeniti na strujne krugove s nazivnom strujom koja ne prelazi:

- 63 A s jednom ili više utičnica,
- 32 A napajani samo fiksni izvodi za električnu opremu.

U instalaciji je predviđen električni razvod tipa TN-S. Automatsko isključenje napajanja je predviđeno automatskim osiguračima.

Pri kvaru zanemarive impedancije između faznog vodiča (L) i zaštitnog vodiča (PE), za svaki strujni krug moraju biti zadovoljeni slijedeći uvjeti:

$$t_i \leq t_d$$

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

odnosno:

$$I_a \leq \frac{U_0}{Z_s} = I_K$$

gdje su:

- t_i – vrijeme isključenja zaštitnog uređaja

- td – vrijeme u kojem je potrebno isključiti uređaj (tablica 2)
- IK – vrijeme kvara
- ZS – impedancija petlje kvara
- U0 – nazivni napon između faznog i nul vodiča
- Ia – nazivna struja zaštitnog uređaja

Rezultati za najnepovoljnije strujne krugove prikazani su u tablici na kraju ovog poglavlja, a iz njih se vide vremena isključenja manja od dozvoljenih pa će zaštita biti djelotvorna.

3.4. Proračun otpora uzemljenja

Uzemljenje je predviđeno kao temeljni uzemljivač. Temeljni uzemljivači ugrađuju se u betonske temelje objekta postavljanjem metalnih vodiča tako da preko velike površine betona dolaze u kontakt s okolnom zemljom.

Temeljni uzemljivač izvodi se trakom od pocinčanog željeza 25x4 mm položenom u betonski temelj u obliku prstena po obodu zgrade. Kako bi temeljni uzemljivač bio zaštićen od korozije, treba ga sa svih strana omediti betonom debljine od najmanje 5 cm. Na taj će način imati gotovo neograničen vijek trajanja. Pocinčanu željeznu traku potrebno je spojiti/zavariti s armaturom u razmaku minimalno od 2m.

Otpor uzemljenja temeljnih uzemljivača izračunava se pomoću formule:

$$R_z = \frac{\rho_z}{\pi \cdot d}$$

gdje je:

- ρ_z – otpornost tla [Ωm]
- d – promjer polukugle za koju zamišljamo da je jednakog obujma kao i beonski temelj u koji je ugrađen metalni vodič kao temeljni uzemljivač [m]

Promjer d se računa iz izraza:

$$d = 1,57 \cdot \sqrt[3]{V_t}$$

pri čemu je V_t obujam temelja u m^3 .

Uz specifični otpor zemlje od $\rho_z=50 \Omega m$, za dubinu polaganja $h=0,6 m$, širinu temelja $0,4m$ i ukupnu dužinu trake u temelju $L=120 m$ ukupni otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača je:

$$R_z = \frac{\rho_z}{\pi \cdot 1,57 \cdot \sqrt[3]{V_t}} = \frac{50}{\pi \cdot 1,57 \cdot \sqrt[3]{0,6 \cdot 0,4 \cdot 120}} = 3,30 \Omega$$

Iz dobivenog otpora rasprostiranja uzemljivača vidi se da je otpor rasprostiranja u dozvoljenim granicama.

3.5. Proračun fotonaponskog sustava

Odabir panela

Odabrano je 20 monokristalna fotonaponska panela, svaki snage 480Wp, podijeljnih u dva stringa. Specifikacije fotonaponskog modula dane su u tehničkom opisu.

Ako se uzmu u obzir minimalna i maksimalna temperatura modula ($-15^{\circ}C$ i $+80^{\circ}C$) i standardna testna temperatura od $25^{\circ}C$ Uzimajući u obzir temperaturni raspon definiran od strane proizvođača fotonaponskih modula potrebno je izračunati maksimalni napon otvorenog kruga, minimalni i maksimalni MPP napon prema sljedećoj formuli:

$$V_{OC}(T) = V_{OC,STC} - N_s \cdot \beta \cdot (25 - T_{CEL})$$

PODACI O IZMJENJIVAČU	
ULAZ(DC)	
Maksimalni FN ulazni napon [V]	1100
Startni napon [V]	150
Nominalni FN ulazni napon [V]	620
MPP naponski raspon [V]	150 1000
Broj MPPT	2
Maksimalni broj FN nizova po jednom MPPT	2
Maksimalna FN ulazna struja po MPPT [A]	15
Maksimalna DC struja kratkog spoja po MPPT [A]	25
IZLAZ(AC)	
AC izlazna snaga [kVA]	8
Maksimalna AC izlazna struja [A]	13,5
Nominalni AC napon	3/N/PE,400V
AC naponski raspon [V]	380-440

PODACI O PANELU	
Snaga [W]	480
Napon otvorenog kruga Uoc [V]	44,5
Struja kratkog spoja Isc [A]	13,78
Napon maksimalne snage Ump [V]	37,1
Struja maksimalne snage Imp [A]	12,95
Temperaturni koeficijent VOC (β)	-0,27
Temperaturni raspon [°C]	-15 80

Proračun karakteristika panela	
Maksimalni napon otvorenog kruga [V]	55,3
Minimalni MPP napon [V]	22,25
Maksimalni MPP napon [V]	47,9
Maksimalna struja kratkog spoja [A]	17,225

Broj panela u stringu:	10
------------------------	----

Proračun karakteristika stringa	
Maksimalni napon otvorenog kruga [V]	553
Minimalni MPP napon [V]	222,5
Maksimalni MPP napon [V]	479

Ograničenja izmjenivača (maksimalno i minimalno dopušteni paneli)	
Max. broj panela prema $V_{oc,max}$	19,8915
Min. broj panela prema $V_{MPP,min}$	6,741573
Max. broj panela prema $V_{MPP,max}$	20,87683

Iz proračuna je vidljivo da za navedeni izmjenjivač maksimalni broj panela u stringu je 19, a minimalni broj panela je 7, za zadani temperaturni raspon.

Odabir kabela

Paneli su povezani u seriju pomoću kabela slijedećih karakteristika:

Presjek	4mm ²
Nazivni napon	1500VDC
Nazivna struja pri 60°C	44 A
Maksimalna temperatura kabela	120°C
Korekcijski faktor pri 70°C	0.91

Ako uzmemo u obzir korekcijski faktor 0.9 (zbog vođenja kabela u cijevi) dobijemo nazivnu struju od 36A što je i dalje veće od maksimalne struje kratkog spoja u stringu što znači da predviđeni kabel odgovara.

Prema duljini kabela i vršnoj struji stringa potvrđuje se da presjek istosmjernog kabela S_m (mm²) odgovara projektiranom postrojenju, te pad napona neće biti veći od 1% U_{mpp} :

$$S_m = \frac{2 \cdot l_m \cdot I_{st}}{1\% \cdot U_{mpp} \cdot k}$$

Struja stringa isto je jednaka struji I_{mpp} pojedinog fotonaponskog modula u stringu i iznosi $I_{mpp} = I_{st} = 12,95$ A. Duljina kabela za najnepovoljnije postavljene string u odnosu na izmjenjivač iznosi $l_m = 30$ m. U_{mpp} jednog fotonaponskog modula iznosi 37,10 V, tada U_{mpp} stringa od 10 FN modula iznosi $U_{mpp} = 371,0$ V. Faktor vodljivosti k iznosi 56 za bakar, te 37 za aluminij. Kako su projektirani bakreni istosmjerni vodiči, uzima se $k = 56$.

Dobiva se presjek istosmjernog kabela $S_m = 3,75$ mm². Projektirani presjek vodiča od 4 mm² zadovoljava potrebe projektirane elektrane.

Uz instaliranu snagu $P_i = 8$ kW, faktor istovremenosti $f_i = 1$, dobiva se vršna snaga $P_v = 8$ kWp. Računa se najveća struja izmjeničnog kruga:

$$I = \frac{P_v}{U \cdot \cos \varphi} \text{ (A)}$$

Uz $\cos \varphi = 1$, maksimalna izlazna izmjenična struja iznosi $I = 13,5$ A.

Energetska bilanca elektrane

Energetska bilanca elektrane rađena je u programskom paketu Sunny Web Design uzimajući u obzir slijedeće podatke pri izračunu:

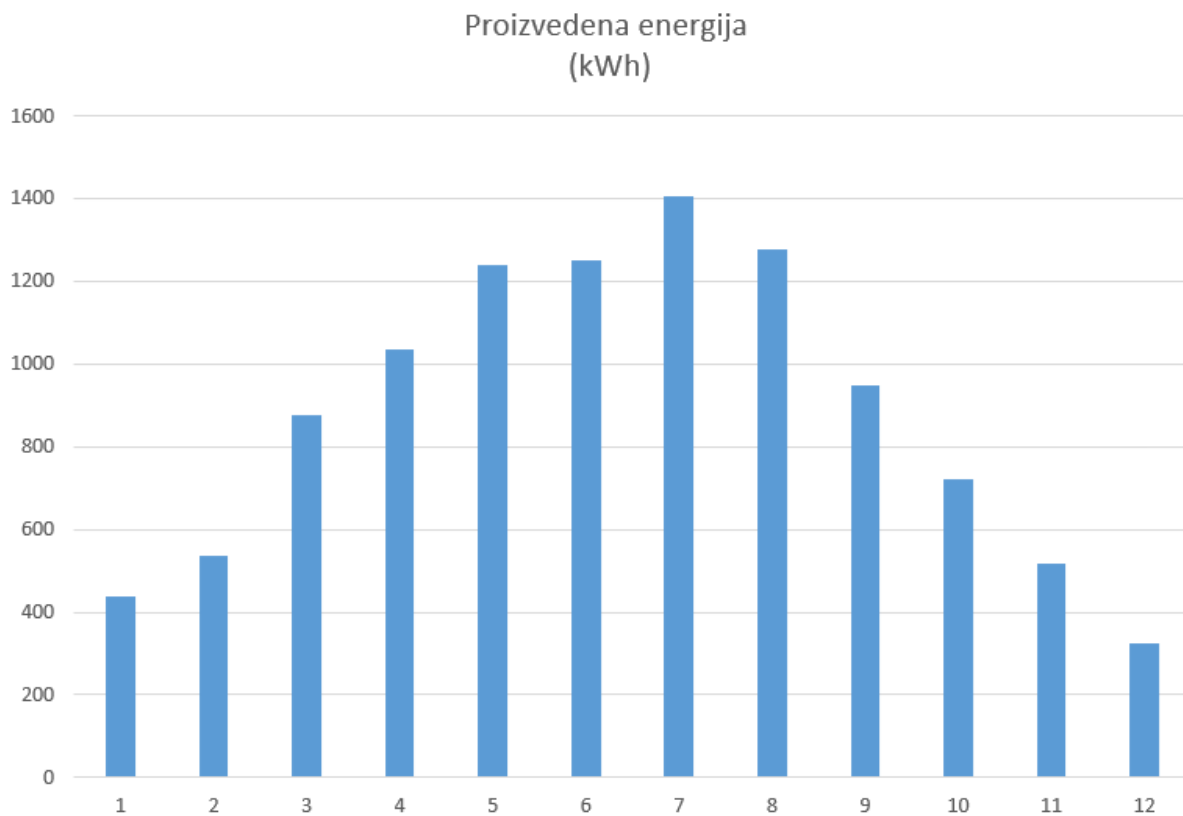
Adresa: Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

Nagib krova: 35°

Azimut: 51° i -39°

Instalirana DC snaga panela: 9,6kW

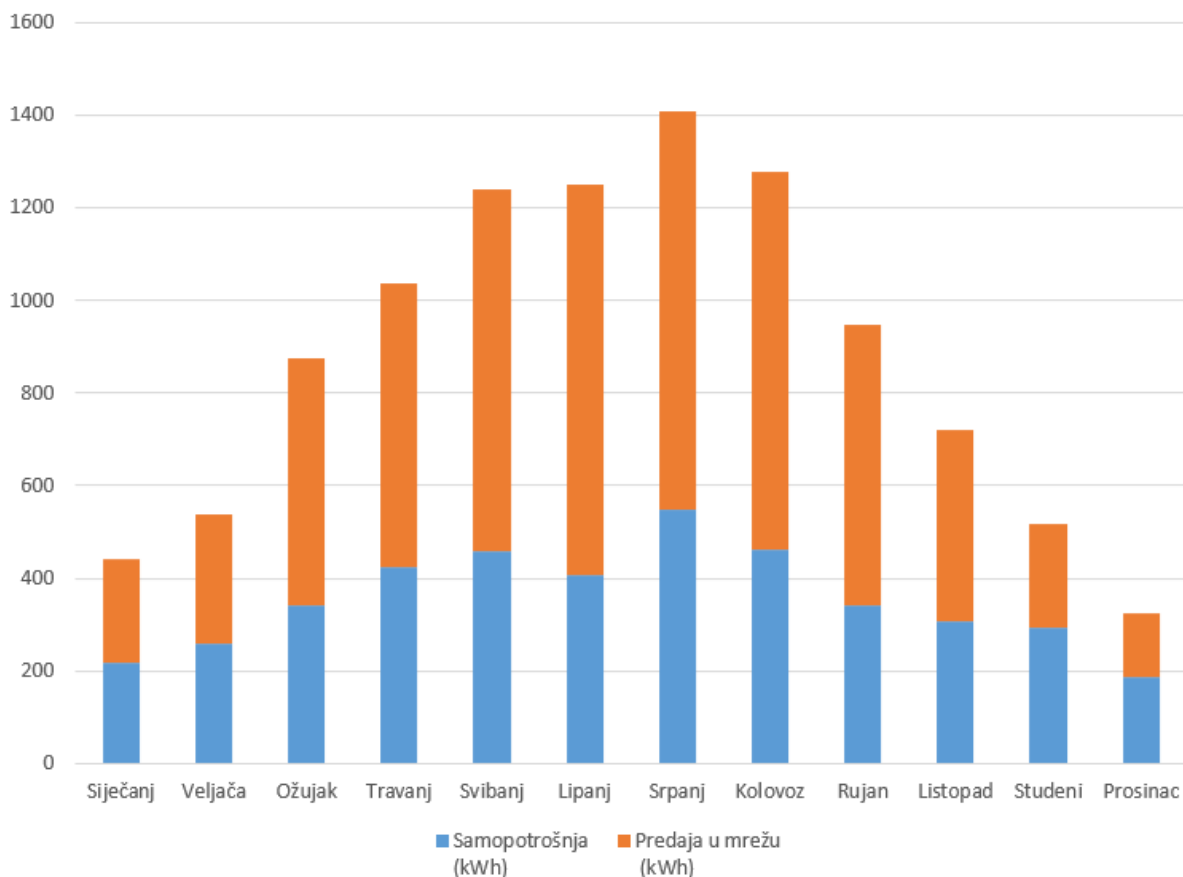
Procjena potrošnje rađena je na modelu kućanstva i prosječnom godišnjom potrošnjom od 12000 kWh, tako da slijedeći proračuni su procjena i moguće je odstupanje od stvarne proizvodnje i potrošnje.



Graf 1. Procjena proizvodnje elektrane na godišnjoj razini po mjesecima

Proizvodnja se može podijeliti na samopotrošnju i na električnu energiju koja je predana u mrežu

Proizvedena energija (kWh)



Graf 2. Procjena proizvodnje elektrane na godišnjoj razini po mjesecima

U slijedećoj tablici prikazana je procjena proizvodnje i potrošnje za jednu kalendarsku godinu

Mjesec	Procjena Proizvodnje (kWh)	Samopotrošnja (kWh)	Predaja u mrežu (kWh)	Preuzeta energija (kWh)
Siječanj	440	217	223	876
Veljača	538	260	277	677
Ožujak	876	343	532	772
Travanj	1036	423	613	549
Svibanj	1239	458	781	460
Lipanj	1250	408	842	374
Srpanj	1407	548	859	479
Kolovoz	1279	461	818	525
Rujan	947	342	604	504
Listopad	721	308	413	724
Studeni	517	292	225	892
Prosinac	326	188	137	920

Procjena potrošnje električne energije od 12000kWh može se podijeliti na samopotrošnju i na energiju preuzetu iz mreže.

Prosječna godišnja potrošnja	12000 kWh
Procijenjena godišnja proizvodnja	10576 kWh
Predaja viška proizvedene energije u mrežu	6324 kWh
Preuzeta energija iz mreže	7752 kWh
Samopotrošnja	4248 kWh

Zgrada je stambene namjene, tako da je cilj što više proizvedene energije iskoristiti kako bi udio samopotrošnje a i samoodrživosti bio što veći.

Prema Metodologiji provođenja energetskih pregleda i certificiranja zgrada, faktor emisije CO₂ za električnu energiju u Republici Hrvatskoj iznosi 280g/kWh. Za proizvedenu energiju od 10576 kWh/god ukupno smanjenje CO₂ iznosi:

$$(280\text{g/kWh} \cdot 10576 \text{ kWh/god}) = 2961.3\text{kg/god}$$

Provedbom ove mjere očekuje se godišnje smanjenje emisije CO₂ zbog potrošnje električne energije za 2,96 tone

3.6. Proračun autonomije napajanja vatrodjavne centrale

Predviđeno je dostatno napajanje za vatrodjavnu centralu i uređaje. Akumulatorski punjač baterije stalno održava baterije u punom pogonskom stanju. Potrebno je predvidjeti autonomiju sustava za dojavu požara od 72 sata u slučaju nestanka mrežnog napajanja u normalnom režimu rada i 0,5 sati rada u alarmu, a da kapacitet akumulatora ne padne ispod 80 % nominalnog kapaciteta te na osnovu toga odrediti rezervno napajanje baterijama.

$$C_{ak} = 1,25 \times (I_1 \times t_1 + I_2 \times t_2) \text{ (Ah)}$$

C_{ak} - kapacitet AKU baterije

I₁ - struja - normalno stanje

I₂ - struja - alarmno stanje

t₁ - vrijeme autonomije u mirovanju

t₂ - vrijeme autonomije u alarmu

koeficijent 1,25 se uzima ako je vrijeme autonomije manje od 24sata.

Ako je vrijeme autonomije veće od 24 sata (30 ili 72 sata), taj koeficijent je 1, pa je potreban kapacitet baterije:

$$C_{ak} = I_1 \times t_1 + I_2 \times t_2 \text{ (Ah)}$$

Ugrađena baterija ima takav kapacitet da se osigura 72 sata autonomije rada u nadziranju i 0,5 sati rada u alarmnom stanju, a da kapacitet akumulatora ne padne ispod 80% nominalnog kapaciteta. Baterije su dovoljnog kapaciteta za izvršenje opisanih funkcija i ugrađene su u kućištu centrale. Da bi se osigurala signalizacija ispravnosti baterija predviđen je potpuni nadzor. Proračun kapaciteta baterija nalazi se u tablici.

Tablica proračuna:

Opis	Količina	Potrošnja u mirovanju (mA)	Potrošnja u mirovanju (mA)	Potrošnja u alarmu (mA)	Potrošnja u alarmu (mA)
Vatrodajna centrala	1	145	145	190	190
Optički vatrodajni detektor	11	0,2	2,2	10	110
Optičko termički vatrodajni detektor	2	0,2	0,4	10	20
Ručni javljač	1	0,08	0,08	2	2
Adresabilna zidna sirena s bljeskalicom	4	0,2	0,8	20	80
		Ukupna potrošnja:		148,48	402
Prema VDE0833-2:2017 ako vrijeme autonomije u mirovanju iznosi 72 sata, za faktor Ks uzima se vrijednost 1, inače 1,25					
		Potrošnja u mirovanju (A)	I ₁ = 0,14848	A	
		Potrošnja u alarmu (A)	I ₂ = 0,402	A	
		Vrijeme autonomije u mirovanju (h)	t ₁ = 72	h	
		Vrijeme autonomije u alarmu (h)	t ₂ = 0,5	h	
		Minimalan kapacitet akumulatorskih baterija	C _{ak} = 10,89156	Ah	

Projektom je predviđena baterija za centralu sustava za dojavu požara kapaciteta od 2 x 7 Ah, 12V i dovoljnog je kapaciteta da se osigura 72 sata autonomije rada u nadziranju i 0,5 sati rada u alarmnom stanju, a da kapacitet akumulatora ne padne ispod 80% nominalnog kapaciteta.

3.7. Proračun duljine petlje sustava za dojavu požara

Za izvedbu petlje sustava za dojavu požara koristi se kabel tip JB-Y(St)Y 2x2x0,8mm (presjek 0,5 mm²). Otpor petlje pri 20 °C maks. 73,2 Ω/km.

Prema tehničkim karakteristikama centralnog uređaja, maksimalni dopušteni otpor linije iznosi 40 Ω.

Maksimalna dopuštena duljina vodiča u jednoj petlji određena je sljedećim izrazom:

$$L = \frac{A \times R}{2\rho} [m]$$

U gornjoj formuli je:

L = dozvoljena maksimalna duljina vodiča (m)

A = presjek vodiča (0,5 mm²)

R = dozvoljeni maksimalni otpor linije (40Ω za projektiranu centralu)

P = specifični otpor bakra (0,0175 Ωmm² / m)

$$L = \frac{0,5 \times 40}{2 \times 0,0175} = 571m$$

Maksimalna duljina petlje iznosi 100m što je znatno manje od dopuštene duljine od 571 m!



MD ING j.d.o.o., Trg svetog Josipa 13,
33520 Slatina - HR, OIB:
60235675919

INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A, 33410 Borova, OIB: 75988025471
GRAĐEVINA: Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje
zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade
(alatnice i spremišta)
LOKACIJA: Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

3.8. Proračun procjene rizika za sustav zaštite od udara munje

Proračun procjene rizika izvodi se prema „Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama“, NN 87/2008 koji za tu svrhu upućuje na hrvatsku normu HRN EN 62305, 2. Dio „Upravljanje rizikom“. Proračun je napravljen u pomoću programskog paketa DEHNsupport i dan je u nastavku.

Projektant:

Matej Dunković, mag.ing.el



MD ING j.d.o.o., Trg svetog Josipa 13,
33520 Slatina - HR, OIB:
60235675919

INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , 33410 Borova , OIB: 75988025471
GRAĐEVINA: Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta)
LOKACIJA: Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

OZNAKA STRUJ. KRUGA	SNAGA P(kW)	Faktor istovremenosti	SNAGA P(kW)	FAKTOR SNAGE	BROJ FAZA	STRUJA TERETA I _t (A)	STRUJA ZAŠTIT. URED. I _Δ (A)	BROJ KABELA	TIP	KABEL										IMPEDANCIJA		VRUĆENJE ISKLUČENJA		PAD NAPONA	PREOPTEREĆENJE			OPREMA
										A (mm ²)	DOZVO. LJENA STRUJA I _z (A)	FAKTOR POLA- GANJA	DUŽINA DIONICE L (m)	JEDIN. OTPOR (mΩ)	JEDIN. REAK- TANCIJA X (Ω)	DIONICE Z (Ω)	UKUPNO Z _Σ (Ω)	NAPON PREMA ZEMLJI U ₀ (V)	STRUJA KVARALA I _k (A)	FAKTOR PRORADE ZAŠTITE I _Δ in	DOZVO- LJENO t ₁ (s)	UREĐAJA t ₂ (s)	DIONICA u ₀ (%)		UKUPNO u (%)	1,45 x I _z ≥ I ₂	1,45 x I _z ≥ I ₂	
GR0																												
W0	37,20	0,4637	17,25	1	3	24,3	25	1	NY 10 mm ²	10	60	1	25,0	2,30214	0,094	0,1152	0,1152	207	1796,8295	71,87	-0,01	0,4	0,605	0,605	87,000	43,75	KPMO-GRO	
W02	8,00	1,0000	8,00	1	3	11,3	25	1	NY 6 mm ²	6	44	1	5,0	3,87464	0,1	0,0388	0,0388	207	5340,6534	213,63	-0,01	0,4	0,095	0,700	63,800	43,75	AC SBE ELEKTRANA	
W03	4,90	0,6122	3,00	0,95	3	4,4	25	1	NY 6 mm ²	6	44	1	52,0	3,87464	0,1	0,4031	0,4031	207	513,52437	20,54	-0,01	0,4	0,372	0,977	63,800	43,75	GRO-RO	
GR0																												
WR2	0,30	1,0000	0,30	0,95	1	1,4	10	1	NYM-J 1,5 mm ²	1,5	15,2	0,95	35,0	15,2218	0,115	1,0656	1,1808	207	175,31092	17,53	-0,01	0,4	0,748	1,353	22,040	19,00	PASVUJETA	
WR27	3,20	1,0000	3,20	0,95	1	14,6	16	1	NYM-J 2,5 mm ²	2,5	23,75	0,95	22,0	9,32178	0,11	0,4102	0,5254	207	393,99319	24,62	-0,01	0,4	3,075	3,680	34,438	28,00	VJ MULTISPLIT KLIME	
RO																												
WR1	0,30	1,0000	0,30	0,95	1	1,4	10	1	NYM-J 1,5 mm ²	1,5	16	1	20,0	15,2218	0,115	0,6089	0,6089	207	339,96323	34,00	-0,01	0,4	0,427	1,404	23,200	19,00	PASVUJETA	
W5	2,00	1,0000	2,00	0,95	1	9,2	16	1	NYM-J 2,5 mm ²	2,5	25	1	15,0	9,32178	0,11	0,2797	0,2797	207	740,15045	46,26	-0,01	0,4	1,310	2,287	36,250	28,00	EL BOILER	

FAZA PROJEKTA: Izvedbeni projekt

STRUKOVNA ODREDNICA: Elektrotehnički projekt

Datum: 9.1.2025.

Projekt br.:

Zaštita od munje Upravljanje rizikom

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

uzevši u obzir nacionalnu normu i ev. dodatke:
HRN EN 62305-2:2013

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

Projekt građevine:

Zgrada za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe
Borova

HR

Klijent/Naručitelj:

Procjenu rizika izradio:

Matej Dunković, mag.ing.el., E3488

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN
62305-2:2013

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**

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN
62305-2:2013

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
CD, CDJ	faktor lokacije građevine, odn. spojene građevine
C_L	godišnji troškovi svih gubitaka bez zaštitnih mjera
CPM	godišnji troškovi odabranih zaštitnih mjera
C_{RL}	godišnji troškovi preostalih gubitaka
EB	izjednačavanje potencijala u LPS-u (en: Lightning Equipotential Bonding)
H	visina građevine
H_p	najviša točka građevine
i	kamatna stopa
K_{S1}	faktor kojim se uzima u obzir učinkovitost vanjskog zaslona građevine (vanjski prostorni zaslon)
K_{S1W}	širina oka mreže vanjskog zaslona građevine
K_{S2}	faktor 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-a, en: Surge Protective Measures))
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	stopa 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
PEB	izjednačavanje potencijala u LPS-u
PSPD	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)

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013

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 opskrbenog voda)
R_T	prihvatljivi rizik štete (vrijednost rizika štete prihvatljivog za štječenu građevinu)
r_f	faktor smanjenja rizika od požara na građevini
r_p	faktor smanjenja rizika koji uzima u obzir zaštitne mjere za smanjenje posljedica požara
S_M	godišnja novčana ušteda
SPD	uređaj za zaštitu od udarnih struja 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	zona 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 projekt Zgrada za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova - građevinu Građevina 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

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN 62305-2:2013

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

Rizik R₁: Rizik za gubitke ljudskih života: RT: 1,00E-05

Zajedno s odabirom rizika definirani su i prihvatljivi rizici RT.

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

4.2 Geografski podaci i podaci za građevinu

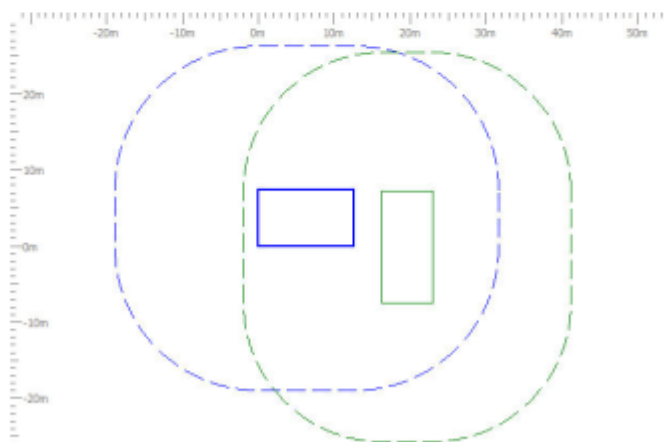
Osnova za procjenu rizika prema normi HRN EN 62305-2:2013 je gustoća udara munje u zemlju N_g . Za lokaciju promatrane građevine Građevina najprije se s pomoću Karte broja grmljavinskih dana očitava broj grmljavinskih dana 27,50. Odatle se računskim putem dobiva gustoća udara u zemlju N_g (1/god/km²).

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.

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

Sabirna površina za izravne udare:	2.691,00 m ²
Sabirna površina za neizravne udare: (pokraj te građevine)	821.632,00 m ²



Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN
62305-2:2013

Važan aspekt za određivanje broja mogućih izravnih i neizravnih udara munje je i okolica građevine. Za građevinu Građevina 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: $N_D = 0,0037$ 1/god.
- broj opasnih događaja zbog neizravnih udara u građevinu: $N_M = 2,2595$ 1/god.

4.3 Podjela građevine na zone zaštite od munje/zone

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

L1tz – Trajanje zadržavanja ljudi u promatranoj zoni:

8.760 Sati/god.

L1nz – Broj moguće ugroženih ljudi (žrtava):

0 Ljudi

4.4 Opskrbni vodovi

Pri procjeni rizika moraju se svi ulazni i izlazni opskrbeni 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!)

- EKI
- NN

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 opskrbeni 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 Građevina je kategoriziran kao:

- Normalni rizik od požara

4.6 Mjere za smanjenje posljedica požara

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN
62305-2:2013

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

- Nisu poduzete nikakve mjere

4.7 Posebna opasnost za ljude u zgradi

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

- Nema posebne opasnosti

5. Proračun rizika

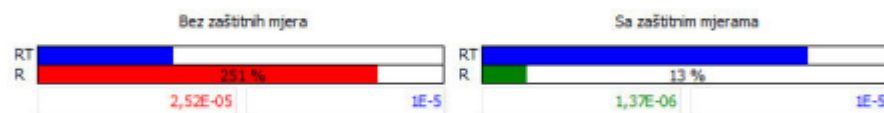
Kako je opisano u 4.1, izračunani su sljedeći rizici kako je navedeno u 5. Za svaki je rizik plavom crtom označena prihvatljiva vrijednost, a zelenom ili crvenom rizik dobiven izračunom.

5.1 Rizik R1, Ljudski životi

Za ljude izvan i unutar građevine Građevina izračunani su ovi rizici:

Prihvatljivi rizik: 1,00E-05
Izračunani rizik R1 (nezaštićena građevina): 2,52E-05

Izračunani rizik R1 (zaštićena građevina): 1,37E-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 Građevina i vrijedi samo za tu građevinu.

Predstojeći odabir zaštitnih mjera je dio upravljanja rizikom za Objekt Građevina 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

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN
62305-2:2013

pEB:	Izjednačivanje potencijala u okviru LPS-a Izjednačivanje potencijala za razinu LPL III ili LPL IV	5.000E-02
	<u>NN:</u>	
pSPD:	Usklađena SPD zaštita LPL 3 ili 4	5.000E-02

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN
62305-2:2013

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.

Mora se upozoriti da proizvođač programa za procjenu rizika nije pravno odgovoran za bilo koje podatke, podloge, slike, crteže, mjere, parametre kao ni rezultate.

Mjesto, datum

Pečat, potpis

Procjena rizika štete na građevinama prema normi 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:

- EN 62561-1:2012	Zahtjevi za spojne elemente
- EN 62561-2:2012	Zahtjevi za vodiče i uzemljivače
- EN 62561-3:2012	Zahtjevi za iskrišta
- EN 62561-4:2011	Zahtjevi za držače vodiča
- EN 62561-5:2011	Zahtjevi za uzemne zdence i brtvenice vodiča uzemljivača

7.1.1 EN 62561-1:2012, 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 spojnica za opterećenje H (100 kA), a za, primjerice, mrežastu hvataljku ili uvod u uzemljivač (gdje teče samo dio struje munje) se može odabrati spojnica za opterećenje N (50 kA). Odgovarajuća svojstva za takve primjere uporabe moraju biti dokazana ispitivanjem koje provodi proizvođač.

7.1.2 EN 62561-2:2012, 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).

Norma 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 temeljna svojstva za koje proizvođač mora pružiti dokaze u pratećoj dokumentaciji uz proizvod.

7.1.3 EN 62561-3:2012, 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 pouzdane i postojane te sigurne za ljude i okolne uređaje.

7.1.4 EN 62561-4:2011, 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 EN 62561-5:2011, 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

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN
62305-2:2013

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 djelovanja 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 opskrbnom vodu iza 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 multipleksu 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 šticeenoj 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 šticeenu građevinu ili jedan njen dio, čija je svrha smanjiti kvarove električnih i elektroničkih sustava.



MD ING j.d.o.o., Trg svetog Josipa 13,
33520 Slatina - HR, OIB:
60235675919

INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , 33410 Borova , OIB: 75988025471
GRAĐEVINA: Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje
zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade
(alatnice i spremišta)
LOKACIJA: Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

Procjena rizika štete na građevinama prema normi HRN EN
62305-2:2013

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).

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- 4.1. Opći dio
- 4.2. Pregledavanje i ispitivanje instalacije
- 4.3. Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu
- 4.4. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

4.1. Opći dio

1. Ovi tehnički uvjeti su tehnička pojašnjenja za ovu vrstu instalacija i sastavni dio projekta, te obavezuju investitora i izvođača da se pri izradi projektiranih instalacija, između ostalih, pridržavaju i ovih uvjeta, jer sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a važni su za izvođenje radova.
2. Investitor je dužan osigurati stalni stručni nadzor nad izvođenjem električnih instalacija, a rješenje o imenovanju nadzornog inženjera mora biti na gradilištu.
3. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta (eventualne građevinske promjene, te promjene u odnosu na projektirane materijale i opremu), mora se obavezno pribaviti pismeno odobrenje projektanta, kao i nadzornog inženjera.
4. Izvođač je obavezan prije početka radova proučiti tehničku dokumentaciju, projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta.
5. Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni, a svi oni radovi koji bi se u toku izvedbe i poslije pokazali nekvalitetni, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
6. Prije početka polaganja elektroenergetskih kabela, mora se prema projektu izvršiti točna izmjera i obilježavanje trase, razmjeravanje i obilježavanje na zidu, u podu i stropovima, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova i podova.
7. Kabeli se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija poštujući pri tome položaj postojećih i projektiranih podzemnih komunalnih instalacija. Kabeli se moraju polagati horizontalno i vertikalno. Nije dozvoljeno koso polaganje.
8. Kod polaganja kabela na zid i horizontalnog vođenja kabela razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm, a kod vertikalnog ne veći od 40 cm.
9. Pri omotavanju kabela treba paziti da se kabel ne ošteti ili usuče.
10. Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a moraju se razlikovati od faznih vodova po boji. U električnom smislu moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.
11. Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u propisanim razvodnim kutijama.
12. Spajanje kabela u razvodnim kutijama vršiti isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka.
13. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.
14. Za nesmetano spajanje vodiča u razvodnim kutijama, prekidačima, svjetilkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima vodič napustiti za 10 - 15 cm.
15. Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni pločicama sa graviranim tekstom.
16. Pri izvođenju elektroinstalacije posebnu pažnju posvetiti postojećim instalacijama, te voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta.
17. Rušenja, dubljenja i bušenja armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se izvesti samo uz suglasnost nadzornog inženjera za građevinarstvo.
18. Kod prolaza kabelskih polica kroz akustičke barijere, police treba prekinuti, a kabele napustiti (napraviti omču) dužine cca 1 m.
19. Izvođač je dužan, prije početka radova, na gradilište dostaviti ovjerenu suglasnost za obavljanje djelatnosti od strane Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i zaštite okoliša.
20. Tijekom građenja izvođač je dužan voditi građevinski dnevnik elektromontažnih radova.
21. Materijali koji ne odgovaraju tehničkim uvjetima, propisima i standardima, ne smiju se ugraditi, a izvođač ih je dužan otkloniti s gradilišta bez troškova naknade.
22. Tijekom izvođenja izvođač mora raditi provjeru pristiglog materijala i opreme na gradilište i to napose u odnosu na postavljene oznake sukladnosti u skladu s Pravilnikom o obliku, sadržaju i izgledu oznake „C“ i „CE“ (NN 18/2011) u odnosu na upute za pristigli materijal ili opremu i da li su materijal ili oprema sukladni uvjetima danim u uputama, u odnosu na svojstva zahtijevana ovim projektom, u odnosu na rok uporabe, u odnosu na podatke koji su značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost niskonaponske električne instalacije, a čiji su podaci dani u ovom projektu.
23. Izvođač je dužan izvršiti provjeru pristiglog materijala i opreme u odnosu na eventualne promjene koje su mogle nastati tijekom transporta do gradilišta, kao što su mehanička oštećenja, postojanje potrebnih oznaka koje su mogle biti oštećene tijekom transporta, pritegnutost vijaka na opremi koja je došla u predgotovljenoj izvedbi i si. (ispitati otpor izolacije kabela kako bi se utvrdila eventualna odstupanja koja su nastala tijekom transporta).
24. Sva oruđa i strojevi za izvedbu radova, kao i sva oruđa koja će se koristiti u projektiranom objektu moraju biti atestirani i provjereni u odnosu na sigurnost u eksploataciji.
25. Tip sve opreme prije ugradnje treba biti odobren od strane Investitora i nadzornog inženjera.
26. U tijeku izvedbe potrebno je vršiti stalnu kontrolu materijala koji se ugrađuje i radova koji se izvode.
27. Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantira dvije godine računajući od dana prijema objekta. Sve kvarove i oštećenja koji bi se u tom periodu pojavili, bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvođač je dužan

otkloniti bez prava na naknadu. Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole.

28. Nakon završetka svih radova izvođač je dužan napraviti sheme izvedenog stanja svih razdjelnica i ubaciti ih u razvodni ormar.
29. Nakon završetka svih radova, a prije tehničkog pregleda izvođač je dužan nadzornom inženjeru dostaviti:
 - Ispitne protokole kao dokaz o kvaliteti i ispravnosti izvedenih radova
 - Dokaz o sukladnosti proizvoda; dokazuje se Izjavom o sukladnosti prema Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14, 32/19, 126/21)
 - 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, 14/14, 32/19, 126/21) 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 „C“ i „CE“ (NN 18/2011)

4.2. Pregledavanje i ispitivanje instalacije

4.2.1. Niskonaponske električne instalacije

1. Izvođač u svojoj izjavi mora potvrditi da je ugradnju kabela izveo sukladno normi: HRN HD 60364-5-52:2012 - Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-52: Odabir i ugradnja električne opreme -- Sustavi razvođenja
2. Izvođač u svojoj izjavi mora navesti da potvrđuje da su sklopni i upravljački uređaji ugrađeni u građevinu sukladno odredbama norme: HRN IEC 60364-5-53: 2016 - Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-53: Odabir i ugradnja električne opreme -- Sklopni i upravljački uređaji
3. Izvođač u svojoj izjavi mora navesti da potvrđuje daje izveo uzemljenje i izjednačenje potencijala u skladu s normama: HRN HD 60364-5-54: 2012 - Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-54: Odabir i ugradnja električne opreme -- Uzemljenja i zaštitni vodiči
4. Izvođač u svojoj izjavi mora navesti da potvrđuje da je ugradio rasvjetne armature i izveo instalaciju rasvjete u skladu s normom: HRN HD 60364-5-559: 2013 - Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-559: Odabir i ugradnja električne opreme -- Svjetiljke i instalacije rasvjete
5. Razdjelnike koji su projektirani ovim projektom potrebno je izvesti u skladu s tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije (NN 5/2010) i normama na koje taj pravilnik upućuje, a izvođač mora dati izjavu o sukladnosti da je razdjelnik izrađen u skladu s navedenim tehničkim propisom i navesti norme iz tehničkog propisa prema kojima su razdjelnici izvedeni te da su sukladni normama HRN EN 60439-1:2005; HRN EN 60439-6:2013, HRN EN 60439-3:2012/Ispr.1:2019; HRN EN 60439-4:2013; HRN EN 60439-5:2013, te dati upute za montažu navedenog razdjelnika.
6. Razdjelnike koji su predviđeni ovim projektom, a nisu projektirani u ovom projektu moraju biti izvedeni u skladu s Pravilnikom o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/2016) i normama na koje taj pravilnik upućuje, a izvođač mora dati izjavu o sukladnosti da je razdjelnik izrađen u skladu s navedenim Pravilnikom i navesti norme iz pravilnika prema kojima je razdjelnik izveden i s kojima je sukladan, te dati upute za montažu navedenog razdjelnika.
7. Tijekom izvođenja niskonaponskih električnih instalacija potrebno je nakon polaganja kabela izvršiti ispitivanje izolacije položenih kablova, sukladno normi HRN HD 60364-6:2016 Niskonaponske električne instalacije -- 6.dio: Provjeravanje, te rezultate upisati u montažni dnevnik i tražiti Nadzornog inženjera da ovjeri navedena ispitivanja, i da obavezno mora biti prisutan prilikom ispitivanja, te da unese svoje mišljenje u građevinski dnevnik kako bi voditelj građenja bio upoznat da su kabeli kvalitetno ugrađeni i da preuzima daljnju brigu o njima.
8. Nakon polaganja kabela izvođač je dužan dati izjavu o sukladnosti za položene kabele da su položeni sukladno normi HRN HD 60364-4-444:2011/Ispr.1:2014 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-444: Sigurnosna zaštita -- Zaštita od naponskih i elektromagnetskih poremećaja
9. Nakon izvođenja kompletne elektroinstalacije, a prije montaže izvora svjetlosti i opreme, potrebno je ispitati kompletan otpor izolacije i o tome sačiniti izvještaj sa rezultatima ispitivanja i dostaviti ih Nadzornom inženjeru, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6:2016 Niskonaponske električne instalacije -- 6.dio: Provjeravanje
10. Nakon završetka niskonaponske električne instalacije i priključenja na NN mrežu potrebno je izvršiti ispitivanje djelotvornosti sistema zaštite za svaki strujni krug i svako priključno mjesto na strujnom krugu i o tome sačiniti izvještaj sa podacima mjerenja i dostaviti ih Nadzornom inženjeru, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6:2016 Niskonaponske električne instalacije -- 6.dio: Provjeravanje

11. Nakon završetka niskonaponske električne instalacije potrebno je izvršiti mjerenje neprekinutosti zaštitnog vodiča i o tome sačiniti izvještaj sa izmjerenim podacima i dostaviti ih Nadzornom inženjeru, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6:2016 Niskonaponske električne instalacije -- 6.dio: Provjeravanje
12. Nakon završetka elektroinstalacije potrebno je izvršiti mjerenje neprekinutosti vodiča za glavno izjednačenje potencijala i o tome sačiniti izvještaj sa izmjerenim podacima i dostaviti ih Nadzornom inženjeru, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6:2016 Niskonaponske električne instalacije -- 6.dio: Provjeravanje
13. Nakon izvedbe niskonaponske elektroinstalacije i montaže opreme izvršiti funkcionalno ispitivanje kompletne elektroinstalacije i o tome sačiniti izvještaj, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6:2016 Niskonaponske električne instalacije -- 6.dio: Provjeravanje
14. Nakon završetka niskonaponske elektroinstalacije i priključka na NN mrežu potrebno je sigurnosnu i protupaničnu rasvjetu staviti pod napon da se akumulatorske baterije napune i nakon toga izvršiti ispitivanje navedene rasvjete i o tome sačiniti potrebne izvještaje sukladno normi HRN HD 60364-5-56:2019 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-56: Odabir i ugradnja električne opreme -- Instalacije za sigurnosne svrhe
15. Nakon završetka niskonaponske elektroinstalacije i priključka na NN mrežu potrebno je izvršiti Provjeru pregledom niskonaponske električne instalacije, a prema postupku danom u normi HRN HD 60364-6:2016 Niskonaponske električne instalacije -- 6.dio: Provjeravanje
16. Nakon završetka instalacije sustava za dojavu požara izvođač je dužan naručiti pregled i ispitivanje sustava od strane ovlaštene osobe od strane MUP-a, te pribaviti pozitivno mišljenje na sustav, a pri tome ustrojiti knjigu održavanja sustava, te je predati investitoru.

4.2.2. Elektronička komunikacijska mreža

1. Elektroničku komunikacijsku mrežu unutar građevine izvođač je dužan izvesti sukladno normama: HRN EN 50173-1: 2018 - Informacijska tehnologija -- Generički sustavi kabliranja -- 1. dio: Opći zahtjevi, HRN EN 50173-2: 2018 - Informacijska tehnologija -- Generički sustavi kabliranja -- 2. dio: Uredski prostori
2. Kvalitetu izvedene elektroničke komunikacijske mreže dokazati sukladno normi: HRN EN 50174-1:2018 - Informacijska tehnologija -- Instalacija kabliranja -- 1. dio: Specifikacija instalacije i osiguranje kvalitete
3. Za izvedeni sustav zajedničkog antenskog uređaja izvođač ima obvezu naručiti i provesti tehnički pregled po ovlaštenoj osobi od strane HAKOM-a, te od HAKOM-a, prije tehničkog pregleda građevine, ishoditi pisano odobrenje za izvedeni sustav.

4.2.3. Sustav zaštite od udara munje

1. Tijekom izvođenja sustava zaštite od djelovanja munje potrebno je vršiti pregled polaganja uzemljivača prije zatvaranja betonom ili zakopavanja rova i rezultate pregleda upisati u građevinski dnevnik.
2. Tijekom izvođenja građevinskih radova izvršiti pregled spojeva prirodnih sastavnica i rezultate unijeti u građevinski dnevnik pri čemu treba konstatirati da li su sve prirodne sastavnice međusobno vidljivo galvanski povezane.
3. Tijekom izrade sustava zaštite od djelovanja munje koristiti proizvode koji su sukladni slijedećim normama: HRN EN 62561-1:2017, Komponente sustava zaštite od munje (LPSC) -- 1. dio: Zahtjevi za spojne komponente HRN EN IEC 62561-2:2018, Komponente sustava zaštite od munje (LPSC) -- 2. dio: Zahtjevi za vodiče i uzemljivače
4. Nakon završetka sustava zaštite od djelovanja munje potrebno je izvršiti pregled i ispitivanje sustava temeljem poglavlja C Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama i odredbama norme HRN EN 62305-3:2013.
5. Potrebno je ustrojiti kontrolnu knjigu održavanja sustava zaštite od djelovanja munje.

4.3. Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu

- Projekt izvedenog stanja, ako je došlo do odstupanja od projekta.
- Ateste ugrađene opreme i kabela.
- Atest o izvršenom mjerenju otpora izolacije.
- Atest o izvršenom mjerenju otporu uzemljenja.
- Atest o povezanosti metalnih masa i neprekinutosti zaštitnih vodiča.
- Atest o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od dodirnog napona.

- Atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju.
- Atest o kontroli nazivnih vrijednosti osigurača.
- Montažni dnevnik radova koji se vodi od početka radova do tehničkog pregleda.

4.4. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje

Vijek trajanja građevine određen je građevinskim dijelom. Vijek trajanja elektroinstalacija je jednak vijeku trajanja same građevine, uz redovite preglede, ispitivanja, popravak ili zamjenu oštećenih dijelova elektroinstalacije.

Održavanje vanjskih priključaka građevine će vršiti pojedini distributeri, dok će se održavanje unutarnjih instalacija građevine povjeriti pravnoj osobi koja je za to ovlaštena. Redovite preglede u svrhu održavanja električne instalacije je potrebno provoditi 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.

Ispitivanje otpora izolacije je potrebno provesti nakon osam do dvanaest godina, osim ako stanje električne instalacije ne ukazuju potrebu za češćim ispitivanjem kao što je električna instalacija koja je izvedena na drvenoj ili nekoj drugoj upaljivoj podlozi jer je tad ispitivanje obavezno svake godine.

Ispitivanje funkcionalnosti zaštitnih uređaja diferencijalne je obavezno vršiti svake godine.

Izvanredni pregled električnih instalacija se provodi:

- u slučaju provedenih promjena na električnoj instalaciji,
- nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva električne instalacije ili izaziva sumnju u uporabljivost električne instalacije,
- po zahtjevu iz inspekcijskog nadzora.

Kod održavanja električne instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za električnu instalaciju koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je električna instalacija izvedena, odnosno koji imaju povoljnija svojstva. Dopušteno je ugrađivati samo one proizvode za električne instalacije za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu.

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.

Sve redovite i izvanredne preglede te ispitivanja treba izvesti ovlaštena pravna ili fizička osoba. Ovlaštena pravna ili fizička osoba je dužna sastaviti zapisnik (izvješće) o radovima održavanja i o obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije.



MD ING j.d.o.o., Trg svetog Josipa 13,
33520 Slatina - HR, OIB:
60235675919

INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , 33410 Borova , OIB: 75988025471
GRAĐEVINA: Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje
zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade
(alatnice i spremišta)
LOKACIJA: Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

- GOSPODARENJEM OTPADOM

Odlaganje materijala tijekom građenja moguće je na samom gradilištu, s time da je izvođač dužan višak materijala odvesti na za to propisani deponij. Po završetku gradnje, odnosno prije tehničkog pregleda izvođač je dužan sanirati okoliš objekta. Sav građevni otpad nakon završetka građenja biti će odvezen na gradski deponij.

Sva oštećenja na građevini i susjednim objektima nastala izvođenjem radova treba sanirati i dovesti u prvobitno stanje.

U toku eksploatacije električna instalacija neće utjecati na zagađenje okoliša.

- TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Međusobno spajanje vodiča dozvoljeno je samo u razvodnim kutijama odgovarajućim priborom. Uvrtanje dva ili više vodiča i njihovo zamatanje izolacijskom trakom ne smatra se spajanje "odgovarajućim priborom". Obujmicama položene vodove od ulaza u instalacijsku sklopku ili priključnicu do 2,5 m od nivoa gotovog poda dodatno mehanički zaštititi plastičnim cijevima. Vodove, kojima se priključuju motori, od izlaza iz poda ili odvajanja od zida do ulaza u motor, zaštititi metalnom savitljivom cijevi. Preko završetka cijevi i uvodnice priključne kutije motora treba navući dvostruki kolčak iz programa pribora za instalacije u tehnologiji monolitnog nalijevanja betonom ili originalnu nastavaku.

Perforirane kableske kanale montirati su direktno na zid ili na originalne nosače proizvođača kanala. Kanale i nosače treba na zid učvrstiti isključivo uporabom originalnih zidnih umetaka ("tipili") i vijaka proizvođača kanala. Na taj način se jedino postiže garantirana nosivost. Sve kanale bez obzira na način montaže treba prekriti originalnim poklopcima. Kanali trebaju cijelom svojom duljinom činiti jednu galvansku cjelinu. Vodovi se u kanalima montiranim direktno na zid učvršćuju plastičnim nazupčanim trakama. Jednom trakom dozvoljava se povezivanje najviše tri voda u jedan snop.

Cijevi se polažu u završni sloj betona ili pod žbuku, tako da minimalna debljina žbuke iznad njih bude 1cm. Na izlazu iz poda treba ostaviti slobodni kraj u minimalnoj duljini 10 cm. Na izlazu iz zida treba ugraditi lulicu. Nakon uvlačenja voda prostor između voda i stjenke cijevi na izlazu ispuniti elektrokritom.

Svaki kabel kojim se direktno napaja jedno trošilo treba na početku i na kraju označiti prikladnom oznakom. Oznaka treba biti takva i učvršćena na takav način da se postigne trajnost.

Svakom stavkom razdjelnice obuhvaćena je nabava specificiranog materijala prema stavci troškovnika, izrada razdjelnice u skladu s važećim propisima i tehničkim opisom, dobava razdjelnice na gradilište, montaža na način opisan u tehničkom opisu, te spajanje svih dolaznih i odlaznih kabela.

Razdjelnice s NV osiguračima treba opremiti ručkom za vađenje osigurača. Instalacijske osigurače ugraditi komplet s kapom, topljivim umetkom i kalibracijskim prstenom. Preko elemenata na vratima ugraditi prozirnu ploču od izolacijskog materijala radi zaštite od slučajnog dodira.

Ovisno o tipu i izvedbi, razdjelnicu treba obojiti temeljnom i dekorativnom bojom, izraditi i postaviti oznake elemenata razdjelnice u skladu s trolnom shemom i tehničkim opisom, predvidjeti sitni spojni materijal, plastične kanale, nosač rednih stezaljki, vodiče za ožičenje glavnih i pomoćnih strujnih krugova, natpis o prisutnosti napona prema hrvatskim normama, natpis s nazivom razdjelnice, natpisne pločice iznad komandno-signalnih elemenata, trolnu i strujnu shemu zaštićenu crnim koricama i plastičnom folijom, a za glavnu razdjelnicu i uputama za davanje prve pomoći u slučaju udara električne struje.

Sve oznake na razdjelnici trebaju biti izrađene na način koji osigurava trajnu čitljivost teksta i prijamljivost pločice. Razdjelnice treba ispitati glede ispravnosti montaže i funkcionalnosti svakog elementa ponaosob i čitave razdjelnice kao jedne funkcionalne cjeline.

6. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

6.1. Opći podatci

6.2. Opis tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu i zaštite od požara

6. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

6.1. Opći podaci

INVESTITORI	Dom za odrasle osobe Borova Stjepana Radića 9A , 33410 Borova OIB: 75988025471
NAZIV I LOKACIJA GRAĐEVINE	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova
FAZA PROJEKTA	IZVEDBENI PROJEKT
STRUKOVNA ODREDNICA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	• niskonaponske električne instalacije, • instalacija sustava zaštite izjednačenja potencijala • fotonaponske elektrane • sustav zaštite od udara munje • instalacija vatrodojave
PROJEKTNI URED	MD ING j.d.o.o.
OZNAKA PROJEKTA	49/24-E-IZV
PROJEKTANT ELEKTROTEHNIČKOG PROJEKTA	Matej Dunković, mag.ing.el. (broj ovlaštenja E 3488)

Da bi korištenje električne instalacije bilo sigurno po život i zdravlje ljudi projektom su predviđene navedene mjere zaštite koje izvođač električne instalacije mora provesti, a korisnik električnih instalacija kontrolirati i po potrebi održavati.

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), te Zakonu o zaštiti od požara (NN br. 92/10, 114/22) u projektu su primjenjeni važeći propisi i tehnička rješenja za primjenu Pravila za zaštitu na radu i zaštitu od požara.

6.2. Opis tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu i zaštite od požara

6.2.1. Zaštita od električnog udara

Određena je prema HRN HD 60364-4-41 u električnoj instalaciji i obuhvaća zaštitu od direktnog dodira dijelova pod naponom i zaštitu od indirektnog dodira dijelova pod naponom.

Zaštita od direktnog dodira dijelova instalacije i opreme pod naponom predviđena je izoliranjem, te pregradama i kućištima. Kod izoliranja svi predviđeni kabeli i vodiči trebaju imati izolaciju koja odgovara radnom naponu 0,6/1 kV. Konstrukcija kabela i vodiča treba odgovarati standardima HRN N.C3.200, HRN N.C3.220, HRN N.C5.220, HRN EN 60332-1-3 i HRN EN 60332-3-23. U čitavoj instalaciji boja zaštitnog vodiča (PE) mora biti žuto-zelena, a boja nultog vodiča (N) mora biti svijetlo-plava. Svi spojevi vodova na mjestu grananja instalacije trebaju se izvesti u kutijama od izolacijskog materijala s odgovarajućim poklopcem.

Instalacijske kutije i cijevi trebaju odgovarati standardima HRN N.E1.008 i HRN N.E1.101,112. Priključnice po objektu su odabrane prema važećim normama HRN N.E3.624 za trofazne, a HRN N.E3.620 za jednofazne. Kućišta razvodnih ormara električne instalacije moraju biti takve konstrukcije da sigurno prekrivaju sve dijelove opreme pod naponom u njima, bez otvora kroz koje se može doći u dodir s dijelovima pod naponom. Kućišta razvodnih ormara koja se montiraju na lako dostupna mjesta, ili mjesta bez kontrole, moraju biti zatvorena vratima i zaključana, tako da oprema u njima nije dostupna neovlaštenim osobama. U svim razdjelnicama mora biti izvršeno galvansko povezivanje svih metalnih dijelova koji ne pripadaju strujnim krugovima.

Nezaštićeni dijelovi strujnih krugova moraju se zaštititi od slučajnog dodira. Sva oprema u razdjelnicama mora biti označena prema električnoj shemi koja mora biti priložena. Na svakoj razdjelnici mora biti jasna oznaka prema projektu i opće upozorenje na opasnost od električne struje. U svakoj razdjelnici se mora postaviti jednofazna shema.

Zaštita od indirektnog dodira dijelova pod naponom predviđena je automatskim isključivanjem napajanja. Ako uslijed kvara u električnoj instalaciji ili na nju priključenoj opremi nastane mogućnost indirektnog dodira dijelova pod naponom, predviđeno je automatsko isključivanje napajanja pripadnih strujnih krugova pomoću osigurača. Da se ne bi neutralizirala zaštitna mjera automatskog isključivanja, neutralni i zaštitni vodiči moraju biti izvedeni tako da su međusobno izolirani, a neutralni vodič nigdje u instalaciji ne smije biti uzemljen.

Zaštita od indirektnog napona dodira predviđena je sustavom TN-S, po kojem se sve metalne mase, koje se trebaju štititi od previsokog napona dodira spajaju na zajednički uzemljivač. Kod kvara izolacije i direktnog spoja faznog (L) vodiča s kućištem odnosno zaštitnim vodičem, mora poteći tolika struja kvara da osigurač automatski isključi napajanje u vremenu manjem od 0,4s za strujne krugove priključnica i prenosnih trošila, odnosno u vremenu manjem od 5s za ostale strujne krugove. Ovaj zahtjev se mora provjeriti mjerenjem za sve strujne krugove, a po završetku montaže. Za strujne krugove u sanitarijama predviđena je zaštita automatskim isključenjem napajanja pomoću uređaja diferencijalne struje $\Delta I=0,03$ A, a u skladu sa zahtjevom iz HRN HD 60364-7-701.

U objektu se provodi i mjera izjednačenja potencijala, a prema HRN HD 60364-4-41 (glavno izjednačenje potencijala i dopunsko izjednačenje potencijala). Glavno izjednačenje potencijala (GIP) provodi se preko sabirnice za izjednačenje predviđene u posebnoj kutiji kod ulaza, a na koju se priključuju:

- temeljni uzemljivač
- zaštitna sabirnica PE glavne razdjelnice
- instalacija vodovoda
- ostale metalne mase

6.2.2. Zaštita od prekomjernih struja

Određena je u električnoj instalaciji prema HRN HD 60364-4-43 i obuhvaća zaštitu od preopterećenja koja je predviđena automatskim prekidanjem preopterećenih strujnih krugova pomoću osigurača čija vrijednost ne prelazi vrijednost trajno dozvoljenih struja prema HRN HD 60364-5-52.

Isto tako obuhvaća i zaštitu od kratkog spoja pomoću osigurača.

6.2.3. Zaštita od toplinskog djelovanja električne instalacije na okolinu

Određena je u električnoj instalaciji prema HRN HD 60364-4-42. Zaštita od požara predviđena je tako što su izabrani instalacijski materijali i oprema koji ne predstavljaju izvor opasnosti od požara za okolne materijale, odnosno izabrana oprema i materijali na svojoj površini ne razvijaju toliku temperaturu da mogu zapaliti okolni materijal.

Izabrani osigurači prema standardu HRN N.E5.205 prekidaju svaku struju preopterećenja koja protiče vodičima prije nego što ona uzrokuje povišenje temperature. Pri tome je izvršena koordinacija presjeka vodiča i zaštitnih uređaja.

6.2.4. Zaštita od vanjskih utjecaja na instalaciju i opremu

Određena je u električnoj instalaciji prema HRN HD 60364-1. Ovakva zaštita određena je izborom odgovarajućih karakteristika opreme i instalacijskog materijala. Sva električna oprema i instalacijski materijal izabrani su da trajno podnose vanjske utjecaje, koji se mogu očekivati na mjestu njihove montaže, u normalnom pogonu (utjecaj vlage, temperature, zaprašenost, mehanička naprezanja i sl.). Obavezno je postavljanje znaka upozorenja na opasnost od električne energije na sve razvodne ormare. Mora se omogućiti trenutno isključivanje glavnog razvodnog ormara građevine i cjelokupne električne instalacije glavnim prekidačem, ručno.

6.2.5. Zaštita od loše razine osvijetljenosti

Razina osvijetljenosti pojedinih prostorija predviđena je u skladu sa odgovarajućim normama HRN EN12464. Nivo osvijetljenosti u pojedinim prostorijama primjeren je namjeni samoga prostora.

6.2.6. Zaštita električne instalacije od prenapona

Za slučaj povezivanja električne instalacije sa sustavom zaštite od djelovanja munje, izvest će se zaštita na nivou cijele građevine katodnim odvodnicima prenapona prema VDE 0675. Katodni odvodnici bit će postavljeni u svakoj razdjelnici između faznih vodiča i zaštitne sabirnice, te između nul vodiča i zaštitne sabirnice.

Prvi stupanj selektivnosti prenaponske zaštite zahtijeva odvodnike prenapona koji mogu kontrolirati vrlo velike energije (ZONA 1 – odvodnici prenapona klase B). Navedeni odvodnici prenapona predviđeni su u svim glavnim razvodnim ormarima.

Drugi stupanj selektivnosti prenaponske zaštite, kao funkcija srednje zaštite, zahtijeva instaliranje odvodnika prenapona u ostalim razvodnim ormarima koji mogu kontrolirati srednje energije (ZONA 2 – odvodnici prenapona klase C). Navedeni odvodnici prenapona predviđeni su u podrazvodnim ormarima.

6.2.7. Zaštita od djelovanja munje

Sustav zaštite od djelovanja munje projektira se sukladno Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama NN 87/08 i NN 33/10, te pripadajućim normama HRN IEC 62305 i HRN EN 50164.

6.2.8. Protupožarna zaštita električnih kabela

Svi prodori instalacija kroz vatrootporne zidove moraju biti zaštićeni atestiranim sustavima za zaštitu prodora elektroinstalacija kroz požarne sektore koji će im osigurati 90 minutnu vatrootpornost, a gdje to nije moguće prodore pojedinačnih kabela brtviti korištenjem protupožarnog izolacijskog programa Prema standard HRN EN 13501.

6.2.9. Instalacija poziva SOS iz sanitarija za invalide

Sanitarije za invalide nadzirane su poteznim prekidačima. Za zvučno upozoravanje ispred sanitarija nalazi se zvučna i svjetlosna signalizacija koja se aktivira potezni prekidačem. Uz ovu signalizaciju postaviti će se daljinska signalizacija koja će signal prosljediti kod portira.

6.2.10. Sustav dojave požara

Predviđet će se potpuna zaštita predmetnog prostora sustavom dojave požara koji zadovoljava norme HRN DIN VDE 0833, dio 1 i 2 ili jednakovrijedno. U tu svrhu, koriste se automatski (optički, termički i sl.) javljači požara i ručni javljači. Automatski javljači su odabrani prema očekivanim požarnim veličinama.

Sustav dojave požara omogućit će:

- nadziranje štićenog prostora i otkrivanje požara,
- automatsku i ručnu dojavu požara,

FAZA PROJEKTA: Izvedbeni projekt

STRUKOVNA ODREDNICA: Elektrotehnički projekt



MD ING j.d.o.o., Trg svetog Josipa 13,
33520 Slatina - HR, OIB:
60235675919

INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A, 33410 Borova, OIB: 75988025471
GRAĐEVINA: Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje
zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade
(alatnice i spremišta)
LOKACIJA: Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

- zvučnu i svjetlosnu signalizaciju u slučaju požara,
- upravljanje i/ili nadzor sučeljenih sustava.
- itd.

Centrala nema predviđena 24-satno dežurstvo. Centrala sustava bit će napajana s dva neovisna izvora napajanja, mrežni napon i vlastita akumulatorska baterija.



MD ING j.d.o.o., Trg svetog Josipa 13,
33520 Slatina - HR, OIB:
60235675919

INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , 33410 Borova , OIB: 75988025471
GRAĐEVINA: Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje
zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade
(alatnice i spremišta)
LOKACIJA: Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

7. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA



MD ING j.d.o.o., Trg svetog Josipa 13,
33520 Slatina - HR, OIB:
60235675919

INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A, 33410 Borova, OIB: 75988025471
GRAĐEVINA: Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) – izgradnja i opremanje
zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade
(alatnice i spremišta)
LOKACIJA: Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

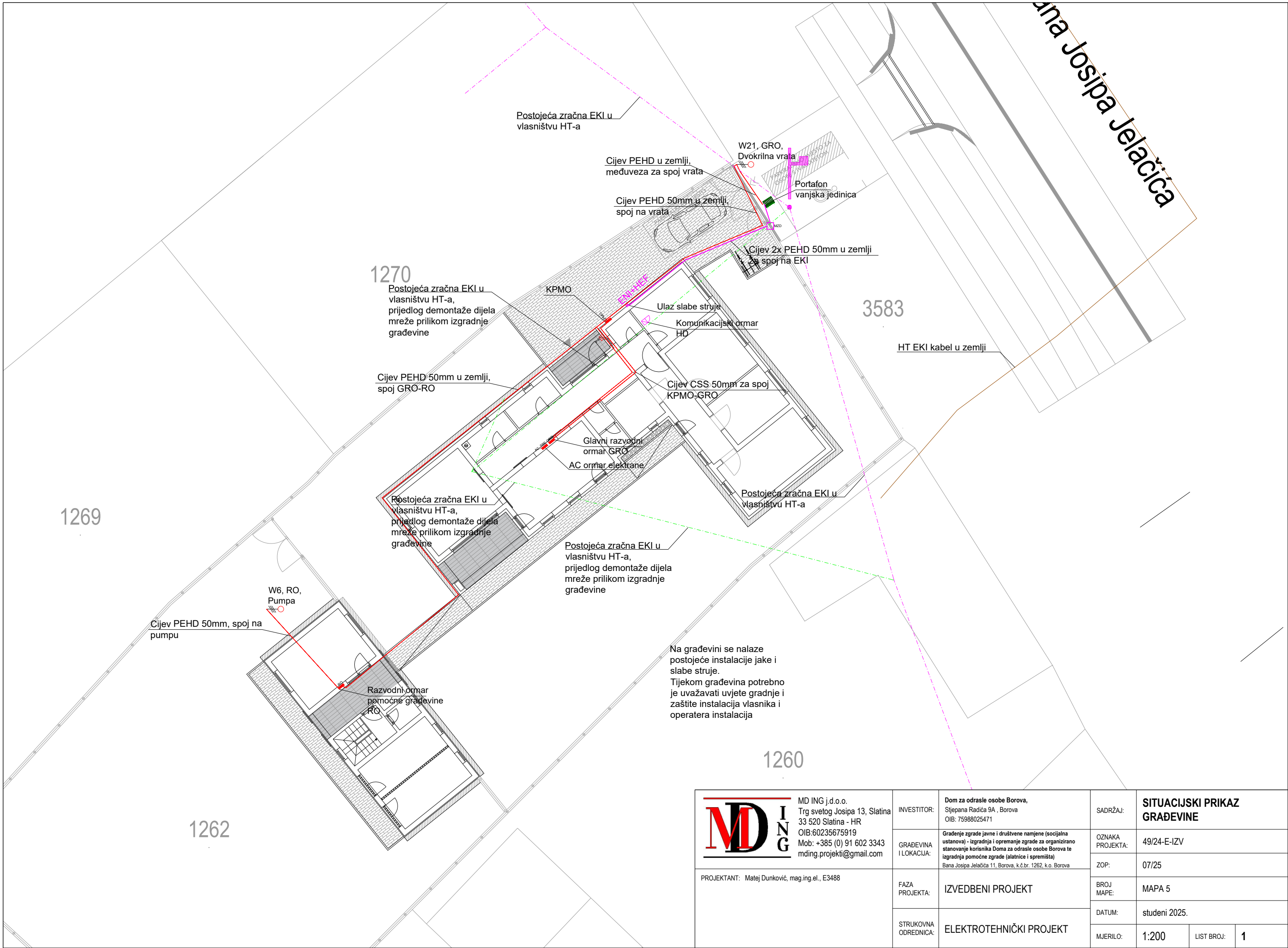
7. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Glavnim elektrotehničkim projektom investicija je procijenjena na iznos od **49.000,00 EUR** bez PDV-a, odnosno **61.250,00 EUR** s PDV-om.

Napomena: ovaj iskaz je projektantskog tipa i služi isključivo za procjenu troškova

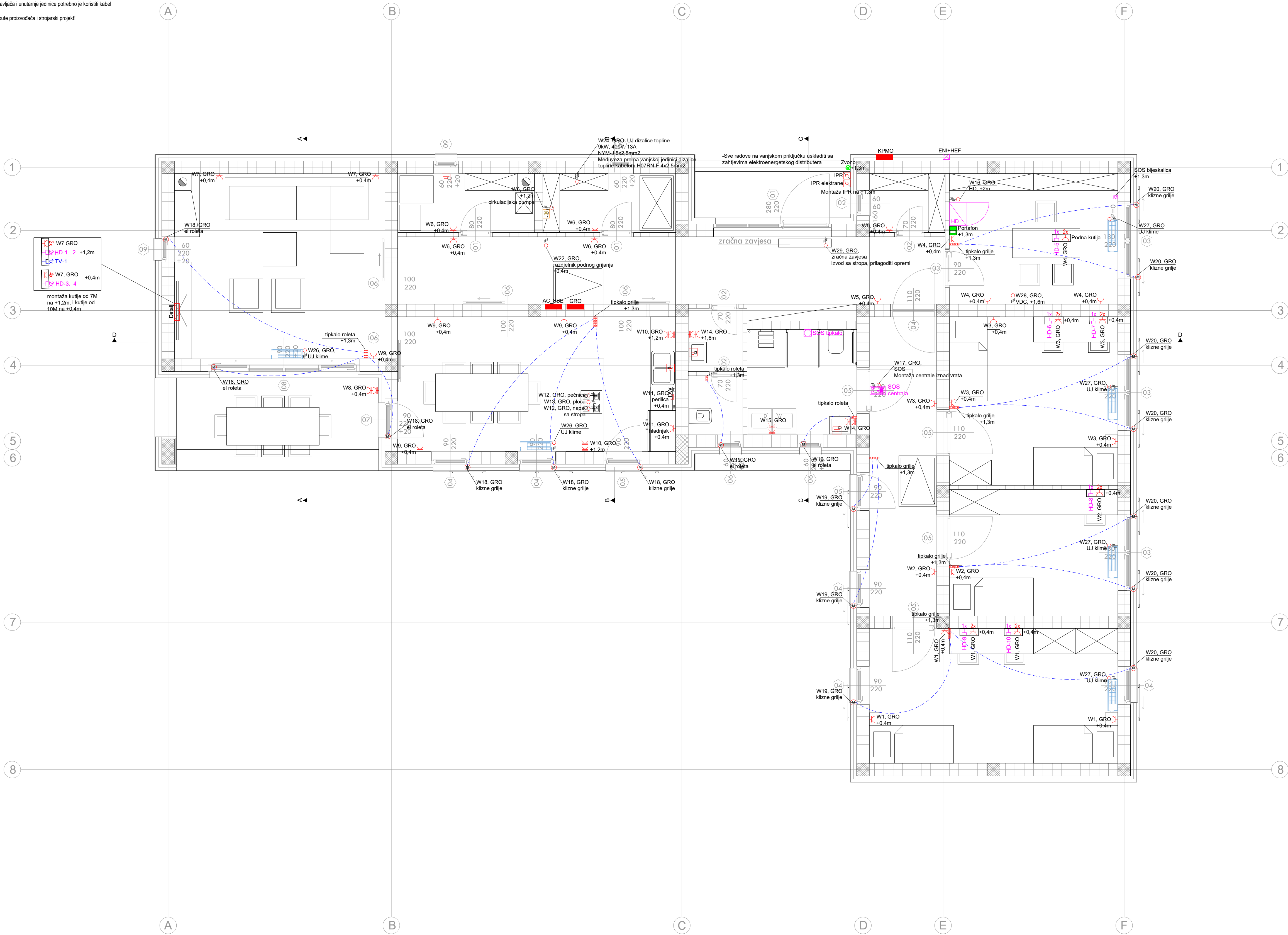
8. GRAFIČKI PRIKAZI

8.1. Situacijski prikaz građevine	list 1
8.2. Nacrt instalacija jake i slabe struje – glavna građevina	list 2
8.3. Nacrt instalacija jake i slabe struje – pomoćna građevina	list 3
8.4. Nacrt instalacija fotonaponske elektrane i prihvatne mreže LPS-a	list 4
8.5. Nacrt instalacija rasvjete – glavna građevina	list 5
8.6. Nacrt instalacija rasvjete – pomoćna građevina	list 6
8.7. Nacrt temeljnog uzemljivača – glavna građevina	list 7
8.8. Nacrt sustava za zaštitu od udara munje – odvodi	list 8
8.9. Nacrt temeljnog uzemljivača i prihvatne mreže LPS-a – pomoćna građevina	list 9 list 10
8.10. Nacrt sustava za zaštitu od udara munje – odvodi – pomoćna građevina	list 11
8.11. Blok shema elektroenergetskog razvoda	
8.12. Blok shema strukturnog kabliranja	list 12
8.13. Jednopolna shema razvodnog ormara GRO	list 13
8.14. Jednopolna shema razvodnog ormara RO	list 14
8.15. Detalj izjednačenja potencijala sanitarnih prostorija	list 15
8.16. Detalj spoja na glavno izjednačenje potencijala	list 16
8.17. Detalj polaganja temeljnog uzemljivača	list 17
8.18. Detalj polaganja NN kabela	list 18
8.19. Presjek kablenskog rova na križanju s prometnim putevima	list 19
8.20. Shema SOS sustava za invalidski WC	list 20
8.21. Shema portafona	list 21
8.22. Shema sustava fotonaponske elektrane	list 22
8.23. Nacrt instalacije sustava za dojavu požara	list 23
8.24. Blok shema sustava za dojavu požara	list 24



 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	SITUACIJSKI PRIKAZ GRAĐEVINE	
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Gradnje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25	
	STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488		DATUM:		studeni 2025.	
		MJERILO:		1:200	LIST BROJ: 1

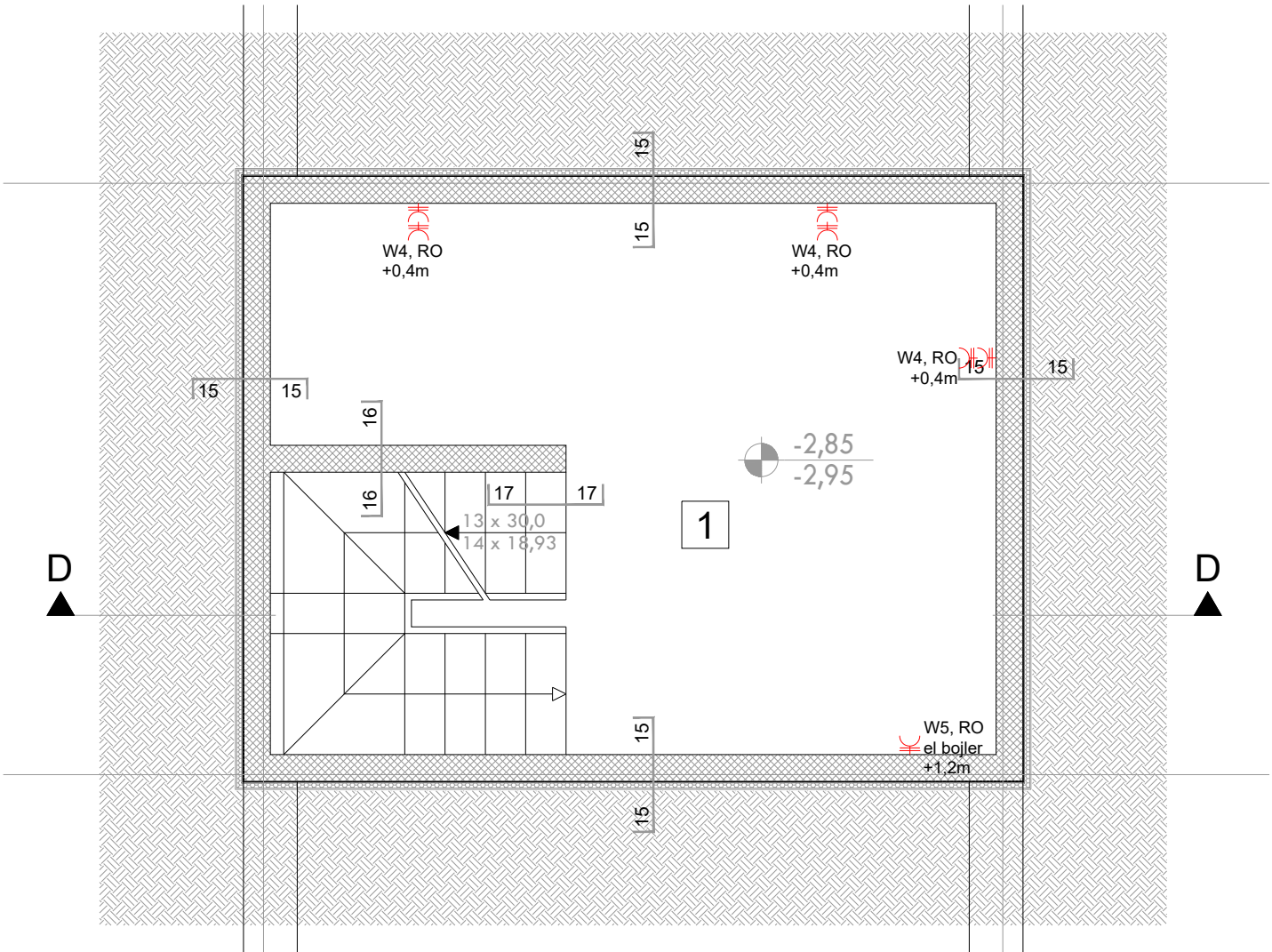
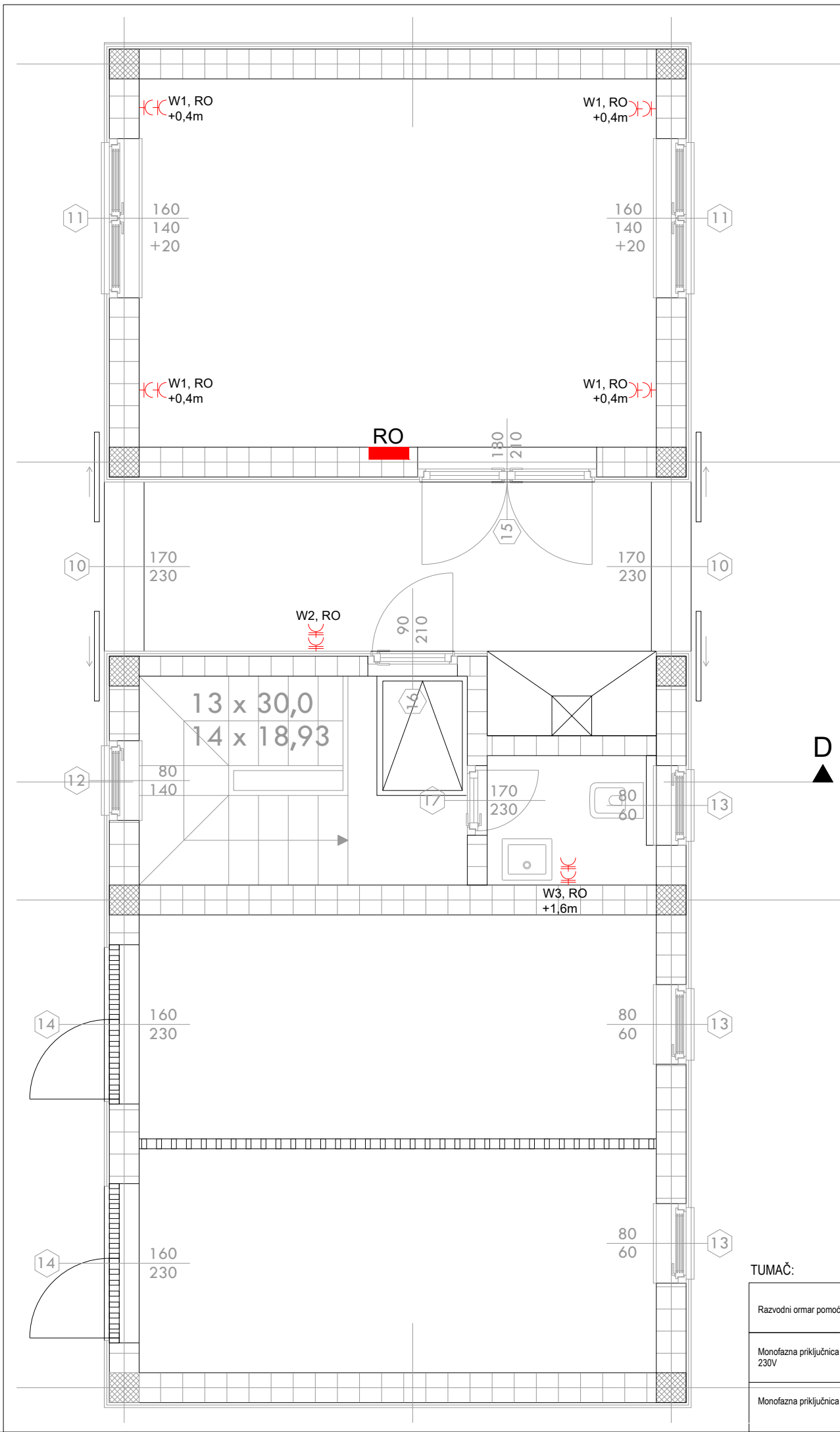
Za detaljniji prikaz običenja strojarskih instalacija pogledati strojarski projekt.
Kod običenja držali se uputa proizvođača
-Medužveza vanjske i unutarnje jedinice kabelom H07RN-F 4x2,5mm²
-Za običenje zidnog upravljača i unutarnje jedinice potrebno je koristiti kabel
YSLCY 2x0,75mm²
Za više detalja vidjeti upute proizvođača i strojarski projekt!



TUMAČ:

Kutni priključni mjerni omari	
Glavni razvodni omar građevine	
Monofazna priključnica sa prikljupom 16A, 230V	
Monofazna priključnica 16A, 230V	
Modarna kutija - dvije monofazne priključnice 16A, 230V, dvije R40 mrežne priključnice i jedna TV priključnica	
Modarna kutija - dvije monofazne priključnice 16A, 230V i dvije R40 mrežne priključnice	
Modarna kutija - četiri monofazne priključnice 16A, 230V i dvije R40 mrežne priključnice	
Komunikacijski omar građevine	
Kutija za dopunsko ispravljanje napajanja	
Fiksni monofazni izvod	
Fiksni trofazni izvod	
R40 mrežna priključnica	
Tipkalo za daljinsko upravljanje napajanja	
Tipkalo i motor roleta i kliznih grija	

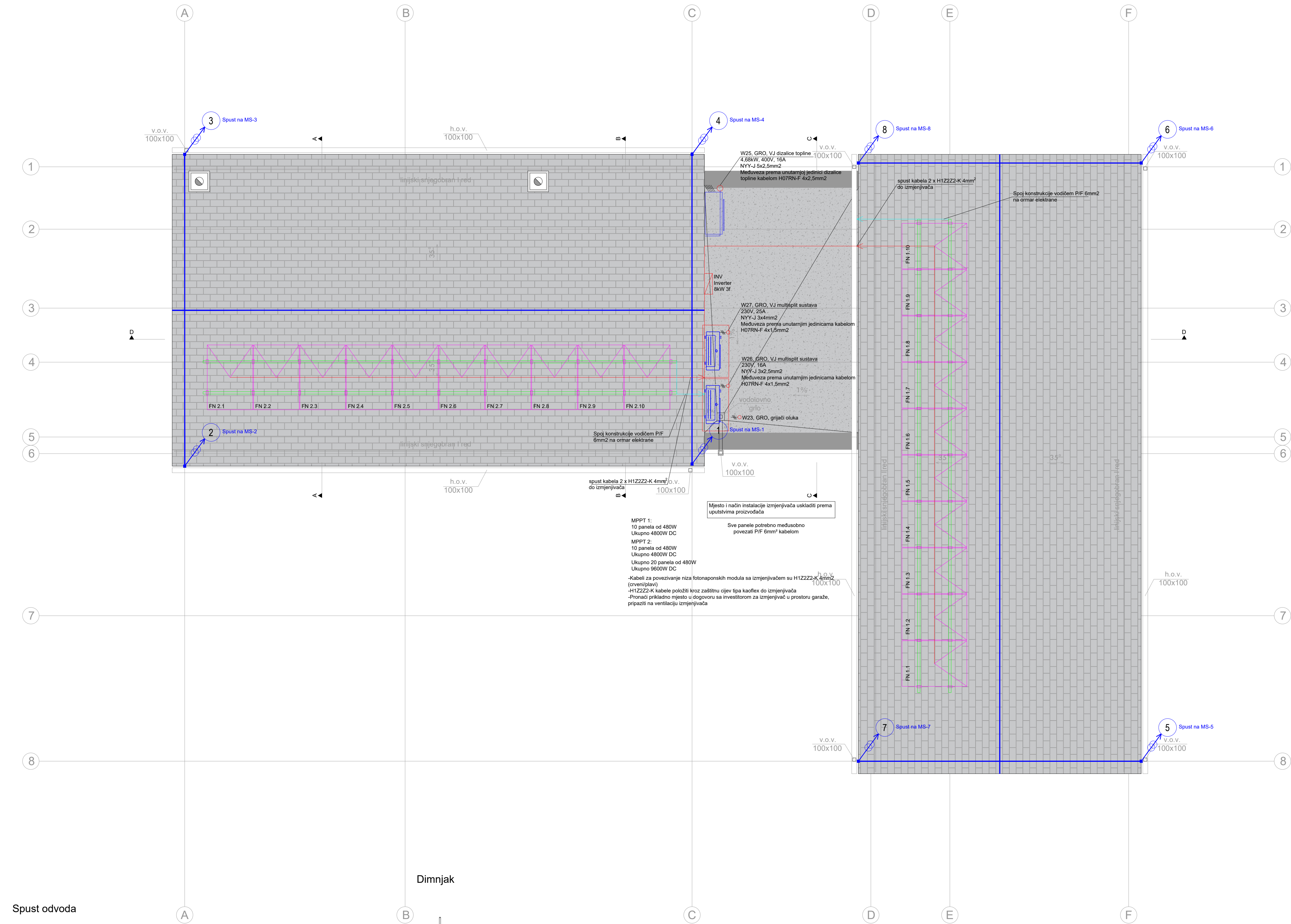
	MD INŽINJERING d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB: 60235675919 Mob. +385 (0) 91 602 3343 mding.projekt@gmail.com		INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Sijemna Radica 9A, Borova OIB: 758802471		SADRŽAJ: NACRT INSTALACIJA JAKE I SLABE STRUJE - GLAVNA GRAĐEVINA	
	GRAĐEVINA I IZVEDBA		Gradske općine pona i suradnje namjene (izdajita) općine, te gradnja i suradnje općine za organiziranje izdajita općine pona i suradnje općine Borova i izdajita općine pona i suradnje općine (izdajita i izdajita) Borova općine pona i suradnje općine (izdajita i izdajita)		OZNAKA PROJEKTA: 49/24-E-IZV	
	FAZA PROJEKTA:		IZVEDBENI PROJEKT		ZOP: 07/25	
	STRUKOVNA ODOBRENICA:		ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		BROJ/ MAPE: MAPA 5	
	PROJEKTANT: Matij Dukić, mag.ing.st., E3488				DATUM: studeni 2025.	
				MJESECI: 1:50		
				LIST BROJ: 2		



TUMAČ:

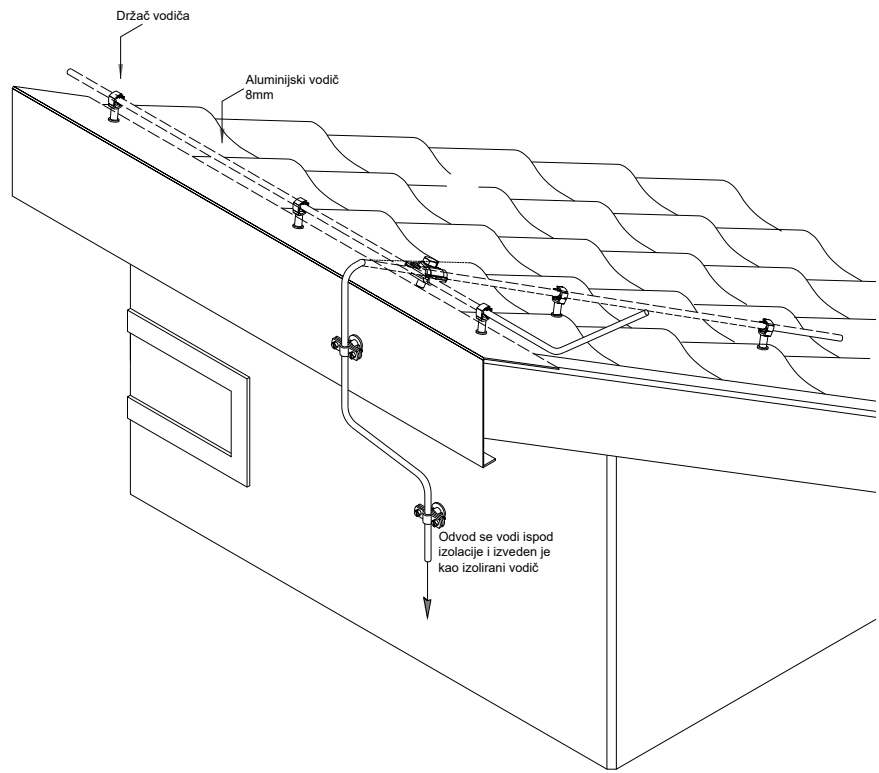
Razvodni omar pomoćne građevine	RO
Monofazna priključnica sa poklopcem 16A, 230V	
Monofazna priključnica 16A, 230V	

 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB: 60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A, Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	NACRT INSTALACIJA JAKE I SLABE STRUJE - POMOĆNA GRAĐEVINA	
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jeladića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25	
	STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488			DATUM:	studen 2025.	
			MJERILO:	1:50	
			LIST BROJ:	3	

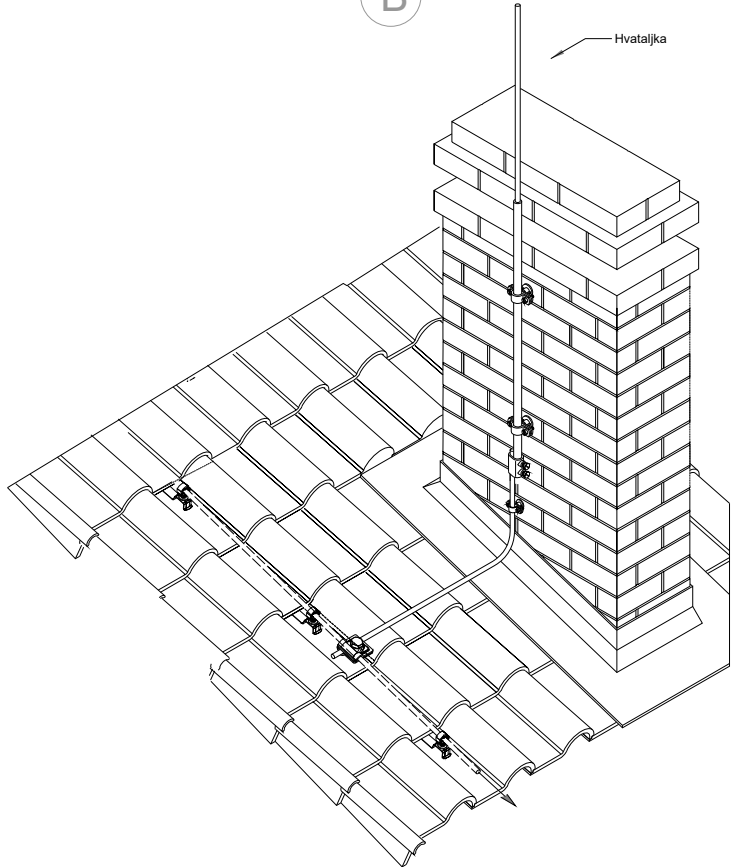


MPPT 1:
10 panela od 480W
Ukupno 4800W DC
MPPT 2:
10 panela od 480W
Ukupno 4800W DC
MPPT 3:
20 panela od 480W
Ukupno 9600W DC
-Kabeli za povezivanje niza fotonaponskih modula sa izmjenjivačem su H1ZZZZ-K 4mm² (crvenoplavi)
-H1ZZZZ-K kabele položiti kroz zaštitnu cijev tipa kablofex do izmjenjivača
-Pronaći prikladno mjesto u dogovoru sa investitorom za izmjenjivač u prostoru garaže, pripremiti na ventilaciju izmjenjivača

Spust odvoda



Dimnjak



TUMAČ:

Aluminijski vodovi promjera 8mm	
Fažni traka 25kVmm	
Mjerna spoj na fasadi građevine na visini od +1.0m od kuta gornjeg poda	
Izvod trake	
Obrad prihvatne mreže s kova građevine	
Ključna spojica	
Kutna priključna mjerna omara	
Glavni razvodni omar građevine	
Monofazna priključnica sa preklopom 16A, 230V	
Monofazna priključnica 16A, 230V	
Modularna kutija - dvije monofazne priključnice 16A, 230V, dvije RJ45 mrežne priključnice i jedna TV priključnica	
Modularna kutija - dvije monofazne priključnice 16A, 230V i dvije RJ45 mrežne priključnice	
Modularna kutija - četiri monofazne priključnice 16A, 230V i dvije RJ45 mrežne priključnice	
Komunikacijski omar građevine	
Kutija za dopunske izdajanje promjenjiva	
Fiksn monofazni izvod	
Fiksn trofazni izvod	
RJ45 mrežna priključnica	
Tipikno za daljnje napajanje napajanja	
Tipikno i motor roleta i ključni priključ	

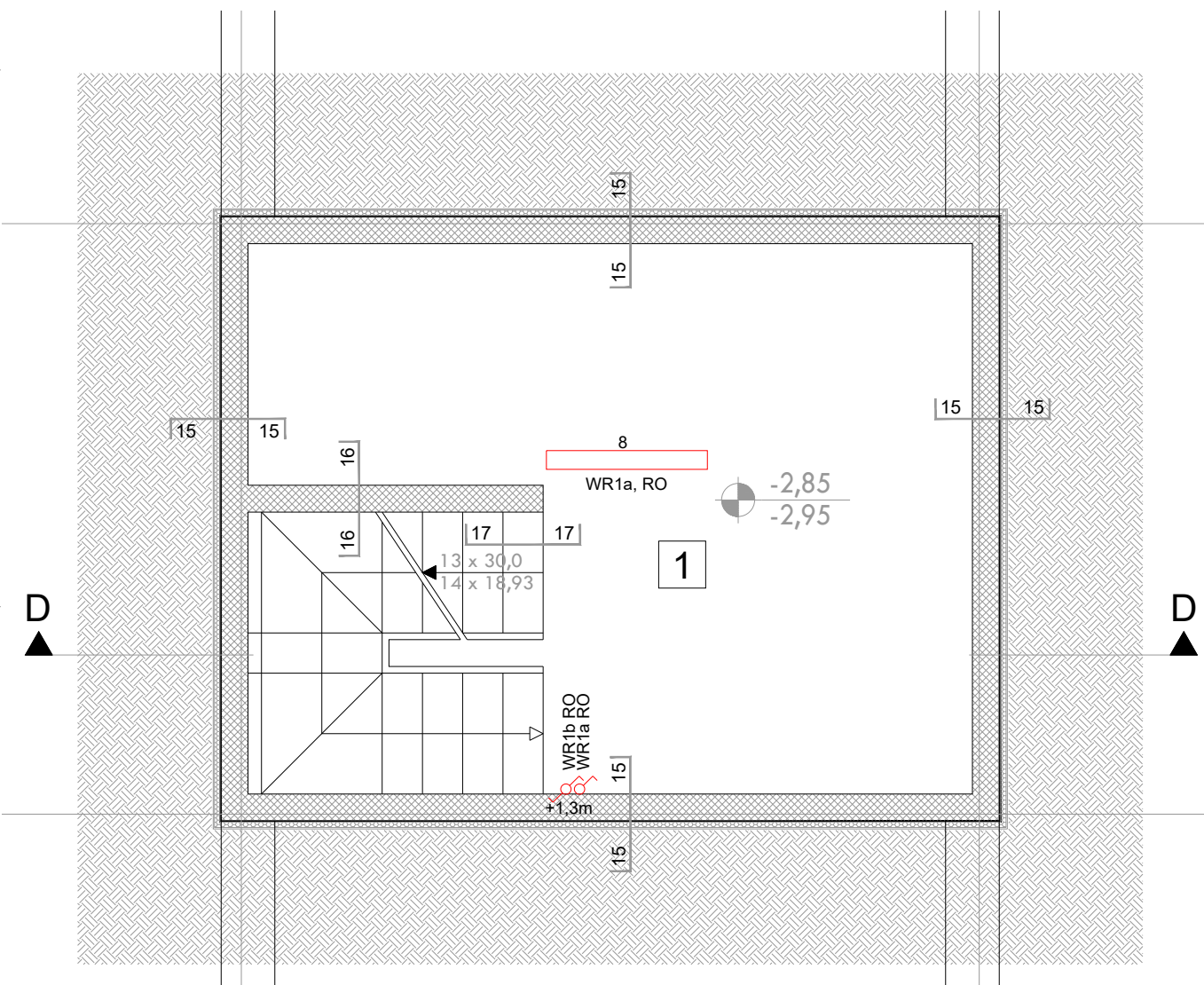
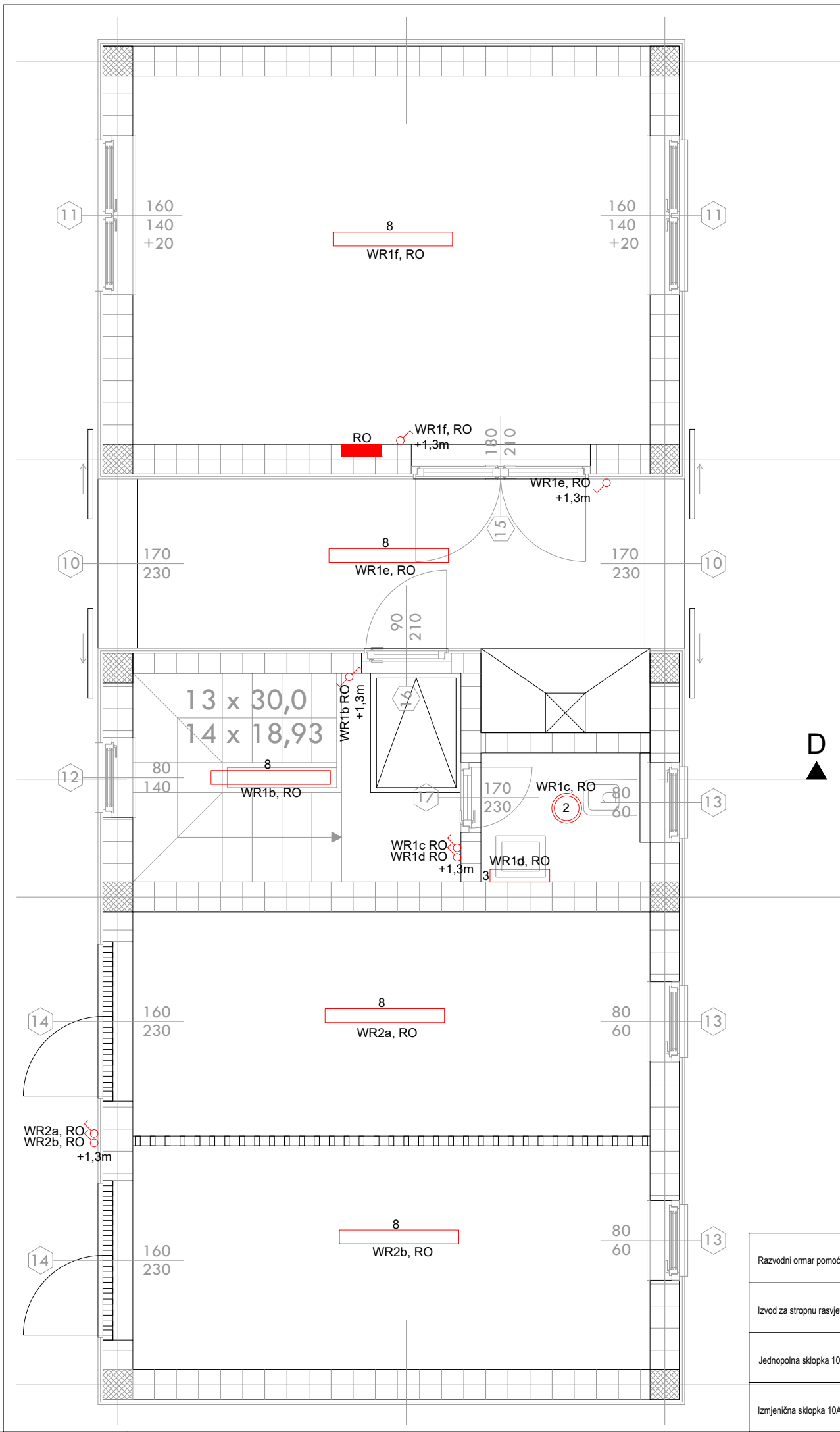
 PROJEKTANT: Matije Durić, mag.ing.st., E3488	MD INŽ d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB: 758805241 Mob. +385 (0) 91 602 3343 mding.projekt@gmail.com		INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Sijehova Račica 1A, Borova OIB: 758805241		SADRŽAJ: NACRT INSTALACIJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE I PRIHVATNE MREŽE LPS-a
	GRAĐEVINA I IZVEDBA	IZVEDBENI PROJEKT	GRAĐEVINA I IZVEDBA	IZVEDBENI PROJEKT	
PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT
STRUKOVNA ODREĐENICA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	STRUKOVNA ODREĐENICA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	STRUKOVNA ODREĐENICA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
BROJ MAPE:		BROJ MAPE:		BROJ MAPE:	
MAPA 5		MAPA 5		MAPA 5	
DATUM:		DATUM:		DATUM:	
studeni 2025.		studeni 2025.		studeni 2025.	
MISLELO:		MISLELO:		MISLELO:	
1:50		1:50		1:50	
LIST BROJ:		LIST BROJ:		LIST BROJ:	
4		4		4	

A1



TUMAC: Svetilnik se pohranjuje, svjetlo kantače naravo, min 17W, min 175lm, 1h, za vlažnost baterijom	 S3
Sigurnost svetiljka za osvajanje puzeva maks. 30cm, min 30cm, 1h, za sušnost baterijom	 S6
Glavni razlozi oman pogledine	 GPO
Razvodni oman kate	 RO
Nadgradnja svetiljka i LED izvornost svetiljke, min 200W, snaga sustava max, 36W, temperatura boje svetlosti 4000K, zaštita od zapaljivosti: prodavao vide min. IP44	
Nadgradnja svetiljka i LED izvornost svetiljke, min 200W, snaga sustava max, 24W, temperatura boje svetlosti 4000K, zaštita od zapaljivosti: prodavao vide min. IP44	
Nadgradnja svetiljka i LED izvornost svetiljke, min 200W, snaga sustava max, 100W, snaga sustava max, 12W, temperatura boje svetlosti 4000K, zaštita od zapaljivosti: prodavao vide min. IP44	
Nadgradnja svetiljka i LED izvornost svetiljke, min 200W, snaga sustava max, 24W, temperatura boje svetlosti 4000K, zaštita od zapaljivosti: prodavao vide min. IP44	
Ocjena svetiljka i LED izvornost svetiljke, min 200W, snaga sustava max, 36W, temperatura boje svetlosti 3000K	
Ocjena svetiljka i LED izvornost svetiljke, min 200W, snaga sustava max, 24W, temperatura boje svetlosti 3000K	
Ocjena svetiljka i LED izvornost svetiljke, min 200W, snaga sustava max, 100W, snaga sustava max, 12W, temperatura boje svetlosti 3000K, zaštita od zapaljivosti: prodavao vide min. IP44	
Ocjena svetiljka i LED izvornost svetiljke, min 200W, snaga sustava max, 24W, temperatura boje svetlosti 3000K, zaštita od zapaljivosti: prodavao vide min. IP44	
LED lampa, max 160lm, min 100lm, temperatura boje svetlosti 3000K, za upravljanje usamljane	
Nadgradnja nadgradnja svetiljka i LED izvornost svetiljke, min 200W, snaga sustava max, 48W, temperatura boje svetlosti 4000K, zaštita od zapaljivosti: prodavao vide min. IP65	
Nadgradnja svetiljka i LED izvornost svetiljke za gradovito osvjetljenje, min 100W, snaga sustava max, 20W, temperatura boje svetlosti 3000K, zaštita od zapaljivosti: prodavao vide min. IP44	
Jednopolna napajanja 10A, 230V	
Kružna napajanja 10A, 230V	
Lampenajka napajanja 10A, 230V	

	MD INŠ J.O.O. ing svetloj, Džupa 13, Slatina 33 520 Slatina-HR Kontakt: +385 (0) 11 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR	Dom za održanje osobe Borove, Stjepana Radića ul., Borova HR 7986032471	SADRŽAJ	NACRT INSTALACIJA RASVJETE - GLAVNA GRAĐEVINA	
		GRADNENA ILOKACIJA	Građevine grupne i za individualne osobne i poslovne potrebe, ugrađene i izvedene zajedno sa organizirano izvršenom krovnom konstrukcijom Dom za održanje osobe Borove te ispravnosti postojećeg objekta (izvedene i izvedene) Srednja zupina 26809/11, Borova b.d.č. 1362, a.d. Borova	OPŠIRNA PROJEKCIJA	49/24-E-IZV	
PROJEKTANT: Matko Đurković, mag.ing.čr. E3468		FAZA PROJEKTA	IZVEDBENI PROJEKT	BROJ MASE	ZUP: 07/25 MASA 5	
STROJKOVNA DOKUMENTACIJA			ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	DATUM	studeni 2025.	
				MEERLO:	1:50	LIST BROJ: 5

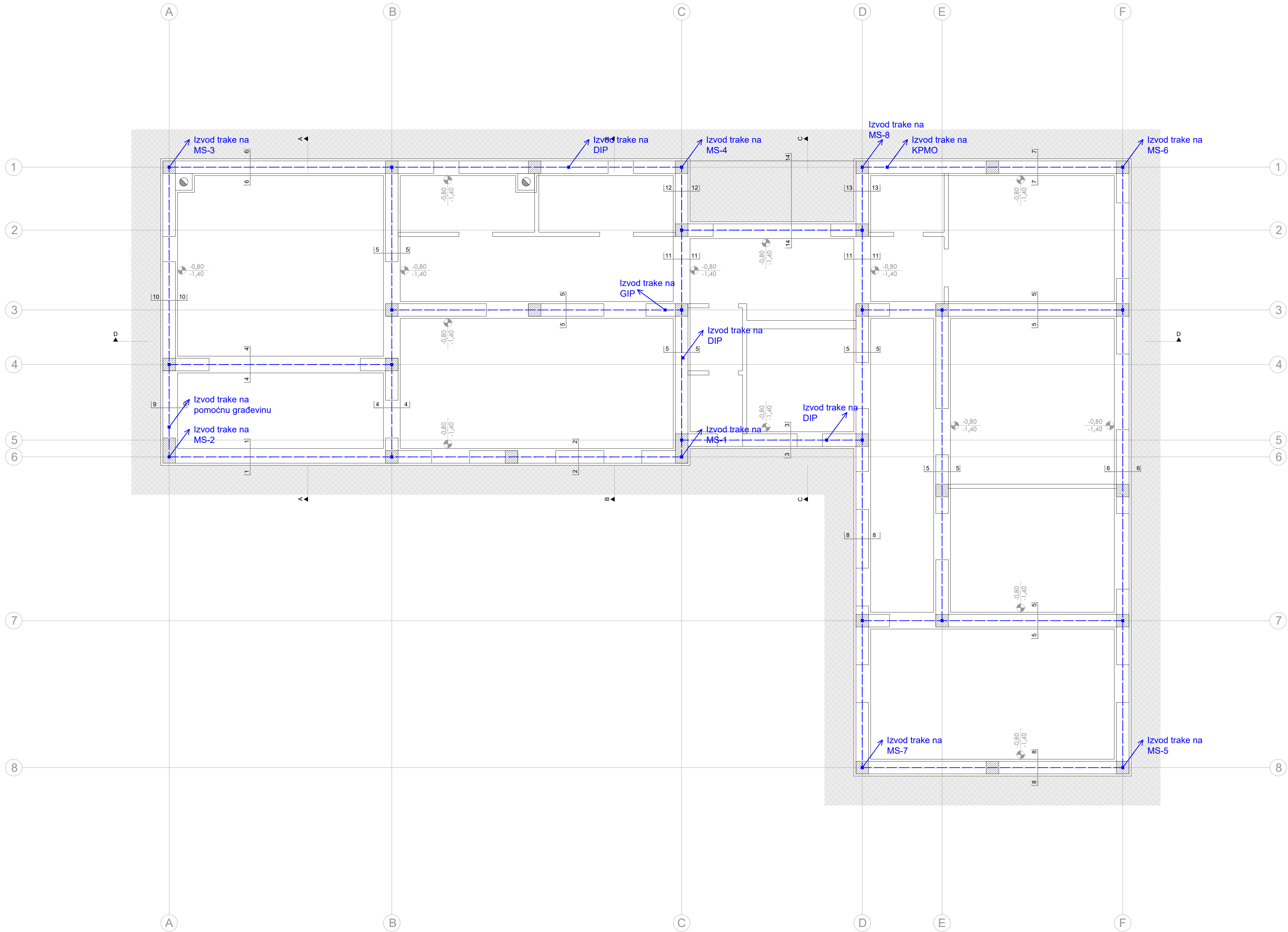


TUMAČ:

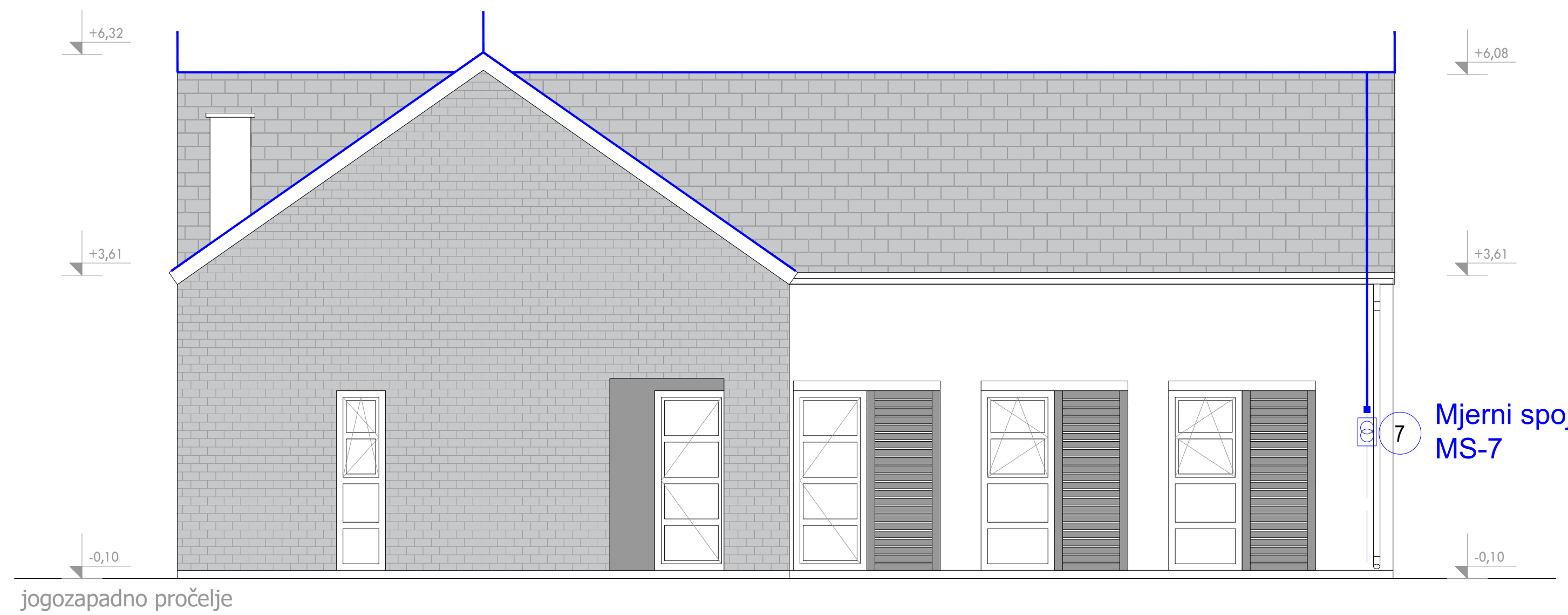
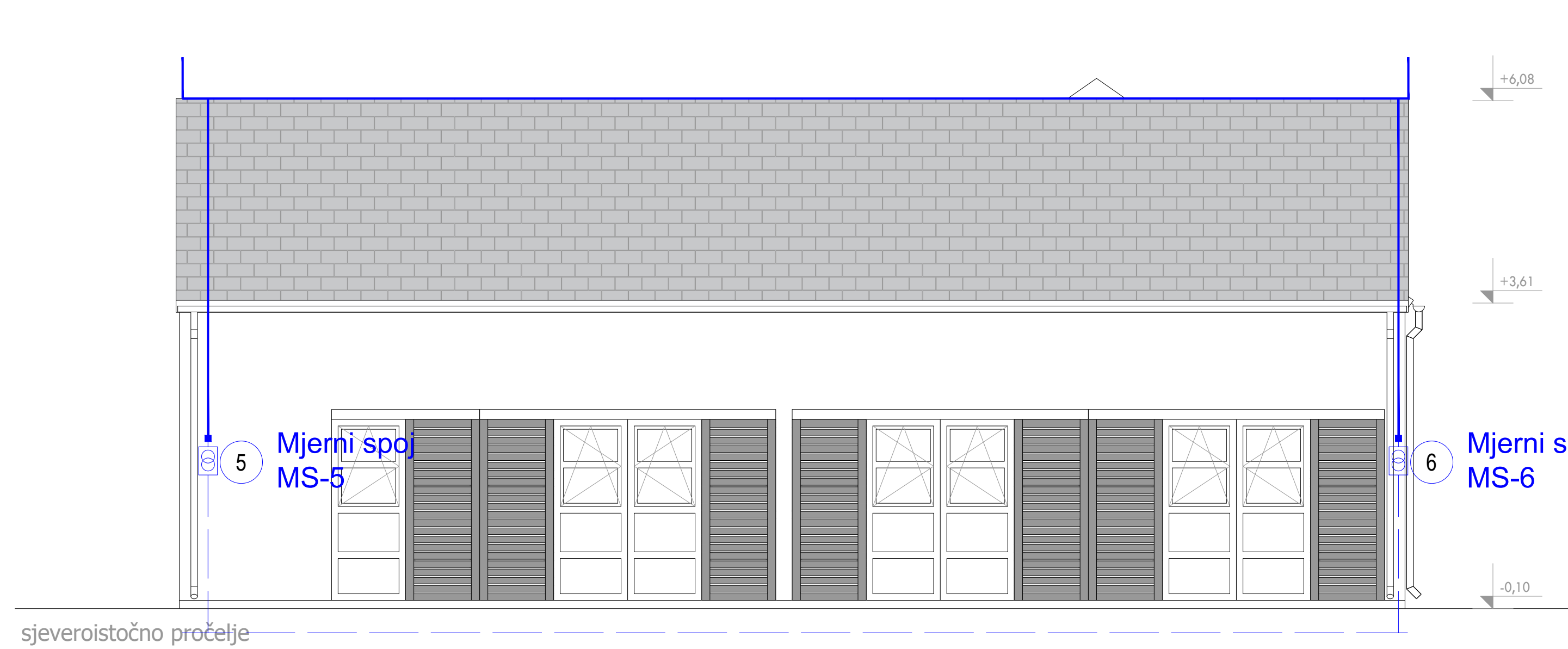
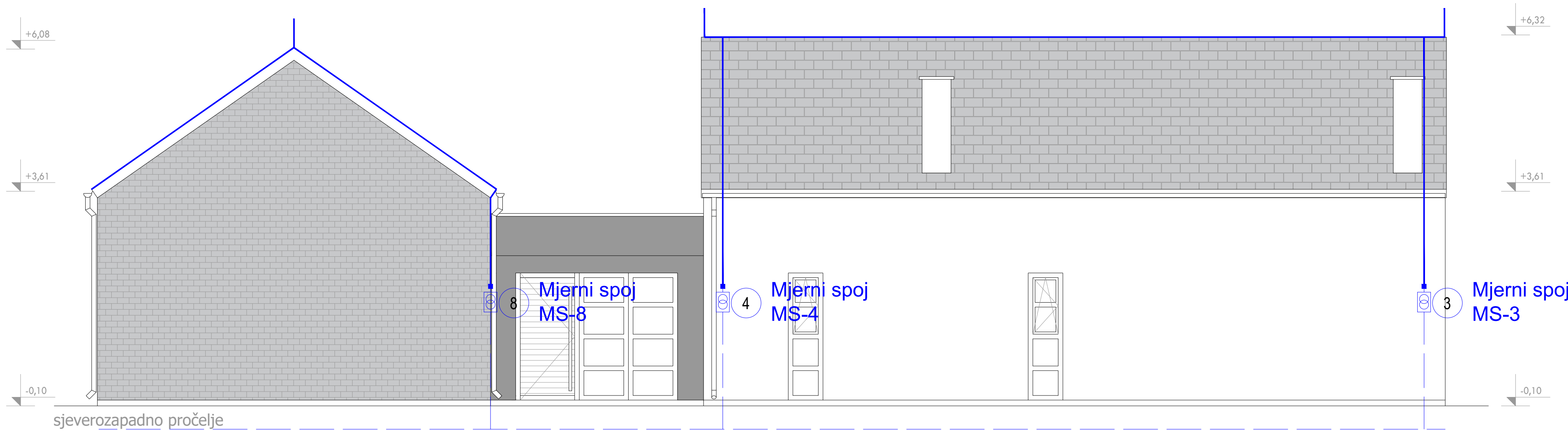
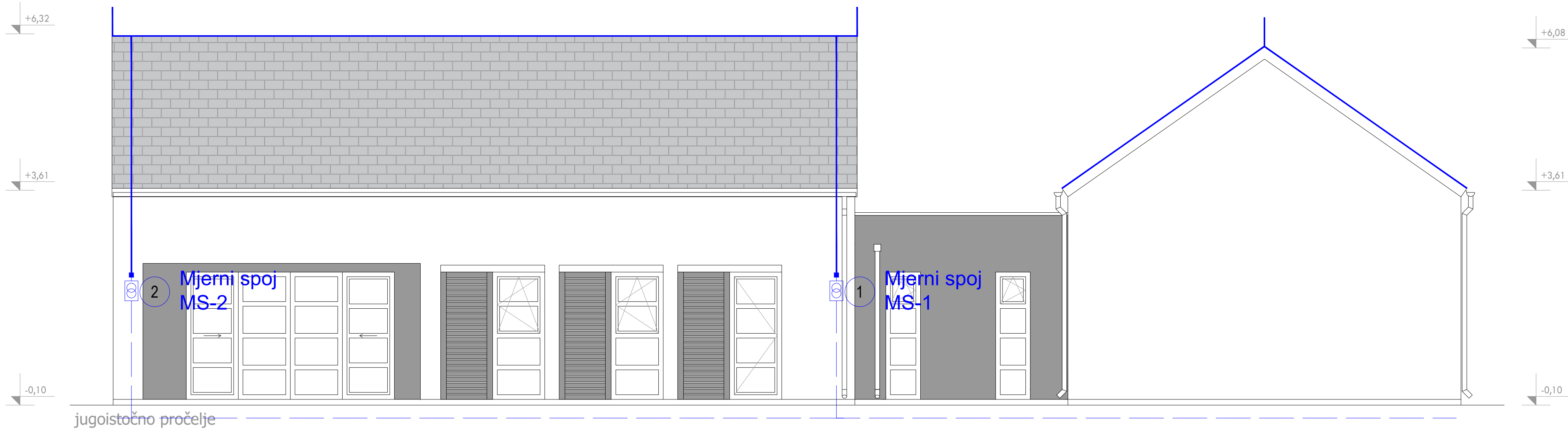
Svjetiljka sa piktogramom, smjer kretanja ravno, min 1W, min 175lm, 1h, sa vlastitom baterijom		Ovjesna svjetiljka s LED izvorom svjetlosti, simetrična optika, min. 2500 lm, snaga sustava maks. 36 W, temperatura boje svjetlosti 3000K	
Sigurnosna svjetiljka za osvijetljavanje puteva evakuacije, min 3W, min 400lm, 1h, sa vlastitom baterijom		Ovjesna svjetiljka s LED izvorom svjetlosti, min. 2000 lm, snaga sustava maks. 24 W, temperatura boje svjetlosti 3000K	
Glavni razvodni ormar građevine		LED traka, min 14W/m, min 1000lm/m, temperatura boje svjetlosti 3000K, za ugradnju iznad radne površine u kuhinji	
Razvodni ormar kata		Nadgradna vodotijesna svjetiljka s LED izvorom svjetlosti, min. 6000 lm, snaga sustava maks. 48 W, temperatura boje svjetlosti 4000K, zaštita od zaprivanja i prodora vode min. IP65	
Nadgradna svjetiljka s LED izvorom svjetlosti, min. 3000 lm, snaga sustava maks. 36 W, temperatura boje svjetlosti 3000K, UGR<19		Nadgradna svjetiljka s LED izvorom svjetlosti sa ugrađenim senzorom pokreta, min. 1000 lm, snaga sustava maks. 20 W, temperatura boje svjetlosti 3000K, zaštita od zaprivanja i prodora vode min. IP44	
Nadgradna svjetiljka s LED izvorom svjetlosti, min. 2000 lm, snaga sustava maks. 24 W, temperatura boje svjetlosti 4000K, zaštita od zaprivanja i prodora vode min. IP44		Jednopolna sklopka 10A, 230V	
Zidna svjetiljka s LED izvorom svjetlosti, montaža iznad ogledala, min. 1000 lm, snaga sustava maks. 12 W, temperatura boje svjetlosti 4000K, zaštita od zaprivanja i prodora vode min. IP44		Križna sklopka 10A, 230V	
Nadgradna svjetiljka s LED izvorom svjetlosti, min. 2000 lm, snaga sustava maks. 24 W, temperatura boje svjetlosti 3000K, zaštita od zaprivanja i prodora vode min. IP44		Izmjenična sklopka 10A, 230V	

Razvodni ormar pomoćne građevine	
Izvod za stropnu rasvjetu	
Jednopolna sklopka 10A, 230V	
Izmjenična sklopka 10A, 230V	

	MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com		INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471		SADRŽAJ:	NACRT INSTALACIJA RASVJETE - POMOĆNA GRAĐEVINA		
	PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488		GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova		OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV		
					ZOP:	07/25			
			FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT		BROJ MAPE:	MAPA 5		
		STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		DATUM:	studen 2025.			
					MJERILO:	1:50	LIST BROJ:	6	

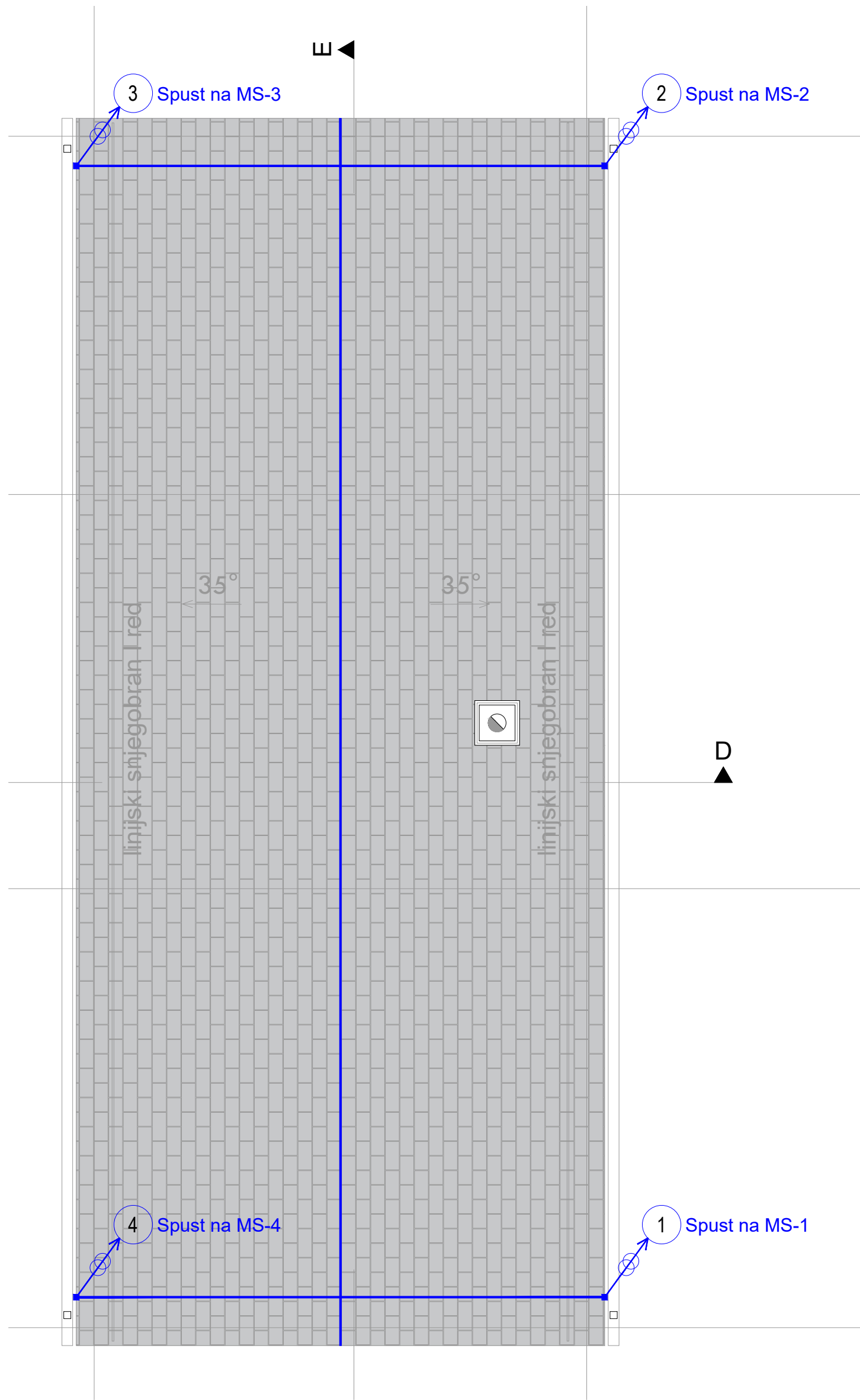
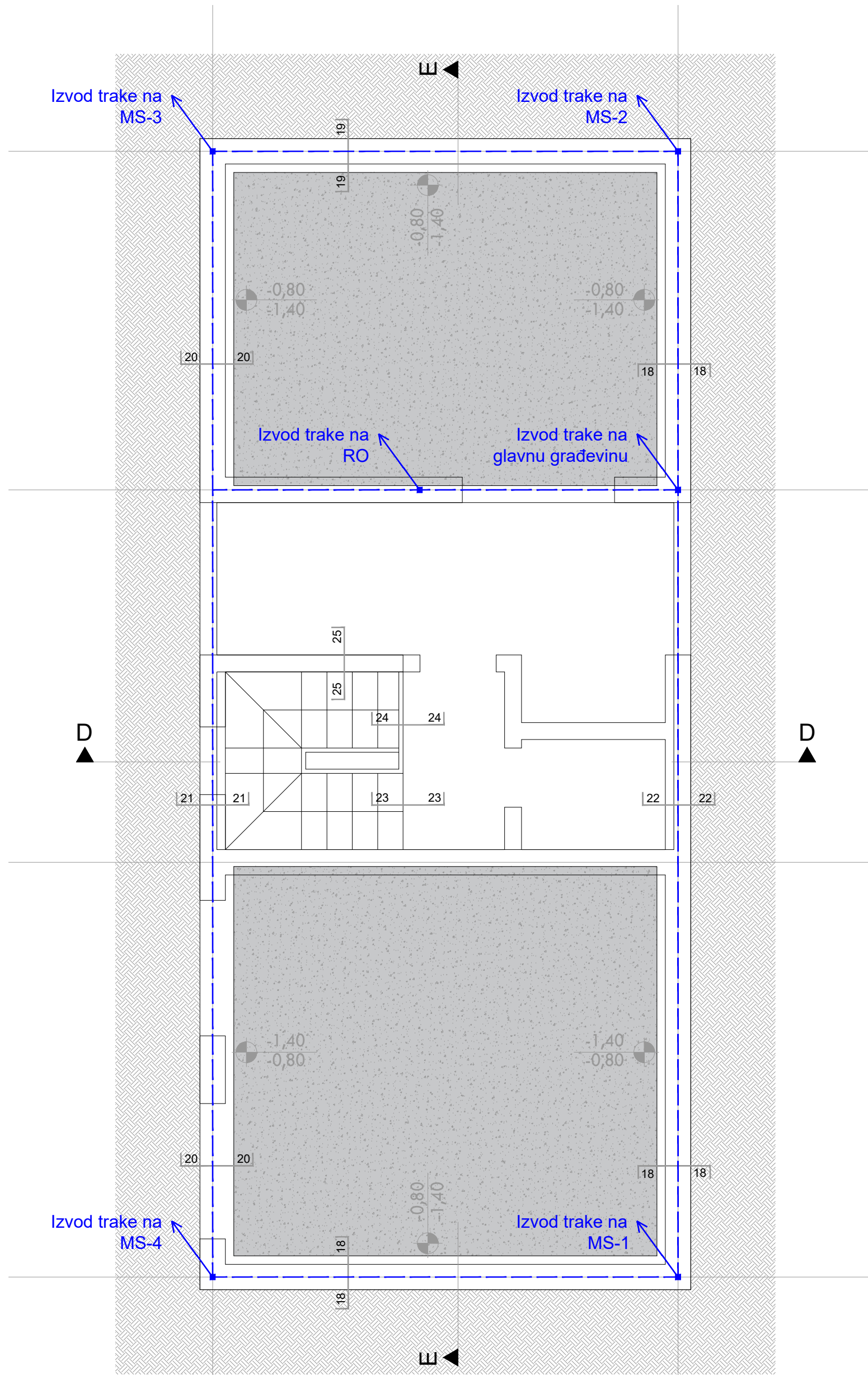


MD INŽINJERING		MD INŽ.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB: 60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekt@gmail.com		INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Sijemna Radica 9A, Borova OIB: 7588025471		NACRT TEMELJNOG UZEMLJIVAČA - GLAVNA GRADEVINA	
PROJEKANT: Matij Durić, mag.ing.st., E3488		GRADEVINA I IZVEDBA		IZVEDBENI PROJEKT		OZNAKA PROJEKTA: 49/24-E-IZV	
STRUKOVA ODOBROBA		ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		BROJ MAPE: MAPA 5		DATUM: studeni 2025.	
				MJESELO: 1:50		LIST BROJ: 7	



TUMAČ:			
Autorski nacrt projekta		Izvod iz projekta	
Fotografija iz projekta		Odnos privremene mreže s krovom građevine	
Mjerni spoj na fasadi građevine ne visi ni +100 ni -100 od nivoa građevine		Kratica projekta	

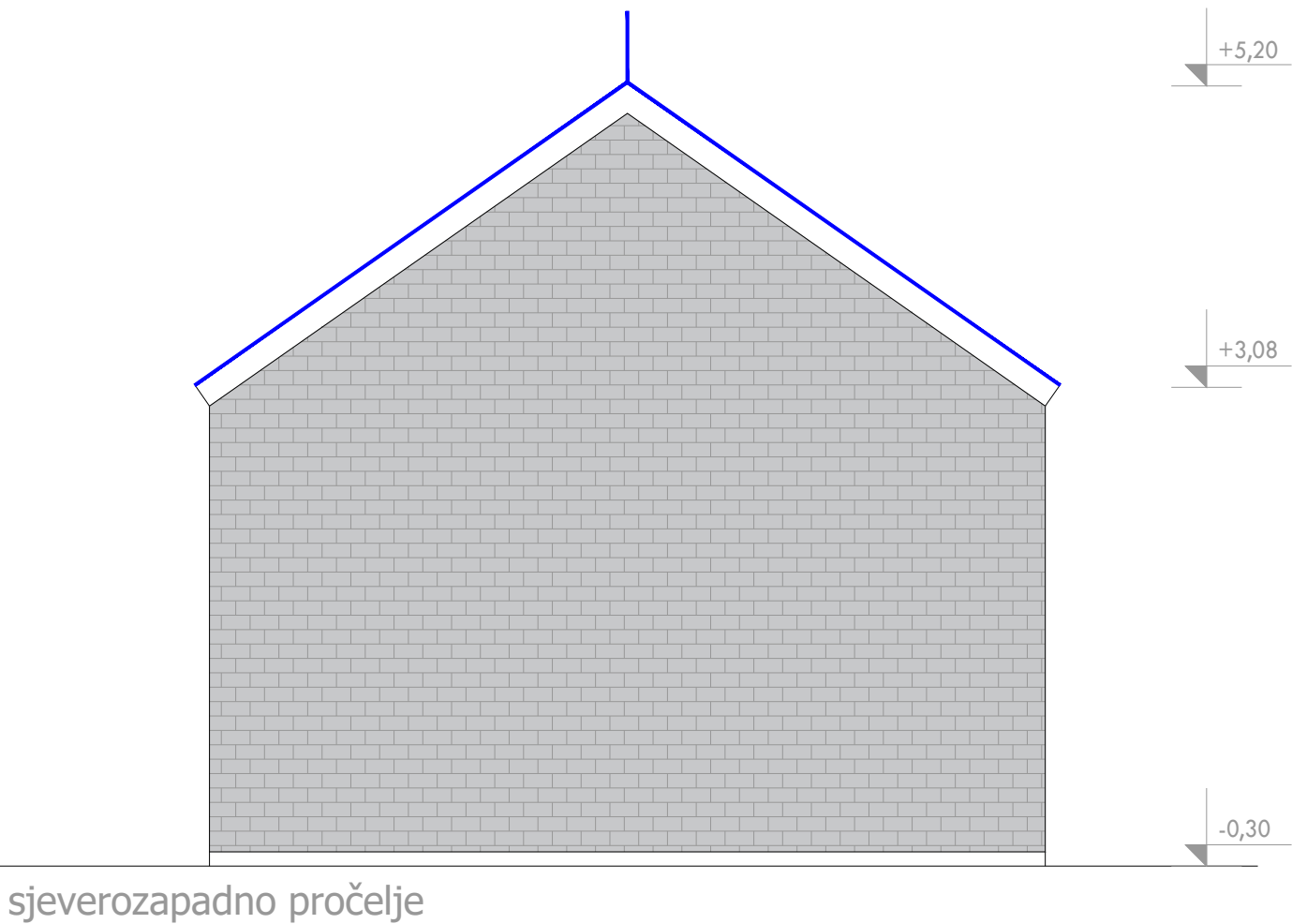
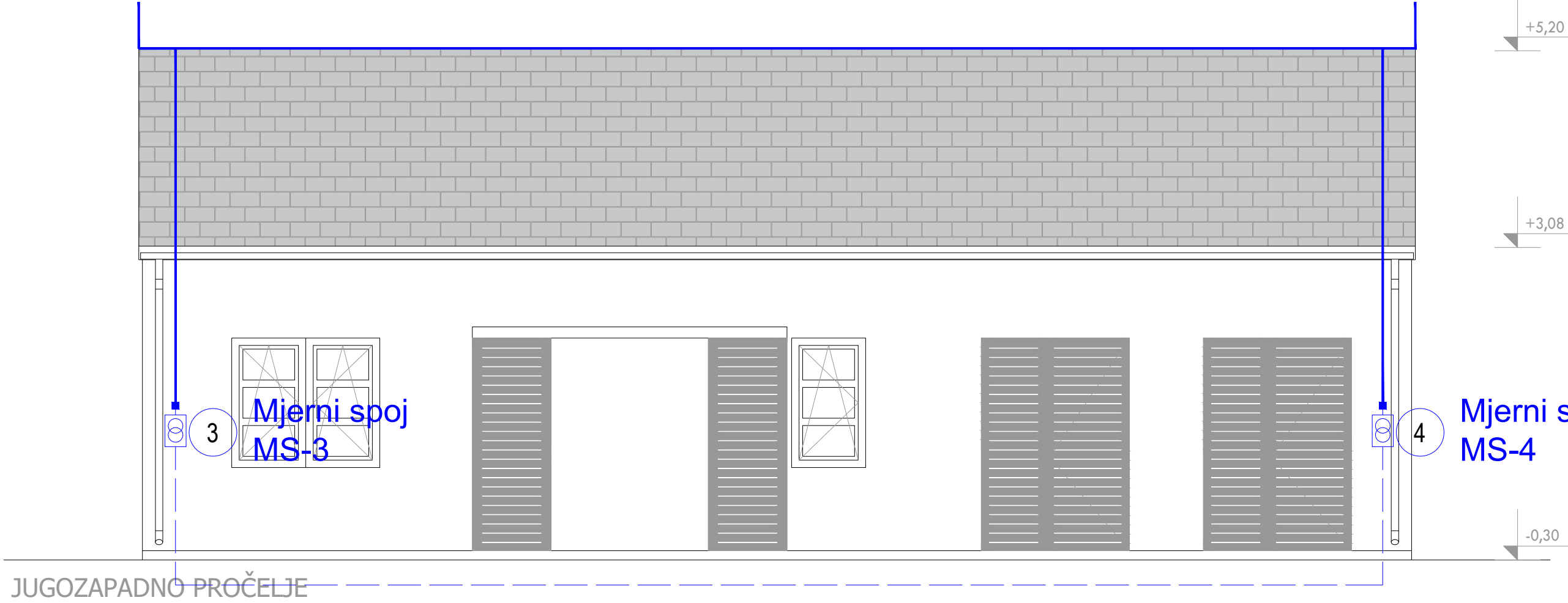
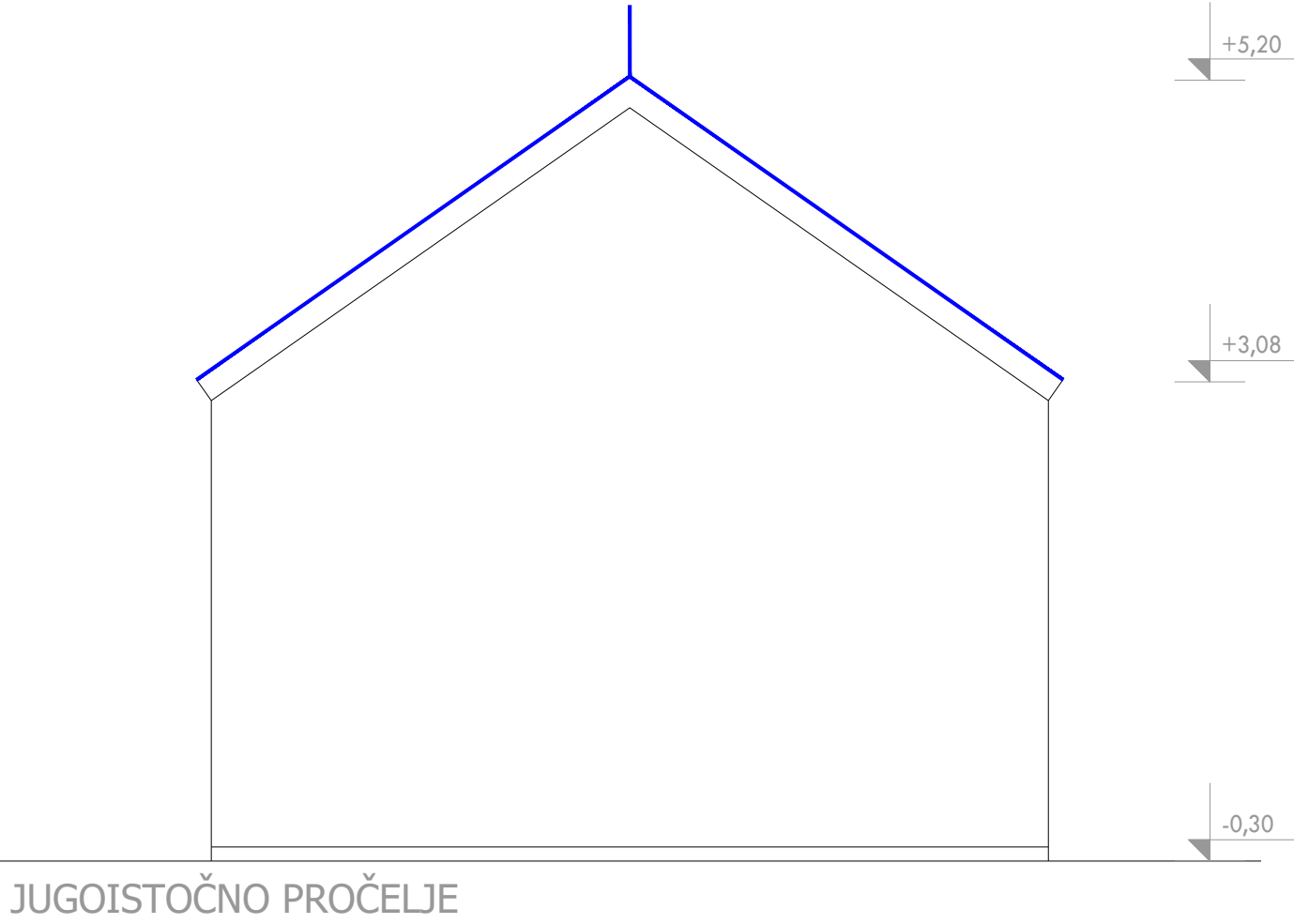
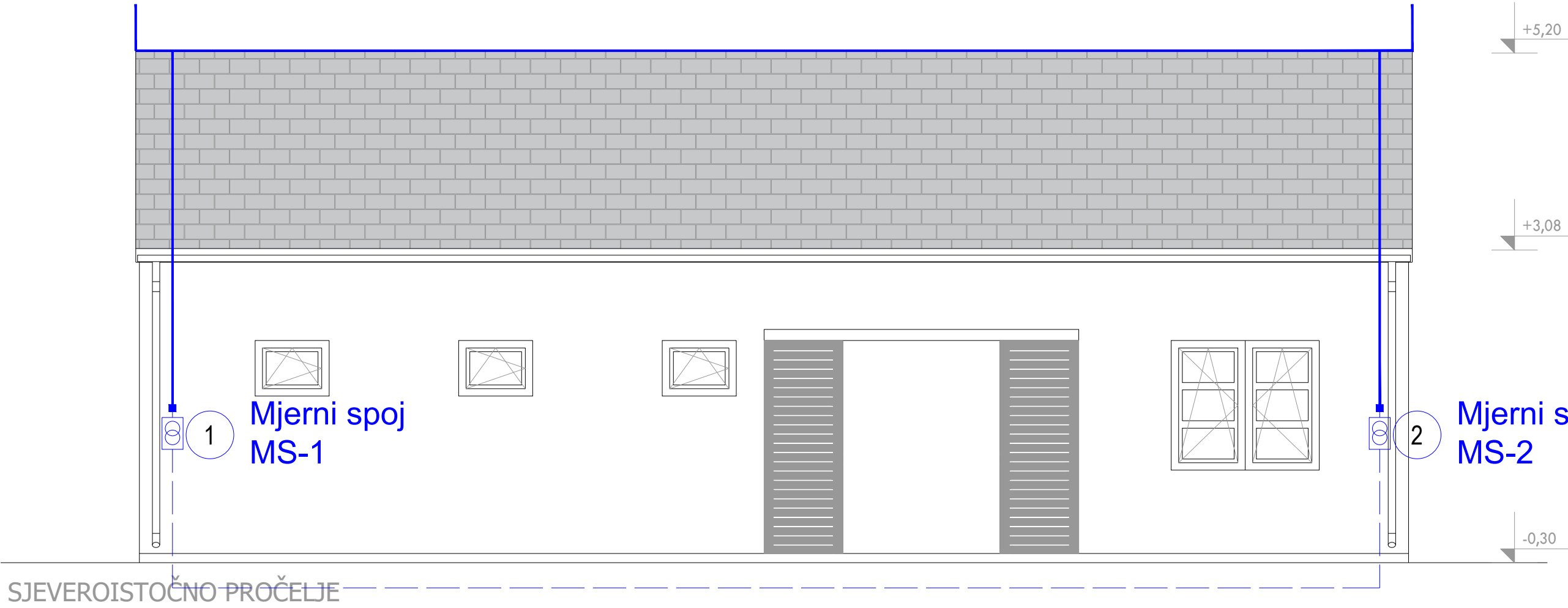
MD ING d.o.o.	MD ING d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slavonski 33 520 Slavonski OIB 60236579919 maring.projekt@gmail.com			INVESTITOR: Doma za odrasle osobe Borova, Slavonski Putnik 14, Borova OIB: 758802471		SADRŽAJ: NACRT SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD UDARA MUNJE - ODVODI	
	GRAĐEVINA ILORACIJA			Oznaka projekta: ZOP		49/24-E-IZV	
	FAZA PROJEKTA:			IZVEDBENI PROJEKT		BROJ MAPE: MAPA 5	
	STRUKOVNA ODOBRENA			ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		DATUM: studeni 2025.	
Mjerna ljestvica:		1:50		LIST BROJ:		8	



TUMAČ:

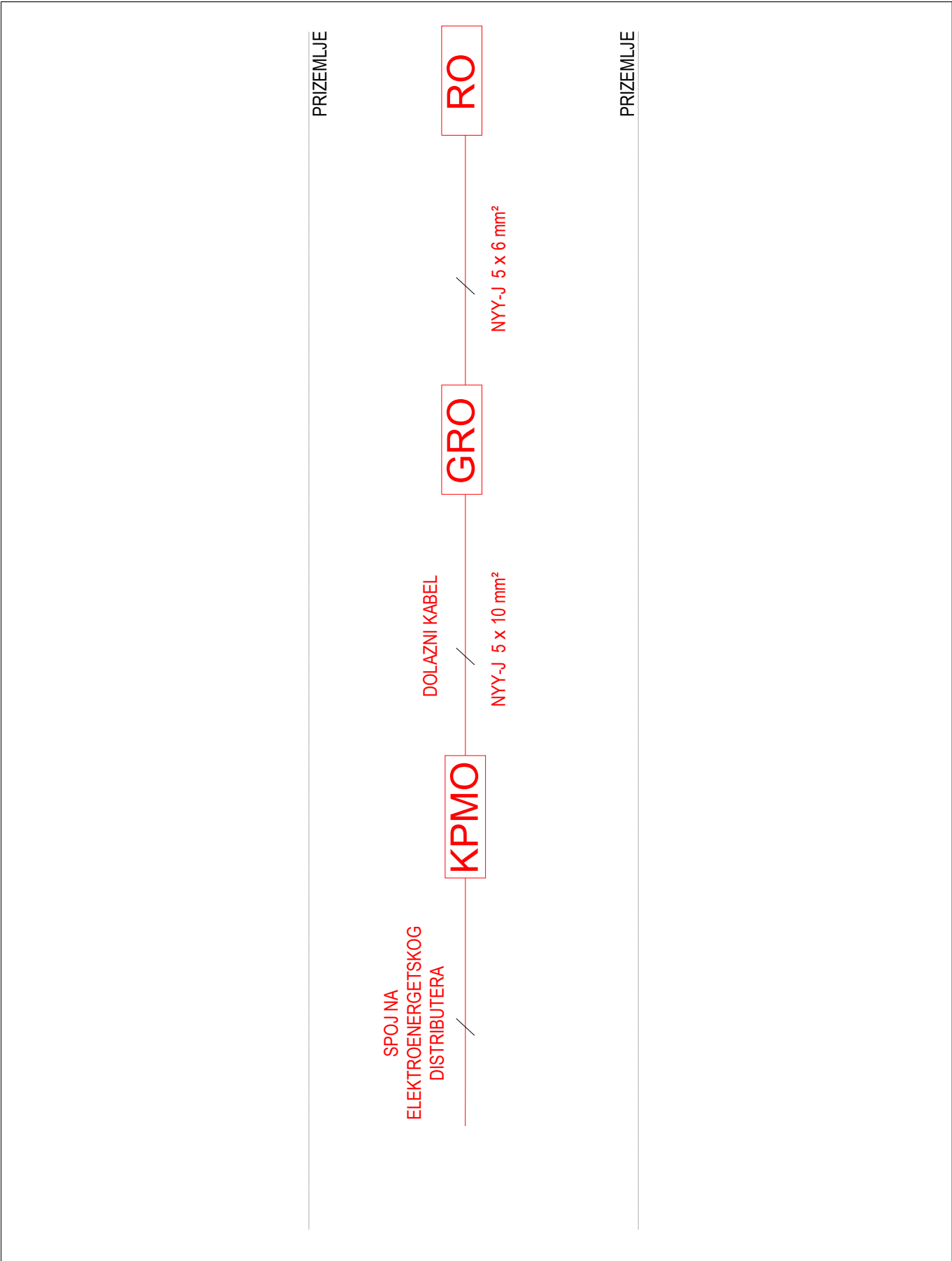
Aluminijski vodič promjera 8mm		Mjerni spoj na fasadi građevine na visini od +1,8m od kote gotovog poda		Odvod prihvatne mreže s krova građevine	
FaZn traka 25x4mm		Izvod trake		Križna spojica	

 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB: 60233675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A, Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	NACRT TEMELJNOG UZEMLJIVAČA I PRIHVATNE MREŽE LPS-a POMOĆNA GRAĐEVINA	
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Gradenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna stanovništvo) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25	
	STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488			DATUM:	studenj 2025.	
			MJERILO:	1:50	LIST BROJ: 9

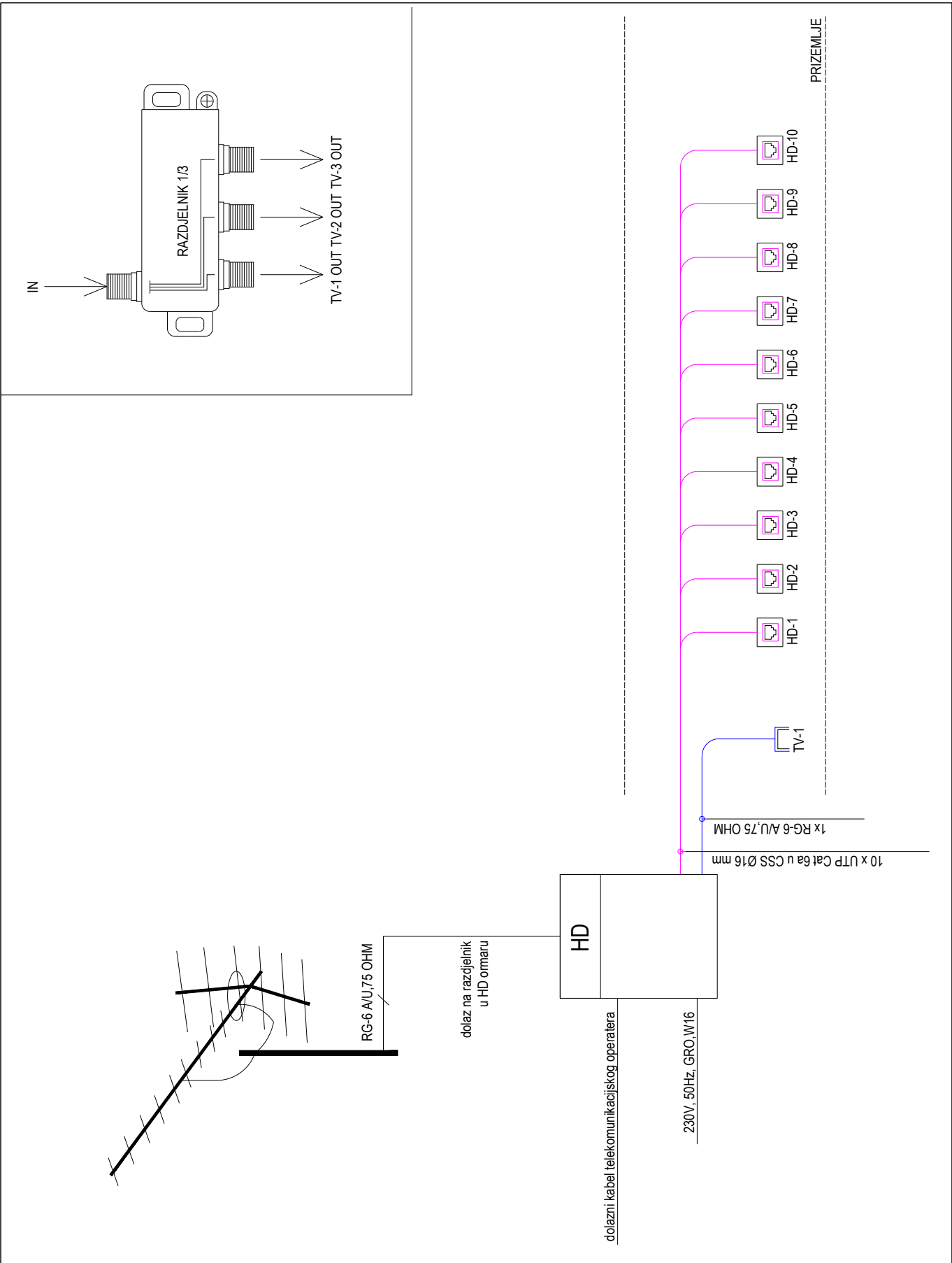


TUMAČ:					
Aluminijski vodič promjera 8mm		Mjerni spoj na fasadi građevine na visini od +1,6m od kota gotovog poda		Odvod prihvatne mreže s krova građevine	
FaZn traka 25x4mm		Izvod trake		Kružna spojnica	

	MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB: 60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A, Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	NACRT SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD UDARA MUNJE - ODVODI - POMOĆNA GRAĐEVINA		
	PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Gradenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV		
		FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25		
		STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5		
DATUM:	studenj 2025.						
				MJERILO:	1:50	LIST BROJ:	10



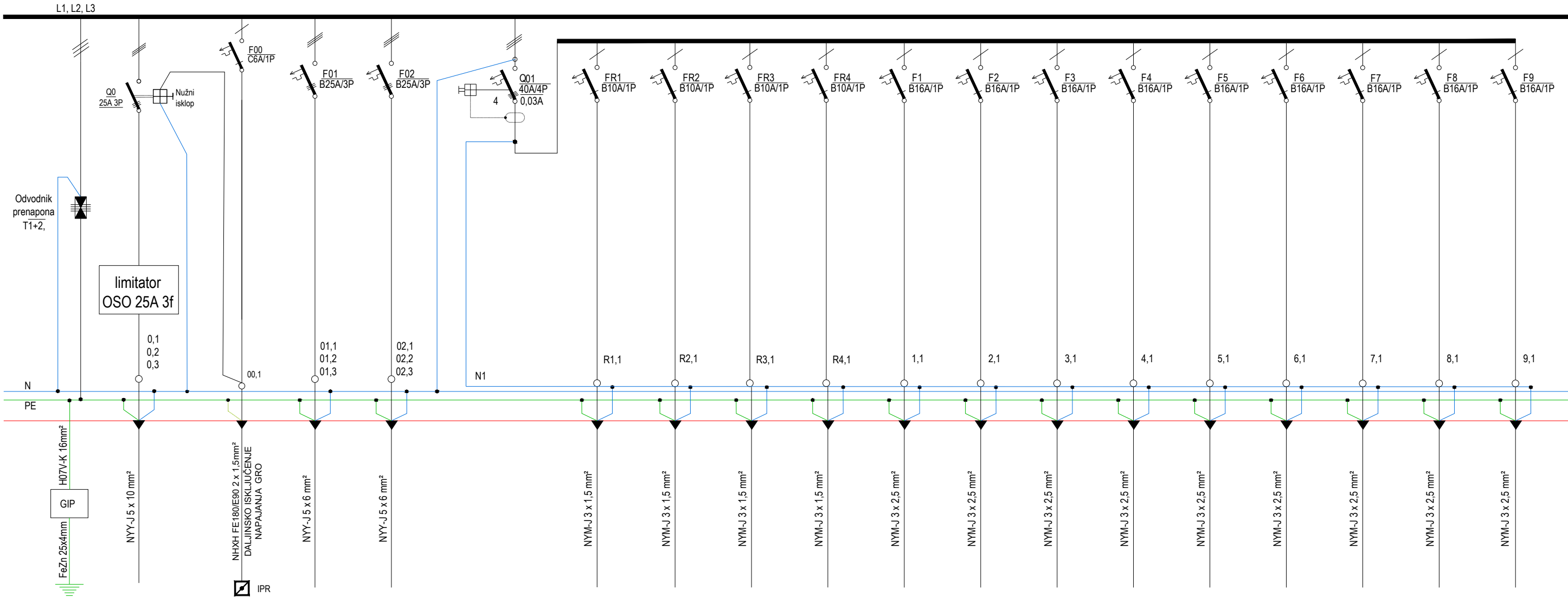
 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	BLOK SHEMA ELEKTROENERGETSKOG RAZVODA		
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV		
			ZOP:	07/25		
	PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
STRU KOVNA ODREDNICA:		ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	DATUM:	studen i 2025.		
			MJERILO:		LIST BROJ:	11



MD ING MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	BLOK SHEMA STRUKTURNOG KABLIRANJA	
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Gradenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
			ZOP:	07/25	
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
			DATUM:	studen 2025.	
	STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	MJERILO:		LIST BROJ: 12

Sustav napajanja: TN-S 3x230/400, 50Hz, sustav zaštite : NZU (osiguraci) + ZUDS

GRO (list 1)

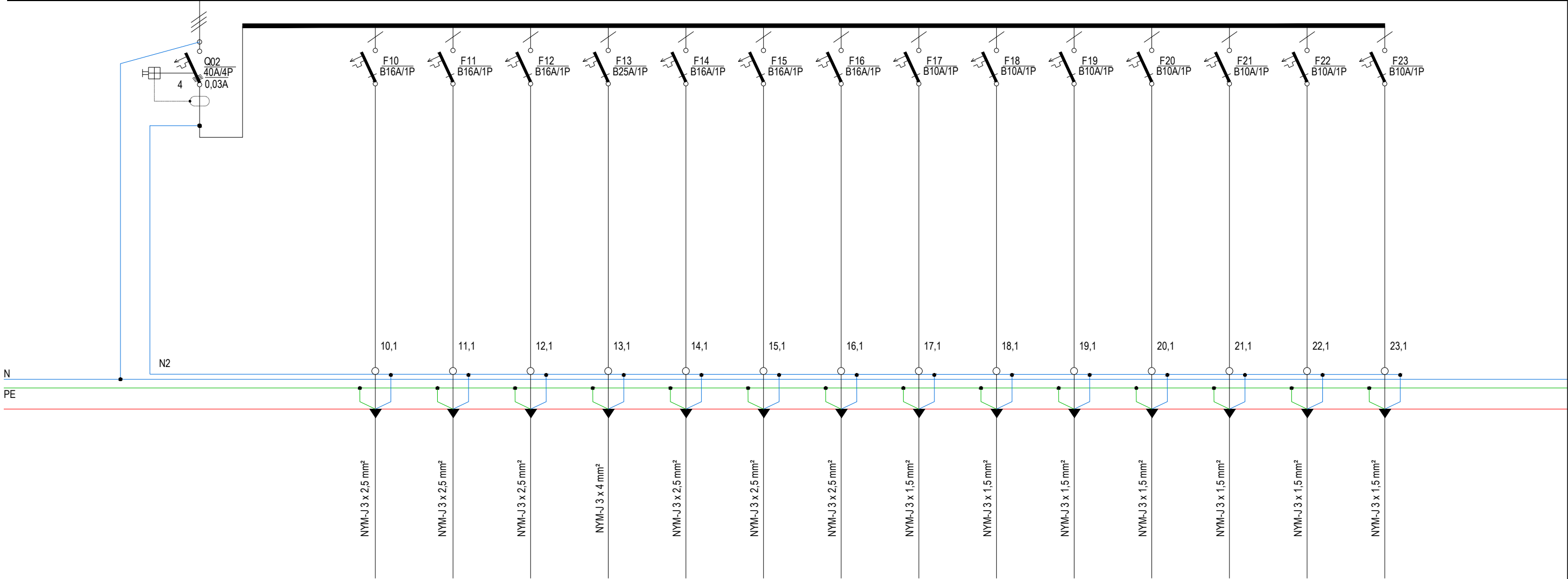


Strujni krug	W0		W01	W02		WR1	WR2	WR3	WR4	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9
Pi (kW)	37,20			4,90		0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50
Pv (kW)	17,25		8,00	3,00														
Opis	S KPMO-a		AC. SBE - FOTONAPONSKA ELEKTRANA	ORMAR POMOĆNE GRADEVINE		RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE

MDING MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radica 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNOG ORMARA GRO	
	GRADEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25	
	STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488			DATUM:	studeni 2025.	
			MJERILO:		LIST BROJ: 13.1

GRO (list 2)

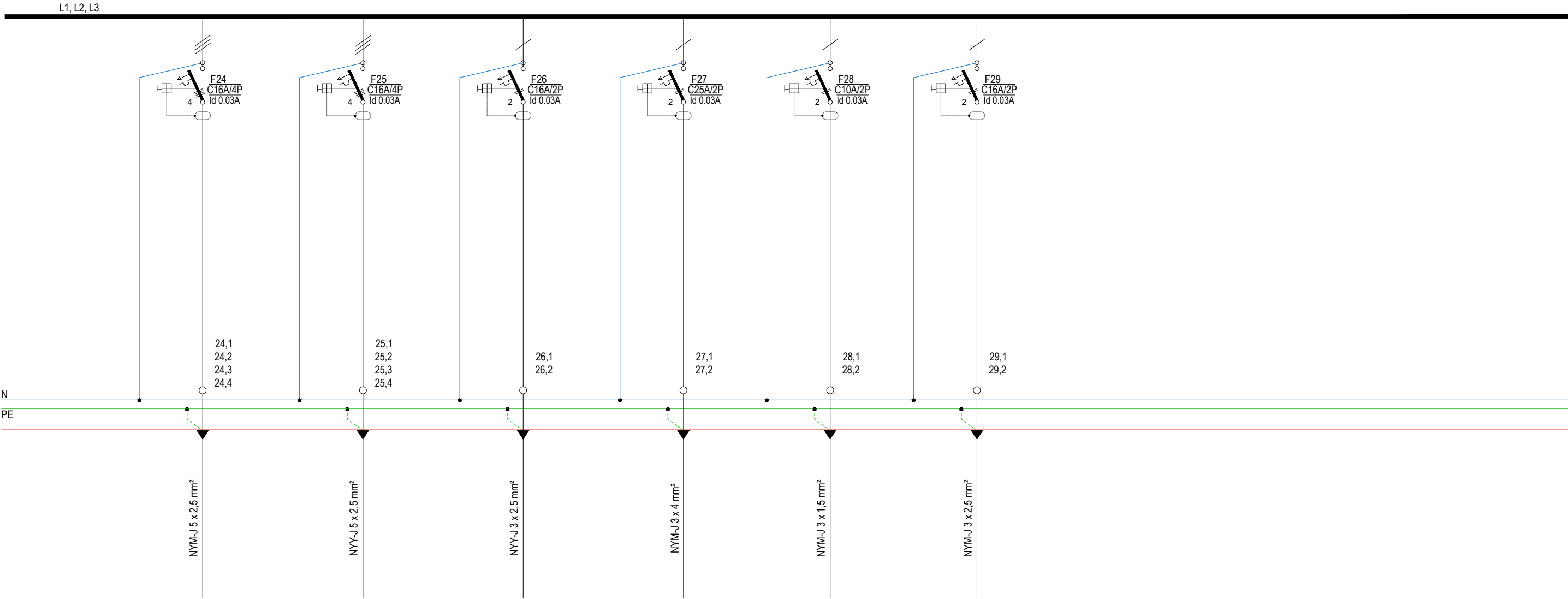
L1, L2, L3



Strujni krug		W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23
Pi (kW)		1,50	1,00	2,50	4,00	0,50	2,00	0,50	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Pv (kW)															
Opis		PRIKLJUČNICE RADNA POVRŠINA	PRIKLJUČNICE PERILICA / HLADNJAK	IZVOD PEĆNICA	IZVOD PLOČA	PRIKLJUČNICE KUPAONICA	PRIKLJUČNICE PERILICA SUŠILICA	IZVOD KOMUNIKACIJSKI ORMAR	IZVOD SOS CENTRALA	IZVOD ROLETE / KLIZNE GRILJE	IZVOD ROLETE / KLIZNE GRILJE	IZVOD ROLETE / KLIZNE GRILJE	IZVOD DVOKRILNA VRATA	IZVOD RAZDJELNIK PODNOG GRIJANJA	IZVOD GRIJAČ OLUKA

MDING MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNOG ORMARA GRO	
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25	
	STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488			DATUM:	studen 2025.	
			MJERILO:		LIST BROJ: 13.2

GRO (list 3)

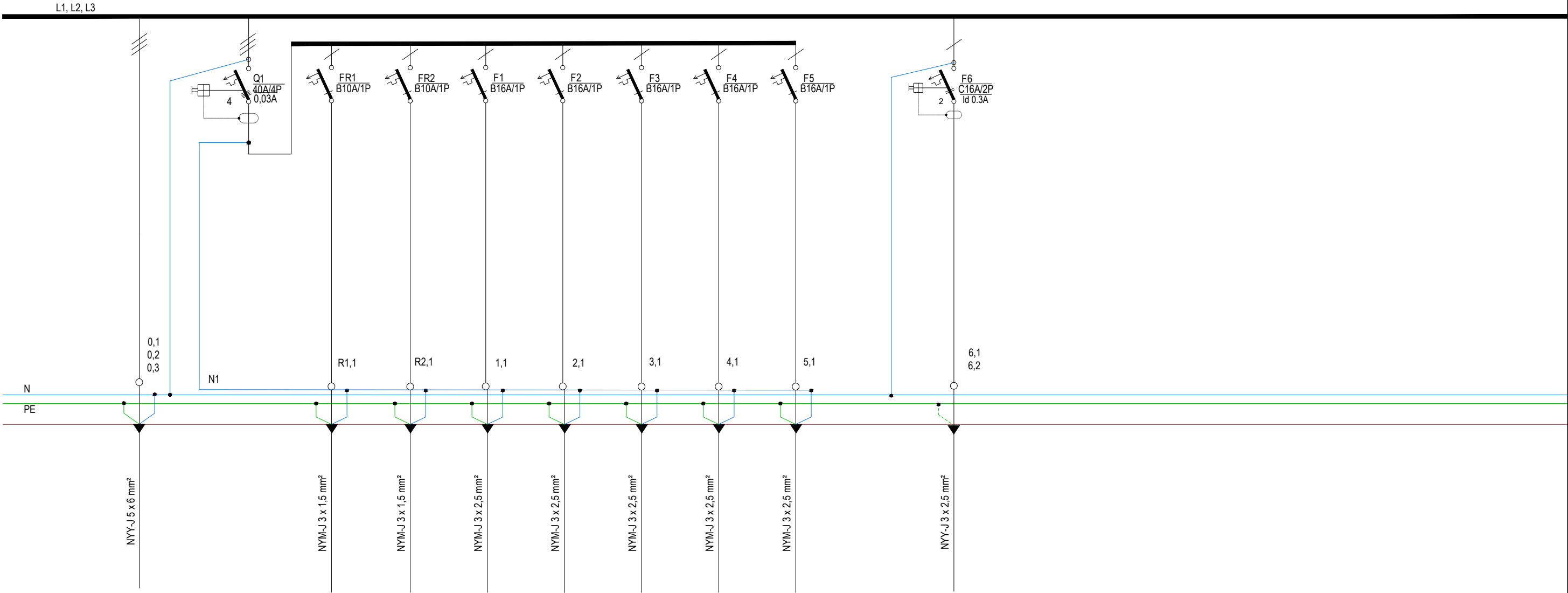


Strujni krug		W24		W25		W26		W27		W28		W29
Pi (kW)		9,00		4,68		2,00		3,20		0,20		1,00
Pv (kW)												
Opis		UNUTARNJA JEDINICA DIZALICE TOPLINE		VANJSKA JEDINICA DIZALICE TOPLINE		VANJSKA JEDINICA MULTISPLIT SUSTAVA		VANJSKA JEDINICA MULTISPLIT SUSTAVA		VATRODOJAVNA CENTRALA		ZRAČNA ZAVJESA

 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB: 60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNOG ORMARA GRO	
	GRADEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25	
	STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488			DATUM:	studen 2025.	
			MJERILO:		LIST BROJ: 13.3

RO (list 1)

Sustav napajanja: TN-S 3x230/400, 50Hz, sustav zaštite : NZU (osiguraci) + ZUDS

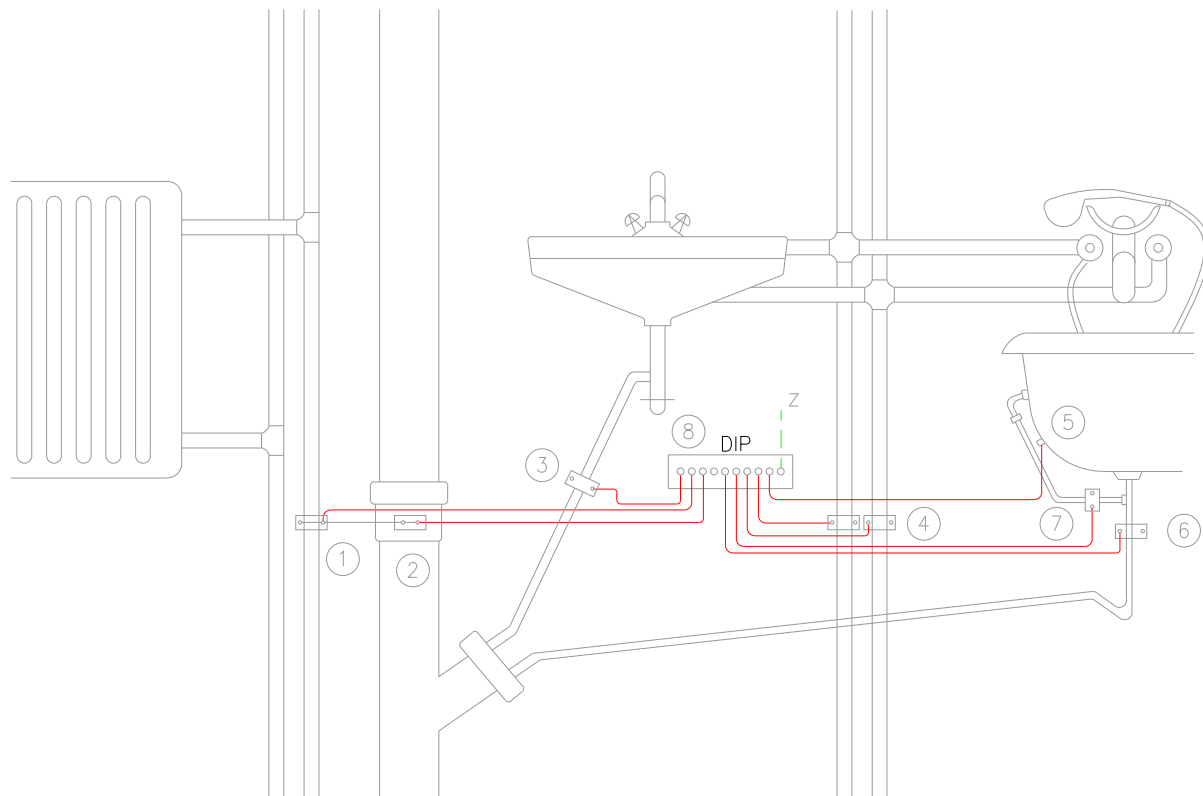


Strujni krug	W0		WR1	WR2	W1	W2	W3	W4	W5		W6	
Pi (kW)	4,9		0,30	0,30	0,50	0,50	0,50	0,50	2,00		0,80	
Pv (kW)	3,00											
Opis	S GRO-a		RASVJETA	RASVJETA	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	EL BOJLER		PUMPA	

MD ING MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB: 60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNOG ORMARA RO	
	GRADEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25	
	STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488			DATUM:	studenj 2025.	
			MJERILO:		LIST BROJ: 14

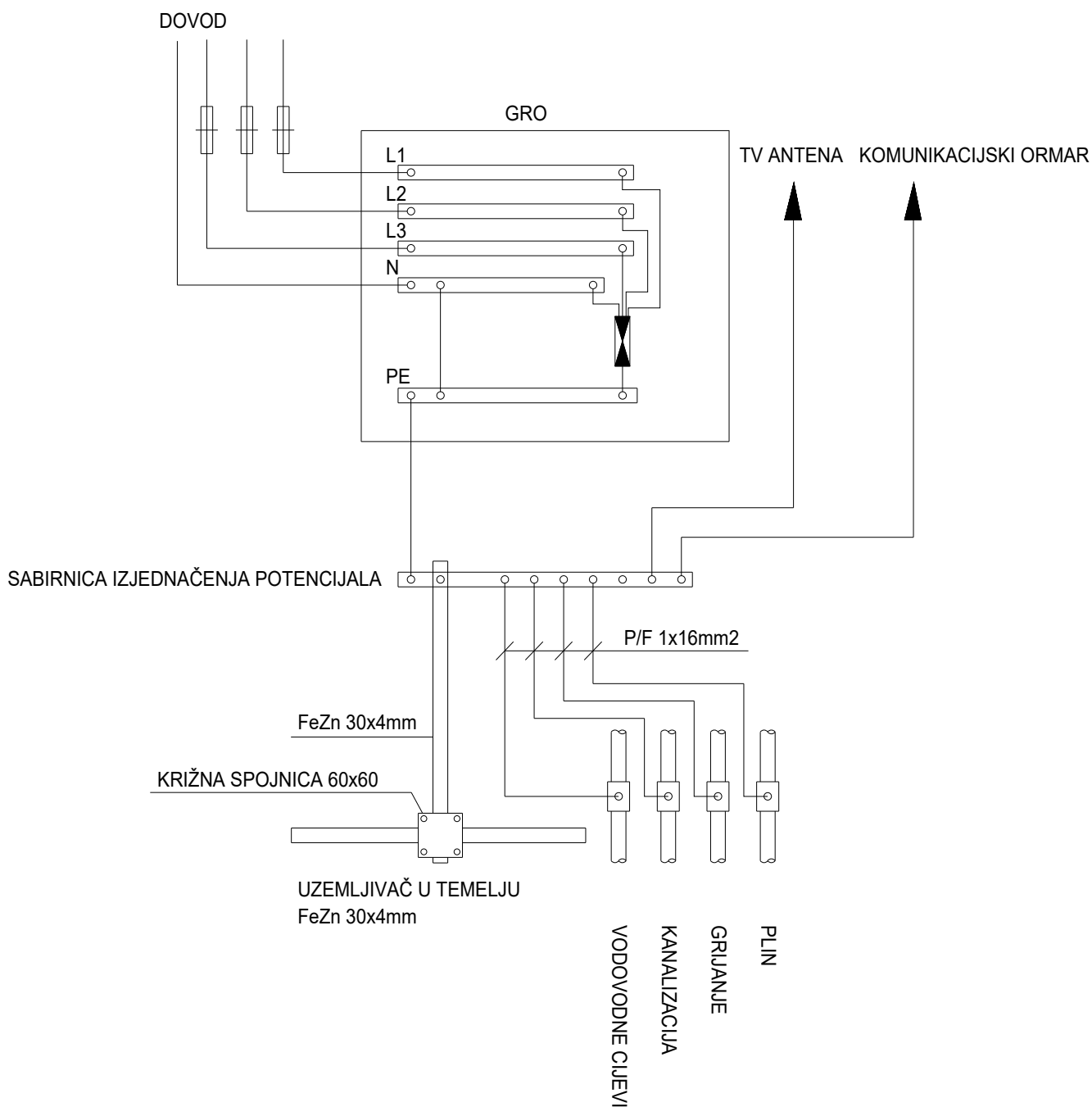
Napomena:

- Ako su cijevi plastične nije ih potrebno spajati na kutiju za izjednačavanje potencijala
- P/F 16mm² kabelom povezuje se kutija dopunskog izjednačenja potencijala sa sabirnicom glavnog izjednačenja potencijala
- P/F 6mm² kabelom povezuju se sve metalne mase sa kutijom dopunskog izjednačenja potencijala



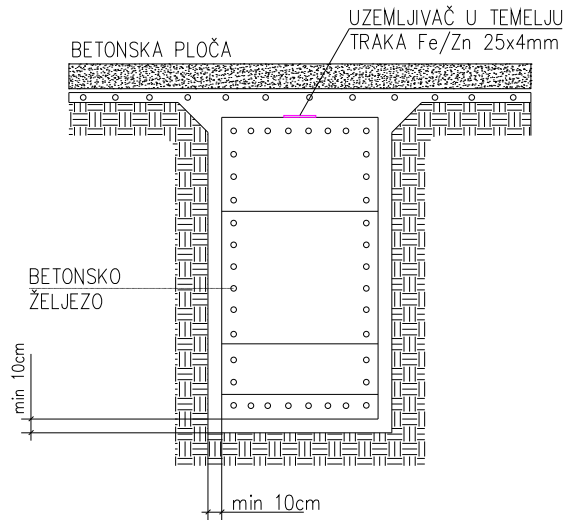
- 1 – PRIKLJUČAK NA CIJEV CENTRALNOG GRIJANJA
- 2 – PRIKLJUČAK NA KANALIZACIJSKU–METALNU CIJEV
- 3 – PRIKLJUČAK NA ODVODNU CIJEV UMIVAONIKA
- 4 – PRIKLJUČAK NA VODOVODNE CIJEVI
- 5 – PRIKLJUČAK NA KADU
- 6 – PRIKLJUČAK NA IZLJEV KADE
- 7 – PRIKLJUČAK NA PRELJEV KADE
- 8 – SABIRNICA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB: 60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	DETALJ IZJEDNAČENJA POTENCIJALA SANITARNIH PROSTORIJA	
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Gradenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25	
	STRUKOVA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
			DATUM:	studen 2025.	
			MJERILO:		LIST BROJ: 15

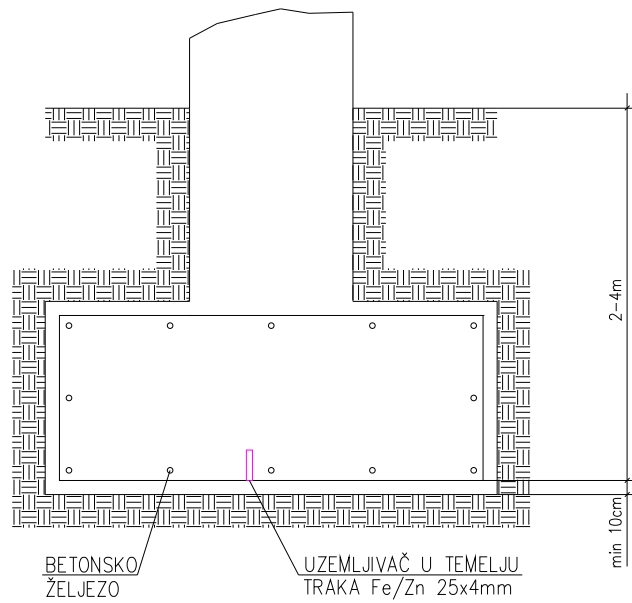


 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A, Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	DETALJ SPOJA NA GLAVNO IZJEDNAČENJE POTENCIJALA		
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV		
			ZOP:	07/25		
	PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
STRUKOVNA ODREDNICA:		ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	DATUM:	studeni 2025.		
			MJERILO:		LIST BROJ:	16

VARIJANTA "A"

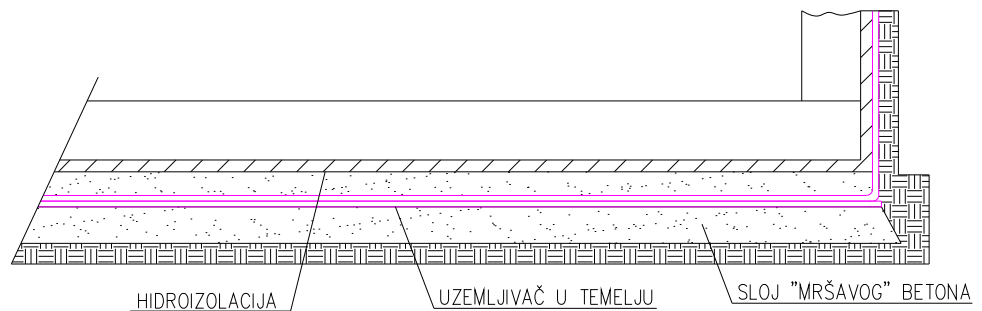


VARIJANTA "A"



TRAKU SPOJITU VARENJEM SVAKIH 2-3m NA BETONSKOM ŽELJEZU

VARIJANTA "C"



MD ING j.d.o.o.
Trg svetog Josipa 13, Slatina
33 520 Slatina - HR
OIB:60235675919
Mob: +385 (0) 91 602 3343
mding.projekti@gmail.com

PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488

INVESTITOR:

Dom za odrasle osobe Borova,
Stjepana Radića 9A , Borova
OIB: 75988025471

GRAĐEVINA
I LOKACIJA:

Gradnje zgrade javne i društvene namjene (socijalna
ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano
stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te
izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta)
Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova

FAZA
PROJEKTA:

IZVEDBENI PROJEKT

STRUKOVNA
ODREDNICA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

SADRŽAJ:

DETALJ POLAGANJA
TEMELJNOG UZEMLJIVAČA

OZNAKA
PROJEKTA:

49/24-E-IZV

ZOP:

07/25

BROJ
MAPE:

MAPA 5

DATUM:

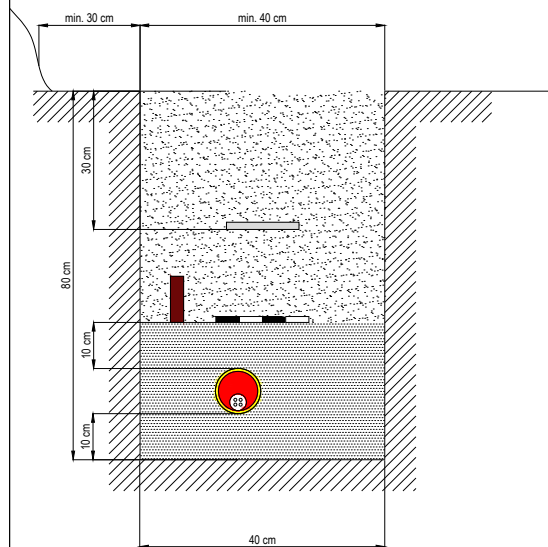
studenj 2025.

MJERILO:

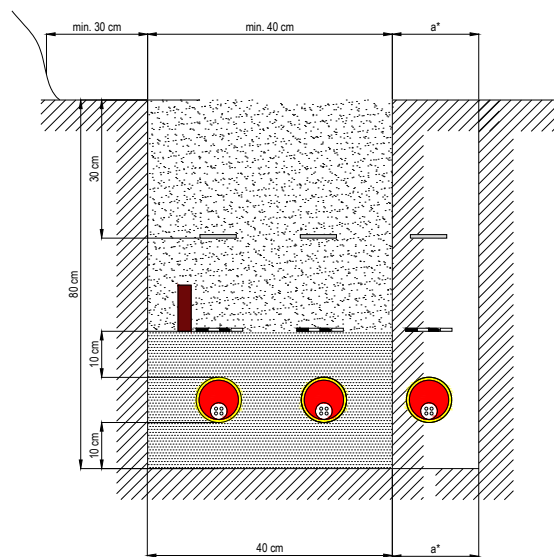
LIST BROJ:

17

Presjek kabelskog rova za polaganje kabela nazivnog napona $U_0/U = 1$ kV



Presjek kabelskog rova za polaganje dva ili više kabela nazivnog napona $U_0/U = 1$ kV



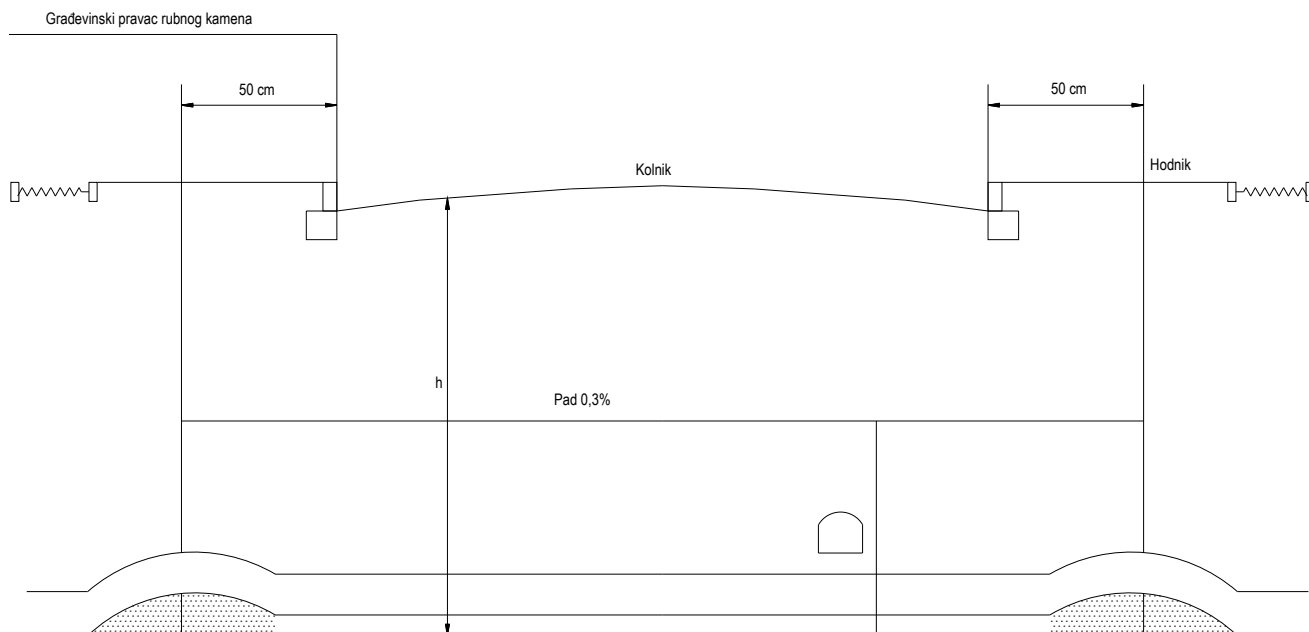
a^* = za svaki novi kabel proširenje rova za 15 cm

LEGENDA:

- Kabel $U_0/U = 0.6/1$ kV
- PVC ili TPE zaštitna cijev
- Uzemljivač (ako postoji)
- Nabijena zemlja
- Fino usitnjena zemlja ili pjesak
- Upozoravajuća traka
- Dodatna mehanička-upozoravajuća zaštita

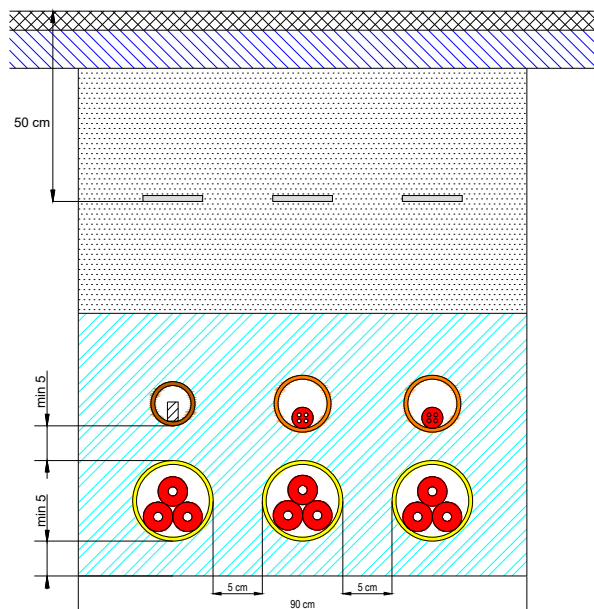
 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	DETALJ POLAGANJA NN KABELA		
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV		
			ZOP:	07/25		
	PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
STRUKOVNA ODREDNICA:		ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	DATUM:	studeni 2025.		
			MJERILO:		LIST BROJ:	18

Primjer uzdužnog presjeka kablenskog rova na križanju s prometnim putevima



D = 160 mm za kabele Uo/U = 0.6/1 kV
D = 200 mm za kabele Uo/U = 12/20 i 20/35 kV

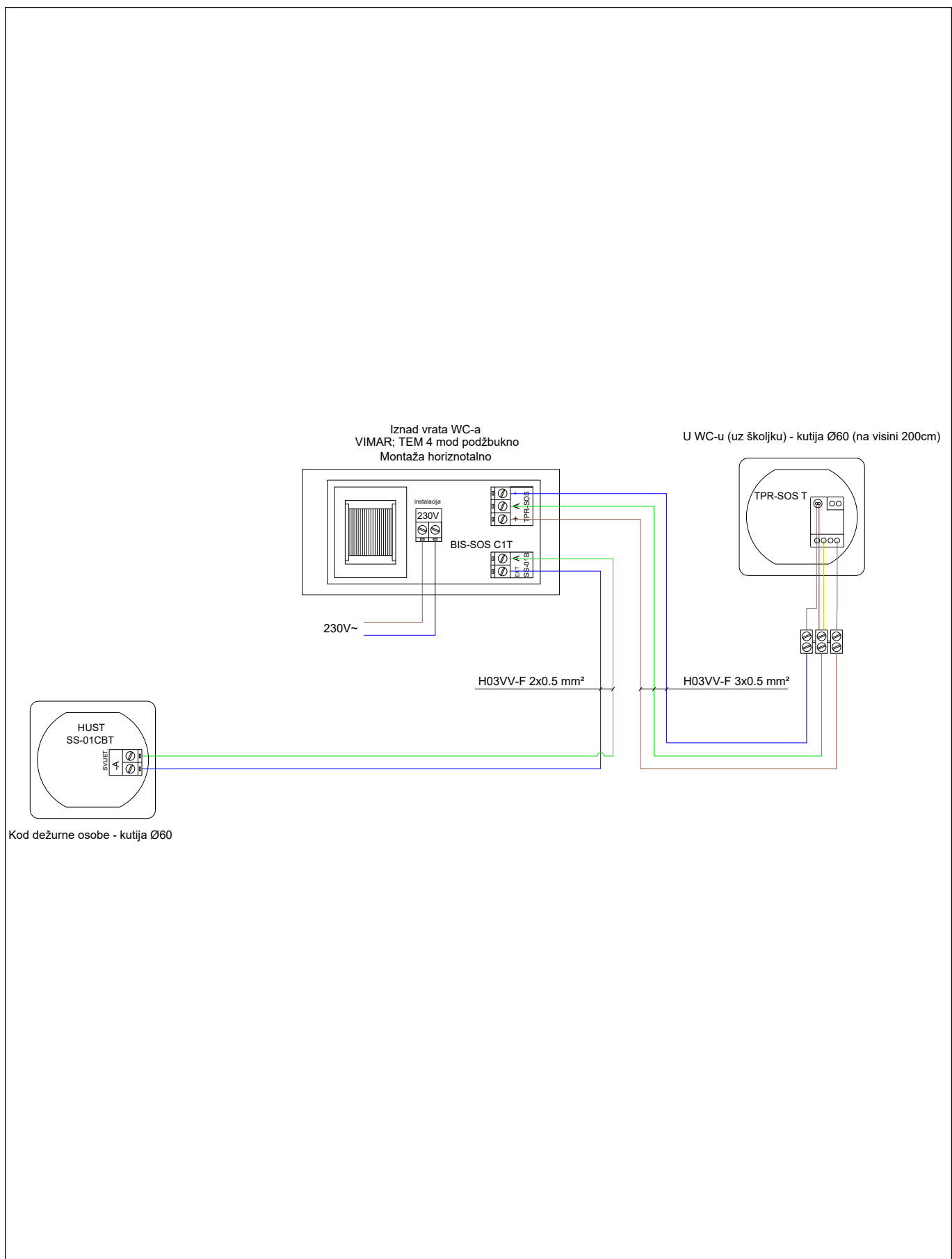
Presjek kablenskog rova na križanju s prometnim putevima



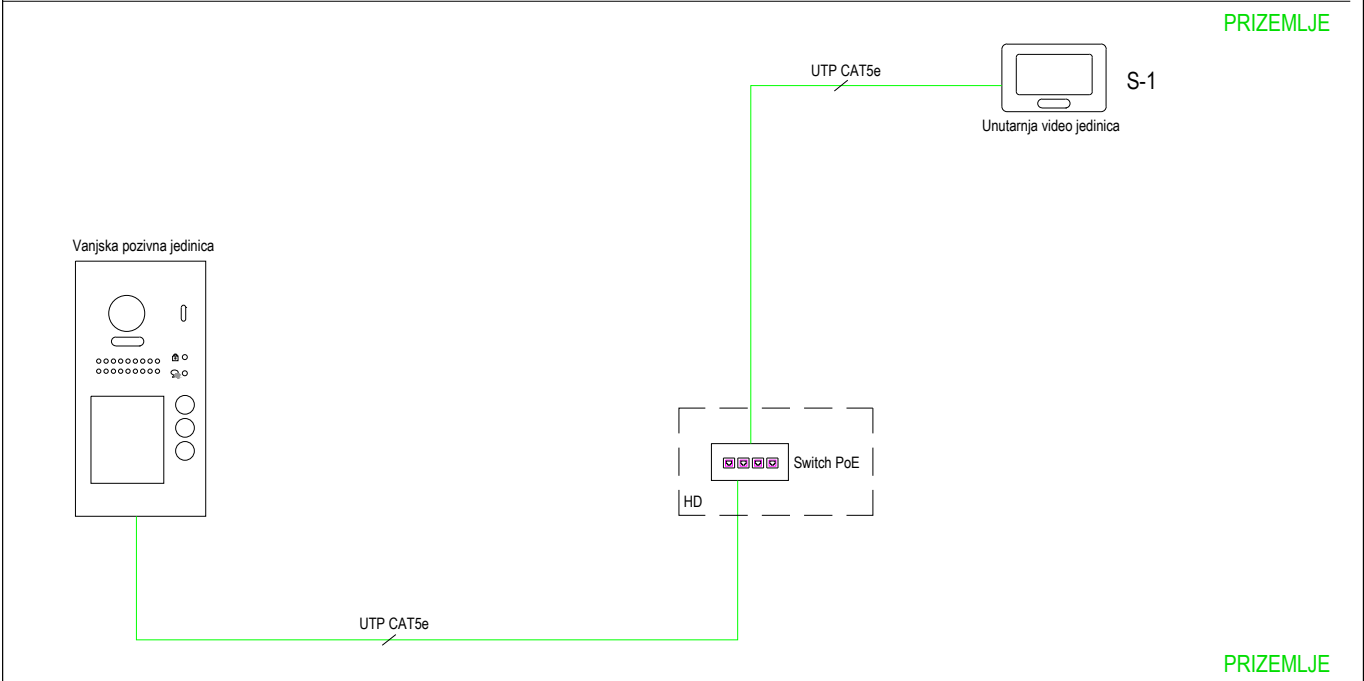
LEGENDA:

- PVC ili TPE zaštitna cijev Ø 200
- PVC ili TPE zaštitna cijev Ø 160
- PVC cijev Ø 110 mm za kabele JR ili uzemljivač
- Fino usitnjena zemlja ili pjesak
- Sloj mršavog betona MB 7 (cca 5 cm)
- Energetski kabel
- Upozoravajuća traka
- Dodatna mehanička-upozoravajuća zaštita
- Asfalt (sloj debljine 3 - 6 cm)
- beton MB15 (sloj debljine 10 - 15 cm)

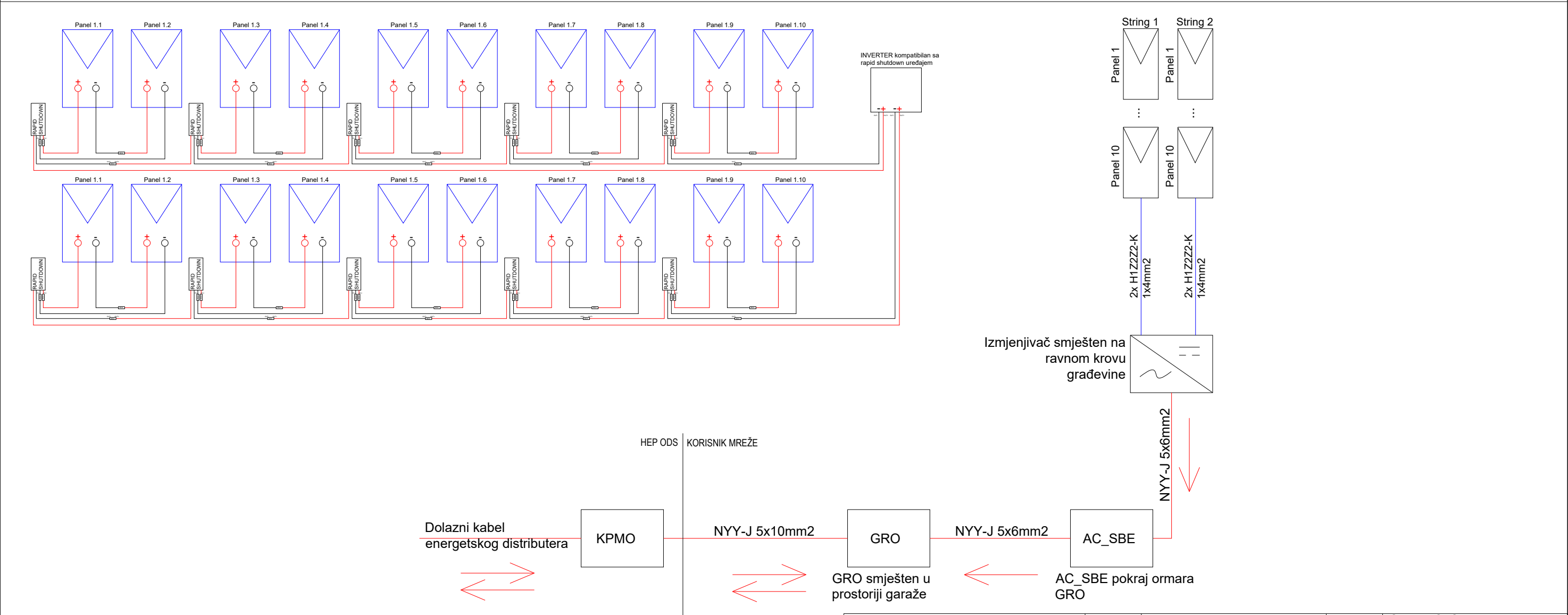
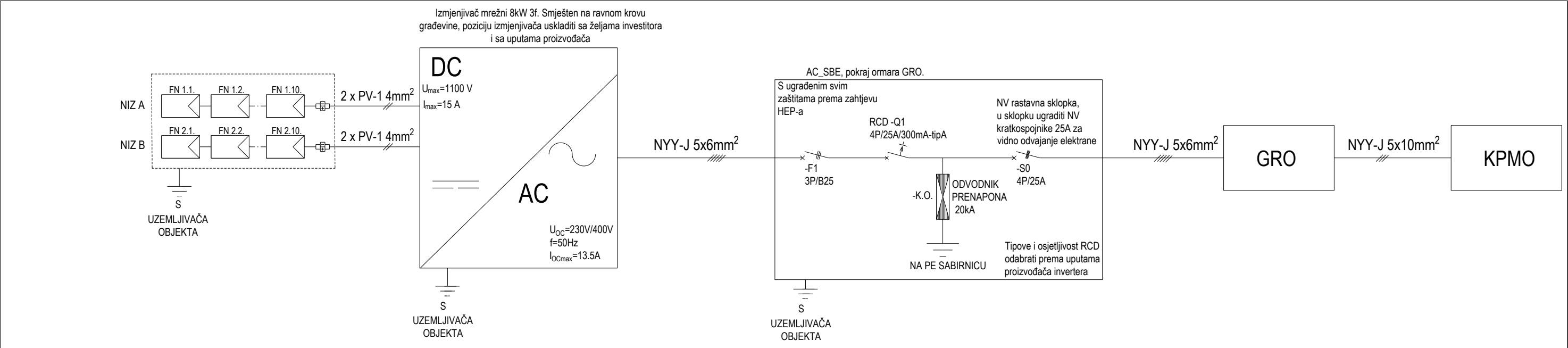
 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	PRESJEK KABELSKOG ROVA NA KRIŽANJU S PROMETNIM PUTEVIMA	
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25	
	STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
			DATUM:	studenj 2025.	
			MJERILO:		LIST BROJ: 19



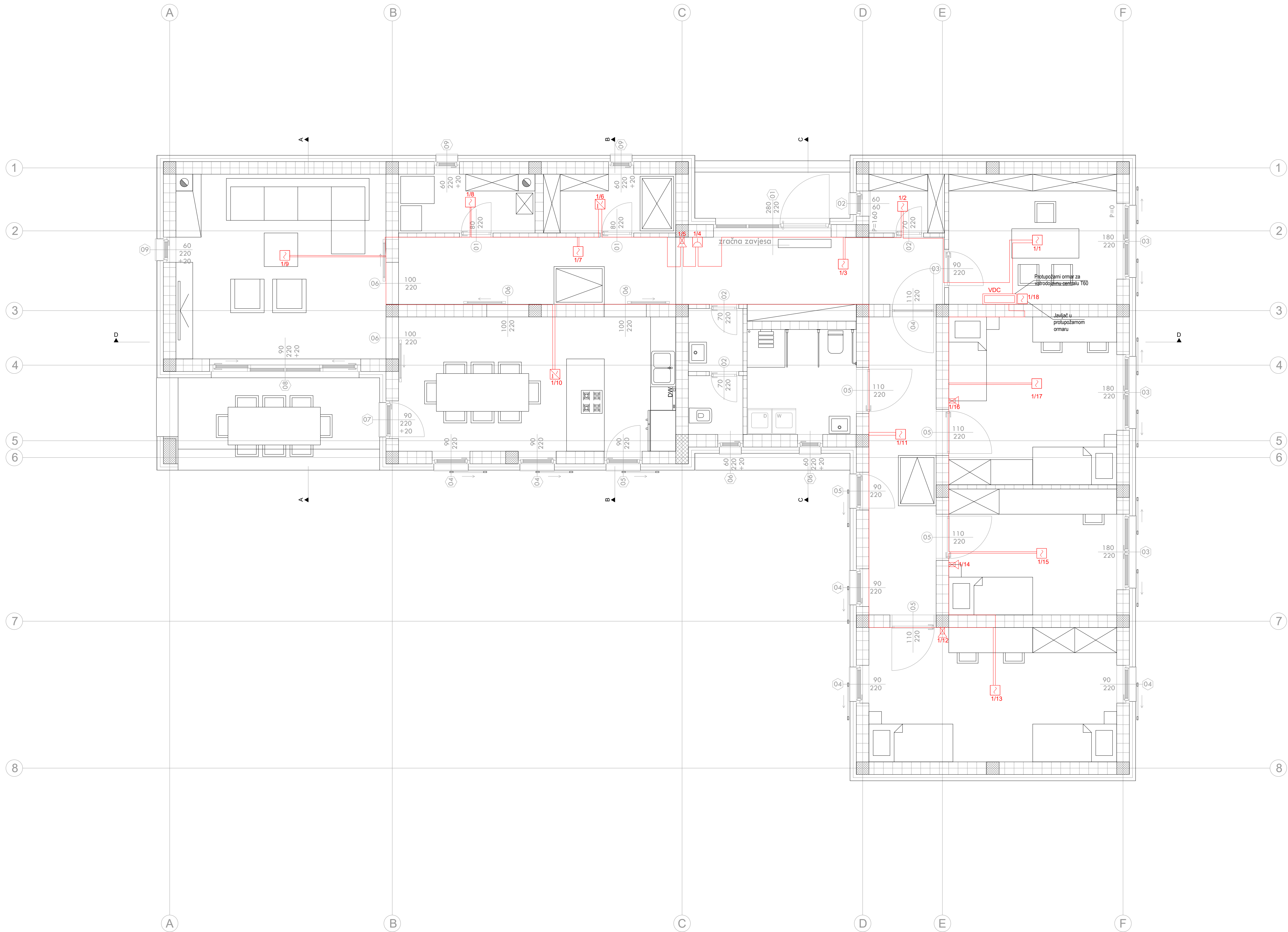
 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	HEMA SOS SUSTAVA ZA INVALIDSKI WC	
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25	
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488	STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
			DATUM:	studenj 2025.	
			MJERILO:		LIST BROJ: 20



 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	SHEMA PORTAFONA		
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV		
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25		
			BROJ MAPE:	MAPA 5		
	STRU KOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	DATUM:	studen i 2025.		
			MJERILO:		LIST BROJ:	21



 MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB: 60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A, Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	HEMA SUSTAVA FOTONAPONSKE ELEKTRANE	
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Gradenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV	
	PROJEKTANT:	Matej Dunković, mag.ing.el., E3488	ZOP:	07/25	
	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	BROJ MAPE:	MAPA 5	
STRUKOVNA ODREDNICA:		ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	DATUM:	studen 2025.	
			MJERILO:		LIST BROJ: 22



*Ručni javljači požara postavljaju se na visinu od +120 do +160cm od kote gotovog poda te su osvijetljeni nužnom rasvjetom, na pozicije ručnih javljača potrebno je dodati nužnu rasvjetu napajanu sa lokalne baterije

*Uređaj za uzbuđivanje je alarma sirena crvene boje, raspored i snaga sirene mora biti takav da se osigura glasnoća zvuka sirene barem 100dB veća od ambijentalne buke. U spavaćim sobama posebno je osigurati glasnoću zvuka sirene od 75dB mjereno na jastuku.

*U objektu nije predviđeno 24-satno dežurstvo te je obavezno proslijeđivanje alarma i greške na nadležnu javnu vatrogasnu postrobu. Proslijeđivanje alarma i greške predviđeno je preko dojavnika povezanog sa javnom vatrogasnom postrojbom. Potrebno je osigurati kompatibilnost komunikatora sa javnim centrom nadležne vatrogasne postroje.

Obezbeđiva investitora je ugovaranje dojave s nadležnom vatrogasnom postrojbom, a obaveza vatrogasne postroje je osigurati prijem komunikacije na svoj javni centar

*Kod obilježja instalacije obavezno se pridržavati uputa proizvođača!

*Ukoliko u prostoriji postoji samo jedan detektor potrebno ga je postaviti na sredinu stropa, no ukoliko to nije moguće može se postaviti bliže zidu, no ne bliže od 50cm od zida

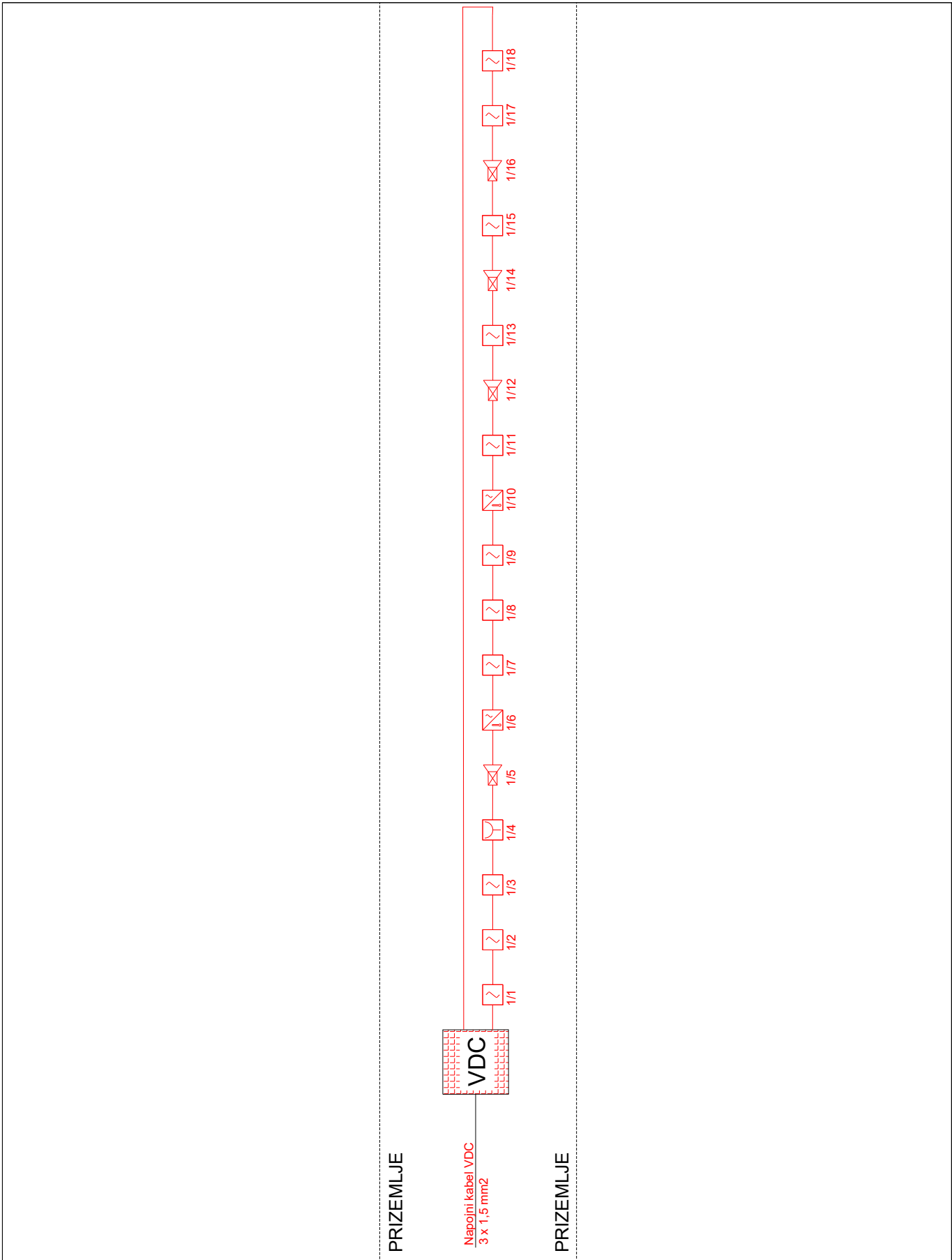
*Ukoliko u prostoriji postoji dovod ili odvod zraka, detektor je potrebno postaviti u putanju zraka prema odvodu

*Detektori se ne smiju postavljati bliže od jednog metra od stropnih otvora za dovod zraka

TUMAC

Multifunkcijski detektor	
Ručni javljač	
Vatrogasni kabel	
Vatrogasna centrala	
Optički detektor	
Sirena s tijelom	
Optički detektor u svjetlosnom stropu postavljen uz paralelnu optičku indikator grupu javljača	

 PROJEKTANT: Miroslav Dukić, mag.ing.el., E3488	MD ING d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB: 60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR: Dom za odrasle osobe Borova, Srećana Radčić 9A, Borova OIB: 7898025411	SADRŽAJ: NACRT INSTALACIJE SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA
	GRAĐEVINA I LOKACIJA: Građevina: zgrada javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - zgrada i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (staklenica i spremište) Borov Josipa Anđelica 11, Borova, k.o.p. 1961, k.o. Borova	ODJAVNA PROJEKTA: ZOP: 07/25	MAPA 5
FAZA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT	STRUČNA ODOBRILO: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	DATUM: studeni 2025.	MERLO: 1:50
		LIST BROJ: 23	



MD ING MD ING j.d.o.o. Trg svetog Josipa 13, Slatina 33 520 Slatina - HR OIB:60235675919 Mob: +385 (0) 91 602 3343 mding.projekti@gmail.com	INVESTITOR:	Dom za odrasle osobe Borova, Stjepana Radića 9A , Borova OIB: 75988025471	SADRŽAJ:	BLOK SHEMA SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA		
	GRAĐEVINA I LOKACIJA:	Građenje zgrade javne i društvene namjene (socijalna ustanova) - izgradnja i opremanje zgrade za organizirano stanovanje korisnika Doma za odrasle osobe Borova te izgradnja pomoćne zgrade (alatnice i spremišta) Bana Josipa Jelačića 11, Borova, k.č.br. 1262, k.o. Borova	OZNAKA PROJEKTA:	49/24-E-IZV		
PROJEKTANT: Matej Dunković, mag.ing.el., E3488	FAZA PROJEKTA:	IZVEDBENI PROJEKT	ZOP:	07/25		
			BROJ MAPE:	MAPA 5		
	STRUKOVNA ODREDNICA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	DATUM:	studeni 2025.		
			MJERILO:		LIST BROJ:	24