

## BENEFITI POSTAVLJANJA SCADA SUSTAVA U ELEKTROPRIVREDI HZHB

### BENEFITS OF SETTING UP THE SCADA SYSTEM IN ELEKTROPRIVREDA HZHB

Ilija ŽIVKOVIĆ, Končar KET, Hrvatska  
Ante PIVČEVIĆ, Končar KET, Hrvatska  
Ivan PAŠALIĆ, Končar KET, Hrvatska  
Antonio DRMAĆ, JP Elektroprivreda HZHB, BiH  
Dino SAMARDŽIĆ, JP Elektroprivreda HZHB, BiH  
Dragana MARIĆ, JP Elektroprivreda HZHB, BiH  
Andrija BANDIĆ, JP Elektroprivreda HZHB, BiH  
Dajana PRSKALO, JP Elektroprivreda HZHB, BiH

#### KRATAK SADRŽAJ

U referatu se opisuju pozitivni učinci implementacije SCADA/DMS/OMS sustava na svakodnevno poslovanje Elektroprivrede HZHB. Implementacija SCADA/DMS/OMS sustava uključivala je instalaciju najnovije verzije PSIControl 4.5 (SCADA/DMS sustav) i PSICommand 3.5 (OMS sustav) koju je obavio konzorcij PSI Software SE i KONČAR - Inženjering d.o.o. U Elektroprivredi HZHB prije uvođenja SCADA/DMS/OMS sustava nije postojao sustav daljinskog nadzora i upravljanja energetskom mrežom. Osim pobližeg upoznavanja sa konfiguracijom samog sustava i njegovim funkcionalnostima te mogućnostima, u radu je dana usporedba vremena trajanja prekida nastalih zbog kvarova i planskih radova te u isporuci električne energije prije i nakon ugradnje SCADA/DMS/OMS sustava. Svi prethodno navedeni pozitivni učinci se očituju u kraćim prekidima u isporuci električne energije potrošačima što ima direktan utjecaj skraćenje bez naponskih pauza i zadovoljstvo korisnika, te na financijsko poslovanje Elektroprivrede HZHB.

**Ključne reči:** SCADA, DMS, OMS, SAIDI, SAIFI

#### ABSTRACT

The report describes the positive effects of the SCADA/DMS/OMS system implementation on the daily operations of Elektroprivreda HZHB. The implementation of the SCADA/DMS/OMS system included the installation of the latest version of PSIControl 4.5 (SCADA/DMS system) and PSICommand 3.5 (OMS system) performed by the consortium PSI Software SE and KONČAR - Inženjering d.o.o. In Elektroprivreda HZHB, before the introduction of the SCADA/DMS/OMS system, there was no system of remote monitoring and management of the energy network. In addition to a closer acquaintance with the configuration of the system itself and its functionalities and possibilities, the paper compares the duration of interruptions caused by failures and planned works and in the supply of electricity before and after the installation of the SCADA/DMS/OMS system. All the previously mentioned positive effects are manifested in shorter interruptions in the supply of electricity to consumers, which has a direct impact on the reduction without voltage breaks and user satisfaction, as well as on the financial operations of Elektroprivreda HZHB.

**Key words:** SCADA, DMS, OMS, SAIDI, SAIFI

Ilija ŽIVKOVIĆ, Končar KET, [ilija.zivkovic@koncar-ket.hr](mailto:ilija.zivkovic@koncar-ket.hr)  
Ante PIVČEVIĆ, Končar KET, [ante.pivcevic@koncar-ket.hr](mailto:ante.pivcevic@koncar-ket.hr)  
Ivan PAŠALIĆ, Končar KET, [ivan.pasalic@koncar-ket.hr](mailto:ivan.pasalic@koncar-ket.hr)  
Antonio DRMAĆ, JP Elektroprivreda, HZHB, [antonio.drmac@ephzhh.ba](mailto:antonio.drmac@ephzhh.ba)  
Dino SAMARDŽIĆ, JP Elektroprivreda HZHB, [dino.samardzic@ephzhh.ba](mailto:dino.samardzic@ephzhh.ba)  
Dragana MARIĆ, JP Elektroprivreda HZHB, [dragana.maric@ephzhh.ba](mailto:dragana.maric@ephzhh.ba)  
Andrija BANDIĆ, JP Elektroprivreda HZHB, [andrija.bandic@ephzhh.ba](mailto:andrija.bandic@ephzhh.ba)  
Dajana PRSKALO, JP Elektroprivreda HZHB, [dajana.prskalo@ephzhh.ba](mailto:dajana.prskalo@ephzhh.ba)

## **1. UVOD**

Distributivni elektroenergetski sustavi u zadnjem desetljeću bilježe znatan porast investicija nadogradnje i proširenja procesnih sustava u smislu ugradnje modernih sustava i komponenata baziranih na digitalnoj tehnologiji u svrhu osiguravanja pouzdanog i sigurnog rada elektroenergetskog sustava uslijed novih izazova i trendova koji se stavljaju na distributivne mreže u opsegu povećanja potrošnje električne energije, uključivanja obnovljivih izvora električne energije, povećanja kvalitete električne energije koja se isporučuje krajnjem kupcu te novog režima rada u kojem kupac električne energije može ujedno biti i proizvođač električne energije.

JP EP-HZHB (Javno poduzeće Elektroprivreda Hrvatske zajednice Herceg Bosne) posluje u 35 općina Federacije Bosne i Hercegovine, električnom energijom opskrbljuje ukupno oko 190.000 krajnjih kupaca. Posjeduje 12.572 kilometra distribucijske mreže naponskih razina 0,4 kV, 10 kV i 20 kV, te 296 kilometara 35 kV mreže. Poduzeće raspolaže s ukupno 3.697 trafostanica, te ima instaliranih oko 30.000 pametnih brojila.

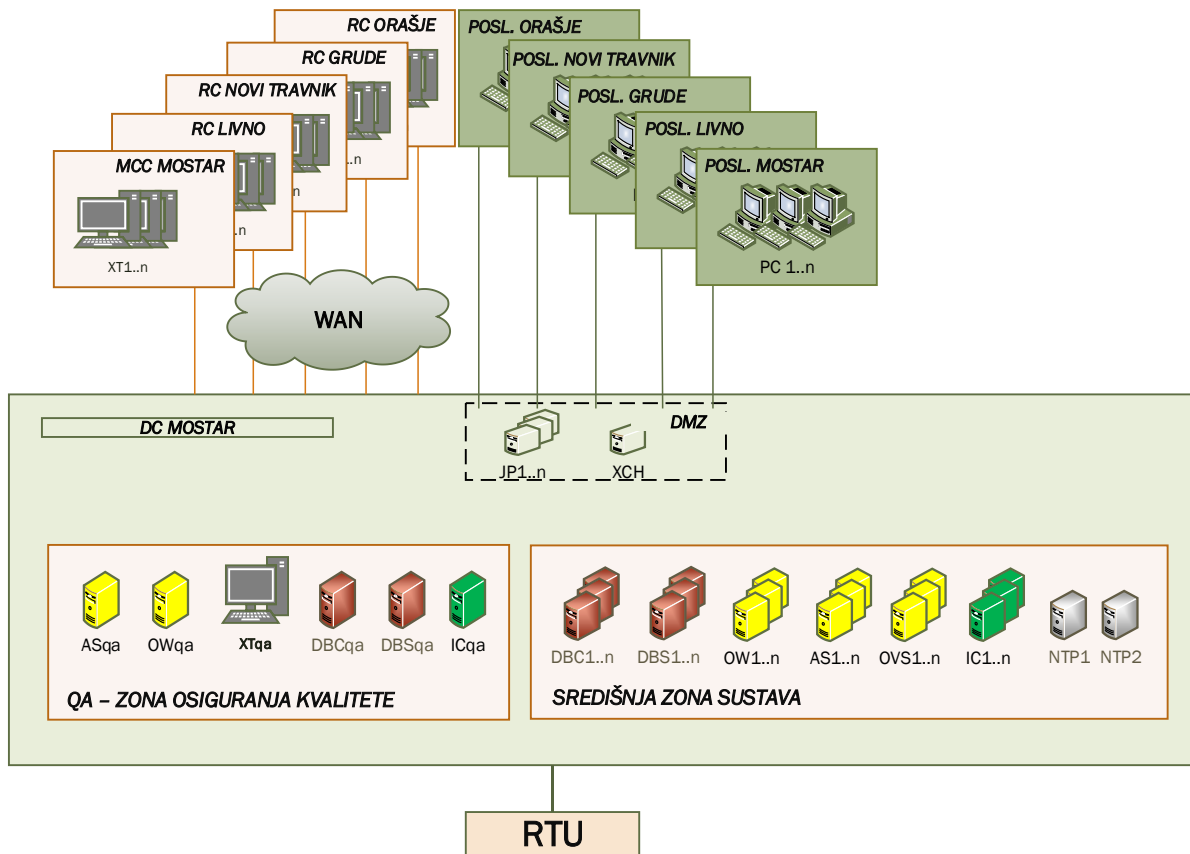
Za ispunjenje svojih osnovnih ciljeva kao i zadovoljavanje novih zahtjeva uslijed liberalizacije tržišta električne energije, bilo je potrebno izgraditi moderan sustav daljinskog nadzora i upravljanja elektroenergetskom mrežom da bi i u budućnosti mogli odgovoriti zahtjevima tržišta, te nastaviti kvalitetno i pouzdano opskrbljivati svoje kupce električnom energijom.

## **2. ORGANIZACIJSKA STRUKTURA ELEKTROPRIVREDE HZHB**

Distribucijska mreža EP HZHB-a sastoji se od 33 pretežito izolirane energetske mreže, otoka. Radi se o mrežama naponskih nivoa 35, 20 i 10 kV. Izolirane mreže su međusobno povezane preko nacionalnog prijenosnog sustava naponskog nivoa 400, 220 i 110 kV koji je rukovođen i upravljan od strane kompanije Elektroprijenos BiH. Svaka izolirana mreža u većini slučajeva je direktno povezana sa organizacijskom strukturom unutar EP HZHB kompanije na način da joj je pridružena jedna ili više poslovnica koja je nadležna za cijelu ili dio izolirane mreže. Sve poslovnice su grupirane u distributivna područja: Jug, Centar i Sjever. Distributivno područje Jug zbog svoje veličine dodatno se dijeli na tri pogona: Mostar, Grude i Livno. Ovakva organizacijska struktura nadležnosti i upravljanja je preuzeta i integrirana u projekt SDO (SCADA/DMS/OMS) sustava. Distribucijskom mrežom EP HZHB-a upravlja se iz jednog glavnog upravljačkog centra smještenog u Mostaru (DP Jug) i četiri regionalna upravljačka centra smještena u Grudama (DP Jug), Livnu (DP Jug), Novom Travniku (DP Centar) i Orašju (DP Sjever).

### **2.1 Organizacijska shema**

Svi upravljački centri, regionalni u Grudama, Livnu, Novom Travniku i Orašju te glavni u Mostaru povezani su u jedan zajednički SDO sustav čija je glavna sklopovska oprema smještena u sistem sali centra upravljanja u Mostaru dok su udaljena radna mjesta instalirana u poslovnicama pojedinih regionalnih centara. Arhitektura SDO sustava je prikazana na slika 1. Ovakva arhitektura SDO sustava omogućuje prijenos nadležnosti i upravljanja s regionalne mreže na glavni upravljački centar čime se osigurava fleksibilnija podjela nadležnosti nad dijelovima mreže unutar i van radnog vremena osiguravajući kontinuirani 24/7 nadzor distributivne mreže.



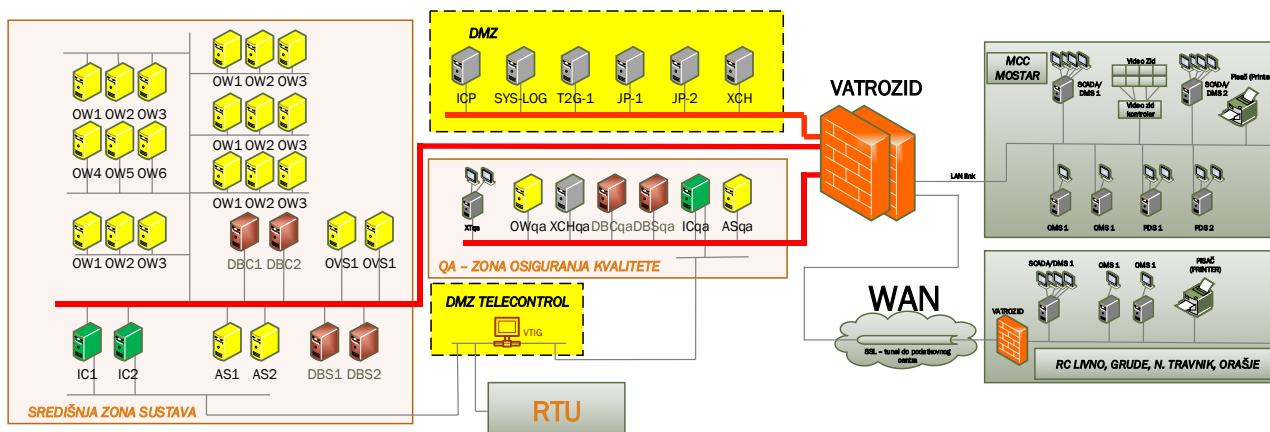
Slika 1 - Organizacijska shema SDO sustava

## 2.2 Arhitektura sustava

Upravljanje elektroenergetskim sustavom zasniva se na računalnom sustavu daljinskog vođenja (SDV). SDV sustav svojim naprednim rješenjima pruža pouzdanost, optimalnost, pametno upravljanje i zaštitu za sve razine distribucijskog sustava. S naprednim mogućnostima prikupljanja podataka SCADA sustav (eng. Supervisory Control And Data Acquisition) ima ulogu automatizacija cijele distribucijske mreže, olakšavanje daljinskog nadzora, koordiniranja i upravljanja distribucijskim postrojenjima te prikupljanje i arhiviranje podataka.

Na slici 2, prikazana je arhitektura SDO sustava s cjelokupnom sklopovskom opremom (poslužitelji, radne stanice) i logičkim prikazom komunikacijske mreže koja povezuje sve komponente sustava na lokaciji Mostar i lokacijama regionalnih centara. Četiri regionalna centra su povezana s podatkovnim centrom u Mostaru preko zaštićene WAN mrežne infrastrukture (veze IPSEC-, SSL ili VPN tunel).

Svi upravljački centri u osnovi su jednako konfigurirani. U regionalnim centrima (Livno, Grude, Novi Travnik i Orašje) instalirana su po dvije radne stanice za SCADA/DMS (Distribution management system) funkcije i po jedna radna stanica za OMS (Outage management system) funkcije. U glavnom kontrolnom centru u Mostaru instalirane su dvije radne stanice za SCADA/DMS funkcije, dvije radne stanice za OMS funkcije te dvije radne stanice za inženjering sustava i video zid. Kao zasebni sustav instaliran je i QA (eng. Quality Assurance) razvojno ispitni sustav koji je vjerna replika glavnog sustava u vidu SDO funkcionalnosti, a koji će se koristiti za testiranje zakrpi, novih programskih nadogradnji sustava te ispitivanja novih objekata prilikom puštanja u pogon i spajanja na glavni SDO sustav.



Slika 2 - Arhitektura SDO sustava

Arhitektura cijelog SDO sustava podijeljena je na zone sukladno osnovnim funkcionalnostima i informacijskoj sigurnosti. Podatkovni centar (na slici 2 iznad prikazano kao središnja zona sustava) s poslužiteljima odvojen je od vanjskih sustava s dva vatrozida (eng. Firewall) dok se spajanje regionalnih centara obavlja preko vatrozida instaliranog na svakoj lokaciji regionalnog centra.

U SDO sustavu postoje tri zone sigurnosti:

- 1) DMZ zona – demilitizirana zona koju čine poslužitelji i mrežna oprema koji se nalaze između dva vatrozida. Služi za sigurni pristup sustavu iz poslovne mreže EP HZHB-a za uredske korisnike;
- 2) Središnja zona – središnja zona sustava koju čine poslužitelji za implementaciju svih funkcionalnosti SDO sustava;
- 3) QA zona – zona osiguranja kvalitete u kojoj se nalaze poslužitelji testnog sustava na kojima se paralelno s glavnim sustavom testiraju sve dorade i zakrpe prije instalacije na glavni sustav.

Svaki poslužitelj u središnjoj zoni sustava sadrži svoj redundantan par. Međusobna sinkronizacija podataka u stvarnom vremenu osigurana je i provodi se internim programskim mehanizmima. Redundancijom poslužitelja i samih aplikacija osigurava se neometan rad sustava ukoliko dođe do iznenadnog pada jednog od poslužitelja.

### 2.3 Podjela elektroenergetskih objekata povezanih na SCADA sustav

U Elektroprivredi HZHB postoje 4 vrste objekata koji su daljinski povezani sa SCADA sustavom:

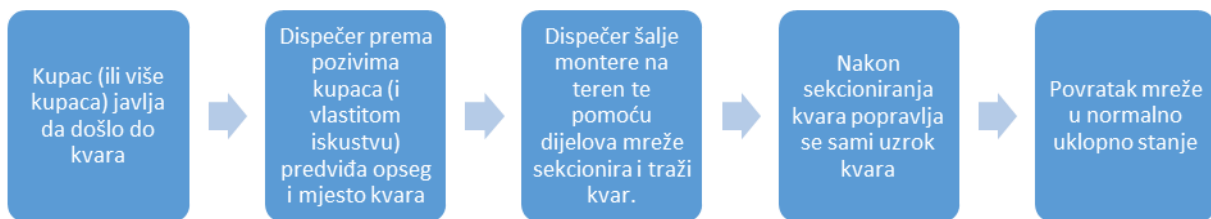
- Trafostanice X/110kV/X koje su u vlasništvu Elektroprijenosa BiH, te Elektroprivreda upravlja samo 35kV i 10kV vodnim poljima (29).
- Trafostanice 35/10kV koje su u vlasništvu Elektroprivrede i kojima u cijelosti upravljaju (16).
- Rasklopnice 10kV koje su daljinski povezane sa SCADA sustavom (57).
- Daljinski upravljive i nadzirane rastavne sklopke (DUNRS) su rastavljači u dubini mreže koji su daljinski povezani (73)

Tablica 1 - Raspodjela objekata po distributivnim područjima

Tip objekta	Pogon Mostar	Pogon Grude	Pogon Livno	DP Centar	DP Sjever
TS 110 kV	12	4	5	6	2
TS 35 kV	6	1	4	2	3
RP 10 kV	26	10	7	12	2
DUNRS	25	18	12	16	2

### 3. MREŽNI POKAZATELJI PRIJE SCADA SUSTAVA

Postupak otkrivanja kvarova prije SCADA sustava, koji je bio dosta dugotrajniji i uključivao puno više osoba u sam proces sekcioniranja i pronalazjenja kvara, opisan je donjim dijagramom:

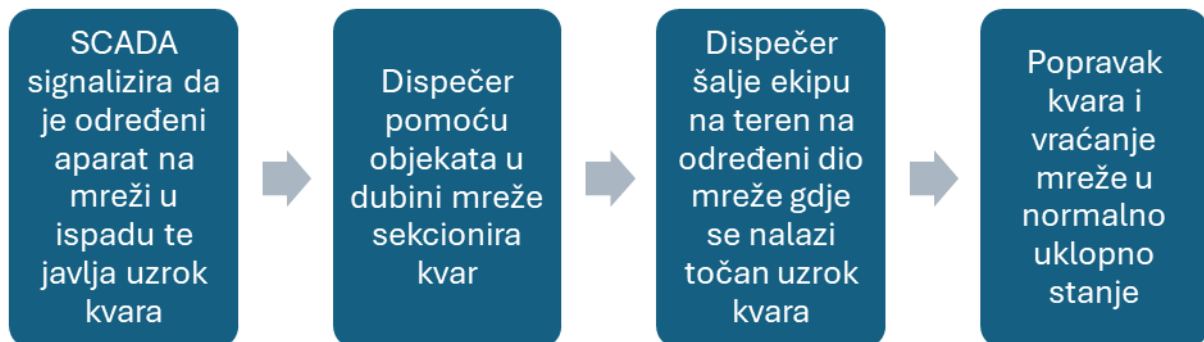


Kako je u dijagramu navedeno, da bi se uopće otkrio kvar potrebno je da kupac (ili više njih) javi da su ostali bez napona, što bi u nekim slučajevima bilo i po par sati. Nakon što dispečer sazna da postoji problem na mreži, šalje uklopničara na objekte na tom dijelu mreže kako bi se otkrila vrsta zaštite koja je reagirala, te po potrebi provjerilo da li se radi o prolaznom kvaru. Ako nije riječ o prolaznom kvaru isključuje se dio mreže koji je pod kvarom te odlazi dalje u dubinu mreže kako bi se sekcioniраo kvar. Rastavljanjem pojedinih rastavljača na dijelovima mreže pobliže se otkriva samo mjesto kvara, “zdravi” dijelovi puštaju pod napon, te smanjuje količina mreže koju je potrebno detaljno pregledati. Nakon sekcioniranja i pronalaska točnog uzroka kvara kojeg se otklanja, mreža se vraća u normalno uklopno stanje kako je predviđeno.

Za samo sekcioniranje kvara, kao i njegov pronalazak potrebno je rasporediti više ljudi na terenu kako bi mogli uključivati i nadzirati pojedine elemente mreže, te prilikom popravka kvara kako bi mogli odvojiti potreban dio mreže i uzemljiti ga. Osim većeg broja ljudi ovaj postupak iziskuje dobru koordinaciji između dispečerskog centra i svih koji sudjeluju u rješavanju problema na terenu.

#### 4. MREŽNI POKAZATELJI ZA VRIJEME RADA SCADA SUSTAVA

Postupak otkrivanja kvara na SCADA sustavu je višestruko brži, kvar se otkriva ranije, te je potrebna manja količina ljudi na terenu jer je prije izlaska ekipa na teren kvar već sekcioniран, te je potrebno za pregledati manji dio mreže kako bi se ustanovio točan uzrok kvara.



Na dijagramu je pokazan postupak koji se trenutno primjenjuje kada imamo u funkciji SCADA sustav. Dispečer odmah vidi kvar na SCADA sustavu, može bolje predvidjeti vrstu kvara prema zaštiti koja je djelovala na prekidač i kreće u sekcioniranje samog kvara kako bi što manje kupaca bilo pogođeno. Što se više objekata nalazi u dubini mreže lakše je i preciznije sekcioniranje kvara, terenskoj ekipi je manja količina mreže za pregledati, te samim time i trajanje kvara kraće.

#### 5. USPOREDBA

Pri radu i eksploataciji elektroenergetskog sustava dolazi do mnogih utjecaja, kako onih predvidivih i očekivanih, tako i onih nepredvidivih i manje očekivanih. Na poremećaje u radu, posebno distributivnog sustava, uz eventualno nedovoljan ili nesustavan rad na održavanju sustava, najveći utjecaj imaju prirodne vremenske (ne)prilike. Kako su potonje pojave nepredvidive i neravnomjerno vremenski i prostorno raspoređene tako mogu i različito utjecati na rad elektroenergetskog sustava kao i na poremećaje u elektroenergetskom sustavu. Uz sve mjere predostrožnosti i planiranja sustava da izdrži i takve uvjete, poremećaji se ipak događaju.

Kako bi se ocijenio rad sustava u novim uvjetima, a o kojima je u radu riječ, potrebno je proći jedno duže vremensko razdoblje. To više što pojedini značajniji utjecaji, prije svega vremenskih neprilika (jaki olujni vjetrovi, mećave, poplave, itd.) mogu uvelike utjecati na pokazatelje kvalitete isporuke električne energije u gledanom razdoblju te nam dati sliku o pokazateljima sustava u novim uvjetima rada. Zbog toga bi za dobru analizu trebali imati jedno duže razdoblje, u kojem bi se navedeni „vanredni“ utjecaji stopili u prosjek.

Međutim, ako se promatra i kraće razdoblje, definitivno se mogu uvidjeti različita kretanja pokazatelja kvalitete isporuke, uzevši u obzir niže organizacijske cjeline (poslovne jedinice). U nastavku ćemo pokušati dovesti u

vezu pozitivne i negativne promjene pokazatelja u usporedbi s značajem udjela daljinskog nadzora i upravljanja po karakterističnim poslovnim jedinicama.

Kako je već navedeno, havarijska stanja značajno narušavaju pokazatelje isporuke te se stoga u izračunima u nekim državama izbacuju iz izračuna pokazatelja i računaju se zasebno. Budući da su zbog takvih događanja u 2023. godini pokazatelji značajno narušeni za područje DP Centar i DP Sjever, u nastavu ćemo se referirati samo na pokazatelje u DP Jug, koje se zbog svoga obima može smatrati referentnim.

Kao relevantan parametar za usporedbu bi se koristio pokazatelj kvalitete isporuke SAIDI (System Average Interruption Duration Index) koji daje prosječno trajanje prekida po korisniku u određenom području tijekom određenog vremenskog razdoblja. Parametar odnosno pokazatelj kvalitete isporuke električne energije SAIDI računa se zasebno za neplanirane zastoje (kvarove) kao i za planirane zastoje. U ovome radu, usporedbi odnosno analizi koristio bi se parametar SAIDI za neplanirane zastoje budući se smatra da je najrelevantniji za utjecaj sustava daljinskog nadzora i upravljanja.

Prvi način sagledavanja pokazatelja je napravljen kao usporedba niza godina prije puštanja sustava daljinskog nadzora i upravljanja te niza godina nakon puštanja sustava u rad. Stoga je uzet prosjek pokazatelja isporuke za razdoblje 2018-2021. godina te razdoblje 2022-2023. godina. U zadnje stupcu je usporedba prosjeka gdje je sa – predstavljeno smanjenje prosjeka 2022-2023 u odnosu na prosjek 2018-2021, odnosno sa + ako je došlo do povećanja SAIDI za prosjek 2022-2023 u odnosu na prosjek 2018-2021.

Tablica 2 - Usporedba pokazatelja

SAIDI neplanirani [min]	prosijek 2018-2021	prosijek 2022-2023	1 - (2022-2023 / 2018-2021)
<b>DP JUG</b>	<b>320</b>	<b>237</b>	<b>-26%</b>
<b>POGON MOSTAR</b>	<b>186</b>	<b>146</b>	<b>-22%</b>
Poslovnica Mostar	71	54	-24%
Poslovnica Čapljina	273	134	-51%
Poslovnica Čitluk	283	197	-30%
Poslovnica Stolac	300	124	-59%
Poslovnica Neum	238	258	+8%
Poslovnica Rama	256	346	+35%
Poslovnica Doljani	344	217	-37%
Poslovnica Ravno	922	803	-13%
<b>POGON GRUDE</b>	<b>356</b>	<b>213</b>	<b>-40%</b>
Poslovnica Grude	241	67	-72%
Poslovnica Široki Brijeg	457	169	-63%
Poslovnica Ljubuški	481	388	-19%
Poslovnica Posušje	344	176	-49%
<b>POGON LIVNO</b>	<b>492</b>	<b>455</b>	<b>-8%</b>
Poslovnica Livno	366	343	-6%
Poslovnica Tomislavgrad	812	639	-21%
Poslovnica Drvar	390	480	+23%
Poslovnica Glamoč	406	362	-11%
Poslovnica Kupres	136	193	+42%
Poslovnica Grahovo	594	786	+32%

Drugi način usporedbe odnosno napravljen je kao usporedba pokazatelja isporuke, također parametra SAIDI za neplanirane zastoje i to uzevši u obzir 2023. godinu u odnosu na 2022. godinu. Vrijedi napomenuti da su pokazatelji u 2023. godini općenito lošiji zbog značajne prirodne nepogode (olujni vjetar i velike snježne padaline) koja je zahvatila područje djelovanja Distribucije električne energije, EPHZHB i čime su uzrokovano nekoliko havarijskih događaja. Međutim, pregledom podataka u dole priloženoj tablici može se uočiti značajna razlika pokazatelja isporuke po organizacijskim jedinicama (poslovnicama).

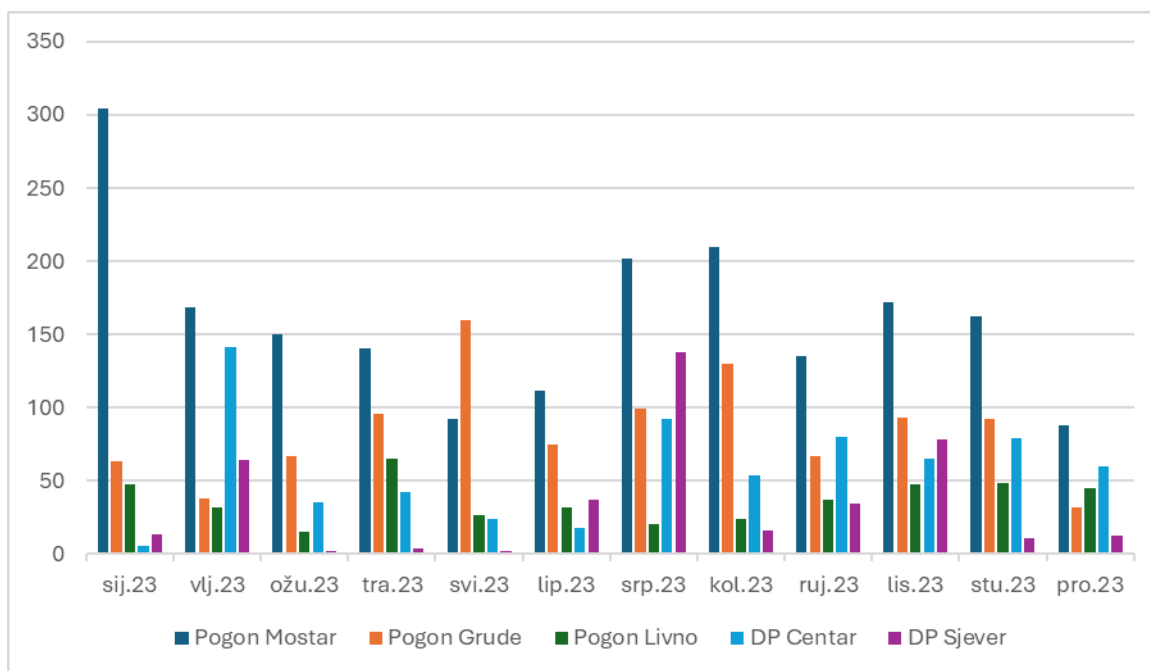
Tablica 3 - Usporedba pokazatelja

SAIDI neplanirani [min]	2022	2023	1 – (2023 / 2022)
<b>DP JUG</b>	<b>197</b>	<b>277</b>	<b>+40%</b>
<b>POGON MOSTAR</b>	<b>131</b>	<b>161</b>	<b>+23%</b>
Poslovnica Mostar	50	59	+18%
Poslovnica Čapljina	162	107	-34%
Poslovnica Čitluk	216	178	-18%
Poslovnica Stolac	124	123	-1%
Poslovnica Neum	196	321	+64%
Poslovnica Rama	159	533	+235%
Poslovnica Doljani	163	272	+67%
Poslovnica Ravno	619	987	+60%
<b>POGON GRUDE</b>	<b>130</b>	<b>297</b>	<b>+128%</b>
Poslovnica Grude	29	105	+261%
Poslovnica Široki Brijeg	178	160	-10%
Poslovnica Ljubuški	197	580	+194%
Poslovnica Posušje	58	294	+408%
<b>POGON LIVNO</b>	<b>410</b>	<b>500</b>	<b>+22%</b>
Poslovnica Livno	413	272	-34%
Poslovnica Tomislavgrad	454	825	+82%
Poslovnica Drvar	424	535	+26%
Poslovnica Glamoč	215	510	+137%
Poslovnica Kupres	302	85	-72%
Poslovnica Grahovo	545	1027	+88%

## 6. BROJ KOMANDI SUSTAVA

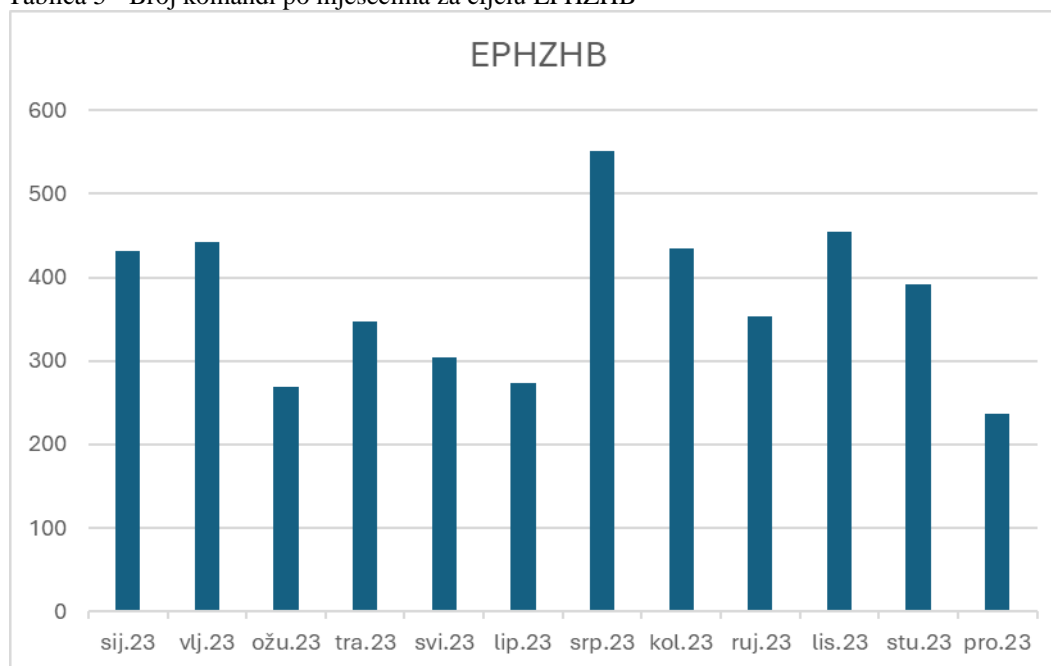
Donje tablice predstavlja broj upućenih komandi putem SCADA sustava prema rastavnom elementu u daljinski upravljanoj objektu. Dobijene su značajne brojke koje predstavljaju posebnosti svakog distributivnog područja. U odnosu na period u kome se koristi SCADA sustav, za svaku pojedinačnu upućenu komandu, bilo je potrebno angažiranje dežurnih ekipa koje su manipulacije radili na terenu. Ovakav način je ostvario više benefita, smanjen je broj izlazaka dežurnih ekipa na teren, smanjeno je korištenje radnih vozila, olakšano je evidentiranje događaja u pogonske dnevnik i dr...

Tablica 4 - Broj komandi po mjesecima po distributivnim područjima



Na tablici 4. prikazan je broj upućenih komandi po mjesecima za pojedine pogone u 2023. godini. Može se zaključiti da svako distributivno područje ima svoju posebnost. U nekima je više obavljenih manipulacija tokom zimskih mjeseci dok je u drugima više u ljetnim mjesecima.

Tablica 5 - Broj komandi po mjesecima za cijelu EPHZHB



Na tablici 5. prikazan je ukupan broj komandi upućenih iz SCADA sustava po mjesecima za cijelu distribuciju. Iz ovih podataka može se donijeti više zaključaka. Radi blaže zime nije bilo značajnijeg broja kvarova u odnosu na ljetne mjeseci. Značajnije vremenske nepogode u 7. mjesecu su rezultirale najvećim brojem upućenih komandi u promatranoj godini.

## 7. ZAKLJUČAK



Prikazanom usporedbom pokazatelja isporuke SAIDI za neplanirane zastoje za niz godina 2022-2023 u odnosu na niz godina 2018-2021 primjeti se da je prosječno vrijeme zastoja kraće za 26% čime bi se dao pozitivan utjecaj uvođenjem sustava daljinskoga nadzora i upravljanja .

U usporedbom istog pokazatelja isporuke SAIDI za neplanirane zastoje za godinu 2023. u odnosu na godinu 2022. istakle su se pojedine organizacijske jedinice (poslovnice) koje bilježe razvidno kraće vrijeme zastoja od ostalih. Slijedom navedenoga dovedene su u korelaciju s značajnijim brojem objekata unutar distributivne mreže uvedenih u sustav daljinskog nadzora i upravljanja. Prema tome mogu se istaknuti poslovnice Čapljina (1 TS 35/10kV i 8 RP 10kV), Čitluk (3 RP 10kV), Široki Brijeg (1 TS 35/10kV i 3 RP 10kV), Livno (2 TS 35/10kV i 5 RP 10kV).

Ovo su samo jedni od utjecaja uvođenja novoga sustava u rad odnosno mjerljivi pokazatelji kvalitete isporuke. Time se nije uzimao u obzir utjecaj sustava na druge segmente kao što je smanjenje angažiranja djelatnika u radu na terenu, smanjenje potrošnje goriva, povećanje zadovoljstva krajnjih korisnika itd.

Preporuka je da bi se daljnjim uvođenjem objekata u sustav daljinskog nadzora i upravljanja pokazatelji kvalitete isporuke dodatno poboljšali posebno u onim poslovnicama u kojima su odstupanja pokazatelja značajno veća od područja više razine u kojima se te poslovnice nalaze.

## **LITERATURA**

[1] PSI AG, Končar KET – Tehničko rješenje SDO sustava, Lipanj 2017