

## Doprinos energetske tranzicije razvoju zelene ekonomije u Republici Srbiji

### The contribution of the energy transition to the green economy development in the Republic of Serbia

*Nikola Bošković<sup>1</sup>, Marko Savićević<sup>2</sup>, Miloš Dimitrijević<sup>3\*</sup>*

<sup>1,2,3</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, Liceja Kneževine Srbije 3, Kragujevac, Srbija / University of Kragujevac, Faculty of Economics, Liceja Kneževine Srbije 3, Kragujevac, Serbia

\*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 08.05.2023, Rad prihvaćen / Accepted: 01.10.2023.

**Sažetak:** Zelena ekonomija je postala tokom poslednjih nekoliko decenija ključan instrument za ostvarivanje koncepta održivog razvoja. Očuvanje prirodnih resursa, njihovo vrednovanje u procesu transformacije u finalne proizvode, kao i zaštita životne sredine su ključni ciljevi zelene ekonomije. Energetika je privredna grana koja je označena kao glavni antropogeni uzročnik zagađenja životne sredine i nekontrolisane potrošnje prirodnih resursa, pa se energetska tranzicija nameće kao jedno od ključnih pitanja zelene ekonomije. Pored ekoloških prednosti, energetska tranzicija izaziva i brojne ekonomske promene i koristi, poput: otvaranja novih radnih mesta, uvođenja eko-energetskih inovacija, priliva zelenih investicija i stvaranja jednog održivog ekonomskog sistema. Cilj ovog rada je upoznavanje sa dostignutim nivoom energetske tranzicije u Republici Srbiji. Posebno je analizirana uloga koju obnovljivi energetske resursi imaju u energetske tranziciji imajući u vidu njihov neiskorišćen resursni potencijal. Rezultati istraživanja pokazuju da je korišćenje obnovljivih energetske resursa u Republici Srbiji dosta skromno, izuzev korišćenja hidropotencijala velikih reka, što je dosta usporilo energetske tranziciju. Doprinos rada se ogleda u davanju konkretnih predloga u smislu na koji način unaprediti energetske tranziciju, pre svega koje oblike novih obnovljivih energetske resursa intenzivnije koristiti u narednom periodu i na koji način povećati energetske efikasnost, sa ciljem podsticaja razvoja zelene ekonomije.

**Ključne reči:** energetske tranzicija, zelena ekonomija, obnovljivi resursi, energetske efikasnost, razvoj, Republika Srbija.

**Abstract:** During the last few decades, the green economy has become a key instrument for realizing the concept of sustainable development. Preservation of natural resources, their evaluation in the process of transformation into final products, as well as environmental protection are the key goals of the green economy. Energy is an economic activity that has been identified as the main anthropogenic cause of environmental pollution and uncontrolled consumption of natural resources, so the energy transition is emerging as one of the key issues of the green economy. In addition to environmental advantages, the energy transition also causes numerous economic changes and benefits, such as: the creation of new jobs, the introduction of eco-energy innovations, the inflow of green investments and the creation of a sustainable economic system. The aim of this paper is a introduction with the achieved level of energy transition in the Republic of Serbia. The role of the renewable energy resources in the energy transition was analyzed in particular, taking into account their unutilized resource potential. The results of the research show that the use of renewable energy resources in the Republic of Serbia is quite modest, with the exception of the use of the hydro potential of large rivers, which has slowed down the energy transition considerably. The contribution of the paper is reflected in giving concrete proposals in terms of how to improve the energy transition, primarily which forms of new renewable energy resources to use more intensively in the upcoming period and how to increase energy efficiency, with the aim of stimulating the green economy development.

**Keywords:** energy transition, green economy, renewable resources, energy efficiency, development, Republic of Serbia.

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0003-2105-6196](https://orcid.org/0000-0003-2105-6196), e-mail: [nikolab@kg.ac.rs](mailto:nikolab@kg.ac.rs)

<sup>2</sup>[orcid.org/0000-0001-5168-1676](https://orcid.org/0000-0001-5168-1676), e-mail: [marko.savicevic@kg.ac.rs](mailto:marko.savicevic@kg.ac.rs)

<sup>3</sup>[orcid.org/0000-0002-7922-8299](https://orcid.org/0000-0002-7922-8299), e-mail: [mdimitrijevic@kg.ac.rs](mailto:mdimitrijevic@kg.ac.rs)

## UVOD / INTRODUCTION

Proučavanje zelene ekonomije i njen uticaj na održivi razvoj jedna je od važnih i sve značajnijih tema velikog broja istraživača, posebno poslednjih godina. Sve je to uslovalo da ne postoji jedna opšte-prihvaćena definicija navedenog koncepta. Ne ulazeći previše u teorijsku raspravu koju je izazvala pojava zelene ekonomije, jer bi to zahtevalo dosta obimnu analizu, zadržaćemo se na najvažnijim odrednicama, kao i faktorima koji su doveli do intenziviranja korišćenja navedenog pojma (Pavićević, 2023).

Zelena ekonomija kao pojam je prvi put upotrebljen od strane grupe ekonomista životne sredine iz Velike Britanije (Pearce et al., 1989), koji su u svom Izveštaju o životnoj sredini pokušali da operacionalizuju pojam održivog razvoja, odnosno, da daju konkretne smernice na koji način sprovesti održivi razvoj. Njihov ključni zaključak je bio da održivi ekonomski razvoj mora da vodi računa o životnoj sredini, okruženju u kojem se razvija, odnosno da ekonomski razvoj treba uskladiti sa širim društvenim ciljevima. Aktualnost uvođenja koncepta zelene ekonomije postaje sve izraženija nakon svetske ekonomske krize 2008. godine, kada je zelena ekonomija upotrebljena od strane brojnih međunarodnih organizacija koje su se bavile globalnim pitanjima održivog razvoja (Janković, Jović Bogdanović, 2018).

U prilog navedenom, neophodno je istaći istraživanja koje su sprovele Ujedinjene nacije, posebno njihov segment za životnu sredinu, koji je neposredno nakon ekonomske krize 2008. godine dao ključan doprinos implementaciji zelene ekonomije, definišući je kao mehanizam održivog razvoja, koji treba da dovede do poboljšanja ljudskog blagostanja, uz smanjenje ekoloških rizika i oskudice prirodnih resursa (UNEP, 2011). To je dovelo do značajne preorijentacije mnogih privrednih grana, u smislu stavljanja akcenta na razvoj sa mnogo nižim emisijama štetnih gasova, pre svega ugljen-dioksida, povećanju efikasnosti korišćenja prirodnih resursa i potrošnji energije. Mnoge privredne grane su se našle pod izazovima tzv. zelene tranzicije, sa ciljem rešavanja prethodno navedenih problema, ali istovremeno zadovoljavanje rastućeg trenda tražnje za finalnim proizvodima. Jedna od njih je i energetika, koja je i pre zvaničnog uvođenja koncepta zelene ekonomije ušla u zelenu tranziciju, odnosno u jedan odgovorniji odnos sa okruženjem (Radonjić, 2023). Dominantno oslanjanje na fosilna goriva (pre svega uglj i naftu) nije dugoročno održivo rešenje zbog brojnih negativnih eksternih efekata, pre svega ekoloških, pa je u većini zemalja, a samim tim i u Republici Srbiji (RS) počela energetska tranzicija (ET).

Savremeni privredni rast i razvoj zahteva, ne samo dovoljnu količinu ukupne energije, nego i određenu strukturu, koja treba da odgovara dostignutom nivou organizacionog, tehničko-tehnološkog i ekonomskog razvoja, kao i ekološkim zahtevima. Struktura potrošnje energije uslovljena je tehnno-ekonomskim faktorima, kao što su (Milenković, Bošković, 2011):

- nivo privredne aktivnosti i društveni standard;
- obim i struktura energetske potencijala zemlje (stepen istraženosti, stepen razvijenosti eksploatacije, tržišni uslovi i sl.);
- stepen energetske zavisnosti zemlje od drugih zemalja;
- odnos cena energetske sirovine, i
- platno-bilansne mogućnosti zemlje.

Energetski sektor se smatra najznačajnijim pokretačem privrednog razvoja, ali istovremeno i jednom od privrednih grana koja svojim aktivnostima najviše zagađuje životnu sredinu (Đukić, 2022). To je pravashodno posledica dominantnog oslanjanja na fosilna goriva, kao glavnih energetske resursa za dobijanje finalnih energetske proizvoda. Upotreba fosilnih goriva beleži rastuću tendenciju, naročito tokom poslednje tri decenije (1990-2020. godina), tako da ona i dalje imaju lidersko učešće na globalnom nivou i u većini zemalja pojedinačno. Prosečni udeo fosilnih goriva u energetske miksu na globalnom nivou je relativno konstantan poslednje tri decenije i iznosi oko 80% (IEA, 2022), dok je on u Srbiji rekordan i iznosi blizu 87% (Vlada Republike Srbije, 2015). Nekonrolisan rast korišćenja fosilnih goriva uslovio je činjenicu da energetika direktno učestvuje sa 27% u globalnoj emisiji ugljen dioksida (WEC, 2022), dok sa povezanim granama taj procenat prelazi 50.

Da bi se prethodno navedeni negativni trendovi razvoja energetike smanjili, poslednjih nekoliko decenija je prisutan trend sprovođenja ET, koja podrazumeva transformaciju energetske sistema i izgradnju jednog novog koji bi bio zasnovan na povećanju učešća korišćenja obnovljivih izvora energije (OIE) u energetske miksu (Zenović, Ali Elhaniaš, 2018), kao i povećanju energetske efikasnosti (EE), odnosno, smanjenju potrošnje energije po jedinici bruto domaćeg proizvoda. Drugačije rečeno, ET označava prelazak sa proizvodnje svih vidova finalne energije (električne i toplotne) zasnovane na fosilnim gorivima na ekološki neutralne, prvenstveno dekarbonizirane izvore energije (Cirstea, Moldovan-Teseliš, Cîrstea, Turcu, Darab, 2018).

Da bi se na ovakav način definisana ET sprovodila, neophodno je izgraditi kompatibilnu energetske infrastrukturu (Kokeza, 2017), pri čemu je

potrebno voditi računa o svim dimenzijama energetike, kao jedne od grana privrede i njenom uticaju na ostale segmente privrede, kao i privredu u celini. Dakle, sprovođenje ET nije samo energetsko-ekonomsko pitanje, već ima i druge implikacije: socijalne, ekološke, psihološke, egzistencijalne. Socijalna komponenta postaje sve izazovnije, možda i više nego ekološka. To je naročito slučaj u zemljama koje dominantno zavise od fosilnih goriva i gde su cene finalnih energetskih proizvoda često formirane zanemarujući eksterne efekte. Ovakva situacija je prisutna u nerazvijenim zemljama i zemljama u razvoju, gde se relativno niže cene energetskih proizvoda koriste kao konkurentna prednost razvoja privrede. Sve to ukazuje da je za proces ET neophodna institucionalna podrška, kako od strane države tako i od strane globalnih i regionalnih organizacija, kako bi cena ET bila što manja, odnosno, kako bi se ostvarilo zadovoljenje svih prethodno navedenih segmenata tranzicije.

Imajući u vidu prethodno navedeno, predmet istraživanja u ovom radu je proces ET u RS i njegov doprinos ostvarivanju ciljeva zelene ekonomije. Osnovni cilj istraživanja je da se utvrdi da li je i kom obimu na području RS ostvarena ET. Takođe, iz osnovnog cilja proističu i dopunski ciljevi, u smislu na koji način dalje unapređivati i usklađivati razvoj energetike sa globalnim ciljevima. Tokom izrade rada korišćene su brojne kvalitativne i kvantitativne metode istraživanja primerene društvenim naukama: metod analize i sinteze, deskriptivne, indukcije i dedukcije. Takođe, korišćeni su statistički podaci relevantnih nacionalnih i međunarodnih institucija koji se bave energetikom i zelenom ekonomijom.

U radu se polazi od sledeće osnovne hipoteze: Povećanje učešća OIE i EE dovodi do ET.

## 1. MATERIJALI I METODE / MATERIALS AND METHODS

U skladu sa prethodno definisanim predmetom i ciljem istraživanja, kao i osnovnom hipotezom, u radu su korišćene su kvalitativne i kvantitativne metode istraživanja. Kako bi se istražio dostignuti nivo ET u RS, kako u odnosu na prethodne periode, tako i u odnosu na zemlje EU, u radu je sprovedeno istraživanje na osnovu sekundarnih podataka koji su dostupni u mnogim nacionalnim i međunarodnim publikacijama (IEA, 2022; WEC, 2022; Vlada Republike Srbije, 2022). To jasno implicira da je u istraživanju korišćeno više naučnih metoda primenljivih u polju društveno-humanističkih nauka, odnosno, u istraživanjima iz oblasti ekonomije.

Da bi pokazao dostignuti nivo ET u RS, neophodna je primena istorijskog metoda, koji je utvrdio najvažnije faktore koji su u ranijim razvojnim fazama uticali na razvoj energetike u RS, u smislu domi-

nantne uloge uglja kao energetskog resursa i relativno visoke uvozne zavisnosti od nafte i prirodnog gasa, jer je to bitno za determinisanje njenih budućih pravaca razvoja, kao i definisanja targeta u procesu ET. Posebna pažnja je posvećena analizi korišćenja OIE, posmatrano kao celini, ali i pojedinim oblicima OIE, naročito kategoriji novih OIE (NOIE), u smislu mogućnosti supstitucije neobnovljivih obnovljivim, što je jedna od preporuka procesa ET. Takođe, analiza EE je posebno analizirana kao druga ključna mera ET, koja je u RS umnogome zapostavljena.

Da bi se izveli odgovarajući zaključci i dale preporuke daljeg toka ET, u radu su korišćeni metod indukcije i dedukcije, kao i analize i sinteze. Potpuna analiza istraživanog problema, naročito sa aspekta nastavka i intenziviranja ET podrazumevala je korišćenje i drugih metoda, od koji izdvajamo komparativni, deskriptivni i statistički metod.

## 2. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

### 2.1. *Struktura i osnovne karakteristike razvoja energetike na području Republike Srbije / Structure and basic characteristics of energy development in the territory of the Republic of Serbia*

Energetika je tokom poslednjih nekoliko decenija bila nosilac sveukupnog razvoja na području RS (Perović, Radukić, 2017). Takođe, energetski sektor u RS je relativno usklađen sa istim u zemljama okruženja i nalazi se u procesu kontinuiranog usklađivanja sa istim u Evropskoj uniji (Arsić, Vučinić, 2022). Energetski sektor RS obuhvata nekoliko ključnih sektora: sektor nafte; sektor prirodnog gasa; sektor uglja; elektroenergetski sektor; sektor toplotne energije; sektor industrijske energetike i sektor obnovljivih izvora energije (Banjac et al, 2013).

Ključna karakteristika prethodno navedene strukture je njena relativna heterogenost, koja je posledica dostignutog obima i strukture raspoloživih i korišćenih energetskih resursa, kako domaćih, tako i uvoznih, ali i relativno diversifikovane proizvodnje ključnih energetskih finalnih proizvoda (električna energija, toplotna energija, naftni derivati i sl.). S obzirom da su energetski resursi heterogena kategorija, radi detaljnije ekonomske analize neophodno je izvršiti njihovu klasifikaciju. Jedna od najčešće korišćenih u ekonomiji energetskih resursa je na obnovljive i neobnovljive energetske resurse (Milenković, Bošković, 2013).

U narednoj tabeli prikazan je resursni potencijal obe kategorije energetskih resursa na području RS. Resursni potencijal različitih resursnih kategorija prikazan je u uporedivim jedinicama – milion tona ekvivalentne nafte (Mtoe).

Tabela 1 - Energetski resursni potencijal u RS  
Table 1 - Energy resource potential in RS

Vrsta neobnovljivog energetskog resursa	Energetska vrednost geoloških rezervi, u Mtoe	Učešće u ukupnim rezervama neobnovljivih resursa, u %
1. Ugalj	3.940	88,78
2. Uljni škriljci	398	8,97
3. Prirodni gas	50	1,13
4. Nafta	50	1,13
Ukupan raspoloživi energetski potencijal neobnovljivih resursa	4.438	100,00
Vrsta obnovljivog energetskog resursa	Energetska vrednost rezervi na godišnjem nivou, u Mtoe	Učešće u ukupnim rezervama obnovljivih resursa, u %
1. Biomasa	3,448	61,03
2. Vodni resursi	1,679	29,72
3. Vetar	0,103	1,82
4. Sunce	0,240	4,25
5. Geotermalni	0,180	3,18
Ukupan godišnji energetski potencijal obnovljivih resursa	5,650	100,00

Izvor: Autori na osnovu podataka Vlade Republike Srbije (2015)

Iz tabele 1 zaključujemo da je energetski potencijal neobnovljivih resursa u RS dosta nepovoljan, imajući u vidu činjenicu da je dominantno učešće uglja sa 88,78%, koji je sa stanovišta zelene energije najneprihvatljiviji energetski resurs. To je još izraženije imajući u vidu da u strukturi uglja dominira lignit (94%), čija je eksploatacija za stanovišta ET najveći izazov, u smislu značajnijih tehnoloških transformacija dosadašnjih proizvodnih procesa. Rezerve ostalih fosilnih goriva (nafte i prirodnoig gasa) su dosta skromne i nedovoljne za zadovoljavanje energetskih potreba. Ova dva oblika energetskih resursa su i glavna uvozna komponenta, ali istovremeno i najveći izazov u pronalaženju odgovarajućih domaćih supstituta, naročito u situaciji nepredvidivih globalnih energetskih kretanja i neizvesnosti u funkcionisanju energetskih lanaca snabdevanja. Ono što bi moglo da bude iskorišćeno u procesu ET su svakako uljni škriljci, koji imaju sasvim respektabilan resursni potencijal (398 Mtoe) i učešće od 9% u strukturi rezervi neobnovljivih energetskih resursa. Njihovo uvođenje u proces eksploatacije podrazumevalo bi značajnu infrastrukturnu transformaciju, imajući u vidu da do sada nisu eksploatisani, a sa stanovišta zelene ekonomije su u najvećem obimu prihvatljivo rešenje.

Obim i struktura potencijala OIE u RS je relativno povoljna i iznosi oko 5,65 Mtoe godišnje. Najveći resursni potencijal imaju biomasa (3,448 Mtoe) i vodni resursi (1,679 Mtoe), sa ukupnim učešćem od preko 90% u potencijalu svih OIE. Ostali obnovljivi izvori energije imaju znatno manji potencijal koji iznosi ukupno oko 0,5 Mtoe. Poseban izazov budućem održivom razvoju energetike u RS predstavlja

uključivanje u proces eksploatacije NOIE, koji zahtevaju primenu savremenih tehničko-tehnoloških rešenja u cilju stvaranja finalnih energetskih proizvoda (električna i toplotna energija). Na području RS, u ovu grupu energetskih resursa ubrajaju se: vodni resursi, koje je moguće eksploatisati izgradnjom kapaciteta male instalisane snage; biomasa, koja zahteva proces transformacije u cilju dobijanja upotrebljivih oblika energije; energija vetra; energija sunca, i geotermalna energija.

Prethodno izložen energetski resursni potencijal uslovio je i strukturu energetskog bilansa Republike Srbije u periodu 2000-2020. godina predstavljenu u Tabeli 2. Iz Tabele 2 možemo izvući sledeće specifičnosti razvoja energetike u RS u analiziranom periodu (2000-2020. godina):

1. proizvodnja primarne energije (I) ostvaruje porast u prvom analiziranom periodu (2000-2004. godina), dok u narednom četvorogodišnjem periodu dolazi do pada proizvodnje za oko 10%, kao posledica smanjenja eksploatacije uglja (1). U periodu 2008-2020. godina uočava se relativno konstantan nivo proizvodnje primarne energije u RS. Sa stanovišta zelene energije značajno je istaći porast korišćenja OIE (4), koji je više nego udvostručen u analiziranom periodu;

2. neto uvoz (II) pokazuje značajne fluktuacije u analiziranom periodu, pre svega kao posledica kretanja na globalnom tržištu. U strukturi dominiraju nafta (6) i prirodni gas (7) sa učešćem od preko 90% u svim periodima. Neophodno je istaći pad uvoza u periodu 2008-2012. godina kao posledica pada ekonomskih aktivnosti u RS, dok je nakon 2012. godine

došlo do porasta neto uvoza, kao rezultat ekonomskog, a pre svega industrijskog razvoja, koji je zahtevao uvoz ovih resursa, i

3. obim ukupno raspoložive energije (III) prati prethodne tendencije pojedinačnih kategorija. Prime-

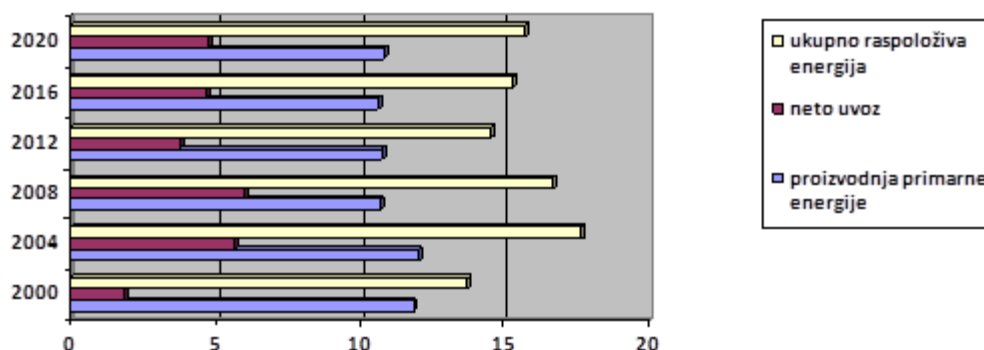
tan je pad u periodu 2004-2012. godina, da bi nakon 2012. godine došlo do porasta, prevashodno kao posledica porasta uvoza (II).

Prethodno navedene tendencije moguće je grafički predstaviti Grafikom 1.

Tabela 2 - Energetski bilans RS za period 2000-2020. godine, u Mtoe  
Table 2 - Energy balance of RS for the period 2000-2020, in Mtoe

		2000.	2004.	2008.	2012.	2016.	2020.
1	Ugalj	8,351	9,300	8,224	7,278	7,201	7,061
2	Nafta	0,952	0,586	0,639	1,194	0,978	0,908
3	Prirodni gas	0,623	0,257	0,214	0,425	0,417	0,325
4	Obnovljivi resursi	1,091	1,859	1,635	1,861	2,049	2,518
<b>I=1+2+3+4</b>	<b>Proizvodnja primarne energije</b>	<b>11,828</b>	<b>12,002</b>	<b>10,713</b>	<b>10,758</b>	<b>10,645</b>	<b>10,812</b>
5	Ugalj	0,305	0,548	0,728	0,340	0,783	0,515
6	Nafta	0,475	3,200	3,467	2,170	2,718	2,735
7	Prirodni gas	0,910	2,057	1,788	1,233	1,474	1,584
8	Električna energija	0,259	-0,023	0,006	0,033	-0,165	-0,052
<b>II=5+6+7+8</b>	<b>Neto uvoz</b>	<b>1,881</b>	<b>5,678</b>	<b>5,987</b>	<b>3,788</b>	<b>4,662</b>	<b>4,754</b>
9=1+5	Ugalj	8,656	9,848	8,952	7,628	7,884	7,742
10=2+6	Nafta	1,427	3,786	4,106	3,364	3,696	3,481
11=3+7	Prirodni gas	1,533	2,312	2,002	1,678	1,891	1,989
	Obnovljivi resursi	1,834	1,759	1,635	1,843	2,001	2,518
	Električna energija	0,259	-0,023	0,006	0,033	-0,165	-0,052
<b>III = I+II</b>	<b>Ukupno raspoloživa energija</b>	<b>13,709</b>	<b>17,680</b>	<b>16,700</b>	<b>14,546</b>	<b>15,307</b>	<b>15,758</b>
<b>IV</b>	<b>Finalna neenergetska potrošnja</b>	<b>0,242</b>	<b>0,428</b>	<b>0,943</b>	<b>0,331</b>	<b>0,851</b>	<b>0,732</b>
<b>V=12+13+14+15+16</b>	<b>Finalna potrošnja za energetske svrhe</b>	<b>6,941</b>	<b>10,330</b>	<b>9,478</b>	<b>8,486</b>	<b>8,603</b>	<b>8,689</b>
12	Industrija	2,172	3,498	3,155	2,486	2,486	1,967
13	Saobraćaj	0,825	2,159	2,400	1,847	2,149	2,202
14	Domaćinstva	3,127	3,121	3,222	3,135	2,941	3,507
15	Poljoprivreda	0,129	0,145	0,086	0,184	0,192	0,150
16	Ostalo	0,688	1,407	0,615	0,834	0,835	0,864
<b>VI=IV+V</b>	<b>Energija raspoloživa za finalnu potrošnju</b>	<b>7,115</b>	<b>10,683</b>	<b>9,892</b>	<b>8,655</b>	<b>9,290</b>	<b>9,410</b>

Izvor: Autori prema podacima Bošković, Despotović, Ristić (2019) i Vlada Republike Srbije (2022)



Grafik 1 - Osnovni energetski pokazatelji u periodu 2000-2020. godina u RS, u Mtoe  
Graph 1 - Basic energy indicators in RS in the period 2000-2020, in Mtoe

Izvor: Samostalna izrada autora

Predstavljeni energetske bilans RS daje dva bitna zaključka sa stanovišta ET.

Prvi se tiče kretanja stepena energetske transformacije. Ovaj indikator predstavlja prvi pokazatelj efikasnosti energetskeg sistema, odnosno pokazuje odnos između energije raspoložive za potrošnju i ukupno raspoložive energije. Vrednost ovog indikatora na području RS beleži relativno konstantne vrednosti (oko 0,600), što je ispod proseka zemalja EU, gde su zabeležene vrednosti 0,734 (EUROSTAT, 2023). Poboljšanje vrednosti ovog indikatora, odnosno, povećanje stepena transformacije primarne u finalnu energiju značajno dovodi do smanjenja korišćenja energetske resursa, što je u skladu sa procesom ET.

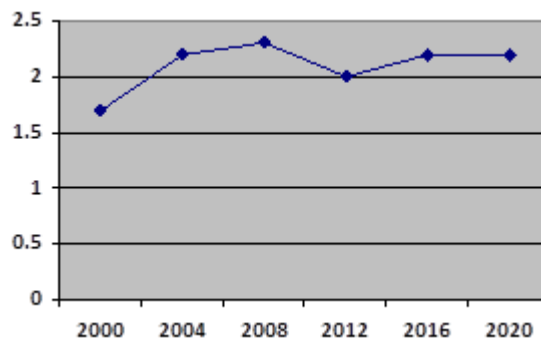
Drugi zaključak proističe iz analize potrošnje finalne energije. Prema podacima iz poslednje analizirane godine, najveća potrošnja se ostvaruje u sektoru domaćinstva (40,36%), saobraćaja (25,34%) i industrije (22,64%). Ovakva struktura je dosta nepovoljna jer dominira potrošnja u neproizvodnom sektoru (domaćinstva). Komparacija sa strukturom u zemljama EU, gde je dominantna potrošnja u saobraćaju, industriji, pa tek u sektoru domaćinstva, uz dvostruko veće učešće poljoprivrede (EUROSTAT, 2018), jasno dovodi do zaključka da je sa stanovišta ET potrebno izvršiti sektorski zaokret u smislu smanjenja učešća domaćinstva, uz porast učešća proizvodnih sektora. To bi dovelo do povećanja efikasnosti korišćenja energije, jer je sektor domaćinstva ključni uzrok neefikasne potrošnje energije, a samim tim i sporog napredovanja procesa ET u RS u poređenju sa zemljama EU.

## 2.2. Dostignuti nivo ET u RS /

### *The reached level of energy transition in RS*

Analizu dostignutog nivoa ET u RS možemo pratiti preko kretanja osnovnih energetske indikatora. Njihove vrednosti i trendovi u velikoj meri pokazuju u kom pravcu i kojim intenzitetom ide proces ET u RS.

Potrošnja energetske resursa po stanovniku je prvi pokazatelj koji se analizira prilikom ocene efekata razvoja energetike u jednoj zemlji. Iz podataka predstavljenih na grafiku 2 jasno se zaključuje da je došlo do porasta vrednosti ovog indikatora (sa 1,7 na 2,2 toe). Imajući u vidu da ET podrazumeva između ostalog i smanjenje potrošnje energije po stanovniku, jasno zaključujemo da proces ET nije zadovoljavajući.

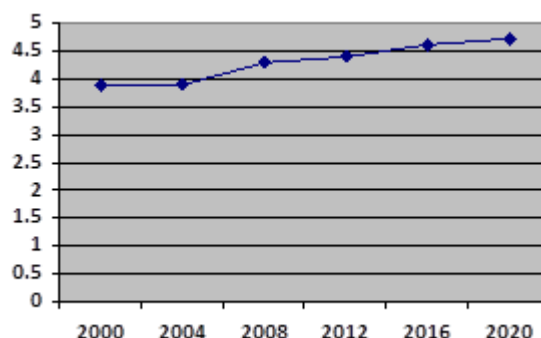


Grafik 2 - Potrošnja energetske resursa po stanovniku, u toe

Graph 2 - Consumption of energy resources per inhabitant, in toe

Izvor: Autori prema IEA (2023)

Do sličnih zaključaka dolazimo i analizom indikatora koji se tiče potrošnje električne energije po stanovniku kao jednog od najvažnijih finalnih proizvoda energetike. Rezultati prikazani na grafiku 3 pokazuju porast od 3,9MWh na 4,7MWh godišnje, što je takođe neprihvatljivo sa aspekta ET, posebno segmenta koji se tiče povećanja energetske efikasnosti.



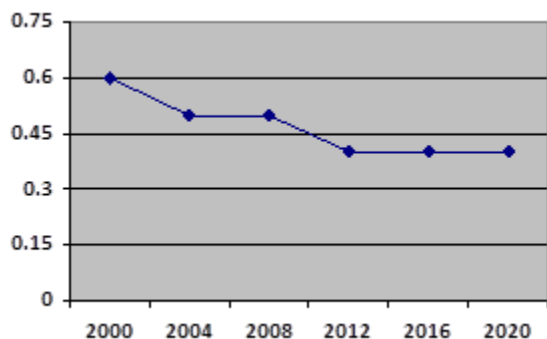
Grafik 3 - Potrošnja električne energije po stanovniku, u MWh

Graph 3 - Electricity consumption per inhabitant, in MWh

Izvor: Autori prema IEA (2023)

Da bi se pokazali efekti energetike na privredni razvoj, pre svega efikasnost korišćenja energetske resursa, u ekonomsko-energetsku analizu uveden je indikator koji pokazuje potrošnju energetske resursa po jedinici društvenog proizvoda. Što je vrednost indikatora manja, ostvarena je veća efikasnost. Iz podataka prikazanih na grafiku 4 zaključujemo da u RS dolazi do povećanja efikasnosti korišćenja energetske resursa sa 0,6 toe/1000 \$ na 0,4. Ovakva kretanja su prihvatljiva sa stanovišta ET. Međutim, ako poredimo vrednost navedenog indikatora sa istim u zemljama EU (koji iznosi 0,11),

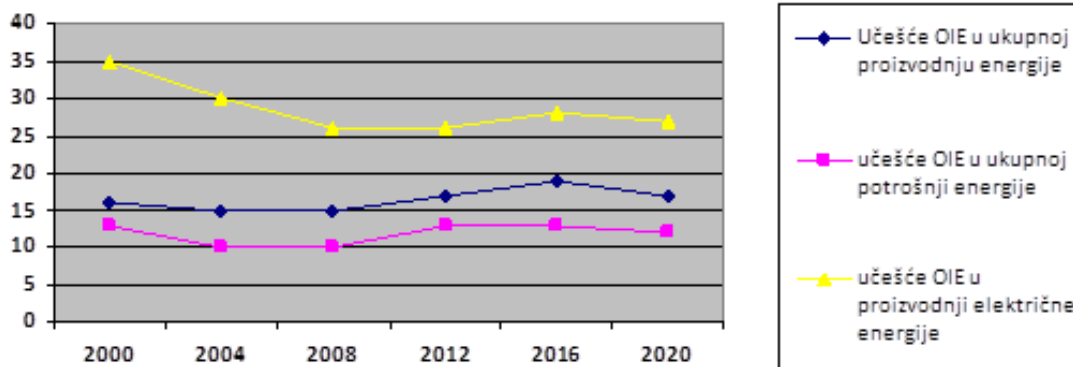
zaključujemo da postoji dosta prostora za povećanje energetske efikasnosti (smanjenje vrednosti posmatranog indikatora) u RS, što je jedan od najvećih izazova ET u RS u narednom periodu.



Grafik 4 - Energetska intenzivnost, u toe /1000\$  
Graph 4 - Energy intensity, in toe/\$1000  
Izvor: Autori prema IEA (2023)

Intenziviranje korišćenja OIE, pored energetske efikasnosti, najviše doprinosi ET. Iz prethodnog izlaganja, jasno smo zaključili da u RS postoji značajan potencijal OIE, ali njihovo korišćenje je relativno skromno, nedovoljno i generalno, njihov doprinos ET može biti ocenjen kao dosta neadekvatan. Na grafiku 5 prikazan je odnos OIE u ukupnoj proizvodnji energije, ukupnoj potrošnji energije i proizvodnji električne energije. Svi analizirani indikatori beleže negativna kretanja, u smislu da dolazi do pada ili stagnacije OIE.

Prethodne analize su jasno pokazale da je ključni izazov energetike u RS povećanje EE i povećanje korišćenja OIE. Ova dva cilja su međusobno povezana i jedino integralnim pristupom je moguće poboljšati energetske performanse RS.



Grafik 5 - Osnovni pokazatelji korišćenja OIE  
Graph 5 - Basic indicators of the use of renewable energy sources  
Izvor: Autori prema IEA (2023)

## ZAKLJUČAK / CONCLUSION

ET predstavlja jedan od ključnih instrumenata u ostvarivanju razvoja zelene ekonomije. Negativni ekološki efekti funkcionisanja energetike na tradicionalan način, uz dominaciju fosilnih goriva, predstavljaju ograničavajući faktor razvoja nacionalnih ekonomija. Energetski sektor u RS u prethodnim periodima nije usklađen sa principima održivog razvoja, tako da možemo istaći da ET nije na zavidnom nivou. Relativno visoka i rastuća potrošnja finalne energije po stanovniku, kao i 4 puta veća potrošnja po jedinici BDP u odnosu na zemlje EU su glavna ograničenja energetskog sektora. Ovome svakako treba dodati i visoko učešće sektora domaćinstva u ukupnoj potrošnji finalne energije, što predstavlja jedan od važnih izazova ET u narednom periodu

Prethodno navedeno, jasno implicira da se ET susreće sa brojnim izazovima:

1. potrebne su značajne promene u ponašanju potrošača finalnih energetske proizvoda, kako stanovništva, tako i grana privrede koji značajno zavise od energetske proizvoda;
2. neophodno je identifikovati brojne probleme i potencijalne konflikte koji će nastati u procesu infrastrukturne transformacije koja je neminovna procesom ET;
3. uvoditi raspoložive podsticajne mere za intenziviranje korišćenja OIE, kao i subvencionisanje aktivnosti koje će dovesti do povećanja EE. Navedeni podsticaji zavise od raspoloživih finansijskih sredstava, ali su često i motivi njihovog uvođenja povezani sa delovanjem političkog faktora;
4. uključivanje šire društvene zajednice, pre svega lokalnog stanovništva u promovisanju i sprovođenju ciljeva ET. Imajući u vidu da su pozitivni efekti ET uglavnom nacionalnog ili globalnog karaktera, potrebno je motivisati (ekonomski ili na neki



drugi način) lokalno stanovništvo da bude uključeno u proces intenziviranja korišćenja OIE, jer nova infrastrukturna rešenja u OIE mogu značajno da izmene prostor gde se ona grade;

5. pošto je u većini zemalja prisutan tzv. diversifikovani energetska miks, odnosno, veliki broj energetskih resursa koji se koristi za dobijanje energetskih proizvoda, često ET podrazumeva značajnu izmenu strukture tog miksa, neophodno je razviti odgovarajući model energetike, i

6. nova tehnološka rešenja često donose brojne rizike i neizvesnosti koja otežavaju bržu implementaciju ET. Ti rizici često mogu da budu sistemskog karaktera, odnosno, neadekvatno donesen i sproveden proces ET može da, naročito u tranzicionim zemljama, ugrozi često ekonomski sistem, dovede u pitanje ostvarivanje šire postavljenih društvenih ciljeva. Preveliko insistiranje na ovim rizicima i primerima loše prakse može da dovede do usporavanja ET.

U zavisnosti od toga da li će i na koji način prethodno navedeni izazovi biti rešavani, zavisi i u kojoj meri će i kojim tempom biti ostvarena ET na području RS.

#### LITERATURA / REFERENCES

- [1] Arsić, Lj., Vučinić, I. (2022). Obnovljivi izvori energije: potencijali i trendovi u zemljama Evropske unije i Zapadnog Balkana. *Ecologica*. 29 (108), 476-484.
- [2] Banjac, M., Ramić, B., Lilić, D., Pantić, A. (2015). *Energija u Srbiji 2013*. Beograd: Ministarstvo rudarstva i energetike
- [3] Bošković, N., Despotović, D., Ristić, L. (2019). Sustainable development of energy sector in the Republic of Serbia. *Teme*. 43(3), 661-679.
- [4] Cirstea, S. D., Moldovan-Teslios, C., Cirstea, A., Turcu, A. C., & Darab, C. P. (2018). Evaluating Renewable Energy Sustainability by Composite Index. *Sustainability*, 10(3), 811-830.
- [5] Đukić, P. (2022). Pravična tranzicija energetike Srbije - održivost reformi u uslovima nove globalne krize. *Energija, ekonomija, ekologija*. 24(3), 53-62.
- [6] Đukić, P., Đukanović, S. (2017), Budućnost energetike Srbije: u znaku energetskih tržišta, napuštanja fosilnih goriva i energetske efikasnosti, *Energija, ekonomija, ekologija*, 19 (1-2): 37-45
- [7] EUROSTAT (2023). Energy statistics. Dostupno na: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> (10.04.2023.)
- [8] IEA (2022). World Energy Outlook, Dostupno na: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/830fe099-5530-48f2-a7c1-11f35d510983/WorldEnergyOutlook2022.pdf>
- [9] IEA (2023). Country profile. Serbia - Countries & Regions - IEA (18.04.2023.)
- [10] Janković, M., Jović Bogdanović, A. (2018). Zelena ekonomija i zeleni rast. *Ecologica*. 25(90), 221-225.
- [11] Kokeza, G. (2017), Strategijski pravci razvoja energetike i održivi rast privrede Srbije, *Energija, ekonomija, ekologija*, 19 (1-2): 172-178
- [12] Milenković, S., Bošković, N. (2011), *Resursi u ekonomskoj sadašnjosti i budućnosti*, Kragujevac: Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu
- [13] Milenković, S., Bošković, N. (2013). The necessity of intensive use of renewable energy resources in the Republic of Serbia. *Actual Problems of Economics*. 9(147), 421-429.
- [14] Pavićević, N. (2023). Kreiranje modela unapređenje procesa razvoja koncepta zelene ekonomije: primena IDEF metodologije. *Ecologica*, 30 (111), 409-414.
- [15] Pearce, D., Markandya, A., Barbier, E. (1989). *Blueprint for a Green Economy*, London, Earthscan, 208 p.
- [16] Perović, D., Radukić, S. (2017). Comparative analysis of sustainable development components for the Republic of Serbia and neighbouring countries. *Teme*. 41(3), 747-765.
- [17] Radonjić, S. (2023). Unapređenje energetske efikasnosti u Srbiji i zaštita životne sredine: pravni okvir. *Ecologica*, 30(111), 491-503.
- [18] UNEP (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication – A Synthesis for Policy Makers*, Geneva, United Nations Environment Programme, 52 p.
- [19] Vlada Republike Srbije (2015). Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025.godine sa projekcijama do 2030. godine. Beograd: Službeni glasnik broj 101/2015
- [20] Vlada Republike Srbije (2022). Energetski bilans Republike Srbije za 2022.godinu. Dostupno na: [https://www.mre.gov.rs/sites/default/files/2022/03/energetski\\_bilans\\_rs\\_za\\_2022\\_.pdf](https://www.mre.gov.rs/sites/default/files/2022/03/energetski_bilans_rs_za_2022_.pdf)
- [21] WEC (2022). Fostering Effective Energy Transition, Dostupno na: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Energy\\_Transition\\_Index\\_2022.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Energy_Transition_Index_2022.pdf)
- [22] Zenović, I., Ali Elhaniah, F. (2018). Obnovljivi izvori energije i održiva energetika. *Ecologica*. 25(90), 301-306.