



**GREEN HOME**  
act green



# **ANALIZA TRENUTNOG STANJA KORIŠĆENJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE POGODNIH ZA LJUDE U CRNOJ GORI, MOGUĆNOSTI I PREPREKE**



## SADRŽAJ:

<b>1. UVOD.....</b>	<b>5</b>
<b>2. SOLARNA ENERGIJA</b>	
<b>2.1. Potencijal .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Proizvodnja u 2022. godini .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. Prepreke .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4. Primjeri dobre prakse.....</b>	<b>9</b>
<b>3. VJETROELEKTRANE .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1. Potencijal.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2. Proizvodnja u 2022. godini .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3. Prepreke .....</b>	<b>12</b>
<b>4. TOPLOTNE PUMPE .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1. Potencijal.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2. Proizvodnja u 2022. godini .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3. Programi podrške .....</b>	<b>15</b>
<b>4.4. Primjeri dobre prakse .....</b>	<b>16</b>
<b>5. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>17</b>
<b>6. REFERENCE .....</b>	<b>19</b>

Tabela 1. LISTA SKRAĆENICA I SIMBOLA

W	Vat – jedinica za snagu
V	Volt – jedinica za potencijal
kW	Kilovat
GW	Gigavat
MW	Megavat
Wp	Jedinica za specifičnu vrijednost snage solarnog panela
GWh	Gigavat po satu
kV	Kilovolt
GV	Gigavolt
VE	Vjetroelektrane
SE	Solarne elektrane
HE	Hidroelektrane
mHe	Male hidroelektrane
EU	Evropska unija
EPCG	Elektroprivreda Crne Gore
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
GEFF	Kreditna linija za zeleno finansiranje

## 1. UVOD

Ova analiza je urađena u sklopu projekta „**Hajde da pričamo o obnovljivim izvorima energije po mjeri čovjeka**“. Cilj projekta je podizanje svijesti donosilaca odluka o mogućnostima uključivanja građana u proizvodnju i korišćenje sopstvene energije iz obnovljivih izvora energije kao što su: vjetar, sunce i toplotne pumpe.

I pored dobrog položaja zemlje i oko 2500 sunčanih sati na primorju, Crna Gora ne koristi svoje mogućnosti za proizvodnju energije iz sunca. Slična situacija je i sa vjetrom, iako je udio proizvodnje vjetra oko 10%. Zainteresovanost za upotrebu toplotnih pumpi raste, imajući u vidu da predstavljaju skoro pa idealan izvor toplote, ali i hlađenja.

Analiza će se zasnivati na postojećim podacima i izvještajima sa fokusom na procenat korišćenja obnovljivih izvora energije (vjetar, solarna energija i termalne pumpe) u Crnoj Gori u poređenju sa mogućnostima. Takođe će pružiti informacije o mogućnostima za zainteresovane potrošače u zemlji i prepreke sa kojima se suočavaju. Osim toga, biće uključena iskustva postojećih potrošača. Dokument će se koristiti kao baza podataka za bolju komunikaciju obnovljivih izvora energije u Crnoj Gori (vjetar, solarna energija, toplotne pumpe).

Projekat je finansijski podržan od strane Evropske mreže za klimu (CAN Europe).

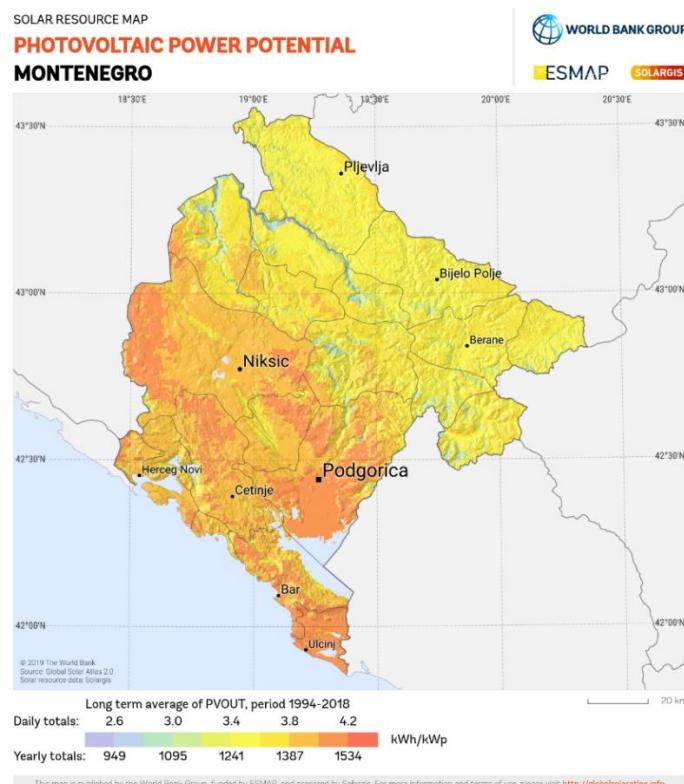
## 2. SOLARNA ENERGIJA

### 2.1. Potencijal

Crna Gora ima prirodne pogodnosti za korišćenje zelene energije naročito sunčeve. Solarni potencijal zemlje je jedan od najvećih u Jugoistočnoj Evropi. Potencijali za korišćenje sunčeve energije u sjevernim dijelovima zemlje su značajni, na šta ukazuju i podaci iz Energetskog plana, recimo, sunce u Kolašinu u prosjeku sija oko 2.474 sati godišnje. Broj sunčanih sati u Crnoj Gori iznosi preko 2.000 sati godišnje za veći dio teritorije, a više od 2.500 sati godišnje u obalnom dijelu.

Prema Energetskom bilansu za ovu godinu (2023.) proizvodnja struje iz svih izvora biće 3.598 GWh, od čega 41 GWh iz solarnih elektrana. Prema strukturi, 51,2% električne energije bi proizvele hidroelektrane, 38,55% Termoelektrana, 9,11% vjetroelektrane i 1,14% solarne elektrane. [1]

Elektroprivreda Crne Gore pokrenula je projekat Solari 3000+ (namijenjen domaćinstvima) i 500+ (namijenjen poslovnim objektima). Cilj projekta je da se sagrade novi energetski izvori i da se na taj način poveća udio energije iz obnovljivih i jeftinijih izvora u ukupno proizvedenoj električnoj energiji. U drugoj polovini prošle godine i prvih pet mjeseci 2023. u okviru projektu Solari 3000+ ugrađeno je 2026 fotonaponskih sistema ukupne snage 13,587MW, a u okviru projekta 500+ na 220 objekata instalirano je 8,380MW, tj. do sada je ugrađen oko 21 MW od planiranih 30MW.



Slika 1. Prikaz fotonaponskog električnog potencijala na predjelima Crne Gore [2]

U Studiji valorizacije prostora u cilju proizvodnje energije iz obnovljivih solarnih izvora definisane su zone i lokacije za razvoj solarnih fotonaponskih projekata po opština. Prikupljeni podaci nam pokazuju da je prilikom donošenja odluke o sprovоđenju nekog projekta važno uzeti u obzir sve parametre. Analizirane su slijedeće opštine:

- Bar
- Budva
- Cetinje
- Danilovgrad
- Herceg Novi
- Kotor
- Tivat
- Ulcinj
- Podgorica
- Nikšić
- Preostali dio Crne Gore

U svakoj opštini su određene **urbane i ruralne zone**. Nakon toga su identifikovane lokacije u okviru svake zone. U slijedećoj tabeli dat je pregled razmatranih zona po opština, sa površinom i pretpostavljenim potencijalom za proizvodnju električne energije. [3]

OPŠTINA	RURALNE ZONE			URBANE ZONE		
	Broj zona	Površina zone (ha)	Potencijal solarne energije (MW)	Broj zona	Površina zone (ha)	Potencijal solarne energije (MW)
<b>BAR</b>	3	20.78	5.20	8	59.81	14.95
<b>BUDVA</b>	1	11.13	2.78	10	12.58	3.15
<b>CETINJE</b>	2	69.50	17.37	3	16.60	4.15
<b>DANILOVGRAD</b>	5	132.82	33.20	3	7.48	1.87
<b>HERCEG NOVI</b>				4	24.39	6.10
<b>KOTOR</b>	5	228.11	57.03	8	33.42	8.36
<b>NIKŠIĆ</b>	4	276.20	69.05	8	77.13	19.28
<b>PODGORICA</b>	7	225.59	56.41	17	84.87	21.22
<b>TIVAT</b>	1	40.50	10.13	1	5.61	1.40
<b>ULCINJ</b>	9	576.70	144.17	2	4.45	1.11
<b>UKUPNO</b>	<b>37</b>	<b>1581.33</b>	<b>395.33</b>	<b>64</b>	<b>326.34</b>	<b>81.58</b>

*Tabela 2. Pregled razmatranih zona po opština. [3]*

Kada je riječ o **ruralnim zonama**, najveći broj i površina identifikovan je u Ulcinju (9 zona površine 576,7ha), zatim u Podgorici (7 zona 225,59 ha), a najmanji broj u Budvi (1 zona čija je površina 11,13 ha) dok su u Baru mapirane 3 zone čija je površina 20,78 ha. U Tivtu je identifikovana takođe jedna zona čija je površina 40,5 ha. Najveći potencijal solarne

energije u ruralnim zonama ima Ulcinj (144.17 MW), zatim Nikšić (69.05 MW), dok najmanji ima Budva (2.78 MW).

U tabeli br 2. razmatrane su i **urbane zone**. Najveći broj zona mapiran je u Podgorici (17, pri čemu je njihova površina 84,87 ha). U Nikšiću i Baru identifikovano je po 8 zona ali je njihova pvršina veća nego u Budvi gdje je mapirano 10 zona i iznosi 77,13 ha odnosno 59,81 ha. Ukupna površina 10 identifikovanih zona u Budvi je 12,58 ha. Ulcinj u urbanim zonama (identifikovane su 2 zone) ima najmanju površinu i ona iznosi 4,45 ha. Najmanji broj zona je u Tivtu, jedna I to površine 5,61 ha. Najveći potencijal solarne energije u urbanim zonama ima Podgorica (21.22 MW), zatim Nikšić (19.28 MW), dok najmanji ima Ulcinj (1.11 MW).

Tabela broj 3, daje pregled razmatranih lokacija u okviru svake zone po opština, sa površinom i prepostavljenim potencijalom za proizvodnju električne energije.

OPŠTINA	RURALNE LOKACIJE			URBANE LOKACIJE		
	Broj lokacija	Površina lokacije (ha)	Potencijal solarne energije (MW)	Broj lokacija	Površina lokacije (ha)	Potencijal solarne energije (MW)
BAR	3	15.61	3.90	8	17.19	4.30
BUDVA	1	4.69	1.17	14	3.54	0.89
CETINJE	2	8.77	2.19	3	5.87	1.47
DANILOVGRAD	5	26.18	6.54	5	1.52	0.38
HERCEG NOVI				5	4.09	1.02
KOTOR	3	13.68	3.42	10	4.62	1.15
NIKŠIĆ	4	17.94	4.49	8	27.69	6.92
PODGORICA	7	31.06	7.81	20	17.13	4.28
TIVAT	1	4.68	1.17	1	0.99	0.25
ULCINJ	6	33.15	8.29	6	0.94	0.23
<b>UKUPNO:</b>	<b>32</b>	<b>155.76</b>	<b>38.98</b>	<b>80</b>	<b>83.56</b>	<b>20.89</b>

*Tabela 3. Pregled razmatranih lokacija po opština. [3]*

Najveći broj razmatranih **ruralnih lokacija** je u Podgorici (7 ukupne površine 31,06 ha), zatim u Ulcinju (6 čija je površina 33,15 ha), dok je najmanji broj u Tivtu i Budvi, po jedna lokacija površine 4,68 ha odnosno 4,69 ha. Najveći potencijal solarne energije na ruralnim lokacijama ima Ulcinj (8,29 MW), zatim Podgorica (7,81 MW), dok najmanji potencijal imaju Tivat i Budva (1,17 MW).

Najveći broj razmatranih **urbanih lokacija** je u Podgorici (20) pri čemu je njihova površina 17,13 ha. Iako Budva ima veći broj lokacija (14) u odnosu na Nikšić (8) ukupna površina je manja i iznosi 3,54 ha. Ukupna površina analiziranih urbanih lokacija u Nikšiću je 27,69 ha. Najmanji broj lokacija je u Tivtu (1) a njihova površina je 0,99 ha i približno je ista kao u Ulcinju koji ima 6 lokacija a njihova ukupna površina je 0,94 ha. Najveći potencijal solarne energije na urbanim lokacijama ima Nikšić (6,92 MW), zatim Bar (4,30 MW) i Podgorica (4,28 MW), dok najmanji potencijal ima Ulcinj (0.23 MW).

Iz navedenih tabela se vidi da nekada jedna zona ili lokacija mogu imati veću površinu ali manji solarni potencijal i da on zavisi i od toga da li je riječ o ruralnoj ili urbanoj zoni.

## *2.2. Proizvodnja u 2022. godini*

Ukupna ostvarena proizvodnja električne energije u Crnoj Gori u 2022. godini iznosila je 3.235,08 GWh. Proizvodnja iz solarnih elektrana iznosila je 3,85 GWh. što je za 44,38% više u odnosu na 2021. godinu kada je ostvarena proizvodnja od 2,66 GWh. [4]

Ukupni kapaciteti za proizvodnju električne energije na kraju 2022. godine iznosili su 1.050,85 MW, od čega se na hidroelektrane (HE) odnosi 705,28 MW, vjetroelektrane (VE) 118 MW, kapaciteti solarnih elektrana (SE) iznosili su oko 3 MW, a termoelektrane 225 MW. [4]

## *2.3. Prepreke*

Obzirom na značajna finansijska sredstva koja je potrebno uložiti u instalaciju solarnih panela, jedna od glavnih prepreka u Crnoj Gori za njihovo veće korišćenje je cijena. Okvirna računica za ugradnju i puštanje u rad solarne elektrane od 7kWp, prema sadašnjim cijenama pokazuje da je potrebno izdvojiti oko 9.000,00 eura, i da je vrijeme povrata investicije 8-9 godina, nakon čega bi individualni potrošač mogao besplatno da koristi energiju iz svoje elektrane. Riječ je samo o okvirnim ekonomskim parametrima, a za svaki pojedinačni slučaj je neophodno uraditi detaljne analize. [5]

Jedan od problema je i opadanje efikasnosti panela sa godinama. U toku prve godine efikasnost panela se smanjuje za 2%, a svake naredne godine 0,5%, što ukupno za 25 godina iznosi 15%.

Projektima 3000+ i 500+, trenutno su obuhvaćeni samo potrošači sa trofaznim priključkom. Očekuje se da će narednim projektom biti obuhvaćeni i monofazni potrošači, te će se na taj način ova barijera ukloniti. [6]

Jedna od prepreka za izgradnju solarne elektrane, na našim prostorima su i neravne površine koje uslovljavaju različitost konstrukcije, kao i nedostatak infrastrukture i povezivanja sa distributivnim trafostanicama (35/kV).

## *2.4. Primjeri dobre prakse*

Da postoji dobar potencijal za instaliranje solarnih panela i u sjevernim dijelovima Crne Gore, pokazuje primjer turističkog objekta "Djevojački most" (slika 2.) u kolašinskom selu

Bakovići. Ovaj objekat je već godinama energetski održiv i nezavistan od distributivne mreže Elektroprivrede Crne Gore. Objekat koristi kombinaciju solarne i energije vjetra.

Na ovaj način objekat funkcioniše 8 mjeseci u godini, koristeći energiju proizvedenu putem solarnih panela, dok se vjetrogenerator i u rijetkim situacijama agregat, koriste u doba godine kada je dan kraći i bez sunca.  
[7]



*Slika 2. Turistički objekat "Djevojački most" [7]*

## 3. VJETROELEKTRANE

### 3.1. Potencijal

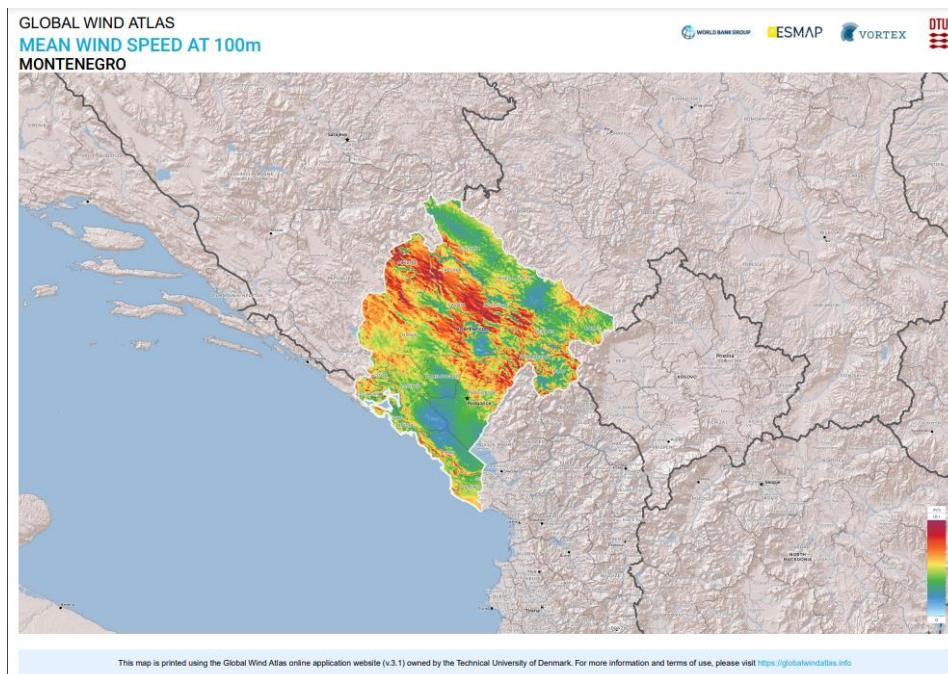
Potencijal vjetra, sunčevog zračenja i biomase je analiziran po prvi put u 2007. godini u studiji "Procjena potencijala obnovljivih izvora energije Republike Crne Gore". Procjena potencijala urađena je na osnovu trodimenzionalnog makroskopskog numeričkog modela, uz kalibraciju rezultata putem mjerjenja na terenu.

U cilju procjene tehničkog vjetropotencijala, uzeta su u obzir ograničenja kao što su nadmorska visina, putna i željeznička infrastruktura, elektroenergetska mreža i nacionalni parkovi ili zaštićene oblasti.

Najinteresantnije zone za eksploataciju vjetropotencijala, na osnovu studije, su:

- Priobalna područja - sa većim brzinama vjetra preko 6 m/s u prosjeku, i
- Brda oko Nikšića sa prosječnim brzinama vjetra u rasponu od 5,5-6,5 m/s.

Pod pretpostavkama da se samo visoka i srednja produktivnost potencijala uzima u obzir, studija je pokazala da ukupan bruto kapacitet vjetroelektana koji može biti instaliran iznosi približno 400 MW. Od toga, 100 MW u oblastima visoke produktivnosti (odnosno sa približnim faktorom kapaciteta od 30%) i 300 MW u oblastima srednje produktivnosti (odnosno sa približnim faktorom kapaciteta od 25%). Tehnički vjetropotencijal se procjenjuje da iznosi približno 900 GWh/god. [10]



Slika 3. Prikaz brzine vjetra [9]

Crna Gora trenutno u elektroenergetskom sistemu ima vjetropark Krnovo, instalisane snage 72 MW, i vjetropark Možura, instalisane snage 46 MW. Zanimljivo je istaći da je

Crna Gora 17. septembra 2022. (podaci preuzeti sa sajta [windeurope.org](http://windeurope.org) ), bila treća u Evropi prema procentu dobijene energije iz vjetroelektrana odnosno da su ova dva vjetroparka zadovoljila 36 % ukupnih crnogorskih potreba za električnom energijom. [8]

Kada je riječ o novim projektima u planu je izgradnja vjetroparka Gvozd, predviđene instalisane snage 54 MW, i Brajići od 101 MW.

- Izgradnja vjetroparka Gvozd, predstavlja nastavak druge faze izgradnje VE Krnovo. Trenutno ga razvijaju EPCG i Austrijska firma „Ivicom“, a EPCG je potpisala sa Evropskom bankom za obnovu i razvoj (EBRD) ugovor o kreditnom aranžmanu za potrebe finansiranja ovog projekta vrijedan 82 miliona eura. [11]
- Kada je riječ o vjetroelektrani Brajići, u avgustu 2020. godine potписан je 30-godišnji ugovor o dugoročnom zakupu državnog zemljišta sa konzorcijumom „WPD BRAJIĆI“, u čijem sastavu se nalaze kompanije „WPD“ AG iz Bremena, Njemačka i „Vjetrolektrana Budva“ DOO iz Podgorice. Ulaganja za projektovanje, izgradnju i upravljanje procijenjena su na 100 miliona eura.

### *3.2. Proizvodnja u 2022. godini*

Tokom 2022. vjetroelektrane su proizvele 322,65 GWh električne energije, što je na nivou planirane proizvodnje i na nivou ostvarenja iz 2021. godine. Ukupni kapaciteti za proizvodnju električne energije su na kraju godine iznosili 1.050,85 MW, od čega su kapaciteti vjetroelektrana 118 MW. [4]

### *3.3. Prepreke*

Iako vjetroelektrane ne emituju gasove koji izazivaju efekat staklene bašte tokom proizvodnje električne energije, ova “zelena” industrija ima svoj niz negativnih uticaja na životnu sredinu:

- Aktivne vjetroelektrane ugrožavaju ptice i šišmiše jer udar lopatica dovodi do njihovog oštećenja i samim tim uginuća.
- Izgradnja vjetroelektrane, dovedi do gubitka staništa za biljne i životinjske vrste.
- Uništavanje istrošenih vjetroturbina vrši se rezanjem njihovih lopatica i odonošenjem na odlagališta gdje se zakopavaju.
- Za postavljanje turbina potrebno je ispuniti i neke prostorne zahtjeve. Prema nekim proračunima, za jedan MW energije vjetra na kopnu potrebno je i do 50 hektara prostora.
- Uprokos tehnologijama prediktivnog modeliranja koje programerima pružaju znanje o tome kakvi su uslovi vjetra u određenom području, brzine vjetra mogu se mijenjati brzo i bez puno najave. Ta isprekidanost otežava planerima mreže da tačno znaju koliko će energije određena vjetroelektrana ili turbina prenijeti na njihove sisteme.

Zbog te varijabilnosti rezervni kapacitet se koristi kao središnji rezervoar u slučaju da u mrežu dođe nedovoljno energije. Suprotno tome, sistemi za skladištenje (baterije) sve se više grade uz projekte obnovljive energije poput vjetroelektrana kako bi se skladištila i kasnije iskoristila prekomjerna proizvodnja energije vjetra. [12]

## 4. TOPLOTNE PUMPE

### 4.1. Potencijal

Toplotne pumpe predstavljaju tehnološki usavršen sistem, prilagođen korišćenju obnovljivih izvora energije. Zavisno od izvora energije dijele se na: toplotne pumpe vazduh/voda, voda/voda ili zemlja/voda.

Princip rada toplotne pumpe je vrlo jednostavan i ogleda se u korišćenju toplotne energije našeg okruženja (vazduha, zemlje i podzemnih voda). [13]

Toplotne pumpe svoje prednosti najbolje ispoljavaju kada se koriste u oblastima sa toplom, umjerenom ili umjерено hladnom klimom. Za crnogorsko primorje i centralni region, gdje zime nijesu ekstremno hladne, toplotne pumpe predstavljaju skoro pa idealan izvor topote zimi, a hlađenja ljeti.

Imajući u vidu trenutne tržišne cijene energetika koji se koriste za ogrijev dolazi se do zaključka da je grijanje putem toplotne pumpe novčano duplo jeftinije u odnosu na korišćenje ogrijevnog drveta, trostruko u odnosu na korišćenje peleta za ogrijev, i do pet puta u odnosu na klasične elektro kotlove.

Prednost toplotnih pumpi ogleda se i u značajno većoj efikasnosti grejnih tijela, što se može vidjeti iz naredne tabele:

Energent	Energija po jedinici mјere	Efikasnost grijnih tijela
Drvo	1865 kWh/prostornom metru	70-80%
Pelet	5000 kWh/t	91%
Ugalj	3750kWh/t	70-80%
Lož ulje	10.7 kWh/l	94%
Mazut	11250 kWh/t	90%
TNG	12,8 kWh/kg	96%
Grijanje na struju	1KWh/KWh	100%
Toplotna pumpa	4 kWh/kWh	400%

*Tabela 4. Procenat efikasnosti energetika*

Iz tabele broj 4 vidimo da je efikasnost toplotne pumpe 400% na 4kWh/kWh, u odnosu na drvo čija je efikasnost 70%-80% na 1865kWh po m<sup>3</sup> (prostorni metar).

### 4.2. Proizvodnja u 2022. godini

Podaci o korišćenju toplotnih pumpi u Crnoj Gori dostupni su privatnim kompanijama, koje se bave distribucijom i ugradnjom istih (svega nekoliko kompanija).

U periodu od 2018. - 2021., godine realizovane su 4 faze projekta „Energetski efikasan dom“, kroz koji su građani Crne Gore, između ostalog, imali i mogućnost da upgrade toplotne pumpe. Benefite ovog projekta iskoristilo je 657 domaćinstava a ukupna investicija je iznosila 2.460.807,60 eura.

	Energy wood 1	Energy wood 2	Energy wood 3	EE dom 1	EE dom 2	EE dom 3	EE dom 4
<b>Period realizacije</b>	2013-2014	2015-2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Broj domaćinstava</b>	243	532	154	94	187	240	136
<b>Investicija (€)</b>	691.235,94	1.193.557,06	355.903,44	274.481,18	736.307,72	881.880,5 1	568.218,2
<b>Kamata+obrada kredita (€)</b>	120.527,36	198.253,98	53.880,76	34.339,37	95.529,88	128.565,0 7	73.868,36

Tabela 5. Cijena investcija projekta „Energetski efikasan dom“ [14]

#### 4.3. Programi podrške

##### Program „Energetski efikasan dom“

U 2022. godini Ministarstvo kapitalnih investicija Crne Gore otvorilo je novu fazu programa „Energetski efikasan dom“ zahvaljujući kojem su građani u prilici da kupe i ugrade visokoefikasne toplotne pumpe za grijanje objekta, beskamatnim kreditom u vrijednosti do 10,000 EUR.

Ukupna obezbiđena sredstva za 2022. godinu iznosila su 300 hiljada eura, a odnosila su se na subvencionisanje kamata i naknada za obradu kredita za domaćinstva u Crnoj Gori za kupovinu i ugradnju sistema za grijanje na moderne oblike biomase – pelet, briquet, zatim visokoefikasne toplotne pumpe za grijanje objekta, kao i split i multisplit sisteme za grijanje odnosno hlađenje objekta. [15]

Programom je predviđeno da građani stupaju u kontakt sa kvalifikovanim izvođačima radova kako bi dobili detaljnije informacije o ponudi u okviru programa „Energetski efikasan dom“. Po dobijanju ponude za izvođenje radova, obraćaju se Ministarstvu kapitalnih investicija, sa zahtjevom za dobijanje potvrde da je kvalifikovan da učestvuje u Programu, uz propratnu dokumentaciju kojom se dokazuje da je objekat na kojem će se izvoditi radovi legalan, odnosno da je u procesu legalizacije.

Ministarstvo kapitalnih investicija sprovodi ovaj Program u saradnji sa partnerskim firmama (izvođačima radova): Energos (Pljevlja), Ening (Nikšić), Home Systems (Podgorica), Mikromont (Bijelo Polje), Plam Inženjering (Podgorica) i Roaming Montenegro (Nikšić), kao i partnerskim bankama: Erste banka, Hipotekarna banka, Lovćen banka i Prva banka. [16]

Potencijalna prepreka u ovom programu je ta što se nelegalizovani objekti ne mogu prijaviti.

##### Program EBRD-GEFF

Program EBRD-GEFF za Zapadni Balkan obezbeđuje sredstva za ulaganja domaćinstava u energetski efikasne tehnologije. To uključuje ugradnju fotonaponskih sistema i solarnih termalnih kolektora, ali i toplotnih pumpi, PVC prozora i vrata i toplotne izolacije. Dodatno, program podržava ulaganja domaćinstava u zelene tehnologije. Za samo četiri

godine, koliko je program GEFF aktivan na Zapadnom Balkanu, više od 12.000 domaćinstava u regionu poboljšalo je energetsku efikasnost svojih domova. [17]

GEFF kreditna linija osigurava sredstva za ulaganja u domenu zelene ekonomije u stambeni sektor uz EU podsticaj do 20%, kao i za kompanije koje kroz svoje proizvode i usluge omogućavaju energetsku efikasnost i obnovljive izvore energije za domaćinstva. Finansiranje se vrši preko lokalne partnerske finansijske institucije u Crnoj Gori – CKB banke.

Kako bi pomogla građanima da saznaju koliko energije i novca mogu uštedjeti primjenom obnovljivih izvora energije, Evropska banka za obnovu i razvoj je u sklopu GEFF programa razvila online kalkulator energetske efikasnosti. Sada vlasnici stanova i kuća mogu samostalno izračunati potencijalne uštede i saznati uz pomoć kojih tehnologija povećati energijsku efikasnost doma i smanjiti zagađenje vazduha. [18]

#### *4.4. Prepreke*

Tokom realizacije navedenih programa uvidjelo se da postoje i određene prepreke, pri čemu je visoka cijena ugradnje toplotnih pumpi najizraženija. Zbog širokog raspona u kojoj cijena može da varira, a shodno preferencijama kupaca, navodimo okvirne cijene za potrebe spratne kuće veličine 220m<sup>2</sup> neto površine. Sljedeće su varijante:

- Toplotna pumpa + Podno grijanje + Fancoil uređaji za hlađenje + Bojler STV + Solar = 22,000 EUR + PDV;
- Toplotna pumpa + Fancoil uređaji za grijanje i hlađenje + Bojler STV = 18,000 EUR + PDV;
- Toplotna pumpa + Radijatori + Bojler = 16,000 EUR + PDV (ovdje nema hlađenja).

\* Napomena: Ove cijene ne predstavljaju univerzalnu ponudu jer je svaka kuća/stan priča za sebe. Cijene mogu varirati shodno lokalitetu, spratnosti, kvadraturi, orijentaciji, izolaciji i sl. [19]

#### *4.4. Primjeri dobre prakse*

Jedan od primjera je porodica iz Nikšića koja je kupila staru kuću I prilikom renoviranja objekta ugradila toplotne pumpe. Zbog hladnih zima fokus je bio na sistemu za grijanje. Benefiti grijanja toplotnim pumpama ogledaju se u manjoj potrošni u odnosu na bilo koji drugi vid grijanja. Tako na kući od 125 m<sup>2</sup>, toplotna pumpa troši kao obična grijalica. Januarski i februarski ukupni računi za struju, za ovu porodicu bili su manji od 130 eura, od čega je na grijanje išlo nekih 70-80 eura. Potrošnju prate preko mobilne aplikacije. Prednost toplotnih pumpi je i što se mogu povezati na sve postojeće i nove sisteme grijanja pri čemu prelazak sa postojećeg sistema grijanja na toplotne pumpe nije komplikovan. [20]

## 5. ZAKLJUČAK

Prema prikupljenim podacima i izvještajima, možemo zaključiti da su mogućnosti korišćenja obnovljivih izvora energije jako velike.

Kada govorimo o solarnoj energiji, broj sunčanih sati u Crnoj Gori iznosi preko 2.000 godišnje za veći dio teritorije, a više od 2.500 sati godišnje u obalnom dijelu. U Studiji valorizacije prostora u cilju proizvodnje energije iz obnovljivih solarnih izvora definisane su zone i lokacije za razvoj solarnih fotonaponskih projekata po opština. Prikupljeni podaci nam pokazuju da je prilikom donošenja odluke o sprovodenju nekog projekta važno uzeti u obzir sve parameter. Analizirane su sljedeće opštine: Bar, Budva, Cetinje, Danilovgrad, Herceg Novi, Kotor, Tivat, Ulcinj, Podgorica, Nikšić i preostali dio Crne Gore. U svakoj opštini su određene **urbane i ruralne zone**. Nakon toga su identifikovane lokacije u okviru svake zone. Najveći potencijal solarne energije u ruralnim zonama ima Ulcinj (144.17 MW), zatim Nikšić (69.05 MW), dok najmanji ima Budva (2.78 MW). Kada je riječ o urbanim zonama, najveći potencijal solarne energije ima Podgorica (21.22 MW), zatim Nikšić (19.28 MW), dok najmanji ima Ulcinj (1.11 MW).

Kada govorimo o lokacijama u okviru zona, najveći potencijal solarne energije na ruralnim lokacijama ima Ulcinj (8,29 MW), zatim Podgorica (7,81 MW), dok najmanji potencijal imaju Tivat i Budva (1,17 MW). Najveći potencijal solarne energije na urbanim lokacijama ima Nikšić (6,92 MW), zatim Bar (4,30 MW) i Podgorica (4,28 MW), dok najmanji potencijal ima Ulcinj (0,23 MW).

Najinteresantnije zone za eksploataciju vjetropotencijala su:

- Priobalna područja - sa većim brzinama vjetra preko 6 m/s u prosjeku, i
- Brda oko Nikšića sa prosječnim brzinama vjetra u rasponu od 5,5-6,5 m/s.

Iako proizvodnja energije pomoću snage vjetra u velikoj mjeri zavisi od vremenskih uslova a Crna Gora posjeduje svega dva vjetroparka, zanimljiv je podatak da je naša zemlja 17. septembra 2022. (podaci preuzeti sa sajta [windeurope.org](http://windeurope.org)), bila treća u Evropi prema procentu dobijene energije iz vjetroelektrana odnosno da su ova dva vjetroparka zadovoljila 36 % ukupnih crnogorskih potreba za električnom energijom. [8]

Toplotne pumpe svoje prednosti najbolje ispoljavaju kada se koriste u oblastima sa topлом, umjerenom ili umjerenom hladnom klimom. Za crnogorsko primorje i centralni region, gdje zime nijesu ekstremno hladne, toplotne pumpe predstavljaju skoro pa idealan izvor toplote zimi, a hlađenja ljeti.

Imajući u vidu trenutne tržišne cijene energetika koji se koriste za ogrijev dolazi se do zaključka da je grijanje putem toplotne pumpe novčano duplo jeftinije u odnosu na korišćenje ogrijevnog drveta, trostruko u odnosu na korišćenje peleta za ogrijev, i do pet puta u odnosu na klasične elektro kotlove.

Najveća prepreka za korišćenje sva tri oblika obnovljivih izvora energije (solarna energija, energija vjetra i energija dobijena pomoću topotnih pumpi) u većem obimu predstavlja, za naše uslove, još uvijek visoka cijena ugradnje. Svakako da mora biti više projekata kojima će se podstaći njihova upotreba, ali isto tako i ispraviti nedostaci koji su postojali prilikom realizacije prethodnih projekata. Potrebno je raditi znatno više na upoznavanju stanovnika sa svim prednostima, ali i nedostacima svih pomenutih izvora i raditi na stvaranju povoljnije klime za njihovu širu upotrebu.

## 6. REFERENCE

- [1] Elektroprivreda Crne Gore: 70 miliona za projekat solarnih panela „Solari 5000“  
<https://energologija.com/elektroprivreda-crne-gore-70-miliona-za-projekat-solarnih-panela-solari-5000/>
- [2] <https://globalsolaratlas.info/download/montenegro>
- [3] Studija valorizacije prostora u cilju proizvodnje energije iz obnovljivih solarnih izvora  
<https://www.gov.me/dokumenta/833785d0-4f0a-417a-a981-c6978598e308>
- [4] Izvještaj o realizaciji energetskog bilansa za 2022. Godinu - Ministarstvo kapitalnih investicija
- [5] Na koji način se isplati ugradnja solarnih panela u Crnoj Gori?  
<https://www.ecoportal.me/na-koji-nacin-se-isplati-ugradnja-solarnih-panela-u-crnoj-gori/>
- [6] Nakon otplate solarnih panela građani će imati besplatnu struju - Sve viškove otkupiće Elektroprivreda  
<https://me.ekapija.com/news/3895984/nakon-otplate-solarnih-panela-gradjani-ce-imati-besplatnu-struju-sve-viskove-otkupice>
- [7] Sunce i vjetar eliminisali račune za struju -  
<https://www.vijesti.me/vijesti/drustvo/571336/sunce-i-vjetar-eliminisali-racune-za-struju>
- [8] Crna Gora bila treća u Evropi po proizvodnji struje iz vjetroelektrana  
<https://mina.news/mina-business-ekonomiske-vijesti-iz-crne-gore/crna-gora-bila-treca-u-evropi-po-proizvodnji-struje-iz-vjetroelektrana/>
- [9] <https://globalwindatlas.info/en>
- [10] Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine
- [11] Montenegro: Ongoing and Future Energy Projects  
<https://ceegalmatters.com/montenegro/20885-montenegro-ongoing-and-future-energy-projects>
- [12] Jesu li vjetroelektrane energija budućnosti? (5 nedostataka)  
<https://zastita-prirode.hr/clanci/vjetroelektrane-energija-buducnosti/>
- [13] <https://www.ening.co.me/sistemi-grijanja-i-hladjenja-toplotnim-pumpama/>
- [14] Aleksa Ćulafić, Podrška građanima u implementaciji mjera energetske efikasnosti Crna Gora  
[http://www.ingkomora.me/cms/public/image/uploads/Prezentacija\\_19.07.2022\\_ALEKSA\\_CULAFIC.pdf](http://www.ingkomora.me/cms/public/image/uploads/Prezentacija_19.07.2022_ALEKSA_CULAFIC.pdf)

[15] Solarni sistemi i solarna energija – sadašnjost i budućnost crnogorskih domaćinstava  
<https://ebrdgeff.com/montenegro/solar-systems-and-solar-energy-the-present-and-future-of-montenegrin-households/?lang=MO>

[16] Saopštenje: Počinje nova faza programa „Energetski efikasan dom“  
<https://energetska-efikasnost.me/2022/07/saopstenje-pocinje-nova-faza-programa-energetski-efikasan-dom-2/>

[17] Toplotne pumpe su budućnost – Crna Gora 2050. godine  
[https://mojpovrataknašelo.me/pripreme-i-planiranje/toplotne-pumpe-su-buducnost-crna-gora-2050-godine/?fbclid=IwAR1SodYyMj4mmyRqTPDJVl0zocnNiLvOijpERdSc30P2V\\_WL9uorfDUsyn00](https://mojpovrataknašelo.me/pripreme-i-planiranje/toplotne-pumpe-su-buducnost-crna-gora-2050-godine/?fbclid=IwAR1SodYyMj4mmyRqTPDJVl0zocnNiLvOijpERdSc30P2V_WL9uorfDUsyn00)

[18] OIE odgovor na energetsku i klimatsku krizu  
<https://www.vijesti.me/vijesti/drustvo/660728/oie-odgovor-na-energetsku-i-klimatsku-krizu-promo>

[19] MKI: Za Energetski efikasan dom 170 prijava gradjana  
<https://www.pvinformer.me/mki-za-energetski-efikasan-dom-170-prijava-gradjana/>

[20] Koliko vas košta grijanje ove zime?  
<https://ening.me/blog/koliko-vas-kosta-grijanje-ove-zime>