

**POBOLJŠANJE KVALITETA ISPORUKE ELEKTRIČNE ENERGIJE OPŠTINE OBRENOVAC U
PERIODU 2016-2018.****IMPROVING THE QUALITY OF ELECTRICITY DELIVERY IN OBRENOVAC MUNICIPALITY IN
2016-2018.**

Aleksandar MILOJKOVIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Srbija
Dragan MILENKOVIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Srbija

KRATAK SADRŽAJ

Rad se bavi pristupom i iskustvima u održavanju elektrodistributivne srednjenaponske i niskonaponske mreže u periodu 2016-2018. Ogranka/Odseka Obrenovac sa akcentom na teritoriju Opštine Obrenovac, nakon katastrofalne poplave 2014. godine. Pokazatelji pouzdanosti su višestruko poboljšani, selektivnost i bezbednost takođe. Stavljen je akcenat i na planiranje.

Ključne reči: Obrenovac, pouzdanost, kvalitet, održavanje, planiranje

ABSTRACT

The paper deals with the approach and experience in maintaining the electricity distribution medium voltage and low voltage network in the period 2016-2018 Obrenovac Branch with an emphasis on the territory of the Municipality of Obrenovac, after the flood in 2014. Reliability indicies have been repeatedly improved, selectivity and safety also. Significant contribution was also made to planning.

Key words: Obrenovac, reliability, quality, maintenance, planning

Aleksandar.Milojkovic@ods.rs, Dragan.Milenkovic@ods.rs

UVOD

Ciklon „Tamara“ je u periodu od 13-15 maja 2014 zahvatio područje srednje i jugoistočne Evrope. Centar ciklonskog polja debljine 10 kilometara (km) se prostirao iznad Srbije i Bosne i Hercegovine. Usled velike vlažnosti dolazi do ogromne količine padavina, najvećih ikad zabeleženih, od kada se vode meteorološka osmatranja. Slabljenje ciklona kreće tek četvrtog dana, odnosno 16. maja 2014.

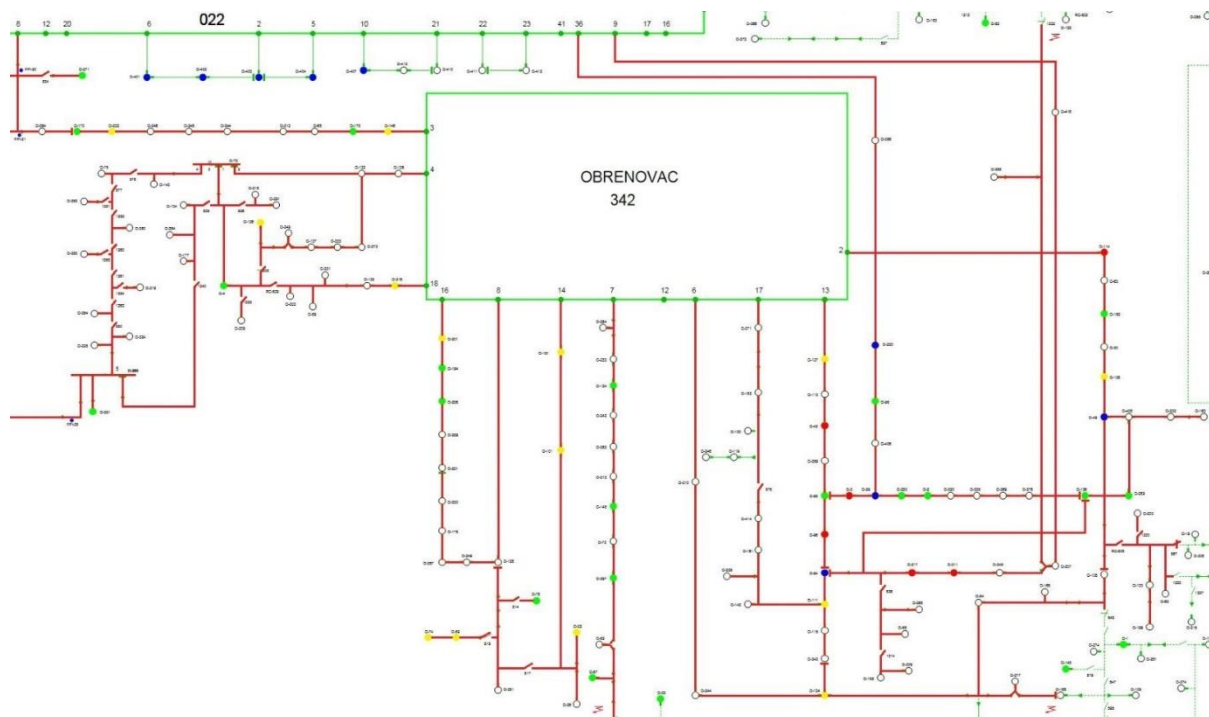
U petak 16. maja, u ranim jutarnjim satima, kreće poplavni talas ka Obrenovcu, gradu sa 35.000 stanovnika. Dežurni dispečer u dispečerskom centru (tada) pogona Obrenovac Milorad Milosavljević uspeva na poziv portira, koji je čuo buku (nailazak poplavnog talasa) da se u zadnjem trenutku popne na sprat, a kasnije i na krov objekta sa koga je tek krajem dana evakuisan posle skoro 24 časa provedenih na poslu. Sa sobom je poneo ručnu radio stanicu i mobilni telefon preko kojih je komunicirao sa nadležnim dispečerskim centrom u Beogradu.

Glavna transformatorska stanica (TS) za napajanje grada i prigradskih naselja je TS 35/10 kV „Obrenovac“ koja je pozicionirna u blizini centra Obrenovca. Ona je za kratko vreme poplavljena, zbog čega dolazi do isključenja svih 10 kV izvoda, usled delovanja relejne zaštite, tako da je bez napona ostalo preko 150 TS 10/0,4 kV. Oko 95 TS 10/0,4 kV je pod vodom.

STANJE ELEKTRODISTRIBUTIVNOG SISTEMA ZA VREME POPLAVE

Zahvaljujući pretežno nadzemnoj distributivnoj mreži, na većem delu teritorije Gradse Opštine (GO) Obrenovac je postojao napon na 110, 35 i 10 kV nadzemnim dalekovodima, ali su potopljena merna mesta dovela do pregorevanja osigurača u TS 10/0,4 kV.

Viši delovi opštine su imali relativno stabilno napajanje. Jedna od ključnih tačaka za napajanje ovih sela je TS 110/10 kV „Beograd 22-Barić“ koja je ostala pod naponom, ali je značajno ugrožena jer je kompletan kablovski prostor bio potopljen. Zbog toga je na kratko morala biti preventivno isključena.



SLIKA 1 - DEO ELEKTRODISTRIBUTIVNOG SISTEMA KONZUMA GO OBRENOVAC, KOJI JE USLED POPLAVE OSTAO BEZ NAPAJANJA.

STANJE ELEKTRODISTRIBUTIVNOG SISTEMA POSLE POPLAVA

Prioritetni zadatak, nakon povlačenja vode sa područja GO Obrenovac, je bio stavljanje u funkciju elektrodistributivnog sistema (najpre je nakon sanacije i funkcionalnog ispitivanja napojena TS 35/10 kV „Obrenovac“, a potom su u po istom principu sukcesivno, po prioritetima, stavljanje očišćene i ispitane TS 10/0,4 kV).

Podrška uprave tadašnjeg PD EDB-a na čelu sa Zoranom Rajovićem i celog kolektiva bila je konstantna, a rukovodilac pogona Obrenovac Zoran Erić je sa svojim saradnicima sprovodio odluke i operativne naloge.

Značajna aktivnost je bila grupno izmeštanje oko 9.000 mernih mesta za poplavljene individualne objekte na teritoriji čitave Opštine. Ova, u normalnim okolnostima mera za smanjenje gubitaka, u ovom slučaju je omogućila da se bude korak ispred onoga što je usledilo tokom perioda obnove Obrenovca. Svaki objekat u kome su unutrašnje instalacije dovedene u tehnički ispravno stanje već je posedovao spremno merno mesto i povezivanje je odrađivano odmah po podnošenju dokaza o ispravnosti kućnih instalacija.

2015.

Pogon Obrenovac se i dalje uglavnom bavio sanacijom kvarova i mernim mestima. O tome najbolje svedoči činjenica da je u svega par transformatorska stanica 10/0,4kV obavljena preventivna revizija.

ZATEČENO STANJE 16-12-2015

Navedenog dana, nakon statusnih promena, po aneksu ugovora o radu prelazim na mesto rukovodioca Sektora planiranja i investicija Ogranka Obrenovac. Istog dana na radno mesto direktora Ogranka Obrenovac imenovan je Dejan Cvetković, diplomirani elektroinženjer. Za direktora Odseka za tehničke usluge Obrenovac postavljen je Zoran Erić, diplomirani elektroinženjer, do tada rukovodilac Pogona Obrenovac. Pogon Barajevo je datog datuma pridružen Ogranku/Odseku Obrenovac.

Podaci o pokazateljima pouzdanosti Pogona Obrenovac za 2014. godinu nisu postojali, a i da jesu bili bi opterećeni posledicama katastrofalnih poplava epskih razmera. Logično je bilo sačekati godišnji izveštaj za 2015. godinu, pripremiti se za predstojeće preventivne preglede i uzdati se u iskustvo zaposlenih. Otežavajuću okolnost predstavljala je i slaba opremljenost terenskim, teretnim i specijalnim vozilima, alatom, zaštitnom i ispitnom opremom. Značajan deo ovih resursa zajedno sa kompletnom dokumentacijom o izvedenim radovima na poslovima preventivnog i korektivnog održavanja je uništen u poplavi.

2016 – 2017.

Obezbeđujemo termovizijsku kameru Odseku za tehničke usluge Obrenovac i dogovaramo, u skladu sa zakonom o energetici i internim standardima, realizaciju preventivnih pregleda svih elektroenergetskih objekata. Obzirom da rezultati termovizijskog pregleda zavise od strujnog opterećenja, organizujemo obuku za merenje električnih veličina pod naponom i sprovodimo merenje napona na sabirnicama i struja 1kV izvoda u TS 10/0.4 kV. Ovo je i značajna podloga za planiranje daljih aktivnosti.

Moram da napomenem da se preventivni pregled „privatnih“ TS do tada nije obavljao. Takođe, preventivni pregledi vodova nisu rađeni jednom godišnje već na par godina.

Na osnovu svega navedenog, vidi se da je posle elementarne nepogode totalno poremećen redovan ciklus održavanja koji nije u punoj meri bio konzistentan sa zakonom i internim standardima.

Nakom dobijenog predloga preventivnog remonta, konstatujem da se u različitim mesecima isključuju iste grupe korisnika distributivnog sistema u cilju preventivnog remonta različitih transformatorskih stanica ili vodova (neusaglašeni planovi).

U odgovarajućoj tabeli pripremam termin plan preventivnog pregleda, vodeći računa o sledećem:

- Preventivni pregledi se moraju obavljati po grupama elemenata (transformatorska stanice 10/0,4 kV i 10 kV vodovi) između rastavnih elemenata. Na ovaj način je moguće sve nepravilnosti otkloniti kroz jedno isključenje korisnika. Izveštaji o nepravilnostima na 10 kV vodovima se vezuju za deonice koje se isključuju, pa se samim tim povećava BZR izvršilaca, odnosno smanjuje mogućnost greške prilikom izvođenja radova
- Preventivne preglede za dalje deonice i transformatorske stanice planiram u periodu kada se ne koriste godišnji odmori. Na početku perioda godišnjih odmora preventivni pregledi se obavljaju na elektroenergetskim objektima (EEO) koji su blizu poslovnog objekta Ogranka/Odseka Obrenovac čime se postiže konstantan broj preventivnih pregleda, a pre svega racionalno korišćenje skromnih resursa
- EEO na taj način definisane grupe moraju ići istovremeno u preventivnu reviziju (smanjivanje perioda neisporučene električne energije) uz maksimalnu bezbednost prilikom izvođenja radova

Svi navedene odluke su logične, ali bez podrške oba direktora i velike saradnje sa kolegama ih nije bilo moguće realizovati.

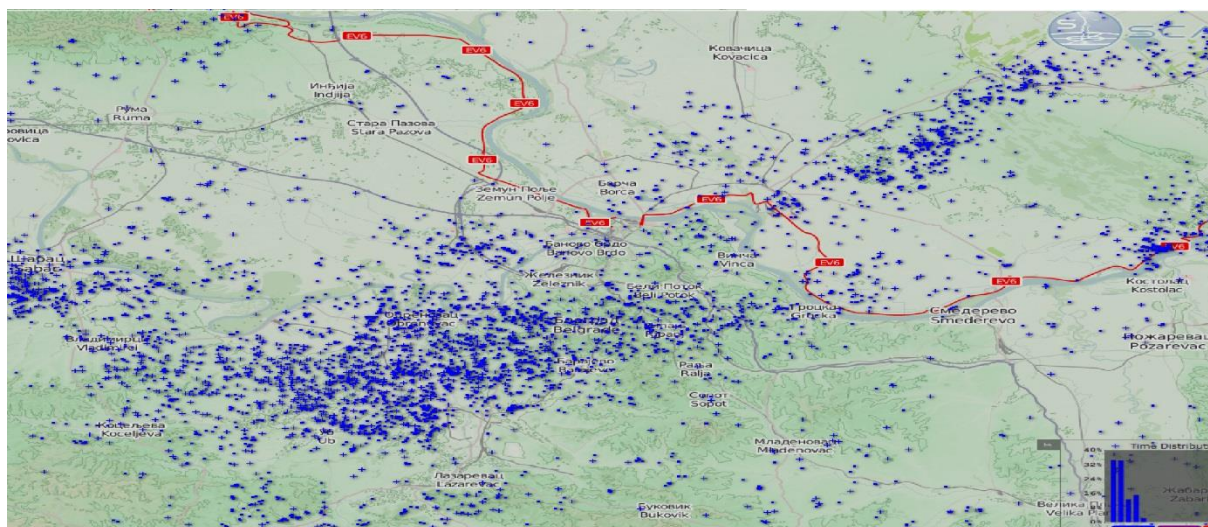
Sredinom 2016 na mesto direktora Odseka za tehničke usluge Obrenovac dolazi Dragan Milenković, diplomirani elektroinženjer sa velikim entuzijazmom da maksimalno popravimo kvalitet isporuke električne energije.

Preventivnim pregledom 10 kV nadzemnih vodova je konstatovan veliki broj uraslog rastinja i značajna oštećenja provodnika i izolatora. Po planu preventivnih revizija krećemo sa intezivnim radovima na otklanjanju uočenih nedostataka. Istovremeno sa preventivnom revizijom vodova vrši se i preventivni pregled TS 10/0,4 kV koje pripadaju navedenim deonicama. U prvoj polovini 2017. godine je povećan broj izvršilaca na poslovima održavanja i u velikoj meri je nabavljena adekvatna oprema i značajno obnovljen vozni park, čime su se stekli

uslovi da se za oko dve godine izvrši seča rastinja u zoni DV 10 kV koridorom širine 10 m na ukupnoj dužini od oko 90 kilometara.

Investiciono se menja par kraćih deonica 10 kV kablovskih vodova u centru Obrenovca za koje se znalo da su dotrajale i da su imale povećan broj kvarova.

Napominjem da sam koristeći eksperimentalni programski paket „Skalar“, koji u 10-tak metara definiše mesto atmosferskog pražnjenja, ustanovio da su ona jako izražena na celom području Ogranka, ali da dispečeri zbog obaveza ne beleže delovanje APU-a ili uspešno uključenje za vreme nevremena. Ovaj softver sam koristio kao direktor Upravljanja EDB-a, ali mi je i ovde omogućio da shvatim da je nakon intezivnog atmosferskog pražnjenja na pogođenim elementima elektrodistributivnog sistema neophodno sprovesti vanredni preventivni pregled.



SLIKA 2 - ATMOSFERSKA PRAŽNJENJA ZABELEŽENA 10-8-2016 KADA JE NA TERITORIJI OGRANKA OBRENOVAC JE ZA 2 SATI ZABELEŽENO 4232 PRAŽNJENJA, OD ČEGA JE 1346 BILO UDARA GROMA (PLAVE TAČKE PREDSTAVLJAJU MESTA ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA)

Pri tim aktivnostima locirani su oštećeni provodnici, kontakti i konstatovano je dosta oštećenih 10 kV odvodnika prenapona. Zbog učestalih vremenskih nepogoda sa pojačanim atmosferskim pražnjenjem na čitavoj teritoriji koju pokriva Ogranak/Odsek Obrenovac bilo je neophodno u što kraćem roku sprovesti korektivne remonte, često u nemogućim uslovima.

Verujem da smo ovakvim postupanjem sačuvali dosta vredne imovine. Ali, beležimo i slučaj kada to u prvi mah nismo uspeli, zbog radova na uspostavljanju napajanja. Intenzitet i učestalost atmosferskog pražnjenja je bio toliki da je u kratkom roku najpre došlo do oštećenja pre svega 10 kV odvodnika prenapona, a zatim i probijanja izolacije dva transformatora. Zbog toga smo, dok je jako nevreme još trajalo, sproveli vanredni pregled 10 kV mreže i transformatorska stanica u zoni pojačanih atmosferskih pražnjenja i, čim su to vremenske prilike dozvolile, hitno otklonili uočene nedostatke (u istom danu izvršena je zamena dva oštećena transformatora, preko 30 oštećenih katodnih odvodnika prenapona, nekoliko izolatora u TS, ali i petnaestak ozbiljnih rekonstrukcija MM i kućnih priključaka havarisanih zbog atmosferskih pražnjenja).

U cilju automatizacije 10kV mreže, ali i smanjenja veličine remontnih grupa ugrađeno je 10 (deset) novih reklozera, par VR-ova i indikatora prolaska struje kvara. Kompletna implementacija ovih elemenata u sistem daljinskog upravljanja je u toku i time treba da se dobije njihova puna funkcionalnost.

Konstatujemo da uopšte nema podataka o mernim mestima na 1 kV izvodima (podaci o napajanju nisu unošeni u biling, niti bazu planske ili operativne energetike). Zato sredinom 2017. godine, uporedo sa preventivnim pregledom niskonaponske mreže vršimo i pregled mernih mesta sa ucrtavanjem mesta kućnih priključaka u transformatorski reonima koji su predviđeni za masovno izmeštanje po osnovu kredita Svetske banke. Na taj način ažurirani su podaci za preko 7.500 mernih mesta vezanih za oko 100 transformatorska stanica u kojima su nešto ranije implementirani merno kontrolni ormani u cilju praćenja opterećenja i smanjenja gubitaka.

Istovremeno sa ovim aktivnostima, u drugoj polovini 2017. krećemo u kontinuitetu da radimo na masovnom plombiranju mernih mesta (sa nalogom provere, plombirano je oko 9000 mernih mesta koja su nakon poplave

izmeštena). Ovaj vrlo važan zadatak na dovođenju mernih mesta u tehnički ispravno stanje smo sproveli za oko godinu dana.

Zbog potreba merenja strujnog opterećenja, pri termovizijskom pregledu, u cilju procene rizika, odnosno brzine otklanjanja toplog mesta, nakon obuke za BZR (merenje električnih veličina pod naponom) uvodimo u preventivni pregled i obavezno merenje struja i napona nisko naponske strane transformatorskih stanica 10/0,4 kV.

Rezultati navedenih pregleda su:

- Konstatovano je da je većina osigurača na izvodima stubnih TS, odnosno SKS-u 70mm² od 250A umesto 160A. Stoga je zamenjeno oko 5000 osigurača čime je omogućena selektivnost zaštite i sačuvana državna imovina
- Preko 170 kondenzatorskih baterija je ostalo isključeno nakon poplave. Većina kondenzatorskih baterija je bila vidno havarisana. Imali smo dosta sreće da je nabavka kondenzatorskih ormana za kompenzaciju završena pa smo uspeli da sve postojeće kompenzacije vratimo u funkciju. Napominjem da su kompenzacije koje nisu vidno bile oštećene dosta brzo stradale nakon stavljanja u pogon – verovatno od atmosferskih prenapona – pa je stoga opravdano kupovati kondenzatorske baterije za veće napone
- U TS 10/0,4kV u kojima je konstatovano opterećenje 1kV izvoda preko 100 A i naponi ispod 230 V postavljali smo uređaje CIRE-3 na par dana da zabeležimo maksimalno strujno opterećenje (oko 19 časova) i maksimalni napon (oko 3 časa) i pokretali investicione i operativne akcije na smanjenju gubitaka

2017. – oktobar

Nakon sprovedene obuke pristupamo implementaciji softverskog paketa Total Observer za planiranje i praćenje održavanja. Umesto pisanih naloga za rad postupak pregleda, revizija i remonata se ubrzava i postaje dostupan svim učesnicima na poslovima pripreme, izvršenja inadzora održavanja EEO.

Napominjem da je ovaj softver kao veza između Ogranka ODS i Odseka za tehničke usluge EPS-a prvi put primenjen na DP Beograd i konkretno je najviše unapređivan saradnjom ODS – OTU –TO što je rezultiralo i pisanim priznanjem firme TO Bogdanu Bogdanoviću i Aleksandru Milojkoviću.

Posebno bih naglasio doprinos Bogdana Bogdanovića, referenta u Sektoru održavanja u OTU Obrenovac na uspostavljanju ozbiljne baze podataka vezane za EEO (adekvatna pripremna dokumentacija i skice sa detaljima od značaja za poboljšanje kvaliteta i brzine vršenja preventivnih pregleda, revizija i remonata EEO i MM) i stvaranja kontinuiranog planiranja i praćenja izvršenja poslova preventivnog i (pre svega) korektivnog održavanja EEO i pre uvođenja ovog softvera. Njegovo dvodecenijsko iskustvo i izuzetno poznavanje „istorijata događaja“ na elektrodistributivnoj mreži na teritoriji Obrenovca značajno je pomoglo kod promišljanja i donošenja strateških odluka vezanih za investicione i druge aktivnosti koje su za cilj imale poboljšanje kvaliteta isporuke električne energije.

Između ostalog, na njegov predlog i u saradnji sa službom za naponska ispitivanja, naponski proveravamo sve prve deonice TS 35/10 kV „Obrenovac“ i utvrđujemo egzaktno koje su loše, odnosno kod kojih se mogu očekivati kvarovi – što bi trebalo da postane praksa u narednom periodu.

Obzirom da je održavanje velikim radom vratilo pouzdanost, paralelno smo pripremali obiman plan investicija, čiji je cilj dalje unapređenje pouzdanosti napajanja.

2018. –

Pokazatelji pouzdanosti se drastično popravljaju i lagano rastu iz meseca u mesec i pored loših vremenskih prilika u periodu maj-jul (veliko nevreme praćeno intenzivnim atmosferskim pražnjenjem i bujične poplave u dva navrata), odnosno dužeg perioda izrazito niskih temperatura i velike količine snega u decembru.

Svi su zadovoljni, pripremaju se projektni zadaci i prosleđuju projektnom birou koji je 2018. godine blizu polovine svih svojih projekata izradio za potrebe Ogranka Obrenovac. Ovi projektni zadaci imaju za cilj:

- ugradnju nedostatajućih rasklopnih uređaja u 10 kV mrežu, čime bi se lakše lokalizovali kvarovi, manji broj korisnika ostajao bi bez napona pri kvarovima, planski remontirani bi bili realizovani sa kraćim isključenjima i manjim deonicama

- smanjenje radijalnih 10 kV vodova, obezbeđenjem dvostranog napajanje ili povezivanjem sa okolnim distributivnim područjima.

- rekonstrukciju ili kabliranje nadzemnih deonica 10 kV vodova (koje nisu kablirane, sa starim izolatorima i ne nalaze se pored puta, prolaze kroz šumu, često u brdovitim ili močvarnim područjima)

Pokušaji povezivanja sa drugim distributivnim područjima, na žalost nisu realizovani ni kroz projektne zadatke, ali i dalje smatramo da je prava stvar povezivanje radijalnih vodova susednih ogranaka (naselja) efikasnije rešenje nego trošenje novog izvoda ili pravljenje veštačkih prstena.

Za kraj napomena – Ogranak Obrenovac – Sektor planiranja i investicija nije imao ni jednog od tri šefova i ni jednog zaposlenog u održavanju, ali je značajnu pomoć dobijao od strane Odseka za tehničke usluge Obrenovac.

Između ostalog i zahvaljujući navedenim rezultatima, ali pre svega činjenici da je uspostavljen jasan sistem planiranja, koordinacije svih činilaca (ODS, Upravljanje, OTU, EPS Snabdevanje) i realizacije postavljenih zadataka u uslovima nedostatka resursa, materijala, i opreme dolazi do poboljšanja kvaliteta isporuke električne energije.

Nastavak u 2019.

Upravo zahvaljujući sistemu koji smo zajedno sa svojim saradnicima i nadređenima uspostavili, u drugoj polovini 2019. godine je (nakon nabavke adekvatne opreme) na teritoriji Obrenovca i Barajeva od strane zaposlenih u OTU Obrenovac izvršena ugradnja 5 SN blokova, zamena 11 transformatorskih rastavljača, zamena 2 nadzemna rastavljača i zamena 2 i ugradnja 3 nova i 2 remontovana reklozera. Tokom cele 2019. godine naši monter i popravku 8 transformatorskih i 4 vodnih rastavljača, odnosno 20 nadzemnih rastavljača i 2 nadzemna sklopka - rastavljača.

Takođe, nakon nabavke odgovarajućeg kabla u avgustu 2019. realizovali smo zamenu prvih deonica podzemnog 10 kV kabla na tri čelije iz centralne gradske TS 35/10 kV "Obrenovac" ukupne dužine oko 2 km. U pitanju su veoma stari uljni kablovi sa puno spojnicama, na deonicama od ogromnog značaja za funkcionisanje velikih naselja i Obrenovačkog "Vodovoda" koji su u poplavi dosta oštećeni, što su pokazala i ispitivanja sprovedena početkom 2018. godine.

TABELA 1 - KRETANJE SAIDI (PROSEČNO TRAJANJE PREKIDA NAPAJANJA U MINUTIMA PO KORISNIKU) OGRANAKA DP BEOGRAD OD 2016-2018 (KAO ŠTO SE VIDI SA 28 MESTA U EPS DISTRIBUCIJI (OD 33 OGRANKA) DOŠLI SMO NA 7 MESTO, UZ POBOLJŠANJE OD 56,94%)

SAIDI Ogranci DP Beograd	2016	Rang 2016	2017	Rang 2017	2018	Rang 2018	2017 / 2016	2018 / 2017	2018 / 2016
Beograd-centar	98.75	1	125.96	1	141.92	1	27.55	12.68	43.72
Banovo brdo	171.99	3	201.37	3	198.31	3	17.08	-1.52	15.30
Zemun	152.55	2	197.45	2	187.35	2	29.43	-5.11	22.81
Krnjača	310.57	5	379.18	5	496.92	8	22.09	31.05	60.00
Mladenovac	390.84	10	474.16	9	436.51	6	21.32	-7.94	11.68
Obrenovac	1045.71	28	734.01	17	450.24	7	-29.81	-38.66	-56.94

TABELA 2 - Kretanje SAIFI (prosečan broj prekida napajanja po korisniku) Ogranaka DP Beograd od 2016-2018 (kao što se vidi sa 33 mesta u EPS Distribuciji (od 33 Ogranka) došli smo na 15 mesto, uz poboljšanje od 53,85%)

SAIFI Ogranci DP Beograd	2016	Rang 2016	2017	Rang 2017	2018	Rang 2018	2017 / 2016	2018 / 2017	2019 / 2016
Beograd-centar	1.55	1	1.87	1	1.64	1	20.37	-12.37	5.49

Banovo brdo	3.05	3	3.50	3	2.95	3	14.85	-15.93	-3.44
Zemun	1.90	2	2.87	2	2.19	2	51.08	-23.69	15.28
Krnjača	4.20	8	5.80	9	5.24	9	38.07	-9.62	24.79
Mladenovac	4.91	10	6.25	13	6.88	13	27.22	10.09	40.05
Obrenovac	16.86	33	12.72	28	7.78	15	-24.56	-38.83	-53.85

ZAKLJUČAK

Primenom tehničkih propisa i preporuka, detektovanjem stanja kroz preventivne preglede, pravovremenim vanrednim preventivnim pregledima moguće je drastično popraviti pouzdanost sistema, ali do određenih granica. Naknadna poboljšanja pouzdanosti se postižu pravilnim investicionim ulaganjima, što u postojeće elektroenergetske objekte, kao i nove. Investicione uštede se mogu postići povezivanjem postojećih distributivnih sistema u cilju međusobnog rezerviranja.

LITERATURA

1. Godišnji izveštaj o događajima na EEO odseka za upravljanje Beograd za 2016. godinu
2. Godišnji izveštaj o događajima na EEO odseka za upravljanje Beograd za 2017. godinu
3. Godišnji izveštaj o događajima na EEO odseka za upravljanje Beograd za 2018. godinu
4. Godišnji izveštaj o događajima na EEO odseka za upravljanje Beograd za 2019. godinu

POSVETA

Svim koji su uložili sebe u oporavak Obrenovca i mojim godinama provedenim sa divnim kolegama - saradnicima Ogranka i Odseka Obrenovac uključujući energetičare i dispečere, našem zajedničkom radu na poboljšanju koeficijenta pouzdanosti, odnosno kvaliteta isporuke električne energije. Takođe se zahvaljujemo bivšim direktorima Ogranka/Odseka Obrenovac, kao i ostalim kolegama na podršci i saradnji.