

NAZIV GRAĐEVINE:

**VODOOPSKRBNI SUSTAV
IVKOM VODE d.o.o. Ivanec**

NAZIV PROJEKTA:

**NABAVA I UGRADNJA TELEMETRIJSKE
OPREME, VIZUALIZACIJA I POVEZIVANJE S
DISPEČERSKIM CENTROM U IVANCU ZA
OBJEKTE VODOSPREMA IVANČICA I
VODOSPREMA BEDNJA**

RAZINA OBRADE:

TEHNIČKI OPIS

INVESTITOR:

**IVKOM VODE d.o.o. Ivanec
Vladimira Nazora 96b**

SADRŽAJ PROJEKTA

1. TEHNIČKI OPIS

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. OPĆENITO

Ovim projektom obuhvaćeni su sljedeći vodoopskrbni objekti:

1. VS IVANČICA
2. VS BEDNJA

Namjena PROŠIRENJA I NADOGRADNJE nadzorno upravljačkog sustava u ove objekte je osiguranje što efikasnijeg i ekonomičnijeg odvijanja tehnološkog procesa, omogućavanje optimalnog rada kompletnog sustava vodoopskrbe, uz minimalizaciju troškova energije i održavanja, smanjenja gubitaka, uvođenje sigurnosnog sustava tehničke zaštite (N.N. 198/03), smanjenja ili dupliciranja troškova komunikacije, uključujući i ostale troškove, sve to uz dodatno uvećanu sigurnost i pouzdanost rada.

Budući da su ovi objekti trenutno povezani preko bazene radijske postaje na Ivančici u vlasništvu tvrtke Odašiljači i veze d.o.o Zagreb, kojima se plaća ekonomski najam, a što u konačnici poskupljuje mjesečno održavanje. Isto tako oprema u radio komunikacijskim mrežama datira od početka devedesetih godina prošlog stoljeća, te više nema zamjenskih i servisnih dijelova. U međuvremenu je informacijska tehnologija napravila iskorak u telemetriji (GPRS, 4/5G,LTE u sigurnim VPN mrežama⁹, nije ju moguće nadograditi niti proširiti. U slučaju mogućeg kvara, više nema sustava daljinskog nadzora i upravljanja.

Navedeni objekti rade još na starom sistemu iFIX scade koja proziva periferiju koja je pasivni objekt. Veza ide preko DMR digitalnih stanica preko bazne radijske postaje na Ivančici. Vlasnik su Odašiljači i veze d.o.o. Zagreb.

1.RADIO STANICE SU DMR TRUNKING na 0,7 m, TAIT T2040.

2. VS IVANČICA mjerenje razine, klora u vodi, klora u zraku, protoka, tlaka, ALARMI: ulaz u objekat, visoki niski klor u vod, i u zraku, razina

3. VS BEDNJA , mjerenje razine, protok, tlak, ALARMI donja gornja razina vode, ulaz u objekat.

4. CS ZALUŽJE: mjerenje protoka tlaka, ALARMI: rad C1 C2 KVAR C1 , C2, Uklop C1, C2.

5. VS ZALUŽJE, RAZINA VODE I ALARM ULAZA

Svi ostali objekti rade na najnovijim tehnološko komunikacijskim rješenjima preko GPRS komunikacija sada preko 4/5 G LTE mreže.

Scada je najnovija pure web SCADA ATWISE s vektorskom grafikom u privatnoj VPN mreži, s kodiranim APN. u sustavu tehničke zaštite koji kontroliraju inspektori MUP a za tehničku zaštitu (N.N. 198/03)

Vodoopskrbni objekti imaju kompaktne ANDROID kontroloere TBOX, s web serverom 2.0, 32 ili 64 bitnim procesorom, ALARMNOM centralom na koju se može priključiti i IP kamera, data loggerom i naravno PLCom u onom dijelu koliko je potrebno. Svaki radi autonomno ima u redundanciji vlastitu MINI SCADU I može raditi 30 dana neovisno o ispadu ili kvaru centralne web scade.

Svi podatci su vidljivi (prema autorizaciji) na svim preglednicima (mobiteli, laptopi, tableti i sl) bez ikakvih dodatnih instalacija. Napajanja su 12 i 24 VDC s malom potrošnjom od 80 mA do 200 mA. Mala potrošnja podatkovnog prometa preko DNP3.O telemetrijskog protokola s vremenskom značkom. do 1GBs 24 satnom vezom.

Za ostvarivanje svih ovih zahtjeva, tj. optimalnog vođenja sustava vodoopskrbne mreže potrebno je omogućiti aktivnu obradu skupa informacija koje takav sustav proizvodi, a to su:

- a) signalizacije-digitalni ulazi (DI), 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 (ventila i sl.), ili na kritična stanja kao što su minimalne ili maksimalne vrijednosti, greške u radu opreme, nestanak napona, otvaranje vrata razvodnog ormara i slično, uz direktnu dojavu alarma na mobitele korisnika.
- b) mjerenja-analogne informacije (AO i AI) dane u numeričkom obliku, koje također mogu biti normalne ili hitne, a odnose se na mjerenje protoka, tlaka, otvorenosti ventila, rezidualnog klora i sl.
- c) komande-digitalni ulazi (DI), tj.. vrste informacija kojim se upravlja pojedinim elementima,
- d) s tim da mogu biti normalne tj. tipa „ dozvola-zabrana" (za crpke) ili "otvori-stop-zatvori" (za ventil), te postavnog odnosno regulacijskog tipa (npr. regulacijski ventil).

Sve informacije o signalizacijama i mjerenjima koje se prenose iz objekata tehnološkog procesa do komandnog centra moraju biti u „puš-pull“ tehnologiji i koje opisuju dinamičko stanje tog procesa, služe za daljinski nadzor iz naprijed navedenog komandnog centra. Prijenos pak određenih naloga ili komandi za promjenu stanja pojedinih uređaja u procesu , tipa "uključ-i-isključ-i" ili postavnih komandi kojima se regulira vrijednost npr. otvorenost ventila, 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. NUS mora biti vidljiv na web sučelju s najmanje 6 istovremenih korisnika u realnom vremenu (isključena uporaba tiwiurera, nije profesionalni program) te s mogućnošću PDA direktnog uključenja dislociranih objekata i čitanja svih događaja na mobitelima.

Sva GPRS komunikacija mora biti u VPN mreži sa kodiranim šiframa na SIM karticama koje upisuje davatelj usluga (ovdje HT), NA PISANI ZAHTJEV INVESTITORA, da se spriječi bilo kakva zloraba komunikacija (ZAKON O VODAMA, ZAKONA O PRIVATNOJ ZAŠTITI). Oprema mora imati i mogućnost direktnog uključenja DMR stanica, ako se investitor odluči za još jednu mrežu u redundanciji.

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

1.2. OSNOVNE POSTAVKE

Potrebni je oformiti komunikacijsku mrežu, tj. spojne puteve između komandnog centra i daljinski nadziranih objekata. Načelno će se kao komunikacijski spojni put koristiti kombinacija optičkih i bežičnih DMR //GPRS radijskih veza, i to:

- a) Na većim udaljenostima ako ne postoji pripremljena infrastruktura - GPRS radijskih veza
- b) PDA čitanje podataka direktno sa periferne stanice, o stanju digitalnih ili analognih veličina u pojedinom objektu, iz komandnog centra do odgovornih osoboba. Time bi rukovodeće i dežurno osoblje imalo u svakom trenutku na svakom mjestu mogućnost uvida u alarmna stanja vodoopskrbne mreže.

1.3. TEHNOLOŠKI OPIS

U objektima na vodoopskrbnoj mreži u načelu je ugrađena sljedeća mjerna i izvršna oprema:

- Elektromagnetski mjerač protoka s baterijskim ili mrežnim napajanjem
- Piezokeramički mjerač tlaka
- Hidrostatski mjerač nivoa
- Elektromotorni leptirasti ventil s mogućnošću daljinskog upravljanja.

Tehničke karakteristike opreme u objektima su sljedeće:

a) Mjerna oprema

1. Elektromagnetski mjerač protoka s baterijskim napajanjem komplet sustavom solarnog napajanja, sljedećih karakteristika:

- mikroprocesorska izvedba, kompaktna verzija, sa samokontrolom

- nazivni promjer i radni tlak: DN_(do 100) PN_(do 40)
- materijal kućišta/zaštita: Aluminij obojeno posebnom nehrđajućom bojom, IP67
- unutrašnji dio mjerača, koji je u dodiru s mjernim medijem: obloga od poliuretana sa hrvatskim atestom za pitku vodu
- zaštita mjerača IP68 (tvornički zaliveno) sa fiksno spojenim kabelima duljine: __ (do 20m)
- procesni priključak: priрубnice od čelika ST 37.2 prema (DIN2501);
- površinska protukorozivna zaštita priрубnica Zn/Al (za mjerila protoka dimenzije <DN100)
- napajanje 11 - 40 VDC maksimalne potrošnje P=6W
- strujni izlaz: analogni 4 - 20 mA HART protokol galvanski odvojen
- impulsni za zbirni protok galvanski odvojen
- 4 elektrode iz nehrđajućeg čelika 2 mjerne, 1 uzemljene i 1 za dojavu prazne cijevi
- mogućnost rezanja malih protoka (Low Flow cut off)
- ukupna greška $\pm 0,5\%$
- mjerni opseg 1:1000
- sučelje: LCD zaslon, 2-linijski, sa tri tipke za parametriziranje
- dozvoljena temp. medija -20° do 50°C (poliuretan)
- kompletno solarno napajanje (nosač, ormar, FN modul, baterija)
 - Ormar ŠxVxD 800x500x200
 - plastificirani
 - montažna ploča
 - IP66
 - Nosač za FN modul
 - Fn modul 120W
 - Baterija 100Ah 12V
 - Regulator punjejnja 12V
 - Osigurač dvopolni DC
 - Termostat
 - Grijač

2. Elektromagnetski mjerač protoka s mrežnim napajanjem 230V 50Hz - kompaktna ili odvojena izvedba, sljedećih karakteristika:

- nazivni promjer i radni tlak: DN__ (do 100) PN__ (do 40)
- unutrašnji dio mjerača, koji je u dodiru s mjernim medijem: obloga od tvrde gume sa atestom za pitku vodu od Hrvatskog Zavoda za javno zdravstvo
- stupanj zaštite IP67 sa mikroprocesorskom samokontrolom ispravnosti rada

- priрубnice od čelika ST37.2, sa protukorozivnom zaštitom Zn/Al prema DIN (2501) BS4504
- 3 izlaza i to strujni izlaz 0/4...20 mA HART protocol, impulsni/frekventni "open collector" izlaz, statusni izlaz (kvar, smjer protoka, prazna cijev)
- 1 ulaz - statusni ulaz 3-30VDC za vanjsko nuliranje mjerila ili stavljanje na stop, potpuno programibilan bez dodatnog alata
- 4 elektrode iz nehrđajućeg čelika 2 mjerne, 1 uzemljenje i 1 za dojavu prazne cijevi
- mogućnost rezanja malih protoka (Low Flow cut off)
- svi ulazi i izlazi galvanski odvojeni
- mjerna točnost 0,2%
- mjerni opseg 1:1000
- napajanje 85-260V, 50Hz
- dvoredni displej sa tipkama za programiranje
- dozvoljena temp. medija -20° do 80°C

3. Mjerač tlaka - indikator s keramičkom ćelijom, prema DIN 19259 za mjerni opseg 0-16 bar:

- napajanje 12-30 V DC
- priključak G ½ (DIN 16 288) - pri instaliranju obavezno postaviti manometarsku slavinu
- točnost prema DIN IEC 770 $T_u = 25^{\circ}\text{C}$
 - ukupna greška $\pm 0,2\%$
 - vremenska stabilnost 0,1% godišnje
- otpornost na vibracije
 - bez uticaja 4mm u području 5-15 Hz
 - 2 g u području 15-150 Hz
 - 1 g u području 150-2000 Hz
- temperaturno radno područje -40 +85°C
- elektromagnetska kompatibilnost
 - interferentna emisija prema EN 50081-1
 - otpornost na inferentne smetnje prema EN 50082-2 i NAMUR
- mehanička zaštita: IP 68

b) Izvršna oprema

1. Ventil za reduciranje tlaka (regulacijski ventil) s opcijom povratnog ventila, sljedećih karakteristika:

- Tijelo ventila: nodularni lijev
- Osigurač diska: nodularni lijev
- Nosač brtvenog prstena: nogularni lijev

- Vodicica diska, sjedište i plašt ležaja: bronca ASTM B62
- Disk: Guma Buna-N® Synthetic Rubber
- Temperaturni opseg - voda do 50°C
- Električno upravljanje on/off

2. Elektromotorni leptirasti zatvarač - prirubnički, sljedećih karakteristika:

- Veličina DN 100
 - Nominalni tlak PN 16
 - Medij: voda za piće, temperaturno područje 1-50°C
 - Prirubnice B po EN-JS 1030 (GGG-40)
 - Disk: nodularni lijev EN-JS 1030 (GGG-40)
 - Osovine: nehrđajući čelik 1.4021
 - Potpuno zatvorene osovine brtvljene O-prstenima - bez kontakta s medijem
 - Dosjedni prsten u kućištu nehrđajući čelik izveden mikrozavarivanjem
 - Profilni brtveni prsten: EPDM
- Zaštita od korozije:
- Tijelo: epoksidni premaz (unutarnja/vanjska)
 - Disk: epoksidni premaz
 - Debljina premaza: 250 µm
 - Sa automatskim sustavom mekog brtvljenja
 - Disk sa dvostrukim ekscentrom i zatvorenim provrtima
 - Ugradbena dužina: 250 mm EN 558-1 serija 14 (DIN 3202 F4)

3. Elektromotorni pogon sa originalnom kontrolnom jedinicom, sljedećih karakteristika

- Pogon u oba smjera (mehanički+električno blokirani)
- Temperatura okoline -25° do +70°C
- Izlazni priključak F10-B1 ISO 521
- Struja 3x400V, 50 Hz
- Dimenzioniran za "kratkotrajni rad" S2-15 min.
- Mehanička zaštita IP68 DIN 40050/IEC 529

Oprema:

- Pokazivač položaja ventila
- Dva para moment prekidača (2 radna + 2 mirna kontakta)
- Dva para krajnjih prekidača (2 radna + 2 mirna kontakta)
- Davač signalizacije rada ventila
- Unutarnji grijač
 - Antikorozivna zaštita KN za montažu u agresivnoj atmosferi

- Mogućnost ručnog pogona
- Automatsko isključenje ručnog pogona kod motornog pogona i obratno
- Ožičenje sa kontrolnom jedinicom montiranom na aktuator

1.4. KONCEPCIJA NADZORNO UPRAVLJAČKOG SUSTAVA

Osnovna koncepcija nadzorno upravljačkog sustava bazira se na danas jedino prihvatljivoj osnovnoj postavci da su u svakom daljinski nadziranom objektu, elektro-energetika i pripadna lokalna automatika sa svom pripadnom mjerno-izvršnom opremom, usko funkcionalno vezane se sustavom nadzora i daljinskog upravljanja.

- a) Kompaktni uređaj za prikupljanje i prijenos podataka , sljedećih karakteristika, za montažu u šahtove za praćenje potrošnje i smanjenja gubitaka. Može biti samo baterijski ili na solar.

- potrošnja "ultra low" 0,1 mA
- digitalni ulazi: 4
- digitalni izlazi: 4
- analogni ulazi: 2
- baterijsko napajanje, životni vijek 4-8 godina
- GPRS daljinska komunikacija
- lokalna komunikacija RS-232. RS-485
- grafički operatorski panel
- mehanička zaštita IP67
- alarmiranje - E-mail, SMS
- spremanje podataka minimalno 30 dana
- tehnička zaštita s električnim ključem
- procesna programska oprema

- b) Kompaktni uređaj za prikupljanje i prijenos podataka , sljedećih karakteristika: za priključenje na solar.

- potrošnja "ultra low" 0,2 mA
- digitalni ulazi: 8
- digitalni izlazi: 8
- analogni ulazi: 4

- baterijsko napajanje, životni vijek 2-5 godina
- GPRS daljinska komunikacija
- lokalna komunikacija RS-232. RS-485
- grafički operatorski panel
- mehanička zaštita IP67
- alarmiranje - E-mail, SMS
- spremanje podataka minimalno 30 dana
- tehnička zaštita s električnim ključem
- procesna programska oprema

c) Kompaktni uređaj za prikupljanje, obradu i prijenos podataka s web scodom lokalno , komplet sa svjetlovodnim MODEMOM atc-277mm, sljedećih karakteristika:

- potrošnja "low" 85 mA
- digitalni ulazi: 2 (6)
- relejni izlazi: 4 (0)
- digitalni ulazi/izlazi: 8 (16)
- analogni ulazi: 6 (8)
- napajanje 20-30V DC
- komunikacija Ethernet
- lokalna komunikacija RS-232. RS-485
- procesna programska traka
- multimodni svjetlovodni modem za rad na udaljenosti od 4 km
- rad u prstenastoj konfiguraciji ili toča-točka
- komunikacijski protokol RS-232, RS-422 and RS-485
- 2-žični (half duplex) i 4-žični (full duplex) RS-485 mod rada
- brzina komunikacije do 460 KBPS.

d) Modularni uređaj za prikupljanje, prijenos i obradu podataka s web scodom lokalno, komplet sa svjetlovodnim modemom ATC-277MM, sljedećih karakteristika:

- CPU 32-bit
- digitalni ulazi: 32
- analogni ulazi: 4
- napajanje 85-254 AC
- lokalna komunikacija RS-232, RS-485
- alarmiranje - E-mail, SMS

- spremanje podataka minimalno 30 dana
- tehnička zaštita s električnim ključem
- procesna programska traka
- multimodni svjetlovodni modem za rad na udaljenosti od 4 km
- rad u prstenastoj konfiguraciji ili toča-točka
- komunikacijski protokol RS-232, RS-422 and RS-485
- 2-žični (half duplex) i 4-žični (full duplex) RS-485 mod rada
- brzina komunikacije do 460 Kbps.

U svim objektima prihvatanje signala mora biti kako slijedi:

- Digitalni ulazi prihvaćaju se iz postrojenja kao bežnaponski kontakti s napajanjem iz kontrolera PLC-a, za napon 24V DC, tj. "sink" varijanta.
- Digitalni izlazi izdaju se iz kontrolera PLC-a, kao relejni izlazi s maksimalno prihvatljivim naponom na kontaktima 230V 50Hz.
- Analogni ulazi se prihvaćaju kao standardni strujni signal 4-20 mA.

Pri tome će svi KONTROLERI - PLC-ovi NUS-a koji se instaliraju u pojedinim objektima ostvarivati komunikaciju s nadređenim komandnim centrom u DC IVKOM VODE d.o.o. Ivanec, iz kojeg se daljinski nadzire i upravlja svim objektima uključenim u NUS. Svi podaci primljeni iz nadziranog sustava spremaju se na računalo. U slučaju prekida komunikacije između pojedinog PLC-a u objektu i centra do ponovnog uspostavljanja komunikacije u samom PLC-u objekta pohranjuju se signalni i mjerni podaci, najmanje 30 dana. Periferni kontroler kompaktne izvedbe mora imati : PLC, DATA LOGGER, ALARM MANAGER (alarmna centrala), procesor 32 ili 64 bita, GPRS modem, USB port za DMR stanicu. Pri uspostavljanju komunikacije s centrom PLC u objektu predaje prikupljene podatke u centru. Ovim opisanim sustavom nadzornog centra i komunikacijskih mreža minimizirana je mogućnost gubitka prikupljenih podataka a troškovi komunikacije su minimalni, jer u VPN mreži komunikacija je stalno otvorena (i ne košta ništa) a podaci se šalju prema algoritmu, potrebi ili po nastanku alarma.

U svakom slučaju sustav računala i komunikacijske opreme centra treba izvršavati sljedeće osnovne programske cjeline:

- prikupljanje podataka (izmjerenih vrijednosti, signalizacija) i čuvanje do 30 dana
- slanje komandnih poruka
- objava prikupljenih podataka u grafičkom obliku, zajedno s grafičkim shematskim prikazom nadziranih i upravljanih objekata
- registriranje na štampaču svih promjena signalizacija i slanja daljinskih komandi, te u zadanim vremenskim intervalima ispisivanje svih mjernih vrijednosti

- na osnovu prikupljenih podataka i zadanih algoritama, upravlja radom čitavog sustava
- prikupljene mjerne vrijednosti u redovnim ciklusima pohranjuje, tvoreći bazu podataka za daljnje obrade
- obrađivanje podataka iz baze, te objavljivanje rezultata u tabelarnom i grafičkom obliku, na ekranu i kolor štampaču
- slanje alarma direktno s periferne postaje na mobitele (ne sa SCADA)

1.5. FUNKCIJSKO - TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Nadzorno upravljački sustav (NUS) treba biti optimalno prilagođen samom tehnološkom procesu, njegovoj složenosti kako po broju objekata u sustavu tako i po tehnološkoj složenosti svakog pojedinog objekta, kao i području na kojem se sam tehnološki proces vodoopskrbe odvija. Pri tome treba voditi računa kako o tehničkim tako i o ekonomskim, faktorima funkcioniranja čitavog sustava, ne zanemarujući pouzdanost sustava budući da svaki ispad u složenoj vodoopskrbnoj mreži može izazvati nesagledive posljedice ne samo zbog prekida u vodoopskrbi nego i zbog indirektnih šteta do kojih može doći uslijed loma cjevovoda i slično. .

U narednoj fazi će se pojaviti novi objekti ili potreba za proširenjem funkcija nekog postojećeg objekta, što će se obzirom na fleksibilnost i otvorenost definiranog NUS-a moći izvesti veoma jednostavno. Pri tome uvođenje NUS-a treba rješavati multidisciplinarno obzirom da NUS predstavlja samo jedan od segmenata automatizacije vodoopskrbne mreže, tj. isti je samo jedna karika u lancu koja ne može svrsihodno funkcionirati bez ostalih karika, od napajanja, preko lokalne instalacije u objektu prilagođene na NUS, pa do pravilno odabrane i adekvatno instalirane mjerno-regulacijske opreme koja također treba biti prilagođena na NUS, sve podređeno samom tehnološkom procesu.

- a) Elektroenergetika je postojeća samo je treba prilagoditi za montažu.
- b) Mjerna oprema postojeća , treba je prilagoditi za montažu
- c) Izvršna oprema je postojeća isto je treba prilagoditi za montažu.

d) Lokalna automatika

Takozvana lokalna automatika odnosno lokalna instalacija u pojedinom objektu ima funkciju napajanja i prihvata kompletne mjerno-signalne i izvršne opreme u pojedinom objektu, i prihvatanja svih informacija koje isti proizvode, i to prilagođeno za prosljeđivanje i povezivanje na nadzorno upravljački sustav (NUS).

1.6. KOMUNIKACIJA ČOVJEK – SUSTAV

a) Uvod

Osnovna komunikacija čovjek-sustav odvija se posredstvom računala s video monitorom na web sučelju bilo gdje, na kojima operateri dobivaju uvid u stanje kompletne vodoopskrbne mreže i istim mogu daljinski upravljati. Uz to je omogućena i komunikacija posredstvom štampača, preko kojeg je omogućeno ispisivanje raznih izvještaja (redovni, smjenski...). te preko PDA čitanja informacija sa perifernih uređaja direktno, ta dobivanja alarmnih stanja na mobitele ovlaštenih djelatnika.

Nemoguće je čitav vodoopskrbni sustav prikazati na jednom zajedničkom zbirnom prikazu sa svim detaljima. Stoga će na ekranu biti prikazan zbirni prikaz vodoopskrbne mreže praktički u vidu tehnološke sheme prokazane na karti grada, 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 čega se normalno stanje pojedinog objekta što se prikazuje plavom bojom mijenja u crvenu boju. Nakon toga jednim klikom na takav objekt prelazi se na pojedinačni prikaz tog pojedinog objekta vodoopskrbne mreže na kojima se prikazuje samo taj objekt ili grupa funkcionalno povezanih objekata. 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 poglavlju 4. POPIS INFORMACIJA..

Normalno, u komunikaciji čovjek-sustav moguće je u svakom momentu dobiti liste događaja, kao i dnevne, tjedne, mjesečne ili godišnje izvještaje o stanju vodoopskrbnog sustava 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.

b) Načelne postavke prikaza

Kod svih naprijed navedenih prikaza koriste se simboli i oznake definirani na modernim web scadama. 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 prihvatanje 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:

- voda: zelena boja.

2. Alarmna stanja

Svi aktivni elementi u slučaju greške odnosno alarma obojeni su crvenom bojom.

3. Unos komandi

Unos komandi u sustav moguć je na 2 načina i to:

- a) posredstvom tastature ili miša dovođenjem kursora na simbol uređaja kojim se želi komandirati
- b) posredstvom unaprijed unešenih algoritama automatskog rada, kada PLC (na nivou objekta) odnosno računalo (na nivou sustava) autonomno upravlja pojedinim segmentom odnosno kompletnim tehnološkim procesom
- c) preko mobitela, PDA uređaja, laptopa.

Uz to kod elektromotornih regulacijskih ventila moguće je unašanje postavne vrijednosti, tj. željene numeričke vrijednosti postotka otvorenosti ventila, nakon čega sam PLC brine da se ventil postavi u željeni položaj.

1.7. OPIS ELEKTROKONTROLA I TELEMETRIJE

Zbog moguće havarije i dotrajalosti elektro opreme nužni su radovi na zamjeni iste uz poboljšanje tehničkih uvjeta, sigurnosti pogona i smanjenja troškova. Mjerno regulacione oprema i sustavi lokalne automatike će se prilagoditi suvremenim alatima za osiguravanje daljinskog nadzora.

Posebno je važno predvidjeti najnovija tehnička rješenja daljinskog upravljanja na svim razinama:

- na terenu putem mobilnih telefona, tablica isl. na dva načina: direktan pristup objektima putem web aplikacije u KONTROLERU PLC-u ili putem NUSa
- korištenjem web SCADA (NUS), koja se osvježava u realnom vremenu putem LTE komunikacije i telemetrijskog protokola DNP3.0. WEB SCADA najnovije generacije, zvana

Pure Web SCADA, koja povezuje sve sustave vodovoda i odvodnje. Ista stvar potrebna je i na izvorištima (POSEBNO KADA ĆE SE AUTOMATSKI OČITAVATI ZAHVAČENA VODA I SLTI u Centar Hrvatskih voda), šahtima i vodospremnici, kako bi se smanjili troškovi obilazaka, potrošnje energije, poboljšala sigurnost pogona kao i tehnika zaštita kritične infrastrukture (vode); Pravilnik NN 198/03.

Predložena oprema koristi minimum komunikacijske strukture operatera jer međusobno komunicira na isti način kao sve ostale GPRS komunikacije. Dodatna sigurnost je korištenje APN-a na SIM karticama. Kako se sada koriste različiti protokoli i kontroleri, potrebno je i ove objekte povezati u novi NUS, koji je vidljiv na svim modernim uređajima, mobitelima, tabletima, računalima, laptopima, itd.

1.8. KOMUNIKACIJSKA MREŽA

Navedeni kontroleri koriste sve moderne komunikacijske mreže svih operatera (HT, A1, Telemach ili bilo kojeg lokalnog internet operatera.),

Uređaji među sobom komuniciraju kao pametni telefoni te ih se može pozvati preko svih modernih uređaja kao što su mobitel, laptop, tablet, stolno računalo, itd. s bilo kojeg mjesta te omogućuje gotovo neograničeni broj korisnika u isto vrijeme.

1.9. TAJNOST PODATAKA I ZAŠTITA KRITIČNE INFRASTRUKTURE

Uređaji koriste standardne SIM kartice u VPN-u, ali na zahtjev vlasnika operater dodjeljuje korporativni APN i samo ta kartica može funkcionirati u sustavu daljinskog nadzora i upravljanja. Svaki uređaj ima certificirani takozvani ALARM-MANAGER (alarmna centrala od strane HAKOM-a) te se koristi u sustavu tehničke zaštite kritične infrastrukture sukladno pravilniku o načinu i provedbi tehničke zaštite N.N. 198/03, a to je pak kontrolirano od strane policijskih inspektora tehničke zaštite.

1.10. MONTAŽA NUĐENE OPREME NA TERENU


Telemetrijski uređaji povezuju se na postojeću infrastrukturu preko standardnih protokola budući da su građeni za većinu standardne svjetske opreme kao što su Endress+Hauser, Siemens, Allen Bradley, Schneider i slično. Budući da montažom nove telemetrijske opreme dolazi do maksimalne sigurnosti vodoopskrbe, praćenje smanjenja gubitaka, dojave trenutnih alarma te uštede energije.

1.11. ZNAČAJKE UPRAVLJAČKOG PROGRAMA

1. internetski upravljački program (čista pure web SCADA) - bez bilo kakvih dodatnih instalacija na uređaju, kao što su ActiveX, Java ili Silverlight
- 3 potpora OPC UA standardu
4. podrška za najnovije sigurnosne standarde (Cyber Security)
5. mora podržavati sve preglednike, kao što Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari, itd
6. mora koristiti vektorske grafike (SVG) jer ne ovisi o rezoluciji monitora
7. dojava trenutnih podataka u realnom vremenu (povijesni podaci)
8. razvojna verzija
9. grafički sustav prikaza s odgovarajućom animacijom (oblika, boje, transparentnosti, vidljivosti, položaja itd)
10. upotreba hrvatskog jezika na svim razinama (uključujući poruke sustava!)
11. povijest pomoću dijagrama
12. Daily Show, mjesečne vrijednosti parametara (gubitci u sustavu, radno vrijeme za pumpe, kumulativni rad pumpi / prodana voda)
- 13 automatski izvoz podataka u jednu od relacijskih baza podataka (Oracle, MySQL, Access, itd.)
14. prijenos 30. dnevne baze regulatora u slučaju gubitka podataka
15. izbor pretplatnika na centralu- kupnja ili iznajmljivanje usluga sustava, dok izvođač jamči 24/7 kontrole pristupa programa za pretplatnike

1.12. ULAZAK U PROGRAM

Korisnik (klijent) pristupa programu putem Internet preglednika. Tablica u nastavku prikazuje popis preglednika preporučenih od strane proizvođača (uglavnom, bilo koji preglednik koji podržava SVG grafiku (uključujući Internet Explorer), Java Script i HTTP. Proizvođač je testirao svaki preglednik i objavio svoje rezultate.

Preglednik	Autor	Logotip		OK	Sustav	OK	Komentar
Firefox	Mozilla		ESR 52,2	OK	Linux Windows Android	OK OK	Referentan, preporuka

Internet Explorer	Microsoft		11	OKOK	Windows 08/07/10	OK	Sadrži pretvarač SVG u VML
Microsoft	Microsoft		rubu 38		Windows10		/
Safari	Appleov		10.3 .2	OK	za iOS 9.3	OK OK	Jedan od najbržih, radi na iPad i iPhone.
Opera	Opera		16.0	Redu	Windows Win. Mobilni	OK OK	Radi na Windows pametnim telefonima
Chrome	Google		31	OK	Windows Android	OK	Vrlo brzo na računalima

1.13. ZAKLJUČAK

Sukladno napredku tehnologije te samom sustavu vodopskrbe i tehničke zaštite, nužno je modernizirati postojeći NUS na starim objektima a posebno an VS IVANČICA i VS BEDNJA, kako bi se osigurala maksimalna dostupnost svim podacima na vodopskrbi, dostupnost sustavu svim ovlaštenim djelatnicima na svim lokacijama te preko svih modernih komunikacijskih uređaja, kako bi se upravljalo gubitcima te smanjili na minimum, te uštedjela energija.