

Obnovljivi izvori energije i njihova uloga u zelenom gospodarstvu

Žigmund, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management / Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:191:061614>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-18**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Tourism and Hospitality Management - Repository of students works of the Faculty of Tourism and Hospitality Management](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI
Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu
Diplomski sveučilišni studij

PETRA ŽIGMUND

Obnovljivi izvori energije i njihova uloga u zelenom gospodarstvu

Renewable energy sources and their role in the green economy

Diplomski rad

Opatija, 2024.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu

Diplomski sveučilišni studij

Poslovna ekonomija u turizmu i ugostiteljstvu

Studijski smjer: Menadžment održivog razvoja

Obnovljivi izvori energije i njihova uloga u zelenom gospodarstvu

Renewable energy sources and their role in the green economy

Diplomski rad

Kolegij: **Ekonomika održivog razvoja**

Student: **Petra ŽIGMUND**

Mentor: prof. dr. sc. Zvonimira **ŠVERKO GRDIĆ**

Matični broj: **4086/23**

Opatija, srpanj 2024.



SVEUČILIŠTE U RIJECI UNIVERSITY OF RIJEKA
FAKULTET ZA MENADŽMENT U TURIZMU I UGOSTITELJSTVU
FACULTY OF TOURISM AND HOSPITALITY MANAGEMENT
OPATIJA, HRVATSKA CROATIA

IZJAVA STUDENTA – AUTORA O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG/DIPLOMSKOG/DOKTORSKOG RADA

Petra Žigmund
(ime i prezime studenta)

0116166878
(Matični broj studenta)

Izjavljujem da kao student - autor Diplomskog rada dozvoljavam Fakultetu za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci.

U svrhu podržavanja **otvorenog** pristupa *završnim / diplomskim / doktorskim* radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Sveučilišta u Rijeci, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog mog Diplomskog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije **CC BY** Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>.

Opatija, 01.09.2024.

Student - autor:

(potpis)

Sažetak

Opskrba energijom od vitalnog je značaja za funkcioniranje društva i predstavlja važan element kako nacionalne tako i međunarodne sigurnosti. Sigurnost opskrbe energijom i zaštita energetske infrastrukture dio je sigurnosnog koncepta ukupne kritične infrastrukture i jedan je od ključnih preduvjeta razvoja svake zajednice. Energetska sigurnost ugrožena je činjenicom da su svjetske rezerve nafte i prirodnog plina neravnomjerno raspoređene, a nesiguran transport preko trećih zemalja dodatno ugrožava sigurnost opskrbe energijom. Pitanje, ne samo sigurnosti nego i mogućnosti opskrbe energijom, leži svakako i u ograničenim obnovljivim izvorima energije. Postoji širok znanstveni konsenzus da se globalna klima mijenja. Temperatura Zemljine površine mogla bi značajno porasti tijekom sljedećih nekoliko desetljeća, što bi dovelo do pojave potpuno novog i nepoznatog planeta. Poboljšana energetska učinkovitost, smanjenje upotrebe fosilnih goriva i široka difuzija različitih obnovljivih izvora energije među središnjim su mjerama za ograničavanje globalnog zatopljenja na održivu razinu. U radu će se stoga razmotriti mogućnosti kontinuirane opskrbe energijom u vidu razvoja obnovljivih izvora energije.

Ključne riječi: energetska sigurnost, kritična infrastruktura, energetska učinkovitost, obnovljivi izvori energije

Summary

Energy supply is of vital significance for the functioning of the society and represents an important element both of the national and of the international security. The security of energy supply and the protection of energy infrastructure are part of the security concept of the overall critical infrastructure and represent one of crucial preconditions for the development of any community. Energy security is threatened due to the fact that the world reserves of oil and natural gas are unequally distributed, and insecure transport via third countries additionally threatens the security of energy supply. The issue, not only of security but also of the possibility of energy supply lies certainly also in the limited non-renewable sources of energy. A broad scientific consensus exists that the global climate is changing. The Earth's surface temperature could rise significantly over the next few decades, leading to an emergence of an entirely new and unknown planet. Improved energy efficiency, decreasing use of fossil fuels and wide diffusion of various renewable energy sources are among the focal measures to limit global warming to a sustainable level. The paper will, therefore, consider the possibilities of continuous energy supply in the form of the development of renewable sources of energy.

Key words: energy security, critical infrastructure, energy efficiency, renewable sources of energy

Sadržaj

Uvod.....	1
1. Povijest obnovljivih izvora energije	3
2. Obnovljivi izvori energije - važnost implementacije.....	5
2.1. Vrste obnovljivih izvora energije.....	6
2.1.1. Energija vjetra.....	6
2.1.2. Sunčeva/solarna energija	7
2.1.3. Bioenergija.....	9
2.1.4. Geotermalna energija	10
2.1.5. Hidroenergija	11
2.1.6. Energija mora.....	12
2.2. Korištenje OIE u Republici Hrvatskoj	13
2.3. Strategija energetskeg razvoja RH do 2030. godine	16
2.4. Prednosti i nedostaci korištenja OIE	19
3. Zeleno gospodarstvo	21
3.1. Pojam zelenog gospodarstva	22
3.2. Mjere zelenog gospodarstva.....	23
3.3. Uloga obnovljivih izvora energije u zelenom gospodarstvu.....	26
3.4. Zeleno gospodarstvo u Republici Hrvatskoj	28
4. Upotreba obnovljivih izvora energije u praksi – na primjeru Hrvatske.....	32
4.1. Istraživanje korištenja i stavova o obnovljivim izvorima energije	34
4.2. Metodologija ispitivanja stavova stanovništva	34
4.3. Rezultati provedenog istraživanja	35
5. Preporuke za intenzivnije korištenja OIE u Republici Hrvatskoj.....	47
6. Zaključak.....	50
7. Bibliografija	52
8. Popis ilustracija.....	57

Uvod

Energija je važan pokretač gospodarstva i svih društvenih djelatnosti, stoga energetska sigurnost predstavlja jedno od temeljnih pitanja suvremenog društva. S obzirom na to, prognoze gospodarskog razvoja svake zemlje temelje se, između ostalog i na energetske potrebama.

Energetska dostupnost, kao i učinkovitost kritične infrastrukture, vrlo su važni za kvalitetu života stanovništva, razvoj gospodarstva i funkcioniranje javnog sektora svake zemlje. Ona uključuje sposobnost opskrbe energijom, zaštitu energetske infrastrukture, kontrolu cijena energenata, kao i održivo gospodarenje obnovljivim izvorima energije.

Ovisnost o fosilnim gorivima kao što je nafta, kao i neučinkovito korištenje sirovina pridonose pojavi cjenovnih šokova, a time i ugrožavaju ekonomsku sigurnost svake zemlje. Pritom je posebno izražen doprinos klimatskim promjenama. Povećanje svjetske populacije dodatno će povećati globalnu potražnju za prirodnim sirovinama i stvoriti dodatni pritisak na okoliš.

U posljednjem desetljeću rast proizvodnje i potrošnje raznih proizvoda i usluga prati i porast potrošnje svih vrsta energenata. S obzirom na činjenicu da izvori nafte i prirodnog plina nisu neograničeni, javlja se potreba za razvojem obnovljivih izvora energije koji bi mogli biti rješenje u slučaju eventualne energetske krize. Osim same sigurnosti opskrbe energijom, jedan od ključnih ciljeva europske energetske politike usmjeren je na zaštitu okoliša kroz smanjenje potrošnje energije i povećanje korištenja obnovljivih izvora energije. Glavni izazov je dugoročni razvoj gospodarstva uz smanjenu emisiju ugljičnog dioksida. Korištenjem obnovljivih izvora energije poboljšava se sigurnost opskrbe energijom i potiče se razvoj domaće proizvodnje energetske opreme i usluga te se ostvaruju ciljevi zaštite okoliša. Potražnja za obnovljivom energijom, prijetnja globalnog zatopljenja i klimatskih promjena te pitanje kako napraviti dugi prijelaz na gospodarstvo temeljeno na alternativnim fosilnim gorivima briga su svih društava.

Postoji široki znanstveni konsenzus da se klima na Zemlji mijenja i ovaj je fenomen postao svjetski problem. Globalna površinska temperatura porasla je za oko 1°C tijekom prošlog stoljeća, a temperatura će najvjerojatnije još rasti tijekom sljedećih sto godina.¹ Predviđa se da će se svjetska potrošnja primarne energije povećati tijekom sljedećih desetljeća, dosežući

¹ Global Climate Change, „Scientific Consensus: Earth's Climate Is Warming“

ukupnu potrošnju energije od oko 50% veću 2050. nego danas.² Ako čovječanstvo ne učini ništa kako bi spriječilo porast globalne temperature i nastavi trošiti energiju i fosilna goriva na "uobičajeni način", predviđa se porast emisija CO₂ od 130% do 2050. Takav porast emisija mogao bi povećati globalnu prosječnu temperaturu za 6°C ili više, što rezultira značajnim utjecajima na sve aspekte života i nepovratnim promjenama u okolišu.³

Svrha ovog rada je istražiti i analizirati obnovljive izvore energije te njihovu ulogu u zelenom gospodarstvu. Rad se fokusira na značaj obnovljivih izvora za osiguravanje energetske sigurnosti, smanjenje emisija stakleničkih plinova, te poticanje održivog razvoja. Cilj rada je dakle identificirati prednosti i nedostatke korištenja obnovljivih izvora energije, kao i istražiti mogućnosti njihove primjene u Hrvatskoj. Poseban naglasak stavljen je na procjenu trenutnog stanja, budućih trendova, te potencijalnih izazova i rješenja za širu primjenu ovih izvora. U izradi ovog rada, bilo je potrebno koristiti sljedeće metode: metodu deskripcije i analize, metodu klasifikacije, induktivnu metodu, kao i metodu ispitivanja. Tijekom pisanja diplomskog rada, korišteni su sekundarni izvori, zajedno s vlastitim shvaćanjem istih. Rad je, uz uvod i zaključak, podijeljen na pet poglavlja. U prvom poglavlju naziva „Povijest obnovljivih izvora energije“ istražuje se povijesni razvoj korištenja obnovljivih izvora energije. Drugo poglavlje pod nazivom „Obnovljivi izvori energije – važnost implementacije“ naglašava ključne razloge za implementaciju obnovljivih izvora energije, također ističe ekonomski rast i poboljšanje kvalitete života kroz korištenje obnovljivih izvora energije. Treće poglavlje pod nazivom „Zeleno gospodarstvo“ obuhvaća strateške smjernice za razvoj održivog gospodarstva, uz razmatranje uloge zelenog gospodarstva u globalnim klimatskim prilagodbama i ekološkoj održivosti. Četvrto poglavlje pod nazivom „Upotreba obnovljivih izvora energije u praksi – na primjeru Hrvatske“ pruža pregled primjene obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj, s fokusom na konkretne projekte kao što su vjetroparkovi i solarne elektrane. Osim toga, razmatraju se izazovi i koristi ovih projekata za energetske tranzicije Hrvatske. Posljednje, peto poglavlje pod nazivom „Preporuke za intenzivnije korištenje OIE u Republici Hrvatskoj“ daje konkretne preporuke za povećanje korištenja obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj.

² Institute For Energy Research, „EIA Expects Energy Demand to Increase Almost 50 Percent Worldwide by 2050“

³ IEA, „Scenario trajectories nad temperature outcomes“

1. Povijest obnovljivih izvora energije

Prije razvoja ugljena sredinom 19. stoljeća, gotovo sva korištena energija bila je obnovljiva. Najranija poznata upotreba obnovljive energije, u obliku tradicionalne biomase za paljenje vatre, datira od prije više od milijun godina. Međutim, korištenje biomase za vatru postalo je uobičajeno tek mnogo stotina tisuća godina kasnije. Vjerojatno drugi najstariji način korištenja obnovljive energije je iskorištavanje vjetra za pokretanje brodova. Ova praksa seže unatrag oko 7000 godina, do brodova u Perzijskom zaljevu i na Nilu.⁴ Geotermalna energija iz toplih izvora koristila se za kupanje od paleolitika i za grijanje prostora od starorimskog doba. U razdoblju zabilježene povijesti, glavni izvori tradicionalne obnovljive energije bili su ljudski rad, snaga životinja, snaga vode, vjetar, vjetrenjače za mljevenje žitarica i ogrjevno drvo te tradicionalna biomasa.

Godine 1885. Werner Siemens je, komentirajući otkriće fotonaponskog efekta u čvrstom stanju, napisao: „Zaključno, rekao bih da, koliko god bila velika znanstvena važnost ovog otkrića, njegova praktična vrijednost neće biti ništa manje očigledna kada razmislimo da je opskrba sunčevom energijom neograničena i besplatna, te da će se nastaviti širiti nad nama bezbrojne vjekove nakon što su sva nalazišta ugljena na zemlji iscrpljena i zaboravljena“.⁵

Razvitak solarnih motora nastavio se sve do početka Prvog svjetskog rata. Značaj solarne energije prepoznat je u članku časopisa Scientific American iz 1911.: "u dalekoj budućnosti, iscrpna prirodna goriva (solarna energija) ostat će jedino sredstvo za postojanje ljudske rase". U 1970-ima ekolozi su promicali razvoj obnovljive energije kao zamjenu za konačno iscrpljivanje nafte, kao i za bijeg od ovisnosti o nafti, a pojavile su se i prve vjetroturbine za proizvodnju električne energije. Solarni paneli bili su preskupi za izgradnju solarnih farmi do 1980. godine.⁶

⁴ Darling, „Wind Energy“

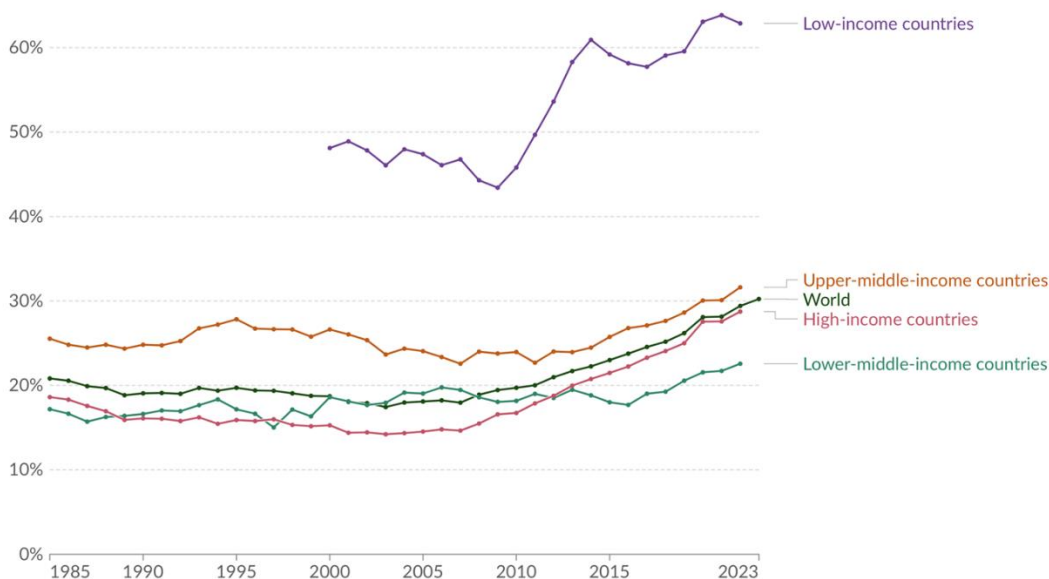
⁵ Siemens, „On the electro motive action of illuminated selenium, discovered by Mr. Fritts, of New York“, 435.

⁶ Richardson i Burdett-Gardiner, „History of Solar PV“, 34.

Share of electricity production from renewable sources, 1985 to 2023

Our World
in Data

Percentage of electricity produced through renewable sources. This includes biomass, hydropower, solar, wind, geothermal and marine energy.



Data source: Ember (2024); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2023)

OurWorldInData.org/energy | CC BY

Slika 1. Udio proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora od 1985. do 2023. god.

Izvor: <https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-renewables>

Nova državna potrošnja, propisi i politike pomogli su industriji obnovljivih izvora energije da prebrodi globalnu financijsku krizu 2009. bolje od mnogih drugih sektora. U 2022. godini obnovljivi izvori energije činili su 30% globalne proizvodnje električne energije, u odnosu na 21% u 1985. godini.⁷

⁷ Our World in Data, „Share of electricity production from renewables“

2. Obnovljivi izvori energije - važnost implementacije

Obnovljiva energija odnosi se na energiju dobivenu iz prirodnih izvora koji se stalno obnavljaju. Za razliku od fosilnih goriva, koja su ograničena i ispuštaju štetne zagađivače kada izgaraju, obnovljivi izvori energije su održiviji i ekološki prihvatljiviji. Najčešće korištene vrste obnovljive energije su solarna energija, energija vjetra i hidroenergija. Sustavi obnovljivih izvora energije brzo su postali učinkovitiji i jeftiniji u posljednjih 30 godina.⁸

Obnovljivi izvori energije, kao što su solarna energija i energija vjetra, doživjeli su značajno smanjenje troškova tijekom proteklog desetljeća, što ih je učinilo konkurentnijim tradicionalnim fosilnim gorivima. Glavni motiv za zamjenu fosilnih goriva obnovljivim izvorima energije je usporavanje i konačno zaustavljanje klimatskih promjena, za koje se zna da su uglavnom uzrokovane emisijama stakleničkih plinova. Općenito, obnovljivi izvori energije uzrokuju mnogo manje emisije od fosilnih goriva.⁹

Međunarodna agencija za energiju procjenjuje da će se za postizanje nulte neto emisije do 2050. godine 90% globalne proizvodnje električne energije morati proizvoditi iz obnovljivih izvora.¹⁰ Obnovljivi izvori također uzrokuju puno manje onečišćenja zraka od fosilnih goriva, poboljšavajući javno zdravlje i manje su bučni. Obnovljiva energija obično se shvaća kao energija dobivena iz prirodnih pojava koje se neprestano događaju. Sunčeva energija, energija vjetra, hidroenergija, geotermalna energija i biomasa su općeprihvaćene kao glavne vrste obnovljive energije. Brzi rast globalne populacije i napredak civilizacije rezultirali su eksponencijalnim rastom potražnje za energijom.

Iako fosilna goriva nisu održiva i imaju ozbiljne ekološke i zdravstvene probleme, ona još uvijek najviše doprinose energetske sektoru. Staklenički plinovi, poput metana, ugljičnog dioksida i dušikovog oksida, emitiraju se u velikim količinama tijekom procesa izgaranja fosilnih goriva. Također se očekuje da će se emisije ovih plinova s vremenom povećavati zbog brze stope civilnog i industrijskog rasta. Sadašnje stanje stakleničkih plinova i očekivano (ako se ne mijenjaju izvori energije) rezultirat će vremenskim promjenama, ozbiljnim zdravstvenim problemima, porastom razine mora i promjenama u ekosustavu. Takve klimatske promjene i zdravstveni problemi koji proizlaze iz fosilnih goriva ugrožavaju ljudska bića. Na temelju ovih činjenica sve su nacije počele provoditi nekoliko strategija za izbjegavanje ovih scenarija.

⁸ Deloitte Insights, „Global renewable energy trends“

⁹ Ehrlich i Geller, „Renewable energy: a first course“, 26.

¹⁰ IEA. *Rapid rollout of clean technologies makes energy cheaper, not more costly.*

Vlade su počele revidirati svoje energetske strategije i politike kako bi te probleme svele na minimum. Predložene su različite metode za smanjenje stakleničkih plinova i povezanih pitanja, bilo djelomično ili potpuno. Neke od metoda uključuju: poboljšanje učinkovitosti postojećih tehnologija, razvoj novih uređaja koji su učinkoviti i imaju manji utjecaj na okoliš, te prelazak na obnovljive izvore energije djelomično ili u potpunosti.

Oslanjanje na obnovljive izvore energije je metoda koja najviše obećava skorom uklanjanju fosilnih goriva. Međutim, vrijedno je spomenuti da trenutna realizacija oslanjanja na obnovljive izvore mora prevladati mnoge izazove i prepreke. Različite prepreke širenju obnovljivih izvora kao pouzdanog izvora energije bile su glavna tema mnogih istraživačkih radova, pri čemu se velika pozornost pridaje identificiranju, razvoju i jačanju čimbenika za prevladavanje tih prepreka.

2.1. Vrste obnovljivih izvora energije

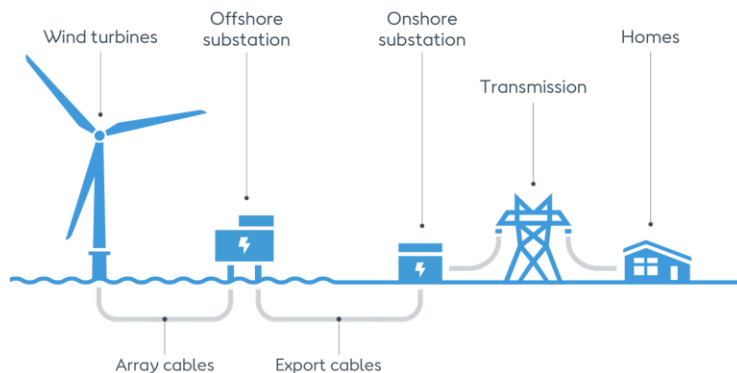
Obnovljivim izvorima energije (OIE) ili alternativnim izvorima energije smatraju se svi izvori energije koji su sačuvani u prirodi te se mogu obnavljati, mogu stalno proizvoditi energiju i neiscrpni su. Obnovljivi izvori energije uključuju energiju vjetra, solarnu energiju, bioenergiju, geotermalnu energiju, hidroenergiju i energiju mora te se između ostalog, mogu koristiti za proizvodnju električne energije, transport, kućnu upotrebu i urbano grijanje.¹¹

2.1.1. Energija vjetra

Energija vjetra proizvodi električnu energiju pretvaranjem kinetičke energije zraka u mehaničku, a zatim u električnu putem vjetroturbina ili sustava za pretvorbu energije vjetra. Lopatice turbina rotiraju se gurane vjetrom, a zatim okreću povezanu turbinu, proizvodeći energiju koja ovisi o veličini turbine i duljini lopatica.¹²

¹¹ Panwar, Kaushik i Kothari, „Role of renewable energy sources in environmental protection: A review“, 1515.

¹² IRENA. *Wind Energy*



Slika 2. Put energije od proizvodnje pomoću vjetroturbine do distribucije u domove

Izvor: <https://www.wtsenergy.com/glossary/offshore-wind/>

U Europi su nove vjetroelektrane iznosile 15,4 GW u 2019. godini, 27% više u usporedbi s 2018., a energija vjetra zadovoljila je 15% ukupne potražnje za električnom energijom u EU-u u 2019.¹³ Vjetar postoji na svakom mjestu u svijetu, a to čini energiju vjetra dostupnom na mnogim lokacijama, osiguravajući energetske sigurnost. Osim toga, energija vjetra ne šteti okolišu, jer ne proizvodi stakleničke plinove i ne zagađuje, a čini se da ima jedan od najmanjih ugljičnih otisaka u usporedbi s drugim oblicima energije. Također se smatra korisnim za ruralna područja, jer bi njihova ugradnja u takva područja dovela do gospodarskog rasta.¹⁴

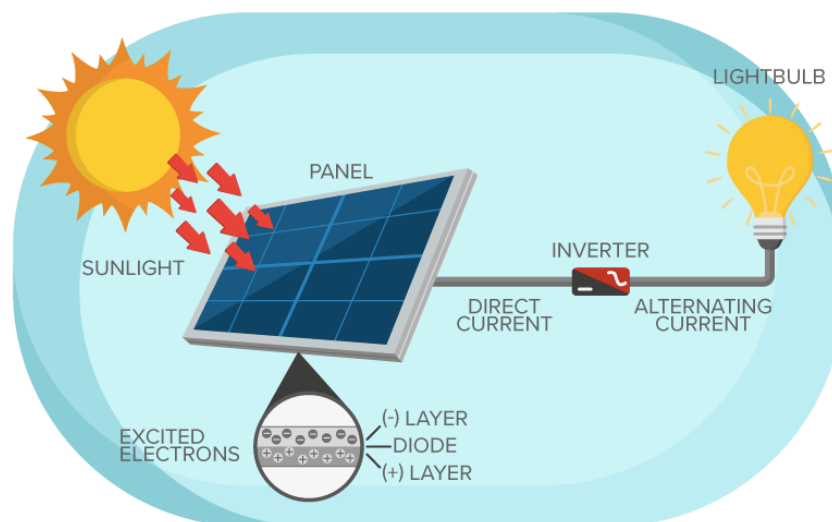
Energija vjetra ima mnogo pozitivnih učinaka i jedan je od najčišćih oblika energije, ali postoje određena ograničenja koja treba uzeti u obzir. Glavni negativni utjecaj je na divlje životinje, izravno i neizravno, posebice na ptice selice (iako se smatra izvorom energije najkompatibilnijim sa životinjama). Neki drugi negativni utjecaji uključuju buku, smetnje telekomunikacijskim signalima i vizualnu neprivlačnost.

2.1.2. Sunčeva/solarna energija

Solarna energija odnosi se na energiju koja dolazi od sunčeve svjetlosti ili njegove topline. Generira se ili u fotonaponskim ili u sustavima koncentrirane solarne energije. Fotonaponski paneli su paneli koji mogu brzo pretvoriti sunčevu svjetlost u električnu energiju, mogu se koristiti za osobnu upotrebu u većoj mjeri, te su jedna od najvažnijih modernih tehnologija obnovljivih izvora energije.

¹³ Wind Europe. *Wind Europe in Europe in 2019*.

¹⁴ Mohatasham, „Renewable energies“, 1291.



Slika 3. Način rada solarnih panela

Izvor: <https://imghomeimprovements.co.uk/how-solar-panels-work/>

Očekuje se da će imati vrlo važnu ulogu u budućoj energiji i proizvodnji električne energije. Solarni toplinski paneli koriste zrcala za prikupljanje sunčevih zraka koja zagrijavaju tekućinu, a nastala para pokreće turbinu za proizvodnju električne energije.¹⁵

Sunce može beskrajno proizvoditi energiju, što znači da bi solarna energija potencijalno mogla eliminirati korištenje fosilnih goriva i zadovoljiti sve energetske potrebe. Točnije, Sunce može osigurati “više od 7500 puta veću svjetsku godišnju potrošnju primarne energije od 450 EJ”, prema Svjetskom vijeću za energiju. Osim toga, solarna energija ne zagađuje i ne šteti okolišu i ljudskom zdravlju, a mogla bi osigurati energetska sigurnost buduću da je solarna energija dostupna svugdje na planetu.

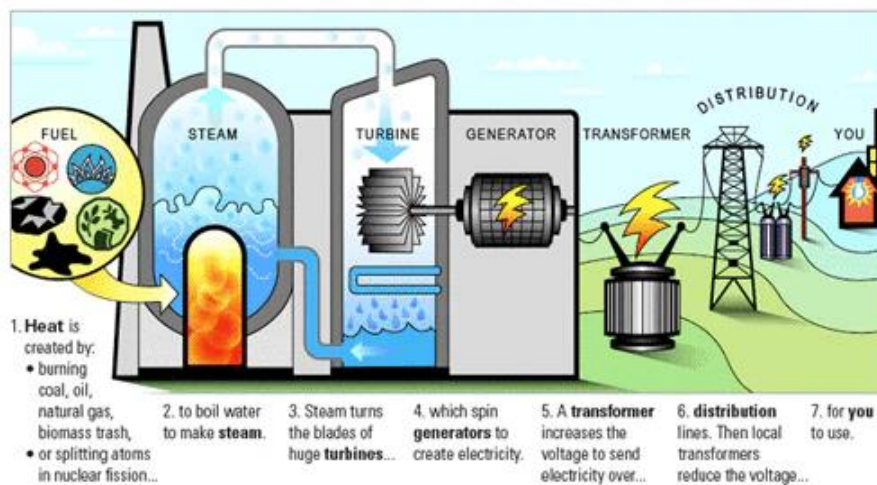
Iako sunce stvara beskonačnu količinu energije, korištena energija koja dolazi iz sunčevih izvora procjenjuje se na oko 0,04%. Upravo cijena je najveći razlog smanjenog korištenja energije koja dolazi iz sunčevih izvora. Unatoč novom tehnološkom napretku i smanjenju cijena u posljednjem desetljeću, ugradnja fotonaponskih panela većini je još uvijek preskupa. Iako ima visoku učinkovitost i niske operativne troškove koji bi bili ekonomski korisni u budućnosti, početni trošak i trošak sustava za pohranu energije još uvijek su prilično visoki.¹⁶

¹⁵ IRENA. *Solar Energy*.

¹⁶ Mohatasham, „Renewable energies“, 1293.

2.1.3. Bioenergija

Energija biomase ili bioenergija odnosi se na onaj oblik energije koji se proizvodi pretvorbom biomase, a koja može doći izravno iz zemljišnih proizvoda ili iz drugih žetvenih ostataka. Preciznije, prehrambeni usjevi, ostaci iz poljoprivrede i komunalni ili industrijski otpad, travnate ili drvenaste biljke, pa čak i metanska para s odlagališta mogu se koristiti za proizvodnju energije iz biomase.¹⁷



Slika 4. Energetski proces biomase

Izvor: <https://www.whatech.com/og/markets-research/energy/776491-biomass-power-generation-market-to-receive-overwhelming-hike-in-revenues-by-2032-as-revealed-in-new-report>

Također, moderna bioenergija koristi tekuća biogoriva, bioplin, kao i biorafinerije i druge tehnologije.¹⁸ Bioenergija je obnovljiva, može se proizvoditi posvuda i može se koristiti za električnu energiju, grijanje i prijevoz. Zbog ovih potencijala i široke upotrebe, oko 75% svjetske obnovljive energije uključuje energiju biomase. Osim toga, ugljično je neutralna, što znači da ne uzrokuje nikakav neto dodatak ugljičnog dioksida u atmosferi.¹⁹ Bioenergija ima i socioekonomske koristi, budući da njena proizvodnja može potaknuti ruralno zapošljavanje i dohodak, te također može pridonijeti smanjenju siromaštva u zemljama u razvoju.

¹⁷ Ibid.

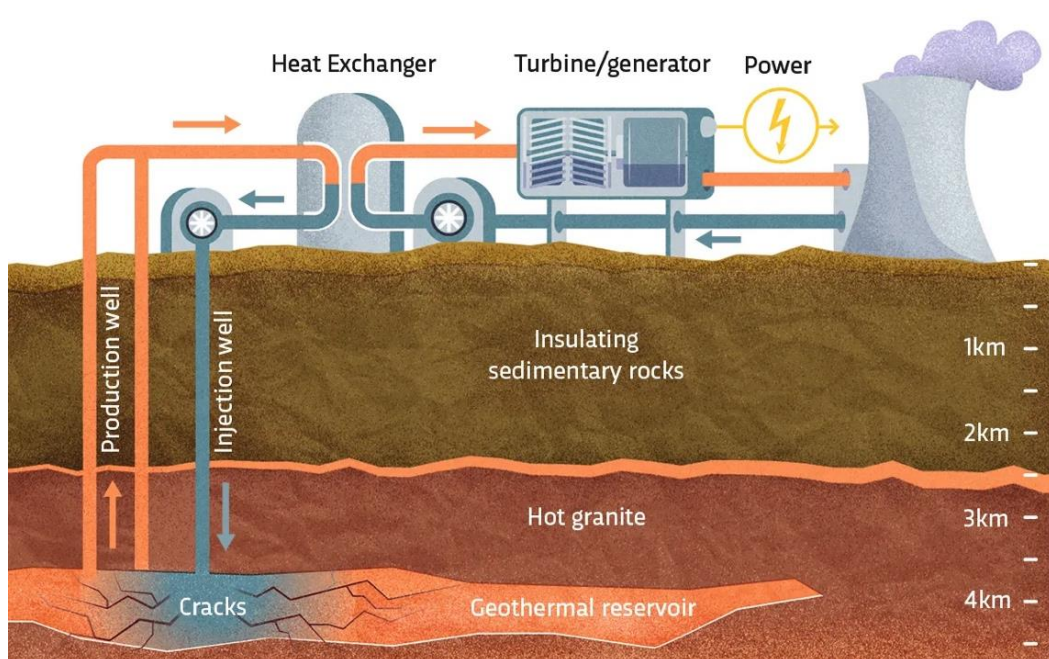
¹⁸ IRENA. *Bioenergy*.

¹⁹ Abbasi, „Biomass energy and the environmental impacts associated with its production and utilization“, 923.

Što se tiče nedostataka, energija biomase ima nisku energetska gustoću i nije tako učinkovita kao fosilna goriva.²⁰ Također, unatoč tome što je ugljično neutralna, čini se da ima negativan utjecaj na okoliš, budući da je često povezana s degradacijom tla i vegetacije te krčenjem šuma. Bioenergija ima veliki potencijal ako se njezinim nedostacima može dobro upravljati i minimizirati ih.

2.1.4. Geotermalna energija

Geotermalna energija odnosi se na energiju izvučenu iz unutrašnjosti zemlje prirodnim procesima. Ti prirodni procesi uključuju vodu i paru, koji mogu prenijeti geotermalnu energiju na površinu zemlje. Postoje različite tehnologije koje se mogu koristiti, kao što su daljinsko grijanje, geotermalne dizalice topline i hidrotermalni rezervoari. Poboljšani geotermalni sustavi nove su tehnologije koje se trenutno razvijaju.²¹



Slika 5. Kako geotermalna energija radi za proizvodnju električne energije

Izvor: <https://www.sciencefocus.com/science/how-does-geothermal-energy-work-to-produce-electricity>

²⁰ Mohtasham, „Renewable energies“, 1294.

²¹ IRENA. *Geothermal*.

Geotermalna energija smatra se održivim, pouzdanim i isplativim izvorom energije, koji bi se mogao razvijati posvuda. U početku su ga koristili pojedinci u malom obimu, a u novije vrijeme njegova uporaba počela je poprimati sve veće razmjere. Prijatelj je okoliša i ima visok kapacitet i učinkovitost.²² Također, smatra se da njegova uporaba povećava energetske sigurnost i poboljšava životni standard.

Glavni negativni utjecaji koji proizlaze iz korištenja geotermalne energije uključuju ispuštanje određenih stakleničkih plinova u atmosferu, iako su njihove količine znatno manje u odnosu na one koje ispuštaju fosilna goriva. Osim toga, iako se geotermalna energija smatra obnovljivom, raspravlja se o mogućnosti njezinog iscrpljivanja i prekomjernog iskorištavanja zbog činjenice da njezino obnavljanje ovisi o mnogo različitih čimbenika. Konačno, visoki početni troškovi mogu obeshrabriti korisnike da ulažu u nju.²³

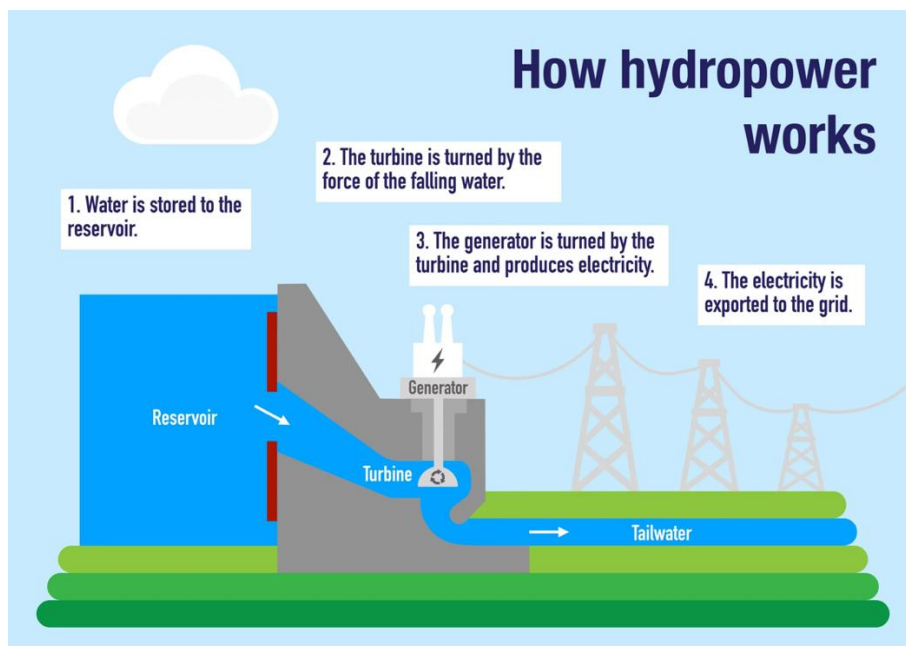
2.1.5. Hidroenergija

Hidroenergija je energija nastala iz pokretne vode, koja se može pretvoriti u električnu energiju. Hidroelektrane mogu biti s branama i akumulacijama ili bez njih. Hidroelektrane s branama imaju veliki kapacitet skladištenja i mogu proizvoditi energiju u većem opsegu, dok se hidroelektrane bez brana preporučuju za manje potrebe i smatraju se još ekološki prihvatljivijom opcijom.²⁴

²² Lund, „Direct utilization of geothermal energy“, 1450.

²³ Shortall i Davidsdottir, „Geothermal energy for sustainable development: A review of sustainability impacts and assessment frameworks“, 401.

²⁴ IRENA. *Hydropower*.



Slika 6. Način proizvodnje hidroenergije

Izvor: <https://www.wtsenergy.com/glossary/hydropower/>

Hidroenergija je općenito čisti izvor energije koji ne šteti okolišu, budući da ne proizvodi otpad niti emisije stakleničkih plinova, može se brzo i lako nadograditi i ima veliki potencijal. To je pouzdan izvor energije koji ima niske pogonske troškove i potiče socioekonomski razvoj, a ima visoku učinkovitost i može se prilagoditi različitim uvjetima.²⁵ Hidroenergija ima jednu od najboljih učinkovitosti pretvorbe među izvorima energije, koja doseže 90%. Osim toga, osigurava oko 97% električne energije koja se proizvodi iz obnovljivih izvora.

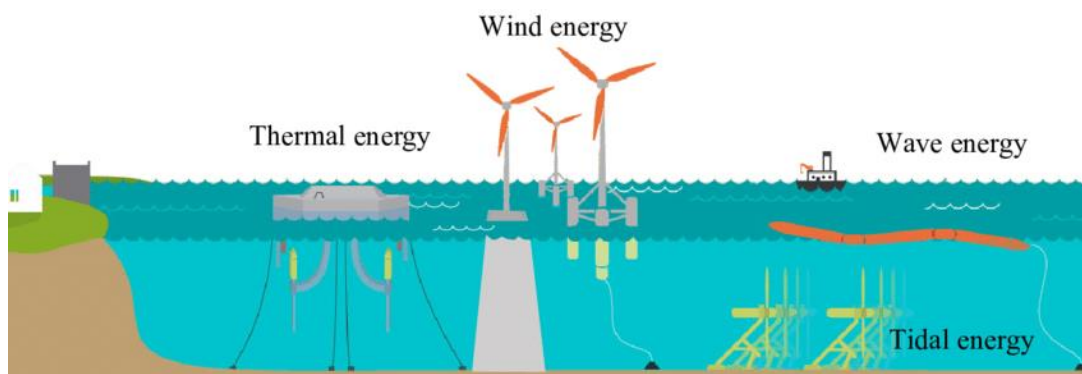
S druge strane, hidroenergija može utjecati na vodena staništa i njihove populacije te zahtijeva praćenje i upravljanje kvalitetom vode.²⁶ Također, ovisi o oborinama, a dostupnost vode se ne može kontrolirati. Konačno, treba razviti isplativa tehnološka rješenja, budući da početni troškovi ostaju vrlo visoki.

2.1.6. Energija mora

Energija mora odnosi se na energiju pohranjenu u moru, koja dolazi iz interakcije između vjetra i valova. Može se podijeliti u šest kategorija: morske valove, raspon plime i oseke, struja plime i oseke, morske struje, toplinska energija mora i gradijent saliniteta.

²⁵ Mohtasham, „Renewable energies“, 1295.

²⁶ Okot, „Review of small hydropower technology“, 516.



Slika 7. Obnovljivi izvori energije iz mora

Izvor: <https://studying-engineer.com/2024/04/10/the-power-of-the-ocean-marine-renewable-energy-systems/>

Najčešći oblik je energija valova koja nastaje kada jak vjetar stvori veliki val, čiju energiju hvataju pretvarači i pretvaraju u električnu. Energija mora ima nizak utjecaj na okoliš budući da ne proizvodi emisije niti otpad, uvijek je dostupna i u izobilju te se obično može predvidjeti.

Nedostaci energije mora uključuju uglavnom visoke troškove potrebne tehnologije. Još treba raspraviti mnoga pitanja vezana uz nju, posebice njezine socioekonomske i ekološke učinke. Općenito, tehnologija za iskorištavanje energije mora još nije u potpunosti razvijena i potrebna su dodatna istraživanja.²⁷

2.2. Korištenje OIE u Republici Hrvatskoj

Zahvaljujući povoljnom geografskom položaju i velikom broju sunčanih dana godišnje, Republika Hrvatska posjeduje veliki potencijal za korištenje sunčeve energije. Nažalost, ovaj potencijal još uvijek nije u potpunosti iskorišten. Turistički objekti u Hrvatskoj, zbog financijskih razloga i nedostatka znanja o tehnologiji, u maloj mjeri koriste Sunčevu energiju. Ona se obično koristi putem fotonaponskih sustava ili toplinskih sunčanih kolektora. U Hrvatskoj se fotonaponski sustavi najčešće koriste u zaštićenim područjima, na planinama ili otocima, iako se mogu instalirati u bilo kojem hotelskom objektu širom zemlje. S druge strane, toplinski sunčani kolektori koriste se u svim vrstama smještajnih i ugostiteljskih objekata, od

²⁷ Melikoglu, „Current status and future of ocean energy sources: A global review“, 569.

privatnih smještaja preko marina i toplica, do kampova i hotela. Oni pretvaraju Sunčevu energiju u druge oblike, kojima se hladi ili grije voda.²⁸

Osim sunčeve energije, Hrvatska ima potencijal za korištenje drvene biomase, biogoriva i bioplina te energije vjetra. Kod korištenja energije vjetra prevladavaju manje vjetroelektrane, koje su svojim izgledom i načinom rada prikladne za turizam. Velike vjetroelektrane, odnosno vjetrofarme ili vjetrofarme ne mogu biti dio turističke destinacije, već svoj doprinos daju prodajom proizvedene energije turističkim objektima.²⁹ U Hrvatskoj je 2004. godine izgrađen prvi vjetrofarm na otoku Pagu, koji se sastoji od sedam vjetroelektrana. Njegovo proširenje nije moguće zbog buke koja bi ugrožavala lokalno stanovništvo. Također, povećanje broja vjetroelektrana narušilo bi prirodnu vizuru otoka, što bi negativno utjecalo na imidž otoka kao popularne turističke destinacije. Odluku o izgradnji vjetroelektrana na lokacijama od iznimnog značaja donosi Ministarstvo zaštite okoliša, a s ciljem zaštite tih lokacija od moguće štete izazvane njihovom izgradnjom ili radom.

Kako bi se potaknulo korištenje obnovljivih izvora energije, Hrvatska je još 2007. godine uspostavila sustav poticaja obnovljivih izvora energije i kogeneracije.³⁰ Republika Hrvatska se, kao i većina država Europske unije, odlučila za sustav zajamčenih tarifa prema kojem se za svaki kWh proizvedene električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije isplaćuje povlaštena cijena prema propisanom tarifnom sustavu. Ovaj model je bio na snazi do kraja 2015. godine, a zahvaljujući njemu porasla je instalirana snaga proizvodnih postrojenja. Zbog pada troškova tehnologije za obnovljive izvore energije, Europska komisija je donijela Smjernice o državnim potporama za zaštitu okoliša i energiju, prema kojima države članice trebaju dodjeljivati državne potpore putem natječajnog postupka. U skladu s tim, Hrvatska je donijela Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji, prema kojem se potpora dodjeljuje temeljem konkurentne cijene određene putem javnog natječaja. Veliku ulogu u sufinanciranju nabave sustava za korištenje obnovljivih izvora energije ima i Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Njegov rad uključuje programe energetske obnove (programe obnove obiteljskih, višestambenih i nestambenih zgrada), kao i poseban program namijenjen kućanstvima i drugim korisnicima.

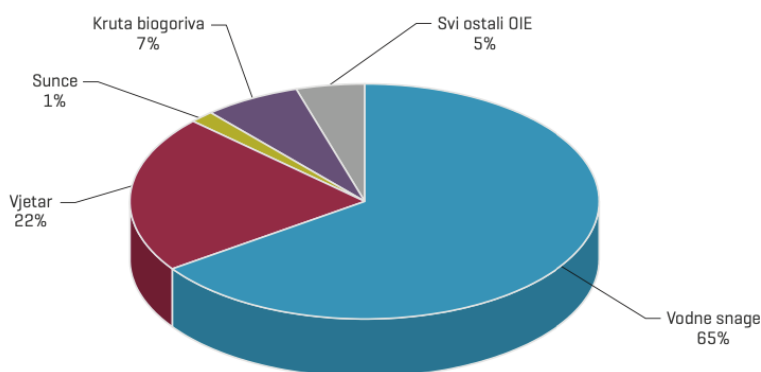
U 2022. godini Republika Hrvatska imala je 29,35 posto energije iz obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji, pri čemu je udio električne energije iznosio 55,52 posto, a grijanje i

²⁸ Kristinić Nižić, „Ekonomski učinci obnovljivih izvora energije u turističkoj destinaciji“

²⁹ Ibid.

³⁰ Ognjan, Stanić i Tomšić, „Isplativost poticajne otkupne cijene za projekte vjetroelektrana u Republici Hrvatskoj“, 182.

hlađenje 37,21 posto. Te godine zabilježen je pad udjela za 1,93 postotna boda u usporedbi sa prethodnom godinom, što se može pripisati značajnom smanjenju udjela obnovljivih izvora u prometu (-4,59 postotnih bodova) i padu udjela obnovljivih izvora u grijanju i hlađenju (-0,79 postotnih bodova), što porast od 2,05 postotnih bodova u proizvodnji električne energije iz obnovljivih izvora nije uspio nadoknaditi. Udio energije iz obnovljivih izvora u prometu u bruto finalnoj potrošnji energije iznosio je 2,40 posto u 2022. godini.³¹



Slika 8. Struktura proizvedene električne energije iz obnovljivih izvora u Hrvatskoj, 2022. god. (u %)

Izvor: Eurostat, SHARES summary results

Prema podacima za 2022. godinu, u strukturi proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, najveći udio od 65,35% imale su vodne snage koje uključuju i proizvodnju električne energije iz velikih hidroelektrana. Zatim slijedi energija iz vjetra s 21,69% udjela te električna energija iz krute biomase sa 6,90% kao treći najvažniji izvor električne energije iz obnovljivih izvora. Biomasa se smatra obnovljivim gorivom koje može biti u krutom (ogrjevno drvo, sječka, peleti, briketi), plinovitom (plinovi iz anaerobne fermentacije – bioplin, biometan te plinovi iz termičkih procesa) ili tekućem (biodizel, bioetanol i ostala tekuća biogoriva koja se koriste u prometu) obliku. Električna energija iz bioplina prikazana je zbirno s ostalim obnovljivim izvorima energije koji su sudjelovali s 4,61%. U usporedbi s 2021. godinu, svi izvori električne energije iz obnovljivih izvora zabilježili su porast u 2022. godini, s izuzetkom ostalih elektrana na obnovljive izvore energije koje su zabilježile značajan pad od 9,2%. Energija vode ima stabilnu proizvodnju, čime je prekinut kontinuitet pada od 2018. godine, što je bio pokazatelj

³¹ Kulišić, „Sektorske analize“, 11.

smanjenja produktivnosti hidroelektrana uslijed klimatskih promjena. Nova postrojenja za proizvodnju električne energije iz sunčeve energije povećala su proizvodnju za 1,46% u usporedbi s prethodnom godinom.³²

2.3.Strategija energetskog razvoja RH do 2030. godine

Najvažniji strateški dokument za razvoj projekata obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj je Strategija energetskog razvoja RH do 2030. s pogledom na 2050. godinu. Ova strategija predstavlja korak ka ostvarenju vizije niskougljičnog gospodarstva i uključuje širok spektar energetskih inicijativa koje će ojačati sigurnost opskrbe energijom, smanjiti energetske gubitke, povećati energetske učinkovitost, smanjiti ovisnost o fosilnim gorivima te povećati domaću proizvodnju i korištenje obnovljivih izvora energije.³³

U strategiji je definirana dinamika tranzicije energetskog sektora koja će promijeniti postojeće tehnologije, uređaje, promet, potrošnju energije i druge faktore. Na kraju razdoblja obuhvaćenog strategijom, energija će se proizvoditi, transportirati, prenositi, distribuirati i njome će se trgovati i upravljati na drukčiji način, prelazeći na decentralizirani, digitalizirani i niskougljični sustav. Razvoj energetskog sektora usklađen je s globalnim zahtjevima za ublažavanje klimatskih promjena.

Strategija predstavlja doprinos Hrvatske globalnom ublažavanju klimatskih promjena, odnosno, globalnom smanjenju emisija ugljikovog dioksida i drugih emisija stakleničkih plinova u skladu s međunarodnim obvezama. U strategiji su definirani scenariji za smanjenje emisija stakleničkih plinova i povećanje udjela obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji energije, koji se odnose na dva vremenska razdoblja: dugoročno do 2050., u kojem strateške ciljeve postavljaju sektori, i kratkoročno do 2030., u kojem je nužno provesti mjere koje će odrediti put prema ostvarenju tih ciljeva.³⁴

Radi se o sljedećim scenarijima:³⁵

a) Scenarij 0 (S0) odnosno scenarij razvoja uz primjenu postojećih mjera, a koji predstavlja kontinuitet sadašnje politike primjene postojećih mjera u promjenama energetskog sektora.

³² Ibid., 12.

³³ Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, „Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu“

³⁴ Šimić i Cecelja, „Vodič za razvoj i provedbu projekata obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj“, 14.

³⁵ Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, „Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu“, 6.

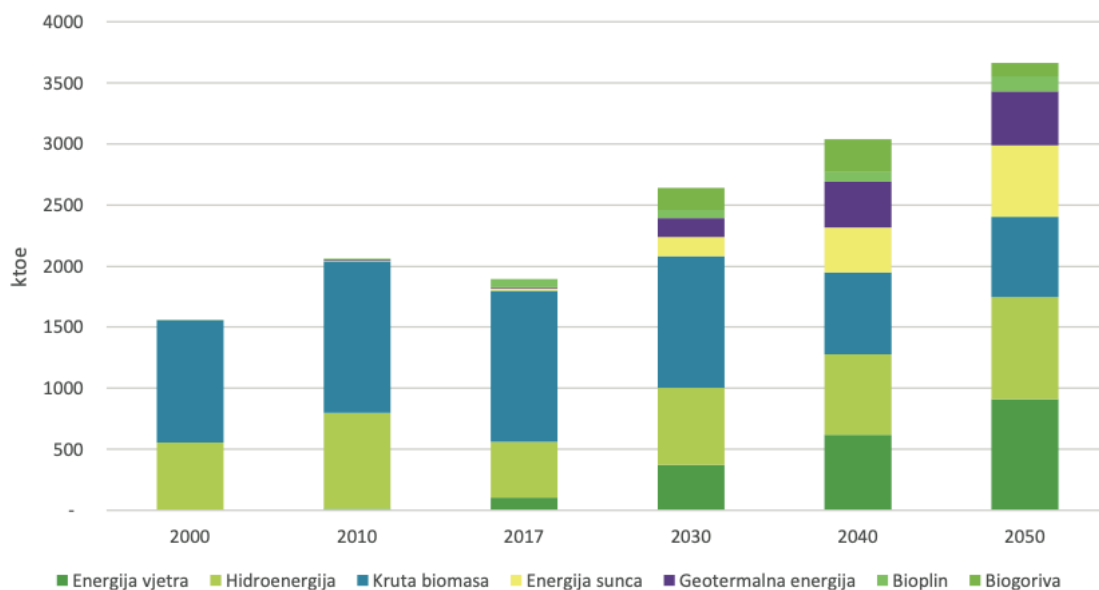
b) Scenarij 1 (S1) odnosno scenarij ubrzane energetske tranzicije. Prema ovom scenariju, očekuje se smanjenje emisija stakleničkih plinova za 38% do 2030., i 74% do 2050. u odnosu na 1990. godinu. Osim toga, u skladu sa scenarijem S1, očekuje se da će udio obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji energije dosegnuti 36,7% do 2030., odnosno 65,6% do 2050. godine.

c) Scenarij 2 (S2) odnosno scenarij umjerene energetske tranzicije. U skladu s ovim scenarijem, očekuje se smanjenje emisija stakleničkih plinova za oko 35% do 2030., odnosno 64% do 2050., u odnosu na 1990. godinu. Osim toga, prognozira se da će udio obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji energije dosegnuti 36,6% do 2030., odnosno 53,2% do 2050. godine.

Dugoročno, energetski sustav će se znatno promijeniti kako bi se smanjila potrošnja fosilnih goriva i povećalo korištenje obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj. Do 2050. očekuje se smanjenje udjela krute biomase, uz značajan porast udjela vjetroenergije i sunčeve energije, te dvostruko veću uporabu biogoriva (u prometu) i povećanje uporabe geotermalne energije.³⁶ U oba scenarija Republika Hrvatska planira postići cilj od oko 37 % udjela obnovljivih izvora energije do 2030. godine. To će Republici Hrvatskoj omogućiti izvoz dijela energije iz obnovljivih izvora u vidu statističkog prijenosa u drugu državu članicu EU.³⁷

³⁶ Ibid., 24.

³⁷ Šimić i Cecelja, „Vodič za razvoj i provedbu projekata obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj“, 14.

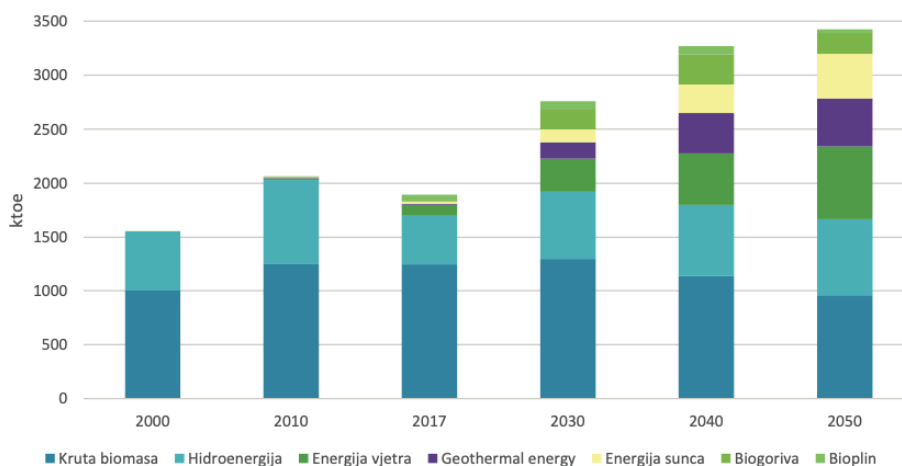


Slika 9. Korištenje OIE prema scenariju S1

Izvor: <https://oie.hr/new/wp-content/uploads/2022/10/EBRD-Vodic.pdf>

Za energetska tranziciju potrebna su znatna ulaganja na svim razinama energetskega sustava. Prema scenariju S1, ukupna ulaganja iznose 61,28 milijardi eura u razdoblju 2021. – 2050., što u prosjeku iznosi 2,05 milijarde eura godišnje. Ulaganja u energetska obnovu zgrada i izgradnju zgrada gotovo nulte energije procijenjena su na 31,8 milijardi eura, što je 51,9% ukupnih ulaganja. U elektroenergetski sektor uložiti će se 16,2 milijardi eura, odnosno 26,4% od ukupnih ulaganja.³⁸

³⁸ Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, „Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu“, 26.



Slika 10. Korištenje OIE prema scenariju S2

Izvor: <https://oie.hr/new/wp-content/uploads/2022/10/EBRD-Vodic.pdf>

Prema scenariju S2, ukupna ulaganja iznose 50,3 milijardi eura u razdoblju 2021. – 2050., što u prosjeku iznosi 1,67 milijardi eura godišnje. Ulaganja u energetska obnova zgrada i izgradnja zgrada gotovo nulte energije procijenjena su na 24,4 milijardi eura, što je 48,5% ukupnih ulaganja. U elektroenergetski sektor uložiti će se 13,4 milijardu eura, odnosno 26,7% od ukupnih ulaganja.³⁹ Ostala ulaganja u oba scenarija odnose se na prometnu infrastrukturu, napredna biogoriva, toplinarstvo, sunčane toplinske sustave te infrastrukturu fosilnih goriva: plina i nafte i naftnih derivata.⁴⁰

2.4. Prednosti i nedostaci korištenja OIE

Obnovljivi izvori energije imaju značajan broj potencijala i prednosti. Oni mogu poboljšati kvalitetu okoliša, budući da proizvode malo ili nimalo emisija stakleničkih plinova. Ravnomjerno raspoređuju energiju i rješavaju probleme energetske sigurnosti i energetske siromaštva, budući da ih ima gotovo na svakom mjestu na zemlji, a mogu se smatrati pouzdanim izvorom energije u usporedbi s fosilnim gorivima. Također, imaju niske troškove rada i ekonomske koristi, a na makroekonomskoj razini podržavaju zapošljavanje i stabiliziraju cijene energije. Oni mogu poboljšati životne uvjete u kućanstvu i mogu pokriti većinu energetskih potreba bez da ih nestane. Osim toga, mogu pozitivno utjecati na zdravlje ljudi, jer su

³⁹ Ibid., 25.

⁴⁰ Ibid., 28.

istraživanja pokazala da zbog male emisije stakleničkih plinova ne dovode do velikog broja zdravstvenih problema u usporedbi s fosilnim gorivima.

Glavni nedostaci obnovljivih izvora energije uključuju njihovu veću početnu cijenu, koja može biti pretjerana i odvrćati korisnike, kao i cijenu sustava za skladištenje, koja je također prilično visoka. Također, obnovljivi izvori energije ovise o vremenskim uvjetima, a nepredvidivi vremenski uvjeti na duže vremensko razdoblje mogu dovesti do manjka energije.⁴¹ Uz to, potrebne su velike površine zemljišta kako bi se instalirala potrebna tehnologija obnovljivih izvora energije.

Unatoč malim preprekama koje je potrebno savladati, obnovljivi izvori energije smatraju se najboljom opcijom kako bi se zadovoljila svjetska potreba za energijom, zamijenila prekomjerna upotreba fosilnih goriva i zadovoljili ciljevi održivog razvoja za pristupačnom i čistom energijom.⁴²

⁴¹ Owusu, „A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation“

⁴² Ibid.

3. Zeleno gospodarstvo

Često prevladava stav da gospodarski rast ovisi o iskorištavanju prirodnih resursa koji su sve više ograničeni. Međutim, u današnje vrijeme mnogi znanstvenici vjeruju da se proizvodnja može odvijati bez da se značajno našteti okolišu, te da vlade i građani trebaju poduzimati mjere kako bi gospodarstva učinili održivima i ekološki prihvatljivima.⁴³ Istraživanja potvrđuju da ekonomski rast može biti usklađen s održivom upotrebom prirodnih resursa kroz inovativne tehnologije i politike koje potiču ekološku odgovornost.

Konferencija Ujedinjenih naroda (UN) o okolišu i razvoju održana u Rio de Janeiru 1992. službeno je prihvatila koncept održivog razvoja definiranog u izvješću Brundtland kao „razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjosti bez ugrožavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje vlastite potrebe”. Dvadeset godina kasnije, konferencija Rio+20 kreirala je koncept „zelenog gospodarstva”. Međunarodne organizacije kao što su Svjetska banka i Program Ujedinjenih naroda za okoliš ovaj popularni koncept doživljavaju kao put do održivosti. Štoviše, zeleno gospodarstvo naširoko se koristi za rješavanje financijske krize i krize klimatskih promjena, te je ključni element u postizanju ciljeva ublažavanja klimatskih promjena koji su razrađeni na sastanku u Parizu. Međutim, veze između zelenog gospodarstva i ublažavanja klimatskih promjena tek treba dodatno istražiti.

Na nacionalnoj razini nekoliko zemalja razvija strategije, politike i programe zelenog gospodarstva. U Europskoj uniji, niz mjera povezanih s konceptom zelenog gospodarstva integriran je u strateške dokumente kao što su Europa 2020 i Plan učinkovitosti resursa.⁴⁴

Tri primarna područja suvremenih napora u zelenom gospodarstvu su:

- 1) Na regionalnoj, podregionalnoj i nacionalnoj razini podržati makroekonomsku perspektivu za dugoročni ekonomski napredak.
- 2) Promicati zelenu gospodarsku snagu, osobito u područjima zelenih financija, naprednih tehnologija i ulaganja.
- 3) Podrška zemljama u uključivanju proizvodnje i gospodarskog rasta kako bi se olakšala budućnost čiste energije.

⁴³ Lampert, „Over-exploitation of natural resources is followed by inevitable declines in economic growth and discount rate“, 1419.

⁴⁴ Mazza i ten Brink, „ Green Economy in the European Union“

Zeleno gospodarstvo je nova strategija razvoja i napretka koja nastoji potaknuti gospodarski rast i poboljšanja u svakodnevnom životu ljudi te ekološkoj i dugoročnoj dobrobiti. Plan održivih resursa trebao bi poticati razvoj i primjenu održivih tehnologija. Društvo je pod utjecajem prijelaza na zeleno gospodarstvo, uključujući tehnološku transformaciju. Kao rezultat toga, ključno je maksimizirati izvedbu novih tehnologija, uspostaviti učinkovite strategije te razumjeti i riješiti najtemeljnije distribucijske učinke tehnoloških promjena.

Sve kulturne promjene imaju pozitivne i negativne strane, i ukoliko se negativne strane ne riješe, željenoj zelenoj revoluciji može nedostajati vjerodostojnosti među mnogim kritičkim skupinama. Inkrementalna otkrića, kao što je povećana učinkovitost energije i resursa u trenutnim industrijskim procesima, ključna su za prijelaz na zeleno gospodarstvo. Konačno, istraživanje koje uključuje različite procjene učinaka i metodološki napredak u istraživanju evaluacije trebalo bi pomoći ubrzanju zelene ekonomske revolucije. To se odnosi na analize učinaka glavnih početnih trendova, kao što su digitalizacija i automatizacija te globalizacija naspram državnog vlasništva, na okolišne i distribucijske rezultate, kao i na izgled za suradnju na zelenim inovacijama i poslovne prakse inspirirane kružnim gospodarstvom.⁴⁵

3.1. Pojam zelenog gospodarstva

Zeleno gospodarstvo kao relativno novi pojam ima mnogo definicija, ali najopćenitije se može reći da se temelji na održivom korištenju postojećih resursa, kao što su prostor, hrana, voda i energija, te na potencijalu stvaranja novih resursa opreznim i razumnim korištenjem novih tehnologija. Primjena zelenog gospodarstva može dugoročno pridonijeti dobrobiti društva.

Svaka država uspostavlja strateške smjernice za razvoj zelenog gospodarstva kako bi potaknula proizvodnju i investicijske cikluse koji se temelje na programima i zahtjevima zaštite okoliša, odnosno zelenog razvoja koji jamči održivost. Ključne strateške smjernice razvoja zelenog gospodarstva uključuju tehnološki razvoj, zeleno graditeljstvo koje poboljšava energetske učinkovitost toplinskom sanacijom stambenih zgrada i korištenjem drva kao građevinskog materijala, korištenje obnovljivih izvora energije te učinkovitu potrošnju električne energije.⁴⁶ Ove mjere imaju za cilj osigurati održivi rast i promicati ekološki odgovorne prakse u različitim sektorima.

⁴⁵ Zhang, Xu, Chen, Li i Chen, „Globalization, Green Economy and Environmental Challenges: State of the Art Review“, 271.

⁴⁶ Piršić, „Zeleno gospodarstvo kao optimalan pravac razvoja Hrvatske (s naglaskom na Istru)“

Zeleno gospodarstvo ključno je za promicanje ekološke održivosti i globalne klimatske prilagodbe u domaćim i globalnim gospodarskim strukturama, istovremeno osiguravajući dobre izgleda za ljude i okoliš. Zeleno gospodarstvo prepoznaje da dugoročni gospodarski rast i razvoj ovise o učinkovitom i odgovornom korištenju i očuvanju prirodnih ekosustava kako bi se nastavili pružati resursi, usluge, okoliš i klima ključni za opće blagostanje i gospodarstvo. Ono emitira što je moguće manje stakleničkih plinova, učinkovito iskorištava resurse i smanjuje ili eliminira otpad; socijalno je uključen; bori se protiv klimatskih promjena dok se prilagođava postojećim i nadolazećim posljedicama; a temelji se na zelenom gospodarskom rastu.⁴⁷ Zeleno gospodarstvo igra ključnu ulogu u kreiranju politike koja se odnosi na održivost. Program Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) definira zeleno gospodarstvo kao ono koje rezultira "poboljšanom dobrobiti ljudi i društvenom jednakosti, uz značajno smanjenje rizika za okoliš i ekološke oskudice".⁴⁸

Bitno je napomenuti da zeleno gospodarstvo ne treba smatrati zamjenom za održivi razvoj. Umjesto toga, to je put do održivosti budući da se održivost može postići samo prilagodbom gospodarstva i načina na koji se donose investicijske odluke. Kada bi se prava vrijednost usluga ekosustava odražavala na tržištu, gospodarska bi aktivnost bila resursno učinkovitija i manje štetna za okoliš, odnosno održivija. To zahtijeva opsežnu upotrebu tržišnih instrumenata i instrumenata određivanja cijena. Odgovarajuća regulativa, aktivne politike podrške tehnologiji i dobrovoljni pristupi također mogu biti korisni kao dopuna tržišnim instrumentima. Zelene politike mogle bi duboko promijeniti poslovno okruženje za tvrtke budući da bi se mogli razviti različiti instrumenti politike za preusmjeravanje ulaganja s aktivnosti koje koriste ekološki štetna sredstva u zelenije industrije i poduzeća.

3.2. Mjere zelenog gospodarstva

Neke od mjera kojima se može učiniti gospodarstvo zelenijim uključuju upotrebu novih tehnologija, podršku inovacijama, održivu proizvodnju, učinkovitije upravljanje prirodnim resursima te primjenu instrumenata za zaštitu okoliša.

⁴⁷ Zhang, Xu, Chen, Li i Chen, „Globalization, Green Economy and Environmental Challenges: State of the Art Review“, 279.

⁴⁸ UNEP. „Green economy, developing countries success stories“, 5.

1. Upotreba novih tehnologija

Prijelaz na zeleno gospodarstvo uvelike se oslanja na usvajanje novih tehnologija koje smanjuju utjecaj na okoliš. Inovacije kao što su tehnologije obnovljivih izvora energije (solarna energija, vjetar i bioenergija), električna vozila i napredni sustavi za pohranu baterija igraju ključnu ulogu. Ove tehnologije ne samo da smanjuju emisije stakleničkih plinova, već također povećavaju energetske učinkovitost i pouzdanost.⁴⁹

2. Pružanje podrške inovacijama

Podrška vlade i privatnog sektora inovacijama ključna je za pokretanje zelenog gospodarstva. To uključuje financiranje istraživanja i razvoja, pružanje poreznih poticaja za zelene tehnologije i poticanje javno-privatnog partnerstva. Inicijative kao što je Green Climate Fund i drugi međunarodni mehanizmi financiranja osmišljeni su za potporu projektima koji ublažavaju klimatske promjene i promiču održivi razvoj. Stvaranjem okruženja pogodnog za inovacije, politike mogu potaknuti razvoj najsuvremenijih tehnologija i održivih poslovnih praksi. Na primjer, program Europske unije Horizont 2020 dodijelio je znatna sredstva za projekte zelenih inovacija u raznim sektorima.

3. Praksa održive proizvodnje – zeleno kružno gospodarstvo

Održiva proizvodnja uključuje usvajanje metoda koje minimaliziraju utjecaj na okoliš, kao što je korištenje obnovljivih izvora, smanjenje otpada i poboljšanje energetske učinkovitosti. Načela kružnog gospodarstva sastavni su dio održive proizvodnje.

⁴⁹ Fu, Lu i Pirabi, „Advancing green finance: a review of sustainable development“, 20.



Slika 11. Model kružnog gospodarstva

Izvor: <https://www.europarl.europa.eu/topics/hr/article/20151201STO05603/kruzno-gospodarstvo-definicija-i-koristi-koje-donosi>

Ovaj pristup naglašava recikliranje, ponovnu upotrebu i obnovu materijala kako bi se stvorio sustav zatvorene petlje koji smanjuje otpad i štedi resurse. Tvrtke sve više usvajaju održive prakse poput eko-dizajna, koji uzima u obzir utjecaje proizvoda na okoliš tijekom njihova životnog ciklusa. Na primjer, u automobilskoj industriji proizvođači se usredotočuju na proizvodnju električnih vozila s komponentama koje se mogu lako reciklirati ili ponovno upotrijebiti.

4. Učinkovito upravljanje prirodnim resursima

Učinkovito upravljanje prirodnim resursima uključuje optimizaciju korištenja vode, zemljišta i sirovina kako bi se smanjila degradacija okoliša i osigurala održivost. To se može postići praksama kao što je održiva poljoprivreda, koja uključuje rotaciju usjeva, organsku poljoprivredu i tehnike precizne poljoprivrede kako bi se poboljšalo zdravlje tla i smanjila upotreba kemikalija. Gospodarenje šumama još je jedno kritično područje. Prakse održivog šumarstva osiguravaju da se šumski resursi koriste na način koji održava njihovu biološku raznolikost, produktivnost i ekološke procese. To je bitno za zaštitu staništa divljih životinja, očuvanje kvalitete vode i ublažavanje klimatskih promjena.

5. Korištenje instrumenata za zaštitu okoliša

Instrumenti zaštite okoliša uključuju regulatorne mjere, ekonomske poticaje i tržišne mehanizme. Primjeri su cijene ugljika (porezi na ugljik i sustavi ograničenja i trgovine), ekološke subvencije i ekološko označavanje. Ovi instrumenti potiču tvrtke i pojedince da smanje svoj utjecaj na okoliš i ulažu u zelene tehnologije. Konkretno, određivanje cijena ugljika učinkovito je u smanjenju emisija davanjem novčane vrijednosti emisijama ugljika. To potiče tvrtke da smanje svoje emisije i ulažu u čišće tehnologije. Na primjer, Sustav trgovanja emisijama Europske unije je istaknuti program ograničenja i trgovanja koji je uspješno smanjio emisije iz glavnih industrijskih sektora.⁵⁰

Za uspješan prijelaz na zeleno gospodarstvo ključno je uvođenje novih tehnologija, podrška inovacijama i primjena održivih proizvodnih metoda. Pametno korištenje prirodnih resursa i korištenje alata za zaštitu okoliša pomažu u smanjenju ekološkog otiska i podržavaju održivi razvoj. Ovim pristupom društvo može postići ravnotežu između gospodarskog napretka i očuvanja okoliša, osiguravajući dugoročnu stabilnost i blagostanje za buduće generacije.

3.3. Uloga obnovljivih izvora energije u zelenom gospodarstvu

Obnovljivi izvori energije danas predstavljaju jednu od ključnih strateških smjernica za razvoj zelenog gospodarstva. Energetski resursi dijele se na dvije glavne kategorije: neobnovljive resurse (ugljen, nafta, plin, uran) i obnovljive resurse (energija vjetra, vode, sunčeva energija, geotermalna energija, biomasa, energija plime i oseke, toplina oceana i druge).⁵¹

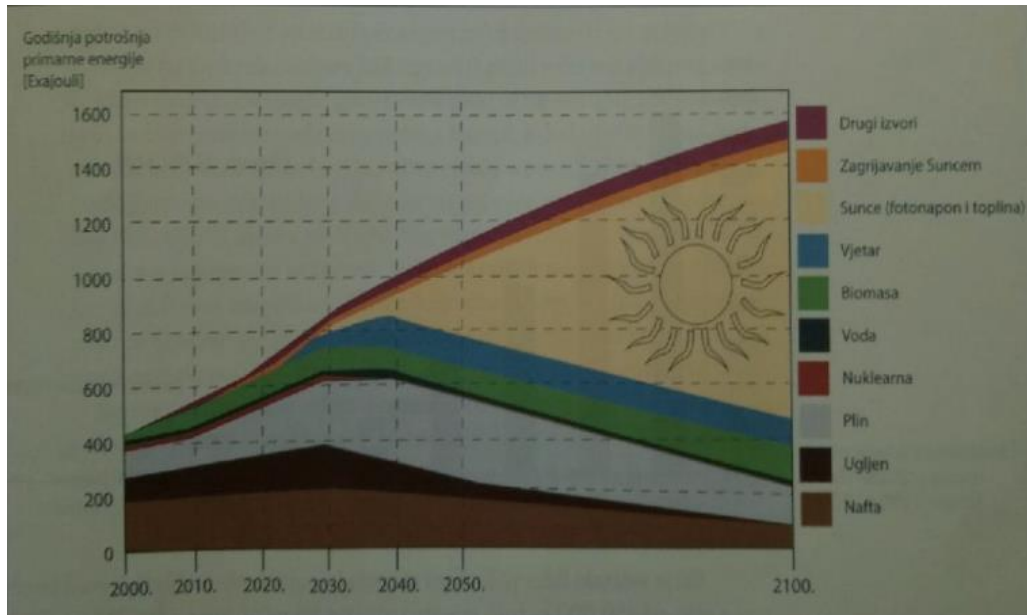
Industrijalizirana društva pretežno koriste neobnovljive izvore energije, što je dovelo do njihove prekomjerne potrošnje i iscrpljivanja. Zbog toga je fokus preusmjeren na pronalaženje novih izvora energije. Rješenje se vidi u analizi potencijala obnovljivih izvora, koji su se počeli intenzivno razvijati u drugoj polovici 20. stoljeća.

Obnovljivi izvori energije pružaju mnoge prednosti jer se neprestano obnavljaju, te se ne mogu potrošiti jer se regeneriraju tijekom određenog vremenskog razdoblja. Oni značajno doprinose smanjenju emisije ugljikova dioksida (CO₂) u atmosferu, čime se umanjuje negativan utjecaj na okoliš. Također smanjuju ovisnost država o uvozu fosilnih goriva i električne energije. Dostupne tehnologije omogućuju konkurentnost obnovljivih izvora energije

⁵⁰ Ibid., 21.

⁵¹ Herceg, „Okoliš i održivi razvoj“, 316.

u usporedbi s tradicionalnim izvorima. Troškovi proizvodnje energije iz obnovljivih izvora su niži jer ne uključuju visoke troškove povezane s onečišćenjem, zbrinjavanjem otpada te zdravstvenim i ekološkim štetama.



Slika 12. Prognoza korištenja energije do 2100. godine

Izvor: Herceg, „Okoliš i održivi razvoj“, 317.

Prema projekcijama, najveća potrošnja nafte i ugljena među neobnovljivim izvorima energije predviđa se do 2030. godine, nakon čega će se potrošnja smanjivati zbog povećane upotrebe obnovljivih izvora. Od 2000. godine, korištenje obnovljivih izvora energije bilježi stalan rast u cilju postizanja održivog razvoja i zelenog gospodarstva. Od 2040. do 2100. godine očekuje se najveće korištenje solarne energije, zatim energije vjetra, biomase, plina i vode. Pretpostavlja se da će upotreba nuklearne energije postati nepotrebna do 2035. godine.

Investicije u solarnu energiju premašile su investicije u energiju vjetra, posebno u SAD-u, Kini, Španjolskoj, Indiji, Njemačkoj, Francuskoj, Italiji, skandinavskim zemljama, Turskoj i Filipinima. Europska unija teži ostati vodeća u razvoju i korištenju obnovljivih izvora energije. Cilj do 2020. godine bio je zadovoljiti 20% ukupne potrošnje energije iz obnovljivih izvora. Poticajne mjere uključuju porezne olakšice, kreditiranje, sufinanciranje, investicije i druge oblike potpore za tehnologije obnovljivih izvora energije.

Sunčeva energija je ključna jer je izvor svih ostalih obnovljivih izvora energije. Ona se prenosi izravnim zračenjem, što omogućava njenu uporabu kao toplinske energije ili pretvorbu u električnu energiju pomoću fotonaponskog efekta. Porast korištenja solarne energije je

posebno značajan u Japanu i Njemačkoj, gdje se solarni paneli koriste za grijanje stambenih prostora i stvaranje električne energije. Solarni kolektori mogu osigurati dovoljnu količinu tople vode za cijelo kućanstvo.

Energija vjetra globalno nije dovoljno iskorištena, ali ima veliki potencijal. Trenutne tehnologije ne omogućuju ekonomičnu proizvodnju velikih količina energije iz vjetra. Danska predvodi u korištenju vjetroenergije u Europi, a prednosti ovog izvora uključuju odsutnost troškova goriva i minimalni utjecaj na okoliš. U budućnosti se očekuje daljnje povećanje izgradnje vjetroelektrana.

Obnovljivi izvori energije ključni su za održivi rast zelenog gospodarstva. Njihova uporaba smanjuje ekološki otisak, potiče ekonomsku neovisnost i razvoj novih tehnologija. S obzirom na brojne prednosti, razvoj obnovljivih izvora energije ostaje prioritet mnogih zemalja širom svijeta.⁵²

3.4. Zeleno gospodarstvo u Republici Hrvatskoj

Hrvatski gospodarski razvoj prvenstveno je pod utjecajem nacionalne politike, zatim politike Europske unije, pravila Svjetske trgovinske organizacije, Međunarodnog monetarnog fonda i drugih međunarodnih institucija te trendova u globalnoj ekonomiji i politici.

Proces pristupanja Hrvatske Europskoj uniji obilježen je harmonizacijom prava, liberalizacijom i slobodnom trgovinom, što je predstavljalo temelj za integraciju hrvatskog gospodarstva u europsko i svjetsko tržište. Glavne gospodarske djelatnosti u Hrvatskoj obuhvaćaju turizam, industriju, građevinarstvo i poljoprivredu. Šestogodišnja recesija zahvatila je gotovo sve sektore gospodarstva, izuzev turizma.⁵³ Međutim, postojeće slabosti hrvatskog gospodarstva, kao što su strukturne značajke, regionalna nejednakost, niska konkurentnost i dugoročni demografski problemi, zahtijevaju cjelovit i sustavan pristup budućem modelu razvoja. Ključno je uključiti koncepte i politike zelene ekonomije.

Važnu financijsku ulogu u budućem razvoju Hrvatske imat će fondovi Europske unije za programsko razdoblje 2021. – 2027., koji će iznositi oko 22 milijarde eura. Od tog iznosa, 9,4 milijarde eura dolazi iz EU fonda „Next Generation“ za oporavak od posljedica Covid-19, dok preostalih 12,7 milijardi dolazi iz višegodišnjeg financijskog okvira EU-a, s ciljem financiranja različitih područja uključujući tranziciju prema zelenom gospodarstvu. Projekti

⁵² Widuto, „Solar energy in the EU“, 733.

⁵³ Sverko Grdić, Gregorić i Kristinić Nižić, „Investigating the Influence of Tourism on Economic Growth and Climate Change—The Case of Croatia“, 115.

financirani iz višegodišnjeg financijskog okvira u Hrvatskoj bit će usmjereni na zeleno gospodarstvo i povezane pristupe poput kružnog gospodarstva.

Pojam zelene ekonomije postaje sve značajniji kako države pokušavaju uravnotežiti gospodarski rast s ekološkom održivošću. Hrvatska, kao članica Europske unije, aktivno radi na provođenju politika i strategija za prelazak na zeleno gospodarstvo, u skladu s ciljevima EU-a u području zaštite okoliša. Napori Hrvatske u smjeru zelenog gospodarstva još su u ranoj fazi, posebno u području kružnog gospodarstva. Prema izvješću Svjetske banke, samo 2,7% materijala u hrvatskom gospodarstvu se reciklira i ponovno koristi kao sirovina, dok većina otpada završava na odlagalištima. Ovo je znatno više od prosjeka EU, gdje se 23% komunalnog otpada odlaže na odlagališta. U 2020. godini, 56% komunalnog otpada u Hrvatskoj završilo je na odlagalištima, dok je samo 34% reciklirano, u usporedbi s prosjekom EU-a od 48%.⁵⁴ Hrvatska Vlada, uz podršku Svjetske banke, poduzima korake za poboljšanje upravljanja otpadom. Fokus je na sektoru građevinskog otpada i otpada od rušenja, osobito nakon razornih potresa 2020. godine koji su generirali velike količine otpada. Svjetska banka pomaže Hrvatskoj u izradi petogodišnjeg Akcijskog plana kružnog gospodarstva za ovaj sektor, s ciljem prikazivanja učinkovitih primjena načela kružnog gospodarstva.

Inicijative Hrvatske za zeleno gospodarstvo velikim su dijelom vođene Europskim zelenim dogovorom, čiji je cilj učiniti Europu prvim klimatski neutralnim kontinentom do 2050. godine. Hrvatska vlada uskladila je svoje nacionalne politike s ovim okvirom, usmjeravajući se na smanjenje emisija stakleničkih plinova, povećanje energetske učinkovitosti te povećanje udjela obnovljive energije u energetskej mješavini.

Studija objavljena u časopisu „Sustainability“ ističe potencijalne pozitivne učinke prelaska Hrvatske na zeleno gospodarstvo. Studija koristi regresijsku analizu i investicijske scenarije kako bi predvidjela da bi politike zelene ekonomije mogle značajno povećati hrvatski BDP i zapošljavanje. Ulaganjem u zelene tehnologije i infrastrukturu, Hrvatska bi mogla ostvariti održivi gospodarski rast uz smanjenje ekološkog otiska.

Hrvatska ulaže u obnovljive izvore energije poput vjetra, sunca i hidroenergije kako bi smanjila ovisnost o fosilnim gorivima. Vlada također promiče energetske učinkovitost u zgradama i industriji kroz razne poticaje i regulatorne mjere, što je ključno za smanjenje emisija ugljika i postizanje ciljeva Europskog zelenog dogovora. Turizam je značajan dio hrvatskog gospodarstva, a sve se više naglašava razvoj održivih turističkih praksi. To uključuje

⁵⁴ Anderson, „Green Economy: meaning and principles“

promicanje ekološki prihvatljivog smještaja, poticanje održivih opcija putovanja te očuvanje prirodne i kulturne baštine. Održivi turizam ne samo da pomaže zaštititi okoliša, već i poboljšava dugoročnu održivost turističkog sektora. Poljoprivredni sektor u Hrvatskoj također se transformira prema održivosti. Promoviraju se prakse poput organske poljoprivrede, učinkovitog korištenja vode i očuvanja tla kako bi se smanjio utjecaj poljoprivrede na okoliš. Te su prakse ključne za održavanje bioraznolikosti i osiguravanje sigurnosti hrane u uvjetima klimatskih promjena.

Prelazak na kružno gospodarstvo ključni je aspekt hrvatske strategije zelenog gospodarstva. To uključuje preispitivanje načina na koji su proizvodi dizajnirani, proizvedeni i konzumirani kako bi se smanjio otpad i maksimizirala ponovna uporaba materijala. Osnivanje Odbora za kružno gospodarstvo, uz podršku Svjetske banke, značajan je korak u tom smjeru. Odbor okuplja dionike iz različitih sektora kako bi razmijenili znanje i potaknuli prijelaz na kružno gospodarstvo.⁵⁵

Unatoč postignutom napretku, Hrvatska se suočava s nekoliko izazova u prijelazu na zeleno gospodarstvo:⁵⁶

1. Visoki početni troškovi: Prijelaz na zelene tehnologije i infrastrukturu zahtijeva značajna početna ulaganja, što može predstavljati prepreku za javni i privatni sektor.
2. Promjena ponašanja: Postizanje zelene ekonomije zahtijeva promjenu ponašanja potrošača i poduzeća prema održivijim praksama, što zahtijeva kontinuirane napore u podizanju svijesti i obrazovanju.
3. Integracija politike: Integracija načela zelene ekonomije u sve sektore i osiguranje dosljedne provedbe politika složen je zadatak koji zahtijeva koordinaciju između različitih vladinih agencija i dionika.

Prednosti zelene ekonomije su značajne. Uspješna tranzicija može dovesti do poboljšanja kvalitete okoliša, boljeg javnog zdravlja i održivog gospodarskog rasta. Kontinuirana podrška međunarodnih organizacija kao što su Svjetska banka i Europska unija pružaju čvrstu osnovu Hrvatskoj za izgradnju otpornog i održivog gospodarstva. Hrvatska aktivno radi na provođenju politika i strategija za prelazak na zeleno gospodarstvo, usklađujući se s ciljevima Europskog

⁵⁵ Ministarstvo gospodarstva. *Prelazak na kružno gospodarstvo prilika za održivi razvoj i gospodarski rast.*

⁵⁶ Glas Slavonije. *Zelena tranzicija donosi konkurentnije gospodarstvo i otvaranje radnih mjesta.*

zelenog dogovora. Napori u smjeru kružnog gospodarstva, energetske učinkovitosti, održivog turizma i poljoprivrede ključni su za postizanje održivog razvoja.⁵⁷

Unatoč izazovima, prednosti zelene ekonomije u smislu gospodarskog rasta, zaštite okoliša i poboljšanja kvalitete života čine ovaj prijelaz iznimno vrijednim. Uz podršku međunarodnih organizacija, Hrvatska je na dobrom putu prema održivoj budućnosti.

⁵⁷ Pili, „Pripremamo novu strategiju za RH za prijelaz na zeleno gospodarstvo“

4. Upotreba obnovljivih izvora energije u praksi – na primjeru Hrvatske

Obnovljivi izvori energije igraju ključnu ulogu u globalnim nastojanjima za smanjenje emisija stakleničkih plinova i borbi protiv klimatskih promjena. Hrvatska, kao članica Europske unije, aktivno radi na tranziciji prema zelenoj energiji, s naglaskom na korištenje energije iz vjetra, sunca i vode. Ovo poglavlje istražuje primjere primjene obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj, specifične projekte, te izazove i koristi koje donosi ova tranzicija.

Hrvatska ima značajan potencijal za proizvodnju energije iz vjetra, posebice duž jadranske obale i na otocima. Jedan od najznačajnijih projekata je vjetropark Krš-Pađene, najveći vjetropark u zemlji s kapacitetom od 142 MW, koji je razvila tvrtka C.E.M.P.⁵⁸ Još jedan značajan projekt je vjetropark Jelinak, smješten blizu Trogira, s kapacitetom od 30 MW. Ovaj projekt doprinosi stabilnosti i diversifikaciji energetskeg sustava Hrvatske. Također, vjetroparkovi na Pagu i selu Danilo pored Šibenika značajno pridonose ukupnoj proizvodnji zelene energije.

Solarna energija u Hrvatskoj ima veliki potencijal zbog povoljnih geografskih uvjeta i visokog broja sunčanih sati. Solarni park Vis, s kapacitetom od 3,5 MW, jedan je od značajnijih projekata koji smanjuje ovisnost otoka Visa o fosilnim gorivima te potiče održivi razvoj i zaštitu okoliša.⁵⁹ Drugi važan projekt je solarna elektrana u Zlatar Bistrici, kapaciteta 2,5 MW. Ova elektrana je primjer uspješnog javno-privatnog partnerstva u promicanju obnovljive energije i energetske učinkovitosti.⁶⁰

Hydroenergija je tradicionalno najvažniji izvor obnovljive energije u Hrvatskoj. Hidroelektrane kao što su HE Zakučac i HE Dubrovnik imaju ključnu ulogu u stabilnosti hrvatskog energetskeg sustava. HE Zakučac, najveća hidroelektrana u Hrvatskoj, s kapacitetom od 576 MW, čini značajan udio u ukupnoj proizvodnji električne energije u zemlji.⁶¹ Uz velike hidroelektrane, Hrvatska razvija i manje hidroenergetske projekte poput mini hidroelektrana koje koriste lokalne vodene resurse za proizvodnju energije. Ovi projekti pridonose energetskeg neovisnosti i lokalnom razvoju, smanjujući ekološki otisak i potičući održivost.

⁵⁸ Spasić, „Croatia launches auctions for 607 MW of solar, wind, hydro“

⁵⁹ HEP. *U rad puštena sunčana elektrana Vis, najveća sunčana elektrana u Hrvatskoj.*

⁶⁰ Zagroje.com. *U Zlatar Bistrici najveća sunčana elektrana u Hrvatskoj.*

⁶¹ HEP. *HE Zakučac.*

Hrvatska, osim korištenja tradicionalnih obnovljivih izvora energije poput vjetra, sunca i hidroenergije, također aktivno istražuje i implementira bioenergiju, geotermalnu energiju i energiju mora.

Bioenergija je jedan od najperspektivnijih obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj zbog obilnih šumskih resursa i poljoprivredne proizvodnje. Korištenje biomase, uključujući drvenu sječku, pelete i bioplin, može značajno smanjiti emisije stakleničkih plinova i povećati energetske neovisnost. Značajan primjer upotrebe bioenergije je bioplinska elektrana u Donjem Miholjcu. Ova elektrana koristi organski otpad i poljoprivredne ostatke za proizvodnju električne i toplinske energije. S kapacitetom od 1 MW električne i 1,2 MW toplinske energije, elektrana zadovoljava energetske potrebe lokalne zajednice, smanjujući ovisnost o fosilnim gorivima.⁶²

Geotermalna energija predstavlja značajan neiskorišteni potencijal u Hrvatskoj, posebno u Panonskoj nizini koja obiluje geotermalnim izvorima. Korištenje ove energije može značajno smanjiti emisije stakleničkih plinova i doprinijeti stabilnosti energetske sustava. Jedan od ključnih projekata u ovom sektoru je geotermalna elektrana Velika Ciglena, smještena u blizini Bjelovara. Ovo je najveća geotermalna elektrana u Hrvatskoj s kapacitetom od 16,5 MW. Elektrana koristi geotermalnu energiju iz dubokih bušotina za proizvodnju čiste energije, čime doprinosi smanjenju emisija i energetske neovisnosti zemlje.⁶³

Energija mora, koja uključuje energiju valova, plime i oseke te morske struje, ima veliki potencijal za obalnu zemlju poput Hrvatske. Iako je ovaj sektor još u razvoju, Hrvatska istražuje mogućnosti za iskorištavanje ove vrste energije.

Što se tiče prednosti upotrebe obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj najvažnije su smanjenje emisija stakleničkih plinova; korištenjem obnovljivih izvora energije, Hrvatska smanjuje svoju ovisnost o fosilnim gorivima, što rezultira manjim emisijama stakleničkih plinova. Sljedeća bitna prednost je energetska sigurnost; razvoj obnovljivih izvora energije povećava energetske neovisnost Hrvatske, smanjujući potrebu za uvozom energije i povećavajući stabilnost opskrbe. Na kraju valja napomenuti i gospodarski rast; investicije u obnovljive izvore energije stvaraju nova radna mjesta i potiču ekonomski rast, posebno u ruralnim i manje razvijenim područjima.

Izazovi upotrebe obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj uključuju visoke početne troškove; prijelaz na obnovljive izvore energije zahtijeva značajna početna ulaganja, što može

⁶² Bioen. *VDM Energija d.o.o. – Donji Miholjac.*

⁶³ Enerkon. *Geotermalna elektrana „Velika 1“.*

biti izazov za javni i privatni sektor. Sljedeći izazov je tehnička infrastruktura; integracija obnovljivih izvora energije u postojeću energetska mrežu zahtijeva modernizaciju i prilagodbu infrastrukture, što može biti tehnički zahtjevno i skupo. Zadnji izazov je promjena ponašanja; tranzicija prema obnovljivim izvorima energije zahtijeva promjenu ponašanja potrošača i poduzeća, što traži stalne napore u podizanju svijesti i obrazovanju.⁶⁴

4.1. Istraživanje korištenja i stavova o obnovljivim izvorima energije

U ovom poglavlju, bit će sažeto objašnjena metodologija istraživanja kao i rezultati provedene ankete o korištenju i stavovima prema obnovljivim izvorima energije na području Republike Hrvatske.

4.2. Metodologija ispitivanja stavova stanovništva

Anketni upitnik istraživanja korištenja i stavova obnovljivim izvorima energije kreiran je pomoću Google obrasca gdje je prikupljeno 108 odgovora u periodu od 03. lipnja 2024. do 08. srpnja 2024. Google obrazac proslijeđen je poznicima, obitelji i prijateljima. Korištene metode uključuju metodu ankete i statističku metodu. Pitanja unutar ankete odnosila su se na korištenje obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj te na stavove o istima, uz demografske podatke na kraju ankete. Anketni upitnik sastojao se od 16 pitanja.

Glavne hipoteze istraživanja su:

Hipoteza 1: Ispitanici smatraju da je stupanj korištenja obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj nedostatan.

Hipoteza 2: Ispitanici vjeruju da je moguće električnu energiju iz konvencionalnih izvora u potpunosti zamijeniti obnovljivom energijom u Hrvatskoj.

Hipoteza 3: Ispitanici su većinom svjesni klimatskih promjena i izražavaju visok stupanj zabrinutosti za okoliš.

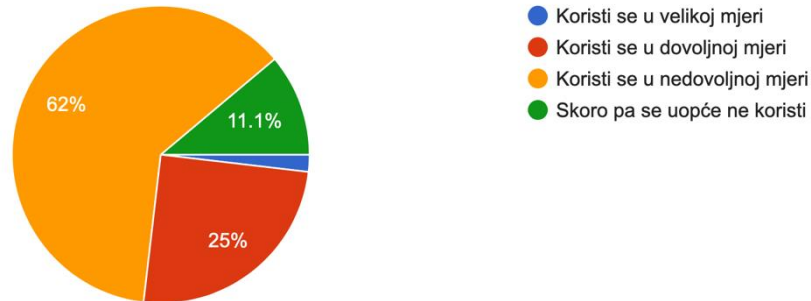
Hipoteza 4: Ispitanici preferiraju energetska politika koja daje prioritet razvoju i implementaciji obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj.

⁶⁴ ITA. *Croatia – Country Commercial Guide*.

4.3. Rezultati provedenog istraživanja

Vaše mišljenje o stupnju korištenja obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj.

108 responses



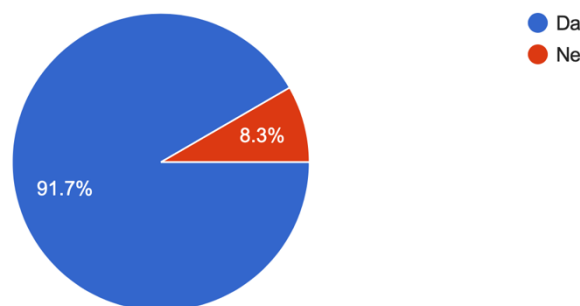
Grafikon 1. Mišljenje o stupnju korištenja obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Prvo pitanje odnosilo se na mišljenje o stupnju korištenja obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj. Najveći broj ispitanika, njih 67 (62%) smatra kako se oni koriste u nedovoljnoj mjeri, njih 27 (25%) smatra da se koriste u dovoljnoj mjeri, 12 ispitanika (11.1%) smatra da se obnovljivi izvori energije u Hrvatskoj skoro pa uopće ne koriste, dok 2 ispitanika (1.9%) smatraju da se obnovljivi izvori energije u Hrvatskoj koriste u velikoj mjeri.

Smatrate li da je moguće električnu energiju iz konvencionalnih izvora zamijeniti obnovljivom energijom?

108 responses



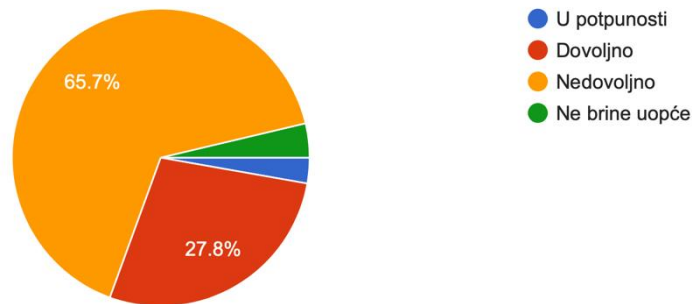
Grafikon 2. Mišljenje o mogućnosti zamjene električne energije iz konvencionalnih izvora obnovljivom energijom

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Na drugo pitanje koje je glasilo: „Smatrate li da je moguće električnu energiju iz konvencionalnih izbora zamijeniti obnovljivom energijom“, čak 99 ispitanika (91.7%) odgovorilo je sa da, dok je preostalih 9 ispitanika (8.3%) odgovorilo ne.

Po Vašem mišljenju, koliko Hrvatska brine o okolišu?

108 responses



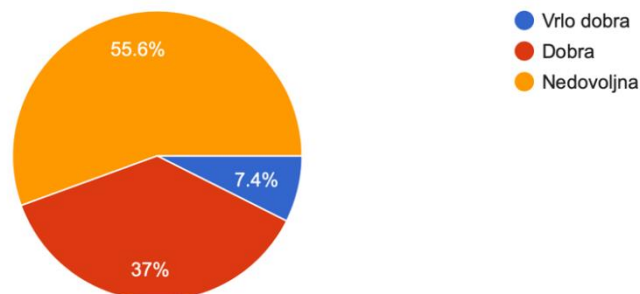
Grafikon 3. Mišljenja o tome koliko Hrvatska brine o okolišu

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Treće pitanje odnosilo se na stavove o tome koliko Hrvatska brine o okolišu. 71 ispitanik (65.7%) smatrao je da Hrvatska nedovoljno brine o okolišu, 30 ispitanika (27.8%) izjasnilo se kako smatraju da Hrvatska dovoljno brine o okolišu, 4 ispitanika (3.7%) reklo je kako Hrvatska ne brine uopće o okolišu, dok su 3 ispitanika (2.8%) rekla da Hrvatska u potpunosti brine okolišu.

Kolika je dostupnost informacija o okolišu u Hrvatskoj?

108 responses

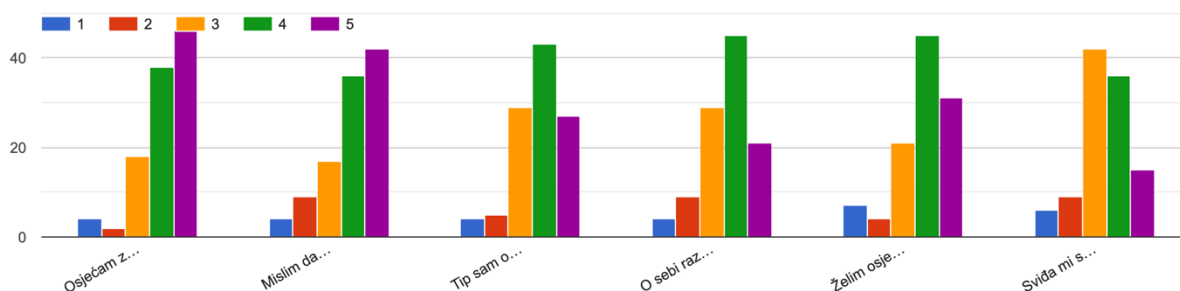


Grafikon 4. Mišljenje o tome kolika je dostupnost informacija o okolišu

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Što se tiče dostupnosti informacija o okolišu u Hrvatskoj, 60 ispitanika (55.6%) reklo je kako je dostupnost informacija o okolišu nedovoljna, 40 ispitanika (37%) misli kako je dobra, dok preostalih 8 ispitanika (7.4%) smatra kako je dostupnost informacija o okolišu u Hrvatskoj vrlo dobra.

Pažljivo pročitajte tvrdnje i odaberite stupanj slaganja (1- u potpunosti se ne slažem, 2 – ne slažem se, 3 – niti se slažem niti se ne slažem, 4 – slažem se, 5 – u potpunosti se slažem).



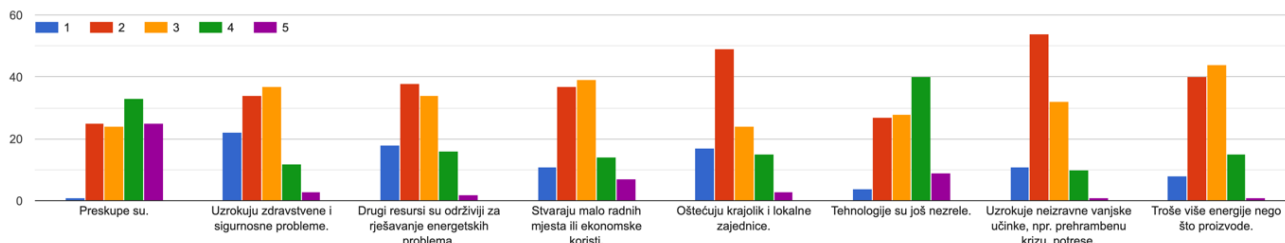
Grafikon 5. Stupnjevi slaganja sa tvrdnjama o klimatskim promjenama i okolišu

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Peto pitanje u obliku Likertove ljestvice, sastojalo se od 6 tvrdnji na koje su ispitanici mogli odabrati stupanj slaganja od 1 do 5 (1- u potpunosti se ne slažem, 2 – ne slažem se, 3 – niti se slažem niti se ne slažem, 4 – slažem se, 5 – u potpunosti se slažem). Prva tvrdnja glasila je: „Osjećam zabrinutost zbog klimatskih promjena“. Najviše ispitanika (46.6%), odabralo je stupanj 5 – u potpunosti se slažem, dok je najmanje ispitanika (1.9%), odabrao stupanj 2 – ne slažem se. Sljedeća tvrdnja glasila je: „ Mislim da su ljudske aktivnosti jedan od glavnih uzroka klimatskih promjena“. Na tu tvrdnju najviše ispitanika (38.9%) stavilo je stupanj 5 - u potpunosti se slažem, najmanje ispitanika (3.7%), odabrala je stupanj 1 - u potpunosti se ne slažem. Treća tvrdnja glasila je: „Tip sam osobe kojoj je stalo do ekologije“. Za tu tvrdnju najviše ljudi (39.8%) odabralo je stupanj 4 - slažem se. S druge strane najmanje ispitanika (3.7%), odabrala je stupanj jedan - u potpunosti se ne slažem. Sljedeća tvrdnja glasila je: „O sebi razmišljam kao o ekološki odgovornom potrošaču“. Najviše ispitanika (41.6%), za tu je tvrdnju odabralo stupanj 4 - slažem se, dok je najmanje ispitanika (3.7%), odabralo stupanj 1 - u potpunosti se ne slažem. Peta tvrdnja glasila je: „Želim osjećati da osobno doprinosim zaštiti okoliša“. U ovoj tvrdnji najviše ispitanika (41.6%), odabrala je stupanj 4 – slažem se, a najmanje ispitanika (3.7%), odabralo je stupanj 2 – ne slažem se. Posljednja tvrdnja glasila je: „Sviđa mi se što me moja obitelj ili moji prijatelji vide kao nekoga koga brine okolina“. Najviše

ispitanika (38.9%), odabralo je stupanj 3 – niti se slažem niti se ne slažem, dok je najmanje ispitanika (5.6%), odabralo stupanj 1 - u potpunosti se ne slažem.

Sljedeće tvrdnje odnose se na najčešće zabrinutosti o obnovljivoj energiji. Pažljivo pročitate tvrdnje i odaberite stupanj slaganja (1 - u potpunosti se ne slažem, 2 – ne slažem se, 3 – niti se slažem niti se ne slažem, 4 – slažem se, 5 – u potpunosti se slažem).



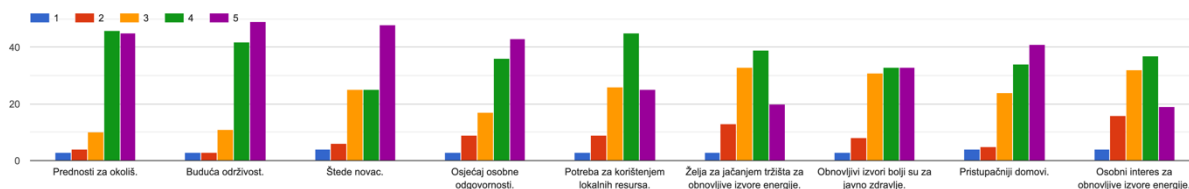
Grafikon 6. Stupnjevi slaganja sa tvrdnjama o najčešćim zabrinutostima o obnovljivoj energiji

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Šesto pitanje u obliku Likertove ljestvice, sastojalo se od 8 tvrdnji na koje su ispitanici mogli odabrati stupanj slaganja od 1 do 5 (1- u potpunosti se ne slažem, 2 – ne slažem se, 3 – niti se slažem niti se ne slažem, 4 – slažem se, 5 – u potpunosti se slažem). Prva tvrdnja glasila je: „Preskupe su“. Za tu tvrdnju najviše ispitanika (30.6%) odabralo je stupanj 4 – slažem se, dok je najmanje ispitanika (0.9%) odabralo tvrdnju 1- u potpunosti se ne slažem. Druga tvrdnja glasila je: „Uzrokuju zdravstvene i sigurnosne probleme“. Najviše ispitanika (34.3%) odabralo je stupanj 3 – niti se slažem niti se ne slažem, dok je najmanje ispitanika (2.8%) odabralo stupanj 5 – u potpunosti se slažem. Sljedeća tvrdnja glasila je: „Drugi resursi su održiviji za rješavanje energetskih problema“. Najviše ispitanika (35.2%) odabralo je stupanj 2 – ne slažem se, dok je najmanje ispitanika (1.9%) odabralo stupanj 5 – u potpunosti se slažem. Četvrta tvrdnja glasila je: „ stvaraju malo radnih mjesta ili ekonomske koristi“. Najviše ispitanika (36.1%) odabrao je stupanj 3 – niti se slažem niti se ne slažem, najmanje ispitanika (6.5%) odabralo je stupanj 5 – u potpunosti se slažem. Peta tvrdnja glasila je: „Oštećuju krajolik i lokalne zajednice“. Najviše ispitanika (45.4%) odabrao je stupanj 2 – ne slažem se, dok je najmanje ispitanika (2.8%) odabrao stupanj 5 – u potpunosti se slažem. Sljedeća tvrdnja glasila je: „Tehnologije su još nezrele“. Najviše ispitanika odabralo je stupanj 4 – slažem se, najmanje ispitanika (3.7%) odabralo je stupanj 1- u potpunosti se ne slažem. Sedma tvrdnja glasila je : „Uzrokuje neizravne vanjske učinke, na primjer prehrambenu krizu, potrese. Najviše ispitanika (50%) odabralo je stupanj 2 – ne slažem se, dok je najmanje ispitanika (0.9%) odabralo stupanj 5 – u potpunosti se slažem. Posljednja tvrdnja glasila je: „Troše više energije nego što proizvode“. Najviše

ispitanika (40.7%) za ovu tvrdnju odabrala je stupanj 3 – niti se slažem niti se ne slažem, dok je najmanje ispitanika (0.9%) odabralo stupanj 5 – u potpunosti se slažem.

Sljedeće tvrdnje odnose se na razloge zbog kojih biste koristili obnovljive izvore energije. Pažljivo pročitajte tvrdnje i odaberite stupanj slaganja (1- u potpunosti se ne slažem, 2 – ne slažem se, 3 – niti se slažem niti se ne slažem, 4 – slažem se, 5 – u potpunosti se slažem).



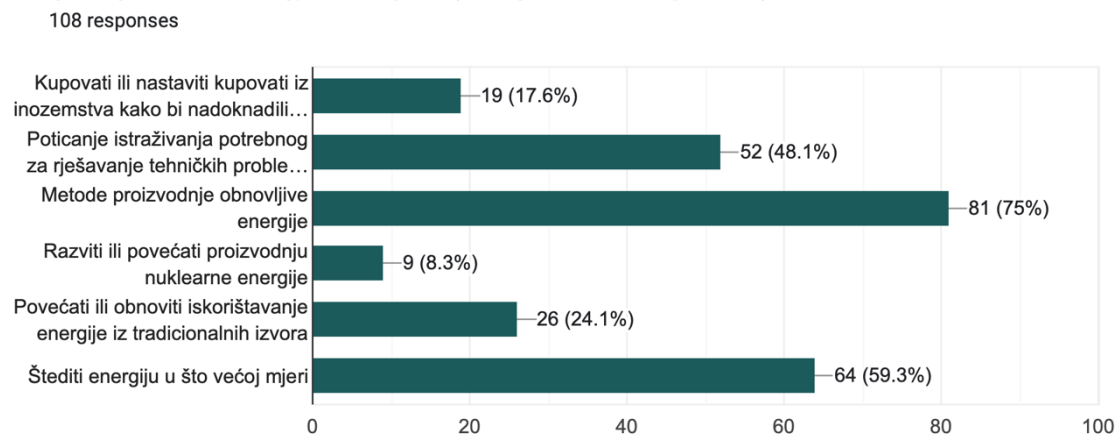
Grafikon 7. Stupnjevi slaganja sa tvrdnjama o razlozima zbog kojih bi ispitanici koristili obnovljive izvore energije

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Sedmo pitanje u obliku Likertove ljestvice, sastojalo se od 9 tvrdnji na koje su ispitanici mogli odabrati stupanj slaganja od 1 do 5 (1- u potpunosti se ne slažem, 2 – ne slažem se, 3 – niti se slažem niti se ne slažem, 4 – slažem se, 5 – u potpunosti se slažem), a s kojima su ispitanici naveli razloge zbog kojih bi koristili obnovljive izvore energije. Prva tvrdnja glasila je: „Prednosti za okoliš“. Najveći broj ispitanika (42.6%) odabralo je stupanj 4 – slažem se, dok je najmanji broj ispitanika (2.8%) odabrao stupanj 1- u potpunosti se ne slažem. Druga tvrdnja glasila je: „Buduća održivost“. Najviše ispitanika (45.4%) odabrao je stupanj 5 – u potpunosti se slažem, dok je najmanji broj ispitanika odabrao stupnjeve 1- u potpunosti se ne slažem (2.8% ispitanika) i 2 – ne slažem se (2.8% ispitanika). Treća tvrdnja glasila je: „Štede novac“. Najviše ispitanika (48) odabralo je stupanj 5 – u potpunosti se slažem, dok je najmanje ispitanika (3.7%) odabralo stupanj 1- u potpunosti se ne slažem. Sljedeća tvrdnja glasila je: „Osjećaj osobne odgovornosti“. Za tu tvrdnju, najviše ispitanika (39.8%) odabralo je stupanj 5 – u potpunosti se slažem, dok je najmanje ispitanika (2.8%) odabralo tvrdnju 1- u potpunosti se ne slažem. Sljedeća tvrdnja glasila je: „Potreba za korištenjem lokalnih resursa“. Najviše ispitanika (41.7%) odabralo je stupanj 4 – slažem se, dok je najmanje ispitanika (2.8%) odabralo stupanj 1- u potpunosti se ne slažem. Šesta tvrdnja glasila je: „Želja za jačanjem tržišta za obnovljive izvore energije“. Najviše ispitanika (36.1%) odabralo je stupanj 4 – slažem se, dok je najmanje ispitanika (2.8%) odabrao stupanj 1- u potpunosti se ne slažem. Sljedeća tvrdnja glasila je: „Obnovljivi izvori bolji su za javno zdravlje“. Najveći broj ispitanika odabrali su stupanj 5 – u potpunosti se slažem (30.6% ispitanika) i stupanj 4 – slažem se (30.6% ispitanika), dok je najmanje ispitanika odabralo stupanj 1- u potpunosti se ne slažem. Osma tvrdnja glasila je:

„Pristupačni domovi“. Najviše ispitanika (38%) odabrao je stupanj 5 – u potpunosti se slažem, najmanje ispitanika (3.7%) odabrala je stupanj 1- u potpunosti se ne slažem. Posljednja tvrdnja glasila je: „Osobni interes za obnovljive izvore energije“. Najveći broj ispitanika (34.3%) odabralo je stupanj 4 – slažem se, dok je najmanji broj ispitanika (3.7%) odabralo stupanj 1- u potpunosti se ne slažem.

Različite mogućnosti mogu se smatrati rješenjima za probleme opskrbe energijom Hrvatske. Koja rješenja smatrate najprikladnijim? (Pitanje višestrukog izbora)



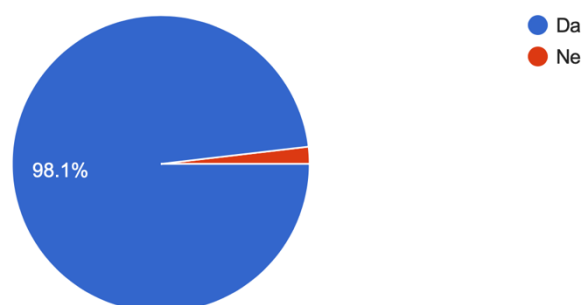
Grafikon 8. Mogućnosti rješenja problema opskrbe energijom u Hrvatskoj

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

U osmom pitanju ispitanicima je bilo ponuđeno nekoliko rješenja za problem opskrbe energijom Hrvatske, te su ispitanici morali odabrati rješenja koja smatraju najprikladnijima. 19 ispitanika (17.6%) odabralo je rješenje kupovati ili nastaviti kupovati iz inozemstva kako bi nadoknadili bilo kakav manjak u zalihama energije. 52 ispitanika (48.1%) odabrao je rješenje poticanje istraživanja potrebnog za rješavanje tehničkih problema i provedbu praksi. Najviše ispitanika, njih čak 81 (75%) smatralo je metode proizvodnje obnovljive energije najboljim rješenjem za problem opskrbe energijom Hrvatske. Najmanje ispitanika, samo 9 (8.3%) smatralo je razvitak ili povećanje proizvodnje nuklearne energije najboljim rješenjem za problem opskrbe energijom u Hrvatskoj. 26 ispitanika (24.1%) smatralo je da se treba povećati ili obnoviti iskorištavanje energije iz tradicionalnih izvora. Velik broj ispitanika, njih 64 (59.3%) smatralo je kako je potrebno uštediti energiju u što većoj mjeri.

Smatrate li da bi vlada trebala učiniti više kako bi povećala udio električne energije koja dolazi iz obnovljivih izvora u Hrvatskoj?

108 responses



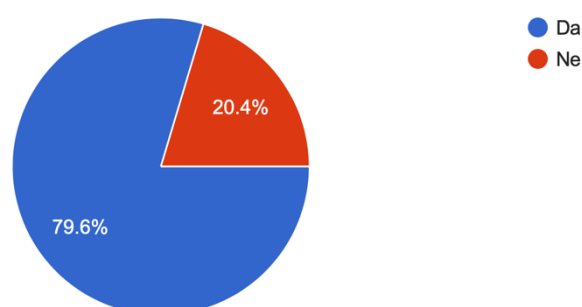
Grafikon 9. Stavovi o tome da li bi vlada trebala učiniti više da bi povećala udio električne energije iz obnovljivih izvora u Hrvatskoj

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Deveto pitanje glasilo je: „Smatrate li da bi vlada trebala učiniti više kako bi povećala udio električne energije koja dolazi iz obnovljivih izvora u Hrvatskoj“. Čak 106 ispitanika (98.1%) odgovorilo je potvrdno na pitanje, dok su 2 ispitanika (1.9%) odgovorila ne.

Biste li radije odabrali veći udio svoje energije iz obnovljivih izvora, čak i ako su neki malo skuplji od tradicionalnih izvora?

108 responses



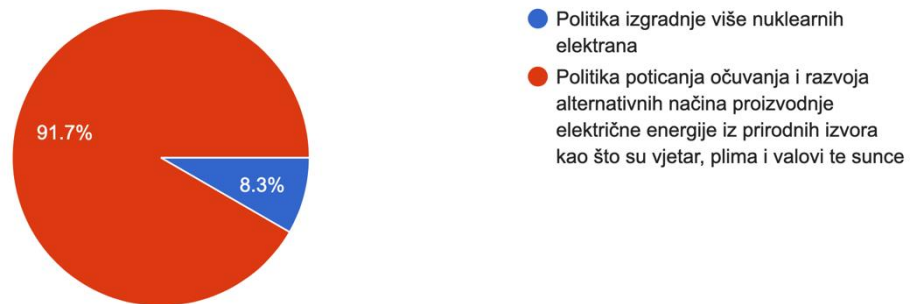
Grafikon 10. Stavovi o tome da li bi ispitanici radije odabrali veći udio svoje energije iz obnovljivih izvora, čak i ako su skuplji od tradicionalnih

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Deseto pitanje glasilo je: „Biste li radije odabrali veći udio svoj energije iz obnovljivih izvora, čak i ako su neki malo skuplji od tradicionalnih izvora“. Na to pitanje 86 ispitanika (79.6%) odgovorilo je sa da, dok je preostalih 22 ispitanika (20.4%) odgovorilo sa ne.

Kad biste morali birati između ovih energetske politike za Hrvatsku, koju biste odabrali?

108 responses



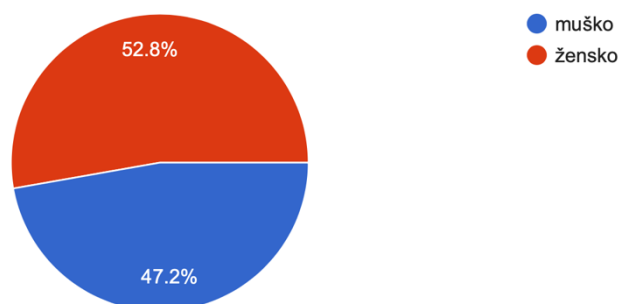
Grafikon 11. Stavovi o najboljoj energetske politici za Hrvatsku

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Posljednje, jedanaesto pitanje u glavnom dijelu anketnog upitnika odnosilo se na mišljenje ispitanika o najboljoj energetske politici za Hrvatsku.

99 ispitanika (91.7%) smatralo je da je to politika poticanja očuvanja i razvoja alternativnih načina proizvodnje električne energije iz prirodnih izvora kao što su vjetar, plima i valovi te sunce, dok je preostalih 9 ispitanika (8.3%) smatralo da je to politika izgradnje više nuklearnih elektrana.

Spol:
108 responses

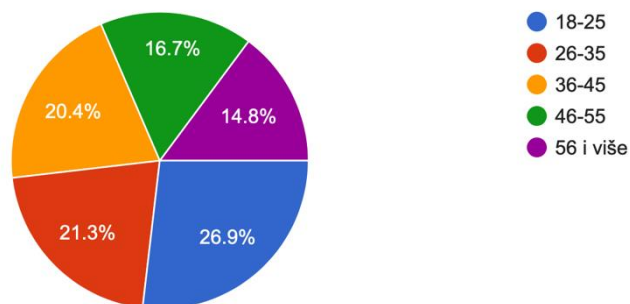


Grafikon 12. Spolna struktura ispitanika

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Sljedeći dio anketnog upitnika, odnosio se na demografske podatke. Prvo takvo, dvanaesto pitanje odnosilo se na spolnu strukturu ispitanika. 57 ispitanika (52.8%) bilo je ženskog spola, dok je preostali 51 ispitanik (47.2%) bilo muškog spola.

Dob:
108 responses



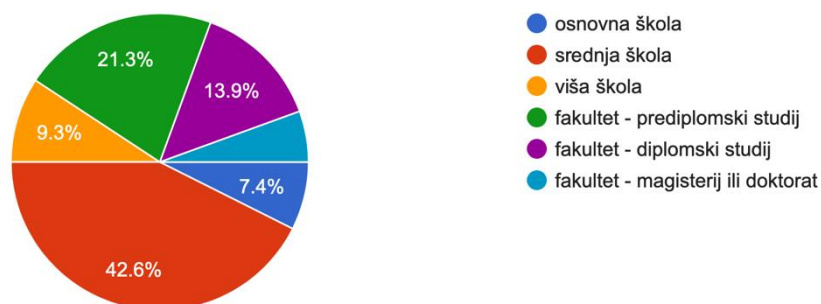
Grafikon 13. Dobna struktura ispitanika

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Trinaesto pitanje odnosilo se na dobnu strukturu ispitanika. 29 ispitanika (26.9%) dobi je između 18 i 25 godina, 23 ispitanika (21.3%) su između 26 i 35 godina starosti, 22 ispitanika (20.4%) su između 36 i 45 godina starosti, 18 ispitanika (16.7%) imaju između 46 i 55 godina i 16 ispitanika (14.8%) su starosti 56 godina i više.

Razina obrazovanja:

108 responses



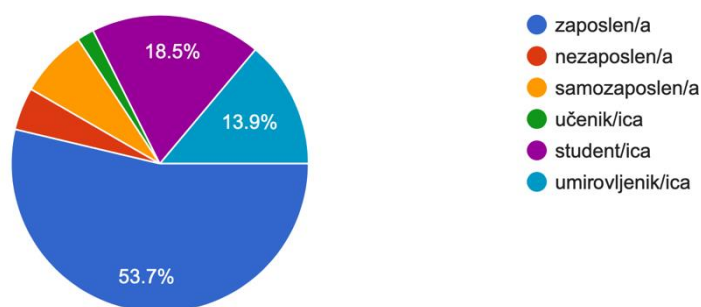
Grafikon 14. Obrazovna struktura ispitanika

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Četrnaesto pitanje odnosi se na obrazovnu strukturu ispitanika. Najviše ispitanika, njih 46 (42.6%) ima završenu srednju školu, 23 ispitanika (21.3%) ima završeni fakultet – preddiplomski studij, 15 ispitanika (13.9%) ima završeni fakultet – diplomski studij, 10 ispitanika (9.3%) ima završenu višu školu, 8 ispitanika (7.4%) ima završenu osnovnu školu i na kraju, najmanji broj ispitanika, njih samo 6 (5.6%) ima završeni fakultet – magisterij ili doktorat.

Radni status:

108 responses



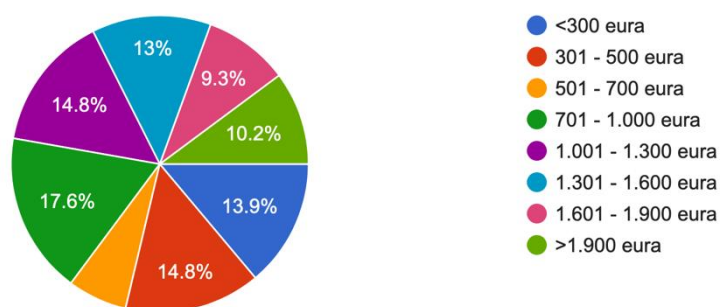
Grafikon 15. Radni status ispitanika

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Petnaesto pitanje odnosi se na radni status ispitanika. Više od polovice ispitanih, čak 58 ispitanika (53.7%) u radnom je odnosu, 20 ispitanika (18.5%) su studenti, 15 ispitanika (13.9%) je umirovljeno, 8 ispitanika (7.4%) je samozaposleno, 5 ispitanika (4.6%) je nezaposleno i na kraju, najmanje ispitanika, točnije 2 ispitanika (1.9%) su učenici.

Posječni osobni mjesečni neto prihod:

108 responses



Grafikon 16. Osobni prihodi ispitanika

Izvor: Rezultati primarnog istraživanja autorice

Posljednje, šesnaesto pitanje, odnosi se na prosječne osobne mjesečne neto prihode ispitanika. 19 ispitanika (17.6%) ima mjesečne prihode između 701 i 1.000 eura, 16 ispitanika (14.8%) ima mjesečne prihode između 1.001 i 1.300 eura, također 16 ispitanika (14.8%) ima prihode između 301 i 500 eura, 15 ispitanika (13.9%) ima mjesečne prihode manje od 300 eura, 14 ispitanika (13%) ima prihode između 1.301 i 1.600 eura, 11 ispitanika (10.2%) ima prihode veće od 1.900 eura, 10 ispitanika (9.3%) ima mjesečne prihode između 1.601 i 1.900 eura i na kraju, 7 ispitanika (6.5%) ima mjesečna primanja između 501 i 700 eura.

Provedeno istraživanje, temeljeno na anketi o stavovima stanovništva prema korištenju obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj, pokazalo je nekoliko ključnih uvida. Prva hipoteza, koja sugerira da ispitanici smatraju stupanj korištenja obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj nedostatnim, potvrđena je, s obzirom na to da je većina ispitanika izrazila nezadovoljstvo trenutnom razinom korištenja ovih izvora. Druga hipoteza, koja predviđa da ispitanici vjeruju u mogućnost zamjene konvencionalne energije obnovljivom, također je prihvaćena, s obzirom na visoki postotak pozitivnih odgovora na ovo pitanje. Treća hipoteza, koja se odnosi na svijest o klimatskim promjenama i zabrinutost za okoliš je potvrđena jer su ispitanici pokazali visok

stupanj svijesti i brige za okoliš. Četvrta hipoteza, koja predlaže preferenciju prema energetskej politici koja prioritet daje obnovljivim izvorima, također je prihvaćena, s obzirom na to da je većina ispitanika izrazila podršku takvoj politici. Ovi rezultati ukazuju na snažnu podršku stanovništva za prijelaz na obnovljive izvore energije i povećanje brige za okoliš, što je ključni pokazatelj za buduće smjernice u energetskej politici Hrvatske.

5. Preporuke za intenzivnije korištenja OIE u Republici Hrvatskoj

Za povećanje korištenja obnovljivih izvora energije (OIE) u Republici Hrvatskoj potrebno je primijeniti nekoliko ključnih strategija koje se oslanjaju na trenutne resurse i mogućnosti zemlje. Kao i druge zemlje Europske unije, Hrvatska nastoji smanjiti svoju ovisnost o fosilnim gorivima i povećati udio obnovljivih izvora u svojoj energetskej bilanci.

Konkretne preporuke za intenzivnije korištenje OIE:

1. Povećanje financiranja i subvencija: Ministarstvo gospodarstva već provodi programe bespovratnih sredstava za povećanje energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora u industriji. Ovi programi trebaju biti prošireni kako bi obuhvatili veći broj projekata i omogućili širi raspon prijave.⁶⁵
2. Poboljšanje infrastrukture: Implementacija pametnih mreža i skladišnih kapaciteta za obnovljive izvore energije ključna je za stabilnost opskrbe. To uključuje ulaganje u tehnologije za pohranu energije, poput baterija i vodikovih gorivih ćelija.⁶⁶
3. Promocija malih OIE projekata: Podržavanje razvoja manjih solarnih i vjetroelektrana može pomoći decentralizaciji proizvodnje energije i povećati otpornost energetskeg sustava. Subvencije za domaćinstva koja žele instalirati solarne panele na svoje krovove mogu značajno doprinijeti ovom cilju.⁶⁷
4. Edukacija i svijest javnosti: Povećanje svijesti javnosti o prednostima obnovljivih izvora energije kroz kampanje i obrazovne programe ključno je za prihvaćanje OIE. To može uključivati informativne seminare, edukacijske materijale i međunarodne projekte.⁶⁸

⁶⁵ Ministarstvo gospodarstva. *Bespovratnim sredstvima pokrenuti projekti povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u sektoru proizvodne industrije.*

⁶⁶ EEA. *Budućnost koja se temelji na energiji iz obnovljivih izvora.*

⁶⁷ OIE Hrvatska. *Analiza stanja i kretanja sektora obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj.*

⁶⁸ EEA. *Budućnost koja se temelji na energiji iz obnovljivih izvora.*

5. Regulatorne i poticajne mjere: Nastavak donošenja politika koje olakšavaju ulaganja u obnovljive izvore energije. To uključuje pojednostavljenje administrativnih procedura za izdavanje dozvola i pružanje poreznih olakšica te drugih poticaja za tvrtke koje investiraju u zelenu energiju.⁶⁹
6. Povećanje investicija u istraživanje i razvoj: Ulaganje u istraživanje i razvoj novih tehnologija za proizvodnju i skladištenje energije može dovesti do značajnih poboljšanja u učinkovitosti i isplativosti OIE, kao što su napredni baterijski sustavi i tehnologije za hvatanje i skladištenje ugljika.⁷⁰
7. Razvoj offshore vjetroelektrana: Hrvatska bi trebala istražiti mogućnost razvoja offshore vjetroelektrana, koje mogu pružiti značajne količine energije zbog boljih uvjeta na otvorenom moru. To zahtijeva jasne regulatorne okvire i poticaje za privatne investitore.⁷¹
8. Integracija OIE u poljoprivredu: Kombiniranje solarnih panela s poljoprivrednim aktivnostima može povećati proizvodnju energije dok se zemljište koristi za uzgoj. Ovo je posebno važno za ruralna područja Hrvatske s dovoljno prostora za takve projekte.⁷²
9. Poticanje korištenja bioenergije: Hrvatska ima značajne resurse biomase koji se mogu koristiti za proizvodnju energije, uključujući ostatke iz šumarstva, poljoprivrede i komunalnog otpada. Razvoj postrojenja za biomasu može smanjiti otpad i proizvoditi zelenu energiju.⁷³
10. Unaprjeđenje pristupa financiranju za male i srednje poduzetnike: Mnogi mali i srednji poduzetnici nemaju pristup potrebnim financijskim sredstvima za ulaganje u obnovljive izvore energije. Država bi trebala omogućiti povoljne kredite i subvencije kako bi olakšala ta ulaganja.⁷⁴

⁶⁹ Ministarstvo gospodarstva. *Poticaji za ulaganja*.

⁷⁰ Santos B., „Croatia investing in storage amid slow solar development“. *PV Magazine*.

⁷¹ Ceenergy News. *Croatia's offshore wind potential up to 25 GW, new study finds*.

⁷² Joint Research Centre. *Agrivoltaics alone could surpass EU photovoltaic 2030 goals*.

⁷³ EEA. *Budućnost koja se temelji na energiji iz obnovljivih izvora*.

⁷⁴ Maisch M., „Croatia launches rebate program for solar, other renewables, batteries“. *PV Magazine*.

11. Razvoj nacionalne mreže za distribuciju OIE: Poboljšanje infrastrukture za distribuciju energije iz obnovljivih izvora ključno je za integraciju većih količina zelene energije u nacionalnu mrežu. To uključuje modernizaciju postojeće mreže i razvoj novih kapaciteta za prijenos energije.⁷⁵
12. Edukacija i trening za stručnjake u energetici: Organiziranje programa obuke i edukacije za stručnjake u sektoru energetike može pomoći u osposobljavanju radne snage za rad s novim tehnologijama i sustavima obnovljivih izvora energije.⁷⁶
13. Promocija solarnih ploča u urbanim sredinama: U urbanim područjima, korištenje solarnih panela na krovovima zgrada može značajno smanjiti potrošnju energije iz neobnovljivih izvora. Potrebno je olakšati procedure za instalaciju solarnih sustava i osigurati poticaje za građane.⁷⁷

Primjena ovih preporuka može značajno smanjiti ovisnost Hrvatske o fosilnim gorivima, ubrzati prijelaz na obnovljive izvore energije, smanjiti emisije stakleničkih plinova, te povećati energetske sigurnost i održivost. Poticaji, subvencije, istraživanje i edukacija ključni su faktori za uspjeh ovih inicijativa. Do 2030. godine, Hrvatska bi trebala postaviti ambiciozne ciljeve za povećanje udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji, s jasnim planovima za postizanje klimatske neutralnosti do 2050. godine.⁷⁸ Ovo uključuje kontinuirano praćenje i prilagodbu energetske politike u skladu s tehnološkim napretkom i promjenama na tržištu.

⁷⁵ Ministarstvo gospodarstva. *Europska komisija odobrila hrvatski program potpore proizvodnji električne energije iz obnovljivih izvora u vrijednosti od 783 milijuna eura.*

⁷⁶ EIHP. *Program energetske osposobljavanja za energetske certifikatore.*

⁷⁷ Solarni-Paneli.com.hr. *Ugradnja solarnih panela u urbanim područjima.*

⁷⁸ Predsjednik.hr. *Vijeće Predsjednika Republike za energetske tranzicije predstavilo Smjernice za ubrzanje energetske tranzicije.*

6. Zaključak

Pretjerana uporaba fosilnih goriva i emisije stakleničkih plinova koje proizvodi njihovo izgaranje među glavnim su pokretačima klimatskih promjena. Kako bi se njihov negativni utjecaj na okoliš i porast globalne temperature ograničio na ispod 2°C, prelazak na obnovljive izvore energije smatra se nužnim. Obnovljivi izvori energije su neiscrpnici izvori energije koji mogu neograničeno proizvoditi energiju. Obnovljivi izvori energije uključuju sunčevu energiju, energiju vjetra, biomasu, geotermalnu energiju, hidroenergiju i energiju oceana.

Prijelaz s fosilnih goriva na obnovljive izvore energije smatra se jednim od najučinkovitijih rješenja za klimatske promjene, budući da može osigurati održivu opskrbu energijom bez ugljika i zadovoljiti svjetsku potražnju za energijom. Zbog svoje ugljične neutralnosti OIE se smatraju korisnima za ljudsko zdravlje: onečišćenje zraka može izazvati mnoštvo zdravstvenih problema, koji se mogu spriječiti korištenjem obnovljivih izvora energije. Također se čini da u većini slučajeva imaju pozitivan učinak na gospodarski rast, te bi povećanje njihove upotrebe dovelo do povećanja BDP-a zemalja.

Važnost implementacije obnovljivih izvora energije ne može se dovoljno naglasiti. Temeljna važnost leži u njihovom potencijalu da smanje ovisnost o fosilnim gorivima, smanje emisije stakleničkih plinova te povećaju energetske sigurnost i održivost. Hrvatska sa svojim prirodnim resursima ima iznimne mogućnosti za razvoj energije iz obnovljivih izvora, no potrebno je dodatno ulagati u istraživanja, edukaciju i razvoj infrastrukture. Važno je napomenuti kako su biomasa, solarna energija, vjetroenergija i geotermalna energija ključni segmenti koji mogu značajno doprinijeti energetskej tranziciji zemlje.

Trenutni izazovi uključuju nedovoljno iskorištene resurse, manjak financiranja i tehnološka ograničenja. Hrvatska mora raditi na povećanju broja solarnih panela, vjetroelektrana i bioplinskih postrojenja, kao i na istraživanju i korištenju geotermalnog potencijala.

Unatoč trenutnim izazovima, prednosti zelenog gospodarstva su jasne. One uključuju gospodarski rast, zaštitu okoliša i poboljšanje kvalitete života. Ključnu ulogu u ovoj tranziciji ima zeleno kružno gospodarstvo, koje nudi održiv model smanjenja otpada, očuvanja resursa i smanjenja utjecaja na okoliš.

Kontinuirana podrška vlade i međunarodnih organizacija ključna je za ubrzanje energetske tranzicije. Poticaji, subvencije i međunarodna suradnja ključni su faktori koji mogu ubrzati ovaj proces. Kroz strateške planove, subvencije, prilagodbu politika i poticaje za

inovacije, Hrvatska može postići ambiciozne ciljeve klimatske neutralnosti do 2050. godine. Uz odgovarajuću podršku i strateško planiranje, Hrvatska može uspješno iskoristiti svoje prirodne resurse i postići ciljeve održivog razvoja. Potrebno je nastaviti s ulaganjima u obnovljive izvore energije, promicati inovacije i osigurati kontinuiranu edukaciju kako bi se osigurala energetska održiva budućnost za sve građane.

Provedeno istraživanje o stavovima građana Hrvatske prema obnovljivim izvorima energije jasno pokazuje da postoji široka podrška za prelazak na ove izvore. Većina ispitanika smatra da je trenutni stupanj korištenja obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj nedostatan, ali vjeruju da je moguće u potpunosti zamijeniti konvencionalnu energiju obnovljivom. Također, istraživanje je pokazalo da su građani svjesni klimatskih promjena i zabrinuti su za okoliš, te podržavaju energetska politiku koja daje prioritet razvoju obnovljivih izvora energije.

Implementacija obnovljivih izvora energije nužan je korak prema održivom razvoju, osiguravajući budućim generacijama zdraviji i stabilniji okoliš. Bitno je naglasiti i važnost integriranog pristupa, koji uključuje nove tehnologije, održive prakse i efikasno upravljanje resursima, što će dugoročno rezultirati pozitivnim ekološkim i ekonomskim učincima za Hrvatsku.

7. Bibliografija

- Abbasi, T. „Biomass energy and the environmental impacts associated with its production and utilization“. U *Renewable Sustainable Energy Review*. Br. 14, str. 919-937. 2010.
- Anderson, Kara. „Green Economy: meaning and principles“. Greenly Institute. UK, 2024. <https://greenly.earth/en-us/blog/company-guide/green-economy--meaning-and-principles> (pristupljeno 22.06.2024.)
- Bioen. *VDM Energija d.o.o. – Donji Miholjac*. <https://www.bioen.eco/hr/tvrtke/vdm-energija-d-o-o-donji-miholjac/> (pristupljeno 26.06.2024)
- Ceenergy News. *Croatia's offshore wind potential up to 25 GW, new study finds*. Svibanj 2023. <https://ceenergynews.com/renewables/croatias-offshore-wind-potential-up-to-25-gw-new-study-finds/> (pristupljeno 10.08.2024.)
- Darling, David. „Wind Energy“. U *The Encyclopedia of Alternative Energy and Sustainable Living*. Dundee, Škotska, 2016. https://www.daviddarling.info/encyclopedia/W/AE_wind_energy.html (pristupljeno 21.07.2024.)
- Deloitte Insights. *Global renewable energy trends*. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/power-and-utilities/global-renewable-energy-trends.html> (pristupljeno 02.06.2024.).
- Ehrlich, Robert, i Harlod Geller. „Renewable energy: a first course“, drugo izdanje. Taylor & Francis, CRC Press, str. 26. New York, 2018.
- Energetski institut Hrvoje Požar. *Program stručnog osposobljavanja za energetske certifikatore – Modul 1*. Zagreb, 2023. http://www.encert-eihp.org/wp-content/uploads/2023/11/EIHP-MODUL-1-2024_02-v01.pdf (pristupljeno 10.08.2024.)
- Enerkon. *Geotermalna elektrana „Velika 1“*. 2019. <https://www.enerkon.hr/geotermalna-elektrana-velika-1-10-mwel/> (pristupljeno 27.06.2024.)
- Europska agencija za okoliš (EEA). *Budućnost koja se temelji na energiji iz obnovljivih izvora*. 2023. <https://www.eea.europa.eu/hr/signals/signali-2022/clanaka/buducnost-koja-se-temelji-na> (pristupljeno 10.08.2024.)
- Fu, C., Lu, L., Pirabi, M., „Advancing green finance: a review of sustainable development“. *Digital Economy and Sustainable Development*. Br. 1, str. 20. 2023.

- Glas Slavonije. *Zelena tranzicija donosi konkurentnije gospodarstvo i otvaranje radnih mjesta*. 2023. <http://glas.hr/535752/7/Zelena-tranzicija-donosi-konkurentnije-gospodarstvo-i-otvaranje-radnih-mjesta> (pristupljeno 23.06.2024.)
- Global Climate Change. *Scientific Consensus: Earth's Climate Is Warming*. 2020. <https://climate.nasa.gov/scientific-consensus.amp> (pristupljeno 21.07.2024.)
- HEP. *HE Zakućac*. 2016. <https://www.hep.hr/proizvodnja/hidroelektrane-1528/pp-he-jug/he-zakucac/1555> (pristupljeno 26.06.2024.)
- HEP. *U rad puštena sunčana elektrana Vis, najveća sunčana elektrana u Hrvatskoj*. 2020. <https://www.hep.hr/u-rad-pustena-suncana-elektrana-vis-najveca-suncana-elektrana-u-hrvatskoj/3549> (pristupljeno 26.06.2024.)
- Herceg, N., „Okoliš i održivi razvoj“, Synopsis d.o.o., str. 316., Zagreb, 2013.
- IEA; World Energy Outlook. *Scenario trajectories nad temperature outcomes*. 2021. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021/scenario-trajectories-and-temperature-outcomes> (pristupljeno 21.07.2024.)
- Institute For Energy Research. *EIA Expects Energy Demand to Increase Almost 50 Percent Worldwide by 2050*. 2021. <https://www.instituteforenergyresearch.org/international-issues/eia-expects-energy-demand-to-increase-almost-50-percent-worldwide-by-2050/> (pristupljeno 21.07.2024.)
- International Energy Agency. *Rapid rollout of clean technologies makes energy cheaper, not more costly*. <https://www.iea.org/news/rapid-rollout-of-clean-technologies-makes-energy-cheaper-not-more-costly> (pristupljeno 02.06.2024.).
- IRENA. *Geothermal*. International Renewable Energy Agency. 2019. <https://www.irena.org/geothermal> (pristupljeno 07.06.2024.)
- IRENA. *Hydropower*. International Renewable Energy Agency. 2019. <https://www.irena.org/hydropower> (pristupljeno 07.06.2024.)
- IRENA. *Solar Energy*. International Renewable Energy Agency. 2019. <https://www.irena.org/solarenergy> (pristupljeno 07.06.2024.)
- IRENA. *Solar Energy*. International Renewable Energy Agency. 2019. <https://www.irena.org/bioenergy> (pristupljeno 07.06.2024.)
- IRENA. *Wind Energy*. International Renewable Energy Agency. 2019. <https://www.irena.org/wind> (pristupljeno 07.06.2024.)
- ITA. *Croatia – Country Commercial Guide: Energy*. 2024. <https://www.trade.gov/country-commercial->

[guides/croatia-energy](#) (pristupljeno 27.06.2024.)

Joint Research Centre; EU Science Hub. *Agrivoltaics alone could surpass EU photovoltaic 2030 goals*. Listopad 2023. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/agrivoltaics-alone-could-surpass-eu-photovoltaic-2030-goals-2023-10-12_en (pristupljeno 10.08.2024.)

Jones, Geoffrey, i Loubna Bouamane. „Power from Sunshine“. A Business History of Solar Energy, str. 7. Harvard Business School, 2012.

Krstinić Nižić, „Ekonomski učinci obnovljivih izvora energije u turističkoj destinaciji“, Opatija: Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, 2010.

Kulišić B., „Sektorske analize“, Energetika: obnovljivi izvori energije, Br. 13, str. 11. 2024.

Lampert, A. „Over-exploitation of natural resources is followed by inevitable declines in economic growth and discount rate“ U *Nature Communications*. Br. 10, str. 1419. 2019.

Lund, J. „Direct utilization of geothermal energy“. *Energies*. Br. 3, str. 1443-1471. 2010.

Maisch M., „Croatia launches rebate program for solar, other renewables, batteries“. PV Magazine. Travanj 2023. <https://www.pv-magazine.com/2023/04/19/croatia-launches-rebate-program-for-solar-other-renewables-batteries/> (pristupljeno 10.08.2024.)

Mazza, L., ten Brink, P. „Green Economy in the European Union“. UNEP, 2012.

Melikoglu, M. „Current status and future of ocean energy sources: A global review“. *Ocean Eng.* Br. 148, str. 563–573. 2018.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, „Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu“, Zagreb, 2021.

Ministarstvo gospodarstva. *Bespovratnim sredstvima pokrenuti projekti povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u sektoru proizvodne industrije*. Zagreb: Ministarstvo gospodarstva, 2021. <https://mingo.gov.hr/vijesti/bespovratnim-sredstvima-pokrenuti-projekti-povecanja-energetske-ucinkovitosti-i-koristenja-obnovljivih-izvora-energije-u-sektoru-proizvodne-industrije/8309> (pristupljeno 10.08.2024.)

Ministarstvo gospodarstva. *Europska komisija odobrila hrvatski program potpore proizvodnji električne energije iz obnovljivih izvora u vrijednosti od 783 milijuna eura*. Zagreb: Ministarstvo gospodarstva. 2021. <https://mingo.gov.hr/vijesti/europska-komisija-odobrila-hrvatski-program-potpore-proizvodnji-elektricne-energije-iz-obnovljivih-izvora-u-vrijednosti-od-783-milijuna-eura/8522> (pristupljeno 10.08.2024.)

Ministarstvo gospodarstva. *Poticaži za ulaganje*. Zagreb: Ministarstvo gospodarstva, 2022.

<https://investcroatia.gov.hr/en/incentive-measures-for-investment-projects/>

(pristupljeno 10.08.2024.)

Ministarstvo gospodarstva. *Prelazak na kružno gospodarstvo prilika za održivi razvoj i gospodarski rast*. Zagreb: Ministarstvo gospodarstva, 2016.

Mohtasham, J. „Renewable energies“. U *Energy Procedia*. Br. 74, str. 1289-1297. 2015.

N.L. Panwar, S.C. Kaushik, Surendra Kothari. „Role of renewable energy sources in environmental protection: A review“. U *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Br. 15, str. 1513-1524, 2011.

Ognjan, D., Stanić, Z., Tomšić, Ž., „Isplativost poticajne otkupne cijene za projekte vjetroelektrana u Republici Hrvatskoj“, *Energija*, Br. 2, str. 178 – 199. 2008.

OIE Hrvatska. *Analiza stanja i kretanja sektora obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj*. 2021.

<https://oie.hr/analiza-stanja-i-kretanja-sektora-obnovljivih-izvora-energije-u-hrvatskoj/>

(pristupljeno 10.08.2024.)

Okot, D.K. „Review of small hydropower technology. U *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Br. 26, str. 515-520. 2013.

Our World in Data. *Share of electricity production from renewables*. 2023.

<https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-renewables> (pristupljeno 31.05.2024.)

Owusu, P.A.; Asumadu-Sarkodie, S. „A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation“. *Cogent.*, 3, 1167990. Engleska, 2016.

Pili, Tomislav. „Pripremamo novu strategiju za RH za prijelaz na zeleno gospodarstvo“. *Poslovni.hr*, 2021. <https://www.poslovni.hr/financije/pripremamo-novu-strategiju-za-rh-za-prijelaz-na-zeleno-gospodarstvo-4313010> (pristupljeno 23.06.2024.)

Piršić, Vjieran. „Zeleno gospodarstvo kao optimalan pravac razvoja Hrvatske (s naglaskom na Istru)“.

Zelena Knjižnica, 2015.

Predsjenik.hr. *Vijeće Predsjednika Republike za energetske tranziciju predstavilo Smjernice za ubrzanje energetske tranzicije*. 2021.

<https://www.predsjednik.hr/vijesti/vijece-predsjednika-republike-za-energetske-tranziciju-predstavilo-smjernice-za-ubrzanje-energetske-tranzicije/>

(pristupljeno 06.07.2024.)

Richardson, Janet, i Richard Burdett-Gardiner, „History of Solar PV“. U *The Renewable Energy Hub*.

UK, 2023. <https://www.renewableenergyhub.co.uk/main/solar-panels/history-of-solar-pv>

(pristupljeno 31.05.2024.)

- Santos B., „Croatia investing in storage amid slow solar development“. *PV Magazine*. Prosinac 2022. <https://www.pv-magazine.com/2022/12/20/croatia-investing-in-storage-amid-slow-solar-development/> (pristupljeno 10.08.2024)
- Shortall, R., Davidsdottir, B. „Geothermal energy for sustainable development: A review of sustainability impacts and assessment frameworks“. U *Renewable Sustainable Energy Review*. str. 391–406. 2015.
- Siemens, Werner. „On the electro motive action of illuminated selenium, discovered by Mr. Fritts, of New York“. U *Journal of the Franklin Institute*, str. 453. Lipanj 1885.
- Solarni-Paneli.com.hr. *Ugradnja solarnih panela u urbanim područjima*. <https://solarni-paneli.com.hr/ugradnja-solarnih-panela-u-gradovima/> (pristupljeno 10.08.2024.)
- Spasić, Vladimir. „Croatia launches auctions for 607 MW of solar, wind, hydro“. *Balkan Green Energy News: Renewables*. Travanj 2024. <https://balkangreenenergynews.com/croatia-launches-auctions-for-607-mw-of-solar-wind-hydro/> (pristupljeno 26.06.2024.)
- Sverko Grdic, Z.; Gregoric, M.; Krstinic Nizic, M. „Investigating the Influence of Tourism on Economic Growth and Climate Change—The Case of Croatia“. *Contemp. Econ.*, Br. 13, str. 111–122. 2019.
- Šimić I., Cecelja I.D. „Vodič za razvoj i provedbu projekata obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj“, str. 14, Zagreb, 2021.
- UNEP. „Green economy, developing countries success stories“. Str. 5. 2010.
- Widuto, A. „Solar energy in the EU“. EPRS | European Parliamentary Research Service, str. 733.
- Wind Europe. *Wind Energy in Europe in 2019*. Bruxelles, Belgija: Wind Europe. 2020.
- Zagorje.com. *U Zlatar Bistrici najveća sunčana elektrana u Hrvatskoj*. 2015. https://www.zagorje.com/mobile/clanak/vijesti/u-zlatar-bistrici-najveca-suncana-elektrana-u-hrvatskoj#google_vignette (pristupljeno 26.06.2024.)
- Zhang, L., Xu, M., Chen, H., Li, Y., Chen, S. „Globalization, Green Economy and Environmental Challenges: State of the Art Review“ U *Practical Implications. Frontiers in Environmental Science*, Br..10, str. 271. 2022.

8. Popis ilustracija

Slike

Slika 1. Udio proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora od 1985. do 2023. god.....	4
Slika 2. Put energije od proizvodnje pomoću vjetroturbine do distribucije u domove	7
Slika 3. Način rada solarnih panela	8
Slika 4. Energetski proces biomase	9
Slika 5. Kako geotermalna energija radi za proizvodnju električne energije.....	10
Slika 6. Način proizvodnje hidroenergije	12
Slika 7. Obnovljivi izvori energije iz mora	13
Slika 8. Struktura proizvedene električne energije iz obnovljivih izvora u Hrvatskoj, 2022. god. (u %).....	15
Slika 9. Korištenje OIE prema scenariju S1	18
Slika 10. Korištenje OIE prema scenariju S2	19
Slika 11. Model kružnog gospodarstva	25
Slika 12. Prognoza korištenja energije do 2100. godine	27

Grafikoni

Grafikon 1. Mišljenje o stupnju korištenja obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj.....	35
Grafikon 2. Mišljenje o mogućnosti zamjene električne energije iz konvencionalnih izvora obnovljivom energijom	35
Grafikon 3. Mišljenja o tome koliko Hrvatska brine o okolišu.....	36
Grafikon 4. Mišljenje o tome kolika je dostupnost informacija o okolišu	36
Grafikon 5. Stupnjevi slaganja sa tvrdnjama o klimatskim promjenama i okolišu.....	37
Grafikon 6. Stupnjevi slaganja sa tvrdnjama o najčešćim zabrinutostima o obnovljivoj energiji	38
Grafikon 7. Stupnjevi slaganja sa tvrdnjama o razlozima zbog kojih bi ispitanici koristili obnovljive izvore energije	39
Grafikon 8. Mogućnosti rješenja problema opskrbe energijom u Hrvatskoj	40
Grafikon 9. Stavovi o tome da li bi vlada trebala učiniti više da bi povećala udio električne energije iz obnovljivih izvora u Hrvatskoj	41

Grafikon 10. Stavovi o tome da li bi ispitanici radije odabrali veći udio svoje energije iz obnovljivih izvora, čak i ako su skuplji od tradicionalnih	41
Grafikon 11. Stavovi o najboljoj energetske politici za Hrvatsku	42
Grafikon 12. Spolna struktura ispitanika.....	43
Grafikon 13. Dobna struktura ispitanika	43
Grafikon 14. Obrazovna struktura ispitanika	44
Grafikon 15. Radni status ispitanika	44
Grafikon 16. Osobni prihodi ispitanika.....	45