

## EKVIVALENTNI POKAZATELJ POUZDANOSTI – NAČIN IZRAČUNAVANJA

### EQUIVALENT RELIABILITY INDICATOR – METHOD OF CALCULATION

Miroslav BAČLIĆ\*, Elektrodistribucija Srbije d.o.o, Beograd, Distributivno područje Novi Sad,  
Miroslav RADOSLAVLJEV, Elektrodistribucija Srbije d.o.o, Beograd, Distributivno područje Novi Sad

#### KRATAK SADRŽAJ

Sistematsko praćenje prekida napajanja potrošača i analiza pokazatelja kvaliteta isporuke električne energije, omogućava kvalitetniji pristup prilikom planiranja održavanja i razvoja upravljanja distributivnom mrežom.

Uobičajeni pokazatelji neprekidnosti isporuke električne energije: SAIFI, SAIDI, CAIDI I ENS se standardno prate, i njihovim praćenjem se mogu izvesti neki zahljučci što se tiče najugroženijih elemenata, objekata ili delova sistema.

Deo ovih pokazatelja se odnosi na pokazatelje zasnovane na broju korisnika bez napajanja, a deo na njihovu veličinu.

U zavisnosti od analiza koje pravimo i za koje potrebe, bilo bi poželjno imati jedan jedinstven pokazatelj pouzdanosti na osnovu kojeg bi napravili rang listu prioriteta.

Izračunavanje jedinstvenog pokazatelja pouzdanosti je tema kojom se bavi rad i koje obrasce primeniti u zavisnosti od potreba. U radu će biti prikazan poračun ekvivalentnog pokazatelja pouzdanosti za jedno distributivno područje.

Na osnovu predloženih metoda, na obrađivačima je da u skladu sa potrebama izaberu najpogodniji metod.

Analizom ekvivalentnog pokazatelja pouzdanosti se utvrđuju rang liste sa najkritičnijim elementima u distributivnoj mreži, a nakon toga se formiraju i planovi za njihovo pojačano održavanje, zamenu ili rekonstrukciju.

**Ključne reči:** kvalitet isporuke, pokazatelji pouzdanosti, poređenje, ekvivalenti pokazatelj, rang lista

#### ABSTRACT

Systematic monitoring of power interrupts and reliability indicator analyses, enabled better coordination between maintenance, managing and future expansion of managing utility network.

Conventionally reliability indicators for delivered electrical energy SAIFI, SAIDI, CAIDI and ENS are standard monitored, and as a result of analyzing we can make some conclusions about reliability of some part, type of solutions etc.

Some of those indicators are based on a numbers of customer without power, and others on their consumption.

It will be very useful if we had one unique reliability indicator for making a rating list of priority for some kind of action (regular maintenance, enforced maintenance, substitution and investment).

The calculation of the equivalent reliability indicator is the subject of this paper. It also contains suggested formulas depending of our needs. It will be also shown the calculation of equivalent indicators for one distributive area.

Every utility company made her own choice for a method based on their needs.

Analyzing outage reports, we can determine the most critical parts in a utility network, and then we forming a list of elements for regular maintenance, enforced maintenance, substitution and investment in new capacity.

**Key words:** Quality of delivered electrical energy, reliability indicators, comparing, equivalent indicator, rating list

Miroslav Bačić, Elektrodistribucija Srbije d.o.o, Beograd, Distributivno područje Novi Sad, Bul. Oslobođenja 100, Novi Sad,  
Miroslav Radosavljev, Elektrodistribucija Srbije d.o.o, Beograd, Distributivno područje Novi Sad, Bul. Oslobođenja 100, Novi Sad

## UVOD

Praćenje pokazatelja kvaliteta isporuke električne energije omogućilo je preduzimanje mera radi poboljšanja održavanja i upravljanja distributivnom mrežom na distributivnom području Novi Sad. To je dovelo do poboljšanja svih pokazatelja i povećanja zadovoljstva korisnika distributivnog sistema.

Potreba da se definiše jedinstven kriterijum na osnovu kojeg bi bilo moguće odrediti rang listu objekata (elemenata) na kojima treba intervenisati u smislu povećanja njihove pouzdanosti izrodio je potrebu za određivanjem jedinstvenog kriterijuma, odnosno rang liste prioriteta za intervenciju.

U prvom delu ovog rada dat je prikaz postojećih pokazatelja pouzdanosti koji se koriste na DP Novi Sad za određivanje kvaliteta isporuke električne energije.

Drugi deo rada daje predloge obrasca za proračun ekvivalentnog pokazatelja pouzdanosti.

U trećem delu rada je praktično prikazan rezultat pojedinačnih obrazaca na realnoj mreži DP Novi Sad.

Poređenje delova sistema na osnovu pokazatelja bi trebalo sprovesti na osnovu jednog jedinstvenog pokazatelja kako bi se na osnovu njega mogli izvesti zaključci i preduzeti naredni koraci.

## POKAZATELJI POUZDANOSTI KOJI SE PRATE

Praćenje pokazatelja pouzdanosti se vrši na osnovu evidentiranih i obrađenih prekida u isporuci EE. Svi prekidi su evidentirani u jedinstvenoj formi u vidu jednog zapisa u tabeli prekida. Evidentiraju se i prekidi koji sadrže etape. Za svaki prekid postoji određeni skup informacija koje opisuju prekid. Pokazatelji koji se prate na DP Novi Sad su: SAIDI, SAIFI, CAIDI i ENS. Uz ove pokazatelje jako je bitan i broj prekida. Iako je broj prekida posredno uključen u SAIFI, mora se posmatrati i odvojeno jer se tako ima uvid u realan broj prekida. Broj prekida - BP sam za sebe jeste pokazatelj, ali moramo imati u vidu i da su izvodi različite dužine, pa je potrebno i to uvažiti kroz broj prekida po km – BP/km. Obrasci koji se koriste u proračunu su prikazani sledećim formulama:

$$SAFI = \sum_i \frac{N_i}{N} \quad (1)$$

$$SAIDI = \sum_i \frac{D_i * N_i}{N} \quad (2)$$

$$CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI} \quad (3)$$

$$ENS = S_i \cdot t / 60 \quad (4)$$

$$BPD = BP / l \quad (5)$$

Ove pokazatelje računamo na osnovu ulaznih podataka i prikazujemo u jedinicama koje oni iskazuju. To je sve opravdano ukoliko se radi o pojedinačnom elementu. Cilj naših analiza je poređenje pokazatelja za pojedine ogranke, područja, objekte, elemente i slično. U tom smislu kod računanja SAIDI i SAIFI ukupan broj korisnika koji se pojavljuje u imeniocu formule mora biti jedinstven za sve elemente koji se analiziraju - porede. Na taj način sprečavamo situaciju da zbog specifičnosti dela mreže (broja korisnika nekog dela sistema) njegovi pokazatelji budu ekstremno veliki ili mali. Potrebno je iz istog razloga pokazatelje iskazivati u relativnim jedinicama, jer tako možemo davati prednost pojedinim pokazateljima u odnosu na druge u zavisnosti od potrebe analize.

TABELA 1 – 10 OBJEKATA SA NAJGORIM POKAZATELJIMA

	TS	IZVOD	broj korisnika	broj prekida	SAIDI*	SAIFI*	SAIDI	SAIFI
1	TS 110/20 kV Debeljača	Opovo	4645	5	6.41	0.008901	1297	1.80
2	TS 110/20 kV Novi Sad 5	Piva	2594	12	4.92	0.00524	1782	1.90
3	TS 110/20 kV Novi Sad 5	Ibar	2483	18	3.97	0.009632	1502	3.64
4	TS 110/35 kV Zrenjanin 1	Perlez - rek. - 700P	3091	8	3.91	0.006733	1188	2.05
6	TS 110/20 kV Kanjiža	Male Pijace	782	13	3.48	0.006675	4186	8.02
7	TS 35/10 kV B. Petrovac	Kulpin	2093	5	3.44	0.008572	1545	3.85
8	TS 35/20 kV Beočin	Susek	3170	5	3.25	0.005062	962	1.50
8	TS 110/20 kV Kanjiža	Martonoš	1639	6	3.90	0.003495	2238	2.00
9	TS 110/20 kV Novi Sad 5	Oblačića Rada	1597	4	3.04	0.009524	1790	5.60
10	TS 110/20 kV Žabalj	T1	12468	13	2.98	0.038936	224	2.93

U tabeli 1 je prikazana rang lista 10 izvoda sa najvećim SAIDI na teritoriji DP Novi Sad. U kolonama SAIDI\* i SAIFI\* su rezultati gde je za ukupan broj korisnika u formulama (1) i (2) uzet broj korisnika na DP Novi Sad. U kolonama SAIDI i SAIFI je za ukupan broj korisnika uzet podatak iz kolone „broj korisnika“.

Ukoliko bi se računali SAIDI i SAIFI sa ukupnim brojem korisnika samog izvoda, dolazi do ekstremnih vrednosti u slučajevima kada imamo ispad malog broja korisnika u dužem vremenskom periodu. Takvi slučajevi su retki i javljaju se samo kada su ti korisnici male važnosti. Računanje u odnosu na ukupan broj korisnika na DP je prava mera poredjenja delova mreže.

#### ODREĐIVANJE EKVIVALENTNOG POKAZATELJA POUZDANOSTI „EPP“

Osnovni razlog za izračunavanje pokazatelja pouzdanosti je poredjenje različitih distributivnih preduzeća, njihovo rangiranje, ocenjivanje i sl. Za takva poredjenja su dovoljni osnovni pokazatelji pouzdanosti SAIDI, SAIFI i sl. Pri tome treba imati u vidu da treba porediti mreže koje su slične po strukturi (nadzemne i podzemne) i tipu područja koje napajaju (gradske, prigradske, seoske i sl.).

Veći problem nastaje kada treba porediti delove jednog DEES na osnovu pouzdanosti. Izbor parametara na osnovu kojih treba vršiti poredjenje je od velike važnosti.

Parametri SAIDI i SAIFI se zasnivaju na broju korisnika bez napajanja i kod njih su svi korisnici identični. Isto se tretira i jedno domaćinstvo i veliki industrijski korisnik. Za distributivni sistem je od veće važnosti industrijski korisnik tako da prilikom poredjenja treba i to imati u vidu. Parametar pouzdanosti koji se ne bazira na broju korisnika je ENS. On prikazuje energiju koja nije isporučena korisnicima na tom delu – izodu.

Kako prilikom ocenjivanja - poredjenja pouzdanosti delova mreže – izvoda i njihovim rangiranjem uvažiti i broj korisnika bez napajanja i njihovu veličinu pokušaćemo da rešimo uvođenjem ekvivalentnog pokazatelja pouzdanosti – EPP.

$$EPP(f) = \frac{\sum \text{koeficijenata pouzdanosti}}{n} \quad (6)$$

Koeficijenti pouzdanosti su normalizovani i računaju se po obrascima:

$$SAIFI^{rj}(f) = \frac{SAIFI(f)}{SAIFI(uk)} \quad (7)$$

$$SAIDI^{rj}(f) = \frac{SAIDI(f)}{SAIDI(uk)} \quad (8)$$

$$ENS(f) = \frac{ENS(f)}{ENS(uk)} \quad (9)$$

$$BP^{rj}(f) = \frac{BP(f)}{BP(uk)} \quad (10)$$

$$BPD^{rj}(f) = \frac{BPD(f)}{BPD(uk)} \quad (11)$$

gde su:

$EPP^{rj}(f)$  - Ekvivalentni Pokazatelj Pouzdanosti za izvod (komponentu)  $(f)$

$SAIFI^{rj}(f)$  - relativna vrednost SAIFI za izvod  $(f)$

$SAIDI^{rj}(f)$  - relativna vrednost SAIDI za izvod  $(f)$

$ENS^{rj}(f)$  - relativna vrednost ENS za izvod  $(f)$

$BP^{rj}(f)$  - relativna vrednost broja prekida  $(f)$ .

$BPD^{rj}(f)$  - relativna vrednost broja prekida po dužini  $(f)$ .

Relativne vrednosti su u ovom slučaju uzete iz razloga međusobnog poređenja različitih izvoda, odnosno da bi se videlo učešće izvoda u celokupnom distributivnom području. Ako se ne bi uzele relativne vrednosti taba bi SAIDI i SAIFI veoma različiti od izvoda do izvoda i ne bi se stekla prava slika o pouzdanosti konkretnog izvoda. Njihove prirodne vrednosti su različite, tako da njihovo sabiranje ne bi imalo smisla.

Brojilac obrasca možemo podeliti na više činilaca u zavisnosti od tipa pokazatelja koji predstavljaju. Tako grupisane predstavljaju grupe koje možemo koeficijentima foverizovati malnje ili više u zavisnosti od potreba.

Tako izmenjen izraz (5) glasi:

$$EPP(f) = \frac{\sum_1^n w_i \cdot GP}{n} \quad (12)$$

gde je:

$GP$  – grupa pokazatelja koji se baziraju na istom principu.

$w_i$  - težinski faktori koji daju veću ili manju težinu jednom od pokazatelja i zadovoljavaju  $\sum w_i = 1$

Ako prethodnu formulu napišemo u razvijenom obliku ona glasi:

$$EPP(f) = \frac{w_1 \cdot GP_1 + w_2 \cdot GP_2 + w_3 \cdot GP_3 + w_4 \cdot GP_4}{4} = \frac{w_1 \cdot (k_1 \cdot SAIFI(f) + k_2 \cdot SAIDI(f)) + w_2 \cdot ENS(f) + w_3 \cdot BP(f) + w_4 \cdot BPD(f)}{4} \quad (13)$$

Koeficijenti  $k_1$  i  $k_2$  služe za promenu odnosa pokazatelja za grupu 1. Menjanjem tog odnosa postizemo fino podešavanje kriterijuma izbora. Suma koeficijenata mora biti jednaka jedinici,  $\sum k_i = 1$ .

Neki od kriterijuma – pokazatelja se mogu i izostaviti iz formule, ali ipak ostaje uslov da je suma težinskih faktora jednaka jedinici.

U zavisnosti od potrebnih analiza možemo menjati koeficijente. Ako se radi analiza rezultata sa cljem otkrivanja najugroženijih izvoda sa brojem kvarova, tada treba koeficijente koji se odnose na broj kvarova favorizovati (SAIFI, BP i BPD), a s druge strane koeficijente o dužini prekida i neisporučenoj energiji potisnuti (SAIDI i ENS).

U sledećoj tabeli prikazujemo predložene koeficijente za različite tipove analize.

TABELA 2 – TEŽINSKI FAKTORI ZA ODREĐIVANJE EPP

	Analiza	$w_1$	$k_1$	$k_2$	$w_2$	$w_3$	$w_4$
1.	Godišnji izveštaj	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
2.	Broj prekida i prorade zaštite	0.5	1	0	0	0.25	0.25
3.	Dužina trajanja prekida	0.5	0	1	0.5	0	0
4.	Veličina ispalog područja	0.2	0.5	0.5	0.7	0.1	0
5.	Svi faktori	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25

Vrednosti u prethodnoj tabeli su uzete na osnovu iskustva. Mogu se menjati u zavisnosti od potreba analiza.

Ovakav tip analize se mora sprovoditi posebno za objekte tipa TS ili RP i posebno za izvode, jer ih jednostavno ne karakteriše isti sklop osobina.

Prethodna tabela se može dopuniti i dodavanjem novih kriterijuma kao na primer broj znančajnih korisnika koj je ostao bez napajanja i sl. Ovaj podatak nije pouzdan iz razloga različitih tumačenja zakonskih i podzakonskih akata i samih odnosa distributera i korisnika. Iz tog razloga ovde nije taj pokazatelj uzet u obzir.

Imenilac obrasca 13 treba da sadrži broj težinskih faktora koji su različiti od nule. U narednom poglavlju ćemo za ilustraciju uzimati da je pri svim proračunima on jednak 4 da bi mogli porediti rezultate.

## REZULTAT ANALIZE PRIMENE OBRASCA ZA PRORAČUN EPP

U ovom poglavlju ćemo prikazati rezultate analize u skladu sa tabelom broj 2. Da bi prikazali rezultate analize ukratko ćemo u tabeli 3 prikazati karakteristike mreže DP Novi Sad.

\*EPS Distribucija, Masarikova 1-3, Beograd, Distributivno područje Novi Sad, miroslav.bacltic@ods.rs

TABELA 3 – KARAKTERISTIKE MREŽE DP NOVI SAD

Tip objekta	TS / RP	Transformatori	Izvodi	Dužina mreže	Objekti sa prekidom
broj	133	148	1296	12092	703

Prikazani rezultati u sledećoj tabeli su realni pokazatelji stanja mreže za 2019 godinu.

U kolonama su prikazani rezultati proračuna za svaku od formula – analiza iz tabele 2. U prve dve kolone se nalaze podaci o napojnoj TS i nazivu izvoda – polja. Ovde su transformatorska polja tretirana kao i svaki od izvoda sa svojim brojem prekida i pokazateljima. Analiza je rađena na osnovu podataka o prekidima za 2019. godinu tako što se za mesto prekida uzima mesto prekidača – reklozera koji je eliminisao kvar. Kvarovi koji za posledicu imaju isključenje prekidača transformatora nisu se ubrajali u kvarove na izvodima koje napaja taj transformator.

Za primer je uzeto prvih 40 objekata sa spiska radi ilustracije. Sortirani su po analizi za godišnji izveštaj. Rezultati proračuna za ostale tipove analiza su prikazani u odgovarajućim kolonama.

Za svaku analizu je prikazan i redni broj – RANG nakon sortiranja od najlošijeg ka najboljem.

Ono što se može uočiti pregledom ovih rednih brojeva objekata po analizama je da se većina objekata nalazi na svih 5 lista u prvih 40 koliko je ovde prikazano. Posmatrati samo 40 najgorih je malo s obzirom da je to manje od 3% ukupnog broja objekata na DP Novi Sad, ovde je to učinjeno radi prezentacije. Ukoliko se pogleda tabela za prvih 100 objekata, gotovo 95% njih se nalazi na svih 5 lista.

Ako malo bolje pogledamo rezultate, odnosno redne brojeve možemo uočiti da su rezultati za analize pod rednim brojem 1, 3, 4 i 5 slične. Veća odstupanja su kod analize broj 2. To je iz razloga jer se analiza broj 2 zasniva na potpunom uticaju broja prekida dok njihovu dužinu potpuno zanemaruje.

TABELA 4 – REZULTATI PRORAČUNA EPP

TS	IZVOD	METODA									
		1		2		3		4		5	
		RANG	EPP	RANG	EPP	RANG	EPP	RANG	EPP	RANG	EPP
TS 110/20 Debeljača	Opovo	1	4.723	24	0.999	1	6.302	2	4.634	1	2.804
TS 110/35 Zrenjanin 1	Perlez - rek. - 700P	2	4.053	49	0.815	2	4.975	3	4.393	2	2.421
TS 35/10 Rusko selo	Banatska Topola	3	3.760	61	0.740	3	4.155	1	4.682	4	2.275
RP Novi Kneževac	B. Arandelovo	4	3.393	44	0.858	7	3.598	4	4.120	6	2.021
TS 110/20 Žabalj	T1	5	3.391	2	2.593	10	3.039	9	2.731	8	1.858
TS 110/20 Novi Sad 5	T3	6	3.220	1	4.976	41	1.208	25	1.639	13	1.680
TS 110/20 Sombor 2	T2	7	3.211	8	1.707	9	3.102	6	3.291	7	1.890
TS 110/20 Novi Bečej	20/35 kV Minika	8	3.142	59	0.747	5	3.838	7	3.167	12	1.723
TS 35/10 B. Petrovac	Kulpin	9	2.985	42	0.872	6	3.714	8	3.012	9	1.829
TS 110/20 Novi Sad 5	Piva	10	2.616	52	0.804	4	3.878	14	2.123	10	1.785
TS 110/20 Novi Sad 5	Ibar	11	2.543	10	1.514	8	3.392	12	2.182	5	2.184
TS 110/35 Zrenjanin 1	Tomaševac	12	2.392	4	1.869	16	2.330	13	2.132	14	1.651
TS 110/20 Kikinda 2	Le Belier 2	13	2.356	199	0.061	15	2.357	5	3.323	19	1.239
TS 110/20 Novi Sad 5	Oblačića Rada	14	2.177	3	1.888	12	2.761	18	2.015	3	2.382
TS 110/20 Kikinda 2	Idoš	15	2.114	16	1.288	21	2.092	10	2.628	11	1.725
TS 110/20 Kanjiža	Male Pijace	16	2.029	34	0.937	11	2.830	22	1.782	16	1.535
TS 35/10 S. Moravica	T2	17	1.969	172	0.286	17	2.226	11	2.259	31	1.019
TS 110/20 Kanjiža	T2	18	1.937	107	0.569	23	2.012	15	2.112	34	1.001
TS 35/10 Lungalov	B. Petrovo Selo	19	1.838	93	0.608	22	2.023	16	2.054	25	1.131
TS 35/10 Rusko selo	Novi Kozarci	20	1.773	28	0.959	28	1.887	21	1.792	23	1.160
TS 35/20 Beočin	Susek	21	1.765	29	0.959	14	2.547	27	1.591	17	1.525
TS 35/10 Rusko selo	Rusko Selo	22	1.759	159	0.333	18	2.203	20	1.855	33	1.001
TS 110/20 Futog	Futog 1	23	1.699	142	0.403	20	2.151	24	1.777	28	1.055
TS 110/20 Palić	Bački Vinogradi	24	1.676	23	1.109	25	1.932	19	1.928	15	1.542

\*EPS Distribucija, Masarikova 1-3, Beograd, Distributivno područje Novi Sad, miroslav.baclie@ods.rs

TS 110/20 Novi Sad 1	T2	25	1.633	5	1.772	51	1.050	37	1.185	44	0.880
TS 35/20 Plandište	T1	26	1.628	68	0.713	29	1.768	26	1.611	36	0.950
TS 110/20 Kanjiža	Martonoš	27	1.627	140	0.409	13	2.648	44	1.098	32	1.004
TS 110/20 Bačka Topola 2	Kelta	28	1.613	15	1.316	24	1.978	38	1.185	18	1.268
TS 110/20 Kovin	B. Brestovac	29	1.602	40	0.887	27	1.910	28	1.589	20	1.209
TS 110/35/20 Alibunar	Samoš	30	1.583	169	0.300	31	1.636	17	2.028	39	0.919
TS 110/35 Zrenjanin 1	Perlez	31	1.570	37	0.904	34	1.564	30	1.450	41	0.898
TS 110/20 Čelarevo	Maglič	32	1.465	187	0.229	32	1.624	23	1.779	51	0.825
TS 35/10 Jermenovci		33	1.408	195	0.133	19	2.151	46	1.094	63	0.704
TS 110/20 Bačka Topola 2	Gunaroš	34	1.367	27	0.976	26	1.913	53	1.006	24	1.139
TS 110/20 Kula	Vinogradarska	35	1.340	76	0.679	35	1.485	29	1.451	35	0.996
TS 110/20 Kikinda 2	Nikola Francuski	36	1.320	12	1.435	64	0.951	47	1.079	45	0.872
TS 110/20 Bačka Topola 2	Mali Idoš	37	1.260	63	0.727	30	1.660	32	1.339	22	1.162
TS 110/20 Kikinda 2	Srbobranska	38	1.214	53	0.792	43	1.166	34	1.252	52	0.819
TS 110/35 Zrenjanin	Melenci	39	1.210	32	0.944	42	1.190	40	1.159	40	0.910

Ovako dobijeni rezultati se moraju ipak detaljno pregledati i videti da li ima nekih velikih odstupanja u rang listama. Mogući razlozi za takve pojave su pre svega ulazni podaci koji mogu biti pogrešni: dužina mreže ili broj prekida.

## ZAKLJUČAK

Praćenje pouzdanosti predstavlja način za unapređenje kvaliteta isporuke električne energije. Sistematsko praćenje pokazatelja pouzdanosti tokom dužeg niza godina omogućuje ciljano ulaganje u delove mreže koji imaju najlošije pokazatelje. Izbor objekata u koje na neki način treba uložiti određena sredstva je jedan od rezultata analiza pokazatelja pouzdanosti.

U ovom radu smo pokušali da odredimo jedinstveni kriterijum određivanja objekata kandidata za ulaganje. Nije dobro pratiti samo jedan pokazatelj pouzdanosti, jer tada je moguće da nam neki od problema promakne. Treba pratiti što je moguće više različitih parametara, ali naravno treba imati i meru s obzirom na količinu ulaznih podataka i njihovu tačnost.

Rezultati koje smo prikazali ovde potvrđuju činjenicu da različiti pokazatelji pouzdanosti “favorizuju” i “zanemaruju” određene objekte. To nam potvrđuju rezultati u tabeli 4 gde je različita rang lista najugroženijih objekata ako se posmatra samo jedan tip pokazatelja. Iz tog razloga ih za analizu treba uzeti više.

Druga ključna stvar je odrediti odgovarajući međusobni uticaj različitih tipova pokazatelja u jedinstvenom kriterijumu. Ovde je predloženo 5 različitih odnosa, a po potrebi ih može biti i više.

Na početku je potrebno odrediti cilj analize. Ciljevi mogu biti različiti u zavisnosti od tipova problema koji se javljaju. Cilj može biti smanjenje dužine trajanja prekida i u tom slučaju će dominantni uticaj na EPP imati SAIDI. U tom slučaju će se ulagati u automatizaciju mreže i poboljšanje zaštite objekata. S druge strane cilj može biti smanjenje broja kvarova i u tom slučaju će dominantnu ulogu imati SAIFI, BP i BPD. U ovom slučaju će pažnja biti usmerena na održavanje trase vodova i zamenu izolacije.

Dobijene rezultate treba posebno analizirati – proveriti o kojim se objektima radi i šta je osnovni uzrok prekida, da bi se videlo da li eventualnim planiranim merama možemo poboljšati stanje mreže. Treba dobijeni spisak objekata isfiltrirati po tipovima i napraviti spisak objekata koji su zaista problematični. Ukoliko neki od dobijenih rezultata EPP za neki objekat drastično odstupa od ostalih, treba proveriti ulazne podatke pomoću kojih su dobijeni pokazatelji.

Ovakve analize je potrebno sprovesti duži niz godina na istom području da bi se mogli pratiti rezultati investicija i održavanja mreže. Treba analizirati i rezultate iz nekoliko poslednjih godina kako bi se eliminisao uticaj pojedinačnih događaja. Posebnu pažnju treba obratiti kod objekata koji imaju mali broj (nekoliko) prekida jer je moguće da je to uticaj nekih faktora koji su povremeni (neke vremenske nepogode, požari, uticaj zajednice i sl.). Zajednički cilj je podizanje kvaliteta isporuke električne energije, samim tim i zadovoljstva krajnjih porisnika. Rezultat cele ove analize treba da bude jedinstven kriterijum za ulaganje sredstava za unapređenje rada distributivnog sistema.

## LITERATURA

1. “Pravila o praćenju tehničkih i komercijalnih pokazatelja i regulisanju kvaliteta isporuke i snabdevanja električnom energijom i prirodnim gasom”, Službeni Glasnik Republike Srbije broj 2, 10. januar 2014. Savet AERS, 31.12.2013.
2. „Predlog za sistematsko prikupljanje, praćenje i obrada podataka za izračunavanje pokazatelja pouzdanosti isporuke električne energije kupcima na konzumnom području Privrednih Društava za distribuciju električne energije“, jun 2008., EPS, Beograd.
3. Podaci o pogonskoj spremnosti iz godišnjih izveštaja Distributivnih područja EPS Distribucije.