



**TELECONTROL d.o.o.**  
PROJEKTIRANJE I NADZOR  
51000 RIJEKA - Tizianova 58

Tel: 051 - 551043  
GSM: 091 - 2007554  
E-mail: [telecontrol@telecontrol.hr](mailto:telecontrol@telecontrol.hr)

NARUČITELJ:

**KTD VODOVOD ŽRNOVNICA d.o.o.**  
Dubrova 22, 51250 Novi Vinodolski, OIB 36612651354

SADRŽAJ:

**Elaborat za uvođenje nadzorno upravljačkog sustava (NUS-a) odvodnje aglomeracija Novi Vinodolski, Crikvenica i Selce**

BROJ PROJEKTA: 31-18

PROJEKTANT: Ratko Urukalo, ovl.inž.el.



**RATKO URUKALO**  
el.teh.  
E 731  
OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

SURADNIK: Siniša Bjelobaba, mag.ing.el.



**MARKO BJELOBABA**  
mag.ing.el.  
E 3030  
OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

SURADNIK: Marko Bjelobaba, mag.ing.el.



**SINIŠA BJELOBABA**  
mag.ing.el.  
E 2302  
OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

DATUM IZRADE: Srpanj 2018.

DIREKTOR: Siniša Bjelobaba, mag.ing.el.

**TELECONTROL d.o.o.**  
Projektiranje i nadzor  
Rijeka, Tizianova 58

## **SADRŽAJ**

### **OPĆI DIO**

- Izvadak iz sudskog registra
- Imenovanje projektanta
- Potvrda o upisu projektanta u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike
- Izjava projektanta o usklađenosti projekta

### **PROJEKTNII ZADATAK**

### **TEHNIČKI OPIS**

### **POPIS SIGNALA NADZORNO UPRAVLJAČKOG SUSTAVA**

### **GRAFIČKI PRIKAZI**

- Blok shema nadzorno upravljačkog sustava (NUS-a)

ELABORAT ZA UVOĐENJE  
NADZORNO UPRAVLJAČKOG SUSTAVA ODVODNJE

BROJ PROJEKTA:	31-18
NAZIV GRAĐEVINE:	AGLOMERACIJA NOVI VINODOLSKI, CRIKVENICA I SELCE
INVESTITOR:	KTD VODOVOD ŽRNOVNICA d.o.o. NOVI VINODOLSKI
MJESTO I DATUM IZRADE:	Rijeka, srpanj 2016.
PROJEKTANT:	Ratko Urukalo, ovl.ing.el.

## OPĆI DIO



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040122197

OIB:

83539474061

TVRTKA:

- 1 TELECONTROL, društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i nadzor
- 1 TELECONTROL d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 6 Rijeka (Grad Rijeka)  
Tizianova 58

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 45 - Građevinarstvo
- 1 \* - Zasnivanje i izrada nacrtu (projektiranje zgrada i nadzor nad gradnjom)
- 1 \* - Izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike, elektronike, rudarstva, kemije, mehanike i industrije, te izrada investicijske i tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor
- 1 \* - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti
- 1 \* - Projektiranje automatizacije složenih tehnoloških procesa
- 1 \* - Projektiranje nadzorno upravljačkih sustava uključujući i pripadne spojne puteve
- 4 72 - Računalne i srodne djelatnosti

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 4 Ratko Urukalo, OIB: 73662555557  
Matulji, Laginje Branka 34
- 4 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 3 Ratko Urukalo, OIB: 73662555557  
Matulji, Laginje Branka 34
- 6 - prokurist
- 6 - zastupa sukladno čl. 47 i 48 Zakona o trgovačkim društvima, temeljem odluke od 30. siječnja 2018.

D004, 2018-03-15 11:03:48

Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 5 Siniša Bjelobaba, OIB: 46059202859  
Rijeka, Cavtatska Ulica 2/B
- 6 - direktor
- 6 - zastupa pojedinačno i samostalno temeljem odluke od  
30. siječnja 2018.

TEMELJNI KAPITAL:

- 4 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Akt o osnivanju sastavljen je dana 28. siječnja 1991. godine i usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 21. prosinca 1995. godine.
- 2 Odlukom člana društva od dana 29. prosinca 1997. godine izmjenjene su odredbe Izjave o usklađenju u dijelu koji se odnosi na temeljni kapital.
- 4 Odlukom člana društva od dana 14. siječnja 2005. godine izmijenjene su odredbe Izjave o osnivanju u uvodnom dijelu (član društva),, čl. 5. (djelatnosti), čl. 6. (podružnice), čl. 7. (temeljni kapital), čl. 15. (uprava) te čl. 17. (prokura). Proišćen tekst Izjave dostavljen je u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom člana društva od dana 29. prosinca 1997. godine povećan temeljni kapital sa 8.600,00 kn za 9.400,00 kn na 18.000,00 kn.
- 4 Odlukom člana društva od dana 14. siječnja 2005. godine povećan je temeljni kapital sa 18.000,00 kn za 2.000,00 kn na 20.000,00 kn.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt do sada upisan u reg. ulošku broj 1-6462-00  
Trgovačkog suda u Rijeci.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 28.06.17	2016	01.01.16 - 31.12.16	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/8972-8	14.04.1998	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-97/7586-5	25.06.1998	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-04/4451-2	05.01.2005	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-05/163-5	26.01.2005	Trgovački sud u Rijeci

D004, 2018-03-15 11:03:48

Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0005 Tt-12/1584-2	22.03.2012	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-18/638-4	06.02.2018	Trgovački sud u Rijeci
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	29.06.2011	elektronički upis
eu /	20.03.2012	elektronički upis
eu /	20.06.2013	elektronički upis
eu /	30.06.2014	elektronički upis
eu /	29.06.2015	elektronički upis
eu /	28.06.2016	elektronički upis
eu /	28.06.2017	elektronički upis

U Rijeci, 15. ožujka 2018.



Ovlaštena osoba

## IMENOVANJE PROJEKTANTA

Imenuje se Ratko Urukalo, ovl.inž.el. za poslove projektanta na izradi projektne dokumentacije:

Projekt: ELABORAT ZA UVOĐENJE NADZORNO UPRAVLJAČKOG  
SUSTAVA ODVODNJE

Građevina: AGLOMERACIJA NOVI VINODOLSKI, CRIKVENICA I SELCE

Investitor: KTD VODOVOD ŽRNOVNICA d.o.o. NOVI VINODOLSKI

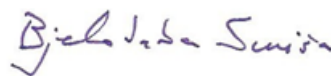
Broj elaborata: 31-18

Imenovana osoba je član Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem E-731, dana 08.10.1999.

Imenovani će projekt izraditi prema važećim propisima i za ovu vrstu objekata i instalacija, vodeći računa o zakonskoj i tehničkoj regulativi te zahtjevima investitora i ugovoru o izradi tehničke dokumentacije.

U Rijeci, srpanj 2018.

Direktor:



Siniša Bjelobaba, mag.ing.el.

**TELECONTROL d.o.o.**  
Projektiranje i nadzor  
Rijeka, Tizianova 58



REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: 500-08/18-01/731  
Urbroj: 504-04-18-2  
Zagreb, 02. srpnja 2018.

Hrvatska komora inženjera elektrotehnike na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio Ratko Urukalo, el.teh., MATULJI, Branka Laginje 34, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera elektrotehnike razvidno je da je **Ratko Urukalo**, el.teh., MATULJI, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, s danom upisa **08.10.1999.** godine, pod rednim brojem **731**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**", zaposlen u: **TELECONTROL d.o.o., RIJEKA**.
2. **Ratko Urukalo**, el.teh. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem **731**, **nije** u statusu mirovanja članstva u Hrvatskoj komori inženjera elektrotehnike.
3. **Ratko Urukalo**, el.teh. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem **731**, **nije** pod stegovnim postupkom te nema izrečenu mjeru privremenog ili trajnog oduzimanja prava na obavljanje stručnih poslova ovlaštenog inženjera elektrotehnike.
4. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.
5. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna) po Tar.br. 02. Odluke o naknadi za poslove kojima Komora ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: HR7823600001102094148.



Glavna tajnica Komore:

*Amela Čizmar*  
Amela Čizmar, dipl.ing.el.



ELABORAT ZA UVOĐENJE  
NADZORNO UPRAVLJAČKOG SUSTAVA ODVODNJE

BROJ PROJEKTA:	31-18
NAZIV GRAĐEVINE:	AGLOMERACIJA NOVI VINODOLSKI, CRIKVENICA I SELCE
INVESTITOR:	KTD VODOVOD ŽRNOVNICA d.o.o. NOVI VINODOLSKI
MJESTO I DATUM IZRADE:	Rijeka, srpanj 2016.
PROJEKTANT:	Ratko Urukalo, ovl.ing.el.

## PROJEKTNI ZADATAK

## 1. PREDMET

Predmet ovog Projektnog zadatka je izrada Elaborata za izvedbu sklopovskih i programskih dijelova Nadzorno upravljačkog sustava (NUS) odvodnje KTD Žrnovnica Novi Vinodolski, i to za svaku od dviju aglomeracija (Crikvenica/Selce, Novi Vinodolski). Također, predviđeno je i uvođenje 2 nova UKV digitalna komunikacijska kanala za vezu Komandnih centara sa perifernim stanicama. Projektant će temeljem ovog "Projektnog zadatka", izraditi tehničku dokumentaciju koja će poslužiti za verifikaciju zahtjeva i odrediti tehničko rješenje za telemetrijsku i aplikativnu programsku podršku u KC-u, te novi dio komunikacijske i upravljačke opreme NUS-a.

## 2. OPĆI PODACI

Naručitelj: KTD ŽRNOVNICA d.o.o, Novi Vinodolski, Dubrova 22

Lokacija: Aglomeracija Novi Vinodolski, Crikvenica/Selce

Građevina: NUS odvodnje

## 3. PODLOGE

- Projekti UPOV-a i crpnih stanica aglomeracija
- Dogovori sa stručnjacima KTD Žrnovnica d.o.o. Novi Vinodolski

## 4. OPIS

### 4.1. Zahtjevi za izgradnju NUS-a i KC-a

#### 4.1.1. Izgradnja KC-a i NUS-a

Temeljem brzog razvoja elektrotehničke tehnologije, komunikacijskih tehnologija i informatičke opreme, potrebno je pristupiti izgradnji NUS-a, uz osiguranje mogućnosti daljeg širenja sustava.

Prijedlozi rješenja:

- Uvođenje novog digitalnog UKV radijskog komunikacijskog kanala, s ciljem uvođenja novih perifernih stanica u sustavu odvodnje, uz brzi prijenos podataka (do 19.200 bit/s)
- Izgradnja komandnog centra (2 računala s više monitora, odvojena lokalna računalna mreža za NUS) - za upravljanje i nadzor UPOV Crikvenica i 3 glavne crpne stanice povezane svjetlovodom

- Izgradnja komandnog centra (2 računala s više monitora, odvojena lokalna računalna mreža za NUS) - za upravljanje i nadzor crpnim stanicama Aglomeracije Crikvenica/Selce koje će komunicirati posredstvom UKV digitalne radijske veze
- Izgradnja komandnog centra (2 računala s više monitora, odvojena lokalna računalna mreža za NUS) - za upravljanje i nadzor UPOV Novi i glavnom crpnom stanicom CS Ričina koja je povezana svjetlovodom
- Izgradnja komandnog centra (2 računala s više monitora, odvojena lokalna računalna mreža za NUS) - za upravljanje i nadzor crpnim stanicama Aglomeracije Novi koje će komunicirati posredstvom UKV digitalne radijske veze
- Integracija svih novih podsustava u postojeći glavni centar daljinskog nadzora i upravljanja na lokaciji Novi Vinodolski, Dubrova 22
- Najnovije verzije SCADA programske opreme, podržane s Windows programskom opremom koja omogućuje:
  - Arhiviranje i sigurnosno arhiviranje prikupljenih podataka
  - Proširenje WEB SCADA preglednika
  - Mogućnost automatskog generiranja raznih izvješća
  - Mogućnost povezivanja sa sustavom za nadzor gubitaka
  - Mogućnost povezivanja sa GIS sustavom
  - Mogućnost povezivanja s matematičkom modelom
- Izgradnja perifernih stanica temeljenih na 0,7 m digitalnom UKV kanalu odnosno povezivanju objekata s mogućnošću daljinskog testiranja i promjene programske opreme (izuzev crpnih stanica koje su povezane svjetlovodom)

#### 4.1.2. Prijedlog tehničkog rješenja - smjernice

##### A. Digitalni UKV radijski kanal

Jezgru novog komunikacijskog kanala za svaku aglomeraciju zasebno predstavlja digitalni UKV radijski kanal u 0,7 m valnom području, koji se sastoji od radijske stanice u komandnom centru, digipitorske radijske stanice i mreže digitalnih UKV radijskih stanica u objektima

Radi uvođenja ovih radijskih kanala, kao dio Izvođenja potrebno je izraditi dokumentaciju pokrivanja ove radijske mreže, s prijedlogom dozvola za postavljanje i rad radijskih uređaja u zoni pokrivanja, sve na temelju Zakona o telekomunikacijama i pratećim Pravilnicima. Predmetnu dokumentaciju odobrava i izdaje dozvole Agencija za elektroničke komunikacije RH. Temeljem dobivenih dozvola, pristupa se postavljanju opreme.

##### B. Izgradnja komandnih centara

- Jezgru novog sustava za svaku aglomeraciju zasebno, čini Komandni centar u 2 konfiguracije glavno + redundantno nadzorno računalo s instaliranom SCADA aplikacijom, pripadnom bazom podataka i vizualizacijom sustava. Pri tome jedna konfiguracija služi za upravljanje i nadzor UPOV-om i glavnim crpnim stanicama, a druga konfiguracija za upravljanje i nadzor crpnim stanicama na mreži sustava

odvodnje. Pri tome su ove 2 dvostruke konfiguracije povezane zasebnom LAN mrežom NUS-a.

Klijenti nadzorno-upravljačkog sustava se formiraju kod rukovoditelja Službe crpljenja, Službe održavanja.

Ova računala trebaju imati korisničke vizualizacije prilagođene potrebama stručnih službi koje se njima koriste.

Klijentska računala nemaju mogućnost upravljanja u sustavu.

Osim monitora na stolu poslužitelja potrebno je uspostaviti video zid – matricu istovrsnih monitora s mogućnošću neovisnog prikaza. Ovim se postiže lakši uvid u stanje u sustavu, omogućuje se pregled stanja u sustavu širem broju korisnika u izvanrednim situacijama, a otvara se i prostor za prezentaciju sustava.

Komandne centre je potrebno opremiti s besprekidnim izvorom napajanja odgovarajuće snage i autonomije.

#### **C. Integracija podsustava u glavni centar daljinskog nadzora i upravljanja**

S obzirom da se novi sustav odvodnje sastoji od više podcentara, gdje svaki ima dio podataka, potrebno je međusobno povezati sve lokacije kako bi centralni server za nadzor i upravljanje, arhiviranje i obradu podataka, izradu izvještaja te web server, imali sve podatke u svakom trenutku.

Time se postiže mogućnost obrade podataka na jednom mjestu koje ima sve podatke, što dalje omogućuje nadzor i upravljanje iz nadređenog sustava, izradu kombiniranih izvještaja sa više lokacija, obradu događaja i alarma, te rad web servera koji ima podatke iz cjelokupne odvodnje.

Sva računala je potrebno povezati u logičku LAN mrežu. Kako lokacije nisu povezane dedicanom fizičkom vezom potrebno ih je povezati putem Interneta. Siguran način za povezivanje putem Interneta u logičku lokalnu mrežu je VPN - virtualna privatna mreža omogućena putem IPsec, SSL/TLS ili sličnih protokola koji osiguravaju autentifikaciju i enkripciju podataka.

Nakon što su računala međusobno povezana u lokalnu mrežu, industrijskim aplikacijskim protokolima za izmjenu podataka kao što je MODBUS TCP ili OPC će računala izmjenjivati podatke.

Pritom je nužno osigurati obnovu podataka dovoljne učestalosti za potrebe izrade izvještaja arhiviranih podataka, on-line pregled preko web klijenata, te daljinsko upravljanje preko

nadređenog sustava. Lokalna mreža će omogućiti i direktan pristup PLC uređajima koji su putem optičke veze povezani sa svojim lokalnim komandnim centrom, što može osigurati dodatnu razinu redundancije, te veću brzinu prikupljanja podataka.

#### 4.1.3. Nadzorna računala

Za glavno i rezervno računalo potrebno je odabrati računala veće procesne snage, prikladna za sve funkcije koja moraju izvršavati, te veće pouzdanosti rada.

Svako od nadzornih računala treba biti opremljeno je prikladnom grafičkom karticom s najmanje 2 GB video memorije i s ukupno 2 neovisna video izlaza. Svaki od video izlaza grafičke kartice mora generirati sliku minimalne razlučivosti 2560 x 1600 točaka. Grafički izlazi svake od kartica će se koristiti za prikaz na monitorima vezanim za lokalno računalo. Svako je od računala treba biti opremljeno i s dvije Ethernet mrežne kartice.

Za komunikaciju prema perifernim stanicama treba koristiti i Ethernet mreža, te DSL router.

Računala trebaju biti opremljena s najnovijim dostupnim operacijskim sustavom (npr. Microsoft Windows 10), koji podržava sve pogonske programe za prethodno navedene uređaje.

SCADA računala trebaju biti povezana s Historian i Webspaces serverima u lokalnoj mreži. Za potrebe Historian i WebSCADA sustava, potrebno je predvidjeti serverska računala za ugradnju u IT ormare.

#### 4.1.4. Monitori za lokalni prikaz

Za lokalni prikaz podataka i upravljanje sustavom svako se računalo u DC-u treba opremiti s po dva monitora dijagonale minimalno 24", te razlučivosti minimalno 1920x1080 točaka.

Izbor prikaza na ovim monitorima će postavljati korisnik – poslužitelj, lokalno na svom računalu. Prikazi mogu biti prikazi cijelog sustava, podsustavi, dijelovi podsustava, pojedini objekti, grafikoni, izvješća, servisni i kontrolni programi ili programi neizravno povezani sa nadzorno-upravljačkim sustavom.

#### 4.1.5. Mrežna infrastruktura

Mrežnu infrastrukturu u komandnom centru čini sljedeća oprema:

- mrežni Ethernet preklopnik s 12 ulaza
- lokalna mrežna oprema / NUS računala i ostala oprema imaju zasebnu pod mrežu
- kabelska infrastruktura

#### 4.1.6. Udaljeni pristup putem mobilnih uređaja

Potrebno je omogućiti pristup WebSCADA sustavu određenim osobama u Odvodnji, po



odvojenim radnim jedinicama, putem mobilnih aplikacija i pametnih telefona/tableta. Nužno je definirati broj istovremenih korisnika i vrstu uređaja s kojega se želi pristupati webscada sustavu. Za pristup putem mobilnih aplikacija je potrebno izraditi grafičke prikaze prilagođene veličinama odabranih uređaja.

#### 4.1.7. Programska oprema komandnog centra

Na računala u komandnim centrima potrebno je instalirati najnovije verzije SCADA programske podrške koja obuhvaća bazu podataka, vizualizaciju sustava, te konverziju komunikacijskih protokola i komunikaciju s periferijama smještenim u objektima sustava odvodnje.

Najnovija verzija SCADA programske opreme mora udovoljavati sljedeće funkcijske karakteristike:

- programski paket mora podržavati distribuiranu klijent/server arhitekturu što podrazumijeva da dodavanje drugog servera ili klijent računala i pristup podacima na serverskom računalu ne zahtijeva nikakvo dodatno programiranje ili upgrade postojećeg sistema
- programski paket mora podržavati Local Area Network (LAN) kao način komunikacije među stanicama korištenjem standardnog TCP/IP protokola
- ODBC podrška - programski paket mora omogućiti čitanje i upisivanje procesnih i historijskih podataka u druge baze (poželjno koristeći Structured Query Language-SQL kao standard)
- programski paket mora omogućiti pristup trenutnim i arhiviranim podacima korištenjem standardnih alata za izradu izvještaja (MS Excel, Crystal Report, itd...)
- programski paket treba imati kapacitet za prihvatanje neograničenog broja tagova (signala)
- programski paket mora podržavati min.10 000 različitih alarmnih poruka
- runtime verzija
- programski paket treba podržavati rad u redundantnoj konfiguraciji sa automatskim prijelazom sa radne na rezervnu stanicu
- programski paket treba omogućiti registriranje i arhiviranje
- programski paket treba sadržavati komunikacijska sučelja (driveri) za povezivanje sa PLC regulatorima preko Etherneta.
- kod isporuke rješenja potrebno je dostaviti sve pristupne podatke koji su korišteni prilikom uspostave programske podrške. Pristupni podaci moraju omogućiti naručitelju potpuni uvid u instalirane programske pakete i mogućnost konfiguracije programske podrške izvan runtime verzije (pristup tag-ovima, izmjene prikaza) bez intervencije isporučitelja

- potrebno je osigurati maksimalnu otvorenost implementacije SCADA rješenja prema naručitelju

Kao nadogradnju programskih funkcija, potrebno je instalirati aplikacije temeljene na GE Proficy Historian platformi (izvoz podataka iz baze podataka u Microsoft Excel datoteku te prikladne obrade i izvješća.

Tađer, potrebno je omogućiti pristup NUS-u putem mobilnih uređaja korištenjem WebSCADA sustava i mobility programske podrške koja omogućuje prikaz KPI i procesnih podataka na mobilnim uređajima uz sljedeće funkcionalnosti:

- Strukturirana navigacija po objektima i opremi
- Prikaz alarma, SCADA podataka, Historian podataka na iPad ili Android uređajima:
  - s obzirom na ulogu korisnika
  - s obzirom na na GPS lokaciju korisnika (GEO Intelligence)
- Prikaz radnih naloga i uputa (Workflow)
- Mogućnost pregleda SCADA slika (WebSpace)

Na računala je potrebno instalirati i programsku podršku za daljinski pristup i održavanje sustava.

#### 4.1.8. Aplikativna programska oprema

Sklopovska oprema treba omogućiti neovisni prikaz na svakom od monitora nadzornih računala (računala s dva monitora).

Lokalni prikazi na monitorima nadzornih računala trebaju biti organizirani hijerarhijski:

- prikaz cijelog sustava
- prikazi podsustava
- prikazi pojedinih funkcionalnih cjelina (veza UPOV-crpna stanica ili veza niz crpnih stanica
  - u ovom se prikazu pojedini objekti mogu ponavljati kroz više ekrana)
- detaljan prikaz složenih objekata (pojedini dijelovi UPOV-a, crpne stanice)
- upravljački ekrani za zadavanje komandi i postavnih vrijednosti.

Pomoćni ekranski prikazi obuhvaćaju:

- prikaz grafikona mjerne veličine
- tabelarni prikaz izvješća
- prikaz kontrole komunikacije u sustavu
- drugi servisni prikazi

Upravljanje prikazima na pojedinim lokalnim zaslonima treba se vršiti iz SCADA aplikacije, dok upravljanje vizualizacija na klijentskim računalima trebaju biti prilagođene potrebama

stručnih službi koje podatke koriste i uglavnom su kopija prikaza na glavnom i redundantnom nadzornom računalu.

#### 5. OSTALO

- Sva potrebna dokumentacija biti će dostupna Projektantu
- Sve nejasnoće u Projektnom zadatku, te eventualne prijedloge poboljšanja i dogradnje treba razjasniti u dogovoru s Naručiteljem. Sve dogovorene izmjene ili pojašnjenja treba zapisnički utvrditi i i priložiti kao dopunu Projektnog zadatka.

Za KTD Žrnovnica

(Igor Uremović, dipl.ing.)

KOMUNALNO TRGOVAČKO DRUŠTVO  
VODOVOD ŽRNOVNICA d.o.o.  
NOVI VINODOLSKI, DUBROVA 23



ELABORAT ZA UVOĐENJE  
NADZORNO UPRAVLJAČKOG SUSTAVA ODVODNJE

BROJ PROJEKTA:	31-18
NAZIV GRAĐEVINE:	AGLOMERACIJA NOVI VINODOLSKI, CRIKVENICA I SELCE
INVESTITOR:	KTD VODOVOD ŽRNOVNICA d.o.o. NOVI VINODOLSKI
MJESTO I DATUM IZRADE:	Rijeka, srpanj 2016.
PROJEKTANT:	Ratko Urukalo, ovl.ing.el.

## TEHNIČKI OPIS

## I. UVOD - OPIS BUDUĆEG ZAHVATA

Predmet ovog Elaborata je definiranje izvedbe sklopovskih i programskih dijelova Nadzorno upravljačkog sustava (NUS) odvodnje KTD Žrnovnica Novi Vinodolski, i to za svaku od dviju aglomeracija (Crikvenica/Selce, Novi Vinodolski).

Projektna komponenta obuhvaća projektiranje UPOV-a, izgradnju UPOV-a II stupnja pročišćavanja, veličine 12.000 ES, infrastrukturno opremanje, projektiranje i izgradnju postrojenja za sušenje mulja, NUS za dio crpnih stanica te probni rad UPOV-a i postrojenja za sušenje mulja.

- a) Na području aglomeracije Novi Vinodolski predviđena je izgradnja UPOV-a II. stupnja pročišćavanja, veličine 12.000 ES, postrojenja za sušenje mulja, izgradnja 3 nove crpne stanice, a 3 će se rekonstruirati.
- b) Na području aglomeracija Crikvenica/Selce predviđena je izgradnja UPOV-a Crikvenica II. stupnja pročišćavanja, veličine 31.500 ES, izgradnja 10 novih crpnih stanica, te rekonstrukcija njih 11.

Naime, da bi se ovako složeni, a uz to i međusobno dislocirani objekti odvodnje mogli optimalno nadzirati, nužno se nameće uvođenje istih u Nadzorno upravljački sustav (NUS), posredstvom kojeg će se moći optimalno nadzirati i upravljati tehnološkim procesima, te pratiti i analizirati kompletno ponašanje sustava odvodnje.

Osnovna namjena uvođenja nadzorno upravljačkog sustava (NUS-a) je osiguranje što efikasnijeg i ekonomičnijeg odvijanja tehnološkog procesa, te omogućavanje optimalnog rada kompletnog sustava odvodnje, uz minimizaciju troškova energije i održavanja uključujući i ostale troškove, sve to uz dodatno uvećanu sigurnost i pouzdanost rada.

Treba napomenuti da postojeće crpne stanice odvodnje uopće još nisu uvedene u sustav a nisu niti pripremljene za isto.

## II. UVOD - POSTOJEĆE STANJE NUS-a VODOOPSKRBE

U skladu s osnovnom projektnom dokumentacijom u komunalnom društvu Vodovod Žrnovnica d.o.o. još davnih 80-tih godina prošlog stoljeća prišlo se je realizaciji nadzorno upravljačkog sustava (NUS) vodoopskrbe.

Pri tome treba napomenuti da je već u osnovnom projektu definirano da je uvedeni nadzorno upravljački sustav namijenjen isključivo za daljinski nadzor i upravljanje objektima vodoopskrbe, **dok se za objekte odvodnje predviđa zaseban NUS**. Međutim zbog slabe izgrađenosti sustava odvodnje, ipak su u postojeći NUS uključene 3 crpne stanice odvodnje koje komuniciraju posredstvom GPRS-a.

U periodu do 2015. u nadzorno upravljački sustav (NUS) vodoopskrbe su uvedeni slijedeći objekti - u svakom od njih je ugrađena 1 periferna postaja (PLC):

- a) Objekti vodoopskrbe na UKV radijskoj komunikaciji - direktno sa KC-om
  - 1. VS/CS Bribir
  - 2. VS/CS Dolinci
  - 3. VS Mala Draga nova
  - 4. BS Ričina
  - 5. VS Krasa

6. CS/VS Barci
7. CS/VS Baretići
8. CS/VS Gornji Kalanji
9. CS/VS Mala Draga stara
10. VS Klanfari
11. VS Osap 2
12. CS Tribalj
13. VS Bater
14. VT Osap

b) Objekti vodoopskrbe na UKV radijskoj komunikaciji - posredstvom digipitora VT Osap

1. VS Dramalj
2. VS Selce 2
3. CS Benići
4. VS Zoričići
5. VS Šepci
6. VS/CS Sopalj

c) Objekti vodoopskrbe na svjetlovodnoj komunikaciji

1. CS Bater - sa VS Bater
2. CS/VS Jadranovo - sa VS Šepci
3. CS/VS Vicići - sa VS Šepci
4. VS Sopalj 3 - sa VS/CS Sopalj

d) Objekti vodoopskrbe na GPRS radijskoj komunikaciji

1. VS Smokvica
2. VS Klenovica
3. VS Miletići
4. VS G. Kalanji
5. VS Ledenice
6. VS Povile
7. VS Šćedine
8. VS Zagori
9. VS Barci
10. VS Papići
11. VS Mavrići
12. VS Baretići
13. VS Blaškovići
14. VS Pećca
15. VS Tribalj
16. VS Therapija
17. CS Manestri

e) Objekti odvodnje na GPRS radijskoj komunikaciji

1. CS Čandrli
2. CS Drivenik
3. CS Ropci

Pri tome se u sustavu NUS-a koristi oprema kako slijedi:

1. *PROGRAMSKA OPREMA (software)*

Komandni centar:

- operativni sustav..... WINDOWS 7
- sistemska programska oprema ..... ZPROS
- komunikacijski protokol ..... ZPROS

Objekti:

- sistemska programska oprema ..... ZPROS
- komunikacijski protokol ..... ZPROS

2. *HARDVERSKA OPREMA (hardware)*

Komandni centar:

- Core2Duo E6750 2GB 1TB DVDRW LS IntelGMA 3100
- monitor 26"

Objekti:

- periferni uređaji **RIZ "PE"**: VS/CS Bribir, VS/CS Dolinci, VS Osap 2, VS Dramalj
- periferni uređaji **Zagrel "Z-10"**: VS/CS Mala Draga Nova, VS Selce 2, BS Ričina
- periferni uređaji **Zagrel "Z-30"**: VS Smokvica, VS Klenovica, VS Miletići, VS G. Kalanji, VS Ledenice, VS Povile, VS Šćedine, VS Zagori, VS Barci, VS Papići, VS Mavrići, VS Baretići, VS Blaškovići, VS Pećca, VS Tribalj, CS Manestri
- periferni uređaji **Allen Bradley "SLC 500"**: VS/CS Sopalj, VS Bater, CS Bater VS Sopalj 3
- periferni uređaji **Allen Bradley "ML 1400"**: VS/CS Jadranovo, CS Vicići, VS Šepci, VS Zoričići, CS Benići, VS Krasa, CS/VS Barci, CS/VS Baretići, CS/VS Gornji Kalanji, CS/VS Mala Draga stara, VS Klanfari, VT Osap, CS Tribalj
- periferni uređaji **Allen Bradley "ML 1200"**: VS Terapija

Svi naprijed navedeni objekti daljinski su nadzirani i upravljani iz komandnog centra osnovanog pri uvođenju NUS-a:

- Centralna postaja - Glavni komandni centar - upravna zgrada na lokaciji Dubrova 22.

Pri tome se koristi simplexna radijska frekvencija 448,125 MHz.

### III. KONCEPCIJA NUS-a

#### a) Uvod

Osnovne postavke NUS-a, za objekte odvodnje dane su u projektnom zadatku gdje je definirano da će za djelatnost odvodnje biti instalirana 2 odvojena nadzorno upravljačka sustava (NUS), za svaku aglomeraciju po jedan, svaki sa komandnim centrom na pripadnom UPOV-u te za sve crpne stanice odvodnje na mreži u toj aglomeraciji.

Temeljni cilj izgradnje je dugoročno osigurati moderan, proširiv i stabilan nadzorno upravljački sustav. Sustav se sastoji od računala povezanih u lokalnu mrežu, te komunikacijskog sustava koji raznim komunikacijskim putevima ostvaruje vezu s perifernim stanicama kao što su tehnološka postorjenja UPOV-a i crpne stanice.

Nadzorno upravljački sustav za svaku od aglomeracija sastojat će se od sljedećih cjelina:

- **SCADA računala** s najnovijom verzijom operativnog sustava i SCADA programske opreme u redundantnoj konfiguraciji koja ostvaruje vezu s komunikacijskim dijelom sustava, te omogućuje nadzor i upravljanje nad svim perifernim stanicama, također prikupljene podatke šalje sustavima za arhiviranje i obradu podataka, te udaljeni pristup preko Interneta
- **Server povijesne baze podataka (Historian)** s programskom opremom koja služi za trajno prikupljanje i arhiviranje podataka, te za obradu podataka, izradu izvještaja, osiguravanje pristupa podacima nadređenim aplikacijama kao što su GIS, aplikacije za matematičko modeliranje, aplikacije poslovnih procesa
- **Webserver** koji omogućuje udaljenim korisnicima pristup podacima iz nadzorno upravljačkog sustava na siguran način - pristup je moguć preko računala, tableta, pametnog telefona
- **Klijentska računala** kao što je sustav održavanja, sustav kemijske analize, a povezana su sa SCADA serverskim računalima i nadležnim službama osigurava uvid i nadzor nad njihovim podsustavima
- **Komunikacijski sustav**, primarno UKV radijski sustav u redundantnoj konfiguraciji s radijskim stanicama, komunikacijskim pretvornicima, antenskim sustavima; Internet veza putem web provider-a, GSM veza za slanje SMS alarma i SMS odgovora na korisničke upute
- **Zasebna lokalna računalna mreža (LAN)** koja omogućuje siguran i pouzdan rad i međusobnu komunikaciju dijelova sustava
- **Sustav besprekidnog napajanja** osigurava da temeljni dijelovi sustava što uključuje SCADA redundantne servere i pripadne monitore, te komunikacijska oprema ostane u radu i u slučaju nestanka električne energije

Tijekom izvođenja radova na izgradnji sustava posebna pažnja treba se posvetiti imperativu neprekinutosti rada i osiguranju svih funkcionalnosti nadzorno upravljačkog sustava.

Pri tome je potrebno izvesti i integraciju pojedinog sustava aglomeracije u glavni centar daljinskog nadzora i upravljanja. Naime, s obzirom da se novi sustav odvodnje sastoji od 2 komandna centra aglomeracije gdje svaki ima dio podataka, potrebno je međusobno povezati sve lokacije kako bi centralni server za nadzor i upravljanje, arhiviranje i obradu podataka, izradu izvještaja te web server, imali sve podatke u svakom trenutku.

U navedenom projektnom zadatku su definirani objekti odvodnje koji se trebaju uključiti u sustav. Pri tome će se kao osnovni komunikacijski spojni put između daljinski nadziranih objekata i komandnih centara koristiti će se slijedeći komunikacijski spojni putevi:

- UKV digitalna radijska komunikacija (UKV)
- Svjetlovodna komunikacija (SVK)

Nadzorno upravljački sustav mora biti otvoren i omogućavati naknadna proširenja kako po broju informacija po objektu, tako i po broju objekata koji se mogu uvesti u sustav. Poželjno je da se kroz sve naredne faze proširenja NUS-a koristi istovjetna hardverska i softverska oprema, kako zbog bolje kompatibilnosti, tako i zbog lakšeg održavanja i servisiranja.

Osnovna koncepcija nadzorno upravljačkog sustava (NUS-a) bazira se na danas jedino prihvatljivoj osnovnoj postavci, da u svakom daljinski nadziranom objektu, elektro-energetika i pripadna lokalna automatika sa svom pripadnom mjerno-regulacijskom opremom, čine sa nadzorno upravljačkim sustavom jednu zajedničku funkcijsku cjelinu. Pri tome se lokalna automatika i nadzorno upravljački sustav integriraju u jedan zajednički programabilni kontroler opremljen komunikacijskom jedinicom (PLC), koji uz sve funkcije lokalne automatike ima i funkciju perifernog uređaja Nadzorno upravljačkog sustava.

Konkretno, pri realizaciji NUS-a u sustavu odvodnje KTD Vodovod Žrnovnica automatiziralo bi se i daljinski nadziralo i upravljalo niže navedenim objektima, koji će za komunikaciju sa Komandnim centrom na pripadnom UPOV-u koristiti ili UKV digitalnu radijsku komunikaciju (UKV) ili svjetlovodnu komunikaciju:

#### ***Agglomeracija Novi Vinodolski:***

a) UPOV Novi Vinodolski	UKV + SVK
b) Sušara "Novi Vinodolski	SVK
c) CS "Ričina"	SVK
d) CS "Zagori"	UKV
e) CS "Crveni Križ"	UKV
f) CS "Muroskva"	UKV
g) CS "Povile Zapad"	UKV
h) CS "Povile Istok"	UKV

#### ***Agglomeracija Crikvenica - Selce:***

a) UPOV Crikvenica	UKV + SVK
b) CS Trajekt	SVK
c) CS Igralište	SVK
d) CS Slaven	SVK
e) CS "Dirakovica 1"	UKV
f) CS "Dirakovica 2"	UKV

g) CS "Klanfari"	UKV
h) CS "Kačjak"	UKV
i) CS "Bršljanovica"	UKV
j) CS "Omorika"	UKV
k) CS "Plaža"	UKV
l) CS "Kaštel"	UKV
m) CS "Sestara Milosrdnica"	UKV
n) CS "Varaždin"	UKV
o) CS "Podmirište"	UKV
p) CS "Donja Draga"	UKV
q) CS "Dolac"	UKV
r) CS "Slana"	UKV
s) CS "P-5"	UKV

Naime, da bi se ovako složeni, a uz to i međusobno dislocirani objekti odvodnje mogli optimalno nadzirati, nužno se nameće uvođenje istih u Nadzorno upravljački sustav (NUS), posredstvom kojeg će se moći optimalno nadzirati i upravljati tehnološkim procesima, te pratiti i analizirati kompletno ponašanje sustava odvodnje.

Osnovna namjena uvođenja nadzorno upravljačkog sustava (NUS-a) je osiguranje što efikasnijeg i ekonomičnijeg odvijanja tehnološkog procesa, te omogućavanje optimalnog rada kompletnog sustava odvodnje, uz minimizaciju troškova energije i održavanja uključujući i ostale troškove, sve to uz dodatno uvećanu sigurnost i pouzdanost rada.

Za ostvarivanje svih ovih zahtjeva potrebno je omogućiti aktivnu obradu skupa informacija koje takav sustav proizvodi, a to su:

- a) signalizacije-digitalni ulazi (DU), tj. informacije tipa uključeno-isključeno ili otvoreno-zatvoreno, s tim da mogu biti redovne (položajne) ili hitne (alarmne), a odnose se na stanja pojedinih uređaja, tj. crpki, zapornica, rešetki, kompresora i sl., ili na kritična stanja kao što su minimalne ili maksimalne vrijednosti, greške u radu opreme, nestanak napona, provala u objekt ili slično
- b) mjerenja-analogne informacije (AU i AI) dane u numeričkom obliku, koje također mogu biti normalne ili hitne, a odnose se na mjerenje nivoa, protoka, tlaka, struje crpki, otvorenosti zapornica, mjerenja parametara kontrole kvalitete vode (mjerenja pH, redoxa, elektrovodljivosti, O<sub>2</sub>, temperature i sl.)
- c) komande-digitalni izlazi (DI), tj. vrste informacija kojim se upravlja pojedinim elementima, s tim da mogu biti normalne tj. tipa "uključi-isključi" (za crpke) ili "otvori-stop-zatvori" (za zapornicu), te postavnog odnosno regulacijskog tipa (npr. za regulacijske zapornice).

Sve informacije o signalizacijama i mjerenjima koje se prenose iz objekata tehnološkog procesa do glavnog komandnog centra odnosno do pojedinih komandnih podcentara i koje opisuju dinamičko stanje tog procesa, služe za daljinski nadzor iz naprijed navedenih komandnih centara. Prijenos pak određenih naloga ili komandi za promjenu stanja pojedinih uređaja u procesu, tipa "uključi-isključi" ili postavnih komandi kojima se regulira vrijednost npr. otvorenost zapornica služi za daljinsko upravljanje iz komandnog centra.

Dakle, ako želimo imati informaciju o dinamičkom stanju kompletnog tehnološkog procesa, te na osnovu istih njime upravljati, gore navedene funkcije objedinjuju se u tzv. Nadzorno upravljački sustav - skraćeno NUS.

Ovisno o lokacijama pojedinih objekata, odnosno izgrađenoj kabelskoj infrastrukturi, kao spojni put za povezivanje periferne opreme NUS-a (PLC-ova) koja se ugrađuje u svim objektima sa glavnim komandnim centrom, koristiti će se ovisno o tehničkim i gospodarskim uvjetima GPRS radijska veza te žično povezivanje posredstvom ADSL-a.

Uzimajući u obzir naprijed navedeno, nadzorno upravljački sustav (NUS) odvodnje KTD Žrnovnica činiti će 2 odvojena sustava, po jedan za svaku aglomeraciju:

### **1. Aglomeracija Novi Vinodolski:**

- glavni komandni centar - UPOV Novi Vinodolski
- daljinski nadzirani objekti

### **2. Aglomeracija Crikvenica - Selce:**

- glavni komandni centar - UPOV Crikvenica
- daljinski nadzirani objekti

U principu u svim daljinski nadziranima i upravljanima objektima trebaju biti instalirani periferni uređaji NUS-a, tzv. PLC-ovi (programmable logic controller). Ovaj PLC ima dvojaku funkciju:

- a) kao lokalni automat za autonomno upravljanje tehnološkim procesom crpljenja
- b) kao periferna postaja NUS-a

U postojećim već izgrađenim crpnim stanicama je različito stanje opremljenosti opremom, s tim da uglavnom nije ugrađena potrebna mjerna oprema niti PLC, već je upravljanje izvedeno relejnom tehnikom. Ovi objekti su predviđeni za rekonstrukciju, te će se na taj način opremiti potrebnom opremom za uključanje u NUS. Nove crpne stanice koje se planiraju izgraditi imati će potrebnu mjernu, telemetrijsku i komunikacijsku opremu

Prihvata signala iz postrojenja treba biti kako slijedi:

- Digitalni ulazi prihvaćaju se iz postrojenja kao beznaponski kontakti s napajanjem iz PLC-a, za napon 24V DC, tj. "sink" varijanta. U načelu većina uređaja koristi napon napajanja 24V DC što znači da se iz istog izvora napajanja može napajati i najvažnija mjerna oprema, a u tom slučaju možemo imati najvažnije informacije i u slučaju nestanka mrežnog napona. U sustavima odvodnje to se odnosi uglavnom na mjerenje razine (nivoa) u crpnim zdencima.
- Digitalni izlazi izdaju se iz PLC-a kao relejni izlazi (impulsni ili trajni - programabilno) s maksimalno prihvatljivim naponom na kontaktima 250V 50Hz, s tim da napajanje dolazi iz postrojenja, tj. "source" varijanta. Pri tome, uzimajući u obzir relativno mali kapacitet, ali raznorodnih uređaja kojima se upravlja (problem međusobno neizoliranih izlaza) kao i tipizaciju modula, proizlazi da se kao optimalno odnosno u nekim slučajevima jedino moguće nameće rješenje s modulima s međusobno izoliranim relejnim izlazima.
- Analogni ulazi/izlazi prihvaćaju se kao strujni signal 4-20 mA, s tim da najvitalnije informacije (kao npr. nivo u crpnim zdencima) dobivaju napajanje iz PLC-a, što znači da se u slučaju nestanka mrežnog napona u objektu i dalje u KC-u dobiva informacija o analognom mjerenju.



## **b) Komandni centri - Nadzorna računala**

Nadzorno-upravljački sustav (NUS) i upravljanje tehnološkim procesima pokriva funkcioniranje čitavog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i obrade mulja aglomeracija Novi Vinodolski i Crikvenica/Selce.

Komandni centar (KC) za svaku od aglomeracija je smješten na pripadnom UPOV-u i služe za nadzor i upravljanje kompletnim tehnološkim procesom UPOV-a i svih pripadnih crpnih stanica na mreži.

Izvođač NUS-a mora u okviru ovog Ugovora (Projektiranje, izgradnja i puštanje u rad UPOV-a, postrojenja za sušenje mulja i glavnih transportnih crpnih stanica) blisko surađivati s Izvođačem paralelnog ugovora (Izgradnja, rekonstrukcija i sanacija sustava odvodnje i vodoopskrbe) kako bi se osigurala kompatibilnost opreme ugrađene u okviru ovog Ugovora s opremom NUS-a paralelnog Ugovora.

U osnovnoj konfiguraciji svakog KC-a čine dva računala, a na oba operatorska računala aktivne su SCADA aplikacije koje rade u redundantnom modu rada vruće rezerve, što znači da u slučaju kvara vodećeg računala, pričuveno preuzima automatski sve funkcije upravljanja. Sve funkcije su identično podržane na oba računala, prikaz informacija iz sustava, izdavanje komandi, arhiviranje podataka, komunikacija sa svim čvorovima, alarmne liste, liste događaja, itd. SCADA programi nadziru međusobni rad i u potpunosti sinkroniziraju sve navedene aktivnosti. Pri tome nije dopušteno postavljanje dvije nezavisne SCADA-e koje nemaju međusobnu sinkronizaciju. Glavno i redundantno računalo komuniciraju putem lokalne Ethernet mreže.

U slučaju ispada jednog nadzornog računala, uslijed potpune redundancije (pri tome se misli na programsku i sklopovsku redundanciju), sve funkcije nadzora i upravljanja ostaju aktivne u potpunosti na drugom računalu. Podaci primljeni iz nadziranog sustava spremaju se na trenutno aktivno računalo, a po ponovnom uključanju drugog računala obavlja se sva potrebna sinkronizacija podataka.

Glavno i redundantno računalo raspolažu s najmanje tri Ethernet mrežne konekcije 100baseT. Prva konekcija je namijenjena za potrebe komunikacije SCADA računala i njihovih klijenata, a druga za povezivanje sa UKV digitalnom radijskom postajom kojom računala komuniciraju sa crpnim stanicama na radijskoj mreži. Treća konekcija je za spajanje na IP mrežu KTD Vodovod Žrnovnica kojim putem je osiguran i izlaz računala u komandnom centru na Internetsku mrežu i omogućeno daljinsko održavanje, te povezivanje sa Glavnim komandnim centrom vodoopskrbe na lokaciji Dubrova 22 Novi Vinodolski. Naime, samo na toj lokaciji je predviđena dežurna posada od 0 do 24h, koja će danonoćno pratiti stanje u kompletnom sustavu, te ona mora imati pristup sustavima odvodnje pojedinig aglomeracija. .

Glavno i rezervno nadzorno računalo generiraju prikaze na po dva LCD monitora dijagonale 27". Pri tome jedna konfiguracija služi za upravljanje i nadzor UPOV-om i glavnim crpnim stanicama, a druga konfiguracija za upravljanje i nadzor crpnim stanicama na mreži sustava odvodnje. Pri tome su ove 2 dvostruke konfiguracije povezane zasebnom LAN mrežom NUS-a.

Ovakva konfiguracija koristi se radi veličine sustava odvodnje, prikaza tehnoloških shema i jednostavnijeg upravljanja i olakšavanja rada korisnicima. Korisnici prema trenutnoj potrebi trebaju imati mogućnost odabira prikaza cijelog sustava, određenog podsustava, pojedine periferne stanice, trendova, pregleda alarma, izvještaja i slično.

Ovim opisanim sustavom nadzornog centra i komunikacijske mreže minimizirana je mogućnost gubitka podataka prikupljenih u objektima i centralne baze podataka.

### Pisači

Sustav treba podržavati više vrsta uređaja za ispis a sadržavati najmanje laserski pisač u boji formata A3.

### Smještaj opreme

Sva oprema sustava treba biti smještena u odgovarajućim samostojećim ormarima visoke kvalitete, visine 42U, opremljenim prozirnim prednjim vratima po cijeloj visini i s mehaničkom zaštitom unutrašnjosti većom ili jednakom IP 52 prema EN 60529/10.91. Ormar treba imati unutrašnji okvir za smještaj opreme Sustava standardne širine od 19". Ostala oprema koja nije u ovom standardu montira se pomoću prilagodnika. Ormar se postavlja na pripremljenu podlogu, a treba biti opremljen i slijedećom opremom:

- Bočne stranice
- Mogućnost zaključavanja prednjih i stražnjih vrata, te bočnih stranica
- TFT konzola 17" TFT, visina 1U
- HR USB tipkovnica za montažu u 1U TFT kit
- KVM konzolni preklopnik
- Podrška za spajanje više servera u lanac po jednom priključku
- Uključeni svi potrebni KVM kablovi potrebni za spajanje svih poslužitelja na konzolni preklopnik - staviti koliko ih je ponuđeno
- Uključene sve potrebne naponske letve s pripadajućim naponskim kabelima za spajanje trošila - staviti koliko ih je ponuđeno
- Mogućnost ugradnje naponskih letvi u bočni prostor bez utroška vertikalnog prostora u ormaru
- Kitovi za pokrivanje praznog prostora.

U ormar se smještaju:

- poslužitelji SCADA sustava, web poslužitelj i poslužitelj povijesne baze podataka
- poslužitelj za održavanje sustava
- oprema procesnog LAN-a

Principijelnu dispoziciju opreme u IT ormaru, Ponuditelj treba prikazati u tehničkom rješenju sustava u sklopu ponude.

### Sustav za besprekidno napajanje opreme u dispečerskom centru

Sva računalna i komunikacijska oprema u prostoriji DC-a napojena je besprekidnim napajanjem iz UPS uređaja. Snaga i kapacitet UPS uređaja mora odgovarati ponuđenoj opremi. Pri punom radu ponuđene opreme autonomija najmanje 180 minuta i opterećenje sustava od najviše 50% nazivne snage besprekidnog napajanja.

Sustav napajanja mora biti on-line (potrošači se napajaju iz izlaza izmjenjivača, a tek kod kvara se prebacuju na mrežu), s dvostrukom konverzijom i u redundantnom radu (sastoji se od dvije jedinice i u slučaju kvara jedne, druga preuzima teret na sebe). Ponuditelj je dužan dostaviti naručitelju energetske potrebe za dodatnu informatičku opremu koju nudi.

### **c) Programska oprema**

Temeljna zadaća SCADA aplikacije je osigurati stabilan, pouzdan, visoko raspoloživ sustav upravljanja. Uz to osigurava se brz, siguran, korisnički orijentiran način nadzora i upravljanja.

Svaki korisnik SCADA sustava mora se odgovarajućim pristupnim podacima ulogirati u sustav. Sustav osigurava praćenje akcija korisnika kao što je komandiranje, upravljanje alarmima i događajima.

SCADA aplikacija omogućuje korisniku sljedeće:

- Prikaz trenutnih vrijednosti u perifernim stanicama u numeričkom ili tekstualnom obliku, u obliku grafičkih objekata koji se animiraju proporcionalno stvarnim vrijednostima
- Prikaz trenutnih alarma sa odgovarajućom razinom prioriteta, vremenom dolaska i opisom
- Upravljanje perifernim stanicama slanjem komandi i analognih parametara
- Pregled arhiviranih podataka putem trenda sa vremenskom osi ili tablično
- Pregled događaja i alarma u obliku tablice s mogućnošću pretraživanja

Osnovne zadaće SCADA aplikacije jesu:

- Upravljanje protokolima za komunikaciju s perifernim stanicama i upis podataka u bazu podataka u stvarnom vremenu
- Izmjena procesnih podataka, alarma i događaja sa povijesnom bazom podataka, web serverom i drugim sustavima kao što su klijentska računala
- Komunikacija s aplikacijom za slanje i primanje SMS poruka
- Nadzor nad sustavom redundancije i određivanje radnog i rezervnog servera

Napredne mogućnosti SCADA aplikacije:

- Integrirani visoki programski jezik omogućuje fleksibilno upravljanje perifernim stanicama kao i prikaz stanja. Sustav omogućuje pisanje algoritama automatskog upravljanja perifernim stanicama, posebno među onima koji nemaju direktnu međusobnu komunikaciju. Primjer je upravljanje crpkama na temelju podatka o stanju razine u narednoj crpnoj stanici. Druga primjena je pisanje naprednih algoritama za animaciju ili obradu podataka.
- Korisničko podešavanje aplikacije za slanje i primanje SMS alarma
- Pokretanje, pregled i konfiguriranje izvještaja o arhiviranim podacima
- Konfiguriranje ovlasti pojedinih korisnika
- Nadzor nad radom i podešavanje parametara komunikacijskih protokola

Vizualizacija SCADA sustava

Vizualizacija kompletnog sustava izvršava se na računalima u komandnom centru od kojih je svaki povezan sa dva monitora ultravisoke rezolucije. Vizualizacija uključuje i zaseban prikaz na kojem se u realnom vremenu prikazuje trenutna komunikacija koja se odvija u sustavu.

Kako je teritorijalno, organizacijski i funkcionalno odvodnja na teritorijalnom području nadležnosti KTD "Vodovod Žrnovnica" podijeljena u aglomeracije Novi Vinodolski i Crikvenica/Selce, osnova vizualizacije će se ustrojiti analogno toj činjenici.

Sklopovska oprema svakog komandnog centra treba omogućiti neovisni prikaz na bilo kojem od monitora spojenih na nadzorna računala (svako računalo lokalno opremljeno s dva monitora dijagonale 27").

Lokalni prikazi na monitorima nadzornih računala će biti organizirani hijerarhijski sa sljedećim nivoima prikaza:

a) Prikaz UPOV-a

- Nivo prikaza 1: generalni prikaz pojedinog UPOV-a sa pripadnim glavnim crpnim stanicama, što uključuje prikaz izabranih važnijih podataka iz objekata koji čine pojedine podsustave. Kao podloga vizualizacije postavlja se GIS prikaz dotičnog

područja. Svi objekti koji se nalaze u dotičnom podsustavu trebaju biti prikazani na slici s najvažnijim pripadajućim podacima. S ovog nivoa prikaza potrebno je omogućiti prijelaz na sljedeći nivo - nivo prikaza 2. Zbog zaštite potrebno je onemogućiti bilo kakvo upravljanje tj. slanje ručnih komandi ili parametara, upravljanja prema prikazanim objektima. Nivo 1 treba biti ujedno i inicijalni prikaz nakon pokretanja aplikacije.

- Nivo prikaza 2: detaljni prikazi svih stanja pojedinačnih objekata (tehnoloških cjelina) iz UPOV-a i pojedinih crpnih stanica (u ovom se prikazu pojedini objekti mogu ponavljati kroz više ekrana). Prikazuju se signalna stanja, analogna mjerna stanja kao i zbirna mjerna stanja koja iz sustava dolaze u komandni centar. Na ovom nivou potrebno je omogućiti pozivanje svih upravljačkih ekrana za zadavanje komandi i postavnih vrijednosti dotičnog objekta (nivo prikaza 3) no ne smije biti omogućeno direktno komandiranje sustavom bez otvaranja nivoa prikaza 3.
- Nivo prikaza 3: upravljački ekrani za zadavanje komandi i postavnih vrijednosti koje se odašilju prema objektima u sustavu. Ovo je jedini nivo prikaza u kojem će biti omogućeno direktno zadavanje komandi i postavnih vrijednosti koje se šalju prema izabranom objektu.
- Nivo prikaza 4: razni servisni ekrani koji uključuju histograme, tabelarne prikaze signalnih i mjernih podataka, grafičke analize i prikaze komunikacijskih protokola u realnom vremenu.

#### b) Prikaz crpnih stanica na mreži

- Nivo prikaza 1: generalni prikaz pojedinih aglomeracija što uključuje prikaz izabranih važnijih podataka iz objekata. Kao podloga vizualizacije postavlja se GIS prikaz dotičnog područja. Svi objekti koji se nalaze u dotičnom podsustavu trebaju biti prikazani na slici s najvažnijim pripadajućim podacima. S ovog nivoa prikaza potrebno je omogućiti prijelaz na sljedeći nivo - nivo prikaza 2. Zbog zaštite potrebno je onemogućiti bilo kakvo upravljanje tj. slanje ručnih komandi ili parametara, upravljanja prema prikazanim objektima. Nivo 1 treba biti ujedno i inicijalni prikaz nakon pokretanja aplikacije.
- Nivo prikaza 2: detaljni prikazi svih stanja crpnih stanica iz pojedinih aglomeracija (u ovom se prikazu pojedini objekti mogu ponavljati kroz više ekrana). Prikazuju se signalna stanja, analogna mjerna stanja kao i zbirna mjerna stanja koja iz sustava dolaze u komandni centar. Na ovom nivou potrebno je omogućiti pozivanje svih upravljačkih ekrana za zadavanje komandi i postavnih vrijednosti dotičnog objekta (nivo prikaza 3) no ne smije biti omogućeno direktno komandiranje sustavom bez otvaranja nivoa prikaza 3.
- Nivo prikaza 3: upravljački ekrani za zadavanje komandi i postavnih vrijednosti koje se odašilju prema objektima u sustavu. Ovo je jedini nivo prikaza u kojem će biti omogućeno direktno zadavanje komandi i postavnih vrijednosti koje se šalju prema izabranom objektu.
- Nivo prikaza 4: razni servisni ekrani koji uključuju histograme, tabelarne prikaze signalnih i mjernih podataka, grafičke analize i prikaze komunikacijskih protokola u realnom vremenu.

Vizualizacije na klijentskim računalima moraju se prilagoditi potrebama stručnih službi i podacima koje koriste. Uglavnom će se koristiti dijelovi ili kopije prikaza na glavnom i redundantnom nadzornom računalu.

SCADA aplikacija sadržavati će slijedeće zasebne podsustave:

a) Aplikacija za SMS alarme i prozive

- Slanje alarma SMS porukom na odabrane brojeve telefona
- Korisnički upiti o stanju signala na objektima

Korisnik sam treba moći odabrati koje alarmne poruke se šalju na određene brojeve telefona, kako bi točno određeni operateri za pojedini sektor bili obaviješteni.

Alarmne poruke sastoje se od signalizacija (digitalnih ulaza), te korisnik može birati alarmno stanje ("0" ili "1"). U slučaju ulaska signalizacije u alarmno stanje automatski se šalje SMS poruka. Druga grupa su analogna mjerenja (analogni ulazi). Korisnik sam odabire donju i gornju vrijednost koja će pokrenuti slanje alarma.

U svakom trenutku korisnik treba moći poslati SMS poruku koja označava upit o određenim signalizacijama ili analognim vrijednostima na objektu. Samu poruku i uključene signale korisnik treba moći samostalno konfigurirati. Nakon primljene SMS poruke aplikacija treba odgovarati sa stanjem signala na broj telefona koji je poslao upit.

b) Aplikacija za pregled i analizu događaja i alarma

Svi događaji i alarmi smještaju se u jedinstvenu SQL bazu podataka.

Aplikacija omogućuje pregled baze podataka i ispis prema sljedećim kriterijima:

- pregled liste svih događaja i alarma u sustavu za neki izabrani datum ili vremenski period
- pregled liste za sve objekte ili pojedine objekte
- pregled samo analognih mjerenja, signalizacija, komandi/postavnih vrijednosti
- prebacivanje tablice u Excel ili ispis na štampač

**d) Komunikacija**

d)1.Koncepcija

U koncipiranju samog NUS-a i pripadnih spojnih puteva, komunikaciju između svakog novog objekta i komandnog centra treba riješiti uz korištenje različitih komunikacijskih spojnih puteva odnosno kombinacijom istih, poštujući osnovne kriterije kako slijedi:

- a. za povezivanje komandnog centra sa glavnim crpnim stanicama te za povezivanje pojedinih PLC-ova (tehnoških cjelina) u sklopu UPOV-a, postavljanjem vlastitih svjetlovodnih kabela
- b. za povezivanje komandnog centra i crpnih stanica na mreži korištenjem UKV digitalne radijske veze

Zbog relativno velikih međusobnih udaljenosti pojedinih objekata i komandnog centra, uz neizgrađenu kabelsku infrastrukturu odnosno visoke troškove polaganja novih vlastitih kabela, kao osnovni spojni put nadzorno upravljačkog sustava koristiti će se UKV digitalna radijska komunikacija. .

Svjetlovodna (optička) kabela veza koristiti će se samo za povezivanje bliskih objekata, praktički samo za tehnološki povezane objekte (glavne CS - UPOV), te unutar pojedinih tehnoloških cjelina (PLC-ova) UPOV-a. .

#### d)2. Digitalna radijska komunikacija

U sklopu izgradnje sustava realizirati će se za svaku aglomeraciju jedan novi radijski kanal za digitalnu radio vezu u 0,7 m valnom području. Svaki kanal se sastoji od radijske stanice u komandnom centru, digipitorske radijske stanice za pojedinu aglomeraciju i mreže digitalnih UKV radijskih stanica u crpnim stanicama na mreži. Programska oprema računala i radijske stanice u dispečerskom centru osiguravaju cikličko prozivanje svih objekata u ovom komunikacijskom podsustavu, ali omogućavaju i slanje daljinskih komandi. Također, putem Ethernet porta osigurano je daljinsko nadziranje ispravnosti rada uređaja u perifernim objektima, kao i u slučaju potreba izmjena programske opreme PLC-a perifernih stanica, preko predmetnog digitalnog UKV radijskog kanala.

Radi uvođenja ovih radijskih kanala, izvođač NUS-a mora u okviru ovog Ugovora (Projektiranje, izgradnja i puštanje u rad UPOV-a, postrojenja za sušenje mulja i glavnih transportnih crpnih stanica) izraditi dokumentaciju pokrivanja ovih radijskih mreža, s prijedlogom dozvola za postavljanje i rad radijskih uređaja u zoni pokrivanja i to za svaku aglomeraciju zasebno, s tim da osim dozvola za pojedini UPOV i digipitor aglomeracije treba ishoditi dozvole za sve crpne stanice iz paralelnog ugovora (Izgradnja, rekonstrukcija i sanacija sustava odvodnje i vodoopskrbe)

Predmetnu dokumentaciju pregledava i odobrava te izdaje radijske dozvole Agencija za elektroničke komunikacije RH. Temeljem dobivenih dozvola za postavljanje pristupiti će se postavljanju opreme.

Obzirom na nepovoljan položaj komandnog centra u oba UPOV-a u smislu propagacije radijskih valova (niski objekti na niskim kotama), koristiti će se relejni (štafetni) prijenos preko jednog od objekata bilo sustava vodoopskrbe ili odvodnje u sastavu KTD Vodovod Žrnovnica a koji se nalazi na povišenoj koti odnosno povoljnijem položaju za propagaciju radijskih valova. Izvođač će uvidom u topografske karte i profile, odabrati lokaciju digipitorskih radijskih postaja za svaku aglomeraciju zasebno. Digipitorska postaja se treba nalaziti na relativno visokoj koti koja ima optičku vidljivost prema većini objekata s kojima komunicira. U svrhu potvrde postavki koje će se donijeti na temelju topografskih karata, potrebno je izvršiti mjerenje kvalitete radijske veze odnosno jačine radijskog polja od digipitora do svih objekata u pojedinom sustavu.

#### d)3. Svjetlovodna komunikacija

Sa stanovišta smetnji i uticaja prenapona ova vrsta kabela predstavlja optimalnu kabelsku vezu, i pri tome dozvoljava neusporedivo veće brzine komuniciranja nego ostale vrste komunikacijskih spojnih puteva.

Obzirom da će se u predmetnom slučaju optički kable koristiti na različitim udaljenostima, treba razmotriti kada će se koristiti kabel s multimodnim vlaknima pri čemu je oprema nešto jeftinija a komunikacija je potpuno zadovoljavajuća kao i pouzdanost, odnosno kada će se (u slučaju većih razdaljina) koristiti optički kable s monomodnim vlaknima. Multimodna vlakna dolaze u obzir kod povezivanja pojedinih PLC-ova unutar UPOV-a, a monomodna kod povezivanja komandnog centra sa glavnim crpnim stanicama, budući da su u ovom slučaju udaljenosti ipak veće.

Po izvršenom izboru vrste optičkog kabela, treba adekvatno riješiti pitanje redukcije. Naime, u slučaju prekida kabela ili spoja kod bilo kojeg objekta u lancu, ostaje komunikacija samo onih objekata koji se nalaze između mjesta prekida i centralnog objekta, dok svi objekti prije mjesta prekida gube kompletnu komunikaciju. Stoga u svakom slučaju

treba uvesti petljastu konfiguraciju povezivanja koja osigurava redundantnu vezu, s tim da se ova redundantcija treba riješiti na nivou dva zasebna kabela a ne samo na nivou vlakana u istom kabeu.

Predviđa se moguće korištenje multimodnih svjetlovodnih kabela koji moraju biti slijedećih karakteristika:

- multimodno optičko vlakno - E9/125, stakleno ojačano na vlak
- valna dužina 1310 nm
- gušenje  $\leq 0,70$  dB/km
- kromatska disperzija  $\leq 1320$  3,5 ps/nm.km
- indeks loma  $> 1,467$
- ojačan za upuhivanje u PEHD cijevi
- otpornost na vatru  $> 867$  kJ/m
- otpornost na rastezanje  $\geq 0,69$  GPa
- zaštićen protiv glodavaca
- vanjski omotač bez halogena, negoriv
- Brzina prijenosa: 100 Mbit/s

#### e) Periferni uređaji

U pojedinim tehnološkim procesima UPOV-a i u svim crpnim stanicama predviđeni su periferni uređaji NUS-a (PLC) koji moraju osiguravati lokalnu automatizaciju tehnološkog procesa te posredstvom UKV radijske ili svjetlovodne komunikacijske mreže komunicirati sa nadređenim komandnim centrom aglomeracije u svrhu:

- a) Prosljeđivanja svih prikupljenih informacija o stanju pojedinog postrojenja (signalizacije, mjerenja) u komandni centar aglomeracije gdje će se na ekranu objavljivati stanje kompletnog sustava.
- b) Primanja naredbi (komande) iz komandnog centra aglomeracije u svrhu upravljanja tehnološkim postrojenjem i kompletnim sustavom, s tim da se ovo upravljanje odnosi isključivo na upravljanje kod međuzavisnih odnosa različitih dijelova postrojenja odnosno između različitih PLC-ova, dok se naredbe (komande) koje se odnose na postrojenje koje nadzire PLC dobivaju samo od tog PLC-a.

U svim tim objektima prihvata signala (informacija) mora biti riješen kako slijedi:

- sve signalizacije - digitalni ulazi iz postrojenja moraju biti pripremljeni i dovedeni na PLC kao beznaponski kontakt, s tim da napajanje ovih krugova dolazi iz napojnog sklopa PLC-a, odnosno napojna koncepcija u verziji "sink". Naponski nivo signala je 24V DC.
- sva mjerenja - analogni ulazi/izlazi također moraju biti dovedeni na PLC- i to kao strujni signal 4-20 mA, s tim da napajanje mjerne opreme dolazi iz postrojenja, izuzev za vitalne funkcije kada ovisno o procjeni tehnologa napajanje može doći iz napojnog sklopa PLC-a, što omogućuje da komandni centar dobije takve informacije i u slučaju nestanka napajanja u nekom od objekata
- sve komande - digitalni izlazi koje PLC prosljeđuje prema postrojenju, moraju biti prihvaćene kao relejski beznaponski kontakt u vidu impulsnog ili trajnog signala, s tim da napajanje ovih krugova dolazi iz postrojenja s maksimalnim naponom napajanja 250V AC. ,

Svi PLC-ovi tretirat će se kao tehnološki neovisne jedinice koje će komunicirati s komandnim centrom aglomeracije. Svaki tehnološka jedinica će raditi neovisno, ali će postojati mogućnost da operater u komandnom centru poduzme određene aktivnosti na svakom objektu sustava. Osnovni način rada svakog PLC-a bit će lokalno/daljinski automatski rad koji će se realizirati bez intervencija operatera u komandnom centru. Osim toga mora postojati mogućnost daljinskog ručnog rada, odnosno operater u komandnom centru u određenim situacijama mora imati mogućnost intervencije potrebnim uključenjima / isključenjima. Dakle, u normalnom radu operater u komandnom centru za upravljanje će vršiti isključivo funkciju nadzora i analize rada cjelokupnog sustava, te određivati optimalni režim vođenja.

U sklopu tehnološkog procesa pojedine aglomeracije javlja se više programabilnih logičkih procesora (PLC) koji će se opremiti sa svom opremom potrebnom za spajanje na nadzorno upravljački sustav. PLC te pripadna komunikacijska, zaštitna i oprema za napajanje će se smjestiti u zasebno polje u sklopu pojedinog razvodnog ormara. Na vratima takvog polja ugradit će se color touch panel na kojima će se vizualizirati pojedine tehnološke cjeline uređaja. Za prijenos informacija u komandni centar nadzora i upravljanja, koristiti će se UKV radijska ili svjetlovodna komunikacija. Sva oprema koja je uključena u nadzorno upravljački sustav napajat će se iz besprekidnog izvora napajanja 24 VDC (ispravljač/punjač i hermetički zatvorene baterije 2x12 VDC).

Upravljanje opremom je predviđeno u tri razine i to:

- lokalni ručni rad s upravljačkih ormara
- lokalni automatski rad pomoću procesne stanice
- daljinski s operatorske stanice u upravljačkoj sobi

**Lokalno ručno** upravljanje predstavlja rezervno upravljanje za potrebe ispitivanja, puštanja u pogon i remonta, a obuhvaća upravljanje pojedinim funkcijskim tehnološkim grupama kao što su: crpke, rešetke, mješači, ventilatori, puhala te sva ostala pomoćna oprema potrebna za rad uređaja, kao što su elektromotorni ventili (zapornice) na cjevovodima, pokazni i manipulativni elementi, rasklopna i oprema za napajanje funkcijskih grupa, oprema električkih zaštita i mjerenja, kondenzatorske baterije za kompenzaciju jalove energije, te uređaji za pokretanje i zaustavljanje. Nadalje, predviđena su i određena mjerenja, s lokalnim prikazom na ormarima upravljanja agregatima kao i uvođenje u procesnu stanicu za daljinski nadzor i upravljanje. Svi mjerači imaju strujne izlaze od 4-20 mA za priključak na procesnu stanicu odnosno prikaz na touch panel na ormaru polja NUS-a.

**Lokalno automatsko** upravljanje znači upravljanje pomoću procesne stanice - odnosno proogramabilnog logičkog kontrolera (PLC-a), pojedinom opremom. Programske funkcije će se realizirati na bazi algoritma tehnološkog procesa kojeg će dati tehnolog prema parametrima upravljanja i automatizacije. Naročitu pažnju u automatskom radu treba posvetiti primarnim blokadama (koje su zajedničke za ručni i automatski rad) i zaštitama kao što je npr. rad na suho. Za ove zaštite koriste se podaci o razini otpadne vode, struji motora, a koje su definirane parametrima upravljanja i automatizacije odnosno karakteristikama primijenjene opreme. U ovakvim slučajevima algoritam automatskog rada predviđa blokadu rada agregata i izdavanje alarma.

**Daljinsko upravljanje** predstavlja upravljanje s operatorske stanice u upravljačkoj sobi komandnog centra pomoću ekranskih prikaza. Operatorska stanica realizirat će se kao radna stanica profesionalne izvedbe. Napajanje opreme operatorske stanice provest će se pouzdanim UPS sustavom (230 VAC/baterija/230VAC), minimalne autonomije 2 sata. Programska podrška operatorske stanice bazirana je na efikasnom operacijskom sustavu,



efikasnim i dokazanim sistemskim programskim paketom, te SCADA paketom isto takvih odlika.

Budući da je glavni zadatak nadzorno upravljačkog sustava (NUS-a) kontinuirano praćenje i zapisivanje podataka te upravljanje postrojenjem po zadanom algoritmu, takvi sustavi moraju se povezati kao pojedinačne cjeline u jedinstveni sustav. Obzirom da sustav posjeduje nadzorne i upravljačke funkcije, mora ujediniti zahtjeve po pitanju tehničko-ekonomskih parametara, olakšati održavanje, omogućiti jednostavno upravljanje i prikazati rad postrojenja na čovjeku najprihvatljiviji način. Osim toga, hijerarhija upravljanja mora biti takva da omogućuje autonoman rad postrojenja i uvjetima kada NUS nije u funkciji.

Struktura sustava mora se bazirati na integriranom sustavu, otvorenom za jednostavna proširenja.

Pri tome se primjenjuju različite razine automatizacije postrojenja i to:

- **Razina 0 - nivo instrumentacije:** sadrži sve mjerne sustave sa senzorima, pretvaračima, izvršnim članovima i upravljačkim elementima koji su potrebni za slanje i prihvatanje signala prema/od PLC-ova osnovnog nivoa automatizacije (nivo 1).
- **Razina 1 - osnovni nivo automatizacije:** sadrži uređaje za automatsko upravljanje zasnovane na PLC-ovima najnovije generacije. Instrumentacija, signalno-upravljački elementi i izvršni članovi su direktno spojeni na PLC-ove ovog nivoa. PLC-ovi posjeduju komunikacijske module za prijenos informacija nadređenom sustavu. Ovom razinom se ostvaruju uvjeti za potpuno autonoman rad pojedinih tehnoloških cjelina čak i u uvjetima nepostojanja nadređenog sustava. Prednost takvog sustava je u tome što se upravljački elementi nalaze u neposrednoj blizini pogona.
- **Razina 2 - prošireni nivo automatizacije:** uključuje PLC nadređenog sustava i računala preko čijih se periferija ostvaruje komunikacija čovjek - postrojenje (MMI ili HMI). Zahtjevi za razmjenu podataka između pojedinih autonomnih tehnoloških cjelina radi što boljeg iskorištenja kapaciteta ili zbog usklađivanja rada postrojenja (količina, način i tipovi podataka) treba se definirati ovom razinom. Obzirom na tip postrojenja preko istih se računala ostvaruju i daljinske upravljačke funkcije.

Nivo automatizacije određuje i hijerarhiju upravljanja odnosno konfiguraciju sustava automatizacije. Predviđena je ugradnja izborne preklopke "LOKALNO" - 0 - "AUTOMATSKI" za svaki elektromotorni pogon. Izbor automatskog upravljanja u početnom trenutku određen je načinom rada pojedinačnog postrojenja odnosno tehnološkim opisom. Kod prekida komunikacije lokalni PLC prelazi u početni način automatskog upravljanja i na taj način ne dolazi do neželjenog prekida rada. Takav izbor načina upravljanja daje fleksibilnost u određivanju parametara koji utječu na samo upravljanje, a dolaze iz procesa.

Sva međusobna povezivanja i razmjena podataka obaviti će se kako je definirano u P&D dijagramu. Nadzor i vođenje procesa obavlja se preko računala koji sadrže pouzdane i kvalitetne komponente višestruko upotrebljene na sličnim objektima. Kao sučelje između čovjeka i stroja treba koristiti program za vizualizaciju koji sadrži brojne komponente.

## **f) Komunikacija čovjek-sustav**

### **Uvod**

Osnovna komunikacija čovjek-sustav odvija se posredstvom dva računala s video monitorima 27", jedan za prikaz sheme cijele aglomeracije, a drugi za prikaz UPOV-a. Na ovim monitorima operateri dobivaju uvid u stanje kompletnog sustava odvodnje pojedine aglomeracije ili dijela svog područja i istim mogu daljinski upravljati.

Uz to je omogućena i komunikacija posredstvom laserskog pisača A3 formata, preko kojeg je omogućeno ispisivanje alarmna stanja te generalna stanja pojedinih postrojenja kao i ispis izvještaja (redovni, smjenski ...).

Zbog složenosti sustava, ograničenih dimenzija video-monitora i njegove rezolucije, kao i činjenice da čovjek-operater ne može pratiti grafiku i simbole ispod neke kritične veličine, nemoguće je čitav sustav odvodnje jedne aglomeracije prikazati na jednom zajedničkom zbirnom prikazu sa svim detaljima. Stoga će na ekranu biti prikazan zbirni prikaz praktički u vidu zemljopisne karte, iz kojeg operater može dobiti uvid samo podatak da li je pojedini objekt u normalnom funkcijskom stanju ili se u nekom objektu pojavila neka funkcijska greška. Prilikom pojave greške se normalno stanje pojedinog objekta koje se prikazuje zelenom bojom mijenja u crvenu boju. Nakon toga jednim klikom na takav objekt prelazi se na pojedinačni prikaz tog objekta na kojima se prikazuje samo taj objekt ili grupa funkcionalno povezanih objekata (Crpna stanica - UPOV). Na ovim pojedinačnim/grupnim prikazima, poštuje se načelo da osoblje u centru mora imati kompletan uvid u stanje objekta, praktički kao da se nalazi u samom objektu, tj. za svaki objekt na ovim slikama obavezno se prikazuju sve informacije definirane u popisu informacija.

Pored prikaza tehnološkog procesa u grafičkom obliku posredstvom kojih operater dobiva uvid u trenutno stanje sustava odvodnje i objekata u istom, u komunikaciji čovjek-sustav obavezno mora biti omogućen i uvid u stanje sustava u proteklom periodu, po vrstama mjerenja, njihovoj međuzavisnosti i slično. Normalno, u komunikaciji čovjek-sustav moguće je u svakom momentu dobiti liste događaja, kao i dnevne, tjedne, mjesečne ili godišnje izvještaje o stanju sustava odvodnje i pojedinih objekata u njemu, te dobiti grafičke prikaze obrada prikupljenih informacija za protekli period po želji. Pri tome osnovne grafičke prikaze i obrade mora biti omogućene već u samoj SCADA-i, dok se za složenije matematičke obrade i radnje mogu koristiti dodatni programi.

### **Načelne postavke prikaza**

Kod svih naprijed navedenih prikaza bilo zbirnih ili pojedinačnih, koriste se simboli i oznake. Pri tome maksimalno treba koristiti veoma jasne simbole i različite boje, pri čemu se vrsta medija i stanja pojedine mjerno-izvršne opreme definiraju bojom. Na taj način korištenje informacija u vidu tekstualnih poruka smanjeno je na najmanju moguću mjeru, s tim da se alarmna stanja prikazuju samo u momentu njihovog nastanka i to u načelu treperenjem u crvenoj boji uz dodatni zvučni alarm, i to sve do momenta dok operater ne uoči i prihvati to alarmno stanje, nakon čega simbol treperi također crvenom bojom ali s nižom frekvencijom treperenja i dolazi do prekida zvučnog alarma i to sve dok se kvar ne otkloni odnosno alarmno stanje ne pređe u normalno stanje. Ovakav način prikaza alarmnih poruka maksimalno rasterećuje ne samo prikaz na video monitoru već i operatera koji treba biti spreman za uočavanje i prihvati svih novonastalih alarmnih stanja.

Za pojedina stanja i medije koristi se sljedeća simbolika:

#### **1. Normalna aktivna stanja**

Svi aktivni elementi ako su u radu ispunjeni su bojama kako slijedi:

- |                 |        |
|-----------------|--------|
| - otpadna voda: | zeleno |
| - mulj:         | smeđa  |
| - zrak:         | siva   |

Isto korištenje boja primjenjuje se i za neaktivne grafičke elemente kao što su kolektori, kanali i slično.

Uz to, boje se koriste i za režime rada pa se u prikazima za stanje pojedinih objekata ili opreme u istima koriste boje kako slijedi:

- |                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| - oprema koja je u radu:    | boje medija |
| - oprema koja nije u radu:  | bijelo      |
| - oprema u alarmnom stanju: | crveno      |

## 2. Normalna neaktivna stanja

Svi aktivni elementi ako nisu u radu (npr. crpke) ili su zatvoreni (npr. zapornice) ispunjeni su bijelom bojom, dok je njihova silueta i dalje boje medija.

## 3. Alarmna stanja

Svi aktivni elementi u slučaju greške odnosno alarma obojeni su crvenom bojom s tim da do prihvata ove informacije od strane operatera, blinkaju s višom frekvencijom uz istovremenu prisutnost zvučnog alarma, a nakon prihvata od strane operatera blinkaju nižom frekvencijom uz nestanak zvučnog alarma. Sama komunikacija čovjek-sustav pored grafičkih prikaza omogućena je i pomoću tabelarnih prikaza, bilo prema vrstama informacija ili po pojedinim objektima. Status pojedinih signalizacija i mjerenja, kao i promjena graničnih vrijednosti bilo u svrhu alarmiranja ili u upravljanja, treba također biti omogućena posredstvom tabelarnih prikaza.

## 4. Unos naredbi (komandi)

Unos naredbi - komandi (digitalnih izlaza) u sustav moguć je na 2 načina i to:

- posredstvom tipkovnice ili miša dovođenjem kursora na simbol uređaja kojim se želi komandirati, odnosno otvaranjem "prozora-semafora" s 3 polja za ventile (otvaranje - stop - zatvaranje), odnosno sa 2 polja za crpke, kompresore i sl. (uklop - isklop)
- posredstvom unaprijed unešenih algoritama automatskog rada, kada PLC na nivou objekta autonomno upravlja pojedinim segmentom odnosno kompletnim tehnološkim procesom.

Uz to kod elektromotornih regulacijskih zapornica (ventila) i frekvencijskih pretvarača moguće je unašanje postavne vrijednosti, tj. željene numeričke vrijednosti postotka otvorenosti zapornice, odnosno broja okretaja crpke, nakon čega sam PLC brine da se zapornica postavi u željeni položaj odnosno da se crpka vrti traženim brojem okretaja.

## **g) Algoritmi automatskog rada**

### **Uvod**

Osnovna svrha uvođenja nadzorno upravljačkog sustava u sustav javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda je da se omogući efikasan nadzor svih funkcija sustava uz mogućnost trenutne intervencije tj. slanja daljinskih komandi u daljinski nadzirane objekte bilo posredstvom posade u komandnom centru ili automatski na osnovu unaprijed unešenih algoritama automatskog rada, sve u svrhu da se broj potrebnog ljudstva za normalno odvijanje tehnološkog procesa svede na najmanju moguću mjeru, praktički na dežurno osoblje u glavnom komandnom centru i interventne ekipe za otklanjanje kvarova, sve uz povećanu pouzdanost pogona.

Da bi se naprijed navedeno moglo realizirati, u PLC-ove instalirane u pojedinim objektima potrebno je unijeti algoritme automatskog rada na nivou objekata, a u glavni komandni centar algoritme automatskog rada međuzavisnih odnosa pojedinih objekata u sustavu (ukoliko ih bude).

Na osnovu istih, pored toga što će biti omogućen potpuni automatski rad objekata posredstvom PLC-a s objedinjenom funkcijom kako lokalnog automata tako i periferne postaje NUS-a, bit će osigurano i pouzdano, ekonomično te tehnički optimalno vođenje cjelokupnog sustava tehnološkog procesa.

Načelno se detaljni algoritmi za svaki pojedini objekt, odnosno algoritmi u komandnom centru na nivou komandnog centra unose prilikom uvođenja pojedinog objekta u NUS, s tim da se algoritmi baziraju na tehnologiji rada pojedinih objekata i obvezno ih mora postaviti tehnolog.

U principu ovisno o veličini i složenosti tehnološkog procesa pojedinih objekata javljaju se algoritmi automatskog rada na 4 nivoa i to:

- a) na nivou pojedinog elementa
- b) na nivou pojedine funkcionalne cjeline
- c) na nivou kompletnog objekta - tehnološke cjeline
- d) na nivou kompletnog sustava odvodnje

Međutim, kod malih odnosno manje složenih tehnoloških sustava algoritmi na nivou funkcionalne cjeline (b) i kompletnog objekta (c) mogu se spojiti u jedan, sve u skladu s opisom kako slijedi.

### **Algoritmi automatskog rada na nivou pojedinog elementa**

U svrhu optimalnog upravljanja pojedinim tehnološkim procesima ili elementima u istim, potrebno je u automatskom radu definirati algoritme rada na nivou pojedinog elementa.

Na ovom nivou javljaju se algoritmi automatskog rada za svaki pojedinačni izvršni element kao što su crpka, zapornica, rešetka i sl. Naime, ako se npr. želi automatski upravljati bilo kojim izvršnim elementom, osim podataka o režimu rada istog RUČNO ili AUTOMATSKI, te uz mogućnost davanja komandi UKLJUČI-ISKLJUČI odnosno OTVORI-STOP-ZATVORI, prije svega moraju biti ispunjeni određeni kriteriji kao što su:

- nivo vode u usisnom bazenu za precrpnu stanicu
- diferencijalni nivo vode (ispred i iza) rešetke

ili

- kriterij iz nekog višeg nivoa algoritama, ako postoji međuzavisnost rada pojedinih objekata

Međutim, prije svega treba osigurati algoritme automatskog rada na nivou pojedinog elementa, kada za crpku trebaju biti ispunjeni sljedeći uvjeti za start i normalan rad iste:

1. Aktivni digitalni ulazi u PLC

- crpka u režimu rada / automatski
- prisutnost napona faze L<sub>1</sub>
- prisutnost napona faze L<sub>2</sub>
- prisutnost napona faze L<sub>3</sub>

2. Neaktivni digitalni ulazi u PLC

- crpka u režimu rada / ručno
- crpka - greška (bilo koja)
- minimalni nivo usisnog bazena

3. Ispravni davači analognih veličina

- nivo
- tlak

Slično važi na primjer i za zapornice, gdje je njihov automatski rad ovisan o kriterijima:

1. Aktivni digitalni ulazi u PLC

- zapornica u režimu rada / automatski
- prisutnost napona faze L<sub>1</sub>
- prisutnost napona faze L<sub>2</sub>
- prisutnost napona faze L<sub>3</sub>

2. Neaktivni digitalni ulazi u PLC

- zapornica - moment otvaranja
- zapornica - moment zatvaranja
- zapornica - greška
- zapornica - ručno

3. Ispravni davači analognih veličina

- položaj otvorenosti kod regulacijskih zapornica

Većina ovih blokada mora biti osigurana, neovisno o tome da li je lokalna automatika u objektu već izvedena, bilo posredstvom ožičenja u lokalnoj automatici, bilo posredstvom originalnog razvodnog ormara automatike isporučenog uz neki postojeći uređaj ili posredstvom novog PLC-a NUS-a.

### **Algoritmi automatskog rada na nivou pojedine funkcionalne cjeline (objekta)**

Međutim, osim algoritama pojedinog elementa što je opisano u prethodnom poglavlju, javljaju se i algoritmi funkcionalno-tehnološkog procesa pojedinog objekta, u našem konkretnom slučaju jedne crpne stanice.

Pri tome polazi se od osnovnog principa da se na nivou jedne kompletne tehnološke cjeline instalira jedan jedinstveni PLC koji vodi kompletno postrojenje u tom objektu, i to ponajviše iz razloga što se u tom slučaju međusobne zavisnosti pojedinih elemenata odnosno funkcionalnih cjelina rješavaju na nivou PLC-a, pa u slučaju bilo kakvog prekida komunikacije, objekt nesmetano nastavlja s funkcioniranjem. Na temelju ovako postavljene koncepcije jednog jedinstvenog PLC-a po objektu-tehnološkoj cjelini, postiže se povećana brzina i efikasnijeg rada i dobiva veća funkcionalna pouzdanost.

Ovakvo rješenje u skladu je s ranije postavljenom koncepcijom NUS-a da se za jednu složenu tehnološku cjelinu, čiji su uz to pojedini elementi locirani unutar jednog objekta, odvija posredstvom jednog jedinstvenog PLC-a s objedinjenom funkcijom kako lokalnog automata tako i periferne postaje NUS-a. U tom slučaju se i svi algoritmi automatskog rada te složene tehnološke cjeline odnosno objekta odvijaju na nivou PLC-a, pri čemu centar u tom slučaju služi samo za nadzor odvijanja automatskog rada koji se odvija na nivou PLC-a, dok se posredstvom komandnog centra odvijaju samo algoritmi na nivou čitavog sustava i to s funkcijom međusobnog usklađenja rada više takvih objekata u kojima su instalirani PLC-ovi.

Konkretno, u svakom objektu ili pojedinoj tehnološkoj cjelini instalirati će se po jedan PLC posredstvom kojeg će se odvijati sljedeći algoritmi:

- algoritmi na nivou pojedinog elementa
- algoritmi na nivou kompletnog objekta

odnosno svi algoritmi, izuzev algoritama na nivou kompletnog sustava (ukoliko ih bude) koji će se odvijati u komandnom centru .

Algoritmi na nivou objekta osiguravaju potpunu automatizaciju pojedinog objekta:

- za crpnu stanicu osiguravaju automatsko uključivanje i isključivanje crpki ovisno o nivou u usisnom bazenu, a vodeći računa da svi crpni agregati imaju približno jednak broj sati rada, kao i o svim ranije navedenim algoritmima na nižem nivou
- za uređaje za pročišćavanje osiguravaju kompletan automatski rad svih funkcionalnih cjelina istog, također vodeći računa o jednakom broju sati rada za opremu u višestrukoj konfiguraciji, kao i o svim ranije navedenim algoritmima na nižem nivou

Ovakav PLC mora potpuno samostalno voditi određeni proces u nekom objektu, osim u slučaju ako postoje međuzavisnosti rada i funkcija sa drugim funkcijski povezanim objektom, što već ulazi u domenu algoritama na nivou sustava.

### **Algoritmi automatskog rada na nivou kompletnog sustava**

Kompletan rad svih tehnoloških objekata uvedenih u NUS odvodnje pojedine aglomeracije daljinski će se nadzirati i upravljati iz glavnog komandnog centra - UPOV Novi Vinodolski za aglomeraciju Novi Vinodolski, odnosno UPOV Crikvenica za aglomeraciju Crikvenica/Selce sa funkcijom nadzora i upravljanja za kompletan sustav.

Pri tome, će se moći objektima sustava odvodnje u 2 osnovna režima rada:

1. Daljinski ručni rad - u kojem operater komandnog centra na temelju kompletnog uvida u rad daljinski nadziranih objekata, donosi odluke i posredstvom alfanumeričke tipkovnice ili miša na PC računalu, unaša ručno komande u NUS.

2. Daljinski automatski rad - u kojem operater komandnog centra samo nadzire sustav, a centralna postaja komandnog centra na osnovu unaprijed unešenih algoritama automatskog rada, ovisno o međuzavisnosti rada pojedinih objekata automatski vodi kompletan sustav odvodnje.

Algoritmi automatskog rada na nivou kompletnog sustava služe za usklađenje rada pojedinih objekata kada su ti objekti tehnološki povezani. Npr. to je slučaj kod precrpnih stanica kada je npr. naredna precrpna stanica van pogona, tada prethodna CS ne smije crpiti vodu u nju, za što će dobiti naredbu od komandnog centra koji jedini ima uvid u kompletno stanje sustava pojedine aglomeracije. Također, na osnovu ovako izgrađenog NUS-a biti će omogućeno prikupljanje realnih informacija iz sustava, temeljem kojih će biti omogućena analiza svih parametara ponašanja kako pojedinih objekata tako i sustava odvodnje u cjelini, koja će onda omogućiti poboljšanje algoritama u narednom periodu.

### **Opći uvjeti algoritama automatskog rada na nivou sustava**

Kod svih naprijed navedenih osnovnih kriterija koji su baza za automatski rad pojedinih grupa objekata, treba poštivati slijedeće osnovne principe, odnosno opće uvjete algoritama automatskog rada:

- a) Kod svih mjerenja na kojima se bazira automatski rad, isti osim što je ovisan o apsolutnoj vrijednosti, obvezno mora biti ovisan i o trendu, tj. brzini rasta odnosno pada mjerene veličine. Naime, optimalna ocjena koliko i kakvih crpki će se koristiti ili u kojem režimu rada će raditi crpke sa frekventnim regulatorom, te za koji postotak treba regulacijski ventil otvoriti ili zatvoriti, može se donijeti samo na osnovu procjene trenda. Vezivanje algoritama samo na apsolutnu vrijednost ne omogućuje optimalnu regulaciju, nego nasuprot tome dovodi do učestalih ukapčanja ili iskapčanja izvršnih elemenata, odnosno kod crpki sa frekventnim regulatorom do učestale promjene režima rada, što sve zajedno veoma nepovoljno utječe na vijek trajanja opreme.
- b) Kod svih osnovnih mjernih vrijednosti na kojima se bazira automatska regulacija obvezno se uvodi takozvana "mrtva zona" unutar koje se ne vrši regulacija, sve u svrhu izbjegavanja prečestih komandi za uključivanje odnosno isključivanje pojedine izvršne opreme, što bi veoma nepovoljno utjecalo na vijek trajanja iste, odnosno na M.T.B.F. Naime, broj dnevnih ukapčanja odnosno iskapčanja treba svesti na razumnu mjeru, a uzimajući u obzir tromost sustava, tolerantna mrtva zona neće ni u kojem slučaju utjecati na sustav. Pri tome operateru u komandnom centru obavezno treba omogućiti da po želji može mijenjati granične vrijednosti mrtve zone.
- c) Granične vrijednosti regulacije kod koje se neki izvršni element uključuje ili isključuje definira se posredstvom "maske" koja se postavlja u komandnom centru, a ako je izvor informacije i izvršni element u istom objektu, tj. lokalni PLC vrši ovu regulaciju, obvezno mora biti omogućeno daljinsko slanje "maski" iz komandnog centra u periferni objekt. Promjenu graničnih vrijednosti "maske" bilo u komandnom centru bilo u PLC-u, operateru treba omogućiti da mijenja po želji i to bez odlaska u sam objekt.
- d) Osnovni preduvjet za funkcioniranje algoritama na nivou sustava je da objekt mora biti u režimu rada "daljinski", s tim da ujedno moraju biti ispunjeni i svi ostali uvjeti automatskog rada na nižim nivoima (elementa, odnosno objekta).

- e) Bilo kod uključenja odnosno isključenja pojedinih crpki poželjno je da se za rad uvijek biraju one crpke koje u tom trenutku imaju najmanji (kod uključenja) odnosno najveći (kod isključenja) broj sati rada, vodeći računa o raspoloživosti odnosno ispravnosti pojedinih agregata.

## **h) ZAKLJUČAK**

Obveza izvođača NUS-a u okviru ovog Ugovora (Projektiranje, izgradnja i puštanje u rad UPOV-a, postrojenja za sušenje mulja i glavnih transportnih crpnih stanica), prema opisu datom u ovom elaboratu je:

### **1. Aglomeracija Novi Vinodolski**

- Izgradnja i opremanje Komandnog centra NUS-a aglomeracije u konfiguraciji 2 računala + Web server, sa pripadnom programskom, hardverskom i perifernom opremom, te opremom za UKV digitalnu radijsku i svjetlovodnu komunikaciju
- Postavljanje 2 klijentska računala (služba crpljenja, služba održavanja)
- Izrada projekta za dobivanje 1 UKV digitalnog radijskog kanala u 0,7 m opsegu, te ishođenje radijskih dozvola za objekte u sustavu
- Izgradnja i opremanje digipitorskog uređaja u konfiguraciji 1+1
- Izvedba NUS-a UPOV Novi Vinodolski - ugradnja potrebnog broja PLC-ova te povezivanje istih sa KC-om posredstvom svjetlovodne komunikacije
- Izvedba NUS-a Sušare - ugradnja PLC-a te povezivanje istih sa KC-om posredstvom svjetlovodne komunikacije
- Izvedba NUS-a CS Ričina - ugradnja PLC-a te povezivanje istog sa KC-om posredstvom svjetlovodne komunikacije
- Prihvat u Komandni centar aglomeracije, povezivanje posredstvom UKV digitalne radijske komunikacije 5 crpnih stanica:
  - crpna stanica „Zagori“
  - crpna stanica „Crveni Križ“
  - crpna stanica „Muroskva“
  - crpna stanica „Povile Zapad“
  - crpna stanica „Povile Istok“
- Isporuka 3 tablet uređaja opremljenih sa adekvatnom programskom opremom odnosno mobilnom aplikacijom

### **2. Aglomeracija Crikvenica/Selce**

- Izgradnja i opremanje Komandnog centra NUS-a aglomeracije u konfiguraciji 2 računala + Web server, sa pripadnom programskom, hardverskom i perifernom opremom, te opremom za UKV digitalnu radijsku i svjetlovodnu komunikaciju
- Postavljanje 2 klijentska računala (služba crpljenja, služba održavanja)
- Izrada projekta za dobivanje 1 UKV digitalnog radijskog kanala u 0,7 m opsegu, te ishođenje radijskih dozvola za objekte u sustavu
- Izgradnja i opremanje digipitorskog uređaja u konfiguraciji 1+1
- Izvedba NUS-a UPOV Crikvenica - ugradnja potrebnog broja PLC-ova te povezivanje istih sa KC-om posredstvom svjetlovodne komunikacije
- Izvedba NUS-a CS Igralište - ugradnja PLC-a te povezivanje istih sa KC-om posredstvom svjetlovodne komunikacije



- Izvedba NUS-a CS Slaven - ugradnja PLC-a te povezivanje istog sa KC-om posredstvom svjetlovodne komunikacije
- Izvedba NUS-a CS Trajekt - ugradnja PLC-a te povezivanje istog sa KC-om posredstvom svjetlovodne komunikacije
- Prihvat u Komandni centar aglomeracije, povezivanje posredstvom UKV digitalne radijske komunikacije 15 crpnih stanica:
  - CS "Dirakovica 1"
  - CS "Dirakovica 2"
  - CS "Klanfari"
  - CS "Kačjak"
  - CS "Bršljanovica"
  - CS "Omorika"
  - CS "Plaža"
  - CS "Kaštel"
  - CS "Sestara Milosrdnica"
  - CS "Varaždin"
  - CS "Podmirište"
  - CS "Donja Draga"
  - CS "Dolac"
  - CS "Slana"
  - CS "P-5"
- Isporuka 3 tablet uređaja opremljenih sa adekvatnom programskom opremom odnosno mobilnom aplikacijom

### 3. Glavni Komandni centar KTD Žrnovnica

- Integracija NUS-a odvodnje aglomeracija Novi Vinodolski i Crikvenica/Selce u postojeći Glavni komandni centar KTD Žrnovnica

**Pri tome treba blisko surađivati s Izvođačem paralelnog ugovora (Izgradnja, rekonstrukcija i sanacija sustava odvodnje i vodoopskrbe), kao i sa Izvođačem postojećeg NUS-a vodoopskrbe, kako bi se osigurala kompatibilnost opreme ugrađene u okviru ovog Ugovora s opremom NUS-a paralelnog Ugovora.**

ELABORAT ZA UVOĐENJE  
NADZORNO UPRAVLJAČKOG SUSTAVA ODVODNJE

BROJ PROJEKTA:	31-18
NAZIV GRAĐEVINE:	AGLOMERACIJA NOVI VINODOLSKI, CRIKVENICA I SELCE
INVESTITOR:	KTD VODOVOD ŽRNOVNICA d.o.o. NOVI VINODOLSKI
MJESTO I DATUM IZRADE:	Rijeka, srpanj 2016.
PROJEKTANT:	Ratko Urukalo, ovl.ing.el.

## POPIS SIGNALA NADZORNO UPRAVLJAČKOG SUSTAVA

## ***Agglomeracija Novi Vinodolski:***

### **1. UPOV Novi Vinodolski**

Popis signala odrediti će se kroz Izvedbeni projekt, a predviđena su 3 PLC-a.

### **2. Sušara "Novi Vinodolski**

Popis signala odrediti će se kroz Izvedbeni projekt, a predviđen je 1 PLC.

### **3. CS "Ričina"**

#### DIGITALNI ULAZI

1. EMV 1 - ručno
2. EMV 1 - automatski
3. EMV 1 - zatvoren
4. EMV 1 - otvoren
5. EMV 1 - moment zatvaranja
6. EMV 1 - moment otvaranja
7. EMV 1 - greška MZS
8. EMV 1 - termička greška motora
9. EMV 2 - ručno
10. EMV 2 - automatski
11. EMV 2 - zatvoren
12. EMV 2 - otvoren
13. EMV 2 - moment zatvaranja
14. EMV 2 - moment otvaranja
15. EMV 2 - greška MZS
16. EMV 2 - termička greška motora
17. EMV 3 - ručno
18. EMV 3 - automatski
19. EMV 3 - zatvoren
20. EMV 3 - otvoren
21. EMV 3 - moment zatvaranja
22. EMV 3 - moment otvaranja
23. EMV 3 - greška MZS
24. EMV 3 - termička greška motora
25. EMV 4 - ručno
26. EMV 4 - automatski
27. EMV 4 - zatvoren
28. EMV 4 - otvoren
29. EMV 4 - moment zatvaranja
30. EMV 4 - moment otvaranja
31. EMV 4 - greška MZS
32. EMV 4 - termička greška motora
33. Kompresor 1 - ručno
34. Kompresor 1 - automatski
35. Kompresor 1 - greška MZS
36. Kompresor 2 - ručno
37. Kompresor 2 - automatski
38. Kompresor 2 - greška MZS
39. Prostor ormara - otvoren
40. Prostor kompresora - otvoren
41. Crpka 1 - ručno
42. Crpka 1 - automatski
43. Crpka 1 - uključen glavni sklopnik
44. Crpka 1 - greška MZS
45. Crpka 1 - greška DI
46. Crpka 1 - greška TZ
47. Prostor sita - otvoren

48. Prostor sita - otvoren
49. Crpka 2 - ručno
50. Crpka 2 - automatski
51. Crpka 2 - uključen glavni sklopnik
52. Crpka 2 - greška MZS
53. Crpka 2 - greška DI
54. Crpka 2 - greška TZ
55. Objekt CS - otvoren
56. Crpka 3 - ručno
57. Crpka 3 - automatski
58. Crpka 3 - uključen glavni sklopnik
59. Crpka 3 - greška MZS
60. Crpka 3 - greška DI
61. Crpka 3 - greška TZ
62. Crpka 4 - ručno
63. Crpka 4 - automatski
64. Crpka 4 - uključen glavni sklopnik
65. Crpka 4 - greška MZS
66. Crpka 4 - greška DI
67. Crpka 4 - greška TZ
68. Glavni prekidač - uključen
69. Prenaponska zaštita - pregaranje
70. Polje 1 - 3-f napon prisutan
71. Polje 4 - 3-f napon prisutan
72. UPS - u radu
73. Mjerač razine - ispravan
74. Mjerač razine - relej 2
75. Mjerač razine - relej 3
76. Crpni zdenac - minimalna razina
77. Crpni zdenac - maksimalna razina
78. Gruba rešetka - rad
79. Gruba rešetka - greška
80. Fina rešetka - rad
81. Fina rešetka - greška
82. OZ - rad
83. OZ - greška

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - FP uklop/isklop
2. Crpka 1 - reset FP
3. Crpka 1 - frekvencijski pretvarač automatski
4. Crpka 1 - uklop/isklop
5. Crpka 2 - FP uklop/isklop
6. Crpka 2 - reset FP
7. Crpka 2 - frekvencijski pretvarač automatski
8. Crpka 2 - uklop/isklop
9. Crpka 3 - FP uklop/isklop
10. Crpka 3 - reset FP
11. Crpka 3 - frekvencijski pretvarač automatski
12. Crpka 3 - uklop/isklop
13. Crpka 4 - FP uklop/isklop
14. Crpka 4 - reset FP
15. Crpka 4 - frekvencijski pretvarač automatski
16. Crpka 4 - uklop/isklop
17. Kompresor 1 - uklop/isklop
18. Kompresor 2 - uklop/isklop
19. PLC - ispravan
20. EMV 1 - otvaranje
21. EMV 1 - zatvaranje
22. EMV 1 - stop
23. EMV 2 - otvaranje
24. EMV 2 - zatvaranje
25. EMV 2 - stop
26. EMV 3 - otvaranje
27. EMV 3 - zatvaranje

28. EMV 3 - stop
29. EMV 4 - otvaranje
30. EMV 4 - zatvaranje
31. EMV 4 - stop

#### ANALOGNI ULAZI

1. EMV 1 - otvorenost
2. EMV 2 - otvorenost
3. EMV 3 - otvorenost
4. EMV 4 - otvorenost
5. Razina vode u crpnom zdencu
6. Tlak - cjevovod 1
7. Tlak - cjevovod 2

### 4. CS "Zagori"

#### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - uključen glavni sklopnik
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška DI
6. Crpka 1 - greška TZ
7. Crpka 1 - greška sofstartera
8. Mjerač razine greška
9. Crpka 2 - ručno
10. Crpka 2 - automatski
11. Crpka 2 - uključen glavni sklopnik
12. Crpka 2 - greška MZS
13. Crpka 2 - greška DI
14. Crpka 2 - greška TZ
15. Crpka 2 - greška sofstartera
16. Glavni prekidač - isključen
17. Nestanak napona
18. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
19. Crpni zdenac - maksimalna razina
20. Crpni zdenac - minimalna razina
21. UO/R - 20% razina
22. Mjerač razine - relej 2
23. Mjerač razine - relej 3
24. CS - prodor vode
25. CS - otvorena vrata
26. RO.AR - rad
27. RO.AR - greška

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - ispravan
6. Vanjska rasvjeta

#### ANALOGNI ULAZI

1. Crpka 1 - struja
2. Crpka 2 - struja
3. CZ - trenutna razina
4. Tlak
5. Napon baterije PLC-a

## 5. CS "Crveni Križ"

### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - rad
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška TN
6. Crpka 1 - greška prodor vode
7. Crpka 1 - softstarter u radu
8. Mjerač razine greška
9. Crpka 2 - ručno
10. Crpka 2 - automatski
11. Crpka 2 - uključen glavni sklopnik
12. Crpka 2 - greška MZS
13. Crpka 2 - greška TN
14. Crpka 2 - greška prodor vode
15. Crpka 2 - softstarter u radu
16. Glavni prekidač - isključen
17. Nestanak mrežnog napona
18. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
19. Crpni zdenac - maksimalna razina
20. Crpni zdenac - minimalna razina
21. RO-CS - otvoren
22. Mjerač razine - relej 2
23. Mjerač razine - relej 3

### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - u radu

### ANALOGNI ULAZI

1. CZ - trenutna razina
2. Tlak na izlazu iz CS
3. Crpka 1 - struja
4. Crpka 2 - struja
5. Napon baterije PLC-a

## 6. CS "Muroskva"

### DIGITALNI ULAZI

1. Glavni prekidač - isključen
2. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
3. Nestanak napona
4. Crpka 1 - ručno
5. Crpka 1 - automatski
6. Crpka 1 - u pogonu
7. Crpka 1 - greška motorna zaštitna sklopka
8. Crpka 1 - greška softstartera
9. Crpka 1 - greška bimetal namotaja
10. Crpka 1 - greška temperatura namotaja (PTC)
11. Crpka 1 - greška prodor vode
12. Crpka 2 - ručno
13. Crpka 2 - automatski
14. Crpka 2 - u pogonu

15. Crpka 2 - greška motorna zaštitna sklopka
16. Crpka 2 - greška softstartera
17. Crpka 2 - greška bimetal namotaja
18. Crpka 2 - greška temperatura namotaja (PTC)
19. Crpka 2 - greška prodor vode
20. Greška mjerača nivoa
21. Maksimalni nivo crpnog bazena
22. Minimalni nivo crpnog bazena
23. Biofilter - isključen
24. Biofilter - u pogonu
25. Objekt otvoren

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - ispravan

#### ANALOGNI ULAZI

1. Crpka 1 - struja faze
2. Crpka 2 - struja faze
3. Nivo vode u crpnom bazenu
4. Tlak
5. Napon akumulatora PLC-a

## 7. CS "Povile Zapad" i CS "Povile Istok"

#### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - uključen glavni sklopnik
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška DI
6. Crpka 1 - greška TZ
7. Crpka 1 - softstarter u radu
8. Mjerač razine greška
9. Crpka 2 - ručno
10. Crpka 2 - automatski
11. Crpka 2 - uključen glavni sklopnik
12. Crpka 2 - greška MZS
13. Crpka 2 - greška DI
14. Crpka 2 - greška TZ
15. Crpka 2 - softstarter u radu
16. Glavni prekidač - isključen
17. Nestanak napona
18. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
19. Crpni zdenac - maksimalna razina
20. Crpni zdenac - minimalna razina
21. KS - vrata betonske niše otvorena
22. UO/R - 20% razina
23. Mjerač razine - relej 2
24. Mjerač razine - relej 3

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - ispravan

#### ANALOGNI ULAZI

1. CZ - trenutna razina
2. Tlak
3. Crpka 1 - struja
4. Crpka 2 - struja
5. Napon baterije PLC-a



### ***Agglomeracija Crikvenica - Selce:***

#### **a) UPOV Crikvenica**

Popis signala odrediti će se kroz Izvedbeni projekt, a predviđena su 3 PLC-a.

#### **b) CS Trajekt**

##### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - greška MZS
4. Crpka 1 - greška FP1
5. Crpka 1 - greška TZ
6. CZ 1 - greška mjerača razine
7. Crpka 2 - ručno
8. Crpka 2 - automatski
9. Crpka 2 - greška MZS
10. Crpka 2 - greška FP2
11. Crpka 2 - greška TZ
12. CZ 1 - minimalna razina
13. CZ 1 - maksimalna razina
14. EML 21 - greška
15. EML 21 - ručno
16. EML 21 - automatski
17. EML 21 - moment otvaranja
18. EML 21 - moment zatvaranja
19. EML 21 - otvorena
20. EML 21 - zatvorena
21. EML 31 - greška
22. EML 31 - ručno
23. EML 31 - automatski
24. EML 31 - moment otvaranja
25. EML 31 - moment zatvaranja
26. EML 31 - otvorena
27. EML 31 - zatvorena
28. Crpka 3 - ručno
29. Crpka 3 - automatski
30. Crpka 3 - greška MZS
31. Crpka 3 - greška TZ
32. Crpka 3 - greška prodor vode
33. Aeracijski kompresor - ručno
34. Aeracijski kompresor - automatski
35. Aeracijski kompresor - greška MZS
36. Aeracijski kompresor - greška FP
37. EMV 1 - greška
38. EMV 1 - ručno
39. EMV 1 - automatski
40. EMV 1 - greška MZS
41. EMV 1 - moment otvaranja
42. EMV 1 - moment zatvaranja
43. EMV 1 - otvoren
44. EMV 1 - zatvoren
45. EMV 2 - greška
46. EMV 2 - ručno
47. EMV 2 - automatski
48. EMV 2 - greška MZS
49. EMV 2 - moment otvaranja
50. EMV 2 - moment zatvaranja
51. EMV 2 - otvoren
52. EMV 2 - zatvoren
53. EV 1-3 - greška
54. EV 1-3 - ručno

55. EV 1-3 - automatski
56. EV 1 - otvoren
57. EV 2 - zatvoren
58. EV 3 - zatvoren
59. CZ 2 - greška mjerača razine
60. Crpka 4 - ručno
61. Crpka 4 - automatski
62. Crpka 4 - greška MZS
63. Crpka 4 - greška FP
64. Crpka 4 - greška TZ
65. CZ 2 - minimalna razina
66. CZ 2 - maksimalna razina
67. Crpka 5 - ručno
68. Crpka 5 - automatski
69. Crpka 5 - greška MZS
70. Crpka 5 - greška FP
71. Crpka 5 - greška TZ
72. EML 22 - greška
73. EML 22 - ručno
74. EML 22 - automatski
75. EML 22 - greška MZS
76. EML 22 - moment otvaranja
77. EML 22 - moment zatvaranja
78. EML 22 - otvorena
79. EML 22 - zatvorena
80. EML 32 - greška
81. EML 32 - ručno
82. EML 32 - automatski
83. EML 32 - greška MZS
84. EML 32 - moment otvaranja
85. EML 32 - moment zatvaranja
86. EML 32 - otvorena
87. EML 32 - zatvorena
88. Crpka 6 - ručno
89. Crpka 6 - automatski
90. Crpka 6 - greška MZS
91. Crpka 6 - greška FP
92. Crpka 6 - greška TZ
93. Crpka 7 - ručno
94. Crpka 7 - automatski
95. Crpka 7 - greška MZS
96. Crpka 7 - greška FP
97. Crpka 7 - greška TZ
98. EML 1 - greška
99. EML 1 - ručno
100. EML 1 - automatski
101. EML 1 - greška MZS
102. EML 1 - moment otvaranja
103. EML 1 - moment zatvaranja
104. EML 1 - otvorena
105. EML 1 - zatvorena
106. Crpka 8 - ručno
107. Crpka 8 - automatski
108. Crpka 8 - greška MZS
109. Crpka 8 - greška FP
110. Crpka 8 - greška TZ
111. CZT - greška mjerača razine
112. Crpka 9 - ručno
113. Crpka 9 - automatski
114. Crpka 9 - greška MZS
115. Crpka 9 - greška FP
116. Crpka 9 - greška TZ
117. CZT - minimalna razina
118. CZT - maksimalna razina
119. EMZ 1 - greška
120. EMZ 1 - ručno

121. EMZ 1 - automatski
122. EMZ 1 - greška MZS
123. EMZ 1 - moment otvaranja
124. EMZ 1 - moment zatvaranja
125. EMZ 1 - otvorena
126. EMZ 1 - zatvorena
127. EMZ 2 - greška
128. EMZ 2 - ručno
129. EMZ 2 - automatski
130. EMZ 2 - greška MZS
131. EMZ 2 - moment otvaranja
132. EMZ 2 - moment zatvaranja
133. EMZ 2 - otvorena
134. EMZ 2 - zatvorena
135. EMZ 3 - greška
136. EMZ 3 - ručno
137. EMZ 3 - automatski
138. EMZ 3 - greška MZS
139. EMZ 3 - moment otvaranja
140. EMZ 3 - moment zatvaranja
141. EMZ 3 - otvorena
142. EMZ 3 - zatvorena
143. EMZ 4 - greška
144. EMZ 4 - ručno
145. EMZ 4 - automatski
146. EMZ 4 - greška MZS
147. EMZ 4 - moment otvaranja
148. EMZ 4 - moment zatvaranja
149. EMZ 4 - otvorena
150. EMZ 4 - zatvorena
151. EMZ 5 - greška
152. EMZ 5 - ručno
153. EMZ 5 - automatski
154. EMZ 5 - greška MZS
155. EMZ 5 - moment otvaranja
156. EMZ 5 - moment zatvaranja
157. EMZ 5 - otvorena
158. EMZ 5 - zatvorena
159. EMZ 6 - greška
160. EMZ 6 - ručno
161. EMZ 6 - automatski
162. EMZ 6 - greška MZS
163. EMZ 6 - moment otvaranja
164. EMZ 6 - moment zatvaranja
165. EMZ 6 - otvorena
166. EMZ 6 - zatvorena
167. EMZ 7 - greška
168. EMZ 7 - ručno
169. EMZ 7 - automatski
170. EMZ 7 - greška MZS
171. EMZ 7 - moment otvaranja
172. EMZ 7 - moment zatvaranja
173. EMZ 7 - otvorena
174. EMZ 7 - zatvorena
175. EK 1 - ručno
176. EK 1 - automatski
177. EK 1 - greška MZS
178. EK 1 - u radu
179. EK 2 - ručno
180. EK 2 - automatski
181. EK 2 - greška MZS
182. EK 2 - u radu
183. EK 3 - ručno
184. EK 3 - automatski
185. EK 3 - greška MZS
186. EK 3 - u radu

187. EK 4 - ručno
188. EK 4 - automatski
189. EK 4 - greška MZS
190. EK 4 - u radu
191. HA - ručno
192. HA - automatski
193. HA - greška MZS
194. HA - u radu
195. OV 1 - ručno
196. OV 1 - automatski
197. OV 1 - greška MZS
198. OV 1 - u radu
199. OV 2 - ručno
200. OV 2 - automatski
201. OV 2 - greška MZS
202. OV 2 - u radu
203. OV 3 - ručno
204. OV 3 - automatski
205. OV 3 - greška MZS
206. OV 3 - u radu
207. OV 4 - ručno
208. OV 4 - automatski
209. OV 4 - greška MZS
210. OV 4 - u radu
211. Kompresor analizatora - greška
212. Crpka analizatora - greška
213. Analizator TOC-a - alarm
214. Analizator TOC-a - greška
215. Analizator kvalitete vode - alarm
216. Analizator kvalitete vode - greška
217. GR - greška mjerača razine
218. FS - greška mjerača razine
219. Glavna sklopka - isključena
220. Nestanak napona
221. Prenaponska zaštita - pregaranje
222. Objekt otvoren

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - reset FP
2. Crpka 2 - reset FP
3. Crpka 3 - reset FP
4. Crpka 4 - reset FP
5. Crpka 5 - uklop/isklop
6. Crpka 6 - reset FP
7. Crpka 7 - reset FP
8. Crpka 8 - reset FP
9. Crpka 9 - reset FP
10. AK - reset FP
11. OV 2 - reset FP
12. OV 3 - reset FP
13. OV 4 - reset FP
14. EML 21 - otvori
15. EML 21 - zatvori
16. EML 21 - stop
17. EML 22 - otvori
18. EML 22 - zatvori
19. EML 22 - stop
20. EML 31 - otvori
21. EML 31 - zatvori
22. EML 31 - stop
23. EML 32 - otvori
24. EML 32 - zatvori
25. EML 32 - stop
26. EML - otvori

27. EML - zatvori
28. EML - stop
29. EMV 1 - otvori
30. EMV 1 - zatvori
31. EMV 1 - stop
32. EMV 2 - otvori
33. EMV 2 - zatvori
34. EMV 2 - stop
35. EMZ 1 - otvori
36. EMZ 1 - zatvori
37. EMZ 1 - stop
38. EMZ 2 - otvori
39. EMZ 2 - zatvori
40. EMZ 2 - stop
41. EMZ 3 - otvori
42. EMZ 3 - zatvori
43. EMZ 3 - stop
44. EMZ 4 - otvori
45. EMZ 4 - zatvori
46. EMZ 4 - stop
47. EMZ 5 - otvori
48. EMZ 5 - zatvori
49. EMZ 5 - stop
50. EMZ 6 - otvori
51. EMZ 6 - zatvori
52. EMZ 6 - stop
53. EMZ 7 - otvori
54. EMZ 7 - zatvori
55. EMZ 7 - stop
56. EK 1 - uklop/isklop
57. EK 2 - uklop/isklop
58. EK 3 - uklop/isklop
59. EK 4 - uklop/isklop
60. Hidrofor - uklop/isklop
61. OV 1 - uklop/isklop
62. CU - uklop/isklop

#### ANALOGNI ULAZI

1. CZ 1 - trenutna razina
2. CZ 2 - trenutna razina
3. CZ T - trenutna razina
4. Tlak - TV 1
5. Tlak - TV 2
6. Tlak - RZ
7. Tlak - RV
8. EMV 1 - % otvorenosti
9. EMV 2 - % otvorenosti
10. GR - razina
11. FS - razina
12. TT 11 - temperatura
13. TT 12 - temperatura
14. TT 13 - temperatura
15. TOC
16. Suspendirana tvar AKV
17. Elektrovodljivost AKV
18. Temperatura AKV
19. Napon baterije PLC-a

## c) CS Igralište

### DIGITALNI ULAZI

1. Glavni prekidač - isključen
2. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
3. Nestanak napona
4. Crpka 1-1 - ručno
5. Crpka 1-1 - automatski
6. Crpka 1-1 - greška motorna zaštitna sklopka
7. Crpka 1-1 - greška frekvencijskog pretvarača
8. Crpka 1-1 - greška bimetal namotaja
9. Crpka 1-1 - greška prodor vode
10. Crpka 1-2 - ručno
11. Crpka 1-2 - automatski
12. Crpka 1-2 - greška motorna zaštitna sklopka
13. Crpka 1-2 - greška frekvencijskog pretvarača
14. Crpka 1-2 - greška bimetal namotaja
15. Crpka 1-2 - greška prodor vode
16. Greška mjerača nivoa 1
17. Maksimalni nivo crpnog bazena 1
18. Minimalni nivo crpnog bazena 1
19. Crpka 2-1 - ručno
20. Crpka 2-1 - automatski
21. Crpka 2-1 - greška motorna zaštitna sklopka
22. Crpka 2-1 - greška frekvencijskog pretvarača
23. Crpka 2-1 - greška bimetal namotaja
24. Crpka 2-1 - greška prodor vode
25. Crpka 2-2 - ručno
26. Crpka 2-2 - automatski
27. Crpka 2-2 - greška motorna zaštitna sklopka
28. Crpka 2-2 - greška frekvencijskog pretvarača
29. Crpka 2-2 - greška bimetal namotaja
30. Crpka 2-2 - greška prodor vode
31. Crpka 2-3 - ručno
32. Crpka 2-3 - automatski
33. Crpka 2-3 - greška motorna zaštitna sklopka
34. Crpka 2-3 - greška frekvencijskog pretvarača
35. Crpka 2-3 - greška bimetal namotaja
36. Crpka 2-3 - greška prodor vode
37. Greška mjerača nivoa 2
38. Maksimalni nivo crpnog bazena 2
39. Minimalni nivo crpnog bazena 2
40. Crpka 3-1 - ručno
41. Crpka 3-1 - automatski
42. Crpka 3-1 - u pogonu
43. Crpka 3-1 - greška motorna zaštitna sklopka
44. Crpka 3-1 - greška softstartera
45. Crpka 3-1 - greška bimetal namotaja
46. Crpka 3-1 - greška prodor vode
47. Greška mjerača nivoa 3
48. Maksimalni nivo retencijskog bazena 1
49. Minimalni nivo retencijskog bazena 1
50. Crpka 3-2 - ručno
51. Crpka 3-2 - automatski
52. Crpka 3-2 - u pogonu
53. Crpka 3-2 - greška motorna zaštitna sklopka
54. Crpka 3-2 - greška softstartera
55. Crpka 3-2 - greška bimetal namotaja
56. Crpka 3-2 - greška prodor vode
57. Greška mjerača nivoa 4
58. Maksimalni nivo retencijskog bazena 2
59. Minimalni nivo retencijskog bazena 2
60. Biofilter - isključen
61. Biofilter - u pogonu
62. Objekt otvoren

- 63. Ethernet switch 1 - greška
- 64. Ethernet switch 2 - greška

#### DIGITALNI IZLAZI

- 1. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 1-1
- 2. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 1-2
- 3. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 2-1
- 4. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 2-2
- 5. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 2-3
- 6. Crpka 3-1 - uklop
- 7. Crpka 3-1 - isklop
- 8. Crpka 3-2 - uklop
- 9. Crpka 3-2 - isklop
- 10. PLC - ispravan

#### ANALOGNI ULAZI

- 1. Nivo vode u crpnom bazenu 1
- 2. Tlak - tlačni vod 2
- 3. Nivo vode u crpnom bazenu 2
- 4. Tlak - tlačni vod 1
- 5. Crpka 3-1 - struja faze
- 6. Nivo vode u retencijskom bazenu 1
- 7. Crpka 3-2 - struja faze
- 8. Nivo vode u retencijskom bazenu 2

#### ETHERNET

- 1. Frekvencijski pretvarač crpke 1-1
- 2. Frekvencijski pretvarač crpke 1-2
- 3. Mjerač protoka 1 - tlačni vod 2
- 4. Frekvencijski pretvarač crpke 2-1
- 5. Frekvencijski pretvarač crpke 2-2
- 6. Frekvencijski pretvarač crpke 2-3
- 7. Mjerač protoka 2 - tlačni vod 1

### d) CS Slaven

#### DIGITALNI ULAZI

- 1. Glavni prekidač - isključen
- 2. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
- 3. Nestanak napona
- 4. Crpka 1/1 - ručno
- 5. Crpka 1/1 - automatski
- 6. Crpka 1/1 - greška motorna zaštitna sklopka
- 7. Crpka 1/1 - greška frekvencijskog pretvarača
- 8. Crpka 1/1 - greška bimetal namotaja
- 9. Crpka 1/1 - greška prodor vode
- 10. Crpka 1/2 - ručno
- 11. Crpka 1/2 - automatski
- 12. Crpka 1/2 - greška motorna zaštitna sklopka
- 13. Crpka 1/2 - greška frekvencijskog pretvarača
- 14. Crpka 1/2 - greška bimetal namotaja
- 15. Crpka 1/2 - greška prodor vode
- 16. Greška mjerača nivoa 1
- 17. Maksimalni nivo crpnog bazena - plovne sklopke 1
- 18. Minimalni nivo crpnog bazena - plovne sklopke 1
- 19. Crpka 2/1 - ručno
- 20. Crpka 2/1 - automatski
- 21. Crpka 2/1 - greška motorna zaštitna sklopka
- 22. Crpka 2/1 - greška frekvencijskog pretvarača
- 23. Crpka 2/1 - greška bimetal namotaja

24. Crpka 2/1 - greška prodor vode
25. Crpka 2/2 - ručno
26. Crpka 2/2 - automatski
27. Crpka 2/2 - greška motorna zaštitna sklopka
28. Crpka 2/2 - greška frekvencijskog pretvarača
29. Crpka 2/2 - greška bimetal namotaja
30. Crpka 2/2 - greška prodor vode
31. Greška mjerača nivoa 2
32. Maksimalni nivo crpnog bazena - plovne sklopke 2
33. Minimalni nivo crpnog bazena - plovne sklopke 2
34. Crpka 2/3 - ručno
35. Crpka 2/3 - automatski
36. Crpka 2/3 - greška motorna zaštitna sklopka
37. Crpka 2/3 - greška frekvencijskog pretvarača
38. Crpka 2/3 - greška bimetal namotaja
39. Crpka 2/3 - greška prodor vode
40. Alarm - TOC (preniska količina TOC-a)
41. Greška analizatora TOC-a
42. Alarm - suspendirana tvar (preniska količina suspendirane tvari)
43. Alarm - elektrovodljivost (previsoka elektrovodljivost)
44. Crpka za dobavu vode opremi za analizu kvalitete vode - ručno
45. Crpka za dobavu vode opremi za analizu kvalitete vode - automatski
46. Crpka za dobavu vode opremi za analizu kvalitete vode - u pogonu
47. Crpka za dobavu vode opremi za analizu kvalitete vode - greška motorna zaštitna sklopka
48. Sustav automatska rešetka i presa - automatski
49. Automatska rešetka - u pogonu
50. Presa - u pogonu
51. Sustav automatska rešetka i presa - greška
52. Kemijski filter - isključen
53. Kemijski filter - u pogonu
54. Objekt otvoren
55. Ethernet switch 1 - greška
56. Ethernet switch 2 - greška

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 1/1
2. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 1/2
3. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 2/1
4. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 2/2
5. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 2/3
6. Crpka za dobavu vode opremi za analizu kvalitete vode - uklop
7. Crpka za dobavu vode opremi za analizu kvalitete vode - isklop
8. PLC - ispravan

#### ANALOGNI ULAZI

1. Nivo vode u crpnom bazenu - mjerač nivoa 1
2. Tlak - tlačni vod 1
3. Nivo vode u crpnom bazenu - mjerač nivoa 2
4. Tlak - tlačni vod 2
5. TOC
6. Suspendirana tvar
7. Elektrovodljivost
8. Temperatura

#### ETHERNET

1. Frekvencijski pretvarač crpke 1/1
2. Frekvencijski pretvarač crpke 1/2
3. Mjerač protoka 1 - tlačni vod 1
4. Frekvencijski pretvarač crpke 2/1
5. Frekvencijski pretvarač crpke 2/2
6. Mjerač protoka 2 - tlačni vod 2
7. Frekvencijski pretvarač crpke 2/3



## e) CS "Dirakovica 1"

### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - rad
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška TZ
6. Crpka 1 - greška prodor vode
7. Crpka 1 - greška softstartera
8. Crpka 2 - ručno
9. Crpka 2 - automatski
10. Crpka 2 - rad
11. Crpka 2 - greška MZS
12. Crpka 2 - greška TZ
13. Crpka 2 - greška prodor vode
14. Crpka 2 - greška softstartera
15. Crpni bazen - minimalna razina
16. Crpni bazen - maksimalna razina 1
17. Crpni bazen - maksimalna razina 2 (retencija)
18. Mjerač razine - greška
19. Nestanak napona
20. Glavni prekidač - isključen
21. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
22. Prenaponska zaštita na napajanju mjerača tlaka - pregaranje
23. Prenaponska zaštita na napajanju mjerača razine - pregaranje
24. Biofilter - rad
25. Biofilter - greška
26. Razvodni ormar - otvoren

### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - u radu

### ANALOGNI ULAZI

1. Crpni bazen - razina
2. Crpka 1 - Struja faze
3. Crpka 2 - struja faze
4. Tlak na izlazu
5. Napon akumulatora PLC-a

## f) CS "Dirakovica 2" i CS "Klanfari"

### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - rad
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška TZ
6. Crpka 1 - greška prodor vode
7. Crpka 2 - ručno
8. Crpka 2 - automatski
9. Crpka 2 - rad
10. Crpka 2 - greška MZS
11. Crpka 2 - greška TZ
12. Crpka 2 - greška prodor vode

13. Crpni bazen - minimalna razina
14. Crpni bazen - maksimalna razina 1
15. Crpni bazen - maksimalna razina 2 (retencija)
16. Mjerač razine - greška
17. Nestanak napona
18. Glavni prekidač - isključen
19. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
20. Prenaponska zaštita na napajanju mjerača tlaka - pregaranje
21. Prenaponska zaštita na napajanju mjerača razine - pregaranje
22. Biofilter - rad
23. Biofilter - greška
24. Razvodni ormar - otvoren

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - u radu

#### ANALOGNI ULAZI

1. Crpni bazen - razina
2. Crpka 1 - Struja faze
3. Crpka 2 - struja faze
4. Tlak na izlazu
5. Napon akumulatora PLC-a

### g) CS "Kačjak" i CS "Bršljanovica"

#### DIGITALNI ULAZI

1. Glavni prekidač - isključen
2. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
3. Nestanak napona
4. Crpka 1 - ručno
5. Crpka 1 - automatski
6. Crpka 1 - greška motorna zaštitna sklopka
7. Crpka 1 - greška frekvencijskog pretvarača
8. Crpka 1 - greška temperatura namotaja (PTC)
9. Crpka 1 - greška prodor vode
10. Crpka 2 - ručno
11. Crpka 2 - automatski
12. Crpka 2 - greška motorna zaštitna sklopka
13. Crpka 2 - greška frekvencijskog pretvarača
14. Crpka 2 - greška temperatura namotaja (PTC)
15. Crpka 2 - greška prodor vode
16. Crpka 3 - ručno
17. Crpka 3 - automatski
18. Crpka 3 - greška motorna zaštitna sklopka
19. Crpka 3 - greška frekvencijskog pretvarača
20. Crpka 3 - greška temperatura namotaja (PTC)
21. Crpka 3 - greška prodor vode
22. Greška mjerača nivoa
23. Maksimalni nivo crpnog bazena
24. Minimalni nivo crpnog bazena
25. Prisutnost vode u retencijskom bazenu
26. Biofilter - isključen
27. Biofilter - u pogonu
28. Objekt otvoren
29. Ethernet switch - greška

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 1
2. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 2
3. Reset frekvencijskog pretvarača crpke 3
4. PLC - ispravan

#### ANALOGNI ULAZI

1. Nivo vode u crpnom bazenu
2. Tlak
3. Napon akumulatora PLC-a

#### ETHERNET

1. Frekvencijski pretvarač crpke 1
2. Frekvencijski pretvarač crpke 2
3. Frekvencijski pretvarač crpke 3

### h) CS "Omorika"

#### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - rad
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška TN
6. Crpka 1 - rad softstartera
7. Mjerač razine - greška
8. Crpka 2 - ručno
9. Crpka 2 - automatski
10. Crpka 2 - rad
11. Crpka 2 - greška MZS
12. Crpka 2 - greška TN
13. Crpka 2 - rad softstartera
14. Glavni prekidač - isključen
15. UO.C - daljinsko upravljanje
16. UO.C - lokalno upravljanje
17. CS - neovlašten ulaz
18. CS - neovlašten ulaz
19. CS - neovlašten ulaz
20. UPS - greška
21. Nestanak mrežnog napona
22. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
23. CS - maksimalna razina
24. CS - minimalna razina
25. Mjerač razine - relej 2
26. Mjerač razine - relej 3
27. Mjerač protoka - zbirni protok
28. Mjerač protoka - greška
29. RO.AR - rad
30. RO.AR - greška
31. RO.SP - rad
32. RO.SP - greška

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - u radu
6. Vanjska rasvjeta

#### ANALOGNI ULAZI

1. Crpka 1 - struja faze
2. Crpka 2 - struja faze
3. CZ - trenutna razina
4. Tlak na izlazu iz CS
5. Trenutni protok

### i) CS "Plaža"

#### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - rad
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška TN
6. Crpka 1 - greška softstartera
7. Mjerač razine - greška
8. Crpka 2 - ručno
9. Crpka 2 - automatski
10. Crpka 2 - rad
11. Crpka 2 - greška MZS
12. Crpka 2 - greška TN
13. Crpka 2 - greška softstartera
14. Glavni prekidač - isključen
15. Mješač - ručno
16. Mješač - automatski
17. Mješač - rad
18. Mješač - greška MZS
19. Mješač - greška TN
20. CS - neovlašten ulaz
21. UPS - greška
22. Nestanak napona
23. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
24. CZ - maksimalna razina
25. CZ - minimalna razina
26. Mjerač razine - relej 2
27. Mjerač razine - relej 3
28. Mjerač protoka - zbirni protok
29. Mjerač protoka - greška

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Mješač - uklop
4. Mješač - isklop
5. Crpka 2 - uklop
6. Crpka 2 - isklop
7. PLC - u radu
8. Vanjska rasvjeta

#### ANALOGNI ULAZI

1. Crpka 1 - struja faze
2. Crpka 2 - struja faze
3. CZ - trenutna razina
4. Tlak na izlazu iz CS
5. Trenutni protok
6. Mješač - struja faze

## j) CS "Kaštel"

### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - rad
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška TN
6. Crpka 1 - greška softstartera
7. Mjerač razine - greška
8. Crpka 2 - ručno
9. Crpka 2 - automatski
10. Crpka 2 - rad
11. Crpka 2 - greška MZS
12. Crpka 2 - greška TN
13. Crpka 2 - greška softstartera
14. Glavni prekidač - isključen
15. CS - neovlašten ulaz
16. CS - neovlašten ulaz
17. UPS - greška
18. Nestanak mrežnog napona
19. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
20. CZ - maksimalna razina
21. CZ - minimalna razina
22. Mjerač razine - relej 2
23. Mjerač razine - relej 3
24. Mjerač protoka - zbirni protok
25. Mjerač protoka - greška
26. RO.AR - rad
27. RO.AR - greška
28. RO.SP - rad
29. RO.SP - greška

### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - u radu
6. Vanjska rasvjeta

### ANALOGNI ULAZI

1. Crpka 1 - struja faze
2. Crpka 2 - struja faze
3. CZ - trenutna razina
4. Tlak na izlazu iz CS

## k) CS "Sestara Milosrdnica"

### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - rad
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška TN
6. Crpka 1 - greška softstartera
7. Mjerač razine - greška
8. Crpka 2 - ručno

9. Crpka 2 - automatski
10. Crpka 2 - rad
11. Crpka 2 - greška MZS
12. Crpka 2 - greška TN
13. Crpka 2 - greška softstartera
14. Glavni prekidač - isključen
15. Nestanak napona
16. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
17. CZ - maksimalna razina
18. CZ - minimalna razina
19. Mjerač razine - relej 2
20. Mjerač razine - relej 3
21. CS Neovlašten ulaz
22. UPS - greška

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - u radu

#### ANALOGNI ULAZI

1. Crpka 1 - Struja faze
2. Crpka 2 - struja faze
3. Crpni bazen - razina
4. Tlak na izlazu

### I) CS "Varaždin"

#### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - rad
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška TN
6. Crpka 1 - greška prodor vode
7. Crpka 1 - softstarter u radu
8. Mjerač razine - greška
9. Crpka 2 - ručno
10. Crpka 2 - automatski
11. Crpka 2 - rad
12. Crpka 2 - greška MZS
13. Crpka 2 - greška TN
14. Crpka 2 - greška prodor vode
15. Crpka 2 - softstarter u radu
16. Glavni prekidač - isključen
17. Nestanak napona
18. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
19. CZ - maksimalna razina
20. CZ - minimalna razina
21. CS - vrata niše otvorena
22. Preljevno okno - 20% razine
23. Mjerač razine - relej 2
24. Mjerač razine - relej 3

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - u radu

#### ANALOGNI ULAZI

1. CZ - trenutna razina
2. Tlak na izlazu iz CS
3. Crpka 1 - struja faze
4. Crpka 2 - struja faze
5. Napon akumulatorske baterije PLC-a

### m) CS "Podmirišće"

#### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - rad
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška TN
6. Crpka 1 - softstarter u radu
7. Mjerač razine - greška
8. Crpka 2 - ručno
9. Crpka 2 - automatski
10. Crpka 2 - rad
11. Crpka 2 - greška MZS
12. Crpka 2 - greška TN
13. Crpka 2 - softstarter u radu
14. Glavni prekidač - isključen
15. Nestanak mrežnog napona
16. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
17. CZ - maksimalna razina
18. CZ - minimalna razina
19. RO-CS - otvoren
20. Mjerač protoka - zbirni protok
21. Mjerač protoka - geška
22. Mjerač razine - relej 2
23. Mjerač razine - relej 3

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - u radu

#### ANALOGNI ULAZI

1. CZ - trenutna razina
2. Tlak na izlazu iz CS
3. Crpka 1 - struja faze
4. Crpka 2 - struja faze
5. Napon akumulatorske baterije PLC-a
6. Trenutni protok

## n) CS "Donja Draga" i CS "Dolac"

### DIGITALNI ULAZI

1. Glavni prekidač - isključen
2. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
3. Nestanak napona
4. Crpka 1 - ručno
5. Crpka 1 - automatski
6. Crpka 1 - u pogonu
7. Crpka 1 - greška motorna zaštitna sklopka
8. Crpka 1 - greška softstartera
9. Crpka 1 - greška bimetal namotaja
10. Crpka 1 - greška temperatura namotaja (PTC)
11. Crpka 1 - greška prodor vode
12. Crpka 2 - ručno
13. Crpka 2 - automatski
14. Crpka 2 - u pogonu
15. Crpka 2 - greška motorna zaštitna sklopka
16. Crpka 2 - greška softstartera
17. Crpka 2 - greška bimetal namotaja
18. Crpka 2 - greška temperatura namotaja (PTC)
19. Crpka 2 - greška prodor vode
20. Greška mjerača nivoa
21. Maksimalni nivo crpnog bazena
22. Minimalni nivo crpnog bazena
23. Biofilter - isključen
24. Biofilter - u pogonu
25. Objekt otvoren

### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - ispravan

### ANALOGNI ULAZI

1. Crpka 1 - struja faze
2. Crpka 2 - struja faze
3. Nivo vode u crpnom bazenu
4. Tlak
5. Napon akumulatora PLC-a

## o) CS "Slana"

### DIGITALNI ULAZI

1. Glavni prekidač - isključen
2. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
3. Nestanak napona
4. Crpka 1 - ručno
5. Crpka 1 - automatski
6. Crpka 1 - u pogonu
7. Crpka 1 - greška motorna zaštitna sklopka
8. Crpka 1 - greška softstartera
9. Crpka 1 - greška bimetal namotaja
10. Crpka 1 - greška prodor vode
11. Crpka 2 - ručno
12. Crpka 2 - automatski



13. Crpka 2 - u pogonu
14. Crpka 2 - greška motorna zaštitna sklopka
15. Crpka 2 - greška softstartera
16. Crpka 2 - greška bimetal namotaja
17. Crpka 2 - greška prodor vode
18. Greška mjerača nivoa
19. Maksimalni nivo crpnog bazena
20. Minimalni nivo crpnog bazena
21. Biofilter - isključen
22. Biofilter - u pogonu
23. Objekt otvoren

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - ispravan

#### ANALOGNI ULAZI

1. Crpka 1 - struja faze
2. Crpka 2 - struja faze
3. Nivo vode u crpnom bazenu
4. Tlak
5. Napon akumulatora PLC-a

### p) CS "P-5"

#### DIGITALNI ULAZI

1. Crpka 1 - ručno
2. Crpka 1 - automatski
3. Crpka 1 - rad
4. Crpka 1 - greška MZS
5. Crpka 1 - greška TZ
6. Crpka 1 - greška prodor vode
7. Crpka 1 - greška softstartera
8. Crpka 2 - ručno
9. Crpka 2 - automatski
10. Crpka 2 - rad
11. Crpka 2 - greška MZS
12. Crpka 2 - greška TZ
13. Crpka 2 - greška prodor vode
14. Crpka 2 - greška softstartera
15. Crpni bazen - minimalna razina
16. Crpni bazen - maksimalna razina 1
17. Crpni bazen - maksimalna razina 2 (retencija)
18. Mjerač razine - greška
19. Nestanak mrežnog napona
20. Glavni prekidač - isključen
21. Prenaponska zaštita na dovodu mrežnog napajanja - pregaranje
22. Prenaponska zaštita napajanja mjerača tlaka - pregaranje
23. Prenaponska zaštita napajanja mjerača razine - pregaranje
24. Biofilter - rad
25. Biofilter - greška
26. RO-CS - otvoren

#### DIGITALNI IZLAZI

1. Crpka 1 - uklop
2. Crpka 1 - isklop
3. Crpka 2 - uklop
4. Crpka 2 - isklop
5. PLC - u radu

#### ANALOGNI ULAZI

1. CZ - trenutna razina
2. Crpka 1 - struja faze
3. Crpka 2 - struja faze
4. Tlak na izlazu iz CS
5. Napon akumulatorske baterije PLC-a

U Rijeci, srpanj 2018.

Projektant:

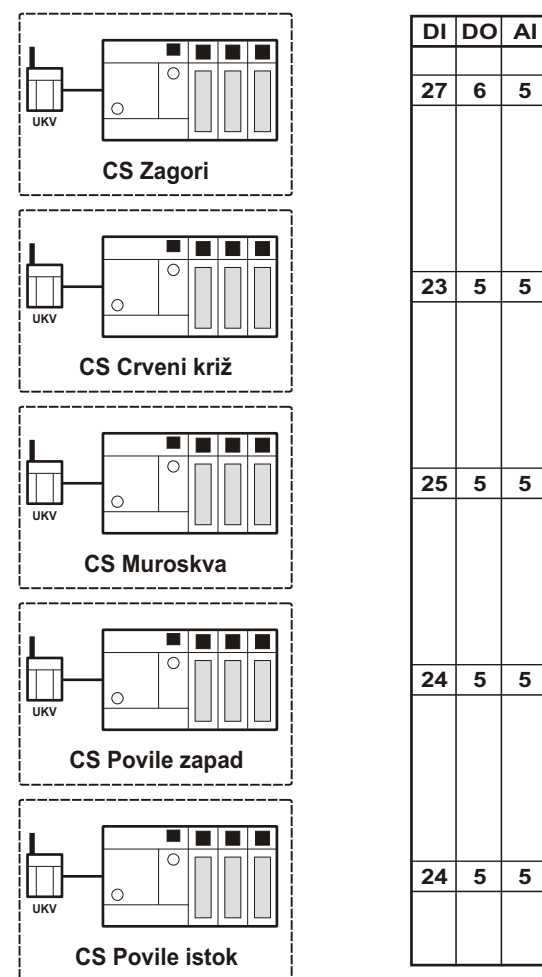
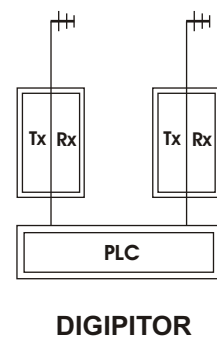
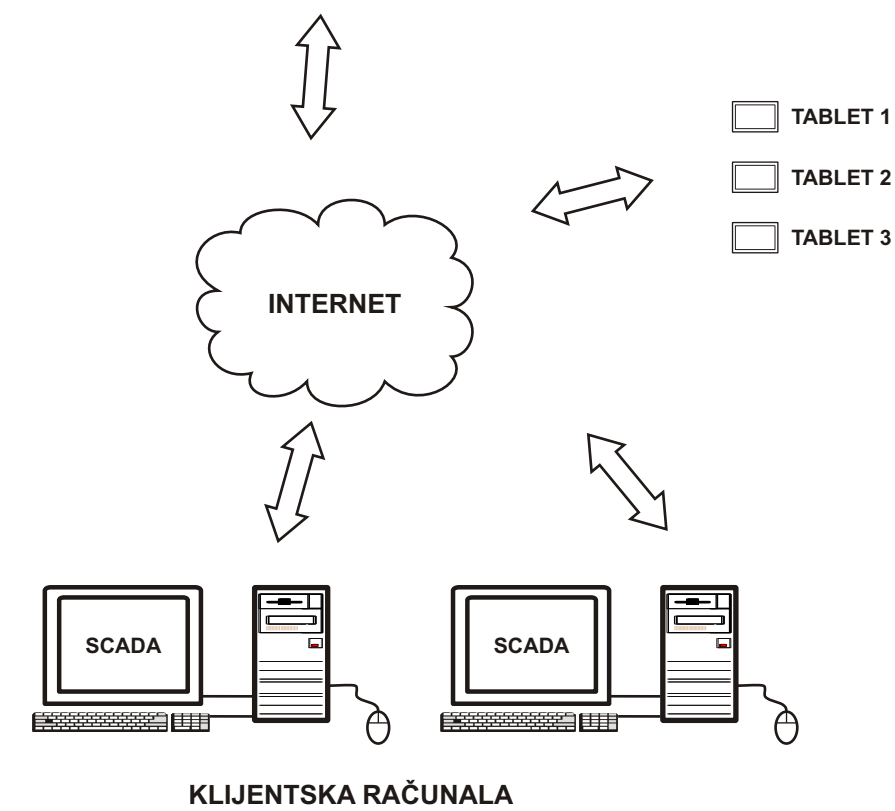
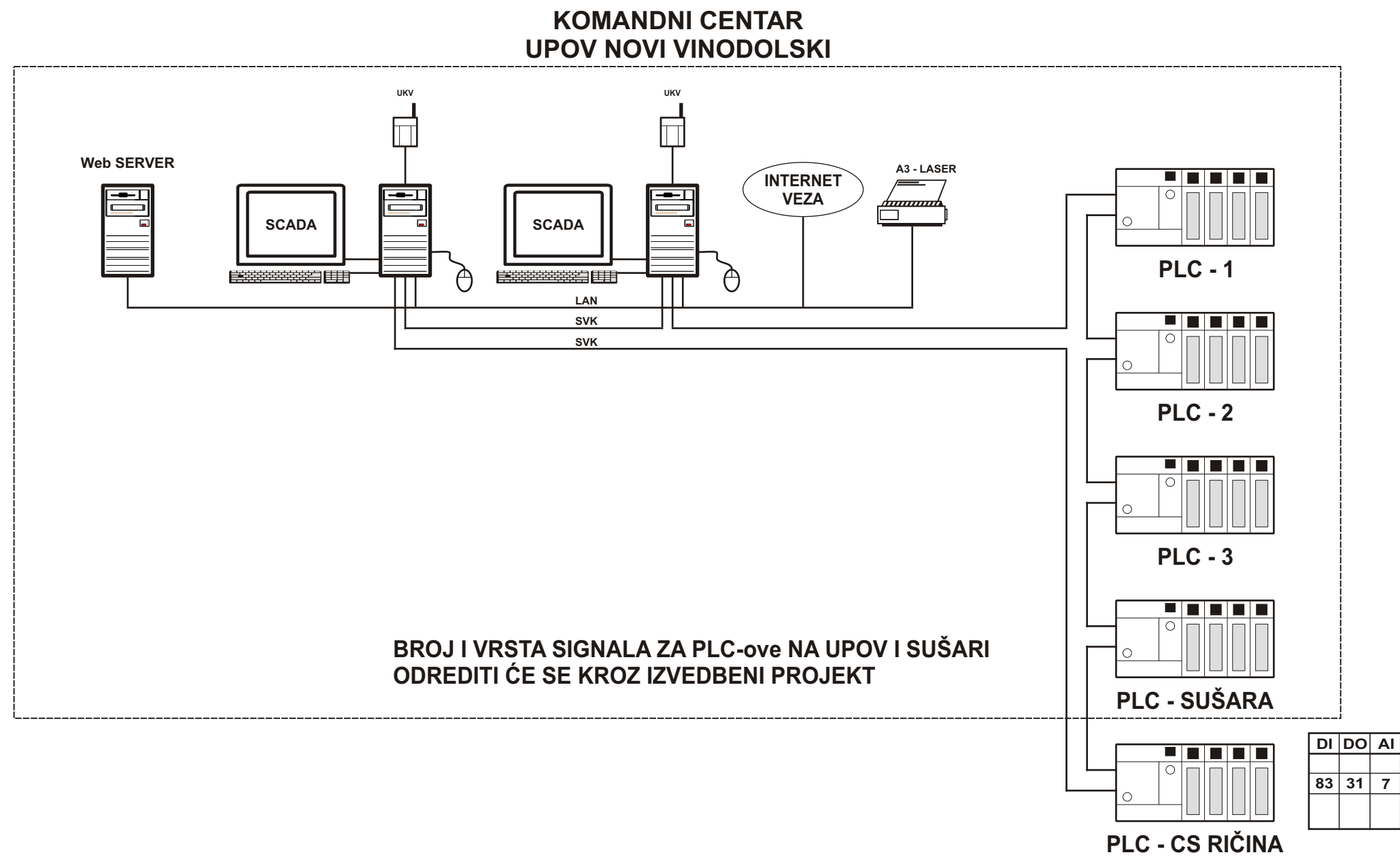


RATKO URUKALO  
el.teh.

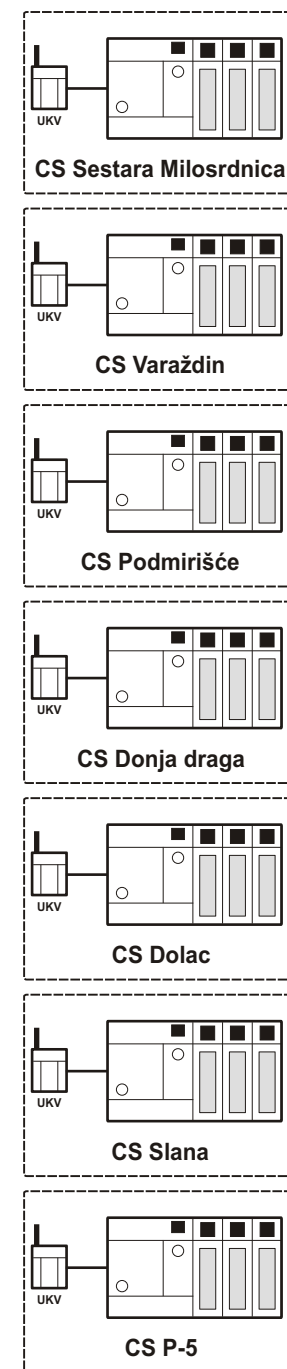
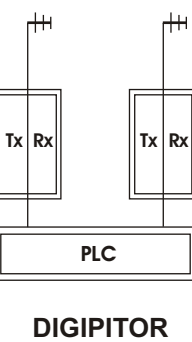
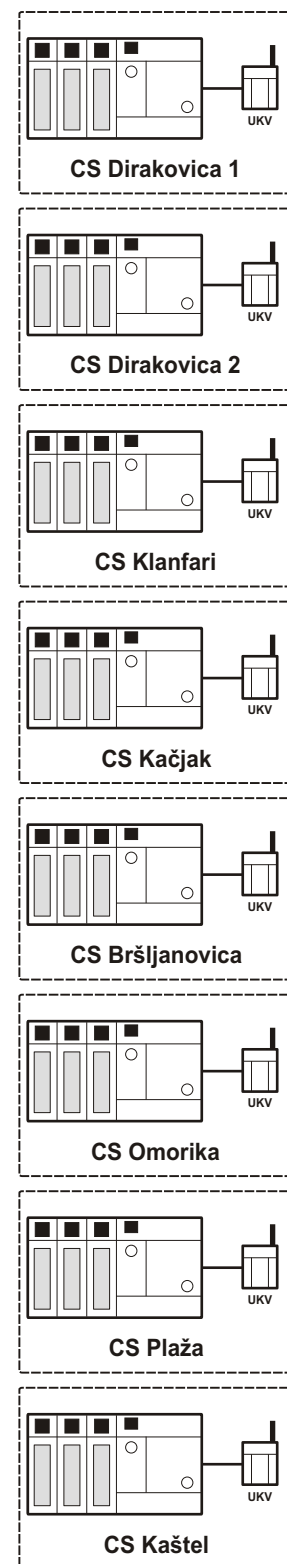
E 731

OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

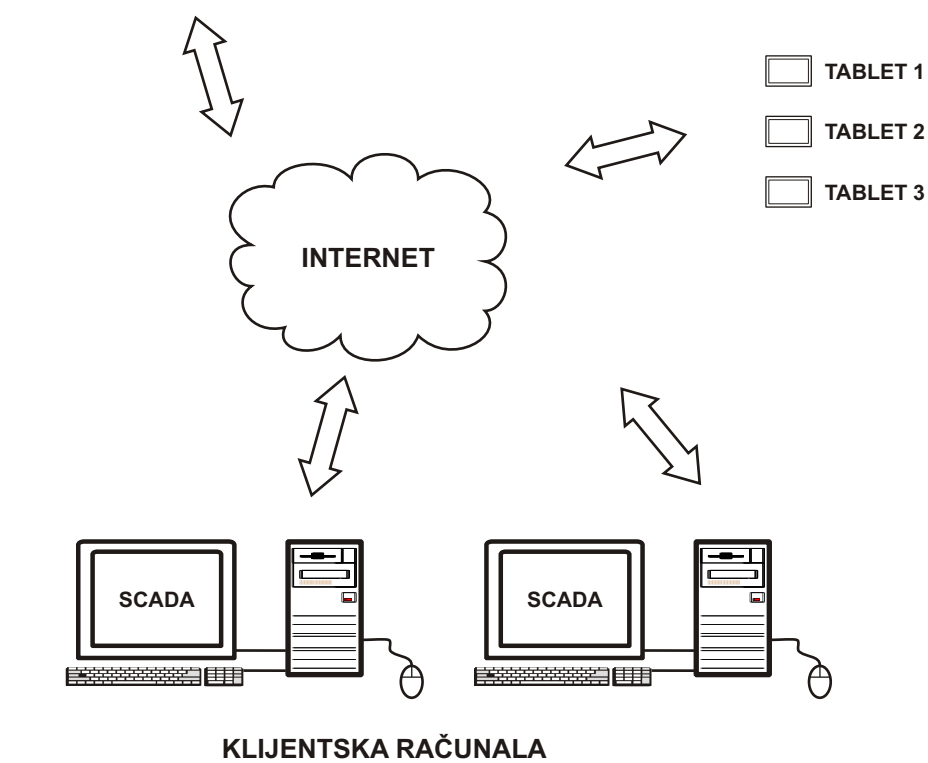
# AGLOMERACIJA NOVI VINODOLSKI



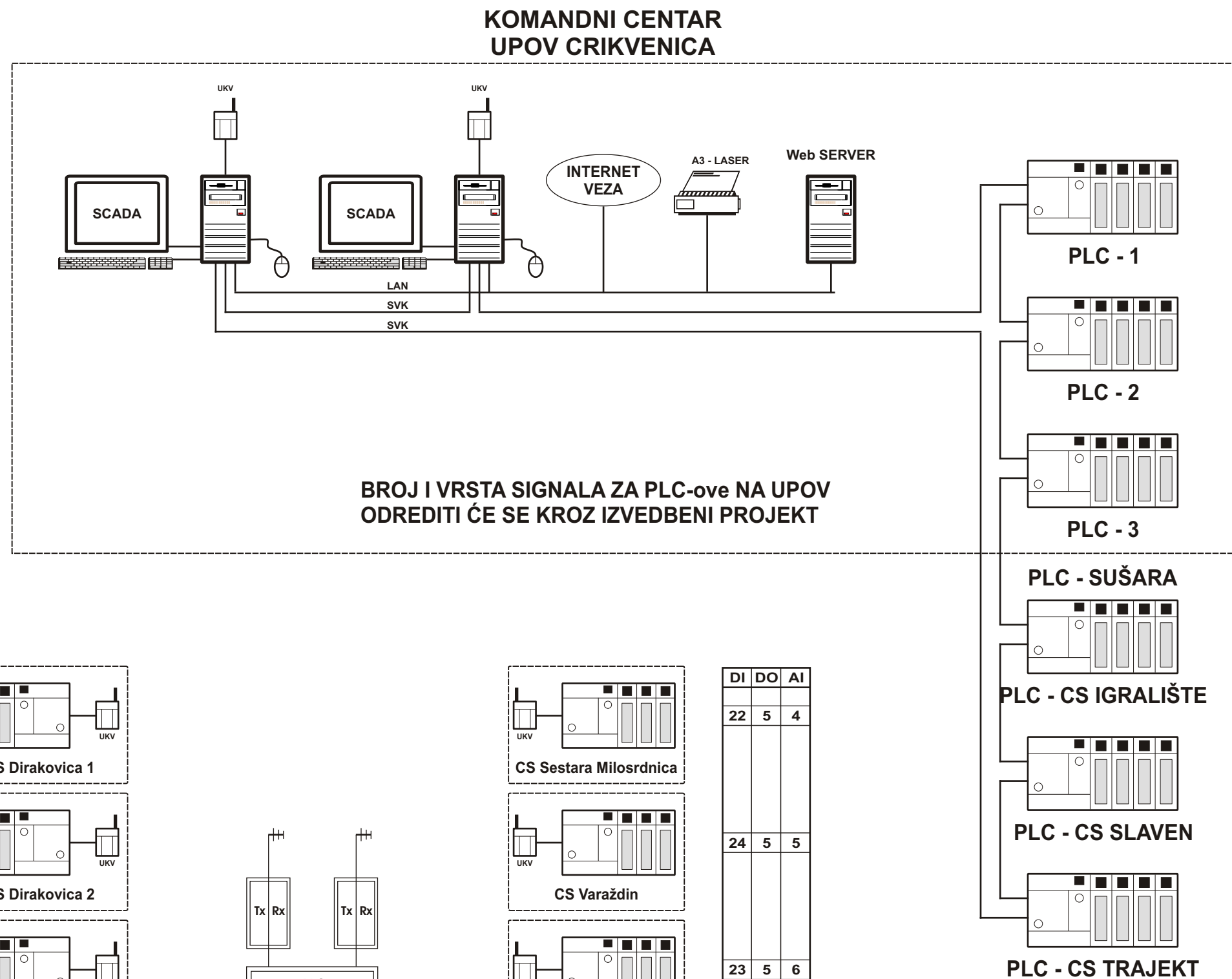
DI	DO	AI
26	5	5
24	5	5
24	5	5
24	5	5
29	4	3
29	4	3
32	6	5
29	8	6
29	6	4



DI	DO	AI
22	5	4
24	5	5
23	5	6
25	5	5
25	5	5
23	5	5
26	5	5



# AGLOMERACIJA CRIKVENICA/SELCE



## LEGENDA

- WinCC - VIDEO MONITOR
- TIPKOVNICA - TIPKOVNICA
- OSOBNO RAČUNALO - OSOBNO RAČUNALO
- PERIFERNI UREĐAJ NUS-a - PERIFERNI UREĐAJ NUS-a
- DIGITALNI RADIJLKI UREĐAJ - DIGITALNI RADIJLKI UREĐAJ
- DI - DIGITALNI ULAZI (INPUT)
- DO - DIGITALNI IZLAZI (OUTPUT)
- AI - ANALOGNI ULAZI (INPUT)

**TC** TELECONTROL d.o.o.  
RIJEKA  
PROJEKTIRANJE I NADZOR

Investitor:  
**KTD VODOVOD ŽRNOVNICA d.o.o.**  
Dubrova 22, 51250 Novi Vinodolski

Građevina:  
**AGLOMERACIJA NOVI VINODOLSKI,**  
**CRIKVENICA I SELCE**

Vrsta projekta:  
**ELABORAT ZA UVOĐENJE NUS-a ODVODNJE**  
**(nadzorno upravljački sustav)**

Nacrt:  
**BLOK SCHEMA NADZORNO UPRAVLJAČKOG**  
**SUSTAVA - POSTOJEĆE STANJE**

Glavni projektant:

Zajednička oznaka projekta:

Knjiga:

Projektant:

Broj projekta:

**31-18**

Mjesto i datum:

**Rijeka, srpanj 2018.**

Suradnici:

Mjerilo:

SINIŠA BJELOBABA, mag.ing.el.

MARKO BJELOBABA, mag.ing.el.

Broj nacrt:

**01**

List:

Listova:

**1**

**1**