

Investitor: **Vodopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb, OIB 54189804734**

Građevina: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA –**

Dio građevine: **LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

Tvrtka projektant: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE LUKA MAGAŠ, Primorska 16, Nin, OIB 18644146921**

Lokacija građevine: **k.č. br. 1057, 1052 k.o. Novaki Oborovski, k.č. br. 2112 k.o. Oborovo**

GLAVNI PROJEKT

Broj projekta struke: LM-10-2024

MAPA 3

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

GLAVNI PROJEKTANT:

Mario Šimić, dipl. ing. građ., G1411

PROJEKTANT:

Luka Magaš, mag. ing. el., E2422

ODGOVORNA OSOBA:

Luka Magaš, mag. ing. el.

Zagreb, travanj 2024.

INVESTITOR: **Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb, OIB 54189804734**

GRADEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE**
- CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

1. OPĆI DIO

- 1.1 Popis projekatana i suradnika
- 1.2 Popis mapa glavnog projekta
- 1.3 Sadržaj mape 3 – Elektrotehnički projekt
- 1.4 Izjava o usklađenosti glavnog projekta s lokacijskom dozvolom i drugim propisima

INVESTITOR: **Vodopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE**
- CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

1.1 Popis projekatata i suradnika

OPĆI PODACI

GRAĐEVINA: Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE

DIO GRAĐEVINE: CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"

INVESTITOR: Vodopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb, OIB 54189804734

NAZIV STRUKE PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

ZAJ. OZNAKA PROJEKTA: R/111-IZ-IIIIF-GP

BROJ PROJEKTA STRUKE: LM-10-2024

PROJEKTANT: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE LUKA MAGAŠ, Primorska 16, Nin, OIB 18644146921

POPIS SURADNIKA

GLAVNI PROJEKTANT: **Mario Šimić, dipl. ing. građ., G1411**

PROJEKTANT: **Luka Magaš, dipl. ing. el., E2422**

SURADNICI:

INVESTITOR: **Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE**
- CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

1.2 Popis mapa glavnog projekta

MAPA 1 GRAĐEVINSKI PROJEKT

TVRTKA PROJEKTANT: HIDROPROJEKT-CONSULT d.o.o., Draškovićeve 33, Zagreb, OIB 99799120072

PROJEKTANT: Mario Šimić, dipl.ing.građ., G1411

MAPA2 GRAĐEVINSKI PROJEKT

TVRTKA PROJEKTANT: HIDROPROJEKT-CONSULT d.o.o., Draškovićeve 33, Zagreb, OIB 99799120072

PROJEKTANT: Mario Šimić, dipl.ing.građ., G1411

MAPA 3 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TVRTKA PROJEKTANT: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE LUKA MAGAŠ, Primorska 16, Nin, OIB 18644146921**

PROJEKTANT: **Luka Magaš, dipl.ing.el., E2422**

MAPA 4 GEOTEHNIČKI PROJEKT – ZAŠTITA GRAĐEVNE JAME

TVRTKA PROJEKTANT: HIDROPROJEKT-CONSULT d.o.o., Draškovićeve 33, Zagreb, OIB 99799120072

PROJEKTANT: Mario Šimić, dipl.ing.građ., G1411

Matea Barišić, mag.ing.aedif.

INVESTITOR: **Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE - CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

1.3 Sadržaj mape 3 – Elektrotehnički projekt

1. OPĆI DIO

- 1.1 Popis projekatana i suradnika
- 1.2 Popis mapa glavnog projekta
- 1.3 Sadržaj mape 2 – Elektrotehnički projekt
- 1.4 Izjava o usklađenosti glavnog projekta s lokacijskom dozvolom i drugim propisima

2. PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

- 2.1 Općenito
- 2.2 Elektroenergetska suglasnost – HEP ODS

3. TEHNIČKI OPIS

- 3.1 Uvodno
- 3.2 Pogon crpnih agregata
- 3.3 Elektro razdjelnik crpne stanice
- 3.4 Napajanje razdjelnika crpne stanice električnom energijom
- 3.5 Instalacija mjerenja i signalizacije
- 3.6 Upravljanje radom pogona
- 3.7 Daljinski prijenos signala
- 3.8 Kabelski razvod
- 3.9 Uzemljenje i izjednačenje potencijala
- 3.10 Sustav zaštite od djelovanja munje

4. TEHNIČKI PRORAČUN

- 4.1 Bilanca snage pogona
- 4.2 Proračun parametara električne mreže
- 4.3 Proračun snage uređaja za kompenzacije jalove energije

- 4.4 Proračun sustava zaštite od djelovanja munje na građevini
- 4.5 Proračun otpora rasprostiranja temeljnog uzemljivača
- 5. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA
 - 5.1 Popis primijenjenih zakona i propisa
 - 5.2 Tehnički uvjeti za izvođenje radova
- 6. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU
 - 6.1 Popis primijenjenih zakona i propisa
 - 6.2 Zaštita od električnog udara
 - 6.3 Nužni isklop napajanja
 - 6.4 Uvjeti zaštite na radu na gradilištima
- 7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
 - 7.1 Općenito
 - 7.2 Preuzimanje opreme i dokazivanje uporabljivosti
 - 7.3 Uvjeti izvođenja
 - 7.4 Početno provjeravanje električne instalacije
- 8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA NJEZINO ODRŽAVANJE
 - 8.1 Projektirani vijek upotrebe
 - 8.2 Uvjeti održavanja
- 9. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI ZAŠTITE OKOLIŠA
 - 9.1 Zbrinjavanje građevinskog otpada
- 10. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE
 - 10.1 Iskaz procijenjenih troškova gradnje za elektrotehničku opremu i radove
- 11. GRAFIČKI PRIKAZI
 - 11.1 Situacija crpne stanice na geodetskoj podlozi s katastrom, mj. 1:250
 - 11.2 Tehnološka shema crpne stanice
 - 11.3 Razdjelnik crpne stanice, 1-polna shema
 - 11.4 Razdjelnik crpne stanice, izgled ormara, mj. 1:10
 - 11.5 Električna instalacija pogona i mjerenja, presjek i tlocrt, mj. 1:50
 - 11.6 Instalacija izjednačenja potencijala i uzemljenja, presjek i tlocrt, mj. 1:50

INVESTITOR: **Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE**
- CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

1.4 Izjava o usklađenosti glavnog projekta s lokacijskom dozvolom i drugim propisima

INVESTITOR: **Vodopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE - CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Temeljem čl. 68. stavka 2. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i čl. 16. stavka 2., Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20) izdaje se:

IZJAVA

O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S LOKACIJSKOM DOZVOLOM, UVJETIMA I DRUGIM PROPISIMA

PROJEKTANT: **Luka Magaš, dipl. ing. el.**

TVRTKA PROJEKTANT: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE LUKA MAGAŠ**

GRAĐEVINA: **CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

STRUKOVNA ODREDNICA **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA STRUKE: **LM-10-2024**

a kojom se izjavljuje da je navedeni projekt izrađen u skladu s odredbama posebnih Zakona i drugih propisa, te tehničkih normativa i standarda:

- Lokacijska dozvola izdana od Zagrebačke županije, Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Ispostava Dugo Selo od 16. lipnja 2009.

Klasa: UP/I-350-05/08-01/1365

Ur. broj: 238/1-18-03-09-16

- Izmjena lokacijske dozvole izdana od Zagrebačke županije, Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Odsjeka za prostorno uređenje i gradnju, Ispostava Dugo Selo od 7. studenog 2017

Klasa: UP/I-350-05/17-01/000003

Ur. broj: 238/1-18-03/9-17-0011

- **Elektroenergetska suglasnost izdana od HEP ODS d.o.o. ELEKTRA ZAGREB, 5.5.2024. godine**

Broj:

- Zakon o poslovanju i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)

- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i (NN 78/15, 114/18, 110/19)

prostornom uređenju	
- Zakon o prostornom uređenju	(NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji	(NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o državnom inspektoratu	(NN 115/18, 117/21, 67/23)
- Zakon o obveznim odnosima	(NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18, 126/21, 114/22, 156/22)
- Zakon o zaštiti na radu	(NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara	(NN 92/10, 114/22)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima	(NN 108/95, 56/10)
- Zakon o zaštiti od buke	(NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o gospodarenju otpadom	(NN 84/21)
- Zakon o zaštiti okoliša	(NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o normizaciji	(NN 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima	(NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o energiji	(NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18)
- Zakon o tržištu električne energije	(NN 111/21, 83/23)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama	(NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina	(NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	(NN 105/20)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima	(NN 48/18)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom	(NN 88/12)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja	(NN 146/05)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica	(SL 13/78)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV	(NN 105/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije	(NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama	(NN 87/08, 33/10)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima	(NN 35/18, 104/19)

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin
099 269 67 36 // luka.magas@gmail.com

DATUM
tra.-24

MAPA
3

ZOP
R/111-IZ-III-F-GP

- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16, 88/19)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/2010, 29/13)
- Pravilnik o općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 100/22)
- Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu (HEP ODS, 3/21, 7/23)

INVESTITOR: **Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb, OIB 54189804734**

GRADEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE - CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

2. PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

2.1 Općenito

2.2 Elektroenergetske suglasnosti – HEP ODS

2.1 Općenito

Prilikom izrade projekta:

GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

građevine:

CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"

korištene su sljedeće podloge:

- Građevinski projekt
- Elektroenergetska suglasnost – HEP ODS
- Tehnička dokumentacija opreme

Na sljedećim stranicama priloženi su redom:

2.2 Elektroenergetske suglasnosti – HEP ODS

INVESTITOR: **Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE
- CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

3. TEHNIČKI OPIS

- 3.1 Uvodno
- 3.2 Pogon crpnih agregata
- 3.3 Elektro razdjelnik crpne stanice
- 3.4 Napajanje razdjelnika crpne stanice električnom energijom
- 3.5 Instalacija mjerenja i signalizacije
- 3.6 Upravljanje radom pogona
- 3.7 Daljinski prijenos signala
- 3.8 Kabelski razvod
- 3.9 Uzemljenje i izjednačenje potencijala
- 3.10 Sustav zaštite od djelovanja munje

3.1 Uvodno

Predmet ovog dijela dokumentacije je izrada glavnog elektrotehničkog projekta crpnih stanica „PO 1“, „PO 2“ i „PO 3“ kapaciteta cca 4 l/s.

Crpne stanice se grade u sklopu izgradnje kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica.

3.1.1 Obuhvat elektrotehničkog projekta

Elektrotehnički projekt obuhvaća sljedeće cjeline:

- niskonaponski priključak na +SPMO (mjesto predaje el. energije)
- pripremu za priključak na pričuvni izvor napajanja
- električnu instalaciju elektromotornog pogona, mjerenja i automatike
- instalaciju izjednačenja potencijala i uzemljenja
- osnovni nadzor i pripremu za uključenje u nadzorno-upravljački sustav

3.1.2 Lokacija i namjena crpnih stanica

Crpne stanice izgradit će se uz rub prometnice na k.č. br. 2112 k.o. Oborovo. Kolni pristup bit će moguć preko ulice koja se nalazi na predmetnoj parceli.

Crpne stanice služit će u svrhu precrpljivanja otpadnih voda predmetnog glavnog kolektora na višu razinu, odakle će se dalje gravitacijski transportirati s konačnim ciljem pročišćavanja na UPOV.

3.1.3 Izvedba crpnih stanica

Crpne stanice bit će izvedena kao podzemne armirano-betonske građevine pravokutnog tlocrtnog oblika ukupnih dimenzija 2,1 × 4,6 m, a sastojat će se od crpnog bazena dubine 5,3 – 5,4 m i zasunske komore, dubine 2,1 m.

Dovod fekalne vode u crpni bazen bit će izveden preko gravitacijskog kolektora DN500, a za potrebe precrpljavanja otpadnih voda u crpni bazen će se ugraditi dva potopljena crpna agregata (1 radni + 1 pričuvni).

Na tlačne inox cjevovode u zasunskoj komori ugradit će se izolacijski zasuni i nepovratni ventili, te će isti zatim biti spojeni u jedan tlačni kolektor koji će se spojiti na PEHD DN80 tlačni cjevovod kojim će se otpadne vode transportirati do prekidnog okna na gravitacijskom cjevovodu.

Sva električna oprema za mjerenje, zaštitu, upravljanje pogonom i daljinsku signalizaciju rada pogona smjestit će se u el. razdjelnik crpne stanice koji će se sastojati od polja energetike +KRO i polja

automatike i telemetrije +RO-KOM, te će biti postavljen vani pokraj crpne stanice na vlastito armirano poliestersko postolje.

3.1.4 Uključenje u nadzorno-upravljački sustav

Ovim projektom predviđena je priprema za uključenje u budući nadzorno-upravljački sustav s centrom čiju lokaciju odredi Investitor.

Do tada, u svrhu osnovnog nadzora nad radom crpnih stanica u elektro razdjelnike će se ugraditi oprema za SMS dojavu alarmnih poruka na dežurni broj Korisnika.

Elektro i hidromehanička oprema koja će se ugraditi u crpne stanice izvest će se tako da u normalnim radnim uvjetima djeluje potpuno automatski, bez potrebe za prisustvom i intervencijama rukovatelja.

3.2 Pogon crpnih agregata

Kao što je navedeno u uvodnom dijelu, u crpni bazen ugradit će se dvije jednake centrifugalne kanalizacione crpke – radna i pričuvna.

Karakteristike crpki su sljedeće:

	CS „PO1“	CS „PO2“	CS „PO3“		
Q	4,0	4,0	4,0	l/s	(protok)
H	3,3	5,2	11,8	m	(visina dizanja)
P ₂	2,2	2,2	2,2	kW	(snaga na osovini)
P ₁	0,48	0,72	1,64	kW	(snaga iz mreže u radnoj točki)
U	400	400	400	V	(napon)
f	50	50	50	Hz	(frekvencija)
I _{nom} /I _{start}	4,1/-	4,1/-	4,1/-	A	(omjer nominalne i potezne struje)
η	0,90	0,90	0,90		(učinkovitost)
cos φ	-	-	-		(faktor snage)

Crpke će se u rad upuštati preko uređaja za meko upuštanje u razdjelniku crpne stanice, koji služe u svrhu postupnog zalijetanja i zaustavljanja pogona crpki u svrhu smanjenja mogućnosti pojave hidrauličkih udara. Kratkospojnu zaštitu strujnog kruga osiguravat će motorski zaštitni prekidači odgovarajućih karakteristika, a termička zaštita od preopterećenja bit će ostvarena putem namjenskog releja za nadzor prodora vode i temperature na koji se spajaju senzori ugrađeni u kućište elektromotora.

3.3 Elektro razdjelnik crpne stanice

Razdjelnik crpne stanice izvest će se kao poliesterski ormar u stupnju zaštite min. IP44, dim. 1250 × 1250 × 420 mm (v×š×d), te će se postaviti vani, neposredno uz crpnu stanicu, na vlastito poliestersko postolje kroz koje se vrše podzemni kabelski priključci na mrežu i potrošače.

U razdjelnik će se ugraditi sljedeća oprema:

- oprema za priključak na mrežu (OSO) i priključak pričuvnog izvora napajanja (M-0-A preklopka i utičnica)
- glavna rastavna sklopka na dovodu i zaštitna strujna sklopka
- kombinirani odvodnik struje munje i prenapona
- oprema za mjerenje i kontrolu napona
- ispravljač, baterijski modul i stabilizator napajanja
- stezaljke-osigurači, releji i mjerni pretvornik za priključak mjerne opreme
- oprema za napajanje motora crpki (motorni zaštitni prekidači, uređaji za meko pokretanje, sklopnici i ostala zaštitna, upravljačka i signalizacijska oprema prema jednopolnoj el. shemi)
- oprema za kompenzaciju jalove energije motora crpki (sklopnici, baterije za kompenzaciju i ostala zaštitna oprema prema jednopolnoj el. shemi)
- PLC s modulima proširenja, predviđen za lokalno upravljanje radom pogona te prikupljanje mjernih i pogonskih signala i budući daljinski prijenos signala u svrhu nadzora
- GSM/GPRS modem za SMS dojavu i budući daljinski prijenos podataka
- operaterski panel s dodirnim zaslonom
- jednofazna servisna utičnica
- oprema za rasvjetu, grijanje i odvlaživanje ormara

3.4 Napajanje razdjelnika crpne stanice električnom energijom

Instalirana snaga pogona crpne stanice, vršna snaga pogona mjerodavna za dimenzioniranje elemenata električne instalacije i priključne mreže, te vršno strujno opterećenje dani su u Tehničkom proračunu.

3.4.1 Priključak na električnu mrežu

Razdjelnik crpne stanice priključit će se na el. mrežu napona 230/400V, 50Hz, prema elektroenergetskoj suglasnosti koja je sastavni dio ovog projekta.

Razdjelnik glavnim kablskim vodom NYY-J 4×10 mm² spojiti na samostojeći priključno-mjerni ormarić oznake +SPMO, smješten neposredno uz razdjelnik crpne stanice.

U samostojeći priključno-mjerni ormarić +SPMO ugradit će se 3-fazno 2-tarifno elektroničko kombi brojilo energije, glavni osigurači priključka, N i PE sabirnica i tipska bravica HEP-a, sve prema izdanoj EES.

Vršna priključna snaga iznosi 11,04 kW.

U razdjelnik crpne stanice ugrađuje se ograničavalo strujnog opterećenja – OSO 3×16 A (ukoliko elektroničko brojilo ne vrši funkciju limitiranja snage).

Sve radove na samostojećem priključno-mjernom ormariću sa obračunskom mjernom opremom i priključak na javnu NN mrežu, izvodi nadležna HEP Elektra Zagreb, te isti nisu predmet ovog projekta.

3.4.2 Kompenzacija jalove energije

S obzirom da crpni agregati, koji predstavljaju dominantne potrošače u crpnoj stanici, imaju faktor snage manji od zahtijevanog $\cos \varphi = 0,95$, predviđena je direktna kompenzacija jalove energije elektromotora crpnih agregata.

3.4.3 Pričuvni izvor napajanja

Kao pričuvni izvor napajanja predviđa se upotreba prijevoznog diesel-električnog agregata odgovarajuće snage, koji će se moći priključiti preko razdjelnika crpne stanice.

Dimenzioniranje i specifikacija diesel-električnog agregata nisu predmet ovog projekta.

3.4.4 Privremeni neprekidni izvor napajanja

Za napajanje PLC-a i komunikacijske opreme u slučaju nestanka mrežnog napajanja u razdjelnik će se ugraditi oprema za neprekidno napajanje. Oprema će se sastojati od ispravljača i punjača akumulatorskih baterija koji objedinjava funkciju stabilizacije napona. Odabrani kapacitet modula akumulatorskih baterija, napona napajanja 24 VDC, omogućit će rad navedene opreme i kod višesatnih prekida mrežnog napajanja.

3.4.5 Isklup napajanja

Na dovod mrežnog napajanja ugradit će se glavna rastavna sklopka za nužni isklup.

Za isklup napajanja u svrhu servisiranja opreme, moguće je cijelu el. instalaciju ili svaki pojedini strujni krug isklupiti putem pripadajućeg prekidača ili osigurača.

3.5 Instalacija mjerenja i signalizacije

U svrhu automatskog upravljanja i nadzora na PLC se dovode diskretni signali sa plovnih nivo sklopki i kontinuirani signal razine otpadne vode u crpnom bazenu. Predviđeno je:

3.5.1 Mjerenje razine otpadne vode

Mjerenje razine otpadne vode u crpnom bazenu vršit će se:

- *KONTINUIRANO* – pomoću hidrostatske nivo sonde
- *DISKRETNO* – u dva nivoa pomoću plovnih nivo sklopki (redundantno sigurnosno mjerenje)

Hidrostatska nivo sonda - E3

Postavlja se u crpni bazen vješanjem u PVC cijev Ø110 mm i originalnim signalnim kabelom povezuje na tvornički isporučenu spojnu kutiju, odakle se signalnim kabelom spaja na mjerni pretvarač 4-20mA/4-20mA i dalje na analogni ulaz PLC uređaja u razdjelniku crpne stanice, u svrhu upravljanja radom crpki i zaštite istih. Mjerna petlja za hidrostatsku nivo sondu napaja se neprekidnim naponom 24 VDC.

Nivo sklopka za zaštitu od rada na suho - E1

Postavlja se na visinu koja je definirana s obzirom na konkretno odabrani crpni agregat i daje signal za isključenje crpki jer pri daljnjem crpljenju može doći do oštećenja crpke uslijed rada na suho. Točna vrijednost dati će se Izvedbenim projektom.

Nivo sklopka za dojavu visokog nivoa vode – E2

Nivo sklopka koja u slučaju nedozvoljenog porasta nivoa vode daje signal za uključivanje alarma.

Napomena: Plovne nivo sklopke zaštićuju se ovješanjem u PVC cijevi Ø160 mm i signalnim kabelom povezuju na PLC u razdjelniku.

3.5.2 Mjerenje električnih veličina i pogonskih signalizacija

Na dovodni kabelski vod u razdjelniku ugradit će se oprema za mjerenje struje i napona u sve tri faze. U isto polje ugradit će se relej prisutnosti faza za detekciju ispada ili nesimetrije faze na dovodnom vodu. Uređaj za prenaponsku zaštitu mora biti opremljen modulom za signalizaciju prorade prenaponske zaštite.

Mjerenje struje i broja radnih sati pojedine crpke vršit će se pomoću ampermetara i strujno mjernih transformatora s univerzalnim strujnim konverterom, te elektromehaničkih brojača sati rada.

Navedene signale spojiti na analogne i digitalne ulaze PLC-a, kao i digitalne signale pogonskih stanja poput položaja glavne sklopke i motorskih prekidača.

3.6 Upravljanje radom pogona

Upravljanje radom pogona vršit će se preko izbornih preklopki i PLC uređaja koji se ugrađuje u razdjelnik crpne stanice, a na koji se u svrhu zaštite, upravljanja i nadzora dovode svi mjerni signali i signali stanja u pogonu.

Osnovni izbor režima upravljanja radom pogona crpki vršit će se preko izbornih preklopki na vratima razdjelnika:

1. RUČNO UPRAVLJANJE – predviđeno praktički samo u svrhu probe rada pogona, prilikom servisiranja ili u slučaju izvanrednih situacija.
0. VAN POGONA
2. LOKALNO-AUTOMATSKI – redovni režim rada. U tu svrhu potrebno je programskom podrškom u PLC-u implementirati algoritam automatskog upravljanja s obzirom na razinu vode u crpnom bazenu koja se kontinuirano mjeri:
 - porastom vode do razine vode h3 daje se signal za uključenje radne crpke
 - sniženjem razine vode do razine h2 daje se signal za isključenje radne crpke
 - sniženjem razine vode do razine h1 daje se signal za isključenje obje crpke (sigurnosno)

Potrebno je u sklopu ovog režima rada omogućiti i pričuveni automatski lokalni rad preko plovni nivo sklopki za slučaj:

- kvara uređaja za kontinuirano mjerenje razine (korištenjem PLC uređaja) ili
- kvara PLC uređaja (korištenjem kontakata s plovni nivo sklopki i sklopne tehnike)

Napomene:

- *Upravljanje radom pogona bez obzira na odabrani režim rada mora se odvijati uz prisustvo zaštitnih funkcija koje treba implementirati tvrdim ožičenjem sklopne tehnike i putem programske podrške PLC-a*
- *Implementacijom algoritma automatskog rada pogona potrebno je:*
 - o *osigurati izmjeničan rad obje crpke radi ujednačenja radnih sati (trošenja) crpki i u slučaju reseta radnih sati prilikom zamjene crpnog agregata*
 - o *omogućiti funkciju dnevnog potpunog pražnjenja crpnog bazena*
 - o *omogućiti detekciju začepljenja crpke korištenjem informacije o mjerenoj struji crpke*
 - o *omogućiti funkciju sprečavanja zaštopavanja crpke reverziranjem smjera (navedeno uskladiti s karakteristikama odabranih crpki)*
 - o *omogućiti funkciju variranja razina starta crpki u svrhu smanjenja taloženja*

Daljinsko upravljanje radom pogona nije predviđeno ali ga je, s obzirom na opremu koja će se ugraditi, moguće implementirati s minimalnim hardverskim izmjenama i prilagodbom programske podrške i komunikacijske opreme

3.6.1 Signalizacija rada pogona

Preko grafičkog operaterskog panela u razdjelniku crpne stanice potrebno je omogućiti očitavanje sljedećih mjernih veličina:

- razina vode u crpnom bazenu (m)
- dostignuta razina zaštite od rada na suho
- dostignuta razina visoke razine vode
- napon aku baterija (V)
- prorada zaštite crpke 1
- prorada zaštite crpke 2
- broj radnih sati crpke 1
- broj radnih sati crpke 2
- najveći broj pokretanja pojedinog crpnog agregata u satu po danu, tjednu i mjesecu
- ...itd

Osim prikaza stanja pogona potrebno je omogućiti i lokalno parametrisiranje rada crpne stanice, što uključuje:

- podešavanje razina uključenja/isključenja crpki
- omogućavanje rada obje crpke u slučaju za slučaj da je određeni vremenski period prisutna alarmno visoka razina otpadne vode

...itd

3.7 Daljinski prijenos signala

Ovim je projektom predviđeno uključenje u budući nadzorno-upravljački sustav s centrom čiju će lokaciju odrediti Investitor, ali samo uključenje nije predmet ovog projekta.

Kao način prijenosa podataka predviđen je GSM/GPRS bežični prijenos podataka.

U svrhu osnovnog nadzora rada pogona, predviđena je ugradnja opreme za GSM SMS komunikaciju u razdjelnik crpne stanice. Na ovaj način bit će moguće na mobitel korisnika dojavljivati SMS poruke s obavijestima o pred-definiranim pogonskim stanjima – greška pojedine crpke, visoka razina vode, opća greška i sl.

(GSM priključak i mob. broj za komunikaciju osigurava Investitor).

Uključenjem u NUS prenositi će se sljedeći signali:

Signalizacija/digitalni

- isklop FID sklopke
- isklop glavne sklopke na dovodu
- greška napajanja (prisutnost napajanja, asimetrija i redoslijed faza)
- prorada prenaponske zaštite
- nivo zaštite od rada na suho
- nivo visoke razine vode
- režim rada crpke 1 (ručno-van pogona-automatski)
- režim rada crpke 2 (ručno-van pogona-automatski)
- isklop motornog zaštitnog prekidača crpke 1
- isklop motornog zaštitnog prekidača crpke 2
- prorada zaštitnog releja crpke 1
- prorada zaštitnog releja crpke 2
- rad crpke 1
- rad crpke 2
- broj radnih sati crpke 1
- broj radnih sati crpke 2
- neovlašteno otvaranje vrata ormara

Mjerenja/analogni

- napon baterije 24 VDC
- struja motora crpke 1
- struja motora crpke 2
- razina otpadne vode u crpnom bazenu

3.8 Kabelski razvod

Sve pripadajuće, s opremom isporučene energetske kabele pogonskih motora crpki i signalne kabele mjerne opreme, u crpnom bazenu ovjesiti preko inox konzola ili kuka, korištenjem tipskog pribora.

S obzirom da će se za spajanje crpki i mjerne opreme u crpnom bazenu do spojnih kutija ili razdjelnika koristiti originalni tvornički kabeli potrebno je prilikom narudžbe te opreme pripaziti da se specificira dovoljna duljina kabela.

Vani do razdjelnika pogona kabeli se provlače kroz odgovarajuće prodore betonskom zidu crpnog bazena i gibljive zaštitne PEHD cijevi.

Kabelske priključke opreme elektromotornog pogona i mjerne opreme na razdjelnik, kao i međusobne kabelske priključke između ormara, vršiti preko demontažne ploče s uvodnicama na dnu ormara, pri čemu treba brtvenim sustavom osigurati plinonepropusnost radi sprječavanja ulaska plinova iz crpnog bazena i korozije ugrađene elektro opreme. Prije uvoda kabela u ormar iste treba pričvrstiti metalnim obujmicama na šinu/prečku u postolju ormara. Dno postolja ormara nasuti pijeskom, a zaštitne cijevi zabrtviti PUR pjenom.

3.9 Uzemljenje i izjednačenje potencijala

Radi sprečavanja od el.udara u radnim prostorijama, dijelovi koji nisu dio električne instalacije moraju se međusobno galvanski povezati, spojiti, kako uslijed kvara ne bi nastupila opasna potencijalna razlika između metalnih dijelova i električnih instalacija.

Instalaciju uzemljenja i izjednačenja potencijala čine:

- Horizontalni prstenasti uzemljivač u gornjoj i donjoj temeljnoj ploči koji će se izvesti V4A inox trakom 30 × 3,5 mm (temeljni uzemljivač vrste B)
- Dodatni uzemljivač izveden od V4A inox trake 30×3,5 mm, koja će se položiti u kabelski rov uz priključni kabel ili uz objekt i spojiti s temeljnim uzemljivačem
- Sabirnica izjednačenja potencijala izvedena inox trakom, na koju treba vodljivo (H07V-K 16 mm² vodičima) spojiti sve metalne mase koje ne pripadaju električnoj instalaciji (cjevovodi, metalne konstrukcije, konzole, penjalice, fazonski komadi)
- Sabirnica PE u razdjelniku crpne stanice koja se inox trakom i H07V-K 50 mm² vodičem spaja na uzemljivač
- Zaštitni vodovi priključnih kabela trošila s izolacijom žuto-zelene boje (jasno označeni za dio instalacije na koji se odnose)
- Uzemljenje okvira metalnih servisnih poklopaca crpne stanice na izvode temeljnog uzemljivača (poklopce spojiti na okvir fleksibilnom prenosnicom od inox-a ili bakrenim vodičem H07V-K 16 mm²)

Napomena:

Sva spojna mjesta inox trake treba izvesti križnim spojnica. U svrhu izjednačenja potencijala nužno je cijevne prirubničke spojeve premostiti H07V-K 6 mm² vodičima ili koristiti perne stieljke (vijak obavezno obojati crvenom bojom).

Izjednačenje potencijala uspješno je izvedeno ako se mjerenjem otpora između zaštitnog kontakta električne instalacije i metalnih masa drugih instalacija dobije vrijednost otpora manja od 2 Ω.

3.10 Sustav zaštite od djelovanja munje

3.10.1 Zaštita od izravnog udara u građevinu

Budući da je projektirana crpna stanica jednostavna, potpuno ukopana podzemna građevina, vanjski sustav zaštite od djelovanja munje nije potrebno instalirati.

3.10.2 Zaštita od neizravnog udara u građevinu

Za zaštitu elektroinstalacije od udara preko opskrbnih vodova (koji predstavljaju najveću opasnost), u razdjelnik crpne stanice potrebno je ugraditi modularni kombinirani zaštitni uređaj – odvodnik struje munje - tip 1 i odvodnik prenapona - tip 2, s indikacijom prorade, koji treba spojiti na PE sabirnicu i dalje na izvod temeljnog uzemljivača.

INVESTITOR: **Vodopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE - CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

4. TEHNIČKI PRORAČUN

- 4.1 Bilanca snage pogona
- 4.2 Proračun pada napona i struja kratkog spoja
- 4.3 Proračun kompenzacije jalove energije
- 4.4 Proračun sustava zaštite od djelovanja munje na građevini
- 4.5 Proračun otpora rasprostiranja temeljnog uzemljivača

4.1 Bilanca snage pogona

Podaci o snazi instalirane elektro-strojarske opreme crpnih stanica:

POGON

CRPKA 1 (P₂/P₁) **2.2/2.8** kW

CRPKA 2 (P₂/P₁) **2.2/2.8** kW

OPĆA POTROŠNJA

AUTOMATIKA I RAZDJELNIK **0.5** kW

1-FAZNE UTIČNICE **1.0** kW

INSTALIRANA SNAGA: 6.9 kW

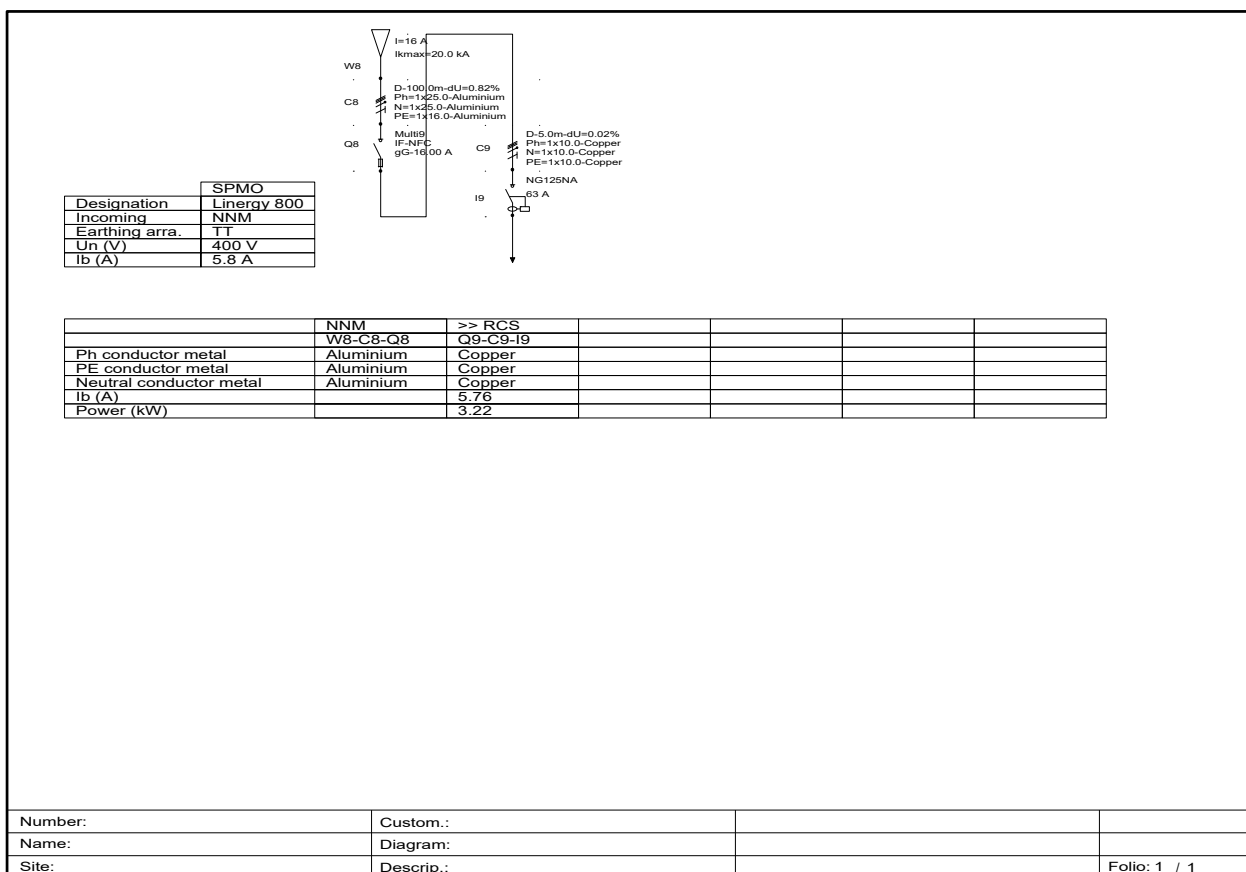
4.2 Proračun parametara električne mreže

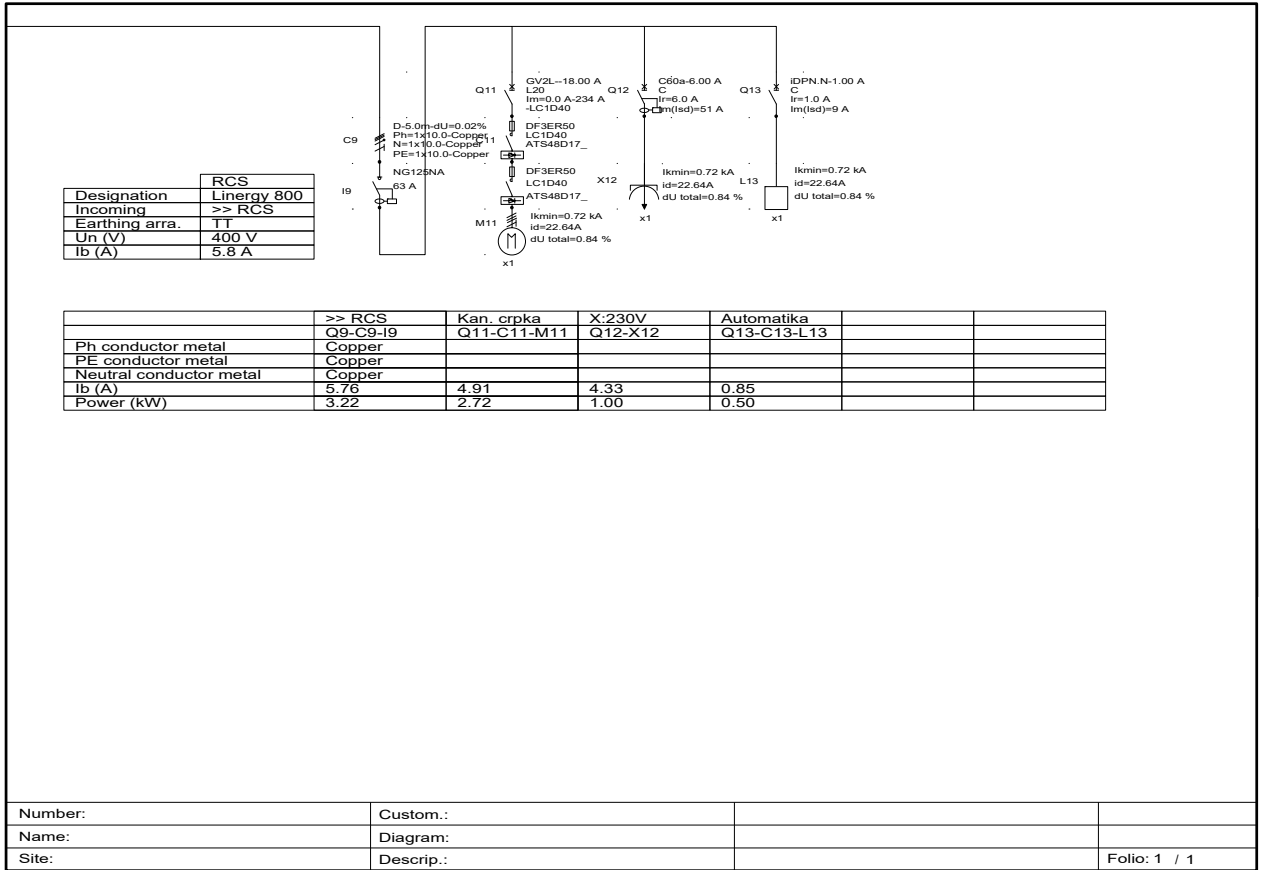
Proračun pada napona, struje kratkog spoja i struje kvara proveden je korištenjem programa My Ecodial L, koji je usklađen sa vodičem UTE C15-500 (CENELEC izvještaj R064-003).

Provjera izabranih kabela s obzirom na pad napona, trajno podnosive struje vodiča i termička naprezanja provedena je korištenjem programa My Ecodial L, koji je usklađen sa vodičem UTE C15-500 (CENELEC izvještaj R064-003).

Proračunom je dokazano da s obzirom na izračunatu vršnu struju pogona priključni kabeli - **ZADOVOLJAVAJU**.

Sve gore navedeno, potrebno je prije puštanja u pogon provjeriti mjerenjem te o tome izdati valjane protokole o ispitivanju.





4.3 Proračun snage uređaja za kompenzacije jalove energije

U svrhu postizanja traženog faktora snage $0,95 < \cos \varphi < 1$ (induktivno), proračunata je potrebna jalova snaga kondenzatorskih baterija za kompenzaciju jalove energije.

S obzirom na instalirane snage pojedinih potrošača, kao rješenje je odabrana direktna kompenzacija pogonskih elektromotora crpki.

Snaga kompenzacijske baterije izračunava se prema:

$$Q_c = \frac{P_2}{\eta} \cdot (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2), \text{ kVAr}$$

pri čemu su:

$\tan \varphi_1$ – odgovara faktoru snage pri punom opterećenju

$\tan \varphi_2$ – odgovara traženom faktoru snage $\cos \varphi_2 = 0.95$

Nazivna snaga	Faktor snage nekompensirani	Faktor snage kompenzirani	Efikasnost	Izračunata snaga	Izabrana snaga baterijskog modula	Izabrana nazivna struja gG osigurača
P_2 (kW)	$\cos \varphi_1$	$\cos \varphi_2$	η	$Q_{RAČ}$ (kVAr)	Q_{IZ} (kVAr)	I_n (A)
2,2	0,86	0,95	0,77	0,76	1,00	6

Za direktnu kompenzaciju pogonskih elektromotora crpki odabiru se kondenzatorski moduli u delta spoju za napon 400V, 50Hz.

Za zaštitu strujnog kruga odabiru se visokoučinski osigurači odabrani prema udarnoj struji kondenzatorske baterije koja iznosi:

$$I_n \geq 1.6 \cdot \frac{Q_{IZ}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Za uklapanje kondenzatorskih baterija odabiru se namjenski sklopnici predviđeni za uklop baterija snage 12,5 kVAr i bakreni vodič presjeka 2,5 mm².

4.4 Proračun sustava zaštite od djelovanja munje na građevini

Budući da su projektirane crpne stanice jednostavni, potpuno ukopani podzemni objekti, nije potrebno vršiti kompletan proračun sustava za zaštitu od djelovanja munje.

S obzirom na namjenu i način korištenja objekta rizik od gubitka ljudskih života je zanemariv, a rizik koji u ovom slučaju valja promotriti jest rizik gubitka opskrbe (voda, kanalizacija).

Sastavnice koje najviše utječu na rizika gubitka opskrbe odnose se na kvarove unutarnjih sustava zbog prenapona i nastalu materijalnu štetu zbog iskrenja uslijed udara munje u opskrbeni podzemni NN kabelski vod preko kojeg će objekt biti spojen na NN električnu mrežu.

U tu svrhu u razdjelnike crpnih stanica ugradit će se kombinirani zaštitni uređaj – odvodnik struje munje (tip 1) i odvodnik prenapona (tip 2), koji se spaja na PE sabirnicu i dalje na temeljni uzemljivač.

Uz ovu zaštitnu mjeru, svi izloženi metalni dijelovi crpne stanice, a to se prije svega odnosi na metalne servisne poklopce, povezat će se na temeljni uzemljivač, čiji je otpor rasprostiranja proračunat u sljedećem poglavlju.

4.5 Proračun otpora rasprostiranja temeljnog uzemljivača

Uzemljivač crpne stanice izvest će se od:

1. horizontalnog prstenastog uzemljivača u temeljnoj ploči crpne stanice koji će se izvesti inox trakom $30 \times 3,5$ mm (temeljni uzemljivač vrste B)
2. dodatnog uzemljivača izvedenog od inox trake $30 \times 3,5$ mm, koja se polaže u kabelski rov uz priključni kabel, cjevovod ili uz objekt i spaja sa prstenastim uzemljivačem

Ukupni otpor rasprostiranja uzemljivača računa se prema:

$$R_{UZ} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{R_i} \right)^{-1} = \frac{1}{R_{tem}} + \frac{1}{R_{dod}} = \frac{1}{21.84} + \frac{1}{15.81} = 9.17 \Omega$$

Izračunati ukupni otpor rasprostiranja uzemljivača manji je od 10Ω , što je zadovoljavajuća vrijednost za ovaj tip uzemljivača u skladu sa HRN EN 62305-3.

4.5.1 Otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača

Otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača pravokutnog oblika određuje se tako da se prvo izračuna promjer ekvivalentne polukugle kojom se nadomješta betonski temelj:

$$d = 1.57 \cdot \sqrt[3]{V} = 1.57 \cdot \sqrt[3]{a \cdot b \cdot h},$$

gdje su:

- V - volumen temeljnog uzemljivača
- a - duljina stranice temeljne ploče
- b - duljina stranice temeljne ploče
- h - visina temeljne ploče

Otpor rasprostiranja uzemljivača računa se tada prema:

$$R_{TU} = \frac{\rho}{\pi \cdot d} (\Omega)$$

Uz pretpostavljeni specifični otpor okolnog tla od $\rho = 150 \Omega\text{m}$.

4.5.2 Otpor rasprostiranja dodatnog uzemljivača

Otpor rasprostiranja dodatnog trakastog uzemljivača određuje se prema:

$$R_{dod} = 0.37 \cdot \frac{\rho}{l} \cdot \log \frac{l^2}{h \cdot d} = 0.37 \cdot \frac{150}{15} \cdot \log \frac{15^2}{0.8 \cdot 0.015} = 15.81(\Omega)$$

gdje su:

ρ (Ωm) – specifični otpor tla,

l (m) – duljina dodatnog trakastog uzemljivača,

d (m) – polumjer vodiča uzemljivača ili polovina širine trakastog uzemljivača,

h (m) – dubina ukopavanja uzemljivača.

Sve gore navedeno, potrebno je prije puštanja u pogon provjeriti mjerenjem te o tome izdati valjane protokole o ispitivanju. Za slučaj da vrijednost otpora rasprostiranja uzemljivača objekta nije u granicama danim ovim proračunom potrebno je konzultirati se sa nadzornim inženjerom i projektantom kako bi se poduzele mjere u svrhu smanjenja otpora rasprostiranja uzemljivača.

INVESTITOR: **Vodopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE**
- CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

5. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

- 5.1 Popis primijenjenih zakona i propisa
- 5.2 Tehnički uvjeti za izvođenje radova

5.1 Popis primijenjenih zakona i propisa

Prilikom izrade rješenja, a u cilju zaštite od požara primijenjeni su sljedeći zakoni i propisi:

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)

5.2 Tehnički uvjeti za izvođenje radova

Električna instalacija građevine treba biti izvedena standardnim elektro instalacijskim materijalom propisane izolacijske čvrstoće i standardizirane izvedbe u pogledu zaštite od požara.

Svi razvodni ormari i kutije moraju biti zatvorene izvedbe i izrađeni od samogasivog materijala, smješteni na način da ne prouzroče požar ili da ugrožavaju susjedne objekte. Svi spojevi u ormarima trebaju biti čvrsto stegnuti i osigurani podložnom pločicom u cilju bolje vodljivosti.

Odabrani zaštitni uređaji prekidaju struju opterećenja i kratkog spoja prije nego dođe do povišenja temperature vodiča, odnosno izolacije kabela. Dakle, u slučaju nastanka kvara dolazi do isključenja strujnog kruga, te ne postoji opasnost od nastanka požara.

Metalni dijelovi povezuju se na sabirnicu izjednačenja potencijala spojenu na uzemljivač, radi zaštite od statičkog elektriciteta. Zaštita od prenapona biti će izvedena pomoću odvodnika prenapona i struje munje.

Gradilište je potrebno osigurati kako ne bi došlo do požara od strane prolaznika. Unutar gradilišta izvođač radova mora osigurati prostor za čuvanje požarno opasnog materijala (eksploziv, plin, zapaljive boje i tekućine). Strojevi kojima se izvode radovi moraju biti u ispravnom stanju kako ne bi izazvali požar. Ako se za izradu kabelskih nastavaka ili završetaka koriste plamenici, potrebno je pažljivo i propisno rukovati opremom u svrhu sprječavanja nastanka požara.

U slučaju nastanka požara isključivanje električne energije u nuždi vrši se ručno preko glavne rastavne sklopke za nužni isklop na unutarnjim vratima razdjelnika crpne stanice. Za gašenje požara koriste se prijenosni aparati za gašenje požara električnih uređaja pod naponom.

INVESTITOR: **Vodopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE - CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

6. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

- 6.1 Popis primijenjenih zakona i propisa
- 6.2 Zaštita od električnog udara
- 6.3 Nužni isklop napajanja
- 6.4 Uvjeti zaštite na radu na gradilištima

6.1 Popis primijenjenih zakona i propisa

Prilikom izrade rješenja, a u cilju implementacije mjera zaštite na radu primijenjeni su sljedeći zakoni i propisi:

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (SL 13/78)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)

6.2 Zaštita od električnog udara

6.2.1 Osnovna zaštita (zaštita od izravnog dodira)

Osnovna zaštita za predviđene kabele postignuta je izolacijom aktivnih dijelova PVC, XLPE ili EPR smjesom.

Osnovna zaštita za razdjelnike i elektro opremu postiže se pregrađivanjem i smještanjem aktivnih dijelova u kućišta. Razdjelnici koji se ugrađuju trebaju biti izrađeni tako da zadovoljavaju min. IP54 stupanj zaštite, a elektro oprema IP4X stupanj zaštite prema HRN EN 60529.

Pristup otvorenim sabirnicama potrebno je zaštititi prozirnomo pločom od pleksiglasa, sa naljepnicom „POD NAPONOM“.

6.2.2 Zaštita u slučaju kvara (zaštita od neizravnog dodira)

Zaštita od mogućnosti da se previsoki napon dodira održi na dostupnim vodljivim dijelovima električne opreme ili instalacije provesti će se automatskim isklupom opskrbe nadstrujnim uređajem u sustavu uzemljenja definiranom u EES, s izjednačenjem potencijala i uzemljenjem dostupnih vodljivih dijelova.

Strujni krugovi utičnica štićeni su dodatno preko diferencijalnih RCD uređaja sa strujom prorade od $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$.

Napomena:

Prije puštanja postrojenja u rad, izvođač radova mora izvršiti kontrolu instalacije tako da mjerenjem utvrdi da primijenjena zaštitna mjera sprječava nastajanje i održavanje previsokog napona dodira.

6.2.3 Nadstrujna zaštita i zaštita od toplinskih učinaka struje

Projektom predviđena električna oprema za nadstrujnu zaštitu kabela i vodiča pripadajućeg strujnog kruga zadovoljava sljedeće zahtjeve:

- Prekidna moć zaštitne naprave veća je od očekivane najveće struji kratkog spoja na mjestu ugradnje,
- Prekidanje najmanje struje kratkog spoja za kvar na kraju strujnog kruga (najnepovoljniji slučaj) u propisanom vremenu,
- Sprječavanje pojave toplinskih naprezanja izolacije vodiča u uvjetima kratkog spoja i kvara pri najmanjoj struji (najnepovoljniji slučaj - vrijeme isklopa najdulje)
- Prekidanje struje preopterećenja izborom zaštitne naprave odgovarajuće prekidne karakteristike

Proračunom je izvršena provjera prorade nadstrujnih zaštitnih naprava u propisanom vremenu.

Električna oprema je odabrana tako da ne predstavlja opasnost od požara s obzirom na mjesto ugradnje, tj. da u radu ne postiže temperaturu koja bi mogla izazvati požar i ugroziti sigurnost ljudi, životinja i materijalnih dobara.

6.2.4 Trajno dopuštene struje kabela i vodova

Kabeli i vodiči odabrani su s obzirom na pogonske struje u električnoj instalaciji, struje preopterećenja koje se mogu pojaviti u redovitom radu i struje kratkog spoja i kvara.

6.2.5 Elektro razdjelnici

Elektro razdjelnici se izvode kao oklopljeni ormari u zaštiti min. IP54, a dimenzije pojedinog ormara odabrane su na način da se omogući smještaj sve potrebne opreme sa poštivanjem tehničkih i ergonomske razmaka za komotno opsluživanje iste od strane osoblja.

Elektro ormari moraju biti propisno označeni i opremljeni, što se odnosi na :

- znak opasnosti od udara struje
- oznaku razdjelnika na vratima
- oznaku sustava uzemljenja
- svu ugrađenu opremu i strujne krugove koji moraju biti označeni natpisnim pločicama
- jednopolnu shemu prema stvarno izvedenom stanju

6.2.6 Vodovi i kabeli

Vodovi i kabeli su postavljeni tako da su zaštićeni od mehaničkih oštećenja i štetnih vanjskih utjecaja, a na mjestima gdje mogu biti mehanički opterećeni potrebno je predvidjeti mehaničku zaštitu. Spojeve izvan elektro razdjelnika potrebno je izvoditi u spojnim kutijama sa vijčanim stezaljkama min. stupnja zaštite IP54.

Označavanje vodiča treba biti sukladno HRN HD 308 S2. Zaštitni vodič mora biti po cijeloj svojoj duljini zeleno-žute boje izolacije, a neutralni vodič plave boje. Za fazne vodiče dozvoljene su crna, smeđa i siva boja izolacije. Zaštitni i neutralni vodič trebaju imati zasebne stezaljke iste boje kao i vodič. Kabeli moraju na oba kraja označeni prema strujnoj shemi, a svaka žila prema stezaljci na koju se spaja.

6.2.7 Izjednačenje potencijala metalnih masa

Sve metalne mase koje ne pripadaju električnoj instalaciji (cjevovodi, elektrostrojarska oprema, fazonski komadi, ulazni poklopci, ljestve i druge metalne mase) spajaju se H07V-K 16 mm² vodičem zeleno-žute boje na sabirnicu za izjednačenje potencijala koja se povezuje na izvod uzemljivača građevine.

6.3 Nužni isklop napajanja

Nužni isklop napajanja vršit će se preko rastavne sklopke za nužni isklop na unutarnjim vratima razdjelnika pomoću kojih se električna instalacija pogona isključuje s mrežnog napajanja.

6.4 Uvjeti zaštite na radu na gradilištima

Pri izvođenju električne instalacije na gradilištu potrebno je pridržavati se norme HRN HD60364-7-704 i uputa HRU IEC/TR 61200-704.

Zaštitne mjere za osnovnu zaštitu kojima se daje prednost su izolacija aktivnih dijelova i zaštita pokrovima i kućištima.

Mjere opreza za osnovnu zaštitu zaprekom ili stavljanjem aktivnih vodiča izvan dohvata rukom nisu dozvoljene!

Zaštita postavljanjem aktivnih dijelova izvan dohvata rukom dozvoljena je samo za nadzemne vodove iznad gradilišta.

Privremene električne vodove na otvorenom dijelu gradilišta treba izvesti sa izoliranim vodičima na stupovima tako da se najniža točka vodiča nalazi na najmanje 2.5 m visine iznad mjesta rada, 3.5 m visine iznad pješačkog prolaza i 6 m iznad kolničkog prolaza. Na visinama manjim od 2.5 m od zemlje, poda ili platforme, električni vodiči moraju biti u cijevima ili kutijama dovoljne mehaničke otpornosti.

Navedene razmake valja uskladiti sa elektro distribucijskim poduzećem.

Strujni krugovi za opskrbu utičnica do 32 A i drugi strujni krugovi za opskrbu ručne električne opreme do 32 A moraju se štititi strujnom zaštitnom RCD sklopkom s $I_{\Delta n} \leq 30$ mA ili zaštitnom mjerom SELV/PELV (sa zaštitom od dodira neovisno o nazivnom naponu), odnosno zaštitnim (VDE) odjeljivanjem. Strujni krugovi za opskrbu utičnica naznačene struje > 32 A, moraju biti štićeni strujnom zaštitnom RCD sklopkom s $I_{\Delta n} \leq 500$ mA.

Kabele/vodove potrebno je zaštititi od mehaničkih oštećenja, a preporuča se korištenje gumom oplštenih gipkih kabela kao tip H07RN-F koji su otporniji na trošenje i vodu.

Razdjelnici za gradilišta i drugi sklopovi za razdiobu energije moraju biti u skladu sa HRN EN 60439-4, a utičnice i utikači preko 16 A moraju biti u skladu s HRN EN 60309-2. Svaki razdjelnik mora imati napravu za sklapanje i odvajanje opskrbe s mogućnošću osiguranja isklopnog položaja (lokotom ili kućištem sa ključem). Pričuvni izvori napajanja moraju se priključivati preko naprava koje onemogućuju međuspoj različitih opskrba.

Kućišta elektro uređaja moraju biti izvedena tako da se mogu skinuti samo pomoću posebnog alata.

Potrebno je osigurati sigurnosnu rasvjetu postavljenu tako da se omogući sigurno napuštanje gradilišta, kao i sve ostale potrebne sigurnosne naprave.

Električna mreža i instalacija na gradilištu mora se izvesti tako da se s jednog mjesta mogu isključiti svi vodiči pod naponom.

INVESTITOR: **Vodopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE - CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- 7.1 Općenito
- 7.2 Preuzimanje opreme i dokazivanje uporabljivosti
- 7.3 Uvjeti izvođenja
- 7.4 Početno provjeravanje električne instalacije

7.1 Općenito

Temeljem Zakona o gradnji prilaže se ovaj program kontrole i osiguranja kvalitete kojim se potvrđuje da je projekt izrađen tako da građevina mora zadovoljiti u cjelini, kao i u svakom njezinom dijelu, tehnička svojstva bitna za građevinu:

- pouzdanost,
- mehanička otpornost i stabilnost,
- sigurnost u slučaju požara,
- zaštita života i zdravlja,
- zaštita od ozljeda,
- zaštita od buke i vibracija,
- ušteda energije i toplinska zaštita,
- zaštita od korozije.

Projektom predviđena tehnička rješenja prikladna su s obzirom na predviđenu opremu, mjesto ugradnje i predvidive klimatske uvjete, ali uz stručnu ugradnju predviđene opreme od strane ovlaštenih osoba sa odgovarajućim iskustvom.

Radi osiguranja uporabljivosti ugrađene opreme i kvalitete izvedbe građevine potrebno je tokom izgradnje (nabavka opreme, izvođenja, puštanja pod napon) vršiti ispitivanja i mjerenja kako bi se dokazala uporabljivost ugrađenih elemenata, odnosno kvaliteta izvedenih radova. O provedenim ispitivanjima i mjerenjima treba izdati odgovarajuća izvješća.

Relevantni standardi kojih se potrebno pridržavati su:

- HRN EN 60439 – Niskonaponski razdjelnici i kontrola opreme,
- HRN EN 62305 – Zaštita od munje,
- HD 60364-6 (IEC 60364-6) – Niskonaponske električne instalacije.

7.2 Preuzimanje opreme i dokazivanje uporabljivosti

Prilikom isporuke opreme za ugradnju proizvođač je dužan dostaviti isprave o njejoj uporabljivosti kojima se dokazuje da je oprema izrađena i ispitana u skladu s važećim hrvatskim i europskim normama, te u tu svrhu treba priložiti slijedeće dokaze:

- certifikat sukladnosti (izdaje ovlaštena pravna osoba na zahtjev proizvođača ili njegovog ovlaštenog zastupnika)
- izjavom o sukladnosti (izdaje proizvođač, odnosno uvoznik)

- izjavom o svojstvima (izdaje proizvođač, odnosno uvoznik - za građevne proizvode; kabele, rasvjetne stupove i vatrodajavne uređaje)

Za građevinske proizvode za koje nije donesen tehnički propis niti hrvatska norma sukladno načelima europskog usklađivanja tehničkog zakonodavstva, odnosno za građevne proizvode čija tehnička svojstva znatno odstupaju od svojstva određenih tehničkim propisom ili hrvatskom normom treba proizvođač, odnosno uvoznik tražiti tehničko dopuštenje na temelju ispitivanja koje provodi ovlaštena pravna osoba.

Oprema koja se ugrađuje treba biti izvedena, ispitana i popraćena ispravom o sukladnosti prema pravilnicima i standardima važećim za tu vrstu opreme. Uz opremu treba isporučiti i tehničke upute za ugradnju i uporabu te jamstvene listove (sve pisano hrvatskim jezikom i latiničnim pismom). Rok uporabe opreme koja se ugrađuje ne smije isteći.

U građevinu se smije ugraditi samo građevni proizvodi koji zadovoljavaju gore navedene zahtjeve što provjerava nadzorni inženjer i upisuje u građevinski dnevnik u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika.

7.3 Uvjeti izvođenja

7.3.1 Općenito

Prije početka radova izvođač je dužan detaljno se upoznati s projektima buduće građevine i sve eventualne primjedbe na vrijeme dostaviti investitoru, odnosno nadzornom inženjeru. Investitor je dužan da tijekom izgradnje osigura stručan nadzor nad izvođenjem radova. Ukoliko se tijekom gradnje pojavi opravdana potreba za izvjesnim odstupanjem ili manjim izmjenama projekta, izvođač je dužan za to prethodno pribaviti suglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će po potrebi upoznati projektanta s predloženom izmjenom i tražiti njegovu suglasnost.

Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan da sva nastala odstupanja od onih predviđenih projektom unese u projekt, a po završetku radova treba investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja.

Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan voditi ispravan građevinski dnevnik sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i priopćenja kako od strane nadzornog inženjera, tako i od strane izvođača, moraju se unijeti u dnevnik.

Tehnički uvjeti izvođenja sadržani su u tehničkim pravilnicima, propisima, uputstvima i preporukama kao i u ovom projektu, a njihovo poznavanje zakonska je obaveza svakog izvođača.

7.4 Početno provjeravanje električne instalacije

Nakon izgradnje, a prije puštanja pod napon potrebno je izvršiti početno provjeravanje električne instalacije i izdati odgovarajuća izvješća.

Električnu instalaciju je potrebno provjeriti prema HRN HD 60364-6, pri čemu treba obuhvatiti radnje pregledavanja i ispitivanja.

7.4.1 Pregledavanje

Pregledavanje električne instalacije obavlja prilikom ugradnje opreme i obavezno prije stavljanja pod napon, da bi se ustvrdilo da li ugrađena oprema odgovara sigurnosnim zahtjevima predmetnih normi, da je odabrana i ugrađena u skladu s HRN HD 60364 i da nije oštećena.

Početno pregledavanje prethodi radnjama ispitivanja i obuhvaća radnje provjere:

- ispravnosti odabrane i prema uputama ugrađene opreme
- vidljive oštećenosti opreme
- metode zaštite od el. udara
- postojanje požarnih pregrada i ostalih mjera zaštite od požara

- odabira presjeka vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona
- odabira i podešenosti zaštitnih uređaja
- postojanja prikladnih uređaja za odvajanje i sklapanje
- odabira opreme i zaštitnih mjera prema predvidivim vanjskim utjecajima
- ispravnog označavanja neutralnog i zaštitnog vodiča
- postojanja jednopolne sklopne naprave u linijskim vodičima
- postojanje shema, znakova upozorenja itd.
- označavanja strujnih krugova i opreme
- primjerenosti izvedbe spojeva vodiča
- postojanja i svrsishodnosti zaštitnih vodiča uključujući instalaciju izjednačavanja potencijala
- dostupnosti opreme za lako posluživanje, prepoznavanje i održavanje

7.4.2 Ispitivanje

Ispitivanje električne instalacije podrazumijeva skup mjerenja i ispitivanja korištenjem mjernih instrumenata i nadzorne opreme prema HRN EN 61557 (ili druge opreme ako daje min. isti stupanj radnih svojstava i sigurnosti).

Potrebno je provesti sljedeća ispitivanja (kada su primjenjiva) navedenim redoslijedom:

- neprekidnost vodiča
- izolacijski otpor električne instalacije
- zaštita sa SELV, PELV ili električnim odjeljivanjem
- impedancija poda i zida
- automatski isklop opskrbe
- dodatna zaštita
- ispitivanje polariteta
- ispitivanje slijeda faza
- funkcionalno i ispitivanje
- pad napona

U slučaju da jedno od ispitivanja pokaže nedozvoljen rezultat potrebno je dotično mjerenje ponoviti nakon otklanjanja mane.

Nakon obavljenih radnji pregledavanja i ispitivanja nove ili preinake postojeće električne instalacije potrebno je izraditi početni izvještaj, koji sadržava zapise o pregledavanjima i bilješke o ispitivanim strujnim krugovima sa ispitnim rezultatima

Svi uočeni propusti ili nedostaci moraju se ispraviti prije nego što se može dati izjava da instalacija zadovoljava kriterije ispravnosti prema HRN HD 60364-6.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin
099 269 67 36 // luka.magas@gmail.com

DATUM
tra.-24

MAPA
3

ZOP
R/111-IZ-III-F-
GP

Početni sadržaj sastavlja i potpisom ovjerava osoba ovlaštena za provjeravanje električne instalacije.

INVESTITOR: **Vodopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE
- CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA NJEZINO ODRŽAVANJE

- 8.1 Projektirani vijek upotrebe
- 8.2 Uvjeti održavanja

8.1 Projektirani vijek upotrebe

Vijek uporabe električne instalacije ovisi o vrsti i kvaliteti ugrađene opreme, a posebno o stručnosti ugradnje i redovitog održavanja. Za svaki pojedini element ugrađene opreme proizvođač je dužan definirati jamstveni rok, vremenski period kontrolnih i servisnih pregleda te očekivani vijek trajanja isporučene opreme.

Procjena projektiranog vijeka uporabe opreme električne instalacije iznosi približno 25 godina od dana puštanja pod napon i preuzimanja istog od strane investitora.

8.2 Uvjeti održavanja

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje električnih instalacija tako da se tijekom njezinog trajanja očuvaju bitni zahtjevi za građevinu. U građevini je omogućen siguran pristup do sve instalirane opreme i uređaja tako da je tijekom njezine uporabe moguće na siguran način vršiti preglede, servisne zahvate kao i eventualne zamjene dotrajale opreme.

Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede određene glavnim projektom i Izjavom izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja
- izvanredne preglede nakon izvanrednog događaja ili zahtjeva inspekcije
- izvođenje radova kojima se el. instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom i propisima

Redovnim održavanjem potrebno je vršiti kontrolu:

- pouzdanosti – jednom u dvije godine
- sigurnosti u slučaju požara – dva puta godišnje
- sustava za zaštitu od munje

Razdoblje između pregleda	Razdoblje između ispitivanja i mjerenja	Razdoblje između pregleda kritičnih dijelova
2 godine	6 godina	3 godine

- električne instalacije – jednom u četiri godine
- funkcionalno ispitivanje sa popravkom ili zamjenom neispravnih dijelova – dva puta godišnje

Periodično provjeravanje instalacije ne smije prouzročiti opasnost za osobe, domaće životinje ili izazvati oštećenje opreme i građevine. Stoga poslove praćenja stanja instalacije, povremenih godišnjih pregleda, izrade pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva, utvrđivanja potrebe za obavljanjem popravka i drugih sličnih stručnih poslova može obavljati samo osoba sa odgovarajućom stručnom osposobljenošću.

Način obavljanja redovitih pregleda električne instalacije uključuje najmanje:

- a) pregled u koji je uključeno utvrđivanje jesu li svi dijelovi električne instalacije u ispravnom stanju,
- b) mjerenje radi utvrđivanja je li električna instalacija u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom građevine što uključuje ispitivanje električne instalacije primjenom norme HRN HD 60364-6, normama na koje ta norma upućuje, osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje električne instalacije ne ukazuje na potrebu tog ispitivanja, a rezultati pregleda i utvrđenog stanja dijelova električne instalacije upisuju se u zapisnik.

Izvanredni pregled električne instalacije provodi se nakon svake promjene na istoj, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva električne instalacije ili izaziva sumnju u uporabljivost električne instalacije te po zahtjevu iz inspekcijskog nadzora.

Zamjena dijelova električne instalacije mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva građevine. Za održavanje sustava dopušteno je rabiti samo one proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine i Tehničkim propisom za niskonaponske instalacije.

Održavanjem građevine ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje propisanih zahtjeva za sustav.

O provedenom redovitom pregledu i izvanrednom pregledu te o ispitivanju električne instalacije sastavlja se zapisnik koji mora sadržavati podatke sukladno zahtjevima norme HRN HD 60364-6.

U slučaju oštećenja električne instalacije zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja.

INVESTITOR: **Vodopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE - CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

9. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI ZAŠTITE OKOLIŠA

9.1 Zbrinjavanje građevinskog otpada

9.1 Zbrinjavanje građevinskog otpada

Svi otpadni i štetni materijali koji ostanu na gradilištu nakon izvođenja električne instalacije (kabeli, izolacijske trake, ostaci opreme, ambalažna oprema) moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na odlagalište otpadnog materijala ili ponuditi poduzeću za zbrinjavanje otpada.

Sve vanjske površine na kojima se izvodi polaganje kabela, odnosno gdje se vrši iskop i zatrpavanje kabelskih rovova, moraju se vratiti u početno stanje (poravnati prema niveleti okolnog terena), a višak materijala odvesti na odlagalište.

Kabelske trase potrebno je snimiti i izraditi nacрте izvedenog stanja.

INVESTITOR: **Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE
- CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

10. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

10.1 Iskaz procijenjenih troškova gradnje za elektrotehničku opremu i radove

10.1 Iskaz procijenjenih troškova gradnje za elektrotehničku opremu i radove

Procijenjeni troškovi gradnje za elektrotehničku opremu i radove za predmetne građevine iznose:

= 75.000,00 EUR

bez PDV-a.

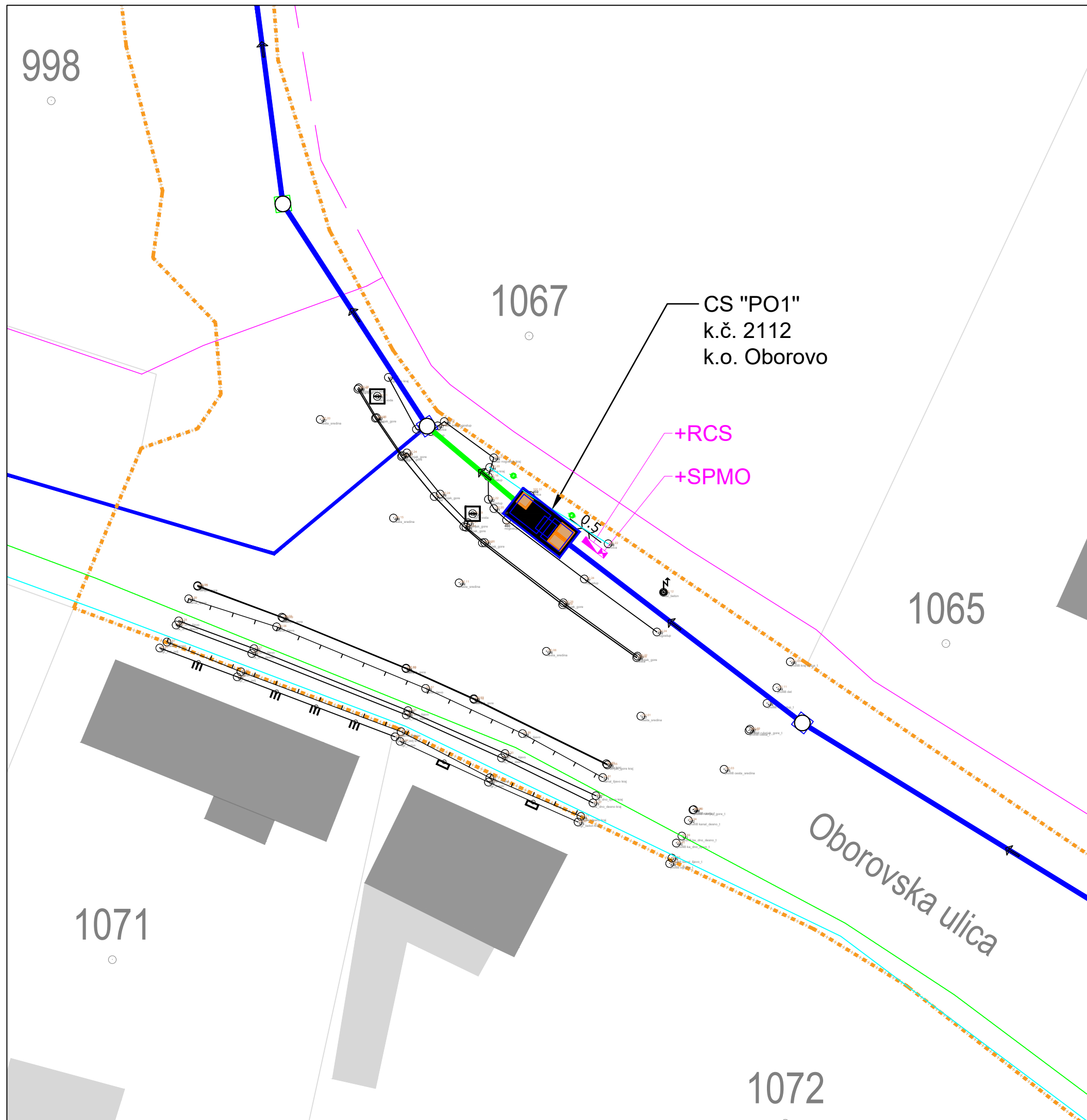
INVESTITOR: **Vodopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb, OIB 54189804734**

GRAĐEVINA: **Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica – I. ETAPA – V. FAZA - GLAVNI DOVODNI KOLEKTOR PREVLAKA – LOKACIJA UREĐAJA RUGVICA– III. FAZA IZGRADNJE
- CRPNE STANICE "PO 1", "PO 2" i "PO 3"**

PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

11. GRAFIČKI PRIKAZI

- 11.1 Situacija crpnih stanica na geodetskoj podlozi, mj. 1:250**
- 11.2 Tehnološka shema crpnih stanica**
- 11.3 Razdjelnik crpne stanice, 1-polna shema**
- 11.4 Razdjelnik crpne stanice, izgled ormara, mj. 1:10**
- 11.5 Električna instalacija pogona i mjerenja, presjek i tlocrt, mj. 1:50**
- 11.6 Instalacija izjednačenja potencijala i uzemljenja, presjek i tlocrt, mj. 1:50**



Projektirana kanalizacija:


- gravitacijski kanali
- tlačni cjevovodi
- postojeća kanalizacija

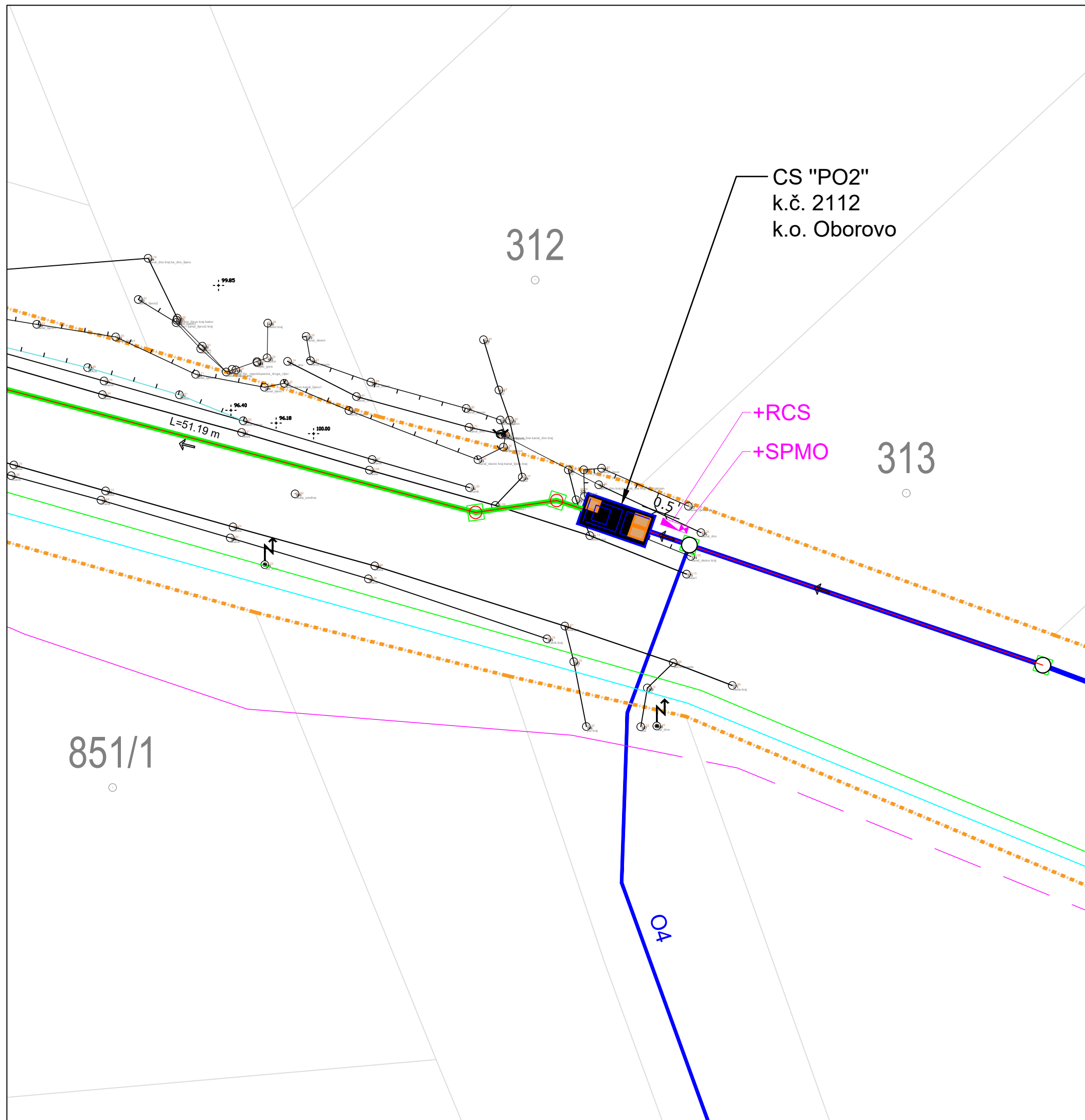
Projektirana elektroinstalacija:

- ⊠ Samostojeći priključno-mjerni ormar (+SPMO) - izvodi HEP
- ⊠ Razdjelnik crpne stanice (+RCS)

Postojeće Instalacije:

- vodovod
- plinovod
- HT instalacije
- dalekovod

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin			
investitor:		Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb	
građevina:		Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica CRPNA STANICA "PO1"	
projekt:	glavni elektrotehnički	datum:	4/2024
		revizija:	0
projektant:	LUKA MAGAŠ mag. ing. el.		
suradnici:			
sadržaj nacrta:	SITUACIJA CRPNE STANICE NA GEODETSKOJ PODLOZI S KATASTROM		
zaj. oznaka: R/111-IZ-IIIIF-GP	mjerilo:	br. priloga: 11.1	
broj projekta: LM-10-2024	1 : 250	list 1/3	
mapa: 3			



Projektirana kanalizacija:


- gravitacijski kanali
- tlačni cjevovodi
- postojeća kanalizacija

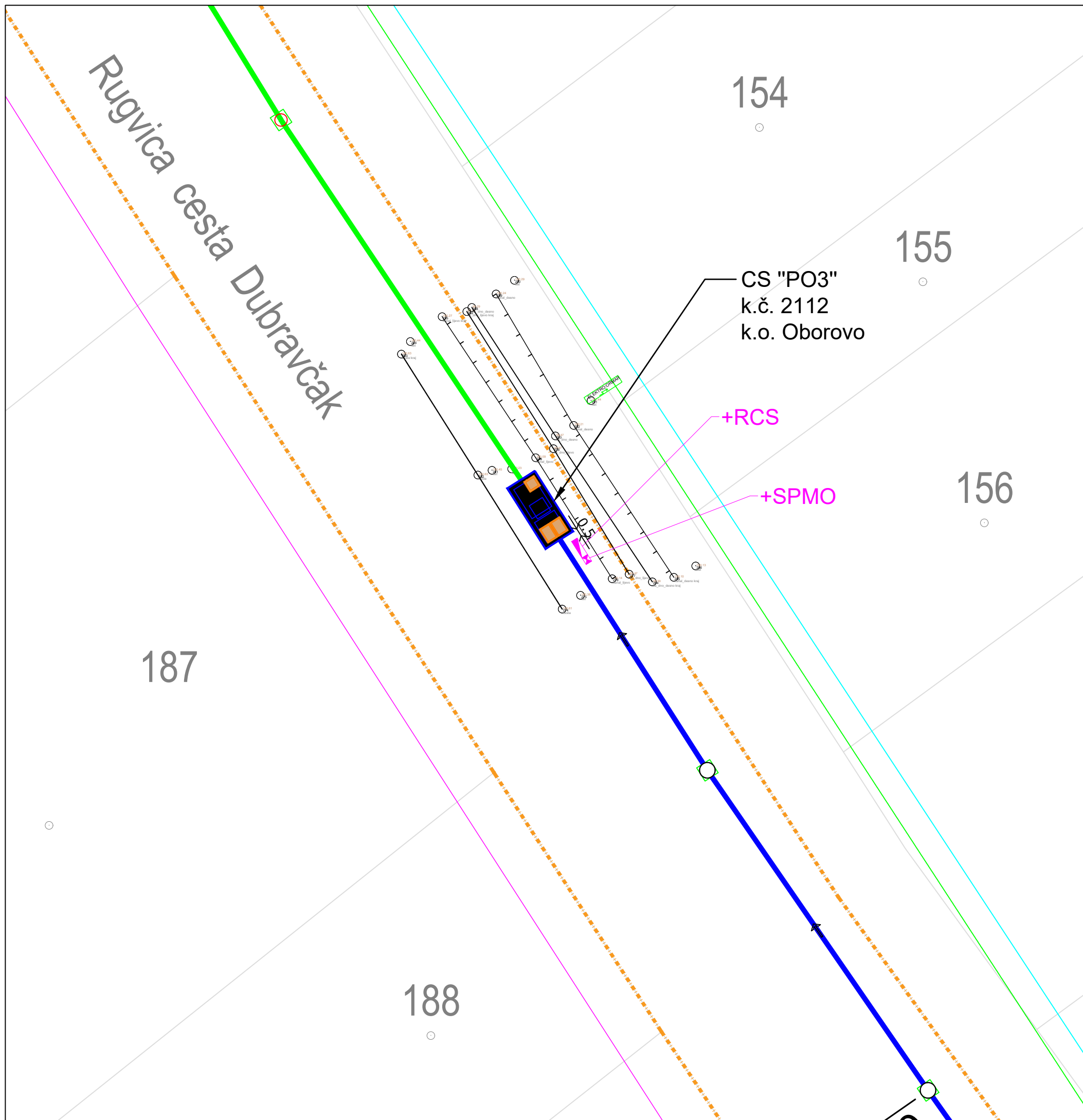
Projektirana elektroinstalacija:

- ⊠ Samostojeći priključno-mjerni ormar (+SPMO) - izvodi HEP
- ⊡ Razdjelnik crpne stanice (+RCS)

Postojeće Instalacije:

- vodovod
- plinovod
- HT instalacije
- dalekovod

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin		
investitor: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb		
građevina: Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica CRPNA STANICA "PO2"		
projekt: glavni elektrotehnički	datum: 4/2024	revizija: 0
projektant: LUKA MAGAŠ mag. ing. el.		
suradnici:		
sadržaj nacrta: SITUACIJA CRPNE STANICE NA GEODETSKOJ PODLOZI S KATASTROM		
zaj. oznaka: R/111-IZ-IIIIF-GP	mjerilo: 1 : 250	br. priloga: 11.1
broj projekta: LM-10-2024		list: 2/3
mapa: 3		



Projektirana kanalizacija:

- gravitacijski kanali
- tlačni cjevovodi
- postojeća kanalizacija

Projektirana elektroinstalacija:

- ⊠ Samostojeći priključno-mjerni ormar (+SPMO) - izvodi HEP
- ⊠ Razdjelnik crpne stanice (+RCS)

Postojeće Instalacije:

- vodovod
- plinovod
- HT instalacije
- dalekovod

154

155

156


187

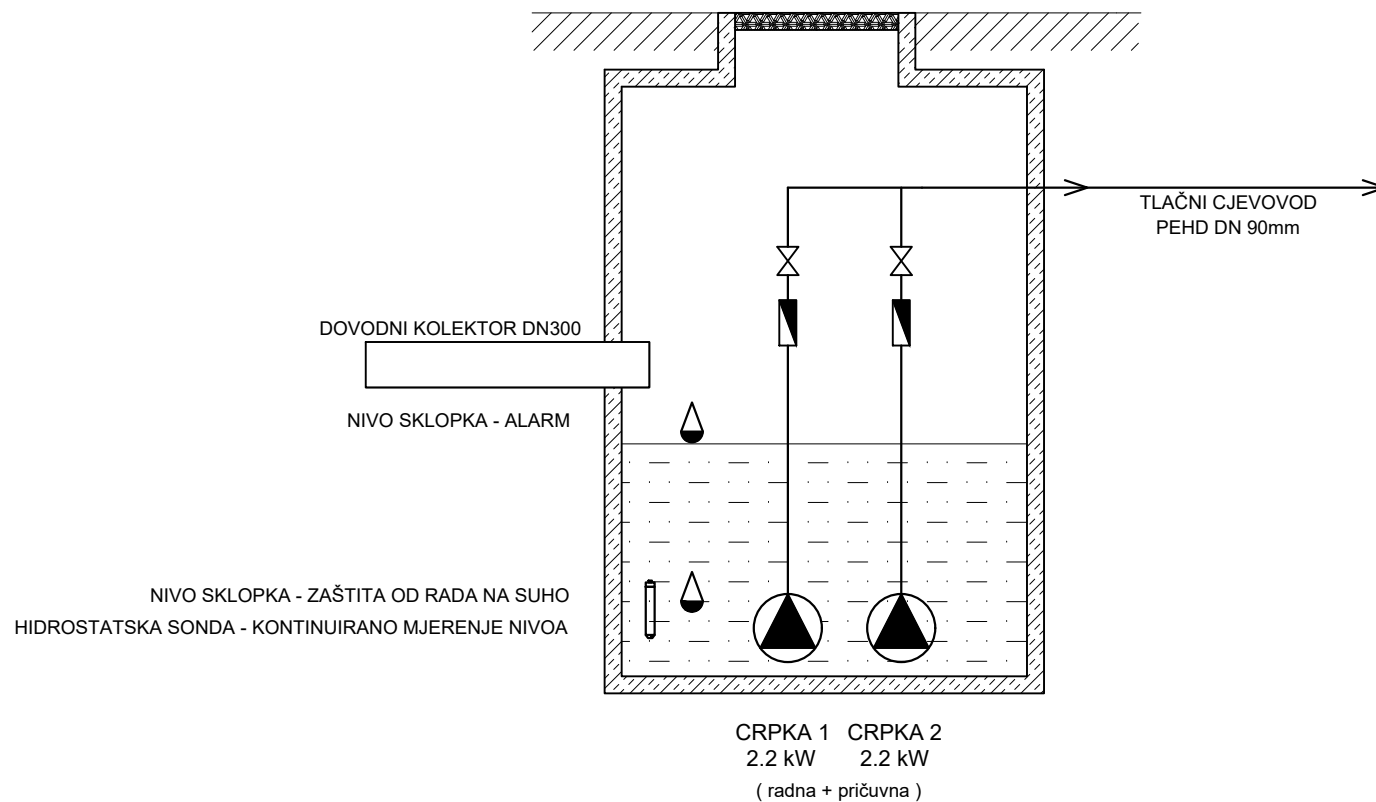
188

CS "PO3"
k.č. 2112
k.o. Oborovo

+RCS

+SPMO

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin			
investitor:		Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb	
građevina:		Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica CRPNA STANICA "PO3"	
projekt:	glavni elektrotehnički	datum:	4/2024
		revizija:	0
projektant:	LUKA MAGAŠ mag. ing. el.		
suradnici:			
sadržaj nacrt:			
SITUACIJA CRPNE STANICE NA GEODETSKOJ PODLOZI S KATASTROM			
zaj. oznaka:	R/111-IZ-IIIIF-GP	mjerilo:	
broj projekta:	LM-10-2024	1 : 250	br. priloga: 11.1
mapa:	3		list 3/3



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin

INVESTITOR:
Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije
d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb

PROJEKTANT: Luka Magaš, mag. ing. el.

LUKA MAGAŠ
mag.ing.el.
E 2422
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

GRAĐEVINA:

Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica

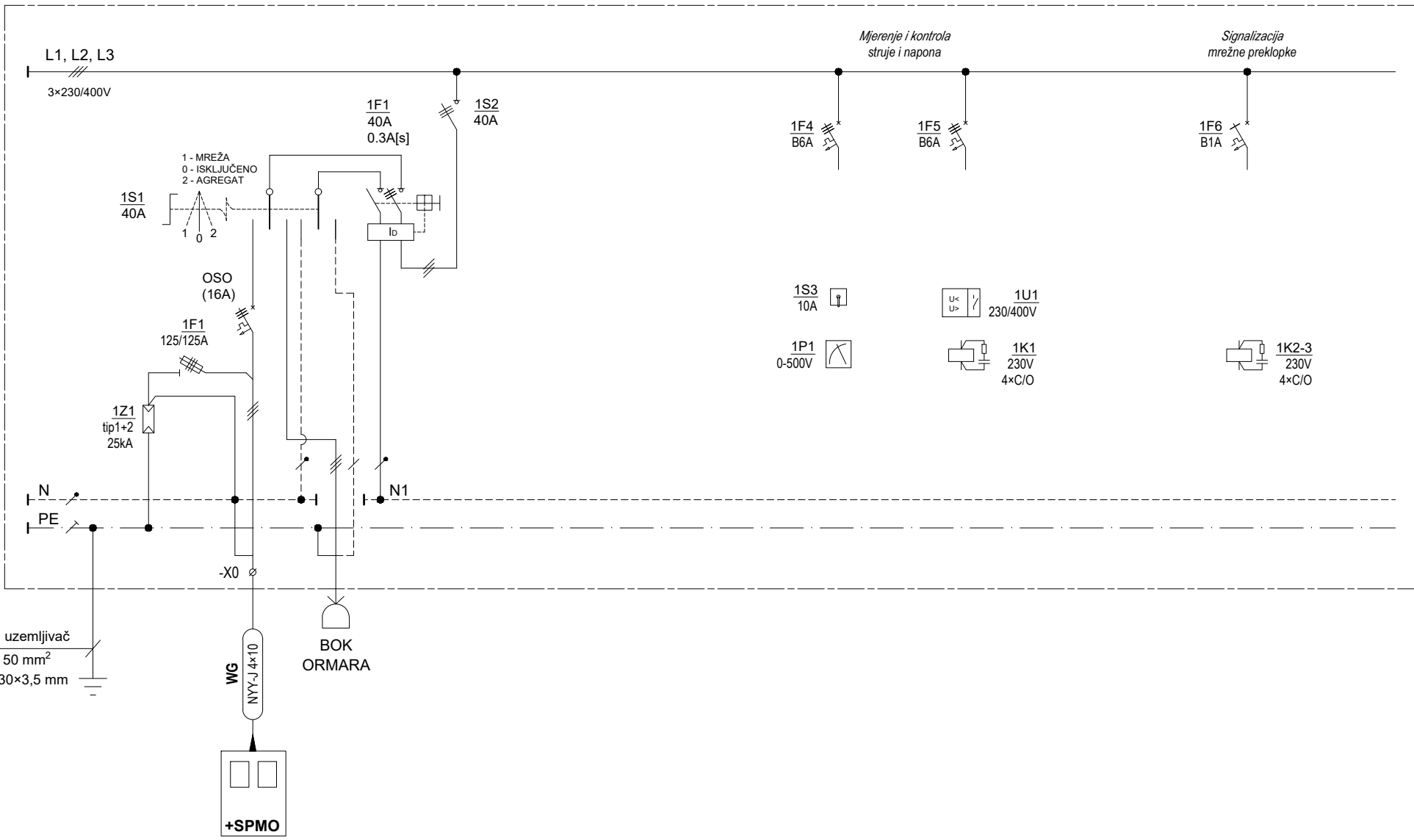
CRPNA STANICA "PO1", "PO2" I "PO3"

PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

SADRŽAJ:

TEHNOLOŠKA SHEMA CRPNE STANICE

DATUM:	ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA:	MJERILO:	MAPA:	3	PRILOG:	11.2
4/2024		LM-10-2024	-	REVIZIJA:	0	LIST:	1/1



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
 Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin

INVESTITOR:
 Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije
 d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb

PROJEKTANT: Luka Magaš, mag. ing. el.

LUKA MAGAŠ
 mag.ing.el.
 E 2422
 OVLAŠTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

GRAĐEVINA:
 Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica

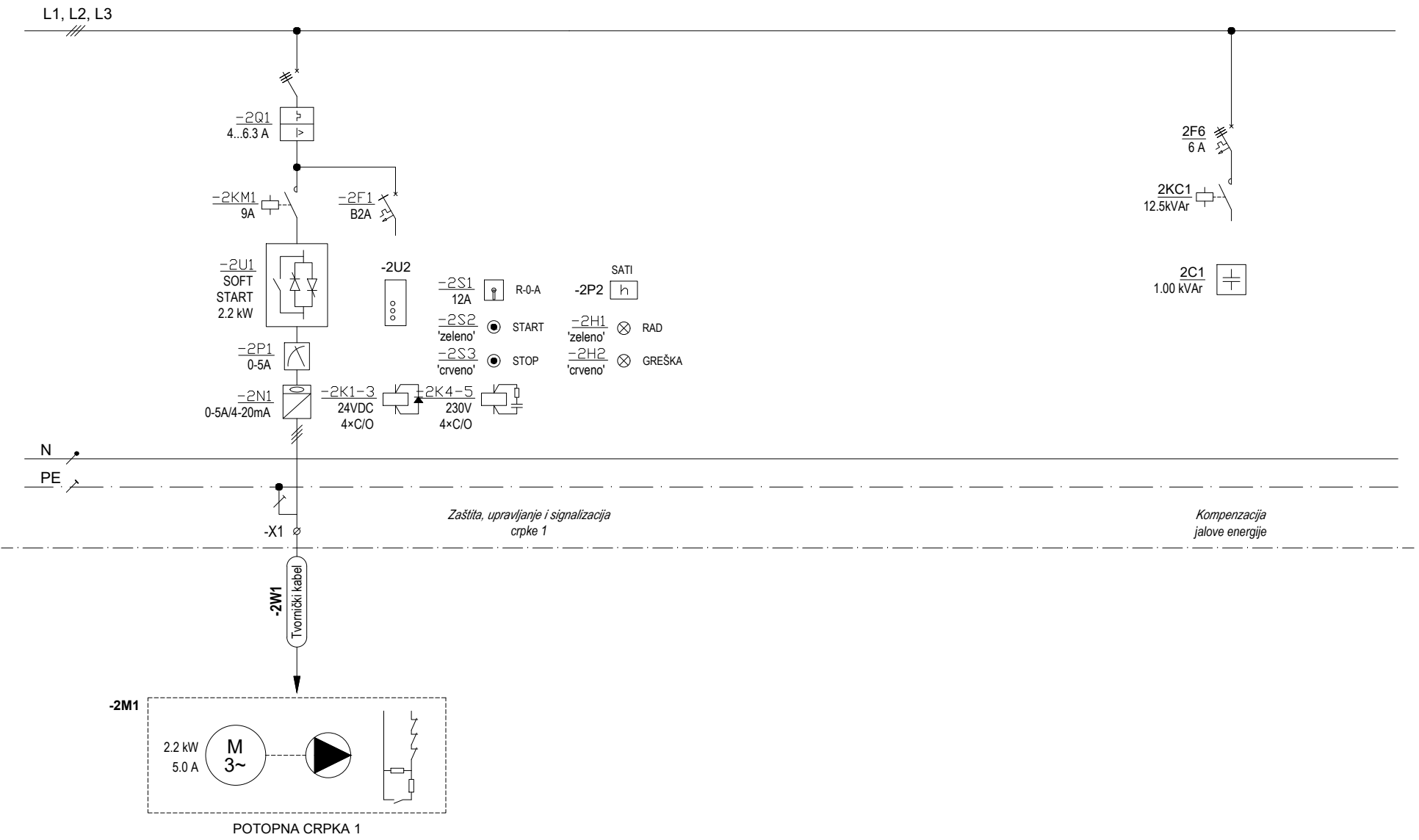
CRPNE STANICE "PO1", "PO2" I "PO3"

PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

SADRŽAJ:

**1-POLNA SHEMA
 RAZDJELNIKA CRPNE STANICE +RCS**

DATUM:	ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA:	MJERILO:	MAPA:	PRILOG:
4/2024		LM-10-2024	-	3	11.3
				REVIZIJA:	LIST:
				0	1/6



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
 Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin

INVESTITOR:
 Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije
 d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb

PROJEKTANT: Luka Magaš, mag. ing. el.

LUKA MAGAŠ
 mag.ing.el.
 E 2422 OVLASTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

GRAĐEVINA:
 Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica

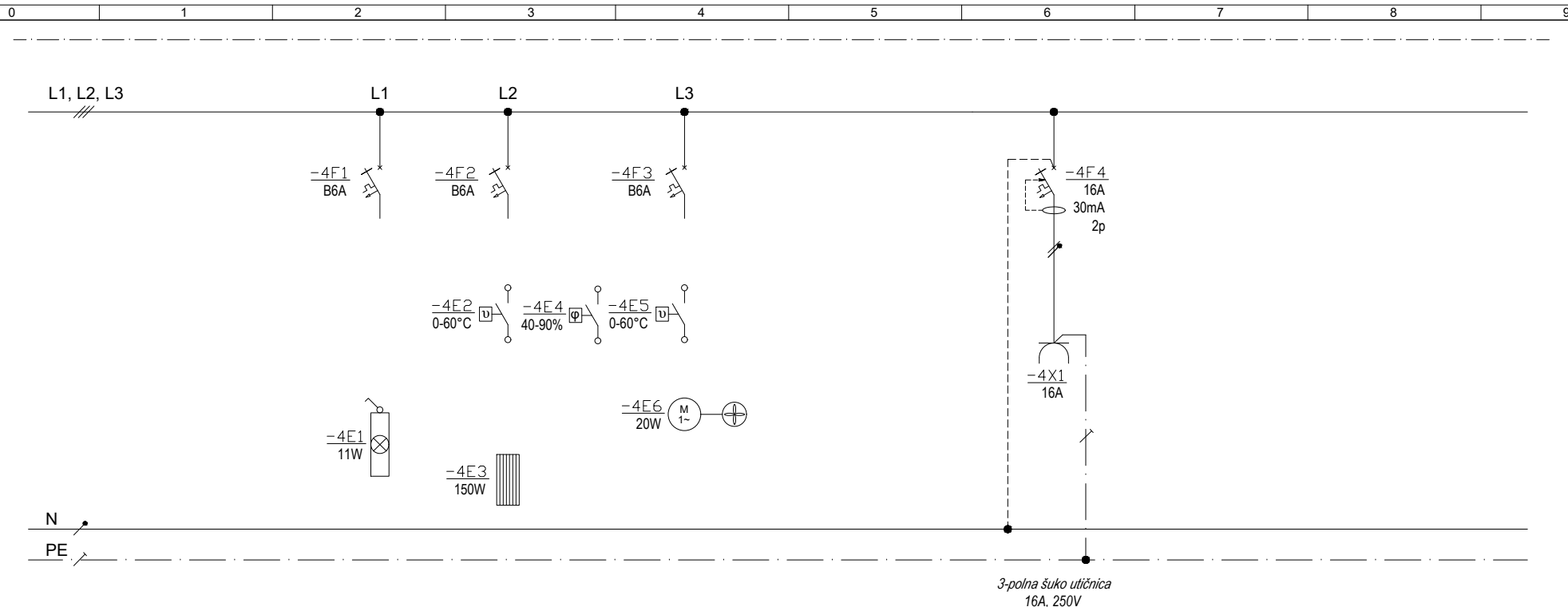
CRPNE STANICE "PO1", "PO2" I "PO3"

PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

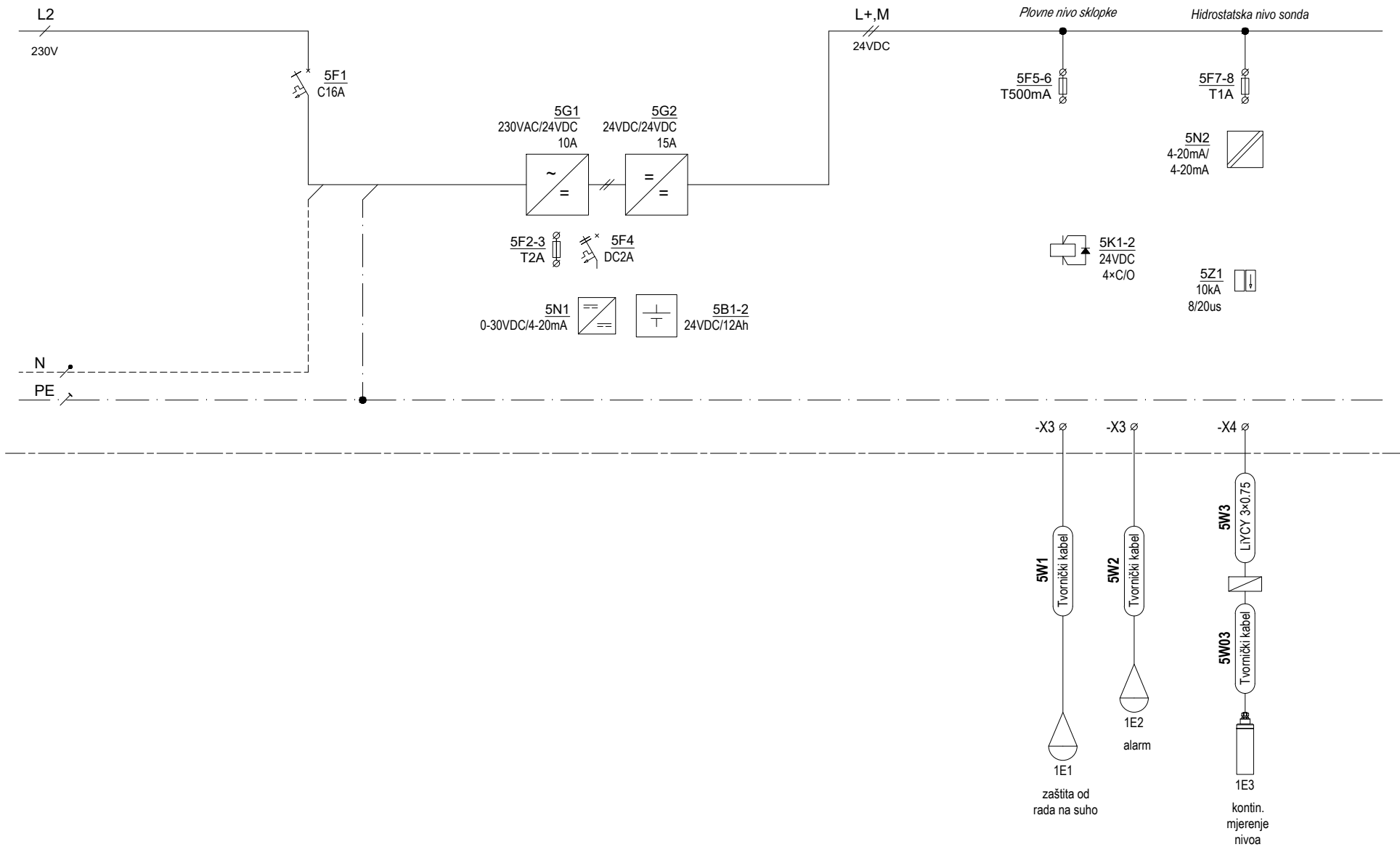
SADRŽAJ:

**1-POLNA SHEMA
 RAZDJELNIKA CRPNE STANICE +RCS**

DATUM:	ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA:	MJERILO:	MAPA:	3	PRILOG:	11.3
4/2024		LM-10-2024	-	REVIZIJA:	0	LIST:	2/6



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin		PROJEKTANT: Luka Magaš, mag. ing. el.		GRADEVINA: Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica CRPNE STANICE "PO1", "PO2" I "PO3"		SADRŽAJ: 1-POLNA SHEMA RAZDJELNIKA CRPNE STANICE +RCS					
INVESTITOR: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb				PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		DATUM: 4/2024	ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA: LM-10-2024	MJERILO: -	MAPA: 3 REVIZIJA: 0	PRILOG: 11.3 LIST: 4/6



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin

INVESTITOR:
Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije
d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/V, Zagreb

PROJEKTANT: Luka Magaš, mag. ing. el.



GRADEVINA:

Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica

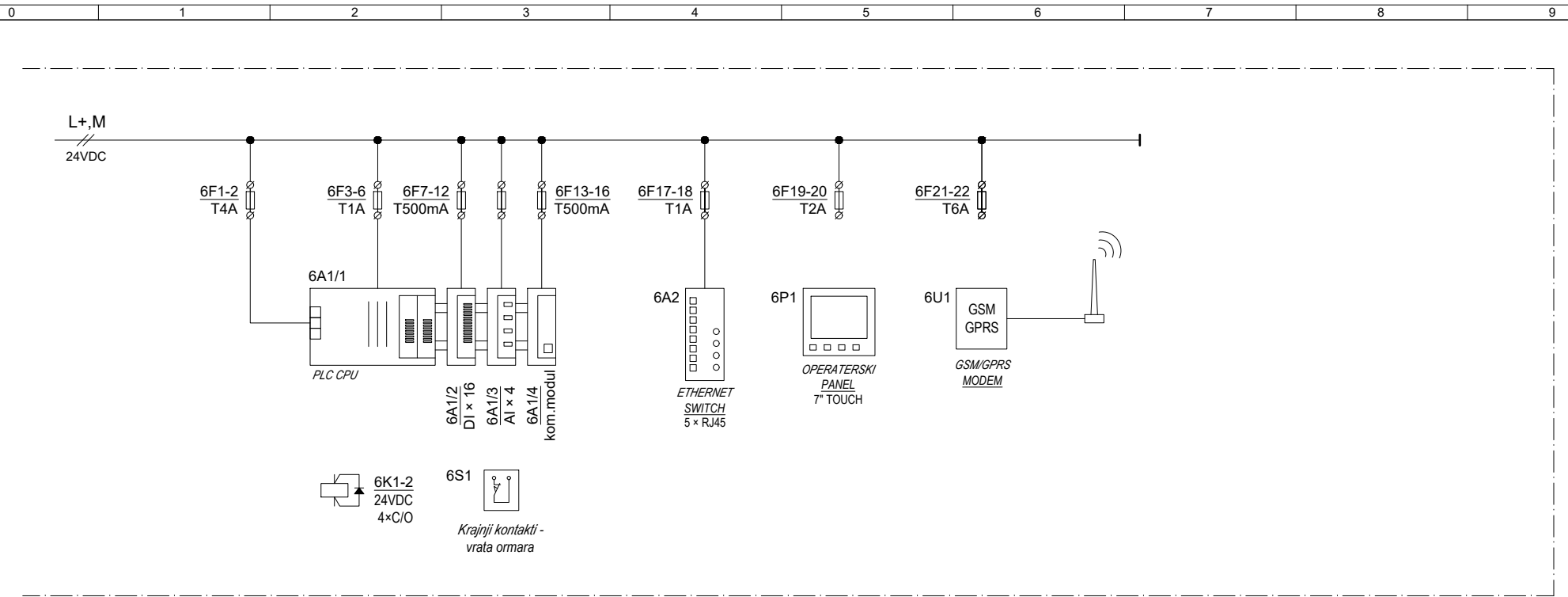
CRPNE STANICE "PO1", "PO2" I "PO3"

PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

SADRŽAJ:

**1-POLNA SHEMA
RAZDJELNIKA CRPNE STANICE +RCS**

DATUM:	ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA:	MJERILO:	MAPA:	3	PRIOLOG:	11.3
4/2024		LM-10-2024	-	REVIZIJA:	0	LIST:	5/6



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin

INVESTITOR:
Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije
d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb

PROJEKTANT: Luka Magaš, mag. ing. el.

LUKA MAGAŠ
mag.ing.el.
E 2422
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

GRADEVINA:

Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica

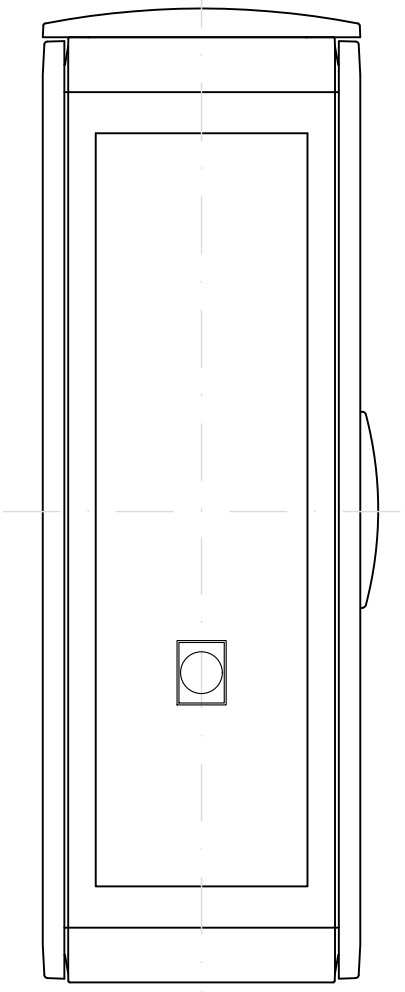
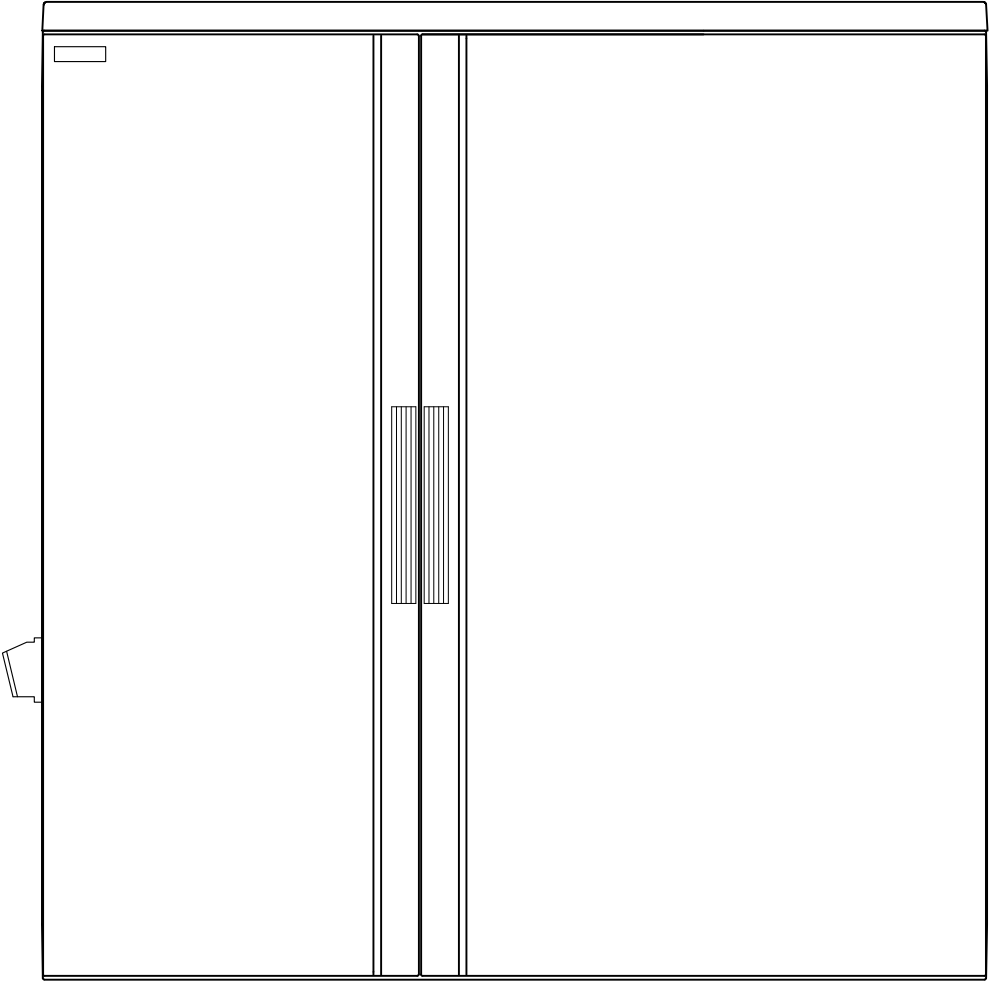
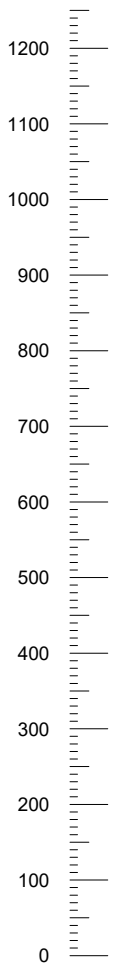
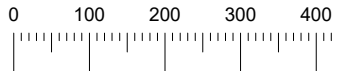
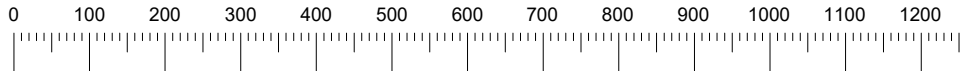
CRPNE STANICE "PO1", "PO2" I "PO3"

PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

SADRŽAJ:

1-POLNA SHEMA
RAZDJELNIKA CRPNE STANICE +RCS

DATUM:	ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA:	MJERILO:	MAPA:	3	PRILOG:	11.3
4/2024		LM-10-2024	-	REVIZIJA:	0	LIST:	6/6



URED OVLAŠTENOG INŽNJERA ELEKTROTEHNIKE
 Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin

INVESTITOR:
 Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije
 d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb

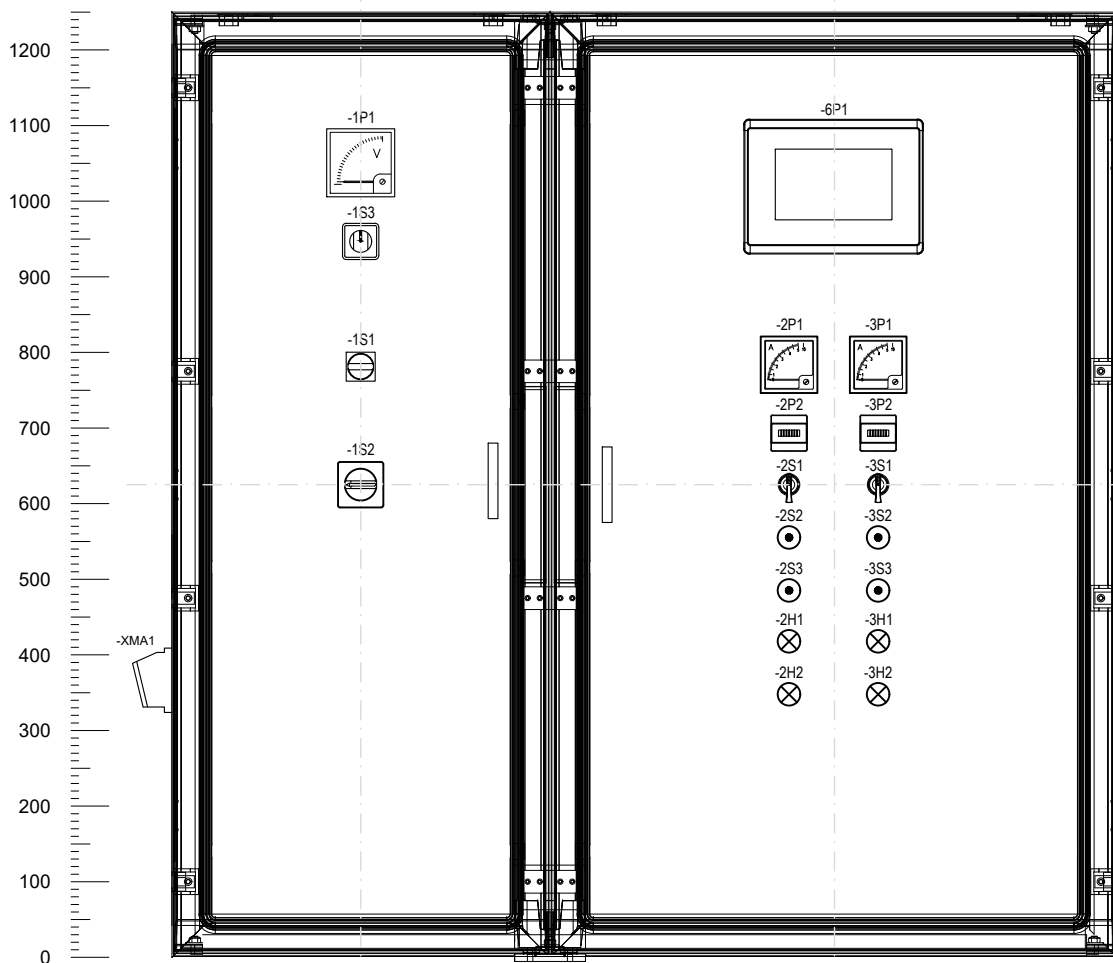
PROJEKTANT: Luka Magaš, mag. ing. el.

GRAĐEVINA:
 Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica

CRPNE STANICE "PO1", "PO2" i "PO3"

PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

SDRŽAJ:					
RAZDJELNIK CRPNE STANICE - VANJSKI IZGLED ORMARA					
DATUM:	ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA:	MJERILO:	MAPA: 3	PRILOG: 11.4
4/2024		LM-10-2024	1:10	REVIZIJA: 0	LIST: 1/2



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Luka Magaš, mag. ing. el. // Primorska 16 // 23232 Nin

INVESTITOR:
Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije
d.o.o., Ulica Grada Vukovara 72/IV, Zagreb

PROJEKTANT: Luka Magaš, mag. ing. el.

LUKA MAGAŠ
mag.ing.el.
E 2422
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

GRAĐEVINA:

Izgradnja kanalizacijske mreže naselja područja Općine Rugvica

CRPNE STANICE "PO1", "PO2" i "PO3"

PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

SADRŽAJ:

RAZDJELNIK CRPNE STANICE
- POGLED NA UNUTARNJA VRATA

DATUM:	ŠIFRA:	BROJ PROJEKTA:	MJERILO:	MAPA:	PRILOG:
4/2024		LM-10-2024	1:10	3	11.4
				REVIZIJA:	LIST:
				0	2/2