

NEMANJA BACKOVIĆ<sup>1</sup>

E-mail: nemanja.backovic@fon.bg.ac.rs

# MAKROEKONOMSKA EFIKASNOST OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE — UTICAJ NA BDP

## MACROECONOMIC EFFICIENCY OF RENEWABLE ENERGY SOURCES — IMPACT ON GDP

---

JEL KLASIFIKACIJA: Q40, Q43, Q47

---

### APSTRAKT:

*U ovom radu analizira se mogućnost korišćenja obnovljivih izvora energije sa aspekta makroekonomske efikasnosti. Fokus je na uticaju obnovljive energije na održivi energetske sistem, uz poseban osvrt na pokazatelje finansijske isplativosti i dugoročnog ekonomskog rasta. Istraživanje značaja navedenih izvora za makroekonomske indikatore poslovanja sprovodi se sa ciljem predviđanja efekata na investicije, potrošnju, platni bilans i zaposlenost. Primenom modela strukturnih jednačina i dekompozicijom bruto domaćeg proizvoda dolazi se do relevantnih informacija o uticaju obnovljivih izvora energije na platni bilans, efekat supstitucije uvoza i neto investicije. Polazeći od metodologije u radu koja ukazuje na pozitivnu korelaciju rasta udela obnovljive energije sa rastom investicija, ali ne i sa rastom trgovinskog bilansa, sagledana je perspektiva povećanja bruto domaćeg proizvoda i analize verodostojnosti postavke modela. Ispitane su implikacije na ekonomski rast uz predlog optimalnog udela obnovljivih izvora u diversifikovanom portfoliju odr-*

*živog sektora energetike. Predložena metodologija istraživanja u radu potvrđuje opravdanost i ekonomsku isplativost ulaganja u obnovljive izvore energije na dugi rok. Predloženi model se može koristiti i za ispitivanje pojedinačnog uticaja različitih izvora obnovljive energije na nacionalnom nivou.*

**KLJUČNE REČI:**

**MAKROEKONOMSKA EFIKASNOST, OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE,  
MODEL STRUKTURNIH JEDNAČINA, BDP**

**ABSTRACT:**

*In this paper the possibility of renewable energy use with aspects to macroeconomic efficiency is analysed. The focus is on renewable energy impact on sustainable energy system, with special emphasis on financial feasibility ratios, as well as long term economic growth. Research on the renewables importance for macroeconomic indicators is conducted with the goal of predicting its effects on investments, spending, trade balance and employment. With the implementation of the structural equity model and GDP decomposition significant information about the renewables impact on trade balance, import substitution and net investments are collected. Starting from methodology that reflects positive correlation between renewables share with investment increase, but not with the increase of trade balance, change of GDP level and reliability of model itself are investigated. Implications on economics growth are researched, with the recommendation of optimal renewables share in diversified portfolio of sustainable energy sector. Recommended methodology confirms economic feasibility of renewable energy investments in a long run. This model could also be used for research of particular renewable energy type impact on GDP.*

**KEY WORDS:**

**MACROECONOMIC EFFICIENCY, RENEWABLE ENERGY SOURCES,  
STRUCTURAL EQUATIONS MODEL, GDP**

# 1. UVOD

Kada se posmatra trenutno stanje energetske rezervi na globalnom nivou i stepen iskorišćenosti dostupnih resursa, može se istaći veliki značaj investiranja u alternativne izvore energije, koji imaju ulogu svojevrsnog faktora stabilnosti u okviru budućih tokova svetskog energetskeg bilansa. Konvencionalni izvori energije, kao što su fosilna goriva, iziskuju velike ekološke troškove i na dugi rok su ekonomski neodrživi.

Postepena supstitucija konvencionalnih izvora energije alternativnim izvorima konzistentna je sa razvojem savremenih tehnoloških sistema proizvodnje električne energije. Krajem 2014. godine procenjen je udeo obnovljivih izvora energije (OIE) u proizvodnji električne energije EU-28 od 27,5%.<sup>2</sup>

Zagađenje životne sredine i emisija gasova staklene bašte (greenhouse gases - GHG) velikim delom potiču iz sektora energetike. U 2010. godini sektor snabdevanja električnom energijom činio je otprilike 35% ukupne svetske GHG emisije, što je uticalo na rast GHG emisije po godišnjoj stopi od 3,1% u periodu od 2001. do 2010. godine.<sup>3</sup> Pretpostavka je da bi zamenom jedne standardne elektrane koja proizvodi električnu energiju od uglja sa elektranom koja proizvodi energiju prirodnim gasom došlo do smanjenja emisije GHG za otprilike 50%.

Visoka uvozna zavisnost od fosilnih goriva predstavlja ozbiljan izazov i za industrijski razvijene zemlje, pa je tako EU-28 u 2014. godini dostigla uvoznju energetske zavisnost od čak 53,4% celokupne energetske potrebe.<sup>4</sup> Paradoksalno stanje prekomerne nabavke i upotrebe fosilnih goriva po neadekvatnim cenama šteti ekološkom potencijalu države, što nadalje urušava održivost energetskeg sistema.

Optimizacija odnosa uvoza i izvoza proizvedene električne energije neophodan je uslov za stvaranje pozitivne investicione klime. Alternativni izvori energetskeg rezervi direktno utiču na poboljšanje energetskeg bilansa i na višu stopu izvoznog potencijala, s obzirom na to da se mogu smatrati domaćim energetskeg izvorima koji obezbeđuju sigurna snabdevanja i stabilan rast proizvodnje.

Efikasnost ulaganja u OIE zavisi od velikog broja međusobno povezanih faktora, koji ukazuju na postojeće stanje sektora energetike i čine smernice za njegov dalji razvoj. Makroekonomski pokazatelji, indikatori stanja i razvoja energetike, energetska zavisnost države, energetskeg bilans samo su neka od merila potencijalne finansijske isplativosti ulaganja u OIE. Istraživanje iz 2001. i 2002. godine primenom DEA (*Data envelopment analysis*) metode na primeru 45 zemalja sveta ukazuje na to da rast udela obnovljive energije značajno povećava tehničku efikasnost, uz pretpostavku da ukupna proizvodnja električne energije ostaje ista.<sup>5</sup> Analiza obuhvata i podsticajne mere države upućene povlašćenim proizvođačima, kao neizostavan činilac formirane strukture energetskeg sektora. Prilikom procene efikasnosti ulaganja u OIE moraju se precizno i sveobuhvatno definisati i izmeriti

---

2 REN21 (2016), str. 165

3 IPCC (2014), str. 7

4 Eurostat (2016), str. 1

5 Chien and Hu (2007), str. 3612

elementi i potrebe sistema energetike, kao i izraditi strateški plan kojim će se investicije sprovesti, u skladu sa postulatima energetske politike.

S obzirom da se radi o kapitalno-intenzivnim i tehnički zahtevnim ulaganjima, postoji direktna korelacija između ekonomskog rasta i nivoa upotrebe obnovljive energije. Eksploatacija obnovljivih izvora energije prevashodno utiče na: rast BDP-a po glavi stanovnika, kao posledica pozitivnog uticaja OIE na investicije; socijalni i ekonomski razvoj, koji podstiču rast ekonomskog blagostanja; modernizaciju instalisanih kapaciteta i izgradnju novih, tehnološki naprednijih postrojenja; podsticanje ulaganja u istraživanje i razvoj.

Pad ekonomskih aktivnosti i nesrazmerna struktura potrošnje primarne energije uticali su na veoma nepovoljan odnos makroekonomskih pokazatelja u Srbiji. Smanjenje energetske intenziteta sa postojećom strukturom pre je moguće putem povećanja bruto domaćeg proizvoda nego smanjenjem primarne potrošnje. Dato stanje proisteklo je iz niske energetske efikasnosti, manjka produktivnosti i nezadovoljavajućeg kvaliteta energenata, koji su uglavnom slabe toplotne moći. Trebalo bi dodati i da će se, ukoliko se nastavi rast proizvodnje uglja po godišnjoj stopi od 5%, iscrpeti postojeće rezerve za 34 godine.<sup>6</sup>

Sa druge strane, procenjuje se da je tehnički potencijal OIE u Srbiji jednak 160 PJ (*peta joules*) godišnje, gde najviše učestvuje biomasa sa 100,4 PJ, a zatim solarna energija sa 26,7 PJ, hidroenergija sa 16,7 PJ, geotermalna energija 8,3 PJ i vetroenergija sa 7,9 PJ.<sup>7</sup> Uočeno je da je najviša interna stopa prinosa dobijena kod eksploatacije biomase, koja je veoma profitabilno ulaganje na dugi rok. Strukturno formiranje troškova pravi veliku razliku u visini interne stope prinosa između mikro, malih i velikih hidroelektrana. Zapaženi uticaj imaju i veliki troškovi amortizacije kod velikih hidroelektrana, koje zahtevaju modernizaciju generatora i logističkih sistema.

## 2. UTICAJ OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE NA BDP

U okviru savremenih empirijskih istraživanja oblasti ekonomike energetike sve više pažnje usmereno je ka perspektivi „održivog“ korišćenja električne energije. Uključena je analiza uticaja OIE na elemente ekonomskog rasta i regionalnog razvoja, pri čemu se posebno daje na značaju odnosu OIE i makroekonomske efikasnosti na osnovu dva procesa: (1) ekspanzija preduzetništva i broja zaposlenih u oblasti OIE dovodi do ekonomskog rasta i (2) supstitucija uvoza električne energije ima direktan i indirektan efekat na rast BDP-a i trgovinskog bilansa zemlje.<sup>8</sup> Isto tako, makroekonomski efekti OIE se mogu podeliti na primarne i sekundarne efekte. Primarni direktni efekti uglavnom nastaju od podsticaja na strani tražnje, koji kao deo tradicionalnog kejnzijanskog multiplikatora utiču na uvećanje tražnje u sektoru nacionalne proizvodnje investicionih dobara i sa njima povezanim operativnim troškovima, što ima za rezultat smanjenje izdataka za fosilna goriva. Indirektni efekti prikazani su kroz tražnju kompanija za faktorima proizvodnje, što vodi ka stvaranju vrednosti za *upstream* industriju.<sup>9</sup> Ovi podsticaji nadalje prouzrokuju sekundarne efekte

6 Devetaković et. al (2014), str. 232

7 Zdravković et. al (2012), pp. 381-391

8 Dedeoğlu, Kaya (2013)

9 Breitschopf, Nathani, Resch (2013)

na nivou nacionalne ekonomije, tačnije dolazi do promena u nivou prihoda po domaćinstvu, agregatne privatne potrošnje, cena električne energije, dok usled cikličnih fluktuacija ekonomske aktivnosti nastaju promene u nivou proizvodnje i zaposlenosti.

Primenom ekonometrijskog modela NEMESIS sa neo-kejnzijanskim pristupom dokazano je da se u periodu od 2021. do 2030. godine očekuje umeren godišnji rast BDP-a u proseku 0,3-0,7% (40-100 milijardi evra) na nivou EU-28, kao posledica realizacije scenarija udela OIE u ukupnoj proizvodnji električne energije u intervalu 30-35%.<sup>10</sup> Pored navedenog, relevantni su i modeli koji odvojeno posmatraju uticaj korišćenja OIE na dinamiku uvoza putem panel GMM sistema, sa ciljem rešavanja problema endogenosti. Rezultati ovih analiza takođe ukazuju na to da OIE u velikoj meri smanjuju rast uvoza.<sup>11</sup> Različiti pokazatelji uticaja na ekonomski rast dobijeni su analizom kointegracije u podacima panela primenom neoklasične proizvodne funkcije na primeru devet zemalja Balkana i u oblasti Crnog mora. Na osnovu istraživanja, zaključeno je da OIE podstiču ekonomski rast u Bugarskoj, Grčkoj, Makedoniji, Ukrajini i Rusiji, da ekonomski rast pozitivno utiče na OIE kao i OIE na ekonomski rast u Albaniji, Rumuniji, Gruziji, dok kauzalan odnos nije dokazan u Turskoj.<sup>12</sup> U pogledu na navedena istraživanja, uočeno je da podsticajni mehanizmi OIE pozitivno deluju na ekonomski rast i osnovne indikatore makroekonomske efikasnosti. Ipak, na dugi rok ne bi trebalo zanemariti ni istraživanja koja ukazuju na negativan neto efekat visokih troškova proizvodnje OIE, a neka od njih navedena su u okviru tabele 1.

► TABELA 1. MAKROEKONOMSKI EFEKTI PROMOCIJE OIE U ODNOSU NA BAU (BUSINESS AS USUAL) MODEL

IZVOR	MODEL	ZEMLJA	PODSTICAJNE MERE	GOD.	UDELO OIE	MAKROEKONOMSKI EFEKAT
Schulz et. al (2003)	Input-autput	Nemačka	FIT	2010	12,5%	BDP -0,02% Izvoz -0,01%
Böhringer, Lösche (2006)	PACE	EU15	Subvencije	2020	30%	Društveno blagostanje -0,08%
Uyterlinde et al. (2004)	NEMESIS	EU15	Zeleni sertifikati	2020	30%	BDP -0,18% Zaposlenost -0,15% Izvoz -0,28%
Uyterlinde et al. (2005)	NEWAGE-W	EU15	Zeleni sertifikati	2020	30%	BDP -0,8%

Primetno je da bi analiza putanje i dekompozicija makroekonomskih agregata bila od značaja za ispitivanje kauzalnog odnosa OIE i relevantnih varijabli. U skladu sa tim, u ovom radu analizira se makroekonomska efikasnost korišćenja OIE u Srbiji prema pristupu rashodne metode BDP-a primenom modela strukturalnih jednačina (dalje u tekstu: SEM – *structural equation modeling*).

10 Duscha et al. (2016), str. 317

11 Vaona (2016), str. 357

12 Kocak and Şarkgüneşi (2017), str. 56

Opšte poznata rashodna metoda BDP-a obračunata je u nacionalnom računu na sledeći način:

$$\text{BDP} = \text{FP} + \text{BI} + \text{I} - \text{U}$$

gde su FP – finalna potrošnja; BI – bruto investicije; I – izvoz; U – uvoz. Rashodni metod obračuna pogodan je za dokaz uticaja efekta supstitucije uvoza obnovljive energije na platni bilans, dok se analiza kretanja u okviru SEM modela koristi sa ciljem ispitivanja realne slike teorijskog modela o odnosu posmatranih podataka. Ekonomski indikatori Republike Srbije potrebni za analizu preuzeti su iz baze podataka Svetske banke za 2012. godinu.<sup>13</sup> Kako bi se izbegla multikolinearnost i problem velikih razlika u standardnim devijacijama, a došlo do relevantnih standardnih grešaka za parametre, teorijski model definiše se kao:

$$\text{BDP} = a_1\text{BI} + a_2\text{PB} + a_3\text{C} + a_4\text{UE} + a_5\text{OI} + E_1$$

$$\text{BI} = b_1\text{OI} + b_2\text{C} + E_2$$

$$\text{PB} = c_1\text{UE} + c_2\text{OI} + E_3$$

$$\text{UE} = d_1\text{OI} + E_4$$

$$\text{C} = f_1\text{UE} + f_2\text{PB} + E_5$$

gde su BI – bruto investicije; PB – platni bilans; C – potrošnja; UE – uvoz energenata; OI – obnovljivi izvori;  $E_1 \dots E_5$  – reziduali.

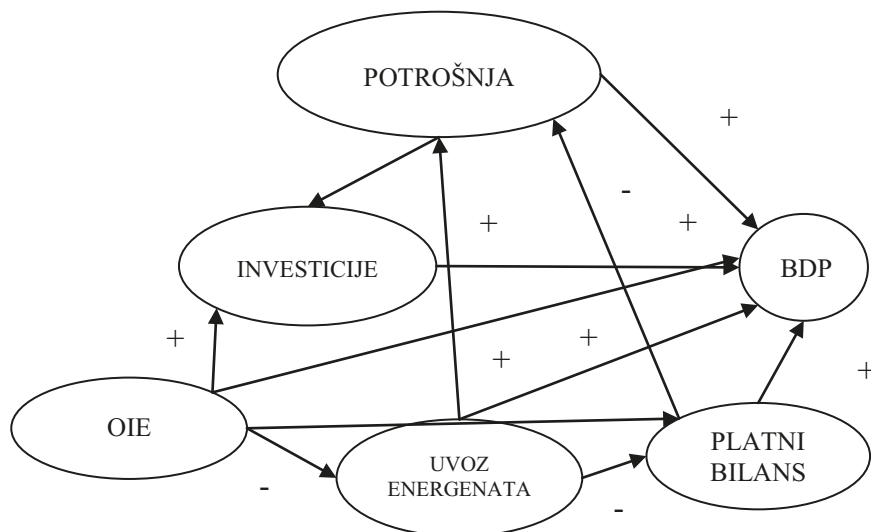
Predloženim modelom smatra se da će upotreba OIE imati za rezultat supstituciju uvoza i pozitivan uticaj na platni bilans, što znači da će i uvoz energenata biti umanjen za iznos ukupnih OIE. Modelom će se ispitati da li OIE imaju uticaj na platni bilans i nivo investicija, dok se odnosi između drugih varijabli uzimaju na osnovu opšte ekonomske teorije i već utvrđenih empirijskih rezultata.<sup>14</sup> Pretpostavlja se da će usled ekonomije zasnovane na znanju i ekonomije obima uvećanje cene energije biti manje od uvećanja ukupnih investicija. Smatra se da će i efekat tehnološkog znanja više doprineti promeni cene energije, kao apsolutne razlike između korišćenja OIE i fosilnog goriva, dok će na vrednost investicija uticati posredno u dugom roku. Navedeno istraživanje u radu može biti dopunjeno i analizom vremenskih serija uz ispitivanje strukturnog loma za različite izvore obnovljive energije.<sup>15</sup> Početni model SEM dat je u nastavku.

13 World Bank (2012), World Development Indicators

14 Ohler and Fetters (2014)

15 Ohler and Fetters (2014)

▶ SLIKA 1. POČETNI SEM MODEL



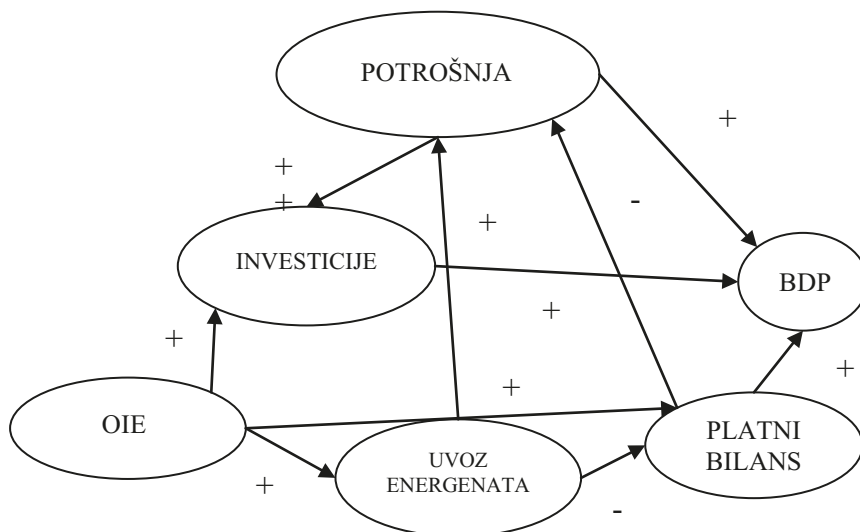
Pretpostavka u okviru početnog modela jeste da obnovljivi izvori imaju značajan uticaj na uvoz energenata, BDP, investicije i platni bilans, uz predloženi nivo značajnosti od 0,05. U prvom testu i na osnovu rezultata iz tabele 2, odnos između uvoza energenata i BDP-a, korelacija OIE sa BDP i platnim bilansom nisu dostigli nivo značajnosti od 0,05. Nadalje,  $\chi^2$  test ima visoku vrednost od 90,003 sa 3 stepena slobode, što sugerise da model ne daje realan prikaz stanja i da se mora izvršiti reskaliranje. Na osnovu navedenog pored  $\chi^2$  testa u analizi se dodaje i NFI (Bentler i Bonett indeks) i reziduali, kako bi se utvrdila validnost testa, uzeći u obzir veličinu podataka i samu kompleksnost.

▶ TABELA 2. KOEFICIJENTI KORELACIJE ZA POČETNI SEM MODEL

ENDOGENE VARIJABLE	BDP	INVESTICIJE	PLATNI BILANS	UVOZ ENERGENATA	POTROŠNJA
Investicije	1,218				
Platni bilans	0,113				- 0,934
Uvoz energenata	0,008		- 3,342		2,963
OIE	- 0,001	0,025	0,092	0,011	
Potrošnja	1,204	0,106			

Najmanje važna putanja između OIE i BDP-a odbačena je za drugi, izmenjeni SEM model. U ovom modelu jedina korelacija koji nije uspela da dostigne nivo značajnosti od 0,05 jeste od OIE u odnosu na platni bilans. U skladu sa tim, navedena relacija uklonjena je za potrebe ispitivanja finalnog modela.

▶ SLIKA 2. IZMENJEN SEM MODEL



▶ TABELA 3. KOEFICIJENTI KORELACIJE ZA IZMENJEN SEM MODEL

ENDOGENE VARIJABLE	BDP	INVESTICIJE	PLATNI BILANS	UVOZ ENERGENATA	POTROŠNJA
Investicije	1,220				
Platni bilans	0,113				- 0,934
Uvoz energenata			- 3,342		2,963
OIE	- 0,001	0,025	0,092	0,011	
Potrošnja	1,204	0,106			

Dobijeni koeficijenti korelacije u finalnom SEM modelu na značajnom su nivou i nema dalje potrebe za transformacijom. Dokazano je da su investicije varijabla putem koje rast korišćenja OIE utiče na rast BDP-a što konačno ukazuje na indirektan efekat OIE na BDP.

NNFI (Taker-Luisov indeks) ima stabilan rast od početnog ka finalnom modelu. U ovom slučaju indeksi fitovanja tj. procene podesnosti modela nude alternativu za dihotoman pogled  $\chi^2$  testa na adekvatnost modela. Indeks komparativnog fitovanja (CFI) i normirani fit indeks (NFI) takođe pokazuju prihvatljivu podesnost modela i dobro fitovanje, s obzirom da je vrednost blizu 1. Kao relevantan rezultat za zaključna razmatranja najpre će se koristiti NNFI, koji je bolji za procenu fita u uzorcima različitih veličina.



▶ TABELA 4. ANALIZA PODESNOSTI MODELA

	$\chi^2$	P	NFI	NNFI	CFI
Početni SEM model	90,003	< 0,0001	0,911	0,617	0,914
Izmenjen SEM model	92,117	< 0,0001	0,911	0,710	0,914
Finalni SEM model	95,089	< 0,0001	0,901	0,818	0,913

$R^2$  za BDP i investicije je na umereno visokom nivou i dodatno uverava u verodostojnost ispitivanja i relativan značaj strukture modela za korelacionu analizu. Primetan je i veoma nizak nivo  $R^2$  za platni bilans i uvoz energenata, s tim da bi trebalo ukazati na širi kontekst većeg uticaja drugih varijabli na platni bilans nego što je to slučaj sa uvozom energenata. Slični pokazatelji prisutni su i u relaciji OIE sa uvozom energenata, gde je uzeta u obzir visoka uvozna zavisnost Srbije od fosilnih goriva.

▶ TABELA 5. R2 ZA ENDOGENE VARIJABLE U FINALNOM SEM MODELU

BDP	0,8998
Investicije	0,962
Platni bilans	0,204
Uvoz energenata	0,024
Potrošnja	0,774

### 3. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan postupak makroekonomske analize efikasnosti investiranja u obnovljive izvore energije savremenom metodom strukturnih jednačina u okviru programa "IBM Spss Amos". Teorijski model zasnovan je na hipotezi da će OIE imati pozitivan efekat na investicije i platni bilans. Očekuje se da bi rezultati primene modela ukazali na to da OIE imaju veliki uticaj na nivo investicija, ali ne i na platni bilans. Tačnost teorijske postavke pokazana je u tri iteracije korelacionog modela, izuzev relacije između OIE i uvoza energenata, imajući u vidu da se ne očekuje efekat supstitucije uvoza od strane OIE. To se može objasniti i činjenicom da kada raste tražnja za energentima obe varijable će imati tendenciju porasta.

Predloženi model ukazuje i na činjenicu da će energetska regulativa biti efikasnija ukoliko je fokus na uvećanju investicija a ne platnog bilansa. Iz perspektive postojećih uslova na tržištu energenata Srbije i ustanovljenih kretanja korišćenih varijabli smatra se da bi primena modela pokazala da će obnovljivi izvori imati važnu ulogu u kreiranju budućih tokova energetskog razvoja. Pretpostavke ostvarenja sinergijskog efekta u proizvodnji energije i standardizacije podsticajnih mera proizilaze iz postojećeg stanja hiperkonkurencije.

## LITERATURA

---

Böhringer, C. and Löschel, A. (2006), Promoting renewable energy in Europe: A Hybrid Computable General Equilibrium Approach, A special issue of *Energy Journal*, 135-150.

---

Breitschopf, B., Nathani, C., Resch, G. (2011), Review of approaches for employment impact assessment of renewable energy deployment – Final report, Fraunhofer ISI, Rütter + Partner, Energy Economics Group

---

Chien, T., Hu J. L. (2007), Renewable energy and macroeconomic efficiency of OECD and non-OECD economies, *Energy Policy* 35, 3606-3615.

---

Dedeoğlu, Kaya (2013), Energy use, exports and GDP: New evidence from the OECD countries, *Energy policy* 57, 469-476.

---

Devetaković, S. et. al (2014), *Nacionalna ekonomija*, Beograd: Ekonomski fakultet, Univerzitet u Beogradu.

---

Duscha et. al (2016), Renewable energy deployment in Europe up to 2030 and the aim of a triple dividend, *Energy Policy* 95, 314-323.

---

Eurostat (2016), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/energy-balances> [Pristupljeno 06/3/2018]

---

IPCC (2014), Working Group III – Mitigation of Climate Change, Chapter 7 – Energy Systems, Geneva: IPCC.

---

Kocak and Şarkgüneşi (2017) The renewable energy and economic growth nexus in Black Sea and Balkan countries, *Energy policy* 100, 51-57.

---

Ohler, A. and Fetters, I. (2014), The casual relationship between renewable electricity generation and GDP growth: A study of energy sources, *Energy Economics* 43, 125-139.

---

REN21 (2014), *Renewables 2014 – Global Status Report*, Paris: REN21 Secretariat.

---

Schulz, W. et. al (2003), Gesamtwirtschaftliche, sektorale und ökologische Auswirkungen des Erneuerbare Energie Gesetzes (EEG), Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit.

---

Uyterlinde et. al (2004), Energy trends for Europe in Global perspective, CASCADE MINTS Project Vol. 1

---

Uyterlinde et. al (2005), The contribution of renewable energy to Sustainable Energy System, CASCADE MINTS Project Vol. 2

---

Vaona, A. (2016), The effect of renewable energy generation on import demand, *Renewable Energy* 86, 354-359.

---

World Bank (2012), World Development Indicators, <https://openknowledge.worldbank.org/most-popular/country> [Pristupljeno 26/2/2018]

---

Zdravković, D. et. al (2012), Perspectives of Renewable Energy Utilization in the Republic of Serbia, *Facta Universitatis Series: Economics and Organization* 9 (3), pp. 381-391

---