

Pregledni rad

ULOGA INOVACIJA U TRANZICIJI ENERGETSKOG SEKTORA

Mirjana Gligorić*

gligoric@ekof.bg.ac.rs

Biljana Jovanović Gavrilović*

bgavrilo@ekof.bg.ac.rs

Rezime

Energetski sektor je bitan za postizanje održivog razvoja, kao opšteprihvaćenog razvojnog obrasca u savremenim uslovima. Projekcije pokazuju da će do 2040. godine svetu biti potrebno 30% više energije nego danas. Konvencionalni pristup ponudi energije je neodrživ u svetlu klimatskih promena (proizvodnja i korišćenje fosilnih goriva je odgovorno za, čak, dve trećine emisije gasova staklene bašte). Inovacije igraju ključnu ulogu u zadovoljavanju rastuće globalne energetske tražnje kompatibilne sa zahtevima održivog razvoja. Viši nivo tehnoloških, ali i ne-tehnoloških inovacija je neophodan u različitim segmentima energetske sektora – na strani ponude i tražnje, kao i u sferi optimizacije energetske sistema.

Inovacioni jaz u svetu je, prema Globalnom indeksu inovacija (GII), vrlo izražen u korist razvijenih zemalja, koje su utoliko inovativnije ukoliko je njihov industrijski i izvozni portfolio razduženiji. Ipak, impresivni primeri manje razvijenih zemalja pokazuju da se inovacione performanse mogu značajno unaprediti i pri nižem nivou dohotka, što je bitno za Srbiju u njenim naporima da transformiše energetske sektor u skladu sa kriterijumima održivog razvoja. Prepreke na putu prihvatanja i difuzije energetske inovacije su brojne, pa je uloga javnih politika u tranziciji energetske sektora veoma značajna. GII obezbeđuje zemljama neophodne podatke za oblikovanje uspešne inovacione politike u funkciji tranzicije energetske.

Ključne reči: inovacije, tranzicija energetske, globalni indeks inovacija, inovaciona politika

* Ekonomski fakultet, Univerzitet u Beogradu

UVOD

Svetske privrede su danas u velikoj meri međuzavisne, a njihovo funkcionisanje i prosperitet u budućnosti zasnovani su na razvoju tehnologije, sistemima komunikacije i veštačkoj inteligenciji. Usled ovakvog razvitka zemalja i porasta svetske populacije, energija je ključni element za kojim će postojati sve veća potreba. Rast globalne tražnje za energijom u svetlu održivog razvoja nameće potrebu za tranzicijom energetskog sektora, koja podrazumeva da se znatan deo rastućih potreba obezbeđuje održivim načinima ponude energije.

Energetski sektor je važan za postizanje održivog razvoja. Konvencionalni pristup ponudi energije je neodrživ u svetlu klimatskih promena, jer dovodi do emisije ugljen dioksida i globalnog zagrevanja. Tranzicija energetike je potrebna kako u proizvodnji, tako i u upotrebi energije, tj. ona znači veću zastupljenost alternativnih izvora energije na račun smanjenja prisutnosti fosilnih goriva, kao i racionalniju upotrebu energetskih resursa.

Rast svetske populacije, industrijalizacija i urbanizacija dovode do znatnog rasta tražnje za energijom, koja će, prema projekcijama Međunarodne agencije za energetiku (IEA), porasti za 30% do 2040. godine. Budući svetski scenario, koji bi bio u skladu sa održivim razvojem, podrazumeva ublažavanje klimatskih promena, smanjenje zagađenosti vazduha i rizika na polju energetske bezbednosti, kao i pristup modernoj energiji. U ovom scenariju očekuje se da se iz obnovljivih izvora energije obezbeđuje 40% rasta primarne tražnje, a njihov brz rast će uticati na kraj „ere procvata“ uglja.¹ Isto tako, važna je uloga i povećanja energetske efikasnosti u narednom periodu, jer prema procenama IEA, kada ne bi bilo poboljšanja u energetske efikasnosti, sadašnja globalna potrošnja energije bi se više nego duplirala do 2040.

Inovacije će imati ključnu ulogu u obezbeđivanju energetske ponude koja će pratiti rastuću globalnu potrebu i biti u skladu sa održivim razvojem. Neophodni su inovativni načini u ponudi i tražnji energenata, kao i u optimizaciji energetskih sistema, tj. u svim poljima: proizvodnji, skladištenju, prenosu i potrošnji energije.

Globalni indeks inovacija (engl. *Global innovation index*, skr. GII) obezbeđuje zemljama neophodne podatke za oblikovanje uspešne inovacione politike u funkciji tranzicije energetike. Inovacione performanse se mogu značajno unaprediti i pri nižem nivou dohotka, što je bitno za Srbiju u njenim

¹ <https://www.iea.org/weo2017/>

naporima da transformiše energetske sektor u skladu sa kriterijumima održivog razvoja.

Prepreke svetskih ekonomija na putu prihvatanja i difuzije energetske inovacije su brojne, pa je uloga javnih politika u tranziciji energetske sektora veoma značajna. Adekvatna politika treba da se formuliše na način da se stimuliše razvoj alternativnih vidova energije, a smanje podsticaji za proizvodnju energije iz fosilnih goriva. U Srbiji tranzicija ka obnovljivim izvorima energije predstavlja veliki izazov, posebno ako se bitnije ne promene trenutni obrasci korišćenja energije. Pored svojih individualnih zadataka, Srbija, uz druge zemlje regiona, formuliše energetske politiku, kako bi se uskladili ciljevi i načini za njihovo ostvarenje, obezbedio adekvatan pravni okvir i motivisali investitori za ulaganje u čiste izvore energije i inovativna rešenja u oblasti energetike.

1. MESTO ENERGETIKE U NOVOJ GLOBALNOJ RAZVOJNOJ AGENDI

Generalna skupština Ujedinjenih nacija je 2015. godine usvojila Agendu o održivom razvoju 2030 i Ciljeve održivog razvoja (engl. *Sustainable Development Goals* - SDGs), kao nastavak sprovođenja i proširenje Milenijumskih ciljeva. Definisano je 17 ciljeva održivog razvoja, tzv. globalnih ciljeva, i 169 ciljnih vrednosti u sledećih pet ključnih dimenzija: **ljudi, planeta, prosperitet, mir i partnerstvo** (engl. *people, prosperity, planet, partnership, peace*, tzv. 5P's)². Zapravo, Agenda sa 17 ciljeva formulisana je tako da obuhvata sve tri osnovna elementa održivog razvoja – privredni rast, socijalnu inkluziju i zaštitu životne sredine³. Fokus je na ciljevima kao što su iskorenjivanje siromaštva i gladi, dobro zdravlje i obrazovanja ljudi, rodna ravnopravnost, čista voda i sanitarni uslovi, dostupna i obnovljiva energija, dostojanstven rad i ekonomski rast, smanjenju nejednakosti i drugo - videti Sliku 1.

² https://www.unssc.org/sites/unssc.org/files/2030_agenda_for_sustainable_development_kcsd_primer_en.pdf

³ <https://sustainabledevelopment.un.org/>

Slika 1: Ciljevi održivog razvoja



Izvor: <https://oikos-international.org/belgrade/uncategorized/kako-su-povezani-ciljevi-odrzivog-razvoja/>

Jedan od ciljeva - cilj sedam - odnosi se na energiju i formulisan je kao „Dostupna i obnovljiva energija“⁴ (engl. *Affordable and clean energy*). On se definiše kao „omogućavanje pristupa dostupnoj, pouzdanoj, održivoj i modernoj energiji za sve“. Ideja je da se ovakvim pristupom energiji ljudima pruže veće mogućnosti, kao što su veće ekonomske mogućnosti i nova radna mesta, bolje obrazovanje i zdravlje, veća zaštita od klimatskih promena i sl.⁵

U okviru ovog cilja formulisani su sledeći zadaci⁶:

- Do 2030. osigurati opšti pristup dostupnim, pouzdanim i modernim energetske uslugama.
- Do 2030. značajno povećati udeo obnovljivih izvora energije u globalnom energetske miksu.
- Udvostručiti globalnu stopu razvoja energetske efikasnosti do 2030.
- Do 2030, unaprediti međunarodnu saradnju sa ciljem olakšanja pristupa istraživanju i tehnologiji čiste energije, uključujući obnovljive

⁴ Prevod preuzet iz dokumenta „Srbija i Agenda 2030 Mapiranje nacionalnog strateškog okvira u odnosu na ciljeve održivog razvoja“ (2017).

⁵ <https://sustainabledevelopment.un.org/topics/energy>

⁶ <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg7>

izvore energije, energetska efikasnost i modernu i čistiju tehnologiju na polju fosilnih goriva, kao i promovirati investiranje u energetska infrastrukturu i tehnologiju razvoja čiste energije.

- Do 2030, razgranati infrastrukturu i unaprediti tehnologiju u cilju snabdevanja svih ljudi u zemljama u razvoju modernim i održivim energetskim uslugama, pre svega u najmanje razvijenim zemljama, malim ostrvskim zemljama i zemljama koje nemaju izlaz na more, u skladu sa programima podrške za svaku od tih zemalja.

Stoga, kada je u pitanju energija i potrošnja energije, najvažniji ciljevi su efikasnost, održivost i obnovljivost. Prema najskorijim podacima zabeleženi su sledeći pomaci⁷:

- Od 2000. do 2016. procenat svetskog stanovništva koje ima pristup električnoj energiji porastao je sa 78% na 87%, a ukupan broj ljudi koji žive bez električne energije smanjen je na nešto ispod milijardu.
- U najnerazvijenijim zemljama, procenat stanovništva sa pristupom električnoj energiji više je nego udvostručen između 2000. i 2016.
- U 2016. tri milijarde ljudi (41% svetskog stanovništva) još uvek je kuvalo na nekoj vrsti šporeta na gorivo koji su štetni po okolinu.
- Zabeležen je skroman rast udela obnovljive energije u ukupnoj potrošnji energije, sa 17,3% iz 2014. na 17,5% u 2015. Međutim, svega 55% udela obnovljive energije dobijeno je iz modernih oblika te vrste energije.
- Globalni intenzitet energije smanjen je 2015. za 2,8% u odnosu na nivo iz 2014, što je dvostruko bolji rezultat u odnosu na period između 1990. i 2010.

Iako su prisutna izvesna poboljšanja i zabeleženo kretanje ka ostvarenju ovog cilja održivog razvoja, i dalje je potrebno intenzivno raditi na njegovoj realizaciji, jer je, kako se navodi od strane UN, progres u ostvarivanju na polju energetike i dalje spor da bi se ispunilo definisano do 2030. godine.⁸

⁷ <https://unstats.un.org/sdgs/report/2018/overview/>

⁸ <https://unstats.un.org/sdgs/report/2018/Goal-07>

Posljednjih godina brzo se uvećava broj ljudi koji imaju pristup električnoj energiji, i on se uvećava brže od rasta stanovništva. Prema podacima IEA od 2012. godine preko 100 miliona ljudi godišnje dobije pristup električnoj energiji, dok je u periodu 2000-2012. to bio slučaj sa 60 miliona ljudi godišnje.⁹ Ipak, prema najnovijim podacima Svetske banke i dalje oko milion ljudi (oko 13% svetske populacije) nema pristup električnoj energiji, od čega je najveći procenat stanovništva u ruralim sredinama (87%). Takođe, iako je napravljen određen progres, najugroženija područja (područja sa najvećim brojem stanovnika bez pristupa električnoj energiji) su i dalje Južna Azija i Podsaharska Afrika.¹⁰ Na osnovu sadašnjeg stanja i očekivanog trenda, prema IEA procenjuje se da će ukupan broj stanovnika koji nemaju pristup električnoj energiji u 2030. godini iznositi 675 miliona ljudi (od kojih je 90% stanovnika u Podsaharskoj Africi). Stoga, sadašnja ocena UN je da svet i dalje nije na putanji koja omogućava ostvarenje cilja univerzalnog pristupa do 2030. godine.¹¹

Energetska tranzicija je put transformacije globalnog energetskog sektora zasnovanog na fosilnim gorivima ka nultoj emisiji ugljen dioksida do druge polovine ovog veka¹². Kojim putem će se ići do tog cilja zavisi od kombinacije korišćenih tehnologija i ekonomskih politika. Zapravo, ključni mehanizmi u tranziciji energetike su ubrzan rast tehnologije obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti. Da bi se energetska tranzicija odvijala neophodni su informaciona tehnologija, politički okviri i tržišni instrumenti. Stoga, inovacije u oblasti energetike i energetska politika imaju izuzetno važnu ulogu u iznalaženju najboljeg načina za odvijanje tranzicije, koji bi bio optimalan, društveno i ekonomski koristan, koji će dovesti do stvaranja bogatstva i uključivanja svih učesnika u energetskom sistemu.¹³

Prema podacima UN o progresu u oblasti energetike, u svetu je zabeležen solidan rast obnovljive energije u sektoru električne energije. Ipak, i dalje 41% svetske populacije je bez pristupa „čistim“ (nisu štetni za okolinu) gorivima i tehnologijama za kuvanje. Istovremeno, ističe se da je brže napredovanje potrebno u oblasti transporta, grejanja i hlađenja.¹⁴

⁹ <https://www.iea.org/weo2017/>

¹⁰ <https://unstats.un.org/sdgs/report/2018/Goal-07/>

¹¹ <https://unstats.un.org/sdgs/report/2018/Goal-07/>

¹² Obnovljivi izvori energije mogli bi da predstavljaju polovinu ukupnih smanjenja emisija do 2050., a još 45% dolazi od povećane energetske efikasnosti i elektrifikacije, IRENA (2017), str. 18 i 23.

¹³ IRENA (2017), str. 18.

¹⁴ <https://unstats.un.org/sdgs/report/2018/Goal-07/>

Na polju energetske efikasnosti, podaci ukazuju da je u svetu zabeleženo određeno unapređenje, što posledično dovodi do niza pozitivnih efekata kao što su smanjenje emisije ugljen dioksida, povećanje dostupnosti energije, te smanjenje tražnje za energijom. Globalna energetska intenzivnost (upotreba energije po jedinici BDP-a) poslednjih godina veoma brzo opada, znatno brže nego ranijih godina. Ipak, prema procenama UN neophodno je da globalna energetska intenzivnost opada po godišnjoj stopi od 2,7% do 2030. godine da bi se ostvario postavljeni cilj. Za tako visok porast energetske intenzivnosti od izuzetnog značaja je posvećenost zemalja ovom zadatku, tj. da zemlje sprovedu konzistentnu i sistematičnu politiku energetske efikasnosti, posebno one države koje sada zaostaju po ovom pokazatelju.¹⁵

2. INOVACIJE KAO KLJUČNA POLUGA TRANZICIJE ENERGETSKOJ SEKTORA NA PUTU ODRŽIVOG RAZVOJA

2.1. Uloga inovacija u zadovoljavanju rastuće globalne energetske tražnje u svetlu održivog razvoja

Rast svetske populacije, industrijalizacija u urbanizacija dovodi do znatnog rasta tražnje za energijom. Prema procenama IEA svetska potrošnja energije će porasti za 30% do 2040. godine. Procenjenom globalnom rastu tražnje za energijom Indija će dati najveći doprinos, tj. rast energetske potreba u Indiji će biti zaslužan za skoro trećinu globalnog rasta. Azijske zemlje u razvoju će prema očekivanjima doprineti sa dve trećine navedenom porastu tražnje za energijom, dok će ostatak tražnje biti generisan od strane zemalja Srednjeg istoka, Afrike i Latinske Amerike.¹⁶

Kako se navodi u izveštaju Međuvladinog panela za klimatske promene (enlg. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, skr. IPCC), u klimatskom sistemu dolazi do „nesumljivog zagrevanja”. To je posledica antropogene emisije gasova sa efektom staklene baste – pored CO₂, još pet vrsta zagađivača. Ovi gasovi sprečavaju održavanje radijacionog bilansa Zemlje, te dovode do porasta prosečne temperature vazduha.¹⁷ Najzastupljeniji gas staklene baste je ugljen-dioksid, koji je zabeležio znatan porast koncentracije koja je sada veća nego ikada ranije. Gotovo celokupna emisija ugljen-dioksida potiče od sagorevanja fosilnih goriva, koja su odgovorna za čak, dve trećine

¹⁵ <https://unstats.un.org/sdgs/report/2018/Goal-07/>

¹⁶ <https://www.iea.org/weo2017/>

¹⁷ Doljak i Petrović (2015), str. 15.

emisije gasova staklene bašte. Navedeni gasovi su rezultat ljudskih aktivnosti, tj. nastaju u saobraćaju, industriji, poljoprivredi, a posebno u proizvodnji električne energije (pri sagorevanju fosilnih goriva, naročito teškog uglja).

Stoga, pri globalnom rastu ponude energije koja prati rastuću energetska tražnju od izuzetnog značaja za ograničenje porasta globalnog zagrevanja je tranzicija energetskog sektora, tj. smanjenje zavisnosti od fosilnih goriva. Do sada je globalni napor u ovom domenu dostigao kulminaciju u Pariskom sporazumu 2015. godine, gde je globalni klimatski dokument usvojen od strane 195 zemalja sveta. Njegov cilj je ograničavanje globalnog rasta prosečne temperature na ispod 2°C, a po mogućnosti za maksimalno 1,5°C, a ovako ambiciozan zadatak se jedino može postići ključnim izmenama u proizvodnji i potrošnji energije.^{18, 19} Međutim, kako bi se globalno zagrevanje ograničilo na maksimalnih 2°C, prelazak sa konvencionalnih na nove izvore energije mora da bude brz, znatno pre iscrpljivanja zaliha fosilnih goriva, a ujedno treba da se odgovori na buduće zahteve za energijom i na zahteve za očuvanjem naše planete.

Dva su ključna načina da se ograniči emisija gasova koji stvaraju efekat staklene bašte pri rastu proizvodnje energije: (a) težnja ka čistijim vidovima proizvodnje energije i (b) smanjenje potrošnje energije putem štednje energije i povećanja energetske efikasnosti.²⁰

Svakako će predstavljati izazov stvaranje drugačijih navika u proizvodnji energije, pošto je zadovoljenje potreba za energijom putem sagorevanja fosilnih goriva najjednostavniji i najjeftiniji način. Ipak, činjenica je da je u svetu došlo do promene svesti o klimatskim promenama, tj. da one postaju ozbiljna pretnja čovečanstvu, kao i to da inovacije doprinose dostupnosti alternativnih tehnologija istovremeno sa rastom globalne spoznaje da je konvencionalni pristup ponudi energije neodrživ u svetlu klimatskih promena.

Inovacije igraju ključnu ulogu u zadovoljavanju rastuće globalne energetske tražnje kompatibilne sa zahtevima održivog razvoja. One su važne u različitim segmentima energetskog sektora:²¹

¹⁸ <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/what-is-the-paris-agreement>, <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2017/articles/energy-and-climate-change>

¹⁹ Evropa je podržala globalnu klimatsku agendu usvajanjem ciljeva do 2020. i 2030. godine, što je u skladu sa generalnim naporima Evrope da smanji emisiju ugljen-dioksida i gasova koje stvaraju efekat staklene bašte do 2050. za 80-95%, <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2017/articles/energy-and-climate-change>

²⁰ <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2017/articles/energy-and-climate-change>

²¹ Cornell University, INSEAD, and WIPO (2018), str. xxx.

- na strani ponude energije, uključujući čistije izvore energije;
- na strani tražnje, uključujući pametne gradove, kuće i zgrade, energetske efikasne industrije, transport i buduće oblike mobilnosti;
- na polju optimizacije energetske sisteme, uključujući pametne mreže i napredne tehnologije za skladištenje.

2.2. Merenje inovativnosti i inovativna otkrića u oblasti energetike

Globalni indeks inovacija (*Global Innovation Index - GII*) predstavlja indikator za merenje inovacija u zemljama sveta i koristi se da bi se identifikovao polazaj zemalja prema trenutnom nivou indeksa, ali i kao putokaz ka boljoj upotrebi inovacija za potrebe društva i izazove sa kojima se ono suočava. GII računaju i objavljuju u godišnjem izveštaju Svetska organizacija za intelektualnu svojinu, američki univerzitet Kornel i poslovna škola Insead.

OECD definiše inovaciju kao „primenu novog ili značajno poboljšanog proizvoda (tj. dobra ili usluge), procesa, nove marketinške metode ili nove organizacione metode u poslovnim praksama, organizaciji radnog mesta ili spoljnim odnosima”²². Zapravo, reč potiče od latinske reči *innovare*, u značenju napraviti nešto novo i drugačije. Inovacija podrazumeva put od ideje do njene primene u praksi, tj. mora stvoriti održivi poslovni koncept.

Inovativnost stoga znači pretvaranje kreativne ideje u proizvod, uslugu ili proces koji se mogu komercijalizovati.²³ Kod inovativnih ekonomija znanje je najvažniji resurs, koji one kroz inovativne procese ugrađuju u nove proizvode, te posledično postaju konkurentnije.

GII se obuhvata 80 indikatora, koji ukazuju na širi aspekt u određenju inovacija - uključuje i političko okruženje, obrazovanje, infrastrukturu i poslovnu sofisticiranost.²⁴ Dva indikatora su direktno vezana za energetske sektor u okviru stuba Infrastruktura: proizvodnja električne energije (engl. *Electricity output*) u okviru pod-stuba Opšta infrastruktura (engl. *General infrastructure*) i BDP po jedinici upotrebe energije (engl. *GDP per unit of energy use*) u okviru pod-stuba Ekološka održivost (engl. *Ecological*

²² Navedeno prema Atkinson i Ezell (2014), str. 131.

²³ http://www.ekof.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2014/05/10_Kreativnost-i-inovativnost.ppt

²⁴ <https://www.globalinnovationindex.org/home>

sustainability).

Prema GII inovacioni jaz u svetu je veoma izražen u korist razvijenih zemalja, koje su utoliko inovatnije ukoliko je njihov industrijski i izvozni portfolio razuđeniji. Podaci za GII ukazuju da je najinovativnija zemlja je Švajcarska, čija je vrednost indeksa 68,4. Slede Holandija, Švedska, Velika Britanija, Singapur i SAD.

Srbija prema podacima najnovijeg izveštaja iz 2018. godine ima GII vrednost od 35,46 i zauzima 55. poziciju od 126 zemalja sveta za koje je ovaj indeks izračunat. Prema prethodnom izveštaju Srbija se nalazila na 62. mestu, što znači da je naša zemlja popravila svoj svetski rang za sedam pozicija. Podaci pokazuju da je Srbija bila uspešna u unapređenju poslovne klime, povećanju produktivnosti, prilivu stranih investicija i u većem usmerenju na proizvodnju informaciono-komunikacionih roba i usluga. Među zemljama iz okruženja koje su bolje rangirane od Srbije najvišu poziciju zauzima Slovenija (koja se sa GII od 46,87 nalazi na 30. mestu), zatim Bugarska (GII: 42,65, 37. mesto), Hrvatska (40,73, 41. mesto), Rumunija (GII: 37,59, 49. mesto), Crna Gora (GII: 36,49, 52. mesto). Niži rang u zemljama okruženja u poređenju sa našom zemljom imaju Bosna i Hercegovina (GII: 31,09, 77. mesto), Albanija (GII: 29,98, 83. mesto), dok je nalošije rangirana Makedonija (GII: 29,91, 84. mesto).

Izveštaj o GII iz 2018. godine posvećen je temi „dati energiju svetu kroz inovacije“ (engl. *Energizing the World with Innovation*). U ovom izveštaju analizira se spektar inovacija u sledećoj dekadi u oblasti energetike, i identifikuju moguća otkrića u polju proizvodnje energije, skladištenja, distribuciji i potrošnji. Od posebnog značaja su i zaključci koji se tiču inovativnih otkrića na granskom nivou i mogućnosti razvoja sistema obnovljive energije.²⁵

Prema Međunarodnoj agenciji za obnovljivu energiju (engl. *International Renewable Energy Agency - IRENA*), inovacije u oblasti obnovljive energije se odnose na promene koje pomažu u prevazilaženju prepreka i imaju za rezultat ubranu primenu obnovljivih izvora energije. One, između ostalog, uključuju:²⁶

- tehnološka otkrića koja nude rešenja na polju obnovljive energije sektorima u kojima trenutno ne postoji isplativa alternativa za

²⁵ <https://www.globalinnovationindex.org/home>

²⁶ IRENA (2017), str. 18.

konvencionalne oblike energije,

- unapređenje postojećih tehnologija u oblasti obnovljive energije, koje smanjuju troškove i stimulišu primenu obnovljive energije,
- nove modele poslovanja i angažovanje novih igrača širom energetske sistema, što omogućava profitabilno razvijanje tehnologija za obnovljivu energiju,
- nove modele finansiranja koji smanjuju troškove i omogućavaju veći pristup fondovima (sredstvima),
- omogućavanje regulatornih inovacija koje nude inicijative za tržišni pristup i rast.

Rešavanje dileme energije i klime nije lako, ali se intenzivno pojavljuju mnoge obećavajuće inovacije. Neke u više sektora imaju potencijal da smanjuju emisije štetnih gasova vezanih za energiju (npr. smanjenje otpadaka u ishrani, veća zastupljenost urbanih bašti, bolji lanci snabdevanja i letenje na solarnom pogonu). Stoga, sa pojavom inovativnih tehnologija i njihovom adekvatnom upotrebom otvara se put za brojne promene u održivosti.

3. PREPORUKE ZA EKONOMSKU POLITIKU

3.1. Značaj ekonomske politike za tranziciju energetskog sektora i razvoj i upotrebu inovacija u ovom domenu

Ublažavanje klimatskih promena i adekvatno prilagođavanje su ključni izazovi 21. veka. Obnovljivi izvori i efikasnost osnovni su mehanizmi koji pokreću tranziciju ka nižoj emisiji ugljen-dioksida i smanjuju ukupnu emisiju štetnih gasova. Rešavanje pitanja snabdevanja energije u svetlu klimatskih promena se vidi u brojnim inovacijama.

Postepeno se proizvodnja energije oslanja na inovacije, zamenjujući konvencionalne tehnologije zasnovane na fosilnim gorivima. Takođe, pojedine inovacije koje se javljaju u više sektora imaju potencijal da smanje emisiju štetnih gasova vezanih za proizvodnju energiju. Brojni primeri ukazuju da pojava i razvoj inovativnih tehnologija i njihova primena mogu uticati na važne promene u globalnoj energetskoj i razvojnoj održivosti.

GII obezbeđuje zemljama neophodne podatke za oblikovanje uspješne inovacione politike u funkciji tranzicije energetike. Impresivni primeri manje razvijenih zemalja pokazuju da se inovacione performanse mogu značajno unaprediti i pri nižem nivou dohotka, što je bitno za Srbiju u njenim naporima da transformiše energetske sektor u skladu sa kriterijumima održivog razvoja.

Investicije u proizvodnju električne energije su velike i zato se smatra da trenutne i planirane investicije u konvencionalne izvore energije mogu usporiti prelazak ka čistim izvorima energije. Prema procenama Evropske agencije za zaštitu životne sredine (engl. *European Environment Agency - EEA*), ako Evropa produži vek trajanja postojećih i izgradi nova postrojenja sa fosilnim gorivima a ujedno želi da ispuni ciljeve na koje se obavezala u vezi klimatskih promena, mnoga postrojenja neće biti iskorišćena. Slični su rizici u transportu, pošto je zastupljena upotreba motora sa unutrašnjim sagorevanjem na fosilna goriva, što je povezano sa stalnim ulaganjima u putnu infrastrukturu. To stvara prepreke za prelazak na održivije vidove prevoza, koji bi bili neophodni sa aspekta klimatskih promena, smanjenja zagađenja vazduha i smanjenja buke, te poboljšanja kvaliteta života ljudi.²⁷

Kako će budućnost, kao i prošlost, biti oblikovana investicionim odlukama, uloga javnih politika je važna u njihovom usmeravanju. Brzina i uspeh energetske tranzicije će, svakako, zavisiti od odluka da se manje subvencionišu ulaganja u fosilna goriva (kao što je trenutno slučaj u mnogim zemljama), a povećaju subvencije i poreske olakšice za podsticanje proizvodnje obnovljivih izvora energije, poput solarne energije ili energije vetra.

3.2. Energetska politika u Srbiji na polju obnovljivih izvora energije

U Srbiji i zemljama u regionu u neposrednoj budućnosti može se javiti problem sa aspekta snabdevanja električnom energijom - pošto su one visoko zavisne od uglja i neto su uvoznici električne energije. Pri tome, Srbija je jedna od evropskih zemalja koja ima najviši energetske intenzitet, koji je pet puta veći od proseka ovog pokazatelja za zemlje članice Evropske unije²⁸. Srbija bi trebalo da rekonstruiše ili zameni skoro celu infrastrukturu za centralno

²⁷ <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2017/articles/energy-and-climate-change>

²⁸ CIRSD (2015), str. 72.

grejanje, kao i oko 4000 MW instalisanog kapaciteta u termoelektranama novim i čistim tehnologijama.²⁹

U Srbiji se prelazak sa fosilnih goriva na alternativne izvore energije ocenjuje kao veoma spor. Stoga je potrebno podsticati porast energetske efikasnosti paralelno sa stimulisanjem veće upotrebe obnovljivih izvora energije. Smanjenje upotrebe fosilnih goriva i veću upotreba alternativnih izvora energije, važno je i vremenski uskladiti, kako ne bi opala ukupna raspoloživost energenata u pojedinim godinama.

Srbija, zajedno sa zemljama iz okruženja ima ograničen progres na polju tranzicije energetskog sistema ka većoj upotrebi obnovljivih izvora energije. Prisutan je veliki broj različitih prepreka - kako ekonomskih, tako i socijalnih i ekoloških - kada je reč o realizaciji najvećeg broja projekata obnovljivih izvora energije. Neke od barijera koje se navode su: infrastrukturna ograničenja, regulatorni rizici, zatim ograničenja kako u korišćenju zemljišta i administrativnih procedura za pribavljanje dozvola, tako i u oblasti zaštite životne sredine i sl.³⁰ Iako postoji interesovanje investitora, kao i veliki potencijal, potrebno je intenzivnije podsticanje i usmeravanje ekonomskim politikama ka većem korišćenju obnovljivih izvora energije.

U strateškom dokumentu Srbije koji se odnosi na razvoj elektroenergetskog sistema dati su scenariji za naredni period. Između ostalog navodi se i zamena starih za nove proizvodne kapacitete. U osnovi, ideja je da se razvijaju oni projekti koji će, sa jedne strane, obezbediti sigurno snabdevanje energijom uz minimalne troškove proizvodnje, najmanje štetne socijalne i ekološke efekte, a sa druge adekvatno podsticati lokalni razvoj zasnovan na proizvodnji električne energije.³¹

U Nacionalnom akcionom planu Srbije definisano je da do 2020. godine Srbija treba da ima udeo obnovljive energije u ukupnoj bruto potrošnji energije od 27%. Prema podacima, izuzev mini hidroelektrana, postignuti rezultati su ispod očekivanih - posebno u slučaju energije vetra i biomase, koje su smatrane najvećim potencijalima.

Za Srbiju jedna od mogućnosti su male solarne fotonaponske elektrane,

²⁹ CIRSD (2015), str. 69

³⁰ CIRSD (2015), str. 66..

³¹ *Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. sa projekcijama do 2030. godine*, 2015 i CIRSD (2015), str. 63.

jer se mogu izgraditi jednostavno, nemaju velike tehnološke zahteve (te ni veće troškove), nose sa sobom manji investicioni rizik i omogućavaju znatan broj opcija za finansiranje. Istovremeno, pametne mreže, koje integrišu više obnovljivih izvora, pružaju mnoge mogućnosti za razvoj obnovljivih energetske izvora u Srbiji. Takođe, u izgradnji energetske efikasne zgrade i drugih objekata mogu biti korišćeni solarni fotonaponski moduli, mikroturbine i gorivne ćelije. Time, uloga energetske politike u Srbiji u narednom periodu treba da bude promovisanje energetske efikasne zgrade i objekata, sistema pametnih mreža, kao i donošenje pratećih propisa i regulatornih okvira.³²

Kako sa ekološkog aspekta, tako i sa aspekta novih investicija, upotreba obnovljivih izvora energije u Srbiji je od izuzetne važnosti. Naša zemlja bi mogla da intenzivira veću primenu biomase, podstiče ulaganje u mrežnu infrastrukturu (posebno kada je u pitanju međunarodna trgovina zelenom energijom), ulaže u solarne tehnologije kako cena tehnologije bude postajala niža i podstiče dalji razvoj pojedinačnih tehnologija primenom podsticajnih mera (sistema *feed-in* tarifa i kvota) - uzimajući u obzir troškove i koristi od njihove implementacije.

ZAKLJUČAK

Emisija gasova sa efektom staklene bašte može se smanjiti na dva načina: (a) izborom čistijih izvora energije (npr. zamenom fosilnih goriva obnovljivim izvorima), (b) smanjenjem ukupne potrošnje energije putem uštede energije i povećanjem energetske efikasnosti. Međutim, kako bi se ublažile klimatske promene, takve transformacija energetske sistema bi trebalo da nastupi veoma brzo, pre nego što se iscrpe rezerve fosilnih goriva.

Inovacije igraju ključnu ulogu u zadovoljavanju rastuće globalne energetske tražnje usklađene sa principima održivog razvoja. Postoje brojne barijere na putu prihvatanja i difuzije energetske inovacije, pa je uloga javnih politika u tranziciji energetske sektora veoma značajna. Tako bi trebalo da se raznim podsticajima (npr. politikom subvencija) stimulišu investicije u razvoj alternativnih vidova energije i inovacije u tom segmentu, te destimuliše proizvodnja energije iz fosilnih goriva.

Srbija bi trebalo da smanji upotrebu fosilnih goriva i da to smanjenje

³² CIRSD (2015).

nadomesti alternativnim izvorima energije. Zato je neophodno promeniti sadašnji način korišćenja energije i usmeriti se na mogućnosti i inovacije na polju obnovljive energije.

Regionalna saradnja u tom domenu je veoma važna kako bi se formulisali zajednički ciljevi i oblikovao integrisan set energetske politike za njihovo sprovođenje. Pri tome u fokusu ekonomskih politika treba da bude obezbeđenje pravne sigurnosti investitora i stimulisanje ulaganja u obnovljivu energiju i inovacije u čiste energetske izvore.

THE ROLE OF INNOVATIONS IN ENERGY SECTOR TRANSITION

Abstract

The energy sector is important for achieving sustainable development as widely accepted development model in modern conditions. Projections show that, by 2040, the world will need 30% more energy compared to today. Conventional approach to energy supply is unsustainable in light of climate changes (fossil fuel production and usage is accountable for as much as two thirds of greenhouse gas emissions). Innovations play the key role in fulfilling growing global energy demand compatible with sustainable development demand. Higher level of technological, but also non-technological innovations is necessary in different segments of energy sector – supply and demand, as well as in the sphere of energy systems optimization.

The innovation gap in the world is, according to Global innovation index (GII), very prominent to the advantage of developed countries, which are as innovative as their industrial and export portfolio is diverse. Nevertheless, impressive examples from less developed countries show that innovative performances can be considerably improved even with lower income levels, which is important for Serbia in its effort to transform the energy sector according to sustainable development criteria. The obstacles on the road of accepting and diffusion of energy innovations are numerous, which is why the role of public policies in energy sector transition is very important. GII provides countries with data necessary for shaping successful innovative policies aimed at energy transition.

Key words: innovations, energy transition, global innovation index, innovative policies

LITERATURA:

Atkinson, R. D. and Ezell, S. J. (2014), *Ekonomika inovacija: Utrka za globalnu prednost*, Mate.

CIRSD (2015), „Putokaz za razvoj obnovljivih izvora energije u Srbiji i okruženju, razmatranje energetske politike u oblasti obnovljivih izvora energije“, autori studije Brnabić, A. i Turković, M., Beograd: Centar za međunarodnu saradnju i održivi razvoj (CIRSD), 2015.

Cornell University, INSEAD and WIPO (2018), „*The Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation*“, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva.

Doljak, D. i Petrović, L. (2015). „Uzroci i posledice klimatskih promena“, u Luković & Đorđević (ur.) (2015), *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine, zbornik radova mladih istraživača*, Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, str. 13-21., <http://dais.sanu.ac.rs/bitstream/handle/123456789/1603/Doljak%2c%20Petrovi%2c%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

http://www.ekof.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2014/05/10_Kreativnost-i-inovativnost.ppt

<https://oikos-international.org/belgrade/uncategorized/kako-su-povezani-ciljevi-odrzivog-razvoja/>

<https://sustainabledevelopment.un.org/>

<https://sustainabledevelopment.un.org/sdg7>

<https://sustainabledevelopment.un.org/topics/energy>

<https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/what-is-the-paris-agreement>

<https://unstats.un.org/sdgs/report/2018/Goal-07/>

<https://unstats.un.org/sdgs/report/2018/overview/>

<https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2017/articles/energy-and-climate-change>

<https://www.globalinnovationindex.org/home>

<https://www.ica.org/weo2017/>

https://www.unssc.org/sites/unssc.org/files/2030_agenda_for_sustainable_development_kcsd_primer_en.pdf

IRENA (2017), "Accelerating the Energy Transition through Innovation", a working paper based on global REmap analysis, IRENA, Abu Dhabi. www.irena.org/remap

Nacionalni akcioni plan za korišćenje obnovljivih izvora energije Republike Srbije, „Službeni glasnik RS“, br. 53/13.

„Srbija i Agenda 2030 Mapiranje nacionalnog strateškog okvira u odnosu na ciljeve održivog razvoja“, Republički sekretarijat za javne politike uz podršku nemačke razvojne saradnje (GIZ), 2017.

Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. sa projekcijama do 2030. godine, „Službeni glasnik RS“, br. 101/2015.