

Tomislav Stupić dipl.ing.
KONČAR – Inženjering za energetiku i transport d.d.,
Zagreb
tomislav.stupic@koncar-ket.hr

Vladimir Mošnja dipl.ing.
HEP – ODS d.o.o., Elektroistra Pula
vladimir.mosnja@hep.hr

Boris Brestovec dipl.ing.
KONČAR – Inženjering za energetiku i transport d.d.,
Zagreb
boris.brestovec@koncar-ket.hr

REVITALIZACIJA SUSTAVA DALJINSKOG UPRAVLJANJA DISTRIBUCIJSKOG PODRUČJA ELEKTROISTRE

SAŽETAK

U proces zamjene starog Proza R/F sustava daljinskog vođenja (SDV) u HEP ODS d.o.o., distribucijsko područje Elektroistra Pula, krenulo se izradom izvedbenog projekta krajem 2007 godine, da bi nakon završetka ispitivanja svih objekata, novi centar upravljanja ušao u jamstveno razdoblje u prosincu 2009 godine.

Novi centar upravljanja bazira se na provjerenoj tehnologiji i opremi s Linux operacijskim sustavom na SCADA serverima i serverima povijesne baze, dok su radne stanice namijenjene za rad programske podrške na Windows platformi. Osim zamjene i modernizacije do sada korištenih funkcija daljinskog upravljanja, novi sustav sadrži i dodatne SDV funkcije, kao i funkcije energetske analize mreže te centraliziranu konfiguraciju s novim komunikacijskim i sigurnosnim rješenjima.

U ovom referatu dat će se pregled tijeka revitalizacije centra upravljanja distribucijskog područja Elektroistre, te nova hardverska i softverska konfiguracija sustava. Naglasak referata bit će povećana sigurnost i raspoloživost SCADA DMS sustava u isporučenoj konfiguraciji, kao i koristi ostvarene s ovakvim sustavom.

Ključne riječi: Elektroistra, SCADA sustav, centar upravljanja

RETROFIT OF REMOTE CONTROL SYSTEM FOR THE DISTRIBUTION AREA OF ELEKTROISTRA

SUMMARY

The process of revitalizing the PROZA R/F system for the remote control system in HEP ODS d.o.o., Elektroistra Pula, was started with the work on the design project at the end of 2007., after that the site acceptance test was carried out on location which was finished by the end of 2009., after which the system went into the warranty period.

The new control center, SCADA and data warehouse servers, is based on the Linux operating system and proven technology and equipment. The workstations are based on the Windows platform. The new system consists of all of the needed SCADA functions, which were included in the old SCADA system, as well as additional SCADA functions and DMS functions. The system has a centralized configuration with new communication and security solutions.

In this paper a brief description of the process of the revitalization of the control system will be given along with the hardware and software configuration. The focus of the paper will be the increased security and reliability of the new SCADA DMS system, as well as the advantages that it brings.

Key words: Elektroistra, SCADA system, control center

1. UVOD

Krajem prošle godine u studenome uspješno je završen projekt pod nazivom „REVITALIZACIJA SUSTAVA DALJINSKOG VOĐENJA ZA DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE ELEKTROISTRA PULA“. Ugovor sklopljen u rujnu 2007. između HEP ODS Elektrolstra Pula d.o.o. i KONČAR – Inženjeringa za energetiku i transport d.d. izveden je po principu „ključ u ruke“ i sastojao se od nabave i isporuke opreme te inženjeringa i parametriranja sustava daljinskog vođenja (SCADA) uz prethodno tvorničko ispitivanje, te na kraju puštanje u pogon i pogonsko ispitivanje na lokacijama.

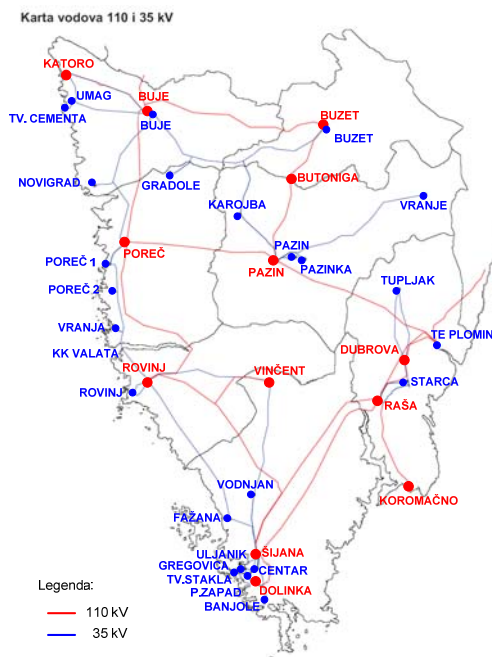
Ovaj Ugovor predstavlja nastavak modernizacije i revitalizacije Dispečerskih centara i Sustava daljinskih vođenja za operatore distribucijskog sustava HEP ODS-a.

2. ELEKTROISTRA PULA

Elektroistra Pula distribuira električnu energiju na području cijele Istarske županije, što predstavlja ukupnu površinu od 2.813 četvornih kilometara, na kojoj živi približno 210 tisuća stanovnika. Sjedište je u Puli, a djelatnost se obavlja i u šest pogona, centara upravljanja (CUP), na području županije i to u Rovinju, Poreču, Buzetu, Pazinu, Labinu i Bujama.

Elektroistra opskrbljuje električnom energijom više od 144.000 kupaca, dostiže vršno opterećenje od 220 MW i godišnju potrošnju veću od milijun MWh.

U Elektroistri godišnji rast vršnog opterećenja i potrošnja električne energije znatno su veći od hrvatskoga prosjeka, što svjedoči o razvoju gospodarstva Istre, a posebno o rastu turističke ponude, jer je to područje iznimno turistički atraktivno. Slika 1 prikazuje distribucijsko područje Elektroistre s geografskim rasporedom pogona i energetske objekte.



Slika 1. Distribucijsko područje Elektroistre

3. TIJEK PROJEKTA

Nakon nabave opreme i integracije osnovnih dijelova sustava u tvornici izvršeno je tvorničko ispitivanje opreme, tzv. FAT. Preduvjet tvorničkom ispitivanju bilo je definiranje parametara sustava, konvencije imenovanja elemenata baze podataka, obrade podataka i prezentacija istih operaterima za vođenje sustava. U svrhu toga održan je niz tehničkih sastanaka na kojima su se usuglasili svi potrebni parametri. Tvorničko ispitivanje opreme obuhvatilo je detaljno ispitivanje osnovnih i naprednih SCADA funkcija te ispitivanje komunikacijskog sustava spajanjem s karakterističnim, tipskim, uređajima (staničnim računalima)

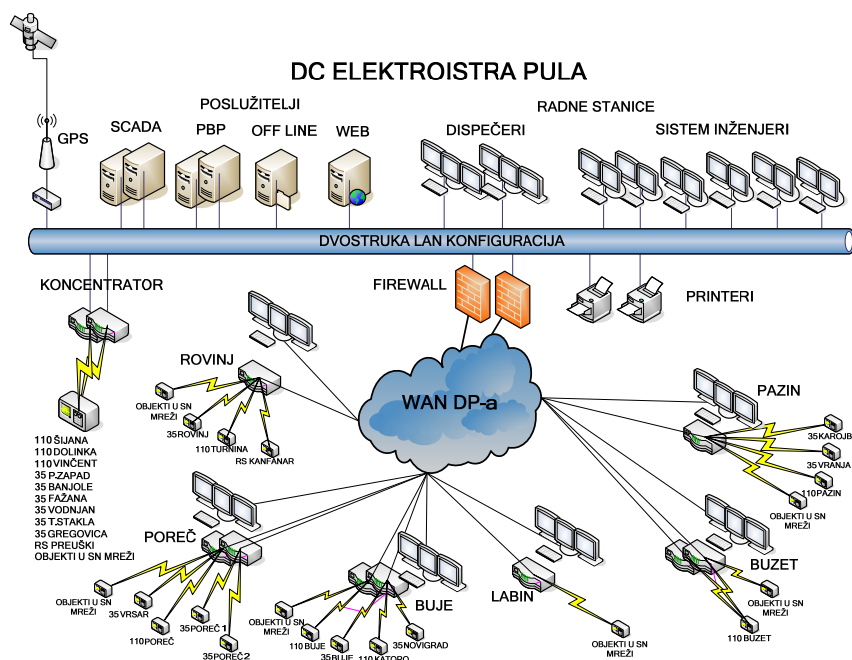
koji su instalirani u objektima na terenu. Ispitivanjem se nastojalo predvidjeti i ispitati sve moguće situacije do kojih bi moglo doći na terenu za vrijeme ispitivanja na lokaciji korisnika. Tvorničko ispitivanje obavljeno je u 6. mjesecu 2008. godine te je nakon toga oprema transportirana na lokacije krajnjeg korisnika.

Nakon integracije na lokaciji, počelo je detaljno ispitivanje svakog signala na pojedinoj transformatorskoj stanici, što je ujedno predstavljalo i jedan veliki remont i reviziju kompletnog sustava distribucije električne energije na području Istarske županije, od primarne i sekundarne opreme u energetske postrojenjima do komunikacijskog sustava koji ih povezuje s dispečerskim centrom i pojedinim centrima upravljanja (CUP).

Tranzicija postojećih stanica zahtijevala je izuzetnu koordinaciju ekipe djelatnika Elektrolstre i Končar KET-a prilikom pripreme podataka na novom sustavu, prebacivanja za potrebe ispitivanja, te nakon provjere rezultata povratak na stari sustav. Nakon što bi se ispitali svi signali, sva polja, svih stanica pojedinog pogona, kompletni bi se stari sustav CUP-a prebacio na novi sustav te ugasio. Nakon prebacivanja pojedinih pogona obavljeno je i školovanje operatera za rad s novim sustavom. Prema istom principu prebačeni su i ostali CUP-ovi pojedinih pogona. Nakon prebacivanja svih pogona na novi sustav i nakon detaljne obuke glavnih dispečera u dispečerskom centru (DC) Pula, stari sustav je ugašen i kompletni nadzor i upravljanje obavlja se preko novog sustava daljinskog vođenja. Imajući na umu detaljna ispitivanja koja su provedena na svim stanicama sustava, sama tranzicija trajala je 17 mjeseci. Važno je naglasiti da prilikom tranzicije nije nikad u pitanje došla opskrba električnom energijom potrošačima.

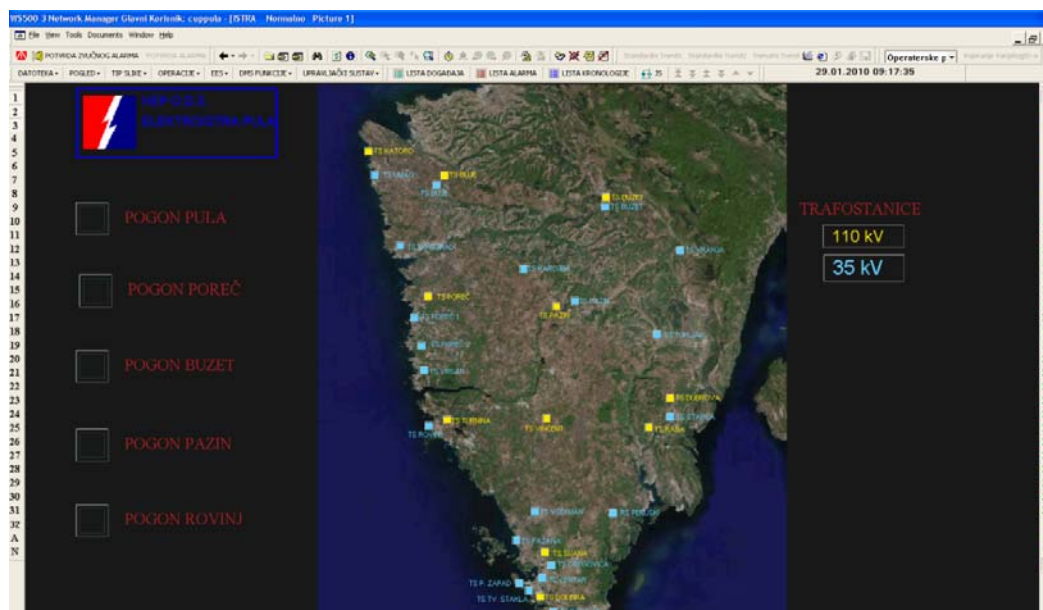
4. HARDVERSKA KONFIGURACIJA SUSTAVA

Novi sustav daljinskog upravljanja sastoji se od redundantnih SCADA poslužitelja u dispečerskom centru (DC) u Puli koji prikupljaju i obrađuju procesne podatke i unose ih u Avanti, real-time bazu podataka. Arhiviranje podataka potrebnih za analize, planiranje i kreiranje izvještaja, dnevnih, mjesečnih, godišnjih se obavlja na redundantnim UDW poslužiteljima, u povijesnoj bazi podataka. Inženjering baze podataka te kreiranje novih procesnih podataka i modela transformatorskih stanica obavlja se putem inženjerskih radnih stanica koje se spajaju na poslužitelj za inženjering podataka gdje se u off line režimu kreiraju novi podaci. Nakon uspješnog kreiranja novih podataka i provjere njihove konzistentnosti nova off line baza podataka populira se na pričuveni SCADA poslužitelj. Nakon prebacivanja sustava inženjer provjerava ispravnost novih podataka te u tom slučaju izvršava kompletnu populaciju nove baze podataka. U slučaju nezadovoljavajućih rezultata sistem inženjer može odbaciti novo kreiranu bazu podataka. Postupak populacije potpuno je neovisan i transparentan i niti na koji način ne narušava normalni rad sustava u stvarnom vremenu. Dodatni WEB poslužitelj omogućuje uvid u kompletni elektroenergetski sustav za sve autorizirane korisnike prijavljene na poslovnoj mreži HEP ODS Elektrolstre Pula preko web sučelja. Blok shema hardverske konfiguracije sustava dana je slikom 2.

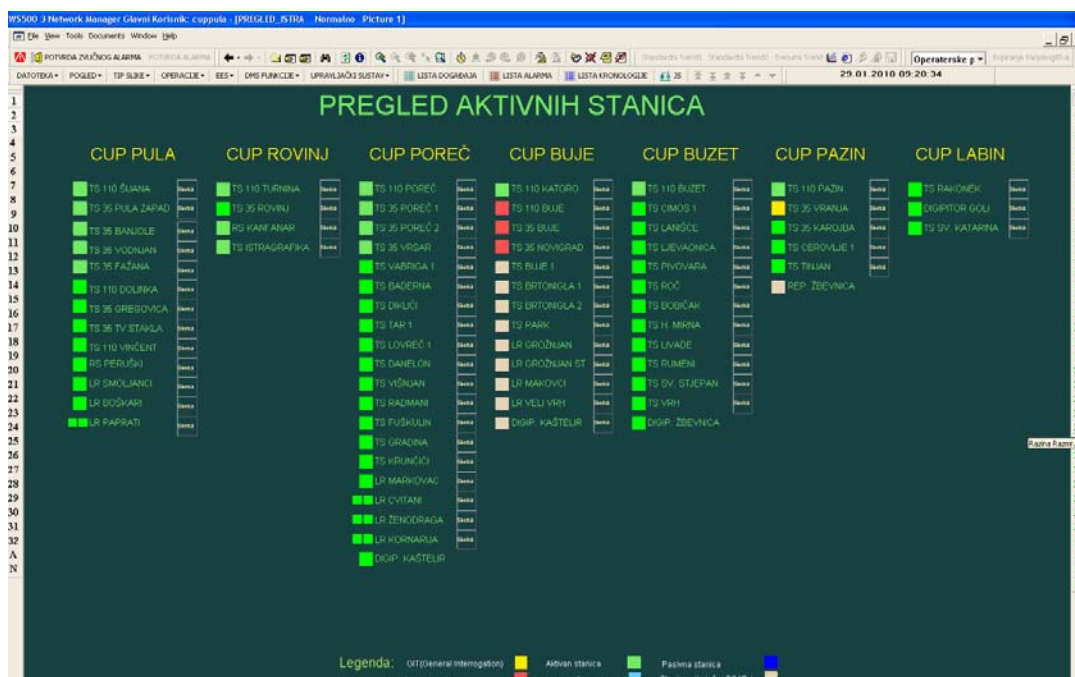


Slika 2. Blok shema sustava

Svi poslužitelji se nalaze u DC Pula, gdje se nalaze i dvije dispečerske radne satnice te nekoliko inženjerskih radnih stanica. Osim centralnih poslužitelja i radnih stanica, modernizirali su se i pojedini pogoni s pripadnim Centrima Upravljanja (CUP). U sustavu se tako nalaze 6 CUP-ova: Rovinj, Buje, Poreč, Pazin, Labin, Buzet. U svakom CUP-u nalazi se koncentrator podataka (KKU/IEC) temeljen na industrijskom računalu u jednostrukoj ili dvostrukoj konfiguraciji. Koncentratori podataka prikupljaju podatke iz daljinskih stanica pogona preko serijskog protokola IEC 60870-5-101, ili u nekoliko slučajeva preko ADLP protokola. Osnovna zadaća koncentratora je konverzija protokola na mrežni IEC 60870-5-104, te konekcija na poslužitelje u dispečerskom centru Pula putem mrežne WAN infrastrukture. Stanice na kojima se u međuvremenu omogućila mrežna infrastruktura direktno su spojene putem WAN mreže, IEC 60870-5-104 protokolom na SCADA poslužitelje u dispečerskom centru Pula, zaobilazeći konekciju na koncentratore podataka. Popis stanica po pogonima prikazan je na ekranskom prikazu u SCADA sustavu, slika 3 i slika 4.



Slika 3. Geografski pregled transformatorskih stanica u DP Elektrostru



Slika 4. Pregled transformatorskih stanica po pojedinim pogonima

5. PROGRAMSKA KONFIGURACIJA SUSTAVA

Isporučeni SCADA sustav temelji se na istoj tehnologiji kao i u prethodnim projektima revitalizacije dispečerskih centara za HEP ODS. Operacijski sustav instaliran na SCADA i UDW poslužitelje je Linux Red Hat 3, a operacijski sustav instaliran na poslužitelj za održavanje baze podataka i WEB poslužitelj je Microsoft Windows server 2003. Na operatorske i inženjerske radne stanice instaliran je operacijski sustav Microsoft Windows XP i korisničke aplikacije:

- DE400 – alat za kreiranje mrežnog modela distribucijskog područja i upis baze podataka
- PED500 – alat za kreiranje slika za NM sustav
- WS500 – alat za dispečera za vođenje distribucijskog područja
- IS500 – alat za pristup sustavu preko web-a iz poslovne mreže
- SXreports – alat za kreiranje izvještaja u excel formi
- Authority Explorer – alat za kreiranje i definiranje nadležnosti u sustavu
- UDW software – skup alata za rad s povijesnim podacima
- Proza OPEN – alat za pristup povijesnim podacima preko web sučelja iz poslovne mreže

6. MOGUĆNOSTI NOVOG SUSTAVA DALJINSKOG VOĐENJA

Novi Sustav Daljinskog Vođenja omogućuje korisniku:

- kvalitetniji nadzor i upravljanje elektroenergetskom mrežom,
- upravljanje podacima u realnom vremenu,
- integraciju s geografskim informacijskim sustavom,
- pogonsko planiranje i analizu mreže,
- simulacije pogona mreže,
- planiranje sklopnih operacija,
- planiranje potrebne snage i optimalnih uklopnih stanja sustava,
- podršku potrošačima kroz prikupljanje i obradu informacija o problemima u isporuci električne energije,
- proširenu analizu elektroenergetskog sustava,
- praćenje porasta opterećenja,
- izvođenje proračuna u mreži,
- planiranje razvoja mreže,
- točniju i bržu reakciju na poremećaje u distribucijskoj mreži,
- dobivanje potpunije i brže informacije o trenutnom stanju distribucijske mreže,
- osiguranje minimalnih gubitaka i vremena ispada,
- bržu i efikasniju obradu zaprimljenih prijava potrošača o problemima u opskrbi električnom energijom,
- efikasnije planiranje održavanja i izgradnje distribucijske mreže.

7. ZAKLJUČAK

Završetkom projekta revitalizacije sustava daljinskog vođenja, dispečerski centar u Puli i centri upravljanja u distribucijskom području Elektroistre dobili su suvremeni sustav s proširenim funkcijama koji će omogućiti brže i pouzdanije upravljanje elektroenergetskim sustavom na dobrobit svih njegovih korisnika. Uz zamjenu sustava daljinskog vođenja i komunikacija napravljena je i revitalizacija primarne i sekundarne opreme u samim postrojenjima koju su obavili djelatnici Elektroistre i time produžili vijek trajanja opreme i podigli stupanj njezine raspoloživosti.

Puštanjem u pogon novog sustava, Elektroistra Pula je ostvarila osnovni preduvjet za izgradnju novih sustava, npr. sustava dojava i obrade prekida u mreži (OMS), i povezivanje s postojećim informacijskim sustavima, npr. s DISPO sustavom ili bazom kupaca, koji će poboljšati poslovanje korisnika i olakšati rad djelatnicima.

LITERATURA

- [1] Končar – KET d.d.: "Sustav daljinskog vođenja za distributivno područje Elektroistre Pula", Izvedbeni projekt, Zagreb 2007.
- [2] Dokumentacija „Network Manager“ sustava