

Energetske performanse i energetska indikatori u sistemu MH ERS a.d. Trebinje

Nebojša Milivojević, Milica Kašiković
Studenti drugog ciklusa studija

Gojko Krunic

Fakultet za proizvodnju i menadžment Trebinje
Univerzitet u Istočnom Sarajevu
Trebinje, Republika Srpska, BiH
nebojsamilivojevic@yahoo.com
milica.kurilic@yahoo.com

Fakultet za proizvodnju i menadžment Trebinje
Univerzitet u Istočnom Sarajevu
Trebinje, Republika Srpska, BiH
gojkokrunic@gmail.com

Sažetak— U ovom radu biće dat kratak prikaz energetske performansi i energetske indikatori, kao kvantitativnih pokazatelja energetske karakteristika, sistema Elektroprivrede Republike Srpske (MH ERS a.d. Trebinje) sa posebnim osvrtom na set energetske indikatori koji se odnosi na ekonomsku dimenziju.

Ključne riječi – električna energija; energetske performanse; energetska indikatori.

I. UVOD

Energetske performanse, kao mjerljivi rezultati povezani sa energijom, obuhvataju karakteristike vezane za proizvodnju energije: ukupnu instalisanu snagu proizvodnih objekata u sistemu, ukupnu potrošnju energije po naponskim nivoima i po kategorijama kupaca, energetska efikasnost, cijene energije po sektorima, ali i aspekte vezane za ekološku dimenziju energetske sistema kao što su kvalitet vode, vazduha i zemljišta kao i uticaj istih na klimatske promjene.

Indikatori energetske performansi predstavljaju kvantitativne pokazatelje energetske karakteristika i mogu se iskoristiti za praćenje promjena energetske performansi u vremenu.

U ovom radu su prikazane neke performanse Elektroprivrede Republike Srpske (ERS) kao što su: ukupna instalisana snaga objekata odnosno ukupna proizvodnja energije, ukupna potrošnja i distributivne gubitke električne energije, dakle, u radu će se posmatrati sistem bez prenosne i distributivne mreže, a nakon što se predstave performanse sistema ERS pažnja će se posvetiti energetske indikatori koji se odnose na ekonomsku dimenziju. Analiza će se uraditi za 2016. godinu.

I. ENERGETSKE PERFORMANSE SISTEMA

A. Proizvodnja električne energije

Kada je riječ o proizvodnim objektima u EES MH ERS a.d. Trebinje treba istaći da osim termoelektrana (TE) i hidroelektrana (HE) nemamo drugih proizvodnih kapaciteta koji bi mogli značajnije učestvovati u proizvodnji energije (kao npr. termoelektrana-toplana, elektrana na nuklearni

pogon, vjetroelektrana i sl.). Rad termoelektrana je često nestabilan i teško predvidiv, a trebalo bi da predstavlja oslonac u proizvodnji električne energije, dok se na rad hidroelektrana ne mogu iznijeti neke veće primjedbe. Pored TE i HE u EES MH ERS postoje i tzv. distributivne hidroelektrane - DHE (zajednički naziv je male hidroelektrane (MHE)): DHE Bogatići (2 x 4 MW), DHE Vlasenica, Gornji Zalukovik (2 x 0.45 MW), DHE Mesići (2 x 1.5 MW) i DHE Tišča (2 x 1 MW). Pošto ove elektrane ne učestvuju bitnije u proizvodnji energije, onda neće ni biti predstavljene detaljnije. Dakle, vodeću ulogu u proizvodnji električne energije u EES ERS imaju TE i HE o kojima će biti riječi u narednim poglavljima.

U tabeli 1. dat je prikaz proizvodnih objekata u sistemu Elektroprivrede RS s tim što treba naglasiti da kod termoelektrana instalisana snaga nikad nije jednaka snazi na tzv. "pragu elektrane" dijelom zbog sopstvene potrošnje elektrane, a dijelom zbog lošijih ulaznih parametara pogonskog goriva – uglja i ista se kreće kod TE Ugljevik do najviše 260 MWh/h, a kod TE Gacko do 230 MWh/h.

Od pet hidroelektrana samo jedna je tzv. akumulaciona HE koja vodu dobija iz najveće vještačke akumulacije na Balkanu, iz Bilečkog jezera čija je zapremina korisnog dijela akumulacije oko 1100 miliona m³ vode, a ukupna zapremina oko 1300 miliona m³ vode, dok su ostale HE tzv. protočne HE koje nemaju veliku akumulaciju.

TABELA I. PROIZVODNI OBJEKTI U MH ERS A.D. TREBINJE

RB	Naziv preduzeća	Instalisana snaga elektrane (MW)	Ostvarena godišnja proizvodnja u 2016. godini (GWh)	Procentualno učešće u ukupnoj proizvodnji ERS (%)	Procentualno HE, TE, MHE	U odnosu na plan (%)
1	HE Trebinje 1	3*60	180	20.07	42.91	101.31
2	HE Trebinje 2	1*8	8			
3	HE Dubrovnik	1*115	115			
4	HE Višegrad	3*105	315	1078.12	18.52	56.01
5	HE Bočac	2*55	110	251.55	4.32	
6	TE Ugljevik	1*300	300	1749.97	30.05	99.53
7	TE Gacko	1*300	300	1511.73	25.96	
8	MHE	14	14	62.9	1.08	101.70
Ukupno instalisano (MW)		1342	5822.79			

UKUPNA PROIZVODNJA U 2016. (GWh)	5822.79
---	----------------

Iz Tabele 1. vidimo strukturu proizvodnje u sistemu Elektroprivrede RS po kojoj u ukupnoj proizvodnji električne energije u Republici Srpskoj u 2016. godini hidroelektrane učestvuju sa 42,91 %, termoelektrane sa 56,01 % i male hidroelektrane sa 1,08 %. Ukupna proizvodnja električne energije u Republici Srpskoj u 2016. godini je iznosila 5822,79 Gwh ili 100,31 % u odnosu na plan proizvodnje [1].

Od značajnih aktivnosti u proizvodnim objektima u 2016. godini kao bitno je potrebno navesti da su remontne aktivnosti u svim hidroelektranama i u TE Gacko urađene po planu aktivnosti, zbog nemogućnosti da se na vrijeme završe tenderske procedure u TE Ugljevik se odustalo od planirane aktivnosti rekonstrukcije elektro-filterskog postrojenja i kapitalnog remonta pa je odrađen redovni godišnji remont, zbog produžetka revitalizacije agregata G1 u HE Dubrovnik do 14.01.2016. godine. HET je u periodu neraspodivnosti ovog agregata dijelio sa Hrvatskom Elektroprivredom (HEP) električnu energiju proizvedenu na agregatu G2 u HE Dubrovnik, a nakon toga vraćao više preuzetu energiju u 2015. Godini i na kraju 2016. godine kota akumulacije Bileća je bila 11,76 m ispod plana što ima energetska vrijednost 209,76 GWh [1].

B. Potrošnja električne energije

Bruto distributivna potrošnja električne energije u 2016. godini je iznosila 3.721,07 GWh električne energije što čini 101,29% u odnosu na planiranu potrošnju. Sljedeća tabela prikazuje potrošnju električne energije izraženu u GWh po distributivnim preduzećima [1].

TABELA II. POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE GWh

Distribucije	2016		2015	Indeks	
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno	2:3	2:4
1	2	3	4	5	6
Elektrokrajina	1.843,94	1.802,56	1.805,26	102,30%	102,14%
Elektro - Doboj	598,84	595,02	598,45	100,64%	100,07%
Elektro - Bijeljina	707,37	708,89	696,86	99,79%	101,51%
Elektrodistribucija Pale	346,72	344,13	340,04	100,75%	101,96%
Elektro-Hercegovina	224,20	223,15	220,93	100,47%	101,48%
Ukupna distributivna potrošnja	3.721,07	3.673,75	3.661,53	101,29%	101,63%

Radi poređenja u tabeli je prikazana i potrošnje energije u 2015. godini. Kada je riječ o potrošnji električne energije zanimljiv podatak je i vršno opterećenje po distribucijama izraženo u kW, tabela 3.

TABELA III. VRŠNO OPTEREĆENJE

kW

Vršno opterećenje (kW)	Decembar 2016.		Decembar 2015	Indeks	
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno	2:3	2:4
1	2	3	4	5	6
Elektrokrajina	413.142	415.047	383.682	99,54%	107,68%
Elektro - Doboj	124.123	113.187	127.291	109,66%	97,51%
Elektro - Bijeljina	144.083	130	148.81	110,83%	96,82%
Elektrodistr. Pale	74.572	64.338	65.554	115,91%	113,76%
Elektro-Hercegovina	44.821	46.834	43.197	95,70%	103,76%
Ukupno distribucije	800.741	769.406	768.534	104,07%	104,19%

Iz tabele se vidi da je manji procenat ostvarenja vršnog opterećenja na nivou distributivnih preduzeća (104,19 %), u odnosu na ostvarenje bruto potrošnje električne energije (105,77 %), u poređenju sa istim mjesecom prethodne godine.

Pregled ukupne potrošnje električne energije u sistemu MH ERS prikazuje sljedeća tabela [1]:

TABELA IV. PREGLED UKUPNE POTROŠNJE

GWh

Distribucije	Decembar 2016.		Indeks	Jan-Dec 2016		Indeks
	Ostvareno	Planirano	2:3	Ostvareno	Planirano	5:6
1	2	3	4	5	6	7
Bruto distributivna potrošnja	376,99	349,42	107,89%	3.721,07	3.673,75	101,29%
Direktni potrošači	29,16	33,82	86,21%	294,79	325,02	90,70%
Ukupna potrošnja	406,15	383,24	105,98%	4.015,86	3.998,77	100,43%
Proizvodnja za vlastite potrebe	0,016	0,019	83,96%	0,469	0,604	77,69%

Pregled ostvarenja potrošnje po kategorijama potrošnje na nivou sistema MH ERS dat je sljedećom tabelom 5 [1].

TABELA 5. PREGLED OSTVARENJA POTROŠNJE PO KATEGORIJAMA

GWh

Kategorije	Decembar		Indeks	Jan-Dec		Indeks
	2016	2015	2:3	2016	2015	5:6
1	2	3	4	5	6	7
110 kV	28,01	14,23	196,89%	281,29	159,30	176,58%
35 kV	17,60	13,44	131,01%	167,39	180,28	92,85%
10 kV	68,08	61,00	111,61%	701,75	647,22	108,42%
Domaćinstva	177,54	168,87	105,13%	1.769,79	1.759,17	100,60%
Ostala potrošnja	62,84	55,95	112,32%	588,13	577,86	101,78%
Javna rasvjeta	6,64	6,35	104,54%	59,24	58,09	101,97%
Vlastita potrošnja	1,72	1,61	107,41%	12,09	11,31	106,90%
UKUPNO	362,44	321,44	112,76%	3.579,67	3.393,23	105,49%

Iz gornje tabele vidimo da gotovo polovina ukupne potrošnje električne energije u 2016. godini spada u kategoriju Domaćinstva što, dalje, govori o slaboj privrednoj aktivnosti u Republici Srpskoj i malom broju velikih industrijskih potrošača što je nepovoljno sa aspekta distribucije električne energije kao i sa aspekta planiranja potrošnje električne energije.

C. Distributivni gubici električne energije

Jedan od najboljih pokazatelja stanja u distributivnom sistemu neke elektroprivredne kompanije jeste iznos distributivnih gubitaka. Analiza procentualno izraženih gubitaka po distributivnim preduzećima je vršena tako što je iz ukupno preuzete i fakturisane električne energije izuzeta potrošnja na 110 kV naponskom nivou. Ukoliko se posmatra kumulativno ostvarenje distributivnih gubitaka električne energije za 2016. godinu, ostvareni su gubici električne energije od 422,685 GWh, pri čemu distributivni gubici električne energije izraženi u procentima iznose 11,36% [1].

Pregled ostvarenih distributivnih gubitaka po distributivnim preduzećima u 2016. godini, sa uporednom analizom za 2015. godinu, prikazan je u sljedećoj tabeli [1]:

TABELA VI. OSTVARENI DISTRIBUTIVNI GUBICI U 2016. GODINI

Distributivno preduzeće	Ostvareni gubici 2016. (GWh)	Ostvareni gubici 2015. (GWh)	Razlika (GWh)	Ostvareni gubici 2016. (%)	Ostvareni gubici 2015. (%)	Razlika (%)
Elektrokrajina	264,684	267,184	-2,500	14,35	14,80	-0,45
Elektro - Doboj	36,908	38,968	-2,061	6,16	6,51	-0,35
Elektro - Bijeljina	62,442	62,903	-0,461	8,83	9,03	-0,20
ED Pale	36,357	35,769	0,588	10,49	10,52	-0,03
Elektro-Hercegovina	22,294	22,767	-0,473	9,94	10,31	-0,37
UKUPNO	422,685	427,591	-4,906	11,36	11,68	-0,32

Izvršena je analiza ostvarenja distributivnih gubitaka, u odnosu na gubitke koji su odobreni od strane Regulatorne komisije za energetiku Republike Srpske i na osnovu poređenja ostvarenih gubitaka sa odobrenom vrijednošću koja je izračunata za ostvarenu potrošnju za period 01.01.2016. – 31.12.2016. godine izvršen je proračun troškova nabavke električne energije za ove potrebe. Trošak prekomjerno ostvarenih gubitaka električne energije u distributivnoj mreži se računa, za razliku u količini ostvarenih gubitaka u odnosu na odobrene, primjenom ukupne cijene koja se sastoji od prosječne proizvodne cijene električne energije za javno snabdijevanje, cijene prenosa, Nezavisnog operatore sistema (NOS BiH) i pomoćnih usluga.

U tabeli 7. dato je poređenje ostvarenih gubitaka sa odobrenom vrijednošću gubitaka koja je izračunata za ostvarenu potrošnju u periodu 01.01.2016.-31.12.2016. godine [1].

TABELA VII. POREĐENJE OSTVARENIH GUBITAKA SA ODOBRENOM VRIJEDNOŠĆU GUBITAKA ZA 2016. GODINU

Distributivno preduzeće	Bilansirani gubici za 2016. (%)	Odobreni gubici 2016. (GWh)	Ostvareni gubici 2016. (GWh)	Razlika (GWh)	Trošak neodobrenih gubitaka (KM)
Elektrokrajina	13,05	213,421	264,684	51,264	3.617.022,39
Elektro - Doboj	11,21	67,072	36,908	-30,164	-2.102.739,58
Elektro - Bijeljina	12,46	86,289	62,442	-23,847	-1.625.090,81
ED Pale	13,78	45,203	36,357	-8,846	-595.353,00
Elektro-Hercegovina	12,78	27,160	22,294	-4,866	-298.356,40
UKUPNO	12,67	439,144	422,685	-16,459	-1.004.517,39

Tumačenjem tabele 7. dolazimo do sljedećeg, veoma bitnog, zaključka: preduzeće Elektrokrajina napravi dodatni trošak na ime pravljenja neodobrenih distributivnih gubitaka iako su ostvareni gubici za ovo preduzeće najveći (14,35 %), prvi niži, naredni, su na nivou od 10,49 %, a svi ostali su ispod 10%. Taj trošak koji napravi Elektrokrajina u potpunosti "umanje" ostale četiri distribucije koje imaju manje gubitke od odobrenih. U finansijskom smislu i ako pet distribucija posmatramo kao cjelinu ovo predstavlja izvjesnu uštedu, ali bi se smanjenjem distributivnih gubitaka u Elektrokrajini, bar na nivo odobrenih gubitaka u prvom koraku, a kasnije i dovođenjem gubitaka na nivo prosječnih gubitaka u ostale četiri distribucije i njihovim dovođenjem u red, ostvarila prava i značajna finansijska ušteda od nekoliko miliona KM do nekoliko desetina miliona KM godišnje što je značajan iznos za bilo koje distributivno preduzeće, a taj novac bi se dalje mogao uložiti u dopunske mjere i aktivnosti na smanjenju distributivnih gubitaka u ovom preduzeću koje zbog svoje veličine koju pokriva i broja potrošača koje snabdijeva ima veliki značaj u sistemu MH ERS.

II. ENERGETSKI INDIKATORI

Indikatori energetske efikasnosti od velike su važnosti za ciljeve energetske politike i održivi razvoj energetskih sistema. Svrha energetskih indikatora, u zavisnosti od prethodno definisanih nacionalnih prioriteta i energetskih zahtjeva i ciljeva koji se žele postići jeste praćenje i poređenje energetskih performansi sistema u vremenu kako bi se na taj način prikupljene informacije o stanju sistema na najbolji i najoptimalniji način iskoristile za novo poboljšanje svih posmatranih dijelova sistema, a time i na poboljšanje novih performansi sistema [2].

Implementacija indikatora energetske efikasnosti zavisi od više faktora poput definisanih ciljeva nacionalne politike, raspoloživih resursa i osposobljenosti i stručnosti kadrova koji su zaduženi za proces implementacije. Poznavanje indikatora energetske efikasnosti omogućava praćenje i uspostavljanje ravnoteže između proizvodnje i potrošnje sa jedne i prirodnih resursa sa druge strane čime se ostvaruje najveća korist po pristupačnoj cijeni što, u konačnom, i jeste najdirektniji zadatak upotrebe indikatora energetske efikasnosti.

Energetski indikatori su kvantitativni pokazatelji raznih energetskih karakteristika čijim tumačenjem dobijamo više podataka i izvodima više zaključaka od onoga što nam može dati osnovna statistika (neki od tih pokazatelja su na primjer, energetska efikasnost, energetska intenzitet, specifična potrošnja energije itd). Oni su definisani tako da pomognu sistemsku i stalnu procjenu uticaja pojedinih parametara sistema na sistem u cjelini odakle slijedi da moraju biti laki i razumljivi za praćenje da bi kao takvi imali važnu ulogu u podjeli informacija i stalnom unapređenju sistema i da budu međunarodno uporedivi. Da bi bili upotrebljivi i korisni za primjenu i razumijevanje moraju da se formiraju na osnovu baze tačnih statističkih podataka.

Ključni indikatori energetskog sistema su definisani 2005. godine od strane nekoliko međunarodnih organizacija koje su lideri u oblasti energije, statistike i analize životne sredine i taj set definisanih indikatora nije konačan obzirom na

činjenicu da se energetske sistemi razvijaju, mijenjaju i da se, gotovo stalno, javljaju razlozi za novo sagledavanje parametara sistema iz druge perspektive, a sve u cilju poboljšanja performansi posmatranog sistema. Ovako formiran skup indikatora je osnova za razvoj opšteprihvaćenog seta energetske indikatora izvedenih iz kombinacije osnovnih ekonomskih podataka značajnih za održivi razvoj. Najznačajniji indikatori energetske performansi su klasifikovani na osnovu tri glavna aspekta (dimenzije) kao: ekonomski (16 indikatora), socijalni (4 indikatora) i indikatori životne sredine (10 indikatora) što čini skup od, ukupno, 30 indikatora.

U ovom radu akcentat će se staviti na set energetske indikatora iz oblasti ekonomije, a koji se odnose na električnu energiju. Tabela 8. prikazuje set energetske performansi i indikatora vezanih za ekonomsku dimenziju održivosti[2], [7].

TABELA 8. ENERGETSKE PERFORMASNE I INDIKATORI – EKONOMSKA DIMENZIJA

Performanse	Indikatori	Opis indikatora	Komponente
Ukupna potrošnja	EKO1	Potrošnja energije po glavi stanovnika	Korišćenje energije (ukupna osnovna energija, ukupna potrošnja i potrošnja el. en.) Ukupno stanovništvo
Globalna produktivnost	EKO2	Potrošnja energije po jedinici BDP	Korišćenje energije (ukupne zalihe osnovne en.) ukupna potrošnja en. i potrošnja el.en. Bruto domaći proizvod
Efikasnost snabdjevanja	EKO3	Efikasnost energetske konverzije energije	Gubici u transformaciji sistema, gubici u proizvodnji el. en., prenosu i distribuciji
Proizvodnja	EKO4	Odnos energ. rezervi i proizvodnje	Dokazane obnovljive rezerve Ukupna energet. proizvodnja
	EKO5	Odnos prirodnih resursa i proizvodnje	Ukupna procenjeni izvori Ukupna energet. proizvodnja
Potrošači	EKO6	Potrošnja energije u industriji	Korišćenje energije u industriji Uračunata odgovarajuća vrijednost
	EKO7	Potrošnja energije u poljoprivredi	Korišćenje energije u poljoprivredi
	EKO8	Potrošnja energije u trgovini	Energija koja se koristi u trgovini Uračunata odgovarajuća vrijednost
	EKO9	Potrošnja energije u domaćinstvu	Korišćenje energije, broj domaćinstava, broj ljudi po domaćinstvu Broj aparata, površina prostora
	EKO10	Potrošnja energije u sektoru saobraćaja	Korišćenje energije u putničkom i teretnom saobraćaju i sl. Putnički km i troškovi prevezeno robe u tonama po pređenom km
Diversifikacija	EKO11	Udio goriva u energetici	Snabdjevanje osnovnom energijom i ukupna potrošnja Zalihe osnovne energije, ukupna potrošnja, proizvodnja energije

	EKO12	Udio neugljenične energije u energetici	Snabdjevanje primarnom energijom, ukupna potrošnja, proizvodnja el. en. i stvaranje kapaciteta u proizvod. energije koja ne sadrži ugljenik
	EKO13	Udio obnovljive energije	Zalihe osnovne energije i ukupna potrošnja, proizvodnja el. en. i stvaranje kapaciteta obnovljive energije
Cijene	EKO14	Cijena energije kod krajnjih korisnika po gorivu i sektoru	Troškovi energije
Uvezana roba	EKO15	Zavisnost od uvoza energije	Uvezana energija Ukupno snabdjevanje primarnom energijom
Strategija goriva	EKO16	Zalihe kritičnih-nedostajućih goriva u odnosu na njihovu potrošnju	Zalihe kritičnih goriva Potrošnja kritičnih goriva

U nastavku će se obratiti dio ekonomskih indikatora za 2016. godinu uz napomenu da će se proračun vršiti na osnovu podataka o električnoj energiji, a ne o ukupnoj energiji jer se svaki od pomenutih indikatora može računati na više načina u zavisnosti od toga koji vid energije obrađujemo (ukupna od svih goriva, električna, iz obnovljivih izvora, iz neobnovljivih itd.). Ako se govori o ukupnoj potrošnji energije, ne samo električnoj energiji, onda najveće učešće u ukupnoj potrošnji energije ima ugalj sa oko 40%, zatim ogrijevno drvo sa oko 20%, tečna goriva sa oko 30% i hidroenergija oko 10% dok je učešće ostalih energenata u ukupnoj potrošnji vrlo malo.

U tabeli 9. dati su ulazni parametri za proračun energetske indikatora – ekonomska dimenzija.

TABELA IX. ULAZNI PARAMETRI ENERGETSKO – EKONOMSKIH INDIKATORA

Ulazni parametri	Indikator	Vrijednost parametra
Ukupna potrošnja električne energije	EKO1; EKO2; EKO6	4.015,86 GWh
Broj stanovnika	EKO1	1.157.516
Ukupan BDP	EKO2	9.630.569.000 KM
Ukupni gubici u proizvodnji el.en. (vlastita potrošnja)	EKO3	0,12%
Ukupni gubici električne energije u jedinstvenoj prenosnoj mreži u BiH	EKO3	1,77%
Ukupni ostvareni gubici u distribut. mreži u Rep. Srpskoj	EKO3	11,36%
Ukupna potrošnje električne energije u sektoru usluga ili komercijalnom sektoru	EKO8	588,13 GWh

a. EKO1: Potrošnje el.energije po glavi stanovnika

Vrijednost ovog indikatora iznosi:

$$EKO1 = 3,47 \text{ MWh po glavi stanovnika.}$$

Zemlje bliže Sjevernom polu, kao što su Island, Norveška, Kanada i Finska, zbog klimatskih uslova imaju najveću potrošnju po stanovniku. Island troši oko 28.000

kWh, a druga Norveška oko 25.000 kWh po stanovniku. Zemlje OECD-a (razvijenije zemlje svijeta) prosječno troše oko 8.400 kWh po stanovniku. Zemlje kao što su Meksiko, Turska, Poljska, Mađarska spadaju u zemlje s najmanjom potrošnjom električne energije. Tako Meksiko troši samo 1.850 kWh po stanovniku, oko 7,3 puta manje od SAD i 4 puta manje od prosječne potrošnje zemalja OECD-a. Među zemljama s malom potrošnjom električne energije po stanovniku se nalazi i Hrvatska s potrošnjom oko 3.500 kWh po stanovniku, što je gotovo 60% manje od prosječne potrošnje zemalja OECD-a.

b. EKO2: El. Energija koja se koristi po jedinici BDP

$$EKO2 = 4015,86 * 1000 / 9.630.569.000 = 4,17 \text{ MWh/KM}$$

c. EKO3: Efikasnost konverzije energije i distribucija

$$EKO3 = 0,12 + 1,77 + 11,36 = 13,25 \%$$

d. EKO4: Odnos ukupnih rezervi energije i ukupne energetske proizvodnje

Ovaj indikator, izvorno, predstavlja odnos energetske rezervi i proizvodnje energije, odnosno, odnos dokazane obnovljive rezerve i ukupne energetske proizvodnje [2].

EKO5. Odnos prirodnih resursa i proizvodnje

Ovaj indikator, izvorno, predstavlja odnos ukupnih procijenjenih izvora energije i proizvodnje energije, odnosno, odnos ukupnih prirodnih resursa i ukupne energetske proizvodnje [2].

Indikatore EKO4 i EKO 5 je potrebno posmatrati uz napomene [5]:

- Republika Srpska raspolaže prirodnim resursima za proizvodnju i dobijanje energije od kojih su najvažniji ugalj, vodotoci i biomasa, a osim ovih izvora raspoložemo i sa geološkim rezervama sirove nafte, geotermalnim izvorima, energijom vjetra i energijom Sunca;
- Rezerve mrkog uglja su raspoređene u sedam velikih ugljenih basena: Gacko, Ugljevik, Stanari, Miljevina, Kotor Varoš, Lješljani i Ramići, a ukupne bilansne rezerve iznose 684 miliona tona od čega su ukupne eksploatacione rezerve 578 miliona tona;
- Ukupan tehnički iskoristiv hidroenergetski potencijal Republike Srpske iznosi oko 3200 MW instalisane snage i 9500 GWh/god. prosječne godišnje proizvodnje električne energije od čega je iskorišćeno oko 2400 GWh/god.;
- Ukupan teoretski potencijal biomase u Republici Srpskoj je procijenjen na 31,08-46,24 PJ;
- Procijenjene geološke rezerve sirove nafte iznose oko 50 miliona tona, teoretski iskoristiv potencijal za korišćenje energije vjetra je procijenjen na 640 MW i 1200 GWh/god, a energija sunca je besplatna i praktično svuda dostupna.

tako da se vrijednost navedenih indikatora za slučaj nije mogla dobiti usljed nedostatka navedenih podataka.

e. EKO6: Potrošnja električne energije u industriji (Energetski intenzitet u industriji)

$$EKO6 = 294,79 \text{ GWh}$$

$$EKO6 = 294,79 / 4015,86 * 100 = 7,34 \%$$

Ovdje smo obradili samo onaj dio koji se odnosi na električnu energiju koja je preuzeta na naponskim nivoima 10 kV i 35 kV, odnosno na dio koji preuzimaju veliki industrijski potrošači.

f. EKO7: Potrošnja električne energije u poljoprivredi (Energetski intenzitet u poljoprivredi)

Ovaj podatak je teško, precizno, izračunati. Proračun je izvršen na osnovu podataka da je da je učešće poljoprivrede u ukupnoj potrošnji finalne energije na nivou od 2,5 % za period od 2000.-2005. godine i da se bitnije ne mijenja iz godine u godinu [5].

$$EKO7 = 2,5 \%$$

g. EKO8: Potrošnja električne energije u sektoru trgovine tj.sektoru usluga ili komercijalnom sektoru (Energetski intenzitet u trgovini)

Indikator potrošnja električne energije u sektoru usluga i komercijalnom sektoru se koristi u cilju praćenja trednova korištenja energije u istim.

$$EKO8 = 588,13 \text{ GWh}$$

$$EKO8 = 14,66 \%$$

h. EKO9: Potrošnja el.energije u domaćinstvu (Energetski intenzitet u domaćinstvu)

Kako su, najčešće, domaćinstva glavni korisnik energije poboljšanje energetske efikasnosti u ovom sektoru treba da bude prioritet za mnoge zemlje s obzirom da bi se na taj način došlo do efikasnijeg korištenja energetske resursa i smanjio uticaj na životnu sredinu.

$$EKO9 = 1769,79 \text{ GWh}$$

$$EKO9 = 44,07 \%$$

i. EKO10: Potrošnje el.energije u sektoru saobraćaja (Energetski intenzitet u saobraćaju)

Vrijednost indikatora je određena na osnovu podataka da je učešće sektora saobraćaja u ukupnoj potrošnji finalne energije na nivou od 21% za period od 2000.-2005. godine i da se bitnije ne mijenja iz godine u godinu [5]. Potrebno je napomenuti da se najveći dio električne energije vezano za navedeni indikator potroši za šest elektrovočnih podstanica koje služe za napajanje kontaktne mreže električnom energijom.

$$EKO10 = 21 \%$$

j. EKO11: Udio goriva u energetici

Ovaj indikator pokazuje udio goriva u strukturi zaliha primarne energije, ukupne potrošnje, proizvodnje električne energije i ukupnih proizvodnih kapaciteta. Kada je u pitanju ekonomski aspekt, kombinacija energenata prilikom potrošnje je od ključne važnosti za energetska bezbjednost. Dakle, prava kombinacija goriva za određenu zemlju zavisi od količine domaćih ili uvezenih goriva ili od regionalne trgovine gorivima ili izvorima energije [2], [7].

k. EKO12: Udio ne-ugljenične energije u energetici

Ovaj indikator prikazuje udio ne-ugljeničnih energetskih izvora u ukupnim zalihama primarne energije, proizvodnji električne energije i drugim proizvodnim kapacitetima. Povećanjem učešća ne-ugljeničnih goriva smanjuju se određene štetne emisije čime se opravdava uvođenje poreza na korišćenje ugljenika, čime se u velikoj mjeri čini pomak u pravcu većeg učešća ne-ugljeničnih energetskih izvora [2], [7].

l. EKO13: Udio obnovljive energije u energetici

Ovaj indikator prikazuje udio obnovljive energije i proizvodnih kapaciteta obnovljive energije u ukupnim zalihama primarne energije. Unapređenje sektora energetike, a posebno dobijanje električne energije iz obnovljivih izvora, predstavlja prioritet za održivi razvoj neke regije iz više razloga, uključujući bezbjednost, unošenje raznovrsnosti u snabdijevanju energijom i zaštitu životne sredine. U Republici Srpskoj najznačajniji obnovljivi izvori energije u upotrebi su energija vodotoka (u velikim HE) i drvo (za grijanje u domaćinstvima). Ukupni hidropotencijal u području snaga od 0,5-10 MW procjenjuje se na 1500 GWh godišnje [2], [7].

m. EKO14: Ukupna cijena energije kod krajnjih korisnika po gorivu i po sektoru

Cijena po jedinici energije može biti regulisana internom analizom društvenih troškova i troškova životne sredine, upravljanjem, potražnjom i podsticanjem razvoja alternativnih obnovljivih izvora energije. Za zemlje u razvoju, postoji potreba da se uveća energetska raspoloživost i dostupnost, posebno za siromašne grupe stanovništva, kako bi se poboljšao društveni i ekonomski razvoj. Istovremeno, efikasno korišćenje energije u razvijenim zemljama kao i u zemljama u razvoju ima prioritet [2],[7].

n. EKO15: Zavisnost od uvoza energije

Ovaj indikator procjenjuje u kojoj se mjeri država oslanja na uvoz energije kako bi zadovoljila sopstvene potrebe. Stabilnost u snabdijevanju energijom predstavlja osnovni cilj svake države koja ima zahtjev za održivim razvojem. Elektroprivreda RS je u 2016. godini prodala 2.159,84 GWh

električne energije, a u istom period je kupila 248,92 GWh energije [2],[7].

o. EKO16: Zalihe kritičnih-nedostajućih goriva u odnosu na njihovu potrošnju

Svrha ovog indikatora je da utvrdi postojanje nacionalnih zaliha kritičnih goriva (goriva kojih nemamo u dovoljnoj količini), kao što je nafta, s obzirom na njihovu potrošnju. Mnoge zemlje održavaju svoje zalihe nafte, shodno riziku od mogućih poremećaja pri snabdijevanju ovim energentom [2].

III. ZAKLJUČAK

Procjena održivosti energetskog sistema na osnovu energetskih indikatora zahtijeva stalno praćenje promjene posmatranih indikatora koji pomažu u procesu donošenja odluke usljed neodređenosti (bolja procjena neodređenosti) koja se javlja u energetskim planiranjima čime se unapređuje uloga učesnika u procesu donošenja odluka koje postaju određene, efikasnije i racionalnije.

ZAHVALNICA

Istraživanja u ovom radu su rađena u sklopu izrade završnog rada na drugom ciklusu akademskih studija na Fakultetu za proizvodnju i menadžment Trebinje, Univerziteta u Istočnom Sarajevu pod nadzorom doc. dr Budimirke Marinović.

LITERATURA

- [1] Arhiva MH ERS a.d. Trebinje, "Izveštaj o ostvarenju elektro-energetskog Bilansa MH ERS za mjesec Decembar 2016. i period januar-decembar 2016. godine. 2017.
- [2] D. Antić, I. Krstić, A. Đorđević, "Indikatori energetskih performansi tehnoloških sistema", Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu. 2007.
- [3] Republički Zavod za statistiku, "Bilten Životna sredina 2", 2017.
- [4] Elektroprenos BiH a.d. Banjaluka, "Dugoročni plan razvoja prenosne mreže 2016.-2025. Knjiga I, Banjaluka, Maj 2016.
- [5] Ekonomski institut a.d. Banjaluka, "Strategija razvoja energetike Republike Srpske do 2030. Godine", Banjaluka, Februar 2012. .
- [6] Elektroprenos BiH a.d. Banjaluka, "Gubici u prenosnoj mreži 2014. – 2016.", Banjaluka, 2017.
- [7] Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, <http://www.znrfak.ni.ac.rs/>.

ABSTRACT

In this paper we will give a brief overview of energy performance and energy indicators, as quantitative indicators of energy characteristics, the system of the Power Utility of the Republic of Srpska (MH ERS a.d. Trebinje), with special reference to the set of energy indicators related to the economic dimension.

ENERGY PERFORMANCE AND ENERGY INDICATORS IN THE SYSTEM OF MH ERS A.D. TREBINJE

Nebojsa Milivojevic, Milica Kasikovic, Gojko Krunic