

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE**  
**GORAN KAUZLARIĆ, ing.el.**  
51 000 RIJEKA, Mirka Jengića 17  
tel. 051 26 28 19, 098 / 53 03 74  
e-mail : goran.kauzlaric2@gmail.com  
OIB : 18287290153

Strukovna odrednica :  
**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Razina razrade :  
**IZVEDBENI PROJEKT**

Zajednička oznaka projekta :  
**LUPOGLAV**

Broj mape :  
**2 / 2**

PROSTOR ZA OVJERU NADLEŽNOG TIJELA

## **PROJEKT br. 1/24**

Investitor : **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**  
**Šime Kurelića 22 - PAZIN**

Građevina : **KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I UREĐAJ ZA**  
**PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA NASELJA LUPOGLAV**  
**OPĆINA LUPOGLAV**  
**- DIO 6. GRAĐEVINE :**  
**- CS-1 Lupoglav 1 I CS-2 Lupoglav 2**

Projektant : **GORAN KAUZLARIĆ, ing.el.**  
Ovlašteni inženjer elektrotehnike E 938

Glavni projektant : **PETAR BRUSIĆ, mag.ing.aedif.**  
Ovlašteni inženjer građevinarstva G 455

ZA URED OIE :

---

(Goran Kauzlarić, ing.el.)

Rijeka, siječanj, 2024.

## A. OPĆI DIO

### POPIS SURADNIKA

Suradnik : Goran Kauzlarić, ing.el.

Projektant :

*Kauzlarić*

(Goran Kauzlarić, ing.el.)



E 938

**GORAN KAUZLARIĆ**  
ing.el.

**OVLAŠTENI INŽENJER**  
**ELEKTROTEHNIKE**

## POPIS MAPA I PROJEKTANATA IZVEDBENOG PROJEKTA :

**GRAĐEVINA : KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE  
OTPADNIH VODA NASELJA LUPOGLAV - OPĆINA LUPOGLAV**

**DIO 6. GRAĐEVINE :**

**- K-5 (RO1-CS1), K-5.1 (RO1-RO6), K-6 (RO1-CS-2)**

**K-6.1 (RO1-RO11), K-8 (RO1-RO10), K-9.1 (RO1-RO6)**

**K-11 (RO1-RO4), TV-1 (Č1-Č4), TV-2 (Č1-Č6)**

**- CS -1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2**

Mapa 1 Dio 1 1214/IZ-D6 GRAĐEVINSKI PROJEKT – DIO 1  
Izradio : TEH-PROJEKT HIDRO d.o.o. F. la Guardia 13, Rijeka  
Projektant : Petar Brusić, mag.ing.aedif. G 455  
Datum : siječanj, 2024.

Mapa 1 Dio 2 1214/IZ-D6 GRAĐEVINSKI PROJEKT – DIO 2  
Izradio : TEH-PROJEKT HIDRO d.o.o. F. la Guardia 13, Rijeka  
Projektant : Petar Brusić, mag.ing.aedif. G 455  
Datum : siječanj, 2024.

Mapa br. 2	1/24	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
	Izradio :	Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Goran Kauzlarić Mirka Jengića 17, Rijeka
	Projektant :	Goran Kauzlarić, ing.el.
	Datum :	siječanj, 2024.

Projektant :

*Kauzlarić*

(Goran Kauzlarić, ing.el.)



**GORAN KAUZLARIĆ**  
ing.el.

**E 938**

**OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE**

Investitor : USLUGA ODVODNJA d.o.o., Šime Kurelića 22 – PAZIN  
Građevina : KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH  
VODA NASELJA LUPOGLAV – OPĆINA LUPOGLAV – DIO 6. GRAĐEVINE  
CS-1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2  
Rijeka, siječanj, 2024.

**SADRŽAJ MAPE**

<b>A. OPĆI DIO</b>	<b>2</b>
<b>B. TEHNIČKI DIO - TEKSTUALNI DIO</b>	<b>6</b>
<b>1. TEHNIČKI OPIS</b>	<b>7</b>
1.1. OPĆENITO	7
1.2. CRPNA STANICA CS-1	8
1.2.1. CRPNA STANICA CS-1 - TEHNOLOŠKI OPIS	8
1.2.2. CRPNA STANICA CS-1 - POPIS POTROŠAČA RAZVODNOG ORMARA	9
1.2.3. CRPNA STANICA CS-1 - NN PRIKLJUČAK I MJERENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	9
1.2.4. CRPNA STANICA CS-1 - REZERVNO NAPAJANJE	10
1.2.5. CRPNA STANICA CS-1 - RAZVODNI ORMAR CRPNE STANICE +RO-CS1	10
1.2.6. CRPNA STANICA 1 - ELEKTROMOTORNI POGONI HIDROMECHANİČKE OPREME	10
1.2.7. CRPNA STANICA 1 - KOMPENZACIJA JALOVE SNAGE	10
1.2.8. CRPNA STANICA 1 - PROCESNA TEHNOLOŠKA MJERENJA I SIGNALIZACIJE	10
1.2.9. CRPNA STANICA 1 - TEHNOLOŠKA MJERENJA I SIGNAL. UZ HIDROMECH. OPREMU	11
1.2.10. CRPNA STANICA 1 - LOKALNA AUTOMATIKA	11
1.2.11. CRPNA STANICA 1 - SIGNALIZACIJA NEDOZVOLJENIH (ALARMNIH) STANJA	11
1.2.12. CRPNA STANICA 1 - RASVJETA	12
1.2.13. CRPNA STANICA 1 - UTIČNICE	12
1.2.14. CRPNA STANICA 1 - INDIKACIJA ULAZA OSOBA U GRAĐEVINU	12
1.2.15. CRPNA STANICA 1 - SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE	12
1.2.16. CRPNA STANICA CS-1 - PRIPREMA ZA POVEZIVANJE NA NUS	13
1.2.17. CRPNA STANICA 1 - SIGURNOSNA RJEŠENJA	13
1.2.18. CRPNA STANICA 1 - ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA	13
1.2.19. CRPNA STANICA 1 – POLAGANJE KABELA	13
1.3. CRPNA STANICA CS-2	14
1.3.1. CRPNA STANICA CS-2 - TEHNOLOŠKI OPIS	14
1.3.2. CRPNA STANICA CS2 - POPIS POTROŠAČA RAZVODNOG ORMARA	15
1.3.3. CRPNA STANICA CS-2 - NN PRIKLJUČAK I MJERENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	15
1.3.4. CRPNA STANICA CS-2 - REZERVNO NAPAJANJE	16
1.3.5. CRPNA STANICA CS-2 - RAZVODNI ORMAR CRPNE STANICE +RO-CS2	16
1.3.6. CRPNA STANICA 2 - ELEKTROMOTORNI POGONI HIDROMECHANİČKE OPREME	16
1.3.7. CRPNA STANICA 2 - KOMPENZACIJA JALOVE SNAGE	16
1.3.8. CRPNA STANICA 2 - PROCESNA TEHNOLOŠKA MJERENJA I SIGNALIZACIJE	16
1.3.9. CRPNA STANICA 2 - TEHNOLOŠKA MJERENJA I SIGNAL. UZ HIDROMECH. OPREMU	17
1.3.10. CRPNA STANICA 2 - LOKALNA AUTOMATIKA	17
1.3.11. CRPNA STANICA 2 - SIGNALIZACIJA NEDOZVOLJENIH (ALARMNIH) STANJA	17
1.3.12. CRPNA STANICA 2 - RASVJETA	18
1.3.13. CRPNA STANICA 2 - UTIČNICE	18
1.3.14. CRPNA STANICA 2 - INDIKACIJA ULAZA OSOBA U GRAĐEVINU	18
1.3.15. CRPNA STANICA 2 - SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE	18
1.3.16. CRPNA STANICA CS-2 - PRIPREMA ZA POVEZIVANJE NA NUS	19
1.3.17. CRPNA STANICA 2 - SIGURNOSNA RJEŠENJA	19
1.3.18. CRPNA STANICA 2 - ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA	19
1.3.19. CRPNA STANICA 2 – POLAGANJE KABELA	19
1.4. VODIČI I KABELI	20
1.5. POLAGANJE KABELA U ZEMLJU	20
1.6. KRIŽANJE I PRIBLIŽAVANJE OSTALIM INSTALACIJAMA	20
1.7. IZVOĐENJE RADOVA - OPĆENITO	20
1.8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE	21

## TEHNIČKI DIO - NACRTNA DOKUMENTACIJA

1.	GENERALNA SITUACIJA	nacrt br.	1
----	---------------------	-----------	---

### **CRPNA STANICA 1 - CS-1 Lupoglav 1**

2.	SITUACIJA - CS-1	nacrt br.	2
3.	TEHNOLOŠKA SHEMA - CS-1	nacrt br.	3
4.	TROPOLNA I STRUJNA SHEMA RAZVODNOG ORMARA CRPNE STANICE 1 +RO-CS1	nacrt br.	4
5.	ELEKTROINSTALACIJA UZ TEHNOLOGIJU - CS1	nacrt br.	5
6.	INSTALACIJA RASVJETE I UTIČNICA - CS-1	nacrt br.	6
7.	SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE - CS-1	nacrt br.	7

### **CRPNA STANICA 2 - CS-2**

11.	SITUACIJA - CS-2	nacrt br.	11
12.	TEHNOLOŠKA SHEMA - CS-2	nacrt br.	12
13.	TROPOLNA I STRUJNA SHEMA RAZVODNOG ORMARA CRPNE STANICE 2 +RO-CS2	nacrt br.	13
14.	ELEKTROINSTALACIJA UZ TEHNOLOGIJU - CS2	nacrt br.	14
15.	INSTALACIJA RASVJETE I UTIČNICA - CS-2	nacrt br.	15
16.	SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE - CS-2	nacrt br.	16

Projektant :

*Kauzlarić*

(Goran Kauzlarić, ing.el.)



**GORAN KAUZLARIĆ**  
ing.el.

E 938

**OVLAŠTENI INŽENJER**  
**ELEKTROTEHNIKE**

## **B. TEHNIČKI DIO - TEKSTUALNI DIO**

## 1. TEHNIČKI OPIS

### 1.1. OPĆENITO

Ovim projektom je riješena ELEKTROTEHNIČKA INSTALACIJA UZ 2 KANALIZACIJSKE CRPNE STANICE U SKLOPU KANALIZACIJE OPĆINE LUPOGLAV.

Projekt je izrađen u skladu s ostalim projektima prema popisu mapa i projekatnata.

Projekt je također izrađen u skladu sa svim važećim propisima za projektiranje elektrotehničke instalacije.

Ovim projektom predviđeno je slijedeće (za svaku crpnu stanicu) :

- a) niskonaponski elektroenergetski priključak građevine i mjerenje električne energije
- b) rezervno napajanje u slučaju nestanka mrežnog napona
- c) razvodni ormar
- d) elektromotorni pogoni hidromehaničke i ostale tehnološke opreme
- e) kompenzacija jalove snage
- f) procesna tehnološka mjerenja i signalizacije
- g) tehnološka mjerenja i signalizacije uz hidromehaničku opremu
- h) lokalna automatika
- i) signalizacija nedozvoljenih (alarmnih) stanja - lokalna i daljnska
- j) rasvjeta
- k) utičnice
- l) indikacija ulaza osoba u građevinu
- m) sustav zaštite od munje
- n) priprema za povezivanje na nadzorno - upravljački sustav (NUS)

## 1.2. CRPNA STANICA CS-1

### 1.2.1. CRPNA STANICA CS-1 - TEHNOLOŠKI OPIS

#### **OPĆENITO**

Otpadne vode dijela naselja Lupoglav skupljaju se u CS-1 koja istu tlači na uređaj za pročišćavanje. CS je predviđena kao podzemna građevina, a nadzemni dio čini zatvoreni zidani prostor uz CS za smještaj razvodnog ormara. Pročišćavanje otpadnog zraka iz CS predviđeno uređajem (bio filterom) koji ne koristi el. energiju.

#### **CRPNI ZDENAC**

Otpadne vode skupljaju se u oknu s grubom mehaničkom rešetkom koja služi za skupljanje krupnijeg otpada koji se nalazi u void.. Iz tog okna voda odlazi u crpni zdenac u kojem su predviđene 2 uronjene crpke snage 2,5 / 2,2 kW. U normalnom radu crpke rade u režimu 1 + 1 (1 radna + 1 rezervna). U iznimnom slučaju mogu istovremeno raditi obje cpke (2 + 0). Radna crpka se uključuje kod pojave nivoa uklopa I stupanj, dok se druga (rezervna) crpka uključuje ako se ne uključi prva (radna) crpka, odnosno porastom nivoa do nivoa uklopa II stupanj. Objе crpke se isključuje kod pojave nivoa isklopa.

Svaka crpka sadrži nadzorni uređaj (relej) za indikaciju prodora vode u kućište i za kontrolu temperature namotaja elektromotora. U skladu sa zahtjevima Isporučitelja opreme, u slučaju prodora vode predviđena je alarmna svjetlosna signalizacija, dok se u slučaju porasta temperature namotaja elektromotora isključuje rad crpke.

Crpke rade u ovisnosti o nivou vode u crpnom zdencu, a predviđeno je kontinuirano mjerenje nivoa vode ultrazvučnim mjeračem, koji osim mjerenja nivoa vode služi i za upravljanje radom, te naizmjenično uključivanje crpki. Kao dodatna sigurnost predviđeno je i točkasto mjerenje nivoa vode konduktivnim sondama i to samo minimalni i maksimalni nivo.

#### **UPRAVLJANJE**

Svakom crpkom se može upravljati s razvodnog ormara +RO-CS1 izbornom preklopkom R-O-A (ručno - isključeno - automatski). U položaju ručno, crpkom se upravlja tipkalima za uklop i isklop. U položaju automatski, crpkama se upravlja preko izlaza iz ultrazvučnog mjerača nivoa na kojem su podešeni parametri za uklop i isklop svake crpke, te cikličko izmjenjivanje rada crpki.

#### **LOKALNA SIGNALIZACIJA NEDOZVOLJENIH STANJA**

Lokalna svjetlosna signalizacija bilo kojeg nedozvoljenog (alarmnog) stanja predviđena je crvenom rasvjetnom armaturom na niši za smještaj razvodnog ormara.

#### **DALJNISKA SIGNALIZACIJA NEDOZVOLJENIH STANJA**

Daljinska dojava bilo kojeg nedozvoljenog (alarmnog) stanja crpne stanice predviđena je GSM komunikatorom.



**1.2.2.CRPNA STANICA CS-1 - POPIS POTROŠAČA RAZVODNOG ORMARA**

Red.br.	Nacrt / list	Oznaka	Opis uređaja	Snaga	Napomena
1.	4 / 5	-M 5	em. crpke 1	2,5 kW	pokret direktno
2.	4 / 8	-M 8	em. crpke 2	2,5 kW	pokret. direktno
3.	4 /		rasvjeta, utičnice, ostala sitna potrošnja, rezerva	9 kW	
<b>UKUPNO:</b>				<b>14 kW</b>	

Ukupna instalirana snaga razvodnog ormara crpne stanice 1 +RO-CS1 iznosi 14 (kW), maksimalna snaga 5 (kW), dok maksimalna struja iznosi 10 (A).

**VAŽNA NAPOMENA :**

Iako maksimalna snaga iznosi 5 kW, potrebno je zakupiti veću snagu i to 13,8 kW 3-fazno (limitator 20 A) zato jer crpka kod pokretanja povuče struju koja bi mogla izbaciti limitator, te bi cijela crpna stanica ostala bez napajanja, što bi imalo negativne posljedice. Zbog premale snage, pokretanje svakog em. crpke predviđeno je direktno (gdje em. u prosjeku povuče 6 x In).

**1.2.3.CRPNA STANICA CS-1 - NN PRIKLJUČAK I MJERENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE**

Niskonaponski priključak od mjesta napajanja do KPMO uz crpnu stanicu i mjerenje električne energije nisu predmet ovog projekta Isto će biti obrađeno projektom (tehničkim rješenjem) koji će izraditi HEP, DP Elektroistra - Pula, Pogon Pazin, a sve prema uvjetima iz Lokacijske dozvole i podnesenom zahtjevu Investitora za izdavanje prethodne elektroenergetske suglasnosti (PEES).

KPMO se smješta uz nišu za smještaj RO crpne stanice.

**Kod odabira nadzora vršne snage predlaže se postavljanje mjernog uređaja (brojila) s mjerenjem 15-minutne vršne snage umjesto limitatora zbog predviđenih fiksnih trošila (elektromotora crpki) i potencijalnog zagađenja okoliša isključenjem limitatora pri pokretanju em. crpke (kao što je navedeno u prethodnom poglavlju).**

Kod odabira **zaštita od indirektnog napona dodira** predlaže se **sustav TN-C/S** s izvedbom temeljnog uzemljivača i dodatnog IPMM, **a ne ZUDS** iz slijedećih razloga :

- ispad iz rada uslijed ispada ZUDS nije tehnološki prihvatljiv (zagađivanje okoliša otpadnom vodom)
- napajanje CS će najvjerojatnije biti u cjelosti podzemnom kabelskom mrežom
- predviđen je temeljni uzemljivač s dodatnim izjednačenjem potencijala metalnim masa
- radi se o građevini bez prisutstva osoba (samo rijetki obilasci ovlaštenog osoblja)

Napajanje od KPMO do razvodnog ormara crpne stanice +RO-CS1 predviđeno je kabelom tipa FG160R16 5x10 mm<sup>2</sup> koji se polaže u savitljivu dvoslojnu rebrastu HDPE cijev # 110 mm u zemlji. Kabel je u KPMO štićen od preopterećenja i kratkog spoja osiguračima prema tehničkom rješenju HEP-a (preporuka je **NH 25 A** zbog vrste pogona i selektivnosti osigurača u +RO-CS1).

#### 1.2.4.CRPNA STANICA CS-1 - REZERVNO NAPAJANJE

U slučaju nestanka mrežnog napajanja razvodnog ormara crpne stanice +RO-CS1 predviđeno je da se rezervno napajanje električnom energijom osigura prenosnim dizel električnim agregatom. Budući da nije za očekivati veće i duže poremećaje u opskrbi napajanja, to je dovoljno da u slučaju nestanka mrežnog napajanja dizel agregat "pokrije" vršnu snagu samo jedne radne crpke. Maksimalna struja pri vršnom opterećenju jedne crpke iznosi cca 5 A (nekompenzirana), te je priključenje na agregatsko napajanje predviđeno peteropolnom utičnicom 16 A na razvodnom omaru. Taj priključak se od preopterećenja i krakog spoja štiti odgovarajućim automatskim prekidačima u +RO-CS1.

#### 1.2.5.CRPNA STANICA CS-1 - RAZVODNI ORMAR CRPNE STANICE +RO-CS1

Razvodni ormar crpne stanice +RO-CS1 je tvornički, izrađen od lima u zaštiti IP 54 i ličen u boji RAL 7032, Samostojeće je izvedbe i sastoji se od 1 polja dimenzije 800x400x1800 mm, a postavlja se direktno na pripremljeni betonski temelj u niši za smještaj razvodnog ormara. Niša se zatvara vratima s bravom (štite razvodni ormar od atmosferilija, vandalizma i neovlaštenog korištenja). Razvodni ormar u unutrašnjosti sadrži sklopne, zaštitne i vezne elemente, te pretvarače, a na vratima elemente, upravljanja i signalizacije. Radi zaštite od previsoke temperature u unutrašnjosti RO, predviđen je sustav ventilacije, a radi zaštite od previsoke vlage ili preniske temperature u unutrašnjosti predviđen je sustav grijanja.

Napajanje razvodnog ormara moguće je isključiti glavnom sklopkom smještenom na vratima RO.

#### 1.2.6.CRPNA STANICA 1 - ELEKTROMOTORNI POGONI HIDROMECHANİČKE OPREME

Građevinskim projektom definirane su snage i vrste elektromehaničke opreme u CS, a to su u ovom slučaju crpke u crpnom zdencu. Obzirom na predviđene snage i napone napajanja, predviđeni su slijedeći načini pokretanja :

- elektromotori crpki snage 2,5 kW - pokretanje direktno

#### 1.2.7.CRPNA STANICA 1 - KOMPENZACIJA JALOVE SNAGE

Kompensacija jalove snage em. crpki predviđena je pojedinačnom kompenzacijom elektromotora. Predviđeni kondenzatori su s kapom, u zaštiti IP 54, bez PCB-a i postavljaju se izvan razvodnog ormara, a unutar zatvorene niše za smještaj razvodnog ormara.

#### 1.2.8.CRPNA STANICA 1 - PROCESNA TEHNOLOŠKA MJERENJA I SIGNALIZACIJE

Procesna tehnološka mjerenja i signalizacije su osnova za osiguranje lokalnog automatskog rada, a preko eventualno budućeg NUS-a, osnova za optimalno funkcioniranje sustava odvodnje i za stvaranje baze podataka. Zato su sve informacije o mjerenjima i signalnim stanjima pripremljene i prilagođene u adekvatnom obliku, te se mogu dovesti na buduću PLC koji ima ima objedinjenu funkciju lokalne automatike i periferne stanice NUS-a. Predviđena su slijedeća tehnološka mjerenja i signalizacije :

##### **Mjerenje nivoa vode u crpnom zdencu :**

- kontinuirano- ultrazvučnim mjeračem, sa slijedećim bitnim karakteristikama

- napajanje 230 V, 50 Hz

- izlazni releji koji mogu ciklički upravljati radom crpki, te dati signal greške

- galvansko odvajanje izlaznog signala 4 - 20 mA
- pokazna jedinica za odvojenu ugradnju na vrata razvodnog ormara
- točkasto - konduktivnim sondama - služi za signalizaciju minimalnog nivoa i maksimalnog nivoa

### 1.2.9. CRPNA STANICA 1 - TEHNOLOŠKA MJERENJA I SIGNAL. UZ HIDROMECH. OPREMU

Tehnološka mjerenja i signalizacije uz hidromehaničku opremu isporučuju se uz samu opremu, a kod te opreme javljaju se slijedeća mjerenja i signalizacije :

**Potopne crpke** : prodor vode i temperatura namotaja elektromotora (bimetal))

### 1.2.10. CRPNA STANICA 1 - LOKALNA AUTOMATIKA

Do izrade ovog projekta nije izrađen projekt NUS-a za područje naselja Lupoglav, a PLC je sastavni dio NUS-a, te shodno tome lokalna automatike nije predviđena PLC-om, već na klasičan način "relejn timerom".

### 1.2.11. CRPNA STANICA 1 - SIGNALIZACIJA NEDOZVOLJENIH (ALARMNIH) STANJA

Predviđene su informacije o slijedećim nedozvoljenim (alarmnim) stanjima :

- općenito : nestanak upravljačkog napona, otvaranje vratiju niše razvodnog ormara
- greške crpke 1 : ispad motorne zaštitne sklopke, previsoka temperatura namotaja, prodor vode
- greške crpke 2 : ispad motorne zaštitne sklopke, previsoka temperatura namotaja, prodor vode
- mjerenje nivoa u CS : greška ultrazvučnog mjerača, minimalni nivo CS, maksimalni nivo CS,

#### LOKALNA SIGNALIZACIJA

Lokalna svjetlosna signalizacija bilo kojeg navedenog nedozvoljenog (alarmnog) stanja predviđena je crvenom svjetiljkom na niši za smještaj razvodnog ormara.

#### DALJINSKA SIGNALIZACIJA

Za daljinsku dojavu nedozvoljenih (alarmnih) stanja predviđen je univerzalni PTSN / GSM komunikator koji ima mogućnost priključenja standardne telefonske linije, a u slučaju nestanka iste automatski se prebacuje na GSM mrežu. Budući da u našem slučaju isti neće biti priključen na fiksnu telefonsku liniju, isti će raditi samo na GSM mreži. Napajanje GSM komunikatora je preko stabiliziranog napajanja 230 V, 50 Hz/ 13,8 V, DC koji se isporučuje uz komunikator. U slučaju nestanka mrežnog napona, GSM komunikator se napaja iz vlastite aku baterije 1,2 Ah smještene u istome. U GSM komunikator potrebno je postaviti SIM karticu s brojem radi ostvarivanja poziva prema korisniku, a Korisniku se preporuča **kupnja broja na pretplatu, a ne prepaid kartice** jer u tom slučaju ne treba voditi briga o vremenu trajanja kartice, stanju na računu, itd. GSM komunikator ima 5 konfigurabilnih ulaza / izlaza. **Dojava nedozvoljenih stanja predviđena je SMS porukama, a iste je moguće poslati na 10 telefonskih brojeva.** GSM komunikator ima predviđenu odvojenu antenu, a postavlja se izvan razvodnog ormara, a unutar niše za smještaj razvodnog ormara.

**1.2.12. CRPNA STANICA 1 - RASVJETA**

Rasvjeta unutrašnjosti niše za smještaj razvodnog ormara predviđena je plastičnom stropnom svjetiljkom u zaštiti IP 54, sa LED sijalicom od 10 W. Upravljanje rasvjetom je predviđeno nadžbuknim isklopnim prekidačem u zaštiti IP 44 unutar niše za smještaj RO.

**1.2.13. CRPNA STANICA 1 - UTIČNICE**

Za priključak prenosnih uređaja predviđene su 1-fazna i 3-fazna (tropolna) utičnica 16 A. Sve utičnice su u zaštiti IP 44, a predviđene su na vratima razvodnog ormara.

**1.2.14. CRPNA STANICA 1 - INDIKACIJA ULAZA OSOBA U GRAĐEVINU**

Indikacija ulaza osoba u građevinu predviđena je krajnjim prekidačem koji se postavlja na svaka vrata niše za smještaj razvodnog ormara.

**1.2.15. CRPNA STANICA 1 - SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE****GROMOBRANSKA INSTALACIJA**

Gromobranska instalacija nije predviđena (za razliku od glavnog projekta) jer se uz samu nišu za smještaj RO nalazi metalni stup odzrake koji za cca 3 m nadvisuje samu nišu za smještaj RO, a taj stup se uzemljuje.

**UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA (IPMM)**

Uzemljenje crpne stanice je predviđeno trakom FeZn 30x4 mm položenom oko crpne stanice na udaljenosti od cca 0,5 m i dubini od cca 0,8 m. S uzemljivača je potrebno ostaviti izvođe za povezivanje na : poklopce crpne stanice, sabirnice PE u +RO-CS1 i KPMO HEP-a, ventilacijsku cijev bio filtera, armaturu u temelju, metalne mase u zasunskoj komori i sve ostale veće metalne mase.

Sve spojeve vanjskih metalnih masa koje se nalaze u međusobnoj neposrednoj blizini, premostiti vodičem P/F-Y 16 mm<sup>2</sup>, a unutarnjih metalnih masa vodičem P/-Y 6 mm<sup>2</sup>. Takve spojeve izvesti uz upotrebu pocinčanih vijaka, matica i zupčastih podloški. Premoštenja svih prirubničkih spojeva čeličnih cijevi predviđena su pocinčanim vijcima i maticama ispod kojih se postavljaju zupčaste podloške (1 spoj po spoju cijevi), a sva takva premoštenja potrebno je označiti crvenom bojom. Traka se na traku spaja odgovarajućom spojnicom. Sve spojeve izvesti tako da bi se osigurao dobar galvanski spoj. Sabirnica PE u razvodnom ormaru spaja se na sabirnicu PE u RO iz kojeg se napaja.

**PRENAPONSKA ZAŠTITA**

Prenaponska zaštita je predviđena na slijedeći način :

- **za energetiku** - na dovodu glavnog napojnog kabela u +RO-CS1 (karakteristike : 255 V, 20 kA, 20 ns).

### 1.2.16. CRPNA STANICA CS-1 - PRIPREMA ZA POVEZIVANJE NA NUS

Povezivanje na NUS će se možda izvesti u nekoj od kasnijih faza. Budući je PLC sastavni dio NUS-a, shodno tome lokalna automatike nije predviđena PLC-om, već na klasičan način "relejn timer tehnikom". Međutim, gdje je god to u ovoj fazi bilo moguće, pojedina upravljačka, mjerna i signalna oprema je predviđena takva da se ista lako (ili lakše) poveže na budući NUS (PLC) kao npr. :

- za sve elektromotore (crpke) predviđene su upravljačke preklopke za prijenos signala svih položaja u PLC i za mogućnost daljinskog upravljanja preko PLC-a
- sklopna tehnika predviđena je na način da bude dovoljno kontakata za prijenos signala u PLC
- mjerna oprema (kontinuirani mjerač nivoa je predviđena takva da sve potrebne signale (digitalne i analogne) može prenijeti u PLC

### 1.2.17. CRPNA STANICA 1 - SIGURNOSNA RJEŠENJA

U slučaju potrebe, napajanje razvodnog ormara crpne stanice +RO-CS1 moguće je isključiti glavn timer sklopkom smještenom na vratima razvodnog ormara.

### 1.2.18. CRPNA STANICA 1 - ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

**Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom** predviđena je razvodnim ormarom u zaštiti IP 54 s bravom na vratima. Dijelovi koji su pod naponom zaštićeni su od slučajnog dodira izoliranjem ili su postavljeni u zatvorene ormare ili kutije.

**Zaštita od indirektnog napona dodira** predviđena je automatskim isključenjem napajanja sustavom **TN-C/S**, te izvedbom temeljn timer uzemljivača i dodatnog IPMM, a prema slijedećem :

- od mjesta napajanja (KPMO) do razvodnog ormara crpne stanice +RO-CS1, automatskim isključenjem napajanja sustavom TN-S nadstrujnim zaštitnim uređajem
- od razvodnog ormara crpne stanice +RO-CS1 do ostalih uređaja (osim utičnica), automatskim isključenjem napajanja sustavom TN-S nadstrujnim zaštitnim uređajem
- od +RO-CS1 do svih utičnica automatskim isključenjem napajanja sustavom TN-S zaštitnim uređajem diferencijalne struje

Izolacija N vodiča je svjetlo-plave boje, a PE vodiča žuto-zelene boje. Sabirnica PE u razvodnom ormaru spaja se na sabirnicu PE u razvodnom ormaru iz kojeg se napaja.

Kabeli i osigurači dimenzionirani su tako da napon dodira i vrijeme pregaranja osigurača budu u dopuštenim granicama prema normi HRN HD 60634-4-41:2007en.

### 1.2.19. CRPNA STANICA 1 – POLAGANJE KABELA

U svim prostorima kabeli se polažu djelom na plastičnim kabelskim trasama i djelom u zaštitnim cijevima. Kabeli jake struje se polažu odvojeno od kabela slabe struje (na zasebnim trasama i u zasebnim cijevima). Na svim mjestima gdje su moguća mehanička oštećenja kabela, isti se polažu u savitljive zaštitne cijevi.

### 1.3. CRPNA STANICA CS-2

#### 1.3.1. CRPNA STANICA CS-2 - TEHNOLOŠKI OPIS

##### **OPĆENITO**

Otpadne vode dijela naselja Lupoglav skupljaju se u CS-2 koja istu tlači na uređaj za pročišćavanje. CS je predviđena kao podzemna građevina, a nadzemni dio čini zatvoreni zidani prostor uz CS za smještaj razvodnog ormara. Pročišćavanje otpadnog zraka iz CS predviđeno uređajem (bio filterom) koji ne koristi el. energiju.

##### **CRPNI ZDENAC**

Otpadne vode skupljaju se u oknu s grubom mehaničkom rešetkom koja služi za skupljanje krupnijeg otpada koji se nalazi u void.. Iz tog okna voda odlazi u crpni zdenac u kojem su predviđene 2 uronjene crpke snage 3,4 / 3 kW. U normalnom radu crpke rade u režimu 1 + 1 (1 radna + 1 rezervna). U iznimnom slučaju mogu istovremeno raditi obje cpke (2 + 0). Radna crpka se uključuje kod pojave nivoa uklopa I stupanj, dok se druga (rezervna) crpka uključuje ako se ne uključi prva (radna) crpka, odnosno porastom nivoa do nivoa uklopa II stupanj. Objе crpke se isključuje kod pojave nivoa isklopa.

Svaka crpka sadrži nadzorni uređaj (releј) za indikaciju prodora vode u kućište i za kontrolu temperature namotaja elektromotora. U skladu sa zahtjevima Isporučitelja opreme, u slučaju prodora vode predviđena je alarmna svjetlosna signalizacija, dok se u slučaju porasta temperature namotaja elektromotora isključuje rad crpke.

Crpke rade u ovisnosti o nivou vode u crpnom zdencu, a predviđeno je kontinuirano mjerenje nivoa vode ultrazvučnim mjeračem, koji osim mjerenja nivoa vode služi i za upravljanje radom, te naizmjenično uključivanje crpki. Kao dodatna sigurnost predviđeno je i točkasto mjerenje nivoa vode konduktivnim sondama i to samo minimalni i maksimalni nivo.

##### **UPRAVLJANJE**

Svakom crpkom se može upravljati s razvodnog ormara +RO-CS2 izbornom preklopkom R-O-A (ručno - isključeno - automatski). U položaju ručno, crpkom se upravlja tipkalima za uklop i isklop. U položaju automatski, crpkama se upravlja preko izlaza iz ultrazvučnog mjerača nivoa na kojem su podešeni parametri za uklop i isklop svake crpke, te cikličko izmjenjivanje rada crpki.

##### **LOKALNA SIGNALIZACIJA NEDOZVOLJENIH STANJA**

Lokalna svjetlosna signalizacija bilo kojeg nedozvoljenog (alarmnog) stanja predviđena je crvenom rasvjetnom armaturom na niši za smještaj razvodnog ormara.

##### **DALJNISKA SIGNALIZACIJA NEDOZVOLJENIH STANJA**

Daljinska dojava bilo kojeg nedozvoljenog (alarmnog) stanja crpne stanice predviđena je GSM komunikatorom.



**1.3.2.CRPNA STANICA CS2 - POPIS POTROŠAČA RAZVODNOG ORMARA**

Red.br.	Nacrt / list	Oznaka	Opis uređaja	Snaga	Napomena
1.	14 / 5	-M 5	em. crpke 1	3,4 kW	pokret direktno
2.	14 / 8	-M 8	em. crpke 2	3,4 kW	pokret. direktno
3.	4 /		rasvjeta, utičnice, ostala sitna potrošnja, rezerva	9,2 kW	
<b>UKUPNO:</b>				<b>16 kW</b>	

Ukupna instalirana snaga razvodnog ormara crpne stanice 2 +RO-CS2 iznosi 16 (kW), maksimalna snaga 7 (kW), dok maksimalna struja iznosi 13 (A).

**VAŽNA NAPOMENA :**

Iako maksimalna snaga iznosi 7 kW, potrebno je zakupiti veću snagu i to 13,8 kW 3-fazno (limitator 20 A) zato jer crpka kod pokretanja povuče struju koja bi mogla izbaciti limitator, te bi cijela crpna stanica ostala bez napajanja, što bi imalo negativne posljedice. Zbog premale snage, pokretanje svakog em. crpke predviđeno je direktno (gdje em. u prosjeku povuče 6 x In).

**1.3.3.CRPNA STANICA CS-2 - NN PRIKLJUČAK I MJERENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE**

Niskonaponski priključak od mjesta napajanja do KPMO uz crpnu stanicu i mjerenje električne energije nisu predmet ovog projekta Isto će biti obrađeno projektom (tehničkim rješenjem) koji će izraditi HEP, DP Elektroistra - Pula, Pogon Pazin, a sve prema uvjetima iz Lokacijske dozvole i podnesenom zahtjevu Investitora za izdavanje prethodne elektroenergetske suglasnosti (PEES).

KPMO se smješta uz nišu za smještaj RO crpne stanice.

**Kod odabira nadzora vršne snage predlaže se postavljanje mjernog uređaja (brojila) s mjerenjem 15-minutne vršne snage umjesto limitatora zbog predviđenih fiksnih trošila (elektromotora crpki) i potencijalnog zagađenja okoliša isključenjem limitatora pri pokretanju em. crpke (kao što je navedeno u prethodnom poglavlju).**

Kod odabira **zaštita od indirektnog napona dodira** predlaže se **sustav TN-C/S** s izvedbom temeljnog uzemljivača i dodatnog IPMM, a **ne ZUDS** iz slijedećih razloga :

- ispad iz rada uslijed ispada ZUDS nije tehnološki prihvatljiv (zagađivanje okoliša otpadnom vodom)
- napajanje CS će najvjerovatnije biti u cjelosti podzemnom kabelskom mrežom
- predviđen je temeljni uzemljivač s dodatnim izjednačenjem potencijala metalnim masa
- radi se o građevini bez prisutstva osoba (samo rijetki obilasci ovlaštenog osoblja)

Napajanje od KPMO do razvodnog ormara crpne stanice +RO-CS2 predviđeno je kabelom tipa FG160R16 5x10 mm<sup>2</sup> položenim u savitljivu dvoslojnu rebrastu HDPE cijev # 110 mm u zemlji. Kabel je u KPMO štićen od preopterećenja i kratkog spoja osiguračima prema tehničkom rješenju HEP-a (preporuka je **NH 25 A** zbog vrste pogona i selektivnosti osigurača u +RO-CS2).

### 1.3.4.CRPNA STANICA CS-2 - REZERVNO NAPAJANJE

U slučaju nestanka mrežnog napajanja razvodnog ormara crpne stanice +RO-CS2 predviđeno je da se rezervno napajanje električnom energijom osigura prenosnim dizel električnim agregatom. Budući da nije za očekivati veće i duže poremećaje u opskrbi napajanja, to je dovoljno da u slučaju nestanka mrežnog napajanja dizel agregat "pokrije" vršnu snagu samo jedne radne crpke. Maksimalna struja pri vršnom opterećenju jedne crpke iznosi cca 7 A (nekompenzirana), te je priključenje na agregatsko napajanje predviđeno peteropolnom utičnicom 16 A na razvodnom omaru. Taj priključak se od preopterećenja i krakog spoja štiti odgovarajućim automatskim prekidačima u +RO-CS2.

### 1.3.5.CRPNA STANICA CS-2 - RAZVODNI ORMAR CRPNE STANICE +RO-CS2

Razvodni ormar crpne stanice +RO-CS2 je tvornički, izrađen od lima u zaštiti IP 54 i ličen u boji RAL 7032, Samostojeće je izvedbe i sastoji se od 1 polja dimenzije 800x400x1800 mm, a postavlja se direktno na pripremljeni betonski temelj u niši za smještaj razvodnog ormara. Niša se zatvara vratima s bravom (štite razvodni ormar od atmosferilija, vandalizma i neovlaštenog korištenja). Razvodni ormar u unutrašnjosti sadrži sklopne, zaštitne i vezne elemente, te pretvarače, a na vratima elemente upravljanja i signalizacije. Radi zaštite od previsoke temperature u unutrašnjosti RO, predviđen je sustav ventilacije, a radi zaštite od previsoke vlage ili preniske temperature u unutrašnjosti predviđen je sustav grijanja.

Napajanje razvodnog ormara moguće je isključiti glavnom sklopkom smještenom na vratima RO.

### 1.3.6.CRPNA STANICA 2 - ELEKTROMOTORNI POGONI HIDROMECHANİČKE OPREME

Građevinskim projektom definirane su snage i vrste elektromehaničke opreme u CS, a to su u ovom slučaju crpke u crpnom zdencu. Obzirom na predviđene snage i napone napajanja, predviđeni su slijedeći načini pokretanja :

- elektromotori crpki snage 3,4 kW - pokretanje direktno

### 1.3.7.CRPNA STANICA 2 - KOMPENZACIJA JALOVE SNAGE

Kompensacija jalove snage em. crpki predviđena je pojedinačnom kompenzacijom elektromotora. Predviđeni kondenzatori su s kapom, u zaštiti IP 54, bez PCB-a i postavljaju se izvan razvodnog ormara, a unutar zatvorene niše za smještaj razvodnog ormara.

### 1.3.8.CRPNA STANICA 2 - PROCESNA TEHNOLOŠKA MJERENJA I SIGNALIZACIJE

Procesna tehnološka mjerenja i signalizacije su osnova za osiguranje lokalnog automatskog rada, a preko eventualno budućeg NUS-a, osnova za optimalno funkcioniranje sustava odvodnje i za stvaranje baze podataka. Zato su sve informacije o mjerenjima i signalnim stanjima pripremljene i prilagođene u adekvatnom obliku, te se mogu dovesti na buduću PLC koji ima ima objedinjenu funkciju lokalne automatike i periferne stanice NUS-a. Predviđena su slijedeća tehnološka mjerenja i signalizacije :

#### **Mjerenje nivoa vode u crpnom zdencu :**

- kontinuirano- ultrazvučnim mjeračem, sa slijedećim bitnim karakteristikama

- napajanje 230 V, 50 Hz
- izlazni releji koji mogu ciklički upravljati radom crpki, te dati signal greške



- galvansko odvajanje izlaznog signala 4 - 20 mA
- pokazna jedinica za odvojenu ugradnju na vrata razvodnog ormara
- točkasto - konduktivnim sondama - služi za signalizaciju minimalnog nivoa i maksimalnog nivoa

### 1.3.9. CRPNA STANICA 2 - TEHNOLOŠKA MJERENJA I SIGNAL. UZ HIDROMEK. OPREMU

Tehnološka mjerenja i signalizacije uz hidromehaničku opremu isporučuju se uz samu opremu, a kod te opreme javljaju se slijedeća mjerenja i signalizacije :

**Potopne crpke** : prodor vode i temperatura namotaja elektromotora (bimetal))

### 1.3.10. CRPNA STANICA 2 - LOKALNA AUTOMATIKA

Do izrade ovog projekta nije izrađen projekt NUS-a za područje naselja Lupoglav, a PLC je sastavni dio NUS-a, te shodno tome lokalna automatike nije predviđena PLC-om, već na klasičan način "relejnomo tehnikom".

### 1.3.11. CRPNA STANICA 2 - SIGNALIZACIJA NEDOZVOLJENIH (ALARMNIH) STANJA

Predviđene su informacije o slijedećim nedozvoljenim (alarmnim) stanjima :

- općenito : nestanak upravljačkog napona, otvaranje vratiju niše razvodnog omara
- greške crpke 1 : ispad motorne zaštitne sklopke, previsoka temperatura namotaja, prodor vode
- greške crpke 2 : ispad motorne zaštitne sklopke, previsoka temperatura namotaja, prodor vode
- mjerenje nivoa u CS : greška ultrazvučnog mjerača, minimalni nivo CS, maksimalni nivo CS,

#### LOKALNA SIGNALIZACIJA

Lokalna svjetlosna signalizacija bilo kojeg navedenog nedozvoljenog (alarmnog) stanja predviđena je crvenom svjetiljkom na niši za smještaj razvodnog ormara.

#### DALJINSKA SIGNALIZACIJA

Za daljinsku dojavu nedozvoljenih (alarmnih) stanja predviđen je univerzalni PTSN / GSM komunikator koji ima mogućnost priključenja standardne telefonske linije, a u slučaju nestanka iste automatski se prebacuje na GSM mrežu. Budući da u našem slučaju isti neće biti priključen na fiksnu telefonsku liniju, isti će raditi samo na GSM mreži. Napajanje GSM komunikatora je preko stabiliziranog napajanja 230 V, 50 Hz/ 13,8 V, DC koji se isporučuje uz komunikator. U slučaju nestanka mrežnog napona, GSM komunikator se napaja iz vlastite aku baterije 1,2 Ah smještene u istome. U GSM komunikator potrebno je postaviti SIM karticu s brojem radi ostvarivanja poziva prema korisniku, a Korisniku se preporuča **kupnja broja na pretplatu, a ne prepaid kartice** jer u tom slučaju ne treba voditi briga o vremenu trajanja kartice, stanju na računu, itd. GSM komunikator ima 5 konfigurabilnih ulaza / izlaza. **Dojava nedozvoljenih stanja predviđena je SMS porukama, a iste je moguće poslati na 10 telefonskih brojeva.** GSM komunikator ima predviđenu odvojenu antenu, a postavlja se izvan razvodnog ormara, a unutar niše za smještaj razvodnog ormara.

**1.3.12. CRPNA STANICA 2 - RASVJETA**

Rasvjeta unutrašnjosti niše za smještaj razvodnog ormara predviđena je plastičnom stropnom svjetiljkom u zaštiti IP 54, sa LED sijalicom od 10 W. Upravljanje rasvjetom je predviđeno nadžbuknim isklapnim prekidačem u zaštiti IP 44, postavljenim unutar niše za smještaj RO.

**1.3.13. CRPNA STANICA 2 - UTIČNICE**

Za priključak prenosnih uređaja predviđene su 1-fazna i 3-fazna (tropolna) utičnica 16 A. Sve utičnice su u zaštiti IP 44, a predviđene su na vratima razvodnog ormara.

**1.3.14. CRPNA STANICA 2 - INDIKACIJA ULAZA OSOBA U GRAĐEVINU**

Indikacija ulaza osoba u građevinu predviđena je krajnjim prekidačem koji se postavlja na svaka vrata niše za smještaj razvodnog ormara.

**1.3.15. CRPNA STANICA 2 - SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE****GROMOBRANSKA INSTALACIJA**

Gromobranska instalacija nije predviđena (za razliku od glavnog projekta) jer se uz samu nišu za smještaj RO nalazi metalni stup odzrake koji za cca 3 m nadvisuje samu nišu za smještaj RO, a taj stup se uzemljuje.

**UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA (IPMM)**

Uzemljenje crpne stanice je predviđeno trakom FeZn 30x4 mm položenom oko crpne stanice na udaljenosti od cca 0,5 m i dubini od cca 0,8 m. S uzemljivača je potrebno ostaviti izводе za povezivanje na : poklopce crpne stanice, sabirnice PE u +RO-CS1 i KPMO HEP-a, ventilacijsku cijev bio filtera, armaturu u temelju, metalne mase u zasunskoj komori i sve ostale veće metalne mase.

Sve spojeve vanjskih metalnih masa koje se nalaze u međusobnoj neposrednoj blizini, premostiti vodičem P/F-Y 16 mm<sup>2</sup>, a unutarnjih metalnih masa vodičem P/-Y 6 mm<sup>2</sup>. Takve spojeve izvesti uz upotrebu pocinčanih vijaka, matica i zupčastih podloški. Premoštenja svih prirubničkih spojeva čeličnih cijevi predviđena su pocinčanim vijcima i maticama ispod kojih se postavljaju zupčaste podloške (1 spoj po spoju cijevi), a sva takva premoštenja potrebno je označiti crvenom bojom. Traka se na traku spaja odgovarajućom spojnicom. Sve spojeve izvesti tako da bi se osigurao dobar galvanski spoj. Sabirnica PE u razvodnom ormaru spaja se na sabirnicu PE u RO iz kojeg se napaja.

**PRENAPONSKA ZAŠTITA**

Prenaponska zaštita je predviđena na slijedeći način :

- **za energetiku** - na dovodu glavnog napojnog kabela u +RO-CS1 (karakteristike : 255 V, 20 kA, 20 ns).

### 1.3.16. CRPNA STANICA CS-2 - PRIPREMA ZA POVEZIVANJE NA NUS

Povezivanje na NUS će se možda izvesti u nekoj od kasnijih faza. Budući je PLC sastavni dio NUS-a, shodno tome lokalna automatika nije predviđena PLC-om, već na klasičan način "relejn timer tehnikom". Međutim, gdje je god to u ovoj fazi bilo moguće, pojedina upravljačka, mjerna i signalna oprema je predviđena takva da se ista lako (ili lakše) poveže na budući NUS (PLC) kao npr. :

- za sve elektromotore (crpke) predviđene su upravljačke preklopke za prijenos signala svih položaja u PLC i za mogućnost daljinskog upravljanja preko PLC-a
- sklopna tehnika predviđena je na način da bude dovoljno kontakata za prijenos signala u PLC
- mjerna oprema (kontinuirani mjerač nivoa je predviđena takva da sve potrebne signale (digitalne i analogne) može prenijeti u PLC

### 1.3.17. CRPNA STANICA 2 - SIGURNOSNA RJEŠENJA

U slučaju potrebe, napajanje razvodnog ormara crpne stanice +RO-CS2 moguće je isključiti glavnim sklopom smještenom na vratima razvodnog ormara.

### 1.3.18. CRPNA STANICA 2 - ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

**Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom** predviđena je razvodnim ormarom u zaštiti IP 54 s bravom na vratima. Dijelovi koji su pod naponom zaštićeni su od slučajnog dodira izoliranjem ili su postavljeni u zatvorene ormare ili kutije.

**Zaštita od indirektnog napona dodira** predviđena je automatskim isključenjem napajanja sustavom **TN-C/S**, te izvedbom temeljnog uzemljivača i dodatnog IPMM, a prema slijedećem :

- od mjesta napajanja (KPMO) do razvodnog ormara crpne stanice +RO-CS2, automatskim isključenjem napajanja sustavom TN-S nadstrujnim zaštitnim uređajem
- od razvodnog ormara crpne stanice +RO-CS2 do ostalih uređaja (osim utičnica), automatskim isključenjem napajanja sustavom TN-S nadstrujnim zaštitnim uređajem
- od +RO-CS2 do svih utičnica automatskim isključenjem napajanja sustavom TN-S zaštitnim uređajem diferencijalne struje

Izolacija N vodiča je svjetlo-plave boje, a PE vodiča žuto-zelene boje. Sabirnica PE u razvodnom ormaru spaja se na sabirnicu PE u razvodnom ormaru iz kojeg se napaja.

Kabeli i osigurači dimenzionirani su tako da napon dodira i vrijeme pregaranja osigurača budu u dopuštenim granicama prema normi HRN HD 60634-4-41:2007en.

### 1.3.19. CRPNA STANICA 2 – POLAGANJE KABELA

U svim prostorima kabeli se polažu djelom na plastičnim kabelskim trasama i djelom u zaštitnim cijevima. Kabeli jake struje se polažu odvojeno od kabela slabe struje (na zasebnim trasama i u zasebnim cijevima). Na svim mjestima gdje su moguća mehanička oštećenja kabela, isti se polažu u savitljive zaštitne cijevi.

## 1.4. VODIČI I KABELI

Predviđeni **energetski kabeli** su višežilni kabeli okruglog presjeka, nearmirani, s izolacijom i plaštom od PVC mase. Vodiči su žice od bakra. Nazivni napon kabela je 1 kV, dok je ispitni napon 3,5 kV. Nul vodič u kabelu je svjetlo-plave boje, a PE vodič žuto-zelene boje. Označavanje žila vodiča je bojama. Kod odabira kabela vođeno je računa o strujnom opterećenju kabela, pripadajućim korekcionim faktorima za preračunavanje i dozvoljenom padu napona. Predviđeni novi kabeli su tipa FG160R16 s odgovarajućim brojem žila i presjeka.

Predviđeni **kabeli automatike** (povezivanje mjernih uređaja) su višežilni finožični kabeli s plaštom. Vodiči su finožične "lice" iz pocinčanog bakra. Vodič je izoliran slojem na bazi polietilena. Između izolacije vodiča i izolacije plašta smješten je plašt od pocinčanog bakra. Vanjski plašt je PVC masa. Nazivni napon kabela je 350 V, dok je ispitni napon 1,2 kV. Označavanje žila vodiča je brojevima ili bojama. Predviđeni su kabeli tipa LiYCY s odgovarajućim brojem žila i odgovarajućeg presjeka.

## 1.5. POLAGANJE KABELA U ZEMLJU

Kabeli se polažu zemlji tako da se postave u savitljive dvoslojne rebraste HDPE cijevi odgovarajućeg promjera. Rov za polaganje kabela / cijevi mora biti minimalne dimenzije 80x30 cm. Kad je rov iskopan, cijev za kabel se polaže u zemlju. Iznad sloja pijeska se postavlja PVC traka za upozorenje. Zatim se u slojevima od po 20 cm nabija materijal iz iskopa, te iznad toga opet PVC traka za upozorenje. Kod polaganja kabela potrebno je paziti da se ne prekorači dozvoljeni radijus zakrivljenja. Kabel je potrebno ispitati na nazivni napon istoga, a prema važećim propisima. Trasu kabela potrebno je snimiti za katastar vodova i izvedbenu dokumentaciju, te obvezno prikazati mjesta križanja s ostalim instalacijama.

## 1.6. KRIŽANJE I PRIBLIŽAVANJE OSTALIM INSTALACIJAMA

Paralelno vođenje NN kabela s vodovodom treba izvesti na udaljenosti od 50 cm. U slučaju da se ne može postići takav razmak, kabel treba postaviti u PVC cijev. Kod križanja koje se izvodi pod pod 90°, kabel se polaže u PVC cijev dužine 3 m, a vertikalna udaljenost treba biti 40-50 cm. Paralelno vođenje NN kabela s kanalizacijom treba izvesti tako da udaljenost kabela od sredine poklopca revizionog kanaliz. okna treba biti 2 m. Kod križanja koje se izvodi pod pod 90°, kabel se polaže u PVC cijev dužine 3 m, a vertikalna udaljenost treba biti minimalno 30 cm.

## 1.7. IZVOĐENJE RADOVA - OPĆENITO

Prije pristupanju radova potrebno je uskladiti ovaj projekt prema stvarnoj dinamici gradnje objekta s ostalim instalacijama i zatečenim stanjem na terenu. Nakon obavljenog usklađivanja instalacija, obaviti trasiranje na terenu, te pristupiti radovima. Radove izvoditi prema propisima i projektu koristeći materijale propisane normama. Pojedine faze rada pregledava nadzorni inženjer i upisom u dnevnik utvrđuje kvalitetu i dozvoljava nastavak radova.

## 1.8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe elektrotehničke instalacije ove građevine iznosi 25 godina.

Vijek uporabe u fazi projektiranja osiguran je odabirom odgovarajuće kvalitetne elektrotehničke opreme, a ovisno o namjeni i načinu korištenja u eksploataciji.

Trajnost elektrotehničke instalacije osigurava se kvalitetnom izvedbom iste, te ugradnjom opreme i materijala provjerene kvalitete s pripadajućim dokazima (izjavama i isprave o sukladnosti). Ispravnost izvedene elektrotehničke instalacije dokazuje se provjerom (pregledavanje, ispitivanje i izvješćivanje) prema trenutno važećoj normi.

Radove održavanja, pravovremeno i popravaka treba povjeriti samo ovlaštenim osobama. Radovi održavanja kod redovitih pregleda obuhvaćaju sve provjere (pregledavanje, ispitivanje i izvješćivanje) prema trenutno važećoj normi.

Projektant :



(Goran Kauzlarić, ing.el.)



**GORAN KAUZLARIĆ**  
ing.el.

**E 938**

**OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE**