

| | |
|---|--|
| INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o. OIB: 80334990436 Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir | |
| GRAĐEVINA: Rekonstrukcija – dogradnja ureda, izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice | |
| LOKACIJA: Osječka ulica 1a, Beli Manastir k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir | |

| | |
|---|---|
| RAZINA RAZRADE | GLAVNI PROJEKT |
| STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA | ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT |
| NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE | Projekt trafostanice |
| MAPA | III |
| ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA | GP/2023-07-13 |
| BROJ PROJEKTA | 38-23/1 |
| GLAVNI PROJEKTANT | Kamilo Mlinarević, s.s.ing.aedif Broj ovlaštenja: G 5313 |
| PROJEKTANT ELEKTROTEHNIČKOG DIJELA | Ratko Radaković, mag. ing. el. Broj ovlaštenja: E 2375 |
| DIREKTOR | Ratko Radaković, mag. ing. el. |
| DATUM | Zagreb, listopad 2023. |

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

MAPA 1

ARHITEKTONSKI PROJEKT

oznaka projekta: TD-31/2023-A

TD ING d.o.o. Darda

projektant: Branko Prišč, dipl.ing.arh., A1471

MAPA 2

GRAĐEVINSKI PROJEKT

DIO I: PROJEKT KONSTRUKCIJE U VISOKOGRADNJI

DIO II: PROJEKT MANIPULATIVNIH POVRŠINA I OBORINSKE ODVODNJE

oznaka projekta: GP/2023-07-13/K

Inženjersko projektni biro d.o.o., Osijek

projektant: Kamilo Mlinarević, s.s.ing.aedif., ovlaštenu inženjer građevinarstva br.G5313

MAPA 3

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKT TRAFOSTANICE

oznaka projekta: 38-23/1

STRATEGIS ENERGETIKA d.o.o, Zagreb

projektant: Ratko Radaković, mag.ing.el., ovlaštenu inženjer elektrotehnike br.: E2375

MAPA 4

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

oznaka projekta: 38-23/2

STRATEGIS ENERGETIKA d.o.o, Zagreb

projektant: Ratko Radaković, mag.ing.el., ovlaštenu inženjer elektrotehnike br.: E2375

SADRŽAJ

OPĆI DIO PROJEKTA

1. PRILOZI

- IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S POSEBNIM UVJETIMA, ODREDBAMA PROSTORNOG PLANA, POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA
- POSEBNI UVJETI I UVJETI PRIKLJUČENJA

TEHNIČKI DIO PROJEKTA

| | | |
|------|---|-----|
| 2. | TEHNIČKI OPIS | 1 |
| 2.1. | UVOD | 2 |
| 2.2. | SREDNJENAPONSKI PRIKLJUČAK 10(20) kV TRAFOSTANICE | 2 |
| 2.3. | TRANSFORMATORSKA STANICA 10(20) / 0,4 kV | 3 |
| 2.4. | NAPOMENA | 10 |
| 3. | PRORAČUNI | 11 |
| 3.1. | PRORAČUNI STRUJA KRATKOG SPOJA I IZBOR OPREME | 12 |
| 3.2. | PRORAČUN SPOJA SN RAZVOD - ENERGETSKI TRANSFORMATOR | 15 |
| 3.3. | PORAČUN SPOJA NN RAZVOD - ENERGETSKI TRANSFORMATOR | 15 |
| 3.4. | PRORAČUN HLAĐENJA TRANSFORMATORA | 16 |
| 3.5. | ANALIZA RAZINE BUKE U OKOLINI TRAFOSTANICE | 17 |
| 3.6. | PRORAČUN OTPORA UZEMLJENJA TRAFOSTANICE | 17 |
| 4. | PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE | 19 |
| 5. | POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA | 23 |
| 5.1. | TEHNIČKI UVJETI | 24 |
| 6. | PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU | 25 |
| 7. | PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA | 29 |
| 8. | PROCJENA VRIJEDNOSTI GRAĐENJA | 31 |
| 9. | NACRTI | 32 |
| | DISPOZICIJA OPREME U TRAFOSTANICI | E01 |
| | EL. INSTALACIJA RASVJETE I PRIKLJUČNICA TRAFOSTANICE | E02 |
| | SUSTAV UZEMLJENJA TRAFOSTANICE | E03 |
| | SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE TRAFOSTANICE | E04 |
| | JEDNOPOLNA SHEMA SREDNJENAPONSKOG RAZVODA TRAFOSTANICE | E05 |
| | JEDNOPOLNA SHEMA NN RAZVODA TRAFOSTANICE | E06 |

Strategis energetika d.o.o. za nadzor i projektiranje
OIB: 90247632598
Šestanovačka ulica 13, 10000 Zagreb
e-mail: strategis.energetika@gmail.com

BROJ PROJEKTA: 38-23/1
GRAĐEVINA: Rekonstrukcija – dogradnja ureda,
izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice
MJESTO I DATUM: Zagreb, listopad 2023. godine

OPĆI DIO PROJEKTA

1. PRILOZI

Na temelju članka 70 (stavak 1., točka 2) Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se:

IZJAVA

projektanta o usklađenosti glavnog projekta s posebnim uvjetima, odredbama prostornog plana, posebnih zakona i drugih propisa

| | |
|---------------------|---|
| GRAĐEVINA: | Rekonstrukcija – dogradnja ureda, izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice |
| INVESTITOR: | Starco Beli Manastir d.o.o. OIB: 80334990436 Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir |
| LOKACIJA GRAĐEVINE: | Osječka ulica 1a, Beli Manastir k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir |
| BROJ PROJEKTA: | 38-23/1 |
| RAZINA RAZRADE: | GLAVNI PROJEKT |
| PROJEKTANT: | <i>Ratko Radaković, mag. ing. el., Broj ovlaštenja: E 2375</i> |

Ovaj projekt je usklađen sa sljedećim posebnim uvjetima, odredbama prostornog plana, posebnih zakona i drugih propisa

Prostorni plan uređenja Grada Belog Manastira ("Službeni glasnik" Grada Belog Manastira broj 5/06., 7/07., 5/12., 3/21. i 5/21.-pročišćeni tekst)

Zakoni:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09 i 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19)
- Zakon o akreditaciji (NN 158/03, 75/09, 56/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)

Tehnički propisi:

- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)

Pravilnici:

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17, 39/19)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN 118/2019)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16, 88/19)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kablensku kanalizaciju (NN 114/10, 29/13)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (Sl. list, br. 13/78)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV (Sl. list, br. 65/88, 24/97)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN 105/10)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl. list br. 13/78)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Granska norma HEP-a N.033.01: Tehnički uvjeti za izbor i polaganje EE kabela nazivnog napona 1-35 kV

Norme:

Primjenjuju se zadnja izdanja hrvatskih normi na koje se upućuje u gore navedenim pravilnicima.

Projektant:
Ratko Radaković, mag. ing. el.

U Zagrebu, listopad 2023. godine



ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK
ŠETALIŠTE KARDINALA FRANJE ŠEPERA
1A
31000 OSIJEK
Telefon: 0800 300 408
Telefaks:
IBAN: HR3723900011500101780

JELSHOJ IMOVINA D.O.O.
STAKLENA 104
BATINA
31300 BELI MANASTIR

NAŠ BROJ I ZNAK: 4008001/3032/21DL

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

DATUM: 10.06.2021.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine JELSHOJ IMOVINA D.O.O., STAKLENA 104, BATINA, 31300 BELI MANASTIR, OIB. 09511845588 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES) broj 4008-70014601-10000057

Prihvata se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 27.05.2021. g. pod urudžbenim brojem 4008001/6288/21IM, za POGON ZA PROIZVODNJU POGONSKIH ELEMENATA (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

OSJEČKA ULICA 1, BELI MANASTIR, 31300 BELI MANASTIR, k.č.br. 2800/1, 2800/2; k.o. Beli Manastir

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: EES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: povećanje priključne snage, a na temelju idejnog rješenja Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Poslovna

Predviđiva godišnja potrošnja električne energije: 320.000,00 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, nalazi se postojeća elektroenergetska mreža, kao što je vidljivo u prilogu 2. ove EES. U prilogu 2. ucrtani su i planirani zahvati u elektroenergetskoj mreži vezano za priključenje Građevine.

Prigodom projektiranja Građevine potrebno je uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake navedene u „Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“, a za podzemne kabele uvažiti minimalnesigurnosne udaljenosti križanja i paralelnog vođenja kabela navedene u „Tehničkim uvjetima za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“.

U slučaju neizbježnog izmještanja distribucijskih nadzemnih i/ili podzemnih vodova, Podnositelj zahtjeva dužan je, za izvođenje radova izmještanja, sklopiti ugovor s HEP ODS-om koji će za navedeno izraditi svu potrebnu dokumentaciju i ishoditi dozvole. Navedena projektna dokumentacija i dozvole preduvjet su za izdavanje potvrde glavnog projekta Građevine.

Za sve izmjene trase planirane elektroenergetske mreže, Podnositelj zahtjeva treba zatražiti suglasnost HEP ODS-a.

Na mjestima izvođenja radova u blizini podzemnih elektroenergetskih vodova iskop treba obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi probnim iskopima u nazočnosti predstavnika HEP ODS-a.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 089434230 • IBAN HR532140909110077517 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 4683080751 • UPLAĆEN TEMLJINI KAPITAL 698.436.809,50 HRK •
• www.hep.hr •

Sve troškove izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja distribucijske mreže podminuje Podnositelj zahtjeva, a posao je dužan naručiti od HEP ODS-a. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ponudom/Ugovorom o priključenju.

Podnositelj zahtjeva u obvezi je izvršiti parcelaciju s ciljem izdvajanja iz svoje čestice i formiranja katastarske čestice minimalnih dimenzija 7 x 5 m za izgradnju susretnog postrojenja.

Parcelu za susretno postrojenje - novu TS 10(20)/0,4 kV Beli Manastir 36 formirati od kč.br. 2800/1 na mjestu koje načelno prikazano u prilogu 1.

Podnositelj zahtjeva dužan je osigurati na svojoj čestici koridor minimalne širine 1 m za izgradnju planirane distribucijske elektroenergetske mreže ili priključka čije osi koridora su uctane u prilogu 2.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

3.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 750,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 600,00 kW na OMM broj 0808007289

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 10 kV

Mjesto priključenja na mrežu: Priključno-mjerna dio 10 kV u novoj TS 10(20)/0,4 kV Beli Manastir 36 A

Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS1425 B. MANASTIR 36 / izvod: J7

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: Vodno polje =J7 (odlaz prema korisniku mreže).

Uređaj za odvajanje smješten je u: spojno polje =J5.

3.2. Obračunska mjerna mjesta

Popis obračunskih mjernih mjesta Građevine s tehničkim podacima nalazi se u Prilogu 1.

Mjesta mjerenja električne energije: MP u SN susretnom postrojenju.

Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP ODS-a.

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

U SN postrojenju Građevine mora postojati mogućnost odvajanja i uzemljenja kabela Građevine prema susretnom postrojenju HEP ODS-a.

Postrojenje i električna instalacija Građevine trebaju biti projektirani i izvedeni prema važećim zakonima, tehničkim propisima, normama i preporukama, Mrežnim pravilima i Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom te uvjetima iz ove EES.

Izvedba spoja Građevine na susretno postrojenje mora biti uskladena s tehničkim karakteristikama uređaja u susretnom postrojenju na kojeg se priključuje.

Postrojenje i električna instalacija Građevine moraju ispunjavati minimalne tehničke uvjete propisane Mrežnim pravilima, koji se odnose na: valni oblik napona, nesimetriju napona, pogonsko i zaštitno uzemljenje, razinu kratkog spoja, razinu izolacije, zaštitu od kvarova i smetnji, faktor snage i povratno djelovanje na mrežu.

Razina izolacije opreme u postrojenju i električnoj instalaciji Građevine mora biti dimenzionirana sukladno naponskoj razini na koju se priključuje. Ukoliko naponska razina na koju se postrojenje i električna instalacija Građevine priključuje iznosi 10 kV, razina izolacije opreme mora biti za naponsku razinu 20 kV.

Dimenzioniranje postrojenja i električne instalacije Građevine prema očekivanoj maksimalnoj struji trolnog kratkog spoja u mreži:

- na razini napona 10, 20, 30 i 35 kV: 16 kA

Sustav zaštite od indirektnog dodira mora biti izveden automatskim isklapanjem dozernih kvarova i uzemljenjem.

Uzemljivač Građevine treba biti projektiran na način da zadovolji sve propisane uvjete iz važećih pravilnika i normi uzimajući u obzir da će nultočka transformatora 10 kV u TS 110/35/10 kV biti uzemljena preko otpornika uz ograničenje struje jednofaznog kratkog spoja na 150 A.

U elektroenergetskoj mreži iz koje se napaja Građevina postoji brzi automatski ponovni uklop (APU) s beznaponskom pauzom 0,4 s.

Vrijednost faktora ukupnoga harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem postrojenja i instalacija Građevine može iznositi najviše:

- na razini napona 10 i 20 kV: 2,0%.

Navedene vrijednosti odnose se na 95% 10-minutnih prosjeka efektivnih vrijednosti napona za razdoblje od tjedan dana

Podnositelj zahtjeva dužan je zaštitu Građevine od kvarova uskladi s odgovarajućom zaštitom u distribucijskoj mreži, tako da

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU: NBS 088434230 • IBAN HR322340001110077557 PR/VEKONA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643951 • OIB 46330600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.428.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

kvarovi na njegovu postrojenju i električnoj instalaciji ne uzrokuju poremećaje u distribucijskoj mreži ili kod drugih korisnika mreže. Ukoliko podnositelj zahtjeva u svojoj instalaciji koristi vlastiti izvor napajanja koji se uključuje isključivo u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz mreže, dužan je projektirati i izvesti blokadu uklopa vlastitog izvora napajanja na mrežu.

Projektom Građevine, osim radova za koje se izdaje EES, mora biti obuhvaćeno i:

- elektroenergetski kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije;

Postrojenje i električna instalacija Građevine ne smije biti spojeno s postrojenjem i električnom instalacijom građevine drugog korisnika mreže (priključenih preko drugog obračunskog mjernog mjesta).

V. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je sklopio ugovor o priključenju s HEP ODS-om u kojim se uređuju uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja, te odnosi (prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

Obveza Podnositelja zahtjeva je s HEP ODS-om sklopiti ugovore za reguliranje imovinsko-pravnih odnosa na svojim nekretninama za izgradnju elektroenergetskih objekata nužnih za priključenje njegove građevine na mrežu.

VI. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

Na temelju ove EES, Građevina ne može biti priključena na mrežu HEP ODS-a.

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

- ishoditi potvrdu glavnog projekta (ako je propisano),
- sklopiti ugovor o korištenju mreže,
- dostaviti zahtjev za početak korištenja mreže.

Podnositelj zahtjeva dužan je, najmanje 30 dana prije priključenja, na propisanom obrascu, podnijeti Zahtjev za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

HEP ODS će ponuditi Ugovor o korištenju mreže ako su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj EES, i nakon što su ispunjene sve obveze po Ugovoru o priključenju.

Za početak korištenja mreže Podnositelj zahtjeva dužan je na propisanom obrascu podnijeti Zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije početka korištenja mreže Podnositelj zahtjeva treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem.

VII. OSTALI UVJETI

Rok važenja EES za složeni priključak jednak je roku važenja ugovora o priključenju.

Iznimno, ukoliko je EES sastavni dio lokacijske ili građevinske dozvole Građevine, rok važenja EES vezan je uz rok važenja lokacijske, odnosno građevinske dozvole.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434233 • IBAN HR33240091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643981 • OIB 48830690751 • UPLAĆEN TEMELJNE KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

VIII. UPUTA O PRAVNOM LJEKU

U slučaju neslaganja s uvjetima iz ove EES, Podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana od dana dostave ove EES izjaviti prigovor na rad HEP ODS-a Hrvatskoj energetskej regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb.

Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji
3. Jednopolna shema susretnog postrojenja

Direktor


Danijel Ilić, dipl.oec.

Dostavlja:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK
- Pismohrani

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 1
ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR532340091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1843991 • OIB 48830990751 • UPLAČEN TEMELJNE KAPITAL 899.438.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

| Šifra OMM | Naziv OMM | Kategorija korisnika mreže | Napon OMM (kV) | Priključna snaga - potrošnja (kW) | Dopušteni faktor snage - potrošnja | 1F/3F |
|------------|---------------------------|----------------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------|
| 0800000916 | STARCO (JELSHOJ IMOVINA) | Kupac | 10 kV | 750,00 | 0.95 - 1.00 | 3 |

EES 4008-70014601-100000057

Prilog 2 Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji



Slika 1 Mikrolokacija građevine na kartografskoj podlozi u odnosu na postojeću EEM- DOF



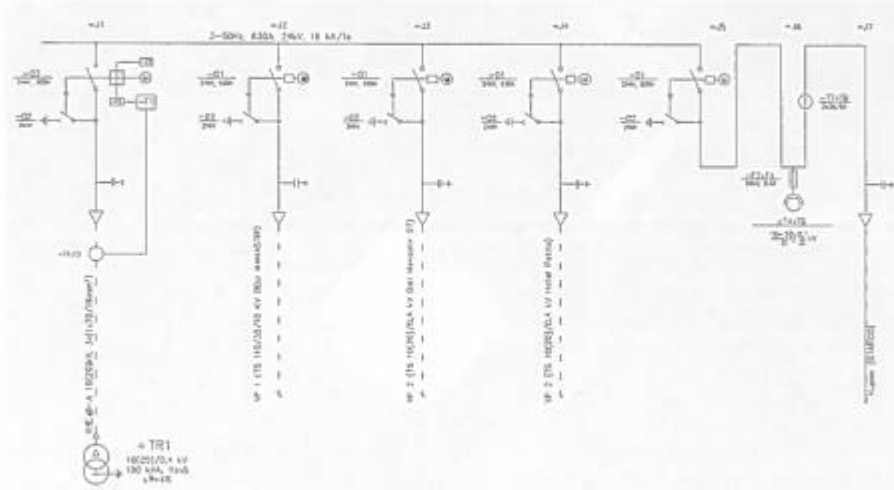
Slika 2 Priključak građevine na kartografskoj podlozi u odnosu na postojeću EEM-KAT

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434250 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

EES 4008-70014601-100000057

Prilog 3 Jednopolna shema susretnog postrojenja



ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600761 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •



ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK

Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži
Odjel za tehničku dokumentaciju
31000 Osijek, Šetališta kardinala F. Šepera 1a

TELEFON • 031/244-101 •
TELEFAKS • 031/213-103 •
POŠTA • 31000 • SERVIS
IBAN • HR2523900011400023895

Inženjersko projektni biro d.o.o.
Kapucinska 35
31 000 Osijek

NAŠ BROJ I ZNAK 400800104 - 6592KM

VAŠ BROJ I ZNAK 2158-16/19-23-0003

PREDMET Posebni uvjeti

DATUM 17.10.2023.

Poštovani,

temeljem Vašeg zahtjeva zaprimljenog 04.10.2023. godine i opisa i prikaza zahvata **IR/2023-07-13 „REKONSTRUKCIJA-DOGRADNJA UREDA, IZGRADNJA POGONA ZA SAČMARENJE I TRAFOSTANICE“**, (Investitor: STARCO BELI MANASTIR d.o.o., Osječka ulica 1a, Beli Manastir, OIB: 80334990436; Lokacija građevine: k.č.br. 3608 k.o. Beli Manastir) izrađenog od Inženjersko projektni biro d.o.o., Kapucinska 35, Osijek, OIB: 41498867495, dajemo naše posebne uvjete:

- Uvidom u dostavljeni prijedlog lokacije predmetne građevine utvrđeno je da se na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, prema raspoloživoj dokumentaciji, nalaze distribucijski elektroenergetski objekti vidljivi u prilogu koji će vam biti dostavljen na e-mail (kmlinarevic@ipb.com.hr) po ovjeri ovih posebnih uvjeta.
- Planirani zahvat u prostoru ugrožava ili dolazi u blizinu sa postojećim elektroenergetskim vodovima i objektima, a koji su u nadležnosti HEP-ODS d.o.o.
- Unutar granice obuhvata Građevine, nalaze se postojeći distribucijski elektroenergetski vodovi i objekti:
 - TS 10/0,4 kV B. Manastir 36
 - ZDV 10 kV TS 110/35/10 kV B. Manastir – B. Manastir
 - KDV 10 kV priključni za TS 10/0,4 kV B. Manastir 36
 - KDV 10 kV TS 10/0,4 kV B. Manastir 36 – TS 10/0,4 kV B. Manastir 26
 - KDV 10 kV TS 10/0,4 kV B. Manastir 36 – TS 10/0,4 kV B. Manastir Hotel Patria
 - KDV 10 kV TS 10/0,4 kV B. Manastir 27 – TS 10/0,4 kV B. Manastir 26
 - NN rasplet iz TS 10/0,4 kV B. Manastir 15
- Prilikom projektiranja Građevine potrebno je uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake koje propisuju „Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona do 1 kV“ (SL 51/73 i 11/80 i NN 24/97 i BIL 118/2003) i „Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV" (SL 65/88 i NN 24/97), članci 104. do 108., a za podzemne kabele minimalne sigurnosne udaljenosti križanja i paralelnog vođenja kabela navedene u „Tehničkim uvjetima za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“, „Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV" (NN 105/10) te „Pravila i mjere sigurnosti pri radu na električnim postrojenjima" (Bilten 496 od 12. kolovoza 2020.)

5. U slučaju neizbježnog izmještanja distribucijskih nadzemnih i/ili podzemnih vodova, Podnositelj zahtjeva dužan je, za izvođenje radova izmještanja, sklopiti Ugovor s HEP-ODS d.o.o. koji će za navedeno izraditi svu potrebnu dokumentaciju i ishoditi dozvole. Navedeni obostrano potpisani Ugovor je preduvjet za izdavanje potvrde glavnog projekta Građevine.
6. Investitor je dužan pisanim putem najmanje petnaest dana ranije obavijestiti HEP-ODS d.o.o. Elektroslavonija Osijek, Centar za terenske aktivnosti, TJ Beli Manastir, Kralja Zvonimira 69, 31300 Beli Manastir o početku radova, a izvođača i osobu odgovornu za građenje upoznati s činjenicama da se radovi ne mogu započeti bez naše nazočnosti, zbog stručnoga nadzora i zaštite elektroenergetskih vodova i života neposrednih izvođača radova.
7. Na mjestima izvođenja radova u blizini podzemnih elektroenergetskih vodova iskop treba obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi probnim iskopima. Prije zatrpavanja rova dužni ste pozvati predstavnika HEP-ODS d.o.o. Elektroslavonije Osijek, Centar za terenske aktivnosti, TJ Beli Manastir (tel. 031/790-832), kako bi se mjesto križanja pregledalo te utvrdila usklađenost sa gore navedenim pravilnikom te napravila zabilješka u građevinskom dnevniku.
8. Pri projektiranju treba obratiti pozornost na minimalne dopuštene razmake između elektroenergetskih kabela i ostalih komunalnih instalacija.
9. Troškove vezane za projektiranje i izvođenje premještanja postojeće elektroenergetske mreže, kao i troškove popravka kvarova na elektroenergetskim vodovima koji bi eventualno nastali pri izvođenju građevinskih radova, dužan je snositi investitor.
10. U skladu sa člankom 180. i 181. Mrežnih pravila distribucijskog sustava (NN 74/18 i 52/20), HEP ODS d.o.o. Elektroslavonija Osijek izdala je ove posebne uvjete radi osiguranja sigurnosti elektroenergetskih objekta, imovine i ljudi.
11. Investitor je dužan podnijeti zahtjev za potvrdu glavnog projekta HEP-ODS d.o.o. prije podnošenja zahtjeva za izdavanje građevinske dozvole sukladno člancima 64., 86. i 87. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).
12. Ovi posebni uvjeti za predmetni zahvat u prostoru vrijede 24 mjeseca od datuma izdavanja.

S poštovanjem

voditelj Službe za realizaciju
investicijskih projekata i pristup mreži

Co: - Odjel za tehničku dokumentaciju
- Centar za terenske aktivnosti
- TJ Beli Manastir


Dario Janjić, dipl.ing.el.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830660751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 698.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Strategis energetika d.o.o. za nadzor i projektiranje
OIB: 90247632598
Šestanovačka ulica 13, 10000 Zagreb
e-mail: strategis.energetika@gmail.com

BROJ PROJEKTA: 38-23/1
GRAĐEVINA: Rekonstrukcija – dogradnja ureda,
izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice
MJESTO I DATUM: Zagreb, listopad 2023. godine

TEHNIČKI DIO PROJEKTA

GRAĐEVINA: Rekonstrukcija – dogradnja ureda,
izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice

INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o.
OIB: 80334990436
Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir

LOKACIJA GRAĐEVINE: Osječka ulica 1a, Beli Manastir
k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir

BROJ PROJEKTA: 38-23/1

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. UVOD

Prema zahtjevu investitora na lokaciji Osječka ulica 1a, Beli Manastir, k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir predviđeno je projektiranje i izgradnja nove kabelaške transformatorske stanice TS 10(20)/0,4 kV, 2x1000 kVA sa SN kabelaškim priključkom.

Priključak na elektroenergetsku mrežu potrebno je izvesti sukladno uvjetima iz izdane elektroenergetske suglasnosti koja je dana u prilogu projekta.

Mjesto razgraničenja između podnositelja zahtjeva – investitora i HEP-ODS je u vodnom polju =J7 primarnog postrojenja koje isporučuje distributer i nije predmet ovog projekta.

Sami predmetni zahvat obuhvaća tri zasebne uporabne cjeline, od kojih se svaka zasebno može privesti namjeni, odnosno uporabljivati jer su konstrukcijski i funkcionalno neovisni od ostatka zahvata, dvije ostale uporabne cjeline i postojećeg objekta.

Prema predmetnom Glavnom projektu projektu su zasebne uporabne cjeline:

- Sačmara
- Ured
- Trafostanica

Neovisno o redoslijedu završetka, po samom završetku pojedine cjeline, ista nakon tehničkog pregleda može biti uporabljiva.

Nova transformatorska stanica graditi će se unutar građevinske parcele proizvodnog pogona na lokaciji Osječka ulica 1a, Beli Manastir, k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir na slobodnom prostoru.

Za građevinu nove trafostanice je odabrano montažno betonsko kućište tip kao DTS 12(24) kV, 630(1000) kVA proizvod Tehnobeton Zagorje. Odabrano kućište je za mogućnost proširenja u električnoj potrebi (povećanje snage i/ili priključenja obnovljivih izvora električne energije i dr.).

Za ove potrebe u kućištu trafostanice biti će instaliran energetski uljni transformator i NN razvod sa kompenzacijom jalove energije (uz mogućnosti dogradnje npr. SN i NN razvoda, te jednog transformatora, kompenzacije i dr.).

Predviđena/odabrana lokacija transformatorske stanice omogućava pristup radi posluživanja i održavanja kao i pristup transportnom vozilu radi potrebe zamjene opreme u slučaju potrebe.

2.2. SREDNJENAPONSKI PRIKLJUČAK 10(20) kV TRAFOSTANICE

Za potrebe srednjenaponskog priključka izgraditi će se priključni kabelaški vod 20 kV kabelom 3 XHE 49-A 3x150/25 mm² (kabelaški snop), od trafo/vodnog polja u SN postrojenju 20 kV u TS do nove TS 10(20)/0,4 kV, odnosno direktno do/na SN priključke energetskog transformatora u transformatorskoj stanici.

Polaganje SN kabela je predviđeno u rovu u zemlji, širine 0,4 m i dubine 0,8 m, u zelenoj površini i ispod prometnice u zaštitnoj cijevi na dubini 1,2 m. U objektu trafostanice kabel će biti položen u kabelaške kanale (ili kabelaške prostore) do priključaka na SN vodnim poljima.

Na dno kabelaškog rova treba postaviti sloj usitnjene ciste zemlje iz iskopa (ili pijesak) debljine 10 cm (kao posteljica za kabel). Na posteljicu kabel treba položiti vijugavo kako bi imali izvjesnu rezervu u dužini i da prilikom eventualnog slijeganja terena kabel ne bude opterećen na istezanje.

Na položeni kabel treba postaviti sloj usitnjene zemlje debljine najmanje 10 cm.

Prije zatrpavanja rova kabela i zaštitne cijevi treba izvršiti geodetsko snimanje trase.

Kabelski rov se dalje zatrpava (nakon prvog sloja usitnjene zemlje), tako da se prvo nabaca rastresita zemlja iz iskopa bez komada kamenja, betona, opeke i slično. Zatrpavanje treba obaviti u slojevima od 20 cm sa pažljivim nabijanjem i to osobito neposredno iznad kabela.

Cijelom trasom, cca 20 cm iznad kabela, postavljaju se plastični kabelski štitnici, a 30 cm ispod gornje ravnine rova postavlja se cijelom dužinom trase upozoravajuća plastična traka po kojoj treba biti ispisano velikim crnim slovima 'POZOR ENERGETSKI KABEL'.

Uz kabel će se položiti i traka uzemljenja sa spajanjem na uzemljenje trafostanica.

Kod polaganja i spajanja polumjer savijanja kabela ne smije biti manji od 600 mm (i za spojeve SN bloka i energetskog transformatora).

Na krajevima kabela izraditi odgovarajuće završetke - adaptere (kutni/ravni, utični kabelski završetci) za priključenje u trafo/vodno polje i na SN priključke transformatora, pridržavajući se uputa proizvođača kabela i kabelskog pribora. Električnu zaštitu kabela/ekran/ na završetku - adapteru kabela spojiti na uzemljenje trafostanica.

Prije puštanja u pogon (pod napon) potrebno je izvršiti ispitivanje kabela prema tehničkim propisima i odgovarajućim uputstvima proizvođača.

2.3. TRANSFORMATORSKA STANICA 10(20) / 0,4 kV

Trafostanica je smještena u montažnom betonskom kućištu u kojem se nalaze prostori za SN i NN razvode i trafo komore. Lokacija transformatorske stanice omogućava pristup radi posluživanja i održavanja kao i pristup transportnom vozilu radi brze zamjene elemenata u slučaju potrebe.

2.3.1. OSNOVNE TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

| | |
|--------------------------------------|---|
| Naziv: | DTS 10(20) / 0,4 kV |
| Tip stanice: | Tipska montažna betonska transformatorska stanica 10(20)/0,4 kV, kabelska izvedba, tip DTS 12(24), 630 (1000) kVA |
| Svrha projektirane građevine: | Napajanje pogona za proizvodnju pogonskih elemenata |
| SN priključak 20 kV: | 3x XHE 49-A 3x150/25 mm ² (kabelski snop) |
| Nazivna snaga: | 2x1000 kVA |
| Prijenosni odnos: | 10(20)/0,4kV (preklopivi transformatori) |
| Spoj: | Dyn 5 |
| Izvedba: | Uljni |
| Način priključka na 10(20) kV mrežu: | Kabelski |
| SN postrojenje: | Direktan SN kabelski priključak na transformator |
| NN oprema: | Niskonaponski sklopni blok u jednom limenom ormaru, s trafo poljima i NN odvodima |

2.3.2. SREDNJENAPONSKO POSTROJENJE

Srednjenaponsko postrojenje 10(20) kV za trafostanicu je kao tip SafeRing 12-24kV CCW. Ugrađeni modul opremljen je sa: izolirane sabirnice, vakuumski prekidač sa zemljospojnikom (s ručnim pogonom), nazivnog napona 24 kV, nazivne struje 630 A, nazivne prekidne moći 20 kA, elektroničkim samonapajajućim zaštitnim relejom (sa zaštitnim strujnim transformatorima ST za trafo 1000 kVA) i odvodnim izolatorima. Prekidač je opremljen naponskim okidačem (na koji će djelovati termoprotektor transformatora) i akuatorom na koji djeluje elektronički zaštitni relej.

Prekidačem i zemljospojnikom upravlja se pomoću poluga za posluživanje, a koje se standardno isporučuje uz sklopni blok. Mehanizam za upravljanje nalazi se izvan plinom punjenog prostora. Vakuumskim prekidačem upravlja se pomoću tipka, a napinjanje sklopne opruge izvodi se polugom za posluživanje (ručno).

2.3.3. ENERGETSKI TRANSFORMATOR

U novu transformatorsku stanicu predviđena je ugradnja uljnog transformatora (2 kom.9 snage 1000 kVA. Transformator ima izvedenu neutralnu točku na niskonaponskoj strani, a regulacija napona omogućena je u beznaponskom stanju, na strani višeg napona, ručno pomoću preklapke.

| | |
|--|-----------------------|
| Nazivna snaga transformatora: | 1000 kVA |
| Nazivni prijenosni odnos: | 10000-20000/400/230 V |
| Frekvencija: | 50 Hz |
| Spoj: | Dyn 5 |
| Napon kratkog spoja: | 6% |
| Opseg regulacije na strani višeg napona: | ±2,5; ±5% |

Transformator ima neutralnu točku izvedenu na strani nižeg napona na poseban provodni izolator. Neutralna točka je izolirana za puni pogonski napon i može se opteretiti nazivnom strujom.

Nadstrujna zaštita transformatora (preopterećenje, kratki spoj) predviđena je na SN i NN strani (prekidači i zaštitna oprema u postrojenjima SN i NN).

Nadtemperaturna zaštita transformatora predviđena je termoprotektorom (uronjen u cijevni džep u kotlu uljnog transformatora) koji preko releja/sklopnika isključuju zaštitne prekidače SN i NN.

Vrijeme isključenja zaštitnih uređaja mora biti kraće od vremena dopuštenog trajanja kratkog spoja.

Transformator je izrađen prema standardu HRN EN 60076. Građen je za rad u zatvorenom prostoru, uz najvišu dnevnu temperaturu okoline +40°C (srednja dnevna +30°C, a srednja godišnja temperatura +20°C) i nadmorsku visinu do 1000 m. Ovisno o različitim temperaturama okoline i dnevnom dijagramu opterećenja transformator se smiju opteretiti snagom većom od nazivne, a u skladu s uputama za opterećenje transformatora.

Kod trajnog rada pod nazivnim opterećenjem, nazivnim naponom i frekvencijom prosječni porast temperature namota mjerena otpornom metodom ne smije prijeći vrijednosti dozvoljene za određenu klasu izolacije korištenog materijala. (100°K za izolaciju klase F i 125°K za izolaciju klase H).

Transformator treba biti opremljen natpisnom pločom s potrebnim tehničkim podacima učvršćenim na vidljivom mjestu (prema otvoru vrata).

Transformator se smjesta u prostoriju za energetski transformator na NPU nosače transformatora. Hlađenje transformatora predviđeno je prirodnom cirkulacijom zraka. U tu svrhu predviđene su

žaluzine na vratima i bočnoj strani prostorije za energetske transformator (i otvorima ispod montažnog krova kućišta trafo stanice).

Ulazna vrata u prostoriju za energetske transformator, osiguravaju lagani pristup dijelovima transformatora koji se tijekom pogona kontroliraju.

2.3.4. NISKONAPONSKI RAZVOD TRAFOSTANICE

Oprema niskonaponskog razvoda smještena je u sklopni blok 0,4 kV u limenim ormarom (ukupnih dimenzija 3200 x 2000 x 400 mm) s 2 dovodna polja, 19 niskonaponskih odlaza i opremom zaštite, mjerenja i upravljanja pomoćnih strujnih krugova. Transformator je spojen s NN sklopnim blokom preko niskonaponskog prekidača nazivne struje 1600 A.

- **DOVOD**

Smješten je u gornjem dijelu niskonaponskog razvoda, a opremljen je niskonaponskim zaštitnim prekidačem (s nadstrujnim i termičkim okidačem), strujnim mjernim transformatorima, mjernim terminalom (analizator mreže) namijenjenim za mjerenje napona, struje, snage, energije, frekvencije i faktora snage, odvodnicima prenapona, te električnom opremom i instalacijom za zaštitu, rasvjetu i drugom instalacijom u trafostanici. U donjem dijelu ormara je predviđen prostor za smještaj sabirnice neutralnog vodica.

Kabelski vod za povezivanje transformatora i trafo polja niskonaponskog sklopnog bloka/niskonaponskog razvoda predviđen je fleksibilnim jednožilnim vodovima i to: 3x4x FG16R16 1 x 240mm², za fazne vodice i 3x FG16R16 1x240mm², za nulti vodič, komplet sa adapterima za priključak na trafo, odnosno spojnim priborom (tuljci, stopice), raychem cijevima (za izolirane spojeve) sa uводом i spajanjem na NN izvode transformatora i u trafo polju na dovodne priključke/sabirnice u NN razvodu / postrojenju.

- **ODVODI**

Smješteni su u donjem dijelu sklopnog bloka, a realizirani su tropskim isklonim izoliranim prugama vertikalne izvedbe koje su opremljene V stezaljkama, nazivne struje 400 A i 630 A. Predviđeno je 10 niskonaponskih izvoda, a potrebno je predviditi i rezervni prostor.

- **KOMPENZACIJA JALOVE SNAGE**

Nije predviđena kompenzacija jalove snage. Predviđena je i direktna kompenzacija jalove snage transformatora, trofaznim kondenzatorom 12,5 kVAr zaštićen VU osiguračem.

2.3.5. ZAŠTITA

Zaštita transformatora na SN strani djeluje na isklon vakumskog prekidača u transformatorskom polju. Na isklon vakuumskog prekidača djeluje samonapajajući elektronički relej za nadstrujnu zaštitu (preko posebnih strujnih transformatora) preko aktuatora I preko pomoćnih kontakata naponskog okidača kod daljinskog isklopa (trafo prekidača SN i NN). Vrijeme isklopa (od trenutka prolaska struje prekoračenja) ovisi o veličini prekoračenja (prema strujno-vremenskoj karakteristici).

Napajanje zaštitnog releja vrsi se dakle preko posebnih strujnih transformatora obuhvatnog tipa ugrađenih na SN kabelima u kabelskom prostoru transformatorskog polja SN sklopnog bloka. Obuhvatni strujni transformatori se montiraju na jednožilne 20 kV energetske kabele 3x XHE 49-A (1x150/25 mm²).

U slučaju kratkog spoja i preopterećenja za zaštitu energetskog transformatora na NN strani predviđen je niskonaponski prekidač sa nadstrujnim i termičkim okidačem (u niskonaponskom sklopnom bloku/razvodu).

Za zaštitu od unutarnjih kvarova transformatora biti će izvedena je termička zaštita preko termoprotektora ugrađenog u kotlu transformatora, koji djeluje na isklon prekidača u transformatorskom polju na SN i NN strani (preko releja/sklopnika).

• ZAŠTITA VODOVA

Niskonaponski odvodi zaštićeni su od kratkog spoja visokoučinskim osiguračima (u trolnim rastavnim prugama vertikalne izvedbe koje su opremljene V stezaljkama). Pomoćni strujni krugovi zaštićeni su od kratkog spoja osiguračima/zaštitnim prekidačima.

Za zaštitu ostale električne instalacije u TS (rasvjeta, utičnica, pomoćne strujne krugove zaštite, mjerenja, kompenzacije i dr.), predviđeni su automatski zaštitni prekidači (kao osigurači).

Isključenje kompletnog napajanja u slučaju nužde (požara) predviđeno je tipkalom u crvenom kućištu sa staklenim poklopcem, smješteno kod ulaznih vrata TS. Tipkalo treba postaviti na poziciji da budu lako uočljiva i dostupna dežurnom osoblju i djelatnicima vatrogasne službe.

2.3.6. MJERENJE I UPRAVLJANJE

Karakteristični podaci transformatora na niskonaponskoj strani mjere se mjernim terminalom (analizator mreže) posebne izvedbe koji zamjenjuje pokazne mjerne instrumente preko mjernih transformatora.

Mjerni terminal, osim mjerenja efektivnih vrijednosti struje i napona imaju i dodatne mogućnosti mjerenja snage, energije, faktora snage, frekvencije i dr., te po zahtjevu omogućuju daljinski prijenos i memoriranje svih mjerenih veličina. Mjerene veličine prikazuju se na LED displayu.

Upravljanje svim aparatima SN i NN sklopnih blokova izvodi se ručno s poslužne ploče. Pri tome su ispunjeni uvjeti sigurnosti manipulacije kao i blokade koje onemogućavaju krivu manipulaciju. Svi elementi koji su predmet bliskog i čestog dodira izolirani su i zaštićeni tako da je postignuta maksimalna zaštita od direktnog dodira.

Na prednjoj ploči polja vidljivo je stanje uklopljenosti sklopnih aparata, a također je označen i smjer okretanja uklopno/isklopne ručice. Upravljanje svim aparatima vrši se jednom uklopnom ručicom.

Pogonski mehanizam standardno je u izvedbi s ručnim napinjanjem sklopne opruge, koji u kombinaciji s okidačima za daljinski uklop / isklon omogućuje daljinsko upravljanje prekidačem u transformatorskom polju kao i rastavnim sklopkom u vodnom polju.

SN sklopno postrojenje standardno je opremljeno posebnim tipkalom za nužni isklon SN prekidača u transformatorskom polju. Tipkalo je ugrađeno na prednjoj strani SN sklopnog bloka.

Daljinski isklon prekidača omogućen je dovođenjem vanjskog signala nazivnog napona 230 V, 50 Hz na isklonni svitak.

Isti postupak upravljanja je i u NN razvodu, dakle ručno posluživanje na zaštitnim prekidačima kao i ručno uključivanje/isključivanje osiguračkim rastavnim sklopkama/prugama.

2.3.8. SUSTAV UZEMLJENJA

Uzemljenje se izvodi kao združeno zaštitno i radno uzemljenje.

Unutar transformatorske stanice izvedena je zaštita od indirektnog napona dodira izjednačenjem potencijala, tj. spajanjem svih metalnih dijelova postrojenja (koji u normalnom pogonu nisu pod naponom) na zaštitno uzemljenje.

Zaštitno uzemljenje izvodi se spajanjem sabirnog voda uzemljenja unutar kućišta transformatorske stanice i trakastog uzemljivača oko građevine TS. Na sabirni vod unutarnjeg uzemljenja na više mjesta spaja se i galvanski povezana armatura armirano-betonskih konstrukcijskih elemenata kućišta transformatorske stanice. Sa sabirnog voda unutarnjeg uzemljenja izvode se i odcijepi za uzemljenje svih metalnih konstrukcija, kućišta energetskog transformatora i sklopnih blokova s ugrađenom elektroopremom. Sva metalna kućišta elektroopreme povezuju se preko predviđenih vijaka na zaštitno uzemljenje.

Osim toga na sustav uzemljenja potrebno je spojiti i sljedeće elemente:

- nultu točku i kućište energetskog transformatora
- noževe za uzemljenje u SN sklopnom bloku
- sekundarne strujne krugove mjernih transformatora
- odvodnike prenapona
- sve kableske glave (metalni dijelovi)
- zaštitne plašteve kabela i ekrane energetskih kabela
- armaturu armirano-betonske konstrukcije trafostanice
- sve metalne dijelove konstrukcije, nosaca (vrata, otvora), okvira i pokrovnih metalnih ploča
- krila vrata transformatorske stanice premostiti fleksibilnom bakrenom pletenicom 16 mm²

Povezanost metalnih masa potrebno je provjeriti mjerenjem i potvrditi odgovarajućim atestom.

Vanjski uzemljivač izvodi se čeličnom pocinčanom trakom 25x4 mm u obliku dva prstena. Traku treba položiti oko transformatorske stanice na dubinu 0,7 m i to sječimice. Udaljenost prvog prstena trake od temelja TS treba iznositi 0,7 m. Drugi prsten uzemljenja predviđen je polaganjem trake na razmaku 1,0 m od prvog prstena i na dubinu 1,0 m.

Vanjski prsteni uzemljenja spajaju se međusobno i na sabirni vod unutarnjeg uzemljenja također trakom i putem dva rastavna mjerna spoja. Uvođenje Fe/Zn trake u transformatorsku stanicu predviđeno je pomoću već ugrađena dva mjesta s Fe/Zn trakom u temeljnom dijelu.

Ukoliko se u blizini transformatorske stanice nalaze i drugi uzemljivači koji mogu utjecati na smanjenje ukupnog otpora, potrebno ih je spojiti sa uzemljivačem transformatorske stanice.

Sva eventualna križanja traka uzemljivača s ostalim instalacijama treba izvesti u skladu s tehničkim propisima.

Nakon izvedbe sustava uzemljenja potrebno je izvršiti kontrolna mjerenja i po potrebi izvršiti odgovarajuću korekciju uzemljivača.

U slučaju potrebe za manjim otporom rasprostiranja ili kod veće vrijednosti specifičnog otpora tla, uzemljivač treba izvesti dodavanjem krakova dužine 10 m međusobno usmjerenih na suprotne strane, ali tako da kut između dva susjedna ne bude manji od 60°.

Trasu uzemljivača transformatorske stanice potrebno je geodetski snimiti, a dobivenu tehničku dokumentaciju potrebno je pohraniti na propisani način.

Pri izradi instalacije uzemljenja naročitu pažnju obratiti na međusobne spojeve trake kao i spojeve na ostale metalne mase koji moraju biti zaštićeni protiv korozije i ostvarivati trajnu mehaničku i galvansku vezu.

2.3.9. ELEKTRIČNE INSTALACIJE RASVJETE I SERVISNIH PRIKLJUČNICA TRAFOSTANICE

Električna instalacija rasvjete predviđena je vodovima tipa NYY-J, presjeka 3x1,5 mm², a za priključnice vodovima tipa NYY-J, presjeka 3x2,5 mm². Vodove treba polagati na odstoje obujmice.

Za rasvjetu predviđene su svjetiljke s LED izvorima svjetlosti snage 15 W u izvedbi IP65 (oblika i dimenzija kao fluo svjetiljke 1x36). Po jedna svjetiljka predviđena je u transformatorskim komorama i dvije svjetiljke u prostoru SN i NN razvoda. Rasvjeta se uključuje prekidačima u svako prostori kod vrata. Osim opće rasvjete predviđena je sigurnosna rasvjeta LED svjetiljkama snage 9 W u izvedbi IP65.

Jednofazne priključnice sa zaštitnim kontaktom IP65 predviđene su na zidovima kod vrata u svakoj prostoriji (trafo komore i SN/NN razvoda).

Priključak instalacije rasvjete i priključnica predviđen je prije niskonaponskog prekidača, odnosno u dovodu od transformatora do rastavnog mjesta.

Za zaštitu električne instalacije rasvjete i utičnica (zaštitni prekidači/osigurači).

2.3.10. ISPITIVANJE I PUŠTANJE U POGON

Pod ovim aktivnostima podrazumijeva se sljedeće:

- ispitivanje i kontrola prilikom preuzimanja gotove opreme,
- ispitivanje i kontrola tijekom izgradnje,
- ispitivanje i kontrola prije puštanja u pogon.

Posebna specifikacija ispitivanja i kontrole, koja će se primijeniti u izradi transformatorske stanice je predmet posebnog Programa kontrole i osiguranja kvalitete. Prema listi koja je tamo definirana izdaju se certifikati provedenih ispitivanja i oni postaju sastavni dio dokumentacije transformatorske stanice u pogonu.

Nakon izgradnje trafostanice, a prije puštanja u pogon, potrebno je obaviti sljedeća ispitivanja i mjerenja i o njima izdati izvješća:

- a) Izvješće o funkcionalnom ispitivanju zaštite transformatora prema HRN HD 637 S1
- b) Izvješće o funkcionalnom ispitivanju električne opreme i dijelova postrojenja prema HRN HD 637 S1
- c) Izvješće o mjerenju otpora združenog pogonskog i zaštitnog uzemljenja prema HRN HD 637 S1
- d) Izvješće o ispitivanju dielektrične čvrstoće trafo ulja i izolacije namota
- e) Ispitivanje plasta SN kabela za vezu: energetski transformator - transformatorske polje (prema granskoj normi HEP Distribucija d.o.o. N.033.01 klasifikacijskog broja 4.37/03, "Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV" i izmjene i dopune, Bilten br. 130).
- f) Ispitivanje brizganog plašta kabela koji ima posebnu funkciju prema HRN OEC 60229:2001
- g) Snimak uzemljivača transformatorske stanice prema Pravilniku o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V (Sl. list br. 4/74 i 13/78).

Nakon izvršenih svih propisanih kontrola, mjerenja, ispitivanja i izdavanja potrebnih dokumenata, može se sazvati tehnički pregled. Transformatorska stanica se može pustiti u pogon nakon uspješno obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole.

2.3.11. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA TRAFOSTANICE

Projektirani vijek trajanja građevine je 50 godina.

Održavanje transformatorske stanice odnosi se na održavanje svih elemenata ugrađenih u trafostanici (transformator, sklopni SN i NN blokovi) i treba ga planski provoditi kako bi se osigurala kvaliteta i ispravnost ugrađenih elemenata.

Da bi postrojenje ispravno i kvalitetno radilo Investitor je dužan izraditi i provoditi program održavanja. Prilikom izrade programa održavanja treba poštovati uputstva proizvođača opreme te zahtjeve tehničkih propisa i normi glede sigurnosti (zaštite) na radu, periodičnosti i opsega pregleda, servisa, ispitivanja i kontrolnih mjerenja.

Pod održavanjem elektroenergetskog postrojenja i električne opreme trafostanice podrazumijevaju se odgovarajuće radnje kojima se postiže sigurnost, pouzdanost i pravilno funkcioniranje trafostanice, te tijekom trajanja građevine očuvanje tehničkih svojstava ugrađene opreme i ispunjavanje zahtjeva

određenih projektom građevine i Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN 105/2010).

Održavanje elektroenergetskog postrojenja i električne opreme obuhvaća:

- redovite preglede (koji su pretežno preventivni, planiraju se i periodično ponavljaju)
- izvanredne preglede (nakon izvanrednog događaja ili po zahtjevu nadležnog inspekcijskog tijela)
- izvođenje radova kojima se elektroenergetsko postrojenje zadržava ili vraća u stanje određeno projektom, pravilnikom, odnosno propisom u skladu s kojim je elektroenergetsko postrojenje izvedeno.

Redoviti periodični pregledi obuhvaćaju preglede, mjerenja i ispitivanja.

Pregledima se obuhvaćaju vizualni pregledi, provjere i kontrole koje imaju za cilj da se prikupe podaci o postrojenju i da se pravovremeno otkriju i ustanove nepravilnosti koje treba otkloniti i time spriječiti pojavu kvarova.

Najveća pažnja treba biti posvećena pravovremenoj kontroli razine ulja u transformatoru kako ne bi došlo do unutarnjih kvarova i prekomjernog zagrijavanja transformatora.

Također je potrebno kontrolirati razinu plina SF6 koji služi za gašenje električnog luka u SN sklopnom bloku.

Kontrolna mjerenja obuhvaćaju mjerenja i ispitivanja koja se izvode na pojedinim dijelovima postrojenja i uređajima u određenim vremenskim razmacima.

Izvanredni pregledi odnosno mjerenja i ispitivanja provode se nakon svake promjene na elektroenergetskom postrojenju, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva elektroenergetskog postrojenja ili električne opreme ili izaziva sumnju u uporabljivost elektroenergetskog postrojenja ili električne opreme te po zahtjevu nadležnog inspekcijskog tijela.

Pri održavanju elektroenergetskog postrojenja i zamjeni električne opreme dopušteno je ugrađivati samo električnu opremu, odnosno proizvode za elektroenergetska postrojenja koji ispunjavaju uvjete određene projektom građevine, odnosno koji imaju povoljnija svojstva.

Dopuštena je uporaba samo one električne opreme za koje izdana isprava o sukladnosti i oznaka sukladnosti prema posebnom propisu.

Provedeni pregledi, ispitivanja i mjerenja, kao i obavljeni radovi održavanja elektroenergetskog postrojenja dokumentiraju se zapisnicima koje je dužan trajno čuvati vlasnik građevine.

Preglede i ispitivanje elektroenergetskih postrojenja provode ovlaštene pravne ili fizičke osobe umjerenim ispitnim instrumentima, sto trebaju dokazati odgovarajućim potvrdama i uvjerenjima.

Natpisi i upozorenja:

Na ulaznim vratima u SN postrojenje i NN postrojenje ispisati naziv i broj transformatorske stanice, a na svim vratima postaviti tablicu upozorenja.

Srednjenaponski izvodi su označeni rednim brojevima i nazivima.

Na izvodima srednjeg i niskog napona su postavljeni oznake vodiča, naziv izvoda, a na NN i najveću dozvoljenu nazivnu struju osigurača. Ti natpisi su fiksni i lako uočljivi.

Na uočljivom mjestu u razvodu SN i NN je postavljeno:

- jednopolna shema postrojenja,
- tablica s pet pravila za siguran rad,
- upute za pružanje prve pomoći,
- oznaku primjene zaštite od dodirnog napona.

2.4. NAPOMENA

Kod razrade rješenja u projektu korišteni su važeći tehnički propisi i pravila.

Sve radove izvesti stručnom radnom snagom uz primjenu pravila zaštite na radu i korištenje zaštitnog pribora i opreme u skladu s važećim tehničkim propisima uz korištenje opreme prema standardima.

Izvođači radova dužni su, prije početka radova, proučiti tehničku dokumentaciju, te za eventualne dopune i izmjene projektom danih rješenja zatražiti suglasnost projektanta i nadzornog inženjera.

Tijekom izvođenja radova na elektroinstalaciji potrebno je koordinirati radove s izvođačima ostalih radova na građevini.

Za sve ugrađene električne uređaje jake i slabe struje, izvođač je dužan dostaviti atest o ispravnosti i prilagođenosti standardima istih.

Nakon završetka radova izvođač je dužan obaviti propisana ispitivanja i mjerenja te o svakome izdati protokole i ispitne listove. Također je dužan uraditi projekt izvedenog stanja u tri primjerka i uručiti Investitoru za daljnje korištenje.

Korisnik je nakon preuzimanja građevine i pripadnih instalacija, dužan odrediti odgovornu stručnu osobu koja će dalje brinuti za ispravnost, funkcionalnost, sigurnost i održavanje instalacija i uređaja.

Eventualno iscureno ulje iz transformatora prihvaća se i sakuplja u dio temeljne kade koji je pregrađen armiranobetonskim zidom visine 30 cm (ispod prostora trafokomora) i ima volumen od 1.40 m³ (trafo 1000 kVA ima cca 900 l ili 0,9 m³ ulja). Cijela temeljna kada građevine trafostanice izvedena je vodonepropusnim armiranim betonom. Ulje se dalje zbrinjava u nadležnoj stanici za zbrinjavanje opasnog i štetnog otpada.

Drugog štetnog i opasnog otpada nema.

Elektrotehnička instalacija elektroničke komunikacije nije predviđena u građevini trafostanice. EKI infrastrukture (mreže) nadležnih infrastrukturnih operatera na lokaciji trafostanice nema (prema izjavama operatera i provjerom na lokaciji).

Projektant:
Ratko Radaković, mag. ing. el.

U Zagrebu, listopad 2023. godine.

GRAĐEVINA: Rekonstrukcija – dogradnja ureda,
izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice

INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o.
OIB: 80334990436
Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir

LOKACIJA GRAĐEVINE: Osječka ulica 1a, Beli Manastir
k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir

BROJ PROJEKTA: 38-23/1

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

3. PRORAČUNI

3.1. PRORAČUNI STRUJA KRATKOG SPOJA I IZBOR OPREME

a) Oprema na srednjem naponu

Sva električna oprema na srednjem naponu ugrađena u transformatorsku stanicu treba udovoljavati kriteriju 16 kV (555 MVA).

Sklopni blokovi za 12 kV proizvodnje ispitani su i atestirani na 20 kA. Budući da je određena vrijednost struje kratkog spoja u mreži 24(12) kV, 16 kA, zaključak je da oprema sredjenaponskog sklopnog bloka zadovoljava.

b) Oprema na niskom naponu

Parametri kratkog spoja na 0,4 kV strani:

Nadomjesni otpor SN mreže:

$$Z_m = \frac{1,1 \cdot U^2}{P_k''}$$
$$Z_m = \frac{1,1 \cdot 20^2}{555} \Omega$$
$$Z_m = 0,793 \Omega$$

Ovaj otpor treba reducirati na 0,4 kV stranu:

$$Z_{0,4} = Z_m \cdot \left(\frac{U_1}{U_2}\right)^2$$
$$Z_{0,4} = 0,793 \cdot \left(\frac{0,4}{20}\right)^2 \Omega$$
$$Z_{0,4} = 0,00032 \Omega$$

Nadomjesni otpor transformatora nazivne snage 1000 kVA:

$$Z_T = \frac{u_k \cdot U^2}{100 \cdot S_n}$$
$$Z_T = \frac{6 \cdot 0,4^2}{100 \cdot 1} \Omega$$
$$Z_T = 0,0096 \Omega$$

Ukupni otpor:

$$Z = Z_{0,4} + Z_T$$

$$Z = 0,00032 + 0,0096 \Omega$$

$$Z = 0,01 \Omega$$

Početna struja trolnog kratkog spoja na sabirnicama 0,4 kV iznosi:

$$I_k'' = \frac{1,1 \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z}$$

$$I_k'' = \frac{1,1 \cdot 0,4}{\sqrt{3} \cdot 0,01} \text{ kA}$$

$$I_k'' = 25,4 \text{ kA}$$

Udarana struja kratkog spoja:

$$I_u = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_k''$$

$$I_u = 1,5 \cdot \sqrt{2} \cdot 25,4 \text{ kA}$$

$$I_u = 53,89 \text{ kA}$$

Trajna struja kratkog spoja iznosi:

$$I_k = \mu \cdot I_k''$$

$$I_k = 0,8 \cdot 25,4 \text{ kA}$$

$$I_k = 20,32 \text{ kA}$$

Efektivna vrijednost struje kratkog spoja koja je mjerodavna za termička naprezanja u kratkom spoju iznosi:

$$\frac{I_k''}{I_k} = \frac{25,4}{20,32}$$

$$\frac{I_k''}{I_k} = 1,25$$

$$\kappa = 1,5$$

$$m = 0$$

$$T_k = 1 \text{ s}$$

$$n = 0,91$$

$$I_{ef} = I_k'' \cdot \sqrt{m + n}$$

$$I_{ef} = 25,4 \cdot \sqrt{0 + 0,91} \text{ kA}$$

$$I_{ef} = 24,23 \text{ kA}$$

Na niskonaponskoj strani energetskog transformatora (400 V) za nazivne snage do 1000 kVA, može se pojaviti struja kratkog spoja efektivne vrijednosti do 24,23 kA.

Prema navedenoj vrijednosti struje kratkog spoja izvršen je i izbor električne opreme.

Udarna struja kratkog spoja u 0,4 kV mreži iznosi 52,89 kA. Niskonaponski sklopni blokovi su deklarirani i atestirani za termičke struje kratkog spoja od 25 kA i udarne struje kratkog spoja od 55 kA.

ZAKLJUČAK:

Budući da je glavna električna oprema (SN i NN sklopni blokovi) ispitana i atestirana u skladu s važećim IEC standardima (IEC 60439 za NN sklopne blokove i IEC 60298 za SN sklopne blokove), a i da energetski transformator zadovoljava zahtjeve standarda IEC 60076, to se može zaključiti da su navedeni tehnički parametri time i verificirani.

3.2. PRORAČUN SPOJA SN RAZVOD - ENERGETSKI TRANSFORMATOR

Nazivna struja transformatora snage 1000 kVA na 20 kV iznosi 28,9 A, tako da odabrani kabel 3x XHE 49-A 1x70/25 mm² dopuštenog strujnog opterećenja od čak 211 A sigurno zadovoljava.

Presjek spojnog kabela između SN razvoda i energetskog transformatora potrebno je kontrolirati s obzirom na termička naprezanja u kratkom spoju:

- kabel 3x XHE 49-A 1x70/25 mm²
- ukupno isklonno vrijeme (relej + prekidač) u slučaju kratkog spoja: $t = 0,075s$
- uz radnu temperaturu XHE kabela 90 °C i graničnu temperaturu 250 °C faktor C1 za određivanje dovoljne termičke čvrstoće je: $C1 = 10,9$

$$I_k = I_{ef} = 16 \text{ kA}$$

$$A_{\min} = C1 \cdot I_{ef} \cdot \sqrt{t} \text{ mm}^2$$

$$A_{\min} = 10,9 \cdot 16 \cdot \sqrt{0,1} \text{ mm}^2$$

$$A_{\min} = 55 \text{ mm}^2$$

Minimalno potreban presjek spojnog kabela dobiven je uz pretpostavku da je $I_{ef} = 16 \text{ kA}$, tj. da je efektivna vrijednost struje kratkog spoja jednaka početnoj vrijednosti izmjenične struje kratkog spoja. Iz dobivenog proračuna je očito da odabrani kabel zadovoljava s obzirom na termička naprezanja u kratkom spoju.

3.3. PORAČUN SPOJA NN RAZVOD - ENERGETSKI TRANSFORMATOR

Nazivnu struju transformatora 1000 kVA na NN strani iznosi:

$$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{1000}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 1443 \text{ A}$$

Za priključak se koriste jednožilni kabeli tipa FG16R16 nazivnog presjeka 240 mm² (dopuštenog strujnog opterećenja od 490 A), i to 4 kabela po svakoj fazi, te 3 jednožilna kabela za neutralni vodič. Uz faktor redukcije 0,8 za temperaturu okoline 35-40 °C, trajna struja ovog priključka iznosi:

$$I = 4 \times 490 \times 0,8 = 1568 \text{ A}$$

Prema podacima proizvođača, struja kratkog spoja koju podnosi odabrani kabel nazivnog presjeka 240 mm² u trajanju od 1 s, uz početnu temperaturu od 90 °C iznosi 27,4 kA. Uzevši u obzir 5 vodiča po fazi i faktor polaganja 0,8, ukupna dopuštena struja kratkog spoja za 4 vodiča po fazi uz faktor polaganja 0,88 iznosi:

$$I_{dop} = 4 \cdot 27,3 \cdot 0,8 = 87,1 \text{ kA}$$

Budući da je to znatno više od mogućih 24,23 kA, odnosno 25 kA prema granskoj normi T012.01, odabrani spoj transformator - NN sklopni blok zadovoljava.

3.4. PRORAČUN HLAĐENJA TRANSFORMATORA

Predviđeno je hlađenje transformatora prirodnom cirkulacijom hladnog i zagrijanog zraka kroz ventilacijske otvore s nepomičnim žaluzinama na vratima te između zidova i krova.

Prilikom proračuna kao ulazni otvori uzimaju se u obzir donji otvori sa žaluzinama i zaštitnom mrežom na bočnom zidu transformatorske komore i na aluminijskim vratima transformatorske komore.

Izlazni otvori su gornji otvori s žaluzinama i zaštitnom mrežom na ulaznim vratima i izlazni otvori sa zaštitnim mrežama ispod stropa transformatorske komore.

Proračun će se izvršiti uz pretpostavku da je maksimalna temperatura okoline u komori 40 °C, temperatura vanjskog zraka 20 °C.

Gubici se računaju za transformator snage 1000 kVA te deklarirani podaci proizvođača transformatora o gubicima iznose:

| | |
|------------------------------|--|
| - gubici praznog hoda | $P_0 = 1800 \text{ W}$ |
| - <u>gubici zbog tereta</u> | <u>$P_t = 9900 \text{ W}$</u> |
| Ukupni gubici transformatora | $P_g = 11700 \text{ W}$ |

$P_{uk} = 12870 \text{ W}$ (uvećano za 10%, IEC standard)

Površina ulaznog otvora za zrak (donja žaluzina) računa se prema izrazu:

$$S_1 = 4.25 \cdot P_{uk}^2 \cdot \sqrt{(R/(h \cdot T^3))} = 4.25 \cdot 12.37 \cdot \sqrt{\frac{5}{0.8 \cdot 20^3}} = 1.53 \text{ m}^2$$

$$S_1 = 1.53 \text{ m}^2$$

gdje je:

S_1 - površina otvora kroz koji zrak ulazi (m^2)

P_{uk} - ukupni gubici transformatora (kW)

h - visinska razlika izlaznog sredine transformatorskog kotla i otvora za izlaz zraka (0.8 m)

T - razlika temperature između maksimalne temp. okoline i temp. zraka (20 K)

R - koeficijent otpora strujanja zraka (iznosi 5)

Potrebna površina izlaznog otvora mora biti:

$$S_2 = 1.1 \cdot S_1 = 1.1 \cdot 1.53 = 1.683 \text{ m}^2$$

$$S_2 = 1.683 \text{ m}^2$$

Zbog mreže žaluzina sve se vrijednosti povećavaju za 10% iznose:

$$S_1 = 1.68 \text{ m}^2$$

$$S_2 = 1.85 \text{ m}^2$$

Stvarno izvedene površine otvora transformatorske stanice (prema građevnom projektu) iznose:

$$S_{1_IZVEDENO} = 1.94 \text{ m}^2$$

$$S_{2_IZVEDENO} = 2.22 \text{ m}^2$$

Iz proračuna je vidljivo da su otvori za hlađenje transformatora nazivne snage 1000 kVA veći od računskih, tako da se može zaključiti da su stvoreni uvjeti za prirodno hlađenje transformatora. Za trafo komore predviđeno je i prisilno hlađenje preko termo sondi u namotima transformatora.

3.5. ANALIZA RAZINE BUKE U OKOLINI TRAFOSTANICE

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredinama u kojima ljudi rade i borave, (NN br. 37/91) najviše dopuštene razine za noćni period te za namjenu vanjskog prostora su:

| | |
|-------|---|
| 40 dB | bolničke zone, oporavilišta, zone odmora i rekreacije, kulturno-povijesni lokaliteti i veliki parkovi, |
| 45 dB | stambeno gradska područja, ostala naselja, turističke zone, kampovi i zone odgojno-obrazovnih institucija, znanstveno-istraživački instituti, |
| 50 dB | poslovno stambena zona s objektima javne namjene, dječja igrališta, zone duž autoputa i glavnih gradskih prometnica, |

- sve ostale zone bez stanova - na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči.

Prema zahtjevu granske norme HEP N012.01/92 najviša dopuštena razina buke iznosi **35 dB** na 3,5 m udaljenosti od transformatorske stanice. Pri tome je jasno da je najveća razina buke na strani gdje su smješteni otvori za hlađenje.

Glede zaštite od prenošenja buke i vibracija na okolni prostor transformatorske stanice, a na temelju poznavanja karakteristika materijala od kojih je izrađeno kućište, vrste i karakteristika ugrađene opreme te mjesta ugradnje transformatorske stanice koja je kao takva predviđena ponajprije za ugradnju u vanjske prostore uz prometnice s vozilima koja su izvor buke, to ne treba poduzimati dodatne mjere u cilju smanjenja razine buke u okolišu transformatorske stanice jer je razina buke koju transformatorska stanica emitira u okolni prostor unutar dopuštenih granica utvrđenih Zakonom o zaštiti od buke (NN br.17/90 i 26/93) i normom HEP N.012.01/92.

3.6. PRORAČUN OTPORA UZEMLJENJA TRAFOSTANICE

Uzemljenje trafostanice izvodi se čeličnom pocinčanom trakom 25 x 4 mm i inox trakom 30x3,5 mm koja se polaže u obliku dva prstena oko TS. Prvi se prsten polaže na udaljenosti 0,7 m od temelja stanice i na dubini od 0,7 m, a drugi prsten na razmaku 1,0 m od prvoga i na dubinu 1,0 m, uz zaštitnu mjeru izoliranja tla oko transformatorske stanice (betonske ploče 40x40 cm i postavljanjem sloja krupnog šljunka) ukupne širine 1,25 m. Ovaj vanjski uzemljivač je preko dva mjerna spoja vezan s uzemljivačem koji se nalazi unutar temelja TS.

Izvedba uzemljenja je predviđena kao združeno uzemljenje.

Otpor združenog uzemljenja mora zadovoljavati uvjet:

$$R_{zdr} \leq \frac{U_d}{I_z} = \frac{U_d}{r \cdot I_k} = \frac{150}{0,4 \cdot 150} = 2,5 \Omega$$

gdje je:

- U_d - dopušteni dodirni napon (za vrijeme isklopa mjesta kvara od 0,1 s U_d iznosi 150 V)
- I_z - dio struje dozemnog kratkog spoja koji ide kroz uzemljenje transformatorske stanice i zemlju
- r - redukcijski faktor napojnog voda iznosi 0,4 (za napojni 12/20 kV kabel XHE)
- I_k - preostala struja jednopolnog kratkog spoja iznosi 150 A (preko otpora)

Uz specifični otpor zemlje:

$$\rho_z = 60 \text{ ohmmetara}$$

Otpor uzemljenja izračunati ćemo prema:

$$R_{zdr} = 0,37 * \frac{\rho_z}{L} * \log \frac{L^2}{d * h} \text{ (}\Omega\text{)}$$

L - dužina uzemljivača u zemlji $L = 80$ m (bez drugih uzemljenja)

d - ekvivalentni promjer uzemljivača ($d = 0,0125$ m)

h - dubina ukapanja (prosjeak $h = 0,8$ m)

Otpor uzemljenja u zemlji iznositi će:

$$R_{zdr} = 0,37 * \frac{60}{80} * \log \frac{80^2}{0,0125 * 0,8} = 1,61 \Omega$$

Iz provedenog proračuna vidljivo je da se vrijednosti otpora kreću u dozvoljenim granicama.

Atest o izvršenom mjerenju otpora uzemljivača, dio su tehničke dokumentacije i izvođač radova ih je dužan predati korisniku građevine.

NAPOMENA: Ako se mjerenjem otpora uzemljenja pokaze da je ukupni otpor uzemljenja transformatorske stanice, uključujući utjecaj visokonaponskih kabela s vodljivim plaštem kao uzemljivača, utjecaj uzemljivača susjednih transformatorskih stanica i objekata koji su vezani za nul vodič niskonaponske mreže, manji H_i jednak $2,5 \Omega$ ($R_{zdr} \leq 2,5 \Omega$), uzemljenje transformatorske stanice može se izvesti kao združeno uzemljenje. U protivnom, zaštitno i radno uzemljenje ove transformatorske stanice se izvodi kao razdvojeno uzemljenje.

Projektant:
Ratko Radaković, mag. ing. el.

U Zagrebu, listopad 2023. godine.

GRAĐEVINA: Rekonstrukcija – dogradnja ureda,
izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice

INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o.
OIB: 80334990436
Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir

LOKACIJA GRAĐEVINE: Osječka ulica 1a, Beli Manastir
k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir

BROJ PROJEKTA: 38-23/1

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Opći dio

Tehničko rješenje TS 10(20)/0,4 kV - 1000 kVA tijekom izgradnje i korištenja građevine mora biti:

- pouzdano u cjelini kao i u svakom svom dijelu ili elementu;
- mehanički otporno i stabilno;
- sigurno u slučaju požara;
- neopasno za zdravlje ljudi u pogledu zagađivanje vode i tla;
- sigurno za korištenje u smislu smanjenja mogućnosti povreda od udara električne struje;
- neopasno u smislu proizvodnje prevelike buke i vibracija;
- toplinski zaštićeno od prevelikog zagrijavanja odnosno gubitka topline;
- zaštićeno od štetnog djelovanja korozije.

Zbog osiguranja navedenih tehničkih svojstava bitnih za ovu građevinu potrebno je tijekom izgradnje i korištenja TS 10(20)/0,4 kV - 1000 kVA, (nabave opreme, građenja, puštanja u pogon i održavanja) vršiti preglede, ispitivanja i mjerenja kako bi se dokazala i održala kvaliteta ugrađenih elemenata, odnosno izvedenih radova.

Ovisno o vrsti građevine, važećim tehničkim propisima i normama određena je vrsta i periodičnost pregleda, ispitivanja i mjerenja kojih se moraju u potpunosti pridržavati i izvođač i korisnik.

Prilikom odabira izvođača radova Investitor treba voditi računa o podobnosti istog na temelju prikupljenih podataka o izvršenim radovima na izradi sličnih građevina i (ukoliko je to moguće) uvidom u Program osiguranja kvalitete koji provodi izvođač.

Prilikom isporuke opreme i materijala ugrađenih u TS 10(20)/0,4 kV - 1000 kVA, proizvođač je dužan dostaviti potvrde o kvaliteti ugrađene opreme, s kojima se dokazuje da je oprema izrađena i ispitana sukladno važećim tehničkim propisima i normama države Hrvatske odnosno drugim svjetski priznatim normama (DIN, VDE, IEC).

Pojedini dijelovi, odnosno elementi postrojenja TS 10(20)/0,4 kV – 1000 kVA, moraju imati potvrde o kvaliteti sukladno slijedećim propisima ili normama:

a) Energetski transformator 10(20)/0,4 kV, 10(20) kV razvod i sklopni aparati 10(20) kV moraju zadovoljiti slijedeće propise i norme:

1. Hrvatska norma HRN HD 637 S1 za električna postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV i važeće norme na koje predmetna norma upućuje.
2. Pravilnika o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (Narodne novine br. 105/10)

b) Niskonaponski sklopni blok i niskonaponski razvod moraju zadovoljiti slijedeće propise i norme:

1. Hrvatska norma HRN HD 60364 (svi dijelovi), Niskonaponske električne instalacije (IEC 60364, svi dijelovi) i važeće norme na koje predmetna norma upućuje.
2. Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (Narodne novine br. 05/10).

c) Zaštita od djelovanja munje mora se izvesti i ispitati sukladno odredbama:

1. Tehnički propis za sustav zaštite od djelovanja munje na građevinama (Narodne novine br. 76/07) i važeće norme na koje predmetni propis upućuje.

Uvjeti kojih se treba pridržavati tijekom građenja

Ovi uvjeti su sastavni dio projekta i obvezuju investitora i izvođača da se pri izgradnji građevine 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.

Opći uvjeti

Elektroenergetsko postrojenje treba izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji opreme i materijala, ovim uvjetima i važećim tehničkim propisima i normama navedenim u poglavljima "Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara" i "Prikaz tehničkih rješenja za zaštitu okoliša".

Investitor je dužan tijekom izgradnje građevine osigurati trajni stručni nadzor nad izvođenjem radova.

Prije početka radova, izvođač je dužan detaljno se upoznati s projektom i sve eventualne primjedbe na vrijeme dostaviti investitoru odnosno nadzornom inženjeru.

Tijekom građenja izvođač i nadzorni inženjer su dužni provoditi stalnu kontrolu nad ugrađenom opremom i materijalima te obavljenim radovima. Ukoliko se tijekom građenja pojavi opravdana potreba za određenim odstupanjima ili manjim izmjenama projekta, izvođač je dužan za to prethodno pribaviti suglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će prema potrebi upoznati projektanta s predloženim izmjenama i tražiti njegovu suglasnost.

Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan sva nastala odstupanja od rješenja predviđenih projektom unijeti u projekt, a po završetku radova mora investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja.

Za cijelo vrijeme trajanja radova izvođač obvezno mora voditi građevinski dnevnik sa svim podacima koji takav dokument predviđa, a svi zahtjevi i priopćenja kako od strane nadzornog inženjera tako i od strane izvođača, moraju biti upisani u dnevnik.

Tehnički uvjeti

Tehnički uvjeti građenja sadržani su dijelom u tehničkom opisu, a u cijelosti u navedenim tehničkim propisima i normama pa ih ovdje nismo posebno navodili.

Potpuno poznavanje i primjena istih zakonska je obveza svakog izvođača.

Puštanje u pogon

Tijekom i nakon izgradnje građevine, a svakako prije puštanja u pogon potrebno je provesti pregled, ispitivanja i mjerenja te o njima sastaviti slijedeće zapisnike i izvješća:

- a) Izvješće o funkcionalnom ispitivanju zaštite transformatora sukladno članku 65. "Pravilnika o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV" (NN br. 105/10).
- b) Izvješće o mjerenju otpora pogonskog, zaštitnog i gromobranskog uzemljenja sukladno Hrvatskoj normi HRN HD 637 S1.
- c) Zapisnik o ispitivanju SN spojnog kabela za vezu transformator - SN sklopna aparatura (IEC 502).
- d) Zapisnik o ispitivanju plašta SN kabela za vezu transformator - SN sklopna aparatura (VDE 0298 dio 1/11/92).

- e) Zapisnik o ispitivanju NN spojnih vodova za vezu transformator - NN postrojenje.
(HRN HD 60364-6)
- f) Izvješće o ispitivanju dielektrične čvrstoće transformatorskog ulja i otpora izolacije namota u spoju: VN-MASA, NN-MASA i VN-NN.
- g) Izvješće o primjeni mjera protupožarne zaštite trafo stanice.
- h) Izvješće o funkcionalnom ispitivanju postrojenja.
- i) Izvješće o rezultatima mjerenja otpora izolacije vodiča u električnim instalacijama.
(HRN HD 60364-6)
- j) Izvješće o neprekinutosti zaštitnog vodiča i izjednačenja potencijala. (HRN HD 60364-6)
- k) Izvješće o provjeri efikasnosti zaštite od previsokog napona dodira. (HRN HD 60364-6)

Puštanje transformatorske stanice u pogon dopušteno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole.

Održavanje

U nakani zadržavanja postignute kakvoće, investitor je obvezatan izraditi i provoditi program održavanja građevine i opreme tijekom njenog korištenja.

Prilikom izrade programa održavanja treba poštovati upute proizvođača opreme, te zahtjeve tehničkih propisa i normi, koji definiraju određene obveze investitora u pogledu periodičnosti i opsega pregleda, servisa, ispitivanja i mjerenja.

Tijekom redovnog održavanja treba provesti kontrolu:

- a) periodični pregled - jednom godišnje,
- b) revizija - jednom u dvije godine,
- c) remont, po potrebi – najmanje jednom u 4 godine,
- d) provjera primjena mjera protupožarne zaštite - jednom godišnje.
- e) redovni periodični pregled i ispitivanja elektro opreme provoditi u skladu sa odredbama:
 - "Pravilnika o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV" (NN br. 105/10) – jednom u 4 godine,
 - Tehničkih propisa za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10) – jednom u 4 godine i
 - Hrvatskih normi na koje pravilnik i tehnički propis upućuju.

U Zagreb, listopad 2023. godine.

Projektant:
Ratko Radaković, mag. ing. el.

GRAĐEVINA: Rekonstrukcija – dogradnja ureda,
izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice

INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o.
OIB: 80334990436
Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir

LOKACIJA GRAĐEVINE: Osječka ulica 1a, Beli Manastir
k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir

BROJ PROJEKTA: 38-23/1

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA

5.1. TEHNIČKI UVJETI

Uklapanje u okoliš

Transformatorska stanica izrađena je od armirano betonskih elemenata, specijalno razrađenih za potrebe distribucije električne energije, s ugrađenom elektroopremom prema zahtjevu određene lokacije. Po dizajnu zadovoljava estetske kriterije i urbanističke zahtjeve.

Zaštita od prodora ulja

Uljni energetska transformator će biti smješten na nosače ispod kojih je temelj objekta u obliku kade od armiranog vodonepropusnog betona atestiranog na nepropusnost stjenke, i u tom prostoru je predviđen prihvat eventualno ispuštenog ulja.

Na taj je način postignuta maksimalna sigurnost od moguće penetracije razlivenog ulja u okoliš.

Dimenzije ovog prostora su dostatne za prihvat kompletne količine transformatorskog ulja iz transformatora nazivne snage do 1000 kVA.

Razina buke

Transformatorska stanica je predviđena kao slobodno stojeći objekt, a buka koju transformator emitira manja je od 35 dB izvan stanice na udaljenosti 3,5 m i visini 1,2 m. Navedeni podaci zadovoljavaju uvjete tipizacije HEP N012.01. S obzirom na geometrijsku sličnost s građevinama iste vrste do sada korištenim u praksi, može se zaključiti da će razina buke biti unutar dozvoljenih granica budući da su rezultati razine buke postojećih stanica zadovoljavali.

Sanacija okoliša gradilišta

Nakon dovršenja građenja transformatorske stanice izvoditelj radova mora:

- ukloniti otpad nastao tijekom građenja,
- poravnati teren i odvesti višak zemlje ili kamenja na za to dopušteno mjesto,
- ukloniti alat i mehanizaciju s gradilišta,
- ukloniti sve privremene građevine i urediti teren na kojem su iste bile postavljene.

Projektant:
Ratko Radaković, mag. ing. el.

U Zagrebu, listopad 2023. godine

GRAĐEVINA: Rekonstrukcija – dogradnja ureda,
izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice

INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o.
OIB: 80334990436
Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir

LOKACIJA GRAĐEVINE: Osječka ulica 1a, Beli Manastir
k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir

BROJ PROJEKTA: 38-23/1

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

6. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

ZAŠTITA NA RADU PRILIKOM IZGRADNJE

Da bi se postigla djelotvorna zaštita radnika i ostalih osoba potrebno je provesti sve mjere sigurnosti na temelju izrađenog elaborata o gradilištu. Isti treba izraditi izvođač radova i predati ga nadležnoj inspekciji rada u zakonskom roku.

- Dozvola za rad

Ni jedan rad u transformatorskoj stanici i rasklopnom postrojenju ne može se obavljati bez dozvole za rad, a ista se ispunjava i ispostavlja u stručnoj službi HEP ODS d.o.o.

- Mjere zaštite na radu tijekom izvođenja i korištenja

Da bi građevina tijekom izvođenja i njenog korištenja zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu projektant je usvojio slijedeća tehnička rješenja:

Temeljna zaštita od indirektnog dodira je TN-S sustav.

Zaštita od direktnog dodira je dijelova pod naponom, izvedena je tako da su svi neizolirani dijelovi el. opreme smješteni u limene zatvorene ormare i prostorije.

Zaštita od pojave potencijalnih razlika na metalnim dijelovima opreme i uređaja izvedena je sustavom izjednačenja potencijala.

Zaštita od statičkog elektriciteta riješena je međusobnim povezivanjem i uzemljenjem svih metalnih dijelova.

Zaštita od mehaničkih oštećenja predviđena je odgovarajućom zaštitom.

Zaštita od prodora vlage, vode i prašine, riješena je pravilnim izborom stupnja zaštite el. opreme za navedene uvjete, kao i brtvljenje svih prodora.

Zaštita od kratkog spoja riješena je pravilnim izborom elemenata zaštite(odg. osigurači, prekidači). Pri tome treba zadovoljiti selektivnost djelovanja zaštite.

Svi el. kabeli dimenzionirani su prema: dozvoljenom strujnom opterećenju, strujama kratkog spoja, padu napona i uvjetima polaganja.

Sva ugrađena oprema i materijal treba imati odgovarajući atest/potvrde za deklariranu razinu kakvoće izdane od ovlaštene ustanove.

Da bi se postrojenje pravilno koristilo potrebno je odrediti odgovarajuće stručne osobe koje će se brinuti o njihovom održavanju.

Sredstva i osobna zaštitna sredstva

Sredstva za rad i osobna zaštitna sredstva moraju biti u potpunosti ispravna i izrađena u skladu sa pravilima zaštite na radu. Posebno je važno prije početka rada provjeriti ispravnost sredstava rada sa povećanom opasnosti kao što su:

- oruđa koja pokreće elektromotor,
- oruđa s posudom pod tlakom,
- oruđa čijim korištenjem nastaju opasne tvari.

Kao osobna zaštitna sredstva koriste se rukavice, kacige odjela i obuća od izolacijskog materijala, alati s izoliranim drškama, pribor za uzemljenje i spajanje, indikator napona, indikator plina, izolacijske podloge i sl.

Sva osobna zaštitna sredstva trebaju biti u ispravnom stanju.

Zaštita od dodirnog napona

Opasnost od neizravnog dodira

Zaštita je izvedena izjednačenjem potencijala tj. spajanjem svih metalnih dijelova zgrade i kućišta postrojenja na zaštitno uzemljenje. Spajanje se izvodi pocinčanom trakom u svrhu odvođenja previsokih napona u slučaju kvara na postrojenju.

Opasnost od izravnog dodira

Visoki stupanj zaštite od izravnog dodira odabranog postrojenja 10(20)kV i 0,42kV postignuta je izvedbom:

- oklapanjem 10(20)kV postrojenja i izoliranje plinom SF6
- oklapanjem NN postrojenja

Klasifikacija postrojenja po zonama opasnosti

I Zona – Prostori sklopnih blokova srednjeg i niskog napona u kojima se vrši manipulacija sklopnim aparatima i kontrola postrojenja

II Zona – obuhvaća prostor priključaka na SN sklopnom bloku i transformatoru te ispred NN sklopnog bloka s otvorenim vratima odnosno dio prostora iz kojeg je dohvatljiv neizolirani priključak na sklopni blok.

Pravila za siguran rad

- isklapanje i vidljivo odvajanje od napona
- osiguranje od ponovnog uklapanja
- provjera beznaponskog stanja
- uzemljenje i kratko spajanje
- ograđivanje mjesta rada od dijelova pod naponom

Postrojenje 10(20) kV

Postrojenje se sastoji od sklopnih blokova koji čine polja. Svako polje je posebno metalom oklopljeno i izolirano SF6 plinom. Isklapanje polja (kabelskog voda ili transformatora) vrši se ručno pripadajućom tropolnom rastavnom sklopkom. Sklopno stanje je vidljivo pripadnim pokazivačem položaja, te nema krivih sklapanja.

Beznaponsko stanje je vidljivo pomoću pripadnih pokazivača napona, posebno za svako polje. Uzemljenje se vrši odgovarajućom rastavnom sklopkom. Iz navedenog slijedi da rastavna sklopka može biti samo u jednom od tri položaja tj. uključenom, isključenom ili uzemljenom. Ovim je postignuta maksimalna sigurnost za rad sa postrojenjem i minimalno održavanje.

Rastavna sklopka

Rastavna sklopka je glavni sklopni aparat u 10(20)kV postrojenju. U slučaju kvara popravci se izvode zamjenom pripadnog sklopnog bloka tvorničkim, uz primjenu pravila za siguran rad.

Postrojenje 0,42kV

Postrojenje se sastoji od trafo polja i spojnog polja koja su opremljena sa prekidačima, te odvodnih i kompenzacijskog polja koja su opremljena sa rastavnim sklopkama. Rastavne sklopke su izvedbe sa osiguračima (izvlačive izvedbe) te je kod kvara na sklopki ili osiguraču jednostavna zamjena istih. Izvedba postrojenja osigurava jednostavnu primjenu pravila zaštite na radu.

Energetski transformator

Transformator je uljni, smješten u zasebnu prostoriju.

U slučaju kvara vrši se isključenje pripadnog transformatora sa napona 10(20)kV i 0,4kV (pripadno trafo polje sa sklopnim aparatom).

Priključci transformatora na pripadna postrojenja izvedena su odgovarajućim kabelima napona 10(20)kV i 1kV. Primjena mjera zaštite na radu gore navedenim je pojednostavljena.

Kabli za spoj transformatora na 10(20)kV

U slučaju kvara na navedenim kabelima za pripadni transformator primjenjuje se pravila zaštite na radu ista kao za pripadni transformator, te ih je jednostavno izvesti.

Prekidači u trafo polju

Kod radova na pripadnim prekidačima mora se spojnim poljem odvojiti sekcija isklopom spojnog polja i isključiti pripadni 10kV prekidač, kao i susjedni NN prekidač koji napaja istu sekciju. time je sa svih strana odvojen prekidač i sekcija od napona i omogućen siguran rad.

Prekidač u spojnem polju

U slučaju kvara potrebno je isključiti prekidač trafo polja, što osigurava siguran rad uz primjenu mjera i pravila zaštite na radu.

Revizija kompenzacije

Za rad na kompenzacijskom polju potrebno je

- isključiti rastavnu sklopku s osiguračima na dovodu
- kontrolirati prisustvo preostalog napona i isti "isprazniti" ukoliko postoji uz kratko spajanje.

Primjena ostalih mjera zaštite na radu

- Postavljanje na ulaznim vratima natpisa "OPASNOST OD EL. STRUJE"
- Postavljanje unutar postrojenja 10(20)kV i 0,42kV jednopolne sheme, tablice za siguran rad i upute za pružanje prve pomoći. 10/20)kV i 0,42kV postrojenje je opremljeno natpisnim pločicama oznaka polja i aparata sukladno IEC preporukama i Hrvatskim normama.
- Zaštitna oprema za siguran rad (komplet) nalazi se kod osoba koje obavljaju radove.

Osiguranje radne površine i radnog prostora

radna površina predstavlja cjelokupni prostor TS. U sklopu ove površine posebno je potrebno osigurati priručno skladište za nove materijale i opremu koji se ponovno ugrađuju. Sve otvore vertikalna zaštititi ogradom, a alat držati udaljen najmanje 20cm od ruba otvora.

Osiguranje putova za transport i evakuaciju radnika

Potrebno je osigurati putove za horizontalni i vertikalni transport materijala i opreme. Omogućiti nesmetan pristup do nužnih izlaza za slučaj potrebe evakuacije.

Osiguranje osvjjetljenja

Za nesmetano odvijanje radova potrebno je osigurati pomoćno osvjjetljenje priključkom na glavni ili pomoćni gradilišni razvodni ormar.

Projektant:
Ratko Radaković, mag. ing. el.

U Zagrebu, listopad 2023. godine.

GRAĐEVINA: Rekonstrukcija – dogradnja ureda,
izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice

INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o.
OIB: 80334990436
Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir

LOKACIJA GRAĐEVINE: Osječka ulica 1a, Beli Manastir
k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir

BROJ PROJEKTA: 38-23/1

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

7. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

Transformatorska stanica je izgrađena od vatrootpornih materijala (betonski zidovi, pod i strop, vrata, žaluzine i nosači opreme metalni), kao slobodnostojeća građevina pa ne predstavlja opasnost od širenja požara na susjedne objekte.

Ispod energetskog transformatora izgrađena je nepropusna kada za prihvatanje eventualnog istjecanja ulja (bez rešetke i pijeska), za slučaj ugradnje uljnih transformatora, što je dovoljno jer je ukupna masa ulja u transformatoru manja od 1500 kg.

Svi ugrađeni elektromaterijali i nosači opreme su slabo gorivi.

Vrata TS otvaraju se prema vani; iznutra bez upotrebe ključa.

Sukladno članku 33. „Pravilnika o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja“ (NN 146/05) TS u kojoj je transformator s manje ulja (transformator snage 1000 kVA ima ulje mase cca 380 kg) od 1500 kg nije opremljena aparatima za gašenje požara, a aparati su dio opreme u kolima dežurne službe i vatrogasnih ekipa.

Opći zahtjev osnovnog pravila zaštite od požara je pravilan izbor opreme i vodova i korištenje u granicama njihovih nazivnih vrijednosti. Projektirana oprema odabrana je tako da ne predstavlja opasnost po okolne materijale na slijedeći način:

- Izvoditelj radova dužan je po završetku instalacije izvršiti sva zakonom propisana mjerenja i ispitivanja (od strane ovlaštenih osoba), a investitor to mora raditi u toku eksploatacije u propisanim vremenskim razmacima, kao preventivnu mjeru za pravovremeno otkrivanje eventualnih opasnosti.
- Na opremi moraju biti upozorenja za opasnosti, te kratka uputa za manipulaciju, odnosno uključivanje i isključivanje sustava i odvajanje od napajanja. Zabranjeno je i vrlo opasno odspajanje modula pod opterećenjem, kada se može pojaviti veliki napon električni luk.
- Upute za rukovanje i održavanje elektrotehničke instalacije i opreme moraju se dostaviti krajnjem korisniku. Korisnik je dužan redovito održavati i pregledavati opremu u zgradi.

Dodatne mjere:

Prije izvođenja radova, investitor mora osigurati kvalitetan i stručan nadzor nad montažom kompletne električne instalacije. Prigodom korištenja objekta, u slučaju nastanka požara na objektu zbog nepažnje ili uzrokovanog ljudskim faktorom, treba prekinuti dovod električne energije.

Iz svega gore navedenog slijedi da postoji vrlo mala vjerojatnost nastanka požara.

Projektant:
Ratko Radaković, mag. ing. el.

U Zagrebu, listopad 2023. godine.

| | |
|---------------------|--|
| GRAĐEVINA: | Rekonstrukcija – dogradnja ureda, izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice |
| INVESTITOR: | Starco Beli Manastir d.o.o. OIB: 80334990436 Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir |
| LOKACIJA GRAĐEVINE: | Osječka ulica 1a, Beli Manastir k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir |
| BROJ PROJEKTA: | 38-23/1 |
| RAZINA RAZRADE: | GLAVNI PROJEKT |

8. PROCJENA VRIJEDNOSTI GRAĐENJA

VRSTA RADOVA

TROŠKOVI

| | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. Trafostanica 10(20) / 0,4 kV | 120.000,00 € 904.140,00 HRK |
|---------------------------------|--------------------------------|

Fiksni tečaj konverzije: 1 EUR = 7,53450 HRK

Fiksni tečaj konverzije koristi se od 5.9.2022. za dvojno iskazivanje cijena, a od 1.1.2023. primjenjuje se kao fiksni tečaj po kojem se kuna zamjenjuje eurom.

Napomena: Iskazana cijena je bez PDV-a.

U Zagrebu, listopad 2023. godine

Projektant:
Ratko Radaković, mag. ing. el.

GRAĐEVINA: Rekonstrukcija – dogradnja ureda,
izgradnja – pogona za sačmarenje i trafostanice

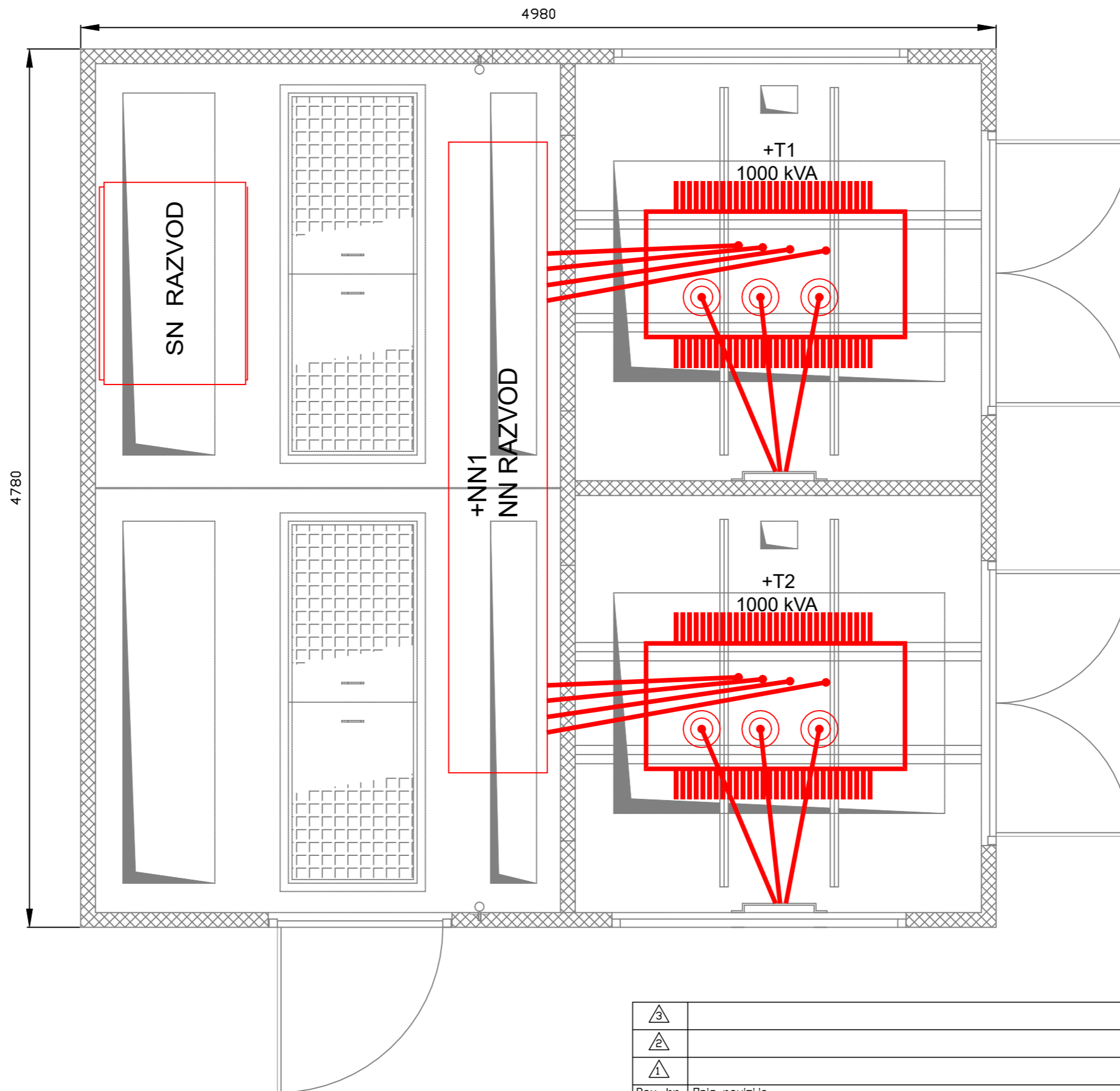
INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o.
OIB: 80334990436
Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir

LOKACIJA GRAĐEVINE: Osječka ulica 1a, Beli Manastir
k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir

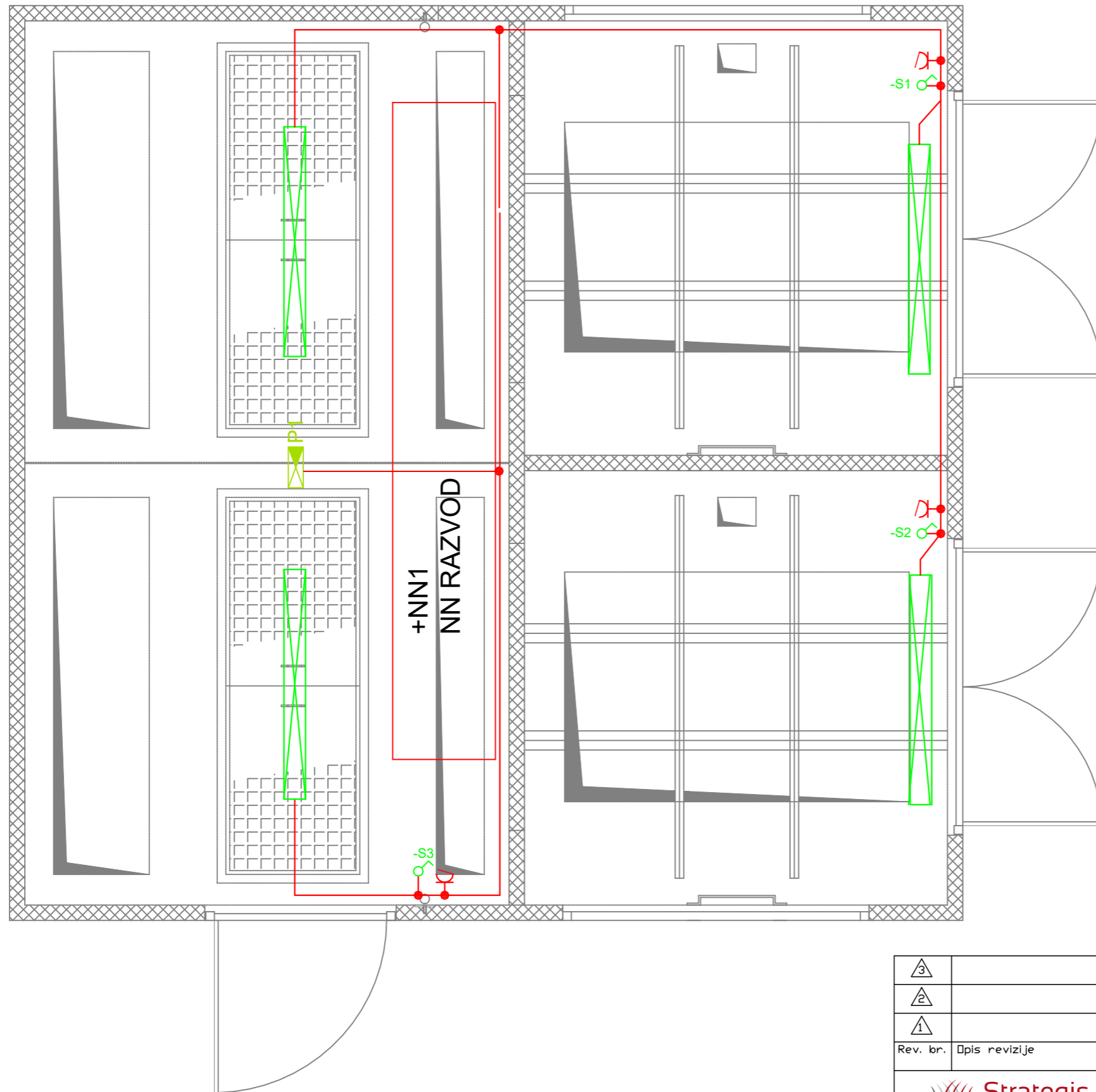
BROJ PROJEKTA: 38-23/1

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

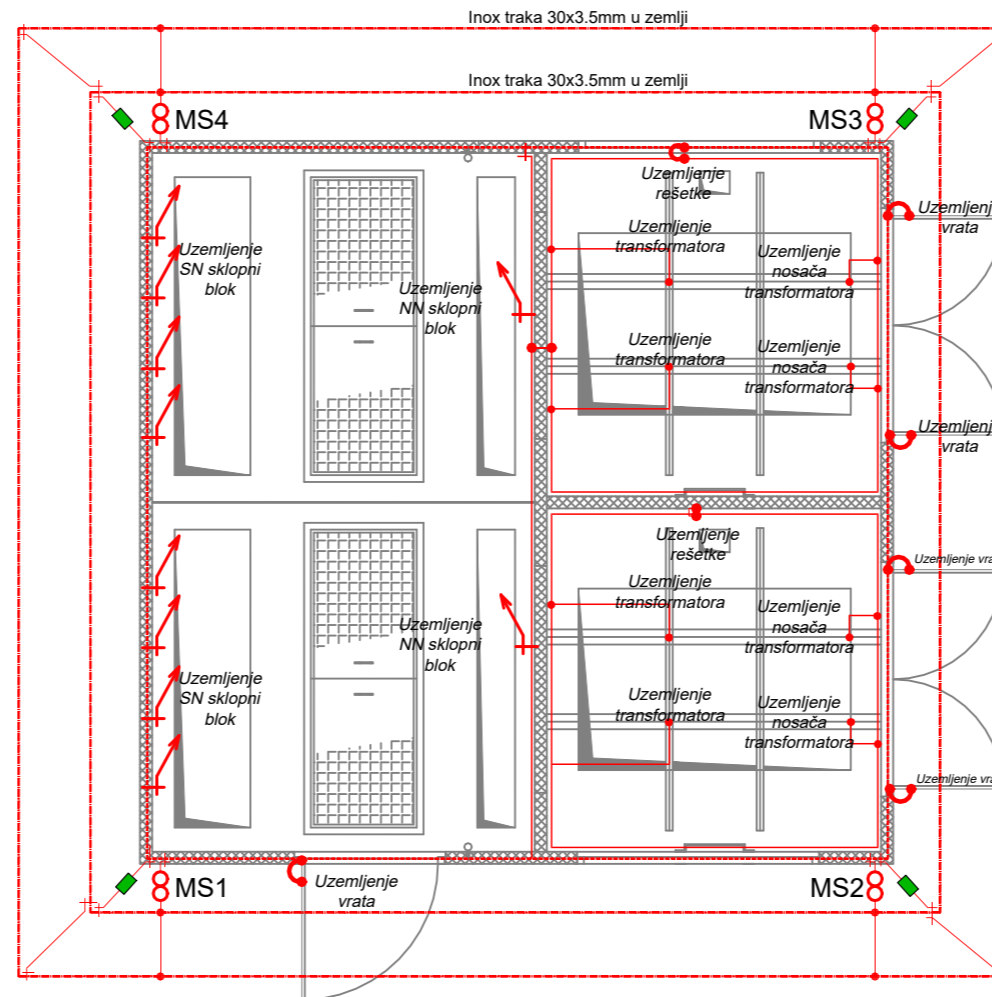
9. NACRTI



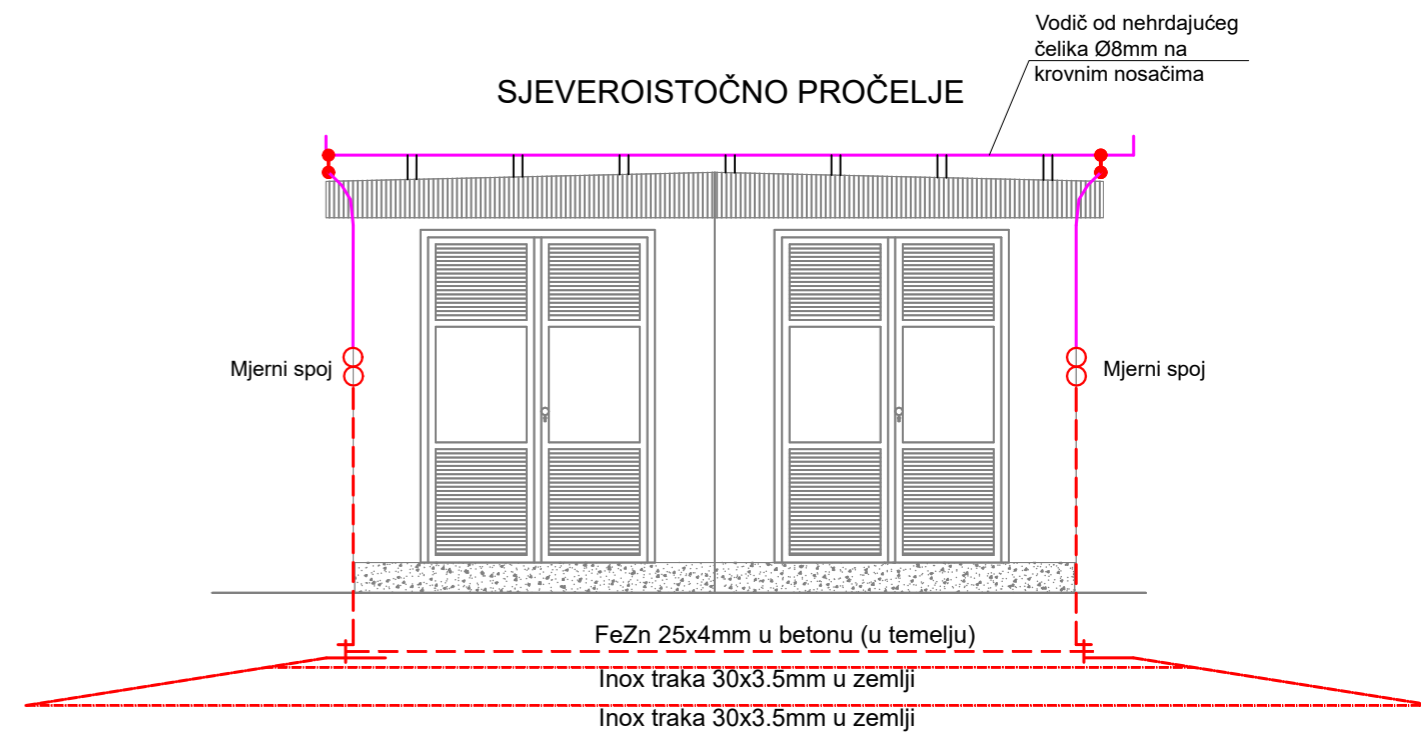
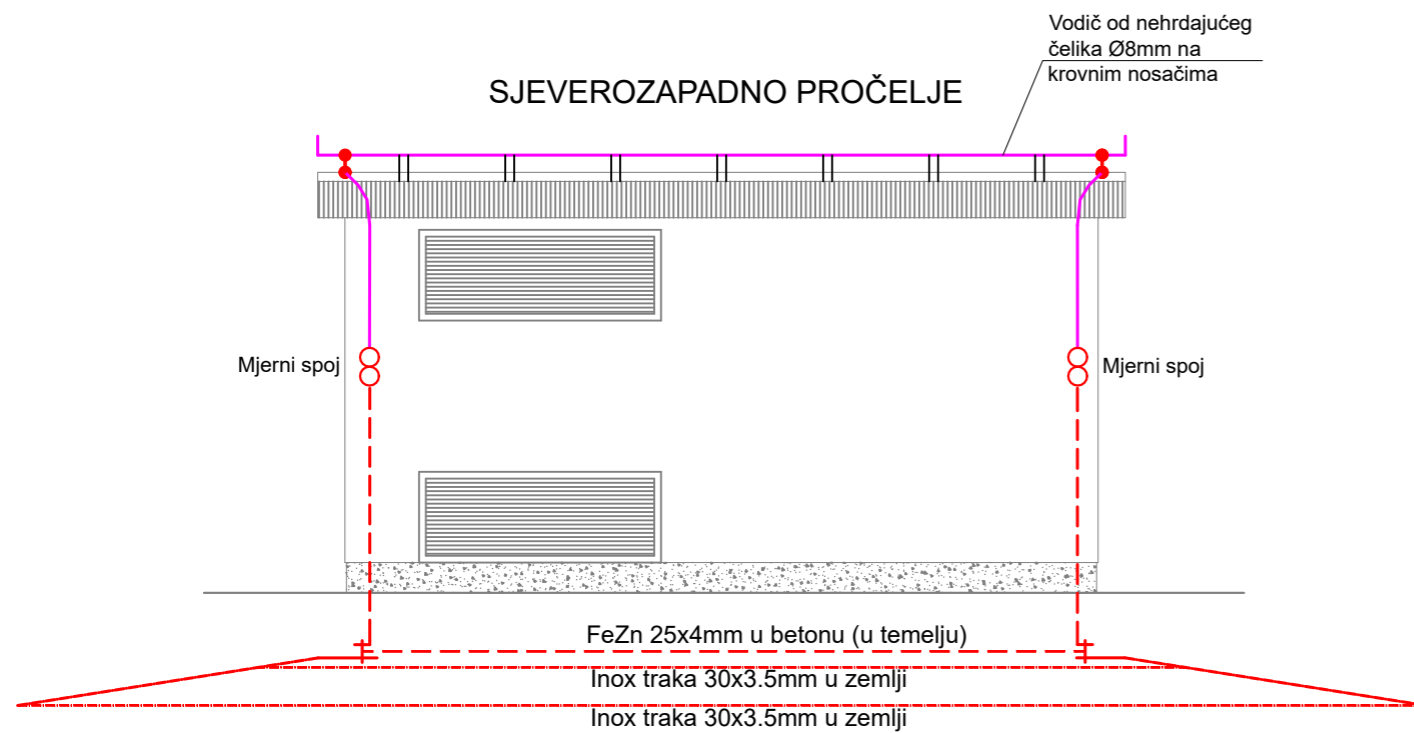
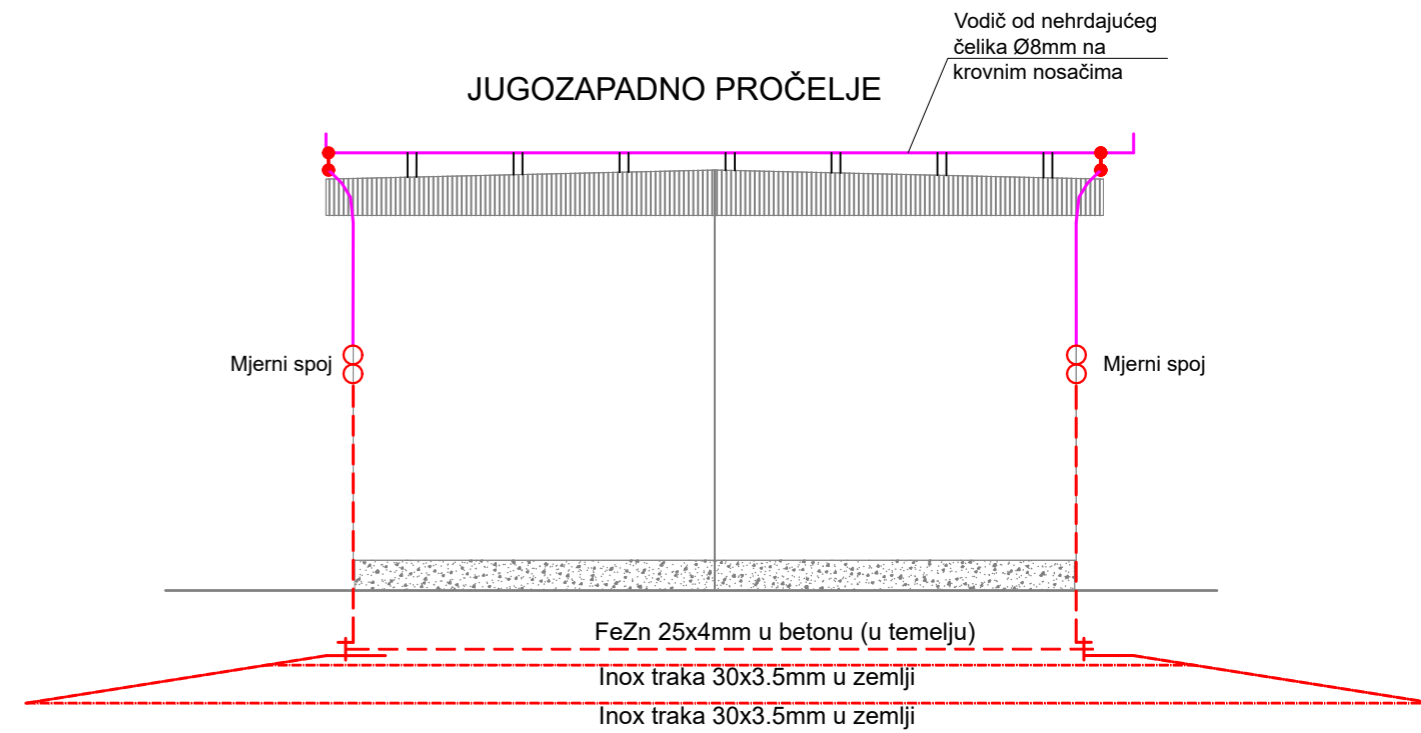
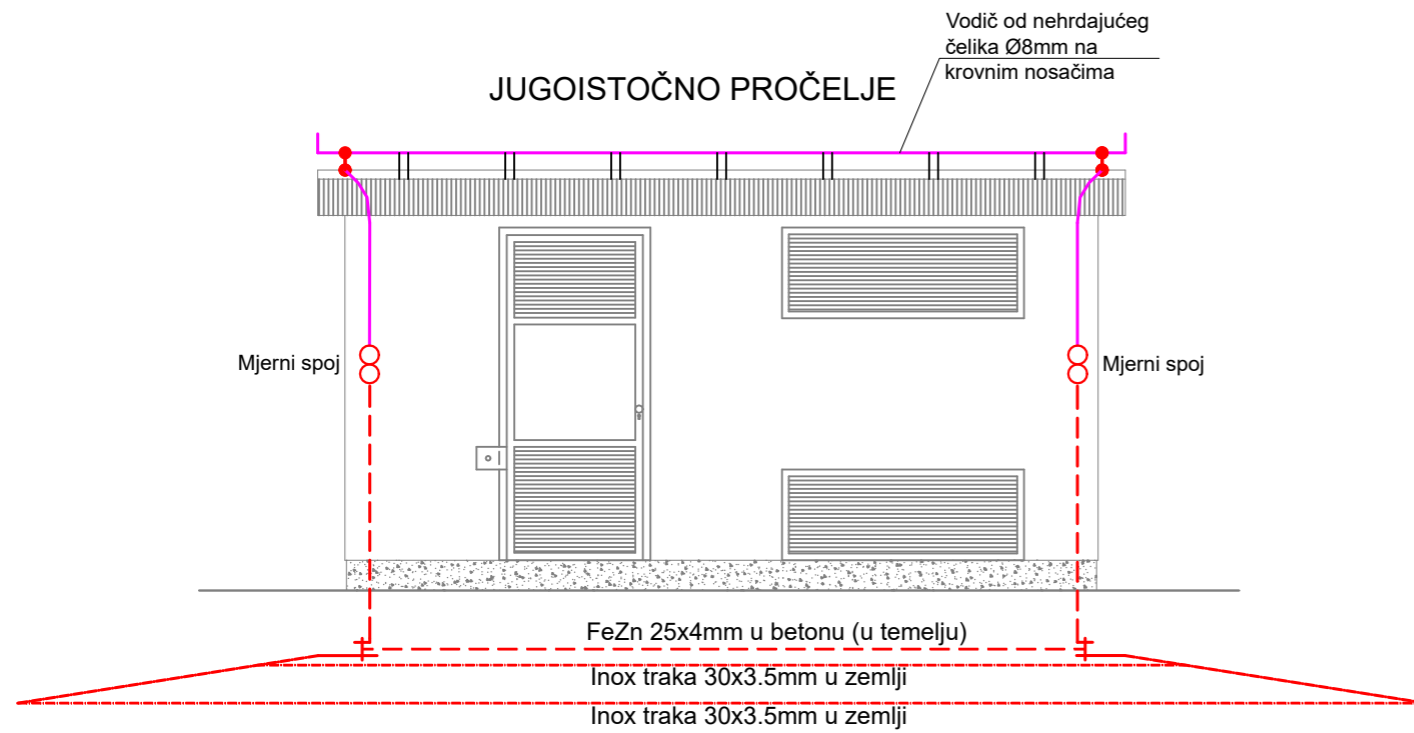
| | | | | |
|-------------------------------------|---------------|--|--|---------|
| 3 | | | | |
| 2 | | | | |
| 1 | | | | |
| Rev. br. | Opis revizije | Datum | Potpis | Odobrio |
| | | Strategis energetika d.o.o. za nadzor i projektiranje OIB: 90247632598 e-mail: strategis.energetika@gmail.com mob: 099 6730343 | | |
| ZAJEDNIČKA OZNAKA: GP/2023-07-13 | | BROJ PROJEKTA: 38-23/1 | INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o., OIB: 80334990436, Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir | |
| VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT | | DATUM: listopad 2023. | GRADEVINA: Rekonstrukcija - dogradnja ureda, izgradnja - pogona za sačmarenje i trafostanice | |
| MJERILO: 1:25 | | BROJ NACRTA: E01 | LOKACIJA: Osječka ulica 1a, Beli Manastir k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir | |
| NACRT: | | DISPOZICIJA OPREME U TRAFOSTANICI | | |



| | | | | | |
|---|--|--|---------------------------|--|-----------------------------------|
| 3 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| Rev. br. | Opis revizije | Datum | Potpis | Odobrio | |
|  Strategis energetika | | Strategis energetika d.o.o. za nadzor i projektiranje OIB: 90247632598 e-mail: strategis.energetika@gmail.com mob: 099 6730343 | | PROJEKTANT: Ratko Radaković, mag. ing. el. Broj ovlaštenja: E 2375 | |
| | | ZAJEDNIČKA OZNAKA: GP/2023-07-13 | BROJ PROJEKTA: 38-23/1 | INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o., OIB: 80334990436, Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir | VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT |
| MJERILO: 1:25 | BROJ NACRTA: E02 | LOKACIJA: Osječka ulica 1a, Beli Manastir k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir | | | |
| NACRT: | EL. INSTALACIJA RASVJETE I PRIKLJUČNICA TRAFOSTANICE | | | | |



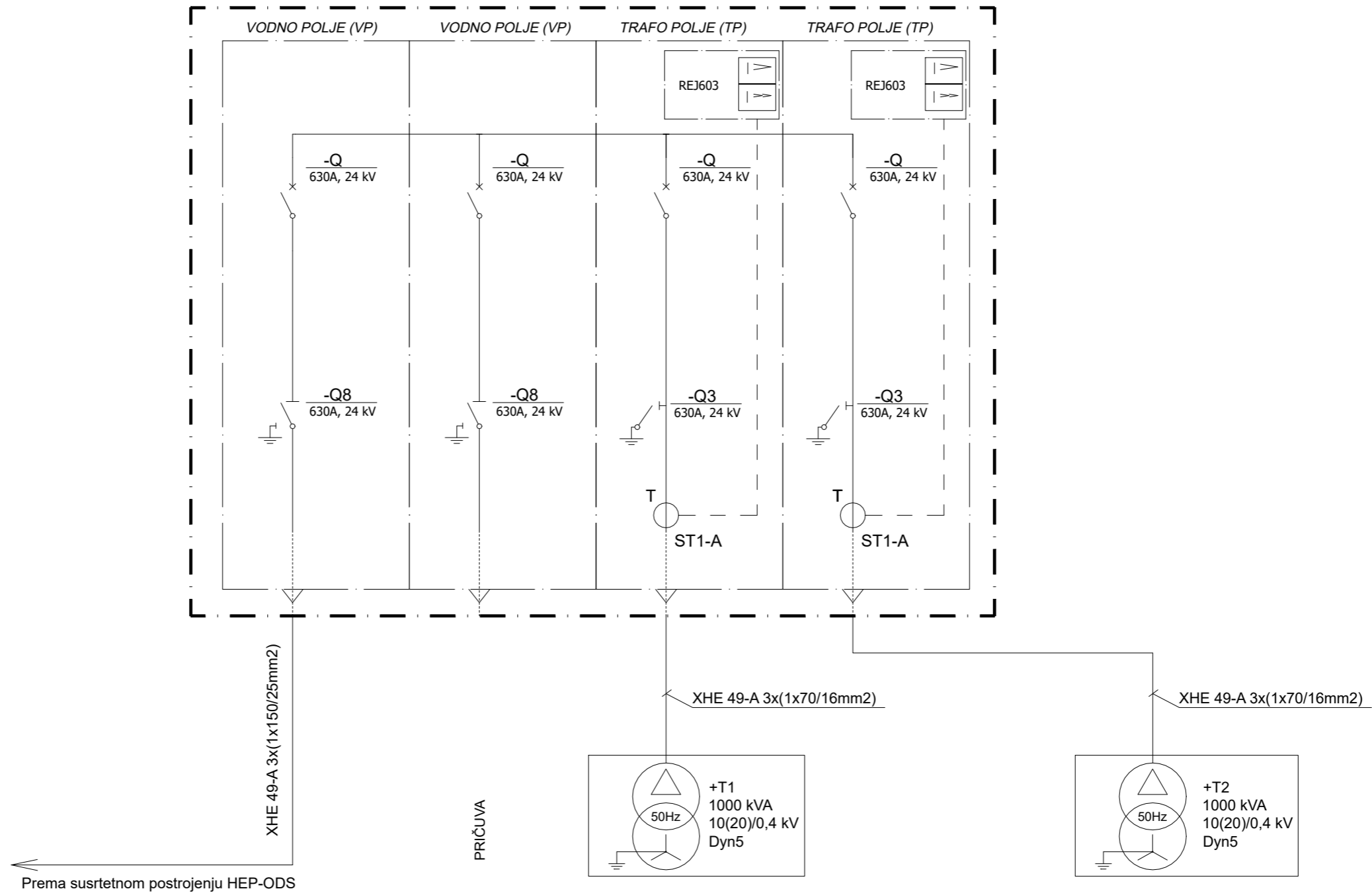
| | | | | |
|----------|---------------|--|--------------------------------|--|
| 3 | | | | |
| 2 | | | | |
| 1 | | | | |
| Rev. br. | Opis revizije | Datum | Potpis | Odobrio |
| | | Strategis energetika d.o.o. za nadzor i projektiranje OIB: 90247632598 e-mail: strategis.energetika@gmail.com mob: 099 6730343 | | PROJEKTANT: Ratko Radaković, mag. ing. el. Broj ovlaštenja: E 2375 |
| | | ZAJEDNIČKA OZNAKA: GP/2023-07-13 | BROJ PROJEKTA: 38-23/1 | INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o., OIB: 80334990436, Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir |
| | | VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT | DATUM: listopad 2023. | GRADEVINA: Rekonstrukcija - dogradnja ureda, izgradnja - pogona za sačmarenje i trafostanice |
| | | MJERILO: 1:50 | BROJ NACRTA: E03 | LOKACIJA: Osječka ulica 1a, Beli Manastir k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir |
| | | NACRT: | SUSTAV UZEMLJENJA TRAFOSTANICE | |



LEGENDA:

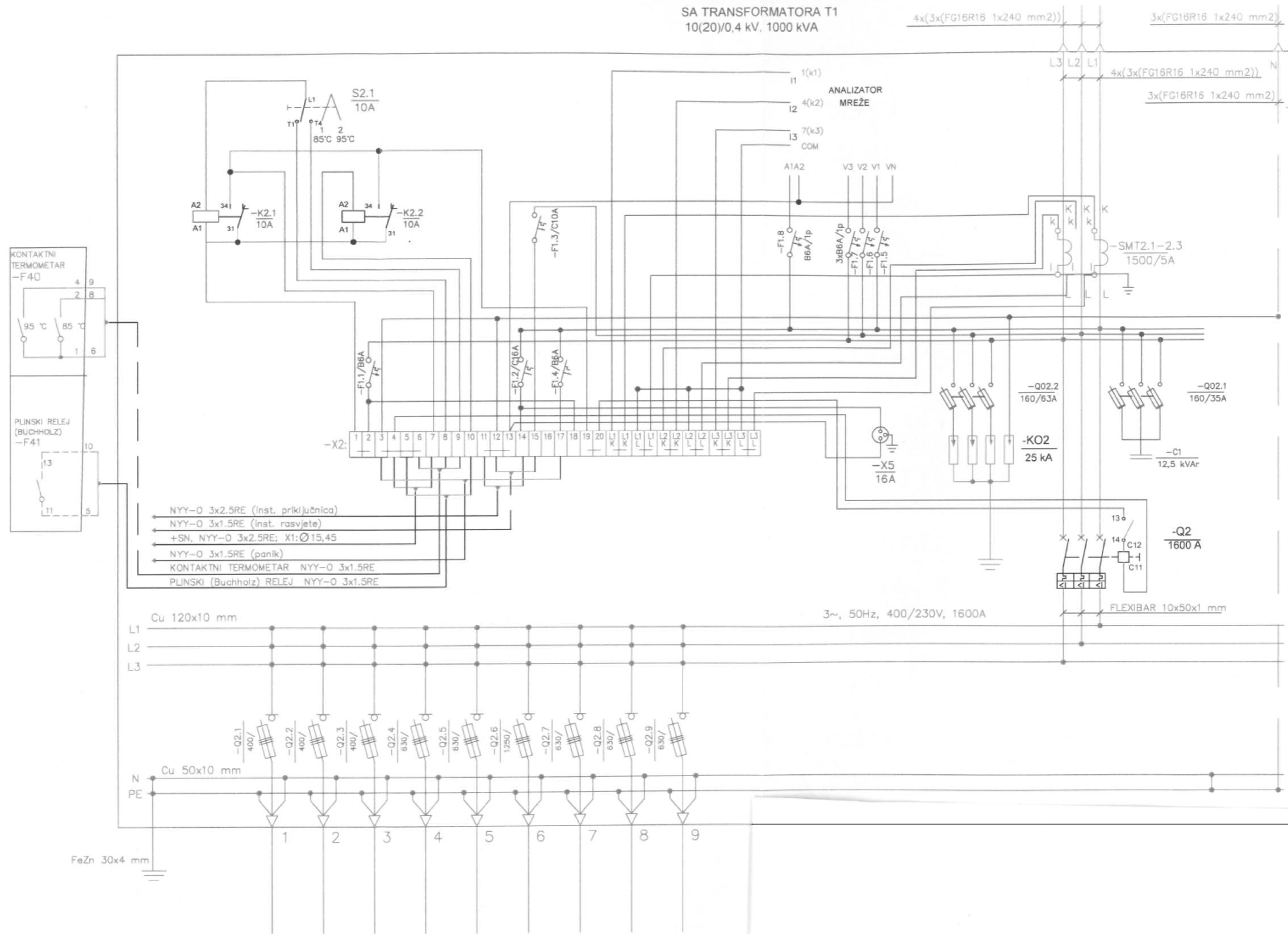
| | |
|--|----------------------------------|
| | traka FeZn 25x4mm u betonu |
| | inox traka 30x3.5mm u zemlji |
| | vodič od nehrdajućeg čelika Ø8mm |
| | križna spojnica |
| | mjerni spoj |

| 3 | | | | |
|-------------------------------------|---------------|--|--|---------|
| 2 | | | | |
| 1 | | | | |
| Rev. br. | Opis revizije | Datum | Potpis | Odobrio |
| | | Strategis energetika d.o.o. za nadzor i projektiranje OIB: 90247632598 e-mail: strategis.energetika@gmail.com mob: 099 6730343 | | |
| ZAJEDNIČKA OZNAKA: GP/2023-07-13 | | BROJ PROJEKTA: 38-23/1 | INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o., OIB: 80334990436, Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir | |
| VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT | | DATUM: listopad 2023. | GRADEVINA: Rekonstrukcija - dogradnja ureda, izgradnja - pogona za sačmarenje i trafostanice | |
| MJERILO: 1:50 | | BROJ NACRTA: E04 | LOKACIJA: Osječka ulica 1a, Beli Manastir k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir | |
| NACRT: | | SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE TRAFOSTANICE | | |



| | | | | |
|-------------------------------------|---------------|--|--|--|
| 3 | | | | |
| 2 | | | | |
| 1 | | | | |
| Rev. br. | Opis revizije | Datum | Potpis | Odobrio |
| | | Strategis energetika d.o.o. za nadzor i projektiranje OIB: 90247632598 e-mail: strategis.energetika@gmail.com mob: 099 6730343 | | PROJEKTANT: Ratko Radaković, mag. ing. el. Broj ovlaštenja: E 2375 |
| ZAJEDNIČKA OZNAKA: GP/2023-07-13 | | BROJ PROJEKTA: 38-23/1 | INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o., OIB: 80334990436, Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir | |
| VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT | | DATUM: listopad 2023. | GRADEVINA: Rekonstrukcija - dogradnja uređa, izgradnja - pogona za sačmarenje i trafostanice | |
| MJERILO: - | | BROJ NACRTA: E05 | LOKACIJA: Osječka ulica 1a, Beli Manastir k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir | |
| NACRT: | | JEDNOPOLNA SCHEMA SREDNJENAPONSKOG RAZVODA TRAFOSTANICE | | |

SA TRANSFORMATORA T1
10(20)/0,4 kV, 1000 kVA



| | | | | |
|----------|---------------|-------|--------|---------|
| 3 | | | | |
| 2 | | | | |
| 1 | | | | |
| Rev. br. | Opis revizije | Datum | Potpis | Odobrio |

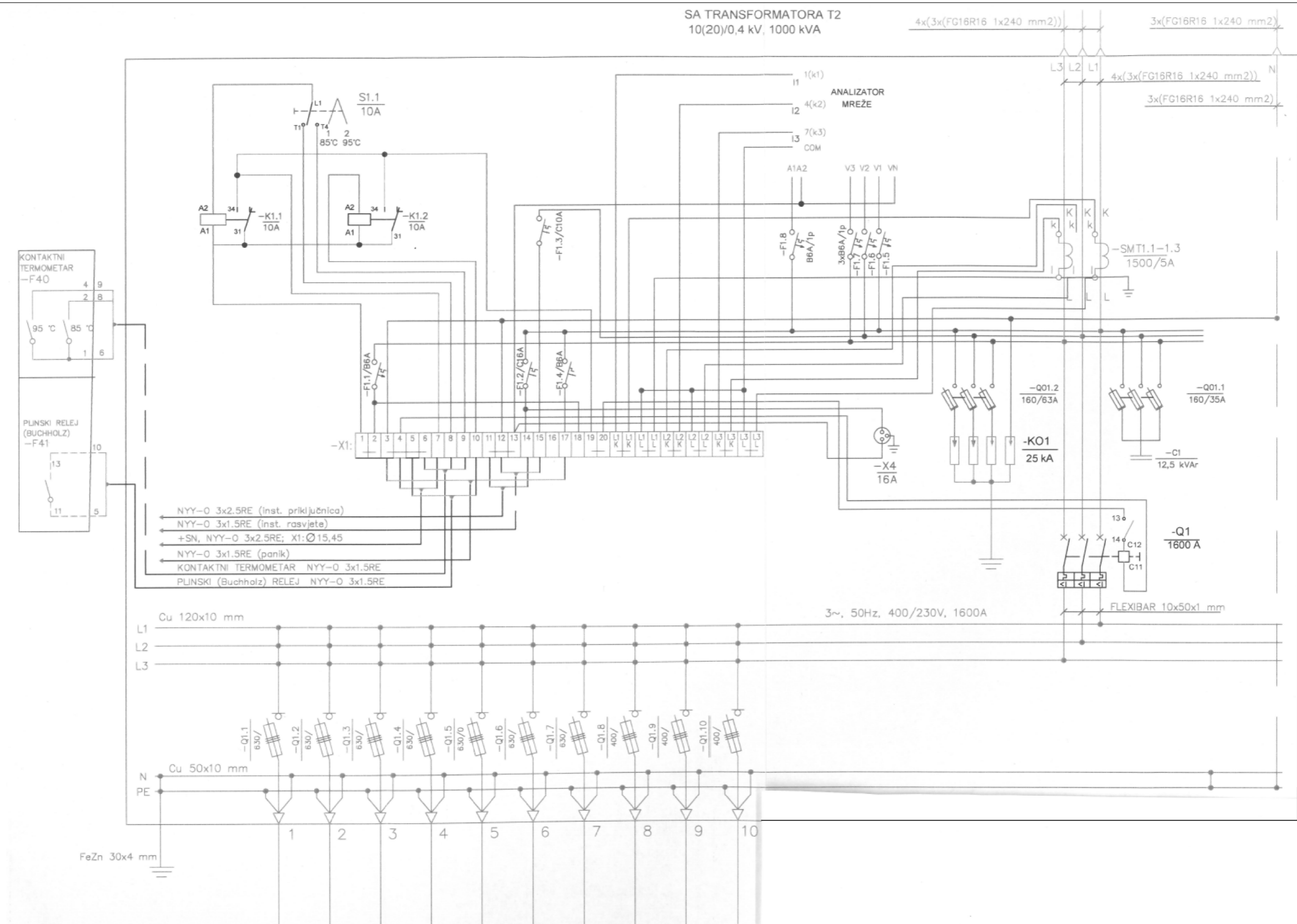


Strategis energetika d.o.o. za nadzor i projektiranje
 OIB: 90247632598
 e-mail: strategis.energetika@gmail.com
 mob: 099 6730343

PROJEKTANT:
 Ratko Radaković, mag. ing. el.
 Broj ovlaštenja: E 2375

| | | | |
|-------------------------------------|--|-------------|--|
| ZAJEDNIČKA OZNAKA: GP/2023-07-13 | BROJ PROJEKTA: 38-23/1 | INVESTITOR: | Starco Beli Manastir d.o.o., OIB: 80334990436, Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir |
| VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT | DATUM: listopad 2023. | GRADEVINA: | Rekonstrukcija - dogradnja ureda, izgradnja - pogona za sačmarenje i trafostanice |
| MJERILO: - | BROJ NACRTA: E06 | LOKACIJA: | Osječka ulica 1a, Beli Manastir k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir |
| NACRT: | JEDNOPOLNA SHEMA NISKONAPONSKOG RAZVODA TRAFOSTANICE; list 1/2 | | |

SA TRANSFORMATORA T2
10(20)/0,4 kV, 1000 kVA



| | | | | |
|-------------------------------------|---------------|--|--|---------|
| 3 | | | | |
| 2 | | | | |
| 1 | | | | |
| Rev. br. | Opis revizije | Datum | Potpis | Odobrio |
| | | Strategis energetika d.o.o. za nadzor i projektiranje OIB: 90247632598 e-mail: strategis.energetika@gmail.com mob: 099 6730343 | | |
| | | PROJEKTANT: Ratko Radaković, mag. ing. el. Broj ovlaštenja: E 2375 | | |
| ZAJEDNIČKA OZNAKA: GP/2023-07-13 | | BROJ PROJEKTA: 38-23/1 | INVESTITOR: Starco Beli Manastir d.o.o., OIB: 80334990436, Osječka ulica 1a, 31300 Beli Manastir | |
| VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT | | DATUM: listopad 2023. | GRADEVINA: Rekonstrukcija - dogradnja uređa, izgradnja - pogona za sačmarenje i trafostanice | |
| MJERILO: - | | BROJ NACRTA: E06 | LOKACIJA: Osječka ulica 1a, Beli Manastir k.č.br. 3608, k.o. Beli Manastir | |
| NACRT: - | | JEDNOPOLNA SHEMA NISKONAPONSKOG RAZVODA TRAFOSTANICE; list 2/2 | | |