

Da li je pravo vreme za izgradnju velike solarne elektrane u Srbiji?

Is it the Right Time for Building a Large Solar Power Plant in Serbia?

Nikola Rajaković

Savez energetičara / Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Rezime - Prema gotovo svim procenama potrebna su značajna ulaganja u nove obnovljive izvore energije u Srbiji. Srbija ima ekonomski isplative potencijale obnovljivih izvora energije (OIE) (solarna energija, energija vetra, hidroenergija, energija biomase, geotermalna energije,...), tako da bi struktura proizvodnog miksa u elektroenergetskom sistemu trebalo sve više da se zasniva upravo na obnovljivim izvorima.

U ovom radu urađen je pokušaj da se odgovori na sledeća pitanja: da li su Srbiji potrebni novi proizvodni kapaciteti, da li su Srbiji potrebni novi proizvodni kapaciteti iz OIE i na kraju, koji bi od OIE trenutno bio najpogodniji? U radu se vrši procena da li je ovo upravo pravi trenutak za ubrzanje procesa energetske tranzicije u Srbiji kao i procena prilike da se bržim prelazom na OIE obezbedi održiviji rast i razvoj. Polazi se od činjenice da je povećanje proizvodnje električne energije iz OIE, zajedno sa merama za povećanje energetske efikasnosti i dekarbonizaciju proizvodnje i potrošnje energije, okosnica energetske tranzicije i istovremeno suština obaveza koje je Srbija preuzela pristupanjem Energetskoj zajednici i prihvatanjem međunarodnih klimatskih sporazuma. U radu se pretpostavlja da se ciljanim povećanjem efikasnosti energetskog sektora i povećanom upotrebom OIE, ciljevi evropske politike mogu postići u Srbiji i da se energetika može pozicionirati kao motor stabilnosti i održivog ekonomskog razvoja. Sekundarni efekti dovešće do povećanja održivog zapošljavanja, smanjenja javnog duga i povećanja konkurentnosti sektora. Zbog toga na energetske tranzicije treba gledati kao na razvojnu priliku.

Izgradnja velikih elektrana na OIE, a posebno velikih solarnih elektrana u Srbiji i pridruživanje EU Green Deal-u, je svakako signal da je Srbija na dobrom putu da razvije savremeni, ekološki „čist“, konkurentan i regionalno integrisan energetski sistem. To će pokrenuti neophodna ulaganja u modernizaciju energetskog sektora i omogućiti privlačenje stranih direktnih investicija. Ostvarivanje ove vizije zahteva odlučnu političku akciju na nacionalnom i regionalnom nivou. Solarni projekti imaju najniže nivelisane troškove proizvedenog kWh električne energije, najbrži su za realizaciju i imaju najmanji ekološki i socijalni uticaj. Takođe, veliki instalisani kapacitet može se postići nizom velikih i srednjih projekata koji bi bili teritorijalno raspoređeni u cilju smanjenja jednovremenosti proizvodnje.

Ključne reči - solarne elektrane, obnovljivi izvori energije, energetska tranzicija, održiva energetika

Abstract - According to almost all estimates, significant investments in new renewable energy sources in Serbia are needed. Serbia has economically viable potentials of renewable energy sources (RES) (solar energy, wind energy, hydropower, biomass energy, geothermal energy, etc.), so the structure of the production mix in the electricity system should increasingly be based on renewable sources.

In this paper, an attempt is made to answer the following questions: does Serbia need new production capacities, does Serbia need new production capacities from RES, and finally, which of the RES would be the most suitable at the moment? The paper assesses whether this is exactly the right moment to accelerate the process of energy transition in Serbia, as well as the opportunity to ensure a more sustainable growth and development through a faster transition to RES. It starts from the fact that increasing the production of electricity from RES, together with measures to increase energy efficiency and decarbonize energy production and consumption, is the backbone of the energy transition and at the same time the essence of Serbia's commitments by joining the Energy Community and accepting international climate agreements. The paper assumes that by increasing the efficiency of the energy sector and use of RES, European policy goals can be achieved in Serbia and that energy sector can be positioned as an engine of stability and sustainable economic development. Secondary effects will lead to increased sustainable employment, reduced public debt and increased competitiveness of the sector. Therefore, the energy transition should be seen as a development opportunity.

The construction of large RES plants, especially large solar power plants in Serbia and joining the EU Green Deal, is certainly a signal that Serbia is well on its way to developing a modern, environmentally friendly, competitive and regionally integrated energy system. This will trigger the necessary investments in the modernization of the energy sector and enable the attraction of foreign direct investments. Achieving this vision requires decisive political action at the national and regional levels. Solar projects have the lowest levelized costs of produced kWh of electricity, they are the fastest to implement and they have the least environmental and social impact. Also, large installed capacity can be achieved through a series of large and medium-sized projects that would be territorially distributed in order to reduce the simultaneity of production.

Index terms - solar power plants, renewable energy sources, energy transition, sustainable energy sector

I UVOD

Cilj ovog rada je da ponudi analizu projektne ideje u vezi sa pokretanjem izgradnje velike solarne elektrane u Srbiji u kontekstu energetske tranzicije u Evropi i svetu.

Analiza prati procese koji se dešavaju u energetskom sektoru izvan naše zemlje i izvan regiona, kao i procese unutar srpskog energetskog sektora. Analiza bi trebalo da pruži odgovore na najmanje tri važna pitanja:

1. da li su Srbiji potrebni novi proizvodni kapaciteti?
2. da li su Srbiji potrebni novi proizvodni kapaciteti iz obnovljivih izvora?;
3. koji bi od obnovljivih izvora trenutno bio najpogodniji?

Pitanje o pogodnom finansijskom modelu za izgradnju novih proizvodnih kapaciteta izvan je delokruga ovog rada.

II OPIS AKTUELNE SITUACIJE U ENERGETSKOM SEKTORU SRBIJE

Energetski sektor je jedna od najvažnijih privrednih grana u Srbiji. Koncept današnje energetike u Srbiji i dalje se zasniva na ekonomskoj paradigmi 70-ih godina prošlog veka, koju odlikuje energetska intenzivna i neefikasna upotreba energije u sektorima grejanja, transporta i finalne upotrebe električne energije. U proizvodnji električne energije, Srbija se pretežno oslanja na termoelektre na lignit sa niskom efikasnošću. Stoga je energetski sektor glavni zagađivač vazduha, vode i tla na lokalnom i regionalnom nivou i kao takav ugrožava životnu sredinu i zdravlje ljudi. Takođe, energetski sektor u Srbiji ima dominantan uticaj na emisiju gasova staklene bašte (GHG), sa preko 70% udela u ukupnim emisijama, [1]. Današnja energetska infrastruktura, kako u Srbiji tako i u regionu, definitivno ne može da ispuni zahteve održivog razvoja u 21. veku.

Konvencionalni koncept elektroenergetskog sektora do sada je obezbeđivao sigurno snabdevanje električnom energijom kako za industriju, tako i za domaćinstva i komercijalno-administrativne kategorije potrošnje. Međutim, elektroenergetski sistem (EES), koji funkcioniše u netržišnim uslovima, karakteriše visok nivo subvencija (kako na strani potrošnje, tako i na strani proizvodnje - posebno prema rudnicima uglja), što dugoročno ugrožava njegovo održivo poslovanje i sposobnost za dalji razvoj. Zbog toga je posebno važno odmah započeti proces restrukturiranja rudnika uglja, koji uključuje diversifikaciju ekonomije rudarskih regiona.

Budući da rad EES-a treba u perspektivi percipirati u liberalizovanim tržišnim uslovima, uvođenje konkurencije i formiranje cena električne energije na ekonomski održivom nivou preduslov je za njegovu transformaciju i dalji razvoj. Rešavanje uloge termoelektre sektora ima poseban značaj i zahteva hitnost jer je veliki broj termoelektrana u Srbiji na kraju svog radnog veka. Stoga su potrebna značajna ulaganja u nove proizvodne kapacitete. Budući da Srbija ima ekonomski isplative potencijale obnovljivih izvora energije (solarna energija, energija vetra, hidroenergija, energija biomase, geotermalna energija, ...), to je logično da se razvoj proizvodnog portfolija u

elektroenergetskom sistemu treba da zasniva na obnovljivim izvorima energije (OIE) .

II.1 Osnovne činjenice o elektroenergetskom sektoru u Srbiji

U Srbiji je javno preduzeće ELEKTROPRIVREDA SRBIJE (EPS) dominantan proizvođač električne energije (93,5% ukupnih instaliranih kapaciteta u Srbiji u 2019. godini) i dominantan učesnik na tržištu električne energije, [2]. Od ukupno 29,5 TWh finalne potrošnje električne energije, EPS prodaje 97,9% na strani regulisanog snabdevanja i preko 95,9% na strani slobodnog tržišta. Ukupna neto instalirana snaga elektrana u Srbiji je 8 274 MW. Struktura proizvodnih kapaciteta je takva da udeo termoelektrana (TE) iznosi 57,5%, hidroelektrana (HE) priključenih na prenosni sistem 35,6%, od kojih je jedna reverzibilna hidroelektrana (Bajina Bašta) snage 2 x 307 MW, vetroelektrane povezane na prenosni sistem imaju udeo od 4,5% i konačno, 2,4% je udeo instaliranog kapaciteta malih elektrana povezanih na distributivni sistem.

Pored EPS-a, licencu za proizvodnju električne energije ima još 25 energetskih subjekata među kojima su i subjekti za kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije.

Od svih licenciranih nezavisnih proizvođača najveći su „ELECTRAVINDS K-VIND“ d.o.o. sa vetroparkom Kovačica snage 104,5 MW, „ELECTRAVINDS-S“ d.o.o. sa vetroparkom Alibunar snage 42 MW, „Naftna industrija Srbije“ a.d. sa 11,94 MW u 9 objekata, „Vetropark Kula“ d.o.o. sa 9,9 MW, JKP „Novosadska toplana“ sa kombinovanom proizvodnjom od 9,98 MW, i „ELECTRAVINDS MALI VF“ d.o.o. sa vetroparkom snage 8 MW u Alibunaru.

Potrošnja električne energije krajnjih kupaca u 2019. godini (bez sopstvene potrošnje elektrana) iznosila je 29 TWh i samo je 0,03 TWh manja od ostvarene potrošnje krajnjih kupaca u 2018. U poslednjih deset godina EPS, kao dominantan proizvođač, dostigao je maksimalnu proizvodnju električne energije od skoro 37,5 TWh u 2013. godini. U 2019. proizvodni kapaciteti EPS-a proizveli su nešto više od 33,5 TWh električne energije, što je manje za 0,9 TWh u odnosu na proizvodnju iz 2018. Proizvodnja u termoelektre delu iznosila je 23,17 TWh, što je za oko 1% veća proizvodnja u odnosu na prethodnu godinu. Zbog loše hidrologije u celoj 2019. godini proizvodnja hidroelektrana iznosila je 1,15 TWh, ili 10,4% manje nego u 2018. Proizvodnja ostalih proizvođača povećava se iz godine u godinu. Ostali proizvođači uključuju male elektrane povezane na distributivnu mrežu u kojima je proizvedeno preko 520 GWh električne energije. Pored malih elektrana povezanih na distributivnu mrežu, među ostalim proizvođačima su i vetroelektrane povezane na prenosnu mrežu. Pored dve vetroelektrane koje su na prenosni sistem priključene krajem 2018. godine, u drugoj polovini 2019. godine na prenosni sistem priključene su još dva vetroelektrane koje su bile u probnom radu tokom 2019. Ove četiri vetroelektrane proizvele su oko 830 GWh električne energije. U 2019. godini elektrane u Republici Srbiji ostvarile su ukupnu proizvodnju od 34.832 GWh. Od toga su termoelektrane na uglj proizvele 66,4%, hidroelektrane priključene na prenosni sistem 28,4%, termoelektrane sa kombinovanom proizvodnjom 1%, vetroelektrane priključene na prenosni sistem 2,4%, dok su

ostale elektrane (elektrane manjih snaga priključene na distributivni sistem) proizvele 1,8% od ukupne proizvodnje.

Javno preduzeće JP EPS i akcionarsko društvo Elektromreža Srbije, EMS AD (operator prenosnog sistema) su u 100% vlasništvu Republike Srbije. EMS AD je u partnerstvu sa EPEX SPOT, Francuska, formirao organizovano tržište električne energije dan unapred (berza) SEEPEX, uz učešće EMS AD u vlasništvu sa 75% i EPEX SPOT sa 25%. Prenosni sistem je pod kontrolom kompanije EMS, a povezan je sa susednim elektroenergetskim sistemima preko 23 interkonektivna dalekovoda naponskih nivoa 400, 220 i 110 kV, od kojih su 22 aktivna. Ukupna dužina mreže je 9.822 km, dužina 400 kV mreže 1.798 km, dužina 220 kV mreže 1.848 km, a dužina 110 kV mreže 6.176 km.

II-2 Ekološki uticaj elektroenergetskog sektora u Srbiji

Strategija niskougljeničnog razvoja, [1], koju je Vlada Srbije pripremila, ali još nije verifikovana u Skupštini, analizira različite scenarije i posledično prati ekonomske troškove. U Strategiji je odabran scenario koji bi omogućio značajno smanjenje emisija u poređenju sa 1990-ima, uz odgovarajuće troškove koje bi zemlja mogla imati do 2030. odnosno do 2050. godine. Važan zaključak u ovim analizama je da u slučaju da Srbija ne preduzme ništa na dekarbonizaciji, posledično će troškovi biti veći do 2030. godine (a posebno do 2050. godine), od bilo kog niza mera koji može da bude primenjen u cilju smanjenja emisija.

Energetski sektor je ubedljivo najveći emiter gasova sa efektom staklene bašte (Green House Gases - GHG) u Srbiji, čineći 80,6% ukupnih emisija, od čega je najuticajni podsektor proizvodnja energije, koja uključuje proizvodnju električne energije i toplote, rafinerije i proizvodnju goriva (što predstavlja 70% emisija iz energetskog sektora i 56% ukupnih nacionalnih emisija). Trend pada od 1990. godine (u iznosu od 21,4% u poređenju sa 2015. godinom) može se pripisati više smanjenju proizvodnje nego strukturnim reformama u sektoru. U poređenju sa 2010. godinom, emisije su u 2015. smanjene za 5%. Emisije gasova staklene bašte u podsektorima, odnosno kategorijama energetskog sektora u 2015. godini bile su: u sektoru transporta za 31,4% više nego u 1990. godini i 11,1% ispod nivoa iz 2010. godine, emisije iz industrije i građevinarstva bile su 46,2% niže nego 1990. godine i 19,3% manje u odnosu na 2010. godinu, [1]. Ovaj trend je rezultat smanjenja aktivnosti prerađivačke industrije i donekle povećanja potrošnje biomase za 137% u odnosu na 2010. Emisije u ostalim sektorima (komercijalni sektor, stambene i javne zgrade sa potrošnjom goriva u poljoprivredi) iznosile su 61,5% manje u odnosu na 1990. godinu i 22% manje u odnosu na 2010. godinu.

Rizici klimatskih promena za održivi razvoj Srbije su očigledni. Štaviše, uticaji klimatskih promena već prete, dok bi rizik u budućnosti mogao ugroziti, između ostalog, energetsku i ostalu infrastrukturu, poljoprivrednu proizvodnju, dostupnost vode i javno zdravlje. Najnoviji podaci pokazuju prosečni porast temperature od 0,36°C po deceniji između 1961. i 2017, dok scenariji klimatskih promena predviđaju porast između 2°C i 4,3°C do 2100. godine u poređenju sa periodom 1986-2005. Prosečne padavine su se smanjile za do 10% između 1961. i

2017. godine, dok prema merodavnim scenarijima klimatskih promena, prosečne godišnje padavine mogu se dodatno smanjiti i do 4,5% do 2100. godine, u poređenju sa referentnim periodom 1986-2005. S druge strane, postojeća zavisnost od ugljenika (fosilna goriva) može ugroziti konkurentnost srpske privrede u srednjoročnom i dugoročnom periodu. Pored toga, obaveze Republike Srbije prema Pariskom sporazumu i Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama (UNFCCC) zahtevaju značajan dugoročni pomak srpske privrede ka niskougljeničnoj i klimatski otpornoj ekonomiji. Srbija aktivno doprinosi globalnim naporima u borbi protiv klimatskih promena, u skladu sa principom zajedničkih, ali različitih odgovornosti, kao država koja nije članica Aneksa I Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama. Srbija je takođe potpisnica Kjoto protokola i Pariskog sporazuma. Pariskim sporazumom Srbija se obavezala da će smanjiti emisiju gasova staklene bašte za 9,8% do 2030. godine u poređenju sa nivoima iz 1990. godine. Štaviše, ovaj nacionalno utvrđeni doprinos smanjenju emisija gasova sa efektom staklene bašte (National Determined Contribution - NDC) u skladu sa Pariskim sporazumom kaže da: „Strategija za borbu protiv klimatskih promena zajedno sa akcionim planom dalje će definisati precizne aktivnosti, metode i rokove primene.”

Pariski sporazum zahteva od potpisnika da periodično revidiraju i ažuriraju svoje NDC (počev od 2020. Godine pa nadalje), postepeno povećavajući svoje ambicije, odnosno obaveze u pogledu smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte, uzimajući u obzir nacionalne okolnosti i kapacitete. Stoga je prvi cilj Strategije, [1], podrška Srbiji u ispunjavanju obaveza iz Pariskog sporazuma. Srbija, kao zemlja kandidat za članstvo u EU, već ulaže napore da se uskladi sa politikama i delovanjem EU. Klimatski i energetski okvir EU do 2030. godine postavlja tri ključna cilja koja treba postići do 2030. godine: najmanje 40% smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte (u poređenju sa nivoima iz 1990. godine), najmanje 32% udela energije iz obnovljivih izvora i poboljšanje energetske efikasnosti na najmanje 32,5%. Slično EU, ugovorne strane Energetske zajednice (EZ), uključujući i Srbiju, posvećene su praćenju i izveštavanju o dinamici dostizanja ciljeva.

Međuvladin panel za klimatske promene (IPCC) klasifikovao je sektore privrede koji su značajni u pogledu emisija gasova sa efektom staklene bašte na sledeći način: energetika (uključujući proizvodnju energije, sektor transporta i sektor grejanja), industrijski procesi i upotreba proizvoda (uključujući, između ostalog, mineralnu, hemijsku i metalnu industriju), poljoprivreda, šumarstvo i druge namene zemljišta, sektor otpada, uključujući odlaganje čvrstog otpada i tretman otpadnih voda. EU izveštava o emisijama iz ovih sektora, kao i sektora uključenih u trgovinu emisijama gasova sa efektom staklene bašte.

III PROCENA PROIZVODNIH CENA ELEKTRIČNE ENERGIJE U SRBIJI I U REGIONU

Veoma pojednostavljena analiza trenutnih proizvodnih cena u EPS-u, [3], pokazuje da je ova cena oko 62 €/MWh, što je veoma visoka cena i nije konkurentna na regionalnom tržištu. Ovo je cena za trenutni proizvodni miks, a iz godišnjeg izveštaja nije moguće posebno izračunati cenu iz termoelektrana.

Ne postoje relevantni institucionalni podaci o analizi stvarne cene električne energije proizvedene iz uglja, koja bi uključivala eksterne troškove. Prema tome, cena u tradicionalnim proračunima bazirana na prosečnom energetsom miksu u Srbiji (tu se često navodi cena od 24 €/MWh kao cena na pragu termoelektrana u Srbiji) ne uključuje značajne i izuzetno uticajne troškove raseljavanja kod pripreme rudnika sa nadzemnom eksploatacijom, kao i troškove zagađenja vode, vazduha i zemljišta, i posledično troškove zdravlja stanovništva, [4]. Isto tako u ovoj ceni nisu uvaženi troškovi zatvaranja rudnika i termoelektrana na kraju životnog veka. Podaci dostavljeni od nevladinog sektora pokazuju da eksterni troškovi proizvodnje električne energije iz uglja (lignit) u TE u Srbiji iznose više od 130 €/MWh, [4], i svakako su previsoki. Ali ako se uzme samo polovina ovih eksternih troškova, stvarna cena proizvodnje električne energije iz uglja je između 120 i 130 €/MWh, što je čini nekonkurentnom na tržištu.

U Bosni i Hercegovini cena proizvodnje 1 MWh električne energije u termoelektranama iznosila je od 44 do 55 €/MWh u 2019. Subvencije za rudnike lignita iznosile su 3,28 €/MWh, [5]. U Srbiji je teško izračunati ove subvencije, ali su one veoma uticajne. Važno je napomenuti da proizvođači električne energije na bazi lignita u regionu ne plaćaju porez zbog zagađenja čvrstim česticama, NO_x i SO₂ gasovima, niti poreze na CO₂ emisije zbog činjenice da se ETS (Emission Trading System) ne primenjuje u regionu. Na primer, u prethodne 3 godine ukupan finansijski rezultat poslovanja obe TE u Republici Srpskoj je negativan i gubici iznose preko 23 miliona €. Treba napomenuti da ove TE matičnu kompaniju snabdevaju električnom energijom po regulisanoj, a ne po tržišnoj ceni. Veoma slična situacija je i u Srbiji i moguće je zaključiti da je proizvodnja električne energije iz TE u regionu neisplativa. TE iz Republike Srpske, koje rade pod datim uslovima, za svaki proizvedeni MWh električne energije u prethodne 3 godine pravile su prosečni gubitak od 2,70 €. Ako uporedimo podatke o prosečno ostvarenim cenama na berzama električne energije sa podacima o ceni koštanja električne energije iz domaćih TE, lako je zaključiti da izvoz električne energije iz uglja dugoročno nije isplativ.

Zbog ovih okolnosti Srbija i zemlje iz regiona, izvozom električne energije iz uglja po nižim cenama od stvarnih, remete korektnu tržišnu konkurenciju na berzama električne energije, a izvoznici iz energetske intenzivnih industrija iz Srbije predstavljaju neloyalnu konkurenciju proizvođačima iz iste industrije u EU koje plaćaju emisije CO₂. U cilju zaštite tržišta i očuvanja konkurentnosti proizvođača unutar EU, verovatno će EU uvesti zaštitni mehanizam. Ovaj mehanizam će u suštini značiti uvođenje dodatnog poreza na uvoz, kako na električnu energiju proizvedenu iz uglja čija cena ne uključuje troškove emisije CO₂, tako i na sve proizvode u čijoj je proizvodnji korišćena električna energija čiji troškovi ne uključuju troškove CO₂. Stoga će proizvodnja iz TE u Srbiji poskupeti i biti nerentabilna, kako zbog daljeg pada cena električne energije iz solarnih i vetroelektrana, tako i zbog najava EU o uvođenju mehanizma zaštite od neloyalne konkurencije, [6].

Uvođenjem dodatnog poreza na električnu energiju proizvedenu iz uglja, Srbija bi se našla u situaciji da bi najverovatnije mogla izvoziti samo električnu energiju iz obnovljivih izvora, a električnu energiju iz TE prodavati isključivo na domaćem

tržištu, što bi dovelo do značajnog povećanja cena za domaćinstva i industriju. U takvim okolnostima bi bio ugrožen standard stanovništva i konkurentnost domaće privrede.

S druge strane, usklađivanje politika oporezivanja CO₂ sa evropskim mehanizmima podrazumeva uvođenje EU ETS, što opet znači da će električna energija iz TE biti skuplja i nekonkurentnija i time manje isplativa kako za proizvođače, tako i za potrošače.

S obzirom na navedeno, moguće je izvući sledeće zaključke:

- postojeća proizvodnja električne energije iz uglja, čak i uz direktne državne subvencije, u svim državnim TE je neefikasna i nerentabilna;
- kroz mere za poboljšanje efikasnosti proizvodnje, povećanje produktivnosti i smanjenje broja radnika verovatno je moguće smanjiti troškove proizvodnje, ali to smanjenje, zbog zastarele tehnologije i obaveze ulaganja u smanjenje emisija, ne može da obezbedi proizvodnju po konkurentnim cenama;
- nova ulaganja u proizvodnju električne energije iz uglja nose rizik od tzv. „nasukanih investicija“ tako da cena proizvedene električne energije neće biti konkurentna na domaćem ili stranom tržištu, što potencijalno na domaćem tržištu može dovesti do značajnog povećanja u cenama električne energije svim potrošačima.

IV OPIS SPOLJNIH UTICAJA NA ENERGETSKU POLITIKU U SRBIJI

Ovo poglavlje ukratko opisuje globalne političke, tehnološke i ekonomske uticaje spoljnih faktora koji će značajno odrediti pravce energetske razvoja u Srbiji i regionu u narednim decenijama.

Šire gledano, jasno je da su energetska politika i energetska raskršća decenijama jedno od ključnih pitanja savremene civilizacije. Kompleksnost izazova sa kojima se energetika danas suočava je takva da zahteva još promišljeniji timski rad i regionalnu povezanost, jer je manevarski prostor za optimalna rešenja ograničen pre svega klimatskim promenama, ali i prirodnim resursima, ekonomskim ograničenjima i dostupnim tehnologijama. Vizija dekarbonizovanog energetske sistema podrazumeva otklon od prethodne paradigme u konvencionalnoj energetici prema energetici bez fosilnih goriva i čini suštinu energetske tranzicije. Pronalaženje optimalnih rešenja u multidisciplinarnom energetske sektoru u tranzicionim okolnostima definitivno je vrlo složen i širok problem za koji su i granice kontinenata uske.

Poznata je činjenica da se atmosfera svake godine sve više zagreva, a klima menja, [7]. Od osam miliona vrsta na planeti, jedan milion je ugrožen. Šume i okeani su u značajnoj meri zagađeni i uništeni. Sve ovo zahteva hitne promene u politikama razvoja energetike kao najvećeg izvora emisija gasova sa efektom staklene bašte. Transformacija energetske sektora u regionu, a posebno elektroenergetske sistema, započela je pristupanjem zemalja regiona Energetske zajednice (EZ), tj. ratifikacijom Ugovora o uspostavljanju EZ 2006. Ovim sporazumom članice su se obavezale da će postepeno preuzimati delove pravne regulative EU transponujući u domaći pravni sistem zahteve i pravila relevantnih direktiva i propisa EU u oblastima sigurnosti snabdevanja, konkurencije, zaštite životne

sredine, energetske infrastrukture, energetske efikasnosti i korišćenja energije iz obnovljivih izvora. Na osnovu EZ sporazuma, zemlje regiona su se pridružile evropskom tržištu umreženih energenata - električne energije i prirodnog gasa. Iz navedenog sledi da razvojni trendovi u energetici EU predstavljaju strateški okvir za definisanje energetskih politika u Srbiji i regionu, [8].

Posle globalne ekonomske krize 2009. godine, globalni ekonomski i tehnološki trendovi u svetu, u EU i u regionu zapadnog Balkana dramatično su se promenili, što zahteva novu razvojnu paradigmu zasnovanu na holističkom pristupu održivom razvoju. Posebno je dramatična brzina tehnoloških promena koja prevazilazi sposobnost institucija i društva da joj se prilagode.

Na primer, u elektroenergetici u periodu 2006-2018. cene solarnih PV panela pale su za više od 90%, a solarnih elektrana za skoro 80%, tako da su u 2018. prosečne globalne cene PV panela iznosile 0,6 €/Wp, a nivelisani troškovi proizvodnje električne energije (Levelized Cost Of Electricity - LCOE) od 24 €/MWh (u južnoj Španiji) do 42 €/MWh (u Finskoj), što je niže od prosečnih tržišnih cena. Tako su solarni PV sistemi postali najjeftiniji izvor električne energije u mnogim zemljama EU. (Detaljnija analiza dostupna je u [9]).

Iskustvene krive ili krive učenja (learning curves) pokazuju da je za solarne fotonaponske tehnologije za svako udvostručavanje proizvodnje panela njihov pad cena 28,5%, za tehnologije vetroenergetike taj pad je 11%, a za tehnologije električnih baterija 18%, [10]. Ova (eksponencijalna) brzina promena omogućava sagledavanje budućnosti (električne energije) kroz široku upotrebu ovih OIE. Potvrda se može videti u činjenici da su globalno, od 2015. godine nadalje, ulaganja u izgradnju OIE premašila ulaganja u nove konvencionalne izvore.

U 21. veku razvoj svake zemlje zavisice od njene sposobnosti da se prilagodi novim trendovima, neizvesnostima promena i izazovima koje one donose. U svetlu klimatskih promena, odgovor međunarodne zajednice na globalnom nivou je usvajanje Agende UN 2030 (2015. godine) sa ciljevima održivog razvoja. Izuzetno značajne promene u narednom periodu očekuju se u energetskom sektoru, [11]. Budući razvoj energetike moraće biti posebno usklađen sa zahtevima za ublažavanje klimatskih promena.

Koordinacija međunarodnih aktivnosti na ograničavanju globalnog zagrevanja izvršice se na osnovu Pariskog klimatskog sporazuma (ratifikovanog 2016. godine). Sve zemlje u regionu potpisnice su Pariskog sporazuma. Potpisivanjem Ugovora o EZ, Agende UN 2030 i Pariškog sporazuma, kao i drugih ugovora i sporazuma (Ugovor o energetskej povelji, Kjoto protokol, Inicijativa za zapadni Balkan), zemlje regiona izrazile su deklarativnu posvećenost održivom razvoju energetskog sektora. Prema tome, smernice za energetske razvoj treba da se zasnivaju na politikama održivog razvoja uzimajući u obzir sledeće kriterijume:

- sigurnost snabdevanja,
- konkurentnost cena i dostupnost energije
- održivost u pogledu klimatskih promena i u pogledu zaštite životne sredine, uz efikasno korišćenje resursa i čistu energiju.

Ciljanim povećanjem efikasnosti sektora i upotrebom OIE može se postići ispunjavanje obaveza prema pomenutim sporazumima i politikama EU, a isto tako energetika se može pozicionirati kao motor stabilnosti i održivog ekonomskog razvoja. Sekundarni efekti dovešće do povećanja održivog zapošljavanja, smanjenja javnog duga i povećanja konkurentnosti sektora. Stoga bi energetske tranzicije trebalo posmatrati kao razvojnu priliku.

Iz prethodnog proizilazi da je potrebno dodatno naglasiti i podstaći koncept održivog energetskog razvoja, koji može značajno uticati na razvoj srpske privrede i privreda u regionu. Naime, energetske sektor je jedan od retkih koji još uvek ima snage da pokrene intenzivan ekonomski oporavak, jer je veoma snažan, a istovremeno je povezan sa pratećim industrijama. S druge strane, energetske sektor uključuje najsavremenija tehnološka dostignuća, što jača motivaciju svih učesnika u sektoru. Istovremeno, nesporno je da se motivacija mora zasnivati prvenstveno na ekonomskim signalima, ali ne samo na njima. Ovaj razvojni koncept podrazumeva pozitivan stav prema izgradnji novih kapaciteta energetske infrastrukture koji se oslanjaju na OIE, i koji zaštitu životne sredine i energetske efikasnost posmatraju kao poslovne šanse.

V OPIS ENERGETSKE TRANZICIJE

Proces dekarbonizacije energetike, koji u Evropi treba da bude završen do 2050. godine, trebalo bi što pre detaljno isplanirati i sistematski započeti njegovu primenu u narednih nekoliko godina i u Srbiji i u regionu. Sprovođenje neophodnih reformi i transformacija energetskog sektora uopšte su složeni politički, ekonomski, tehnički i socijalni procesi koji zahtevaju postizanje konsenzusa mnogih zainteresovanih strana. Budući da energetske tranzicije izaziva i neke negativne socijalne posledice za određene društvene grupe (posebno zbog smanjenja proizvodnje i upotrebe uglja), neophodno je planirati i primeniti programe poštene tranzicije, koji uključuju ekonomsko restrukturiranje regiona koji u Srbiji značajno zavise od fosilnih goriva i eksploatacije lignita.

Termin „zeleni rast“ ili „zelena ekonomija“ često se koristi kao sinonim za energetske tranzicije. U svojoj suštini ovaj proces podrazumeva radikalnu transformaciju energetskog sektora kroz dekarbonizaciju i digitalizaciju. Takođe je važno da energetske tranzicije bude fer sa aspekta svih učesnika. To bi se delimično moglo postići decentralizacijom i demokratizacijom sektora, što podrazumeva uključivanje kupaca (kao aktivnih učesnika) na energetskim tržištima, u ulozi istovremenog i proizvođača i potrošača. Tranzicija energetskog sektora, koja se često opisuje kao 4D tranzicija, čini okosnicu četvrte industrijske revolucije (takođe nazvane Industrija 4.0).

Generalno, može se reći da je stručna javnost uglavnom upoznata sa optimalnim načinima za postizanje održivih energetskih sistema kroz energetske tranzicije. Ovi načini su, kao što je već istaknuto, definitivno sadržani u dekarbonizaciji, decentralizaciji i digitalizaciji sektora i u uvek aktualnoj energetskej efikasnosti.

Za elektroenergetske sektor Srbije, dekarbonizacija se odnosi na postepeno napuštanje upotrebe lignita i prelazak na domaće OIE (solarna energija, energija vetra, energija biomase, ...) koji će, zajedno sa daljim razvojem hidropotencijala, delimično

omogućiti energetska nezavisnost Srbije. Potrebno je pripremiti precizne (sa rokovima) planove za zatvaranje svih termoelektrana u narednih nekoliko decenija. Naime, porezi na emisije ugljen-dioksida (CO₂) sigurno će učiniti rad ovih blokova ekonomski neodrživim, a time istovremeno ublažiti ekološki teret koji TE donose u Srbiji.

Decentralizacija podrazumeva distribuciju proizvodnje u geografskom i lokacijskom smislu (npr. solarni paneli na krovovima i male distribuirane solarne elektrane). Ovaj proces može kroz model energetskog zadrugarstva da donese dodatnu demokratizaciju, pa čak i demonopolizaciju sektora proizvodnje električne energije. Stoga, u ovom kontekstu, treba doneti propise o neto merenju ili neto obračunu za male proizvođače (male instalacije) sa „pro-sumerima“, kao i set pravila o balansiraju proizvodnje iz OIE, [12,13,14].

Digitalizacija se u širem smislu odnosi na uvođenje hardvera i softvera za upravljanje pametnom energetskom infrastrukturom, što podrazumeva primenu tehnologija pametnih mreža. Za Srbiju digitalizacija definitivno otvara i ozbiljne ekonomske šanse, posebno za inovativnu izvoznu ekonomiju.

Sa aspekta operativnog upravljanja elektroenergetskim sistemom važno je istaći da se zbog sve većeg prodora varijabilne proizvodnje iz obnovljivih izvora energije (vetroelektrane i solarne elektrane) mora izvršiti dodatna „fleksibilizacija“ sistema. Fleksibilnost bi svakako trebalo razmatrati u kontekstu povezivanja pojedinih delova energetskog sektora, jer bi pojedinačno rešenje zadatka unutar samo elektroenergetskog sektora, moglo biti veoma skupo. Povezivanje se ostvaruje integracijom različitih proizvodnih i potrošačkih delova (povezivanje elektroenergetskog sektora sa sektorom transporta preko električnih automobila, zatim povezivanje elektroenergetskog sektora sa sektorom grejanja (hlađenja), sa skladištima toplote i sa toplotnim pumpama). Povezivanje elektroenergetskog sektora sa svim tehnologijama za skladištenje energije postaje od posebnog značaja u narednim decenijama. Među ovim tehnologijama, električne baterije su od posebne važnosti, bilo na nivou pojedinačnog kupca (potrošača) ili na nivou solarne, odnosno vetroelektrane. Električne baterije mogu preuzeti višak električne energije iz OIE, a kasnije vratiti električnu energiju u sistem na zahtev operatora sistema tokom vrhova potrošnje. Naravno, kao konvencionalni resurs za fleksibilnost sistema ostaju i dalje reverzibilne hidroelektrane. U budućnosti se mnogo očekuje od tehnologija tečnog, „zelenog“ vodonika, koji bi mogao da se proizvede elektrolizom, napajanjem viškovima proizvodnje iz solarnih i vetroelektrana. Takav zeleni vodonik se može distribuirati kroz postojeće cevovode za prirodni gas i naftu i može, zbog gustine energije koju poseduje, da posluži kao ključni izvor energije u nekim primenama u industriji i transportu (vazdušni saobraćaj i teški kamioni). Verovatno najjeftiniji resurs za fleksibilizaciju je primena tehnologija odziva potrošnje kod kojih se pomoću pametnih mreža upravlja profilom zbirnog električnog opterećenja pri čemu se stimuliše aktivna uloga potrošača. Koncept odziva potrošnje je primenljiv kako u industriji tako i u upravljanju opterećenjem uređaja u domaćinstvima i administrativno - komercijalnom sektoru. Prethodno implementirani koncept pametne mreže je preduslov za ove aplikacije, [15].

Sa stanovišta tržišta, jači udeo OIE podrazumeva dinamičko tarifiranje i uvođenje tržišta kapaciteta. Naime, tradicionalno tarifiranje, pretežno zasnovano na ceni marginalnog kWh (energije), nije dovoljno za efikasnu integraciju promenljivih OIE. Važno je zaključiti da je razvoj i povezivanje tržišta električne energije u regionu preduslov za intenzivnije učešće OIE, [16]. Stoga je suština budućeg elektroenergetskog sistema oslanjanje na OIE koji će postati okosnica sistema (očekuje se da je takav EES realnost i u regionu oko 2040. godine) i koji će biti balansirani sa električnim baterijama, kao i ostalim već pomenutim načinima fleksibilizacije ali i fleksibilnim konvencionalnim elektranama u prelaznom periodu, [17,18, 19,20].

VI EVROPSKI ZELENI DOGOVOR I SRBIJA

U Evropskom zelenom dogovoru usvojenom za građane EU (EU Green Deal - EU-GD), Evropska komisija ponovo potvrđuje posvećenost rešavanju globalnih klimatskih i ekoloških izazova, što se smatra glavnim zadatkom ove generacije. EU-GD je nova strategija rasta koja EU namerava da transformiše u pravedno i prosperitetno društvo sa modernom, resursno efikasnom i konkurentnom ekonomijom u kojoj neće biti neto emisija gasova staklene bašte 2050. godine i u kojoj ekonomski rast nije povezan sa eksploatacijom resursa. Pored toga, ona nastoji da zaštiti, sačuva i poveća prirodni kapital EU i zaštititi zdravlje i dobrobit građana od ekoloških rizika. Ova tranzicija mora biti i poštena i inkluzivna. U isto vreme, ljudi moraju biti na prvom mestu, a pažnju treba obratiti na regione, industrije i radnike koji će se suočiti sa najvećim izazovima. Kako se dešavaju značajne promene, aktivno učešće javnosti i poverenje u tranziciju su presudni da bi energetske politike bile uspešne i prihvaćene. Sprovođenje EU-DG zahteva novi društveni sporazum kako bi se sve grupe građana približile nacionalnim, regionalnim i lokalnim institucijama, civilnom društvu i industriji koje blisko saraduju sa institucijama i savetodavnim telima EU. Evropski parlament je igrao posebno važnu ulogu kao pokretač promena u usvajanju vizije EU-DG.

EU namerava da promoviše politike EU-GD na međunarodnom nivou, posebno u neposrednoj blizini. Stoga će realizacija zelenog plana EU sigurno uticati na energetska sektora regiona Zapadnog Balkana (ZB), podstičući njegovu transformaciju. Postoji nekoliko razloga za značajan uticaj EU-DG na zemlje ZB:

- energetska sistema zemalja ZB već su značajno integrisani sa sistemima EU (prvenstveno radom EZ);
- region ZB ima značajne potencijale za OIE koji mogu doprineti smanjenju emisija GHG u Evropi, [21,22], posebno smanjenju emisije ugljen-dioksida (CO₂);
- OIE u regionu, a posebno fleksibilne akumulacione hidroelektrane i reverzibilne hidroelektrane, mogu doprineti efikasnoj integraciji i uravnoteženju promenljive proizvodnje električne energije iz vetroelektrana i solarnih elektrana, posebno u jugoistočnoj i centralnoj Evropi.

Neučestvovanje zemalja u regionu u EU-GD rezultiraće neusklađenošću mehanizama za plaćanje dozvola na emisije CO₂ sa EU i može dovesti do uvođenja mera zaštite tržišta EU od uvoza energetska intenzivnih proizvoda, uključujući

električnu energiju, iz Srbije i regiona.

Pridruživanje EU-GD omogućava zemljama regiona da realizuju neophodna ulaganja u OIE. Međunarodne finansijske institucije poput Evropske investicione banke, Evropske banke za obnovu i razvoj i Svetske banke, kao i mnoge nacionalne finansijske institucije, u svojim portfolijima imaju značajna sredstva namenjena za podršku energetske tranziciji u zemljama ZB. EU namerava da integriše zemlje regiona u proces energetske tranzicije kroz „Zelenu agendu za ZB“. Osnovne konture ovog programa predstavila je početkom oktobra 2020. Evropska komisija. Program planira da podstakne ekonomski razvoj regiona sa 9 milijardi evra za velike investicione projekte u transportnom, zelenom i digitalnom sektoru. Pored dodele značajnih grantova za region ZB, EU planira da pruži garancije za smanjenje troškova finansiranja javnih i privatnih investicija i ublažavanje rizika za investitore. Prema ovom novom instrumentu garancija za ZB, pokrivenom Garancijom EU za spoljno delovanje i Evropskim fondom za održivi razvoj Plus, očekuje se da će u narednih deset godina biti mobilizirane investicije do 20 milijardi evra. Program takođe nudi put ka uspešnoj regionalnoj ekonomskoj integraciji kako bi se ubrzala konvergencija sa EU i smanjile razvojne razlike, na kraju ubrzavajući proces integracije u EU. Realizacija plana će se, naravno, morati odvijati paralelno sa odgovarajućim reformama.

Zajedno sa ekonomskim i investicionim planom, Evropska komisija je predstavila smernice za sprovođenje Zelene agende za ZB, koja je usvojena na Samitu ZB u Sofiji u decembru 2020. godine. Predviđene su mere povezane sa pet ključnih komponenti održivog razvoja:

- klimatska politika, uključujući dekarbonizaciju, energetiku i mobilnost,
- cirkularna ekonomija, posebno fokusirana na otpad, reciklažu, održivu proizvodnju i efikasno korišćenje resursa,
- biodiverzitet, sa ciljem zaštite i obnavljanja prirodnog bogatstva regiona ZB,
- suzbijanje zagađenja vazduha, vode i zemljišta i
- održivi prehrambeni sistemi i ruralna područja.

Digitalizacija će biti glavni pokretač za ovih pet komponenti u skladu sa konceptom uporedne zelene i digitalne tranzicije.

Da bi bili ravnopravni partneri sa državama članicama EU, za zemlje ZB u ovom procesu, uključujući i Srbiju, neophodno je uspostaviti regionalne platforme za dijalog i koordinaciju aktivnosti i delovati prema EU sa usaglašenim stavovima i predlozima. Naime, neophodno je da region ZB identifikuje potencijale za energetske tranzicije kao i ekonomski najefikasniji način dekarbonizacije.

VII STANJE ENERGETSKE TRANZICIJE U SRBIJI

U pogledu energetske tranzicije, Srbija znatno zaostaje za EU i energetska politika koja se trenutno vodi u Srbiji, čiji je još uvek važan pravac proizvodnja električne energije iz uglja, u suprotnosti je sa svim zvanično proglašenim ciljevima i opredeljenjima za prilagođavanje jedinstvenom energetske tržištu i energetske politici EU.

Mehanizam stimulanja OIE putem uvođenja tarifa pokazao se

ekonomski neisplativim sa šireg društvenog stanovišta. U slučaju malih hidroelektrana, ovaj mehanizam je u nekim slučajevima štetan za životnu sredinu i biodiverzitet, skup za potrošače električne energije, ali takođe bez rizika za investiture koji kroz njega ostvaruju visoku profitabilnost.

Na osnovu prethodnog moguće je zaključiti sledeće:

- energetska tranzicija u Srbiji je spora i Srbija uglavnom samo deklarativno prihvata potrebu za tranzicijom energetske sektora i prilagođavanje obavezama u pogledu smanjenja emisija, dekarbonizacije, razvoja tržišta i prelaska na OIE;
- konvencionalna paradigma koja kaže da je domaći ugalj resurs za budući razvoj energetske sektora i dalje je prisutna među donosiocima odluka i političkim akterima;
- proizvodnja električne energije u Srbiji i dalje se dominantno oslanja na proizvodnju iz uglja, iako je takva proizvodnja štetna po životnu sredinu i zdravlje ljudi i ekonomski upitna u poređenju sa drugim izvorima energije;
- proizvodnja električne energije iz uglja u zastarelim TE je neisplativa i opterećena visokim troškovima i kao takva ne može da izdrži konkurenciju i svako produženje veka trajanja postojećih TE i izgradnja zamenskih jedinica predstavlja rizik čije će posledice morati snositi svi potrošači električne energije i svi poreski obveznici;
- postojeći planovi razvoja energetske sektora u Srbiji, zasnovani na izgradnji novih TE, su nerealni i ekonomski neisplativi, kako zbog troškova proizvodnje takve energije, tako i zbog budućih troškova emisije CO₂ koji se naplaćuju ili uvođenjem trgovanja emisijama (ETS) ili uvođenjem evropskog mehanizma zaštite unutrašnjeg tržišta.

Stoga je pravi trenutak za ubrzavanje procesa energetske tranzicije u Srbiji i zato je važno prepoznati da je to prilika da se brzim prelazom na OIE, digitalizacijom i dekarbonizacijom obezbedi održiviji rast i razvoj. Dakle, povećanje proizvodnje električne energije iz OIE, zajedno sa merama za povećanje energetske efikasnosti i dekarbonizacijom proizvodnje i potrošnje energije, predstavljaju okosnicu energetske tranzicije i obaveza koje je Srbija preuzela pristupanjem EZ i prihvatanjem klimatskih sporazuma.

Ovo postaje posebno važno u trenutnim uslovima u kojima sve ekonomije i društva trpe posledice pandemije COVID-19 i gde ubrzana energetska tranzicija i promena trenutne razvojne paradigme u energetici mogu biti dobra osnova za revitalizaciju ekonomije, konsolidaciju životnog standarda, novo zapošljavanje i ubrzani razvoj.

Savremena društva zasnivaju se na digitalizaciji i internetu kao osnovi za komunikaciju i upravljanje, a u skoroj perspektivi zasnivaće se i na solarnoj i energiji vetra i, u bliskoj budućnosti, digitalizovanoj mobilnosti autonomnih električnih vozila i vozila na vodonik. Digitalizacija, internet, čista i jeftina energija dostupna svima i briga o životnoj sredini na kraju će uticati i na naše transportne navike. Naime, bitka za ograničene energetske i druge resurse do sada je uspostavila odnose moći u svetu, a tehnologija je odredila ko će imati prednost. U situaciji kada je tehnologija jeftina i svima dostupna, a energetske izvori

sveprisutni i neograničeni (sunce i vetar), prioritet će imati oni koji uspešno koriste OIE, internet, digitalizaciju i e-mobilnost, uz istovremeno očuvanje izvora pitke vode i obradivih površina.

Iz svega navedenog, očigledno je da proizvodnja električne energije iz uglja nema budućnost, bez obzira koliko zagovornici TE na ugaj pozivali na sigurnost snabdevanja i probleme balansiranja varijabilne proizvodnje iz OIE (vetar i sunce). Treba imati na umu da su sve države EU odustale od izgradnje novih elektrana na ugaj, a većina njih je već modernizovala svoje postojeće kapacitete.

Iz tih razloga Srbiji je potrebna potpuno nova strategija i pristup iskorišćavanju potencijala za tržišnu proizvodnju električne energije iz OIE, koji će se zasnivati na sledećem:

- ukidanje svih vrsta podsticaja za komercijalnu proizvodnju električne energije iz OIE, s obzirom na to da je to isplativa delatnost. Investitorima treba pružiti samo transparentnu i brzu proceduru za dobijanje svih potrebnih dozvola i saglasnosti, jednak tretman i iste uslove poslovanja;
- za najatraktivnije lokacije za proizvodnju električne energije iz solarnih i vetroelektrana potrebno je sprovesti aukcije radi izbora najpovoljnijeg investitora, gde bi uslov za dobijanje lokacije, pored ponuđenih elemenata u vezi sa koncesijom, bila isporuka najmanje 50% proizvedene električne energije za domaće tržište. Na ovaj način će se izbeći situacije u kojima investitori dobijaju najbolje lokacije bez obaveze snabdevanja domaćeg tržišta.

VIII STRATEŠKI DOKUMENTI U KONTEKSTU PLANOVA RAZVOJA ENERGETSKOG SEKTORA U SRBIJI

Politički faktori i energetske kompanije u regionu i dalje se oslanjaju na konvencionalnu paradigmu energetskog razvoja zasnovanu na upotrebi fosilnih goriva, posebno lokalnog lignita i uvezenog prirodnog gasa. Uprkos činjenici da je Vlada Srbije donela deklarativnu odluku na međunarodnim forumima, energetska tranzicija još uvek nije prihvaćena kao okosnica planova energetskog razvoja u Srbiji. Rezultati istraživanja Svetskog ekonomskog foruma 2020, [23], koje rangira spremnost zemalja da primene proces dekarbonizacije koristeći indeks energetske tranzicije (ETI indeks), ukazuju na nizak nivo spremnosti zemalja u regionu da primene ovaj kompleksni proces. ETI indeks se koristi za procenu:

- sistemskih performansi zemalja (ekonomski razvoj i rast, održivost u pogledu zaštite životne sredine, dostupnost energije i sigurnosti snabdevanja) i
- spremnosti za energetska tranziciju (okruženje za ulaganja u energetska efikasnost i obnovljive izvore, posvećenost sprovođenju sporazuma i propisa, spremnost institucija za reforme, infrastruktura i podrška inovacijama, ljudski potencijal i struktura energetskog sistema).

Od 115 rangiranih zemalja, Crna Gora je na 62. mestu, dok je Srbija na 100, a Bosna i Hercegovina na 103. mestu, jer imaju posebno lošu ocenu prema indeksu spremnosti za tranziciju. To znači da u većini zemalja regiona, uprkos izuzetnom potencijalu za energetska tranziciju, [20,21], proces dekarbonizacije nije prepoznat kao razvojna šansa.

Na osnovu preuzetih međunarodnih obaveza tokom 2020-2021. godine, sve zemlje u regionu treba da izrade nekoliko strateških dokumenata kojima se afirmiše održivi razvoj sa niskim emisijama. Stoga se očekuje usvajanje:

- strategija za prilagođavanje na klimatske promene i razvoj sa niskim emisijama sa predlogom inoviranih ciljeva (tzv. NDC ciljevi, NDC - Nacionalni utvrđeni doprinos) prema Pariškom sporazumu;
- nacionalnih energetska i klimatska planova (NECP) u skladu sa odlukama Energetske zajednice.

Od posebnog je značaja usvajanje NECP-a, [6], kao krovnog dokumenta strateškog planiranja za period 2021-2030. godine, sa vizijom do 2050. Planovi NECP-a trebalo bi da sadrže jedinstven koncept složenog procesa energetske tranzicije uzimajući u obzir sledeće aspekte dekarbonizacije:

- energetska efikasnost,
- obnovljivi izvori energije,
- smanjenje gasova sa efektom staklene bašte (dekarbonizacija),
- interkonekcije, tržište i sigurnost snabdevanja i
- istraživanje i inovacije.

Za izradu NECP-a biće potrebna koordinacija nekoliko ministarstava, a uloga parlamenata je posebno važna, kako u izradi nacrtu, tako i u odobravanju plana.

NECP planovi zamenjuju prethodne akcione planove:

- razvoj OIE (takozvani NREAP planovi) i
- poboljšanja energetske efikasnosti (takozvani NEEAP planovi).

Ključni strateški dokument - NECP - priprema se u većini zemalja regiona bez jasno definisane i opšteprihvaćene vizije dugoročnog energetskog razvoja koja je u skladu sa politikama EU. Bez prihvatanja dekarbonizacije kao okosnice energetskog razvoja od strane svih društvenih aktera, neće biti moguće razviti i uspešno sprovesti pomenuti plan. Stoga je ključni faktor uspeha sprovođenja energetska politika i planova prihvatanje promene paradigme u razvoju energetskog sektora od strane ključnih aktera i kreatora politike.

Pridruživanje EU zelenom dogovoru omogućava Srbiji da razvije savremeni, ekološki „čist“, konkurentan i regionalno integrisan energetska sistem. Izgradnja takve energetska infrastrukture hitno će pokrenuti neophodna ulaganja u modernizaciju energetike i omogućiti privlačenje stranih direktnih investicija u industrijsku proizvodnju, posebno onih namenjenih izvozu. Ostvarivanje ove vizije zahteva odlučnu političku akciju na nacionalnom i regionalnom nivou.

IX DUGOROČNI CILJEVI RADA

Ovaj rad ima sledeće dugoročne namere:

- promocija „narativa“ o energetska tranziciji kao razvojnoj prilici;
- podsticanje šire primene solarne energije;
- uspostavljanje „platformi“ za dijalog ključnih aktera (predstavnika parlamenata, vladinih institucija, industrije, akademske i stručne zajednice i nevladinih organizacija) o ciljevima, planovima i upravljanju procesom energetska tranzicije;

- omogućavanje razvoja tehnološke platforme (softverskih alata) za optimizaciju rada elektrane sa visokim udelom OIE.

Planiranje i vođenje procesa dekarbonizacije zavisi od početnih uslova, ekonomske snage i spremnosti institucija u zemlji da primene neophodne reforme. Svaka zemlja ima specifičnosti koje treba uzeti u obzir prilikom planiranja dekarbonizacije. Zemlje regiona uglavnom imaju slične početne pozicije, tako da regionalna saradnja može doprineti formiranju planova koji uzimaju u obzir specifičnosti pojedinih zemalja i regiona u celini. Dekarbonizacija elektroenergetskog sistema, kao ključna komponenta energetske tranzicije, zahteva blisku saradnju u regionu u pronalaženju rešenja koja će biti od koristi svim stranama.

Parlamenti u tome mogu igrati posebnu ulogu imajući u vidu njihove osnovne funkcije u energetske tranziciji:

- usvajanje ciljeva i politika,
- usvajanje zakona,
- usvajanje dokumenata strateškog planiranja (npr. NECP),
- funkcija nadzora nad procesom sprovođenja politika i planova.

Kreatori politike u regionu u narednih nekoliko godina, kada se usvoje ciljevi i politike i izrade dokumenti strateškog planiranja, mogu dati poseban doprinos definisanjem dugoročnih (do 2050) i srednjoročnih (do 2030) ciljeva energetske tranzicije. Prema metodologiji usvajanja NECP, neophodno je kvantifikovati sledeće ciljeve:

- smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte,
- povećanje procentualnog učešća energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije,
- povećanje energetske efikasnosti.

Kreatori politike treba da usvoje koncept / program realizacije postavljenih ciljeva, što podrazumeva izbor portfolija politika i mera koji je prilagođen situaciji u energetske sektoru Srbije. Takođe mora da se uradi:

- usvajanje zakona koji je obaveza prema Ugovoru o Energetskoj zajednici, [7], zasnovanog na odlukama EZ, i koji je preduslov za uspešnu primenu energetske tranzicije (što podrazumeva uspostavljanje i povezivanje tržišta električne energije),
- razvoj i usvajanje NECP planova,
- procena uticaja prethodnih politika i mera (koje su imale za cilj podsticanje OIE i povećanje energetske efikasnosti) u cilju identifikovanja naučenih lekcija i
- kontinuirano praćenje primene NECP-a (posebno jer se ovaj dokument ažurira svake tri godine, što znači već 2023. godine) sa mogućim povećanjem ambicija i ciljeva dekarbonizacije.

X IZGRADNJA VELIKE SOLARNE ELEKTRANE U KONTEKSTU PLANOVA RAZVOJA ENERGETSKOG SEKTORA U SRBIJI

Izgradnja velike solarne elektrane u Srbiji u ovom trenutku - elektrane sistemskog značaja - je pravovremena i daje dodatni vetar u leđa energetske tranziciji. Ključni zamah za takvu izgradnju verovatno potiče od veoma niskih nivelisanih troškova za proizvodnju kWh u solarnim elektranama, sa procenom da su oni danas najmanje tri puta niži od istih troškova za novu

termoelektranu kod koje bi se korektno uvažili eksterni troškovi (pre svega troškovi javnog zdravlja) i cena emisija CO₂. Budući da je očigledno da se u narednih 5 godina mora ugasi najmanje oko 1200 MW instaliranih u starim termoelektranama, proizilazi da su neophodni zamenski kapaciteti u obnovljivim izvorima od oko 2000 MW u vetroelektranama i oko 3000 MW u solarnim elektranama pretpostavljajući prosečne faktore kapaciteta na godišnjem nivou.

Ovakvim pristupom Srbija bi ozbiljno zakoračila u energetske tranziciju, preuzimajući na taj način obaveze prema EZ-i i energetske politici EU, a istovremeno otvorila razvojne mogućnosti za održivu ekonomiju. Stoga je ovaj veliki projekat izgradnje solarne elektrane, veliki korak u pravom smeru.

XI ZAKLJUČCI

Na osnovu navedenih razmatranja može se zaključiti da su potrebna značajna ulaganja u nove obnovljive izvore energije u Srbiji. Budući da Srbija ima ekonomski isplative potencijale obnovljivih izvora energije (solarna energija, energija vetra, hidroenergija, energija biomase, geotermalna energije, ...), to bi struktura proizvodnog miksa u elektroenergetskom sistemu trebalo sve više da se zasniva upravo na obnovljivim izvorima.

Stoga je trenutak za izgradnju velike solarne elektrane u Srbiji u bliskoj budućnosti savršen i pruža dodatne mogućnosti za održivu ekonomiju.

Takođe je pravi trenutak za ubrzanje procesa energetske tranzicije u Srbiji i važno je prepoznati da je to prilika da se bržim prelazom na obnovljive izvore energije obezbedi održiviji rast i razvoj. Dakle, povećanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, zajedno sa merama za povećanje energetske efikasnosti i dekarbonizaciju proizvodnje i potrošnje energije, predstavljaju okosnicu energetske tranzicije i obaveza koje je Srbija preuzela pristupanjem Energetskoj zajednici i prihvatanjem međunarodnih klimatskih sporazuma.

Ciljanim povećanjem efikasnosti energetske sektora i povećanom upotrebom obnovljivih izvora energije, ciljevi evropske politike mogu se postići u Srbiji i energetika se može pozicionirati kao motor stabilnosti i održivog ekonomskog razvoja. Sekundarni efekti dovešće do povećanja održivog zapošljavanja, smanjenja javnog duga i povećanja konkurentnosti sektora. Zbog toga na energetske tranziciju treba gledati kao na razvojnu priliku, a izgradnja velike solarne elektrane veliki je korak u pravom smeru.

Zbog toga su Srbiji potrebne potpuno nove strategije i akcioni planovi za korišćenje potencijala za tržišno orijentisanu proizvodnju električne energije iz OIE, koji će se zasnivati na sledećem:

- ukidanje svih vrsta podsticaja za komercijalnu proizvodnju električne energije iz OIE, s obzirom da je to danas isplativa aktivnost. Investitorima treba pružiti samo transparentnu i brzu proceduru za dobijanje svih potrebnih dozvola i usaglašenosti, jednak tretman i iste uslove poslovanja.
- za najatraktivnije lokacije za proizvodnju električne energije iz fotonaponskih i vetroelektrana potrebno je sprovesti postupak aukcija za izbor investitora, gde bi

uslov za dobijanje lokacije, pored ponuđenih uslova vezanih za koncesiju, bila i isporuka najmanje 50% proizvedene električne energije na domaće tržište. Na ovaj način će se izbeći situacija u kojoj investitori dobijaju najbolje lokacije bez obaveze snabdevanja električnom energijom domaćeg tržišta.

Izgradnjom velike solarne elektrane u Srbiji i pridruživanjem EU Green Deal-u, Srbija je na dobrom putu da razvije savremeni, ekološki „čist“, konkurentan i regionalno integrisan energetski sistem. To će pokrenuti neophodna ulaganja u modernizaciju energetskog sektora i omogućiti privlačenje stranih direktnih investicija. Ostvarivanje ove vizije zahteva odlučnu političku akciju na nacionalnom i regionalnom nivou.

Na samom kraju ovog dokumenta slede odgovori na pitanja iz uvodnog dela:

1. Na pitanje da li su Srbiji potrebni novi proizvodni kapaciteti, odgovor je: da!

Prevažno zato što se stare termoelektrane gase zbog kraja tehničkog veka i negativnog uticaja na životnu sredinu! U narednim decenijama rast potrošnje biće rezultat šire elektrifikacije sektora transporta i grejanja i eventualnog ekonomskog razvoja zemlje sa uvažavanjem primenjenih mera energetske efikasnosti.

2. Na pitanje da li su Srbiji potrebni novi proizvodni kapaciteti iz obnovljivih izvora, odgovor je ponovo: da!

Odgovor je pozitivan zbog spoljnih faktora (klimatske promene) i unutrašnjih faktora (negativan uticaj postojećeg termoenergetskog sektora na životnu sredinu).

3. Na pitanje koji bi od obnovljivih izvora trenutno bio najpogodniji, odgovor je da je to tehnologija solarnih elektrana.

Solarni projekti imaju najniže nivelisane troškove proizvedenog kWh električne energije, najbrži su za realizaciju i imaju najmanji ekološki i socijalni uticaj. Takođe, veliki instalisani kapacitet može se postići nizom velikih i srednjih projekata koji bi bili teritorijalno raspoređeni u cilju smanjenja jednoremenosti proizvodnje.

LITERATURA

- [1] Strategija niskougljeničnog razvoja Republike Srbije, Ministarstvo zaštite životne sredine, 2020.
- [2] Agencija za energetiku Republike Srbije: IZVEŠTAJ za 2019. godinu
- [3] EPS – Konsolidovani finansijski izveštaj za 2019. godinu, <http://www.eps.rs/lat/Stranice/Finansijski-izvestaji.aspx> [pristupljeno 20.01.2021]
- [4] Ana Brnabić, Maja Turković: A Road Map for Deploying Renewable Energy Sources in Serbia and Regional Perspective, *Center for International Relations and Sustainable Development CIRSD*, Nov. 2015. <https://www.cirsd.org/en/publications/studies> [pristupljeno 20.01.2021]
- [5] Miljević, D., Mumović, M., Kopač, J. Rocking the Boat: What is Keeping the Energy Community's Coal Sector Afloat? - Analysis of Direct and Selected Hidden Subsidies to Coal Electricity Production in the Energy Community Contracting Parties, Energy, [https://eunighbourseast.eu/wp-](https://eunighbourseast.eu/wp-content/uploads/2021/07/enc_coal_study_092019.pdf)

- [content/uploads/2021/07/enc_coal_study_092019.pdf](https://www.reuters.com/article/us-climate-change-eu-carbontax-explainer/explainer-what-an-eu-carbon-border-tax-might-look-like-and-who-would-be-hit) [pristupljeno 20.01.2021]
- [6] <https://www.reuters.com/article/us-climate-change-eu-carbontax-explainer/explainer-what-an-eu-carbon-border-tax-might-look-like-and-who-would-be-hit> [pristupljeno 20.01.2021]
- [7] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5 °C (Special Report on the Effects of Global Warming of 1.5 °C)
- [8] EU Green Agenda for the Western Balkans: <https://balkangreenenergynews.com/eu-to-focus-on-green-deal-diplomacy-preparing-green-agenda-for-western-balkans/> [pristupljeno 20.01.2021]
- [9] <https://www.lazard.com/media/451086/lazards-levelized-cost-of-energy-version-130-vf.pdf> [pristupljeno 21.01.2021]
- [10] Bloomberg Report, Jan 28, 2020.
- [11] Rifkin, J. *The Green New Deal*, St. Martin's Press, New York, 2019
- [12] Wu, J., Botterud, A., Mills, A., Zhou, Z., Hodge, B., Heaney, M. Integrating solar PV (photovoltaics) in utility system operations: Analytical framework and Arizona case study, *Energy* Vol. 85, pp. 1-9, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.02.043>
- [13] Kroposki, B. Can solar save the grid?, *IEEE Spectrum*, Vol. 53, Issue 11, 2016. <https://doi.org/10.1109/mspec.2016.7607026>
- [14] Sterling, J., Davidovich, T., Cory, K., Aznar, A., McLaren, J. The Flexible Solar Utility: Preparing for Solar's Impacts to Utility Planning and Operations, National Renewable Energy Laboratory (NREL), Sept 2015. <https://doi.org/10.2172/1225499>
- [15] Rajaković, N. Prilog diskusiji o tehničkim izazovima energetske tranzicije, in *Energetska tranzicija: teret ili razvojna šansa za BiH?*, Centar za životnu sredinu, Banja Luka, 2020. <https://czzs.org/wp-content/uploads/2020/09/Energetska-tranzicija-WEB.pdf> [pristupljeno 21.01.2021]
- [16] Pfeifer, A., Bjelic, I.B., Perkovic, L., Duic, N., Rajakovic, N. Influence of Market Coupling with Large Energy Markets on the Operation of the Serbian Energy System, in *Proc. Mediterranean Conference on Power Generation, Transmission, Distribution and Energy Conversion (MedPower 2016) IET Conference Proceedings*, Vol. 55, Issue 8, 2016. <https://doi.org/10.1049/cp.2016.1044>
- [17] Jacobsen, M., Delucci, M., et al. 100% Clean and Renewable Wind, Water and Sunlight (WWS)... *Joule*, Vol. 1, Issue 1, pp. 108-121, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2017.07.005>
- [18] Breyer, C., Bogdanov, M., Aghahosseini, A., Gulagi, A., Child M., Oyewo, A.S., Farfan, J., Sadovskaia, K., Vainikka, P. Solar photovoltaics demand for the global energy transition in the power sector, *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, Vol. 26, Issue 8, pp 505-523, 2017. <https://doi.org/10.1002/pip.2950>
- [19] World Energy Outlook 2020, International Energy Agency, 2020.
- [20] Towards 100% Renewable Energy: Utilities in Transition, https://coalition.irena.org/-/media/Files/IRENA/Coalition-for-Action/IRENA_Coalition_utilities_2020.pdf [pristupljeno 21.01.2021]
- [21] Renewable energy prospects for Central and South-Eastern Europe Energy Connectivity (CESEC), IRENA, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Oct/IRENA_REmap_CES_EC_2020.pdf [pristupljeno 21.01.2021]
- [22] Cost competitive renewable power generation: Potential across South East Europe, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/IRENA_Cost-competitive_power_potential_SEE_2017.pdf [pristupljeno 21.01.2021]
- [23] World Economic Forum: Energy Transition Index, <https://www.weforum.org/reports/fostering-effective-energy-transition-2020> [pristupljeno 21.01.2021]

AUTOR

dr Nikola Rajaković - redovni profesor, Savez energetičara / Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, rajakovic@etf.rs