

PREDLOG PRISTUPA ZA POBOLJŠANJE KVALITETA ISPORUKE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Milanko Radić*, PD Elektrovojvodina, Novi Sad, Srbija
Dušan Radić, DMD alarm doo, Novi Sad, Srbija

UVOD

Preduzeća za distribuciju električne energije imaju jedan zajednički osnovni zadatak, da kupcima isporučuju energiju sa što većim nivoom kvaliteta, što podrazumeva neprekidnost isporuke, kvalitet isporučenog napona i kvalitet pratećih usluga.

Generalno u svim modernim elektrodistributivnim sistemima regulativa je postavljena na osnovama praćenja neprekidnosti isporuke i kvaliteta napona. Pouzdanost isporuke je merena pokazateljima neprekidnosti isporuke SAIFI i SAIDI, a ponekad i dodatnim pokazateljima CAIDI, ENS, PP3H i PP24H. Praćenje prosečnih vrednosti ovih pokazatelja na nivou sistema, i njihovo unapređivanje, ne garantuje međutim poboljšanje pokazatelja na nivou svakog individualnog potrošača. Zbog toga je neophodno pratiti podatke o kvalitetu isporuke na oba nivoa, sistemskom i individualnom.

Regulatorne agencije postavljaju distributerima granične pokazatelje kvaliteta kao merila u odnosu na koja se određuju kompenzacije individualnim potrošačima, kod kojih je kvalitet isporuke ispod tako određenog nivoa.

Distributivne kompanije, u cilju postizanja što boljih rezultata u odnosu na postavljene granice, uređuju sisteme stimulisanja radnih sektora i pojedinaca koji neposredno utiču na pokazatelje kvaliteta isporuke.

U distributivnim kompanijama su planovi održavanja postrojenja , kao i izgradnje novih objekata postavljeni sa ciljevima poboljšanja kvaliteta isporuke.

U ovom smislu, u Elektrovojvodini se analiziraju uzroci narušavanja pokazatelja kvaliteta isporuke električne energije, sa namerom da se preduzimanjem odgovarajućih mera u budućnosti postignu rezultati uporedivi sa elektroprivredama razvijenih zemalja Evropske Unije.

U ovom radu su razmatrana dva pristupa podsticaju poboljšanja kvaliteta isporuke. Jedan je usmeren na stimulisanje distributera da postizanjem normiranih zahteva kvaliteta isporuke izbegne plaćanje kompenzacije kupcima, a drugi je usmeren na stimulisanje radnika koji neposredno utiču na kvalitet isporuke .

**PD Elektrovojvodina, Bulevar Oslobođenja 100, Novi Sad, Srbija, milanko.radic@ev.co.yu*

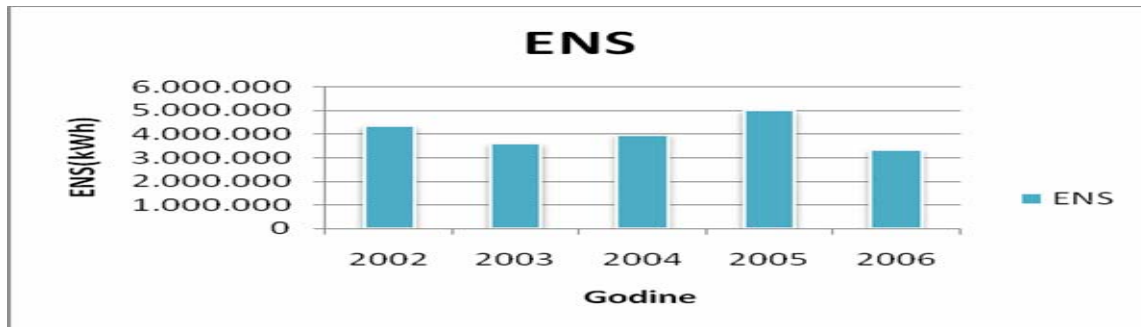
1. ANALIZA POKAZATELJA NEPREKIDNOSTI ISPORUKE

1.1. Neisporučena električna energija zbog prekida napajanja potrošača

Na osnovu izveštaja o ispadima , za period 2002. do 2006. godine, dobijeni su sledeći pokazatelji za Elektrovojvodinu u celini:

TABELA 1 - ENS- Neisporučena energija zbog prekida napajanja u kWh

ENS/God	2002	2003	2004	2005	2006
ET 110/x kV	759.738	761.645	713.807	1.151.897	806.413
ET 35/x kV	390.719	249.550	196.390	208.186	228.338
SN mreža	3.204.252	2.598.198	3.074.421	3.650.801	2.295.452
ZBIR	4.354.709	3.609.393	3.984.618	5.010.884	3.330.203



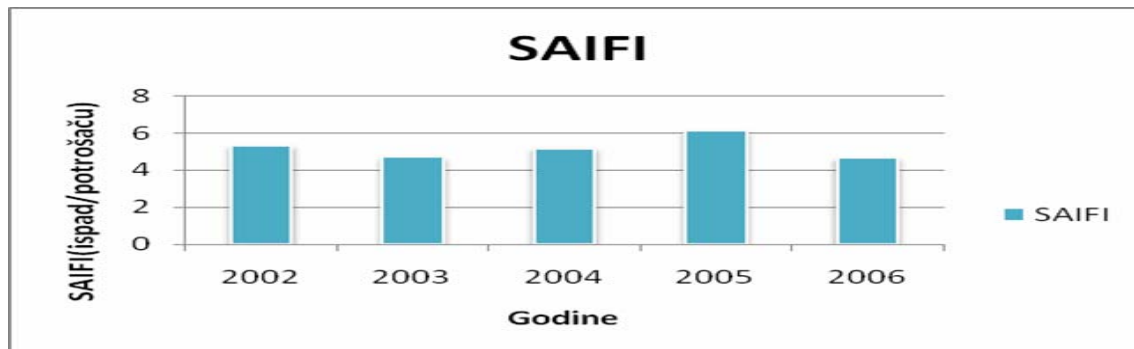
Sl.1. Grafčki prikaz neisporučene energije ENS po godinama

1.2. Prosečna učestanost prekida napajanja po aktivnom potrošaču

Pokazatelj koji najuverljivije pokazuje broj stanja u kojima potrošači ostaju bez napajanja je SAIFI (System Average Interruption Frequency Index)

TABELA 2 - SAIFI- Prosečna učestanost prekida po potrošaču (ispada/potrošaču)

SAIFI/God	2002	2003	2004	2005	2006
ET 110/x kV	1,867	1,502	1,537	1,902	1,30
ET 35/x kV	0,504	0,282	0,311	0,241	0,18
SN mreža	2,976	2,936	3,341	3,996	3,191
ZBIR	5,347	4,72	5,189	6,139	4,67



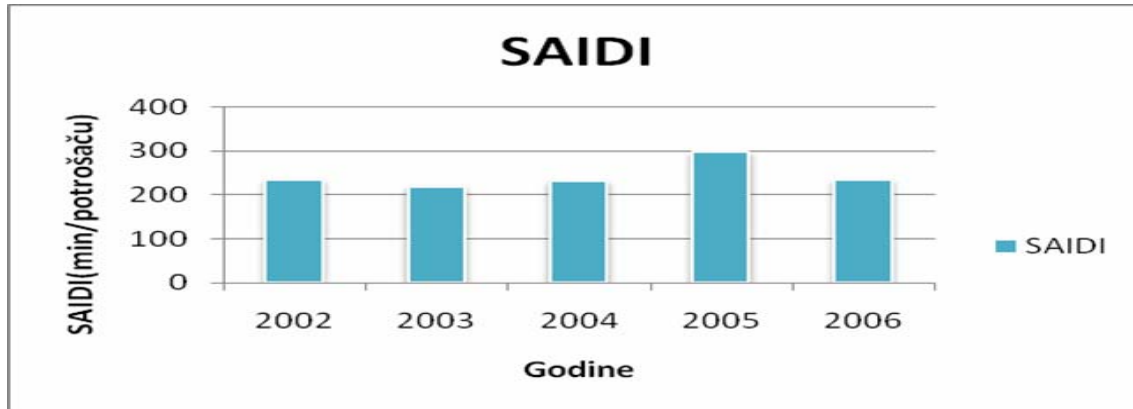
Sl.2. Grafčki prikaz pokazatelja SAIFI po godinama

1.3. Prosečno trajanje prekida po aktivnom potrošaču

Pokazatelj koji najbolje pokazuje ukupno vreme koje svaki potrošač ostaje bez električne energije je SAIDI (System Average Interruption Duration Index)

TABELA 3 - SAIDI- Prosečno trajanje prekida po potrošaču (minuta/potrošaču)

SAIDI/God	2002	2003	2004	2005	2006
ET 110/x kV	50,44	48,83	44,46	69,33	45,23
ET 35/x kV	26,63	15,98	12,42	13,40	14,22
SN mreža	157,51	154,23	175,83	215,66	175,71
ZBIR	234,58	219,04	232,71	298,39	235,16



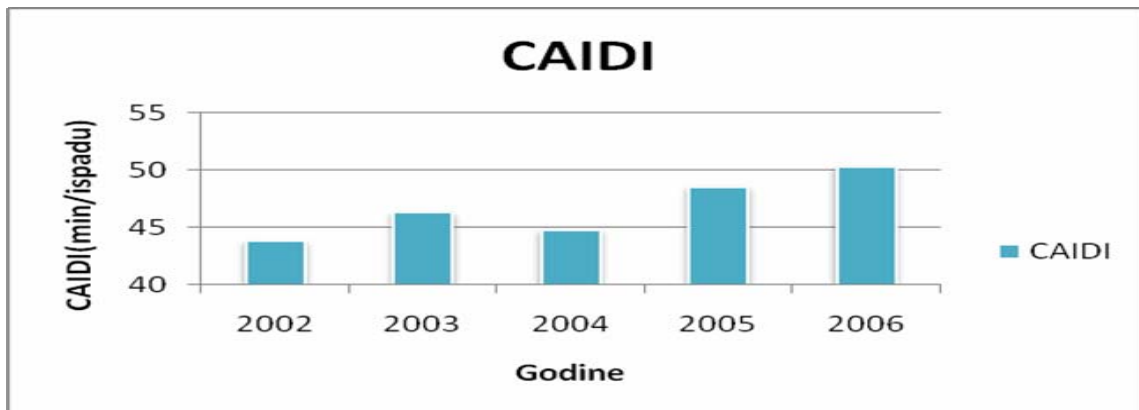
Sl.3. Grafički prikaz pokazatelja SAIDI po godinama

1.4. Prosečno trajanje prekida napajanja ispalog potrošača

Pokazatelj koji pokazuje vreme koje je potrebno da prosečan potrošač koji je ostao bez električne energije, ponovo dobije napajanje je CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index).

TABELA 4 - CAIDI- Prosečno trajanje ispada ispalog potrošača (minuta/ispadu)

Godina	2002	2003	2004	2005	2006
ET 110/x kV	27,00	32,50	28,93	36,45	34,80
ET 35/x kV	52,85	56,73	39,91	55,64	78,79
SN mreža	52,93	52,53	52,63	53,97	55,06
ZBIR	43,87	46,37	44,84	48,60	50,35



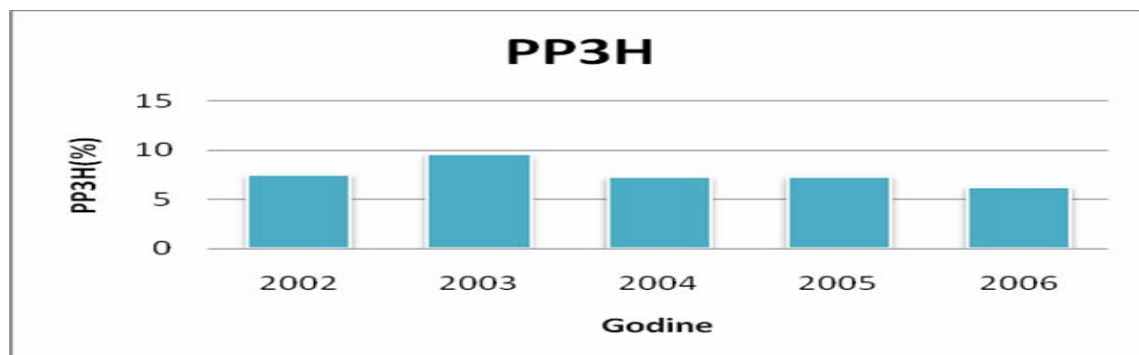
Sl.4. Grafički prikaz pokazatelja CAIDI po godinama

1.5. Procenat prekida koji nisu otklonjeni u roku 3 sata i u roku 24 sata

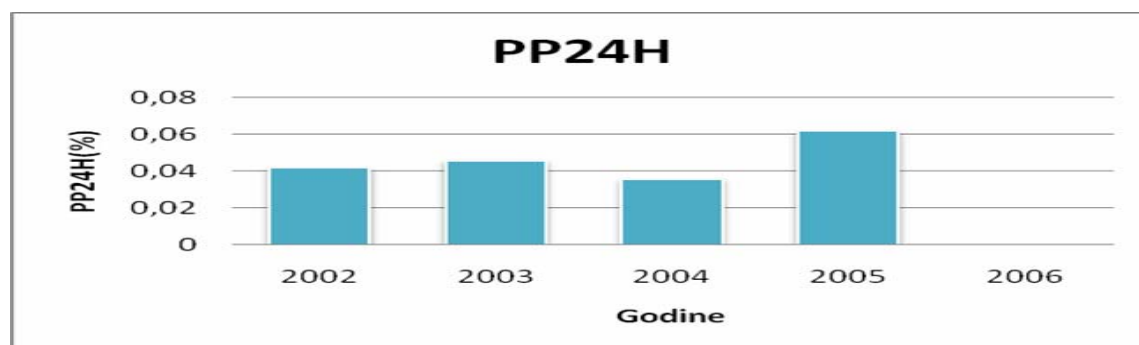
U cilju analiziranja ispada koji ekstremno dugo traju uvedeni su pokazatelji: PP3H koji prikazuje procenat prekida koji nisu otklonjeni u roku od 3 sata, i PP24H koji prikazuje procenat prekida koji nisu otklonjeni u roku od 24 sata.

TABELA 5 – PP3H i PP24H- Procenat prekida koji nisu otklonjeni za 3sata, odnosno za 24 sata

Godina	2002	2003	2004	2005	2006
PP3H (%)	7,55	9,66	7,28	7,37	6,32
PP24H (%)	0,042	0,046	0,036	0,062	0,00



SI.5. Grafički prikaz pokazatelja PP3H



SI.6. Grafički prikaz pokazatelja PP24H

Iz ovih prikaza može se zaključiti da nije postignut trend poboljšanja ni na jednom pokazatelju, u periodu od pet godina. Objašnjenje se može naći u činjenici da planirane aktivnosti, koje su predložene u izveštajima iz prethodnih godina, nisu dosledno i u potrebnom obimu sprovedene. Uočljivo je da je značajan uticaj vremenskih uslova u okolini te je neophodno u analize ugraditi podatke iz meteoroloških izveštaja.

Analizom zbirnih pokazatelja za transformatore i SN mrežu, uočava se da je uticaj SN mreže dominantan, i da na njoj treba preduzeti značajne aktivnosti radi poboljšanja stanja. Treba planirati zamene kablova kao i izolatora na kritičnim deonicama SN mreže, uvoditi u primenu lako izolovane provodnike na deonicama sa rastinjem, sprovoditi sistematsku zaštitu ptica u zonama gde su one uzrok ispada. Poboljšanje pokazatelja u 2006. godini u odnosu na 2005. objašnjava se drastičnom razlikom klimatskih faktora u te dve godine.

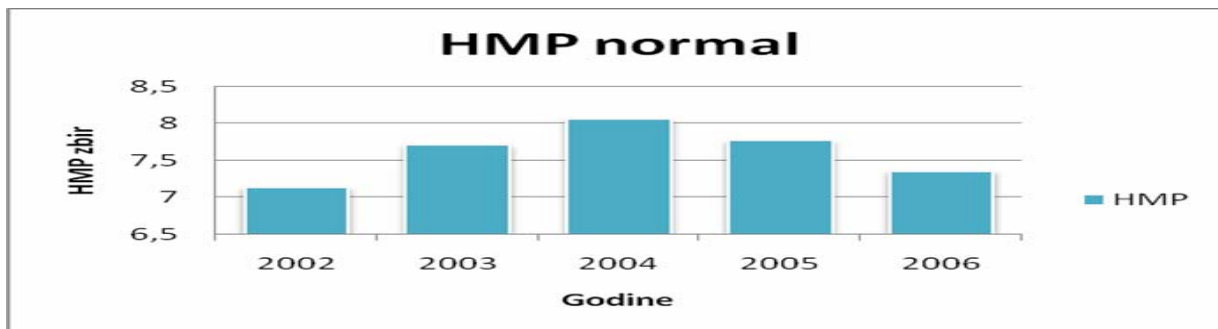
2. ANALIZA UTICAJA HIDROMETEOROLOŠKIH POKAZATELJA NA ISPADE U DISTRIBUTIVNOJ MREŽI

2.1. Zbirni uticaj devet hidrometeoroloških pokazatelja na ispađe u mreži

Na osnovu podataka dobijenih od Republičkog hidrometeorološkog zavoda, iz 7 meteoroloških stanica na teritoriji Vojvodine, u tabeli i dijagramu je dat prikaz apsolutnih i relativnih vrednosti pokazatelja negativnih vremenskih uticaja i na osnovu toga analiziran je njihov uticaj na ispađe delova elektroenergetske mreže.

TABELA 6 – Hidrometeorološki pokazatelji

Pokazatelj/godina	2002	2003	2004	2005	2006
Tsr (°C)	12,57 / 1	11,5 / 0,915	11,3 / 0,899	10,6 / 0,843	11,6 / 0,923
Tmax (°C)	37,17/0,992	37,45 / 1	36,68/0,979	34,5/0,921	34,8/0,929
Tmin (°C)	-14,6/0,659	-20,2/0,911	-15,6/0,705	-22,14 / 1	-14,7/0,664
Količina padavina (mm)	490/0,649	493/0,653	755 / 1	719/0,953	590/0,782
Ekstr.Pad.>10 mm (dana)	13,3/0,571	14,6/0,627	23,3 / 1	22,870,978	17,6/0,755
Srednja rel. Vlažnost (%)	71,5/0,931	69,94/0,911	75,5/0,983	76,8 / 1	76 / 0,989
Grmljavine (dana)	37,6 / 1	28,3/0,753	31,4/0,835	32,4/0,862	35,4/0,941
Olujni vetar v>17,2 m/s(d)	8,4/0,627	12,7/0,948	13,4 / 1	5,6/0,418	11 / 0,821
Led (dana)	19,6/0,71	27,6 / 1	18,3/ 0,663	22 / 0,797	15,4/0,558
Zbirni pokazatelj	705/ 7,139	715/ 7,718	980/ 8,064	946/ 7,772	806/ 7,362



Sl.7. Grafički prikaz zbira hidrometeoroloških pokazatelja

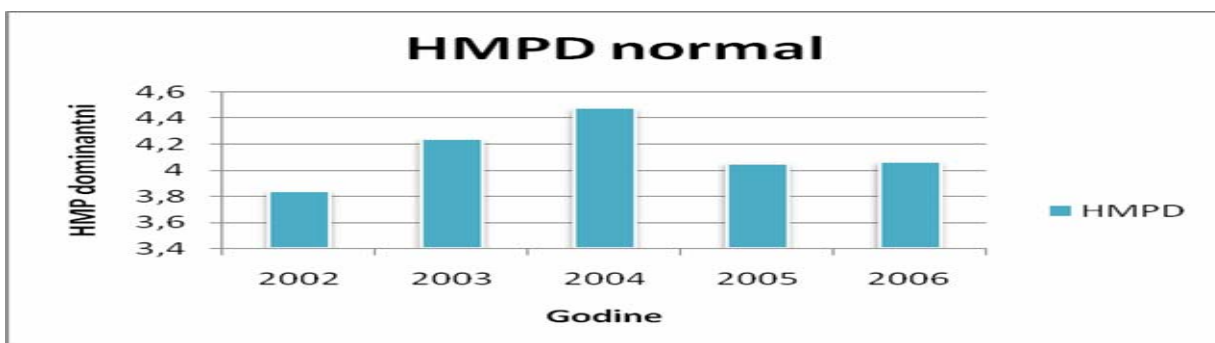
Uporednom analizom hidrometeoroloških (HM) pokazatelja i pokazatelja kvaliteta isporuke ne može se videti da postoji direktna veza između njih. Zbog toga je rađena dodatna analiza uticaja dominantnih hidrometeoroloških pokazatelja.

2.2. Uticaj pet dominantnih hidrometeoroloških pokazatelja na ispađe u mreži

U narednoj tabeli i dijagramu dat je prikaz hidrometeoroloških pokazatelja dominantnog uticaja: ekstremnih padavina, srednje relativne vlažnosti, grmljavina, olujnih vetrova i ledenih dana.

TABELA 7 – Dominantni hidrometeorološki pokazatelji

Pokazatelj/godina	2002	2003	2004	2005	2006
Ekstr.Pad.>10 mm (d)	13,3/ 0,571	14,6/ 0,627	23,3 / 1	22,8/ 0,978	17,6/0,755
Srednja rel. Vlažnost (%)	71,5/0,931	69,94/0,911	75,5/0,983	76,8 / 1	76 / 0,989
Grmljavine (dana)	37,6 / 1	28,3/0,753	31,4/0,835	32,4/0,862	35,4/0,941
Olujni vetar v>17,2m/s(d)	8,4/0,627	12,7/0,948	13,4 / 1	5,6/0,418	11/0,821
Led (dana)	19,6/0,71	27,6 / 1	18,3/0,663	22/0,797	15,4/0,558
Zbirni pokazatelj	150,4/3,839	153,1/4,239	161,9/4,481	159,6/4,055	155,4/4,064



Sl.8. Grafički prikaz zbira dominantnih hidrometeoroloških pokazatelja

Za precizniju analizu korelacije između hidrometeoroloških pokazatelja i ispada u mreži trebalo bi znati još detaljnije podatke kao na primer, trajanje ekstremnih padavina, intenzitet olujnog vetra, dužinu trajanja olujnog vetra, broj atmosferskih pražnjenja u grmljavinskom danu, stvaranje dodatnog tereta od leda na provodnicima. U nedostatku tih podataka možemo dobiti samo orijentacioni uticaj HM pokazatelja na ispade u distributivnoj mreži, i bez podataka za detaljniju analizu, moglo bi se zaključiti da HM pokazatelji nemaju dominantan uticaj. Ako distributivna kompanija ne vodi intenzivnu usmerenu akciju poboljšanja kvaliteta isporuke električne energije, onda slučajni događaji koji dovode do ispada imaju preovlađujući uticaj. To znači da samo organizovan pristup identifikaciji uzroka najvećeg broja ispada i plansko ulaganje u otklanjanje tih uzroka, mogu dovesti do trajnog smanjenja nivoa pokazatelja kvaliteta isporuke. Može se pretpostaviti da će i posle toga po godinama postojati varijacije pokazatelja, ali na nižem nivou.

3. PRIKAZ RAZLIČITIH PRISTUPA PENALIZACIJI DISTRIBUTERA ZA EKSTREMNE PREKIDE ISPORUKE ELEKTRIČNE ENERGIJE POTROŠAČIMA

Za prekide isporuke električne energije koji se mogu okarakterisati ekstremnim po trajanju i po učestanosti prekida, mora se uvesti metodologija penalisanja distributera tj. popusta potrošaču koji trpi tu vrstu ometanja. Na osnovu standardizovanih vrednosti, utvrđenih u regulatornim aktima, u svim državama Evropske Unije predviđene su kompenzacije potrošačima koji trpe prekide iznad određenih granica. Na nekoliko karakterističnih primera, u Švedskoj, Velikoj Britaniji i Irskoj prikazano je kako je to moguće uraditi. Podsticajne mere su postavljene sa dvostrukim ciljem:

- da se smanji broj i trajanje prekida isporuke na nivou distributivnog sistema i
- da se smanji broj i trajanje prekida isporuke svakog potrošača pojedinačno.

TABELA 8 - Švedska

Dužina prekida T(sati)	Kompenzacija kupcu	Minimalna kompenzacija
$12 \leq T < 24$	12,5% od α	2% od β
$24 \leq T < 48$	+25% od α	4% od β
$48 \leq T < 72$	+25% od α	6% od β
Naredna 24 sata	+25% od α	+2% od β

α = Individualni godišnji račun kupca za distributivnu tarifu

β = Odlukom regulatora utvrđena godišnja osnovna vrednost (Za 2007.g. β = 4567 €)

Švedski model regulacije ima za osnovu trajanje prekida i iznos godišnjeg računa kupca za distributivnu tarifu.

TABELA 9 - Velika Britanija

Vremenski uslovi	Dužina prekida T(sati)	Kupac domaćinstvo	Kupac poslovni
Uobičajeni GS2	$18 \leq T < 30$	75 €	150 €
	narednih 12	+37,5 €	+37,5 €
Kategorija 1 GS11A oštri uslovi	$24 \leq T < 36$	+37,5 €	+37,5 €
	narednih 12	+37,5 € / max 300 €	+37,5 € / max 300 €
Kategorija 2 GS11B oštriji uslovi	$48 \leq T < 60$	37,5 €	37,5 €
	narednih 12	+37,5 € / max 300 €	+37,5 € / max 300 €
Kategorij 3 GS11C ekstremni uslovi	Interval prekida za kompenzaciju je zavisan od broja kupaca u prekidu i od specifičnosti distributivnog sistema		

Britanski model deli kupce na kategorije, domaćinstvo i ostali kupci, kategoriše vremenske uslove kao bitne i nema zavisnosti od godišnjeg računa kupca.

TABELA 10 - Irska

Dužina prekida T(sati)	Kupac domaćinstvo	Kupac poslovni
$24 \leq T$	65 €	130 €
Narednih 12 sati	+35 €	+35 €
Planirano isključenje kupac nije obavešten 48 h ranije	35 €	130 €
Loš kvalitet napona ($230V \pm 10\%$) duže od 12 nedelja	50 €	50 €

Irski model je jednostavan za primenu, baziran na fiksnim nadoknadama po kategorijama potrošača.

Irski nacionalni regulator CER je postavio na nivou distributivnog sistema ciljne vrednosti za pokazatelje SAIFI, SAIDI, gubitke energije i kvalitet odziva na zahteve kupaca, na osnovu kojih su određene formule za podsticajne mehanizme.

Na osnovu ovih veoma različitih pristupa regulativi kvaliteta isporuke električne energije, moguće je izvesti neke opšte kriterijume koje bi trebalo primenjivati prilikom uvođenja regulative i u Srbiji.

Penalizacija bi se primenjivala za slučajeve prekida isporuke u normalnim vremenskim uslovima (u skladu sa EN 50160).

Ovo znači da bi bili isključeni ispadi koji su izazvani:

- ekstremnim olujnim vetrom
- električnim pražnjenjima
- zaleđivanjem provodnika ili snegom
- ekstremnom spoljnom temperaturom, $t \geq 35 \text{ C}$, $t \leq - 20 \text{ C}$.

Takođe bi bili isključeni i:

- ispadi koje je izazvao sam potrošač (kvar u instalaciji, preopterećenje i td.)
- ispadi izazvani terorističkim ili vandalskim akcijama
- ispadi izazvani zemljotresima
- ispadi izazvani poplavama ili klizištima
- ispadi izazvani slučajnim udesima (avion, voz, auto...)
- prekidi isporuke izazvani požarima
- ograničenja isporuke postavljena od strane organa vlasti, zbog brige za javnu bezbednost
- prekidi isporuke zbog štrajkova
- distributeri takođe ne bi bili penalizirani za prekide isporuke el. en. uzrokovane manjkom energije ili snage u proizvodnom sistemu, kao i ispadom objekata prenosne mreže.

Pre primene bilo koje metodologije u praksi, trebalo bi odrediti širi spektar mogućih kriterijuma, pa nakon testiranja u praktičnoj primeni, odabrati najpodesniju.

Ovde će biti dat predlog nekih kriterijuma po kojim bi se mogli obračunavati penali za loš kvalitet isporuke.

1. Za pojedinačni ispad nastao pod normalnim okolnostima dužeg trajanja od 24 sata, obračunala bi se kompenzacija potrošaču u vrednosti od x % od njegovih godišnjih troškova plaćenih za distributivnu tarifu za isporuku električne energije (Gt). $K1=(x/100) \times Gt$

2. Za pojedinačni ispad nastao pod normalnim okolnostima dužeg trajanja od 3 sata, obračunala bi se kompenzacija potrošaču u vrednosti od y % od njegovih godišnjih troškova plaćenih za distributivnu tarifu za isporuku električne energije. $K2=(y/100) \times Gt$

3. Ako je potrošač imao napon ispod standardne granice $U_n - 10\%$, u trajanju dužem od 10% ukupnog godišnjeg vremena, obračunaće mu se kompenzacija u vrednosti od z % od njegovih godišnjih troškova plaćenih za distributivnu tarifu za isporuku električne energije. $K3=(z/100) \times Gt$

Kompenzacija po svakom osnovu obračunava se nezavisno i potrošač dobija popuste po svakom ispunjenom uslovu. To znači da potrošač čije napajanje je ugroženo po svim osnovama dobija zbirni popust. Merenje pokazatelja mora biti tačno i pouzdano. Na primer, uvođenje novih brojila sa daljinskim očitavanjem podrazumeva da ova brojila imaju mogućnost da registruju trajanje svakog prekida isporuke električne energije. Takođe na distributivnim objektima je neizostavno uvođenje sistema za upravljanje distributivnom mrežom (DMS), ili minimalnog tehničkog rešenja koje registruje prekide isporuke. Pored navedenog neophodno je na nivou države doneti regulativu koja uređuje na jedinstven način odnose između isporučioaca i kupca, u vezi kvaliteta električne energije.

4. PREDLOG METODOLOGIJE ZA POREĐENJE (BENCHMARKING) DISTRIBUTIVNIH KOMPANIJA KAO PODSTICAJ NA POBOLJŠANJE KVALITETA ISPORUKE

Primenom metode poređenja distributivnih preduzeća ili pogona međusobno, može se doći do metodologije podsticaja radnika koji rade na poslovima održavanja i upravljanja da se posvete poboljšanju pokazatelja kvaliteta i smanjenju penala za narušen kvalitet isporuke električne energije kupcima.

Kao primer poređenja, na osnovu dostupnih podataka u Elektrovojvodini ovde su prikazani uporedni rezultati za tri godine, za ogranke Društva. Za godine 2004, 2005 i 2006 normalizovani prikaz pokazatelja SAIFI, SAIDI i CAIDI po ED svedeni na njihov broj potrošača, prikazani su u sledećoj tabeli:

TABELA 11 – Primer poređenja distributivnih ogranaka u Elektrovojvodini

ED	2004					2005					2006				
	SAIFI	SAIDI	CAIDI	ZBIR	R	SAIFI	SAIDI	CAIDI	ZBIR	R	SAIFI	SAIDI	CAIDI	ZBIR	R
NS	0,489	0,554	1,132	2,175	3	0,669	0,636	0,950	2,255	3	0,662	0,785	1,186	2,633	4
SU	1,137	0,892	0,784	2,813	4	1,075	0,960	0,894	2,929	4	0,952	0,865	0,909	2,726	5
PA	0,975	1,409	1,445	3,829	8	1,020	1,136	1,114	3,270	6	1,020	1,104	1,082	3,206	6
ZR	1,101	0,900	0,817	2,818	5	1,372	1,307	0,952	3,631	7	1,564	1,359	0,868	3,791	8
SO	1,286	0,934	0,726	2,946	6	1,135	1,050	0,925	3,110	5	1,313	1,154	0,879	3,346	7
RU	1,870	2,108	1,127	5,105	10	1,599	1,600	1,001	4,200	10	1,335	1,442	1,081	3,858	9
KI	1,869	1,477	0,790	4,136	9	1,220	1,459	1,196	3,875	9	1,330	1,625	1,222	4,177	10
SM	0,605	0,563	0,930	2,098	2	0,501	0,520	1,037	2,058	2	0,654	0,667	1,000	2,321	3
VR	0,588	0,356	0,606	1,550	1	0,938	0,496	0,528	1,962	1	0,555	0,318	0,572	1,445	1
SE	1,132	1,217	1,075	3,424	7	1,541	1,404	0,911	3,856	8	0,941	0,663	0,704	2,308	2
EV	1,000	1,000	1,000	3,000		1,000	1,000	1,000	3,000		1,000	1,000	1,000	3,000	

Ovako izveden zbirni normalizovani pokazatelj, daje veoma slikovito rang svake Distribucije u odnosu na prosek Elektrovojvodine, što se može koristiti kao merilo kvaliteta održavanja i upravljanja distributivnom mrežom, npr. prema procentu za koji je ED bolja od proseka Elektrovojvodine u 2006.godini:

1. ED VRBAS 51,8 %
2. ED SENTA 23 %
3. ED S.MITROVICA 22,6 %
4. ED NOVI SAD 12,2 %
5. ED SUBOTICA 9,1 %

5. ZAKLJUČAK

Sistematsko petogodišnje praćenje prekida napajanja potrošača i analiza pokazatelja kvaliteta isporuke električne energije, omogućilo je razvoj metodologije za uvođenje kaznenih i podsticajnih mera koje imaju cilj da distributivno preduzeće svojim potrošačima isporučuje energiju odgovarajućeg kvaliteta.

U trećem poglavlju je dat predlog jednog mogućeg načina regulacije obaveza distributera prema potrošaču, u slučaju da ne može da ispuni zahtevani nivo kvaliteta isporuke.

A onda je u četvrtom poglavlju dat predlog načina stimulisanja distributivnih pogona na međusobno takmičenje u kvalitetu održavanja mreže.

6. BIBLIOGRAFIJA

1. Radić M., Radić D., 2005., Reliability Indicators Analysis For Distribution Network in Elektrovojvodina, 18th International Conference on Electricity Distribution (CIRED), Torino.
2. Trhulj J., Stefanović N., Hadžibabić Lj., 2006., Regulacija kvaliteta isporuke električne energije, 13. simpozijum upravljanje i telekomunikacije u elektroenergetskom sistemu (JUKO CIGRE), Tara.
3. Kjolle G., Samdal K., Mogstad O., Ryen K., Ween H.O., Hestnes B., 2007., Trends in quality of supply in liberalized electricity market, 19th International Conference on Electricity Distribution (CIRED), Vienna.
4. Jensen M.M., 2007., Benchmarking Danish Network Operators On Quality Of Supply, 19th International Conference on Electricity Distribution (CIRED), Vienna.
5. Honkapuro S., Viljainen S., Partanen J., Incentives And Obstacles Of Implementing Efficiency Benchmarking In Economic Regulation, 19th International Conference on Electricity Distribution (CIRED), Vienna.
6. Setreus J., Wallnerstrom C.J., Bertling L., 2007., A Comparative Study Of regulation Policies For Interruption Of Supply Of Electrical distribution Systems In Sweden And UK, 19th International Conference on Electricity Distribution (CIRED), Vienna.
7. Radić M., Radić D., 2007., One New Approach To Maintenance Of Electrical Power Equipment In 110/x kV Sustations, 19th International Conference on Electricity Distribution (CIRED), Vienna.
8. Mihai P., 2006., Eurelectric's Views On Quality Of Electricity Distribution Network Services, Working Group On Distribution, www.eurelectric.org, Ref: 2006-233-0012, Union Of The Electricity Industry Eurelectric, Brussels.

Ključne reči: kvalitet isporuke, pokazatelji, podsticaj, penalizacija