

UDK: 502.21:523.9(497.11)
DOI: 10.5937/LSPUPNXI_26077J
Pregledni naučni rad

ISKORIŠĆAVANJE SOLARNE ENERGIJE – KORAK KA ZELENOJ TRANZICIJI OPŠTINE LAPOVO

Nemanja Josifov¹, Marko Sedlak¹, Tanja Srejić¹

Apstrakt: Solarna energija predstavlja veoma značajan vid obnovljivog izvora energije, čije je iskorišćavanje u ekspanziji. Izgradnja solarnih elektrana se pokazala u mnogim privrednim aspektima kao isplativa investicija na dugoročnom nivou. Kroz njihovu upotrebu može se poboljšati energetska efikasnost i smanjiti zavisnost od fosilnih goriva koja zagađuju životnu sredinu. Ovaj sistem iskorišćavanja energije Sunca pokazuje određene manjkavosti, ali on može doprineti jačanju svesti o značaju efikasnijeg dobijanja i uštede električne energije. Poseban značaj ima za manje razvijene lokalne samouprave, kao što je u ovom radu prikazano za teritoriju opštine Lapovo. Cilj rada je razmatranje benefita koji izgradnja jedne od najvećih solarnih elektrana u Srbiji (puštena u rad 2023. godine), donosi ovoj maloj opštini (2 naselja), s obzirom da predstavlja krupan korak ka zelenoj tranziciji i poboljšanju energetske efikasnosti izučavane teritorije. Osvrt je napravljen i na implementaciju korišćenja ovog vida energije kroz planske i strateške dokumente razvoja, kao i korelacija sa Ciljem održivog razvoja 7 (Dostupna i obnovljiva energija) Agende 2030, a sve radi isticanja sadržajnije slike pravca razvoja opštine Lapovo kada su u pitanju obnovljivi izvori energije.

Ključne reči: obnovljivi izvori energije, održivi razvoj, planovi i strategije razvoja, energetska efikasnost

UTILIZATION OF SOLAR ENERGY – A STEP TOWARDS THE GREEN TRANSITION OF THE MUNICIPALITY OF LAPOVO

Abstract: Solar energy represents a very significant type of renewable energy source, the use of which is expanding. The construction of solar power plants has proven to be a profitable long-term investment in many economic aspects. Through their use, energy efficiency can be improved, and dependence on fossil fuels that pollute the environment can be reduced. This system of using solar energy has some deficiencies, but it can contribute to strengthening awareness of the importance of more efficient electricity generation and conservation. It has special importance for less developed local self-governments, as shown in this paper for the territory of the municipality of Lapovo. The paper aims to consider the benefits that the construction of one of the largest solar power plant in Serbia (put into operation in 2023) brings to this small municipality (2 settlements), considering that it represents a big step towards the green transition and improving the energy efficiency of

¹ Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, Studentski trg 3/3, Beograd,
nemanja.josifov@gef.bg.ac.rs, ORCID: 0009-0007-9148-2664
marko.sedlak@gef.bg.ac.rs, ORCID: 0009-0007-1400-4749
tanja.srejac@gef.bg.ac.rs, ORCID: 0000-0002-7798-4808

the studied territory. A review was also made on the implementation of the use of this type of energy through planning and strategic development documents, as well as the correlation with Sustainable Development Goal 7 (Affordable and clean energy) of the Agenda 2030, all to highlight a more meaningful picture of the development direction of the municipality of Lapovo when it comes to renewable energy sources.

Keywords: renewable energy sources, sustainable development, development plans and strategies, energy efficiency

UVOD

Potreba za korišćenjem obnovljivih izvora energije, usled intenzivnog razvoja privrede i klimatskih promena, neprestano raste. Pravilno i savesno iskorišćavanje resursa ključni su faktori razvoja lokalnih samouprava. Veliki značaj u današnjem svetu globalizacije ima održivi energetska razvoj, koji se „definiše kao razvoj energetskog sektora u smislu proizvodnje, distribucije i korišćenja energije, koji se zasniva na pravilima održivosti” i tesno je povezan sa ekonomijom (Radovanović, Popov & Dodić, 2012). O održivom razvoju energetike se govori i u kontekstu smanjenja pritiska na životnu sredinu kroz izbacivanje iz upotrebe fosilnih goriva i redukciju emisije gasova sa efektom staklene bašte. Stoga je važno ostvariti vezu između ekonomskog rasta, brige o životnoj sredini i kvaliteta života (Sobczyk et al., 2017).

Literatura o obnovljivim izvorima energije do 2010. godine bila je pretežno fokusirana na proizvodnju, da bi se od 2020. godine preusmerila na potrošnju (Estevão & Lopes, 2024). Odnos između industrijalizacije i ekološkog otiska je fundamentalan za realizaciju održivih tranzicija (Li & Imran, 2025). Evropska komisija je 2019. godine predstavila Evropski zeleni plan (Gao, 2025), koji podrazumeva sveobuhvatni skup političkih inicijativa usmerenih na smanjenje emisije gasova staklene bašte do 2050. godine i ubrzanje ekonomskog rasta nezavisno od korišćenja resursa (Rodríguez-Pose & Bartalucci, 2024). Preovlađujući diskursi zelene tranzicije podrazumevaju razmatranje ekoloških i energetskih dimenzija ekonomskog rasta (Green, 2023).

Obnovljivi izvori energije su u 2020. godini pokrivali oko 13% svetske potražnje za energijom. Od 2019. godine, Island, Norveška i Švedska imale su udeo korišćenja obnovljivih izvora iznad 50%. Solarna energija i energija vetra daju više od 10% svetske električne energije, a sve u cilju neto nulte emisije do 2050. godine (Josimović, 2024).

Od obnovljivih izvora energije, upotreba solarne energije u privredne svrhe doživljava ubranu ekspanziju. Ona ima mnoštvo benefita, uz nekolicinu ograničenja. Cilj ovog rada je predstavljanje značaja prve i trenutno jedine privatne solarne elektrane na teritoriji opštine Lapovo za zelenu tranziciju, prvenstveno kroz proizvodnju čiste električne energije. Biće analizirani planski i strateški dokumenti razvoja opštine Lapovo, kako bi se obratila pažnja koju lokalna samouprava, kroz legislativu, pridaje korišćenju solarne energije.

SOLARNA ENERGIJA I ODRŽIVI RAZVOJ

Sunce svakog dana može da isporuči čak 1.018 kWh energije, a to je svakako dovoljno da se zadovolji svetska potreba za električnom energijom (Kashmir, 2018). Sunčeva radijacija koja dolazi do zemljine površine u godinu dana proizvodi oko 10.000 puta više eneregije od potrebe čovečanstva (Goffman, 2008). Solarna energija podstiče održivi ekonomski rast zadovoljavanjem rastuće svetske potražnje za energijom, uz istovremeno rešavanje problema klimatskih promena i smanjenje emisije štetnih gasova (Yasmeen et al., 2022). Solarni paneli se generalno mogu klasifikovati prema generaciji kojoj pripadaju. Prva generacija je zasnovana na silicijumskim ćelijama na bazi pločica. Druga generacija je zasnovana na tehnologiji tankog filma. Treća generacija je tehnologija u razvoju, kao što su

solarne ćelije na bazi nanokristala, polimera, osetljivih na boju (Parthiban & Ponnambalam, 2022). Procenjuje se da je u 2020. godini približno 3% potrošene energije dobijeno od solarne energije (Küfeoğlu, 2022). Veliki broj fotonaponskih solarnih panela imaju Evropa, Severna Amerika i Azija. Afrika ima manji broj, kao i Južna Amerika i Okeanija, kod kojih su oni pretežno koncentrisani u Pacifičkom priobalju. U periodu 2019–2022. godine ustanovljen je porast njihovog broja u Evropskom Sredozemlju, državama Srednje Evrope, Južnoj, Istočnoj i Jugoistočnoj Aziji, kao i istočnoj i zapadnoj obali Severne Amerike (Li et al., 2025). Kina od 2021. godine ima najveći kapacitet solarne energije na svetu, a slede ih Sjedinjene Američke Države (Josimović, 2024). U Srbiji je 2024. godine ukupno 130 MW solara priključeno na distributivni sistem (60 MW iz 171 solarne elektrane i 70 MW od 3.600 malih proizvođača) (<https://solarspectrum.rs/solarne-elektrane-u-srbiji/>). U planu je i izgradnja velikih solarnih elektrana (preko 100 MW) u cilju da se do 2040. godine oko 40% energije u Srbiji dobija iz obnovljivih izvora (<http://www.cfcu.gov.rs/vest.php?id=675>).

Positivna strana solarne energije je što je praktično neiscrpna, ima brojne ekološke koristi, a samim tim teži se održivom razvoju, otvaranju novih radnih mesta, te zaštiti životne sredine (Maka & Alabid, 2022). Velika količina energije može se dobiti na malom prostoru (Josimović, 2024). Upotreba solarne energije može smanjiti račune za struju, jer je ova energija „zelena“, ne ispušta ugljen-dioksid, te se smanjenje njegove emisije meri u tonama (Chinnammai, 2014). Troškovi korišćenja solarnih panela su niski (troškovi pokretanja cirkulacionih pumpi i periodična zamena fluida koji se koristi u termalnom krugu sistema) (Sobczyk et al., 2017).

Pretvaranje sunčevog zračenja u druge vidove energije ima i negativan uticaj, jer se prirodni resursi koji se upotrebljavaju za proizvodnju ćelija i kolektora iskopavaju i prerađuju, a to dovodi do emisije gasova sa efektom staklene bašte (Sobczyk et al., 2017). Takođe, solarne elektrane zauzimaju zemljište, a posebno je problematično ako se koristi kvalitetno poljoprivredno zemljište. One mogu loše uticati na floru i faunu i narušavaju unikatnost predela. Dalje, problem predstavlja i otpad koji nastaje usled oštećenja solarnih panela. Rešenje može ležati u agrosolarnim elektranama, koje uz dobijanje električne energije omogućuju i nastavak poljoprivredne proizvodnje. Paneli se postavljaju na konstrukciju koja je podignuta, što omogućava nesmetano gajenje biljaka i stvaranje posebnih mikroklimatskih uslova (Josimović, 2024).

Korišćenje solarne energije usko je povezano i sa ciljevima održivog razvoja, naročito sa Ciljem 7. Cilj održivog razvoja 7 (COR 7) podrazumeva obezbeđivanje dostupnosti pristupačne, pouzdane, održive i moderne energije za sve slojeve društva. Ona doprinosi iskorenjavanju siromaštva (COR 1), pristup prehrambenim proizvodima (COR 2), poboljšanju zdravlja i edukacije stanovništva (COR 3 / COR 4), dostojanstven rad i ekonomski rast (COR 8), razvoj industrije, inovacija i infrastrukture (COR 9), podsticaj održivim gradovima (COR 11) i upravljanje klimatskim rizicima (COR 13) (Bieszk-Stolorz & Landmesser-Rusek, 2025). Glavni zadaci ovog cilja su: obezbeđivanje univerzalnog pristupa pristupačnim, pouzdanim i modernim energetske uslugama (podcilj 7.1.), povećavanje udela obnovljivih izvora energije u ukupnoj proizvodnji (podcilj 7.2.) i udvostručavanje globalne stope poboljšanja energetske efikasnosti (podcilj 7.3.) (https://sdgs.un.org/goals/goal7#targets_and_indicators).

ZELENA TRANZICIJA OPŠTINE LAPOVO KROZ SOLARNU ENERGIJU

U centralnom delu Srbije, gde je smeštena i teritorija opštine Lapovo, prosečna godišnja energija sunčevog zračenja iznosi oko 1.400 kW/m² (Josimović, 2024). Ova mala opština sa dva naselja (Lapovo varošica i Lapovo selo), prema Popisu stanovništva iz 2022. godine, broji 6.582 stanovnika (RZS, 2024). Ona ima povoljan saobraćajni položaj,

jer se nalazi na Koridoru X (auto-put i pruga), što je čini lako dostupnom za investicije. Sa tim u vezi, Opštinska uprava Lapovo – odeljenje za urbanizam, imovinsko-pravne i stambeno-komunalne poslove izdala je 2022. godine lokacijske uslove za izgradnju objekata fotonaponske elektrane na prostoru KO Lapovo (put Lapovo–Rača). Prethodno je urađen urbanistički projekat za urbanističko arhitektonsku razradu kompleksa solarne elektrane koji sadrži i tehničke uslove. Objekat solarne elektrane se ne nalazi u zoni zaštićenih područja i u blizini stambene zone. Takođe, investitor je bio u obavezi da se obrati nadležnom organu radi utvrđivanja potrebe izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, objekata solarne elektrane sa pripadajućim objektima (<https://lapovo.ls.gov.rs/wp-content/uploads/2023/11/lokacijski-uslovi-solarna-elektrana-u-Lapovu-maj-2022.-potpisano.pdf>).

Godine 2023. puštena je u rad prva i trenutno jedina privatna solarna elektrana DeLasol (izgradila ju je kompanija MT-Komex) na teritoriji opštine Lapovo, pošto su prethodno dobijene sve neophodne dozvole. U tom trenutku bila je najveća solarna elektrana u Srbiji, namenjena za proizvodnju oko 15.664.320 kWh električne energije godišnje, uz smanjenje ugljen-dioksida od 14.599 tona (<https://mt-komex.co.rs/solarna-elektrana-delasol>). Snaga ove solarne elektrane iznosi 9,9 MW, a prostire se na 12,5 ha, te se smatra malom solarnom elektranom (granica je 10 MW) (Josimović, 2024). Paneli su bifacijalni, što omogućava proizvodnju veće količine energije. Proizvedena struja mogla bi da snabdeva 2.100 domaćinstava, što je 87% broja domaćinstava opštine Lapovo (RZS, 2024a).

Solarna energija je razmatrana u planskim i strateškim dokumentima opštine Lapovo. U Prostornom planu opštine Lapovo ističe se da je prioritet poboljšanje energetske efikasnosti, kroz korišćenje energija vetra, vode, biomase i solarne energije. Predočeno je da se mogu graditi objekti obnovljivih izvora energije (solarne elektrane). „Elektrane koje koriste obnovljive izvore instalirane snage do 50 kW definisane su kao objekti koji se grade na osnovu rešenja kojim se odobrava izvođenje radova, koje izdaje organ nadležan za izdavanje građevinske dozvole” (Просторни план општине Лапово). Prema podacima meteorološke stanice Čuprija može se očekivati godišnja suma sunčevog sjaja od 2.455 h. To svakako pogoduje gradnji solarnih elektrana (Просторни план општине Лапово). U Lokalnom planu upravljanja otpadom opštine Lapovo 2024–2033. godine napominje se da su stvoreni uslovi za realizaciju projekta solarne elektrane izgradnjom puta Lapovo–Rača, 2019. godine, koji je 4 godine kasnije i ostvaren, a elektrana priključena na trafostanicu (Локални план управљања отпадом општине Лапово 2024–2033. године). Održavanje je lako usled dobrog geografskog položaja (blizina Koridora X). U Planu razvoja opštine Lapovo za period 2022–2028. godine navodi se da je insolacija najduža u julu sa prosekom 362,3 h, a najkraća u januaru sa prosekom 87 h, ali se ne navodi ništa vezano sa solarne elektrane i solarnu energiju. Istaknuta je nesigurnost napajanja potrošača i loš kvalitet električne energije. Snabdevanje električnom energijom je na zadovoljavajućem nivou. U SWOT analizi opštine Lapovo ukazano je da je snaga razvijena elektroenergetska infrastruktura, slabost nekorišćenje obnovljivih izvora energije, šansa razvoj alternativnih izvora energije i povećanje energetske efikasnosti. Pretnja je energetska neefikasnost i neimplementiranje mera za postizanje energetske efikasnosti (План развоја општине Лапово за период од 2022. до 2028. године; Стратегија развоја социјалне заштите општине Лапово 2023–2028 године).



Slika 1. Solarna elektrana u Lapovu

Izvor: <https://mt-komex.co.rs/solarna-elektrana-delasol>

Dobar primer zelene tranzicije opštine Lapovo je i to što je u oktobru 2025. godine ova lokalna samouprava potpisala sa Ministarstvom rudarstva i energetike Republike Srbije ugovor o sufinansiranju Programa energetske sanacije porodičnih kuća i stanova, koji se sprovodi u okviru projekta „Čista energija i energetska efikasnost za građane”. Opređeljena sredstva služe za poboljšanje energetske efikasnosti domaćinstava kroz zamenu spoljne stolarije, postavljanje termoizolacije, unapređenje sistema grejanja, ugradnju toplotnih pumpi, solarnih panela i drugih savremenih energetske rešenja (<https://naled.rs/blog-zelena-tranzicija-pocinje-u-lokalnoj-zajednici-primer-lapova-11660>). Podsticajne mere za korišćenje solarne energije u Srbiji su subvencije od 50 do 65% za građanje koji instaliraju solarne panele, olakšan postupak dobijanja dozvola, mogućnost da građani budu i kupci i korisnici električne energije. Povrat uloženog novca je od 3 do 6 godina kada se u obzir uzmu subvencije koje daje država. Treba urgentno modernizovati elektroenergetsku mrežu, a problemi se javljaju i usled manjka tehničara za instalaciju, komplikovane administracije i nedovoljne upućenosti građana o mogućnostima solarne energije, te se moraju rešavati (<https://solarspectrum.rs/solarne-elektrane-u-srbiji/>).

ZAKLJUČAK

Solarna energija predstavlja adekvatnu alternativu fosilnim gorivima, jer je pouzdan, ekonomičan i ekološki prihvatljiv izvor energije. Na teritoriji opštine Lapovo izgradnja solarne elektrane važan je korak ka zelenoj tranziciji, što je i globalni trend. Neophodno je dalje praćenje korišćenja električne energije dobijene iz ove elektrane u cilju bolje energetske efikasnosti. Svakako treba unaprediti planove i strategije razvoja, dosledno ih sprovoditi, a stanovništvo dodatno edukovati o benefitima korišćenja ovog vida energije. Studija slučaja korišćenja solarne energije u Lapovu je dobra zbog činjenice da se iz postojeće solarne elektrane strujom može snabdevati skoro čitava lokalna samouprava, pa se mogu vršiti detaljnija ispitivanja ove tematike. Ograničenje leži u činjenici da je Lapovo mala lokalna samouprava sa svega 2 naselja. Buduća istraživanja odnosila bi se na ispitivanje stavova i namera stanovništva o korišćenju ovog vida energije i njihove uključenosti u donošenje odluka na nivou lokalne samouprave.

ZAHVALNICA

Rad je rezultat istraživanja finansiranog od strane Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije, po Ugovoru o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada broj 451-03-33/2026-03/200091

LITERATURA

- Bieszk-Stolorz, B., & Landmesser-Rusek, J. (2025). Progress Towards Affordable and Clean Energy: A Comparative Analysis of SDG7 Implementation. *Energies*, 18(19), 5078. <https://doi.org/10.3390/en18195078>
- Chinnammai, S. (2014). A Study on Energy Crisis and Social Benefit of Solar Energy. *International Journal of Environmental Science and Development*, 5(4), 404–411. DOI: 10.7763/IJESD.2014.V5.518
- Estevão, J., & Lopes, J. D. (2024). SDG7 and renewable energy consumption: The influence of energy sources. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 123004. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123004>
- Gao, X. (2025). The EU's twin transitions towards sustainability and digital leadership: a coherent or fragmented policy field?. *Regional Studies*, 59(1), 2360053. <https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2360053>
- Goffman, E. (2008). Why Not the Sun? Advantages of and Problems with Solar Energy. Preuzeto 12.03.2026. sa <https://doczz.net/doc/6519805/why-not-the-sun%3Fadvantages-of-and-problems-with-solar>
- Green, J. (2023). Comparative capitalisms in the Anthropocene: a research agenda for green transition. *New political economy*, 28(3), 329–346. DOI: 10.1080/13563467.2022.2109611
- Josimović, B. (2024). *Planiranje solarnih elektrana i životna sredina*. Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije.
- Kashmir J. (2018). Solar Energy for Sustainable Development. Preuzeto 11.03.2026. godine sa <https://www.dailyexcelsior.com/solar-energy-sustainable-development/>
- Küfeoğlu, S. (2022). SDG-7 Affordable and Clean Energy. In: *Emerging Technologies. Sustainable Development Goals Series*. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-07127-0_9
- Li, A., Liu, L., Li, S., Cui, X., Chen, X., & Cao, X. (2025). Global photovoltaic solar panel dataset from 2019 to 2022. *Scientific Data*, 12(1), 637. <https://doi.org/10.1038/s41597-025-04985-y>

Li, J., & Imran, A. (2025). Sustainable Transitions: Navigating Green Technologies, Clean Energy, Economic Growth, and Human Capital for a Greener Future. *Sustainability*, 17(8), 3446. <https://doi.org/10.3390/su17083446>

Локални план управљања отпадом општине Лапово 2024–2033. године („Службени гласник општине Лапово”, бр. 12/23)

Мака, А. О. М., & Alabid, J. М. (2022). Solar energy technology and its roles in sustainable development. *Clean Energy*, 6(3), 476–483. <https://doi.org/10.1093/ce/zkac023>

Parthiban, R., & Ponnambalam, P. (2022). An Enhancement of the Solar Panel Efficiency: A Comprehensive Review. *Frontiers in Energy Research*, 10, 937155. doi: 10.3389/fenrg.2022.937155

План развоја општине Лапово за период од 2022. до 2028. године („Службени гласник општине Лапово”, бр. 9/22)

Просторни план општине Лапово („Службени гласник општине Лапово”, бр. 20/22)

Radovanović, M., Popov, S., & Dodić, S. (2012). *Sustainable Energy Management*. Cambridge, MA: Academic Press.

Rodríguez-Pose, A., & Bartalucci, F. (2024). The green transition and its potential territorial discontents. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 17(2), 339–358. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsad039>

RZS (2024). Uporedni pregled broja stanovnika 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002, 2011. i 2022. (Tabela 1). Beograd: RZS.

RZS (2024a). Uporedni pregled broja domaćinstava 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002, 2011. i 2022. (Tabela 2). Beograd: RZS.

Sobczyk, W., Pele, P., Kowal, B., & Ranoz, R. (2017). Ecological and economical aspects of solar energy use. *Proceedings of the Conference „Energy and Fuels 2016”*, 1–8. DOI: 10.1051/e3sconf/20171401011

Стратегија развоја социјалне заштите општине Лапово 2023–2028 („Службени гласник општине Лапово”, бр. 2/23)

Yasmeen, R., Yao, X., Padda, I. U. H., Shah, W. U. H., & Jie, W. (2022). Exploring the role of solar energy and foreign direct investment for clean environment: Evidence from top 10 solar energy consuming countries. *Renewable Energy*, 185, 147–158. DOI: 10.1016/j.renene.2021.12.048

<https://solarspectrum.rs/solarne-elektrane-u-srbiji/> (Pristupljeno: 19.02.2026.)

<http://www.cfcu.gov.rs/vest.php?id=675> (Pristupljeno: 20.02.2026.)

https://sdgs.un.org/goals/goal7#targets_and_indicators (Pristupljeno: 25.02.2026.)

<https://lapovo.ls.gov.rs/wp-content/uploads/2023/11/lokacijski-uslovi-solarna-elektrana-u-Lapovu-maj-2022.-potpisano.pdf> (Pristupljeno: 11.03.2026.)

<https://mt-komex.co.rs/solarna-elektrana-delasol> (Pristupljeno: 12.03.2026.)

<https://naled.rs/blog-zelena-tranzicija-pocinje-u-lokalnoj-zajednici-primer-lapova-11660> (Pristupljeno: 13.03.2026.)