



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE IVAN LORDAN

Mirna ulica 43a, 31216 Antunovac | OIB: 40397945376 | MB: 80473091

Investitor : **ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.**
OIB 34378227174
SISAČKA 39E
10410 VELIKA GORICA

Naziv građevine : **MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC**
Naziv projektiranog dijela
građevine : **INSTALACIJA JAKE STRUJE**

Lokacija građevine : **SISAČKA 39E, 10410 VELIKA GORICA**
Broj katastarske čestice : **k.č.br.5240**
Katastarska općina : **k.o. VELIKA GORICA**

GLAVNI PROJEKT

PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

Zajednička oznaka projekta : **TD 008-26**
Redni broj mape : **Mapa 2/3**

Strukovna odrednica : **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
Oznaka projekta : **IL-2/26-GP**

Izradili : Dig.potpis : Potpis i pečat :

Glavni projektant :

Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. S 1554

Projektant elektrotehničkog dijela :

Ivan Lordan, mag.ing.el., E 2821

Ovlaštena osoba u uredu:

Antunovac, siječanj 2026.

Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

SADRŽAJ

OPĆI DIO PROJEKTA

- a.) POPIS KNJIGA GLAVNIH PROJEKATA
- b.) RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA
- c.) IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI
- d.) POSEBNI UVJETI GRAĐENJA/UVJETI PRIKLJUČENJA

TEKSTUALNI DIO PROJEKTA

1.	TEHNIČKI OPIS	9
1.1.	PROJEKTNI ZADATAK	9
1.2.	NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM	10
1.3.	GROMOBRANSKE INSTALACIJE	16
1.4.	ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	16
1.5.	ELEKTRIČNA INSTALACIJA SLABE STRUJE	17
1.6.	SUSTAV GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE	17
1.7.	ZAŠTITNE MJERE.....	17
1.7.1.	UZEMLJENJE.....	18
1.7.2.	GLAVNO IZJEDNAČENJE POTENCIJALA	18
1.7.3.	ISKLUČENJE NAPAJANJA	18
1.7.4.	ISKLUČENJE NAPAJANJA U SLUČAJU NUŽDE	18
1.8.	PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE	19
2.	PRORAČUNI.....	20
2.1.	ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	20
2.1.1.	PRORAČUN OPTEREĆENJA.....	20
2.1.2.	PRORAČUN VODOVA NA TERMIČKO OPTEREĆENJE.....	21
2.1.3.	PRORAČUN PADA NAPONA	22
2.1.4.	PRORAČUN DJELOVANJA ZAŠTITE	23
2.2.	SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE U GRAĐEVINU	27
2.2.1.	PRORAČUN OTPORA UZEMLJENJA SUSTAVA	27
2.2.2.	UNUTARNJI SUSTAV ZAŠTITE	27
3.	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA.....	28
4.	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU	30
5.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	33
6.	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM	39
7.	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA.....	41
8.	GRAFIČKI PRIKAZI	42

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

OPĆI DIO PROJEKTA

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

ZAJEDNIČKE OZNAKE PROJEKTA TD 008-26

MAPA I.	
Glavni projekt	Strojarski projekt termotehničkih instalacija
Projektna oznaka	GPT 008-26
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554
Projektni ured	HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo
Datum	Siječanj 2026.

MAPA II.	
Glavni projekt	Elektrotehnički projekt
Projektna oznaka	IL-2/26-GP
Projektant	Ivan Lordan, mag.ing.el., E 2821
Projektni ured	Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Ivan Lordan
Datum	Siječanj 2026.

MAPA III.	
Glavni projekt	Građevinski projekt konstrukcije
Projektna oznaka	MS-11-26
Projektantica	Monika Sukačić, mag.ing.aedif., G 6370
Projektni ured	Ured ovlaštene inženjerke građevinarstva Monika Sukačić, Osijek
Datum	Siječanj 2026.

POPIS PROJEKTANATA GLAVNOG PROJEKTA

MAPA I.	
Glavni projekt	Strojarski projekt termotehničkih instalacija
Projektant	Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., S 1554

MAPA II.	
Glavni projekt	Elektrotehnički projekt
Projektant	Ivan Lordan, mag.ing.el., E 2821

MAPA III.	
Glavni projekt	Građevinski projekt konstrukcije
Projektantica	Monika Sukačić, mag.ing.aedif., G 6370

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Temeljem Zakona o gradnji (NN 155/25), donosi se :

RJEŠENJE broj : IL-2/26-GP/IP O IMENOVANJU PROJEKTANTA

kojim se :

IVAN LORDAN mag.ing.el.
ovlašteni inženjer elektrotehnike

koji ima ovlaštenje red. br. evidencije : E 2821, Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, Klasa : UP/I-800-01/16-01/134, Ur.broj : 504-05-16-3 od 8.8.2016.godine

imenuje za projektanta projekta :

Zahvat :	JEDNOSTAVNI RADOVI
Naziv građevine :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija građevine :	SISAČKA 39E, 10410 VELIKA GORICA
Broj katastarske čestice :	k.č.br.5240
Katastarska općina :	k.o. VELIKA GORICA
Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta :	TD 008-26
Redni broj knjige :	Mapa 2/2
Strukovna odrednica :	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Oznaka projekta :	IL-2/26-GP

Imenovani radnik ima položen stručni ispit, posjeduje znanja i radno iskustvo prema Zakonu o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, NN 118/18, NN 110/19).

Projektant je odgovoran da elektrotehnički projekt, koji se izrađuje, zadovoljava uvjete Zakona o prostornom uređenju (NN 155/25) i Zakona o gradnji (NN 155/25) 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.

Rješenje vrijedi do završetka projektiranja ili do opoziva istog.

Antunovac, siječanj 2026.

Ovlaštena osoba:
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Temeljem Zakona o gradnji (NN 155/25), donosi se :

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI glavnog projekta sa Zakonima, odredbama posebnih zakona i drugih propisa odnosno posebnim uvjetima

kojom se potvrđuje da je :

Zahvat :	JEDNOSTAVNI RADOVI
Naziv građevine :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija građevine :	SISAČKA 39E, 10410 VELIKA GORICA
Broj katastarske čestice :	k.č.br.5240
Katastarska općina :	k.o. VELIKA GORICA
Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta :	TD 008-26
Redni broj knjige :	Mapa 2/2
Strukovna odrednica :	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Oznaka projekta :	IL-2/26-GP

usklađen s slijedećim Zakonima, odredbama posebnih zakona i drugih propisa odnosno posebnim uvjetima :

- Prostorni plan uređenja Grada Velike Gorice, Pročišćeni tekst i grafika SG GVG 03/2015
- Zakon o gradnji (NN 155/25),
- Zakon o prostornom uređenju (NN 155/25),
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 155/25),
- Zakon o energetske učinkovitosti u zgradarstvu (NN 155/25),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22),
- Zakon o kemikalijama (NN 18/13, 115/18, 37/20),
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 145/24),
- Pravilnik o obliku, sadržaju i načinu vođenja Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske (NN 19/23)
- Pravilnik o uvjetima za dobivanje dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 98/18),
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22),
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 17/14, 111/18),
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13),
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18),
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10),
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/15),

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta (NN 105/20),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16),
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06),
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 48/18),
- Pravilnik o najvišim razinama buke u sredini u kojoj ljudi radi i borave (NN 46/08),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica (Sl. list 13/78),
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13),
- Pravilnik o tehničkim i uporabnim uvjetima za svjetlovodne distribucijske mreže (NN 108/2010),
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10 i 29/13),
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16),
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19),
- Pravilnik o minimalnim tehničkim i drugim uvjetima koji se odnose na prodajne objekte, opremu i sredstva u prodajnim objektima i uvjetima za prodaju robe izvan prodavaonica (NN 66/09, 108/09, 8/10, 108/14),
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (Narodne novine RH 56/99),
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12),
- Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti NN 78/2013,
- Pravilniku o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (Sl. list 10/90 i 52/90)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10),
- BILTEN Hrvatske elektroprivrede – „Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata“,
- BILTEN Hrvatske elektroprivreda - "Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1kV do 35kV",
- Smjernice za požarnu sigurnost solarnih elektrana SZPV 02/16,
- Pravila tehničke prakse

Napomena:

Primijenjeni propisi uključuju i norme na koje upućuju navedeni Zakoni, Tehnički propisi i pravilnici.

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Temeljem Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, NN 34/18, NN 36/19, NN 98/19, NN 31/20, NN 74/22, NN 155/23) daje se:

IZJAVA O JEDNOSTAVNIM RADOVIMA

IL-2/26-GP/IJR

kojom Ivan Lordan, mag.ing.el. imenovan za projektanta nad izradom elektrotehničke projektne dokumentacije

Zahvat :	JEDNOSTAVNI RADOVI
Naziv građevine :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija građevine :	SISAČKA 39E, 10410 VELIKA GORICA
Broj katastarske čestice :	k.č.br.5240
Katastarska općina :	k.o. VELIKA GORICA
Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta :	TD 008-26
Redni broj knjige :	Mapa 2/2
Strukovna odrednica :	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Oznaka projekta :	IL-2/26-GP

IZJAVLJUJE

projektom se obrađuje instalacija grijanja postojeće zgrade dok je zahvat rekonstrukcija i izgradnja novih instalacija grijanja. Ovi radovi zadovoljavaju uvjete primjene odredbi navedenog Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima.

Bez građevinske dozvole, a u skladu s glavnim projektom mogu se izvoditi radovi:

Članak 5. stavak 10. Na postojećoj zgradi, ako ovim Pravilnikom nije propisano drukčije, a kojima se:

a) dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade koji su dio omotača grijanog ili hlađenog dijela zgrade ili su dio tehničkog sustava zgrade, kao što su prozirni elementi pročelja, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, ravnih, kosih i zaobljenih krovova, pokrova, hidroizolacija, oprema, **odnosno postrojenje za grijanje, hlađenje ili ventilaciju, te za automatsko upravljanje, regulaciju i daljinsko praćenje potrošnje energije ili vode**, vodovod i kanalizacija, plinske i elektroinstalacije.

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

TEKSTUALNI DIO PROJEKTA

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. PROJEKTNI ZADATAK

Za Investitora:

ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

potrebno je izraditi :

Strukovna odrednica :	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Oznaka projekta :	IL-2/26-GP
Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta :	TD 008-26
Redni broj knjige :	Mapa 2/2
Zahvat :	JEDNOSTAVNI RADOVI
Naziv građevine :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija građevine :	SISAČKA 39E, 10410 VELIKA GORICA
Broj katastarske čestice :	k.č.br.5240
Katastarska općina :	k.o. VELIKA GORICA

Projektna dokumentacija izrađuje se u svrhu rekonstrukcije postojećih strojarnica u hotelu NEPTUN-ISTRA i KARMEN te ugradnja dizalica topline i ostale strojarske opreme.

Predmetni zadatci u elektrotehničkom projektu su :

1. Sekundarni NN razvod od trafo stanice do strojarnica u hotelu NEPTUN-ISTRA i KARMEN
2. Električna instalacija jake struke u strojarnicama
3. Izjednačenje potencijala i gromobranska instalacije

Prije početka radova u IZVEDBENOM PROJEKTU razraditi slijedeće stavke :

- detalje kabelskih trasa od TS do strojarnice
- detalje ulaza kabelskih veza u objekte
- raspored opreme u razvodnim ormara te izraditi strujnu shemu svih ormara
- točne trase instalacija u prostoru te kabelske kanale
- opremu i ožičenje za potrebe automatskog rada i vođenja termotehničkog sustava i uređaja, između regulacijske (regulatori, sobni termostati) i mjerno – izvršne opreme u polju (termostati, senzori, elektromotorni ventili...), kao i potrebno regulacijsko ožičenje (Ethernet, ModBUS...), predviđeno po strojarskom projektu (MAPA 1)

Već postojeća, unutrašnja el. instalacija ostatka zgrade, zadržava se u postojećem stanju i nije predmet ovog projekta.

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

1.2. NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

Priključak strojarnice na elektroenergetsku mrežu potrebno je odraditi iz postojeće trafo stanice (TS). Projekt trafo stanice NIJE DIO OVOG PROJEKTA. Ovim projektom projektiraju se kableske veze od TS do strojarnice za napajanje sustava grijanja i dalje energetske razvod za napajanje potrošača.

- Nove kableske veze spojiti na postojeće izvođe za strojarnicu. Postojeće kableske veze – stare kabele odpojit i uzemljiti sve vodiče prema pravilima struke (ukoliko se u potpunosti ne demontiraju i izvade iz zamlje).

NAPAJANJE ENERGETSKOG ORMARA NAPAJANJA STROJARNICE – RGH:

- **Za podzemni NN priključak potrebno je položiti 2x PEHD cijev promjera 110mm od TS do strojarnice odnosno do -RGH/A . Cijevi je potrebno postaviti u kabelski rov dubine 80 cm.**
- **Projektirano napajanje izvesti kabelima 2x (NYY 4x95 mm²)+ 1x95 mm² u PEHD cijevima.**
- **Vršno opterećenje strojarnice je 160 kW.**
- **Ormar -RGH projektira se za maksimalno opterećenje 200kW (300A)**

OPREZ ! Na projektiranoj trasi od TS do strojarnice nije poznato nalazi li se infrastruktura jake i slabe struje. Iskope vršiti s oprezom te na nekoliko mjesta, na kabelskoj trasi, napraviti probni ručni iskop.

NAPAJANJE STROJARSKE OPREME I POTROŠAČA U STROJARNICI :

- Sva strojarska oprema i potrošači u strojarnici napajaju se iz ormara -RGH/B-C u instalacijskim cijevima u PK stropnim kanalima (PK 100, 200 i 400) te djelomično u PNT cijevi po zidovima.
- Osim napojnih kabela potrebno je provući i sve potrebne upravljačko-nadzorne kabele od strojarske opreme do ormara RGH/B gdje će biti ugrađena centralna regulacija strojarnice – automatika grijanja.
- Koristit će se kabeli tipa FG16OR16 i H05VV-F odgovarajućeg presjeka i broja žila.

Razdjelnice unutar zgrade izvesti kao samostojeće industrijske ormare sa neprozirnim metalnim vratima. Minimalni stupanj zaštite razvodnog ormarića treba iznositi IP54 te ga je potrebno ugraditi prema nacrtima.

Razdjelnice i sklopne blokove treba opremiti odgovarajućom zaštitnom i sklopnom opremom, a sve prema pripadajućim jednopolnih shemama. Također, u razdjelnice potrebno je postaviti jednopolnu shemu.

Razdjelnici i sklopni blokovi trebaju biti propisno označeni.

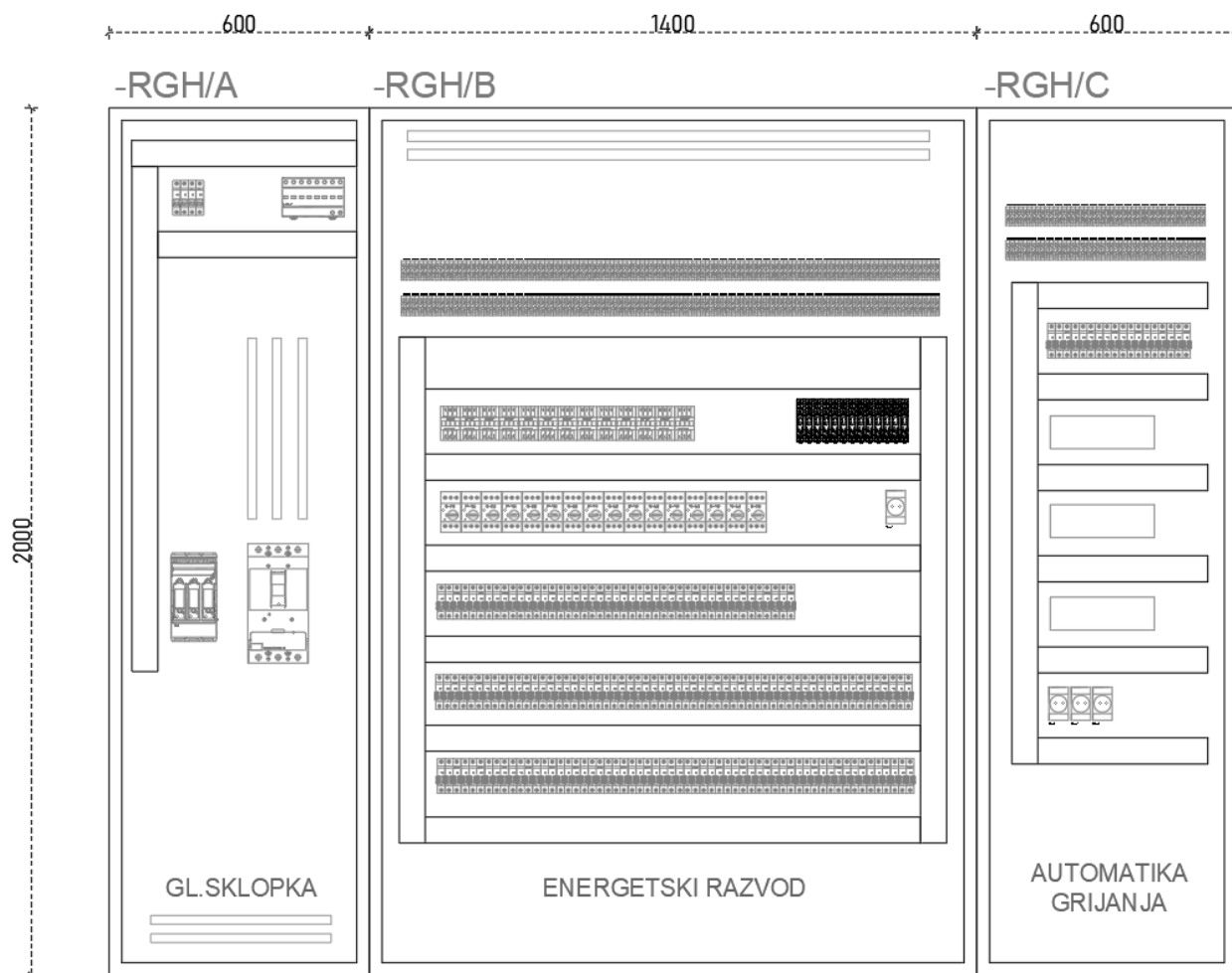
Detalji su prikazani u nacrtima i jednopolnim shemama ovog projekta.

Napomena :

Ukoliko se kabeli budu polagali direktno u zemljani rov, obavezno slijediti slijed polaganja prema pravilima struke (pijesak – sitna zemlja (nabijena zemlja) – iskopana zemlja). Sve radove mora odobriti nadzorni inženjer i projektant.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Skica glavnih razvodni ormara -RGH



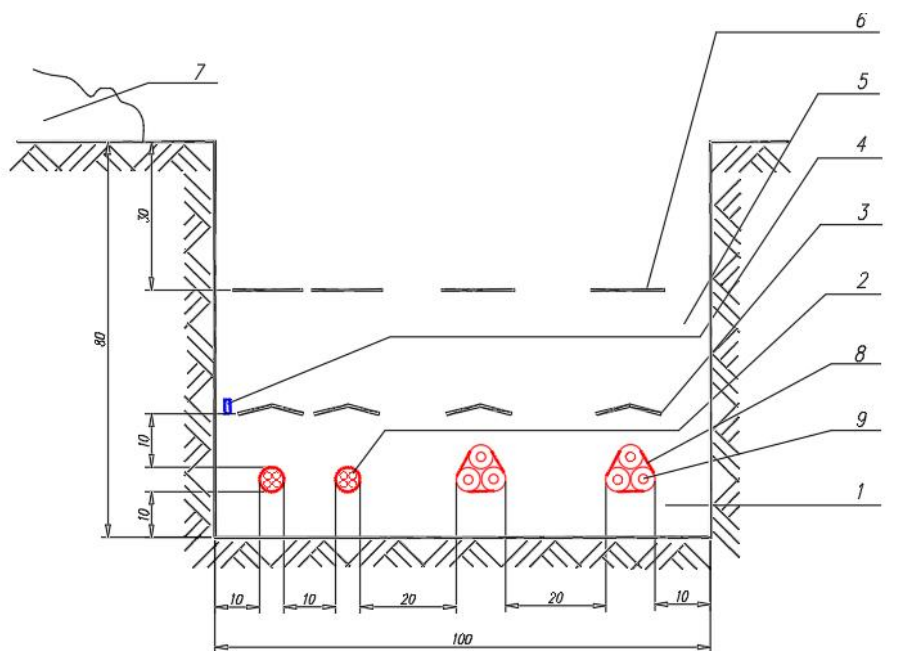
*skica rasporeda opreme. Detaljan raspored definirat će se u izvedbenom projektu

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

PARALENO VOĐENJE I KRIŽANJE INSTALACIJE

• Paralelno polaganje i križanje s drugim energetskeim kabelima:

U dijelu trase kod paralelnog polaganja i križanja elektroenergetskog kabla srednjeg napona te kabla niskonaponskog napona, udaljenost između njih treba biti najmanje 20cm, s tim da je kabel niskog iznad kabla srednjeg napona.



MJERE SU U cm

Presjek zajednickog kabelskog rova za polaganje
kabela nazivnog napona $U_0/U = 0,6/1$ kV i $12/20$ k

LEGENDA

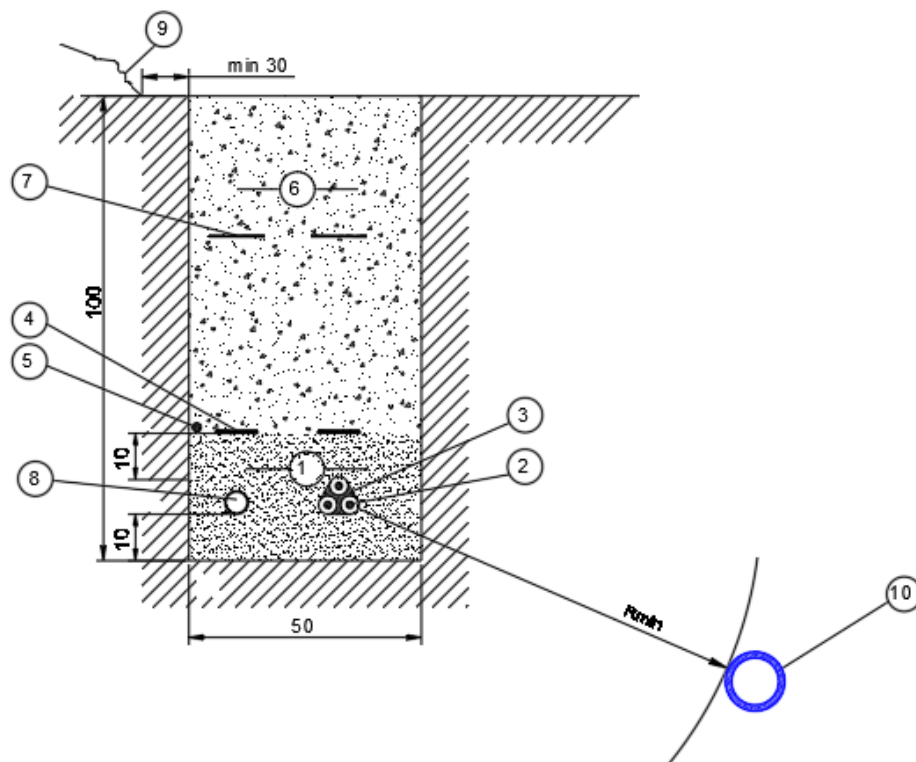
- 1-fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 2-kabel $U_0/U = 0,6/1$ kV
- 3-dodatna mehanicka-upozoravajuca zastita
- 4-uzemljiva; (ako postoji)
- 5-nabijena zemlja od iskopa
- 6-traka za upozorenje
- 7-iskopana zemlja
- 8-drzac kabla
- 9-jednozilni kabel $U_0/U = 12/20$ kV

U dijelu trase kod paralelnog polaganja elektroenergetskog kabla visokog napona te kabla niskonaponskog napona udaljenost između njih treba biti najmanje 2,0m. Kod križanja elektroenergetskog kabla visokog napona i kabla niskog napona minimalna udaljenost mora iznositi 30cm, s tim da je kabel niskog iznad kabla visokog napona.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

• **Paralelno polaganje i križanje s cjevovodima :**

Trasu kabela voditi u odvojenom koridoru u odnosu na cjevovod, a na dijelovima trase gdje se instalacije paralelno vode, udaljenost kabela od vodovodnog cjevovoda treba iznositi min. 1m.



TUMAČ:

- 1 - sipka zemlja ili pijesak
- 2 - elektroenergetski kabel
- 3 - držač kabela
- 4 - dodatna mehanička upozoravajuća zaštita (PVC štitnik)
- 5 - uzemljivač
- 6 - nabljena zemlja
- 7 - upozoravajuća traka
- 8 - cijev za svjetlovodni kabel PEHD Ø50mm
- 9 - iskopana zemlja
- 10 - vodovod

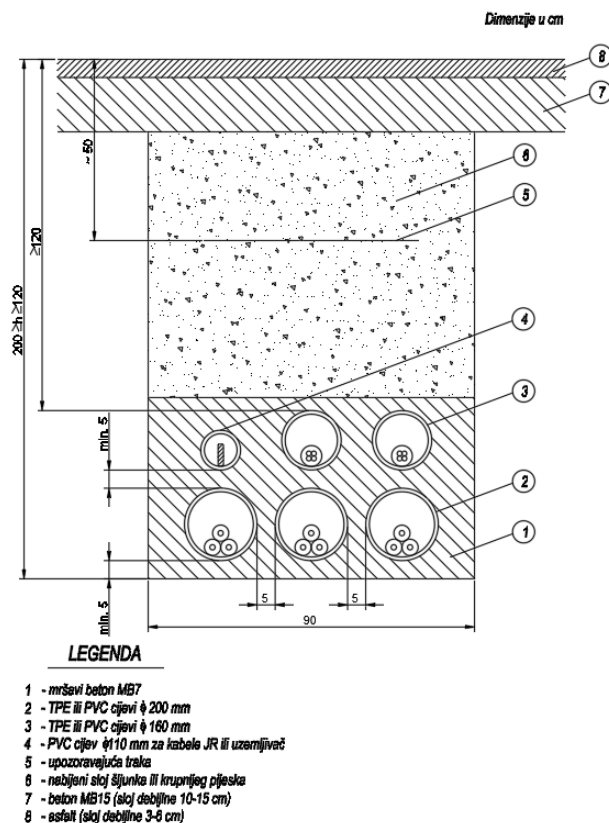
Križanje kabela s postojećim cjevovodom treba izvesti na način da visinska razlika između kabela i cjevovoda bude min. 0,4m te zaštititi kabel s PVC cijevi u betonskom omotaču, minimalne dužine 1,5m lijevo i desno od mjesta križanja.

Temelji stupova javne rasvjete, te ostalih elektroenergetskih objekata moraju biti udaljeni minimalno 2m od postojećih vodoopskrbnih instalacija.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

• Križanje s prometnicom

Trasu kabela koja prolaz ispod prometnice obavezno zaštititi prema pravilima struke.



• Paralelno polaganje i križanje s TK instalacijama:

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 zdence 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 te su propisane na sljedeći način:

NAZIVNI ELEKTROENERGETSKOG KABELA	NAPON	PODZEMNOG	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

Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići, potrebno je primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere. 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

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

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 iz stavka 4. ovoga članka. Duljina zaštitnih cijevi, odnosno polucije ne smije biti manja od 1 m s obje strane mjesta križanja. U slučaju primjene zaštitnih mjera iz stavka 4. ovoga članka, 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 te su propisane na sljedeći način:

NAZIVNI NAPON ELEKTROENERGETSKOG VODA	UDALJENOST
Vod nazivnog napona do 1 kV	1,0 m
Vod nazivnog napona do 35 kV	5,0 m
Vod nazivnog napona do 110 kV	10,0 m
Vod nazivnog napona do 220 kV	15,0 m
Vod nazivnog napona do 400 kV	25,0 m

Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići, potrebno je primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere.

Najmanja okomita udaljenost između najnižeg vodiča elektroenergetskog voda i nadzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela u najnepovoljnijim uvjetima je veća od sljedećih propisanih :

NAZIVNI NAPON ELEKTROENERGETSKOG VODA	UDALJENOST
Vod nazivnog napona do 1 kV do 35 kV	2,0 m
Vod nazivnog napona do 35 kV do 110 kV	3,0 m
Vod nazivnog napona do 220 kV	4,0 m
Vod nazivnog napona do 400 kV	5,5 m

Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići potrebno je na dionici izvršiti izmicanje ili podzemno kabliranje postojeće trase elektroničkog komunikacijskog kabela.

Za elektroenergetske samonosive vodove nazivnog napona manjeg od 1 kV minimalne udaljenosti kod paralelnog vođenja i križanja s nadzemnim elektroničkim komunikacijskim kabelom 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.

Najmanje udaljenosti podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela s metalnim vodičima od elektroenergetskih visokonaponskih postrojenja (napona većeg od 35 kV) ovise o pogonskom stanju elektroenergetskog postrojenja, specifičnom otporu zemljišta i tipu lokacije, a propisane su u sljedećoj tablici:

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

SPECIFIČNI OTPOR ZEMLJIŠTA	ELEKTROENERGETSKO POSTROJENJE S		TIP LOKACIJE
	IZOLIRANIM ILI UZEMLJENIM ZVJEZDIŠTEM PREKO PRIGUŠNICE	DIREKTNO UZEMLJENIM ZVJEZDIŠTEM	
$\leq 50 \Omega m$	2m	5m	Urbano
	5m	10m	Ruralno
50 - 500 Ωm	5m	10m	Urbano
	10m	20m	Ruralno
$\geq 500 \Omega m$	10m	50m	Urbano
	20m	100m	Ruralno

Za sva elektroenergetska postrojenja nazivnog napona od 35 kV pa na više, u čijoj se neposrednoj blizini nalaze dva ili više podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela s metalnim vodičima, potrebno je izvršiti analizu mogućeg štetnog utjecaja te poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere, a sve u skladu s odgovarajućim normama.

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.

1.3. GROMOBRANSKE INSTALACIJE

Gromobranska instalacija na objektu gdje se nalazi predmetna strojarnica se zadržava prema postojećem stanju.

- *Prije početka radova potrebno je napraviti vizualni pregled i ispitivanje iste te utvrditi ispravnost sustava. Ukoliko ne zadovoljava tražena svojstva prema tehničkim propisima potrebno je istu sanirati.*

1.4. ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE

Električnu instalaciju odabrati i montirati u skladu sa zakonskim obvezama i pravilima struke.

Prilikom odabira tipa i presjeka kabela i vodiča potrebno je uzeti u obzir sljedeće:

- Trajno dopuštene struje
- Zaštita od električnog udara
- Zaštita od toplinskih utjecaja
- Zaštita od prevelikih struja
- Pad napona
- Granične temperature priključaka opreme
- Vanjski utjecaji

Električni razvod od razdjelnice -RGH potrebno je odraditi u TN-S sustavu sa zaštitnim vodičem (PE) zeleno žute boje, te neutralnim vodičem (N) svijetlo plave boje u cijeloj instalaciji. Međusobno povezivanje PE i N vodiča potrebno je izvesti unutar priključno mjernog ormara u TS.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Elektrotehničku instalaciju kabela i vodiča potrebno je odraditi nadžbuknom izvedbom u PK stropnim kanalima te djelomično u PNT cijevi po zidovima.

Prolaze kabela kroz zidove između pojedinih požarnih sektora treba izvesti koncentrirano (kroz jedan prolaz kroz zid), a sva oštećenja i prodore kroz zid je potrebno sanirati i zabrtviti sredstvom sa odgovarajućom protupožarnom otpornosti.

Sva potrebna spajanja električne instalacije treba izvoditi u odgovarajućim razvodnim kutijama, a spojevi trebaju biti dostupni radi pregleda, ispitivanja i održavanja.

1.5. ELEKTRIČNA INSTALACIJA SLABE STRUJE

Ovim projektom nije projektirana instalacija slabe struje.

1.6. SUSTAV GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

Projektom je predviđeno napajanje svih trošila u sustavu grijanja (nije obuhvaćeno projektiranje automatike za upravljanje radom strojarne). Prilikom odabira buduće opreme, a sve u dogovoru s izvođačem radova, prilagoditi elektroinstalaciju budućoj opremi.

- *Oprema i ožičenje za potrebe automatskog rada i vođenja termotehničkog sustava i uređaja, između regulacijske (regulatori, sobni termostati) i mjerno – izvršne opreme u polju (termostati, senzori, elektromotorni ventili...), kao i potrebno regulacijsko ožičenje (Ethernet, ModBUS...), predviđeno po strojarskom projektu (MAPA 1), a nakon ugovaranja posla, mora se detaljnije razraditi – IZVEDBENIM projektom.*

U razvodni ormar strojarne obavezno postaviti tropolnu shemu nakon ugradnje sve potrebne upravljačko-zaštitne opreme za sustav grijanja.

1.7. ZAŠTITNE MJERE

Zaštita od električnog udara ostvaruje se primjenom sljedećih mjera :

- zaštitom od izravnog dodira i
- 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

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

1.7.1. UZEMLJENJE

U ovom slučaju projektira se trakasti uzemljivač - vrsta A uzemljivača koji će biti spojen na postojeći uzemljivač zgrade (kombinacija temeljnog i prstenastog uzemljivača) I postojeći uzemljivač trafo stanice

Potrebno je povezati sve metalne mase građevine na glavnu sabirnicu izjednačenja potencijala. Zaštitno uzemljenje razvodnih ormara, a dalje i električne opreme vrši se povezivanjem PE kontakta i vodiča na PE sabirnicu unutar razvodnih ormara koji su adekvatno uzemljeni.

1.7.2. GLAVNO IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

U svakoj 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,
- metalne cijevi i metalne konstrukcije koje ulaze u građevinu,
- metalne dijelove konstrukcije centralnog grijanja i vode,
- sustav za klimatizaciju i
- instalacije zaštite od munje.

Metalni dijelovi koji izvana ulaze u građevinu moraju se povezati na glavno izjednačenje potencijala što bliže ulaznoj točki u građevinu.

U strojarnici projektirana je FeZn traka po zidovima na koje je potrebno uzemljiti sve metalne mase, cijevi, opremu i razvod sustava grijanja.

1.7.3. ISKLJUČENJE NAPAJANJA

Kao zaštitna mjera od udara električne struje predviđeno je automatsko isključenje napajanja. 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.

Osnovni uvjet zaštite u TN sustavu je taj da se karakteristike zaštitnog uređaja i impedancija strujnog kruga moraju tako izabrati da u slučaju kvara zanemarive impedancije između faznog i zaštitnog vodiča ili mase (izloženog vodljivog dijela elektrotehničke opreme) bilo gdje u instalaciji, nastaje automatsko isklapanje napajanja u utvrđenom vremenu, a sve prema HRN HD 60364.

1.7.4. ISKLJUČENJE NAPAJANJA U SLUČAJU NUŽDE

Za isključenje napajanja sustava grijanja u slučaju nužde – požara projektirano je IPR tipkalo za isključenje u nuždi na sjevernom zidu građevine te „gljiva“ na glavnom razvodnom ormaru -GRH. Novo tipkalo za isključenje u nuždi IPR povezati s postojećim IPR tipkalima, ako postoje.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

1.8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Projektirani vijek uporabe građevine iznosi 50 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.

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

2. PRORAČUNI

2.1. ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE

2.1.1. PRORAČUN OPTEREĆENJA

HOTEL NEPTUN-ISTRA

POPIS STROJARSKE ELEKTRIČNE OPREME	Faktor istovre.	n kom	Snaga W	Ukupno W
KOTAO LOŽ ULJE				
KOTAO MODEL: VIESSMANN Vitoplex 300, type TX3A, 2000 kW = 2 MW	1	7	1000	7000
PLAMENIK MODEL: WEISHAUP T MONARCH WM 30, 2000 kW = 2 MW * model WM-GL30/1-A ZM-R	1	7	7500	52500
OPREMA SPREMNIKA				
Pumpa lož ulja	1	1	1000	1000
Grijač spremnika lož ulja	1	3	15000	45000
Kabeli grijači cijevi od spremnika do kotlovnice	1	1	2000	2000
OPREMA STROJARNICE				
Pumpa KOTAO	1	7	2200	15400
Pumpa razdjelnika	1	4	10000	40000
Ekspanzijski modul s kompresorom	1	3	1500	4500
REGULACIJA STROJARNICE				
Regulacijski ventili 3x, 2x	1	7	40	280
Napajanje sustava regulacije	1	1	1000	1000
ELEKTRO ZAŠTITA OPREME				
Gromobranska zaštita postolja dizalice topline				
Izjednačenje potencijala opreme		33		
Fidova sklopka zaštite vode				
			EL. SNAGA [kW]	168,680

Vršno opterećenje : Pvr = 168,68 kW

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

2.1.2. PRORAČUN VODOVA NA TERMIČKO OPTEREĆENJE

Presjeci svih vodova određeni su tako da uvijek zadovoljavaju i uvjet (prema HRN HD 60364) :

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdje su :

- I_B (A) - struja tereta za koju se vod predviđa
- I_Z (A) - dozvoljena struja voda
- I_n (A) - nazivna struja zaštitnog uređaja
- I_2 (A) - struja koja osigurava pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja

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

- za trofazno opterećenje
$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} \text{ (A)}$$

- za monofazno opterećenje
$$I_B = \frac{P}{U_f \cdot \cos\varphi} \text{ (A)}$$

gdje su :

- P (W) = snaga
- U (V) = napon (monofazno 230 V; trofazno 400 V)
- $\cos\varphi$ = faktor snage

Dozvoljena struja I_Z određena je prema HRN HD 60364-5-52:2012 (odnosno uputama proizvođača) a ovisno o tipu električnog razvoda.

Rezultati za najnepovoljnije strujne krugove prikazani su u tablici.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

2.1.3. PRORAČUN PADA NAPONA

Pad napona za svaki strujni krug rađen je po relaciji :

$$u = \frac{200 \cdot P \cdot l \cdot r}{U_f^2}$$

$$u = \frac{100 \cdot P \cdot l}{U^2} (r + x \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

a pri tome je:

u	(%)	-	pad napona
P	(W)	-	snaga
l	(m)	-	dužina voda
r	(Ω/km)	-	jedinični otpor voda
x	(Ω/km)	-	jedinična reaktancija voda
U	(V)	-	nazivni napon
U _f	(V)	-	fazni nazivni napon
cosφ		-	faktor snage
tgφ		-	tangens kuta snage
S	(mm ²)	-	presjek vodiča
γ	(Sm/mm ²)	-	specifična vodljivost (za bakar γ=56, za aluminij γ=34)

Ako u formule uvrstimo i izračunamo konstante, tada je :

a.) za monofazne strujne krugove sa bakrenim vodičima :

$$u = \frac{200 \cdot 1000 \cdot P \cdot l}{56 \cdot S \cdot 230^2} = \frac{1}{14,8} \cdot \frac{P \cdot l}{S} (\%)$$

b.) za monofazne strujne krugove sa aluminijskim vodičima :

$$u = \frac{200 \cdot 1000 \cdot P \cdot l}{34 \cdot S \cdot 230^2} = \frac{1}{8,99} \cdot \frac{P \cdot l}{S} (\%)$$

c.) za trofazne strujna krugove sa bakrenim vodičima :

$$u = \frac{100 \cdot 1000 \cdot P \cdot l}{56 \cdot S \cdot 400^2} = \frac{1}{89,6} \cdot \frac{P \cdot l}{S} (\%)$$

d.) za trofazne strujna krugove sa aluminijskim vodičima :

$$u = \frac{100 \cdot 1000 \cdot P \cdot l}{34 \cdot S \cdot 400^2} = \frac{1}{54,4} \cdot \frac{P \cdot l}{S} (\%)$$

Pad napona je računat po dionicama, a ukupni pad napona dobiven je zbrajanjem padova napona pojedinih dionica.

Rezultati proračuna za najnepovoljnije strujne krugove prikazani su u tablici.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

2.1.4. PRORAČUN DJELOVANJA ZAŠTITE

Osnovni uvjet zaštite u TN sustavu je taj da se karakteristike zaštitnog uređaja i impedancija strujnog kruga moraju tako izabrati da u slučaju kvara zanemarive impedancije između faznog i zaštitnog vodiča ili mase (izloženog vodljivog dijela elektrotehničke opreme) bilo gdje u instalaciji, nastaje automatsko isklapanje napajanja u utvrđenom vremenu, a prema HRN HD 60364.

Ovaj zahtjev je zadovoljen ako je ispunjen sljedeći uvjet :

$$t_i \leq t_d(s)$$

$$I_a \leq I_k = \frac{U_o}{Z_s}(A)$$

gdje je :

t_i	(s)	-	vrijeme isključenja
t_d	(s)	-	dozvoljeno vrijeme isključenja
I_a	(A)	-	struja koja osigurava isklapanje napajanja u dozvoljenom vremenu
I_k	(A)	-	struja kvara
Z_s	(Ω)	-	impedancija petlje kvara
U_o	(V)	-	nazivni napon prema zemlji (230 V)

Petlju kvara čini izvor, vodič pod naponom od točke kvara i zaštitni vodič od točke kvara do izvora, a njena impedancija biti će provjerena mjerenjem.

Dozvoljeno vrijeme isključenja (t_d) je :

$t_d = 5 \text{ s}$	- za strujne krugove bez priključnica i prijenosnih trošila
$t_d = 0,4 \text{ s}$	- za strujne krugove s priključnicama

Rezultati za najnepovoljnije strujne krugove prikazani su u tablicama, a iz njih je vidljivo da su vremena isključenja manja od dozvoljenih pa će zaštita biti djelotvorna.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Proračun vodova na termičko opterećenje :

BROJ	MJESTO MAKS. OPTEREĆENJA	TIP KABELA			MAKSIMALNO OPTEREĆENJE	COS (fi)	NAPON	OČEKIVANA SRUJA	DOZVOLJENA STRUJA U KABELU	OSIGURAČI NA POČETKU VODA	DA/NE
		a	b	c							
1	TS-RGH/A	NYN	4	190	200.00	0.95	400.0	304.23	386.00	315	DA
2	RGH/F21	FG	5	2.5	7.50	0.95	400.0	11.41	25.00	C20	DA
3	RGH/F19	FG	5	1.5	1.00	0.95	400.0	1.52	20.00	C10	DA
4	RGH/F22	FG	5	1.5	2.20	0.95	400.0	3.35	25.00	C10	DA
5	RGH/F36	FG	5	4	10.00	0.95	400.0	15.21	35.00	C25	DA
6	RGH/F22	FG	5	2.5	1.00	0.95	400.0	1.52	28.00	C20	DA
7	RGH/F23	FG	5	6	15.00	0.95	400.0	22.82	44.00	C32	DA
8	RGH/F26	FG	5	2.5	2.00	0.95	400.0	3.04	28.00	C20	DA
9	RGH/F27	FG	5	1.5	1.50	0.95	400.0	2.28	20.00	C10	DA
10	RGH/F52	FG	5	2.5	5.00	0.95	400.0	7.61	25.00	C20	DA
11	RGH/F55	FG	5	1.5	0.20	0.95	230.0	0.92	20.00	C10	DA
12	RGH/F58	FG	5	2.5	0.50	0.95	230.0	2.29	25.00	C16	DA

**Svi kabeli u kotlovnici su u instalacijskim cijevi, postavljeni u PK kanalima (B2). Dolazni kabel od TS vodi se u zemljanom rovu (D2).*

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Proračun pada napona :

BROJ	STRUJNI KRUG	SNAGA	TIP KABELA			DUŽINA KABELA	COS (fi)	NAPON	STRUJA U KABELU	DOZVOLJENA STRUJA U KABELU	PAD NAPONA	UKUPAN PAD NAPONA	DA/NE
		kW	a	b	c	l (m)		U (V)	I _b (A)	I _z (A)	u (%)	uk (%)	
1	TS-RGH/A	200.00	NYN	4	190	100	0.95	400	304.23	386.00	0.15	0.15	DA
2	RGH/F21	7.50	FG	5	2.50	45	0.95	400	11.41	25.00	0.19	0.34	DA
3	RGH/F19	1.00	FG	5	1.50	45	0.95	400	1.52	20.00	0.04	0.19	DA
4	RGH/F22	2.20	FG	5	1.50	45	0.95	400	3.35	25.00	0.09	0.24	DA
5	RGH/F36	10.00	FG	5	4.00	60	0.95	400	15.21	35.00	0.21	0.36	DA
6	RGH/F22	1.00	FG	5	2.50	55	0.95	400	1.52	28.00	0.03	0.18	DA
7	RGH/F23	15.00	FG	5	6.00	55	0.95	400	22.82	44.00	0.19	0.34	DA
8	RGH/F26	2.00	FG	5	2.50	55	0.95	400	3.04	28.00	0.06	0.21	DA
9	RGH/F27	1.50	FG	5	1.50	55	0.95	400	2.28	20.00	0.08	0.22	DA
10	RGH/F52	5.00	FG	5	2.50	15	0.95	400	7.61	25.00	0.04	0.19	DA
11	RGH/F55	0.20	FG	5	1.50	50	0.95	230	0.92	20.00	0.06	0.20	DA
12	RGH/F58	0.50	FG	5	2.50	50	0.95	230	2.29	25.00	0.08	0.23	DA
*Svi kabele u kotlovnici su u instalacijskim cijevima, postavljeni u PK kanalima (B2). Dolazni kabel od TS vodi se u zemljanom rovu (D2).													

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Proračun djelovanja zaštite :

BROJ	STRUJNI KRUG	TIP KABELA			DUŽINA KABELA	NAPON	OSIGURAČ NA POČ. VODA	STRUJA U KABELU	JED. OTPOR	JED. REAKT.	IMPEDANCIJA			NAPON PREMA ZEMLJI	STRUJA KVARA	VRIJEME ISKLUČENJA		DA/NE
											DIONICE	UKUPNO	UKUPNO			REZULTAT	UVJET	
		a	b	c							l (m)	U (V)	I _N (A)			I _a (A)	X _R (Ωkm)	
1	TS-RGH/A	NYN	4	190	100	400	315	304.23	0.12	0.04	0.02	0.04	0.07	230	5,215.42	<0.1 sec	0.1 sec	DA
2	RGH/F21	FG	5	2.50	45	400	C20	11.41	0.20	9.08	0.11	0.15	0.77	230	1,502.29	<0.1 sec	0.1 sec	DA
3	RGH/F19	FG	5	1.50	45	400	C10	1.52	5.57	15.10	0.12	0.16	1.30	230	1,418.88	<0.1 sec	0.1 sec	DA
4	RGH/F22	FG	5	1.50	45	400	C10	3.35	0.19	15.10	0.12	0.16	1.53	230	1,418.88	<0.1 sec	0.1 sec	DA
5	RGH/F36	FG	5	4.00	60	400	C25	15.21	9.08	5.68	0.10	0.15	0.61	230	1,585.11	<0.1 sec	0.1 sec	DA
6	RGH/F22	FG	5	2.50	55	400	C20	1.52	3.78	9.08	0.11	0.15	0.77	230	1,502.29	<0.1 sec	0.1 sec	DA
7	RGH/F23	FG	5	6.00	55	400	C32	22.82	2.27	3.78	0.10	0.14	0.48	230	1,596.11	<0.1 sec	0.1 sec	DA
8	RGH/F26	FG	5	2.50	55	400	C20	3.04	1.43	9.08	0.11	0.15	0.77	230	1,502.29	<0.1 sec	0.1 sec	DA
9	RGH/F27	FG	5	1.50	55	400	C10	2.28	0.91	15.10	0.12	0.16	1.53	230	1,418.88	<0.1 sec	0.1 sec	DA
10	RGH/F52	FG	5	2.50	15	400	C20	7.61	0.65	9.08	0.11	0.15	0.77	230	1,502.29	<0.1 sec	0.1 sec	DA
11	RGH/F55	FG	5	1.50	50	230	C10	0.92	0.48	8.91	0.16	0.20	1.53	230	1,149.43	<0.1 sec	0.1 sec	DA
12	RGH/F58	FG	5	2.50	50	230	C16	2.29	0.33	14.80	0.17	0.21	0.96	230	1,084.39	<0.1 sec	0.1 sec	DA
*Svi kabeli u kotlovnici su u instalacijskim cijevi, postavljeni u PK kanalima (B2). Dolazni kabel od TS vodi se u zemljanom rovu (D2).																		

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

2.2. SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE U GRAĐEVINU

2.2.1. PRORAČUN OTPORA UZEMLJENJA SUSTAVA

U ovom slučaju projektira se trakasti uzemljivač - vrsta A uzemljivača koji će biti spojen na postojeći uzemljivač zgrade (kombinacija temeljnog i prstenastog uzemljivača) I postojeći uzemljivač trafo stanice

Matematički proračun otpora rasprostiranja za horizontalni uzemljivač (traka u zemlji za povezivanje križnih sondi):

$$R_{E1} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \ln \frac{2 \cdot l \cdot l}{d \cdot h} = 1,74 \, \Omega$$

- R_E - Otpor rasprostiranja
- l - duljina uzemljivača –100m
- H - dubina polaganja trake – 0,8m
- d - ½ širina trake uzemljenja – 0,0125m
- ρ - Otpornost tla - 100 Ω

Otpor rasprostiranja biti će i manji prilikom mjerenja jer u ovom izračunu nisu uračunati postojeći uzemljivači.

2.2.2. UNUTARNJI SUSTAV ZAŠTITE

Izjednačavanje potencijala metalnih mase unutar građevine, treba izvesti direktnim spajanjem preko sabirnica za izjednačavanje potencijala na uzemljivač građevine. Izjednačavanje „unutarnjeg“ potencijala građevine s vanjskim vodljivim dijelovima da bi se ostvarila zaštita kod izravnih ili obližnjih udara munje u te vanjske dijelove potrebno je izvesti preko zaštitnog uređaja – odvodnika prenapona. **U glavnu razdjelnicu ugraditi odvodnik prenapona klasa I+II/B+C sa pripadajućim rastavljačem/nadstrujnom zaštitom.**

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

3. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Popis propisa i drugih izvora pravila zaštite od požara koja su primijenjena u projektu

- Zakon o gradnji (NN 155/25),
- Zakon o prostornom uređenju (NN 155/25),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10),
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 17/14, 111/18),
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13),
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18),
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10),
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/15),
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta (NN 105/20),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16),
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06),
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 48/18),
- Pravilnik o najvišim razinama buke u sredini u kojoj ljudi radi i borave (NN 46/08),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica (Sl. list 13/78),
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13),
- Pravilnik o tehničkim i uporabnim uvjetima za svjetlovodne distribucijske mreže (NN 108/2010),
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10 i 29/13),
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16),
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19),
- Pravilnik o minimalnim tehničkim i drugim uvjetima koji se odnose na prodajne objekte, opremu i sredstva u prodajnim objektima i uvjetima za prodaju robe izvan prodavaonica (NN 66/09, 108/09, 8/10, 108/14),
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (Narodne novine RH 56/99),
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12),
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10),
- BILTEN Hrvatske elektroprivrede – „Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata“,

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

- BILTEN Hrvatske elektroprivreda - "Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1kV do 35kV",
- Smjernice za požarnu sigurnost solarnih elektrana SZPV 02/16.
- Pravila tehničke prakse

Napomena:

Primijenjeni propisi uključuju i norme na koje upućuju navedeni Zakoni, Tehnički propisi i pravilnici.

Prikaz mjera zaštite od požara

Oprema, kabele i instalacijski vodovi su dimenzionirani i odabrani u okviru nazivnih vrijednosti. Sva oprema je predviđena u odgovarajućoj izvedbi prema uvjetima gradnje. Električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja i kratkog spoja osiguračima koji osiguravaju upotrebu u okviru nazivnih vrijednosti.

Za mogućnost sigurnog postupka kod intervencije na elektrotehničkoj instalaciji ili u slučaju požara projektirana je glavna sklopka kojom se putem tipkala za isključenje u nuždi IPR elektrotehnička instalacija građevine može staviti u bez-naponsko stanje.

Osim radne i opće rasvjete projektirana je i sigurnosna rasvjeta koja je koncipirana tako da se u slučaju nestanka distributivnog napona automatski uključuje. Ove su svjetiljke raspoređene tako da pokazuju i nužno osvijetljavaju put prema izlazu iz građevine.

U svrhu zaštite od razlike potencijala, projektirana je instalacija galvanskog povezivanja metalnih masa i izjednačenje potencijala.

Izvođač elektrotehničkih radova dužan je po završetku instalacije izvršiti mjerenja otpora izolacije i uzemljenja kao i djelovanje zaštite, a Investitor to mora raditi u tijeku eksploatacije u propisanim vremenskim razmacima, kao preventivnu mjeru za pravovremeno otkrivanje eventualnih opasnosti

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

4. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Popis propisa i drugih izvora pravila zaštite na radu koja su primijenjena u projektu

- Zakon o gradnji (NN 155/25),
- Zakon o prostornom uređenju (NN 155/25),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10),
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 17/14, 111/18),
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13),
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18),
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10),
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/15),
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta (NN 105/20),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16),
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06),
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 48/18),
- Pravilnik o najvišim razinama buke u sredini u kojoj ljudi radi i borave (NN 46/08),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica (Sl. list 13/78),
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13),
- Pravilnik o tehničkim i uporabnim uvjetima za svjetlovodne distribucijske mreže (NN 108/2010),
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10 i 29/13),
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16),
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19),
- Pravilnik o minimalnim tehničkim i drugim uvjetima koji se odnose na prodajne objekte, opremu i sredstva u prodajnim objektima i uvjetima za prodaju robe izvan prodavaonica (NN 66/09, 108/09, 8/10, 108/14),
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (Narodne novine RH 56/99),
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12),
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10),
- BILTEN Hrvatske elektroprivrede – „Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata“,

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

- BILTEN Hrvatske elektroprivreda - "Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1kV do 35kV",
- Pravila tehničke prakse

Napomena:

Primijenjeni propisi uključuju i norme na koje upućuju navedeni Zakoni, Tehnički propisi i pravilnici.

Prikaz mjera zaštite na radu

MOGUĆE OPASNOSTI OD ELEKTRIČNE INSTALACIJE POTJEČU OD :

- nepravilnog izbora električnih uređaja i opreme obzirom na vrstu građevine i uvjete rada i vanjske utjecaje.
- nepravilnog dimenzioniranja
- direktnog napona dodira
- indirektnog napona dodira
- struje kratkog spoja
- atmosferskog pražnjenja

Opći zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od električnog udara i sprječavanje požara je ostvaren slijedećim mjerama:

- upotrebom vodova i opreme u granicama svojih nazivnih vrijednosti što je osigurano izborom opreme prema tehničkim propisima, pravilima tehničke prakse i uputstvima proizvođača.
- kod dimenzioniranja i izbora opreme i električnih uređaja vođeno je računa o toplinskim napreznjima u građevini i kratkom spoju, o utjecaju okoline (prašine, vlage, mehanička naprezanja i slično), te o zadovoljavanju funkcionalnih uvjeta upotrebe.
- električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih napreznja osiguračima i kombiniranim prekidačima.

Opći zahtjev pravila zaštite na radu za osiguranje od električnog udara je sprječavanje indirektnog dodira na uređaju u kvaru, tj. ograničavanje vremena trajanja napona na uređaju u kvaru, te sprječavanje pojave razlike potencijala na metalnim masama koje ne pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se dijelovima tijela premostiti ili dohvatiti sa mjesta stajališta. Za zaštitu od indirektnog dodira predviđena je zaštita automatskim isklapanjem napajanja. Predviđeni sustav zaštite odgovara obzirom na uvjete priključka i mjesta postavljanja.

Boja zaštitnog vodiča (i kada objedinjuje i funkciju neutralnog vodiča) biti će zeleno - žuta, a boja neutralnog vodiča plava.

U projektu i instalaciji su primijenjena još i slijedeća tehnička rješenja :

- priključci neutralnih i zaštitnih vodiča u razdjelnicama izvedeni su vijčanim vezama sa mogućnošću pojedinačnog isključenja preko pristupačno postavljene neutralne sabirnice i zaštitne sabirnice.
- sprječavanje pojave razlike napona na metalnim masama u pogonskim uvjetima predviđeno je premoštenjem metalnih masa, te povezivanjem na uzemljivač.

Dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje od električnog udara radi direktnog dodira dijelova pod naponom riješen je na slijedeći način :

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

- na električnim uređajima primijenjena je odgovarajuća mehanička zaštita koja ujedno sprječava dodir sa dijelovima pod naponom.
- sve utičnice opremljene su sa zaštitom za djecu, odnosno nemogućnosti stavljanja predmeta u utičnicu osim utikača.
- električni vodovi su osigurani svojim izolacionim plaštem i načinom polaganja.
- uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, kontakti opreme) postavljeni su u zatvorena kućišta sa vratima i bravicama i/ili zaštićeni izolacionim pregradama, a na razdjelnice će se postaviti znak opasnosti od električne struje.
- ispred razdjelnica ostavljen je dovoljan manipulativni prostor od najmanje 0,8 metara.
- za mogućnost sigurnog postupka kod intervencije na elektrotehničkoj instalaciji ili u slučaju požara u razdjelnici je projektirana sklopke kojom se elektrotehnička instalacija građevine može staviti u beznaponsko stanje.

U svrhu zaštite od razlike potencijala, projektirana je instalacija galvanskog povezivanje metalnih masa i izjednačenje potencijala.

U svrhu kontrole izvedenih instalacija, a prije puštanja u pogon, izvršiti ispitivanja i mjerenja koja su opisana u poglavlju : DOKUMENTACIJA o provedenim mjeranjima, ispitivanjima i inspekcijama. Ova mjerenja služit će kao pokazatelj stanja instalacije, a za zadovoljenje osnovnog uvjeta za sprječavanje nastanka požara i za zaštitu od električnog udara.

Ostalo :

- Osobe koje će koristiti elektrotehničke instalacije moraju biti svjesne moguće opasnosti.

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Popis propisa koji su primijenjena u projektu

- Zakon o gradnji (NN 155/25),
- Zakon o prostornom uređenju (NN 155/25),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10),
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 17/14, 111/18),
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13),
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18),
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10),
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/15),
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta (NN 105/20),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16),
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06),
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 48/18),
- Pravilnik o najvišim razinama buke u sredini u kojoj ljudi radi i borave (NN 46/08),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica (Sl. list 13/78),
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13),
- Pravilnik o tehničkim i uporabnim uvjetima za svjetlovodne distribucijske mreže (NN 108/2010),
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10 i 29/13),
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16),
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19),
- Pravilnik o minimalnim tehničkim i drugim uvjetima koji se odnose na prodajne objekte, opremu i sredstva u prodajnim objektima i uvjetima za prodaju robe izvan prodavaonica (NN 66/09, 108/09, 8/10, 108/14),
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (Narodne novine RH 56/99),
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12),
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10),
- BILTEN Hrvatske elektroprivrede – „Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata“,

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

- BILTEN Hrvatske elektroprivreda - "Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1kV do 35kV",
- Pravila tehničke prakse

Napomena:

Primijenjeni propisi uključuju i norme na koje upućuju navedeni Zakoni, Tehnički propisi i pravilnici.

Tehnički uvjeti za izvođenje elektrotehničkih radova

Ovi uvjeti su sastavni dio projekta i kao takvi **obvezuju Investitora i Izvođača**, da se pri izradi projektiranih instalacija, pored ostalog pridržavaju i ovih uvjeta, jer isti sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a važni su za izvođenje radova.

1. Elektrotehnička instalacija se mora izvesti prema planu (tlocrtima i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima, tehničkim propisima i pravilima struke.
2. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta, eventualne građevinske promjene u odnosu na projektirane materijale i opremu), mora se obavezno pribaviti pismena suglasnost Projektanta, kao i Nadzornog inženjera.
3. Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti i za eventualne nejasnoće ili odstupanja konzultirati Projektanta.
4. Sav materijal koji se upotrebljava mora imati odgovarajuće Potvrde i Izjave o sukladnosti i upute za ugradnju i uporabu. Po donošenju materijala na gradilište, a na poziv Izvođača, Nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi Izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev Nadzornog inženjera, mora se skinuti s građevine i postaviti drugi koji odgovara propisima.
5. Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u tijeku rada i poslije pokazalo nekvalitetno, Izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
6. Prije nego se priđe polaganju vodova i opreme, mora se prema projektu izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu, podu, stropovima i sl., te naznačiti mjesta za razvodne kutije, prekidače, utičnice razdjelnice, prodore i ostalu opremu, pa tek onda prići izvođenju radova.
7. Vodovi se polažu po naznačenoj trasi u planu elektrotehničkih instalacija.
8. Kod polaganja kabela na zid, kod vodoravnog vođenja kabela, razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm, a kod okomitog od 40 cm.
9. Pri odmotavanju kabela s kolotura, paziti da se kabel ne usječe i da se ne oštećuje izolacija kabela.
10. Nulti i zaštitni vodovi se moraju po boji razlikovati od faznih vodova i u električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.
11. Nastavljanje i grananje kabela vrši se isključivo u razvodnim kutijama.
12. Da bi se omogućilo nesmetano spajanje kabela, u kutijama, prekidačima, svjetiljkama, priključnicama i drugoj el. opremi, potrebno je na tim mjestima kabel napustiti za 10-15 cm.
13. Pri paralelnom vođenju, približavanju i križanju instalacija jake struje s drugim instalacijama pridržavati se propisanih razmaka.
14. Prekidače, utičnice i drugi instalacijski materijal prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost.
15. Svi elementi u razvodnim ormarima (razdjelnicama) moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni graviranim natpisnim pločicama.
16. Krovna mreža instalacije gromobrana polaže se na podupore međusobno udaljene najviše 1,5m na spustu krova i najviše 1 m na sljemenu krova.
17. Nastavljanje i spajanje pocinčane čelične trake obavljati križnim spojnica.
18. Kod izvođenja elektrotehničkih instalacija mora se voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi građevine.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

19. Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog Nadzornog inženjera.
20. Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka.
21. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.
22. Za vrijeme izvođenja radova Izvođač je dužan voditi ispravan građevinski dnevnik (NN 6/20, 175/03, 76/07, 153/13 i 111/14) sa svim podacima koji ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i priopćenja, kako od strane Nadzornog inženjera, Projektanta, tako i od strane Izvođača, moraju se unijeti u dnevnik.
23. U svrhu kontrole izvedenih instalacija, a prije puštanja u pogon, obaviti ispitivanja i mjerenja koja su opisana u poglavlju : DOKUMENTACIJA o provedenim mjeranjima, ispitivanjima i inspekcijama, pa ukoliko se uoče negativne vrijednosti, izvršiti potrebne popravke prije tehničkog pregleda i predaje građevine Investitoru. O izvršenim mjeranjima treba priložiti pismene protokole (ispitne listove).
24. Izvođač elektrotehničkih radova mora obvezno koordinirati sa ostalim Izvođačima radova: građevinskih radova, strojarskih instalacija, instalacija vodovoda i kanalizacije i dr.
25. Za sve uvjete koji ovdje nisu navedeni važe opći propisi za izgradnju i rad ovakvih instalacija, kao i opće mjere sigurnosti i zaštite osoblja na radu.
26. Za ispravnost izvedenih radova Izvođač garantira dvije godine računajući od dana uspješno obavljenog tehničkog pregleda građevine. 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.
27. Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon uspješno obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja Uporabne dozvole.
28. Svi posebni uvjeti moraju se regulirati Ugovorom.
29. Investitor je dužan da tijekom čitave izgradnje građevine osigurati stručni nadzor nad izvođenjem elektrotehničkih radova.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Popis dokumentacije za tehnički pregled i okončanu situaciju

1. PISANA IZJAVA IZVOĐAČA o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN RH broj 43/14)

Pisana izjava Izvođača, o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine, sadrži :

- naziv građevine ili njezinog dijela i klasifikacijsku oznaku, urudžbeni broj i datum izdavanja građevinske dozvole u skladu s kojom je građevina izgrađena,
- podatke o izvođaču (naziv i sjedište odnosno ime i adresu te OIB),
- podatke o inženjeru gradilišta odnosno o drugoj odgovornoj osobi koja vodi građenje (ime i prezime),
- popis radova na koje se izjava odnosi te s time u vezi podatke o odgovarajućem glavnom i izvedbenom projektu ili njegovom dijelu kojima su dana tehnička rješenja tih radova i podatke o osobama odgovornim za vođenje tih radova,
- izjavu o udovoljavanju uvjetima iz glavnog projekta odnosno izvedbenog projekta glede ispunjavanja temeljnih zahtjeva i drugih uvjeta za građevinu, te lokacijskih uvjeta,
- izvješće o izvođenju radova i ugrađivanju građevnih proizvoda i opreme u odnosu na upute odnosno tehničke upute za njihovu ugradnju i uporabu s uvjetima održavanja građevine s obzirom na izvedeno stanje građevine, ugrađene građevne proizvode, instalacije i opremu u odnosu na projektom predviđene uvjete, s uputama o provedbi radnji održavanja,
- podatke o izmjenama tijekom građenja u odnosu na glavni projekt, te podatke o izmjenama i/ili dopunama građevinske dozvole,
- očitovanje o eventualno neizvedenim radovima i drugim okolnostima tijekom gradnje, te o njihovom utjecaju na uporabljivost građevine,
- druge značajne podatke, ovisno o vrsti građevine i izvedenim radovima (uvođenje u posao, podatke o dokumentu o udruživanju izvođača koji su se u skladu s posebnim propisom udružili za izvođenje građevine, zapisnik o primopredaji radova i dokumentacije i sl).

Pisana izjava izvođača za građevine za koje se ne izdaje građevinska dozvola ne sadrži podatke iz prethodnog popisa, koji se odnose na građevinsku dozvolu, ali mora sadržavati podatke o glavnom, izvedbenom ili tipskom projektu na temelju kojih su izvedeni radovi o kojima se sastavlja pisana izjava izvođača.

Prilog pisanoj izjavi izvođača je popis građevinskih dnevnika i odgovornih osoba koje su ga potpisivale, popis dokaza o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, popis dokaza o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprava o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, popis dokaza kvalitete (rezultata ispitivanja, zapisa o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) i popis drugih dokaza uporabljivosti u skladu s posebnim propisom, odnosno druga odgovarajuća dokumentacija predviđena građevinskom dozvolom odnosno posebnim propisom.

Pisanu izjavu izvođača daju svi izvođači koji su sudjelovali u građenju, odnosno izvodili pojedine radove nakon što završe s izvođenjem radova na građevini.

Izjave do podnošenja zahtjeva za izdavanje uporabne dozvole čuva inženjer gradilišta ili druga odgovorna osoba koja vodi građenje, odnosno glavni inženjer gradilišta kada je imenovan.

U slučaju kada je određen izvođač koji je odgovoran za međusobno usklađivanje radova (u daljnjem tekstu: glavni izvođač) pisana izjava glavnog izvođača sadrži podatke o građevini i građevinskoj dozvoli, podatke o glavnom izvođaču (naziv i sjedište odnosno ime i adresu te OIB), podatke o glavnom inženjeru gradilišta (ime i prezime), izjavu o cjelovitosti i međusobnoj usklađenosti radova, te popis pisanih izjava svih izvođača koji su sudjelovali u građenju građevine.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Istinitost i točnost izjava, podataka, izvješća i očitovanja, potvrđuje inženjer gradilišta odnosno glavni inženjer gradilišta potpisom pisane izjave izvođača odnosno glavnog izvođača.

Glavni inženjer gradilišta supotpisuje i sve izjave izvođača koji su sudjelovali u građenju.

2. GRAĐEVINSKI DNEVNIK elektrotehničkih radova, obostrano potpisan.
3. UGOVOR između nositelja posla i kooperanata - izvođača elektrotehničkih radova.
4. RJEŠENJE o registraciji tvrtke Izvođača elektrotehničkih radova.
5. RJEŠENJE o imenovanju Inženjera gradilišta, odnosno Voditelja elektrotehničkih radova, sa dokazom ispunjenja uvjeta.
6. PROJEKTNA i ostala tehnička dokumentacija navedena u Građevinskoj dozvoli
7. ATESTNA dokumentacija odnosno Potvrde i Izjave o sukladnosti za ugrađene materijala, proizvode i opremu :
 - a.) popis atestne dokumentacije sa naznakom : broj dokumenta, opis materijala, datum izdavanja i naziv organizacije koja je izdala dokument
 - b.) atestna dokumentacija potrebna je za slijedeće materijale i opremu :
 - kabele i vodiče,
 - instalacijske cijevi i pribor,
 - osigurače i podnožja,
 - prekidače (sve tipove),
 - odvodnike prenapona,
 - razvodne ormare i razdjelnice (sve tipove),
 - električna brojila i uklopni satovi,
 - zaštitne sklopke (FID),
 - sklopnici i releji,
 - sklopke, utičnice i prateći instalacijski pribor,
 - rasvjetna tijela,
 - oprema zajedničkog antenskog sustava,
 - RF traka i pribor za izradu uzemljenja i gromobrana,
 - sabirnice glavnog i dopunskog izjednačenja potencijala i pribor
8. DOKUMENTACIJA o provedenim mjerenjima, ispitivanjima i inspekcijama :
 - a.) električne instalacije jake struje (prema HRN HD 60364-6) :

Vizualni pregled :

 - odabir opreme u skladu sa zahtjevima i propisima sigurnosti
 - odabir opreme u skladu sa zahtjevima pravilnika i normi
 - odabir opreme u skladu s vanjskim utjecajima
 - vidljiva oštećenja na opremi i vodičima
 - zaštita od električnog udara u pravilnome radu (direktan dodir)
 - zaštita od požara i širenja požara
 - odabir presjeka vodiča s obzirom na opterećenje
 - odabir i postavljanje zaštitnih i kontrolnih naprava
 - odabir i postavljanje rastavnih i sklopnih naprava
 - polaganje i spajanje vodiča i zaštita od korozije
 - provjera zahtijevanih presjeka neutralnih, zaštitnih i dozemnih vodiča
 - ispravno označavanje faznih, neutralnih i zaštitnih vodiča
 - zabrana smještaja sklopnih naprava u zaštitne vodiče
 - označavanje strujnih krugova, osigurača, prekidača i stezaljki
 - opremljenost s natpisima, pločama, upozorenjima i uputama
 - lagan pristup za održavanje i razmaci

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Mjerenja :

- provjera i ispravnost električnog priključka
- neprekinutost zaštitnih vodiča i vodiča za izjednačavanje potencijala
- mjerenje otpora zaštitnog vodiča
- ispitivanje otpora izolacije vodiča u instalaciji
- mjerenje impedancije petlje kvara
- provjera ispravnosti naprava za upravljanje i signalizaciju
- provjera ispravnog odabira i podešavanja zaštitnih naprava od prekomjernih struja
- ispitivanje ispravnosti zaštite od električnog udara u uvjetima kvara
- ispitivanje zaštite s automatskim isklopom opskrbe nadstrujnim zaštitnim napravama u TN sustavima
- ispitivanje zaštite s automatskim isklopom opskrbe zaštitnim strujnim sklopkama
- polaritet vodiča
- pad napona u vodičima instalacije

b.) EKI instalacija

c.) instalacije gromobrana i uzemljenja :

- prema HRN EN 62305

d.) rasvjetljenosti prostorija

e.) ostale instalacije :

- prema važećim Pravilnicima i normama

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

6. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Tehnički uvjeti

- Ovi tehnički uvjeti su tehnička pojašnjenja za ovu vrstu instalacija i sastavni su dio projekta i prema tome obvezujući za izvođača.
- Elektrotehničke instalacije koje su predmet ovog projekta moraju se izvesti prema nacrtima iz projekta, tehničkom opisu i troškovniku sukladno važećim hrvatskim propisima i pravilima struke.
- Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pisano odobrenje od nadzornog inženjera odnosno projektanta.
- Izvođač je obavezan proučiti tehničku dokumentaciju prije početka radova, te pisano zatražiti pojašnjenja od projektanta, odnosno dati svoje primjedbe. Sav materijal koji će se koristiti pri izvedbi radova mora odgovarati hrvatskim normama. Izvođač ne smije ugraditi materijal koji nije specificiran troškovnikom, osim ako se sa tom izmjenom pisano suglasi projektant.
- Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni. Radovi koji bi se tijekom izvedbe ili kasnije pokazali nekvalitetnim moraju se ponovno izvesti o trošku izvođača. Izvođač mora pribaviti dokaze o kvaliteti svih ugrađenih proizvoda i opreme (izjava/certifikat sukladnosti), te dokaze o kvaliteti izvedenih radova, a posebno dokaze o kvaliteti vezanoj za zaštitu od požara.
- Kabeli se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija poštujući pri tome položaj postojećih i projektiranih instalacija. Pri odmatanju kabela treba pripaziti da se kabel ne ošteti ili usuče.
- Nulti i zaštitni vodiči ne smiju biti osigurani, a moraju se razlikovati od faznih vodiča po boji. U električkom smislu vodiči moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.
- Nastavljanje i grananje vodova čini se isključivo na propisani način, ovisno o tipu spoja. Svi spojevi moraju biti dostupni radi pregledavanja, ispitivanja i održavanja odnosno moraju se izvesti sa odgovarajućim stezaljkama i spojnica.
- Razdjelnike, svjetiljke i drugi instalacijski materijal treba prije montaže ispitati na tehničku ispravnost.
- Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni prema propisom definiranim oznakama, a elementi na vratima natpisnim pločicama.
- Pri izvedbi radova osobitu pažnju posvetiti već postojećim instalacijama kako ne bi došlo do oštećenja.
- Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.
- Sva oruđa i strojevi za izvedbu radova, kao i oruđa i strojevi koji će se koristiti u projektiranom objektu moraju biti atestirani i provjereni u odnosu na sigurnost u eksploataciji.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

Prikaz mjera zaštite okoliša

- Tijekom izvođenja radova, izvođač je dužan voditi pojačani nadzor glede nekontroliranog odbacivanja otpada (ostatak materijala, ambalaža, pomoćna sredstva kod izvođenja radova i slično), kako navedeni otpad ne bi nekontrolirano došao do mjesta s kojih svojim sekundarnim djelovanjem može naškoditi zdravlju ljudi i onečišćenju okoliša.
- Nakon izvođenja rekonstrukcije potrebno je urediti okoliš gradilišta sukladno "Pravilniku o gospodarenju otpadom" (NN RH br. 23/14 i 51/14), tj:
 - prostor koji je bio namijenjen skladištenju dovesti u prvobitno stanje otklanjanjem otpadnog materijala i ambalaže s prostora koji je služio kao skladište alata i mehanizacije ukloniti isti, a prostor dovesti u prvobitno stanje sav preostali materijal iskopa, potrebno je ukloniti na unaprijed pripremljenu deponiju
 - sve privremene građevine izgrađene u sklopu pripremnih radova, opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično, treba ukloniti sa zemljišta zahvata rekonstrukcije i prilazima.
 - korišteno zemljište potrebno je dovesti u uredno stanje prije izdavanja Uporabne dozvole.
- Po završetku izgradnje, potrebno je demontirati sve pomoćne objekte, otpad deponirati na za to prikladna mjesta, a cijeli prostor koji se nalazio u zoni izvođenja radova, dovesti u stanje što sličnije onom prije izvođenja radova.
- Nakon iskopa i ostalih zemljanih radova mora se izvršiti sanacija terena zatrpavanjem i poravnavanjem. Višak zemlje nakon poravnavanja treba odvesti, a cijeli prostor ozeleniti, odnosno dovesti u prvobitno stanje.
- Po završetku uređenja okoliša, nadzorni inženjer mora uređenje okoliša pisano potvrditi upisom u građevnu knjigu/dnevnik izvođenja radova.
- Tijekom eksploatacije građevine ne postoje nikakvi električni efekti koji bi utjecali na okoliš. Razina buke rada mora biti u dopuštenim vrijednostima po Zakonu o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13 i 153/13) i Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04 i 46/08) što se ostvaruje odabirom opreme, odnosno zvučnim izoliranjem iste.
- Elektrotehničke instalacije tijekom eksploatacije neće utjecati na zagađenje okoliša.

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

7. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Procjena radova bit će iskazana u troškovniku radova.

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Građevina :	MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC
Lokacija :	k.č.br.5240 k.o. VELIKA GORICA
Investitor :	ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

8. GRAFIČKI PRIKAZI

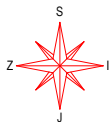
- | | | |
|----|---|-------|
| 1. | NACRTI, 10 LISTOVA | |
| | Tehnički uvjeti za izvođenje radova | - |
| | List 1 : Simboli | |
| | List 2 : Situacija | 1:300 |
| | List 3 : Strojarnica – kabelaške trase i priključci | 1:80 |
| | List 4 : Strojarnica – kabelaške trase i priključci | 1:80 |
| | List 5 : Izjednačenje potencijala | 1:80 |
| | List 6 : Signali za upravljanje i nadzor sustava grijanja | - |
| | List 7 : Signali za upravljanje i nadzor sustava grijanja | - |
| | List 8 : Signali za upravljanje i nadzor sustava grijanja | - |
| | List 9 : Detalj polaganja kabela u zemljani rov | - |
| 2. | JEDNOPOLNE SCHEME, 19 LISTOVA | - |

Antunovac, siječanj 2026.

Projektant :
Ivan Lordan, mag.ing.el.

Tehnički uvjeti za izvođenje elektrotehničkih radova

1. Elektrotehnička instalacija se mora izvesti prema planu (tlocrtima i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima, tehničkim propisima i pravilima struke.
2. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta, eventualne građevinske promjene u odnosu na projektirane materijale i opremu, mora se obavezno pribaviti pismena suglasnost Projektanta, kao i Nadzornog inženjera.
3. Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti i za eventualne nejasnoće ili odstupanja konzultirati Projektanta.
4. Sav materijal koji se upotrebljava mora imati odgovarajuće Potvrde i Izjave o sukladnosti/svojstvima i upute za ugradnju i uporabu. Po donošenju materijala na gradilište, a na poziv Izvođača, Nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi Izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev Nadzornog inženjera, mora se skinuti s građevine i postaviti drugi koji odgovara propisima.
5. Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u tijeku rada i poslije pokazalo nekvalitetno, Izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
6. Prije nego se priđe polaganju vodova i opreme, mora se prema projektu izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu, podu, stropovima i sl., te naznačiti mjesta za razvodne kutije, prekidače, utičnice razdjelnice, prodore i ostalu opremu, pa tek onda prići izvođenju radova.
7. Vodovi se polažu po naznačenoj trasi u planu elektrotehničkih instalacija.
8. Kod polaganja kabela na zid, kod vodoravnog vođenja kabela, razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm, a kod okomitog od 40 cm.
9. Pri odmotavanju kabela s kolotura, paziti da se kabel ne usječe i da se ne oštećuje izolacija kabela.
10. Nulti i zaštitni vodovi se moraju po boji razlikovati od faznih vodova i u električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.
11. Nastavljanje i grananje kabela vrši se isključivo u razvodnim kutijama.
12. Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo stezaljakama odgovarajućeg presjeka.
13. Da bi se omogućilo nesmetano spajanje kabela, u kutijama, prekidačima, svjetiljkama, priključnicama i drugoj el. opremi, potrebno je na tim mjestima kabel napustiti za 10-15 cm.
14. Pri paralelnom vođenju, približavanju i križanju instalacija jake struje s drugim instalacijama pridržavati se propisanih razmaka.
15. Prekidače, utičnice i drugi instalacijski materijal prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost.
16. Svi elementi u razvodnim ormarima (razdjelnicama) moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni gravirani natpisnim pločicama.
17. Krovna mreža instalacije gromobrana polaže se na podupore međusobno udaljene najviše 0,6m na spustu krova i najviše 0,5 m na sljemeni krova.
18. Nastavljanje i spajanje pocinčane čelične trake obavljati križnim spojkama.
19. Kod izvođenja elektrotehničkih instalacija mora se voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi dijelovi građevine.
20. Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog Nadzornog inženjera.
21. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.
22. Izvođač elektrotehničkih radova mora obavezno koordinirati sa ostalim Izvođačima radova: građevinskih radova, strojarskih instalacija, instalacija vodovoda i kanalizacije i dr.
23. Za sve uvjete koji ovdje nisu navedeni važe opći propisi za izgradnju i rad ovakvih instalacija, kao i opće mjere sigurnosti i zaštite osoblja na radu.
24. Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon uspješno obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja Uporabne dozvole.
25. Investitor je dužan da tijekom čitave izgradnje građevine osigurati stručni nadzor nad izvođenjem elektrotehničkih radova.













oznaka razdjelnika



GRO
FX

broj strujnog kruga










Strujni krugovi rasvjete (R) :

-  — Panik rasvjeta
-  — Nadgradna stropna LED svjetiljka 230V
-  — Nadgradna zidna LED svjetiljka 230V
-  — LED reflektor 30W 3600lm 4000K simetrični IP65 crni
-  — LED vodotjesna svjetiljka, 53W, 8500lm, 4000K, IP65
-  — Sklopka za rasvjetu 230V, 10A
-  — Serijska sklopka za rasvjetu 230V, 10A
-  — Izmjenična sklopka za rasvjetu 230V, 10A
-  — Križna sklopka za rasvjetu 230V, 10A
-  — Senzor pokreta

Gromobranska instalacija :

-  — POCINČANA TRAKA tipa FeZn 25x4mm
-  — VODIČ ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNE MASE TROŠILA, P/F 16mm² SPOJEN NA FeZn TRAKU ILI ČELIČNU KONSTRUKCIJU KOJA JE SPOJENA NA UZEMLJIVAČ.

Strujni krugovi ostalih potrošača el.en. (P)

-  — Razvodni ormar
-  — Priključnica 230V, 1/PE/N, 16A
-  — Priključnica 230V, 1/PE/N, 16A, sa poklopcem
-  — Stalni priključak 230V
-  — Stalni priključak 400V
-  — Kutija za izjednačavanje potencijala
-  — Tipkalo za isklj el. instalacije u nuždi
-  — Kabelska trasa pod zemljom/kabelskom kanalu
-  — Kabelska trasa u PK kanalima

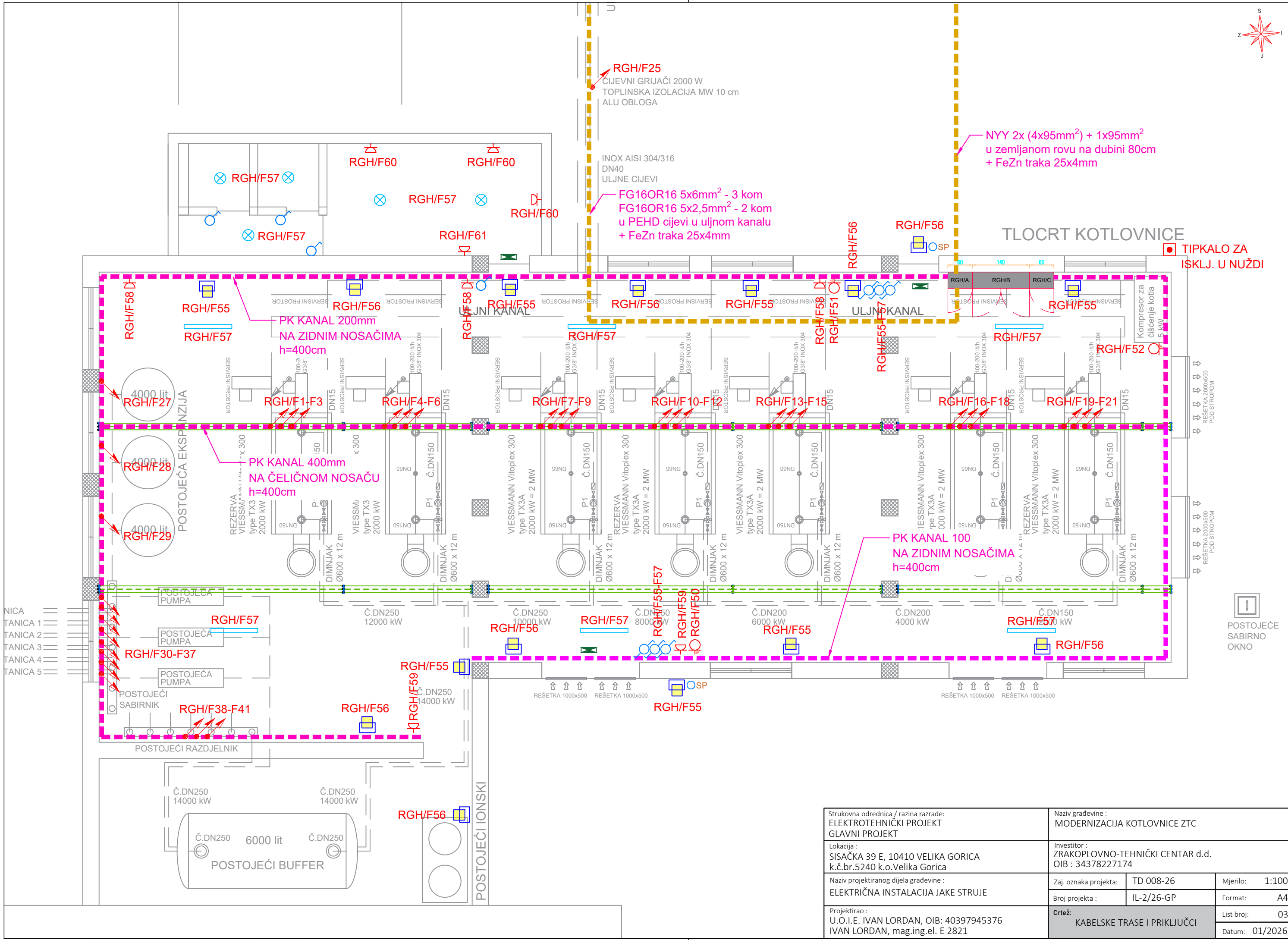
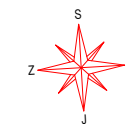
Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT		Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC		
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica		Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174		
Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE		Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	Mjerilo: 1:100
		Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821		Crtež: SIMBOLI		List broj: 01
				Datum: 01/2026

NOVE kabelske trase
spojiti na postojeće
izvode u T.S.

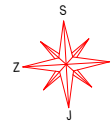
NYN 2x (4x95mm²) + 1x95mm²
u zemljanom rovu na dubini 80cm
+ FeZn traka 25x4mm
L=100m

Velika Gorica

Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT		Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica		Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	
Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE		Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26
		Broj projekta :	IL-2/26-GP
Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821		Crtež: SITUACIJA	
		List broj:	02
		Datum:	01/2026



Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT		Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica		Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	
Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE		Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26
Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821		Broj projekta :	IL-2/26-GP
		Crtež:	KABELSKE TRASE I PRIKLJUČCI
		Mjerilo:	1:100
		Format:	A4
		List broj:	03
		Datum:	01/2026



ELEKTRIČ
LOŽ ULJA

RGH/F22-F24

RGH/F22

ULJNA PUMPA
DN40
protok = 1,6-1,7 m³/h
protok = 27-28 l/min
protok = 1620-1680 lit/h
tlak = 7-10 bar
toplinska snaga = 12 MW
električna snaga = 1 kW
napon = 400 V

INOX AISI 304/316
DN40
ULJNE CIJEVI

FG16OR16 5x6mm² - 3 kom
FG16OR16 5x2,5mm² - 2 kom
u PEHD cijevi u uljnom kanalu
+ FeZn traka 25x4mm

ULJNI KANAL

RGH/F25

ČIJEVNI GRIJAČI 2000 W
TOPLINSKA IZOLACIJA MW 10 cm
ALU OBLOGA

INOX AISI 304/316
DN40
ULJNE CIJEVI

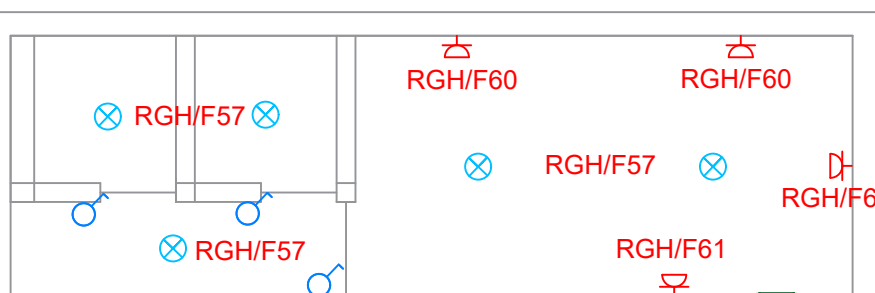
FG16OR16 5x6mm² - 3 kom
FG16OR16 5x2,5mm² - 2 kom
u PEHD cijevi u uljnom kanalu
+ FeZn traka 25x4mm

NYN 2x (4x95mm²) + 1x95mm²
u zemljanom rovu na dubini 80cm
+ FeZn traka 25x4mm

NYN 2x (4x95mm²) + 1x95mm²
u zemljanom rovu na dubini 80cm
+ FeZn traka 25x4mm

TLOCRT KOTLOVNICE

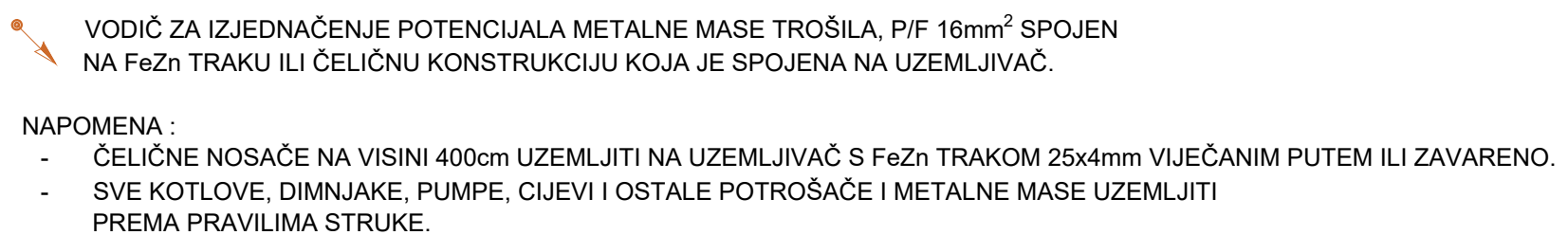
TIPKALO ZA
ISKLJ. U NUŽDI



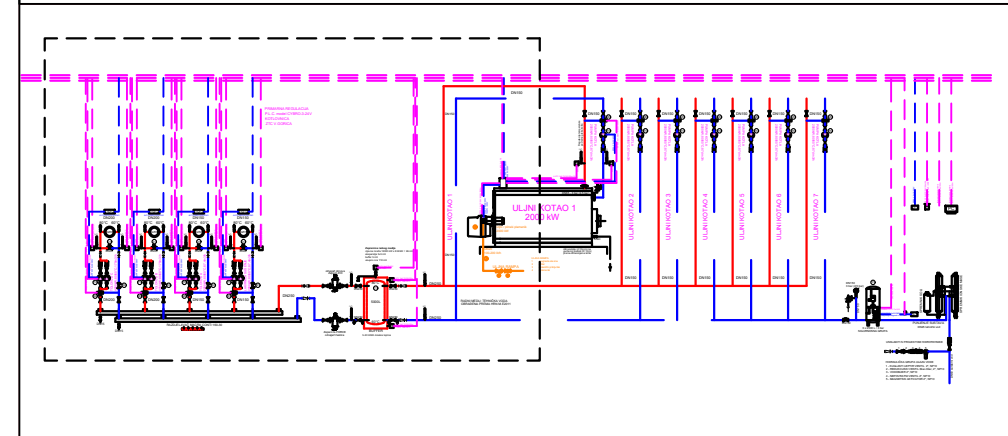
PK KANAL 200mm
NA ZIDNIM NOSAČIMA
h=400cm

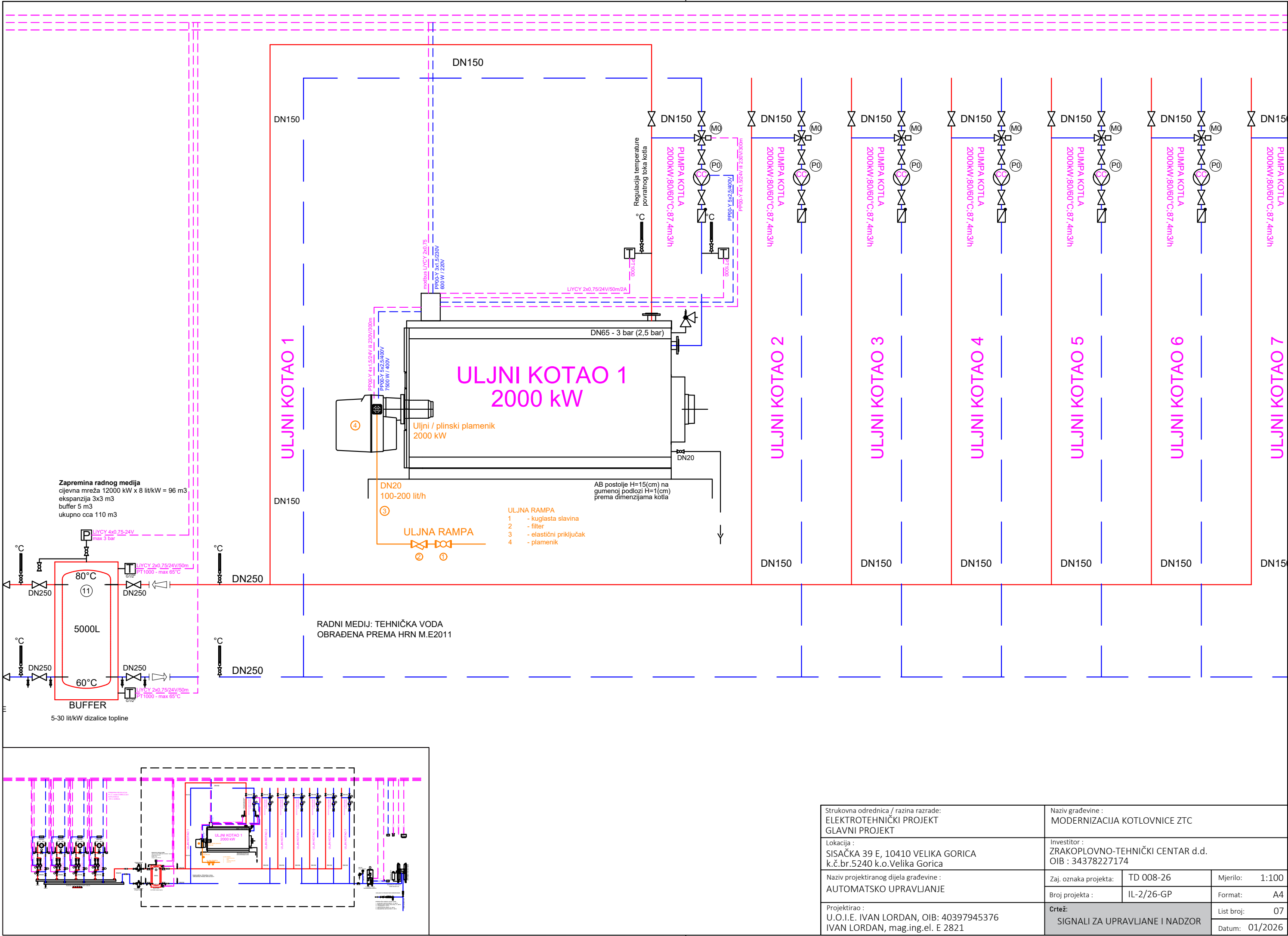
4000 lit
NZIJA

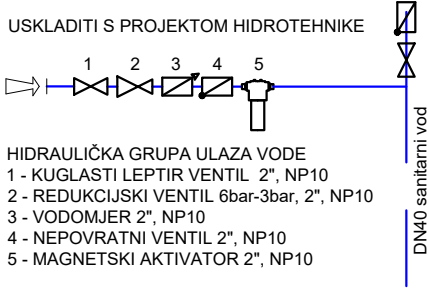
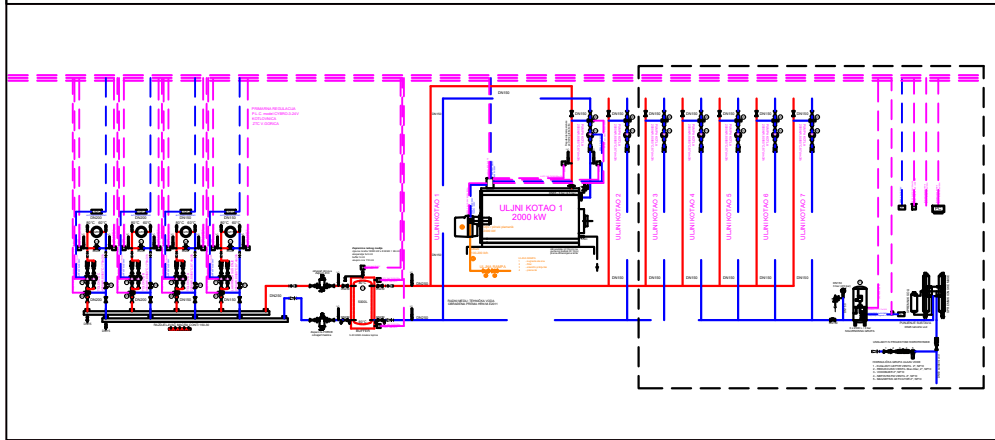
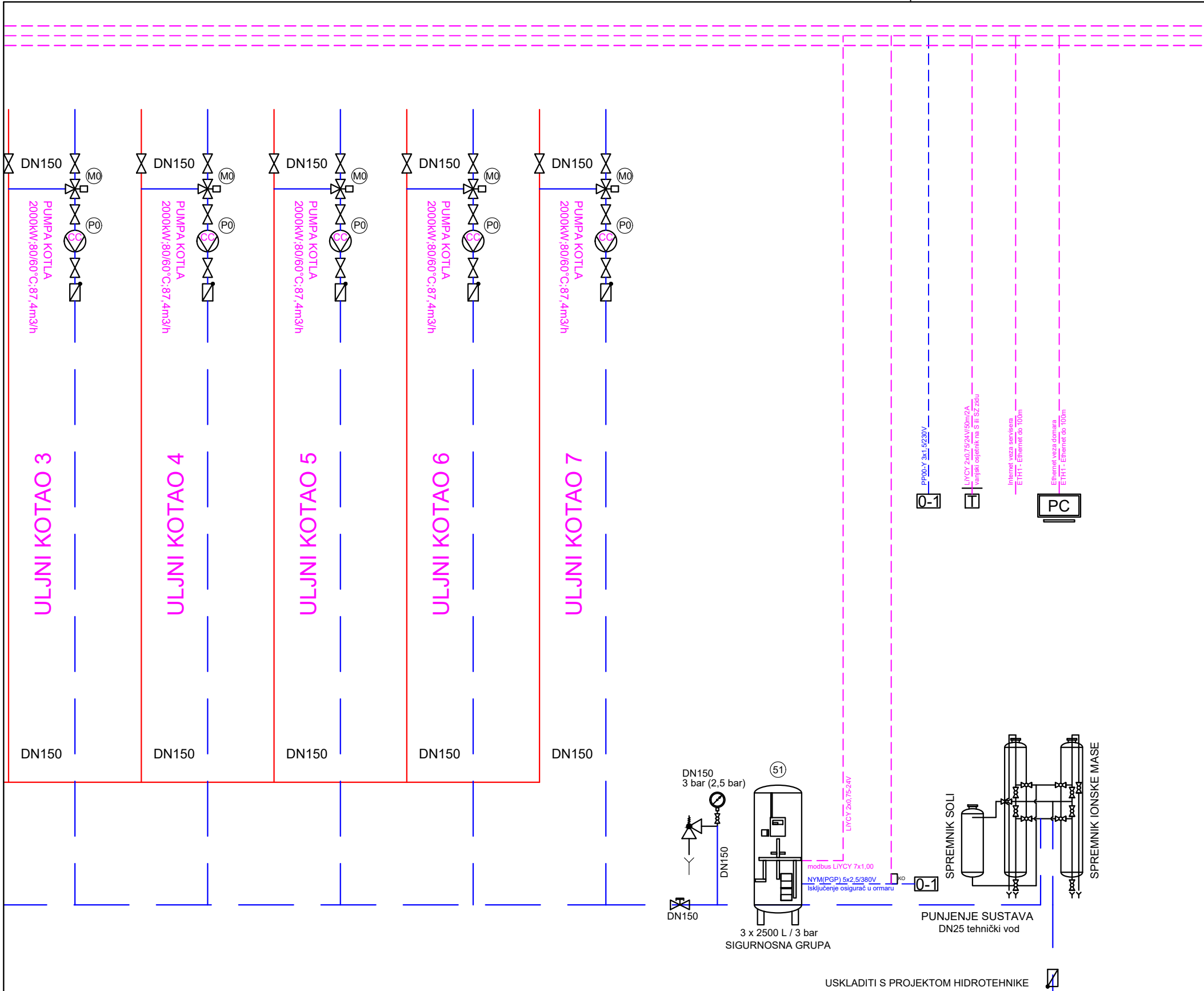
Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT		Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica		Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	
Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE		Zaj. oznaka projekta : TD 008-26	Mjerilo: 1:100
Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821		Broj projekta : IL-2/26-GP	Format: A4
Crtež: KABELSKE TRASE I PRIKLJUČCI		List broj: 04	Datum: 01/2026



Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT		Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC			
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica		Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174			
Naziv projektiranog dijela građevine : SUSTAV IZJEDNAČENJA POTENCIJALA		Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	Mjerilo:	1:100
		Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format:	A4
Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821		Crtež: IZJEDNAČENJE POTENCIJALA		List broj:	05
				Datum:	01/2026

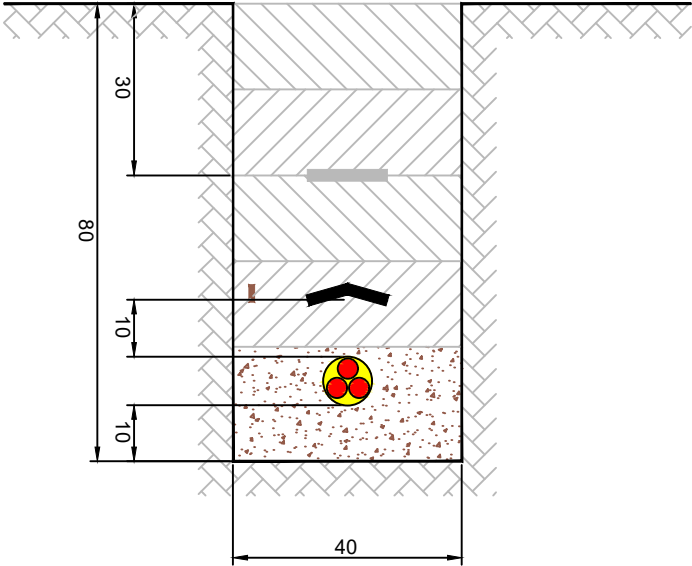




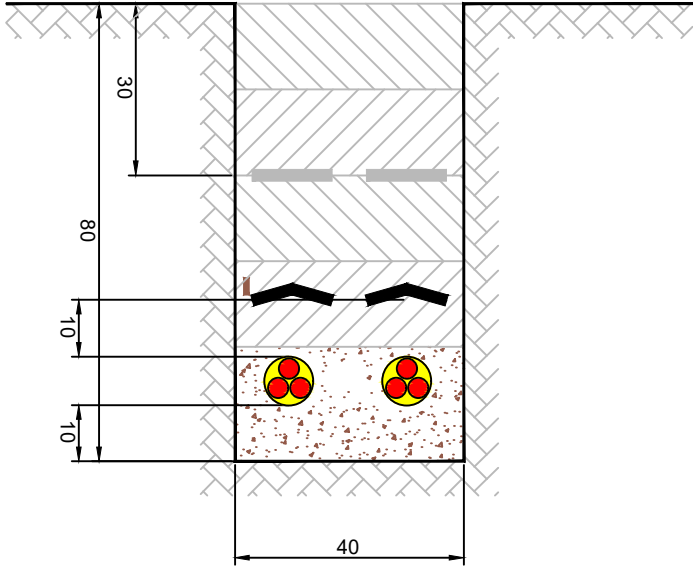






Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT		Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica		Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	
Naziv projektiranog dijela građevine : AUTOMATSKO UPRAVLJANJE		Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26
		Broj projekta :	IL-2/26-GP
Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821		Crtež: SIGNALI ZA UPRAVLJANE I NADZOR	
		Mjerilo:	1:100
		Format:	A4
		List broj:	08
		Datum:	01/2026

POLAGANJE JEDNOG KABELA



POLAGANJE DVA KABELA



-  elektroenergetski kabel
-  zaštitna cijev PVC ili TPE
-  fino usitnjena zemlja ili pijesak
-  nabijena zemlja od iskopa
-  traka za upozorenje
-  uzemljivač
-  dodatna mehanicka zaštita

Presjek kablenskog rova za polaganje kabela nazivnog napona $U_o/U=0.6/1$ kV

Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT		Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica		Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	
Naziv projektiranog dijela građevine : DETALJ POLAGANJA KABELA	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	Mjerilo: 1:100
	Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: DETALJ POLAGANA KABELA U ZEMLJI		List broj: 09
			Datum: 01/2026

ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.

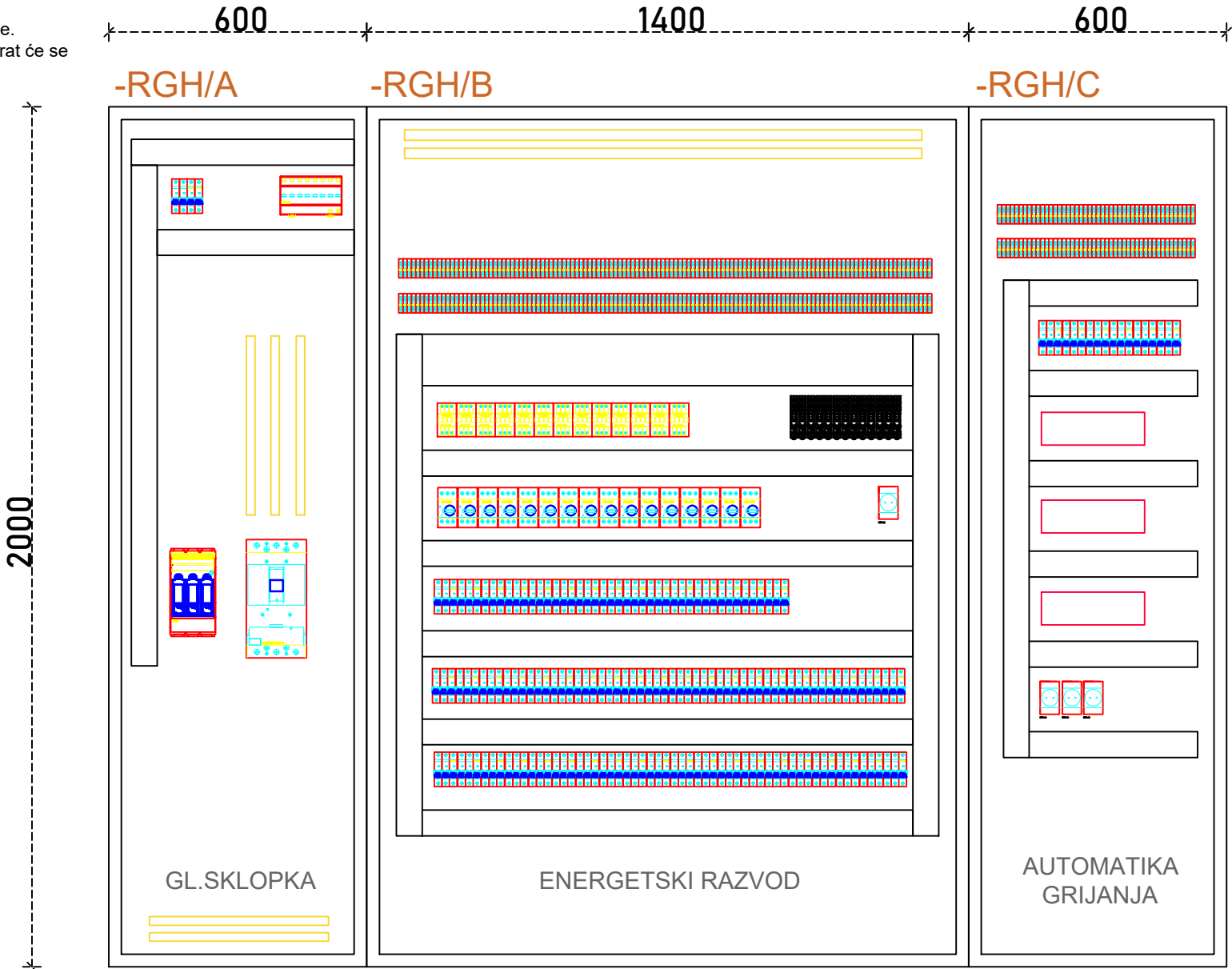
ENERGETSKI ORMAR STROJARNICE

JEDNOPOLNA SHEMA - RGH

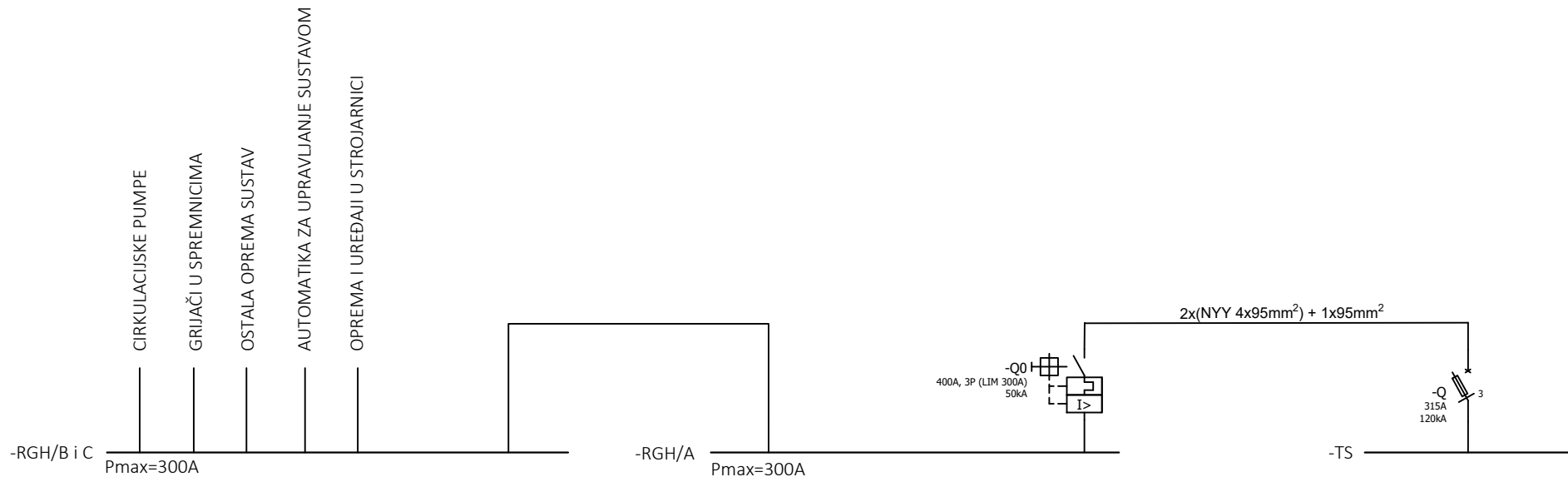
230/400V 50Hz / Pmax = 200kW / 300A

Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	01
				Datum:	01/2026

*skica rasporeda opreme.
Detaljan raspored definirat će se
u izvedbenom projektu



Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH		List broj: 02
					Datum: 01/2026



Strukovna odrednica / razina razrade:
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
GLAVNI PROJEKT

Lokacija :
SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA
k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica

Naziv građevine :
MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC

Investitor :
ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.
OIB : 34378227174

Naziv projektiranog dijela građevine :
ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE

Projektirao :
U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376
IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821

Zaj. oznaka projekta: TD 008-26

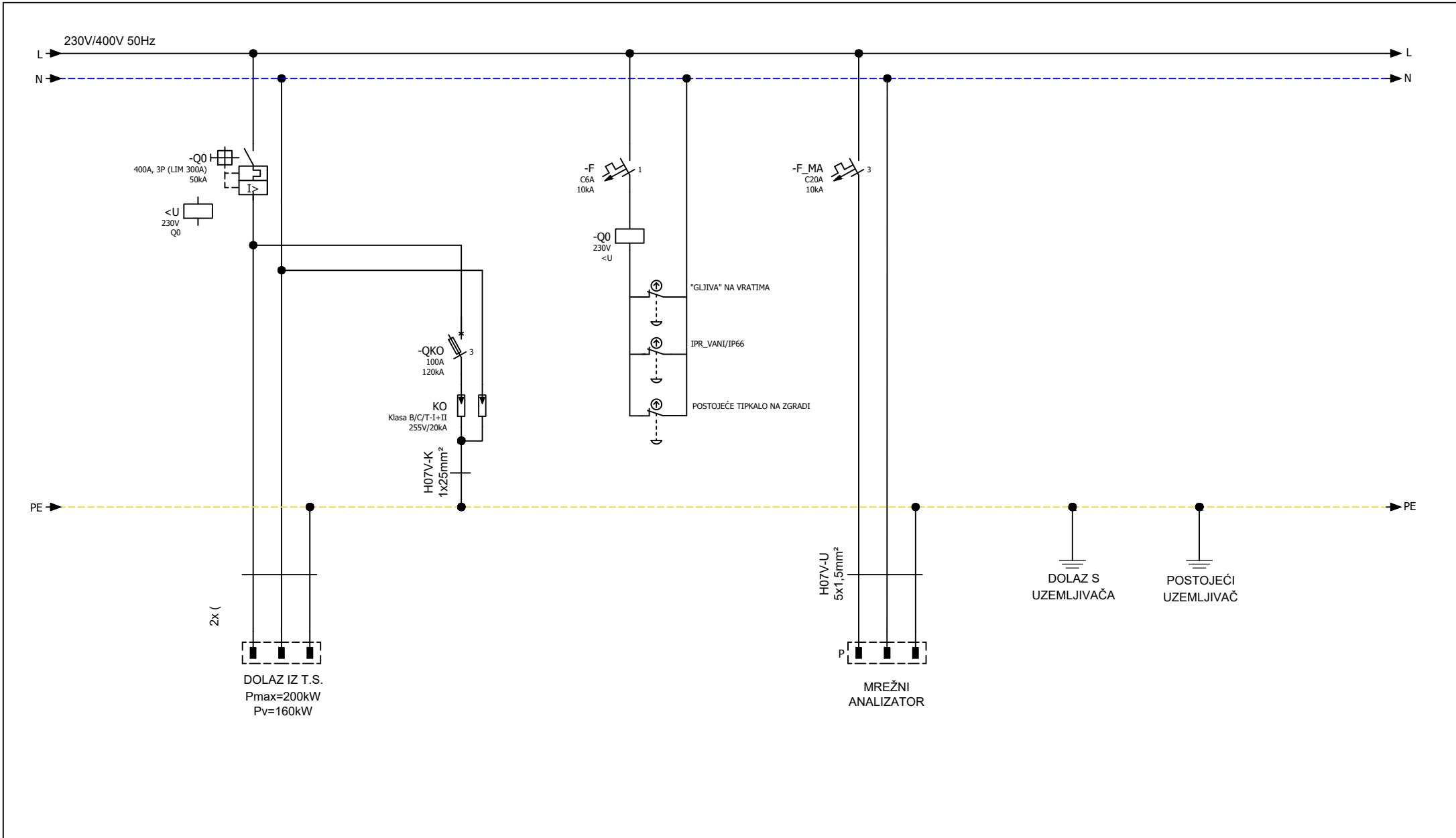
Broj projekta : IL-2/26-GP

Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH

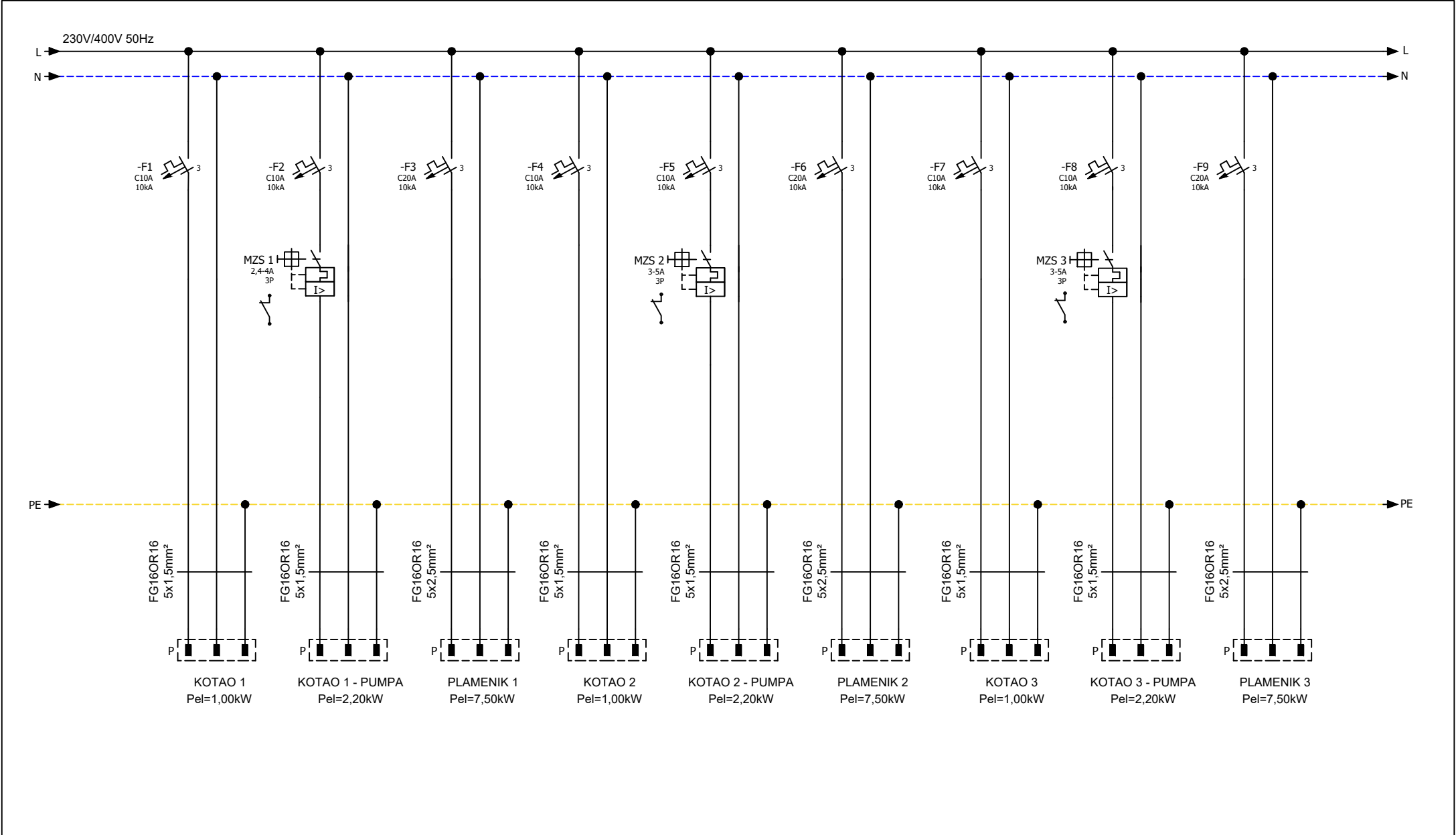
Format: A4

List broj: 03

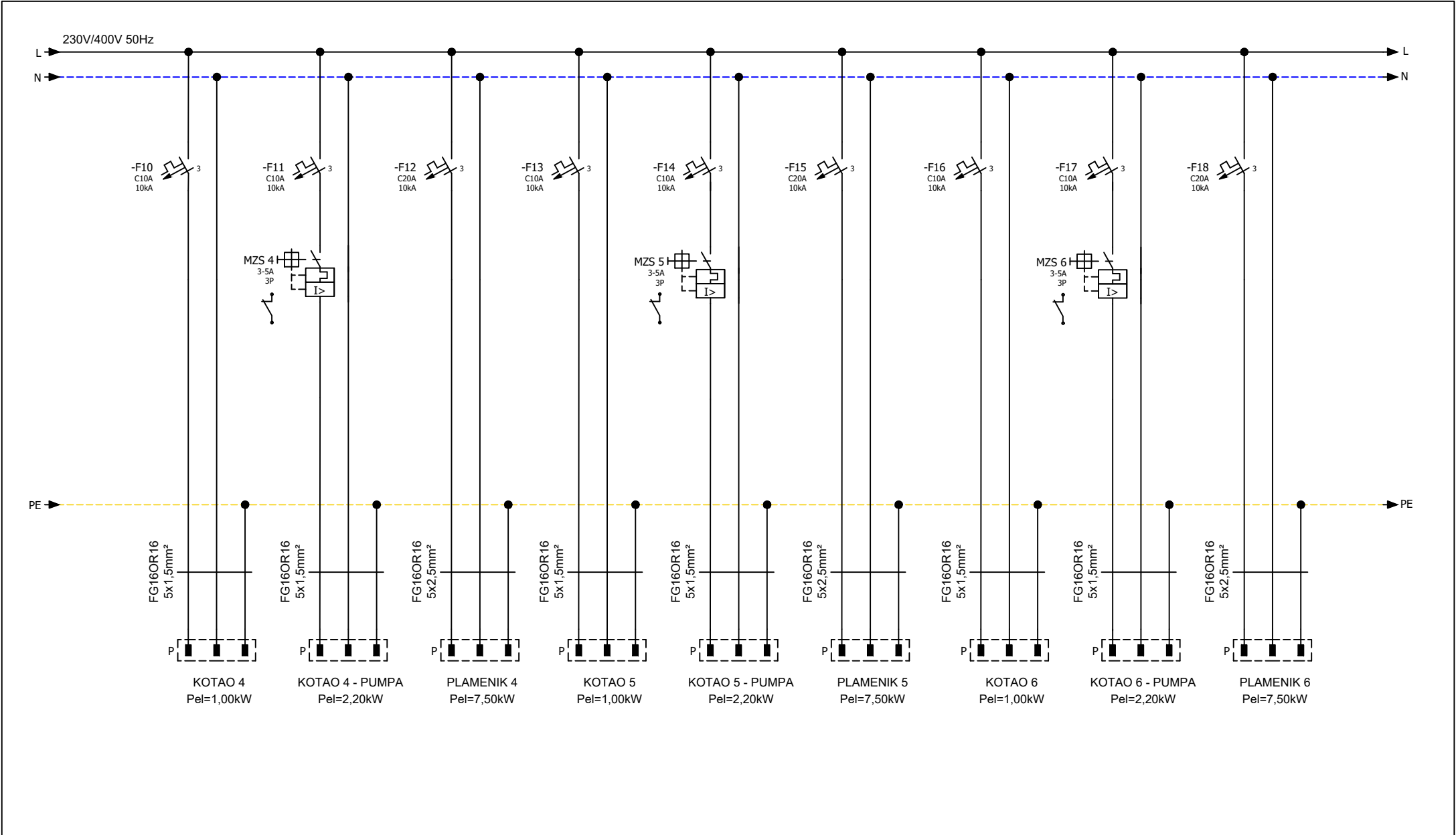
Datum: 01/2026



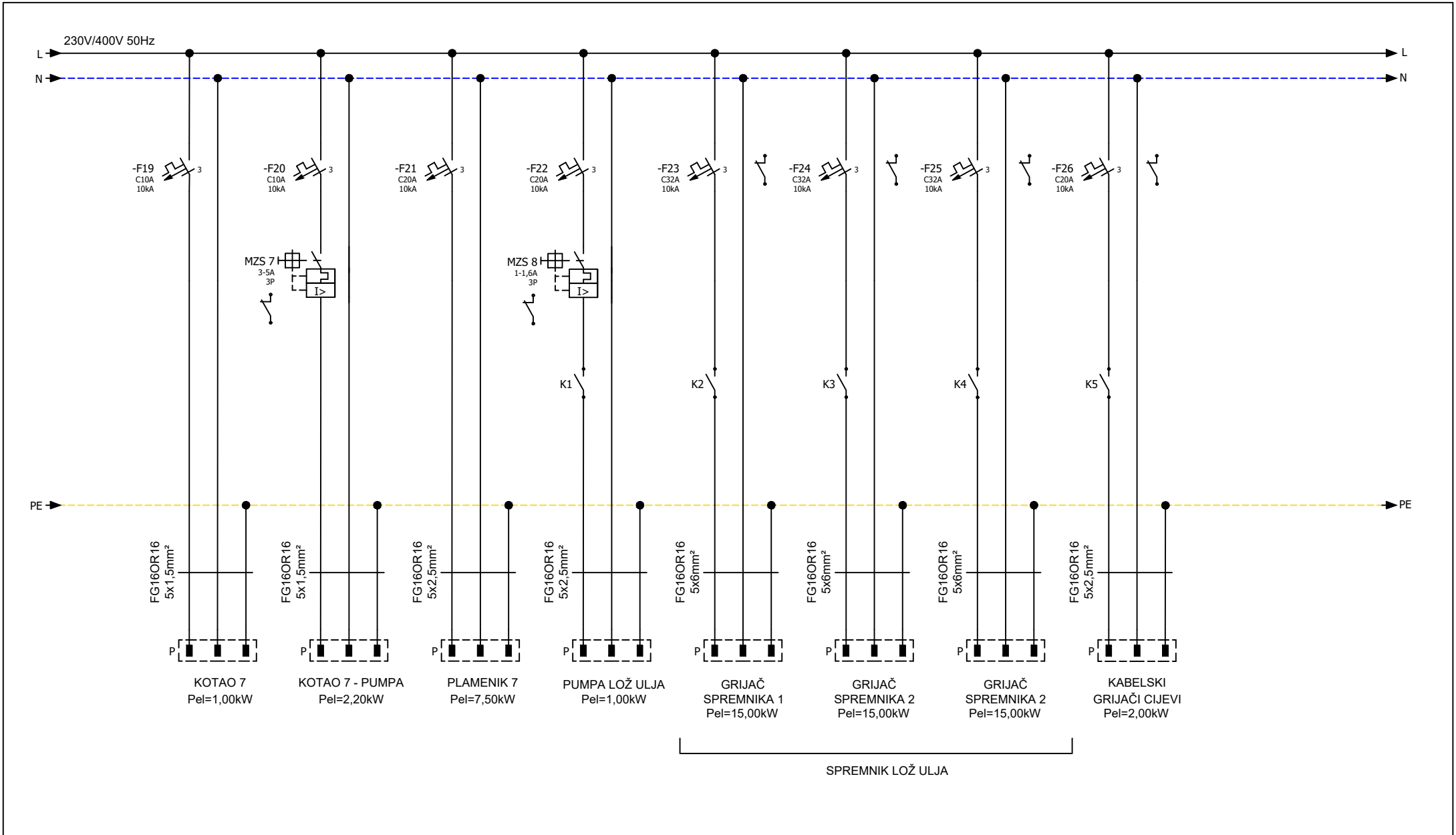
Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	04
				Datum:	01/2026



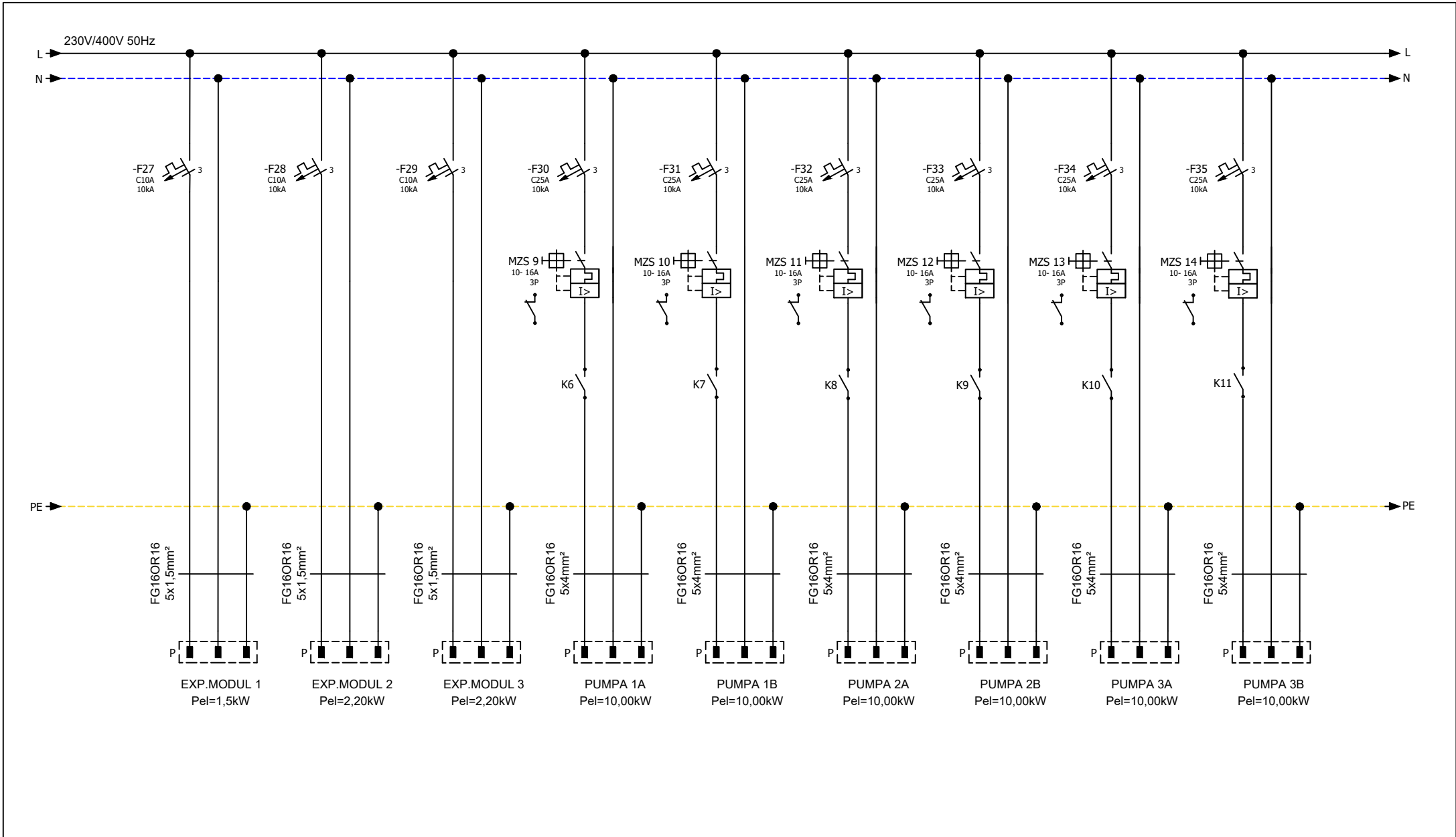
Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	05
				Datum:	01/2026



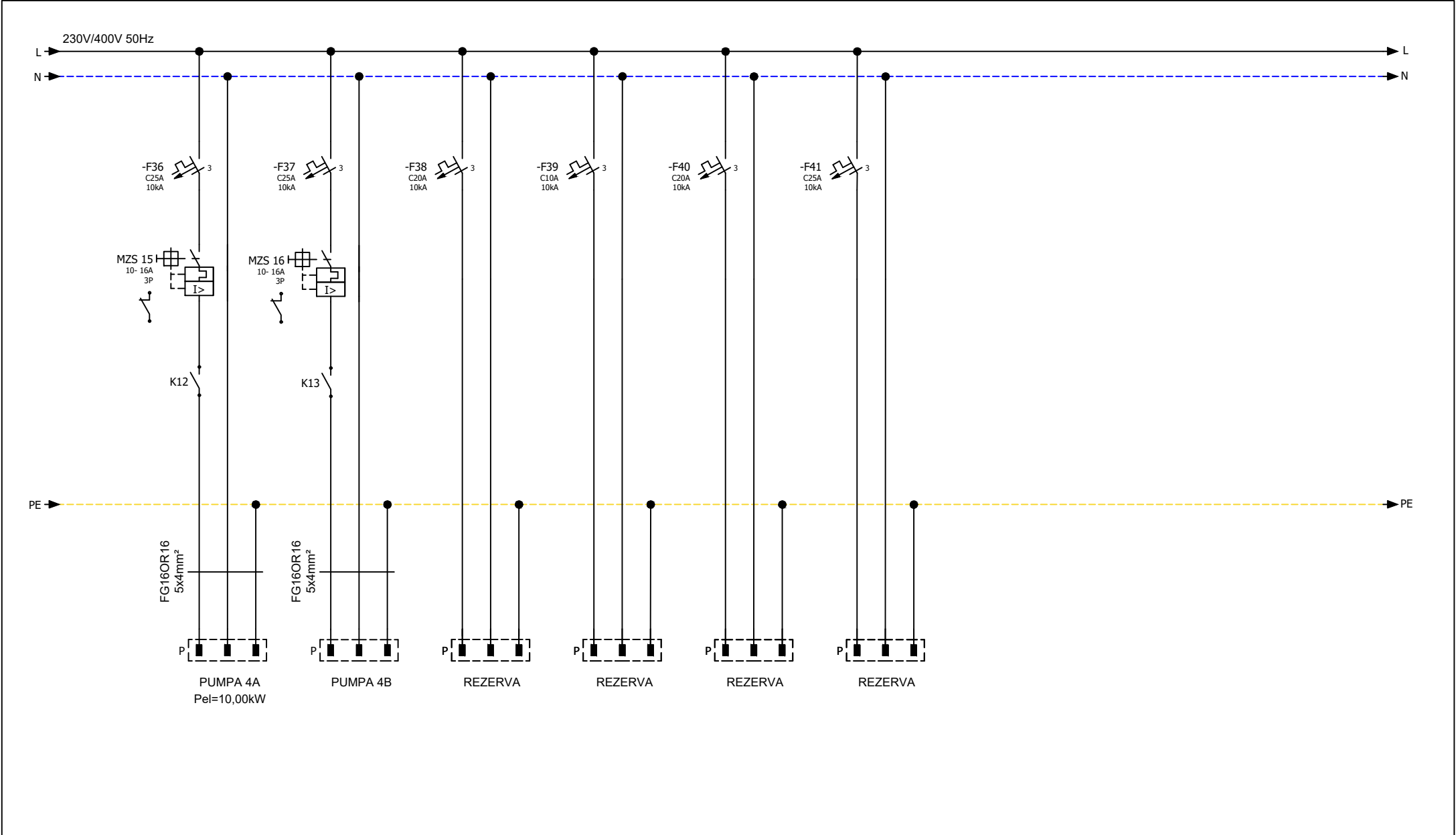
Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH		List broj: 06
					Datum: 01/2026



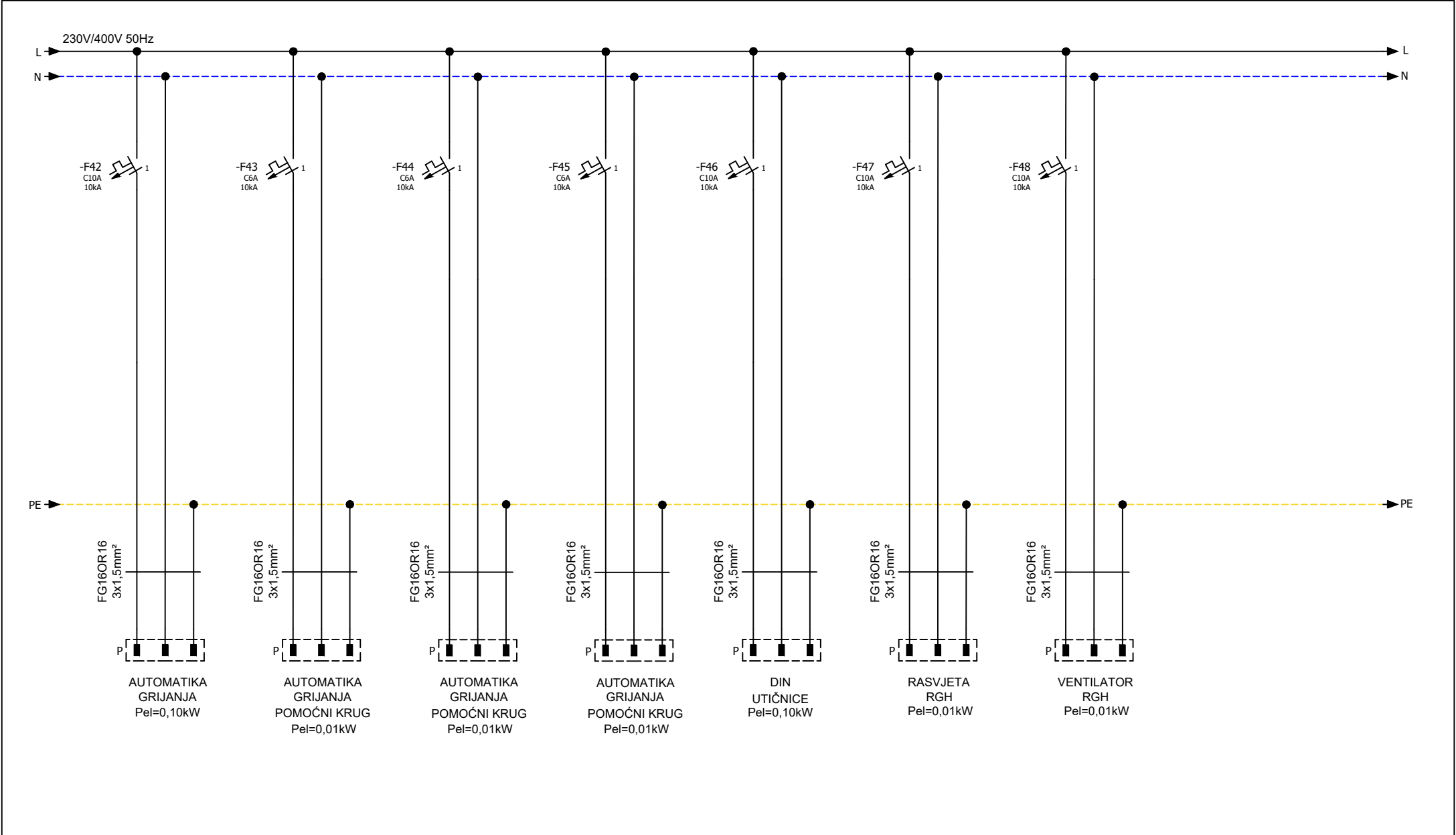
Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	07
				Datum:	01/2026



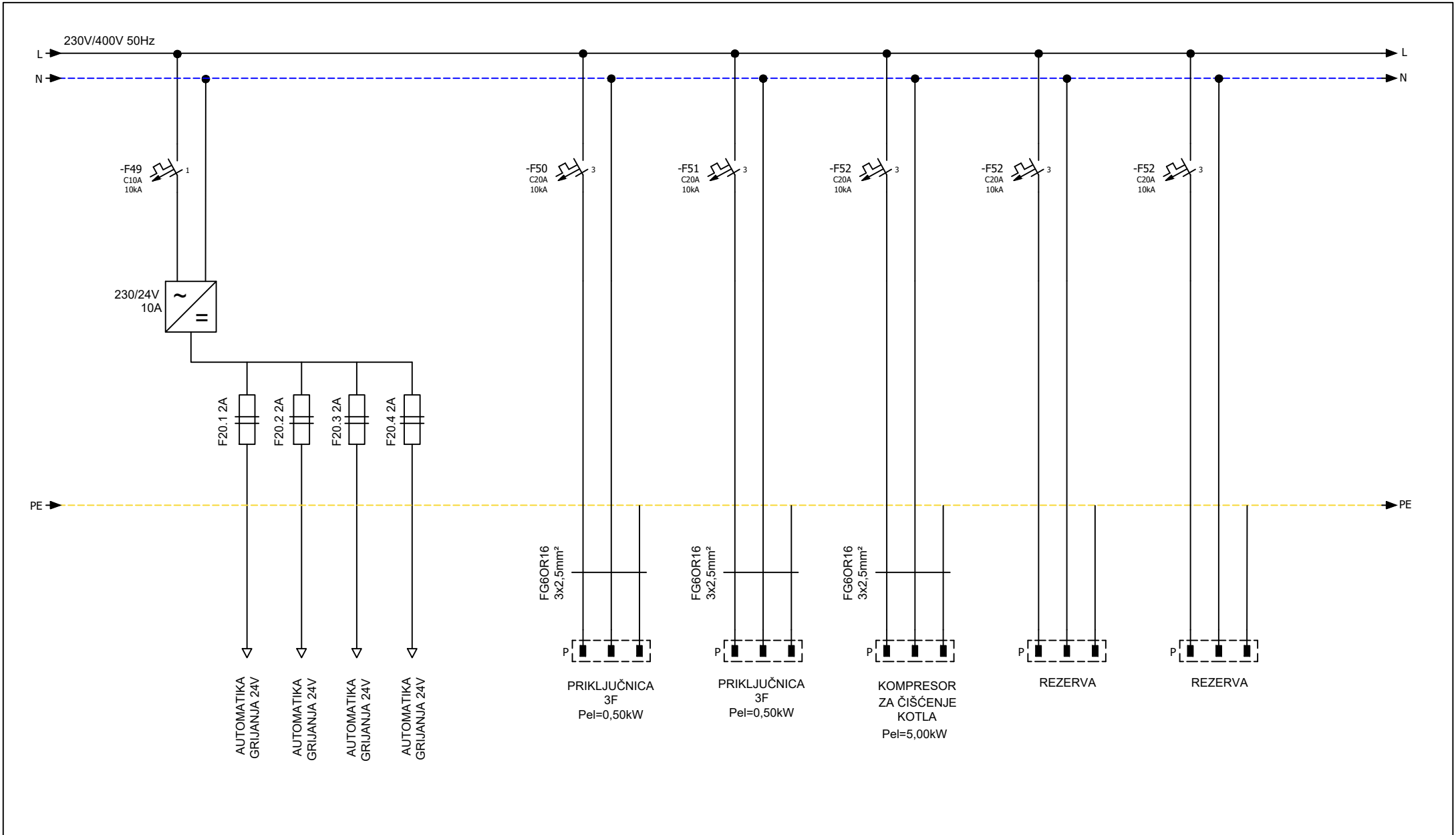
Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	08
				Datum:	01/2026



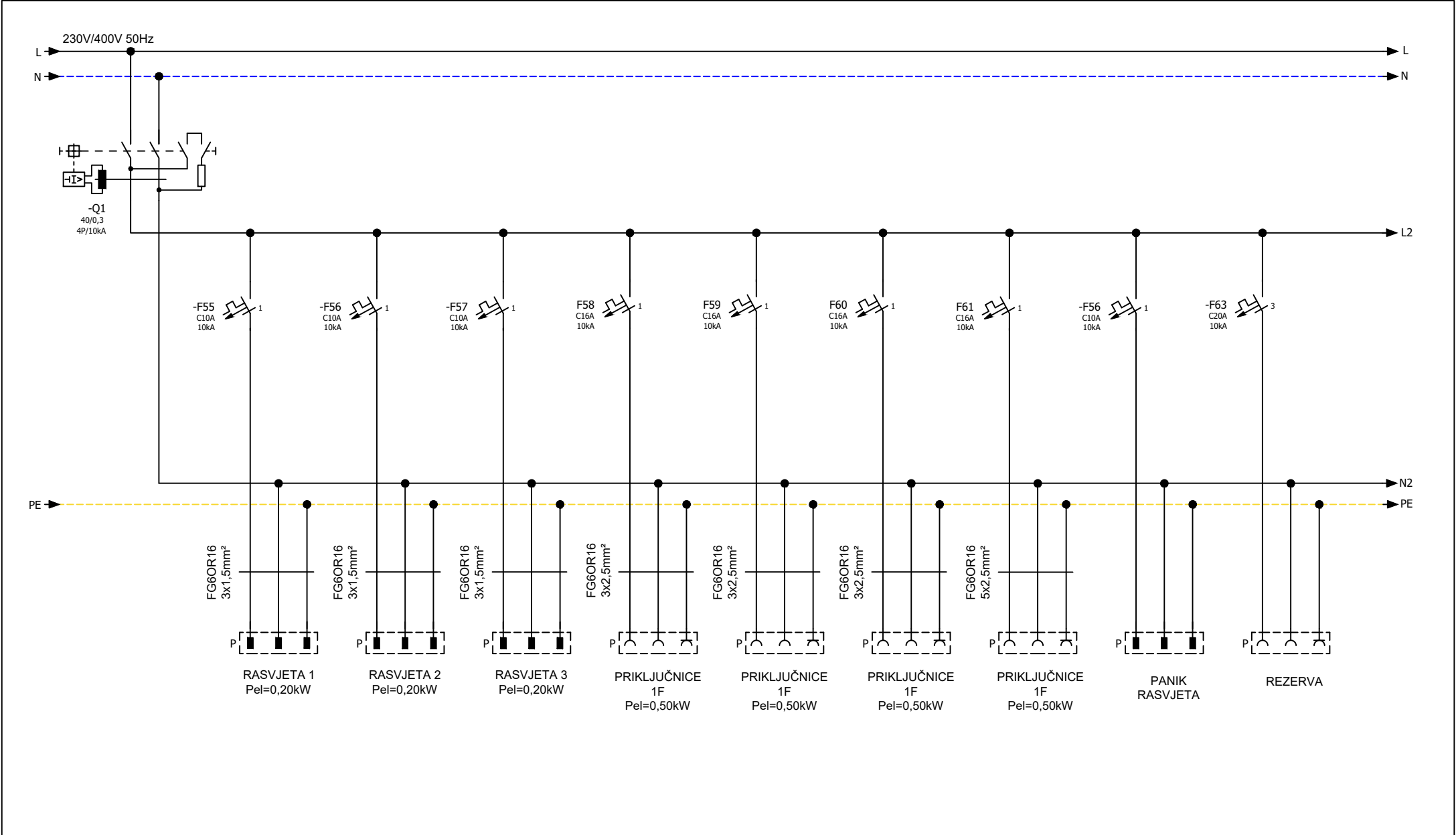
Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	09
				Datum:	01/2026



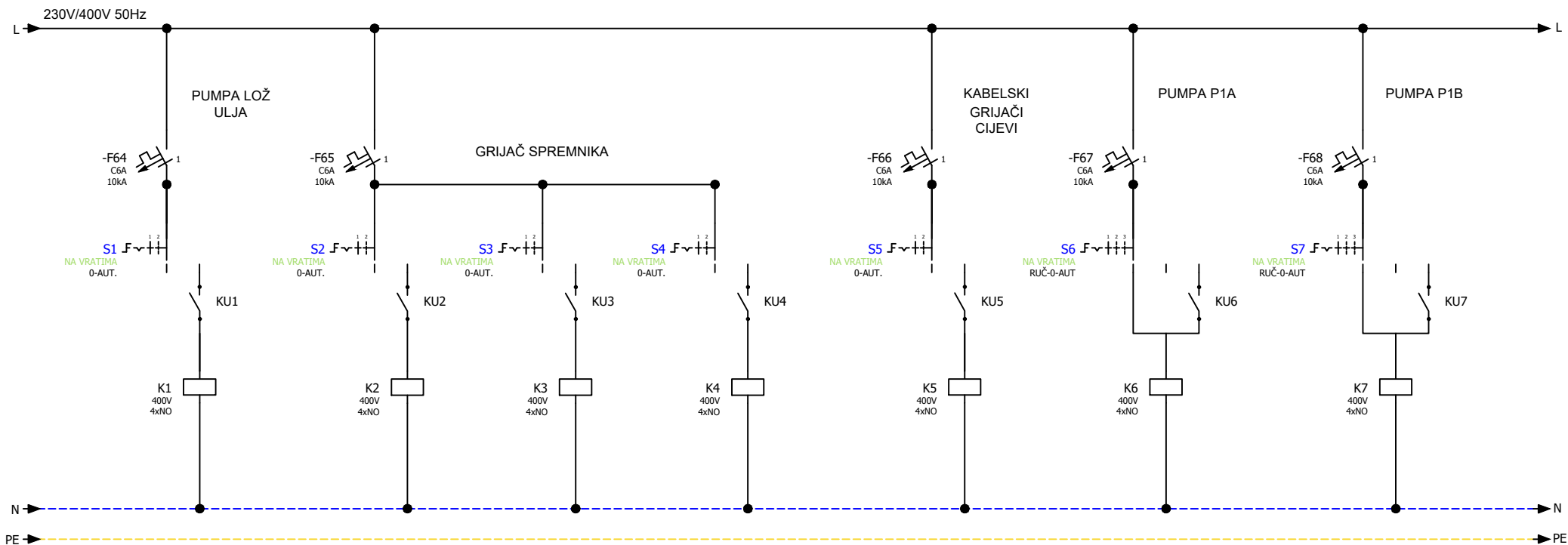
Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	10
				Datum:	01/2026



Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	11
				Datum:	01/2026



Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	12
				Datum:	01/2026



Strukovna odrednica / razina razrade:
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
GLAVNI PROJEKT

Lokacija :
SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA
k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica

Naziv građevine :
MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC

Investitor :
ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d.
OIB : 34378227174

Naziv projektiranog dijela građevine :
ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE

Projektirao :
U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376
IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821

Zaj. oznaka projekta: TD 008-26

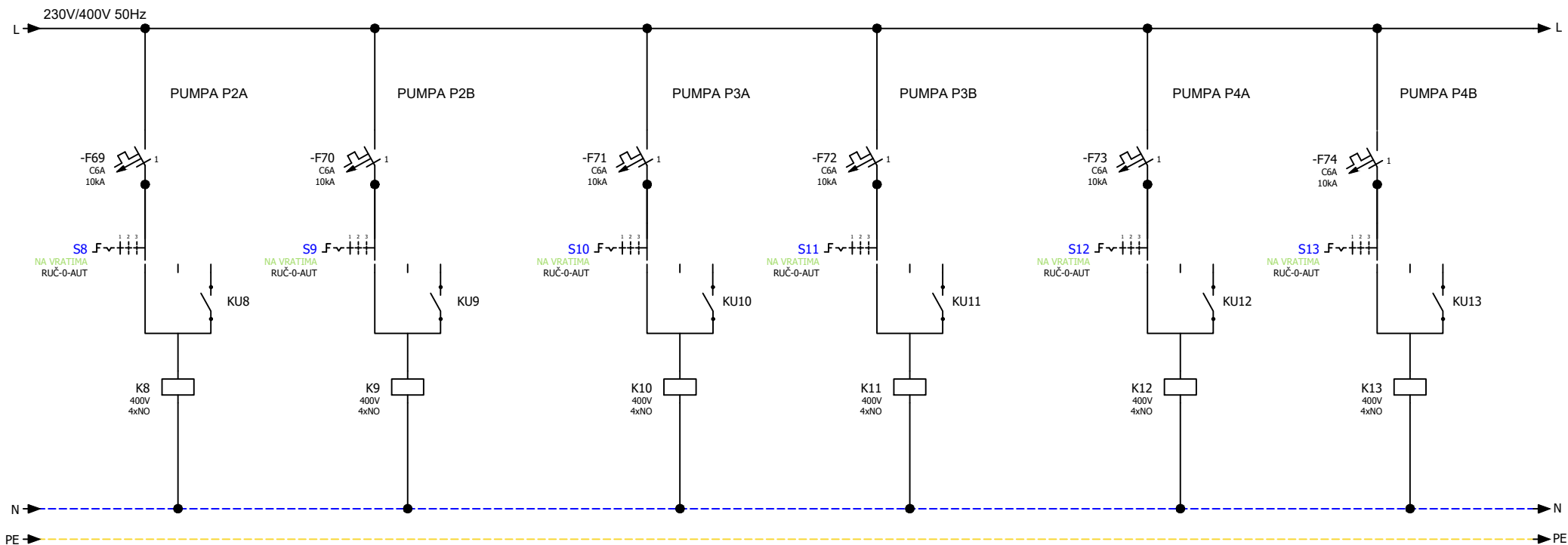
Broj projekta : IL-2/26-GP

Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH

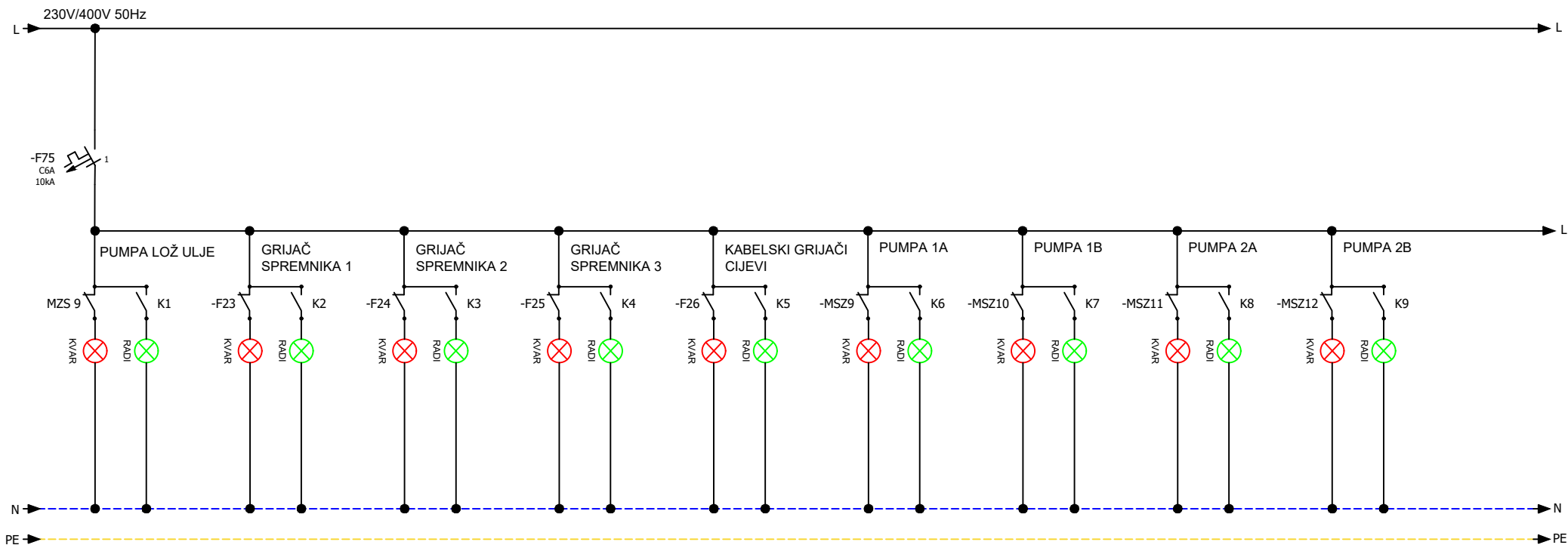
Format: A4

List broj: 13

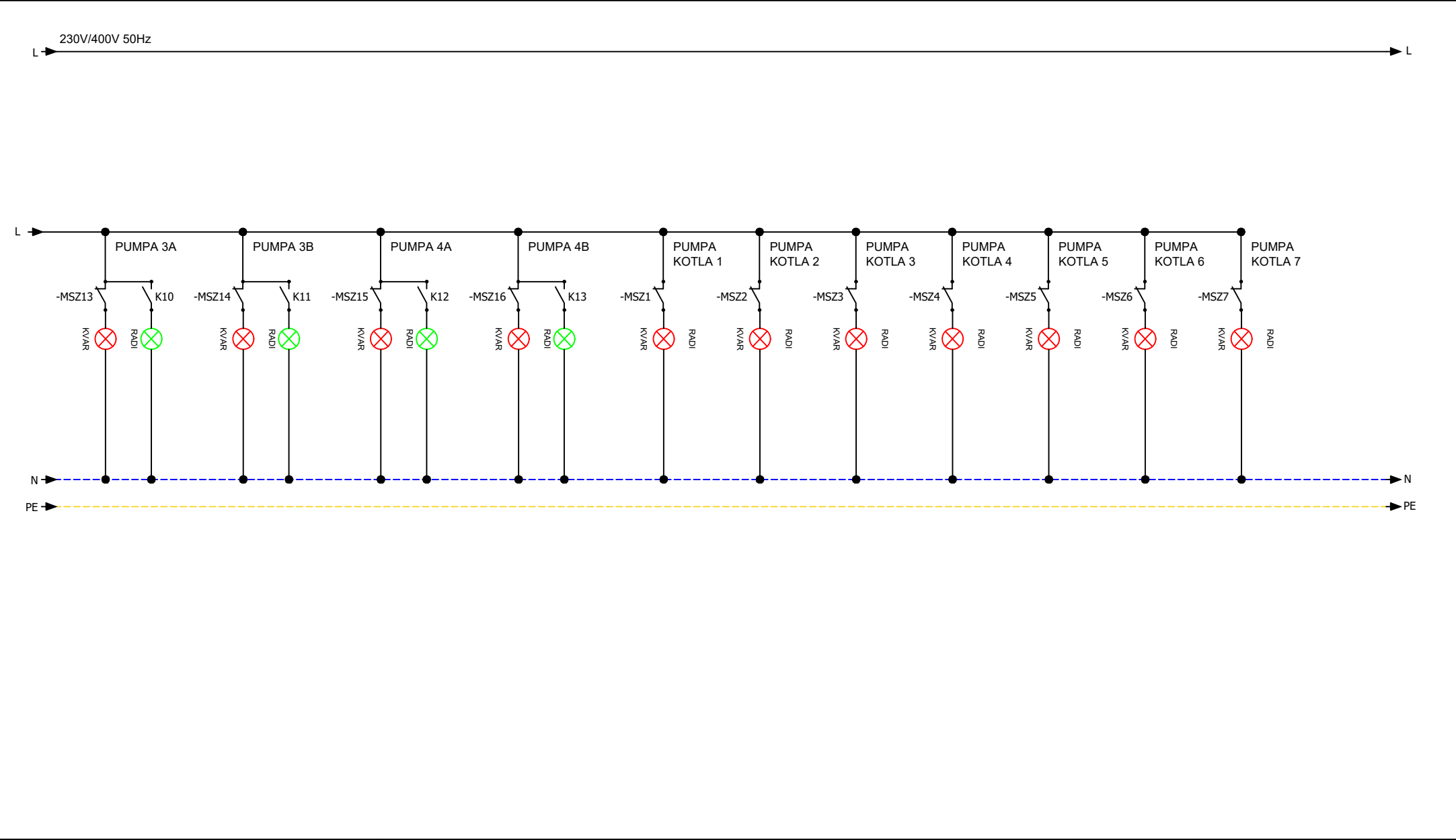
Datum: 01/2026



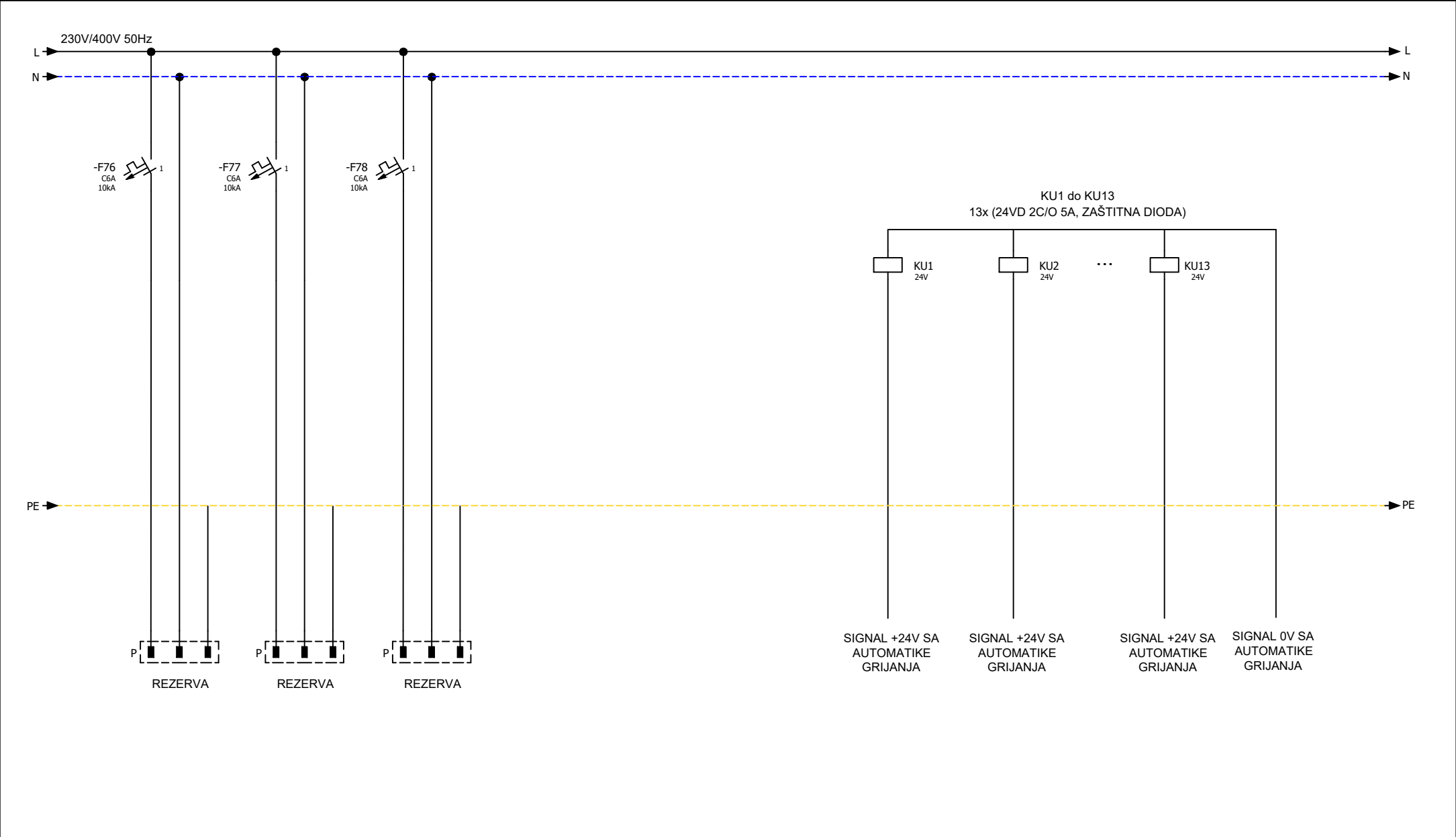
Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	14
				Datum:	01/2026



Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	15
				Datum:	01/2026



Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH		List broj: 16
					Datum: 01/2026

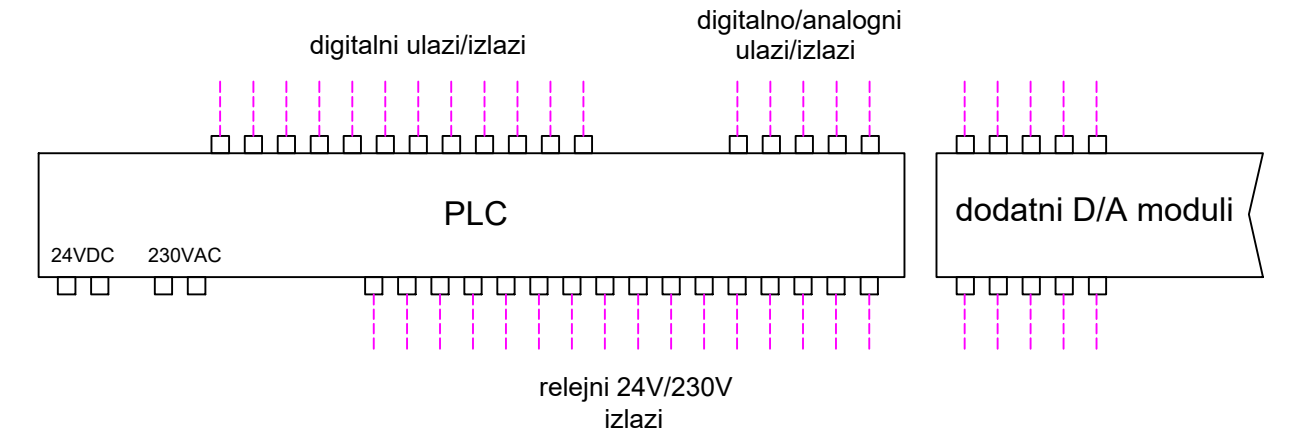


Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH		List broj: 17
					Datum: 01/2026

POPIS ANALOGNO-DIGITALNIH ULAZA I IZLAZA

ANALOGNI ulazi :

- Temperatura H - krug 1 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura T - krug 1 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura H - krug 2 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura T - krug 2 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura H - krug 3 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura T - krug 3 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura H - krug 4 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura T - krug 4 / LiYCY 2x0,75mm²
- Tlačni senzor Buffer / LiYCY 4x0,75mm²
- Temperatura gornja Buffer / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura donja Buffer / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura H - KOTAO 1 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura T - KOTAO 1 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura H - KOTAO 2 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura T - KOTAO 2 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura H - KOTAO 3 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura T - KOTAO 3 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura H - KOTAO 4 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura T - KOTAO 4 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura H - KOTAO 5 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura T - KOTAO 5 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura H - KOTAO 6 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura T - KOTAO 6 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura H - KOTAO 7 / LiYCY 2x0,75mm²
- Temperatura T - KOTAO 7 / LiYCY 2x0,75mm²
- Plovak nadopunjavanje / LiYCY 4x0,75mm²
- Ekspanzijski modul / LiYCY 4x0,75mm²
- Vanjski osjetnik topline / LiYCY 2x0,75mm²



DIGITALNI ulazi :

- Pumpa P1A / LiYCY 3x0,75mm²
- Pumpa P1B/ LiYCY 3x0,75mm²
- Pumpa P2A / LiYCY 3x0,75mm²
- Pumpa P2B/ LiYCY 3x0,75mm²
- Pumpa P3A / LiYCY 3x0,75mm²
- Pumpa P3B/ LiYCY 3x0,75mm²
- Pumpa P4A / LiYCY 3x0,75mm²
- Pumpa P4B/ LiYCY 3x0,75mm²

DIGITALNI izlazi 24V :

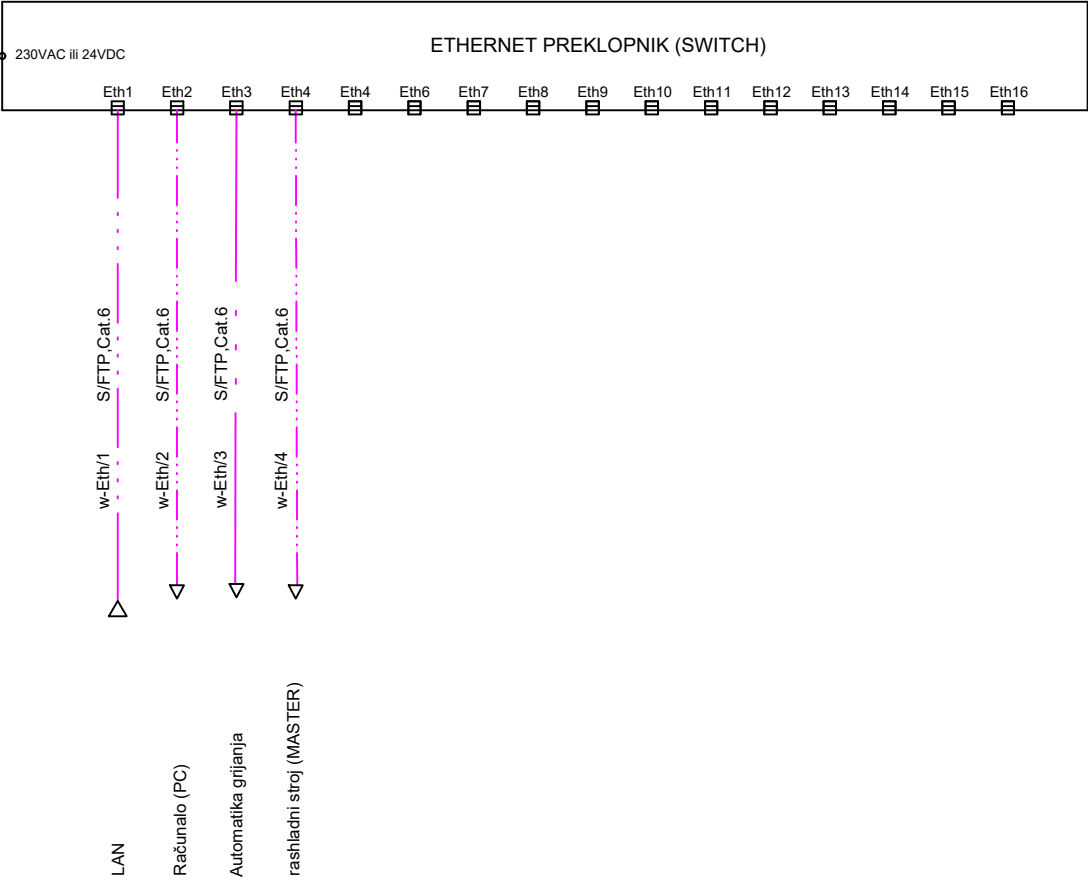
- Pumpa P1A / P 2x1,5mm²
- Pumpa P1B / P 2x1,5mm²
- Pumpa P2A / P 2x1,5mm²
- Pumpa P2B / P 2x1,5mm²
- Pumpa P3A / P 2x1,5mm²
- Pumpa P3B / P 2x1,5mm²
- Pumpa P4A / P 2x1,5mm²
- Pumpa P4B / P 2x1,5mm²

RELEJNI izlazi 230VAC/24VDC :

- 3p ventil M1 / LiYCY 4x1,5mm²
- 3p ventil M2 / LiYCY 4x1,5mm²
- 3p ventil M3 / LiYCY 4x1,5mm²
- 3p ventil M4 / LiYCY 4x1,5mm²
- 3p ventil M0 / LiYCY 4x1,5mm² - 7 KOM

Strujno-upravljačku shemu automatike upravljanja sustavom grijanja napraviti sukladno budućoj odabranoj opremi i u skladu s uputama proizvođača dizalica topline. Nakon puštanja u rad napraviti projekt izvedenog stanja ormara opreme strojarnice i automatike - RGH.

Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH	List broj:	18
				Datum:	01/2026



Strukovna odrednica / razina razrade: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GLAVNI PROJEKT	Naziv građevine : MODERNIZACIJA KOTLOVNICE ZTC	Naziv projektiranog dijela građevine : ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE	Zaj. oznaka projekta:	TD 008-26	
			Broj projekta :	IL-2/26-GP	Format: A4
Lokacija : SISAČKA 39 E, 10410 VELIKA GORICA k.č.br.5240 k.o.Velika Gorica	Investitor : ZRAKOPLOVNO-TEHNIČKI CENTAR d.d. OIB : 34378227174	Projektirao : U.O.I.E. IVAN LORDAN, OIB: 40397945376 IVAN LORDAN, mag.ing.el. E 2821	Crtež: JEDNOPOLNA SHEMA -RGH		List broj: 19
					Datum: 01/2026