

Tomislav Šiptar
DALEKOVOD d.d.
tomislav.siptar@dalekovod.hr

Vinko Šiptar
KONČAR – KET d.d.
vinko.siptar@koncar-ket.hr

Ivica Brstilo
HEP-ODS d.o.o., Elektrodalmacija Split
ivica.brstilo@hep.hr

MIGRACIJA PROZA R/F SCADA SUSTAVA NA PROZA NET SCADA SUSTAV

SAŽETAK

U sklopu povećanih zahtjeva za daljnju iskoristivost postojeće opreme u objektima trafostanica i zamjene SCADA sustava u centrima Končar je razvio tehnološku podlogu i projektnu strategiju migracija na PROZA NET SCADA sustav. U procesu definiranja strategije migracija postavljeni su ciljevi dugoročnosti izabranog rješenja koje mora podržati sve funkcionalnosti starog i ponuditi poboljšanja koja se očekuju od novog modernog SCADA sustava. Same migracije se dodatno dijele na trafostanice, industrijska postrojenja i centre upravljanja.

Najznačajniji razvoj je napravljen za trafostanice koje se temelje na ABB zaštitnim i upravljačkim terminalima polja koji komuniciraju po LON i SPA protokolu. Ova skupina terminala polja najbrojnija je u Hrvatskoj pa samim time su zahtjevi za migracijom tih postrojenja najbrojniji. Druga skupina su SIEMENS i Alstom IEC 60870-103 terminali polja i posebne verzije istog protokola poput KITZ-204. Treća grupacija su stari terminali polja koji podržavaju samo Courier komunikacijski protokol.

Osim objašnjenja hardverskih i softverskih migracijskih tehnologija opisani su i konkretni objekti na kojima su iste primijenjene. Među najznačajnijim spomenutim objektima su PROZA R/F migracije na TS Dobri, TS Trogir i centri upravljanja u distribuciji.

Ključne riječi: SCADA, migracija, LON, SPA, Courier

MIGRATION PROZA R/F SCADA SYSTEM TO PROZA NET SCADA SYSTEM

SUMMARY

In context of extended life of existing secondary systems on substations and control centers Končar has developed technological environment and project strategy for migration of old SCADA systems to the new modern PROZA NET SCADA system. Migration strategy definition was based on the solution which has a long term life cycle, supports all the functionalities of the old system and additionally enables enhanced functionalities that is expected of a modern SCADA system. Migration process has been developed for different SCADA applications: substations, industrial facilities and control centers

Most development has been done for substations with ABB protection and control feeder terminals installed that communicate over LON and SPA communication protocol to SCADA system. These feeder terminals are the most frequent on substations in Croatia thus these migration requirements were the most often. Second group of feeder terminals is based on SIEMENS and ALSTOM IEC 103 make with special communication protocol like KITZ-204. Third group of old feeder terminals are the ones supporting Courier communication protocols.

The paper gives a brief description of hardware and software migration technologies which have been done on projects like PROZA R/F migrations on SS Dobri, SS Trogir and distribution dispatching centers for HEP ODS.

Key words: SCADA, migration, LON, SPA, Courier

1. UVOD

U više godina softverskog razvoja PROZA NET sustava ciljano su razvijane i testirane funkcionalnosti i alati za migraciju baze i komunikacijskih parametara kako bi se moglo uspješno pristupiti konkretnim projektima. Cijeli proces je uključio angažman niza SCADA stručnjaka različitih generacija kako bi se mogli podržati stariji i najnoviji komunikacijski protokoli potrebni kako bi objekti sa različitom opremom u rasponu od 15 godina mogli zajedno raditi na jednom SCADA sustavu.

Posebnu važnost ovih migracija je prilagodba i posebne funkcije koje su implementirane u PROZA NET SCADA sustav kako bi se podržale funkcionalnosti stare opreme i obrade procesnih podataka koji su onda standardizirane u modernu procesnu bazu koja se temelji na Microsoft SQL Serveru. Posebne funkcije ne uključuju samo obrade i komunikacijske protokole nego i implementaciju posebnih biblioteka koje imaju MicroSCADA, SICAM PAS i PROZA R/F SCADA sustavi sa kojih se migrira na PROZA NET sustav.

U radu će se također dati osvrt na sinergiju starih i novih tehnologija koje onda drastično povećavaju funkcionalnost jer uključuju uvođenje novih IEC 61850 upravljačkih jedinica, uvođenje distribuiranih dualnih komponenti, modernim prikazom mreže u centrima i modernog hardvera koji doprinosi općenitoj većoj vrijednosti samih objekata nego što su to bili prije.

2. STRATEGIJA MIGRACIJA

Strateško planiranje migracija SCADA sustava koje provodi Končar u prvoj fazi obuhvaća procjenu potrebnih resursa u odnosu na broj potencijalnih objekata koji se mogu obuhvatiti migracijom. Nadalje razmatra se krajnji rok preporučene upotrebe i mogućnost nabavke rezervnih dijelova opreme ugrađene u objekte kao vremenski kvalifikator u kojem bi migracija trebala biti završena kako se ne bi ugrozilo funkcioniranje objekta. Ovdje vrlo važnu ulogu imaju vlasnici objekta koji aktivno sudjeluju u specifikaciji zahtjeva na migraciji, testiranju, osiguravanju potrebne opreme i osmišljavanju buduće strategije postupne zamjene stare opreme. Sve to utječe na odluke u odnosu na aktualno stanje i mogućnosti u tehničkom i ekonomskom smislu o čemu ovisi tehničko rješenje i sama realizacija. U trenutku kada Končar donosi odluku da će podržati migraciju dolazi do aktivacije zadataka na odjelu za razvoj PROZA NET sustava i osiguravanju potrebnih tehničkih, kadrovskih i općenito *know-how* resursa kako bi se zadatak mogao u potpunosti izvršiti. Migracije se izvode na takav način da se kreće od zamjene starog SCADA sustava sa novim SCADA sustavom čime se otvaraju vrata postupnoj zamjeni starih numeričkih releja upravljanja i zaštite.

Zamjena SCADA sustava je samo prvi korak u dugotrajnoj novoj implementaciji i zamjeni starih komunikacija i releja upravljanja i zaštite, ali omogućava postupnu zamjenu koja je provediva u praksi u tehničkom i ekonomskom smislu, a da u isto vrijeme objekt bude u punim funkcionalnostima samo sa kraćim prekidima u toku migracije. U isto vrijeme kada se novi SCADA sustav uvodi u sustav provodi se revizija objekta kako bi se u prvom redu osigurala postojeća i poboljšala funkcionalnost novog SCADA sustava. Cilj migracije je da u konačnici novi SCADA sustav unaprijedi migrirani objekt u cjelini.

Revizija objekta sastoji se od sljedećeg:

RELEJI UPRAVLJANJA I ZAŠTITE	Revizija postojećih funkcionalnosti i razmatranje uključivanja novih koji se sada u novom SCADA sustavu mogu realizirati, a na starom to nije bilo moguće. Također neki releji se odmah mijenjaju sa ekvivalentima po IEC61850
SCADA SUSTAV PROZA NET	Revizija kompletne procesne baze u smislu nazivlja, grupiranja i novih procesnih slika kako bi se objekt doveo u razinu pravila i funkcionalnosti koje su aktualne na novim objektima. Aktivacija naprednih funkcija PROZA NET sustava čini sustav u cjelini boljim.

KOMUNIKACIJA U STANICI	Obzirom na nove tehnologije i mogućnosti hardvera i softvera SCADA sustava postojeća komunikacija se unaprjeđuje koliko to dozvoljavaju stari komunikacijski protokoli (brža komunikacija odnosno više komunikacijskih kanala)
KOMUNIKACIJA PREMA CENTRU	Ovisno o mogućnostima komunikacija u stanici se unaprjeđuje na protokol IEC-60870-5-104 i koriste se novi telegrami sa boljim opisom informacije koji u starom sustavu nisu bili dostupni

Sama migracija SCADA sustava služi da bi se postojeći SCADA sustav (što zbog hardverskih, što zbog softverskih nedostataka) zamijenio sa novim SCADA sustavom uz što manje promjena (zamjena starog računala novim, bez dodataka u komunikacijskoj opremi), vremenski što kraćem roku i što bržu prilagodbu ljudi na funkcionalnost novog SCADA sustava. Migracija omogućava zadržavanje postojeće baze podataka (bez promjena u nazivu, adresama) tj. vremenski vrlo kratki rok u pripremi novog SCADA sustava za ispitivanje i angažiranje bitno manjeg broja radnih sati na pripremi. Također je potrebno prilikom migracije osigurati funkcionalnost postojećeg SCADA sustava sve dok traju ispitivanja sa novim SCADA sustavom što se može postići na dva načina. Prvi način je da se u prekidima ispitivanja vraća na stari sustav (pošto se koristi isti prijenosni put i iste adrese prema centru, te drugi način, da stari i novi sustav rade paralelno prema centru sa različitim ASDU adresama pri čemu je u centru potrebna mala prilagodba.

3. SOFTVERSKI RAZVOJ SCADA KOMPONENTI

U prvoj fazi se razmatraju potrebni komunikacijski protokoli koje je potrebno razviti, ispitati i implementirati na postojećoj opremi u objektu. Razvitak starih komunikacijskih protokola je ponekad puno teži nego razvitak novih zbog nedostatka dokumentacije, pripadne opreme za testiranje i kadrovskih *know-how* inženjera koji poznaju starije tehnologije. Integracija starih komunikacijskih protokola koji su do sada integrirani u PROZA NET sustav poput LON, SPA, Alstom IEC 60870-5-103 ekstenzija, Courier i ostalih protokola je pretežno izveden na način da specifikacija protokola i izvedba načina dolazi od inženjera koji dobro poznaju starije tehnologije dok mlađi programeri iz razvojnog tima vrše implementaciju u novi SCADA sustav. U cijelom postupku također sudjeluju voditelji projekata iz Končara i sami vlasnici objekata koji sudjeluju u razvoju u toku FAT testiranja i nabavke migracijske opreme. Potrebni komunikacijski protokoli samo su jedan dio potrebne funkcionalnosti.

Stari SCADA sustavi, releji zaštite i upravljanja i daljinske stanice obično posjeduju specifične funkcionalnosti i način rada koji obično nisu prisutni u novim SCADA sustavima. Komunikacija sa relejima se u starim sustavima odvijala preko posrednika, DSCU kartice koja je bila zasebni uređaj sa komunikacijskim programom ograničenim u komunikaciji sa relejom. To ograničenje se očitavalo u ograničenom broju informacija koje smo mogli dobiti iz releja, odnosno DSCU kartica je mogla iz releja „isčitati“ ograničeni broj signala i mjerenja koji su u njoj bili predefinjirani. Novim komunikacijskim protokolom koji se nalazi direktno u novom SCADA sustavu dobili smo mogućnost „isčitavanja“ svih informacija iz releja što daje mogućnosti da SCADA vrši određene lokalne funkcije u sustavu na osnovi svih podataka koje dobije iz samog uređaja (releja).

Unutar PROZA NET SCADA sustava uložen je višegodišnji razvoj kako bi se implementirale prvenstveno gotove sistemski riješene obrade nad signalima koje uključuju *auto reset* signala kada iz releja ne dolazi silazni brid kao i definicija početne vrijednosti za događaje koji ne dolaze na GI. Starija oprema uvijek donosi i neka ograničenja koja su uvjetovana tadašnjim hardverskim mogućnostima i tada specijalne funkcije implementirane u SCADA sustav rješavaju problem i svode ga na današnju tehnologiju. Ponekad je potrebno spajati ili razdvajati više bitova signala ili komandi u jedan za što PROZA NET posjeduje specijalizirane *parent-child* operacije. Prilagodba dolaznim informacijama ide toliko daleko da se nepotpune procesne informacije nadopunjuju kako bi bile što točnije i pružile nadzor i upravljanje i onda kada bolje ne može. Tipične takve obrade su slobodno parametrisiranje kašnjenja u aktivaciji ili prozivci uređaja u svrhu prilagodbe mogućnostima sporijih komunikacija i komunikacijskih protokola. Ukoliko uređaji konstantno šalju loše vremenske oznake iste je moguće zamijeniti i korektno označiti unutar SCADA sustava upravo kao da su došli iz izvora uz kriterij razlike u odnosu na stvarno vrijeme.

Uz gotove obrade koje su napravljene kako bi se moglo vrlo brzo manipulirati većom količinom procesnih operacija moguće je kreirati dodatne u specijaliziranom PMBlock alatu koristeći raspoložive operacije nad ključevima u bazi. Sve funkcije koje se moraju upotrijebiti nad puno procesnih podataka su implementirane u inženjerskim alatima, dok se u skriptama rješavaju samo specijalni slučajevi što pridonosi brzini puštanja u pogon. Inženjerski alat za „import“ stare baze podataka u novi SCADA sustav je „PROZA NET Data Import“ kojeg je razvio Končar u sklopu novog PROZA NET SCADA sustava.

Osim spomenutih prilagodbi obrada i implementaciji starih kom. protokola posebno se ističe izazov napravljenih specijalnih biblioteka iz ABB MicroSCADA sustava koji služe za upravljanje i nadzor LON i SPA releja. Tako je u ovom slučaju napravljen reverzni inženjering MicroSCADA biblioteka LIB500 i LIB520 sa kojima se u PROZA NET sustav integriraju REC561, REL511, RET521 i drugi ABB releji iz serije 5xx koji rade po LON/SPA protokolu. Iste mogućnosti vrijede i za druge biblioteke koji su potrebne za seriju 3xx ABB releja. Također su u potpunosti podržani prijašnji Končar PROZA sustavi poput PROZA R/F koji integriraju gotove alate za migraciju koji učitavanjem u procesni model PROZA NET omogućavaju glatku migraciju bez pojedinačnog upisivanja baze i komunikacijskog modela.

Cilj je sve procesne informacije iz tzv. *legacy* sustava svesti na današnji oblik bez gubitka informacije ili mogućnosti. Na kraju se te procesne informacije na isti način spajaju sa onim iz današnjih sustava jer PROZA NET svoju bazu i pojedini procesni podatak usko ne veže uz ulazni protokol (baza je neovisna o komunikacijskom protokolu). U konačnici sve informacije u SCADA sustavu izgledaju isto i svedene su na današnje standarde pa se lako mogu proslijediti odnosno upotrijebiti sa modernim alatima koji su na raspolaganju što daje posebnu vrijednost samom procesu migracije.

Ovdje je potrebno napomenuti migracije na novi SCADA sustav koje su uzrokovane nedostatkom funkcionalnosti ili razvojem novih traženih funkcija koje trenutni sustav u pogonu ne može zadovoljiti. Operativni sustav QNX nema razvijenu podršku za nove i brže generacije procesora i nove grafičke kartice stoga više nije moguće daljnje osvježanje postojećeg sustava u informatičkom smislu. Ovaj operativni sustav znatno se sporije razvija od komercijalnih sustava i sve teže prati razvoj računalne tehnologije. PROZA R/F SCADA sustav temeljen je na platformi REALFLEX 4 koju je originalni proizvođač „DATAC“- Irska napustio, stoga više nije moguće unaprjeđenje postojećih SCADA funkcija.

Osnovne prednosti novog SCADA sustava:

- Najnovija software platforma (Windows 10/8/7/Vista, Windows Server 2016/2014)
- Najnovija hardware platforma (ARK3440/2120F/2230, MIC7500)
- Najnoviji komunikacijski protokoli (IEC61850, SNMP)
- Podrška svih dosadašnjih protokola (IEC101/104, LON/SPA, Courier, Modbus)
- Moderna vizualizacija -HMI (jednopolna shema, SDV prikazi, tablice alarma)
- Mogućnost lokalnih funkcija

4. HARDVERSKA OSNOVA I OPERATIVNI SUSTAVI

U ovom segmentu odmah se nameće izbor hardvera SCADA servera zbog same činjenice da isti mora biti prikladan za istovremeno zahtjeve „starog“ i „novog“. Gotovo je uvijek pravilo da se staro postrojenje integrira sa novim dijelom koji se istovremeno pušta u pogon kad je u toku i migracija na novi PROZA NET SCADA sustav. Nadalje računa se na to da SCADA server mora biti prikladan za situaciju kada se u objektu zamijeni sva stara oprema sa recimo novim IEC 61850 relejima. Dodatni parametar je izbor Windows operativnog sustava, pripadnih drivera i popratnih softverskih produkata kako bi bili kompatibilni sa SCADA sustavom i sučeljima koja su potrebna za stare i nove komunikacijske protokole.

Končar KET ovdje kroz Končar INEM djeluje usko u suradnji sa Advantech-om kao najvećim proizvođačem industrijskih računala u svijetu. Pojedini modeli SCADA servera koje upotrebljava Končar poput MIC-7500 i ARK-2230L uvode sasvim nove standarde u svijet SCADA servera. Novi SCADA sustav u kombinaciji sa MIC-7500 SCADA serverom i pripadnim driverima omogućuje da stari *legacy* protokoli poput LON/SPA i drugih djeluju u okruženju najnovijih Windows operativnih sustava poput Windows 10 (32 i 64-bit) u kombinaciji sa modernim bazama SQL Server 2014/2016.

Spoj optimalnog hardvera i softvera omogućuje isti PROZA NET softver i hardver za „staro“ i „novo“. Ovdje posebno dolazi do izražaja prednost novog SCADA sustava u kojoj se nije potrebno „vraćati“ na starije operativne sustave poput Windows XP ili vraćanje na starije verzije SCADA sustava koje onda djeluju kao protokol konverteri prema „krovnom“ SCADA sustavu. Nova SCADA sve svoje

protokole integrira unutar samog SCADA sustava bez upotrebe dodatnih protokol konvertera izvan ili unutar SCADA servera.

U migracijama ovakva fleksibilnost znači unaprjeđenje SCADA sustava i komunikacija prema relejima jer je moguće koristiti više komunikacijskih sučelja nego što su to nudili stari sustavi. Ovdje posebno dolaze do izražaja PROZA NET LON komunikacije preko više PCLTA-20 kartica ili više serijskih portova na većoj brzini ovisno o potrebi koje mijenjaju spore serijske linije na starim PROZA R/F instalacijama. Na isti način se mogu migrirati stare MicroSCADA LON konfiguracije koje se služe istim PCLTA-20 sučeljem na isti način kao PROZA NET.

5. PRINCIPI I PRIMJERI MIGRACIJSKIH PROJEKATA

5.1 TS Dobri

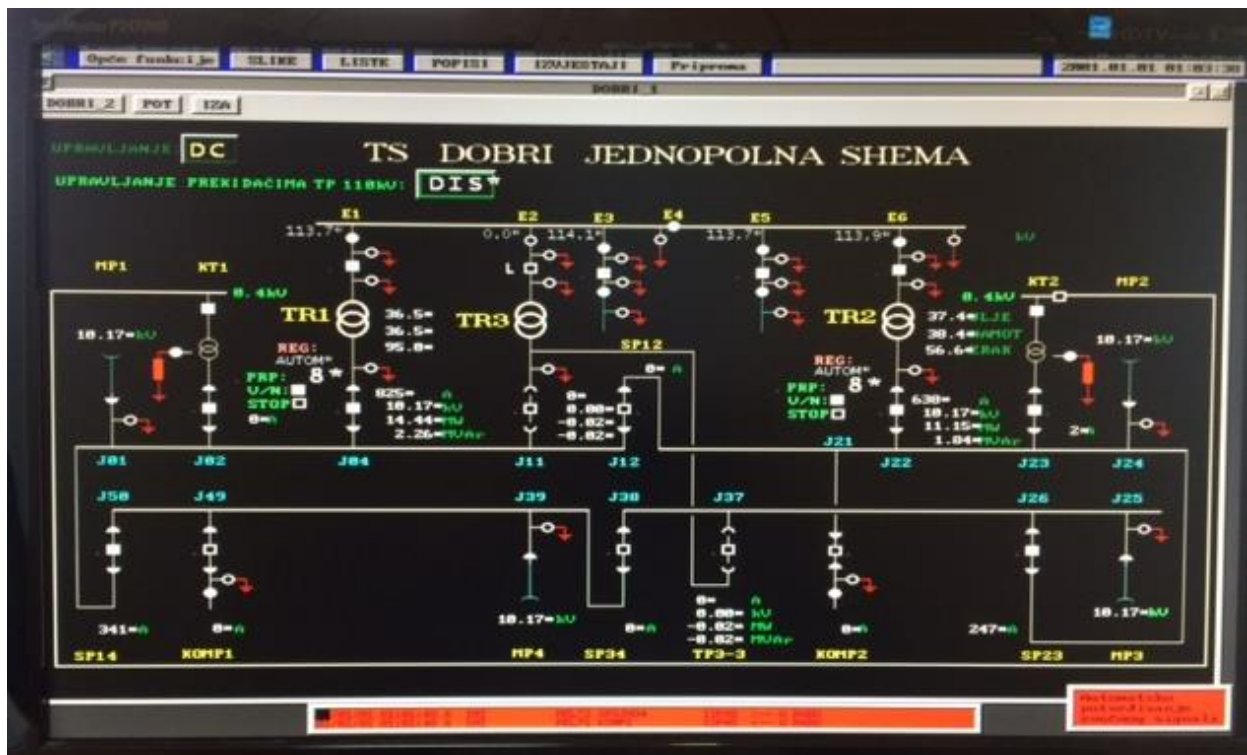
Prvi primjer migracije je TS 110/20 kV Dobri koja se nalazi u samom centru grada Splita i koja napaja strogi centar grada. Sama zamjena i ispitivanje PROZA NET SCADA sustava sa postojećim PROZA R/F SCADA sustavom se pokazala kao vrlo izazovna i zahtjevna migracija.

SCADA sustav je iz 2004. godine kada je stanica puštena u rad, a izvorna računalna konfiguracija temeljila se na generaciji industrijskih računala sa Pentium III procesorima. Računalna oprema već je generacijski zastarjela i rezervni dijelovi su sve teže dostupni. Trenutno ne postoji matična ploča za industrijsko računalo novije generacije koja je podržana od strane operativnog sustava QNX koji koristi SCADA sustav PROZA R/F i prestankom distribucije matičnih ploča generacije Pentium III rezervni dijelovi više neće biti dostupni. Stoga je bilo potrebno napraviti zamjenu tj. migraciju postojećeg SCADA sustava.

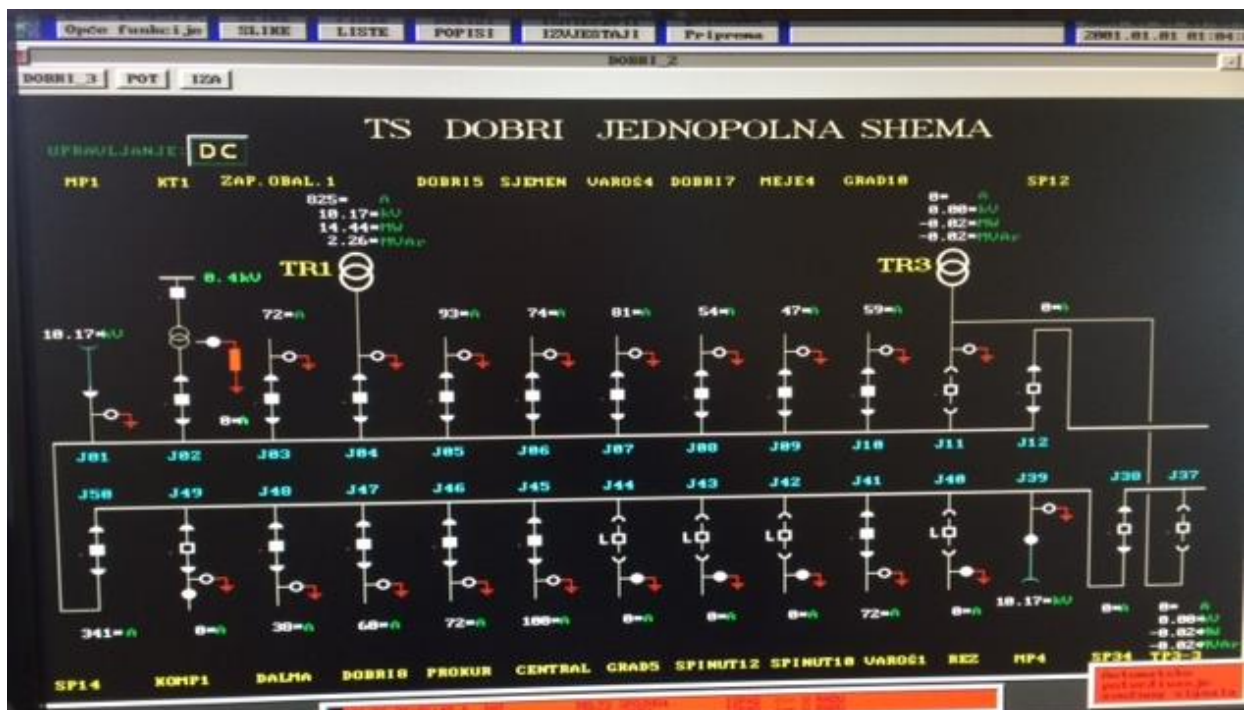
PROZA R/F SCADA sustav je trebao biti u svakom trenutku ispitivanja spreman za preuzimanje nadzora i upravljanja u slučaju nepredviđenih problema tijekom ispitivanja, dok je novi SCADA sustav bio potpuno funkcionalan sa dijelom postrojenja koji je u tom trenutku bio u fazi ispitivanja. Postojeća baza u TS 110/35 kV Dobri na PROZA R/F SCADA sustavu je uvezena pomoću ugrađenih migracijskih alata u SCADA sustav čime se garantira upotreba postojećih komunikacijskih adresa što povećava pouzdanost. Time je izbjegnuta mogućnost pogrešaka u bazi podataka i u samom ispitivanju postrojenja je izbjegnuta mogućnost pogrešne signalizacije aparata, mogućnost pogrešne manipulacije ili mogućnost prikaza krivog mjerenja ili alarma. Isto tako i komunikacija sa nadređenim centrom DC Elektrodalmacija je migrirana i nije bilo potrebno vršiti nikakve promjene u bazi dispečerskog centra.

Cijela je migracija od instaliranja računala u trafostanici do završnog SAT ispitivanja, trajala je 2 tjedana i uspješno je ispitana, testirana i puštena u rad. Na taj se način stari PROZA R/F sustav (Slika 1. i Slika 2.) ugasio i kompletno postrojenje TS 110/20 kV Dobri (Slika 3.) je bilo pod nadzorom novog SCADA sustava.

S obzirom na grafička i funkcionalna ograničenja starog SCADA sustava (nemogućnost prikaza cijelog postrojenja na jednom prikazu, nemogućnost „zoom“ funkcije na prikazima, nemogućnost detaljnog filtriranja lista), novi SCADA sustav je omogućio bolju i efikasniju uporabu SCADA sustava. Kompletan prikaz postrojenja (Slika 3.) i SDV komunikacije (slika 4.) omogućavaju u svakom trenutku pregled kompletnog postrojenja i upravljanje istim.

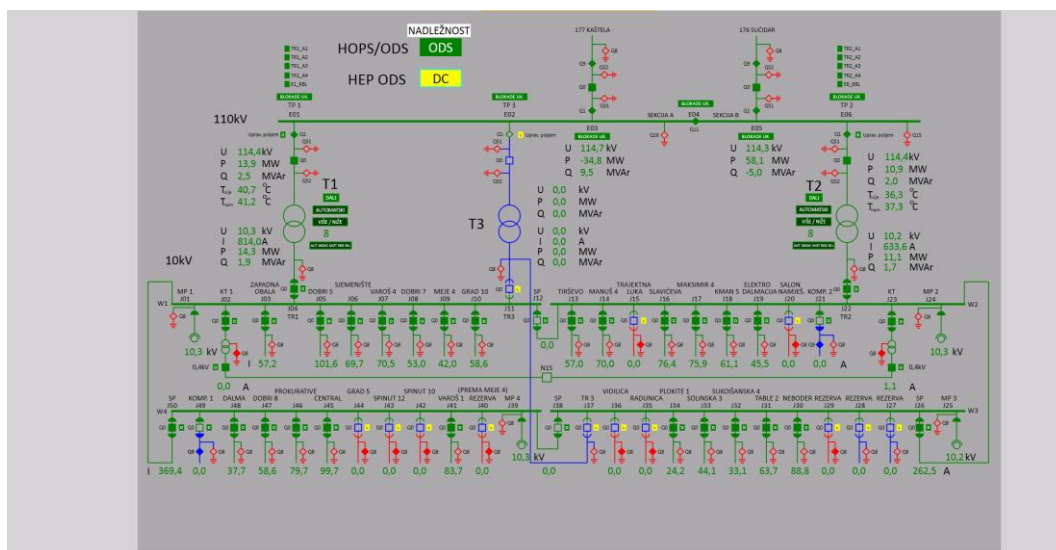


Slika 1. Jednopolna shema prikaza TS Dobri na PROZA R/F SCADA sustavu

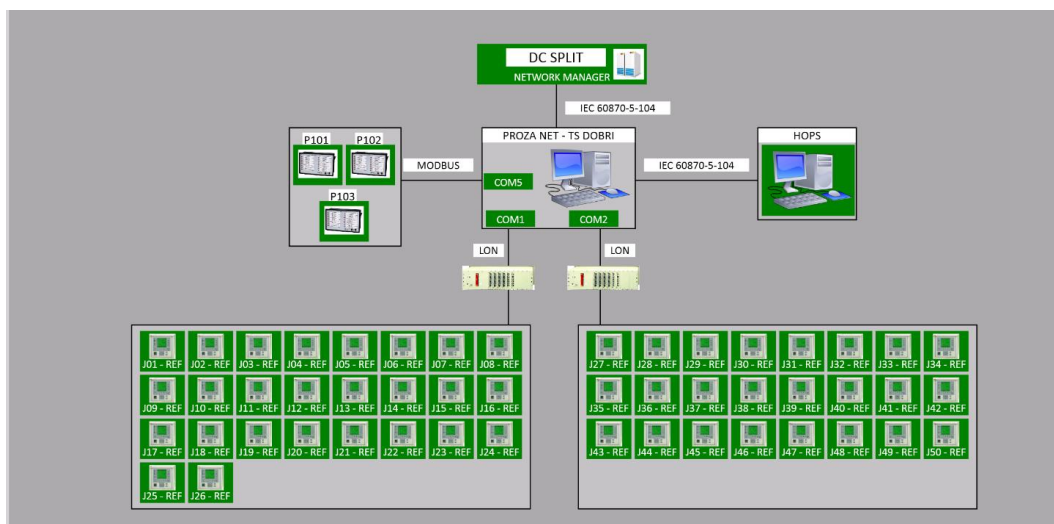


Slika 2. Prikaza postrojenja TS Dobri na PROZA R/F SCADA sustavu

Zamjena SCADA sustava također podrazumijeva osim zamjene samih računala i radove na ožičenju tj. komunikacijskom povezivanju postrojenja sa SCADA sustavom. Konfiguracija novog SCADA sustava je napravljena na način da je SCADA server ugrađen u postojeći ormar sa pripadajućim napajanjem i ožičenjem.



Slika 3. Jednopolna shema prikaza TS Dobri na novom SCADA sustavu



Slika 4. Komunikacijska shema (SDV) u TS Dobri na novom SCADA sustavu

5.2 TS Trogir

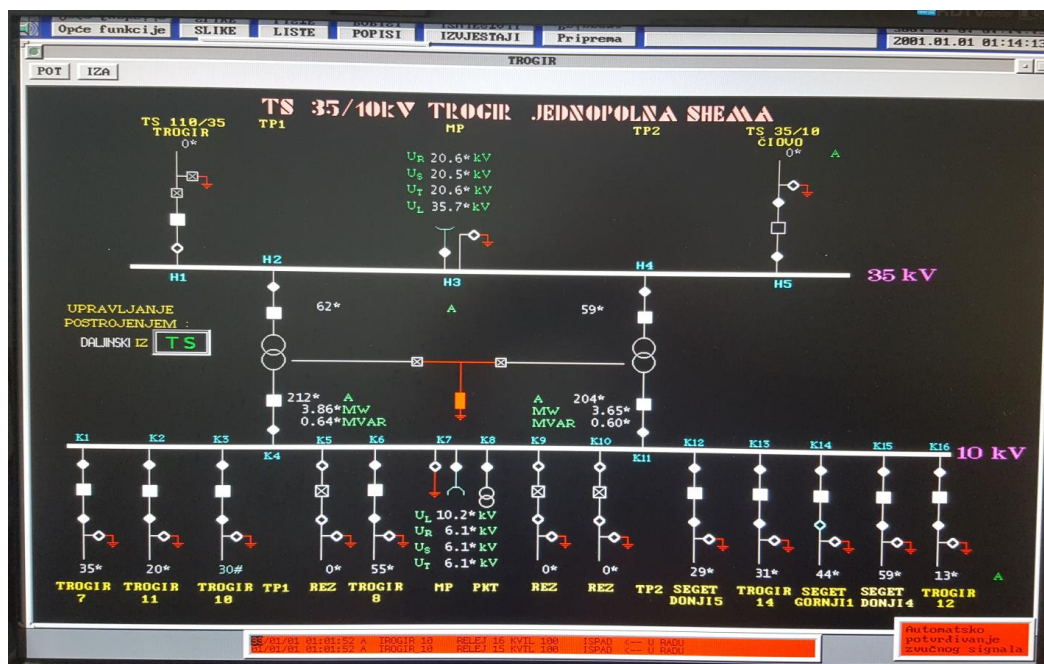
Drugi primjer je TS 35/10 kV Trogir. SCADA sustav je također iz 2004. godine kada je stanica puštena u rad, a izvorna računalna konfiguracija temeljila se na generaciji industrijskih računala sa Pentium III procesorima. Računalna oprema već je generacijski zastarjela i rezervni dijelovi su sve teže dostupni. Trenutno ne postoji matična ploča za industrijsko računalo novije generacije koja je podržana od strane operativnog sustava QNX koji koristi SCADA sustav PROZA R/F i prestankom distribucije matičnih ploča generacije Pentium III rezervni dijelovi više neće biti dostupni. Stoga je bilo potrebno napraviti zamjenu tj. migraciju postojećeg SCADA sustava.

U postrojenje su ugrađeni mikroprocesorski (numerički) releji zaštite "K SERIJE" proizvođača "GEC-ALSTHOM". Releji su opremljeni eksternom serijskom komunikacijom preko koje je iz releja moguće očitati niz podataka (lista događaja, mjerenja, signalizacija, zapisi kvarova i dr.), a preko koje je moguće i vanjsko parametriranje releja. Komunikacija s PROZA NET SCADA sustavom ostvarena je putem "K-busa". Novi SCADA sustav uzima s K-busa podatke potrebne za daljinski prijenos (mjerenja iz pripadnog polja, stanja aparata i stanja zaštita).

Dio postojeće baze u TS 110/35 kV Dobri na PROZA R/F SCADA sustavu je uvezen pomoću ugrađenih migracijskih alata u SCADA sustav čime se garantira upotreba postojećih komunikacijskih

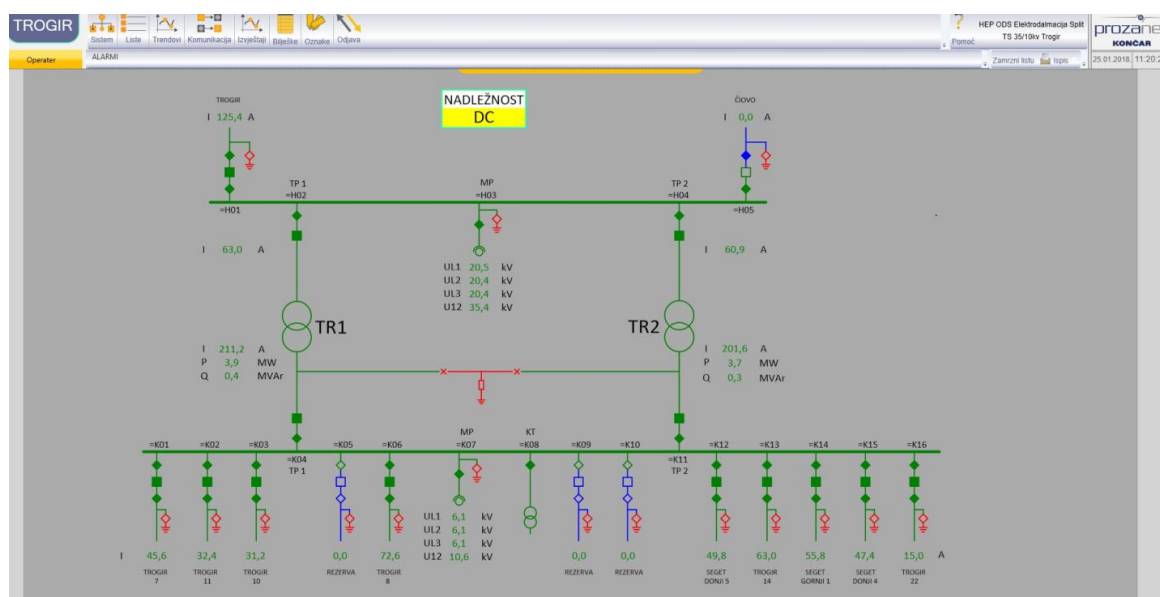
adresa što povećava pouzdanost. Isto tako i komunikacija sa nadređenim centrom DC Elektrodalmacija je migrirana i nije bilo potrebno vršiti nikakve promjene u bazi dispečerskog centra.

Razlika u prikazu jednopolne sheme postrojenja vidljiva je na slikama 5. (PROZA R/F) i 6. (PROZA NET). Zbog grafičkih i funkcionalnih nedostataka starog sustava (nemogućnost „zoom“ funkcije na prikazima, detaljno filtriranje lista), novi SCADA sustav je omogućio bolju i efikasniju uporabu SCADA sustava. Prilikom migracije postrojenja (TS Dobri, TS Trogir) korištena je mogućnost kopiranja tj. „import-a“ postojeće baze podataka, uz pomoć razvojnih alata, koji su osigurali veću sigurnost i kvalitetu novog SCADA sustava koji uz minimalne promjene u samom sustavu daju bolju funkcionalnost u vođenju objekta.



Slika 5. Jednopolna shema prikaza TS Trogir na PROZA R/F SCADA sustavu

Zamjena SCADA sustava također podrazumijeva osim zamjene samih računala i radove na ožičenju tj. komunikacijskom povezivanju postrojenja sa SCADA sustavom. Konfiguracija novog SCADA sustava je napravljena na način da je SCADA server ugrađen u postojeći ormar sa pripadajućim napajanjem i ožičenjem.



Slika 6. Jednopolna shema prikaza TS Trogir na novom sustavu

6. ZAKLJUČAK

U radu je dan opis realizacije projekta migracije postojećih SCADA sustava sa novim PROZA NET SCADA sustavom na lokacijama HEP ODS - Elektrodalmacija TS 110/20kV Dobri i TS 35/10kV Trogir s posebnim naglaskom na pojedine važnije cjeline tijekom projekta gdje su korištena Končareva sklopovska i programska rješenja.

Naručitelj se odlučio za nadogradnju cjelokupne sklopovske i programske podrške SCADA sustava zbog dotrajalosti postojeće sklopovske opreme (AVA Advantech), reduciranja i postupnog prestajanja tehnološke podrške isporučitelja OS-a na QNX i Windows NT Windows platformi, ali i zbog samih funkcionalnosti koje donosi nova inačica SCADA.

Zbog mogućnosti za migracijom, dobila se velika ušteda u vremenu prilikom pripreme novog SCADA sustava (kopiranje tj. „import“ postojeće baze podataka, adrese prema centru) i samog ispitivanja i puštanja u pogon pri čemu se vrše minimalne promjene u samom sustavu vođenja objektom.

Nova sklopovska oprema koja je implementirana tijekom projekta omogućuje nastavak redovnog i kvalitetnog održavanja sklopovskog dijela SCADA sustava. Također, nove funkcionalnosti i poboljšane postojeće funkcionalnosti SCADA programske podrške, omogućuju kvalitetniji rad SCADA sustava s još višom razinom raspoloživosti i sigurnosti. Zbog svega navedenog implementirani SCADA sustavi su doveli do podizanja kvalitete svakodnevnog vođenja elektroenergetske mreže Operatora Distribucijskog Sustava područja Elektrodalmacija Split.

7. LITERATURA

- [1] Izvedbeni projekt, TS Dobri 110/20 kV, 2017
- [2] Izvedbeni projekt, TS Trogir 35/10 kV, 2017
- [3] PROZA NET V3.3 SP1 Release notes, Končar – KET, Zagreb, Hrvatska, 2017
- [4] PROZA NET V3.3 SP1 Release Announcement, Končar – KET, Zagreb, Hrvatska, 2017
- [5] PROZA NET tehnička dokumentacija, Končar – KET, Zagreb, Hrvatska, 2017
- [6] PROZA R/F Priručnik za projektante i sistem inženjere, Končar – KET, Zagreb, 2004.