



projektiranje
nadzor
energetsko certificiranje
konzalting

ZOP:
GSP

OZNAKA MAPE:
TS-1616

GRADEVINA:
REKONSTR. I DOGRADNJA GATA
SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

STR. 1

Elektro projekti i sustavi d.o.o.

Čulića dvori 5, 21000 Split, Hrvatska

OIB: 97995893776
tel: +385 21 486582
www: www.eps.hr
@: epssplit@eps.hr
odg. osoba: Ante Kraljević, die

Namjena projekta: Glavni projekt

Građevina: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT

Lokacija: k.č. 9544/2, k.o. Split

Investitor: Lučka uprava Split
Gat Svetog Duje 1, 21000 Split
OIB: 06992092556

Glavni projektant: Dalibor Crnac, dipl.ing.građ. (br. ovlaštenja G 4292)

mjesto za elektroničku ovjeru

Zajednička oznaka mape: GSP

Strukovna odrednica - naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
- projekt niskonaponskih i srednjenaponskih instalacija te sustava izjednačenja potencijala
- TS 20(10)/0,4kV „Trajektna luka 3“

Oznaka mape: TS-1616

Redni broj mape: 3

Projektant mape: Ante Kraljević, dipl.ing.el. (br. ovlaštenja E 1744)

mjesto za elektroničku ovjeru

Split, kolovoz 2023.

1.1. Sadržaj

I. OPĆI DIO

1616/TS-OD [1-24](#)

1.1.	Sadržaj	2
1.2.	Popis mapa glavnog projekta zajedničke oznake GSP	4
1.3.	Popis projektanata i suradnika	6
1.4.	Izjava projektanta o usklađenosti projekta sa posebnim uvjetima, rješenjem o zaštiti okoliša te drugim propisima, uvjetima i pravilima	7
1.5.	Elektroenergetska suglasnost (EES)	10
1.6.	Izjave operatora o položaju EKI	17

II. TEHNIČKI UVJETI

1616/TS-TU [1-18](#)

2.1.	Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu	2
2.1.1	Zaštita od indirektnog dodira	2
2.1.2	Podjela postrojenja po zonama opasnosti	2
2.1.3	Pravila za siguran rad	3
2.1.4	Prikaz projektom datih rješenja kojima se osiguravaju uvjeti za siguran rad općenito	3
2.1.5	Prikaz primjene mjera za siguran rad za potencijalna mjesta rada u TS	4
2.1.6	Zaštita od atmosferskih prenapona	7
2.1.7	Primjena ostalih pravila zaštite na radu	7
2.1.8	Postupak kod revizije kompenzacije	7
2.2.	Tehnička rješenja za primjenu mjera zaštite od požara	8
2.2.1	Lokacija građevine	8
2.2.2	Podjela transformatorske stanice na požarne sektore	8
2.2.3	Opasnost od požara	8
2.2.4	Osnovna koncepcija mjera zaštite od požara	8
2.3.	Program kontrole i osiguranja kakvoće	10
2.3.1	Preuzimanje opreme	10
2.3.2	Puštanje objekta u pogon	12
2.4.	Program sanacije okoliša i ispunjavanja ostalih bitnih zahtjeva za građevinu	13
2.5.	Projektirani vijek uporabe građevine	17
2.6.	Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje građevnim otpadom	18

III. TEHNIČKI OPIS

1616/TS-TO [1-14](#)

3.1	Projektni zadatak	2
3.2	Opći podaci	3
3.3	Lokacija i priključak transformatorske stanice	4
3.4	Energetski transformatori	4
3.5	Srednjenaponsko sklopno postrojenje	6
3.6	Niskonaponska sklopna postrojenja	8
3.7	Spojevi na srednjem naponu	8
3.8	Spojevi na niskom naponu	9
3.9	Zaštita	9
3.10	Mjerenje	9
3.11	Upravljanje	9
3.12	Signalizacija	10
3.13	Uzemljenje i gromobranska zaštita	10
3.14	Električna instalacija rasvjete i priključnica	11
3.15	Transport	11
3.16	Montaža	11
3.17	Ispitivanje i puštanje u pogon	12
3.18	Održavanje	13



3.19 Priključni energetske kabele 14

IV. TEHNIČKI PRORAČUN

1616/TS-TP 1-24

4.1.	Parametri kratkog spoja i izbor opreme	2
4.2.	Proračun spoja SN razvod - energetske transformator	5
4.3.	Proračun spoja NN razvod - energetske transformator	6
4.4.	Proračun unutarnje rasvjete	7
4.5.	Proračun hlađenja transformatora	11
4.6.	Procjena rizika gubitaka zbog udara грома	13
4.7.	Analiza razine buke u okolini TS	17
4.8.	Proračun uzemljenja	19

V. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

1616/TS-TR 1-2

5.1.	Iskaz procijenjenih troškova gradnje	2
------	--------------------------------------	---

VI. NACRTI

1616/TS-NA 1-14

listova

1.	Situacija TS (1:200)	1616/TS-301	
2.	Jednopolna shema TS	1616/TS-302	
3.	Principijelna shema uklapanja TS u postojeću SN mrežu	1616/TS-303	
4.	Dispozicija opreme TS	1616/TS-304	
5.	Uzdužni presjek kroz TS	1616/TS-305	
6.	Tropolna shema SN postrojenja	1616/TS-306	
7.	Tropolna shema NN postrojenja	1616/TS-307	1-4
8.	Pregledni nacrt SN postrojenja	1616/TS-308	
9.	Pregledni nacrt NN postrojenja	1616/TS-309	
10.	Pregledni nacrt nosača KB	1616/TS-310	
11.	Uzemljivačke spojnice	1616/TS-311	
12.	Tlocrt instalacije rasvjete TS	1616/TS-312	
13.	Tlocrt uzemljivača TS	1616/TS-313	
14.	Skica energetskog transformatora	1616/TS-314	



1.2. Popis mapa glavnog projekta zajedničke oznake GSP

MAPA 1 – vodeća mapa

NAZIV PROJEKTA: „REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT“

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKO – GEOTEHNIČKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA: PROJEKT KONSTRUKCIJE, VODOOPSKRBNJE I PROTUPOŽARNE INSTALACIJE, ODVODNJE I PROMETA

PROJEKTANT: DALIBOR CRNAC, dipl.ing.građ. / POMGRAD INŽENJERING d.o.o.; SPLIT

BROJ PROJEKTA: T.D. 847 / 08 / 2023

MAPA 2

NAZIV PROJEKTA: „REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT“

STRUKOVNA ODREDNICA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA: PROJEKT NISKONAPONSKIH INSTALACIJA, EKI I VANJSKE RASVJETE

PROJEKTANT: ANTE KRALJEVIĆ, dipl.ing.el. (E 1744) / ELEKTRO PROJEKTI I SUSTAVI d.o.o.; SPLIT

BROJ PROJEKTA: E-1616

MAPA 3

NAZIV PROJEKTA: „REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT“

STRUKOVNA ODREDNICA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA: PROJEKT TS 20(10)/0,4kV „Trajektna luka 3“

PROJEKTANT: ANTE KRALJEVIĆ, dipl.ing.el. (E 1744) / ELEKTRO PROJEKTI I SUSTAVI d.o.o.; SPLIT

BROJ PROJEKTA: TS-1616

MAPA 4

NAZIV PROJEKTA: „REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT“

STRUKOVNA ODREDNICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA: ARHITEKTONSKI PROJEKT MODULARNIH OBJEKATA S PROJEKTOM TOPLINSKE ZAŠTITE I NADSTREŠNICE

PROJEKTANT: ANTE KUZMANIĆ, dipl.ing.arh. / ARHITEKTONSKI BIRO ANTE KUZMANIĆ d.o.o.; SPLIT

BROJ PROJEKTA: 12/23-GP



MAPA 5

NAZIV PROJEKTA:	„REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT“
STRUKOVNA ODREDNICA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA	PROJEKT ČELIČNE KONSTRUKCIJE NADSTREŠNICE
PROJEKTANT:	STJEPAN MEDIĆ, dipl.ing.građ. / VANIČEK ARHITEKTI d.o.o., STRMEC SAMOBORSKI
BROJ PROJEKTA:	VAK-04/23

POPIS ELABORATA PROJEKTA

MARITIMNA STUDIJA

„REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT“
KOZINA PROJEKTI d.o.o.; SPLIT
Izradio: Boško Kozina, dipl.ing.građ.
T.D. 5-T / 22

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

„REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT“
ALFA ATEST d.o.o.; SPLIT;
Izradio: Denis Radić-Lima, dipl.ing.str.
Broj elaborata: 82618-23 EZOP-1

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

„REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT“
ALFA ATEST d.o.o.; SPLIT;
Izradio: Denis Radić-Lima, dipl.ing.str.
Broj elaborata: 82618-23 EZNR-1

GEOTEHNIČKI ELABORAT

„PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT“
RIJEKAPROJEKT – GEOTEHNIČKO ISTRAŽIVANJE d.o.o.; RIJEKA
Izradio: Tomislav Tulić, ing.građ.
Broj elaborata: PR 23-001-01 / R1

GEODETSKI ELABORAT

PODLOGA ZA SITUACIJE GRAĐEVINA I ZAHVATE U PROSTORU:
„REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT“
TERESTRIKA d.o.o.; SPLIT
Izradio: Ivan Barbalić, dipl.ing.geod.
T.D. 14/2023

KRAJOBRAZNI ELABORAT

„REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT“
ANTONIO – HORTIKULTURA I KRAJOBRAZ d.o.o., SPLIT
Izradio: DAMIR MIJALKOVIĆ, dipl.ing.agr.
T.D. TD 523 - 23



1.3. Popis projektanata i suradnika

IME I PREZIME, zvanje, tvrtka

Projektant:

Ante Kraljević, dipl.ing.el. E 1744; ELEKTRO PROJEKTI I SUSTAVI d.o.o. Split

Suradnik:

Marin Dlaka, mag.ing.el.; ELEKTRO PROJEKTI I SUSTAVI d.o.o. Split



1.4. Izjava projektanta o usklađenosti projekta sa posebnim uvjetima, rješenjem o zaštiti okoliša te drugim propisima, uvjetima i pravilima

Na temelju članaka 68. i 70. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdaje se sljedeća:

IZJAVA

kojom se potvrđuje da je glavni projekt:

Naziv zahvata u prostoru: „**REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT**“

Lokacija zahvata u prostoru: **k.č. 9544/2; k.o. SPLIT**

Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

ZOP: GSP

BROJ MAPE: 3

OZNAKA MAPE: TS-1616

izrađen od strane ELEKTRO PROJEKTI I SUSTAVI d.o.o., Split; kolovoz 2023., usklađen sa:

2.1. Posebnim uvjetima gradnje;

2.2. Rješenjem o zaštiti okoliša oznake: UP/I-351-03/22-09/200; URBROJ: 517-05-1-2-22-9, Zagreb, 7. rujna 2022.

2.3. Drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen:

- zakonima, pravilnicima, tehničkim i drugim propisima;
- elaboratima i podlogama za izradu projekta.

PRILOG: Popis primijenjenih zakona i pravilnika

- 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),
- 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 građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18),
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22),
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13),



- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 144/22),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),
- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN br. 91/10, 114/18),
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18, 114/22),
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN br. 108/95, 56/10, 114/22),
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21),
- Zakon o radu (NN 93/14, 127/17, 98/19, 151/22),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN br. 153/13),
- Zakon o državnom inspektoratu (115/18, 117/21),
- Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN. RH br. 53/91),
- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22),
- Zakon o tržištu električne energije (NN 111/21),
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20),
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 76/22)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV (NN br. 105/10),
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (Sl. list br. 74/90 preuzet s NN br. 53/91, 55/96 i 163/03),
- Pravilnik i mjere sigurnosti pri radu na elektroenergetskim postrojenjima distribucije električne energije (HEP Bilten br. 94),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu sa električnom energijom (NN br. 88/12),
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN br. 146/05),
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN br. 146/14, 31/19),
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20),
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21),
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 05/21),
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16),
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03),
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, ispravak NN 61/12),
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, NN 87/15),
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13),
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11),
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa (NN 15/19),
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20),
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN 118/19),
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08),
- Pravilnik o općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 100/22-1473),
- Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19),
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19, 150/22),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl. list br. 13/78),



- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (NN br. 55/96 i Sl.l. br. 62/73),
- 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 kabelsku kanalizaciju (NN 114/10, 29/13),
- Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10),
- Tehnički propis za zaštitu od udara munje na građevinama (NN 87/08, 33/10),
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19),
- Mrežna pravila distribucijskog sustava (NN br. 74/18, 52/20),
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN br. 61/14, 3/17).

U Splitu, kolovoz 2023. godine.

Projektant mape:

Ante Kraljević, dipl.ing.el. (E 1744)





1.5. Elektroenergetska suglasnost (EES)



ELEKTRODALMACIJA SPLIT
POLJIČKA 73
21000 SPLIT
Telefon: 0800 300 413
Telefaks: 00385 (0)21 43 90 15

LUČKA UPRAVA SPLIT
GAT SV. DUJE 1
SPLIT
21000 SPLIT

NAŠ BROJ I ZNAK: 401300103/6512/23MM

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

DATUM: 27.04.2023.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRODALMACIJA SPLIT, (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 LUČKA UPRAVA SPLIT, GAT SV. DUJE 1, 21000 SPLIT, OIB: 06992092556 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES) broj 4013-70112020-100010099

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 26.04.2023. g. pod urudžbenim brojem 401300103/10839/23MM, za Gat Svetog Petra (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji: DOMAGOJEVA OBALA 1, 21000 SPLIT, k.č.br. 9544/2; k.o. Split.

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: priključenja novog korisnika mreže, povećanje priključne snage, promjene na priključku, a na temelju idejnog rješenja Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Ostalo

Predviđiva godišnja potrošnja električne energije: 0,00 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, ne nalazi se postojeća i/ili planirana distribucijska elektroenergetska mreža.

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. ucrtni 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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •



utvrditi probnim iskopima u nazočnosti predstavnika HEP ODS-a.

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

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

3.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 1.546,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 49,90 kW na OMM broj 1305701473

2,00 kW na OMM broj 1308637083

79,06 kW na OMM broj 1308945802

7,36 kW na OMM broj 1305150949

295,00 kW na OMM broj 1306387853

6,40 kW na OMM broj 1302422980

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 10 kV

Mjesto priključenja na mrežu: NN podzemna mreža; Spojno-mjerno polje

Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS400 TRAJEKTNA LUKA / izvod: ; 4TS7 110 DOBRI / izvod: J10

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: SPMO; Spojno-mjerno polje.

Uređaj za odvajanje smješten je u: ;.

3.2. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: SPMO; 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 usklađena 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 0,4 kV: 25 kA za priključnu snagu iznad 22 kW
- na razini napona 10, 20, 30 i 35 kV: 16 kA

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

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 uskladiti s odgovarajućom zaštitom u distribucijskoj mreži, tako da 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:

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU • MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •



- 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 dužan s HEP ODS-om zaključiti ugovorni odnos iz ponude/ugovora o priključenju, čime 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.

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

Priključak na SN mrežu:

Napajanje mjesta priključenja iz: TS 110/10 kV Dobri, VP K10

Stvaranje uvjeta u SN mreži: Priključak građevine Podnositelja zahtjeva potrebno je izvesti polaganjem 2xKB tipa NA2XS(F)2Y 12/20 (24) kV 3x(1x185/25RM) (trasa duljine cca 70 m) od postojećeg 10 kV KB „TS 10/0,4 kV Kapetanija – TS10/0,4 kV Trajektna luka” do susretnog postrojenja građevine Podnositelja zahtjeva (planirana TS 20(10)/0,4 kV „Trajektna luka 3”).

Opis priključka: U susretno postrojenje potrebno je smjestiti SN blok konfiguracije 2VP-SP-MP-K u kojem će biti smješteno obračunskomjerenje.

Susretno postrojenje će biti smješteno unutar planirane građevine trafostanice podnositelja zahtjeva. Dio trafostanice u kojem će biti smješten SN blok konfiguracije 2VP-SP-MP-K mora biti odvojen zasebnom pregradom s vratima pod ključem HEP-ODSa.

Priključak na NN mrežu:

Napajanje mjesta priključenja iz: postojeće TS 10/0,4 kV „Trajektna luka”

Stvaranje uvjeta u NN mreži: Za priključenje obračunskih mjernih mjesta na niskom naponu, iskoristit će se postojeći izvod iz TS 10/0,4 kV „Trajektna luka” koji trenutno napaja mjerna mjesta na gatu Svetog Petra. (Ovisno o točnoj poziciji ormara u kojem će bitismještena brojila, a koja će biti definirana glavnim projektom građevine, produljit će se postojeći niskonaponski kabel presjeka 4x50 mm² po gatu Svetog Petra).

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 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •



ELEKTRO PROJEKTI I
SUSTAVI d.o.o.
Čulića dvori 5, Split

ZOP:
GSP

OZNAKA MAPE:
TS-1616
OPĆI DIO

GRAĐEVINA:
REKONSTR. I DOGRADNJA GATA
SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

STR. 13
Split, 08.2023.

VIII. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

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

mr.sc. Saša Kraljević, dipl.ing.el.
HEP-Operator distribucijskih sustava d.o.o. ZAGREB
DISTR. I
ELEKTRODISTRIBUCIJA SPLIT 18

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRODALMACIJA SPLIT
- Pismohrani

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 40830690751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •



ELETRO PROJEKTI I
SUSTAVI d.o.o.
Čulića dvori 5, Split

ZOP:
GSP

OZNAKA MAPE:
TS-1616
OPĆI DIO

GRAĐEVINA:
REKONSTR. I DOGRADNJA GATA
SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

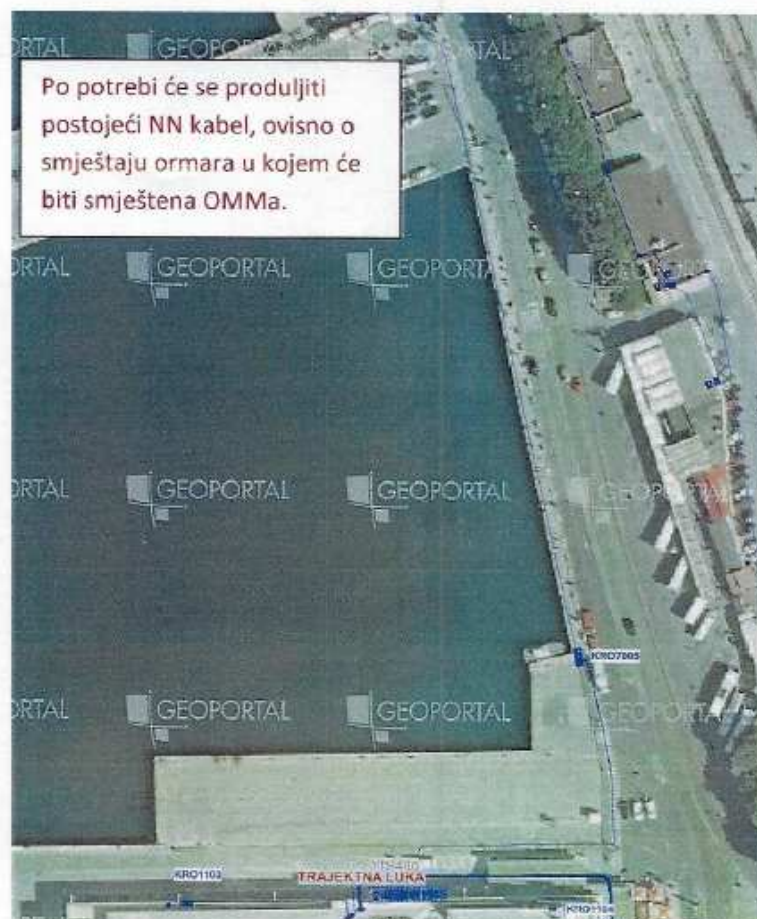
STR. 14

Split, 08.2023.

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

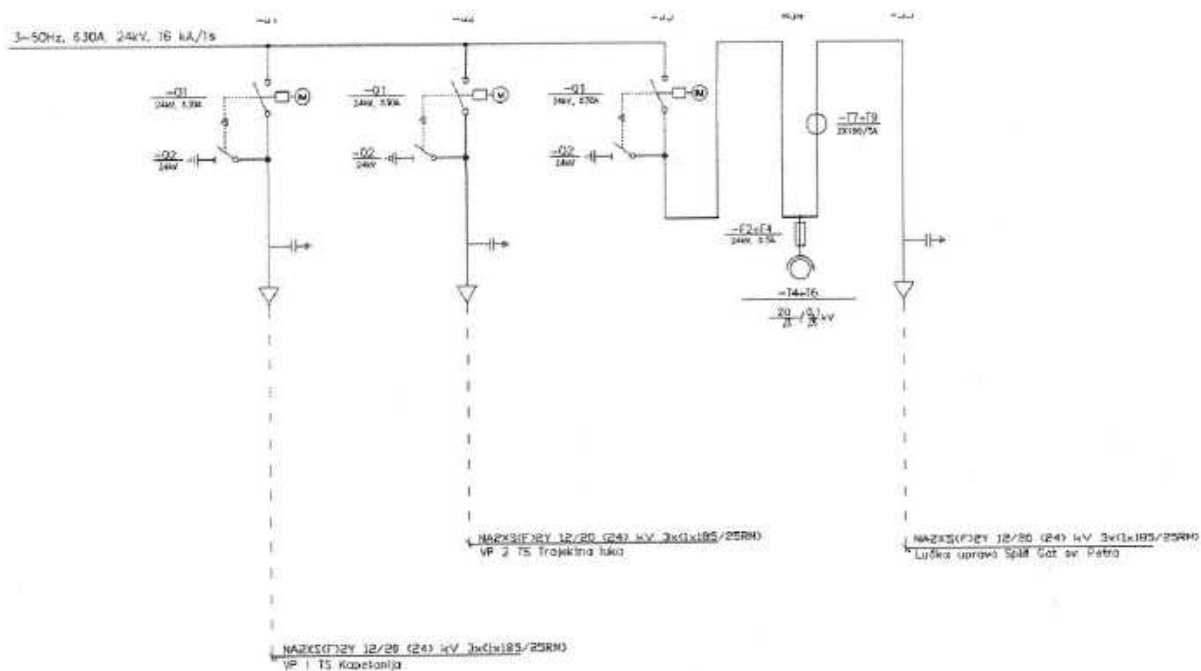
Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	1F/3F
1305701473	Sanitarije	Kupac	0,4 kV	4,60	0,95	1
1308637083	Prodaja karata 2	Kupac	0,4 kV	4,60	0,95	1
1308945802	Caffe bar	Kupac	0,4 kV	13,80	0,95	3
1305150949	Prodaja karata 1	Kupac	0,4 kV	4,60	0,95	1
1306387853	Brodovi	Kupac	10 kV	1.500,00	0,95	3
1302422980	Javna rasvjeta	Kupac	0,4 kV	13,80	0,95	3
1397254135	Garderoba	Kupac	0,4 kV	4,60	0,95	1

Prilog 2.





Prilog 3.



1.6. Izjave operatora o položaju EKI



KLASA: 361-03/23-01/8680
URBROJ: 376-05-3-23-02
Zagreb, 04.05.2023. godine

REPUBLIKA HRVATSKA Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za prostorno uređenje i dozvole državnog značaja, Sektor građevinskih i		
Primljeno:	04.05.2023	
Klasif. oznaka:	350-05/23-28/000098	
Uredbeni broj:	376-23-0005	
Org./ed.: 681-08-	Broj priloga:	Vrij.:

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo prostornoga uređenja,
graditeljstva i državne imovine, Uprava za
prostorno uređenje i dozvole državnog značaja,
Sektor građevinskih i uporabnih dozvola, OIB
95093210687

Predmet: Posebni uvjeti gradnje

Podnositelj:

- DALIBOR CRNAC, HR-21000 Split, LOVRETSKA 16

Građevina/zahvat u prostoru:

- rekonstrukciju građevine infrastrukturne namjene prometnog sustava (pomorski promet), 1. skupine Rekonstrukcija i dogradnja Gata Sv. Petra u Gradskoj luci Split

Lokacija:

- k.č.br. k.č. 9544/2, k.o. Split k.o. Split

Veza: KLASA: 350-05/23-28/000098, URBROJ: 376-23-0005 od 04.05.2023. godine

Poštovani,

Za predmetnu građevinu dajemo vam sljedeće uvjete:

1. Zaštita postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture (dalje: EKI) u zoni zahvata - sukladno izjavama operatora u privitku:
 - a) Ako na obuhvatu građevinske zone postoji EKI potrebno se pridržavati odredbi članka 61. Zakona o elektroničkim komunikacijama (Narodne novine, broj 76/22) (dalje: ZEK) i Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (Narodne novine, broj 75/13) (dalje: Pravilnik) potrebno je projektirati zaštitu EKI ili eventualno potrebno premještanje navedene infrastrukture, a postojeća EKI treba biti ucrтана u situacijski prikaz. Prema odredbi stavka 4. članka 61. ZEK-a, u slučaju kada je nužno zaštititi ili premjestiti EKI u svrhu izvođenja radova ili gradnje nove građevine, investitor radova ili građevine obavezan je, o vlastitom trošku, osigurati zaštitu ili premještanje EKI koja je izgrađena u skladu s ZEK-om i posebnim propisima. U protivnom, trošak njezine zaštite ili premještanja snosi infrastrukturni operator. Nadalje, prema odredbi stavka 5.

članka 6. Pravilnika, određeno je da u slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojeće EKI ili elektroničkog komunikacijskog voda (EKV), a na zahtjev investitora (vlasnika ili korisnika objekta ili nekretnine na kojoj je predmetna EKI ili EKV) radi izgradnje nove komunalne infrastrukture, različite vrste objekata ili radova na postojećoj komunalnoj infrastrukturi ili postojećem objektu, a:

I. Infrastrukturni operator posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV:

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

II. Infrastrukturni operator ne posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV:

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

Ukoliko je potrebna izmicanje ili zaštita EKI, investitor mora imati suglasnost Infrastrukturnog/ih operatora na tehničko rješenje izmicanja ili zaštite EKI koje mora biti sastavni dio glavnog projekta.

Nadalje, prema odredbi članka 6. stavka 6. Pravilnika, ukoliko se investitor i infrastrukturni operatori ne mogu usuglasiti oko odabira tehničkog rješenja zaštite, tada jedna ili druga strana može zahtijevati posredovanje Agencije u ovom postupku.

Također, prema stavku 9. članku 6. Pravilnika, infrastrukturni operatori su obvezani u odgovoru na zahtjev investitora/projektanta priložiti uporabnu dozvolu za predmetnu EKI ukoliko je ista izdana. Kontakti operatora su na izjavama u privitku.

b) Ako u zoni zahvata nema položene EKI nemamo uvjete zaštite iste.

2. Za predmetnu građevinu temeljem odredbi članka 56. ZEK-a, projektant je obavezan projektirati, a investitor ugraditi/izgraditi elektroničku komunikacijsku mrežu (dalje: EKM) i EKI.

S poštovanjem,

REFERENT
Hrvoje Boban

Privitak

1. Izjave operatora

Dostaviti:

1. Podnositelju zahtjeva (putem elektroničkog sustava eKonferencija)
2. Nadležnom tijelu (putem elektroničkog sustava eKonferencija)
3. U spis



A1 Hrvatska d.o.o.
Vrtni put 1
HR - 10000 Zagreb
A1.hr

HAKOM - 361-03/23-01/8680

Datum: 25.04.2023.

PREDMET: IZJAVA O POLOŽAJU ELEKTRONIČKIH KOMUNIKACIJSKIH KABELA
- odgovor - dostavlja se;

Poštovani,

temeljem Vašeg zahtjeva, trgovačko društvo A1 Hrvatska d.o.o., Zagreb, Vrtni put 1, OIB: 29524210204 (dalje u tekstu: A1 Hrvatska) izjavljuje kako u zoni zahvata izgradnje građevine na k.č.br. 9544/2, k.o. Split, A1 Hrvatska ima položene elektroničke komunikacijske kabele.

U interesu zaštite postojećih elektroničkih komunikacijskih kabela u vlasništvu A1 Hrvatska potrebno je osigurati zaštitu u skladu s Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13). Izmicanje A1 Hrvatska elektroničkih komunikacijskih kabela radi isključivo A1 Hrvatska, dok sve troškove izmicanja, zaštite i označavanja eventualnih oštećenja istih snosi investitor radova ili građevine odnosno infrastrukturni operator, a sukladno članku 26. stavku 4. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17 - dalje u tekstu: ZEK). Shodno navedenom, prije izvođenja radova, molimo Vas da kontaktirate A1 Hrvatska, a prilikom izvođenja radova elektroničke komunikacijske kabele je potrebno zaštititi.

Ako će se raditi nova kabelaška kanalizacija, ista mora biti dovršena 10 dana prije izmicanja dosadašnje kabelaške kanalizacije, stoga je A1 Hrvatska potrebno pravovremeno obavijestiti o završetku radova, a u svrhu pripreme, a koja između ostalog, uključuje i provlačenje zamjenskih kabela. Prospajanje poslovnih korisnika vršimo isključivo noću između 01:00 i 06:00 sata, te smo bilo kakav prekid signala obvezni najaviti 5 radnih dana unaprijed.

Izrađeni geodetski elaborat infrastrukture, a koji elaborat se izrađuje sukladno Pravilniku o katastru infrastrukture (NN 29/2017, 112/2018) za izmještenu ili novoizgrađenu elektroničku komunikacijsku infrastrukturu, ljubazno molimo da dostavite i A1 Hrvatska, uz eventualnu popratnu tehničku dokumentaciju.

Ukoliko imate pitanja kontaktirajte:
01 4691 884



ELETRO PROJEKTI I
SUSTAVI d.o.o.
Čulića dvori 5, Split

ZOP:
GSP

OZNAKA MAPE:
TS-1616
OPĆI DIO

GRAĐEVINA:
REKONSTR. I DOGRADNJA GATA
SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

STR. 20

Split, 08.2023.



A1 Hrvatska d.o.o.
Vrtni put 1
HR-10000 Zagreb
A1.hr

Prije izvođenja radova, obavezno nas kontaktirajte:
Šime Radman +385 91 469 2437

Email: infrastruktura@A1.hr

S poštovanjem
Odjel projektiranja fiksne mreže i dokumentacije

Privitak: položaj kabela





ELETRO PROJEKTI I
SUSTAVI d.o.o.
Čulića dvori 5, Split

ZOP:
GSP

OZNAKA MAPE:
TS-1616
OPĆI DIO

GRAĐEVINA:
REKONSTR. I DOGRADNJA GATA
SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

STR. 21

Split, 08.2023.



A1 Hrvatska d.o.o.
Vrtni put 1
HR - 10000 Zagreb
A1.hr





Hrvatski Telekom d.d.
Odjel za elektroničko komunikacijsku infrastrukturu (EKI)
Adresa: Harambašićeva 39, Zagreb
Telefon: +385 1 4918 658
Telefaks: +385 1 4917 118

HAKOM

OI

**Roberta Frangeša Mihanovića 9
10000 Zagreb**

oznaka C4-70855390-23
Kontakt osoba Raul Giroto
Telefon +385 98 308 948
Datum 28.04.2023.
Nastavno na Položaj EKI - 361-03/23-01/8680 na k.č. 9544/2, k.o. Split
Investitor:

Temeljem Vašeg zahtjeva te uvidom u dostavljeni situacijski prikaz područja obuhvata, izdajemo Vam

IZJAVU O POLOŽAJU ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE (EKI)

1. U interesu zaštite postojeće EKI u vlasništvu Hrvatskog Telekom d.d. (dalje: HT), a koja je sukladno *Zakonu o elektroničkim komunikacijama* (dalje: ZEK) od interesa za Republiku Hrvatsku, u prilogu dostavljamo izvadak iz dokumentacije podzemne i nadzemne EKI za predmetni zahvat u prostoru. Detaljnije informacije o trasi nadzemne EKI mogu se dobiti uvidom na terenu.
2. Sukladno *Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine* (dalje: Pravilnik) mjesta kolizije utvrđuju se i dokumentiraju na način da se opseg predmetnog zahvata prikazuje rješenjima zaštite i/ili izmještanja. Za izradu tehničko-tehnološkog rješenja zaštite i/ili izmještanja potrebno je od HT-a zatražiti dodatne podatke o EKI putem kontakt osobe navedene u ovoj Izjavi. Sukladno *Zakonu o prostornom uređenju* potrebno je dati prednost rješenjima zaštite EKI umjesto izmještanju, u mjeri u kojoj je to moguće.
3. Na rješenje zaštite i/ili izmještanja EKI potrebno je od HT-a pribaviti suglasnost putem web adrese <https://eki-zahtevi.t.ht.hr>, a isto rješenje sa suglasnošću mora biti sastavni dio glavnog i izvedbenog projekta za predmetni zahvat u prostoru. Izvedbeni projekt kojim se razrađuje rješenje iz glavnog projekta potrebno je dostaviti HT-u na suglasnost najmanje 90 dana prije dana početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI, odnosno bez odgode po ishođenju potrebnih dozvola za gradnju ukoliko investitor odmah počinje s izvođenjem radova.
4. Ukoliko je EKI potrebno izmjestiti na lokaciju drugih katastarskih čestica, HT će s investitorom i, po potrebi, drugim osobama sklopiti ugovor kojim će se definirati međusobna prava i obveze glede imovinsko-pravnih odnosa i izmještanja EKI.
5. Ukoliko projekt predviđa izmještanje EKI na mjestima kolizije, investitor/izvođač radova je obavezan najmanje 90 dana prije početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI obavijestiti HT putem e-mail adrese izmjestanje.privatni@t.ht.hr (za fizičke osobe), odnosno zahtjev.poslovni@t.ht.hr (za pravne osobe), odnosno bez odgode po ishođenju potrebnih dozvola za gradnju ukoliko investitor odmah počinje s izvođenjem radova te najmanje 10 radnih dana prije početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI podnijeti zahtjev za označavanje/iskolčenje trase podzemne EKI putem e-mail adrese t536.mreza@t.ht.hr.



Datum 28.04.2023.

Za C4-70855390-23

Strana 2

6. Rok realizacije izmještanja EKI ovisi o tehničkom rješenju izmještanja, ishođenju potrebnih dozvola i potrebi rješavanja imovinskopravnih odnosa radi izvođenja radova izmještanja.
7. Ukoliko projekt predviđa samo zaštitu EKI na mjestima kolizije investitor je obavezan najmanje 10 dana prije početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI obavijestiti HT i za podzemnu EKI podnijeti zahtjev za označavanje/iskolčenje trase putem e-mail adrese t536.mreza@t.ht.hr.
8. Tijekom izvođenja svih radova u blizini EKI potrebno je osigurati nazočnost ovlaštenih osoba HT-a.
9. Radove na prespajanjima i ostale kabel-monterske radove izvodi HT ili od HT-a ovlašteni izvođač. Ukoliko je investitor naručitelj sukladno Zakonu o javnoj nabavi i za radove na prespajanjima i ostale kabel-monsterske radove provodi postupak javne nabave, obavezan je od HT-a zatražiti tehničke kriterije za izbor izvođača radova na prespajanjima i ostalim kabel-monsterskim radovima.
10. Nakon završetka izvođenja građevinskih radova, a prije uređenja javne površine ili asfaltiranja, HT može zatražiti kalibraciju cijevi i utvrđivanje stanja DTK. Ukoliko se utvrde oštećenja, HT će odmah pokrenuti sanaciju istih na trošak investitora, a trošak kalibracije cijevi i utvrđivanja stanja DTK teretit će investitora.
11. Troškovi zaštite i izmještanja raspodjeljuju se sukladno ZEK-u i Pravilniku.
12. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja EKI, izvođač radova/investitor je dužan odmah prijaviti HT-u na e-mail adresu t536.mreza@t.ht.hr ili na tel: 08009000.
13. Ukoliko investitor ne postupi sukladno Zakonu o gradnji na način da se glavnim projektom ne obuhvate svi tehničko-tehnološki aspekti zaštite i/ili izmještanja EKI te time zbog nepravovremenog ishođenja potrebnih dozvola/suglasnosti za zaštitu i/ili izmještanje EKI HT-u, investitoru ili trećoj osobi nastane šteta, HT za istu neće biti odgovoran te će ju nadoknaditi investitor ili treća osoba.
14. Ukoliko izvođač radova/investitor ne obavijesti /nepravodobno obavijesti HT sukladno ovoj Izjavi te se time HT-u prouzroči šteta, izvođač radova/investitor će biti obavezan takvu štetu naknaditi.
15. Uništenje, oštećenje ili ometanje u radu EKI i drugih javnih naprava je kazneno djelo kažnjivo sukladno Kaznenom zakonu.

Ova Izjava vrijedi 24 mjeseca od datuma izdavanja, odnosno do 28.04.2025. g. i sastavni je dio Posebnih uvjeta HAKOM-a.

S poštovanjem,

Odjel za elektroničko komunikacijsku infrastrukturu
Direktorica
Maja Mandić, dipl.iur.

Napomena: izjava je dostavljena na email: uv-ekonferencija@hakom.hr

OVAJ DOKUMENT JE VALJAN BEZ POTPISA I PEČATA

Hrvatski Telekom d.d. | Radnička cesta 21, 10000 Zagreb | +385 1 491-1000 | www.t.ht.hr, www.hrvatskitelekom.hr

Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Zagreb | IBAN: HR24 2360 0001 1013 1087 5 | SWIFT-BIC: ZABAH2X

Nadzorni odbor: J. R. Talbot (predsjednik)

Uprava: Konstantinos Nempis (predsjednik), Ivan Bartulović, Matija Kovačević, Boris Drilo, Nataša Rapaić, Marijana Bačić, Siniša Đuranović
Registar trgovačkih društava: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080266256 | OIB: 81793146560 | PDV identifikacijski broj: HR 81793146560

Temeljni kapital: 10.244.977.390,25 kuna | Ukupan broj dionica: 78.775.842 dionica bez nominalnog iznosa



ELETRO PROJEKTI I
SUSTAVI d.o.o.
Čulića dvori 5, Split

ZOP:
GSP

OZNAKA MAPE:
TS-1616
OPĆI DIO

GRADEVINA:
REKONSTR. I DOGRADNJA GATA
SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

STR. 24

Split, 08.2023.



Elektronički potpis

sukladno uredbi (EU) broj 910/2014

Vjerodostojnost ovog dokumenta možete provjeriti
skeniranjem QR koda. Skeniranjem ovog koda, sustav će
Vas preusmjeriti na stranicu izvornika ovog dokumenta,
ka ko biste mogli potvrditi autentičnost. Njegova
vjerodostojnost u ovom digitalnom obliku, valjana je i
istovjetna potpisanom dokumentu u fizičkom obliku.

HRVOJE BOBAN

HAKOM

Potpisano: 04.05.2023.

Projektant mape:

Ante Kraljević, dipl.ing.el. (E 1744)



II. TEHNIČKI UVJETI

Namjena projekta:	Glavni projekt
Građevina:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT
Lokacija:	k.č. 9544/2, k.o. Split
Investitor:	Lučka uprava Split Gat Svetog Duje 1, 21000 Split
Strukovna odrednica - naziv projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - projekt niskonaponskih i srednjenaponskih instalacija te sustava izjednačenja potencijala - TS 20(10)/0,4kV „Trajektna luka 3“
Oznaka mape:	TS-1616
Projektant mape:	Ante Kraljević, dipl.ing.el. (E 1744)

 ANTE KRALJEVIĆ
dipl.ing.el.
E 1744
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

2.1. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

Prilikom radova na izgradnji elektroenergetskih objekata obvezno je pridržavati se uputa o zaštiti na radu prema važećem "Zakonu o zaštiti na radu" (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18).

2.1.1 Zaštita od indirektnog dodira

a) Opasnost od indirektnog dodira

Zaštita je izvedena izjednačavanjem potencijala spajanjem svih metalnih dijelova na sabirni vod unutarnjeg uzemljenja transformatorske stanice (sabitni vod je traka RH1 Rf*H4 30x3,5mm). Sabirni vod unutarnjeg uzemljenja transformatorske stanice spaja se na jednom mjestu s temeljnim uzemljivačem građevine odnosno vodičem RH5 Rf*H4 Ø10mm, te sa druge strane sa uzemljivačem srednjenaponskih kabela (vodič RH5 Rf*H4 Ø10mm).

b) Opasnost od direktnog dodira

Visoki stupanj zaštite od direktnog dodira dijelova pod naponom je jedna od osnovnih prednosti primijenjenih blokova srednjeg i niskog napona. To se postiže:

- oklopljenim srednjenaponskim postrojenjem,
- potpuno izoliranim osiguračkim ili osigurač-sklopka prugama, primjenom permanentno postavljenih izolacijskih kapa na priključcima kabela niskog napona.

Priključak na NN stranu energetskog transformatora je izveden jednožilnim PVC izoliranim kabelima koji su unutar dovodnog polja NN sklopnog postrojenja spojeni na Cu plosnate profile za fazne vodiče i za neutralni vodič. Prostor transformatora je izvana dostupan kroz posebna vrata transformatorske komore.

2.1.2 Podjela postrojenja po zonama opasnosti

I ZONA

- prostor oko trafostanice

II ZONA

- prostori rasklopnih postrojenja srednjeg i niskog napona u kojima se vrši manipulacija i kontrola postrojenja

III ZONA

- obuhvaća prostor priključka na srednjenaponskom sklopnom postrojenju i trafokomori.

2.1.3 Pravila za siguran rad

- isklapanje - vidljivo odvajanje od napona
- osiguranje od ponovnog (slučajnog) uklopa
- provjera beznaponskog stanja
- uzemljenje i kratko spajanje
- ograđivanje od dijelova pod naponom

2.1.4 Prikaz projektom datih rješenja kojima se osiguravaju uvjeti za siguran rad općenito

a) SN sklopno postrojenje

Iskapčanje od napona vrši se vakuumskim prekidačem odnosno rastavnom sklopkom sa zemljospojnikom, a mogućnost vidljivog odvajanja ne postoji zbog karaktera konstrukcije SN sklopnog postrojenja. Sam način i blokada upravljanja omogućuju siguran isklap sklopke. Sprječavanje ponovnog uklapanja vrši se zaključavanjem bravice u isklapljenom položaju.

Beznaponsko stanje je vidljivo na odgovarajućim indikatorima napona svakog polja i svake faze.

Uzemljenje i kratko spajanje u trafo polju vrši se uključivanjem zemljospojnika, a u vodnim poljima postavljanjem tropoložajne vakuumske rastavne sklopke u položaj za uzemljenje. Funkcije isklapa pojedinog prekidača odnosno rastavne sklopke i uzemljenja su realizirane u međusobnoj mehaničkoj blokadi. Drugim riječima, onemogućeno je da se izvrši uzemljenje prije nego je prekidač (ili sklopka) u isklapljenom položaju.

Za slučaj odvajanja SN kabela u TP, krajevi istih kao i eventualne odgovarajuće utičnice na bloku uzemljuju se i kratkospajaju pomoću posebnog uzemljivača, dok se za slučaj odvajanja SN kabela u vodnim poljima, krajevi istih kao i eventualno odgovarajuće utičnice na bloku uzemljuju postavljanjem tropoložajne vakuumske rastavne sklopke u položaj za uzemljenje.

Za konkretan slučaj trafostanice sa 2 SN postrojenja (Investitor i HEP) bitno je napomenuti da se uzemljenje SN kabela u kabelskom polju postrojenja pod ingerencijom Investitora ne smije ni u kom slučaju izvršiti prije nego se predmetni kabel dovede u beznaponsko stanje (isklap prekidača u odvojnog polju postrojenja pod ingerencijom HEP-a). Ovu napomenu potrebno je istaknuti vizualno unutar prostora trafostanice.

Kontrola nivoa plina SF6 plina vrši se pomoću manometra. Kada tlak plina padne ispod 1,1 bar treba pozvati servisnu službu proizvođača sklopnog bloka, da sklopni blok dovede u tehnički ispravno stanje.

b) NN sklopni blok

Iskapčanje od napona vrši se prekidačem na 20(10) kV strani u trafo polju SN postrojenja. Osiguranje od slučajnog ukapčanja vakuumnog prekidača vrši se zaključavanjem bravice u isklapljenom položaju.

Utvrđivanje beznaponskog stanja je lako izvodivo jer su vodovi lako dostupni.

Uzemljenje i kratko spajanje pojedinih odvoda vrši se putem kratkospojnika pogodnog za ulaganje u nosač visokoučinskih osigurača.

Prijenosne naprave za kratko spajanje i uzemljenje dimenzioniraju se za stvarnu struju i trajanje kratkog spoja. Izbor presjeka užeta vrši se prema tablici 1.

Tablica 1

Presjek bakrenog užeta $S(mm^2)$	Najveća dozvoljena struja kratkog spoja I (kA) u trajanju od:					
	10 sek	5 sek	2 sek	1 sek	0,5 sek	0,2 sek
16	1,0	1,4	2,2	3,2	4,4	7,0
25	1,5	2,2	3,5	5,1	6,8	11,0
35	2,2	3,1	4,8	7,0	9,6	15,4
50	3,1	4,3	7,0	10,0	14,0	22,0
70	4,3	6,0	9,5	14,0	19,5	30,8
95	5,8	8,3	13,0	18,5	26,5	41,9
120	7,5	10,5	16,5	23,5	33,5	52,9
150	9,2	13,0	21,0	29,5	42,0	66,1

Vrijednosti dane u tablici 1. izračunate su prema izrazu:

$$S = 5,07 \cdot I_k'' \cdot \sqrt{t_k} \quad (mm^2)$$

za $t_k = 0,2 \text{ sek}$

91 - 293,15 K (20 °C) - početna temperatura užeta

92 - 523,15 K (250 °C) - konačna temperatura užeta

I_k'' - najveća početna izmjenična komponenta struje kratkog spoja (kA)

t_k - trajanje kratkog spoja (s)

Ograđivanje od dijelova pod naponom vrši se zaključavanjem prostorija dok u njima nema odgovornih osoba.

c) Rad u blizini napona

Kod izvođenja radova u blizini napona potrebno je sve radnike upozoriti na dijelove koji se nalaze pod naponom i točno odrediti opseg rada i područja kretanja.

U NN razvodu su osigurani elementi izolacijskog razdvajanja pojedinih odvoda u obliku izolacijskih kapa za priključke kabela za odvode ili plastičnih pokrova za sabirnice i ležišta osigurača. Kod radova u blizini SN strane energetskog transformatora potrebne su mjere u vidu pouzdanih zaštitnih pregrada i tome slično.

d) Rad pod naponom

Rad pod naponom smatra se onaj rad pri kojem se dijelovi objekta pod naponom dodiruju prema propisanom postupku. Dopušten je samo na NN postrojenju.

2.1.5 Prikaz primjene mjera za siguran rad za potencijalna mjesta rada u TS

a) Rad na priključnom srednjenaponskom kabelu

- isključiti vakuumski prekidač u SN postrojenju pod ingerencijom HEP-a,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja,
- provjeriti beznaponsko stanje (indikatorom napona),
- uklopiti zemljospojnik,

- isključiti rastavnu sklopku u SN postrojenju pod ingerencijom Investitora
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja,
- provjeriti beznaponsko stanje (indikatorom napona),
- uklopiti zemljospojnik.

Zona rada: prostorija SN bloka (HEP) – odvojno polje i prostorija SN/NN razvoda (Investitor) – kabelsko polje.

b) Rad na rastavnoj sklopki u vodnom polju i SN sabirnicama

- isključiti rastavnu sklopku u svim vodnim poljima,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja,
- provjeriti beznaponsko stanje (u vodnim poljima),
- uzemljiti i kratko spojiti u transformatorskom polju i u svim vodnim poljima.

Zona rada: prostorija SN bloka (HEP) i prostorija SN/NN razvoda (Investitor) - cijeli prostor vodnih polja (sabirnice, rastavne sklopke, kabelski završeci, zemljospojnici).

c) Rad na prekidaču u transformatorskom polju SN

- isključiti prekidač u SN trafo polju, kao i vakuumski prekidač u NN postrojenju,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja,
- provjeriti beznaponsko stanje (u svim poljima),
- uzemljiti i kratko spojiti - blokirati (u svim vodnim poljima).

Zona rada: prostorija SN/NN razvoda (Investitor) - cijelo transformatorsko polje (prekidač, strujni transformatori, kabelski završeci)

NAPOMENA: Radovi navedeni u točkama 2.1.5. b) i c) . mogu se obavljati samo uz suglasnost i nadzor vlasnika SN sklopnog postrojenja.

d) Rad na srednjenaponskom spojnem vodu i transformatoru

- isključiti prekidač u transformatorskom polju,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja,
- provjeriti beznaponsko stanje u transformatorskom polju,
- uzemljiti i kratko spojiti u transformatorskom polju (na mjestu SN prekidača).

Zona rada: prostorija SN/NN razvoda (Investitor) - srednjenaponski spojni vod, uključujući radove na energetsom transformatoru.

e) Rad na niskonaponskom spojnem vodu, vakuumskom prekidaču i sabirnicama

- isključiti prekidač u SN transformatorskom polju i prekidač u NN postrojenju,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja,
- provjeriti beznaponsko stanje,
- uzemljiti i kratko spojiti u SN transformatorskom polju, a u krajnjim odvodima NN postaviti napravu za uzemljenje i kratko spajanje na mjestu NN osigurača izvedenu tako da ne premošćuje na suprotne kontakte.

Zona rada: prostorija SN/NN razvoda (Investitor) - NN spojni vod, NN prekidač i NN sabirnice.

f) Rad na niskonaponskim odvodima

- iskllopiti osigurač-sklopku na NN strani,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja,
- provjeriti beznaponsko stanje,
- uzemljiti i kratko spojiti na mjestima NN osigurača i odvodima u kojima se radi.

Zona rada: prostorija SN/NN razvoda (Investitor) - NN odvodi u kojima su provedene prethodno opisane mjere.

NAPOMENA: Rad u NN odvodu uz ostale odvode pod naponom moguć je samo u slučajevima koje dopušta "Pravilnik i mjere sigurnosti pri radu na elektroenergetskim postrojenjima distribucije električne energije (HEP Bilten br. 94)".

U suprotnom, kod radova na prekidaču u NN dovodu treba primijeniti pravila 2.1.5 a) do c), što znači: iskllopiti sklopni aparat, osigurati od ponovnog slučajnog uklopa i provjeriti beznaponsko stanje.

2.1.6 Zaštita od atmosferskih prenapona

Za zaštitu od atmosferskih prenapona je predviđena ugradnja NN odvodnika. Zasebno gromobransko uzemljenje nije predviđeno.

2.1.7 Primjena ostalih pravila zaštite na radu

- Na vratima se postavlja natpis za upozorenje na opasnost od el.struje
- Unutar postrojenja, sa unutarnje strane vrata se postavlja jednopolna shema transformatorske stanice, tablica s pet pravila za siguran rad, te upute za pružanje prve pomoći
- Srednjenaponska i niskonaponska sklopna postrojenja su opremljena natpisnim pločicama
- Zaštitna oprema potrebna za primjenu mjera zaštite na radu nalazi se kod ekipe koja obavlja radove

2.1.8 Postupak kod revizije kompenzacije

- Isključiti osigurač na dovodu
- Kontrolirati prisustvo opasnog preostalog napona

Kondenzatoru je prigraden otpornik za pražnjenje koji isprazni kondenzator na bezopasan preostali napon u vremenu manjem od 90 sekundi.

Kao dodatnu zaštitu od preostalog napona potrebno je prije rada kratkospojiti priključke kondenzatora.

2.2. Tehnička rješenja za primjenu mjera zaštite od požara

Za zaštitu od požara važne su odredbe Zakona o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10, 114/22), Pravilnika o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV (NN 105/10) i Pravilnika o temeljnim zahtjevima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara (NN br. 146/05).

Za vrijeme izgradnje objekta, protupožarne mjere treba primijeniti prilikom uskladištenja i prijevoza materijala i opreme.

2.2.1 Lokacija građevine

Transformatorska stanica se locira sukladno njenoj primjeni i na način kako je to definirano u Arhitektonskom projektu. Udaljenost transformatorske stanice od ruba prometnice je takva da je omogućen direktan pristup vatrogasnog vozila do same transformatorske stanice.

2.2.2 Podjela transformatorske stanice na požarne sektore

- Prostori transformatorske stanice pod ingerencijom Investitora i HEP ODS-a (trafo komora, prostorija SN/NN razvoda – Investitor, prostorija SN razvoda – HEP) čine jednu zasebnu, jedinstvenu cjelinu. Sva predviđena oprema te izvedba montaže iste u predmetnoj TS je tipizirana u tehničkom smislu prema Granskoj normi HEP ODS N 012.01 i užancama Elektrodalmacije Split te pripadnim zakonima, normama i pravilnicima navedenim u prethodnim poglavljima. Stoga je i s obzirom na njenu veličinu, sadržaj i funkciju tretiramo kao jedan zajednički požarni sektor.

2.2.3 Opasnost od požara

Uzroci požara u transformatorskoj stanici mogu biti različiti. Požar transformatorske stanice može biti uzrokovan prirodnim pojavama (udar groma), tehnološkim procesom odnosno radom ugrađene opreme, npr. samozapaljenjem u energetskom transformatoru ili gorenjem dijelova elektroopreme (sklopni aparati, kabele s PVC izolacijom) tijekom pogona uslijed njihovog pregrijavanja ili nastanka električnog luka tijekom kratkih spojeva, može biti uzrokovan nemarom, nehatom ili namjerom da se izazove šteta na građevini (eksplozija, podmetanje požara), mehaničkim djelovanjem izvana (udar vozila u građevinu) te nedostacima građevinske izvedbe.

Transformatorska stanica je izvedena kao slobodnostojeća građevina sa dovoljnom udaljenošću od susjednih objekata u neposrednoj blizini pa ne postoji opasnost od prenošenja požara na iste.

2.2.4 Osnovna koncepcija mjera zaštite od požara

S obzirom na tip predmetne transformatorske stanice (zidana armirano-betonska konstrukcija nestandardnih dimenzija) kao prateća zasebna dokumentacija u sklopu Glavnog projekta izrađen je prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara.

Transformatorska stanica spada u skupinu građevina s relativno niskim požarnim opterećenjem za koje vatrootpornost uporabljenih građevinskih materijala treba iznositi najmanje 90 minuta.

Kućište građevine je izgrađeno od vatrootpornih i negorivih materijala (betonski zidovi, pod i strop, te metalna vrata, žaluzine).

Fasadni zidovi su od armiranog betona debljine 20 cm sa termoizolacijom debljine 8 cm, stropna ploča je izrađena od armiranog betona debljine 15 cm sa termo i hidro izolacijskom branom ukupne debljine 28 cm, a podna ploča i temeljna kada su izrađeni od armiranog betona debljine između 20 i 30 cm. Navedeni materijali imaju vatrootpornost u trajanju od najmanje 2 sata.

Prema tipskim podacima dokazano je da je konstrukcija vanjskih i pregradnih zidova, stropnih ploča i ostalih građevinskih elemenata udovoljila zahtjevima na vatrootpornost u najmanjem trajanju od 90 minuta.

Ostale mjere zaštite od požara koje su osigurane projektnim rješenjem i karakteristikama ugrađene opreme:

Bravarija (vrata) je izrađena od eloksiranog aluminija i nezapaljiva je. Isto tako, kućišta i nosači elektroopreme te poklopci kablskih kanala su izrađeni od slabo gorivih materijala.

Srednjenaponska sklopna postrojenja su tvornički dogotovljena i ispitana.

Budući da su predviđeni suhi transformatori, nije potrebno osigurati poseban prostor ispod istih.

Transformatorska stanica nije opremljena aparatima za gašenje požara jer su oni dio opreme u kolima dežurne službe i vatrogasnih ekipa.

S obzirom da je prostor transformatorske stanice smješten neposredno uz pristupnu prometnicu i u ravnini s istom, omogućen je pristup vatrogasnog vozila istoj.

Iako u prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara to nije posebno zahtijevano, odvod mogućeg nastalog dima i topline iz prostora transformatorske stanice u slučaju nastanka požara je omogućen kroz otvore na vratima za ulaz u prostore sa SN i NN sklopnim postrojenjima te prostor trafo komora.

2.3. Program kontrole i osiguranja kakvoće

Tijekom izgradnje transformatorske stanice (nabava opreme, izgradnja. puštanje u pogon) vrše se kontrole, ispitivanja i mjerenja kako bi se dokazala kakvoća ugrađenih elemenata, odnosno izvedenih radova. Prilikom izradbe moraju se poštivati svi zahtjevi definirani ovim Projektom.

2.3.1 Preuzimanje opreme

Pri isporuci transformatorske stanice dostavljaju se potvrde o kakvoći isporučene opreme, odnosno atesti i ispitni izvještaji pojedinačnog ispitivanja, kojima se dokazuje da je oprema izrađena i ispitana u skladu s važećim normama.

Pojedini dijelovi, odnosno elementi transformatorske stanice imaju potvrde o kakvoći u skladu sa slijedećim propisima i normama:

a) Energetski transformator

HRN EN 60076; 1:2008/A12:2008	- Energetski transformatori. 1.dio: Općenito
HRN EN 60076; 11:2008	- Energetski transformatori. 11. dio: Suhi transformatori
HRN IEC/TR; 60616:2008	- Označavanje stezaljki i izvoda energet. transformatora.
HRN HD 538.1; S1:2008	- Trofazni suhi distribucijski transformatori 50 Hz, od 50 do 2500 kVA za najviši napon opreme koji ne prelazi 36 kV. 1. dio: Opći zahtjevi i zahtjevi za transformatore za najviši napon opreme koji ne prelazi 24 kV.
HRN EN 50216; 1:2008	- Oprema za energetske transformatore i prigušnice; 1. dio: Općenito
HRN IEC 60076; 10-1:2008	- Energetski transformatori. Određivanje zvučnih razina. Upute za primjenu.
IEC 76-1/93	- Power transformers. Part 1: General

b) Srednjenaponsko sklopno postrojenje

HRN EN 60071; 1:2008	- Usklađivanje izolacije – 1. dio: Definicije, načela i pravila.
HRN EN 60071; 2:2003	- Usklađivanje izolacije – 2. dio: Upute za primjenu.
HRN A5.012/63	- Dielektrična čvrstoća čvrstih izolacijskih materijala prema naponu industrijske frekvencije. Postupci ispitivanja.
IEC 298/90	- A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.
IEC 694/80	- Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards.
VDE 0670	- Part 6: Switchgear. Internal interference arcs.
	- Part 3: High voltage and load break switches.
	- Part 2: Earthing switches.

c) Niskonaponsko sklopno postrojenje

HRN EN 60439, 1:2005	- Niskonaponski sklopni blokovi. Tipiski ispitani i djelomično tipiski ispitani sklopni blokovi.
----------------------	--

HRN HD 60364-4-41:2007

- Niskonaponske električne instalacije. Zaštita od električnog udara.

IEC 439-1/92

- Low-voltage switchgear and controlgear assemblies.
- Part 1: Requirements for type-tested and partially type-tested assemblies.

d) Srednjenaponska rastavna sklopka i prekidači

IEC 56

- High-voltage alternating current circuit-breakers

IEC 265-1/83

- High voltage switches
- Part 1: High-voltage switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV.

IEC 129/84

- Alternating current disconnectors and earthing switches.

VDE 0670

- Part 6: Switchgear.
Internal interference arcs
- Part 3: High voltage and low break switches.
- Part 2: Earthing switches.

e) Niskonaponski prekidač

HRN EN 60947-2:2008 Niskonaponska sklopna aparatura – 2. dio: Prekidači

f) Kabeli

1. HRN HD 361 S4:2020

Način označivanja kabela.

3. HRN HD 603 S1:2001/A3:2008

Distribucijski kabeli nazivnog napona 0,6/1 kV

2. HRN EN 50525-2-31:2012

Električni kabeli -- Niskonaponski energetske kabele nazivnog napona do i uključivo 450/750 V (U0/U) – Dio 2-31: Kabeli za opću primjenu – Jednožilni kabeli bez plašta s termoplastičnom PVC izolacijom.

3. HRN HD 620 S3:2023

Distribucijski kabeli s ekstrudiranom izolacijom za nazivne napone od 3,6/6 (7,2) kV do i uključivo 20,8/36 (42) kV.

4. HRN EN 60229:2008

Električni kabeli – Ispitivanje ekstrudiranih plašteva posebne zaštitne namjene.

5. HRN EN IEC 60230:2018

Ispitivanja udarnim naponom za kabele i kabelski pribor

6. IEC 60502:2023 SER

Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – ALL PARTS.

g) Prostor transformatorske stanice

HRN EN 206-1:2006

Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost

HRN EN 12354

Akustika u zgradarstvu – Procjena akustičkih svojstava zgrada iz svojstava elemenata građenja zgrada.

Osim toga, za svaku transformatorsku stanicu se izdaju i slijedeći dokumenti:

1. Rezultat ispitivanja betona.
2. Uvjerenje o kvaliteti armature.
3. Dokaz kvalitete materijala Al bravarije.
4. Izjava o kvaliteti armirano-betonskih elemenata.
5. Izvještaj o uljnonepropusnosti i vodonepropusnosti dijela temeljne kade ispod transformatora.
6. Izjava o galvanskoj povezanosti metalnih masa kućišta transformatorske stanice.
7. Uvjerenje o stručnoj osposobljenosti zavarivača.

2.3.2 Puštanje objekta u pogon

Nakon izgradnje objekta, a prije puštanja u pogon, potrebno je obaviti određena mjerenja i o njima izdati izvještaj:

- a) Izvještaj o funkcionalnom ispitivanju zaštite energetskeg transformatora, prema Pravilniku o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV (NN 105/10)
- b) Izvještaj o mjerenju otpora pogonskog i zaštitnog uzemljenja TS, prema Pravilniku o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV (NN 105/10), članak 65. i 71.
- c) Zapisnik o ispitivanju SN kabela za vezu: energetski transformator - SN transformatorsko polje (prema HRN HD 620 S3:2023)
- d) Ispitivanje plašta SN kabela za vezu: energetski transformator - transformatorsko polje (prema VDE 0298 teil 1/11/82)
- e) Izvještaj o ispitivanju izolacije namota
- f) Snimak temeljnog uzemljivača cjelokupne zgrade unutar koje je smještena transformatorska stanica

2.4. Program sanacije okoliša i ispunjavanja ostalih bitnih zahtjeva za građevinu

SANACIJA OKOLIŠA

Kabelske i uzemljivačke instalacije, zahtijevaju iskop kabelskog rova u terenima različite kategorije i različite površinske obrade (zemlja, asfalt, beton, zelene površine). Osim toga uzemljivačka instalacija zahtjeva posebno izvedenu posteljicu na koju se polaže i kojom se zasiplje. Zbog visoke kategorije terena, čest je slučaj da se iskopni materijal ne može koristiti za zatrpavanje rova, već je potrebno dovoziti jalovinu za zatrpavanje. Stoga će se na gradilištu pojaviti višak iskopanog materijala kojeg je potrebno odvesti na dogovoreni deponij, što je i predviđeno građevinskim troškovnikom.

Troškovnikom je također predviđeno dovođenje površinskog sloja u prvobitno stanje, što pak znači:

- završnu obradu terena izvesti na način da ničim nije ugrožena ni statička stabilnost, ni estetski dojam
- uništenu hortikulturu ponovo zasaditi
- horizontalnu i vertikalnu prometnu signalizaciju dovesti u prvobitno stanje
- spomeničku vrijednost uvažavati, a tako i postupiti s njom uz stalnu suradnju sa Zavodom za zaštitu spomenika
- uvažavati kulturološki identitet sredine u kojoj se izvode radovi, te prema njima prilagoditi način, tehniku i vrijeme izvođenja radova

ZAŠTITA OD BUKE

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN br. 143/21) najviše dopuštene razine za noćni period te za namjenu (vanjskog) prostora definirane su u sljedećoj tablici:

BUKA U VANJSKOM PROSTORU

Članak 4.

(1) Najviše dopuštene ocjenske razine buke u otvorenom prostoru utvrđene su u Tablici 1. ovoga stavka.

Tablica 1.

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke $L_{R,Aeq}$ / dB(A)			
		L_{day}	$L_{evening}$	L_{night}	L_{den}
1.	Zona zaštićenih tihih područja namijenjena odmoru i oporavku uključujući nacionalni park, posebni rezervat, park prirode, regionalni park, spomenik prirode, značajni krajobraz, park-šuma, spomenik parkovne arhitekture, tiha područja izvan naseljenog područja	50	45	40	50
2.	Zona namijenjena stalnom stanovanju i/ili boravku, tiha područja unutar naseljenog područja	55	55	40	56
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	55	45	57
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem, sa povremenim stanovanjem, pretežito poljoprivredna gospodarstva	65	65	50	66
5.	Zona gospodarske namjene pretežito zanatske. Zona poslovne pretežito uslužne, trgovačke te trgovačke ili komunalno-servisne namjene. Zona ugostiteljsko turističke namjene uključujući hotele, turističko naselje, kamp, ugostiteljski pojedinačni objekti s pratećim sadržajima. Zone sportsko rekreacijske namjene na kopnu uključujući golf igralište, jahački centar, hipodrom, centar za zimske sportove, teniski centar, sportski centar – kupališta. Zone sportsko rekreacijske namjene na moru i rijekama uključujući uređena kupališta, centre za vodene sportove. Zone luka nautičkog turizma uključujući sidrište, odlagalište plovni objekata, suha marina, marina.	65	65	55	67
6.	Zona gospodarske namjene pretežito proizvodne industrijske djelatnosti. Zone morskih luka državnog značaja na bitne djelatnosti, zone morskih luka osobitog međunarodnog gospodarskog značaja, zone morskih luka županijskog značaja. Zone riječnih luka od državnog i županijskog značaja.	Razina buke koja potječe od izvora buke unutar ove zone a na granici s najbližom zonom 1, 2, 3 ili 4 u kojoj se očekuju najviše imisijske razine buke, buka ne smije prelaziti dopuštene razine buke na granici zone 1, 2, 3 ili 4.			

Vrijednosti iz gornje tablice odnose se na ukupnu razinu buke imisije od svih postojećih i planiranih izvora buke zajedno.

Prema članku 5. istog Pravilnika, za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema gornjoj tablici, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina s pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine iz tablice, umanjene za 5 dB (A).

Prema zahtjevu granske norme HEP N 012.01/92 najviša dopuštena razina buke iznosi 35 dB na 3,5 m udaljenosti od transformatorske stanice.

Na osnovu dosadašnjim iskustvima u projektiranju, izgradnji i rezultatima izvršenih mjerenja na već izgrađenim TS ovakvog tipa, sa sigurnošću pretpostavljamo da će razina buke koju emitira transformator biti ispod dopuštene razine.

PRIKAZ MJERA ZA ZAŠTITU OD ELEKTROMAGNETSKIH POLJA

Člankom 1. „Zakona o zaštiti od neionizirajućeg zračenja“ (NN 91/10, 114/18) uređuje se zaštita od neionizirajućeg zračenja u svrhu smanjivanja opasnosti za zdravlje osoba koje rukuju izvorima neionizirajućeg zračenja i osoba koje su izložene neionizirajućem zračenju.

Zaštita od neionizirajućeg zračenja provodi se na načelima predostrožnosti i ograničenja izloženosti neionizirajućem zračenju.

Načelo predostrožnosti provodi se primjenom mjera zaštite kojima se sprječavaju ili smanjuju štetni učinci za život i zdravlje ljudi koji rade s izvorima, te osoba koje su izložene neionizirajućem zračenju.

Načelo ograničenja izlaganja neionizirajućem zračenju ostvaruje se određivanjem gornje granice dopuštene izloženosti ljudi, te primjenom granica za najveću razinu neionizirajućeg zračenja koje smije emitirati izvor neionizirajućeg zračenja.

Izvori elektromagnetskih polja smiju se upotrebljavati i stavljati u promet samo ako ispunjavaju temeljne zahtjeve i ne izlažu ljude zračenju iznad propisanih graničnih razina. Temeljne zahtjeve za izvore, granične razine elektromagnetskih polja, postupci njihovog provjeravanja, kao i uvjeti koje moraju ispunjavati pravne ili fizičke osobe za stavljanje u promet izvora elektromagnetskog polja propisane su „Pravilnikom o zaštiti od elektromagnetskih polja“ (NN 146/14, 31/19).

Prema tom Pravilniku, izvor niskofrekventnog elektromagnetskog polja je transformatorska stanica, elektromagnetski vod, postrojenje električne vuče i bilo koja druga oprema nazivnog napona iznad 1 kV.

Elektromagnetski vod, prema tom Pravilniku, je nadzemni vod ili podzemni kabel za prijenos ili distribuciju električne energije napona većeg od 1 kV. Elektromagnetski vod kao pojedini izvod iz napojive TS, cijelom duljinom, sve do kraja svoje naponske razine, smatra se kao jedinstveni izvor elektromagnetskog polja.

Dakle, pravilnikom su definirani izvori elektromagnetskog polja za koje se propisuje nadzor razina polja. Među te izvore spadaju trafostanice, te elektromagnetski vodovi srednjeg i visokog napona.

Izloženost opće populacije elektromagnetskim poljima procjenjuje se temeljem uvjerljivih parametara složenosti (tzv. Referentne veličine), među kojima su za polja mrežne frekvencije važni jakost električnog polja, jakost magnetskog polja (ili gustoća magnetskog toka). Izloženost pučanstva se ograničava tako da se propisuju dopuštene granične razine polja. U tom smislu pravilnik definira područja povećane osjetljivosti i područja profesionalne izloženosti.

Područja povećane osjetljivosti su:

područja stambenih zona u kojima se osobe mogu zadržati i 24 sata dnevno škole, vrtići, rodilišta, bolnice, smještajni turistički objekti, te dječja igrališta površine neizgrađenih parcela namijenjenih prema urbanističkom planu za izgradnju stambenih zona ili ustanova iz prethodno navedene stavke.

Područja profesionalne izloženosti su područja radnih uvjeta koja nisu u području povećane osjetljivosti i na kojima se pojedinci mogu zadržavati do 8 sati dnevno, pri čemu je kontrolirana njihova izloženost elektromagnetskim poljima.

Granična razina električnog polja za frekvenciju od 50 Hz za područja povećane osjetljivosti iznosi 2 kV/m, dok za područja profesionalne izloženosti iznosi 5 kV/m.

Granična razina gustoće magnetskog toka za frekvenciju od 50 Hz za područja povećane osjetljivosti iznosi 40 μ T, dok za područja profesionalne izloženosti iznosi 100 μ T.

Granične razine dane su za definirane vrijednosti jakosti magnetskog polja i gustoće magnetskog toka, a vrijede za jednoliku izloženost cijelog ljudskog tijela elektromagnetskim poljima.

Investitor izgradnje izvora stacionarnog elektromagnetskog polja za izgradnju izvora mora pribaviti odobrenje Ministarstva zdravstva. Uz zahtjev za dobivanje odobrenja investitor je



dužan priložiti proračun ili procjenu očekivanih razina elektromagnetskog polja, koja mora sadržavati očekivane razine polja i to na tri mjesta u području povećane osjetljivosti, te na tri mjesta u području profesionalne izloženosti, kao i prostorni plan smještaja izvora na kojemu su označena mjesta proračuna ili procijene.

U skladu s člankom 20. „Zakona o zaštiti od neionizirajućeg zračenja“ (NN 91/10, 114/18), stručne poslove zaštite od neionizirajućeg zračenja (proračun ili procjenu) mogu obavljati isključivo pravne osobe registrirane za obavljanje te djelatnosti i koje imaju ovlaštenje ministra nadležnog za zdravstvo i akreditirane su prema normi HRN EN ISO/IEC 17025.



2.5. Projektirani vijek uporabe građevine

Vijek trajanja građevine je neposredno vezan uz građevinski dio – vijek trajanja elektroinstalacija je 25 godina uz redovite preglede, ispitivanja i zamjenu oštećenih dijelova instalacije. Održavanje vanjskih priključaka će vršiti pojedini distributeri, dok će održavanje unutarnjih instalacija odrediti vlasnik građevine prema članku 33. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10).



2.6. Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje građevnim otpadom

Način sanacije građevinskog otpada

Svi otpadni materijali koji ostaju na gradilištu kod izvođenja instalacija moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na deponij otpadnog materijala ili ponuditi specijaliziranom poduzeću za zbrinjavanje otpadnog materijala. Sve površine na kojima se izvodi polaganje kabela moraju se vratiti u prethodno stanje.

Projektant mape:

Ante Kraljević, dipl.ing.el. (E 1744)





III. TEHNIČKI OPIS

Namjena projekta: Glavni projekt

Građevina: *REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT*

Lokacija: k.č. 9544/2, k.o. Split

Investitor: Lučka uprava Split
Gat Svetog Duje 1, 21000 Split

Strukovna odrednica - naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
- *projekt niskonaponskih i srednjenaponskih instalacija te sustava izjednačenja potencijala*
- **TS 20(10)/0,4kV „Trajektna luka 3“**

Oznaka mape: TS-1616

Projektant mape: Ante Kraljević, dipl.ing.el. (E 1744)



Split, kolovoz 2023.



3.1 Projektni zadatak

Zbog potrebe za el. napajanjem novih potrošača u sklopu rekonstrukcije i dogradnje Gata Sv. Petra u Gradskoj luci Split, na k.č. 9544/2 k.o. Split, na zahtjev Investitora „Lučka uprava Split“ iz Splita planirana je izgradnja nove trafostanice TS 20(10)/0.4kV „Trajektna luka 3“ za vlastite potrebe Investitora te njezina interpolacija u postojeću SN distributivnu mrežu nadležnog elektrodistribucijskog operatera (HEP ODS, DP Elektrodalmacija Split), a nova TS mora ispuniti slijedeće zahtjeve:

- instalirana snaga: 2x1000 kVA
- visokonaponska polja: ingerencija ODS - 5kom (2VP + SP + MP + K)
ingerencija KUPAC – 3kom (VP + 2TP)
- niskonaponska polja: prema potrebama Kupca
- tip stanice: Gradska u skladu sa tipizacijom HEP-a N 012.01 i uzancama Elektrodalmacija Split
- mjerenje:
 - struje; mjerni terminal s mikroprocesorskom obradom mjernih veličina i komunikacijom za isčitavanje podataka
 - napona; mjerni terminal
 - el. energije (obračunsko): u sklopu mjernog polja SN bloka pod ingerencijom ODS-a
- zaštite: - transformatora od kratkog spoja i preopterećenja
 - izvoda NN rastalnim osiguračima
 - od prenapona metal-oksidnim odvodnicima prenapona 0,5kV/5kA
 - struja tropskog kratkog spoja. 12,5 kA
- struja zemnog spoja (ograničenje struje jednopolnog kvara): 300 A
- uzemljenje TS: združeno,
- ostali uvjeti:
 - nesmetan kamionski pristup
 - nivo poda ne smije biti ispod nivoa okolnog terena
 - osigurati pouzdan odvod vode sa krova i okoliša

Planirana TS 20(10)/0,4kV povezat će se na SN mrežu izgradnjom 2-strukog kabelskog 20(10)kV voda (sistemom ulaz/izlaz) sa postojećeg kab. 10 kV voda „TS 10/0.4kV Kapetanija – TS 10/0.4kV Trajektna luka“, kabelima tipa 2x (NA2XS(F)2Y 3x (1x185mm²)) – NIJE PREDMET OVE GRAĐ. DOZVOLE!.

Rješenja u projektu dati prema geodetskim podlogama i idejnom projektu, te snimcima postojećih instalacija duž planirane trase.

Pri izradi projekta pridržavati se važećih zakona, propisa, pravilnika i normi.

Investitor:

Lučka uprava Split

3.2 Opći podaci

Oprema transformatorske stanice 20(10)/0,4 kV koja je dijelom pod ingerencijom Investitora te dijelom pod Ingerencijom ODS-a je ugrađena unutar armirano-betonskih prostorija u sklopu slobodnostojeće zidane građevine, u koju se može ugraditi sljedeća oprema:

INGERENCIJA INVESTITOR

- dva preklopiva suha energetska transformatora (cast-resin) nazivnog prijenosnog omjera 20(10)/0,42 kV i nazivne snage 1000 kVA
- srednjenaponsko distribucijsko sklopno postrojenje u izvedbi vodno polje (VP) + 2 trafo polja (2TP)
- dva sklopna postrojenja niskonaponskog razvoda s jednim dovodnim (trafo) poljem i dva odvoda polja sa 9 pruga

INGERENCIJA ODS

- srednjenaponsko distribucijsko sklopno postrojenje u izvedbi 2x vodno polje (2VP) + spojno polje (SP) + mjerno polje (MP) + kabelsko polje (KP)
- ormarić obračunskog mjerenja sa pripadnom mjernom garniturom (+OM)

Transformatorska stanica je priključena na SN elektroenergetsku mrežu 20(10) kV kabelima položenima u zemljani rov do uvida u transformatorsku stanicu (NIJE PREDMET OVE GRAĐ. DOZVOLE!). Uvod visokonaponskih i niskonaponskih kabela u transformatorsku stanicu izveden je kroz brtvene kabelske uvodnice koje su ugrađene u betonski kabelski međuprostor transformatorske stanice.

Transformatorsku stanicu čine ukupno 2 zasebne prostorije, omeđene vanjskim betonskim zidovima. Ukupne tlocrtne neto površine prostorija iznose 2 x 6,48 m² + 7,56 m² + 5,40 m².

Neto tlocrtne dimenzije pojedinih prostorija iznose:

1. Trafo komore.....270 x 240 cm
2. Prostorija SN/NN razvoda (INVESTITOR).....280 x 270 cm
3. Prostorija SN razvoda (ODS).....270 x 200 cm

Krov građevine izveden je kao ravni sa odgovarajućim padom. Visina TS do kote vijenca iznosi 280cm. Trafostanica će imati betonsku nadstrešnicu po cijelom obodu na visini h=270 cm.

Uz sama pročelja TS predviđena je izvedba betonskih ploča za potrebe ukrcaja/iskrcaja opreme (trafo komore + prostorije rasklopništva). U sklopu građevine na realtivnoj koti -1.00 u odnosu na kotu prizemlja, a u svijetloj visini od h=80cm formira se temeljna kada tj. kabelski prostor. Pristup ovom prostoru biti će omogućen preko revizijskih otvora unutar same TS. Svijetla visina TS do stropa iznosi 265cm.

Prostor transformatorske stanice se sastoji od prostorija predviđenih za transformatorske komore i od sklopnih prostorija (2x). Sve prostorije imaju zaseban ulaz izvana sa pripadnim vratima i ključem. Jedna sklopna prostorija je pod ingerencijom nadležnog ODS-a sa tipskom bravom (ED) i u nju se smještaju susretno srednjenaponsko sklopno postrojenje i mjerni ormarić sa obračunskom mjernom garniturom pod ingerencijom ODS-a. Druga sklopna prostorija (kao i same trafo komore) su pod ingerencijom Investitora te se u iste smještaju SN i NN sklopna postrojenja te energetske transformatori. Za predmetnu TS predviđena je izvedba dvostrukog poda (temeljna kada) zbog predviđenog polaganja SN kabela između energetskih transformatora i pripadnog SN postrojenja te između SN susretnog postrojenja i postrojenja pod ingerencijom Investitora, sa dovoljnim brojem predviđenih revizijskih otvora.

Transformatorska stanica je opremljena sa 2x dvokrilnim i 2x jednokrilnim vratima sa žaluzinama i zaštitnom mrežicom za prirodnu cirkulaciju zraka. Za trafo komore predviđena je prirodna ventilacija zraka putem zidnih ventilacijskih žaluzina ugrađene u samim vratima i na suprotnom zidu. Vrata sa žaluzinama su izrađena iz eloksiranog aluminija. Prilaz svim vratima je izveden sa okolnog betonskog platoa koji je izveden na koti 20cm nižoj u odnosu na kotu poda trafostanice. Betonski plato izveden je u padu zbog odljeva kišnice.

U samoj transformatorskoj stanici nije predviđen protupožarni aparat, jer je stanica bez posade. Transformatorska stanica svojom konstrukcijom i karakteristikama opreme i zidova daje dovoljnu protupožarnu sigurnost.

Glede zaštite od prenošenja buke i vibracija na okolni prostor transformatorske stanice, a na temelju poznavanja karakteristika i debljine zidova i stropa kućišta, vrste i karakteristika ugrađene opreme, te načina njene ugradnje, može se zaključiti da je razina buke koju transformatorska stanica emitira u okolni prostor unutar dopuštenih granica utvrđenih Zakonom o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21) i normom HEP N.012.01/92.

3.3 Lokacija i priključak transformatorske stanice

Transformatorska stanica se locira sukladno njenoj primjeni i na način kako je to definirano u Arhitektonsko-građevinskom projektu. Udaljenost transformatorske stanice od ruba kolno-pješačke površine je takva da je omogućen direktan pristup vatrogasnog vozila do same transformatorske stanice.

Planirana lokacija predmetne TS je na k.č. 9544/2 k.o. Split.

Transformatorska stanica biti će priključena na srednjenaponsku elektroenergetsku mrežu 20(10) kV energetskim kabelima položenim u zemljani rov do uvodnica za uvod kabela u samu transformatorsku stanicu. Kabeli niskonaponskog razvoda polažu se kroz kabelski prostor u prostoriji SN/NN razvoda do uvodnica za uvod kabela u samu transformatorsku stanicu.

TS 20(10)/0,4 kV "Trajektna luka 3" priključuje se na 20(10)kV mrežu kabelima 20(10)kV s jedne strane na postojeću TS 10(20)/0,4kV "Kapetanija", a s druge na postojeću TS 10(20)/0,4kV "Trajektna luka", prema shemi uklapanja u postojeću EE mrežu u prilogu nacрта.

Priključni srednjenaponski vod nije predmet ove građevinske dozvole!

3.4 Energetski transformatori

Predviđeni energetski transformatori su suhe izvedbe (dry cast resin), smješteni u zasebnim prostorijama (trafo komore) dovoljnih dimenzija za smještaj transformatora do 1000 kVA. Transformatori su opremljeni kotačima i postavljaju se na dva za tu svrhu pripremljena UNP 100 profilna nosača. Hlađenje transformatora predviđeno je prirodno (AN), putem cirkulacije zraka kroz predviđene otvore sa žaluzinama u donjoj zoni vrata i na suprotnom zidu trafo komore.

Za termičku zaštitu transformatora od preopterećenja koristit će se Pt sonde ugrađene u namote trafa (4x) koje su spojene sa zaštitnom relejnom jedinicom u pripadnom ormaru NN postrojenja. Za omogućavanje dužeg vijeka trajanja samog transformatora kao i rada u preopterećenju predviđena je ugradnja dodatnih tangencijalnih ventilatora u samom podnožju kućišta.

Pristup transformatorima je sa strane ulaznih vrata u trafo komore (sjeverno pročelje), tako da se nesmetano prilazi dijelovima transformatora koji se kontroliraju tijekom pogona (Pt sonde, tangencijalni ventilatori), a sve u skladu sa tehničkim propisima.



U predmetnu transformatorsku stanicu se ugrađuju dva suha energetska distributivna transformatora, nazivnih snaga 1000kVA, naponskog omjera 20000(10000)/420/231 V, preklopivi 10000 - 20000 V, s regulacijskom preklopkom $\pm 2,5\%$ i $\pm 5\%$, za ručnu regulaciju na strani višeg napona u beznaponskom stanju, napona kratkog spoja 6%. Transformatori su standardno opremljeni Pt-100 sondama za zaštitu od preopterećenja. Uz Pt sonde kao standardna oprema dodatno će biti isporučena i relejna zaštitna jedinica predviđena za ugradnju na vrata pripadnog ormara niskonaponskog postrojenja.

Transformatori će biti u izvedbi ekološkog dizajna prema uredbi komisije EU br. 548/2014 i normi HRN EN 50588-1:2017 za ekološki prihvatljive i energetske učinkovite proizvode.

Na transformatorima je vidljivo istaknuta natpisna pločica s tehničkim podacima transformatora, a na njihovom kućištu su izvedeni posebni priključci za uzemljenje (vijak M12).

3.5 Srednjenaponsko sklopno postrojenje

Distribucijska sklopna aparatura (ring main unit) su metalom oklopljeni sklopni blokovi izolirani plinom SF₆. Proizvode se za nazivne napone 12 i 24 kV. Služe za razvod električne energije u transformatorskim stanicama do 1000 kVA, 10(20)/0,4 kV.

Distribucijske sklopne aparature namjenjene su ugradnji u zatvorene prostore, pri normalnim pogonskim uvjetima, u skladu s IEC 298 (1991.) preporukama.

Imaju visoku pouzdanost i raspoloživost pogona, potpunu neovisnost od vanjskih utjecaja, te višestruko smanjen volumen u odnosu na klasične sklopne blokove s rastavnim sklopkama izoliranim zrakom. Svi sklopovi i elementi glavnog strujnog puta smješteni su u zajedničkom plinonepropusnom kućištu od čeličnog lima, a međusobno i prema kućištu izolirani su plinom SF₆. Gašenje električnog luka vrši se u vakuumskim komorama, kako u prekidaču, tako i u rastavnim sklopkama. Plin služi samo kao izolacija, što praktično isključuje potrebu eksploatacijskog održavanja primarnog dijela električnih sklopova na aparaturi i osigurava njenu potpunu ekološku podobnost.

Umjesto tradicionalnih kombinacija rastavnih sklopki i zemljospojnika, te osigurača za zaštitu energetskog transformatora, ove aparature imaju tropoložajne rastavne sklopke ili vakuumske prekidače s vakuumskim komorama u VP, te vakuumski prekidač u TP.

Zaštita transformatora od preopterećenja i struje kratkog spoja izvedena je pomoću vakuumskog prekidača u TP odnosno relejne zaštitne jedinice na vratima pripadnog NN postrojenja te Pt-100 sonde u namotima trafoa.

Osim obaveznog ručnog upravljanja, ove aparature imaju mogućnost daljinskog upravljanja svakim od aparata, što omogućuje potpunu automatizaciju transformatorskih stanica u kojima se koriste, a mogu udovoljiti i različitim specifičnim zahtjevima koji se pojavljuju u suvremenim razdjelnim mrežama.

Jednopolna shema ucrтана je na prednjem poklopcu aparature. Na stražnjoj ploči nalazi se sigurnosna membrana za zaštitu od pretlaka u kućištu. U čeličnom kućištu, po donjem su dijelu, paralelno jedna drugoj, na jedinstvenom postolju smještene tropoložajne vakuumske rastavne sklopke, odnosno vakuumski prekidači. Iznad njih nalaze se sabirnice koje su preko potpornih izolatora učvršćene na kućište aparature s jedne, a povezane s prekidačem s druge strane.

Svi aparati u kućištu pričvršćeni su preko svojih postolja na prednju ploču i okruženi plinom SF₆, s nadtlakom 0,2 bara, a iz kućišta izlaze nepropusno brtvljena pogonska vratila rastavnih sklopki i prekidača pomoću energije sklopne opruge, koju za svaku operaciju treba ponovno napeti.

Zemljospojnik u trafo polju odnosno kabelskom polju pokreće se ručno, pomoću ručice koja služi i za ručno napinjanje sklopne opruge i predstavlja jedini dodatni pribor za upravljanje aparaturom.



Tehnički podaci :

- nazivni napon	12(24) kV
- nazivna struja	630 A
- nazivna frekvencija	50 Hz
- izolacija	plin SF ₆
- medij za gašenje luka	vakuum
- nazivni tlak plina kod 200° C	1,2 bara
- nazivni podnosivi udarni napon	125 kV
- nazivni jednominutni podnosivi udarni napon 50 Hz	50 kV
- nazivna uklopna moć	40 kA
- nazivna kratkotrajna podnosiva struja	16 kA/1s
- isklopno vrijeme	45 ms

Posebne pogodnosti sklopnih blokova su:

- mogućnost ispitivanja kabela, odnosno traženja greške na kabeu bez nužnosti demontaže KB spojeva,
- mogućnost trajnog pokazivanja naponskog stanja kabela pojedinih odvoda kao i spoja na trafo,
- mogućnost ispitivanja redoslijeda faza.

SN postrojenja se isporučuju u sljedećim izvedbama:

a) pod ingerencijom HEP-ODS službe

- dva vodna polja + spojno polje + mjerno polje + kabelsko polje (2V-S-M-K), dimenzije SN postrojenja: 1800x1350x840 mm

b) pod ingerencijom Investitora

- vodno polje + 2x trafo polje (VP + 2TP), dimenzije SN postrojenja 1050x1500x840 mm

3.6 Niskonaponska sklopna postrojenja

Ormari niskonaponskih sklopni postrojenja predviđeni su kao tvornički dogotovljeni sklopni blokovi, vanjskih dimenzija kućišta 1200x355x1960+136 mm, izvedeni kao cjeline sastavljene od dovodnog transformatorskog polja i odvodnog polja. Dovodno transformatorsko polje smješteno je u gornjem dijelu stalka s vratima. Opremljeno je rastavnom sklopkom, strujnim mjernim transformatorima, digitalnim mjernim uređajem za mjerenje i memoriranje struja i napona, termičkom relejnom zaštitnom jedinicom, utičnicom i rednim stezaljkama. Za kompenzaciju jalove snage koju troši energetska transformator u tom se dijelu ugrađuje kondenzatorska baterija. U donjem dijelu stalka smješteni su trofazni odводи s trolnim izoliranim prugama nazivne struje 400 A, s V-stezaljkama za priključak kabela, s visokoučinskim osiguračima i odvodnicima prenapona. Sabirnički sustav je izveden golim plosnatim bakrenim vodičima 2x (3x(80x10)) + (80x10) mm za snage do 1000kVA. Uz sabirnicu neutralnog vodiča smještena je i sabirnica zaštitnog uzemljenja s kratkospojnikom za njihovo međusobno spajanje.

Sklopni blok ima slijedeće tehničke karakteristike:

- nazivni napon	400/231 V
- nazivna struja	1600A
- nazivna frekvencija	50 Hz
- nazivna kratkotrajna podnosiva struja (1s)	42 kA
- nazivna podnosiva vršna vrijednost struje	52,5 kA
- nazivna kratkotrajna podnosiva struja kruga za uzemljenje (1s)	2 kA
- stupanj mehaničke zaštite	IP 00
- norme	IEC 60439-1 HRN EN 60439-1 Granska norma HEP-a N.012.01

3.7 Spojevi na srednjem naponu

Spojni vod između transformatora i SN razvoda izvest će se kabelima tipa NA2XS(F)2Y 3x(1x70/16 mm²), 20 kV. Za spoj ove kabelske veze na transformatore upotrijebiti će se kabelski završeci 20 kV 1x70-240 mm².

Dolazni priključni kabel trafostanice je na području DP "ED" Split tipiziran, tipa 3x(NA2XS(F)2Y, 1x185/25 mm²). Na strani trafo polja i vodnih polja SN postrojenja 20(10) kV upotrijebit će se odgovarajući ekranizirani kutni adapteri.

Za prolaz dolaznih i odlaznih 20kV kabela iz transformatorske stanice koriste se brtvene kabelske uvodnice na zidovima kabelskog prostora (montaža prilikom betoniranja). Polumjer savijanja kabela ne smije biti manji od 600 mm.

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

3.8 Spojevi na niskom naponu

Spoj između transformatora i pojedinog niskonaponskog sklopnog postrojenja izvest će se pomoću izoliranih jednožilnih vodova tipa FG16R16:

- 3 x (FG16R16 1x240/25 mm²) za fazne vodiče
- 2 x (FG16R16 1x240/25 mm²) za neutralni vodič

Spomentni kabeli biti će položeni na kabelskim ljestvama u trafo komori do spoja na dovodno trafo polje pripadnog ormara NN postrojenja sa gornje strane.

Završeci navedenih spojnih vodova na strani energetskeg transformatora i NN sklopnog bloka se izvode pomoću standardnih spojnice vijčanog tipa.

Svi fazni vodiči NN kabela za odvođe se spajaju na NN razvod preko stezaljki za direktni priključak ugrađenih na modulima rastavnih osigurač-sklopki, a N (PEN) vodiči pomoću V-stezaljki za direktni priključak kabela ugrađenih na plosnati Cu profil N sabirnice.

Za prolaz odlaznih niskonaponskih kabela iz transformatorske stanice koriste se brtvene kabelske uvodnice na zidu kabelskog prostora. Prolaz kabela kroz predviđene otvore potrebno je zabrtviti koristeći jedan od poznatih sustava brtvljenja (montaža prilikom betoniranja). Sami kabeli su položeni slobodno na podu kabelskog prostora.

3.9 Zaštita

Za zaštitu energetskih transformatora od kratkog spoja i preopterećenja služe vakuumski prekidači u trafo polju sklopnih blokova pod ingerencijom Investitora, relejna zaštitna jedinica na vratima pojedinog ormara NN postrojenja te prirodna ventilacija trafo komore.

U slučaju detekcije povišene temperature sa Pt-100 sonde na namotima suhog transformatora izlazni kontakti relejne zaštitne jedinice (signal TRIP) djeluju na okidač isklopa vakuumskeg prekidača u trafo polju te u NN sklopnom postrojenju.

3.10 Mjerenje

Mjerenja predviđena ovim Projektom su:

a) Kontrolna mjerenja

- opterećenja transformatora na NN strani sa mjernim terminalom za mjerenje efektivnih vrijednosti struje i napona, registraciju vršnih vrijednosti struje, mjerenje snage, faktora snage, frekvencije i energije sa mikroprocesorskom obradom mjerenih veličina. Mjerni terminal je priključen preko strujnih mjernih transformatora.

b) Obračunsko mjerenje

- obračunsko mjerenje potrošnje el. energije na SN strani, mjerna garnitura unutar mjernog polja u sklopnom bloku pod ingerencijom HEP-ODS službe i ormarića za obračunsko mjerenje +OM – NIJE PREDMET OVE DOKUMENTACIJE!

3.11 Upravljanje

Upravljanje SN postrojenjem vrši se ručno na samoj sklopnoj aparaturi. Upravljanje je vrlo jednostavno i za slučaj ručnog upravljanja svodi se na to da se na slijepoj shemi provjeri stanje

sklopnog aparata kojim se želi upravljati, pa ako je riječ o prekidaču, izvrši se uklapanje okretanjem ručice za sklapanje desno ili ako se želi isključiti u lijevo. Iz isključenog (neutralnog) položaja, rastavne sklopke se mogu uklopiti zakretanjem ručice birača u desno, a uzemljiti zakretanjem ručice birača u lijevo. Ne postoji mogućnost pogrešne manipulacije, jer postoje učinkovite blokade, koje to onemogućavaju. Zemljospojnikom u trafo polju može se upravljati samo ručno, pomoću ručice koja se natakne na četverobrid na završetku njegovog pogonskog vratila kroz provrt na prednjem poklopcu. Pogrešan redoslijed sklapanja nije moguć što znači da se zemljospojnik ne može uklopiti ako prekidač nije isključen. Isto tako, prekidač nije moguće uklopiti ako je zemljospojnik uklopljen. Upravljanje NN aparatima je ručno.

3.12 Signalizacija

Oprema SN sklopne aparature biti će isporučena sa prigradnjom signalnih sklopki. Signalizacija stanja pojedinih aparata SN postrojenja vidljiva je na slijevoj shemi na prednjoj strani kućišta. Ugradnjom signalnih sklopki omogućena je buduća eventualna daljinska signalizacija položaja aparata npr. putem Modbus protokola. Signalizacija na NN postrojenju ograničena je na proradu zaštite transformatora od preopterećenja, alarma greške rada ventilatora trafo komore, prisutnosti faza i sl. putem LED lampica u odgovarajućoj boji na vratima ormara.

3.13 Uzemljenje i gromobranska zaštita

Uzemljenje se izvodi kao združeno zaštitno i radno uzemljenje. Unutar transformatorske stanice izvedena je zaštita od previsokog napona dodira izjednačenjem potencijala, tj. spajanjem svih metalnih dijelova postrojenja (koji u normalnom pogonu nisu pod naponom) na zaštitno uzemljenje.

Zaštitno uzemljenje se izvodi kao spoj dvaju paralelnih uzemljivača: sabirnog voda uzemljenja unutar prostora transformatorske stanice i temeljnog uzemljivača trafostanice. Predviđen je spoj sabirnog voda na izvod sa temeljnog uzemljivača trafostanice (vodič RH5 Rf*H4 Ø10mm). Sa sabirnog voda unutarnjeg uzemljenja se izvode i odcjepi za uzemljenje svih metalnih konstrukcija, kućišta energetskih transformatora i sklopnih postrojenja s ugrađenom elektroopremom. Sva metalna kućišta elektroopreme povezuju se preko predviđenih vijaka na zaštitno uzemljenje. Osim toga na sustav uzemljenja potrebno je spojiti i slijedeće elemente:

- sva vrata transformatorske stanice s fleksibilnom bakrenom pletenicom 16 mm²;
- sve kablске glave (metalni dijelovi);
- zaštitne plašteve kabela i ekrane energetskih kabela;
- profilne nosače i kablске ljestve u transformatorskoj komori;
- sve metalne dijelove konstrukcija, nosača i pokrovnih metalnih ploča;
- noževe za uzemljenje u sklopu srednjenaponskih sklopnih postrojenja;
- kućište energetskog transformatora;
- sekundarne strujne krugove mjernih transformatora;
- odvodnike prenapona;
- kućište ventilatora;
- neutralni vodič niskonaponske mreže.

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

Sabirni vod unutarnjeg uzemljenja trafostanice je traka RH1 Rf*H4 30x3,5mm koja se osim na temeljni uzemljivač trafostanice spaja i na temeljne uzemljivače dolaznog i odlaznog SN kabela (vodič RH5 Rf*H4 Ø10mm) putem dvije križne spojnice kako je prikazano tlocrtom

uzemljivača. Vanjski uzemljivači SN kabela se spajaju na sabirni vod unutarnjeg uzemljenja putem rastavnog mjernog spoja.

3.14 Električna instalacija rasvjete i priključnica

Za slučaj obavljanja montažnih ili hitnih intervencija noću, transformatorska stanica ima vlastitu instalaciju rasvjete. Zahtjevana razina minimalne srednje osvjetljenosti od 200 lx osigurava se nadgradnim vodotijesnim svjetilkama u polikarbonatnom IP66 kućištu sa LED izvorima ukupne snage svjetiljki 4400lm/39W/4000K za trafo komore i prostorije SN/NN razvoda.

Upravljanje rasvjetom vrši se sa nadžbuknim instalacijskim prekidačima smješteni uz ulazna vrata pripadne prostorije.

Instalacija rasvjete izvedena je kabelima tipa FG16OR16 3x1,5 mm².

Za servisne svrhe na vratima ormara NN postrojenja planirana je montaža priključnica tipa schuko 2P+E 250V 16A u IP44 izvedbi.

3.15 Transport

Prilikom izvođenja pripremnih radova potrebno je osigurati pristupni put za pristup teškog tereta (do 15 tona) i auto dizalice 10 t/10 m. Elektrooprema se doprema i montira na predviđenom mjestu.

3.16 Montaža

Nakon završetka betonskih radova transformatorske stanice, potrebno je izvršiti i sljedeće glavne aktivnosti:

- neophodne završne građevinske radove prema zahtjevima građevinskog projekta,
- unos i postavljanje energetskih transformatora na temelje,
- unos i postavljanje ostale elektroopreme,
- postavljanje i spajanje SN i NN strana energetskih transformatora s odgovarajućim razvodima,
- postavljanje i spajanje instalacija za zaštitu energetskih transformatora,
- postavljanje i spajanje električne instalacije rasvjete i priključnica,
- postavljanje zaštitnog uzemljenja unutar transformatorske stanice,
- povezivanje svih metalnih dijelova postrojenja (koji u normalnom pogonu nisu pod naponom) i nosača aparata na zaštitno uzemljenje unutar transformatorske stanice,
- postavljanje i spajanje NN odvoda na ormare NN razvoda,
- postavljanje i spajanje SN odvoda na postrojenja SN razvoda,
- povezivanje unutarnjeg zaštitnog uzemljenja transformatorske stanice i temeljnog zaštitnog uzemljenja preko križnih spojeva.



3.17 Ispitivanje i puštanje u pogon

Pod ovim aktivnostima podrazumjeva 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 primjeniti u izradi transformatorske stanice je predmet posebnog Programa kontrole i osiguranja kakvoće. 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:

- 1) Izvješće o funkcionalnom ispitivanju zaštite transformatora prema granskim normama HEP-a N.012.02, N.022.03, N.022.04, N.020.07, N.012.04, N.033.01 i N.033.02 te standardima HRN N.H1.005, HRN N.H1.011, HRN N.H1.016, HRN N.H1.551 i HRN N.K5.012.
- 2) Izvješće o mjerenju otpora pogonskog i zaštitnog uzemljenja prema Pravilniku o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN br. 105/10).).
- 3) Izvješće o ispitivanju izolacije namota.
- 4) Izvješće o funkcionalnoj provjeri rada prekidača.

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.



3.18 Održavanje

Za izvedbu transformatorske stanice se koristi oprema vrhunske tehnologije koja zahtjeva minimum održavanja. SN sklopna postrojenja renomiranih proizvođača su potpuno oklopljena i od opasnog dodira zaštićena sklopna postrojenja.

Kontakti rastavnih sklopki gibaju se u SF₆ plinu pomoću pouzdanog opružnog mehanizma, čija je manipulacija moguća samo uz ispunjenje svih uobičajnih mjera predostrožnosti.

Po konstrukciji, sklopna postrojenja srednjeg napona su samostojeće izvedbe s lako pristupačnim priključcima i elementima upravljanja. Po dizajnu i namjeni to su uređaji tipa "maintenance free", za nazivne struje do 630 A i napone 24 kV. Kompletно su tvornički dogotovljena i pripremljena za završno spajanje kabela pomoću posebnih kabelskih završetaka s odgovarajućim adapterima.

Ormari niskonaponskih sklopnih postrojenja su izvedeni kao tvornički dogotovljeni i ispitani samostojeći sastavljeni ormari koji se sastoje od konstrukcijskih elemenata (zavareni bočni i stražnji okviri učvršćeni veznim elementima vijčanim spojevima, u gornjem dijelu zatvoreni vratima) i opreme za ugradnju na temeljnu ploču (u gornjem dijelu), odnosno standardnih utičnih modula kojima je realiziran glavni NN razvod. Osnovne osobine su:

- izvanredna preglednost pojedinih funkcionalnih osobina,
- laka dostupnost svih elemenata,
- jednostavno spajanje kabela (preko vijčanih stezaljki).

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.



3.19 Priključni energetski kabeli

Za povezivanje TS 20(10)/0,4 kV na srednjenaponsku elektroenergetsku mrežu koristit će se 20 kV kabeli tipa NA2XS(F)2Y nazivnog presjeka 3 x (1 x 185/25) mm², što je u skladu s tipizacijom HEP-a (NIJE PREDMET OVE GRAĐ. DOZVOLE!).

Projektant mape:

Ante Kraljević, dipl.ing.el. (E 1744)





IV. TEHNIČKI PRORAČUN

Namjena projekta: Glavni projekt

Građevina: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA
U GRADSKOJ LUCI SPLIT

Lokacija: k.č. 9544/2, k.o. Split

Investitor: Lučka uprava Split
Gat Svetog Duje 1, 21000 Split

**Strukovna odrednica -
naziv projekta:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
- projekt niskonaponskih i srednjenaponskih instalacija te
sustava izjednačenja potencijala
- TS 20(10)/0,4kV „Trajektna luka 3“

Oznaka mape: TS-1616

Projektant mape: Ante Kraljević, dipl.ing.el. (E 1744)





4.1. Parametri kratkog spoja i izbor opreme

a) Oprema na srednjem naponu

Prema tipizaciji HEP T012.01 granična vrijednost struje kratkog spoja u mrežama nazivnog napona 12 kV odnosno 24 kV je 12,5 kA, što odgovara snagama kratkog spoja od 216,25 MVA na 12 kV, odnosno 432,5 MVA na 24 kV. Sva električna oprema na srednjem naponu ugrađena u transformatorsku stanicu treba udovoljavati tom kriteriju.

Srednjenaponska sklopna postrojenja ispitana su i atestirana s 16 kA/1s termičke struje kratkog spoja, odnosno 40 kA dinamičke (udarne) struje kratkog spoja. Budući da je očekivana vrijednost struje kratkog spoja u mreži 24(12) kV 12,5 kA, te vrijednost udarne struje kratkog spoja 31,5 kA zaključujemo da oprema srednjenaponskog sklopnog postrojenja zadovoljava.

Za pojedine aparate ugrađene u sklopnom postrojenju to je prikazano u donjoj tablici:

Sklopni aparat	Podnosiva termička struja kratkog spoja (kA/1s)	Očekivana struja kratkog spoja (kA)	Podnosiva udarna struja kratkog spoja (kA)	Očekivana udarna struja kratkog spoja (kA)	Sklopni aparat zadovoljava Da / Ne
Sabirnice	12,5	12,5	31,5	31,5	Da
Prekidač	16	12,5	40	31,5	Da
Rastavna sklopka	16	12,5	40	31,5	Da
Zemljospojnik	16	12,5	40	31,5	Da

Proračun spoja SN sklopni blok - transformator dan je u točki 4.2.

b) Oprema na niskom naponu

Parametri kratkog spoja na 0,4 kV strani:

Nadomjesni otpor SN mreže:

$$Z_m = \frac{1,1 \cdot U^2}{P_k''}$$

$$Z_m = \frac{1,1 \cdot 10^2}{259,5} \Omega$$

$$Z_m = 0,42 \Omega$$

Ovaj otpor treba reducirati na 0,4 kV stranu:



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

$$Z_{0,4} = 0,42 \cdot \left(\frac{0,4}{10} \right)^2 \Omega$$

$$Z_{0,4} = 0,0007 \Omega$$

Nadomjesni otpor transformatora 1000kVA:

$$Z_T = \frac{u_k \cdot U^2}{100 \cdot S_n}$$

$$Z_T = \frac{4 \cdot 0,4^2}{100 \cdot 1} \Omega$$

$$Z_T = 0,0064 \Omega$$

Ukupni otpor:

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

$$Z = 0,0071 \Omega$$

Struja trolelnog kratkog spoja na sabirnicama 0,4 kV iznosi:

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

$$I_k'' = \frac{1,1 \cdot 0,4}{\sqrt{3} \cdot 0,0071} \text{ kA}$$

$$I_k'' = 35,78 \text{ kA}$$

Udarna struja kratkog spoja:

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

$$I_u = 1,5 \cdot \sqrt{2} \cdot 35,78 \text{ kA}$$

$$I_u = 75,91 \text{ kA}$$



Trajna struja kratkog spoja iznosi:

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

$$I_k = 0,8 \cdot 35,78 \text{ kA}$$

$$I_k = 28,62 \text{ kA}$$

Na niskonaponskoj strani energetskog transformatora (400 V) za nazivne snage do 1000 kVA, mogu se pojaviti struje kratkog spoja vrijednosti 35,78kA. Prema navedenoj vrijednosti struje kratkog spoja izvršen je i izbor električne opreme.

Budući da je glavna električna oprema (SN i NN sklopni blokovi) ispitana i atestirana u skladu s vrijedećim IEC standardima (IEC 439 za NN sklopne blokove i IEC 298 za SN sklopne blokove), a i da energetski transformator zadovoljava zahtjeve standarda IEC 76, to se može zaključiti da su navedeni tehnički parametri time i verificirani.



4.2. Proračun spoja SN razvod - energetski transformator

Nazivna struja transformatora snage 1000 kVA na 10 kV (najnepovoljniji slučaj) iznosi 57,7 A tako da odabrani kabel NA2XS(F)2Y, 3x(1x70/16) mm² dopuštenog strujnog opterećenja od čak 230 A sigurno zadovoljava.

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

- kabel NA2XS(F)2Y, 3x(1x70/16) mm²
- ukupno isklupno vrijeme (releji + prekidači) u slučaju kratkog spoja: $t = 0,075$ s
- uz pogonsku temperaturu NA2XS(F)2Y kabela 90 °C i graničnu temperaturu 250 °C iznosi faktor C1
za određivanje dovoljne termičke čvrstoće: $C1 = 10,9$

$$A_{\min} = C1 \cdot I_e \cdot \sqrt{T} \text{ mm}^2$$

$$A_{\min} = 10,9 \cdot 12,5 \cdot \sqrt{0,075} \text{ mm}^2$$

$$A_{\min} = 37,31 \text{ mm}^2$$

Minimalno potreban presjek spojnog kabela dobiven je uz pretpostavku da je $I_{ef}=12,5\text{kA}$, 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.

4.3. Proračun spoja NN razvod - energetski transformator

Nazivna struja transformatora na NN strani iznosi:

$$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U}$$

$$I_n = \frac{1000}{\sqrt{3} \cdot 0,4}$$

$$I_n = 1443,37 \text{ A}$$

Za priključak se koristi jednožilni kabel tipa FG16R16 nazivnog presjeka 240 mm², i to 3 kabela po svakoj fazi te 2 jednožilna kabela za neutralni vodič. Uz faktor redukcije 0,8 za temperaturu okoline 35-40 °C, trajna struja ovog priključka iznosi:

$$I = 3 \cdot 634 \cdot 0,8 = 1521,6 \text{ A}$$

Prema podacima proizvođača, struja kratkog spoja koju podnosi odabrani kabel nazivnog presjeka 240 mm² u trajanju od 1 sekunde, uz početnu temperaturu 90 °C iznosi 27,6 kA. Uzevši u obzir 3 vodiča po fazi i faktor polaganja 0,8, ukupna dopuštena struja kratkog spoja ove konfiguracije iznosi:

$$I_{dop} = 3 \cdot 27,6 \cdot 0,8 = 66,26 \text{ kA}$$

Budući da je to znatno više od mogućih 35,77 kA, odabrani spoj transformator - NN sklopno postrojenje zadovoljava.

Priključak na prekidač u dovodu NN sklopnog postrojenja je izveden plosnatim bakrenim profilima 3x (2x (80x10mm)) za fazne vodiče i 80x10mm za neutralni vodič. Goli plosnati bakreni profil ECu 2x (80x10mm) ima dopušteno strujno opterećenje od 2110 A u referentnim pogonskim uvjetima, tako da zaključujemo da odabrani niskonaponski priključak zadovoljava glede strujnog opterećenja.

Struja kratkog spoja koju može izdržati navedeni profil u trajanju od jedne sekunde, a da ne dođe do prekoračenja granične temperature za bakar iznosi 180 kA iz čega zaključujemo da odabrani profil zadovoljava glede termičke čvrstoće u uvjetima kratkog spoja.

4.4. Proračun unutarnje rasvjete

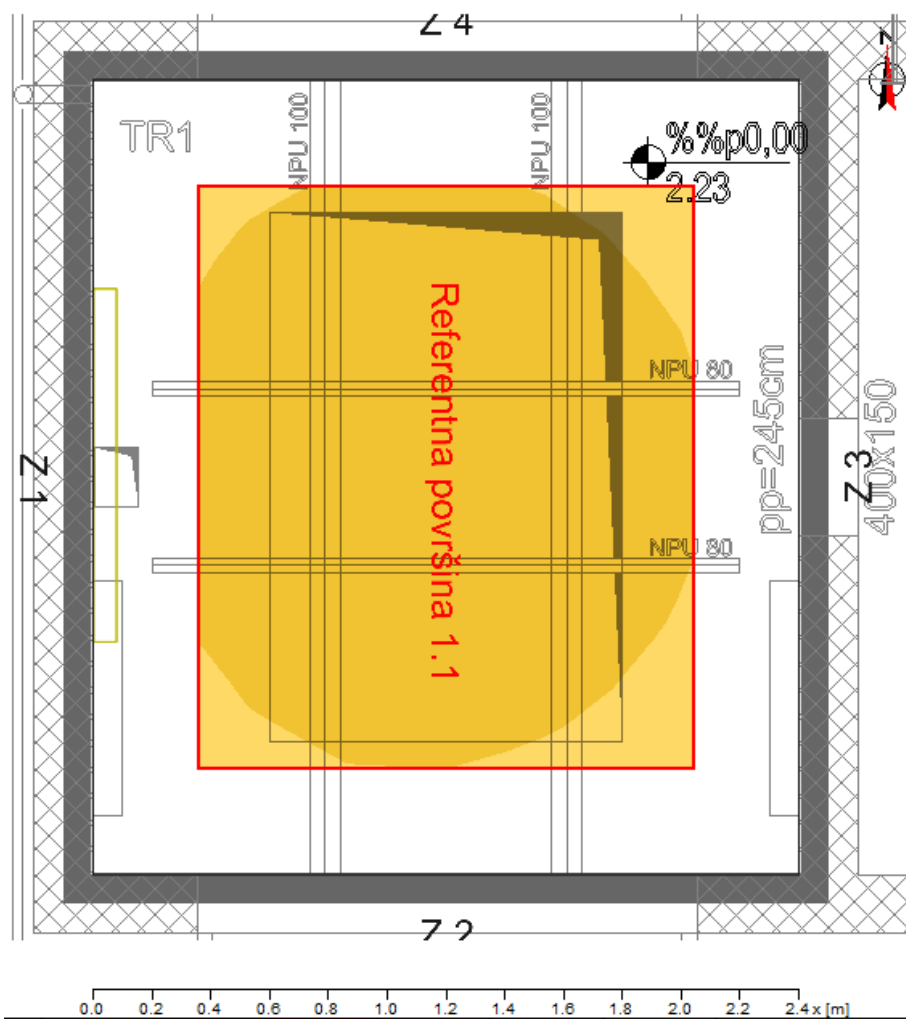
Zahtijevani nivo minimalne srednje osvijetljenosti prostorija transformatorske stanice prema HRN EN 12464-1 iznosi 200 lx. To će biti osigurano s vodotijesnim svjetiljkama s LED izvorima svjetlosnih tokova snage 4400lm. Svjetiljke su montirane na $h=2.3\text{m}$ od poda na zidovima trafo komore odnosno na $h=2.65\text{m}$ na stropovima prostorija NN i SN razvoda. Kućišta spomenutih svjetiljki izrađena su u IP66 zaštiti sa polikarbonantnom opalnom kapom. Prostor su modelirani i rasvjeta proračunata programskim paketom Relux Desktop 2022.2.0.0

Osnovni podaci transformatorske stanice:

- površina trafo komora: $A=6,48\text{m}^2$
- površina prostorije SN/NN (Investitor): $A=7,56\text{m}^2$
- površina prostorije SN (ODS): $A=5,40\text{m}^2$
- visina stropa: $H=2,65\text{m}$
- visina mjerne površine: $h=0,75\text{m}$

Rezultati su prikazani na slijedećim slikama:

A) TRAFOM KORA





Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom

2.30 m

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

Ukupna snaga

Ukupna snaga po površini (6.48 m²)

4400.00 lm

39.0 W

6.02 W/m² (2.74 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Eavg

Emin

Emin/Em (Uo)

Emin/Emaks (Ud)

Ec/Eh

Pozicija

UGR (2.2H 2.5H)

Horizontalno

220 lx

177 lx

0.81

0.68

cilindrično

126 lx

98 lx

0.78

0.43

1.20 m

Svjetiljka:

(DampProofLED 1200 39W/4000K IP65 (4058075079915 39Wx4400lm) (1))

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)

Mp 1.1 (Zid)

Mp 1.2 (Zid)

Mp 1.3 (Zid)

Mp 1.4 (Zid)

Eavg

309 lx

118 lx

170 lx

208 lx

177 lx

Uo

0.37

0.53

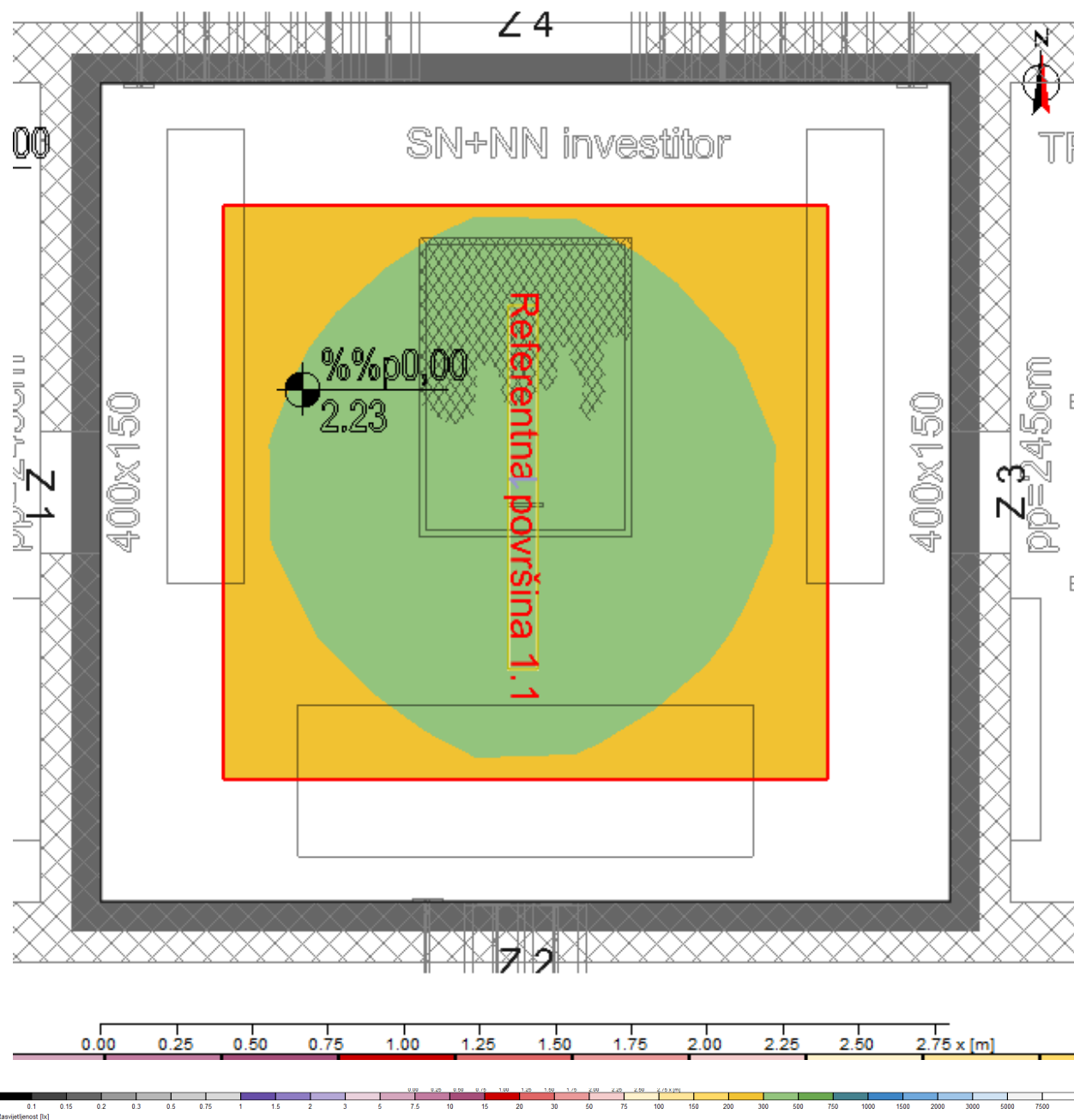
0.50

0.62

0.48

Iz dobivenih rezultata vidljivo je da se postiže viši nivo srednje rasvjetljenosti nego što je zahtijevano od strane svjetlotehničkih norma (200lx).

B) PROSTORIJA SN/NN RAZVODA





Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom

2.65 m

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

4400.00 lm

Ukupna snaga

39.0 W

Ukupna snaga po površini (7.56 m²)

5.16 W/m² (1.70 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno

cilindrično

Eavg

303 lx

118 lx

Emin

232 lx

105 lx

Emin/Em (Uo)

0.77

0.89

Emin/Emaks (Ud)

0.62

Ec/Eh

0.29

Pozicija

0.75 m

1.20 m

UGR (2.0H 1.9H)

10.0

Svjetiljka:

(DampProofLED 1200 39W/4000K IP85 (4058075079915 39Wx4400lm) (1))

Hints:

- Encountered room dimensions less than 2H. UGR value has been set to 10 as lower limit.

Glavne površine

Eavg

Uo

Mp 1.5 (Strop)

99 lx

0.66

Mp 1.1 (Zid)

170 lx

0.72

Mp 1.2 (Zid)

175 lx

0.67

Mp 1.3 (Zid)

169 lx

0.73

Mp 1.4 (Zid)

179 lx

0.66

Iz dobivenih rezultata vidljivo je da se postiže viši nivo srednje rasvijetljenosti nego što je zahtijevano od strane svjetlotehničkih norma (200lx).

4.5. Proračun hlađenja transformatora

Predviđeno je hlađenje transformatora prirodnom cirkulacijom hladnog i zagrijanog zraka kroz ventilacijske otvore s nepomičnim žaluzinama na stražnjim zidovima trafo komora i na aluminijskim vratima.

Prilikom proračuna kao ulazni otvori uzimaju se u račun donji otvori sa žaluzinama i zaštitnom mrežicom na aluminijskim vratima i stražnjim zidovima transformatorskih komora.

Izlazni otvori su gornji otvori sa žaluzinama i zaštitnom mrežicom na stražnjim zidovima transformatorskih komora te otvori sa žaluzinama i zaštitnom mrežicom u gornjoj zoni vrata.

Proračun je rađen uz pretpostavku maksimalne temperature okoline u komori 40° C i temperature vanjskog hladnog zraka 20° C.

S obzirom da se može ugraditi transformator nazivne snage do 1000 kVA, deklarirani podaci određenog proizvođača transformatora ("ABB") o gubicima iznose (za suhi transformator u ecodesign izvedbi prema direktivi EU 2009/125/EC nazivne snage 1000 kVA):

- gubici praznog hoda $P_o = 1550 \text{ W}$,
- gubici zbog tereta P_{Cu} pri 75°C/120°C = 9000 W pri 120°C

ukupni gubici transformatora: $P_g = 10550 \text{ W}$

$P_{uk} = 11605 \text{ W}$ (uvećano za 10%, IEC standard)

Površina ulaznog otvora za zrak iznosi:

$$A_1 = 4,25 \cdot P_{uk}^2 \cdot \sqrt{\frac{R}{T^3 \cdot h}}$$

gdje je:

A_1 - površina otvora kroz koji zrak ulazi, (m²)

P_{uk} - ukupni gubici transformatora, (kW),

h - visinska razlika između sredine transformatorskog namota i otvora za izlaz zraka, (0,9 m),

T - razlika temperatura između maksimalne temperature okoline i temperature zraka, (15 K)

R - koeficijent otpora strujanju zraka (iznosi 5),

$$A_1 = 4,25 \cdot 11,6 \cdot \sqrt{\frac{5}{20^3 \cdot 0,9}}$$

$$A_1 = 1,29 \text{ m}^2$$



Potrebna površina izlaznog otvora:

$$A_2 = 1,1 \cdot A_1$$

$$A_2 = 1,1 \cdot 1,29$$

$$A_2 = 1,42 \text{ m}^2$$

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

$$A_1 = 1,42 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 1,56 \text{ m}^2$$

Stvarno izvedene površine otvora (prema građevinskom projektu) iznose:

$$A_1' = 2 \cdot 0,47 + 0,82 \text{ m}^2 = 1,76 \text{ m}^2$$

$$A_2' = 2 \cdot 0,41 + 0,82 \text{ m}^2 = 1,64 \text{ m}^2$$

Iz proračuna vidimo da su otvori za hlađenje transformatora veći od računskih, tako da se može zaključiti da su stvoreni uvjeti za prirodno hlađenje transformatora.

4.6. Procjena rizika gubitaka zbog udara groma

U skladu sa „Tehničkim propisima za zaštitu od udara munje na građevinama“ (NN 87/08, 33/10) te normom IEC 62305-2 izrađena je procjena rizika gubitaka od udara munje za predmetnu građevinu transformatorske stanice. Proračun je izrađen na temelju pojmova, matematičkih formula i specifičnih vrijednosti-konstanti navedenih u spomenutoj tehničkoj dokumentaciji te pratećoj literaturi vezanoj uz primjenu navedenog propisa, a rezultati su slijedeći:

1. LOKACIJA GRAĐEVINE

TS 20(10)/0,4kV Trajektna luka 3 is located in Split (Croatia) at the coordinates: Latitude: 43.5147118 Longitude: 16.4435148,

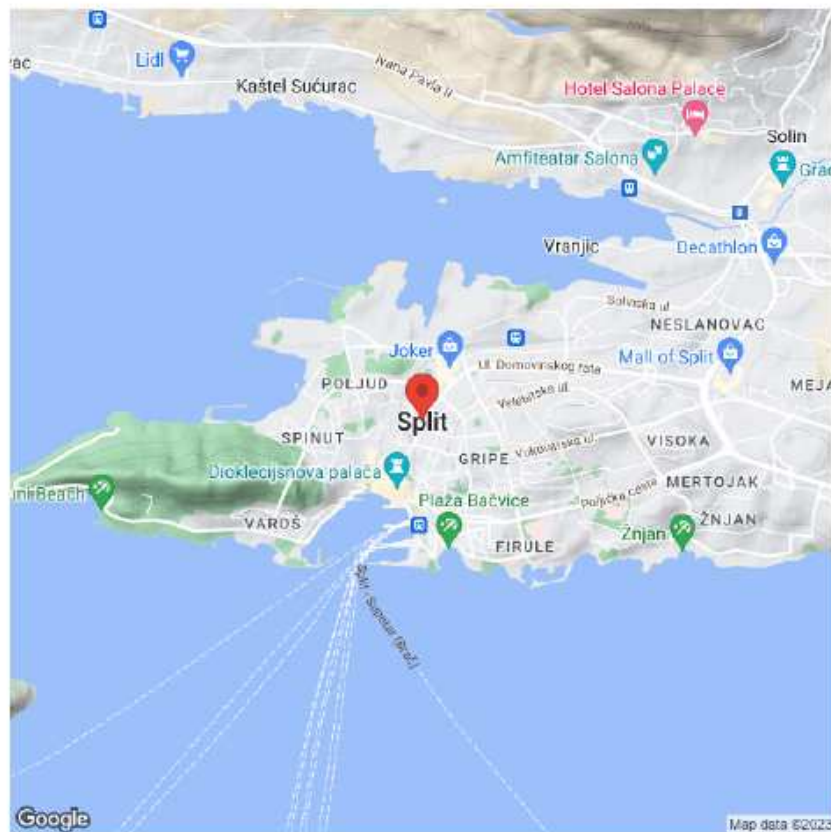


Image 1: Location of building or structure



2. PROCJENA RIZIKA I IZRAČUN RAZINE UČINKOVITOSTI

2.1. ULAZNI PARAMETRI PRORAČUNA

Dimensions of structure

Length of structure L (m): **10.75**

Width of structure W (m): **3.25**

Height of roof plane h (m): **3.15**

Height of greatest roof protrusion h' (m):

Characteristics of structure

Risk of fire and physical damage r_f : **High**

Type of building: **Reinforced concrete**

Location of person: **Inside and outside**

Environmental risks: **No**

Environmental influences

Location of structure C_d : **Surrounded by higher objects**

City: **Split**

No. of storm days t_d : **20.00 number of thunderstorm days/year**

Surroundings of structure: **Urban**

Type of ground or surface:

Electrical power lines

Environmental factor C_e : **Buried**

Existence of MV/LV transformer C_t : **Transformer presence HV-MV/LV**

Type of internal cabling K_{S3} : **Unshielded cable - no routing precaution in order to avoid loops**



2.2. TIPOVI GUBITAKA

Type 1 - Losses of human lives

Special risks to life h_{z1} : **No special hazard**

By fire L_{f1} : **Others**

By surge voltages L_{u1} : **Others**

Type 2 - Losses of essential services

By fire L_{f2} : **Gas, water, power supply**

By surge voltages L_{u2} : **Gas, water, power supply**

Type 3 - Losses of cultural heritage

By fire L_{f3} : **None**

Type 4 - Financial losses

By fire L_{f4} : **Others**

By surge voltages L_{u4} : **Others**

By step/touch voltage L_{t4} : **None**

2.3. REZULTATI IZRAČUNA RIZIKA

	Tolerable risk R_t	Risk $R_{TOTAL} = R_D + R_t$
Type 1 - Losses of human lives	1.0e-05	1.820429e-7
Type 2 - Losses of essential services	0.001	5.770972e-5
Type 3 - Losses of cultural heritage	0.0001	0.000000e+0
Type 4 - Financial losses	0.001	2.092019e-6

The maximum tolerable risk is described in international standard IEC 62305 - 2, chapter 5.3, table 4. Any total calculated risk value must be lower than the values laid down by the standard; if not, greater or additional measures must be applied to reduce this value to a level lower than the tolerable risk level.



2.4. PRIKAZ ZAŠTITNIH MJERA

Protective measures

Class of LPS P_b : Level of protection No LPS

Probability that a discharge on the structure will cause physical damage	P_b
Structure not protected by an LPS	1
Protection level IV	0.2
Protection level III	0.1
Protection level II	0.05
Protection level I	0.02

Fire protection r_p : Manual systems (Extinguisher, hydrants, fire compartments, etc.)

Surge voltage protection SVP: LPL II

Additional protective measures P_A : Effective soil equipotentialization by means of meshed earth termination system

The protection level having been calculated according to standards IEC 62305-2, UNE 21186 and NFC 17102, it is concluded that TS 20(10)/0,4kV Trajektna luka 3 requires the following protective measures:

Building:	External Lightning Protection System	Internal Surge Voltage Protection System	Fire Protection System	Additional protection measures
1	Level No LPS	LPL II	Manual systems (Extinguisher, hydrants, fire compartments, etc.)	Effective soil equipotentialization by means of meshed earth termination system

ZAKLJUČAK:

Iz gore dobivenih rezultata procjene rizika zbog udara groma možemo zaključiti da su za predmetnu građevinu svi izračunati rizici manji od propisom predviđenih tolerantnih nivoa rizika te slijedom toga nije potrebno izvođenje dodatnog vanjskog sustava zaštite od udara munje.

S obzirom na konstrukciju trafostanice čiji su armatura zidova i ravnog krova, kao i svi vidljivi metalni dijelovi povezani s temeljnim uzemljivačem, objekt se može promatrati kao građevina s realiziranim LPS-om klase I (sa širinom oka mreže 10x3 i minimalnom udaljenosti odvoda 10m).

4.7. Analiza razine buke u okolini TS

Ulazni podaci o akustičnim, izolacijskim i apsorpcijskim karakteristikama preuzeti su iz Schalltechnisches Taschenbuch izdanje VDI - Verlag 1976. g. Ocjena izračunatih razina buke provedena je prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN br. 143/21).

Prema navedenom Pravilniku najviše dopuštene razine za noćni period te za namjenu (vanjskog) prostora definirane su u sljedećoj tablici:

BUKA U VANJSKOM PROSTORU

Članak 4.

(1) Najviše dopuštene ocjenске razine buke u otvorenom prostoru utvrđene su u Tablici 1. ovoga stavka.

Tablica 1.

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenске razine buke $L_{R,Aeq}$ / dB(A)			
		L_{day}	$L_{evening}$	L_{night}	L_{den}
1.	Zona zaštićenih tihih područja namijenjena odmoru i oporavku uključujući nacionalni park, posebni rezervat, park prirode, regionalni park, spomenik prirode, značajni krajobraz, park-šuma, spomenik parkovne arhitekture, tiha područja izvan naseljenog područja	50	45	40	50
2.	Zona namijenjena stalnom stanovanju i/ili boravku, tiha područja unutar naseljenog područja	55	55	40	56
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	55	45	57
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem, sa povremenim stanovanjem, pretežito poljoprivredna gospodarstva	65	65	50	66
5.	Zona gospodarske namjene pretežito zanatske. Zona poslovne pretežito uslužne, trgovačke te trgovačke ili komunalno-servisne namjene. Zona ugostiteljsko turističke namjene uključujući hotele, turističko naselje, kamp, ugostiteljski pojedinačni objekti s pratećim sadržajima. Zone sportsko rekreacijske namjene na kopnu uključujući golf igralište, jahački centar, hipodrom, centar za zimske sportove, teniski centar, sportski centar – kupališta. Zone sportsko rekreacijske namjene na moru i rijekama uključujući uređena kupališta, centre za vodene sportove. Zone luka nautičkog turizma uključujući sidrište, odlagalište plovni objekata, suha marina, marina.	65	65	55	67
6.	Zona gospodarske namjene pretežito proizvodne industrijske djelatnosti. Zone morskih luka državnog značaja na bitne djelatnosti, zone morskih luka osobitog međunarodnog gospodarskog značaja, zone morskih luka županijskog značaja. Zone riječnih luka od državnog i županijskog značaja.	Razina buke koja potječe od izvora buke unutar ove zone a na granici s najbližom zonom 1, 2, 3 ili 4 u kojoj se očekuju najviše imisijske razine buke, buka ne smije prelaziti dopuštene razine buke na granici zone 1, 2, 3 ili 4.			

Vrijednosti iz gornje tablice odnose se na ukupnu razinu buke imisije od svih postojećih i planiranih izvora buke zajedno.

Prema članku 5. istog Pravilnika, za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema gornjoj tablici, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina s pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine iz tablice, umanjene za 5 dB (A).

Prema zahtjevu granske norme HEP N 012.01/92 najviša dopuštena razina buke iznosi 35 dB na 3,5 m udaljenosti od transformatorske stanice.



Na osnovu dosadašnjim iskustvima u projektiranju, izgradnji i rezultatima izvršenih mjerenja na već izgrađenim TS ovakvog tipa, sa sigurnošću pretpostavljamo da će razina buke koju emitira transformator biti ispod dopuštene razine.

Ovu tvrdnju potrebno je ispitati, mjerenjem, prilikom puštanja u pogon ove TS. Ukoliko bi mjerenja pokazala da prije iznesena tvrdnja nije korektna, potrebno je konzultirati projektanta kako bi se poduzele odgovarajuće mjere da se razina buke svede u dopuštene granice.

4.8. Proračun uzemljenja

Za visinu potencijala uzemljivača kod (JKS) jednopolnih smetnji u postrojenju i izvan njega mjerodavan je dio struje kvara koji teče preko impedancije sustava uzemljenja, odnosno onaj dio koji teče preko otpora raspostiranja stanice.

Impedancija sustava uzemljenja za postrojenje u koje ulazi (K) kabela sa vodljivim plaštem (armaturom) prema zemlji, (N) vodiča ukopanih u zemlju koji su povezani s uzemljivačem stanice, te (I) kabela sa plaštem izoliranim prema zemlji računa se iz izraza:

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{R_{st}} + \sum_{k=1}^K \frac{\tau}{Z_k} + \sum_{n=1}^N \frac{\tau}{Z_n} + \sum_{i=1}^I \frac{\tau}{Z_i} \left[\frac{1}{\Omega} \right]$$

gdje je:

R_{st}	-otpor rasprostiranja stanice (Ω)
Z_k	-nadomjesna impedancija kabela sa vodljivim plaštem prema zemlji (Ω)
Z_n	-nadomjesna impedancija ukopanog vodiča (užeta ili trake) (Ω)
Z_i	-nadomjesna impedancija kabela sa plaštem izoliranim prema zemlji koja se sastoji od impedancije ekrana kabela i impedancije uzemljene trafostanice na drugom kraju kabela (Ω)
τ	-konstanta kojom se uzima u obzir utjecaj naponskog lijevka stanice na nadomjesne impedancije kabela, užadi ili Fe trake. Veličina konstante kreće se u granicama 0,7- 0,85, uz napomenu da se donja granica odnosi na kabele.

U proračun se uzimaju samo oni kabeli (ili dodatni vodiči) koji prolaze bitno različitim pravcima. Dodatni vodiči se ne uzimaju u obzir ako su u zemlji položeni pokraj kabela sa vodljivim plaštem. Redukcijski faktor stanice definiran je omjerom ukupne impedancije sustava uzemljenja i otpora raspostiranja stanice:

$$r_{st} = \frac{Z}{R_{st}}$$

Struja koja teče preko otpora stanice i mjerodavna je za proračun uzemljivača računa se iz izraza:

$$I_{st} = r_{st} \times I_{zs} \quad (A)$$

pa je:

$$U_{st} = R_{st} \times I_{st} \quad (V)$$

U mrežama koje imaju izoliranu neutralnu točku, struja koja teče preko sustava uzemljenja računa se iz izraza:

$$I_{st} = r \times I_c \text{ (A)}$$

gdje je:

- r - redukcijski faktor pojnog voda odnosno kabela,
 I_c - ukupna kapacitivna struja zemljospoja galvanski povezane mreže (A)

U mrežama u kojima je neutralna točka uzemljena preko otpornika, struja koja teče preko sustava uzemljenja računa se iz izraza:

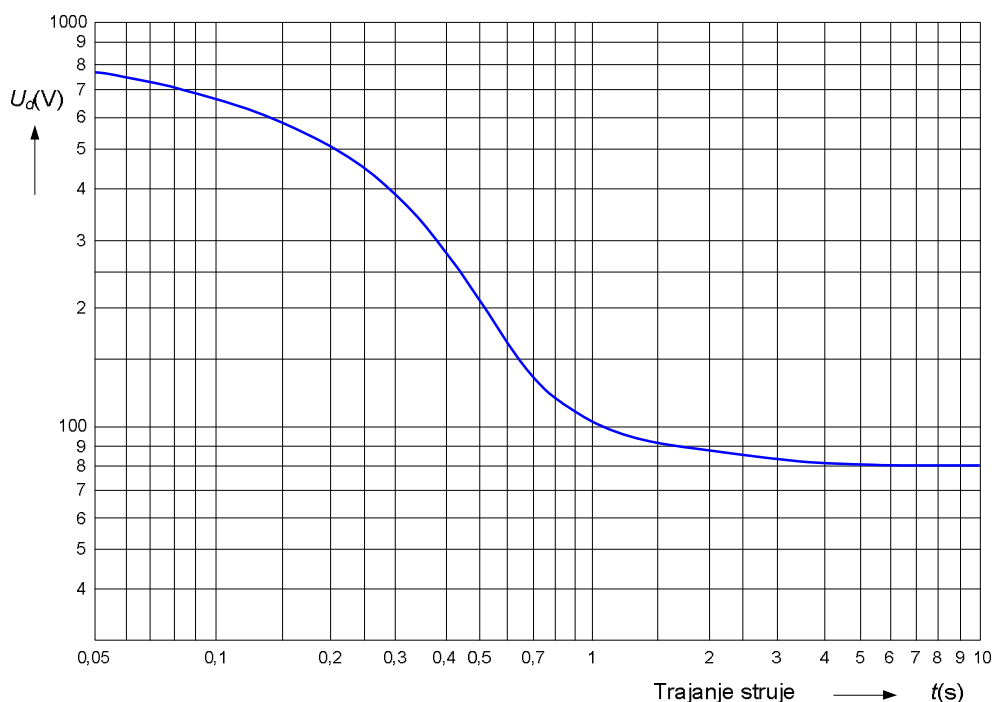
$$I_{st} = r \times I_k \text{ (A)}$$

gdje je:

- r - redukcijski faktor pojnog voda odnosno kabela,
 I_k - ukupna struja kratkog spoja koja je jednaka geometrijskoj sumi struje kroz otpornik i ukupne kapacitivne struje galvanski povezane mreže (A).

Redukcijski faktor (r) energetskog voda je omjer struje kroz zemlju i struje $3I_0$ koja teče pogođenim faznim vodičem.

Temeljni uvjet bezopasnosti koji mora zadovoljiti uzemljivač, odnosno uzemljivački sustav je da napon dodira ne smije nigdje prekoračiti unaprijed zadane vrijednosti. Dozvoljene vrijednosti napona dodira mogu se očitati s dijagrama na slici 1.1. , prema normi HRN HD 637 S1.



Sl.1.1.1. Maksimalno dozvoljeni naponi dodira u ovisnosti o vremenu trajanja kvara

Zahtjev za ograničenje napona dodira dokazuje se proračunom i mjerenjima na izvedenom postrojenju prije puštanja u pogon.

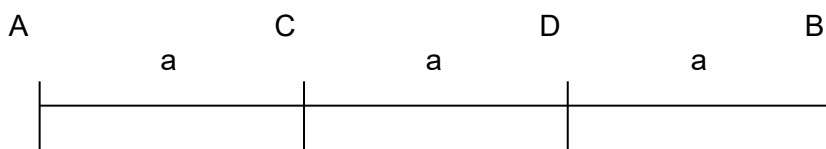
Mjerenje specifičnog otpora tla provedeno je geoelektričnim sondiranjem koje je jedno od postupaka metode otpora i u praksi se najčešće upotrebljava. Princip ovog postupka je u tome da se kroz dvije sonde ("A" i "B") protjera električna struja i mjeri njena jakost "I", dok se s druge dvije elektrode ("C" i "D") mjeri razlika potencijala izazvana protjecanjem struje "I".

Prividni specifični otpor tla iznosi:

$$\rho_p = k \frac{U}{I}$$

k - koeficijent ovisan o geometriji razmještaja sondi.

Mjerni postupak je proveden Wenner-ovim rasporedom sondi kojeg karakterizira isti razmak među elektrodama.



Specifični otpor se računa na sljedeći način prema Wenner-ovoj metodi:

$$\rho = 2 \times \pi \times a \times R$$

Za konkretni slučaj TS uzet ćemo najnepovoljniju vrijednost specifičnog otpora tla za zonu u kojoj se smješta predmetna TS, a koja iznosi $\rho = 500 \Omega m$.

Planirana TS 20(10)/0,4kV „Trajektna luka 3“ povezat će se na SN mrežu izgradnjom 2-strukog kablenskog 20(10)kV voda (sistemom ulaz/izlaz) sa postojećeg kab. 10 kV voda kojemu su ishodišne točke u TS 10/0.4kV Kapetanija sa jedne strane i TS 10/0.4kV Trajektna luka sa druge strane te su iste uzemljene preko maloomskog otpora. Prema podacima nadležnog ODS-a struja zemnog spoja (ograničenje struje jednopolnog kvara) iznosi 300 A za gradske tipske distributivne trafostanice na području Grada Splita.

Norma HRN HD 637 S1:2022 za razliku od dosadašnjog pravilnika uvodi parametar X u rasponu od 2 do 5 koji priznaje činjenicu da je napon dodira samo dio potencijala uzemljivača. Uz konzervativni pristup ($X = 2$) pretpostavlja se da maksimalni napon dodira neće premašiti veličinu od 50% potencijala uzemljivača, uz liberalniji pristup ($X = 4$) pretpostavlja se da maksimalni napon dodira neće premašiti veličinu od 25% potencijala uzemljivača.

Za planiranu TS 20(10)/0,4 kV izvest će se združeno uzemljenje čiji otpor ($R_{zdr \max}$) treba zadovoljiti uvjet:

$$R_{zdr \max} \leq \frac{X \times U_d}{r \times I_c}$$

gdje je :



$R_{zdr\ max}$	- otpor združenog uzemljenja (Ω)
U_d	- dozvoljeni napon dodira (65 V)
r	- redukcijски faktor pojnog 10(20)kV voda [$r=1$ za DV 10(20) kV; $r=0,6$ za KB 10(20) kV (dodatak J.2 HRN HD 637 S1:2022)]
I_c	- ukupna kapacitivna struja zemljospoja galvanski povezane visokonaponske mreže s izoliranom neutralnom točkom

Vrijednost parametra X može biti >1 ako smo sigurni da je PEN vodič n.n. mreže uzemljen na više mjesta, što je uobičajeno u našim TN mrežama. Stoga u ovom slučaju možemo uzeti da je parametar $X = 2$ (tablica 6. HRN HD 637 S1:2022).

S obzirom na vremensku zadržku zemljospojne zaštite u TS 10/0,4kV Kapetanija i TS 10/0,4kV Trajektna luka ($t_o = 0.5\ s$) iz SI.1.1. maksimalno dozvoljeni naponi dodira u ovisnosti o vremenu trajanja kvara za vrijeme $0.5\ s \rightarrow U_d > 200\ V$.

Za konkretan slučaj ukupni otpor združenog uzemljenja treba biti:

$$R_{zdrmax} \leq 2,2\ \Omega$$

Uzemljivač stanice se sastoji od unutarnjeg uzemljivača i vanjskog uzemljivača. Unutarnji uzemljivač služi za ekvipotencijalizaciju svih metalnih masa trafostanice.

Pored prije navedenog na unutarnji uzemljivač se posebno spaja:

- kućište energetskog transformatora
- sekundarni strujni krugovi mjernih transformatora
- metalni plaštev i ekrani energetskih kabela
- odvodnici prenapona.

1) Otpor temeljnog uzemljivača trafostanice

Otpor temeljnog uzemljivača prezentira slijedeći izraz:

$$R_E = \frac{\rho_E}{\pi^2 \times D} \ln \frac{2 \times \pi \times D}{d}$$

gdje je

$D = L/\pi$ - ekvivalentni promjer uzemljivača u m

d - promjer temeljnog vodiča ili pola širine trake u m

ρ_E - specifični otpor tla u Ωm

Slijedi:

$$R_E = \frac{500}{\pi^2 \times 11.5} \ln \frac{2 \times \pi \times 11.5}{0.01} = 39,0 \Omega$$

2) Otpor rasprostiranja prvog kraka dugačkog trakastog uzemljivača

Otpor trakastog uzemljivača prezentira slijedeći izraz:

$$R_{tr} = \frac{\rho_E}{\pi \times L} \ln \frac{2 \times L}{d}$$

gdje je

L - duljina užeta ili trake u m

d - promjer užeta ili pola širine trake u m

ρ_E - specifični otpor tla u Ωm

Za proračun se uzima duljina položenog uzemljivačkog Cu užeta uz 10(20) kV kabel susjednih

TS Kapetanija i TS Trajektna luka koja ukupno iznosi cca 1100 m, pa će otpor rasprostiranja

ovog dijela uzemljivača biti:

$$R_{tr1} = 1,8 \Omega$$

Otpor združenog uzemljivača se dobija iz izraza:

$$\frac{1}{R_{zdr}} = \frac{1}{R_E} + \dots + \frac{1}{R_{tr1}} + \frac{1}{R_{tr2}}$$

Slijedi

$$R_{zdr} = 1,72 \, \Omega$$

Prema tome proračunska vrijednost ukupnog otpora rasprostiranja združenog uzemljivačkog sustava, u uvjetima rada 10 kV-tne mreže, manja je od maksimalno dozvoljene i zadovoljava pretpostavljene kriterije.

$$R_{zdr} = 1,72 \, \Omega < R_{zdr \max} = 2,2 \, \Omega$$

Nakon izrade uzemljivača prema projektnoj dokumentaciji ovog projekta obvezno se pristupa pokusnom mjerenju otpora rasprostiranja uzemljivačkog sustava. **Ukoliko rezultati pokusnih mjerenja pokažu da je poboljšanje uzemljivačkog sustava nedovoljno da bi se zadovoljio uvjet**

$$R_{zdr} < R_{zdr \max} = 2,2 \, \Omega$$

potrebno je obvezno konzultirati projektanta radi projektiranja dodatnog uzemljivača radi zadovoljenja sigurnosnih zahtjeva.

Prije nego se mreža pusti u pogon s uzemljenom nul točkom potrebno je izvršiti mjerenje otpora uzemljenja nakon povezivanja uzemljivača TS s uzemljivačima nule u pripadajućoj NN mreži, odnosno temeljnim uzemljivačima objekata.

Također je potrebno, u svrhu postizanja sigurne zaštite od pojave previsokog dodirnog napona, u predmetnoj NN mreži poduzeti mjere poboljšanja zaštite i to:

- ugradnjom strujne zaštitne sklopke kod svih potrošača
- svi novi objekti trebaju imati temeljni uzemljivač
- kućni priključni ormarići trebaju imati plastično kućište

Napomena: Združeno uzemljene projektirane trafostanice se striktno mora izvesti prema projektnoj dokumentaciji. Naročito voditi računa o zatrpavanju rovova sa zemljom čija je vodljivost vrlo visoka. **Ni u kom slučaju ne izvršiti zatrpavanje rovova iskopanim materijalom.**

Projektant mape:

Ante Kraljević, dipl.ing.el. (E 1744)





V. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

Namjena projekta: Glavni projekt

Građevina: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA
U GRADSKOJ LUCI SPLIT

Lokacija: k.č. 9544/2, k.o. Split

Investitor: Lučka uprava Split
Gat Svetog Duje 1, 21000 Split

**Strukovna odrednica -
naziv projekta:** ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
- *projekt niskonaponskih i srednjenaponskih instalacija te
sustava izjednačenja potencijala*
- **TS 20(10)/0,4kV „Trajektna luka 3“**

Oznaka mape: TS-1616

Projektant mape: Ante Kraljević, dipl.ing.el. (E 1744)





5.1. Iskaz procijenjenih troškova gradnje

Procijenjeni troškovi izvedbe predmetne instalacije iznose:

ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE.....	74.250,00 € (559.436,62 kn)
PDV (25%).....	18.562,50 € (139.859,15 kn)
UKUPNO:	92.812,50 € (699.295,78 kn)

Cijena je procijenjena na osnovu iskustvenih podataka i određenih normativa, te može varirati ovisno o izboru opreme od strane investitora i izvođača. Sva ugrađena oprema mora po tehničkim karakteristikama odgovarati opremi predviđenoj ovom projektnom dokumentacijom, a nakon izvođenja izvođač atestima mora dokazati kvalitetu i usklađenost ugrađene opreme sa hrvatskim standardima.

Projektant mape:

Ante Kraljević, dipl.ing.el. (E 1744)





VI. NACRTI

Namjena projekta: Glavni projekt

Građevina: *REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT*

Lokacija: k.č. 9544/2, k.o. Split

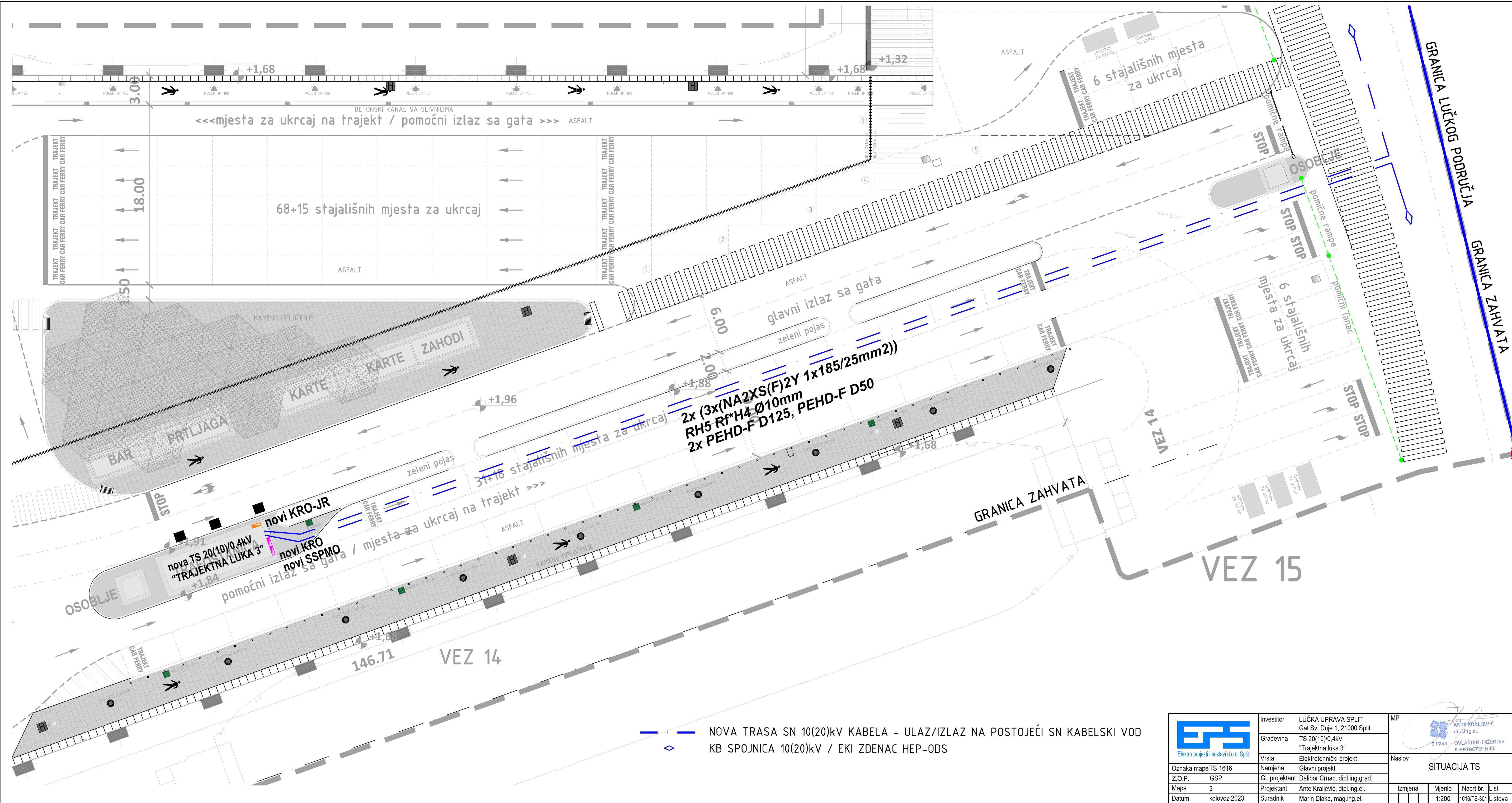
Investitor: Lučka uprava Split
Gat Svetog Duje 1, 21000 Split

Strukovna odrednica - naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
- *projekt niskonaponskih i srednjenaponskih instalacija te sustava izjednačenja potencijala*
- **TS 20(10)/0,4kV „Trajektna luka 3“**

Oznaka mape: TS-1616

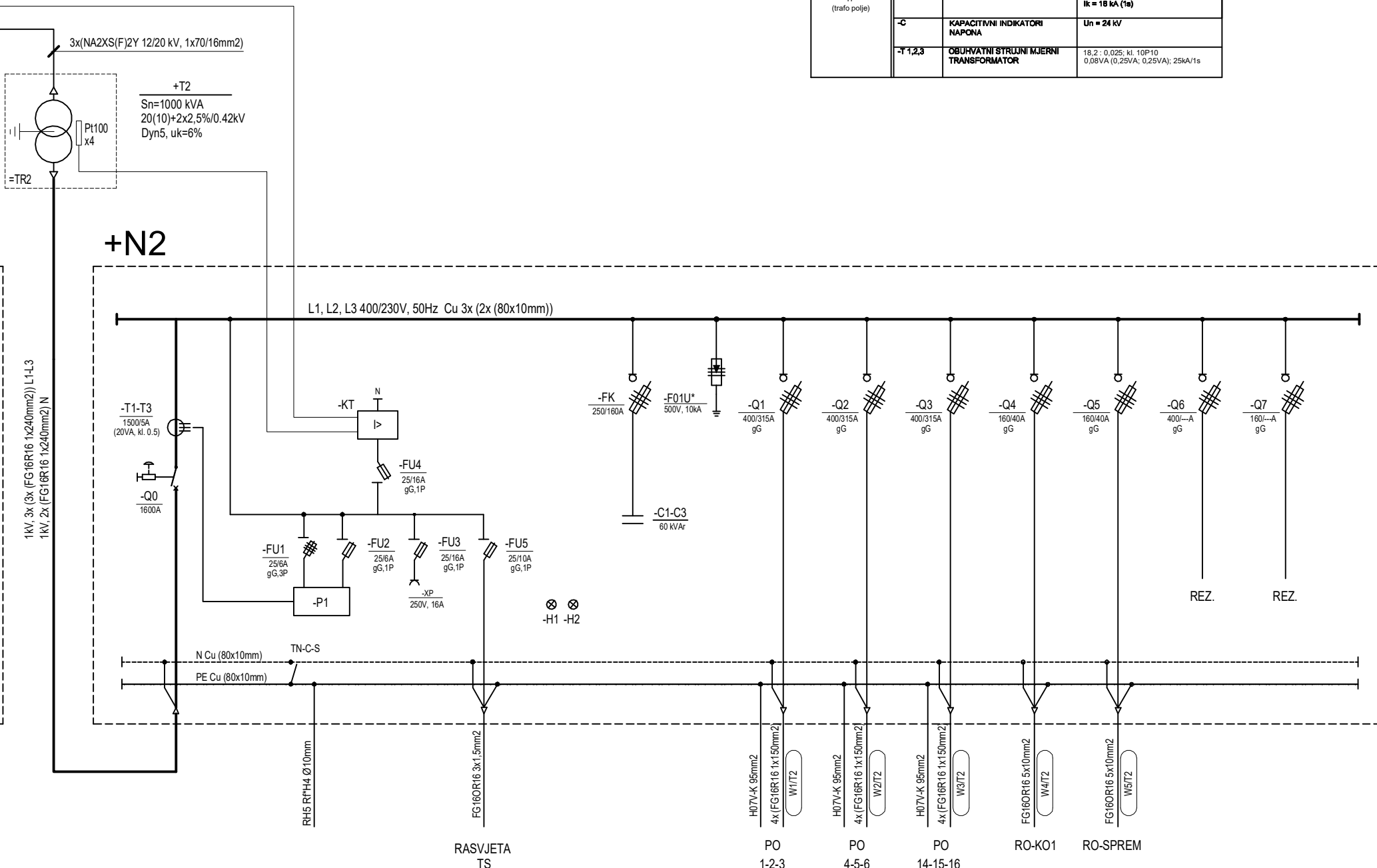
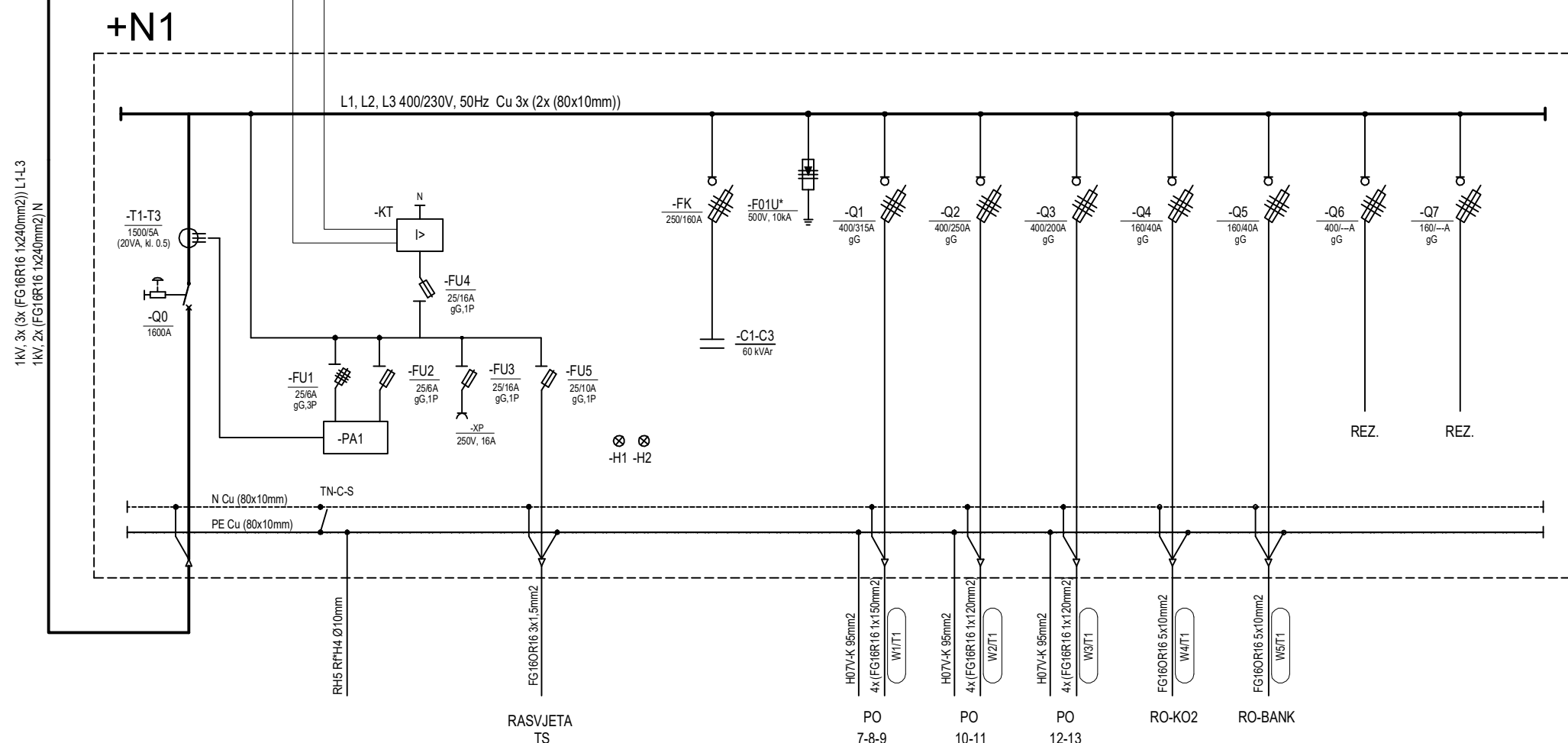
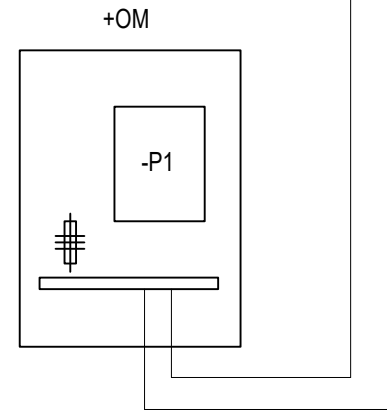
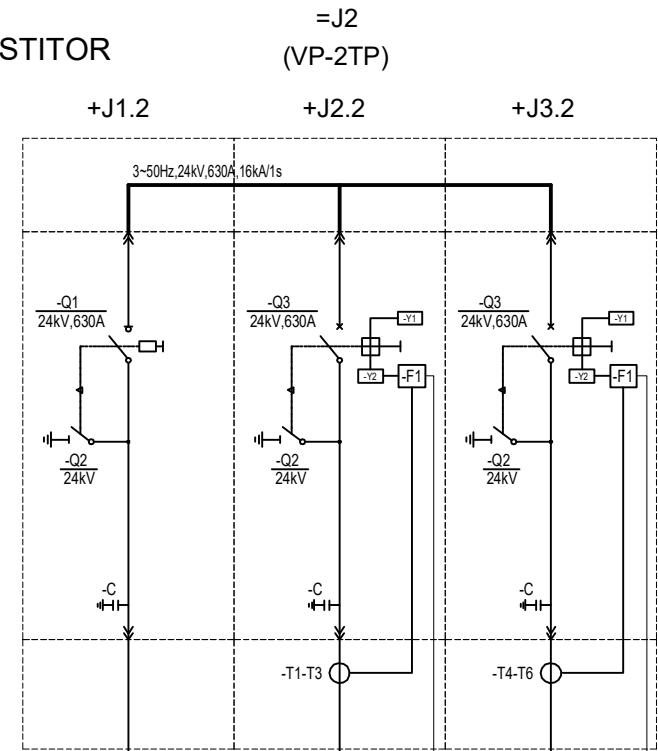
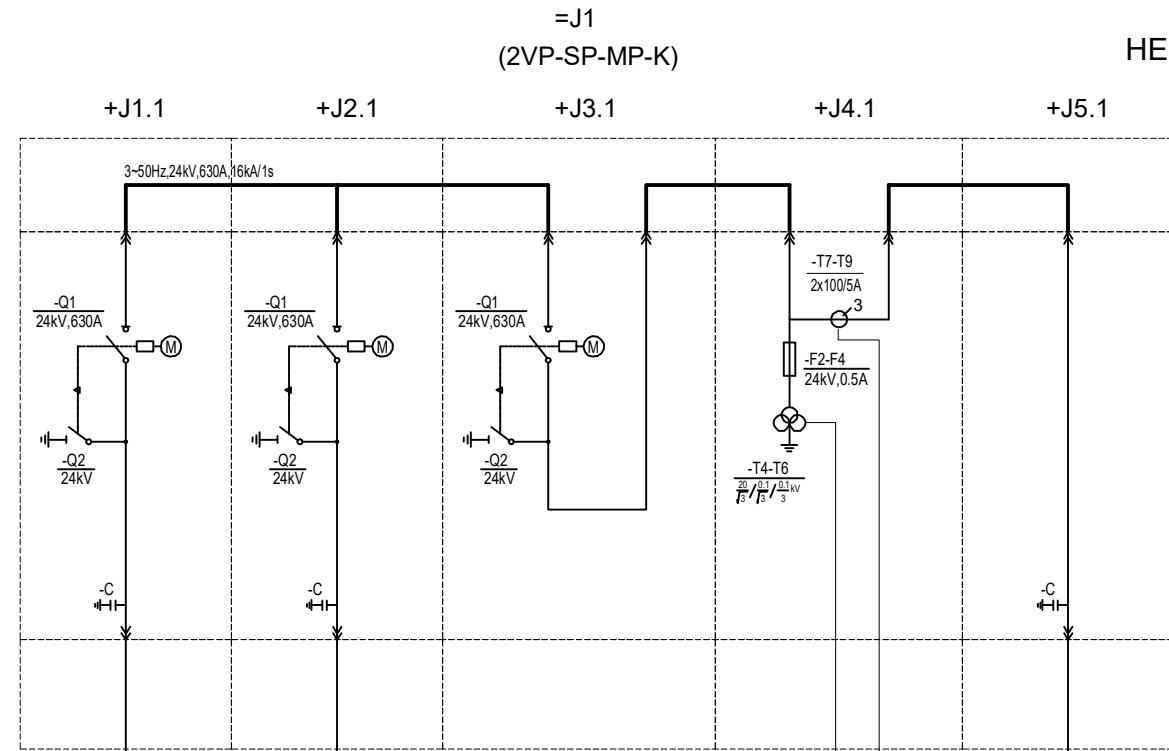
Projektant mape: Ante Kraljević, dipl.ing.el. (E 1744)





— NOVA TRASA SN 10(20)kV KABELA - ULAZ/IZLAZ NA POSTOJEĆI SN KABELSKI VOD
◇ KB SPOJNICA 10(20)kV / EKI ZDENAC HEP-ODS

 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split		Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Dujue 1, 21000 Split		MP  ANTE KRALJEVIĆ dipl.ing.el. E 1744 OVLAŠTENI INŽINJER ELEKTROTEHNIKE	
		Gradjevina	TS 20(10)0,4kV "Trajektna luka 3"			
Oznaka mape TS-1616		Vrsta	Elektrotehnički projekt		Naslov SITUACIJA TS	
Z.O.P. GSP		Namjena	Glavni projekt			
Mapa 3		Gl. projektant	Dalibor Crnac, dipl.ing.grad.		Izmjena	
Datum kolovoz 2023.		Projektant	Ante Kraljević, dipl.ing.el.			
		Suradnik	Marin Diaka, mag.ing.el.		Mjerilo	
				1:200		
				Nacr. br. List 1		
				1616/TS-301 Listova 1		



Sn	NN sklopa Io	NN In/5	Osnovna kompenzacija	Osigurač
(kVA)	(A)	(A/A)	(kVar)	(A)
250	500	400/5	25	63
400	800	600/5	50	125
630	1250	1000/5	50	125
1000	1600	1500/5	60	160
1250	2000	2000/5	75	160
1600	2500	2500/5	75	160

SN SKLOPI BLOK (HEP-ODS)	LEGENDA	NAZIV	TEHNIČKI PODACI
VP (vodno polje)	-Q1	TROPOLOŽAJNA VAKUUMSKA RASTAVNA SKLOPKA	Un = 24 kV In = 630 A Ik = 16 kA (1s)
	-Q2	ZEMALJSPONK	Un = 24 kV Ik = 16 kA (1s)
	-C	KAPACITIVNI INKIDAKTORI NAPONA	Un = 24 kV
SP (sopstno polje)	-Q1	TROPOLOŽAJNA VAKUUMSKA RASTAVNA SKLOPKA	Un = 24 kV In = 630 A Ik = 16 kA (1s)
	-Q2	ZEMALJSPONK	Un = 24 kV Ik = 16 kA (1s)
MP (mjerno polje)	-T4-T6	STRUJNI MJERNI TRANSFORMATOR	Un=24kV 2x1000VA, 10VA, kl. 0.5S Fz=5 10VA (1s) + 1x 0.5 Fz=10
	-T7-T9	NAPONSKI MJERNI TRANSFORMATOR	Un=24kV, 10VA, 0.5S 200/200/110/50/10 kV
	-F2-4	VISOKOPONOSNI OSIGURIVAČI	Un = 24 kV In = 1A
K (kabelsko polje)	-C	KAPACITIVNI INKIDAKTORI NAPONA	Un = 24 kV

SN SKLOPI BLOK (INVESTITOR)	LEGENDA	NAZIV	TEHNIČKI PODACI
VP (vodno polje)	-Q1	TROPOLOŽAJNA VAKUUMSKA RASTAVNA SKLOPKA	Un = 24 kV In = 630 A Ik = 16 kA (1s)
	-Q2	ZEMLJSPOJNIK	Un = 24 kV Ik = 16 kA (1s)
	-C	KAPACITIVNI INKIDAKTORI NAPONA	Un = 24 kV
TP (trato polje)	-Q1	TROPOLOŽAJNA VAKUUMSKA RASTAVNA SKLOPKA	Un = 24 kV In = 630 A Ik = 16 kA (1s)
	-Q2	ZEMLJSPOJNIK	Un = 24 kV Ik = 16 kA (1s)
	-C	KAPACITIVNI INKIDAKTORI NAPONA	Un = 24 kV
-T1,T3	OSLUŠKIVNI STRUJNI MJERNI TRANSFORMATOR	18.2 : 0.025; kl: 10P10 0,88VA (0,25VA, 0,25VA); 25kA/1s	

Oznaka mape TS-1616

Z.O.P. GSP

Mapa 3

Datum kolovoz 2023.

Investitor LUČKA UPRAVA SPLIT
Gat Sv. Duje 1, 21000 Split

Gradevina TS 20(10)/0,4kV
"Trajektna luka 3"

Vrsta Elektrotehnički projekt

Namjena Glavni projekt

Gl. projektant Dalibor Cmac, dipl.ing.grad.

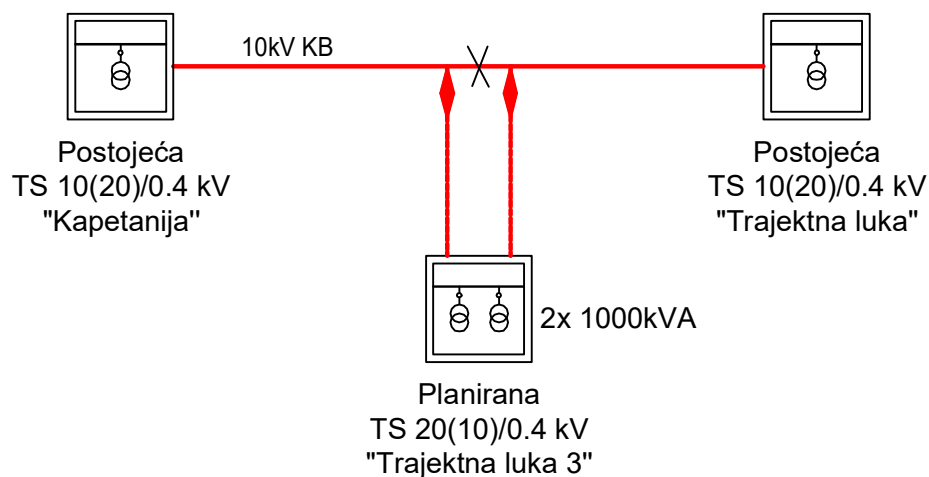
Projektant Ante Kraljević, dipl.ing.el.

Suradnik Marin Dlaković, mag.ing.el.

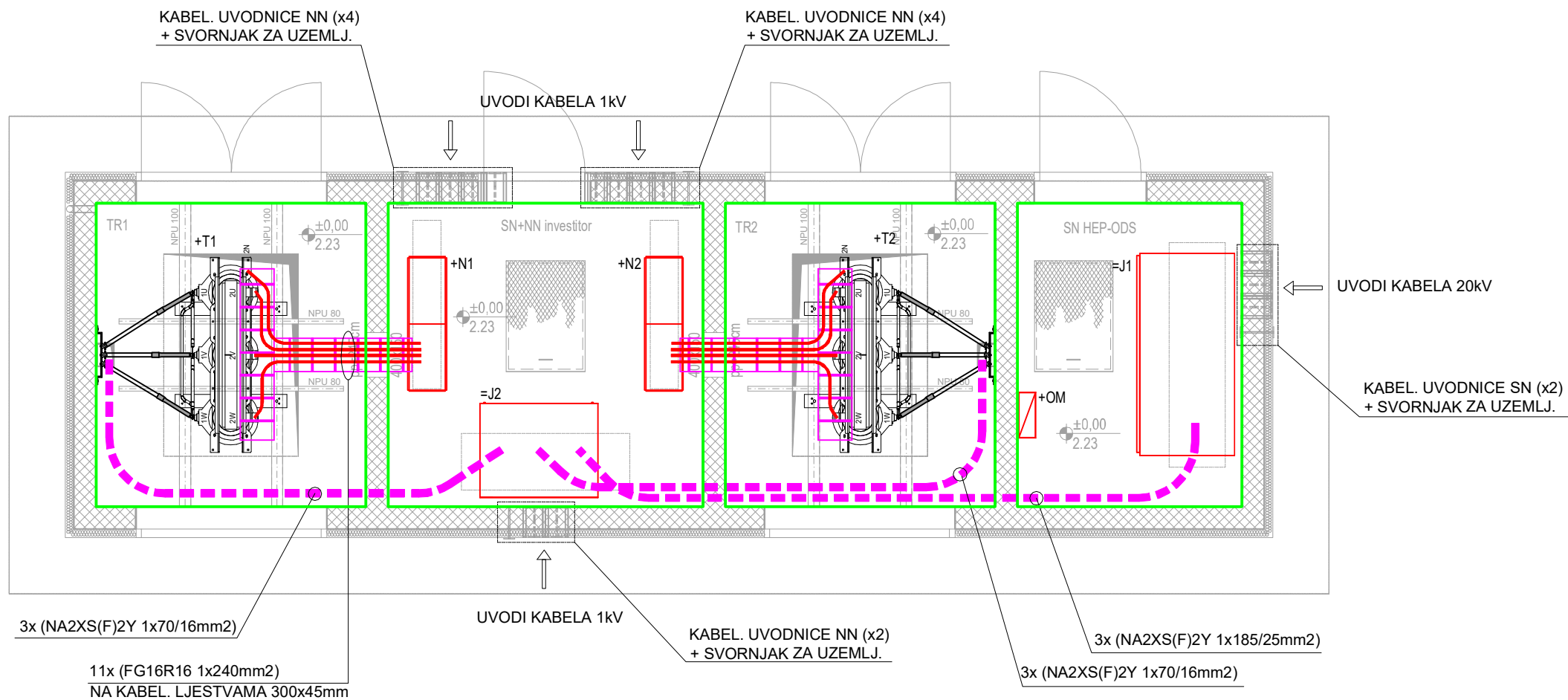
MP

Naslov JEDNOPOLNA SHEMA TS

Izmjena	Mijenilo	Nacrtr br.	List	1
			1616/TS-302	Listova 1



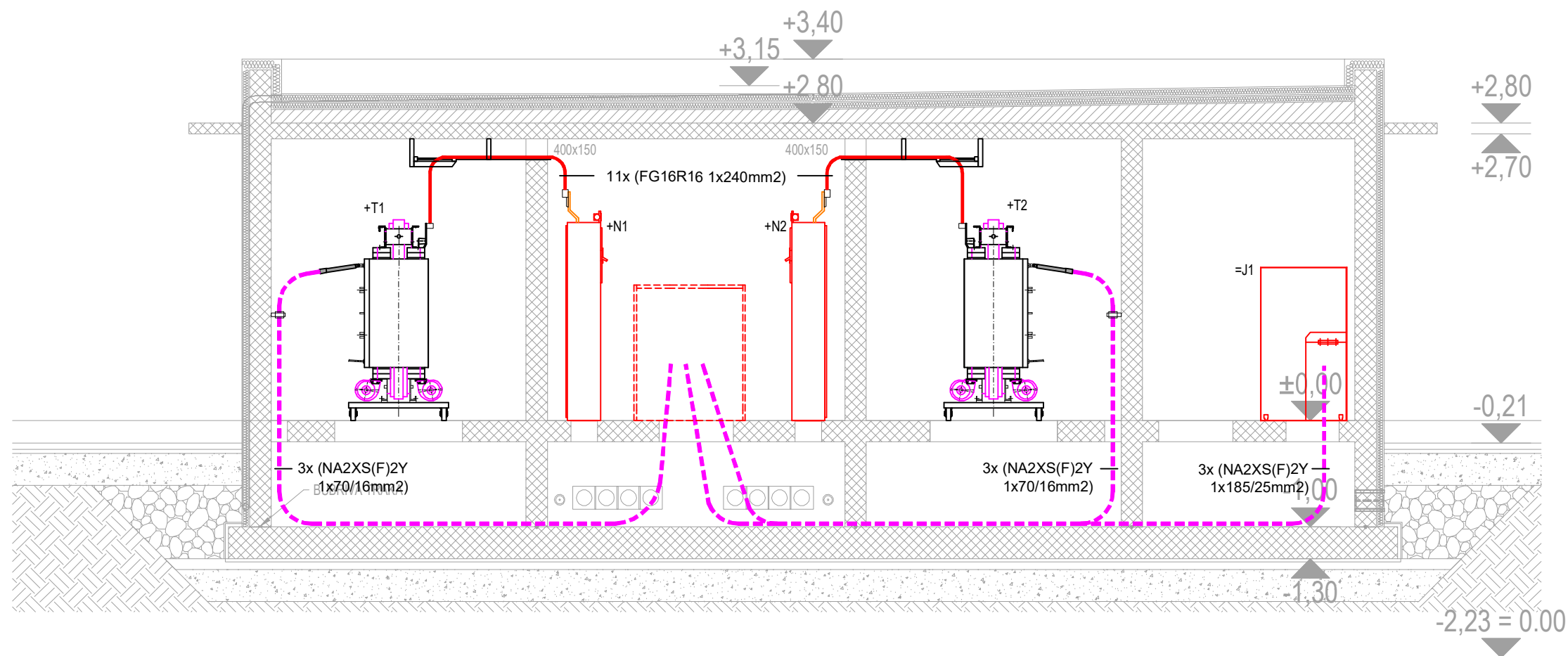
 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split	Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Duje 1, 21000 Split	MP  ANTE KRALJEVIĆ dipl.ing.el. E 1744 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE						
	Građevina	TS 20(10)/0,4kV "Trajektna luka 3"							
	Vrsta	Elektrotehnički projekt	Naslov						
	Oznaka mape TS-1616	Namjena	Glavni projekt	PRINCIPIJELNA SHEMA UKLAPANJA TS U SN MREŽU					
Z.O.P.	GSP	Gl. projektant	Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.						
Mapa	3	Projektant	Ante Kraljević, dipl.ing.el.		Izmjena	Mjerilo	Nacrt br.	List	1
Datum	kolovoz 2023.	Suradnik	Marin Dlaka, mag.ing.el.				1616/TS-303	Listova	1



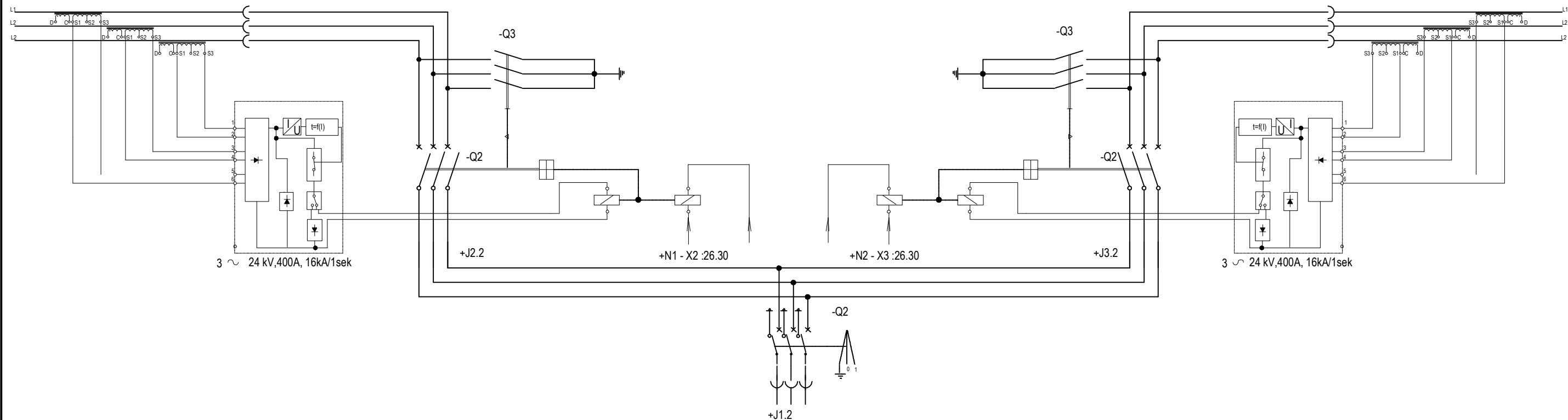
LEGENDA OZNAKA:

=TR	- trafo komora
=SN/NN	- prostorija srednjenaponskog i niskonaponskog razvoda (Investitor)
=SN_ODS	- prostorija srednjenaponskog razvoda (HEP ODS)
+N	- niskonaponsko postrojenje, 1600A
+T	- suhi energetski transformator, 20(10)/0.42 kV, 1000kVA, AA/FA, A0Ak
=J1	- SN postrojenje 24kV plinom izolirano (SF6) - 2VSMK (ingerencija ODS)
=J2	- SN postrojenje 24kV plinom izolirano (SF6) - V2T (ingerencija INVESTITOR)
+OM	- ormarić obračunskog mjerenja, nazidni

 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split	Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Duje 1, 21000 Split	 ANTE KRALJEVIĆ dipl.ing.el. E 1744 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE			
	Građevina	TS 20(10)/0,4kV "Trajektna luka 3"				
	Vrsta	Elektrotehnički projekt	Naslov DISPOGSPIJA OPREME TS			
	Namjena	Glavni projekt				
Oznaka mape TS-1616	Gl. projektant	Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.	Izmjena			
Z.O.P. GSP	Projektant	Ante Kraljević, dipl.ing.el.				
Mapa 3	Suradnik	Marin Dlaka, mag.ing.el.				
Datum kolovoz 2023.				Mjerilo	Nacrt br.	List 1
					1616/TS-304	Listova 1



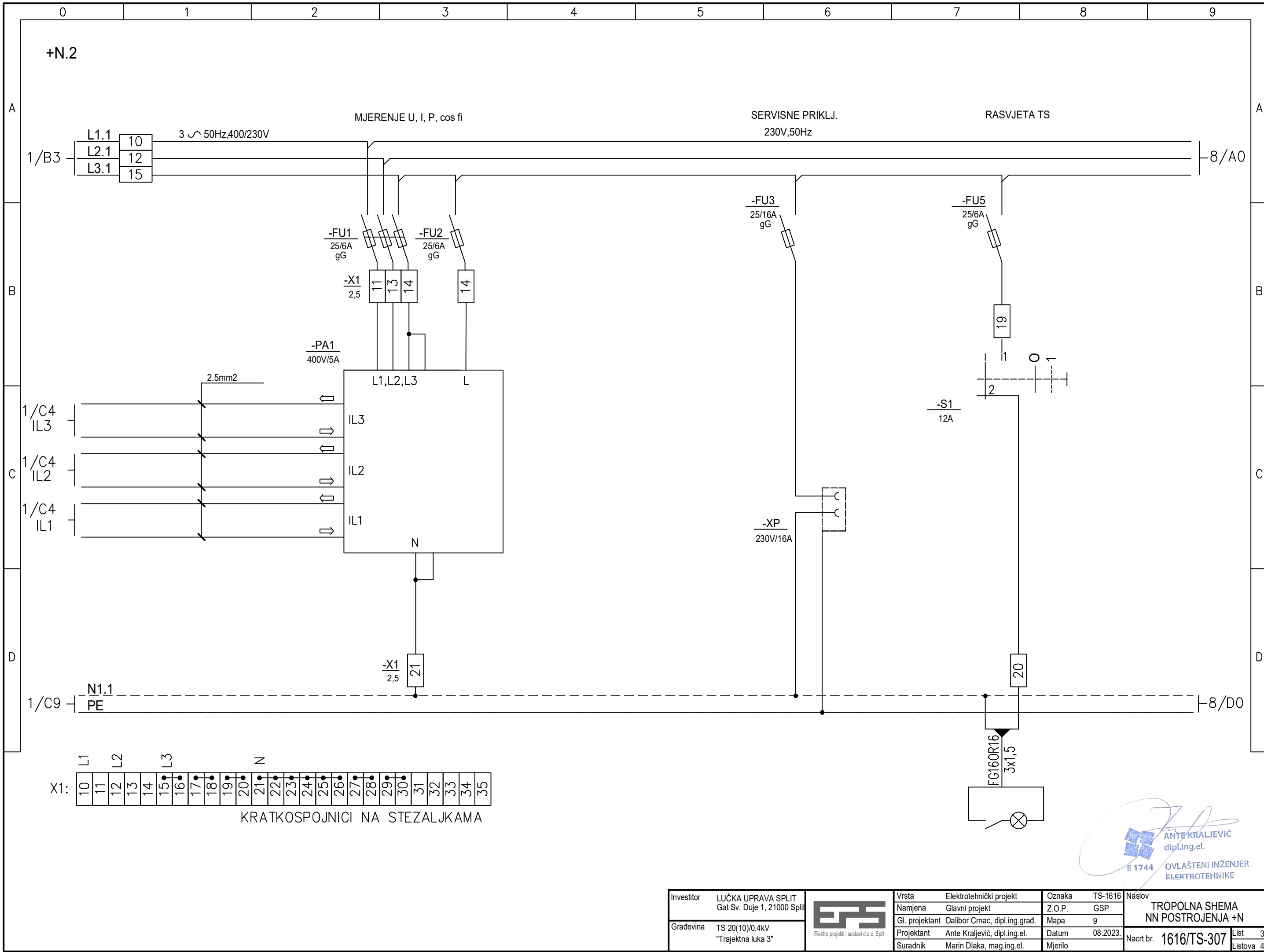
 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split	Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Duje 1, 21000 Split	MP			
	Građevina	TS 20(10)/0,4kV "Trajektna luka 3"	 ANTE KRALJEVIĆ dipl.ing.el. E 1744 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE			
	Vrsta	Elektrotehnički projekt				
	Namjena	Glavni projekt				
	Gl. projektant	Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.	Naslov			
Oznaka mape TS-1616	Projektant	Ante Kraljević, dipl.ing.el.	UZDUŽNI PRESJEK KROZ TS			
Z.O.P. GSP	Suradnik	Marin Dlaka, mag.ing.el.				
Mapa 3			Izmjena	Mjerilo	Nacrt br.	List 1
Datum kolovoz 2023.					1616/TS-305	Listova 1

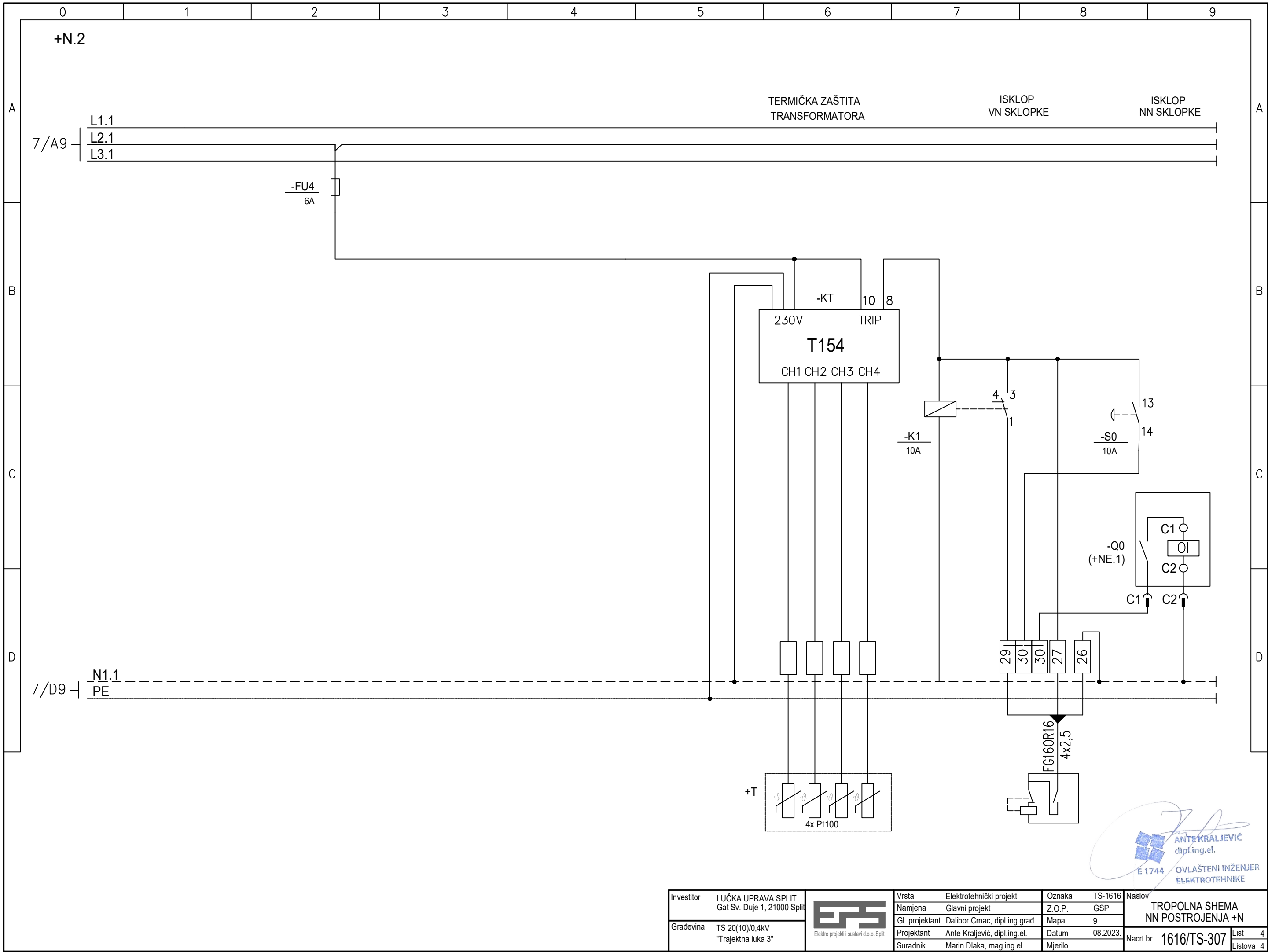


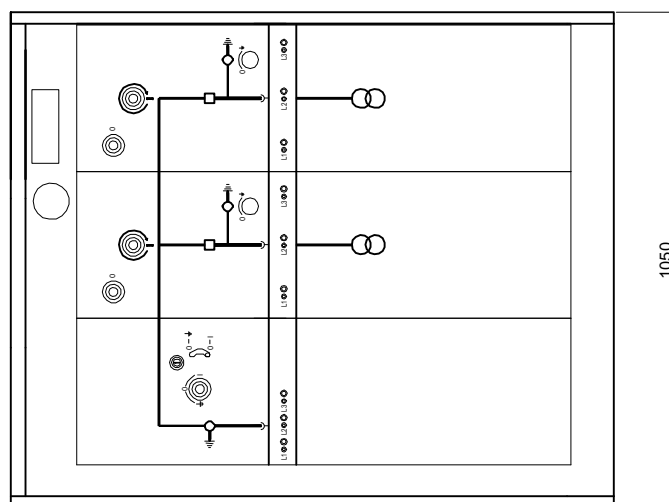
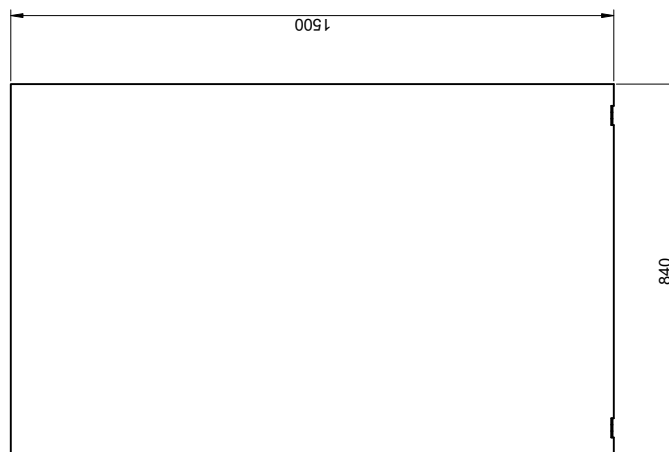
 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split	Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Duje 1, 21000 Split	 ANTE KRALJEVIĆ dipl.ing.el. E 1744 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE					
	Građevina	TS 20(10)/0,4kV "Trajektna luka 3"						
	Vrsta	Elektrotehnički projekt	Naslov TROPOLNA SHEMA SN POSTROJENJA					
	Namjena	Glavni projekt						
Oznaka mape TS-1616	Gl. projektant	Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.						
Z.O.P. GSP	Projektant	Ante Kraljević, dipl.ing.el.	Izmjena	Mjerilo	Nacrt br.	List	1	
Mapa 3	Suradnik	Marin Dłaka, mag.ing.el.				1616/TS-306	Listova	1
Datum kolovoz 2023.								



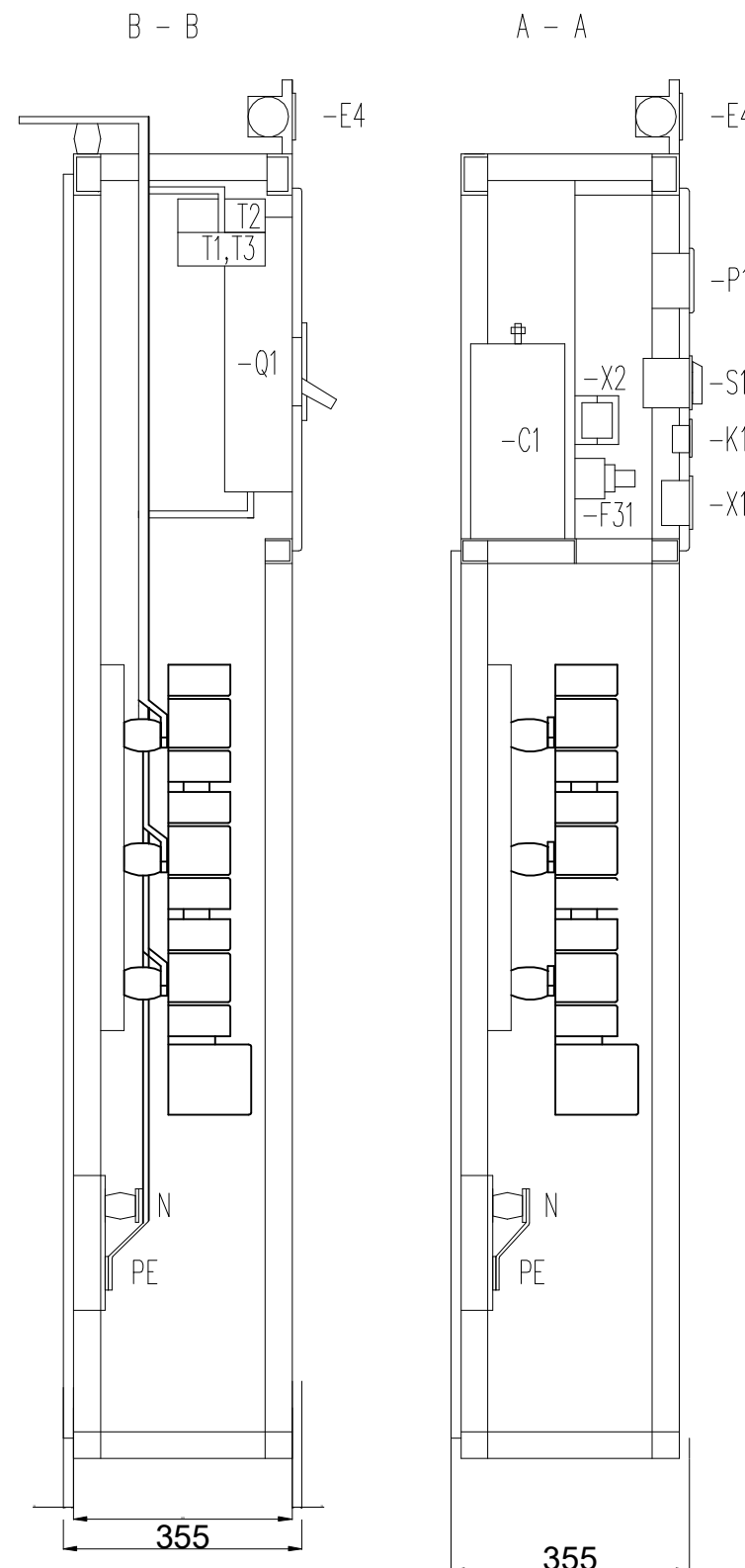
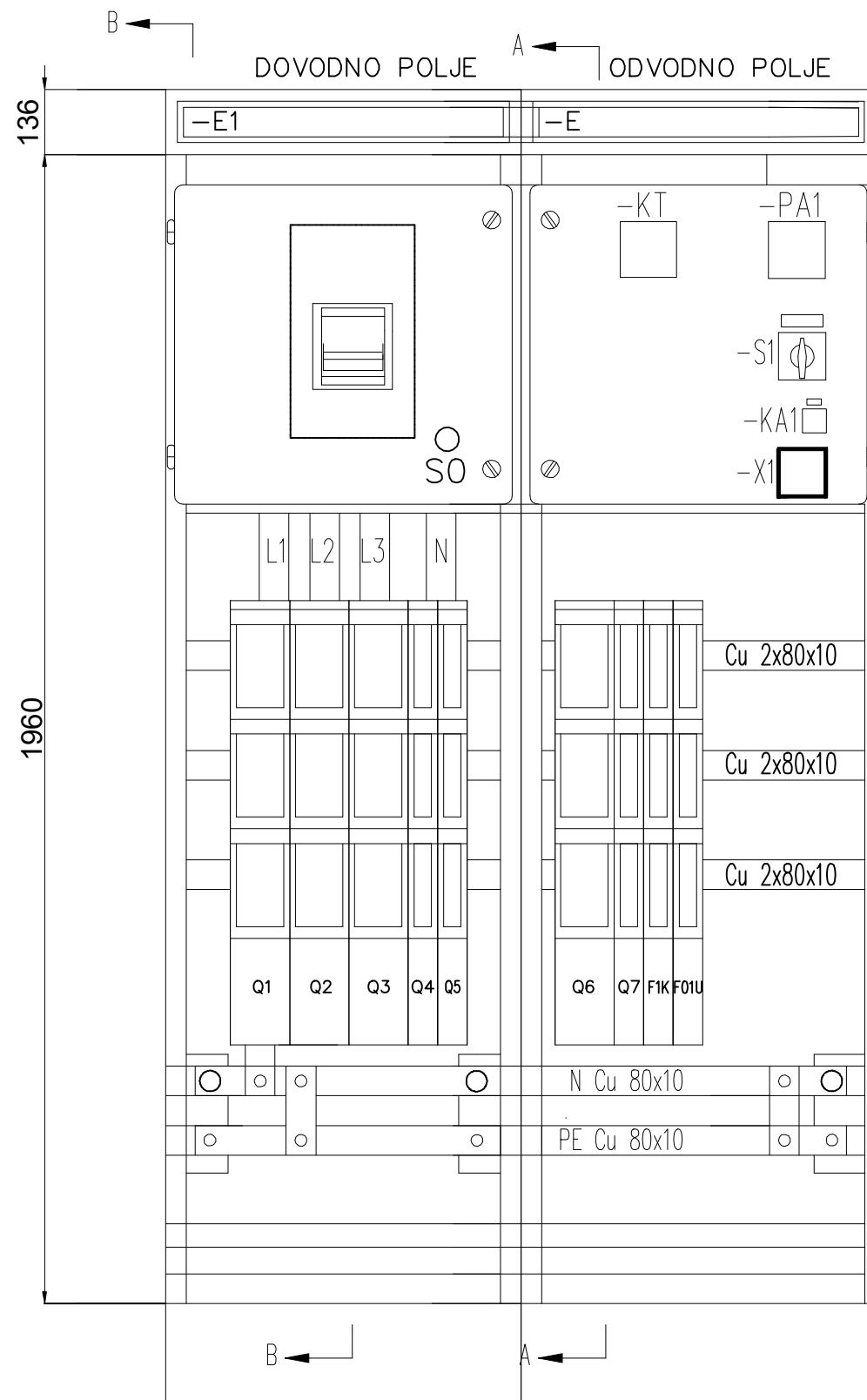
Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Duje 1, 21000 Split	 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split	Vrsta	Elektrotehnički projekt	Oznaka	TS-1616	Naslov	TROPOLNA SHEMA NN POSTROJENJA +N		
Građevina	TS 20(10)/0,4kV "Trajektna luka 3"		Namjena	Glavni projekt	Z.O.P.	GSP	Nacrtna dokumentacija	Nacrtna br.	1616/TS-307	List 2 od 2 Listova
			Gl. projektant	Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.	Mapa	9				
			Projektant	Ante Kraljević, dipl.ing.el.	Datum	08.2023.				
			Suradnik	Marin Đlaka, maq.ing.el.	Mjerilo					



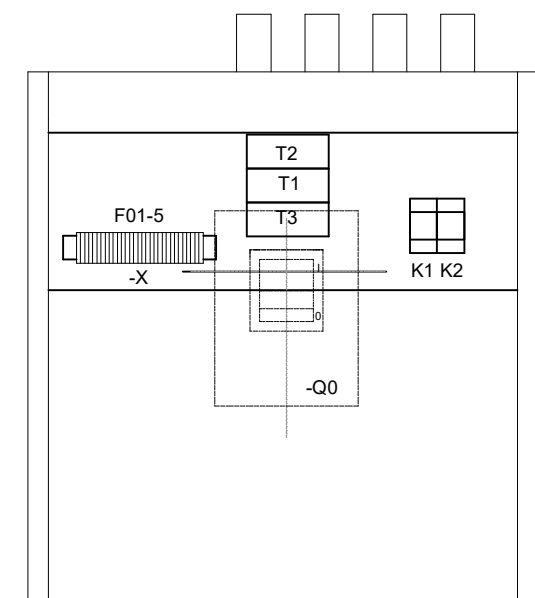




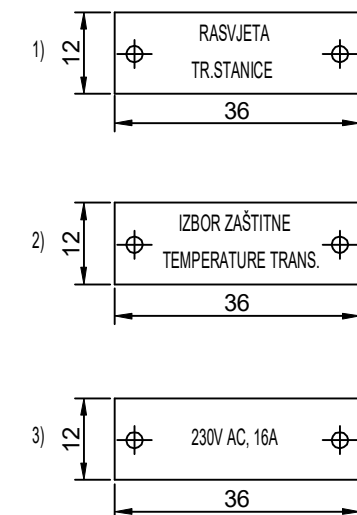
 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split	Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Duje 1, 21000 Split	MP  ANTE KRALJEVIĆ dipl.ing.el. E 1744 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE			
	Građevina	TS 20(10)/0,4kV "Trajektna luka 3"				
	Vrsta	Elektrotehnički projekt	Naslov PREGLEDNI NACRT SN POSTROJENJA			
	Namjena	Glavni projekt				
Oznaka mape TS-1616	Gl. projektant	Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.	Izmjena Mjerilo Nacrt br. List			
Z.O.P. GSP	Projektant	Ante Kraljević, dipl.ing.el.				
Mapa 3	Suradnik	Marin Dlaka, mag.ing.el.				
Datum kolovoz 2023.						



DOVODNO POLJE OTVORENA VRATA

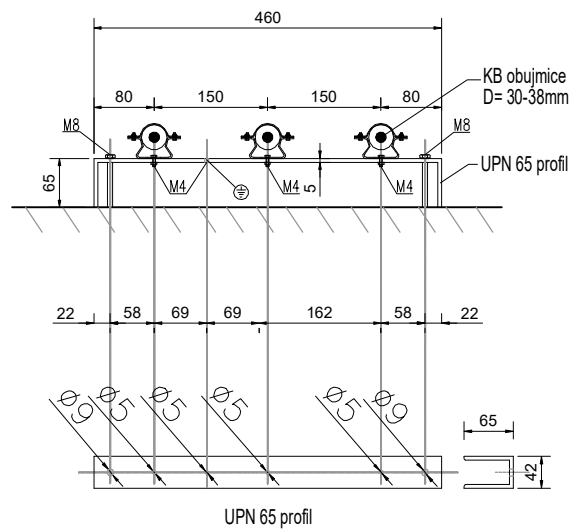


NATPISNE PLOČICE (odvodno polje)



 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split	Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Duje 1, 21000 Split	MP			
	Građevina	TS 20(10)/0,4kV "Trajektna luka 3"	 ANTE KRALJEVIĆ dipl.ing.el. E 1744 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE			
	Vrsta	Elektrotehnički projekt				
	Namjena	Glavni projekt				
Oznaka mape TS-1616	Gl. projektant	Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.	Naslov PREGLEDNI NACRT NN POSTROJENJA			
Z.O.P. GSP	Projektant	Ante Kraljević, dipl.ing.el.				
Mapa 3	Suradnik	Marin Dlake, mag.ing.el.	Izmjena	Mjerilo	Nacrt br.	List 1
Datum kolovoz 2023.					1616/TS-309	Listova 1

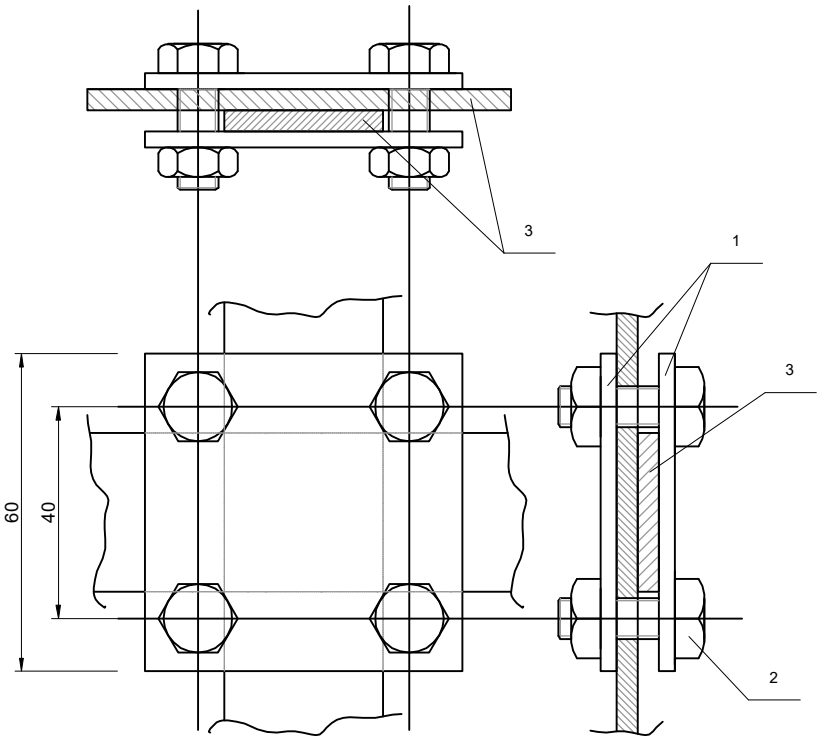
ZIDNI NOSAČ SN KABELA



NAPOMENA:
Sve dimenzije su u mm.

 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split	Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Duje 1, 21000 Split	MP	 ANTE KRALJEVIĆ dipl.ing.el. E 1744 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE				
	Građevina	TS 20(10)/0,4kV "Trajektna luka 3"						
	Vrsta	Elektrotehnički projekt	Naslov	PREGLEDNI NACRT NOSAČA KB				
	Oznaka mape TS-1616	Namjena	Glavni projekt					
Z.O.P. GSP	Gl. projektant	Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.						
Mapa 3	Projektant	Ante Kraljević, dipl.ing.el.	Izmjena	Mjerilo	Nacrt br.	List	1	
Datum kolovoz 2023.	Suradnik	Marin Dlaka, mag.ing.el.				1616/TS-310	Listova	1

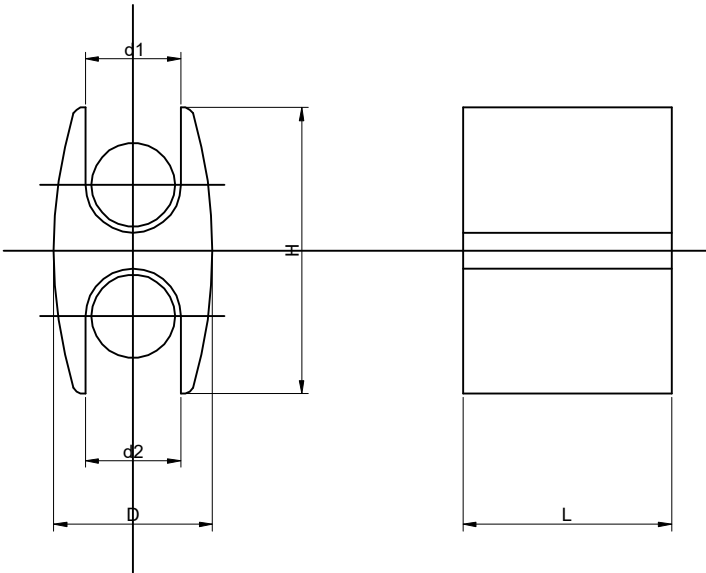
KRIŽNA SPOJNICA ZA FeZn TRAKU



1. tijelo spojnice (vruće pocinčani čelik)
2. vijak M8x25mm (vruće pocinčani čelik)
4. FeZn traka 30x4(20x3)mm

ODVOJNA STEZALJKA ZA Cu UŽAD

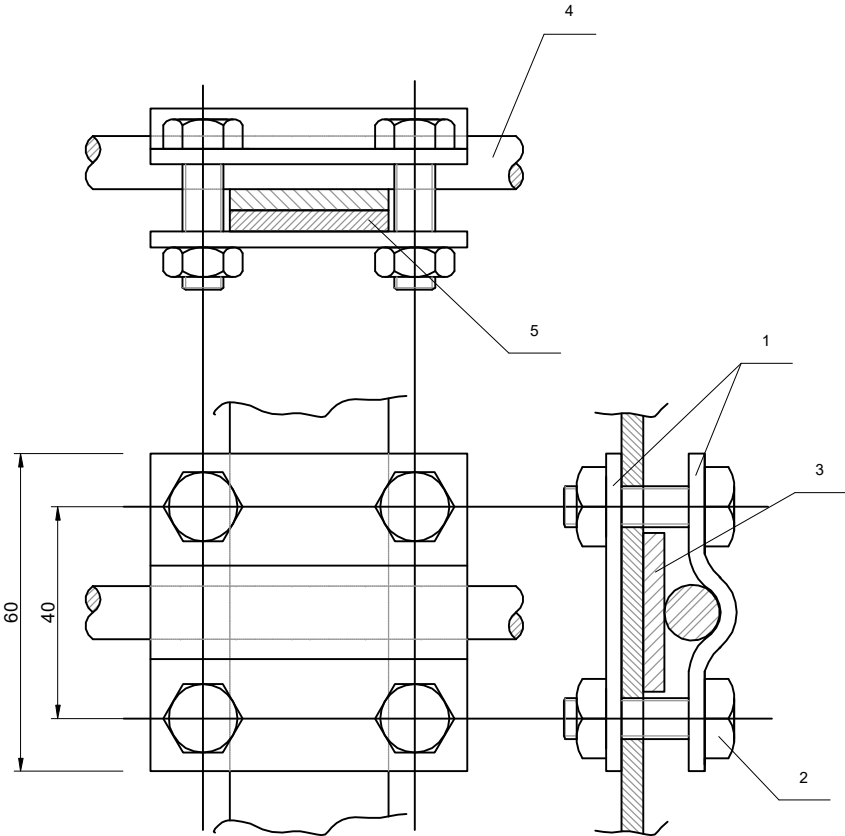
-H forma-



Materijal Cu

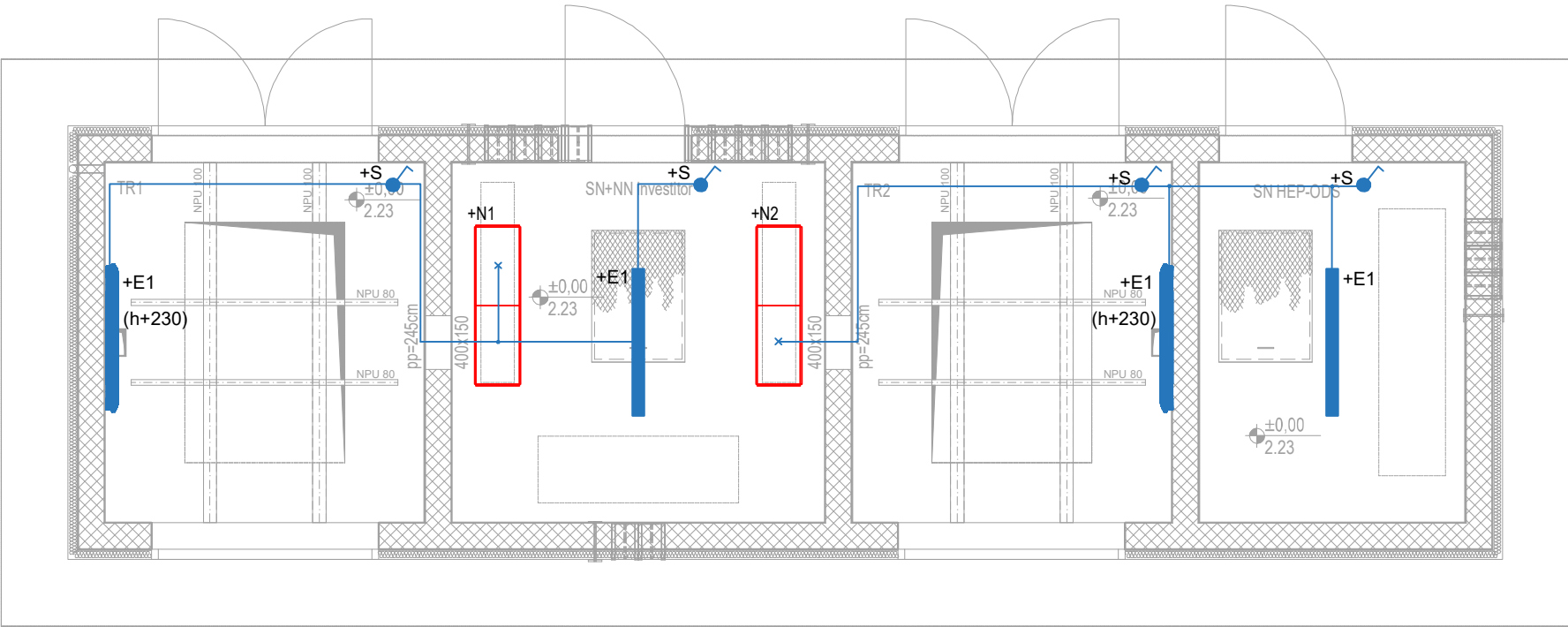
Nazivni presjek vodiča (mm²)		Narudžbena oznaka proizvoda	Promjer vodiča d1,d2(mm)		Oznaka alata za prešanje	Dimenzije (mm)			Broj prešanja		Jedinično pakiranje (kom.)	Težina cca.kg/100 kom.
glavni	odvojni		glavni	odvojni		D	L	H	meh.	hidr.		
25	6-10	OSH-25/6-10	6,3	2,8-4,1	18 PO	12	18	20	2	-	100	2,4
25	10-16	OSH-25/10-16	6,3	3,5-5,1	18 PO	12	18	20	2	-	100	2,3
25	25	OSH-25/25	6,3	6,3	18 PO	12	23	20	3	-	50	2,5
35	10-16	OSH-35/10-16	7,5	3,5-5,1	21 PO	15	25	25	3	-	50	4,5
35	25	OSH-35/25	7,5	6,3	21 PO	15	25	25	3	-	50	4,8
35	35	OSH-35/35	7,5	7,5	21 PO	15	25	25	3	-	50	4,2
50	50	OSH-50/50	9,0	9,0	22 R	15	28	30	3	1	50	5,1
70	70	OSH-70/70	10,5	10,5	26 R	17	28	35	3	1	50	6,2

SPOJNICA ZA SPAJANJE BAKRENOG UŽETA SA FeZn TRAKOM



1. tijelo spojnice (vruće pocinčani čelik)
2. vijak M8x25mm (vruće pocinčani čelik)
3. olovna pločica 30x30x4mm
4. Cu uže 50mm2
5. FeZn traka 30x4mm

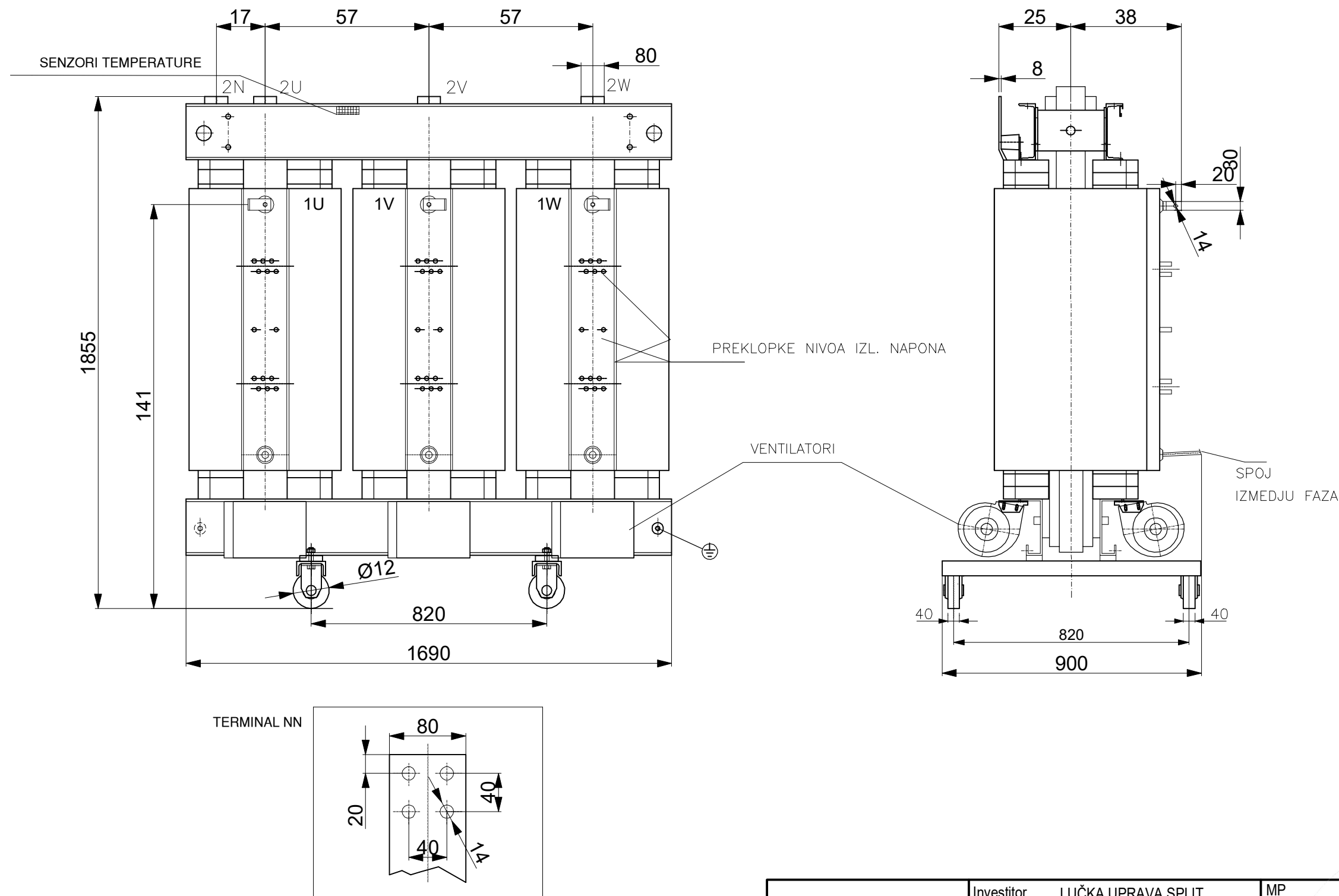
 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split	Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Duje 1, 21000 Split	 ANTE KRALJEVIĆ dipl.ing.el. E 1744 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE				
	Građevina	TS 20(10)/0,4kV "Trajektna luka 3"					
	Vrsta	Elektrotehnički projekt	Naslov UZEMLJIVAČKE SPOJNICE				
Oznaka mape TS-1616	Namjena	Glavni projekt					
Z.O.P. GSP	Gl. projektant	Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.					
Mapa 3	Projektant	Ante Kraljević, dipl.ing.el.	Izmjena	Mjerilo	Nacrt br.	List	1
Datum kolovoz 2023.	Suradnik	Marin Dłaka, mag.ing.el.			1616/TS-311	Listova	1



LEGENDA:

- +E1 VODOTIJESNA NADGRADNA SVJETILJKA LED 4400lm/39W 4000K IP66
- +S SKLOPKA ZA RASVJETU NADGRADNA 1P 10A IP44
- FG16OR16 3x1,5mm² U PNT16
- NIŽ PVC INSTALACIJSKA KUTIJA 80x80mm

 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split	Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Duje 1, 21000 Split		 ANTEKRALJEVIĆ dipl.ing.el. E 1744 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE					
	Građevina	TS 20(10)/0,4kV "Trajektna luka 3"							
	Vrsta	Elektrotehnički projekt		Naslov TLOCRT INSTALACIJE RASVJETE TS					
	Namjena	Glavni projekt							
Oznaka mape TS-1616	Namjena		Glavni projekt						
Z.O.P. GSP	Gl. projektant		Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.						
Mapa 3	Projektant		Ante Kraljević, dipl.ing.el.						
Datum kolovoz 2023.	Suradnik		Marin Dlake, mag.ing.el.						
				Izmjena	Mjerilo	Nacrt br.	List	1	
							1616/TS-312	Listova 1	



 Elektro projekti i sustavi d.o.o. Split	Investitor	LUČKA UPRAVA SPLIT Gat Sv. Duje 1, 21000 Split	 ANTEKRALJEVIĆ dipl.ing.el. E 1744 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE				
	Građevina	TS 20(10)/0,4kV "Trajektna luka 3"					
	Vrsta	Elektrotehnički projekt	Naslov SKICA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA				
	Namjena	Glavni projekt					
Oznaka mape TS-1616	Gl. projektant	Dalibor Crnac, dipl.ing.građ.	Izmjena				
Z.O.P. GSP	Projektant	Ante Kraljević, dipl.ing.el.					
Mapa 3	Suradnik	Marin Dłaka, mag.ing.el.					
Datum kolovoz 2023.					Mjerilo	Nacrt br.	List
						1616/TS-314	Listova 1