

Metode energetske – klimatskog planiranja u državama Zapadnog balkana: najnovija dostignuća iz Republike Srbije i Bosne i Hercegovine

Ilija Batas – Bjelić*, Nikola Rajaković**

* Institut tehničkih nauka SANU

** Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Abstrakt- Uprkos činjenici da se nalaze u neposrednom susedstvu Evropske Unije i da imaju otvoren pristup najnovijim tehnologijama i instrumentima za sprovođenje energetske politika, zemlje Zapadnog balkana zaostaju u energetske tranziciji. Evropska Unija je aktivirala novi impuls u sprovođenju energetske tranzicije kroz Evropski zeleni plan, čiji se uticaj na Zapadni Balkan prenosi u vidu nacionalnih energetske-klimatskih planova čija je izrada u toku. Doprinosi najnovijih dostignuća u Republici Srbiji (npr. nedavno predstavljena Niskouglednična strategija Republike Srbije sa akcionim planom) i Bosni i Hercegovini (aukcije za fotonaponske elektrane) energetske tranziciji, biće analizirani korišćenjem tehnike optimizacije na bazi simulacija i pristupom koji se bazira na integraciji sektora. Dodatno, predstavice se metode modeliranja koje polaze od integralne procenekom se obuhvataju međusobni uticaji sistema klima – energija. Osnovna svrha ovih istraživanja je da se donosi odluka na Zapadnom balkanu omogućiti pristup najnovijim znanjima iz održivih energetske sistema, a građanima više koristi od usvajanja strateških dokumenata i pravednije energetske tranzicije.

Ključne reči- Evropski zeleni dogovor, energetska tranzicija, sprezanje sektora, Zapadni Balkan, energetska strategija

I. UVOD

Naučno dokazane klimatske promene, poznate i vidljive na Zapadnom Balkanu (ZB), obesmišljavaju dalji ekonomski razvoj na način i prema pretpostavkama od pre 100 godina. Stoga se pristupilo pripremama za implementaciju nacionalnih energetske klimatskih planova (NECP)¹, kao glavnom koraku energetske tranzicije u zemljama ZB, a kojim su obuhvaćene teme:

- 1) Energetska efikasnost,
- 2) Obnovljivi izvori energije,

- 3) Emisije gasova sa efektom staklene bašte,
- 4) Smanjenje emisija,
- 5) Energetske povezivanje,
- 6) Istraživanje i razvoj.

Zemlje ZB pokazuju različito interesovanje i metode pripreme NECP dokumenata. Priprema NECP dokumenata je preporučena od strane Energetske zajednice (EnC) u decembru 2017. godine, i praćena je uputstvima², ali nije bilo previše napretka³ tokom 2018. i 2019. godine. Napredak je ostvaren u imenovanju timova u nekim državama, mada retkost je da je nakon ovog koraka intenzivan rad nastavljan na tehničkim detaljima koji su sastavni deo dokumenta NECP. U pripremi NECP dokumenata najdalje se otišlo u Severnoj Makedoniji, zatim Crnoj Gori, Bosni i Hercegovini (BIH), ali je u ostalim državama ZB ostvaren vrlo mali napredak. Severna Makedonija radi na novoj energetske strategiji sa elementima strukture NECP dokumenta⁴. EnC je tokom 2019. godine organizovala radionicu na temu metoda izrade NECP dokumentata, ali opet bez značajnog napretka, što za rezultat ima da u 2020. godine nema nijednog NECP dokumenta u državama ZB, koji bi obuhvatio period 2021-2030.

A. Stari nesporazumi

Direktiva 2001/80/EC stupila je na snagu u EnC 1. Januara 2018., a nacrt nacionalnog akcionog plana za smanjenje emisija (NERP) u Republici Srbiji (RS) bio je pripremljen i prihvaćen od EnC još 2016. godine, međutim usvojen je tek Januara 2020. godine, nakon spora koji je EnC pokrenula protiv Republike Srbije⁵, i ozbiljnih zabrinutosti u javnosti zbog zagađenja vazduha u gradovima Republike Srbije. Drugi spor koji je EnC pokrenula protiv RS i BiH tiče se državne pomoći u sektoru proizvodnje lignita⁶. Pored ovoga povećavaju se pritisci na odlaganje energetske tranzicije u sektoru proizvodnje električne energije, posebno imajući u vidu da je u susednoj Crnoj Gori uveden sistem ograničavanja i trgovanja emisijama [1] u visini od 24€/tCO₂ koje plaća zagađivač. Ovo je

¹<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/national-energy-climate-plans>

²https://energy-community.org/dam/jcr:c9886332-a1f5-43ee-b46c-31c637aedfa6/PG_03_2018_ECS_NECP.pdf

³<https://balkangreenenergynews.com/2018-tracks-progress-for-sustainability-in-energy-community-contracting-parties/>

⁴<https://www.energy-community.org/news/Energy-Community-News/2019/01/12.html>

⁵<https://energy-community.org/news/Energy-Community-News/2020/01/15.html>

⁶<https://energy-community.org/news/Energy-Community-News/2020/02/07.html>

signal dodatnog pritiska koji se očekuje na BiH i RS u smislu uvođenja sličnih mehanizama kako bi se sprečilo da proizvodnja električne energije iz lignita bude prenetu u susedne zemlje kroz bilateralne ugovore, usled izbegavanja oporezivanja emisija. U međuvremenu, Evropska Unija (EU) je odlučna da postane prvi klimatski neutralan kontinent, što uključuje i zemlje ZB, do 2050 godine, što je veoma vidljivo iz nedavnog prezentovanja i mogućeg usvajanja obavezujućeg Evropskog zelenog dogovora⁷.

B. Zaostajanje za EU regulativom

Skorašnje strateške studije energetike sa značajnim udelom obnovljivih izvora energije uključuju BiH i RS [2], [3], i tako doprinose vidljivosti zaostajanja energetske tranzicije u zemljama ZB. Lični utisci sagovornika⁸ po pitanju statusa energetske tranzicije govore o velikim prazninama ostavljenim: u administrativnom okviru, procedurama za priljučenje obnovljivih izvora energijena mrežu, nakon što su se podsticajne kvote u RS popunjene krajem 2019 godine. Ove podsticajne mere, uvedene su 2010 godine, ali je za realizaciju projekata vetroelektrana bilo potrebno nepunih 10 godina, dok su fotonaponske elektrane izgrađene još 2018 godine sa značajnim finansijskim podsticajima jer su u međuvremenu cene opreme značajno umanjene. Pa ipak, finansijski podsticaji za obnovljive izvore energije u BiH i RS manji su nego za sektor proizvodnje lignite [4]. Sadašnji nivo finansijskih podsticaja za obnovljive izvore energije u RS, koji se prikuplja od domaćinstava, ne obezbeđuje potpunu likvidnost isplata troškova podsticanja, tako da se dovodi u pitanje njegova održivost i zatvara se prostor za njegovu dalju primenu nakon što je instalirano 500MW vetro i 10MW fotonaponskih elektrana.

II. METODE IZRADE NECP DOKUMENATA

Dosadašnja priprema NECP dokumenata u EU koja se preporučuje za ZB odstrane NewClimate instituta obuhvata alate:

- 1) TIMES.
- 2) PRIMES.
- 3) POTEnCIA.
- 4) LEAP.
- 5) PROSPECTS+

Metoda na kojoj se može zasnivati priprema NECP dokumenta za RS može se bazirati na preporučenom alatu TIMES⁹. Druga opcija bi mogla biti alat PRIMES, koji je nedavno korišćen u izradi dokumenta Niskougljenična strategija Republike Srbije sa akcionim planom¹⁰ (LCSAPS). Takođe, treba ukazati da je alat LEAP bio korišćen u pripremi dokumenta Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine („Službeni glasnik RS“, broj 101/2015)¹¹. Alat POTEnCIA,^[5]verovatno neće biti korišćen od strane Ministarstva rudarstva i energetike RS.

⁷https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

⁸ Prezentacija: Barriers to market-based deployment of renewables in the WB6. Results of online questionnaire and interviews, 12/11/2019, Vienna

⁹<https://balkangreenenergynews.com/serbia-to-use-sems-tool-for-energy-planning/>

¹⁰https://www.ekologija.gov.rs/wp-content/uploads/javne_raspave/Strategija%20niskougljeni%C4%8Dnog%20razvoja%20sa%20akcionim%20planom_za%20javnu%20raspravu.pdf

Pored značajnih prednosti i iskustva u korišćenju navedenih alata u zemljama ZB, njihov nedostatak je u tome što su ograničeni čvrstom podelom na sektore, i što nisu dovoljno fleksibilni prema ključnim tehnologijama za energetske tranzicije, posebno varijabilnim obnovljivim izvorima energije, električnim vozilima, toplotnim pumpama i uopšte tamo gde postoje dinamike na satnom nivou.

Spregnuti alati poput OSeMOSYS [6], TIMES-Dispaset [7] and EnergyPLAN-GENOPT,[8], imaju prednosti za pripremanje NECP dokumenata, jer imaju mogućnost simulacija koje su na nivou sata.Ovi spregnuti alati, omogućavaju modeliranje svih sektora i tehnologija koji su ključni za energetske tranzicije, ali što je najvažnije, omogućavaju sprezanje sektora i simulaciju primene mere koje su po sebi korisne¹². Sam princip Pametnih energetske Sistema, [9], dovoljan je da se omoguće potpuno održivi energetske sistemi (100%) uključujući satne simulacije, pored elektroenergetskog, sektore grejanja/hlađenja i transporta. Na ovaj način moguće je ispitati mnoštvo izvodljivih scenarija tako da se nađe optimalni mik, a da se ne dođe do slučajeva suboptimalnosti.Poznato je da se hidroenergetski kapaciteti BiH i RS mogu povećati, tako da je moguće lakše uvećati udeo solarne i energije vetra pod uslovima:

- 1) Dostupnosti prirodnih resursa i mrežnih ograničenja.
- 2) Raspoloživosti upravljive potrošnje i skladištenja energije.
- 3) Konverzije električne u toplotnu energiju.

Potrebno je energetske konzum posmatrati u dva odvojena pravca

- 1) Snažna elektrifikacija sektora grejanja/hlađenja i transporta
- 2) Uštede primenom mera energetske efikasnosti

Optimizacija troškova takvih Pametnih energetske sistema proizilazi iz sprezanja sektora, [10]–[12], jer je potvrđen sinergetski efekat kod zadovoljavanja višestrukih ciljeva energetske politike. Stoga se ovaj pristup preporučuje za pripremu dokumenata NECP, jer ovi dokumenti obuhvataju sve sektore, pa tako sinergetski efekti mogu biti najizraženiji.

A. Metode modeliranja integralnom procenom

Dalja perspektiva posmatranja pojedinačnih nacionalnih energetske sistema i metoda kojima se oni planiraju treba da uvaži i postojanje metoda modeliranja sa integralnom procenom (IAM) tako da se uključe međuzavisnosti između različitih sistema uključujući klimatski sistem, koje se koriste za potrebe Međuvladinog panela o klimatskim promenama. Ove IAM metode omogućavaju modelovanje dinamike razvoja sistema pod ograničenjima životne sredine i socio-ekonomskim ograničenjima. Ova systemska dinamika uočljiva je kod međuzavisnosti ekonomskog sistema, populacije, korišćenja zemljišta, vode, energije, resursa i materijala na dužim

¹¹<https://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/STRATEGIJA%20RAZVOJA%20ENERGETIKE%20REPUBLIKE%20SRBIJE%20DO%202025%20GODINE%20SA%20PROJ.doc>

¹²“Publication - Supporting the Energy Transition in the Western Balkans.” Accessed January 15, 2020. <https://www.agora-energiawende.de/en/publications/supporting-the-energy-transition-in-the-western-balkans/>.

vremenskim intervalima i šireg geografskog obuhvata,[13]. Metode IAM su uznapredovale od svojih začetaka[14], [15] i prvih kritika, [16], tako da koriste više ulaznih promenljivih i opisuju više međuzavisnosti i dvosmernih povratnih sprega između sistema. Sve IAM metode u praksi se zasnivaju se na alatima za simulaciju svih kontinenata, tako da se na Zemlji ne dostigne ili prekorači povećanje temperature od 2°C. Jedan takav alat, MEDEAS, realizovan je u programskom okruženju Python, tako da omogućava sprezanje sa sofisticiranim modelima koji se primenjuju u energetske sistemima, iako je već aktuelni model veoma razvijen,[17]. Ovo sprezanje dodatno omogućava istraživanje satnih efekata varijabilnosti, koji su najznačajniji za energetske tranziciju što do sad nije bilo moguće,[18].

B. Unapređenje metoda sa integralnom procenom

Metode sa integralnom procenom mogu se unaprediti istraživanjima varijabilnosti obnovljivih izvora energije kroz satne simulacije. Međutim, istraživanja još manjih vremenskih intervala kod sveobuhvatne analize varijabilnosti proizvodnje iz obnovljivih izvora energije nameće se kao prirodan nastavak u ovom pravcu – dinamičko tarifiranje sa odzivom potrošnje.

U principu danas se razmatra nekoliko opcija za balansiranje varijabilne proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora (vetar isunce):

- 1) Velika energetska skladišta kao što su reverzibilne hidroelektrane, velika podzemna skladišta toplote, skladišta komprimovanog vazduha i skladišta tečnog vodonika – integracija sektora,
- 2) Jačanje interkonektivnih dalekovodnih veza koje omogućavaju da se iskoriste efekti geografske raspodeljenosti intenziteta solarnog zračenja i intenziteta vetra,
- 3) Odziv potrošnje za kraće vremenske horizonte do 6 časova,
- 4) Fleksibilizacija postojećee termoelektrane proizvodnje (fleksibilne gasne elektrane i fleksibilnije elektrane na uglj),
- 5) Integracije tržišta električne energije do pan-evropskog jedinstvenog tržišta koje može značajno da pomogne u ublažavanju neravnomernosti u proizvodnji i potrošnji energije,
- 6) Operativno vođenje sistema (optimalna eksploatacija) što bliža realnom vremenu (umesto vremenskih intervala od 1 h prelazi se na interval od 15 min pa čak i 5 min kako bi se koncept dinamičkog tarifiranja mogao uspešnije primeniti).

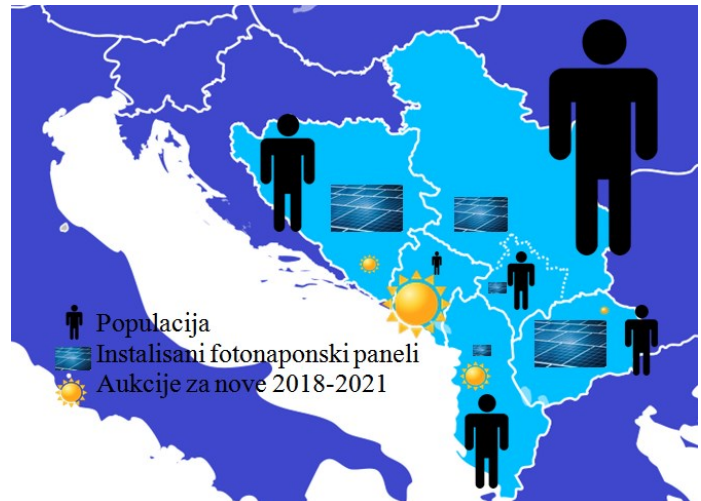
III. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Republika Srbija i Bosna i Hercegovina, zaostaju za zemljama ZB po pitanju energetske tranzicije u sledećim aspektima:

- 1) Instaliranim kapacitetima fotonaponskih panela i aukcijama za nove kapacitete.
- 2) Neto merenjima i neto obračunavanjem potrošnje.
- 3) Demokratizaciji energije kroz energetske zadruge.
- 4) Pripremanju dokumenata NECP i metodama za energetske klimatsko planiranje.

A. Instalirani fotonaponski paneli i aukcije za nove.

Značajnije zaostajanje Republike Srbije za zemljama regiona ZB po pitanju instaliranih fotonaponskih panela i aukcijama za nove vidljivo je na Slici 1.



Slika 1 Zaostajanje RS i BiH po pitanju instaliranih fotonaponskih panela i aukcijama za nove

Do skoro je i Bosna i Hercegovina zaostajala po pitanju aukcija za nove fotonaponske panele, ali je u međuvremenu situacija promenjena,[19]. Još značajnije zaostajanje RS vidljivo je imajući u vidu populaciju i bruto nacionalni proizvod (nije prikazano na slici). U pogledu energetske strategije optimizam postoji, ali nije potkrepljen finansijskom osnovom, pa u tom delu ili nema rezultata ili se finansiranje energetske tranzicije prebacuje sa državnog na privatni sektor¹³. Ovo je rezultat efektivnosti korišćenja sredstava podsticaja do sada, imajući u vidu da su troškovi izgradnje obnovljivih izvora znatno smanjeni. Ako se državni sektor potpuno isključi iz finansiranja energetske tranzicije, postavlja se pitanje optimalnosti iskorišćenja sredstava od strane privatnog sektora, imajući u vidu do sada prikazanu težnju za maksimizacijom profita na uštrb zaštite životne sredine. Stoga pažljivo pripremljene aukcije deluju kao mogući instrument podsticanja obnovljivih izvora energije, ali nažalost još nisu prepoznate u Republici Srbiji.

Aukcije su se dogodile u Severnoj Makedoniji za oko 100MW na napuštenim površinskim kopovima¹⁴. Republika Srbija je još ranije krenula sa pripremom veće fotonaponske elektrane na lokaciji rudnika termoelektrane u Kostolcu, ali iako je planirana investicija skromna (u poređenju sa novim blokom B3 termoelektrane Kostolac), projekat kasni, zbog finansiranja i nemogućnosti javnog preduzeća da finansije usmerava u razvoj sopstvenih kapaciteta. Republika Srbija ne zaostaje suviše kada su u pitanju istraživanja solarne energetike, jer su u [20] ispitani potencijali za instalaciju fotonaponskih panela na napuštenim površinskim kopovima blizu Kostolca. Posmatrajući snagu instaliranih kapaciteta (u MW) u susednim članicama EU, BiH (19) i RS (13), zaostaju još značajnije jer Republika Hrvatska (61),

¹³http://www.klimatskastrategija.eu/wp-content/uploads/2019/12/Low-Carbon-Development-Strategy-with-Action-plan_eng.pdf

¹⁴<https://e-nabavki.gov.mk/PublicAccess/home.aspx#/dossie/19a0a528-f257-46a7-9603-d67f8eed3f96/1>

Bugarska (1.036), Rumunija (1.377), Mađarska (665), Slovenija (258) i Grčka (2.652). Ovo ima za rezultat da kompanije koje se bave proizvodnjom fotonaponskih panela svesno zaobilaze BiH i RS, locirajući proizvodnju u Severnoj Makedoniji¹⁵, Hrvatskoj^{16,17}, Kosovu*¹⁸ što obećava i dalje zaostajanje. Ovo zaostajanje je veće imajući u vidu da je odnedavno Grčka planirala aukcije za dodatnih 3GW fotonaponskih sistema na napuštenim ugljenokopima¹⁹. Sve navedeno predstavlja prepreku za naučnu saradnju BiH i RS sa članicama EU na polju fotonaponskih sistema, poput saradnje Republike Hrvatske i Savezne Republike Nemačke²⁰.

B. Neto merenja i neto obračunavanje potrošnje

Neto merenje i neto obračunavanje potrošnje još nema zakonsku osnovu u vidu pravilnika. Tim pravilnicima bi i fizička (pravna već jesu) lica u BiH i RS bila omogućena da sklapaju ugovore o otkupu viška električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije registrovanim snabdevačima, i tako obezbede ekonomsku izvodljivost projekata bez mera podsticaja od strane države. Tako i energetske zadruge mogu da imaju bilateralne ugovore sa snabdevačima kojima se preuzimaju nepotrošeni viškovi električne energije. Međutim, građani (fizička lica) još uvek nisu definisani kao zakonski učesnik u trgovini električnom energijom. Dok građani čekaju donošenje ovih pravilnika o sopstvenoj potrošnji i neto merenjima, Severna Makedonija planira da usvoji Zakon o neto merenjima, a koji je već usvojen u Albaniji[21].

C. Demokratizacija energije i energetske zadruge

Pored državnih institucija i preduzeća, građani i privatni sektor preduzimaju inicijative za razvoj projekata korišćenjem inovativnih finansijskih i poslovnih modela. Jedan od finansijskih modela koji je u postsocijalističkom ambijentu prvi prihvaćen od građana u Republici Hrvatskoj, a zatim i u BiH je grupno finansiranje, a tek odnedavno je prva energetska zadruga sa ovakvim finansijskim modelom registrovana u Šapcu. Interes građana za energetske zadruge postoji i u drugim državama ZB. Sa druge strane privatni sektor traži rešenja za smanjenje troškova snabdevanja električnom energijom instaliranjem sopstvene proizvodnje iz fotonaponskih panela i kroz bilateralne ugovore sa snabdevačima.

Teškoće sa osnivanjem i funkcionisanjem energetske zadruge u postsocijalističkom ambijentu ZB prikazane su u[22], napominjući da tokom Januara 2019 nije bilo ovih projekata u RS i BiH. Međutim, sredinom godine najpre je organizovana kampanja grupnog finansiranja projekta "Solarna Pečka"²¹ u BiH, da bi tek u Agustu 2019 u Šapcu bila osnovana prva energetska zadruga u RS "Sunčani krovovi".

D. Metode klimatsko energetske planiranja

Izvan državnih institucija, kapacitet za klimatsko energetske planiranja radi pripreme NECP dokumenata postoji u skoro svim zemljama ZB. Svi spomenuti osnovni alati načelno su dovoljni za pokrivanje pripreme NECP dokumenata, međutim uočeni su nedostaci u pokrivanju sledećih aspekata:

- 1) Ostalih (neenergetskih) sektora sa značajnim emisijama
- 2) Svih gasova sa efektima staklene bašte,
- 3) Svih ciljeva smanjenja emisija sa efektima staklene bašte.

Takođe je uočena potreba za korišćenjem osnovnih alata u sprezi sa optimizationim modelima, a jedino LEAP pokriva dovoljno široko neenergetse sektore²². U BiH je formiran tim za izradu NECP dokumenta, dok u RS on još uvek nije poznat. Ipak, za očekivati je da će se započeti proces pripremanja NECP dokumenata intenzivirati tokom 2020 godine [23].

IV. ZAKLJUČAK

Primena novih tehnologija obnovljivih izvora energije i tehnologija energetske efikasnosti u zemljama ZB pod striktnom je kontrolom države, bez vidljivih pozitivnih efekata za društvo. Postojećim načinom primene građani su dovedeni pred svršen čin jer praktično moraju da prihvate veće troškove radi smanjenja zagađenja zbog čuvanja zdravlja stanovništva, umesto da pravednom energetske tranzicijom dobiju jasne odgovornosti za sve moguće scenarije energetske politike. Moguću ulogu u otklanjanju zaostajanja u energetske tranziciji imaće energetske zadruge, makar u nekim gradovima.

Sem Severne Makedonije, niti jedna od država ZB neće biti spremna za skoro uključivanje u Energetsku Uniju, jer na osnovu do sada poznatih informacija, teško je očekivati da će NECP dokumenti, koji se odnose na period 2021-2030, biti pripremljeni i usvojeni tokom 2020 godine.. Treba očekivati da će jedinstvena metoda (pa čak i jedinstven alat) za pripremu NECP dokumenata biti prihvaćena među državama ZB. Sa druge strane za očekivati je da ova metoda bude na neki način prilagođena do sada korišćenim metodama od strane članica EU.

Države ZB sa najvećim brojem stanovnika BiH i RS zaostaju u energetske tranziciji na ZB jer nisu uspešno usvojile njene osnovne principe. Stoga, nadalje treba očekivati sporove sa EnC, a zatim i uvođenje taksi na emisije CO₂.

V. ZAHVALNOST

Autori se zahvaljuju EASME na finansijskoj podršci za realizaciju projekta LOCOMOTION projekat br. 821105. Izrečeni stavovi i zaključci isključiva su odgovornost autora, i ne predstavljaju stavove niti zaključke EASME.

¹⁵<http://www.camel-solar.com/cs/solar-systems-about/>

¹⁶<https://g-solar.eu/contact/>

¹⁷<https://solvis.hr/en/>

¹⁸<https://www.jahasolar.com/>

¹⁹<https://www.energia.gr/article/162650/strofh-stis-ape-nees-aithseis-gia-fv-1500-mw-sta-exanthmena-lignitika-pedia-apo-thn-deh-ananeosimes>

²⁰<https://www.ise.fraunhofer.de/en/press-media/news/2019/german-croatian-cooperation-in-photovoltaics.html>

²¹<https://balkangreenenergynews.com/rs/u-crowdfunding-kampanji-solarna-pecka-prikupljeno-6-687-dolara/>

²²"Energy and climate modelling tools in the Western Balkans experience from ECRAN and RIPAP", Agnes Kelemen, Klimapolitika Ltd.

TITLE: NATIONAL ENERGY AND CLIMATE PLANNING APPROACH FOR THE WESTERN BALKANS: NEWEST ACHIEVEMENTS FROM REPUBLIC OF SERBIA AND BOSNIA AND HERZEGOVINA

Abstract: Just in the immediate neighborhood of European Union (EU), Western Balkan (WB) countries are lagging behind in the energy transition regardless technological advances and policy instruments available. EU recently created a momentum for the energy transition acceleration with the European Green Deal, which is forwarded to the WB through the Energy Community secretariat and in general, the response in the form of National Energy and Climate Plans (NECPs) is expected in the short to midterm. Recently presented the new Republic of Serbia's Low Carbon Development Strategy with Action plan (LCDSA) will be analyzed, commented and improvements suggested for the acceleration of the energy transition, based on the newest findings from the simulation-based optimization techniques using the sectors coupling approach. Furthermore, integrated assessment modeling techniques (IAM), exploring the climate and energy cross impacts with the more details will be included. The purpose of the research is to provide the decision makers in the WB with the best available insights regarding sustainable energy systems, and citizens of the WB with to benefit from adoption of these strategies.

VI. LITERATURA

- [1] "Montenegro introduces cap and trade scheme for major CO2 emitters," *Reuters*, 24-Feb-2020.
- [2] M. Victoria, K. Zhu, T. Brown, G. B. Andresen, and M. Greiner, "The role of photovoltaics in a sustainable European energy system under variable CO2 emissions targets, transmission capacities, and costs assumptions," *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, vol. n/a, no. n/a, doi: 10.1002/pip.3198.
- [3] D. Bogdanov *et al.*, "Radical transformation pathway towards sustainable electricity via evolutionary steps," *Nat Commun*, vol. 10, no. 1, pp. 1–16, Mar. 2019, doi: 10.1038/s41467-019-08855-1.
- [4] "Rocking the Boat: What is Keeping the Energy Community's Coal Sector Afloat?" Energy Community Secretariat, Sep-2019.
- [5] L. Mantzos *et al.*, "POTEnCIA model description - version 0.9," European Commission, EUR - Scientific and Technical Research Reports, 2016.
- [6] M. Welsch *et al.*, "Incorporating flexibility requirements into long-term energy system models – A case study on high levels of renewable electricity penetration in Ireland," *Applied Energy*, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.08.072>.
- [7] S. Quoilin, W. Nijs, I. H. Gonzalez, A. Zucker, and C. Thiel, "Evaluation of simplified flexibility evaluation tools using a unit commitment model," presented at the 2015 12th International Conference on the European Energy Market (EEM), 2015, pp. 1–5, doi: 10.1109/eem.2015.7216757.
- [8] I. Batas Bjelić and N. Rajaković, "Simulation-based optimization of sustainable national energy systems," *Energy*, vol. 91, pp. 1087–1098, 2015, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2015.09.006>.
- [9] B. V. Mathiesen *et al.*, "Smart Energy Systems for coherent 100% renewable energy and transport solutions," *Applied Energy*, vol. 145, pp. 139–154, 2015, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.075>.
- [10] Ilija Batas Bjelić, Nikola Rajaković, "Advantages of Sector Coupling to the Sustainable Energy Systems Planning," presented at the SDEWES2019.0596, Dubrovnik, 2019, pp. 563–563.
- [11] H. C. Gils, S. Simon, and R. Soria, "100% Renewable Energy Supply for Brazil—The Role of Sector Coupling and Regional Development," *Energies*, vol. 10, no. 11, p. 1859, 2017.
- [12] T. Brown, D. Schlachtberger, A. Kies, S. Schramm, and M. Greiner, "Synergies of sector coupling and transmission reinforcement in a cost-optimised, highly renewable European energy system," *Energy*, vol. 160, pp. 720–739, Oct. 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.06.222>.
- [13] I. de Blas, L. J. Miguel, and I. Capellán-Pérez, "Modelling of sectoral energy demand through energy intensities in MEDEAS integrated assessment model," *Energy Strategy Reviews*, vol. 26, p. 100419, Nov. 2019, doi: 10.1016/j.esr.2019.100419.
- [14] D. H. Meadows, *Limits to Growth*. New American Library Incorporated, 1974.
- [15] M. Mesarovic, E. Pestel, and N. D. Karunaratne, "Mankind at the Turning Point – The Second Report of the Club of Rome," *Economic Analysis and Policy*, vol. 6, no. 3, pp. 69–73, Mar. 1976, doi: 10.1016/S0313-5926(76)50005-1.
- [16] H. Apel, "Criticism of the Mesarovic-Pestel Model and a Possible Alternative," in *Systems Theory in the Social Sciences: Stochastic and Control Systems Pattern Recognition Fuzzy Analysis Simulation Behavioral Models*, H. Bossel, S. Klaczko, and N. Müller, Eds. Basel: Birkhäuser Basel, 1976, pp. 374–385.
- [17] G. Martelloni, F. Di Patti, I. Perissi, S. Falsini, and U. Bardi, "MEDEAS-World model calibration for the study of the energy transition," *arXiv:1906.01997 [physics]*, Jun. 2019.
- [18] I. Capellán Pérez, "Development and application of environmental integrated assessment modelling towards sustainability," Jun. 2016, doi: <http://hdl.handle.net/10810/19438>.
- [19] "EFT wants concession in BiH for 60 MW solar power plant," *Balkan Green Energy News*, 03-Feb-2020. [Online]. Available: <https://balkangreenenergynews.com/eft-wants-concession-in-bih-for-60-mw-solar-power-plant/>. [Accessed: 12-Feb-2020].
- [20] D. Doljak, D. Popović, and D. Kuzmanović, "Photovoltaic potential of the City of Požarevac," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 73, pp. 460–467, 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.154>.
- [21] "Net metering introduced in Albania," *pv magazine International*. [Online]. Available: <https://www.pv-magazine.com/2019/06/21/net-metering-introduced-in-albania/>. [Accessed: 30-Jul-2019].
- [22] I. Capellán-Pérez, N. Johannisova, J. Young, and C. Kunze, "Is community energy really non-existent in post-socialist Europe? Examining recent trends in 16 countries," *Energy Research & Social Science*, vol. 61, p. 101348, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.erss.2019.101348.
- [23] Thomas Day, Sofia Gonzales- Zuñiga, Maria Jose de Villafranca Casas, Swithin Lui, Silke Mooldijk, "Consolidation of climate planning processes in the Energy Community Contracting Parties," *NewClimate Institute*, 18-Jun-2019. [Online]. Available: <https://newclimate.org/2019/06/18/consolidation-of-climate-planning-processes-in-the-energy-community-contracting-parties/>. [Accessed: 25-Feb-2020].

AUTHORS

First Author – Ilija Batas Bjelić, naučni saradnik, Institut tehničkih nauka SANU, Knez Mihailova 35/IV, 11000 Beograd, Republika Srbija ilija.batas-bjelic@itn.sanu.ac.rs
Second Author – Nikola Rajaković, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet, Bulevar kralja Aleksandra 73, 11000 Beograd, Republika Srbija, rajakovic@etf.rs

Correspondence Author – Ilija Batas Bjelić, ilija.batas@gmail.com, +381 11 2636 994