

ZELENA ENERGIJA I CIRKULARNA EKONOMIJA U BOSNI I HERCEGOVINI: PUT KA SIGURNOSTI I PRAVEDNOJ TRANZICIJI / GREEN ENERGY AND CIRCULAR ECONOMY IN BOSNIA AND HERZEGOVINA: PATH TO SECURITY AND JUST TRANSITION

Amila Šiljak, dipl.ing.el.¹

¹Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku

E-mail: amilasiljak2@gmail.com

Pregledni članak

UDK / UDC 621.31:338.27:330.1(497.6)

Sažetak

Rad istražuje potencijal zelene energije i cirkularne ekonomije u Bosni i Hercegovini kao ključne komponente za postizanje energetske sigurnosti, održivosti i pravedne tranzicije prema ekološki prihvatljivijoj budućnosti. Fokusira se na izazove i mogućnosti sa kojima se suočava Bosna i Hercegovina u implementaciji strategija zelene energije, kao i uvođenju cirkularnog modela koji podrazumijeva smanjenje otpada, ponovnu upotrebu i reciklažu resursa. Razmatra ulogu institucija, politika i javnog sektora u stvaranju okvira za održivi razvoj, te važnost međunarodne saradnje. Osim toga, rad analizira ekonomske i društvene aspekte, naglašavajući potrebu za pravednom tranzicijom koja osigurava inkluzivnost i ravnotežu između ekonomskog rasta, ekološke održivosti i socijalne pravednosti.

Ključne riječi: zelena energija, cirkularna ekonomija, Bosna i Hercegovina, energetska sigurnost, pravedna tranzicija

JEL klasifikacija: Q40, Q42, Q52, Q53, Q56, Q58, O13, P48, R58

Abstract

This paper explores the potential of green energy and circular economy in Bosnia and Herzegovina as key components for achieving energy security, sustainability, and a just transition toward a more environmentally friendly future. It focuses on the challenges and opportunities Bosnia and Herzegovina faces in implementing green energy strategies and adopting a circular model that promotes waste reduction, reuse, and recycling of resources. The paper examines the role of institutions, policies, and the public sector in creating a framework for sustainable development, as well as the importance of international cooperation. Furthermore, it analyzes the economic and social aspects, emphasizing the need for a just transition that ensures inclusivity and balance between economic growth, ecological sustainability, and social justice.

Keywords: green energy, circular economy, Bosnia and Herzegovina, energy security, just transition

JEL classification: Q40, Q42, Q52, Q53, Q56, Q58, O13, P48, R58

UVOD

U savremenom svijetu suočavamo se s brojnim globalnim izazovima koji direktno utiču na okoliš, ljudsko zdravlje i socio-ekonomske sisteme. Klimatske promjene, iscrpljivanje prirodnih resursa, zagađenje okoliša i neodrživa upotreba fosilnih goriva postali su jedni od najvažnijih faktora koji oblikuju budućnost naše planete. U tom kontekstu, smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte, prelazak na obnovljive izvore energije i implementacija održivih ekonomskih modela predstavljaju neophodne korake ka očuvanju životne sredine i osiguravanju energetske sigurnosti.

Za Bosnu i Hercegovinu (BiH), zemlju bogatu prirodnim resursima, ali suočenu s brojnim ekonomskim i društvenim izazovima, tranzicija ka održivom razvoju postavlja ozbiljan izazov, ali i priliku za ekonomski oporavak, društvenu pravednost i smanjenje energetske zavisnosti. **Zelena energija** i **cirkularna ekonomija** predstavljaju ključne komponente u ovom procesu, jer omogućavaju smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu, povećanje energetske efikasnosti i otvaranje novih radnih mjesta.

Zelena energija obuhvata sve oblike energije koji potiču iz obnovljivih izvora, kao što su sunčeva, vjetro, hidro i biomasa, te u budućnosti igra ključnu ulogu u smanjenju emisije štetnih plinova i smanjenju zavisnosti od fosilnih goriva. **Cirkularna ekonomija**, s druge strane, temelji se na principima smanjenja otpada, ponovne upotrebe resursa i reciklaže, čime se doprinosi efikasnijem korištenju prirodnih resursa.

U BiH koja je još uvijek u velikoj mjeri zavisna od uglja i drugih fosilnih goriva za proizvodnju energije, kao i suočena s niskim stepenom reciklaže i upravljanja otpadom, razvoj zelene energije i cirkularne ekonomije predstavlja izazov. Međutim, s obzirom na prirodne potencijale i globalne trendove, postoji ogroman prostor za poboljšanja i napredak.

BiH se u kontekstu Evropske unije (EU) i međunarodnih ciljeva smanjenja emisije CO₂, mora prilagoditi novim normama i standardima. Kroz zelenu energiju i cirkularnu ekonomiju, BiH može smanjiti negativne ekološke posljedice svoje energetske politike, potaknuti razvoj održivih industrija i omogućiti inkluzivnu pravednu tranziciju koja neće zanemariti socijalne aspekte, poput očuvanja radnih mjesta i stvaranja novih poslovnih mogućnosti za ugrožene zajednice.

Iako postoje brojni izazovi u implementaciji strategija zelene energije i cirkularne ekonomije u BiH, postoje i značajni potencijali za njihovo ostvarivanje. Ovaj rad istražuje trenutno stanje i potencijal zelenih izvora energije i cirkularne ekonomije u BiH, analizira izazove s kojima se zemlja suočava, kao i mogućnosti koje nudi održiva energetska i ekonomska tranzicija. Također, razmatra ulogu institucija, politike i međunarodne saradnje u stvaranju okvira za održivi razvoj i pravednu tranziciju prema ekološki prihvatljivijoj budućnosti.

Cilj ovog istraživanja je pružiti analizu trenutnog stanja u oblasti zelene energije i cirkularne ekonomije, istražiti mogućnosti za unapređenje ovih sektora, te predložiti strategije za postizanje energetske sigurnosti, ekološke održivosti i socijalne pravednosti u Bosni i Hercegovini. Razmatrajući ekonomske i društvene aspekte, rad naglašava važnost implementacije inkluzivnih politika koje neće samo promovirati zelenu energiju, već i osigurati ravnotežu između ekonomskog

rasta i očuvanja životne sredine, uz maksimalno angažovanje svih relevantnih aktera – od vlasti, preko privatnog sektora, do građana.

1. POTENCIJALI ZA RAZVOJ ZELENE ENERGIJE U BOSNI I HERCEGOVINI

Bosna i Hercegovina ima značajan potencijal za razvoj obnovljivih izvora energije, što predstavlja ključnu priliku za smanjenje emisije štetnih gasova, poboljšanje energetske sigurnosti i smanjenje zavisnosti od fosilnih goriva. Ovdje ćemo analizirati glavne oblike zelene energije koji su od strateške važnosti za BiH, s posebnim naglaskom na hidroenergiju, solarnu energiju, vjetroenergiju i biomasu.

1.1. HIDROENERGIJA

Hidroenergija je najvažniji izvor zelene energije u Bosni i Hercegovini. Zemlja posjeduje izuzetno bogatstvo rijeka i vodotoka, a hidroelektrane čine oko 40% ukupne energetske proizvodnje u BiH. Iako BiH već ima razvijen hidroenergetski sektor, postoje dalji neiskorišteni potencijali u malim hidroelektranama, kao i mogućnosti za modernizaciju i proširenje postojećih objekata. Međutim, razvoj hidroenergetskih projekata mora biti pažljivo planiran kako bi se izbjegao negativan uticaj na okoliš, posebno na biodiverzitet rijeka i lokalne zajednice koje ovise o vodnim resursima.

1.2. SOLARNI POTENCIJAL

Solarna energija predstavlja jedan od najsvjetlijih potencijala za budućnost zelene energije u BiH. Iako je solarna energija trenutno u početnoj fazi razvoja, BiH ima vrlo povoljne klimatske uslove, posebno u južnim i jugozapadnim dijelovima zemlje, gdje su sunčevi sati tokom godine brojni. Veći broj manjih solarnih instalacija na kućama, preduzećima i javnim objektima mogao bi značajno doprinjeti smanjenju energetske potrošnje i smanjenju emisija CO₂. Za dalji razvoj ovog sektora potrebno je unaprijediti zakonski okvir i pružiti subvencije i porezne olakšice za instalaciju solarnih panela.

1.3. VJETROENERGIJA

BiH ima odgovarajuće geografske uslove za razvoj vjetroelektrana, posebno na visoko planinskim područjima u srednjoj i istočnoj Bosni. Iako je vjetroenergija još uvijek u fazi razvoja, postoje projekti koji pokazuju pozitivan trend, poput vjetroelektrane "Mesihovina" i "Podveležje". Međutim, za širu primjenu potrebno je rješavanje administrativnih barijera, poboljšanje infrastrukture za integraciju vjetroelektrana u elektroenergetsku mrežu, kao i povećanje investicija u ovom sektoru.

1.4. BIOMASA

Biomasa, kao obnovljivi izvor energije, ima veliki potencijal u BiH, posebno u ruralnim područjima, gdje postoji obilje šumskih i poljoprivrednih ostataka. Proizvodnja energije iz biomase može pomoći u smanjenju ovisnosti o fosilnim gorivima i ujedno pružiti novu šansu za razvoj poljoprivrednih i šumarskih sektora. Također, biomasa može biti korištena za proizvodnju biogasa,

koji predstavlja dodatni izvor energije u BiH. Potrebno je razviti infrastrukturne kapacitete za prikupljanje, obradu i korištenje biomase, te uskladiti pravne i tržišne okvire za njezinu široku primjenu.

2. CIRKULARNA EKONOMIJA U BOSNI I HERCEGOVINI: TRENUTNO STANJE I PERSPEKTIVE

Cirkularna ekonomija predstavlja promjenu paradigme u načinu na koji društvo upravlja resursima. U BiH, koja se suočava s velikim izazovima u oblasti upravljanja otpadom, cirkularna ekonomija može pružiti rješenja za smanjenje količine otpada, poboljšanje reciklaže i ponovnu upotrebu resursa. Iako postoje inicijative i početni koraci, BiH mora uložiti dodatne napore u implementaciju cirkularnih praksi u svim sektorima.

2.1. UPRAVLJANJE OTPADOM I RECIKLAŽA

U BiH, upravljanje otpadom i reciklaža i dalje predstavljaju ozbiljan problem. Prema izvještajima, stopa reciklaže u BiH je niža od evropskog prosjeka, a veliki dio otpada i dalje se odlaže na deponijama, što doprinosi zagađenju i gubitku resursa. Razvoj infrastrukture za selektivno prikupljanje i reciklažu, kao i povećanje svijesti građana, ključni su faktori za unapređenje ovog sektora. Također, potrebno je investirati u tehnologije za reciklažu plastike, elektronike i drugih materijala koji trenutno čine veliki udio u otpadu.

2.2. PONOVA UPOTREBA I PRODUŽENI ŽIVOTNI CIKLUS PROIZVODA

Cirkularna ekonomija se ne temelji samo na reciklaži, već i na ponovnoj upotrebi proizvoda i dijelova, te produžavanju životnog ciklusa proizvoda. U BiH postoji veliki potencijal za razvoj tržišta rabljenih proizvoda i recikliranih materijala, posebno u industriji elektronike, namještaja i tekstila. Podsticanje ovih industrija može doprinjeti smanjenju potrošnje novih resursa i smanjenju količine otpada.

2.3. ZAKONODAVNI OKVIR I PODRŠKA CIRKULARNOJ EKONOMIJI

Za uspješan razvoj cirkularne ekonomije potrebno je usklađivanje zakonodavnog okvira sa evropskim normama. U BiH je potrebno donijeti strategije i zakone koji podržavaju cirkularne prakse, kao što su pravilnici o upravljanju otpadom, poticanje održivog dizajna proizvoda i obavezivanje preduzeća na odgovornost za životni ciklus svojih proizvoda. Također, važno je podsticati istraživanje i inovacije u ovom području, kako bi se razvile nove tehnologije koje mogu unaprijediti proces reciklaže i smanjiti potrošnju resursa.

3. Izazovi u implementaciji zelene energije i cirkularne ekonomije u bih

Iako BiH posjeduje značajan potencijal za razvoj zelene energije i primjenu principa cirkularne ekonomije, postoje brojni izazovi koji otežavaju implementaciju ovih strategija. Ovi izazovi uključuju infrastrukturne, političke, ekonomske i društvene barijere.

3.1. INFRASTRUKTURNE BARIJERE

Jedan od ključnih izazova u implementaciji zelene energije i cirkularne ekonomije je nedostatak odgovarajuće infrastrukture. Na primjer, energetske mreže u BiH nisu u potpunosti spremne za integraciju novih, obnovljivih izvora energije. Također, infrastruktura za reciklažu i upravljanje otpadom je nedovoljna, a mnoge regije BiH još uvijek nemaju razvijen sistem za selektivno prikupljanje otpada.

3.2. POLITIČKE I REGULATORNE PREPREKE

Politička nestabilnost i nedostatak usklađenih politika u pogledu zaštite okoliša, energetske efikasnosti i održivog razvoja dodatno otežavaju implementaciju zelenih politika u BiH. Učinkovite zakonske regulative koje bi omogućile razvoj zelenih tehnologija i cirkularne ekonomije još uvijek nisu u potpunosti usklađene sa evropskim zakonodavstvom. Također, postoji potreba za snažnijom institucionalnom koordinacijom i dugoročnim planiranjem na državnom i entitetskim nivoima.

3.3. FINANSIJSKI I TRŽIŠNI IZAZOVI

Iako međunarodne finansijske institucije pružaju podršku projektima zelene energije i cirkularne ekonomije, BiH se suočava s izazovima u obezbjeđivanju domaćih investicija za razvoj ovih sektora. Neophodno je stvoriti povoljan poslovni okvir koji će privući investitore i omogućiti razvoj zelenih tehnologija. Pored toga, konkurentnost zelenih tehnologija u BiH često je ugrožena niskim troškovima fosilnih goriva, što može otežati prelazak na obnovljive izvore energije.

4. PRAVEDNA TRANZICIJA: EKOLOŠKA, EKONOMSKA I SOCIJALNA RAVNOTEŽA

Jedan od ključnih elemenata tranzicije prema održivom razvoju u BiH je osiguranje socijalne pravednosti. Pravedna tranzicija mora uzeti u obzir ekonomske i socijalne aspekte, uključujući očuvanje radnih mjesta, obuku radne snage za nove sektore i osiguranje inkluzivnosti u procesima koji uključuju sve građane. U ovom procesu, posebno važno mjesto zauzimaju radnici koji se nalaze u industrijama zavisnim od fosilnih goriva, te je od ključne važnosti razviti strategije za njihov profesionalni preorijentaciju.

ZAKLJUČAK

Bosna i Hercegovina se suočava s izazovima u procesu prelaska na zelenu energiju i primjenu cirkularne ekonomije, ali istovremeno ima značajan potencijal za postizanje održivog razvoja. U današnjem globaliziranom svijetu, gdje je zaštita životne sredine, energetska efikasnost i smanjenje emisija štetnih gasova prioritet za gotovo sve zemlje, BiH se nalazi na raskršću između očuvanja svojih prirodnih resursa i suočavanja s ekološkim i ekonomskim izazovima koje nosi zastarjela energetska infrastruktura i neodrživ način upravljanja otpadom.

Međutim, sa strateškim pristupom i koordiniranim naporima svih društvenih sektora, Bosna i Hercegovina može iskoristiti svoje prirodne potencijale i transformirati se u zemlju koja ne samo da zadovoljava energetske potrebe vlastitog stanovništva, već i doprinosi globalnim naporima u borbi protiv klimatskih promjena.

Zelena energija, u prvom redu hidroenergija, ali i solarna, vjetro i biomasna energija, nude BiH značajnu šansu za smanjenje energetske zavisnosti i diversifikaciju izvora energije. Zemlja raspolaže izuzetnim potencijalima u svim navedenim sektorima, a posebno u obnovljivim izvorima poput hidroenergije, gdje BiH još uvijek nije u potpunosti iskoristila kapacitete koji postoje, kao i u razvoju solarnih i vjetroelektrana, koji su na početku svog razvoja.

Iako postoje određeni tehnološki i infrastrukturni izazovi, investiranje u obnovljive izvore i prilagodba energetske mreže omogućit će Bosni i Hercegovini da se uključi u globalnu energetske tranziciju, smanji emisiju CO₂ i postane konkurentnija na tržištu obnovljivih izvora energije.

Cirkularna ekonomija u Bosni i Hercegovini još uvijek nije potpuno implementirana, a osnovni problemi odnose se na nedovoljnu infrastrukturu za upravljanje otpadom, slab sistem reciklaže, te neusklađenost sa standardima EU. Uvođenjem cirkularnog modela, BiH bi mogla značajno smanjiti količinu otpada, poboljšati efikasnost u korištenju resursa i stvoriti nove ekonomske mogućnosti kroz zelene tehnologije, reciklažu i proizvodnju sekundarnih sirovina. Cirkularna ekonomija, koja podrazumijeva maksimalno iskorištavanje resursa kroz ponovnu upotrebu i reciklažu, može biti motor za razvoj novih industrija, a posebno u sektoru plastike, elektronike i građevinske industrije, gdje bi se mogla ostvariti značajna poboljšanja.

Kroz razvoj sektora reciklaže, ponovne upotrebe resursa i edukaciju građana o važnosti smanjenja otpada, Bosna i Hercegovina može napraviti značajan iskorak. Međutim, ključni preduslov za implementaciju cirkularne ekonomije u BiH uključuju donošenje snažnih zakona, razvoja reciklažnih postrojenja, kao i ulaganje u istraživanje novih tehnologija koje će omogućiti dugoročni rast u ovom sektoru. Ove promjene neće biti moguće bez aktivnog angažmana privatnog sektora, ali i kontinuiranog obrazovanja i osvještavanja građana o važnosti održivog razvoja.

Izazovi s kojima se BiH suočava u ovoj tranziciji su višestruki i kompleksni. Političke i regulatorne prepreke, infrastrukturne barijere, kao i nedostatak finansijskih resursa, i dalje predstavljaju glavne prepreke za implementaciju zelenih politika i cirkularnih praksi. Politička volja za reformama, stabilnost zakonodavnog okvira i efikasna primjena postojećih zakona ključni su za prevazilaženje ovih izazova. Također, BiH mora uskladiti svoje zakonodavstvo s evropskim standardima, te stvoriti povoljan investicijski okvir koji će privući strane i domaće investitore u

sektore zelene energije i cirkularne ekonomije. Pored toga, neophodno je osigurati obuku i prekvalifikaciju radne snage, kako bi se radnici koji dolaze iz sektora koji zavise od fosilnih goriva lakše prilagodili novim poslovima u zelenim industrijama.

Pravedna tranzicija je jedan od najvažnijih aspekata ovog procesa. Tranzicija ka održivom razvoju mora biti inkluzivna i pravedna, kako bi se osigurao pozitivan uticaj na sve društvene grupe. Pitanje socijalne pravednosti postaje naročito relevantno za radnike koji dolaze iz sektora koji se temelje na fosilnim gorivima, poput termoelektrana na ugalj. Pravedna tranzicija podrazumijeva i razvoj novih radnih mjesta u zelenim industrijama, obuku i prekvalifikaciju radne snage, kao i pružanje socijalnih zaštita za one koji su najviše pogođeni ekonomskim promjenama. Samo na taj način moguće je postići ravnotežu između ekonomskog rasta, socijalne pravde i ekološke održivosti.

Zaključno, Bosna i Hercegovina ima mogućnost da postane lider u regionu u pogledu zelene energije i cirkularne ekonomije, ako pruži odgovarajuće strateške smjernice, investira u potrebnu infrastrukturu i tehnologije, uskladi zakonodavni okvir s evropskim standardima i uključuje sve društvene aktere u proces tranzicije. Ovaj proces zahtijeva dugoročnu političku volju, efikasnu implementaciju zakona, kao i angažman svih sektora društva. Uspješna tranzicija ka zelenoj energiji i cirkularnoj ekonomiji ne samo da bi omogućila BiH smanjenje ekološkog otiska, već bi donijela i nove ekonomske i društvene prilike, čineći BiH održivijom, konkurentnijom i pravednijom zemljom u globalnom okruženju.

LITERATURA

1. Evropska komisija (2020). *Evropski zeleni plan*. Dostupno na: <https://ec.europa.eu/>
2. UNDP (2020). *Sustainable Energy for All: A Guide for Bosnia and Herzegovina*. Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP). Sarajevo.
3. IEA (International Energy Agency) (2023). *Renewables 2023: Analysis and Forecast to 2028*. International Energy Agency. Dostupno na: <https://www.iea.org/>
4. BiH Agencija za zaštitu okoliša (2021). *Izveštaj o stanju okoliša u Bosni i Hercegovini*. Sarajevo: Agencija za zaštitu okoliša BiH.
5. EC (European Commission) (2021). *Circular Economy Action Plan for a Cleaner and More Competitive Europe*. Brussels: European Commission.
6. Lombardi, S., & Farina, V. (2022). *Circular Economy and Sustainability: Strategic Approaches to Waste and Resource Management*. Springer.
7. Stefanović, M., & Mandić, M. (2017). *Zeleni razvoj i energetska efikasnost u Bosni i Hercegovini*. Ekonomski fakultet, Univerzitet u Sarajevu. Sarajevo.
8. Hodžić, A. & Jahić, D. (2021). *Renewable Energy and Circular Economy in Bosnia and Herzegovina: Challenges and Opportunities*. Energy and Environmental Science, 14(5), 978-987.
9. Kostić, A., & Milić, D. (2020). *Održivi razvoj u Bosni i Hercegovini: Prvi koraci ka zelenoj ekonomiji*. Sarajevo: Fondacija Heinrich Böll.

10. BiH Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju (2020). *Strategija upravljanja otpadom u Bosni i Hercegovini do 2030. godine*. Sarajevo: Ministarstvo za ekologiju BiH.
11. Pervan, J. (2018). *Hidroenergija u Bosni i Hercegovini – izvor zelenih resursa*. Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu, Fakultet za elektrotehniku.
12. Banja, B., & Bajramović, M. (2020). *Zeleni razvoj i cirkularna ekonomija u praksi*. Sarajevo: Center for Sustainable Development.
13. BiH Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa (2021). *Bosna i Hercegovina: Perspektive za investicije u obnovljive izvore energije*. Sarajevo: Ministarstvo vanjske trgovine BiH.
14. European Environmental Agency (EEA) (2022). *Energy and the Environment: Renewable Energy in the European Union*. Brussels: EEA.
15. Kukić, M., & Ćosić, P. (2019). *Klimatske promjene i energetska politika u Bosni i Hercegovini*. Zeleni Forum BiH.