

Mogućnosti energetske neovisnosti na području LAG-a Južna Istra

Ana-Maria Boromisa

Vodnjan-Dignano, 1. 11. 2022.



SUFINANCIRANO SREDSTVIMA EUROPSKE UNIJE EUROPSKI
POLJOPRIVREDNI FOND ZA RURALNI RAZVOJ: EUROPA
ULAŽE U RURALNA PODRUČJA
Mjera Tehnička pomoć - Podmjera 20.2.

„Podrška za osnivanje i upravljanje Nacionalnom ruralnom mrežom“



Impresum

Nakladnik	Lokalna akcijska grupa „Južna Istra“, Vodnjan – Dignano
Naslov	Mogućnosti energetske neovisnosti na području LAG-a „Južna Istra“
Autorica publikacije	dr.sc. Ana-Maria Boromisa, Zagreb
Oblik distribucije	Digitalni
URL	www.lag-juznaistra.hr
ISBN Broj	978 – 953 - 50402 – 0 - 0
Godina i mjesto izdavanja	2022. godina, Vodnjan - Dignano

Sadržaj

Sadržaj	3
Popis tablica i slika.....	4
Sažetak	5
Uvod	6
Koncept energetske neovisnosti	7
Kontekst.....	11
Globalni kontekst	11
Europski kontekst	14
Nacionalni kontekst.....	15
Projekcije.....	20
Analiza	27
Zaključci.....	29
Aktivnosti prema energetskej tranziciji	31
Literatura.....	34
Prilog.....	37

Popis tablica i slika

Tablica 1. Ključne dimenzije energetske sigurnosti.....	8
Tablica 2. Ciljevi do 2030/2050. godine	12
Tablica 3. Ciljevi EU i Hrvatske vezani uz obnovljive izvore i energetske učinkovitost	14
Tablica 4. Projekcije broja stanovnika na području LAG-a, Istre i RH do 2051. godine	20
Tablica 5: Scenarij stagnacije BDP-a, ukupni BPD i BDP po stanovniku, €	21
Tablica 6: Scenarij dostizanje prosjeka EU-a, BDP po stanovniku i ukupni BDP.....	21
Tablica 7. Projekcije kretanja BPD-a ovisno o broju stanovnika, scenarij dostizanja Luksemburga	22
Tablica 8. Energetska produktivnost 2000.-2020., EUR / kg naftnoga ekvivalenta	22
Tablica 9: Ulazni podaci projekcije potrošnje energije na područja LAG-a Južna Istra 2021.-2050.	23
Tablica 10: Projicirana potrošnja energije na području LAG-a Južna Istra, 1000 t naftnoga ekvivalenta.....	23
Tablica 11. Mjere za uštedu energije prema SEAP-ima Vodnjana i Rovinja, zgradarstvo.....	37
Tablica 12. Mjere za uštedu energije prema SEAP-ima Vodnjana i Rovinja, promet i javna rasvjeta	38
Slika 1. Udjeli pojedinih sektora u globalnim emisijama	11
Slika 2. Struktura potrošnje energije po sektorima.....	17
Slika 3. Struktura proizvodnje električne energije u Republici Hrvatskoj	17
Slika 4. Potrošnja energije na području LAG-a Južna Istra uz stagnaciju ukupnog BDP-a RH.....	24
Slika 5. Potrošnja energije na području LAG-a Južna Istra uz dosezanje prosjeka BDP/st. EU-a do 2050. godine	25
Slika 6. Potrošnja energije na području LAG-a Južna Istra uz dosezanje BDP/st. Luksemburga do 2050. godine.	25

Sažetak

Ova studija ocrtava mogućnosti uspostave energetske neovisnosti na području LAG-a Južne Istre. Usredotočena je na tri pitanja:

- Zbog čega se regije (pa tako i područje LAG-a Južna Istra) okreću prema energetske neovisnosti?
- Što otežava napredak prema energetske neovisnosti / koje su glavne barijere?
- Što je potrebno za stvaranje poticajnog okruženja za postizanje energetske neovisnosti na području LAG-a Južna Istra.

LAG Južna Istra obuhvaća područje Grada Rovinja i Grada Vodnjana te općina Bale, Barban, Kanfanar, Fažana, Ližnjan, Marčana, Medulin i Svetvinčenat, odnosno 45.587 stanovnika¹ (prema rezultatima popisa 2021. godine – DZS, 2022.) na 736,39 km².

Temeljem prikaza koncepta energetske neovisnosti, međunarodnog, europskog, nacionalnog i lokalnog konteksta, projekcija kretanja BDP-a, stanovništva i energetske produktivnosti identificiraju se mjere nužne za provedbu energetske tranzicije. Tipične mjere odnose se na povećanje energetske učinkovitosti i dekarbonizaciju, promjenu načina ponašanja i digitalizaciju.

Konkretna primjena pojedinih mjera, njihov redoslijed i rezultati na području LAG-a Južna Istra ovise o lokalnim kapacitetima (organizacijskim, financijskim, tehničko-tehnološkim), njihovu razvoju, suradnji dionika te mogućnostima repliciranja primjera dobre prakse.

¹ 23 % stanovnika Istre kojih je, prema rezultatima zadnjeg popisa, 195.237.

Uvod

Energetska neovisnost postaje sve važnija tema u Europi, osobito nakon početka invazije Rusije na Ukrajinu. Nestabilno okruženje povećava značaj **sigurnosti opskrbe** nad ostalim ciljevima energetske politike (**održivost i priuštivost**). Energetska tranzicija (koja uključuje dekarbonizaciju, decentralizaciju, demokratizaciju i lokalizaciju) stvara preduvjete za jačanje otpornosti (Europska komisija, 2022; Europska komisija, 2021).

Mogućnost razvoja **energetske neovisnosti** ovisi o dostupnim izvorima energije, strateškim odlukama te kapacitetima za njihovu provedbu (organizacijskim, financijskim i stručnim). Lokalna proizvodnja energije smanjuje utjecaj nestabilnog okruženja, ali ih u potpunosti ne uklanja. Primjerice, i dalje postoji izloženost prekidima u globalnim opskrbnim lancima te rizicima klimatskih promjena i s time povezanim dostupnim izvorima energije (npr. promjene brzine vjetra, insolacije, protoka vode).

Uspostava energetske neovisnosti zahtijeva **smanjivanje potrošnje energije** s jedne strane, te **povećanje domaće proizvodnje** s druge. Smanjivanje potrošnje energije može se postići tehnološkim mjerama i inovacijama (npr. energetske učinkovitijim uređajima i alatima, primjenom novih materijala i sl.), kao i promjenom ponašanja (npr. korištenje javnog prijevoza, lokalno proizvedene hrane). Elektrifikacija i digitalizacija imaju važnu ulogu u tom procesu.

U ovome se radu identificiraju mogućnosti uspostave energetske neovisnosti na području LAG-a Južna Istra. **LAG Južna Istra** obuhvaća područje Grada Rovinja i Grada Vodnjana te općina Bale, Barban, Kanfanar, Fažana, Ližnjan, Marčana, Medulin i Svetvinčenat, odnosno 45.587 stanovnika² (prema rezultatima popisa 2021. godine – DZS, 2022.) na 736,39 km².

Najprije se prikazuje koncept energetske neovisnosti, a potom globalni, europski, nacionalni i lokalni kontekst. To daje uvid u razloge zbog kojih se regije (pa tako i područje LAG-a Južna Istra) okreću ka energetske neovisnosti.

Na temelju dostupnih podataka analiziraju se mogućnosti smanjivanja potrošnje energije i povećanja lokalne proizvodnje, uzimajući u obzir primjere dobre prakse, lokalne kapacitete te zakonodavni i organizacijski okvir. Ta analiza omogućuje identifikaciju **glavnih barijera** uspostave energetske neovisnosti, kao i elementa potrebnih za stvaranje poticajnog okruženja.

Temeljem rezultata analize formuliraju se **preporuke** za integrirani pristup planiranja razvoja u smjeru energetske neovisnosti, uključujući dionike iz privatnog, gospodarskog i javnog sektora.

² 23 % stanovnika Istre kojih je, prema rezultatima zadnjeg popisa, 195.237.

Koncept energetske neovisnosti

Energetska neovisnost je sposobnost države ili regije da zadovolji svoje energetske potrebe bez uvoza (Planete energies, nd.). Energetska neovisnost povećava **energetsku sigurnost** (Clayton, 2022) i omogućuje ispunjavanje **ciljeva energetske politike** (čista, održiva i priuštiva energija).

Energetska sigurnost može se objasniti "4A" pristupom, koji obuhvaća:

- raspoloživost izvora energije (engl. *availability*),
- mogućnost pristupa izvorima energije (engl. *accessibility*),
- priuštivost (ekonomska sigurnost), tj. mogućnost nabave energenata i razvoja energetske infrastrukture (engl. *affordability*), te
- održivost s obzirom na okoliš (engl. *acceptability*).

Tradicionalni pristup povećanja sigurnosti opskrbe energijom (obuhvaća: raspoloživost, mogućnost pristupa i priuštivost) jest diversifikacija izvora i dobavnih pravaca energije. Geostrateške okolnosti, klimatske promjene i tehnološki razvoj mijenjaju ocjenu doprinosa pojedinih energetske izvora ključnim ciljevima energetske politike. Primjerice, ranije se Rusija smatrala pouzdanim partnerom za dobavu plina (i nafte), što je bilo regulirano dugoročnim ugovorima. Korištenjem različitih fosilnih goriva (ugljen, nafta i plin) jačala se sigurnost opskrbe i smanjivala izloženost naglim promjenama cijena. Varijabilni obnovljivi izvori (vjetar, sunce) nisu omogućavali kontinuiranu opskrbu. Napredak tehnologije i inovacije (napredne mreže, upravljanje potrošnjom, pohrana energije) omogućuju ublažavanje problema intermitentnosti obnovljivih izvora, pa se procjenjuje kako će se do 2050. godine diversifikacija izvora moći ostvariti zamjenom konvencionalnih goriva i zrelih tehnologija novim i obnovljivim izvorima energije (IEA, 2010). Geopolitičke okolnosti, porast cijena i negativan utjecaj na okoliš ograničavaju primjenu konvencionalnih fosilnih goriva i povećavaju atraktivnost obnovljivih izvora energije.

























Doprinos različitih izvora energije ključnim dimenzijama energetske sigurnosti ovisi o razmatranom području (vidjeti Tablicu 1).

Geopolitičke promjene pojačavaju megatrendove (klimatske promjene, degradacija okoliša, digitalna hiperpoveziovost, tehnološke promjene i pritisak na demokraciju i vrijednosti) te zahtijevaju jačanje otpornosti u sve nestabilnijem okruženju (Europska komisija, 2022; Europska komisija, 2021).

Tablica 1 prikazuje ključne dimenzije energetske sigurnosti za Republiku Hrvatsku, uzimajući u obzir mogućnost uvoza energije (odnosno globalnu raspoloživost izvora i mogućnost dobave energije), trenutno stanje te već usvojene politike i ciljeve za razdoblje do 2030/2050. godine.

Tablica 1. Ključne dimenzije energetske sigurnosti

	Izrazito negativno		Blago negativno		Neutralno		Pozitivno		Izrazito pozitivno
---	--------------------	---	-----------------	---	-----------	---	-----------	---	--------------------

	Raspoloživost izvora		Mogućnost pristupa		Prihvatljivost		Priuštvost	
Nafta	Dokazane rezerve ograničene; moguća otkrića		Rast geopolitičkog rizika; rast investicijskih barijera; ograničeni ljudski resursi;* ograničenja u infrastrukturi		Uobičajeno gorivo za transport / povećana zabrinutost o ovisnosti o pojedinim državama i i zbog emisija stakleničkih plinova		+→ - Volatilnost cijena – utjecaj na mogućnost eksploatacije/trošak za kupce	
	Stanje		Stanje		Stanje		Stanje	
	Trendovi		Trendovi		Trendovi		Trendovi	
Prirodni plin	Dokazane rezerve znatne, značajne mogućnosti istraživanja; nekonvencionalni resursi postaju komercijalni		Potreba za novom infrastrukturom; rast investicijskih barijera, no manje nego u slučaju nafte; ograničeni ljudski resursi; veća geografska diversificiranost od nafte **		Čišće i učinkovitije izgaranje nego u slučaju nafte i ugljena, naročito kod proizvodnje električne energije / suprotstavljanje novoj infrastrukturi		LNG povećava fleksibilnost tržišta	
	Stanje		Stanje		Stanje		Stanje	
	Trendovi		Trendovi		Trendovi		Trendovi	
Ugljen	+++ Dokazane rezerve Veća geografska distribuiranost		++/- Nešto kapitalnih i infrastrukturnih ograničenja (luke, brodovi, vlakovi)		--- Emisije (naročito GHG); neriješenost IGCC i CCS		+/- Propisi o emisijama povećavaju cijenu	
	Stanje		Stanje		Stanje		Stanje	
	Trendovi		Trendovi		Trendovi		Trendovi	

	Raspoloživost izvora		Mogućnost pristupa		Prihvatljivost		Priuštvost	
Hidro energija (velike elektrane)	Neravnomjerno raspodijeljen potencijal, godišnje oscilacije		Nešto kapitalnih i infrastrukturnih ograničenja		Ekološki, društveni i povijesni utjecaji		+ Veći kapital, niži operativni trošak u usporedbi s većinom fosilnih goriva	
	Stanje		Stanje		Stanje		Stanje	
	Trendovi		Trendovi		Trendovi		Trendovi	
Obnovljivi izvori	Mogu biti značajni na lokalnoj razini		Politike diversifikacije potiču korištenje, rastu subvencije, tehnologije		Uglavnom nema direktnih emisija; ostali učinci na okoliš mogu biti znatni (buka, utjecaj na biološku raznolikost)		Potrebne kapitalne investicije, povećana konkurentnost u odnosu na fosilna goriva	
	Stanje		Stanje		Stanje		Stanje	
	Trendovi		Trendovi		Trendovi		Trendovi	
Nuklearna energija	Izvori postoje, proizvodnja urana ograničena i pod nadzorom		Ograničeni ljudski resursi; ograničen pristup naprednoj tehnologiji		Odlaganje otpada, rizik za sigurnost i rizik od širenja / nema emisija GHG		Veći kapital, niži operativni trošak u usporedbi s većinom fosilnih goriva	
	Stanje		Stanje		Stanje		Stanje	
	Trendovi		Trendovi		Trendovi		Trendovi	
Bio goriva	Ograničen kapacitet		+/- Prirodni uvjeti (zemlja, kvaliteta tla, vodni resursi, tip elektrane); ograničenja u distributivnoj infrastrukturi		+/- Ovisi o zalihama hrane i tržištu, natjecanju s hranom, iscrpljenosti vodnih zaliha, iskrčenosti šuma i korištenju umjetnih gnojiva		- Skuplje od fosilnih goriva	
	Stanje		Stanje		Stanje		Stanje	
	Trendovi		Trendovi		Trendovi		Trendovi	

Izvor: autorica, prema *Energy Security Quarterly* (siječanj, 2008)

Raspoloživost izvora (fosilna goriva: ugljen, nafta, plin; obnovljivi izvori: energija valova, plime i oseke, sunca, vjetra, geotermalna energija, dostupnost biomase) može se razmatrati lokalno, nacionalno ili globalno. Mogućnost pristupa ovisi o infrastrukturi, tehnologiji i geopolitičkim faktorima.

Za europske države i regije je ograničena raspoloživost domaćih fosilnih izvora energija. Zbog potrebe osiguranja sigurnosti opskrbe, uz postojeće geopolitičke i klimatske rizike, značaj lokalno dostupnih izvora energije i energetske neovisnosti raste. U europskom kontekstu energetska neovisnost zahtijeva prestanak korištenja (uvoznih) fosilnih goriva, tj. 100 % korištenje obnovljivih izvora. Osim toga, opskrba energijom mora biti **pouzdana, priuštiva te socijalno i ekološki prihvatljiva**. Kako bi se ti ciljevi ostvarili potrebna je **energetska tranzicija** – promjena sustava sa strane ponude i potražnje, odnosno promjena tržišnog modela te društvene promjene. Energetska tranzicija zahtijeva investicije i inovacije kako bi se energetska sektor temeljen na fosilnim gorivima transformirao u sustav temeljen na obnovljivim izvorima i pohrani energije. Energetska tranzicija EU-a usko je povezana s povećanjem energetske neovisnosti, budući da se smanjuje ovisnost o uvoznim fosilnim gorivima.

Na razini LAG-a Južna Istra koncept energetske neovisnosti u osnovi znači **razvoj lokalne proizvodnje energije, povećanje energetske učinkovitosti i elektrifikaciju potrošnje energije** (uključujući promet). Stvara prilike za inovacije i poduzetnike, što je preduvjet razvoja lokalnih kapaciteta i investicije. Potrebne su promjene organizacijskih, upravljačkih i tržišnih struktura, ponašanja te razvoj suradnje između različitih dionika na području LAG-a, ali i na nacionalnoj razini i razini EU-a.

Kontekst

Globalni kontekst

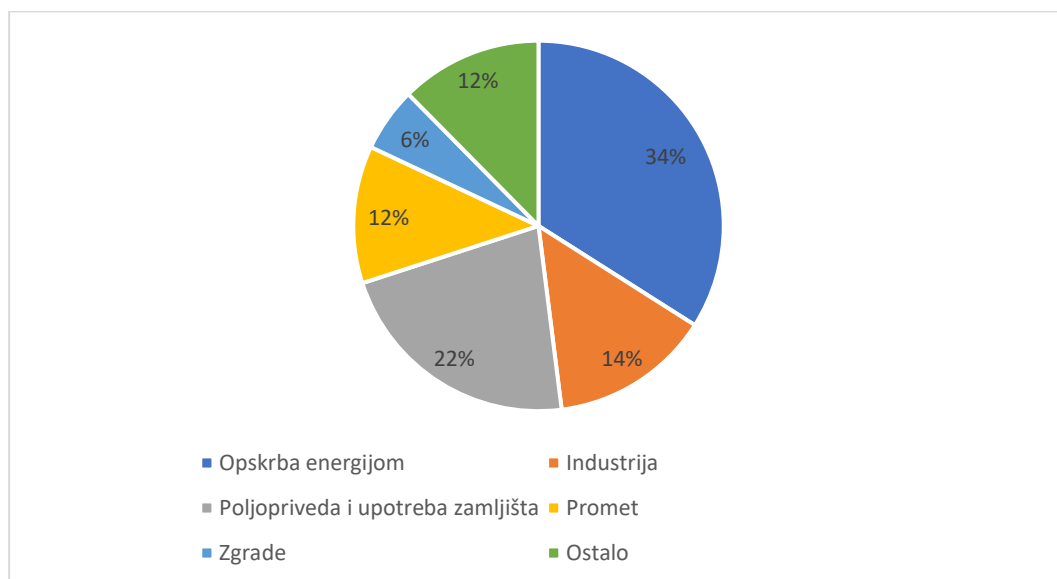
Pariški sporazum i UN-ov *Program održivog razvoja* ocrtavaju ciljeve energetske tranzicije i ulogu energetske neovisnosti u tom procesu. Provedba *Pariškog sporazuma* zahtijeva dekarbonizaciju. Ispunjavanje cilja osiguranja pristupa pouzdanoj, održivoj i modernoj energiji po pristupačnim cijenama za sve (cilj 7 UN-ova *Programa održivog razvoja*) ocrtava kako se to može postići – **korištenjem obnovljivih izvora** i **povećanjem energetske učinkovitosti**. Za većinu država (osim izvoznica nafte i plina) postizanje ciljeva održivog razvoja znači **povećanje energetske neovisnosti**.

Pariški sporazum (UN, 2015) obvezuje države na djelovanje u dva smjera:

- ublažavanje klimatskih promjena (smanjenje emisija stakleničkih plinova kako bi se porast temperature ograničio na manje od 2°C (odnosno 1,5°C) u odnosu na predindustrijsko razdoblje, te
- prilagodbu klimatskim promjenama.

Energetski sektor je ključan za ublažavanje klimatskih promjena, jer stvara 34 % globalnih emisija (20 Gt CO_{2eq} u 2019. godini). Slijede industrija (s 24 %, 14 Gt CO_{2eq}), poljoprivreda i upotreba zemljišta (22 %), transport (15 %) i zgrade (5,6 %, 3,3 Gt CO_{2eq}) (UNFCCC, 2022) (Slika 1).

Slika 1. Udjeli pojedinih sektora u globalnim emisijama



Izvor: UNFCCC, obrada autorice

Pariški sporazum potaknuo je razvoj niskougličnih rješenja i novih tržišta. U energetici i prometu dekarbonizacija stvara poslovne mogućnosti, a očekuje se kako će do 2030. godine tehnologije koje ne stvaraju emisije stakleničkih plinova biti konkurentne u sektorima u kojima se danas ostvaruje 70 % svjetskih emisija (UNFCCC, nd.). Sve više država, regija, gradova i poduzetnika postavlja ciljeve klimatske neutralnosti, smanjivanja ovisnosti o fosilnim gorivima i povećanja korištenja obnovljivih izvora energije (UNFCCC, 2022; UNFCCC, 2022a). Nacionalno određeni doprinosi ostvarivanju ciljeva *Pariškog sporazuma* za sada ne omogućuju ostvarivanje ciljeva *Pariškog sporazuma*, već dovode do porasta prosječne globalne temperature za 2,7°C do kraja stoljeća (UNEP, 2022). Kako bi se globalno

zagrijavanje ograničilo u okvire predviđene *Pariškim sporazumom* emisije stakleničkih plinova moraju se prepoloviti u idućih osam godina (UNEP, 2022).

Među 17 ciljeva održivog razvoja, jedan je (cilj broj 7 – *sustainable development goal 7* – SDG 7) vezan uz energetska neovisnost: osigurati pristup pouzdanoj, održivoj i modernoj energiji po pristupačnim cijenama za sve. Indikatori ostvarenja za razdoblje do 2030. godine su:

- univerzalni pristup modernim energetskekim uslugama,
- udvostručena energetska učinkovitost, te
- udvostručen udjel energije proizvedene iz obnovljivih izvora (vidjeti Tablicu 2).

Drugim riječima, ciljevi održivog razvoja zahtijevaju sigurnost opskrbe i energetska neovisnost. Univerzalni pristup preduvjet je **sigurne opskrbe** (raspoloživost izvora i mogućnost pristupa). Energetska učinkovitost i povećanje udjela energije iz obnovljivih izvora omogućuju energetska neovisnost. Za provedbu SDG 7 uspostavljena je posebna međunarodna organizacija – *Održiva energija za sve* (www.seforall.org). Ta se međunarodna organizacija razvila iz inicijative bivšeg glavnog tajnika UN-a, Ban Ki-moona 2011. godine (www.sustainableenergyforall.org). *Održiva energija za sve* surađuje s UN-om, vladama, privatnim sektorom, financijskim institucijama, nevladinim i filantropskim organizacijama kako bi ubrzala postizanje SDG 7.

Neke države i nevladine organizacije su prije više od deset godina postavile ambiciozne ciljeve dekarbonizacije i uštede energije. Npr. Švicarska je još 2011. godine definirala cilj do 2050. godine koji podrazumijeva zadovoljavanje potražnje (bez ograničenja) uz postupno napuštanje korištenja nuklearne energije, a WWF i Greenpeace su za cilj postavili smanjivanje potrošnje na trećinu, 2000 W po stanovniku, tj. 17.500 kWh godišnje ili 1,5 t naftnog ekvivalenta (Ellipson, 2006 – vidjeti Tablicu 2).

Prema projekcijama *Međunarodne agencije za energiju* (IEA, 2022) električna energija je glavni element tranzicije. Njezina upotreba raste, zajedno sa sve većim udjelom proizvodnje iz obnovljivih izvora. Očekuje se kako će do 2050. godine udio obnovljivih izvora u strukturi proizvodnje energije biti skoro 50 %, sa značajnim porastom energije iz sunčanih elektrana (20 puta) i vjetroelektrana (10 puta). Vodik će zadovoljavati oko 5 % potrošnje (IEA, 2020).

Tablica 2. Ciljevi do 2030/2050. godine

Ciljevi	Autor / izvor	Napomena
Održiva energija za sve	UN (www.sustainableenergyforall.org)	Jedan od 17 ciljeva održivog razvoja (SDG 7) je priuštiva i čista energija. Ciljevi za razdoblje do 2030. godine su: a) univerzalni pristup modernim energetskekim uslugama, b) udvostručena energetska učinkovitost, c) udvostručen udjel energije proizvedene iz obnovljivih izvora.
Klimatska neutralnost 2050. godine, 55 % smanjivanja emisija do 2030. godine	EU, Europski zeleni plan; REPowerEU	Ciljevi do 2030. godine uključuju 45 % udjela energije iz obnovljivih izvora u neposrednoj potrošnji, preinake <i>Direktive o energetskejoj učinkovitosti</i> iz srpnja 2021. godine kojima se povećava cilj povećanja energetske učinkovitosti od 9 % do 2030. godine (u usporedbi s referentnim scenarijem iz 2020. godine), dok je paketom REPowerEU predviđeno daljnje povećanje tog cilja na 13 %. Javni sektor mora obnoviti 3 % zgrada godišnje kako bi se pokrenula obnova, stvorila radna mjesta i smanjila potrošnja energije. Predloženi su novi

Ciljevi	Autor / izvor	Napomena
		standardi emisija CO ₂ iz automobila, i od 2035. godine novoregistrirani automobili moraju biti bez emisija.
100 % opskrba energijom iz obnovljivih izvora do 2050. godine	WWF (Singer, 2011)	Očekuje se 15 % smanjivanja potražnje za energijom u odnosu na 2005. godinu i povećanje korištenja električne energije umjesto krutih i tekućih goriva. Glavni izvori za proizvodnju električne energije su vjetar, sunčeva energija i biomasa te geotermalni izvori i toplinske pumpe. Pametne mreže razvijene su za skladištenje i isporuku energije, čime se rješava problem intermitentnosti obnovljivih izvora. Glavne koristi ovog pristupa su prestanak zagađenja i pomoć u suzbijanju klimatskih promjena, zaštita zdravlja i prirode, stvaranje novih radnih mjesta te uklanjanje rizika vezanih uz korištenje nuklearne energije. Izazovi su konkurencija u korištenju resursa (voda, tlo) za različite namjene (proizvodnja hrane ili energije) i cijena, odnosno mogućnost povećanja energetske siromaštva ili potrebe za promjenama životnog stila.
100 % opskrba energijom EU iz obnovljivih izvora	Europsko vijeće za obnovljive izvore (Zervos, Lins, Muth, 2010)	Polazište je da su obnovljivi izvori, energetska učinkovitost zgrada i održiva vozila ključni sektori za stvaranje novih radnih mjesta i gospodarski oporavak. Ostvarivanje vizije trebalo bi dovesti do ekonomskih, društvenih i okolišnih koristi.
Energetski i prometni sustav 100 % temeljeni na obnovljivim izvorima do 2050. godine	Vlada Danske (The Danish Government, 2011)	Do 2020. godine polovicu tradicionalne opskrbe energijom osigurati energijom vjetra, 2030. godine prestanak korištenja ugljena u danskim elektranama i prestanak sagorijevanja nafte, do 2035. godine električna i toplinska energija osigurane iz obnovljivih izvora, 2050. godine opskrba električnom i toplinskom energijom, energija za industriju i promet osigurana iz obnovljivih izvora.
Energetska sigurnost, zaštita okoliša, učinkovita opskrba	Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan, 2010.	Specifični ciljevi do 2030. godine su: a) udvostručiti samodostatnost (s 18 na 36 %) i razviti vlastitu opskrbu fosilnim gorivima (s 38 na 70 %), b) doseći udjel izvora energije s nultom emisijom CO ₂ od 70 % (s 34 %), c) prepoloviti udjel CO ₂ iz rezidencijalnog sektora, d) povećati energetske učinkovitost industrijskog sektora i zadržati najbolju razinu na svijetu, e) zadržati ili postići vodeći položaj na svjetskom tržištu energetskih proizvoda i sustava.
Niskougljični energetski sektor	Ujedinjeno Kraljevstvo (Department of energy and climate change, 2007)	Smanjiti emisiju stakleničkih plinova do 2050. godine za 80 % u odnosu na 1990. godinu. Nacrt energetske zakona iz 2012. godine pokazuje kako će glavne mjere uključivati korištenje nuklearne i obnovljivih izvora energije (Euractiv, 2012).
Društvo na 2000 W	WWF i Greenpeace za Švicarsku (Ellipson, 2006)	Smanjivanje potrošnje na trećinu, tj. sa 6000 na 2000 W po stanovniku. Od toga bi se 1500 W trebalo osigurati iz obnovljivih izvora, a do 500 W iz fosilnih goriva.
Energetska sigurnost bez nuklearne energije	Švicarska (BFE, 2011)	Službena vizija koju je usvojilo Švicarsko federalno ministarstvo nakon incidenta u Fukushimi predviđa postupno napuštanje korištenja nuklearne energije dinamikom planiranog izlaska postojećih nuklearnih elektrana iz pogona, bez gradnje novih.
Učinkovita, čista i sigurna energija	Kina (State Council Information Office, 2007)	Bijela knjiga za energetske politike Kine prepoznaje vezu između energije i razvoja, no bez naznaka kako bi se ciljevi mogli ostvariti.

Izvor: kompilacija autorice

Europski kontekst

Razvojna strategija EU, *Europski zeleni plan*, postavlja cilj klimatske neutralnosti do 2050. godine (European Commission, 2019). *Europski zakon o klimi* (Uredba 2021/111) propisuje da se do 2030. godine emisije stakleničkih plinova smanje za 55 % u odnosu na 1990. godinu. Načini ostvarivanja tog cilja pobliže su ocrtni u okviru paketa *Spremni za 55*, a uključuju povećanje udjela obnovljivih izvora energije, povećanje energetske učinkovitosti, uspostavu infrastrukture za alternativna goriva (Direktiva 2014/94/EU), povećanje kružnosti gospodarstva i dr.³ (Tablica 3). Dodatno, kao odgovor na poteškoće i poremećaje na globalnome energetske tržištu uzrokovane invazijom Rusije na Ukrajinu Europska komisija predstavila je plan *REPowerEU*. Planom *REPowerEU* nastoji se ubrzati zelena tranzicija kroz štednju energije, poticanje ulaganja u energiju iz obnovljivih izvora te diversifikaciju opskrbe energijom.

Štednja energije, uz proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, smanjit će potrebu za uvozom energije. Na razini EU-a 61 % ukupnih energetske potreba pokriva uvoz. U strukturi potrošnje plin čini 21 %, a 90 % plina se uvozi (77 % plinovodima, a 23 % brodovima – LNG). Najviše se plina uvozi iz Rusije (43 %), slijedi Norveška (23 %), Alžir (11 %) te SAD i Katar (ukupno 20 %). Plin se većinom troši u kućanstvima (46 % na grijanje, hlađenje, pripremu hrane), industriji i prijevozu (25 %), a 20 % za proizvodnju električne energije.

Prema prijedlogu u okviru paketa *Spremni za 55* bi udio obnovljivih izvora energije do 2030. godine trebao doseći 40 %. *REPowerEU* povećava tu ambiciju na 45 % (Tablica 3).

Diversifikacija opskrbe nastoji se postići korištenjem različitih obnovljivih izvora (sunce, vjetar, biomasa, energija valova, plime i oseke, geotermalna energije) i novih goriva (vodik, biogoriva).

Ciljevi postavljeni u okviru paketa *Spremni za 55* i *REPowerEU* i prikazani su Tablicom 3.

Tablica 3. Ciljevi EU i Hrvatske vezani uz obnovljive izvore i energetske učinkovitost

	Spremni za 55	REPowerEU	Hrvatska, NECP
Udio obnovljivih izvora energije, 2030. godine	40 %	45 %	36,4 %
Instalirana snaga u obnovljivim izvorima do 2030. godine	1067 GW	1236 GW	2280 MW (bez velikih hidroelektrana)
Povećanje kapaciteta solarnih elektrana, do 2025. godine		+320 GW	+220 MW
Povećanje kapacitete solarnih elektrana, do 2030. godine		+600 GW	+672 MW
Energetska učinkovitost, do 2030. godine	9 %	13 %	

Izvor: kompilacija autorice

³ Predloženim izmjenama Direktive o obnovljivim izvorima energije br. 2018/2001 povećava se cilj udjela OIE u neposrednoj potrošnji energije s 32 na 40 % (EK, 2021b). Revizija *Direktive o energetske učinkovitosti* predviđa povećanje ciljeva za smanjenja potrošnje primarne i neposredne energije na 39, odnosno 36 % do 2030. godine, u usporedbi s ažuriranim polaznim projekcijama iz 2020. godine (EK, 2021c). Prijedlog Uredbe Europskog Parlamenta i Vijeća o uvođenju infrastrukture za alternativna goriva i stavljanju izvan snage Direktive 2014/94/EU nastoji osigurati dostupnost i iskoristivost guste, široko rasprostranjene mreže infrastrukture za alternativna goriva u EU koja omogućuje svim korisnicima vozila na alternativna goriva (uključujući plovila i zrakoplove) jednostavno kretanje EU-om i korištenje ključne infrastrukture kao što su autoceste, luke i zračne luke (EK, 2021d). Prijedlog Uredbe o baterijama potiče razvoj kružnog gospodarstva baterija, od rudarenja do recikliranja.

Nacionalni kontekst

Potrošnja energije po stanovniku u Republici Hrvatskoj je relativno malena (33 % manje od prosjeka EU-a, 86 TJ po stanovniku, u usporedbi s 129 TJ po stanovniku na razini EU-a), no nije učinkovita (175 kg za svakih 1000 € BDP-a, prosjek EU-a je 117 kg za svakih 1000 € BDP-a – Eurostat, 2022.). Hrvatska je jedna od država članica EU-a s najnižim emisijama stakleničkih plinova po stanovniku⁴, ali intenzitet emisija znatno je viši od prosjeka EU-a (513 u odnosu na 271 g ekvivalenta CO₂ / EUR2015. u EU-u 2020. godine). Hrvatska još nije postavila cilj klimatske neutralnosti.

Uvozna ovisnost je oko 50 %, nešto manja od prosjeka EU-a (53,5 % u 2020. godini u odnosu na prosjek EU-a 57,5 % Eurostat). Uvoz iz Rusije preko Mađarske činio je 22 % ukupne opskrbe Hrvatske prirodnim plinom 2021. godine, 57 % plina uvezeno je iz drugih zemalja putem terminala za ukapljeni prirodni plin (aktivan od početka 2021. godine), a 21 % plina je domaće proizvodnje.

Hrvatska se obvezala do 2033. godine prestati koristiti ugljen za proizvodnju električne energije.

Hrvatska je s 28 % udjela obnovljivih izvora energija u bruto finalnoj potrošnji premašila cilj za 2020. godinu (iznosio je 20 %). Iako postoji znatan potencijal za razvoj sigurne, cjenovno dostupne energije iz obnovljivih izvora, uvođenje energije vjetra, solarne i geotermalnih izvora energije i dalje je sporo. Udio energije vjetra i sunca u strukturi izvora energije je oko 2,1 %. Udio energije vjetra 13 %, a udio solarne energije 1 % u ukupnim instaliranim proizvodnim kapacitetima elektrana.

Uklanjanje prepreka ulaganjima u energiju iz obnovljivih izvora i daljnja ulaganja u elektroenergetski sustav i skladištenje energije ključni su za smanjenje ovisnosti o fosilnim gorivima i izloženosti šokovima kad je riječ o cijeni energije.

Manji projekti u području energije iz obnovljivih izvora diversificiraju opskrbu i stvaraju prilike za ulaganja kućanstvima i lokalnim zajednicama.

Provedbu **većih projekata** otežavaju administrativne, regulatorne i tehničke prepreke (dugotrajni upravni postupci za odobravanje i izdavanje dozvola, posebno u slučaju unošenja izmjena u projekt, pravila pristupa i troškovi priključenja na mrežu i sl.). Restriktivni propisi za fotonaponske sustave na tlu smanjuju opseg ulaganja.

Povezivanje u **energetske zajednice** nije atraktivno zbog troškova uspostave, administrativnih zahtjeva, ograničenja dijeljenja energije i geografskog obuhvata unutar administrativnih granica rascjepkanih jedinica lokalne samouprave.

Mjerama za energetske učinkovitost smanjuje se ukupna potrošnja energije. U Hrvatskoj postoji velik potencijal povećanja energetske učinkovitosti, posebno u zgradarstvu. Stopa obnove zgrada u 2020. godini iznosila je 0,7 % i uglavnom se oslanjala na bespovratna sredstva i subvencije. U razdoblju do 2030. godine planira se postizanje stope obnove od 3 %. Dosezanje te stope nužno je za ostvarenje ciljeva dekarbonizacije fonda zgrada. Zahtijeva korištenje financijskih i fiskalnih instrumenata (povoljni zajmovi, javna jamstva, oslobođenja od poreza i smanjenja poreza ili mješoviti programi s potporom privatnog sektora), a ne može se oslanjati isključivo na donacije. Djelomično zbog relativno neučinkovitog programa poticaja velik dio mjera za obnovu rezultira tek manjim poboljšanjima energetske učinkovitosti (ispod praga onoga što se smatra energetske učinkovitom obnovom).

⁴ Ovaj odjeljak temelji se na izvješću Komisije o Hrvatskoj i preporukama Vijeća u okviru europskog semestra 2022. godine, Europska komisija (2022a), Vijeće EU (2022).

Promet najviše pridonosi emisijama stakleničkih plinova (Slika 2). Posljednjih godina došlo je do velikog povećanja emisija iz prometa te se predviđa kako će one i dalje rasti. U 2019. godini je udio prometa u ukupnim emisijama bio veći od 27 % (22 % u EU-u), a udio energije iz obnovljivih izvora u prometnom sektoru (5,9 % u 2019. godini) je među najnižima u EU-u, te znatno ispod razine cilja od 10 % do 2020. godine.

Primjerice, prema podacima SEAP-a, dizel je najzastupljenije gorivo u prometu grada Vodnjana – Dignano, te je njegova ukupna potrošnja zauzimala 77,91 %, slijede benzin s 20,05 %, i UNP s 2,04 % (SEAP Vodnjan, 2018).

Veća ulaganja i poticaji za promicanje održivoga javnog prijevoza pridonijela bi smanjenju emisija stakleničkih plinova. Npr. udio željezničkoga putničkoga prijevoza više je nego upola manji od prosječne razine u zapadnoeuropskim državama. Električna vozila se vrlo sporo uvode. Financiranje poticaja za kupnju, subvencija i programa poticaja za zamjenu starih vozila je ograničeno. Udio električnih automobila (baterijska električna vozila i punjiva hibridna električna vozila) među novoregistriranim automobilima u 2020. godini je iznosio 1,47 % za baterijska električna vozila, te 0,62 % za punjiva hibridna električna vozila, što je jedan od najnižih zabilježenih udjela u EU-u. Poticanje kupnje vozila s nultim emisijama te daljnje uvođenje odgovarajuće infrastrukture za punjenje i opskrbu pridonijelo bi njihovu bržem uvođenju. Odvraćanje od upotrebe starijih vozila u poslovnim i korporativnim voznim parkovima također bi moglo pridonijeti smanjenju emisija stakleničkih plinova.

Jednostavnije procedure izdavanja dozvola za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, podrška razvoju energetske zajednice i pojačano početno financiranje ulaganja u obnovljive izvore energije, uključujući ulaganja kućanstava i malih sustava, ključni su aspekti poboljšanja učinkovitosti energetske sustava, sigurnosti opskrbe i integracije tržišta.

Daljnja nadgradnja prijenosnih i distribucijskih elektroenergetskih mreža nužna je za potporu zelenoj tranziciji, a ulaganja u skladištenje električne energije za upravljanje energetske sustavom s visokim udjelom energije iz obnovljivih izvora. Poboljšanja su potrebna i u sektoru grijanja i hlađenja, osobito prelaskom s centraliziranih i pojedinačnih sustava grijanja u kojima se koriste fosilna goriva na obnovljive izvore energije izravno ili u proizvodnji električne energije.

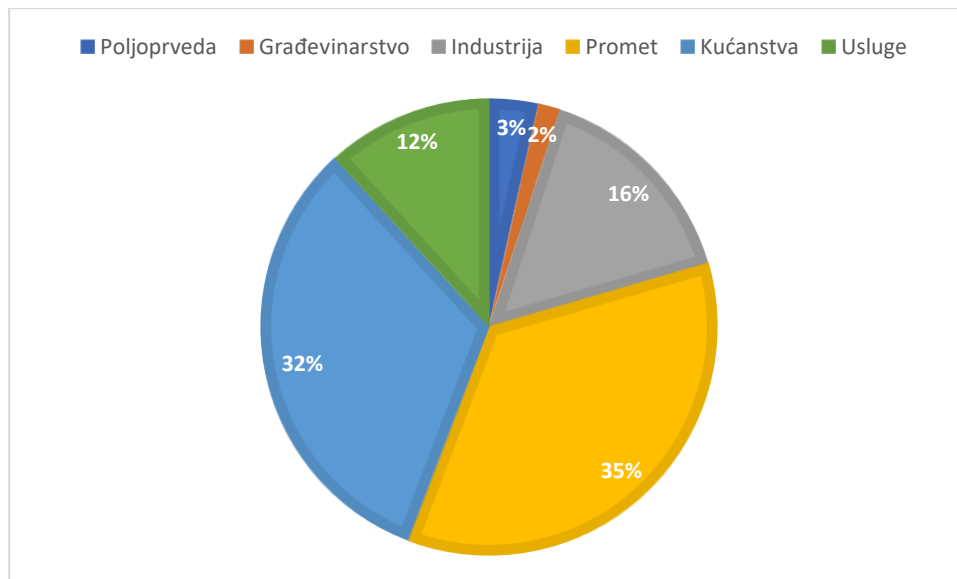
Potrebna su ulaganja u energetske učinkovitost, ubrzanje obnove fonda stambenih objekata, razvoj mogućnosti energetske učinkovitog stanovanja (osobito socijalnog stanovanja) te zamjena kotlova na bazi loživog ulja i plina toplinskim pumpama i drugim učinkovitijim zelenim rješenjima. U prometu su potrebne mjere za smanjenje ovisnosti o nafti, osobito povećanom upotrebom javnog prijevoza i njegovom dodatnom ekologizacijom, inteligentnim prometnim sustavima, širenjem izgradnje postaja za punjenje električnih automobila i punionica za vodik te njihovom širom upotrebom, ulaganjima u infrastrukturu za mobilnost i povećanjem upotrebe vozila s nultim i niskim emisijama.

Hrvatska će morati, u skladu s *Europskim klimatskim zakonom*, povećati ambiciju smanjenje emisija stakleničkih plinova i povećanje upotrebe energije iz obnovljivih izvora i energetske učinkovitosti te usvojiti cilj **klimatske neutralnosti**. Prijelaz na klimatsku neutralnost i napuštanje fosilnih goriva stvara troškove restrukturiranja, no u tom procesu može pomoći korištenje mehanizma za pravednu tranziciju. Ovo je osobito važno za Istru, koja je prepoznata kao regija koja može koristiti sredstva Fonda za pravednu tranziciju.

U sektoru opskrbe električnom energijom, plinom i vodom u Hrvatskoj se ostvaruje 1,6-2,7 % BDP-a i 1-1,2 % zaposlenosti (DZS, 2022). Veća dodana vrijednost po zaposlenom od prosjeka te veličina sektora otežava restrukturiranje, osobito uzimajući u obzir nepovoljne ekonomske okolnosti. To je jedan od razloga zbog kojih je transformacija energetike značajan izazov.

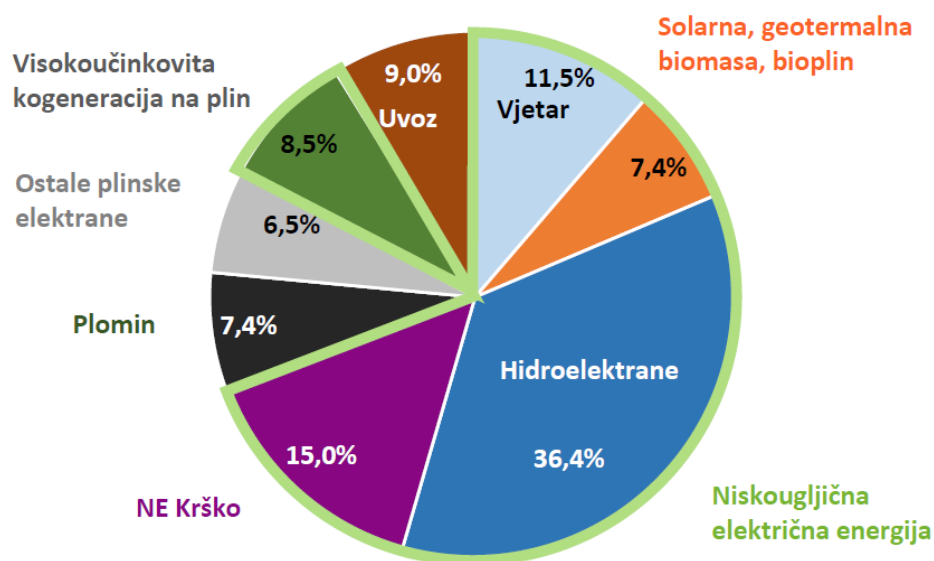
U strukturi neposredne potrošnje u Hrvatskoj se po sektorima najviše energije troši za promet (35 %), slijede kućanstva (32 %), industrija (15 %), usluge (12 %), poljoprivreda (3 %) i građevinarstvo (2 %) (Slika 2).

Slika 2. Struktura potrošnje energije po sektorima



Izvor: EIHP (2021)

Slika 3. Struktura proizvodnje električne energije u Republici Hrvatskoj



Izvor: Vlada RH (2022)

Hrvatska je neto uvoznik električne energije. Od 18,5 TWh potrošnje (2021.), oko 9 % se uvozi (Slika 3).⁵ Novi obnovljivi izvori energije (OIE) pokrivaju oko 19 % potrošnje. S hidroelektranama, koje imaju najveći udio u proizvodnji električne energije, obnovljivi izvori energije dosežu 55 %. Navedeno može predstavljati dugoročni rizik za proizvodnju električne energije, s obzirom na klimatske promjene i promjene hidrološkog režima.

⁵ U ovom se prikazu proizvodnja NE Krško, locirane u Sloveniji, ne smatra uvozom.

Ključni strateški i zakonodavni dokumenti koji usmjeravaju energetska neovisnost u Hrvatskoj su:

- Nacionalna razvojna strategija do 2030. godine,
- Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu,
- Strategija niskougličnog razvoja,
- Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada,
- Integrirani nacionalni energetska i klimatska plan,
- Zakon o energiji,
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji,
- Zakon o energetska učinkovitosti,
- Zakon o tržištu električne energije.

Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu naglasak stavlja na obnovljive izvore energije kao pokretače gospodarskog razvoja, ali i pokretače transformacije energetskog sektora prema "čistoj energiji". Posebno se potiče energija vjetrova i sunca, ali se naglasak stavlja i na ostale obnovljive izvore energije (geotermalni izvori, bioenergija i sl.).

Prema *Zakonu o energiji*, Program provedbe Strategije usvaja Vlada na razdoblje do deset godina, a Ministarstvo svake dvije godine predlaže izradu izmjena i dopuna Programa. Program provedbe Strategije definira mjere, nositelje aktivnosti i dinamiku realizacije energetske politike i provođenja nacionalnih energetskih programa, način ostvarivanja suradnje s tijelima lokalne i područne (regionalne) samouprave na području planiranja razvitka energetskog sektora i suradnje s energetskim subjektima te s međunarodnim organizacijama. Nacionalni energetska i klimatska plan za razdoblje 2021.-2030. preuzeo je funkciju Programa provedbe.

Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18), *Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji* (NN 138 /21) i *Zakon o tržištu električne energije* (NN 111/21) identificiraju ulogu lokalne razine i ocrtavaju mogućnosti uključivanja građana u energetska tranziciju. Tako su npr. jedinice lokalne samouprave dužne u svojim razvojnim dokumentima planirati potrebe i način opskrbe energije. Temeljem tih planova energetska subjekti donose programe i planove izgradnje, održavanja i korištenja energetskih objekata te drugih potreba u obavljanju energetske djelatnosti, uvažavajući obveze koje proizlaze iz međunarodnih ugovora. Mogućnosti uključivanja građana u energetska tržište – kao aktivnih kupaca, kroz dijeljenje energije, sudjelovanje u energetskim zajednicama građana i/ili zajednicama obnovljive energije – također su ocrtane.

Energetska zajednica građana su uspostavljene na lokalnoj razini kao dobrovoljne neprofitne pravne osobe sa svrhom proizvodnje, distribucije, opskrbe, agregacije, skladištenja i korištenja energije.⁶ No, i dalje postoje značajne pravne i administrativne prepreke za njihovu uspostavu i djelovanje. Neke od zakonom ocrtanih mogućnosti nisu poticajne i ne mogu se provesti. Npr. područje djelovanja energetskih zajednica građana vrlo je ograničeno. Prvo, energetska zajednica građana uspostavljaju se

⁶ Energetska zajednica građana (ovdje ponekad koristimo kraći naziv *energetska zajednica*) dobrovoljne su neprofitne pravne osobe uspostavljene na lokalnoj razini sa svrhom proizvodnje, distribucije, opskrbe, agregacije, skladištenja i korištenja energije. Energetska zajednica građana ne treba zamijeniti s istoimenom međunarodnom organizacijom: *Energetskom zajednicom*: www.energy-community.org.

na području samo jedne lokalne samouprave (općine ili grada). Odnosno, kako bi svi građani s područja južne Istre mogli sudjelovati u energetske zajednicama, potrebno ih je najmanje 10 – za područje Grada Rovinja i Grada Vodnjana te općina Bale, Barban, Kanfanar, Fažana, Ližnjan, Marčana, Medulin i Svetvinčenat.

Dijeljenje energije dozvoljeno je samo među članovima energetske zajednice građana povezanih na istu niskonaponsku trafostanicu. U Hrvatskoj je 26.293 transformatorskih stanica 10(20)/0,4 kV⁷, pa je mogućnost razmjene energije iznimno ograničena. Razmjena obnovljive energije dozvoljena je aktivnim kupcima u istoj zgradi ili stambenom kompleksu pod uvjetom da se priključuju na niskonaponski vod zajedničke srednjonaponske distribucijske trafostanice. Ovo ograničenje onemogućuje dijeljenje energije u ruralnim područjima.

Ograničen kapacitet jedinica lokalne samouprave, ograničenja članstva energetske zajednice građana, troškovi uspostave i administrativnih postupaka te njihova složenost u pitanje dovode opravdanost uspostave energetske zajednice građana te otežava uključivanje građana i poduzetnika u energetske tranziciju. Npr. administrativni zahtjevi uključuju upisivanje u registar neprofitnih organizacija koji vodi Ministarstvo financija, ishođenje dozvole za obavljanje energetske djelatnosti koju izdaje Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA), upisivanje u registar energetske zajednice koje vodi HERA. Ishođenje dozvole zahtijeva ispunjavanje stručnih, tehničkih i financijskih kriterija, što za male, neprofitne organizacije može biti prohibitivni kriterij.

⁷ Podaci HEO ODS-a (2020: 37)

www.hep.hr/ods/UserDocImages//publikacije/godisnje_izvjesce//godisnje2020.pdf

Projekcije

Područje LAG-a Južna Istra obuhvaća područje, odnosno 45.587 stanovnika (prema rezultatima popisa 2021. godine – DZS, 2022.) na 736,39 km².⁸

Potrebe za energijom i mogućnosti povećanja energetske neovisnosti na području LAG-a Južna Istra do 2050. godine projiciraju se na temelju tri ulazna parametra: broj stanovnika; BDP; energetska produktivnost (EUR / kg naftnog ekvivalenta).⁹

Koriste se **dvije varijante projekcije broja stanovnika** na području LAG-a, **tri varijante kretanja BDP-a** (stagnacija BDP-a, doseganje sadašnjeg prosjeka EU-a te doseganje sadašnje razine Luksemburga) i **dvije varijante kretanja energetske produktivnosti**.

Broj stanovnika

Broj stanovnika LAG-a Južna Istra projicira se temeljem postojećih projekcija na nacionalnoj razini i na razini Istre. U prvoj varijanti projekcije broja stanovnika pretpostavljen je konstantan udio broja stanovnika LAG-a u stanovništvu Istre kao 2021. godine (22 %, prvi redak Tablice 4), a u drugoj konstantan udio broja stanovnika LAG-a u stanovništvu RH (1 %, drugi redak Tablice 4).

Prema dostupnim projekcijama očekivani je pad broja stanovnika u Istri 2051. godine izraženiji negoli na razini RH. Projicirani broj stanovnika 2051. godine u Istri je 153.782 stanovnika (22 % manje negoli 2021. godine), a u Hrvatskoj 3.272.095 stanovnika (17 % manje negoli 2021. godine). Zbog pretpostavke konstantnog udjela stanovnika na području LAG-a u odnosu na Istru (varijanta 1, 33.832 stanovnika 2051. godine), odnosno RH (varijanta 2 – 35.941 stanovnika 2051. godine) dolazi do razlike u projekcije od 6 %, što može utjecati na potrošnju energije.

Tablica 4. Projekcije broja stanovnika na području LAG-a, Istre i RH do 2051. godine

		2021.	2026.	2031.	2036.	2041.	2046.	2051.
1	LAG varijanta 1 Stan V1	43.441	42.088	40.624	38.983	37.258	35.531	33.832
2	LAG varijanta 2 Stan V2	43.441	42.657	41.035	39.827	38.532	37.223	35.941
3	Istra	197.461	191.310	184.655	177.196	169.356	161.506	153.782
4	RH	3.954.897	3.883.524	3.735.894	3.625.916	3.508.002	3.388.839	3.272.095

Izvor: projekcija autorice na temelju EIHP (2021)

⁸ Prema rezultatima popisa iz 2021. godine Istra ima ukupno 195.237 stanovnika, tj. na području LAG-a Južna Istra živi 22,3 % stanovnika Istre.

⁹ Ranije su se pratili podaci o energetske intenzivnosti, a ti su podaci obustavljeni 2019. godine. Energetska produktivnost je recipročna vrijednost, predstavlja ekonomske koristi od svake jedinice potrošene energije. Računa se kao omjer BDP-a i ukupno utrošene energije (EUR / kg naftnog ekvivalenta).

Projekcije BDP-a

Varijante kretanja BDP-a uključuju stagnaciju ukupnog BDP-a Hrvatske, doseganje sadašnjeg prosjeka EU-a BDP-a po stanovniku do 2050. godine te doseganje sadašnjeg BDP-a po stanovniku Luksemburga do 2050. godine.

Scenarij stagnacije podrazumijeva održavanje BDP-a na razini 2020. godine (50.425 mil. €) uz promjenu broja stanovnika prikazane Tablicom 4, što rezultira porastom BDP-a po stanovniku (Tablica 5).

Tablica 5: Scenarij stagnacije BDP-a, ukupni BDP i BDP po stanovniku, €

Godina	BDP, mil. €	BDP po stanovniku, €	Var.1 BDP LAG, mil. €	Var.2 BDP LAG mil. €
2021.	58.254	15.020	652	652
2031.	58.254	15.593	633	640
2041.	58.254	16.606	619	640
2051.	58.254	17.803	602	640

Izvor: projekcija autorice

Prema podacima za 2021. godinu BDP po stanovniku u Hrvatskoj (15.020 eura) je na razini 54 % prosjeka EU-a (27.814 eura). Prema scenariju doseganja prosječnoga BDP-a EU-a po stanovniku do 2050. godine pretpostavljeno je doseganje 70 % BDP-a EU-a 2031. godine, 85 % BDP-a EU-a 2041. godine i 100 % BDP-a EU-a 2050. godine (Tablica 6).

Tablica 6: Scenarij dosizanje prosjeka EU-a, BDP po stanovniku i ukupni BDP

Godina	% prosjeka EU-a 2010. godine	BDP po stanovniku, €	Ukupni BDP, mil. €		
			RH	LAG, v1.	LAG, v2.
2021.	54	15.020	59.403	652	652
2031.	70	19.470	72.739	791	799
2041.	85	23.643	82.938	881	911
2051.	100	27.815	91.013	941	1000

Izvor: izračun autorice

U scenariju doseganja luksemburške razine BDP-a po stanovniku do 2050. godine, čiji je BDP po stanovniku 3 puta veći od prosjeka EU-a, pretpostavljeno je da će Hrvatska 2031. godine doseći 100 % prosjeka EU-a, 2041. godine 200 %, a 2051. godine doseći sadašnju razinu Luksemburga (Tablica 7).¹⁰

¹⁰ Ambicioznost scenarija ocrta činjenica da se na razini EU očekuje porast BDP-a po stanovniku 37 % do 2050. godine (DNU, 2022)

Tablica 7. Projekcije kretanja BPD-a ovisno o broju stanovnika, scenarij dosizanja Luksemburga

Godina	% prosjeka EU-a 2020. godine	BDP po stanovniku, €	Ukupni BDP, mil. € uz projekcije broja stanovnika		
			RH	Var.1 LAG	Var 2. LAG
2021.	54	15.020	59.403	652	652
2031.	100	27.815	103.913	1130	1141
2041.	200	55.630	195.149	2073	2144
2051.	300	84.490	276.459	2858	3037

Izvor: izračun autorice

Energetska produktivnost

Energetska produktivnost u Hrvatskoj je u zadnjih 20 godina rasla prosječno 1,57 % godišnje (Tablica 8). Pritom je značajno manja od prosjeka EU-a te je na razini ¼ energetske produktivnosti Irske, koja je po tom pokazatelju najbolja u Europi.

Tablica 8. Energetska produktivnost 2000.-2020., EUR / kg naftnoga ekvivalenta

Godina	Europska unija (27 država)	Hrvatska	Irska
2000.	6249	4199	8713
2005.	6332	4508	10.540
2010.	6838	4808	11.010
2011.	7169	4905	12.098
2012.	7220	5097	11.949
2013.	7300	5180	12.619
2014.	7676	5418	13.633
2015.	7745	5325	16.175
2016.	7830	5464	15.687
2017.	7887	5457	17.503
2018.	8093	5739	18.741
2019.	8370	5860	19.594
2020.	8569	5700	22.610

Izvor: Eurostat

Prva varijanta kretanja energetske produktivnosti jest poboljšanje energetske produktivnosti stopom od 1,57 % godišnje, u skladu s rastom zadnjih 20 godina, što dovodi do razine od oko 9,1 EUR/kg naftnog ekvivalenta do 2050. godine (usporedivo sa sadašnjom energetskom produktivnosti Francuske), odnosno dosezanje sadašnjeg prosjeka EU-a 2044. godine.¹¹

¹¹ Takva razina povećanja energetske produktivnosti veća je od obveznih ušteda prema Zakonu o energetskoj učinkovitosti, koji propisuje obvezne uštede od 1,5 % godišnje.

Druga varijanta kretanja energetske produktivnosti jest poboljšanje energetske produktivnosti stopom od 4,7 % godišnje do 2050. godine, čime se do 2050. godine doseže sadašnja razina Irske (22,610 EUR/kg naftnog ekvivalenta, vidjeti Tablicu 8), države s najvećom energetsom produktivnošću unutar EU-a.

Potrošnja energije

Potrošnja energije za razdoblje do 2050. godine projicirana je temeljem kretanja energetske produktivnosti (EUR / kg naftnoga ekvivalenta) i BDP-a.

Ulazni podaci za projekcije potrošnje energije prikazani su Tablicom 9. Uključuju dvije varijante porasta energetske produktivnosti i broja stanovnika te tri varijante kretanja BDP-a.

Prva varijanta porasta energetske produktivnosti jest porast energetske produktivnosti po stopi od 1,57 % godišnje (na slikama i u tablici označeno kao Ener V1), a druga po stopi od 4,7 % godišnje te dosezanje sadašnje razine Irske do 2050. godine (na slikama i u tablici označeno kao Ener V2).

Varijante broja stanovnika označene su kao Stan V1 i Stan V2, u skladu s oznakama prikazanim u Tablici 4.

Tri varijante kretanja BDP-a označene su kao stagnacije ukupnog BDP-a, dosezanje prosjeka BDP-a po stanovniku EU27 te dosezanje razine Luksemburga do 2051. godine.

Tablica 9: Ulazni podaci projekcije potrošnje energije na područja LAG-a Južna Istra 2021.-2050.

Godina	Energetska produktivnost (EUR/kg naftnog ekvivalenta)		Broj stanovnika		BDP po stanovniku, €		
	Ener V1	Ener V2	Stan V1	Stan V2	Stagnacija ukupnog BDP	Dosezanje prosjeka EU	Dosezanje razine Luksemburga
2021.	5789	5789	43.441	43.441	15.020	15.020	15.020
2031.	6769	9447	40.624	41.035	15.593	19.470	27.815
2041.	7913	14.953	37.258	38.532	16.606	23.643	55.630
2051.	9108	22.509	33.832	35.941	17.803	27.815	84.490

Izvor: projekcija autorice

Projekcije potrošnje energije, ovisno o kretanjima stanovništva, BDP-a i energetske produktivnosti prikazane su Tablicom 10.

Tablica 10: Projicirana potrošnja energije na području LAG-a Južna Istra, 1000 t naftnoga ekvivalenta

	Stagnacija ukupnog BDP-a RH				Dosezanje BDP/st. prosjeka EU-a 2020. godine				Dosezanje BDP/st. Luksemburga 2020. godine			
	Stan V1	Stan V2	Stan V1	Stan V2	Stan V1	Stan V2	Stan V1	Stan V2	Stan V1	Stan V2	Stan V1	Stan V2
	Ener V1	Ener V1	Ener V2	Ener V2	Ener V1	Ener V1	Ener V2	Ener V2	Ener V1	Ener V1	Ener V2	Ener V2
2021.	112,7	112,7	112,7	112,7	112,7	112,7	112,7	112,7	112,7	112,7	112,7	112,7
2031.	93,6	94,5	67,1	67,7	116,8	118,0	83,7	84,6	166,9	168,6	119,6	120,8
2041.	78,2	80,9	41,4	42,8	111,3	115,1	58,9	60,9	261,9	270,9	138,6	143,4
2051.	66,1	70,3	26,8	28,4	103,3	109,8	41,8	44,4	313,8	333,4	127,0	134,9

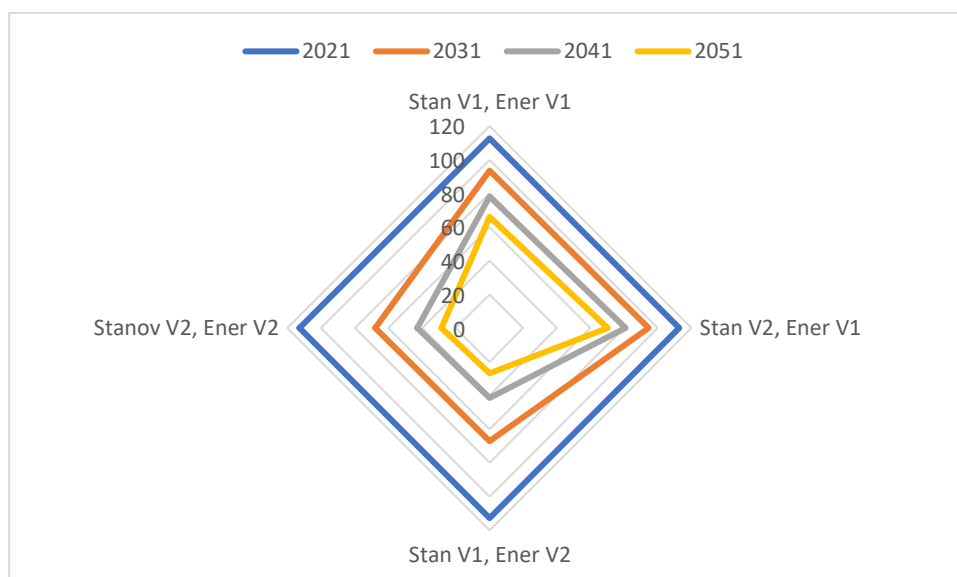
Izvor: autorica

Projekcije, ovisno o ulaznim pretpostavkama, dovode do različitih rezultata. Rasipanje rezultata povećava se s razdobljem projekcije.

Projicirana potrošnja 2031. godine iznosi 67,1 – 168,6 tis. t naftnog ekvivalenta, 2041. godine 41,4 – 270,9 tis. t, a 2051. godine 26,8 – 333,4 tis. t naftnog ekvivalenta. Razlike za 2031. godinu su u rasponu 1:2,5, a za 2051. godinu u rasponu 1:12,4 (Tablica 10).

Slike 4, 5 i 6 pokazuju potrošnju energiju na području LAG-a Južna Istra ovisno o kretanjima BDP-a, broja stanovnika i energetske produktivnosti. Uz stagnaciju ukupnog BDP-a RH (Slika 4), potrošnja energije na području LAG-a Južna Istra opada tijekom cijelog razdoblja. Taj pad je veći uz veći pad stanovništva i povećanje energetske produktivnosti.

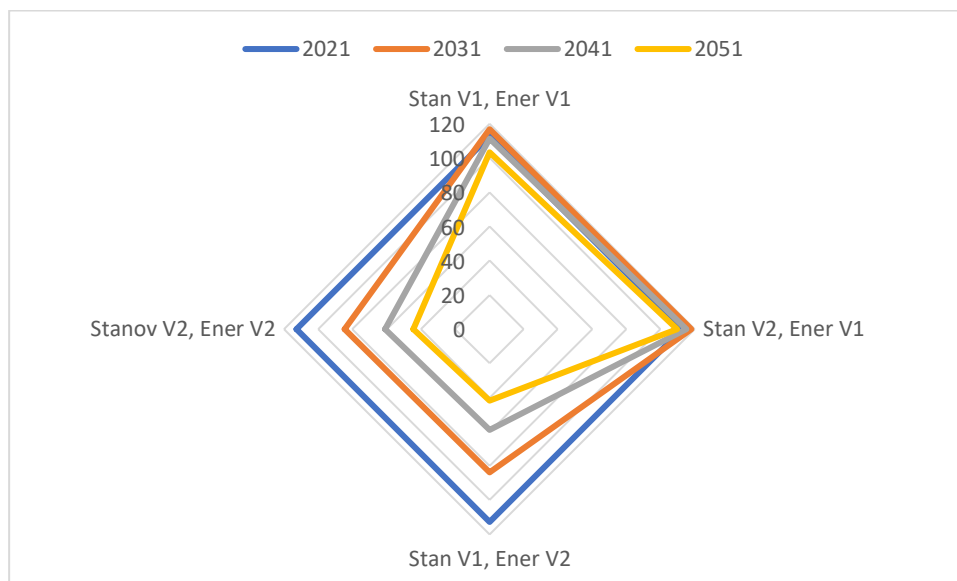
Slika 4. Potrošnja energije na području LAG-a Južna Istra uz stagnaciju ukupnog BDP-a RH



Izvor: autorica

U slučaju dosezanja prosjeka EU-a potrošnja energije oscilira oko početne vrijednosti. U varijanti sporijeg unapređivanja energetske produktivnosti potrošnja energije raste, doseže vrhunac te se postupno smanjuje (Tablica 10, Slika 5).

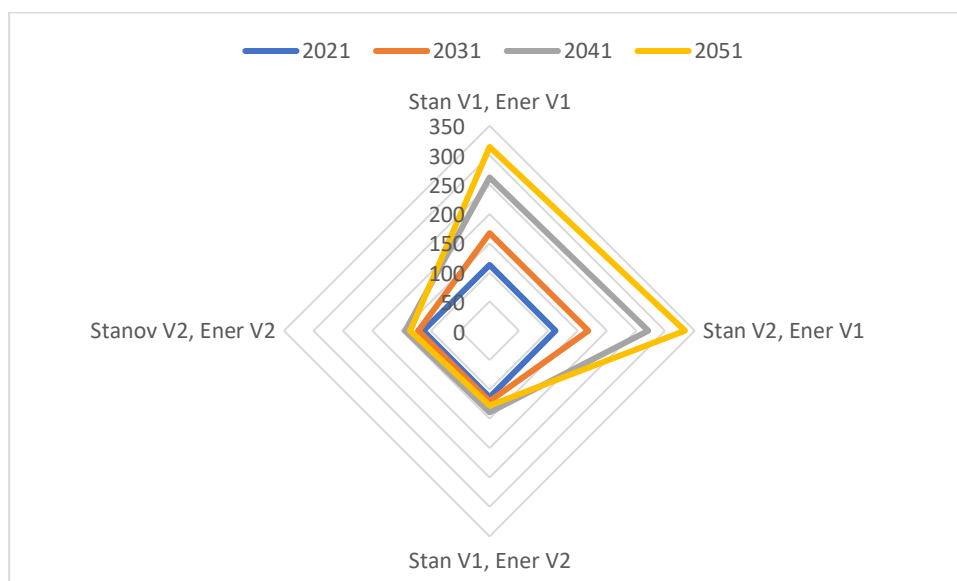
Slika 5. Potrošnja energije na području LAG-a Južna Istra uz doseganje prosjeka BDP/st. EU-a do 2050. godine



Izvor: autorica

U slučaju značajnog porasta BDP-a potrošnja energije raste u svim razmatranim varijantama kretanja stanovništva i unapređenja energetske produktivnosti.

Slika 6. Potrošnja energije na području LAG-a Južna Istra uz doseganje BDP/st. Luksemburga do 2050. godine



Izvor: autorica

U varijantama stagnacije ukupnog BDP-a i doseganja prosjeka EU-a dominantan je utjecaj popravljivanja energetske produktivnosti. U slučaju stagnacije ukupnog BDP-a potrošnja energije opada tijekom cijeloga razdoblja.

U varijanti doseganja prosjeka EU-a potrošnja blago oscilira oko sadašnje vrijednosti. Dominantan je utjecaj povećanja energetske produktivnosti, što dovodi do značajnog pada potrošnje energije. Slabije popravljivanje energetske produktivnosti utječe na trendove, tj. vrijeme maksimalne potrošnje nastupa kasnije.

Uz dosezanje prosječnog BDP-a po stanovniku EU27 potrošnja energije se smanjuje, što prati smanjivanje broja stanovnika.

Dosezanje luksemburške razine BDP-a po stanovniku iziskuje povećanje potrošnje energije te tijekom cijeloga razdoblja do 2050. godine potrošnja energije raste.

Analiza

Projekcije su provedene uz značajna pojednostavljenja. Nisu uzeti u obzir trendovi u zgradarstvu ni međusobne veze ulaznih parametara (odnos smanjivanja broja stanovnika i gospodarskog rasta ili gospodarskog rasta i povećanja energetske produktivnosti). Projekcije pokazuju kako promjene ulaznih ulaznih parametara utječu na rezultat, osobito u duljim razdobljima.

Ključni parametar za sigurnost opskrbe je **opterećenje mreže te porast tog opterećenja**. Procjenjuje se temeljem povijesnih podataka, u korelaciji s utjecajem različitih vremenskih uvjeta, geografskog položaja te gospodarskih kretanja.

Planiranje razvoja distribucijske mreže u RH za desetogodišnje razdoblje 2022.-2031. pretpostavlja:

- finalna potrošnja energije iznosit će 272,5 PJ (2030. godina), odnosno 189,6 PJ (2050. godina); promjena od 2,6 % i -28,6 % u odnosu na potrošnju iz 2005. godine;
- prosječnu godišnju stopu energetske obnove zgrada od 3 %, čime će do 2050. godine cjelokupni fond zgrada postati niskoenergetski;
- udio električnih i hibridnih vozila u ukupnoj putničkoj aktivnosti u cestovnom prometu 4,5 % u 2030. godini, odnosno 85 % u 2050. godini;
- udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj bruto potrošnji energije 32 % do 2030. godine, odnosno 56 % do 2050. godine;
- dekarbonizacija proizvodnje električne energije postići će se povećanjem udjela obnovljivih izvora energije na 66 % do 2030. godine, odnosno na 88 % do 2050. godine (HEP ODS, 2021).

Blagi porast finalne potrošnje do 2030. godine i smanjivanje do 2050. godine, prema pretpostavkama HEP ODS-a, u skladu je s projekcijama prikazanim Slikom 5. Takva potrošnja energije rezultat je sporog povećanja energetske učinkovitosti i gospodarskog rasta.

Povijesni podaci za distribucijsko područje Elektroistra-Pula pokazuju kako je to jedno od tri distribucijska područja u RH u kojima je u zadnjih pet godina došlo do velikog porasta vršnog opterećenja. Očekuje se daljnji velik porast vršnog opterećenja u razdoblju do 2025. godine, a nakon toga umjereni porast (HEP ODS, 2021). Takva predviđanja, u skladu s preporukama Vijeća EU u okviru Europskog semestra (Vijeće EU, 2022), naglašavaju potrebu za ubrzanjem dekarbonizacije i smanjivanjem ovisnosti o uvozu energenata iz Rusije.

Scenarij stagnacije BDP-a Hrvatske uz depopulaciju pokazuje kako se može očekivati smanjivanje BDP-a na području LAG-a Južna Istra (Tablica 7) uz povećanje potrošnje energije (Tablica 10, Slika 5). Povećanje potrošnje energije (i s tim povezanih troškova) smanjuje raspoloživi dohodak te financijski kapacitet za ulaganja. Istodobno, pad broja stanovnika smanjuje dostupne ljudske kapacitete za provedbu energetske tranzicije te potvrđuje potrebu za hitnim djelovanjem.

Na lokalnoj razini investicije u energetska učinkovitost i obnovljive izvore pomažu da se izbjegne negativna spirala: smanjivanje broja stanovnika – smanjivanje BDP-a – nemogućnost ulaganja – porast cijena energije – energetska siromaštvo / smanjivanje gospodarske aktivnosti – gubitak radnih mjesta.

SEAP za Rovinj i Vodnjan za razdoblje do 2030. godine u skladu sa scenarijima iz *Strategije energetskeg razvitka RH* procjenjuju smanjivanje emisija CO₂ za 40 % (u odnosu na scenarij bez mjera). Podaci u Tablici 10 pokazuju kako do 40 % smanjivanja emisija može doći u slučaju pada potrošnje energije

(uslijed pada broja stanovnika i izostanka snažnijeg rasta BDP-a) bez značajnije promjene strukture izvora energije i povećanja energetske učinkovitosti. S druge pak strane, u slučaju snažnoga gospodarskog rasta potrebe za energijom rastu, čak i uz snažno povećanje energetske produktivnosti.

Nadalje, SEAP-i Vodnjana i Rovinja identificiraju jednake mjere s različitim očekivanim troškovima provedbe i učincima (detaljnije u Tablicama 11 i 12 u Prilogu). To pokazuje, s jedne strane, da je kroz jednostavne i financijski nezahtjevne mjere (promocija, korištenje učinkovitije rasvjete) moguće ostvariti značajne rezultate. S druge pak strane, ukazuje na nepouzdanost procjena. Usprkos nepouzdanosti, u uvjetima rasta cijene energije i povećane nesigurnosti opskrbe odgađanje investicijskih odluka u dekarbonizaciju i energetska neovisnost otežava ostvarivanje ciljeva.

Količina potrebne energije na području LAG-a Južne Istre značajno će ovisiti o demografskim i gospodarskim kretanjima i ulaganjima u unapređenje energetske učinkovitosti i primjenu novih tehnologija. Kapacitet za ulaganja u srednjem i duljem roku ovisi o dinamici i vrsti ulaganja u kratkom roku. Primjerice, ulaganja u obnovljive izvore energije smanjuju izloženost porastu cijena te je uz isti dohodak u srednjem roku raspoloživi dohodak za ulaganja (zbog manjih troškova energije) veći negoli u slučaju izostanka ulaganja. Slično tome, dinamika obnove fonda zgrada utječe na potrebnu energiju za grijanje i hlađenje te dimenzioniranje potrebnih sustava i s time povezanih troškova.

Tranzicija prema energetska neovisnosti zahtijeva investicije, upravljanje proizvodnjom i potrošnjom (digitalizaciju) i integraciju sustava. Za uspješno upravljanje promjenama potrebna je aktivna zajednica koja će omogućiti stvaranje i dijeljenje znanja i promjenu životnih stilova. Uz financijske i društvene koristi, energetska tranzicija omogućuje i ispunjavanje formalnih obveza na nacionalnoj, EU i međunarodnoj razini.

Zaključci

- Porast cijena i poremećaji u opskrbi naglašavaju potrebu za jačanjem energetske neovisnosti i razvojem lokalnih rješenja (investicija u samoopskrbu i kapacitete za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora – vjetroelektrane, sunčane elektrane, elektrane na biomasu ili bioplin te kogeneracijske elektrane). Dinamika i veličina investicija ovisit će o uvjetima na tržištu (potražnja za energijom s jedne strane, te mogućnosti financiranja i izgradnje s druge). Ograničen pristup kapitalu i nestabilni regulatorni okvir otežavaju investicije. Inovativni financijski instrumenti na lokalnoj razini mogu stvarati uvjete za privlačenje kapitala.
- Energetska tranzicija omogućuje smanjivanje rizika na promjene cijena, pridonosi sigurnosti opskrbe i zahtijeva razvoj lokalnih kapaciteta. Uključuje primjenu novih, čistih i učinkovitijih tehnologija i uređaja (u prometu, industriji, kućanstvima, uslužnom sektoru, poljoprivredi, graditeljstvu) i restrukturiranje sadašnjih ključnih dionika (kupaca, elektroenergetskog sektora, naftne i plinske industrije). Restrukturiranje mijenja odnose između dionika, čime zadire u njihove ekonomske i političke interese te može izazvati otpor.
- Potrebno je jačati svijest o potrebi energetske tranzicije, jer je to preduvjet razvoja znanja i vještina za njezinu provedbu.
- Ključni elementi energetske tranzicije su: **energetska neovisnost i dekarbonizacija**.
 - *Energetska neovisnost* je koncept osiguranja opskrbe energije po prihvatljivim cijenama iz lokalno dostupnih izvora. Zahtijeva investicije, odnosno financijske, tehničke i organizacijske kapacitete te njihov kontinuirani razvoj. Dva su osnovna načina postizanja energetske neovisnosti: (i) smanjivanje potrošnje, (ii) povećanje lokalne proizvodnje. Smanjivanje potrošnje može biti povezano s tehnološkim mjerama i investicijama (npr. izolacija kuća, učinkoviti uređaji, električni automobili) te promjenom načina ponašanja (rad od kuće, korištenje javnog prijevoza i sl.).
 - *Dekarbonizacija* se može postići primjenom čiste energije i smanjivanjem potrošnje. U slučaju kad je lokalna energija čista, mjere za energetska neovisnost ujedno su i mjere dekarbonizacije, a uključuju primjenu obnovljivih izvora, naprednih tehnologija i energetske učinkovitosti te društvene mjere koje zahtijevaju promjene ponašanja.
- Lokalne zajednice mogu imati odlučujuću ulogu u uključivanju građana, poduzetnika i jedinica lokalne samouprave u energetska tranziciju.
- Investicije mogu biti financijski, organizacijski i tehnološki zahtjevne, a stvaraju poslovne prilike povezane uz:
 - uštedu energije/energetsku učinkovitost (upravljanje potrošnjom, učinkovitiji uređaji i aparati, uključujući kućanske aparate, optimizacija industrijskih i poljoprivrednih procesa, mjere u prometu),
 - proizvodnju energije iz obnovljivih izvora,
 - primjenu tehnologija za povećanje učinkovitosti proizvodnje, prijenosa i distribucije energije (uključujući kogeneraciju, povećanje fleksibilnosti mreže),
 - elektrifikaciju,
 - primjenu tehnologija prihvata i skladištenja ugljika, te
 - razvoj i primjenu nekonvencionalnih goriva (usp. Shepelman i sur., 2009: 70).

- Lokalna proizvodnja smanjuje izloženost rastu cijena i smanjuje rizik prekida opskrbe, stvara lokalne poslovne prilike i radna mjesta te pomaže u ublažavanju klimatske krize. Stoga se regije (pa tako i područje LAG-a Južna Istra) okreću ka energetske neovisnosti. Lokalna proizvodnja može biti individualna ili zajednička.

Propisi. Pravni okvir za investicije u energetske neovisnost se razvija. Hrvatska će morati usvojiti cilj klimatske neutralnosti i povećati ambiciju vezanu uz udio obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitost te revidirati propise u skladu s paketom *Spremni za 55* i *REPowerEU*. Mogućnosti sudjelovanja građana u energetske tranziciji su ocrane, ali nisu operativne.

Institucije. Jačanje institucionalnih kapaciteta nužno je za dosljednu provedbu propisa te donošenje i ažuriranje provedbenih planova i njihovo usklađivanje s propisima EU-a. Za stvaranje poticajnog okruženja za postizanje energetske neovisnosti na području LAG-a Južna Istra potrebna je suradnja dionika (građana, poduzetnika, lokalne uprave, kao i suradnja sa relevantnim tijelima na državnoj razini).

Upravljanje promjenom. Smanjivanje broja i starenje stanovništva značajno utječe na ukupnu potražnju za energijom te kapacitete za transformaciju. Za stvaranje poticajnog okruženja za edukaciju, investicije i suradnju potrebno je:

- postavljanje ciljeva i upravljačke strukture,
- uspostavljanje provedbenih mehanizama,
- društvene inovacije,
- financiranje i odgovarajući poslovni modeli,
- strateško učenje (usp. Liakou i sur. 2022).

Elektrifikacija. Dekarbonizacija dovodi do promjene strukture potrošnje. Primjerice, smanjivanje potrošnje fosilnih goriva u sektoru prometa može značiti povećanje korištenja električnih automobila, tj. povećanje potrošnje električne energije, znatnije korištenje javnog prijevoza i bicikla i/ili smanjivanje mobilnosti.

Projekcije koje uzimaju u obzir kretanje BDP-a, broja stanovnika i energetske produktivnosti do 2050. godine upućuju na raznolike mogućnosti kretanja potrošnje, no upućuju na zaključak kako ona neće kontinuirano rasti. Vrijeme dosezanja maksimuma ovisi o kretanjima BDP-a i broja stanovnika te brzini razvoja i primjene novih tehnologija. Usprkos mjerama povećanja energetske učinkovitosti, snažni gospodarski rast prati povećanje potražnje za energijom. Radi potrebe smanjivanja emisija stakleničkih plinova te mogućnosti djelovanja na lokalnoj razini, potrebna su ulaganja u obnovljive izvore energije.

Energetsko siromaštvo. Porast cijena energije zbog novih geopolitičkih okolnosti povećava broj ugroženih kupaca koji neće moći podnijeti trošak energije. Promjene cijena energije utječu na cijene usluga i proizvoda te relativan dohodak. Lokalne zajednice mogu zajedničkim ulaganjima u obnovljive izvore i/ili energetske učinkovitost ublažiti taj problem.

Aktivnosti prema energetskej tranziciji

Kako bi se pokrenula tranzicija prema energetskej neovisnosti potrebne su inicijative odozdo i sa središnje razine. Ovdje je fokus na građanima i malim poduzetnicima i njihovim mogućnostima djelovanja. Ocrtna su dva smjera djelovanja: jedan prema investicijama, drugi u smjeru uspostave energetske zajednice građana.

Investicije

Investicije se moraju dobro pripremiti i provoditi bez odlaganja. Stoga se u nastavku ocrtavaju glavne korake potrebne za odlučivanje o izgradnji i provedbu projekta izgradnju fotonaponske elektrane za samoopskrbu (na krovu) i za prodaju energije, kao i mogućnosti koje će vlasnici takvih postrojenja moći koristiti, u skladu s propisima koji se razvijaju.¹² Analogno se mogu pripremiti i projekti primjene solarnih toplinskih sustava, bojlera na biomasu za grijanje prostora i tople vode, dekarbonizaciju prometa, hlađenja i sl.¹³

Pripremni koraci su:

- provjera mogućnosti uštede energije praćenjem potrošnje (grijanje, hlađenje, pripreme tople vode, promet);
- analiza mogućnosti promjene ponašanja;
- procjena potreba (za električnom energijom, toplinskom energijom, mobilnošću) i investicijskog kapaciteta (financijskog i organizacijskog);
- procjena izvedivosti, isplativosti i opravdanosti preliminarne investicijske ideje;
- revidiranje ideje;
- priprema projekta;
- provedba projekta.

Provjera mogućnosti uštede energije zahtijeva utvrđivanje početnog stanja (sadašnje potrošnje). Za električnu potrošnju su podaci dostupni na računima. Za promet, i općenito druge energente (osim el. energije) je potrebno pratiti potrošnju kako bi se utvrdilo polazište.

Gruba je procjena da je investicija u fotonaponsku elektranu financijski isplativa ako je godišnja potrošnja električne energije veća od 5000 kWh, a krov nije okrenut na sjever ili u sjeni te ne postoje konzervatorska ili konstrukcijska ograničenja koja sprečavaju investiciju.

¹² Valja napomenuti da nacionalni propisi i akcijski planovi sadrže i niz mjera za promjenu sustava grijanja i hlađenja, energetske obnovu zgrada i sl. Ti su programi uglavnom dobro poznati, pa je ovdje fokus na sunčevoj energiji i mogućnostima razmjene energije i koristi od uspostave energetske zajednice za građane. Iako su te mogućnosti zasada ograničene, *REPowerEU* i Solarna strategija EU ocrtavaju smjer razvoja s kojim će se i Hrvatska postupno usklađivati.

¹³ Ovaj dio temelji se na Piršić (2021).

Eliminacijski faktor: objekt je u zaštićenoj urbanoj jezgri te nije dopušteno postavljanje fotonaponskih panela na krov.¹⁴

Preliminarni izračun

U Hrvatskoj prosječna insolacija na godišnjoj razini (kada se govori o zračenju na horizontalnu plohu) iznosi 1200-1600 kWh/m². Gotovo 75 % energije površina "primi" između travnja i rujna.

Ako je objekt uglavnom u sjeni ili je krov okrenut prema sjeveru mogućnost proizvodnje električne energije iz fotonaponskih panela pada, što dovodi u pitanje opravdanost ulaganja. Preliminarni izračun pomoći će u odlučivanju ima li smisla ugrađivati fotonaponsku elektranu (FNE).

Za preliminarni izračun potrebne snage, investicijskog troška i roka povrata investicije može se koristiti neki od besplatnih solarnih kalkulatora dostupnih na internetu, npr.

- <https://metar.door.hr/solarni-kalkulator/>
- <https://nasuncanjojstrani.hr/cijena-ustede-solarne-elektrane/>¹⁵

Potrebni su sljedeći ulazni podaci:

- godišnja potrošnja električne energije (kWh),
- lokacija građevine,
- usmjerenje te nagib krova.

Nakon preliminarnog izračuna potrebne snage potrebno je provjeriti (HEP ODS) mogućnost spajanja na mrežu. Tehnički, to ovisi o zakupljenoj snazi i (po potrebi) mogućnosti njezina povećanja. Povećanje snage povezano je uz dodatne troškove.

Ako se na temelju rezultata preliminarne analize ne odustane od projekta, potrebno je odabrati ovlaštenog projektanta, opremu, izvođača i nadzor. Preporuke možete tražiti od energetske zadruge, zajednica ili regionalne energetske agencije.

Za veće je projekte potrebna i regulatorna procjena. Investicijska studija treba dati odgovore na pitanja vezana uz veličinu FN sustava, idejno rješenje i specifikacije, procjene troška i isplativosti, vremena potrebnog za razvoj i mogućnosti prodaje energije.

¹⁴ U konzervatorskom uredu u Poreču (Sv. Maura 16a, 52440 Poreč, tel.: 052 451 711) može se provjeriti je li objekt u zaštićenoj urbanoj jezgri i druge konzervatorske zahtjeve. Pročelnica: Lorella Limoncin Toth, e-pošta: lorella.limoncin-toth@min-kulture.hr

¹⁵ Postoje i drugi pouzdani alati, no oni su obično vezani uz komercijalne usluge. U izradi oba navedena alata sudjelovao je Fakultet elektrotehnike i računarstva iz Zagreba, s različitim neprofitnim partnerima (Zelena energetska zadruga – ZEZ, Društvo za oblikovanje održivog razvoja – DOOR).

Pripremni koraci su:

- provjera usklađenosti planirane aktivnosti s prostornim planom,
- priprema idejnog rješenja,
- dobivanje energetskeg odobrenja,
- priključak na mrežu,
- postupak pribavljanja odobrenja zahvata u pogledu utjecaja na okoliš,
- lokacijska dozvola,
- građevinska dozvola, te
- uporabna dozvola.

Projekt je spreman za izgradnju kada je:

- dobiveno energetske odobrenje,
- osigurano priključenje na elektroenergetsku mrežu,
- projekt ocijenjen prihvatljivim s aspekta utjecaja na okoliš i prihvatljivosti za ekološku mrežu,
- dobivena građevinska dozvola, te
- riješena imovinsko-pravna pitanja.

Uspostava energetske zajednice građana

Energetska tranzicija zahtijeva suradnju. Zakon je predvidio organizacijski okvir, uspostavu energetske zajednice građana, koji omogućuje razmjenu znanja i sudjelovanje na energetske tržištu. Zasada su mogućnosti sudjelovanja na tržištu ograničene. Međutim, razvoj svijesti i razmjena iskustava i primjera dobre prakse može pomoći u oblikovanju rješenja. Energetske zajednice građana najprije može biti centralno mjesto za razmjenu znanja, iskustva i dobre prakse (vidjeti primjer Prilog), a s vremenom, kada zakonski okvir to dozvoli, te više građana instalira vlastite proizvodne objekte, omogućit će i razmjenu energije.

Literatura

- Advisory Committee for Energy and Natural Resources (2011.) Toward the establishment of new Energy Plan for Japan, Major discussion points. Dostupno na: www.meti.go.jp/english/press/2011/pdf/1220_05a.pdf
- Ali, E., W. Cramer, J. Carnicer, E. Georgopoulou, N. J. M. Hilmi, G. Le Cozannet, and P. Lionello (2022). Cross-Chapter. Paper 4: Mediterranean Region. U: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (ur.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, str. 2233–2272, doi:10.1017/9781009325844.02
- Boromisa, A.-M. (2012). Strateške odluke za energetska budućnost Hrvatske. Zagreb: FES.
- Clayton, A. (2022). How we reach zero-carbon energy independence. World Economic Forum. 24. 5. 2022. <https://climatechampions.unfccc.int/how-we-reach-zero-carbon-energy-independence>
- Danish Energy Agency (2012). Danish climate and energy policy. Dostupno na: Department of Energy and Climate Change (2007). Pathways 2050. Dostupno na: www.decc.gov.uk/en/content/cms/tackling/2050/2050.aspx
- Department of Energy and Climate Change (2007). Pathways 2050. Dostupno na: www.decc.gov.uk/en/content/cms/tackling/2050/2050.aspx
- DNV (2022). Energy transition outlook 2022.
- Državni zavod za statistiku (2011). Statistička izvješća 1441/2011. *Statistical reports*.
- Državni zavod za statistiku (2011b). Projekcije stanovništva Republike Hrvatske od 2010. do 2061., Zagreb.
- Državni zavod za statistiku (2012). Priopćenje za javnost u povodu objave prve procjene tromjesečnog bruto domaćeg proizvoda za prvo tromjesečje 2012. Zadnji pristup 31. 5. 2012.
- Državni zavod za statistiku (2022). Stanovništvo prema narodnosti po gradovima/općinama, Popis 2021. Population by ethnicity, by towns/municipalities, 2021 Census. (popis2021.hr)
- EERA (2021). White Paper on the Clean Energy Transition. European Energy Research Alliance, Brussels. www.eera-set.eu
- EIHP (2021). Sveobuhvatna procjena potencijala za učinkovito grijanje i hlađenje u Hrvatskoj prema prilogu VIII Direktive 2012/27/EU.
- Energija u Hrvatskoj 2010., 2011. Dostupno na: www.eihp.hr/hrvatski/projekti/EUH_od_45/Energija2010.pdf
- Euractiv (2012). UK government announces biggest energy reforms in 20 years. Dostupno na: www.euractiv.com/energy/uk-government-announces-biggest-energy-reforms-20-years-news-512918?utm_source=EurActiv%20Newsletter&utm_campaign=705dcea17c-newsletter_climate__environment&utm_medium=email. Zadnji pristup 31. 5. 2012.
- Europe Beyond Coal (2019). Seven Golden Rules for open and inclusive just transition planning at the regional level.
- European Commission (2021). REPowerEU: affordable, secure and sustainable energy for Europe. Dostupno na: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en
- Europska komisija (2021a). COM (2021) 750 final
- Europska komisija (2022). Komunikacija Komisije Europskom parlamentu i Vijeću. Izvješće o strateškim predviđanjima 2022. Povezivanje zelene i digitalne tranzicije u novom geopolitičkom kontekstu, Bruxelles, 29.6.2022, Com (2022) 289 final
- Europska komisija (2022a). Croatia. 2022 Country Report. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/2022-european-semester-country-report-croatia_hr.pdf
- Europska komisija (2022b). Recommendation for a COUNCIL RECOMMENDATION on the 2022 National Reform Programme of Croatia and delivering a Council opinion on the 2022 Convergence Programme of Croatia, {SWD(2022) 613 final} – {SWD(2022) 640 final} <https://ec.europa.eu/info/system/files/2022-european-semester-csr-croatia.pdf>

- Glavovic, B. C., R. Dawson, W. Chow, M. Garschagen, M. Haasnoot, C. Singh, and A. Thomas (2022). Cross-Chapter Paper 2: Cities and Settlements by the Sea. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (ur.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 2163–2194, doi:10.1017/9781009325844.019.
- Grad Rovinj (2019). *Nacrt-revizije-akcijskog-plana-energetski-održivog-razvitka-SEAP-Grada-Rovinja-Rovigno.pdf* (rovinj-rovigno.hr) Dostupno na: <https://www.rovinj-rovigno.hr/wp-content/uploads/2019/05/Nacrt-revizije-akcijskog-plana-energetski-odr%C5%BEivog-razvitka-SEAP-Grada-Rovinja-Rovigno.pdf>
- HEP ODS (2021). *Desetogodišnji (2022.-2031.) plan razvoja distribucijske mreže HEP ODS-a s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje*, Zagreb. www.hep.hr/ods/UserDocs/Images/dokumenti/Desetogodisnji%20plan/10g%20plan%20sije%20C4%8Danj%202022/HEP%20ODS_10g%20plan_2022_2031.pdf
- HEP OPS (2011.), *Indikativni srednjoročni plan razvoja hrvatske prijenosne mreže*, dostupno na http://www.hep.hr/ops/hees/HEP OPS_sred_plan_razvoja.pdf
- Hrvatski Sabor (2009). *Strategija energetskog razvitka Republike Hrvatske*. Narodne novine, 130/2009.
- IAEA, 2005. *Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. Beč: International Atomic Energy Agency.
- IEA (2012.). *Tracking Clean Energy Progress. Energy Technology Perspectives 2012*. excerpt as IEA input to the Clean Energy Ministerial
- IEA (2020.). *Energy Technology Perspectives 2020*. https://iea.blob.core.windows.net/assets/7f8aed40-89af-4348-be19-c8a67df0b9ea/Energy_Technology_Perspectives_2020_PDF.pdf
- LECHTENBÖHMER i sur. (2011). *Impacts of shale gas and shale oil extraction on human health*. European Parliament. Dostupno na: http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/envi/dv/shale_gas_pe464_425_final/_s_hale_gas_pe464_425_final_en.pdf. Zadnji pristup 11. 6. 2011.
- Liakou i sur. (2022). *Net zero cities*. <https://netzerocities.eu/wp-content/uploads/2022/04/DRAFT-D13.1-Report-on-city-needs-drivers-and-barriers-towards-climate-neutrality.pdf>
- Lixia, Y. (2021). "Energy Security: Concepts, Frameworks and Indicators", *Energy Security in Times of Economic Transition: Lessons from China*, Emerald Publishing Limited, Bingley, str. 17-38. <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-464-720201003>
- MZOE (2017). *Energija u Hrvatskoj: godišnji energetski pregled*. Zagreb: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske.
- National Energy Policy Development Group (2001). *National energy policy* www.ne.doe.gov/pdfFiles/nationalEnergyPolicy.pdf
- NEP (2012). *Towards a green economy. White paper on energy, 2007*. Dostupno na: www.china.org.cn/english/environment/236955.htm#2
- Piršić, V. (2021). *Moja energija, moja sloboda. Kako najjednostavnije napraviti fotonaponsku elektranu*. Zagreb: Zagreb.
- Planete energies (nd). *Energy independence*. www.planete-energies.com/en/content/energy-independence
- Plenković, A. (2021). *Address of Mr Andrej Plenković Prime minister of Croatia at 26th UN Climate Change Conference of the Parties in Glasgow*. <https://vlada.gov.hr/news/croatia-will-reduce-co2-emissions-by-45-by-2030-our-coal-phase-out-year-is-2033/33278>
- PSI (2007). *Structures and impacts of national and international energy systems – national climatic targets for Switzerland*. Paul Scherer Institute. Online. <http://www.psi.ch/media/climatic-targets-for-switzerland>. Zadnji pristup 12. 6. 2012.
- Radulović, D., Kirinčić, V., Vuksan, T. (2018). *Akcijski plan energetski održivog razvitka, SEAP, Grad Vodnjan – Dignano do 2030. godine*. Pula: IDA. https://mycovenant.eumayors.eu/storage/web/mc_covenant/documents/17/0GjHAFQstD2nXPRWM4aeKa q5VXdg0YQ_.pdf

- Radulović, D., Kirinčić, V., Vuksan, T. (2019) Revizija Akcijskog plana energetske održivosti razvika SEAP- revizija, Grad Rovinj- Rovigno.
- Schepelmann, S., Koska, M., Schuele, T., Reutter, R. (2009). A green New Deal for Europe. GEF: Brussels.
- Singer (ur.) (2011). The Energy Report, 100% renewable energy by 2050. WWF.
- State Council Information Office (2007). White Paper on Energy. China.
www.china.org.cn/english/environment/236955.htm#2
- Strauch i sur. (2010). Occasional Paper 113, June 2010. European Central Bank.
www.ecb.int/pub/pdf/scpops/ecbocp113.pdf
- The Danish Government (2011). Energy Strategy 2050. – from coal, oil, and gas to green energy. Dostupno na:
www.kemin.dk/Documents/Klima-%20og%20Energi/Energi/Energy%20Strategy%202050%20web.pdf. Zadnji pristup 12. 6. 2012.
- The Science Council of Japan (2005). Japan Vision 2050. Principles of Strategic Science and Technology Policy.
 Dostupno na: www.scj.go.jp/en/vision2050.pdf
- The World Bank Group (2009). Energy Strategy Approach Paper, Sustainable Development Network. Tamiotti, L., Teh, R., Kluacoglu, V., Olhoff, A., Simmons, B., Abaza, H. (2009). Trade and Climate Change. WTO – UNEP: Geneve.
- UN (2011). Sustainable energy for all, An initiative by the United Nations Secretary general. Dostupno na:
www.unenergy.org/sites/default/files/share/une/sefa_concept_note.pdf. Zadnji pristup 11. 5. 2012.
- UN (2012) The future we want, Zero draft outcome document. Zadnji pristup 20. 9. 2012.
- UN (2012-2). The future we want, Sixty-sixth session Sustainable development, Agenda item 19 Resolution adopted by the General Assembly. Zadnji pristup: 11. 9. 2012.
- UNFCCC (2022). Nationally determined contributions under the Paris Agreement. Synthesis report by the secretariat. Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement Fourth session Sharm el-Sheikh, 6-18 November 2022
- UNFCCC (2022a). Long-term low-emission development strategies. Synthesis report by the secretariat. Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement Fourth session Sharm el-Sheikh, 6-18 November 2022
- Vijeće EU (2022). Recommendation for a COUNCIL RECOMMENDATION on the 2022 National Reform Programme of Croatia and delivering a Council opinion on the 2022 Convergence Programme of Croatia, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9758-2022-INIT/en/pdf>
- Vlada (2011). Program Vlade za razdoblje 2011.–2015., dostupno na
www.mvep.hr/CustomPages/Static/HRV/files/111227-Program_Vlade_2011-2015.pdf
- Vlada RH (2019.) Dobrovoljni nacionalni pregled o provedbi Programa UN-a za održivi razvoj 2030.
- Vlada RH (2019a). Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku.
- Vlada RH (2022). Paket mjera za ublažavanje rasta cijena zbog poskupljenja energenata, Zagreb, 16. veljače 2022.
- Whitehouse (2011). Blueprint for secure energy future, Washington. Dostupno na:
www.whitehouse.gov/sites/default/files/blueprint_secure_energy_future.pdf. Zadnji pristup 31. 5. 2012.
- World Bank (2011). Energy and the World Bank, dostupno na: <http://go.worldbank.org/DBVC9D4K20>
- Zervos, Lins, Muth (2010). RE-thinking 2050, European Renewable. Dostupno na:
http://www.rethinking2050.eu/fileadmin/documents/ReThinking2050_full_version_final.pdf

Prilog

Tablica 11. Mjere za uštedu energije prema SEAP-ima Vodnjana i Rovinja, zgradarstvo

	Vodnjan – Dignano		Rovinj	
	Ušteda energije, MWh, do 2030.	Investicijski trošak, EUR	Ušteda energije, MWh, do 2030.	Investicijski trošak, EUR
Edukacija zaposlenika i korisnika zgrada u vlasništvu grada	260,00	2000	1065,59	2000
Obilježavanje energetske dane i ostale promotivne aktivnosti	994,78	36.000	3053,77	36.000
Zamjena postojećih žarulja s energetski učinkovitim žaruljama	95,62		391,94	
Uvođenje kriterija zelene javne nabave za kupovinu električnih uređaja za zgrade u vlasništvu grada	78,32		443,89	
Toplinska izolacija vanjske ovojnice (fasada i stolarije) zgrada grada	1618,55	140.000	6634,15	573.835
Ugradnja fotonaponskih sustava na krovove zgrada grada	289,65	30.000	1187,24	120.000
Instalacija solarnih kolektora za pripremu potrošnje tople vode	27,59	6000	113,10	19.047
Poticanje uporabe obnovljivih izvora energije u kućanstvima	1935,00	120.000	13.650,00	216.182
Poticanje građana na toplinsku izolaciju vanjske ovojnice (fasada i krovovišta) stambenih objekata	13.748,44	60.000,00	82.799,80	197.804
Ugradnja štednih žarulja u kućanstvima	1898,73		3575,95	
Zamjena kućanskih uređaja energetski učinkovitim, energetske razreda A+	2251,90		8960,76	
Ugradnja termostatskih ventila na radijatore u kućanstvima	66,00		106,00	
Izgradnja malih fotonaponskih sustava (do 30 kW)	6840,00		21.620,00	
Poticanje uporabe obnovljivih izvora energije u komercijalnom i uslužnom sektoru	2360,00		15.750,00	
Ugradnja štednih žarulja za komercijalni i uslužni sektor	2962,03		29.629,25	
Poticanje komercijalnog i uslužnog sektora na toplinsku izolaciju fasada ili krovovišta nestambenih objekata	3425,00		11.900,00	
UKUPNO	38.852,61		200.881,44	

Tablica 12. Mjere za uštedu energije prema SEAP-ima Vodnjana i Rovinja, promet i javna rasvjeta

	Vodnjan		Rovinj	
	Ušteda energije, MWh	Investicijski trošak, EUR	Ušteda energije, MWh	Investicijski trošak, EUR
Promotivne, informativne i obrazovne mjere i aktivnosti	8861	42.000	4683,54	42.000
Uporaba elektro i hibridnih vozila za javne potrebe	172	40.000	9135,65	40.000
Izgradnja elektro-punionice u gradu Vodnjanu – Dignano i poticanje elektromobilnosti	68.060		64.061,33	
Unaprjeđenje biciklističkog prijevoza	116.540,80		109.694,06	
Povećanje uporabe bio goriva	10.696,20		6835,44	
Zamjena starih vozila prema euro normi za nova vozila	136.475,00		126.363,88	
Izrada plana održive urbane mobilnosti – sump	55,00		55,00	26.500
Izrada plana održive elektromobilnosti – sep	55,00	26.500	55,00	26.500
Proširenje sustava javne rasvjete	265,82	75.000	5826,48	Potrebna investicijska studija
UKUPNO	340.917		320.883,92	

Primjer 1. Obiteljska kuća / Kuća za odmor Vila Mayan

Osnovne informacije

Vlasnici:	Šišinački Jelena i Alan
Lokacija:	Rabac (Istra)
Vrijeme gradnje:	2015. g.
Površina:	400 m ²
Tip gradnje:	Pasivna kuća
Energetski razred:	A+ (9 kWh/(m ² a))
Osnovni materijali:	Drvo i beton
Stolarija:	Drvo-aluminij (troslojno staklo)
Izvori OIE:	Solarni toplinski sustav za toplu vodu, fotonaponska elektrana

Projektanti/stručni savjetnici: Arhitekt Romina Mohorović (Labin), arhitekt Martina Doršić (Bratislava), stručnjak za pasivne kuće Stefan Eager (Beč), strojarski projekt Marina Bognar (Zagreb)

Cilj projektiranja:

Tijekom zimskih mjeseci u kući temperatura ne pada ispod 16 stupnjeva, a ljeti ne prelazi 26 stupnjeva.

Motivacija vlasnika:

Mi živimo i vjerujemo u **zeleno** te su nam naše vrijednosti i želja da zaštitimo okoliš čvrsta osnova u planiranju budućnosti. Također, željeli smo biti zaštićeni od poskupljenja energenata i postići energetske neovisnost.

Iskustvo vlasnika

Ostvarenje očekivanja od OIE:

U potpunosti. Svakako bismo preporučili investiciju u obnovljive izvore energije i drugima. Mislimo da je izvrstan početak ugradnja solarnih toplinskih kolektora za potrošnu toplu vodu jer je investicija troškovno skromna, a pruža benefit tijekom cijele godine pogotovo ukoliko se i sustav grijanja temelji na toploj vodi relativno niske temperature (podno grijanje).

Vrijeme od ideje do realizacije:

1 godina

Što je moglo drugačije:

Nakon šest godina korištenja kuće krenuli smo u izgradnju novog objekta u kojemu smo primijenili najbolja iskustva iz prethodne gradnje. Odlučili smo cijeli strojarski projekt izvesti odjednom tako da ćemo odmah investirati u solarne toplinske kolektore, fotonaponsku elektranu i dizalicu topline.

Što je bilo najteže:

Najviše truda je zahtijevalo kvalitetno projektiranje.

Savjeti i upozorenja:

Najvažnije je imati dobar plan, dobru pripremu i dobro osmišljen projekt. Moguće je krenuti s jednim sustavom te ga potom nadograđivati. Tehnologije se vremenom i usavršavaju. Potrebno je istaknuti da osim važnosti dobrog planiranja, posao prvenstveno čine ljudi. Zbog toga je dobro ulagati veliki trud i energiju u izgradnju korektnog i profesionalnog partnerskog odnosa sa svim dionicima u procesu

Posebitosti

- nadvoji koji su projektirani i izvedeni na način da prate smjer kretanja sunca tako da tijekom zimskih mjeseci sunčeve zrake ulaze duboko u interijer za razliku od ljetnih mjeseci kada se sunce „zaustavlja“ na udaljenosti od jedan metar od vanjske stolarije
- zeleni ekstenzivni krovovi čime se postigla dodatna toplinska izolacija stropova
- samostalna proizvodnja električne i toplinske energije
- postignut energetska razred A+ (9 kWh/(m²a))

Solarni toplinski sustav

Podno i radijatorsko grijanje te potrošna topla voda dobivaju se koristeći kombinirane izvore:

1. Solarni toplinski kolektori (4 kom)
2. Električni bojler
3. Kamin na drva
4. Predviđen je i priključak za dizalicu topline koja će biti ugrađena u bliskoj budućnosti

Fotonaponski sustav

- instalirana fotonaponska elektrana od 10kWh
- proizvodnja oko 14.000 kWh/god
- korištenjem aplikacije za praćenje potrošnje električne energije i optimizaciju potrošnja je dodatno smanjena za više od 30%
- proizvedena električna energija u potpunosti pokriva godišnju potrošnju kuće

Trošak

1. Solarni toplinski sustav i strojariski projekt
Ugradnja: 250.000,00 kn (financirano bez poticaja). Održavanje: 1.000,00 kn/g
2. Fotonaponski sustav
Ugradnja: 95.000,00 kn (FZOEU je sufinancirao 40%). Održavanje: 0,00 kn
3. Uskoro ugradnja dizalice topline
Ugradnja: 60.000,00 kn. Održavanje: 800,00 kn/g

Zanimljivosti

- Vlasnici koriste električne bicikle i električni automobil koji električnom energijom iz vlastite proizvodnje snabdijevaju za čak 80 % potrošnje za vožnju od 40.000 km godišnje

Primjer 2. Grad Poreč – grad obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti

Primarni cilj

Do 2030. godine, emisije CO₂ smanjiti za 40%.

Razvijeni planovi

- Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja Grada Poreča – Parenzo za period do 2030. godine (tzv. SECAP)
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Grada Poreča – Parenzo do 2030. godine s prvim petogodišnjim planom provedbe

Aktivnosti

- Sunčane elektrane bilježe 1.075.000 kWh proizvedene "zelene" električne energije, čime bi se, sukladno podacima o godišnjoj potrošnji električne energije u prosječnom kućanstvu u Republici Hrvatskoj mogle zadovoljiti godišnje potrebe za električnom energijom za nešto više od 300 prosječnih kućanstava. Da je ista količina energije proizvedena iz ugljena, količina nastalog CO₂ iznosila bi 243 tone, iz lož ulja gotovo 193 tone, dok bi za prirodni plin količine emitiranog CO₂ iznosile oko 143 tone
- U suradnji s Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost proveden je program povećanja energetske učinkovitosti i program ugradnje obnovljivih izvora energije u obiteljskim kućama na području Grada Poreča – Parenzo kojim je bilo obuhvaćeno ukupno 28 objekata na području grada što je potaknulo investicije u iznosu od gotovo 1.500.000,00 kn, te čime građani u svojim domovima ostvaruju godišnje uštede u iznosu od cca. 110.000,00 kn, odnosno godišnje smanjenje emisija CO₂ od cca. 65 tona.
- 30% gradskih vozila je na električni pogon
- U javnim prostorima postavljene su pametne solarne klupe na kojima građani mogu besplatno puniti elektroničke uređaje
- Jedan od prvih 6 gradova u Republici Hrvatskoj koji je izradio Strategiju i pripadajući Akcijski plan prilagodbe klimatskim promjenama, jedan od osnovnih preduvjeta za kandidiranje novih projekata i povlačenje bespovratnih sredstava Europske unije u slijedećem programskom razdoblju, od 2021. do 2027. godine
- Provedeno gotovo 40 projekata iz područja energetske učinkovitosti, održivog razvoja, zaštite okoliša, e-mobilnosti, te ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama

Posebitosti

- **Inovativan pristup suočavanju s klimatsko okolišnim pitanjima kroz osnivanje lokalnih građanskih energetske zajednice**
- Grad je uključen u projekt **SCCALE 203050 (Sustainable Collective Citizen Action for a Local Europe - Održiva kolektivna akcija građana za lokalnu Europu)** iz programa HORIZON2020 (OBZOR2020).u kojem sudjeluje 10 partnera s područja Europe. U Hrvatskoj projekt provodi Zelena energetska zadruža iz Zagreba te Grad Poreč – Parenzo.
- **SCCALE203050 ima za cilj poticati stvaranje lokalnih energetske zajednice u području energetske učinkovitosti i proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije**, pružiti inovativne načine sagledavanja energetske učinkovitosti, odnosno učiniti lokalne zajednice ključnim dionicima u odgovoru na klimatske izazove - ne samo u smislu povećanja korištenja obnovljivih izvora energije, odnosno smanjenja potrošnje energije kroz ekonomski održiv model, već i **u pružanju modela upravljanja** koji će negovati zdrava i otporna društva u kontekstu klimatskih učinaka i s njima povezanih društvenih izazova.

- Kroz provedbu projekta Zelena energetska zadruga i Grad Poreč – Parenzo **izgradit će model za realizaciju novih projekata, te doprinijeti otvorenom dijalogu na lokalnoj razini** u procesu tranzicije Hrvatske prema niskougljičnom društvu koji će biti primjenjiv i u drugim hrvatskim gradovima.
- Provedbom projekta na području Grada Poreča – Parenzo planira se **uspostava lokalne energetske zajednice** naziva Parentium Community koja će imati misiju pomoći građanima u razvoju, investiranju i korištenju obnovljivih izvora energije, s ciljem postizanja stvarnih promjena u razvoju energetike i uključenjem građana u proces energetske tranzicije. Parentium Community omogućit će građanima da sudjeluju u planiranju, odlučivanju, izgradnji kapaciteta, te proizvodnji energije na lokalnoj razini, te da ujedno mogu postati i pokretači energetske tranzicije prema obnovljivim izvorima energije u svom gradu.

Kontakt

Gordana Lalić

www.porec.hr

Primjer 3. Prva energetska zadruga u Hrvatskoj: Energetska zadruga „Otok Krk“

Godina osnivanja

2012

Primarni cilj

Informiranje i organiziranje građana o korištenju obnovljivih izvora energije

Aktivnosti

- Savjetovanje građana i izrada besplatne preliminarne studije isplativosti investicije u fotonaponsku elektranu
- Savjetovanje građana i izrada besplatne preliminarne studije isplativosti investicije u fotonaponsku elektranu
- Savjetovanje o optimalnom odabiru tehnologija za proizvodnju, potrošnju i pohranu energije iz svih obnovljivih izvora (sunce, vjetar, biomasa,...) i energetske učinkovitosti
- Listu provjerenih i pouzdanih projekatana, dobavljača i izvođača (instalatera) za sve te tehnologije, te nadzora i konačne verifikacije instalacija
- Savjetovanje pri izvođenju radova, te legalizaciji instalirane opreme i potencionalnog spajanja na elektrodistribucijsku mrežu
- Zajedničko (povoljnije) pregovaranje s otkupljivačima energije iz obnovljivih izvora
- Zajedničko (povoljnije) ugovaranje održavanja i osiguranja opreme
- Investicijsko učešće u velikim projekta u domeni obnovljivih izvora energije
- Stalno informiranje o novim tehnologijama i novim projektima, pogotovo u domeni pametnih mreža
- Pomoć i podrška pri optimalnom odabiru električnih vozila (automobila, bicikala, skutera) i električnih plovila te zajedničko (povoljnije) nabavljanje istih
- Obrazovanje otočnih gospodarstvenika zainteresiranih za proizvodnju i instaliranje opreme za proizvodnju, potrošnju i pohranu energije iz obnovljivih izvora

Plan razvoja

- Zadruga/članovi planiraju ulagati u vlastite projekte postavljanja solarnih elektrana s ciljem razvoja lokalne zajednice
- Energetska zajednica se planira preobraziti u Energetsku zajednicu u budućnosti
- Aktivno sudjelovanje u dekarbonizaciji društva
- Ostvarenje misije: Energetski samodostatan i ugljično neutralan otok Krk s nekoliko većih komunalnih elektrana na obnovljive izvore energije, u kojem stanovništvo živi u energetski učinkovitim zgradama, gdje većina zgrada proizvodi energiju jednaku ili veću od njenih potreba, gdje se voda prikuplja i reciklira, a u pravilu racionalno troši, gdje se svi organski otpaci u poljoprivredi, turizmu i domaćinstvima kompostiraju ili energetski iskorištavaju, gdje se promet odvija pretežito električnim vozilima

Kontakt

Vjeran Piršić

www.ezok.hr