

# PROJEKTIRANJE I NADZOR U GRADITELJSTVU

## HARMONIK d.o.o.

Od izvora 43, 20236 Mokošica  
OIB:22522860010  
IBAN: HR7724840081135055521  
[slaven.pendo@gmail.com](mailto:slaven.pendo@gmail.com)

---

ZOP: 109/23

TD: 14/22

Faza:  
GLAVNI PROJEKT  
ELABORAT IZMJENE  
TRANSFORMATORA I SN BLOKA

Sadržaj:  
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

U Dubrovniku, svibanj 2023. god.



Investitor: OPĆA BOLNICA DUBROVNIK  
Dubrovnik  
Dr. Roka Mišetića 2  
OIB: 75970517069

Građevina: Opća bolnica Dubrovnik -  
Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza  
k.č. 1932/1, k.o. Dubrovnik

Glavni projektant:  
ŽELJKA KAJFEŠ, dipl. ing. arh.  
A-4138

Projektant:  
SLAVENKO PENDO, mag.ing.el.  
E-2385

Harmonik d.o.o.:  
Slavenko Pendo, mag.ing.el.

<b>HARMONIK d.o.o.</b> Od izvora 43 20236 Mokošica	<b>Građevina:</b> Opća bolnica Dubrovnik - Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka <b>Investitor:</b> Opća bolnica Dubrovnik	Stranica 1 Oznaka projekta TD 14/22 Datum: svibanj, 2023.
--	---	---

## POPIS MAPA

---

### MAPA 1

#### MAPA 1A

##### Arhitektonski projekt

Projektant:

Broj T.D:

**Rudan d.o.o., 9. rujna 1/H, Žminj**

Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.

109-23-A\_GL

#### Mapa 1B

##### PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA

##### ZAŠTITE OD POŽARA

Ovlaštena osoba za izradu:

Broj T.D:

**ALMEL d.o.o. Dubrovnik, Ivana Zajca 5, Dubrovnik**

Miho Šimunović, dipl. ing. brodstroj.

19/23

---

### MAPA 2

##### Projekt fizike zgrade

Projektant:

Broj T.D:

**Rudan d.o.o., 9. rujna 1/H, Žminj**

Davor Mileta, dipl.ing.građ.

Paulo Tripar, mag.ing.mech.

Željko Vrkljan, mag.ing.el.

109-23-F\_GL

---

### MAPA 3A

##### Građevinski projekt

Projektant:

Broj T.D:

**Rudan d.o.o., 9. rujna 1/H, Žminj**

Martina Sinčić Orbanić, mag.ing.aedif.

109-23-G\_GL

### MAPA 3P

##### Građevinski projekt - Projekt konstrukcije

##### FN elektrane

Projektant:

Broj T.D:

**Rudan d.o.o., 9. rujna 1/H, Žminj**

Martina Sinčić Orbanić, mag.ing.aedif.

109-23-G-P\_GL

---

### MAPA 4

##### Strojarski projekt

Projektant:

Projektant:

Broj T.D:

**Rudan d.o.o., 9. rujna 1/H, Žminj**

Paulo Tripar, mag.ing.mech.

Vladimir Paun, dipl.ing.stroj.

109-23-S\_GL

<b>HARMONIK d.o.o.</b> Od izvora 43 20236 Mokošica	<b>Građevina:</b> Opća bolnica Dubrovnik - Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka <b>Investitor:</b> Opća bolnica Dubrovnik	Stranica 2 Oznaka projekta TD 14/22 Datum: svibanj, 2023.
--	---	---

---

**MAPA 5A****Elektrotehnički projekt**

Projektant:

Broj T.D:

**Rudan d.o.o., 9. rujna 1/H, Žminj**

Željko Vrkljan, mag.ing.el.

109-23-E\_GL

**MAPA 5B****Elektrotehnički projekt – Projekt FN**

elektreane

Projektant:

Broj T.D:

**Rudan d.o.o., 9. rujna 1/H, Žminj**

Željko Vrkljan, mag.ing.el.

109-23-E-FN\_GL

---

**MAPA 6****Sprinkler sustav**

Ovlaštena osoba za izradu:

Broj T.D:

**APIN projekt d.o.o. Ožujaska 8, Zagreb**

Branimir Cindori, dis

TD 2101-23

---

**POPIS ELABORATA****ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**

Ovlaštena osoba za izradu:

Broj T.D:

**Tehnoekspert d.o.o. V. Ruždjaka 9b, Zagreb**

Mario Ivelić dipl.ing.str.

004-07/23-ZNR

**PROMETNI ELABORAT**

Projektant:

Broj T.D:

**RUDAN d.o.o., 9. rujna 1/H, 52341 Žminj**

Davor Mileta, dipl.ing.građ.

109-23-PR

**ELABORAT IZMJENE TRANSFORMATORA  
I SN BLOKA**

Projektant:

Broj T.D:

**HARMONIK d.o.o., Od izvora 43, 20236****Mokošica**

Slavenko Pendo, mag.ing.el.

14/22

**ELABORAT OSIGURANJA PRISTUPAČNOSTI  
SLIJEPIH I SLABOVIDNIM OSOBAMA, TE  
OSOBAMA SA SMANJENOM POKRETLJIVOŠĆU  
- HORIZONTALNE MJERE**

Projektant:

Broj T.D:

**DOMINO NEKRETNINE d.o.o., Pera Bakića 27  
20 000 Dubrovnik**

Zvonimir Franić, dipl.ing.arh

IV-01/23

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> Opća bolnica Dubrovnik - Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka <b>Investitor:</b> Opća bolnica Dubrovnik	Stranica 3 Oznaka projekta TD 14/22 Datum: svibanj, 2023.
--	---	---

## **SADRŽAJ:**

### **A – OPĆI DIO**

1. Rješenje ovlaštenog inženjera, rješenje o upisu tvrtke u sudski registar

### **B-POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I ZAKONA**

### **C – TEHNIČKI OPIS**

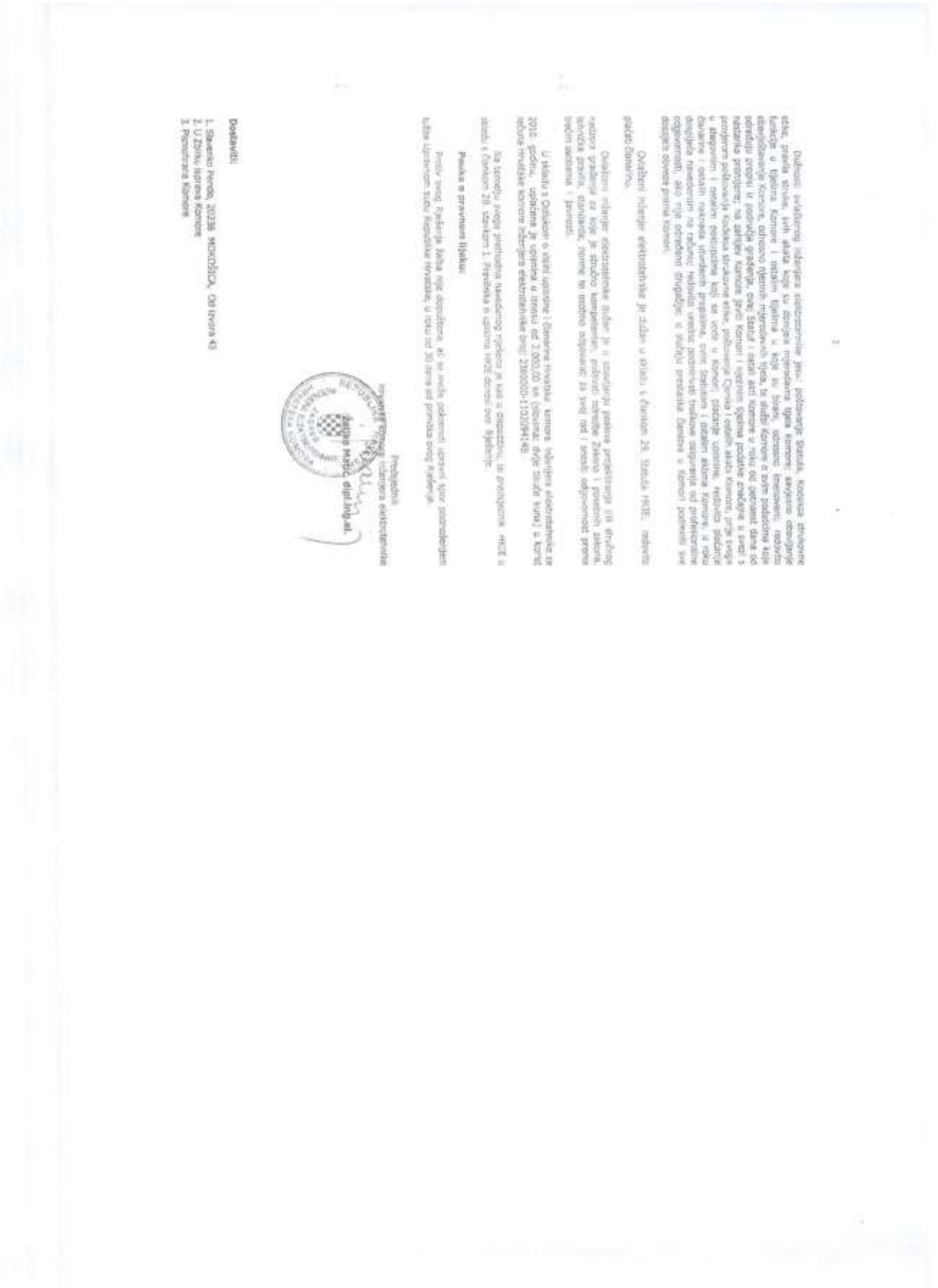
### **D – GRAFIČKI PRILOZI**

1. Jednopolna shema TS1 (A3 - 1/1)
2. Tlocrt postojeće stanje TS1 (A3 – 1/1)
3. Tlocrt novo stanje TS1 (A3 – 1/1)
4. Presjek novo stanje TS1 (A3 – 1/1)
5. Jednopolna shema TS2 (A3 - 1/1)
6. Tlocrt postojeće stanje TS2 (A3 – 1/1)
7. Tlocrt novo stanje TS2 (A3 – 1/1)
8. Presjek novo stanje TS2 (A3 – 1/1)
9. Jednopolna shema TS3 (A3 - 1/1)
10. Tlocrt postojeće stanje TS3 (A3 – 1/1)
11. Tlocrt novo stanje TS3 (A3 – 1/1)
12. Presjek novo stanje TS3 (A3 – 1/1)
13. SN blok

### **E-PROCJENA VRIJEDNOSTI INVESTICIJE**



<p><b>HARMONIK d.o.o.</b>  <b>Od izvora 43</b>  <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b>  Opća bolnica Dubrovnik -  Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza  Elaborat izmjene transformatora i SN bloka  <b>Investitor:</b>  Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 5  Oznaka projekta TD 14/22  Datum: svibanj, 2023.</p>
---	--	--



<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> Opća bolnica Dubrovnik - Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka <b>Investitor:</b> Opća bolnica Dubrovnik	Stranica 6 Oznaka projekta TD 14/22 Datum: svibanj, 2023.
--	---	---

REPUBLIKA HRVATSKA  
 TRGOVAČKI SUD U SPLITU  
 STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU

MBS:060375632  
 Tt-17/10799-4

**R J E Š E N J E**

Trgovački sud u Splitu - stalna služba u Dubrovniku po sudu pojedincu Diani Butigan Granić u registarskom predmetu upisa u sudski registar HARMONIK d.o.o., osnivanje po prijedlogu predlagatelja HARMONIK d.o.o. za projektiranje, građenje i stručni nadzor, Nova Mokošica, Od izvora 43, 04.12.2017. godine

**r i j e š i o j e**

u sudski registar ovog suda upisuje se:  
 osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom HARMONIK d.o.o. za projektiranje, građenje i stručni nadzor, sa sjedištem u Nova Mokošica, Od izvora 43, u registarski uložak s MBS:060375632, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U SPLITU  
 STALNA SLUŽBA U DUBROVNIKU

U Dubrovniku, 4. prosinca 2017. godine

**S U D A C**  
 Diana Butigan Granić  
 Mjesto otpravka -  
 Dubrovnik

Uputa o pravnom lijeku:  
 Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

Stranica: 1 od 1

D003, 2017-12-04 12:53:03

<p><b>HARMONIK d.o.o.</b>  <b>Od izvora 43</b>  <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b>  Opća bolnica Dubrovnik -  Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza  Elaborat izmjene transformatora i SN bloka  <b>Investitor:</b>  Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 7  Oznaka projekta TD 14/22  Datum: svibanj, 2023.</p>
---	--	--

## B-POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I ZAKONA

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)

Zaštita na radu:

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16 i 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10 i 114/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/14 i 31/19)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu Hrvatske elektroprivrede (Bilten HEP-a, br. 430)
- Pravila i mjere sigurnosti na radu na elektrodistribucijskim postrojenjima (Bilten HEP-a, br. 260)

Zaštita od požara:

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94 i 142/03),
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o zaštiti od požara u HEP-u (Bilten HEP-a, br. 431)

Zaštita okoliša:

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/2021)

Strukovni:

- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama
- Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (NN 36/16)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV (NN 105/10)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (SL 13/78, NN 53/91)
- Pravilnik o poslovima upravljanja i rukovanja energetskim postrojenjima i uređajima (NN 88/14, 20/15)
- Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji, i postupcima tržišta građevinskih proizvoda (NN 118/19)
- Pravilnik o nadzoru građevinskih proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. br. 21/90)

Granske norme:

- Pravilnik o korištenju osobnih zaštitnih sredstava u društvima HEP grupe (Bilten HEP-a, br. 413)
- Pravila i mjere sigurnosti pri radu na elektrodistribucijskim postrojenjima (Bilten HEP-a, br. 260)
- Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV (Bilten HEP-a, br. 130)



<p><b>HARMONIK d.o.o.</b>  <b>Od izvora 43</b>  <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b>  Opća bolnica Dubrovnik -  Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza  Elaborat izmjene transformatora i SN bloka  <b>Investitor:</b>  Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 8  Oznaka projekta TD 14/22  Datum: svibanj, 2023.</p>
---	--	--

## C TEHNIČKI OPIS

### TS 10/0,4 kV TS 1-Opća bolnica Dubrovnik

POSTOJEĆE STANJE U TS 10/0,4 kV TS 1 Opća Bolnica Dubrovnik

Postrojenje TS 10/0,4 kV TS 1 se sastoji od 3 dijela:

- dijela sa 10 kV naponom
- dijela sa 10/0,4 kV transformatorima
- dijela 0,4 kV napona.

Predmet ovog elaborata je 10 kV postrojenje i 10/0,4 kV transformator,njegovo trenutno stanje i prijedlozi za njegovu rekonstrukciju.

Postrojenje 10 kV je zrakom izolirano postrojenje tvrtke KONČAR .

Sastoji se od 5 polja,dva polja su vodna polja , dva polja su transformatorska polja,te jedno polje je mjerno polje  
Vodna polja su opremljena rastavljačima 3 Ru 12 II 630 Zr,te imaju mogućnost uzemljenja vodnih polja.  
Transformatorska polja opskrbljena su malouljnim prekidačima tip M 12-16-8 .Prekidači su opskrbljeni nadstrujnim mehaničkim relejima koji predstavljaju zaštitu transformatora.

Transformatori su 3TBNv – 100/12V.Godište je 1980.

TS 10/0,4 kV TS 1 napaja se iz TS 10/0,4 kV TS 2,te iz TS 35/10 kV Medarevo.

Iz Medareva se napaja sa kabelom IPO -13 3 x 70 mm<sup>2</sup> 10 kV .Iz TS 2 se napaja kabelom NA2XS(F)2Y (XHE 49-A ) 3 x 1 x 150 mm<sup>2</sup> 10(20) kV.

Transformatori se napajaju preko polja 3 i 4 (transformatorska polja).

Unutar polja nalaze se malouljni prekidači M 12-16-8 sa nadstrujnim relejima te sa rastavljačem 3 Ru 12 II 630 Zr.Transformatori su napojeni kabelima IPO -13 3 x 70 mm<sup>2</sup> 10 kV.

Između polja vodnih polja 2 i 3 nalaze se strujni transformatori 2x150/5 A.Preko puta se nalazi mjerno 10 kV polje opskrbljeno sa visokonaponskiom osiguračima i naponskim transformatorima.

Mjerenje se sastoji se od nagradnog ormara u kojemu se nalazi mjerna stezaljka,osigurači i brojilo.

Postrojenje i transformatori je znatno starije od 30 godina što je deklarirana starosna dob ovakvog postrojenja (30 godina eksploatacije je starosna dob postrojenja koje u prosječnim klimatskim uvjetima ima procijenjenu mogućnost korištenja bez opadanja funkcionalnosti ili sigurnosti opskrbe preko takvog postrojenja).

### PRIJEDLOG REKONSTRUKCIJE 10 kV DIJELA POSTROJENJA

TS 10(20)/0,4 kV TS 1- Opća Bolnica Dubrovnik

Rekonstrukcija bi se izvršila zamjenom 10 kV aparature novom aparaturom 20 kV,te zamjenom transformatora 10/0,4 kV novim transformatorima 10(20)/0,4 kV.

Zamjena bi uključivala:

- nabavu i ugradnju novog SN bloka 10(20) kV u konfiguraciji 2V+ 2T.(dva vodna i dva transformatorska polja),blok bi se ugradio na postojeće mjesto gdje se sada nalazi SN blok.Novi blok u sebi ne bi imao mjerenje snage i energije već bi imao samo distributivnu namjenu

- nabavu i ugradnju dvije nove kableske veze postrojenje 10(20) kV – transformatori 10(20) /0,42 kV sa izradom kableskih završetaka na oba kraja kabela.Nova kableska veza izvela bi se kabelima NA2XS(F)2Y (XHE 49-A ) 3 x 1 x 70 mm<sup>2</sup> 10(20) kV.Kabeli bi se postavili kroz postojeće cijevi u kojima se sada nalazi 10 kV veza transformator 10/0,4 kV – SN blok

- nabavu i ugradnju dva nova transformatora 10(20)/0,42 kV 1000 kVA koji bi se ugradili umjesto postojećih transformatora.Novi transformatori bi bili u mogućnosti raditi na primaru na 10 kV i na 20 kV naponu prema potrebi

<p><b>HARMONIK d.o.o.</b>  <b>Od izvora 43</b>  <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b>  Opća bolnica Dubrovnik -  Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza  Elaborat izmjene transformatora i SN bloka  <b>Investitor:</b>  Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 9  Oznaka projekta TD 14/22  Datum: svibanj, 2023.</p>
---	--	--

-presjekle bi se postojeće bakrene sabirnice koje vode od NN strane transformatora do NN bloka i to u dijelu trafo komore,a do potpornih izolatora koji su na metalnim nosačima na zidu.Do provodnih izolatora na NN strani transformatora bi se zatim povukao kabel FG16R16 1x150 mm<sup>2</sup> 0,4 kV i to pet žila po fazi i tri žile za nulu.Na drugoj strani potrebno je bakrenu sabirnicu probušiti i,te sastrugati sa nje lak radi ostvarenja kontakta kabelskim stopicama ostvariti kontakt kabelskim stopicama

-novi SN blok je znatno manji gabaritima te će dio kanala ostati nepokriven i samim tim predstavljati će opasnost za kretanje u postrojenju, stoga je važno je staviti nove poklopnice na dio kabelskog SN kanala koji nije pokriven

-potrebno je precizno označiti na SN aparaturi tipove kabela koji dolaze do SN aparature te napisati na aparaturi imena trafo i vodnih polja

-potrebno je u trafostanici postaviti novu jednopolnu shemu

-potrebno je izvršiti ispitivanje 10(20) kV kabela prije puštanja u pogon  
Uljni

-potrebno je ožičiti zaštitu termo-člana te istu dovesti do niskonaponske ploče odakle se signal za isključenje transformatora vodi do SN aparature do okidača pripadnog transformatora. Kabel koji se koristi u ovu svrhu mora biti NYCY 3 x 2,5/2,5

-potrebno je uzemljiti sve transformatore,SN blok.U tu svrhu najmanje koristiti PF žicu 1 x 16 mm<sup>2</sup>.

## **TS 10/0,4 kV TS 2-Opća bolnica Dubrovnik**

POSTOJEĆE STANJE U TS 10/0,4 kV TS 2 Opća Bolnica Dubrovnik

Postrojenje TS 10/0,4 kV TS 2 se sastoji od 3 dijela:

- dijela sa 10 kV naponom
- dijela sa 10/0,4 kV transformatorima
- dijela 0,4 kV napona.

Predmet ovog elaborata je 10 kV postrojenje i 10/0,4 kV transformatori ,njegovo trenutno stanje i prijedlozi za njegovu rekonstrukciju.

Postrojenje 10 kV je zrakom izolirano postrojenje tvrtke KONČAR .

Sastoji se od 6 polja,tri polja su vodna polja , dva polja su transformatorska polja,te jedno polje je mjerno polje Vodna polja su opremljena učinskim rastavljačima,te imaju mogućnost uzemljenja vodnih polja. Transformatorska polja opskrbljena učinskim rastavljačima s osiguračima.Prekidači su opskrbljeni nadstrujnim mehaničkim relejima koji predstavljaju zaštitu transformatora.

Transformatori su 3TBNv 1000 – 24 x/H.Godište je 1996.

TS 10/0,4 kV TS 2 napaja se iz TS 10/0,4 kV TS 3,te iz TS 10/0,4 kV TS 1.

Iz TS 10/0,4 kV TS 3 se napaja sa kabelom NA2XS(F)2Y (XHE 49-A ) 3 x 1 x 150 mm<sup>2</sup> 10(20) kV .Iz TS 1 se napaja kabelom NA2XS(F)2Y (XHE 49-A ) 3 x 1 x 150 mm<sup>2</sup> 10(20) kV.

Transformatori se napajaju preko polja 3 i 4 (transformatorska polja).

Unutar polja nalaze se malouljni prekidači M 12-16-8 sa nadstrujnim relejima te sa rastavljačem 3 Ru 12 II 630 Zr.Transformatori su napojeni kabelima IPO -13 3 x 70 mm<sup>2</sup> 10 kV.

Između polja vodnih polja 2 i 3 nalaze se strujni transformatori 2x150/5 A.Preko puta se nalazi mjerno 10 kV polje opskrbljeno sa visokonaponskiom osiguračima i naponskim transformatorima.

Mjerenje se sastoji se od nagradnog ormara u kojemu se nalazi mjerna stezaljka,osigurači i brojilo.

Postrojenje je znatno starije od 30 godina što je deklarirana starosna dob ovakvog postrojenja

(30godina eksploatacije je starosna dob postrojenja koje u prosječnim klimatskim uvjetima ima procijenjenu mogućnost korištenja bez opadanja funkcionalnosti ili sigurnosti opskrbe preko takvog postrojenja).Transformatori su stari 26 godina i polako prilaze svom vijeku trajanja (30 godina).

<p><b>HARMONIK d.o.o.</b>  <b>Od izvora 43</b>  <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b>  Opća bolnica Dubrovnik -  Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza  Elaborat izmjene transformatora i SN bloka  <b>Investitor:</b>  Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 10  Oznaka projekta TD 14/22  Datum: svibanj, 2023.</p>
---	--	---

## PRIJEDLOG REKONSTRUKCIJE 10 kV DIJELA POSTROJENJA TS 10(20)/0,4 kV TS 2 Opća Bolnica Dubrovnik

Rekonstrukcija bi se izvršila zamjenom 10 kV aparature novom aparaturom 20 kV, te zamjenom postojećih transformatora 10(20) /0,4 kV novim transformatorima 10(20)/0,4 kV.

Zamjena bi uključivala:

- nabavu i ugradnju novog SN bloka 10(20) kV u konfiguraciji 2V+ 2T. (dva vodna i dva transformatorska polja), blok bi se ugradio na postojeće mjesto gdje se sada nalazi SN blok. Novi blok u sebi nebi imao mjerenje snage i energije već bi imao samo distributivnu namjenu

- 10 (20) kV veza transformatori – SN blok se nebi mijenjala već bi se zadržala postojeća

- nabavu i ugradnju dva nova transformatora 10(20)/0,4 kV 1000 kVA koji bi se ugradili umjesto postojećih transformatora. Novi transformatori bi bili u mogućnosti raditi na primaru na 10 kV i na 20 kV naponu prema potrebi

- zadržala bi se postojeća NN veza kabel PM/T između transformatora 10/0,4 kV i NN bloka. Eventualno bi se pripremila dodatna veza (5 novih žila kabela FG16R16 1x150 mm<sup>2</sup>) ukoliko zbog promijenjenih gabarita transformatora postojeća veza ne bi bila dovoljna

- novi SN blok je znatno manji gabaritima te će dio kanala ostati nepokriven i samim tim predstavljati će opasnost za kretanje u postrojenju, stoga je važno je staviti nove poklopnice na dio kabelskog SN kanala koji nije pokriven

- potrebno je precizno označiti na SN aparaturi tipove kabela koji dolaze do SN aparature te napisati na aparaturi imena trafo i vodnih polja.

- potrebno je u trafostanici postaviti novu jednopolnu shemu

- potrebno je ožičiti zaštitu termo-člana te istu dovesti do niskonaponske ploče odakle se signal za isključenje transformatora vodi do SN aparature do okidača pripadnog transformatora. Kabel koji se koristi u ovu svrhu mora biti NYCY 3 x 2,5/2,5

- potrebno je uzemljiti sve transformatore, SN blok. U tu svrhu najmanje koristiti PF žicu 1 x 16 mm<sup>2</sup>

## TS 10/0,4 kV TS 3-Opća bolnica Dubrovnik

TRENUTNO STANJE U TS 10/0,4 kV TS 3 Opća Bolnica Dubrovnik

Postrojenje TS 10/0,4 kV TS 3 se sastoji od 3 dijela:

- dijela sa 10 kV naponom
- dijela sa 10/0,4 kV transformatorima
- dijela 0,4 kV napona.

Predmet ovog elaborata je 10 kV postrojenje i 10/0,4 kV transformator ,njegovo trenutno stanje i prijedlozi za njegovu rekonstrukciju.

Postrojenje 10 kV je zrakom izolirano postrojenje tvrtke KONČAR .

Sastoji se od 5 polja, dva polja su vodna polja , dva polja su transformatorska polja, te jedno polje je mjerno polje. Vodna polja su opremljena rastavljačima 3 Ru 12 II 630 Zr, te imaju mogućnost uzemljenja vodnih polja. Transformatorska polja opskrbljena su malouljnim prekidačima tip M 12-16-8 .Prekidači su opskrbljeni nadstrujnim mehaničkim relejima koji predstavljaju zaštitu transformatora.

Jedan transformator je ETN1000-12 godište 1983, drugi transformator je 3TBNv – 1000/24 kV. Godište je 1996. TS 10/0,4 kV TS 3 napaja se iz TS 10/0,4 kV TS 2, te iz TS 35/10 kV Medarevo.

<p><b>HARMONIK d.o.o.</b>  <b>Od izvora 43</b>  <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b>  Opća bolnica Dubrovnik -  Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza  Elaborat izmjene transformatora i SN bloka  <b>Investitor:</b>  Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 11  Oznaka projekta TD 14/22  Datum: svibanj, 2023.</p>
---	--	---

Iz Medareva se napaja sa kabelom IPO -13 3 x 70 mm<sup>2</sup> 10 kV .Iz TS 2 se napaja kabelom XHE 49-A 3 x 1 x 150 mm<sup>2</sup> 10(20) kV.

Transformatori se napajaju preko polja 3 i 4 (transformatorska polja).

Unutar polja nalaze se malouljni prekidači M 12-16-8 sa nadstrujnim relejima te sa rastavljačem 3 Ru 12 II 630 Zr.Transformatori su napojeni kabelima NA2XS(F)2Y (XHE 49-A ) 3 x 1 x 70 mm<sup>2</sup> 10(20) kV.

Između polja vodnih polja 2 i 3 nalaze se strujni transformatori 2x150/5 A.Preko puta se nalazi mjerno 10 kV polje opskrbljeno sa visokonaponskiom osiguračima i naponskim transformatorima.

Mjerenje se sastoji se od nagradnog ormara u kojemu se nalazi mjerna stezaljka,osigurači i brojilo.

Postrojenje i jedan transformator je znatno starije od 30 godina što je deklarirana starosna dob ovakvog postrojenja

(30godina eksploatacije je starosna dob postrojenja koje u prosječnim klimatskim uvjetima ima procijenjenu mogućnost korištenja bez opadanja funkcionalnosti ili sigurnosti opskrbe preko takvog postrojenja).

## PRIJEDLOG REKONSTRUKCIJE 10 kV DIJELA POSTROJENJA

TS 10(20)/0,4 kV TS 3 Opća Bolnica Dubrovnik

Rekonstrukcija bi se izvršila zamjenom 10 kV aparature novom aparaturom 20 kV, te zamjenom oba transformatora, 10/0,4 kV 1000 kVA novim transformatorima 10(20)/0,4 kV 1600 kVA.

Zamjena bi uključivala:

-nabavu i ugradnju novog SN bloka 10(20) kV u konfiguraciji 2V+ 2T.(dva vodna i dva transformatorska polja),blok bi se ugradio na postojeće mjesto gdje se sada nalazi SN blok.Novi blok u sebi ne bi imao mjerenje snage i energije već bi imao samo distributivnu namjenu

-za 10(20) kV veze koristili bi se postojeći kabeli.Na strani 10(20)/0,4 transformatora na kabelima se ne bi ništa radilo već bi se odspojili sa starog i spojili na novi transformator.Na strani novog 24 kV sklopnog bloka bi se kabeli trebali prilagoditi poziciji te bi na njima bilo potrebno napraviti nove kabelske glave i adaptere

-novi transformatori 10(20)/0,4 kV 1600 kVA bi se ugradili umjesto postojećih transformatora .Novi transformatori bi bili u mogućnosti raditi na primaru na 10 kV i na 20 kV naponu prema potrebi.

-Na obadva nova transformatora10(20)/0,4 kV 1600 kVA potrebno napraviti nove kabelske veze NN ploča – 10(20) kV transformator.Kabelske veze će biti postavljene u novu PK-400 kanalicu i biti će izrađene kabelom FG16R16 1 x 150 mm<sup>2</sup>.Pet kabela će biti za nulu dok će osam žila kabela biti za fazu.PK-400 kanalicu je potrebno uzemljiti po segmentima i to minimalno žicom PF 16 mm<sup>2</sup> sa odgovarajućim stopicama.

-zbog toga što je novi SN blok gabaritima znatno manji,dio kanala ostati će nepokriven i samim tim predstavljati će opasnost za kretanje u postrojenju.Iz tog razloga važno je staviti nove poklopnice na dio kabelskog SN kanala koji nije pokriven

-potrebno je precizno označiti na SN aparaturi tipove kabela koji dolaze do SN aparature te napisati na aparaturi imena trafo i vodnih polja

-potrebno je u trafostanici postaviti novu jednopolnu shemu

-potrebno je izvršiti ispitivanje 10(20) kV kabela prije puštanja u pogon

-potrebno je ožičiti zaštitu termo-člana te istu dovesti do niskonaponske ploče odakle se signal za isključenje transformatora vodi do SN aparature do okidača pripadnog transformatora.Kabel koji se koristi u ovu svrhu mora biti NYCY 3 x 2,5/2,5

-potrebno je uzemljiti sve transformatore,SN blok.U tu svrhu najmanje koristiti PF žicu 1 x 16 mm<sup>2</sup>.

Također u konačnici kada se ugradi novi transformator 10(20)/0,4 kV 1600 kVA potrebno je napraviti zamjenu NN ploče sa novom NN pločom nazivne struje 2500A.

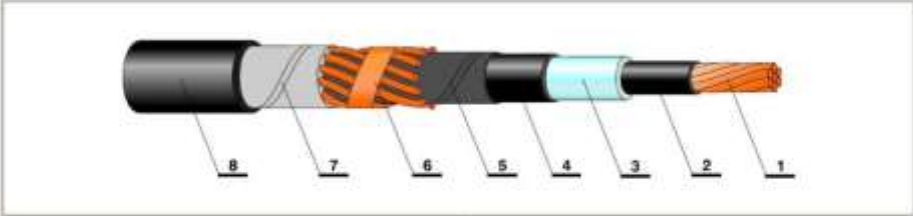
<p><b>HARMONIK d.o.o.</b>  <b>Od izvora 43</b>  <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b>  Opća bolnica Dubrovnik -  Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza  Elaborat izmjene transformatora i SN bloka  <b>Investitor:</b>  Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 12  Oznaka projekta TD 14/22  Datum: svibanj, 2023.</p>
---	--	---

## TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

### Tehničke karakteristike kabela

Za vezu SN blok – transformator 10/0,4 kV će se koristiti kabel NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 3 x 1 x 70 mm<sup>2</sup> 10(20) kV. Tehničke karakteristike tog kabela su sljedeće:

**N2XS(F)2Y, NA2XS(F)2Y**

<p><b>ENERGETSKI KABELI S XLPE IZOLACIJOM I PE PLAŠTEM S UZDUŽNOM VODONEPROPUSNOM IZVEDBOM ELEKTRIČNE ZAŠTITE</b></p> <p><b>Stara oznaka:</b> XHE 49, XHE 49-A</p> <p><b>Tipska oznaka po HRN HD:</b> N2XS(F)2Y, NA2XS(F)2Y, EXeCWB, EAXeCWB</p> <p><b>Tipska oznaka po DIN VDE:</b> N2XS(F)2Y, NA2XS(F)2Y</p> <p><b>Standardi i norme:</b> HRN HD 620 S2 Part 10 C  IEC 60 502-2  DIN VDE 0276 T 620</p> <p><b>Nazivni napon:</b> <math>U_n/U_0=12/20</math> kV, 18/30 kV, 20,8/36 kV</p> <p><b>Najviši napon mreže:</b> <math>U_m=24</math> kV, 36 kV, 42 kV</p> <p><b>Ispitni napon:</b> <math>U_i=30</math> kV, 45 kV, 52 kV</p> <p><b>OPIS KONSTRUKCIJE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Vodič:</b> bakreno ili aluminjsko uža, zbijeno</li> <li>2. <b>Ekran vodiča:</b> Poluvodljivi sloj na vodiču</li> <li>3. <b>Izolacija:</b> XLPE</li> <li>4. <b>Ekran izolacije:</b> Poluvodljivi sloj na izolaciji</li> <li>5. <b>Separator:</b> bubriva vrpca, poluvodljiva</li> <li>6. <b>Električna zaštita/ekran:</b> od bakrenih žica i bakrene trake</li> <li>7. <b>Separator:</b> bubriva vrpca</li> <li>8. <b>Vanjski plašt:</b> PE-HD</li> </ol>	<p><b>POWER CABLES WITH XLPE INSULATION AND PE SHEATH WITH LONGITUDINAL WATERTIGHT CONSTRUCTION OF ELECTRIC PROTECTION</b></p> <p><b>Old code:</b> XHE 49, XHE 49-A</p> <p><b>Type coded acc. to HRN HD:</b> N2XS(F)2Y, NA2XS(F)2Y, EXeCWB, EAXeCWB</p> <p><b>Type coded acc. to DIN VDE:</b> N2XS(F)2Y, NA2XS(F)2Y</p> <p><b>Standards and norms:</b> HRN HD 620 S2 Part 10 C  IEC 60 502-2  DIN VDE 0276 T 620</p> <p><b>Nominal voltage:</b> <math>U_n/U_0=12/20</math> kV, 18/30 kV, 20,8/36 kV</p> <p><b>Max. network voltage:</b> <math>U_m=24</math> kV, 36 kV, 42 kV</p> <p><b>Test voltage:</b> <math>U_i=30</math> kV, 45 kV, 52 kV</p> <p><b>CONSTRUCTION DESCRIPTION</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Conductor:</b> copper or aluminium rope, compacted</li> <li>2. <b>Conductor screen:</b> semi-conductive layer over conductor</li> <li>3. <b>Insulation:</b> XLPE</li> <li>4. <b>Insulation screen:</b> semi-conductive layer over insulation</li> <li>5. <b>Separator:</b> swelling tape, semi-conductive</li> <li>6. <b>Electric protection/screen:</b> of copper wires and copper tape</li> <li>7. <b>Separator:</b> swelling tape</li> <li>8. <b>External sheath:</b> PE-HD</li> </ol>
	
<p><b>MJESTO I PODRUČJE UPORABE</b></p> <p>U zemlju, vlažne terene, kanale, na konzole, gdje se ne očekuju mehanička oštećenja ni mehanička vlačna naprezanja. Kao distributivni kabel u gradskim i ruralnim mrežama.</p>	<p><b>PLACE AND FIELD OF APPLICATION</b></p> <p>In earth, wet grounds, ducts, on cable trays, where no mechanical damages or mechanical tensile strains are expected. As distributive cable in urban and rural networks.</p>

<p><b>HARMONIK d.o.o.</b>  <b>Od izvora 43</b>  <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b>  Opća bolnica Dubrovnik -  Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza  Elaborat izmjene transformatora i SN bloka  <b>Investitor:</b>  Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 13  Oznaka projekta TD 14/22  Datum: svibanj, 2023.</p>
---	--	---

### **Tehničke karakteristike transformatora 10(20)/0,42 kV 1000 kVA**

Distributivni transformator 10(20)/0,42 kV $\pm$ 2x2,5% (preklopiva izvedba)

Snaga :	1000 kVA
Prijenosni omjer :	10(20)/0,4 kV $\pm$ 2x2,5%
Nazivni napon primara:	10(20) kV
Nazivni napon sekundara:	0,42 kV
Nazivna frekvencija:	50 Hz
Izvedba transformatora :	trofazni
Izolacijski nivo :	50(28) kV
Grupa spoja :	Dyn5
Gubitci praznog hoda P0:	$\leq$ 693 W
Gubitci kratkog spoja:	$\leq$ 7600 W
Napon kratkog spoja uk:	6%
Struja magnetiziranja:	0,6%
Primarni priključak:	M12
Sekundarni priključak:	M42x3 sa zastavicom
Vrsta hlađenja :	ONAN
Zvučna razina :	$\leq$ 55 dB
Razmak kotača :	820 mm

Transformator 10(20)/0,42 kV 1000 kVA mora zadovoljiti UREDBU KOMISIJE (EU) br. 548/2014 od 21. svibnja 2014. o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu malih, srednjih i velikih strujnih transformatora za razinu 2.

<p><b>HARMONIK d.o.o.</b>  <b>Od izvora 43</b>  <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b>  Opća bolnica Dubrovnik -  Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza  Elaborat izmjene transformatora i SN bloka  <b>Investitor:</b>  Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 14  Oznaka projekta TD 14/22  Datum: svibanj, 2023.</p>
---	--	---

### **Tehničke karakteristike transformatora 10(20)/0,42 kV 1600 kVA**

Distributivni transformator 10(20)/0,42 kV $\pm$ 2x2,5% (preklopiva izvedba)

Snaga :	1600 kVA
Prijenosni omjer :	10(20)/0,4 kV $\pm$ 2x2,5%
Nazivni napon primara:	10(20) kV
Nazivni napon sekundara:	0,42 kV
Nazivna frekvencija:	50 Hz
Izvedba transformatora :	trofazni
Izolacijski nivo :	50(28) kV
Grupa spoja :	Dyn5
Gubitci praznog hoda P0:	$\leq$ 1080 W
Gubitci kratkog spoja:	$\leq$ 12000 W
Napon kratkog spoja uk:	6%
Struja magnetiziranja:	0,6%
Primarni priključak:	M12
Sekundarni priključak:	1/3150 sa zastavicom
Vrsta hlađenja :	ONAN
Zvučna razina :	$\leq$ 55 dB
Razmak kotača :	820 mm

Transformator 10(20)/0,42 kV 1600 kVA mora zadovoljiti UREDBU KOMISIJE (EU) br. 548/2014 od 21. svibnja 2014. o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu malih, srednjih i velikih strujnih transformatora za razinu 2.

<p><b>HARMONIK d.o.o.</b>  <b>Od izvora 43</b>  <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b>  Opća bolnica Dubrovnik -  Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza  Elaborat izmjene transformatora i SN bloka  <b>Investitor:</b>  Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 15  Oznaka projekta TD 14/22  Datum: svibanj, 2023.</p>
---	--	---

## Tehničke karakteristike SN sklopnog bloka

Srednjenaponski razvod u TS 10(20)/0,4 kV TS1,TS2,TS3 izveden je kompaktnim sklopnim blokovima tipa VDASigma proizvodnje Končar EASN. Konfiguracija sklopnog bloka VDASigma24 je 2V2T, što uključuje dva vodna polja i i dva trafo polje (VDAΣ24-2V2T).

SN postrojenje **VDAΣ 24 "KONČAR"** je za unutarnju ugradnju, a svi aparati glavnog strujnog puta su u plinonepropusnom kućištu, te su međusobno i prema zemlji izolirani SF<sub>6</sub> plinom. Nazivni napon postrojenja je 24kV, nazivna struja sabirnica 630A, a kratkotrajna podnosiva struja 16kA (1s). Podnosivi napon industrijske frekvencije 50Hz je 50kV, a podnosivi atmosferski udarni napon je 125kV međufazno i prema zemlji.

Sabirnice kojima se pojedini sklopni blokovi povezuju u cjelinu su izolirane i limom oklopljene. Svaki sklopni blok ima zaseban upravljački mehanizam. Blokovi su slobodnostojeći, a njihova konstrukcija izrađena je od lima, koji je od korozije zaštićen plastificiranjem.

Na prednjoj strani svakog sklopnog bloka je prikazana slijepa shema, sa prikazom signalnih stanja svih sklopnih aparata. Lokalna indikacija napona je izvedena pomoću naponskih kapacitivnih indikatora. Indikacija napona vidljiva je na svim mjestima na bloku gdje se nalaze provodni izolatori (kabelski i sabirnički provodni izolatori). Svi provodni izolatori za priključak kabela se nalaze na prednjoj donjoj strani sklopnog bloka.

- Osnovni tehnički podaci:

Nazivni napon	kV	24
Nazivna frekvencija	Hz	50
Nazivna struja	A	630
Nazivna kratko podnosiva struja	kA/1s	16
Nazivna podnosiva vršna struja	kA	40
Nazivna podnosiva struja kruga uzemljenja	kA/s	1
Nazivna struja prekidača	A	630
Nazivna struja tropoložajne rastavne sklopke	A	630
Stupanj zaštite	IP66/IP50	
Ispitano i atestirano u skladu s	IEC 60298	

Mehanička blokada upravljanja prekidačem i zemljospojnikom dozvoljava samo logične sklopne operacije. Polje je opremljeno elektroničkim relejem za primarnu zaštitu koja djeluje na isklon vakuumskeg prekidača u trafo polju. Relej je samonapajajući (tip: Sigma XS "Končar"), a napaja se iz obuhvatnih strujnih zaštitnih transformatora, koji su smješteni oko kabelske SN transformatorske veze. Princip ovakve zaštite je u tome, da se prekoračenje nazivne struje energetskog transformatora, za točno definiranu vrijednost, u određenoj vremenskoj jedinici (ovisno o krivulji prorade), prenese preko strujnih zaštitnih transformatora na nadstrujni zaštitni relej, koji tada šalje odgovarajući naponski signal na izvršni član (aktuator), koji onda preko odgovarajućeg mehaničkog sustava isklapa prekidač transformatorskog polja.

Projektant:

Slavenko Pendo,mag.ing.el.



**SLAVENKO PENDO**  
mag.ing.el.  
E 2385 OVLASŦENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

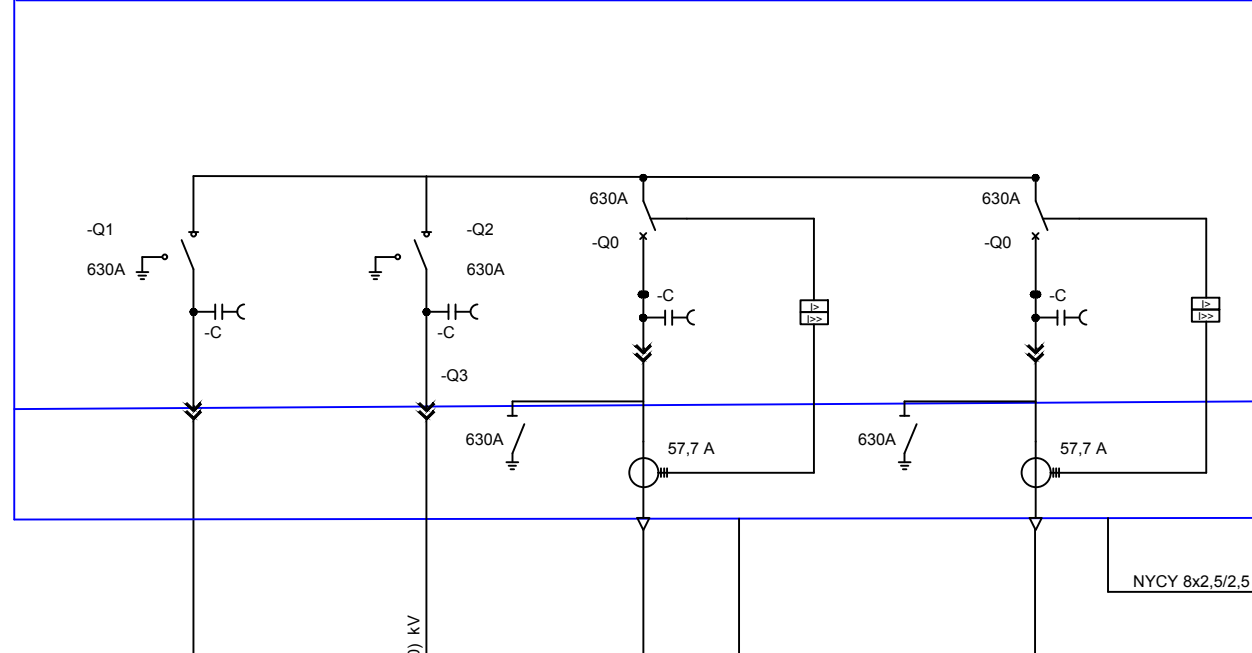


<p><b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b> Opća bolnica Dubrovnik - Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka <b>Investitor:</b> Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 16 Oznaka projekta TD 14/22 Datum: svibanj, 2023.</p>
---	---	---

## D – GRAFIČKI PRILOZI

SN RAZVOD  
=J1

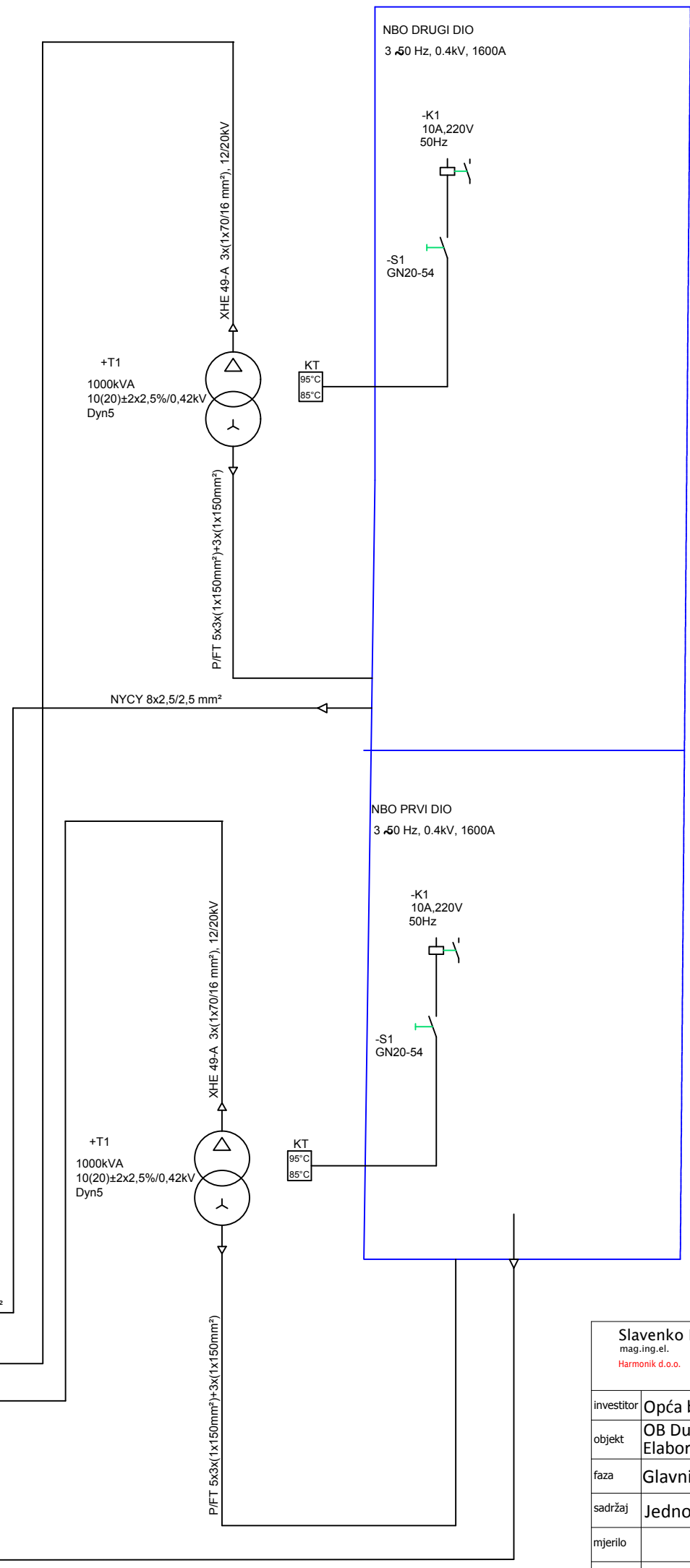
VDA24-2V2T  
3,50 Hz, 12(24) kV, 630A



IPO-13 3x70 mm<sup>2</sup> 10 kV  
TS 35/10 kV MEDAREVO


XHE 49-A 3x(1x150 mm<sup>2</sup>) 10(20) kV  
TS 10/0,4 kV TS-2

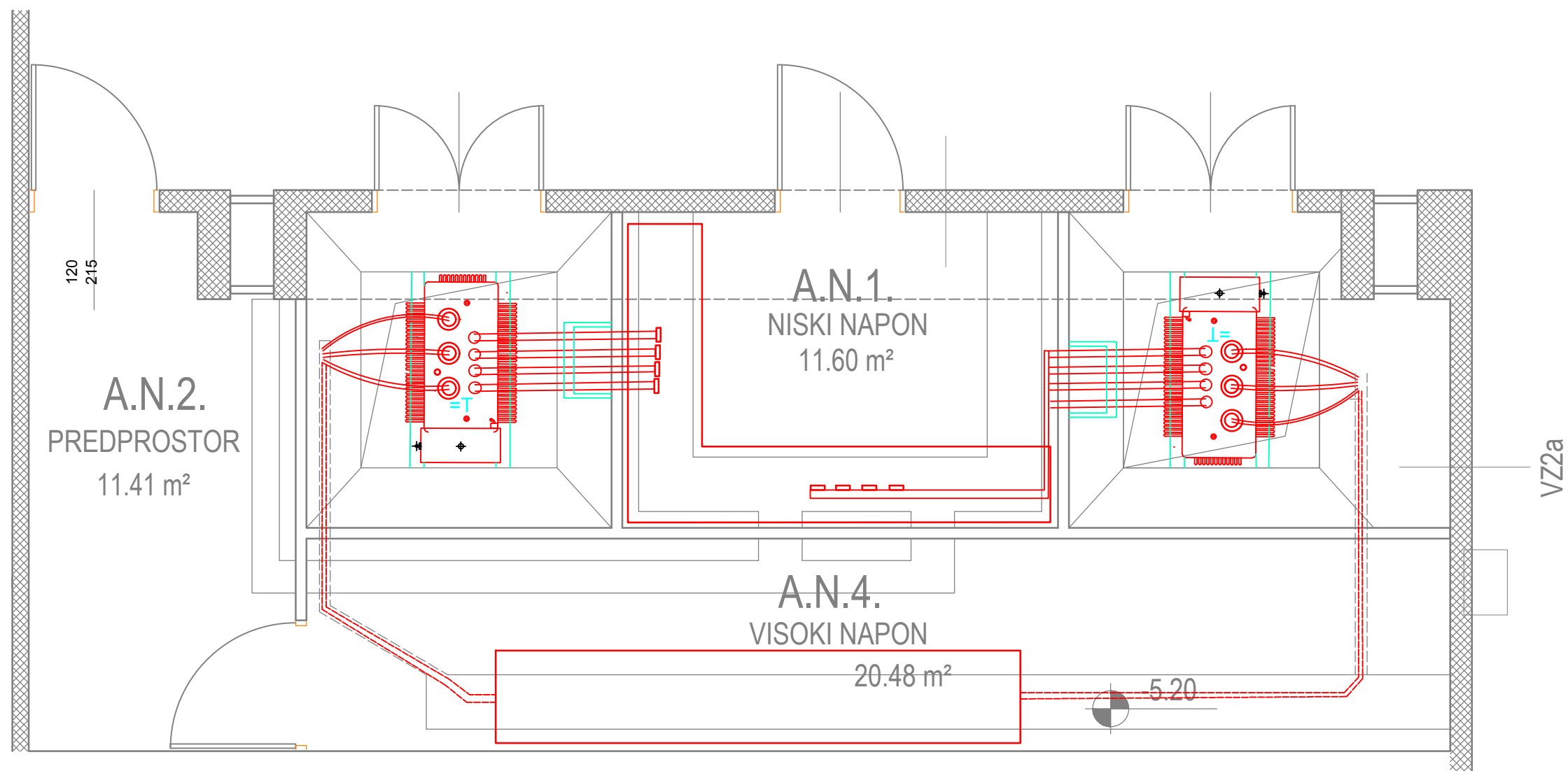
NYCY 8x2,5/2,5 mm<sup>2</sup>




PP00 3x2,5 mm<sup>2</sup>

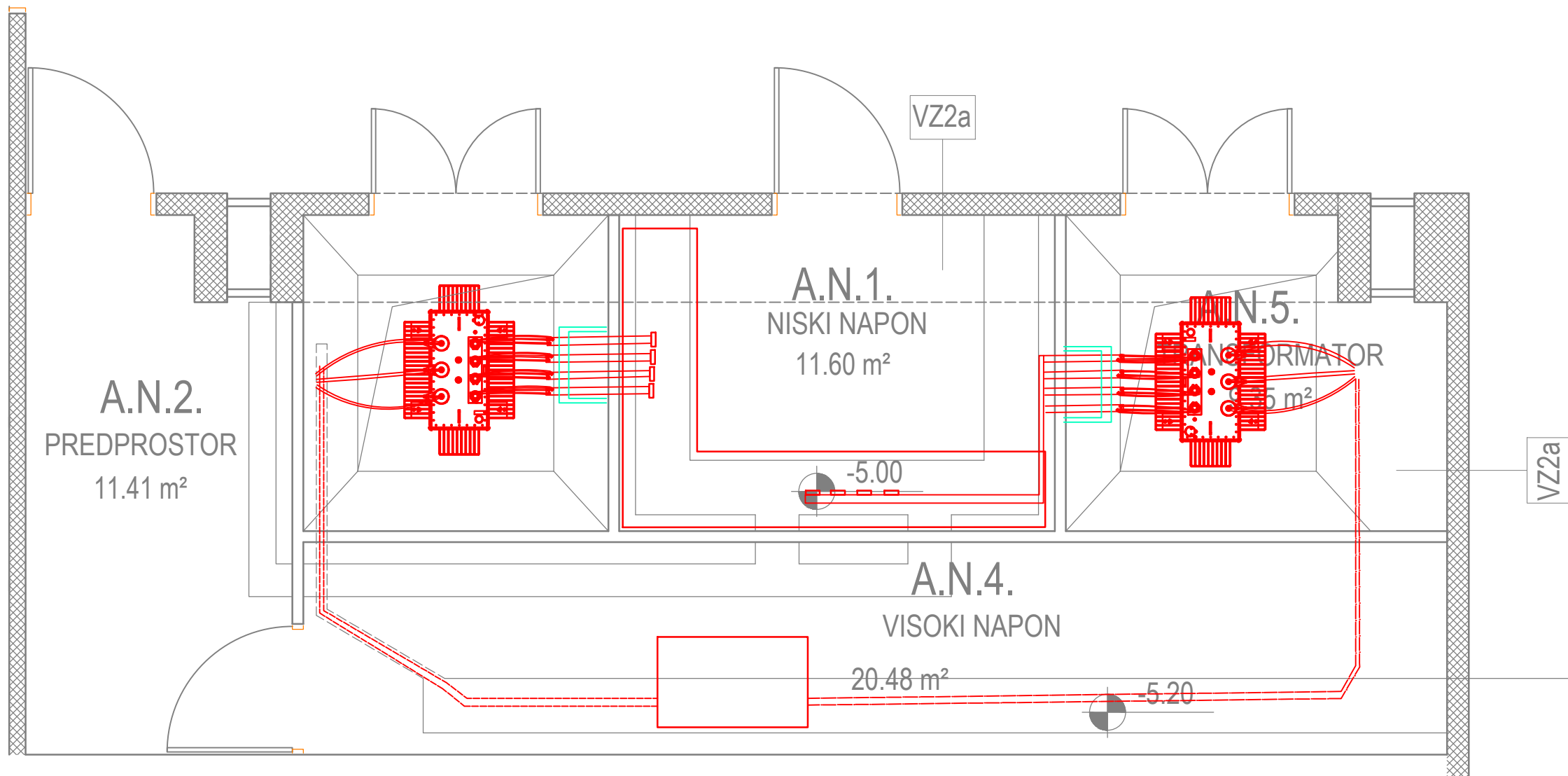
  
**SLAVENKO PENDO**  
 mag.ing.el.  
 E 2385 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

Slavenko Pendo mag.ing.el. Harmonik d.o.o.			
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik	list	1
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-I.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka		
faza	Glavni elektrotehnički projekt	glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.
sadržaj	Jednopolna shema TS1	projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.
mjerilo	broj projekta TD 14/22		
datum	svibanj,2023g ZOP	109/23	




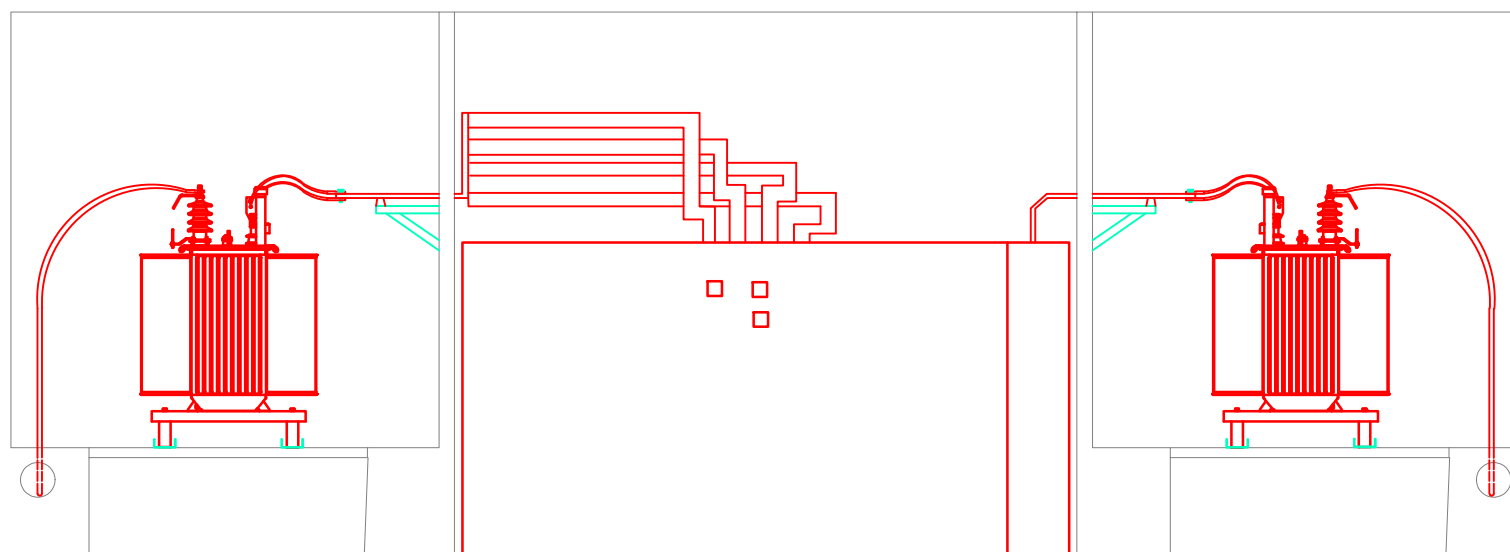
  
**SLAVENKO PENDO**  
 mag.ing.el.  
 E 2385 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

<b>Slavenko Pendo</b> mag.ing.el. Harmonik d.o.o.				
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik			list 2
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-1.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka			
faza	Glavni elektrotehnički projekt	glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.	
sadržaj	Tlocrt postojeće stanje TS1	projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.	
mjerilo	1:50	broj projekta	TD 14/22	
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23	




  
**SLAVENKO PENDO**  
 mag.ing.el.  
 E 2385 Ovlašteni inženjer  
 elektrotehnike

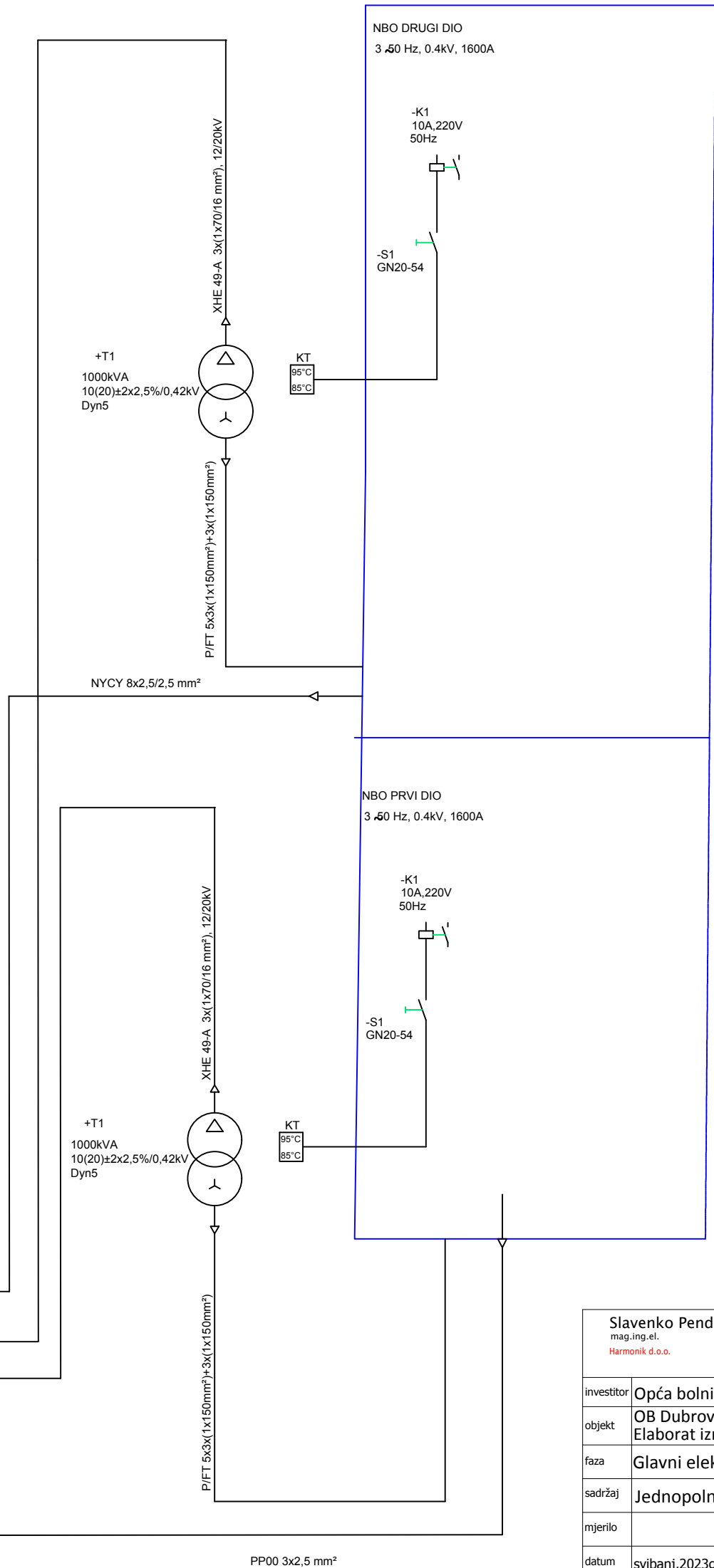
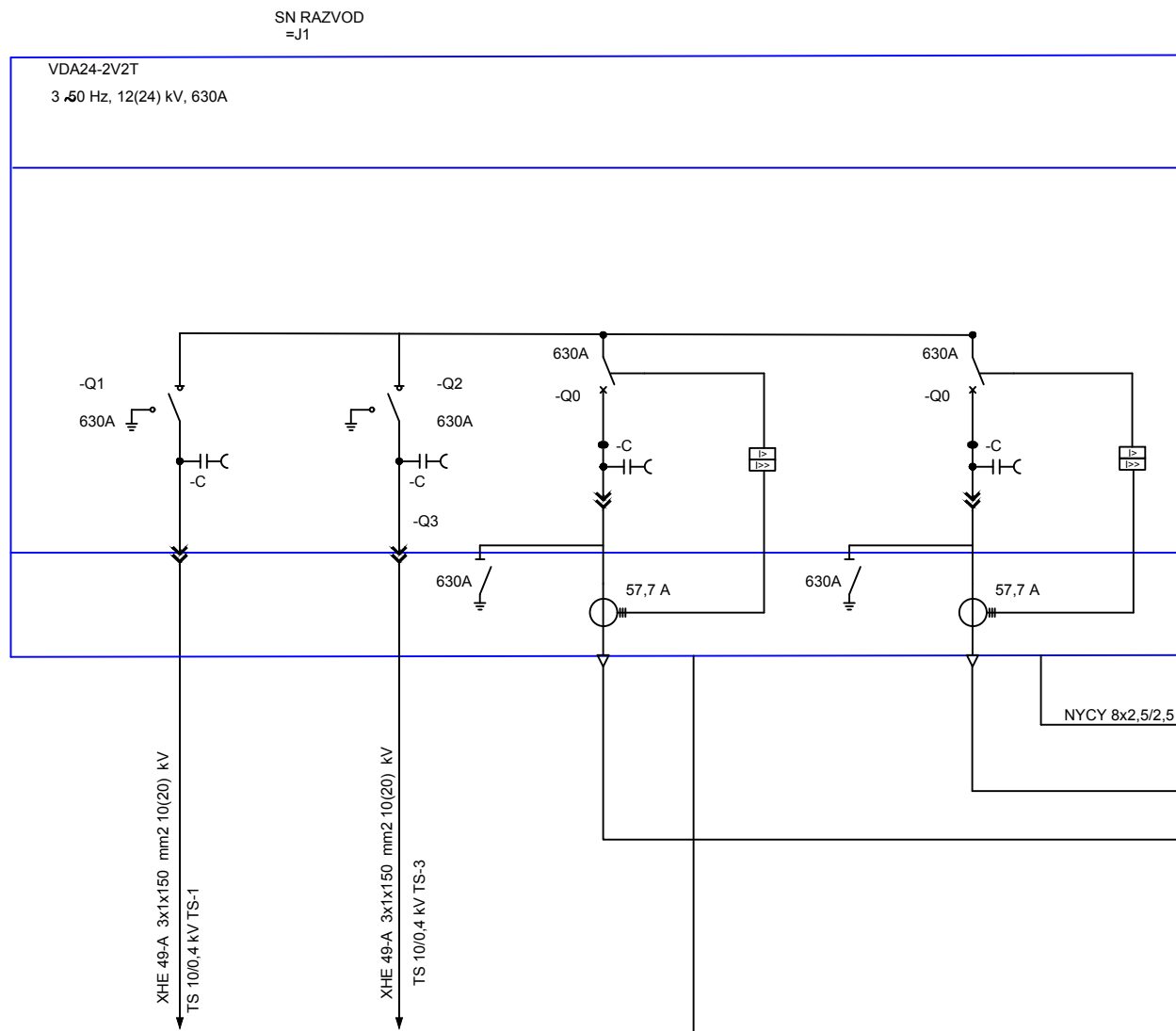
<b>Slavenko Pendo</b> mag.ing.el. Harmonik d.o.o.						
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik					list 3
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-1.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka					
faza	Glavni elektrotehnički projekt	glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.			
sadržaj	Tlocrt novo stanje TS1		projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.		
mjerilo	1:50	broj projekta	TD 14/22			
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23			




  

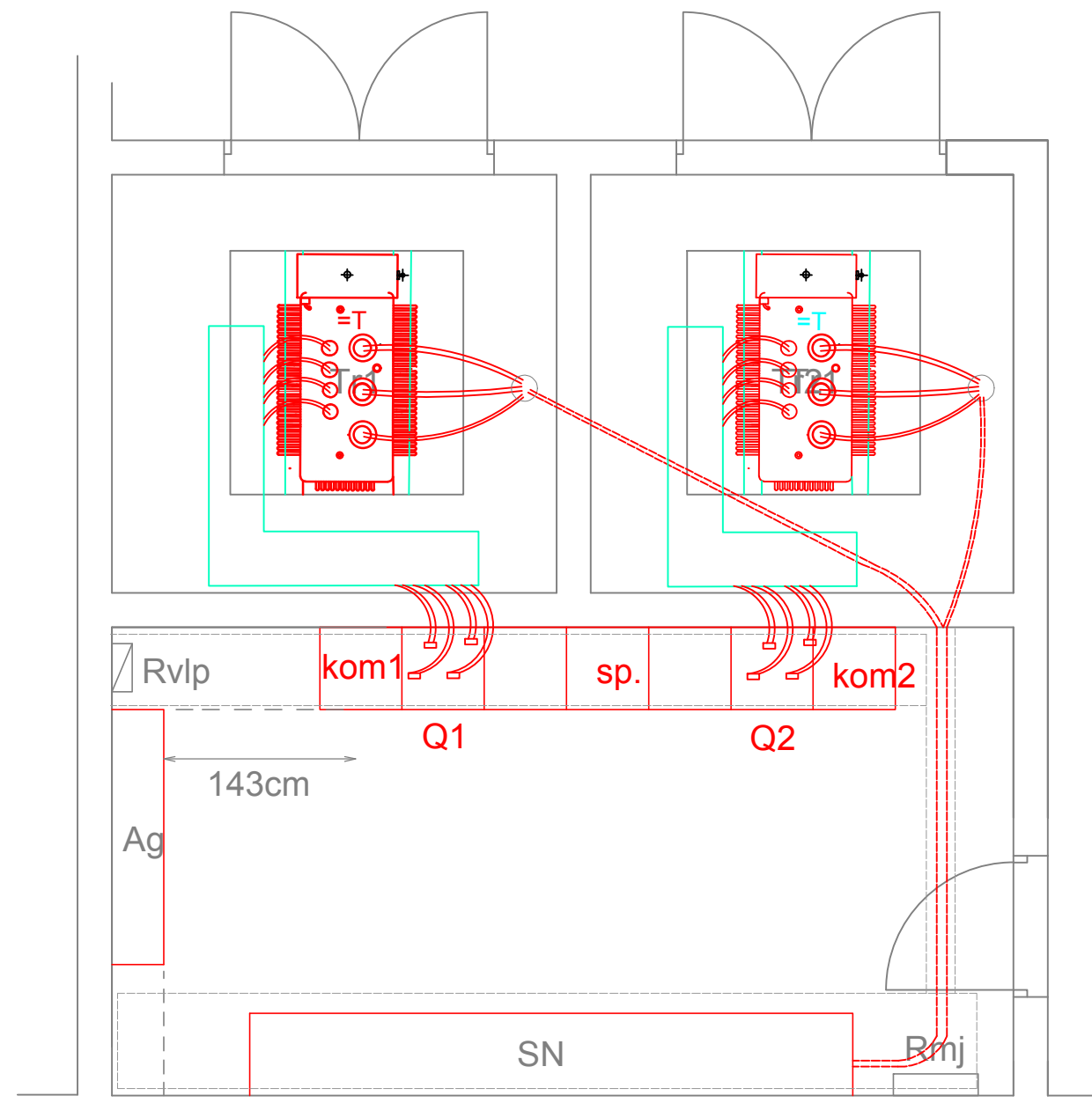
**SLAVENKO PENDO**  
 mag.ing.el.  
 E 2385 OVLASŤENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

Slavenko Pendo mag.ing.el. Harmonik d.o.o.				
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik			list 4
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-1.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka			
faza	Glavni elektrotehnički projekt	glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.	
sadržaj	Presjek novoga stanja TS1	projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.	
mjerilo	1:50	broj projekta	TD 14/22	
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23	




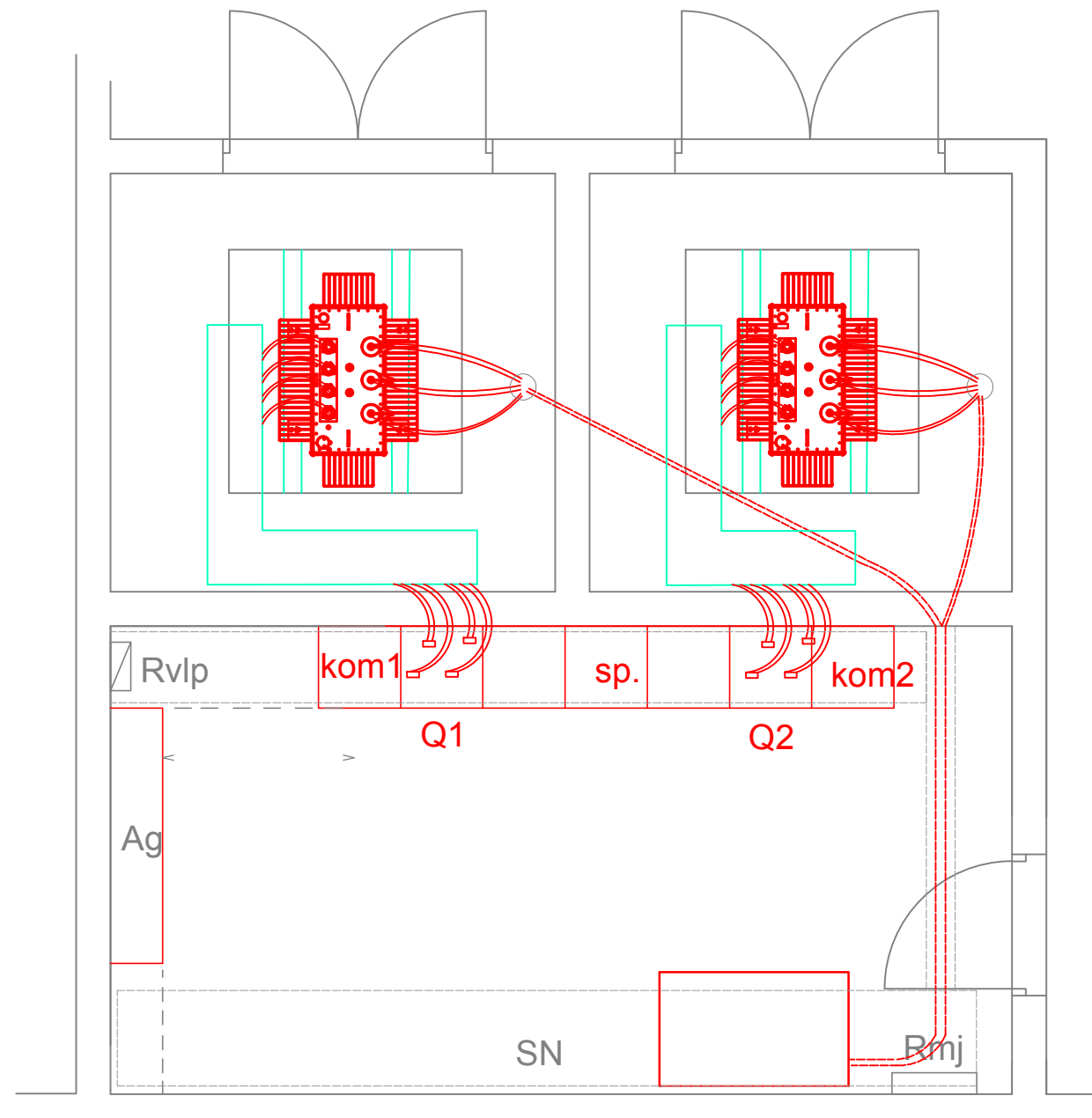
  
**SLAVENKO PENDO**  
 mag.ing.el.  
 E 2385 OVLASŤENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

Slavenko Pendo mag.ing.el. Harmonik d.o.o.			
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik		list 5
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-1.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka		
faza	Glavni elektrotehnički projekt	glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.
sadržaj	Jednopolna shema TS2	projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.
mjerilo	broj projekta	TD 14/22	
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23




  
**SLAVENKO PENDO**  
 mag.ing.el.  
 E 2385 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

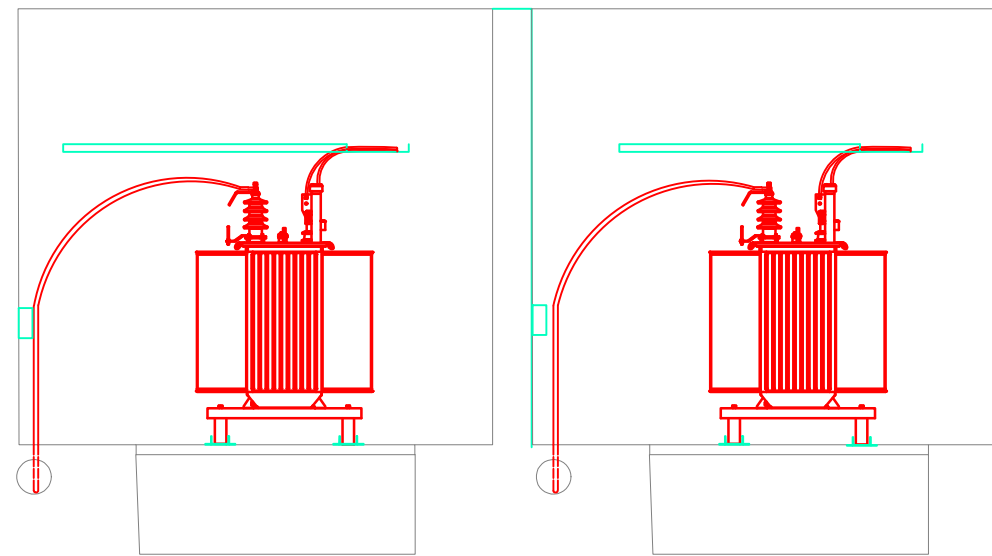
Slavenko Pendo mag.ing.el. Harmonik d.o.o.				
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik			list 6
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-1.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka			
faza	Glavni elektrotehnički projekt	glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.	
sadržaj	Tlocrt postojeće stanje TS2	projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.	
mjerilo	1:50	broj projekta	TD 14/22	
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23	




  
**SLAVENKO PENDO**  
 mag.ing.el.  
 E 2385 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

Slavenko Pendo mag.ing.el. Harmonik d.o.o.				
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik			list 7
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-1.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka			
faza	Glavni elektrotehnički projekt	glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.	
sadržaj	Tlocrt novo stanje TS2	projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.	
mjerilo	1:50	broj projekta	TD 14/22	
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23	



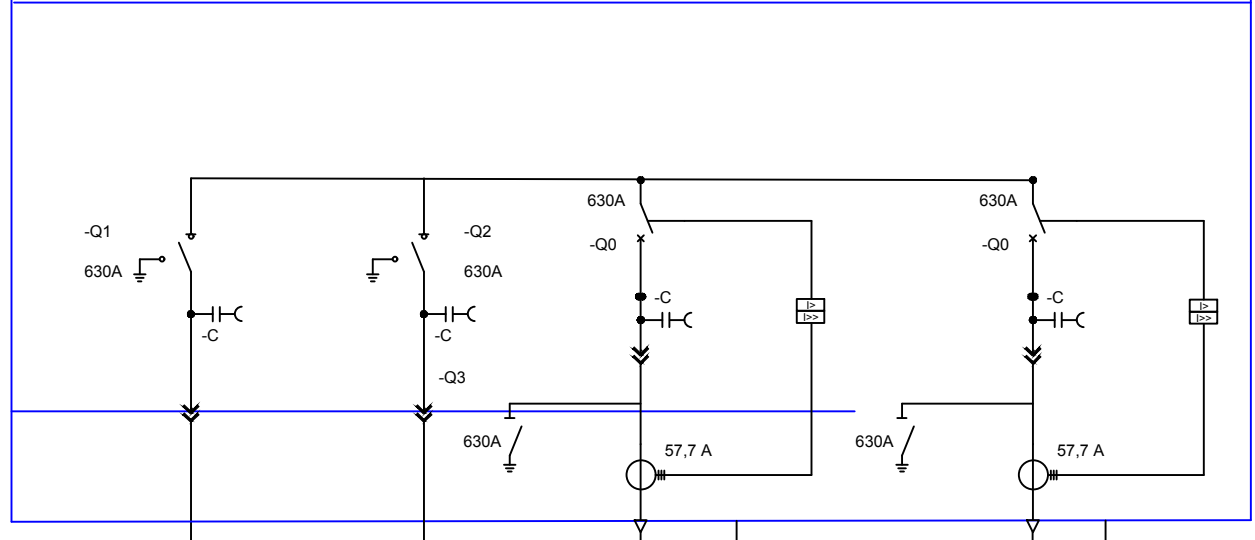


  
**SLAVENKO PENDO**  
 mag.ing.el.  
 E 2385 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

Slavenko Pendo mag.ing.el. Harmonik d.o.o.				
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik			list 8
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-1.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka			
faza	Glavni elektrotehnički projekt	glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.	
sadržaj	Presjek novoga stanja TS2	projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.	
mjerilo	1:50	broj projekta	TD 14/22	
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23	

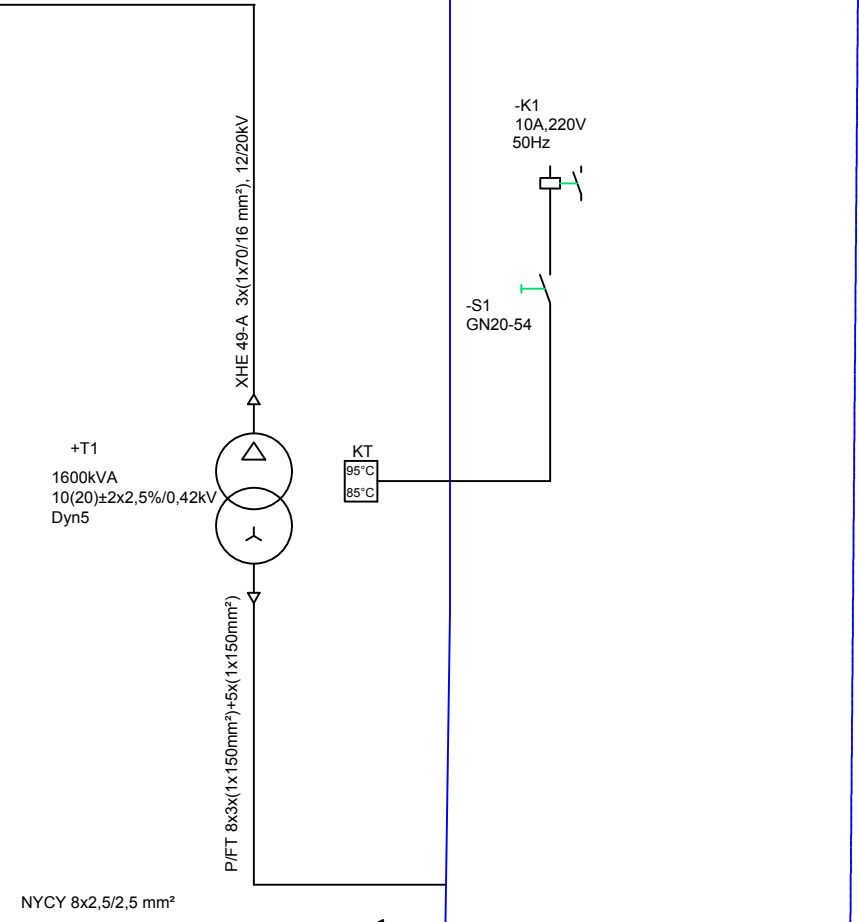
SN RAZVOD =J1

VDA24-2V2T  
3,50 Hz, 12(24) kV, 630A



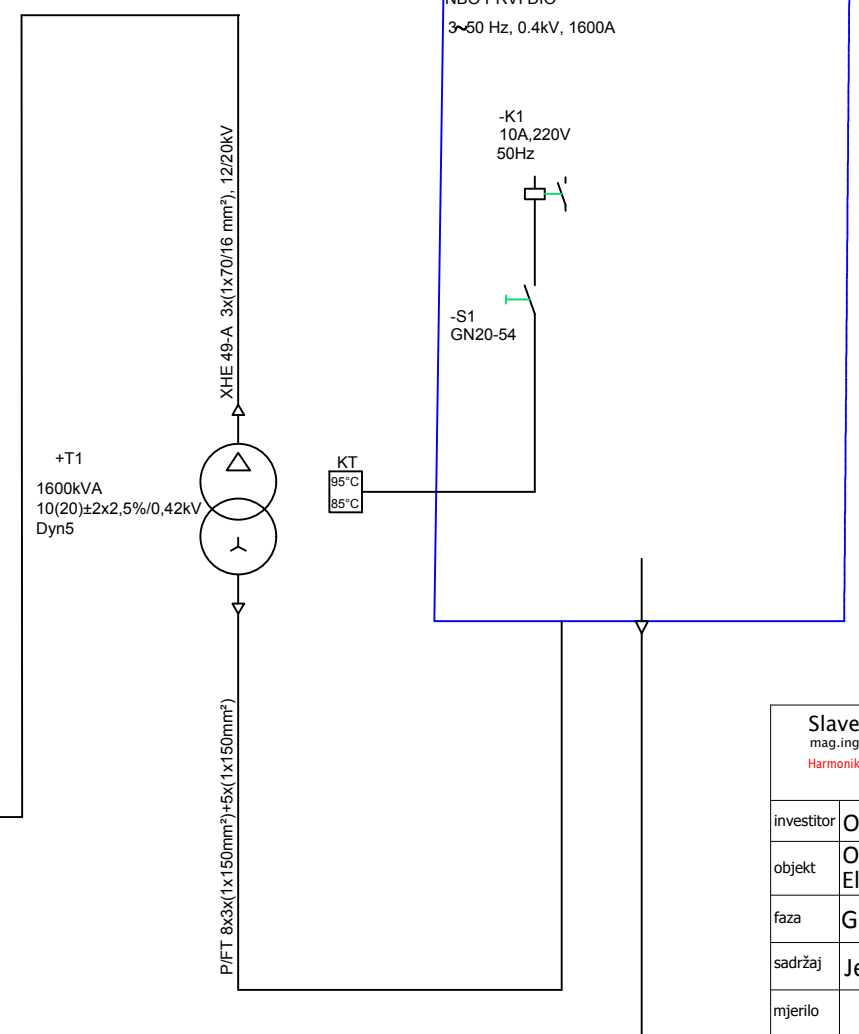
XHE 49-A 3x(1x150 mm<sup>2</sup>) 10(20) kV  
TS 10/0,4 kV TS-2

IPO-13 3 x 70 mm<sup>2</sup> 10 kV  
TS 35/10 kV MEDAREVO




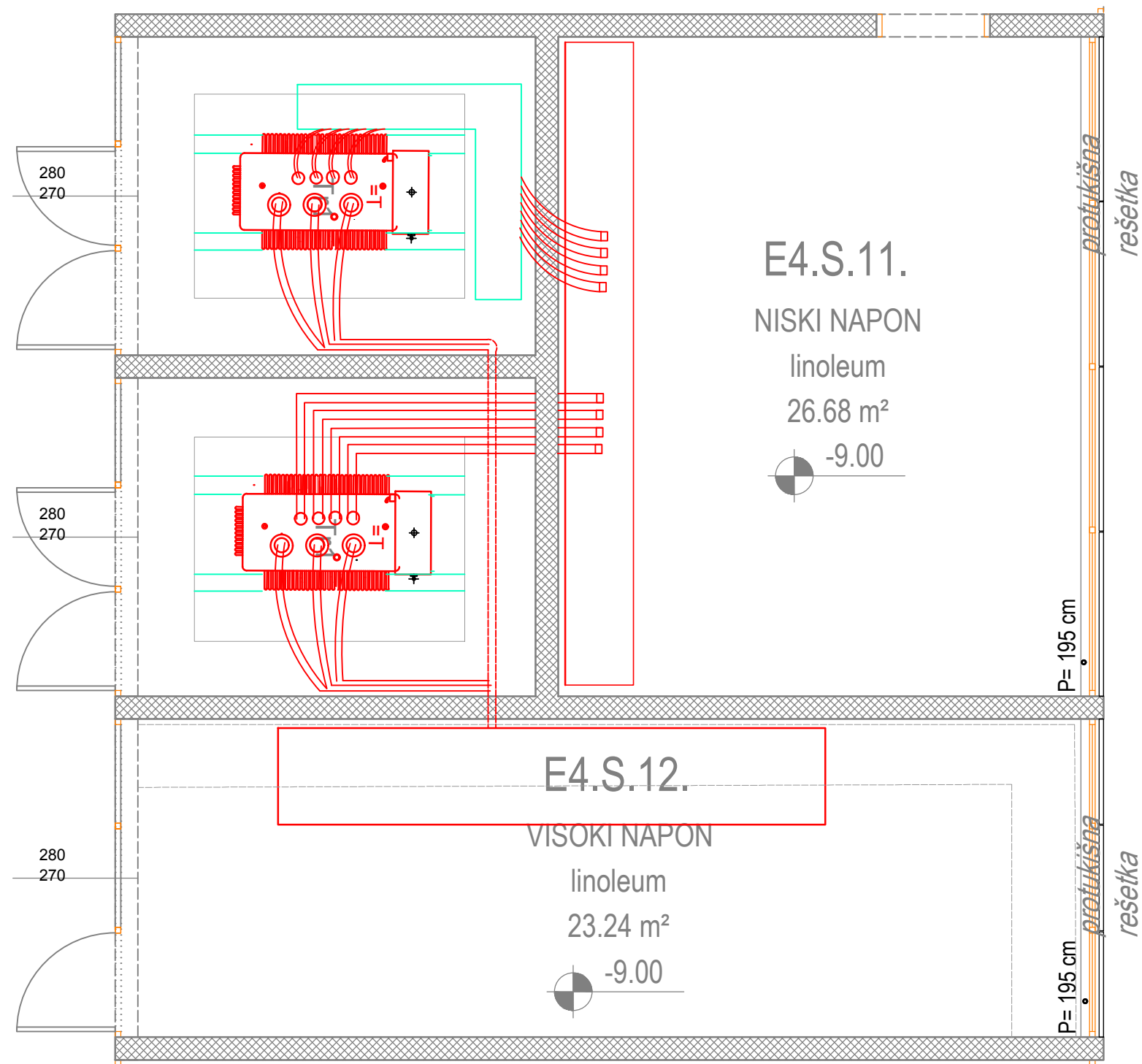
NBO PRVI DIO (NIJE DIO OVOG PROJEKTA) POTREBNO POJAČANJE NA 2500 A RADI TRANSFORMATORA OD 1600 kVA

NBO PRVI DIO  
3~50 Hz, 0,4kV, 1600A




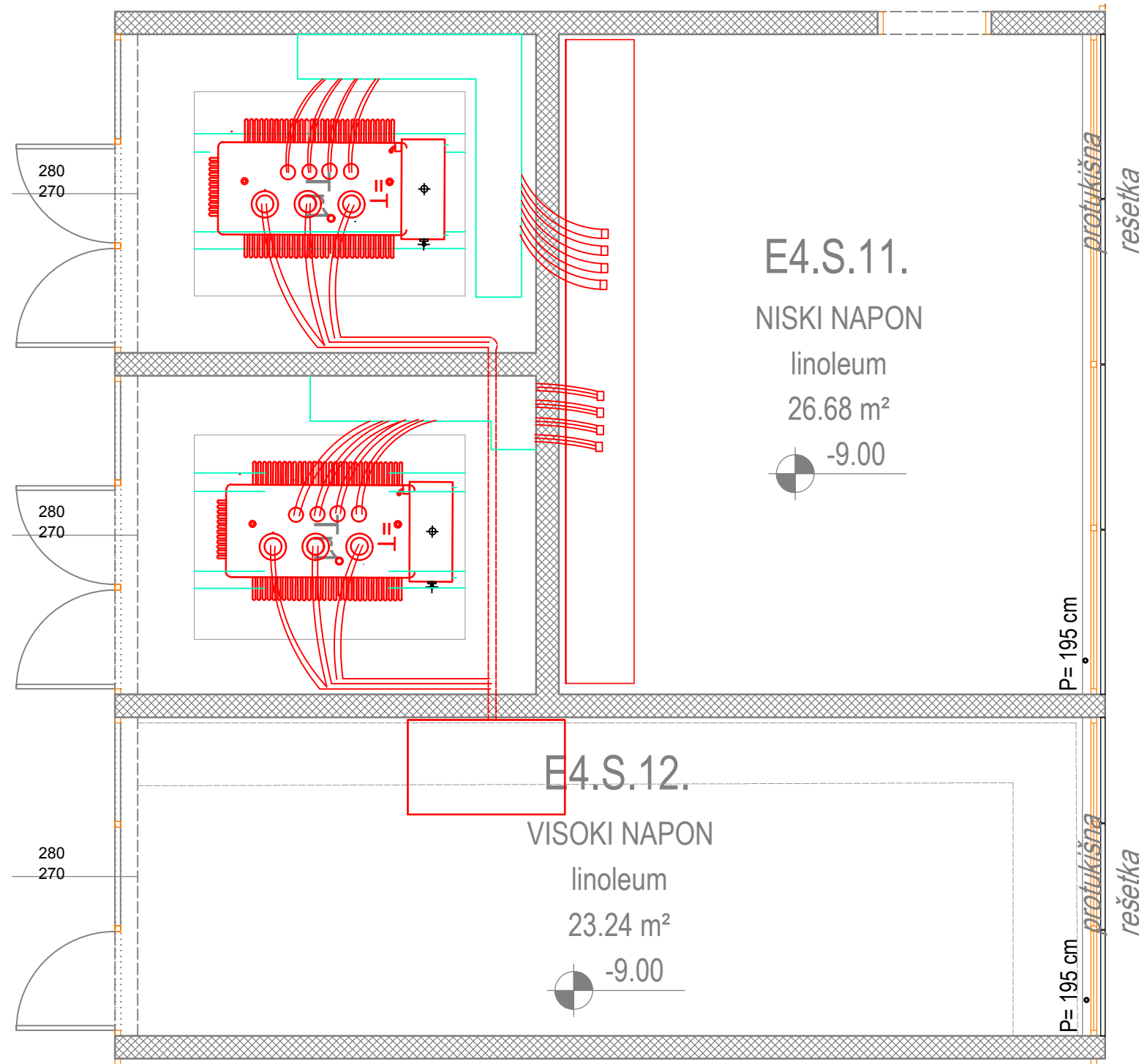
  
SLAVENKO PENDO  
mag.ing.el.  
E 2385  
OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

Slavenko Pendo mag.ing.el. Harmonik d.o.o.			
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik	list	9
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-I.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka	faza	Glavni elektrotehnički projekt
glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.	projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.
sadržaj	Jednopolna shema TS3	mjerilo	broj projekta TD 14/22
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23




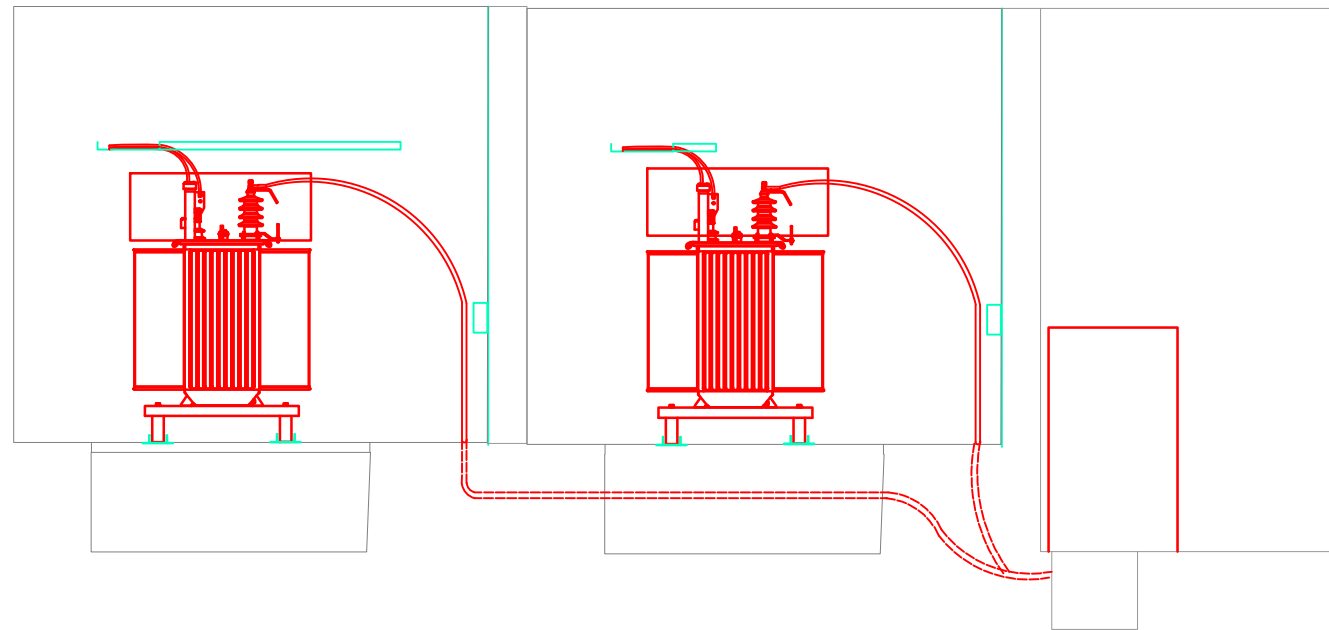
  
**SLAVENKO PENDO**  
 mag.ing.el.  
 E 2385 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

Slavenko Pendo mag.ing.el. Harmonik d.o.o.				
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik			list 10
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-1.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka			
faza	Glavni elektrotehnički projekt	glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.	
sadržaj	Tlocrt postojeće stanje TS3	projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.	
mjerilo	1:50	broj projekta	TD 14/22	
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23	




  
**SLAVENKO PENDO**  
 mag.ing.el.  
 E 2385 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

Slavenko Pendo mag.ing.el. Harmonik d.o.o.			
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik		
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-I.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka		
faza	Glavni elektrotehnički projekt	glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.
sadržaj	Tlocrt novo stanje TS3	projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.
mjerilo	1:50	broj projekta	TD 14/22
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23



**SLAVENKO PENDO**  
 mag.ing.el.  
 E 2385 **OVLASŤENI INŽENJER**  
**ELEKTROTEHNIKE**

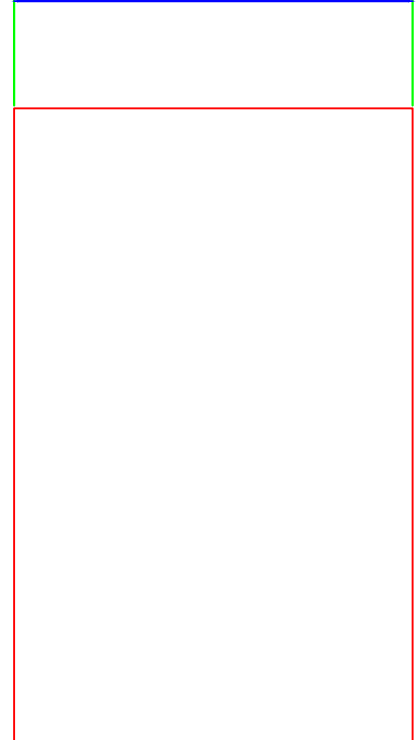
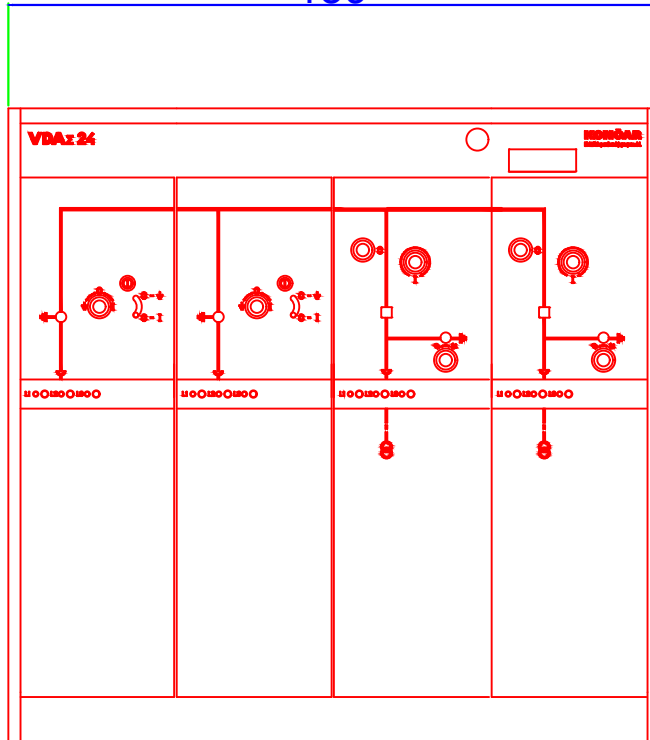
<b>Slavenko Pendo</b> mag.ing.el. Harmonik d.o.o.				
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik			list
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-1.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka			12
faza	Glavni elektrotehnički projekt	glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.	
sadržaj	Presjek novoga stanja TS3	projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.	
mjerilo	1:50	broj projekta	TD 14/22	
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23	

PREDNJI POGLED

BOČNI POGLED


139

85



SN  
SKLOPNI  
BLOK

  
SLAVENKO PENDO  
mag.ing.el.  
E 2385 OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

Slavenko Pendo mag.ing.el. Harmonik d.o.o.					
investitor	Opća bolnica Dubrovnik, Dr.Roka Mišetića 2, 20000 Dubrovnik				list
objekt	OB Dubrovnik, Energetska obnova OB Dubrovnik-I.faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka				13
faza	Glavni elektrotehnički projekt		glavni projektant	Željka Kajfeš, dipl.ing.arh.	
sadržaj	Prkaz SN bloka		projektant	Slavenko Pendo, mag.ing.el.	
mjerilo		broj projekta	TD 14/22		
datum	svibanj,2023g	ZOP	109/23		

<b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b>	<b>Građevina:</b> Opća bolnica Dubrovnik - Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka <b>Investitor:</b> Opća bolnica Dubrovnik	Stranica 17 Oznaka projekta TD 14/22 Datum: svibanj, 2023.
--	---	--

## **E-PROCJENA VRIJEDNOSTI INVESTICIJE**

**Elektroinstalacije    256.871,72 eura**

<p><b>HARMONIK d.o.o.</b> <b>Od izvora 43</b> <b>20236 Mokošica</b></p>	<p><b>Građevina:</b> Opća bolnica Dubrovnik - Energetska obnova OB Dubrovnik – I. faza Elaborat izmjene transformatora i SN bloka <b>Investitor:</b> Opća bolnica Dubrovnik</p>	<p>Stranica 18 Oznaka projekta TD 14/22 Datum: svibanj, 2023.</p>
---	---	---