

**Interreg - IPA CBC**



Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro

RMPPPI

# Obnovljivi izvori energije male instalirane snage u Hrvatskoj

## PREPORUKE DONOSITELJIMA ODLUKA

Projekt je sufinanciran sredstvima EFRR i IPA II fondova Europske unije.

Sadržaj ove analize izrađen je uz pomoć Europske unije.

Isključiva je odgovornost Društva za oblikovanje održivog razvoja i ni na koji način ne odražava stajališta Europske unije.



**Autorica:** Ivana Rogulj

**Suradnici:** Ana Getaldić, Marija Horvat, Slavica Robić, Daniel Rodik (DOOR)  
Mladen Kostić (INTERA), doc. dr. Ivan Marasović (FESB)

**Izdavač:** Društvo za oblikovanje održivog razvoja, Zagreb

**Za izdavača:** Slavica Robić, izvršna direktorica

ISBN 978-953-7932-14-5

*Ova je analiza napravljena u sklopu projekta **RMPPi – Održiva prekogranična inicijativa za obnovljive mikroelektrane**, financiranog od strane Europskog fonda za regionalni razvoj; Sadržaj analize isključivi je rad autorice i suradnika i izražava stavove Društva za oblikovanje održivog razvoja, ničim ne izražavajući stavove Europske unije. Kroz projekt je izrađen rad: **Razvoj obnovljivih izvora energije male instalirane snage u Republici Hrvatskoj: analiza okruženja i prijedlozi poboljšanja**; koji je dio ove analize.*

## Sadržaj

Sadržaj.....	3
Popis kratica:.....	5
Popis slika i tablica: .....	6
Sažetak .....	8
1. Opis konteksta.....	9
2. Uvod.....	13
2.1. Klimatske promjene .....	13
2.2. Projekcije potencijala i scenariji razvoja malih obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj .....	14
Projekcije izrađene korištenjem modela OPE2RA kroz projekt SEE SEP.....	15
Projekcije korištenjem modela Energy Plan .....	17
Projekcije korištenjem modela Message.....	19
Projekcije iz nacrtu prijedloga Strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske .....	20
2.3. Zašto obnovljivi izvori energije .....	22
Klimatske promjene .....	22
Gospodarski razvoj i kvaliteta života.....	22
Zapošljavanje .....	23
Obrazovanje .....	25
Lokalni razvoj .....	25
3. Razvoj i zakonski okvir obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj.....	27
3.1. Razvoj hrvatskog zakonodavnog okvira vezanog uz obnovljive izvore energije od 2001. do 2019. godine .....	27

3.2. Razvoj hrvatskog zakonodavnog okvira vezanog uz obnovljive izvore energije od 2020. godine do 2030. i 2050. godine .....	33
Europsko zakonodavstvo i obveze koje definira članstvo u Europskoj uniji .....	33
Hrvatski zakonski okvir od 2020. godine .....	35
Mali obnovljivi izvori energije u zakonskom okviru i izračun investiranja u iste.....	36
Izračun primjera: .....	38
4. Barijere razvoju malih obnovljivih izvora energije i prijedlozi rješenja .....	43
4.1. Strateške barijere .....	43
4.2. Društvene i institucionalne barijere .....	44
4.3. Financijske barijere.....	46
4.4. Tehničke barijere, barijere istraživanja i razvoja.....	47
5. Istraživanje stavova o preprekama razvoju obnovljivih izvora energije .....	48
5.1. Analiza stavova građana o mogućnostima ulaganja u obnovljive izvore energije (anketa)	48
5.1.1. Građani koji su sudjelovali u istraživanju:.....	48
5.1.2. Potrošnja energije u kućanstvima .....	51
5.1.3. Stavovi građana o mogućnostima investiranja u male obnovljive izvore energije.	53
5.2. Stavovi stručnjaka .....	56
6. Preporuke .....	57
7. Zaključak.....	62
Literatura: .....	63
7. Prilog 1: Anketa za građane .....	67
Stavovi građana o obnovljivim izvorima energije .....	67

## Popis kratica:

BDP- Bruto domaći proizvod

EEA – Europska agencija za zaštitu okoliša

EPC - Energy performance contract (*Ugovor o energetske učinku*)

ESCO- Energy service company (*Tvrtka za energetske usluge*)

EU – Europska unija

HE - hidroelektrana

HEP – Hrvatska elektroprivreda

LTS - Long-term Strategy

MSP – malo i srednje poduzeće (eng. SME)

MZOE – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike

NAPOIE – Nacionalni akcijski plan obnovljivih izvora energije

NECP – Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine (National Energy and Climate Plan)

NKD – Nacionalna kvalifikacija djelatnosti (NACE)

NRS – Nacionalna razvojna strategija

OIE – Obnovljivi izvori energije

OPEM – Ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu

RMPPPI- Renewable MicroPowerplant Initiative (*Održiva prekogranična inicijativa za obnovljive mikroelektrane, naziv projekta*)

TE - termoelektrana

UNDP – Program za razvoj Ujedinjenih naroda

VUK – visokoučinkovita kogeneracija

## Popis slika i tablica:

Slika 1 Prikaz mikroelektrane, lokacija: krov poslovnih prostora projektnog partnera INTERA, Mostar .....	9
Slika 2 HE Zakučac, izvor: HEP Proizvodnja; TE Tuzla, izvor: EPBiH, najveće elektrane u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini .....	10
Slika 3 Status pristupanja zemalja jugoistočne Europe Europskoj uniji, vlastita obrada, izvor podataka iz [1].....	11
Slika 4 Projekcija promjene broja stanovnika, srednja migracija, srednji natalitet [3] .....	11
Slika 5 Kako uključiti građane u donošenje odluka, projekt CENEP i PDI, DOOR [4] .....	12
Slika 6 Projekcije proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, OPE2RA model .....	16
Slika 7 Prikaz udjela elektrana u 100% obnovljivom sustavu, EnergyPLAN model [10] .....	17
Slika 8 Projekcije proizvodnje električne energije, EnergyPLAN Market/Technical model [11]	18
Slika 9 Projekcije proizvodnje električne energije, MESSAGE model [12] .....	19
Slika 10 Proizvodnja električne energije i instalirana snaga iz Nacrta Strategije energetskog razvoja, scenariji S1 i S2 [13] .....	20
Slika 11 Zaposleni u OIE u Hrvatskoj, prema tehnologiji .....	24
Slika 13 Prikaz tijeka novca kod korištenja različitih izvora energije .....	26
Slika 14 Funkcioniranje sustava poticanja proizvođača u sustavu poticaja [22] .....	29
Slika 15 Kretanje prihoda i rashoda sustava [22] .....	29
Slika 16 Razlika između planiranih i ostvarenih naknada [22] .....	30
Slika 17 Proizvedena električna energija po pojedinim tehnologijama (OIE i kogeneracije) u kWh u 2018. godini [32].....	31
Slika 18 Instalirana snaga povlaštenih proizvođača [24].....	32
Slika 19 Specifična emisija CO <sub>2</sub> (kg/kWh) proizvedene električne energije u Hrvatskoj (Izvor:En.strategija RH do 2030.).....	32
Slika 20 Udio obnovljivih izvora energije u finalnoj potrošnji, po državama članicama, 2017. Godina.....	34
Slika 21 Informativni račun za kućanstvo na temelju ulaznih pretpostavki, <a href="http://mojracun.hep.hr/kalkulator/">http://mojracun.hep.hr/kalkulator/</a> .....	39

Slika 22 Podaci o elektrani, PVGIS .....	39
Slika 23 Proizvodnja električne energije iz elektrane, PVGIS .....	40
Slika 23 Tijek novca za jednostavan prikaz perioda povrata investicije .....	42
Slika 26 Zadovoljstvo provedbom energetske obnove, DOOR i EIHP za FZOEU [28]. <b>Pogreška!</b> <b>Knjižna oznaka nije definirana.</b>	
Slika 27 Sudionici prema veličini jedinice lokalne samouprave .....	48
Slika 28 Sudionici prema obrazovanju i radnom statusu.....	49
Slika 29 Energetski razredi nekretnina sudionika.....	51
Slika 30 Energenti za grijanje prostora i potrošne tople vode .....	52
Slika 31 Odgovori sudionika vezani uz okolnosti ulaganja u male OIE u Hrvatskoj.....	53
Slika 32 Prepreke razvoju malih OIE - stav građana.....	54
Slika 33 Motivacija za ulaganje u OIE .....	54
Tablica 1 Broj stanovnika u Hrvatskoj 2013.-2017. [2] .....	11
Tablica 2 Udio obnovljivih izvora energije u neposrednoj potrošnji električne energije, % .....	21
Tablica 3 Tablični prikaz proizvodnje električne energije iz sustava.....	40
Tablica 4 Prikaz prihoda za elektranu od 5kW.....	41
Tablica 5 Jednostavan period povrata investicije u elektranu od 5kW.....	41
Tablica 6 Doprinos tehnologija OIE proizvodnji električne energije, usporedba .....	43

## Sažetak

Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora sadašnjost je i budućnost Europske unije, a time i Hrvatske.

U ovoj su analizi predstavljeni modeli koji prikazuju mogućnosti razvoja obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj, projekcije iz nacionalnih razvojnih dokumenata, obveze i zakonodavni okvir. Na temelju istih i činjeničnog stanja, utvrđeno je postoje li i kakve prepreke za veći broj investicija malih poduzetnika, zajednica obnovljivi izvora energije<sup>1</sup> i zadruga te građana kao fizičkih osoba. Preporuke su vezane uz specifične dokumente i adresirane donositeljima odluka iz područja.

Podijeljene su prema vrsti na: strateške i institucionalne, političke i društvene, ekonomske i financijske te obrazovne i tehnološke. Donesene su participativno i uz pomoć stručnjaka i građana i željeli bismo da budu predmet daljnjih istraživanja, kvantifikacije i implementacije.

---

<sup>1</sup> „zajednica obnovljive energije” znači pravni subjekt: (a) koji je, u skladu s primjenjivim nacionalnim pravom, utemeljen na otvorenom i dobrovoljnom sudjelovanju, neovisan i pod stvarnim nadzorom dioničara ili članova smještenih u blizini projekata energije iz obnovljivih izvora kojih je taj pravni subjekt vlasnik ili ih on razvija; (b) čiji su dioničari ili članovi fizičke osobe, MSP-i ili lokalna tijela, uključujući općine; (c) čija je prvotna svrha pružiti okolišnu, gospodarsku ili socijalnu korist zajednice za svoje dioničare ili članove ili za lokalna područja na kojima djeluje, a ne financijska dobit - DIREKTIVA (EU) 2018/2001 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 11. prosinca 2018. o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora



## 1. Opis konteksta

Projektom *Održiva prekogranična inicijativa za obnovljive mikroelektrane (RMPPi)*, projektni partneri Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu i INTERA poduzetnički centar iz Mostara te Društvo za oblikovanje održivog razvoja iz Zagreba, u periodu od 2017. do 2020. godine, razvijaju hibridni modul mikroelektrane, koja za pogon koristi energiju sunca i vjetra. Svrha projekta RMPPi je i pružiti pregled stanja na području korištenja obnovljivih izvora energije na nacionalnoj razini u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini te dijeliti i širiti znanje partnera i različitih dionika u području obnovljivih izvora energije.



*Slika 1 Prikaz mikroelektrane, lokacija: krov poslovnih prostora projektnog partnera INTERA, Mostar*

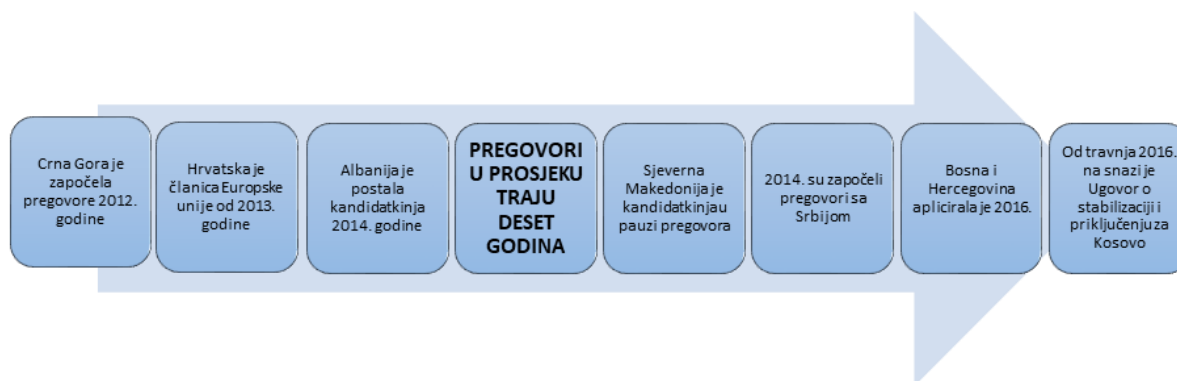
Time se mobiliziraju istraživački kapaciteti na području Hrvatske i Bosne i Hercegovine, za rješavanje jednog od ključnih pitanja u ublažavanju klimatskih promjena – nedostatan kapacitet instaliranih novih obnovljivih izvora energije.

Potrebno je uzeti u obzir i temeljne razlike među zemljama, Hrvatska se proizvodnja električne energije tradicionalno bazira na velikim obnovljivim izvorima energije, hidroenergiji, dokle je bogatstvo Bosne i Hercegovine ugljenom kao primarnim energentom, značajno utjecalo na smjerove razvoja elektroenergetskog sustava.



Slika 2 HE Zakučac, izvor: HEP Proizvodnja; TE Tuzla, izvor: EPBiH, najveće elektrane u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini

Druga je velika razlika između Hrvatske i Bosne i Hercegovine, status države u odnosu na proces pristupanja Europskoj uniji, koji ima značajan utjecaj na transpoziciju zakonodavnog okvira u obje države. Zemlje članice Europske unije imaju obveze donošenja zakonodavnog okvira u skladu s europskim okruženjem, dokle je u zemljama članicama Energetske zajednice<sup>2</sup> sustav monitoringa na razini upozorenja.



<sup>2</sup> Energetska je zajednica organizacija čiji je cilj prenijeti europski zakonodavni i tržišni okvir iz područja energetike iz Europske unije u zemlje u Europi, u najbližem okruženju Europskoj uniji i u procesu pretpristupnih pregovora o ulasku u Europsku uniju. Osnovana je 25. listopada 2005. u Ateni sa sjedištem u Beču, Austrija, na temelju Ugovora o uspostavi.

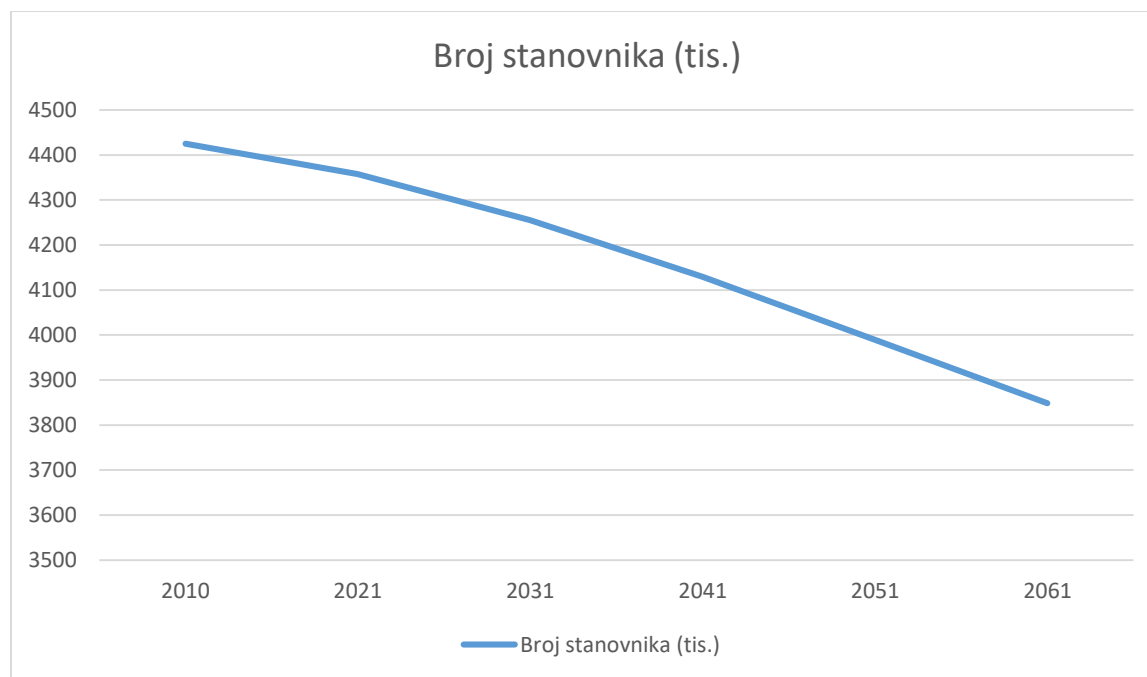
Slika 3 Status pristupanja zemalja jugoistočne Europe Europskoj uniji, vlastita obrada, izvor podataka iz [1]

Također, u kontekstu potrošnje i proizvodnje energije, su ti da populacija (broj stanovnika) u obje države konstantno pada, od 1990., zbog smanjenja nataliteta, ali i minimalne imigracije.

Prema *Popisu stanovništva, kućanstava i stanova iz 2011. godine*, na teritoriju Hrvatske živjelo je 4,3 milijuna osoba. Broj se stanovnika u odnosu na 2001. godinu smanjio za više od 150.000 (indeks 96,56). Vrlo je izgledno smanjenje broja stanovnika na manje od 4.000.000 do 2030. god. Pad ukupnog broja stanovnika očekuje se u svim županijama osim Grada Zagreba.

Tablica 1 Broj stanovnika u Hrvatskoj 2013.-2017. [2]

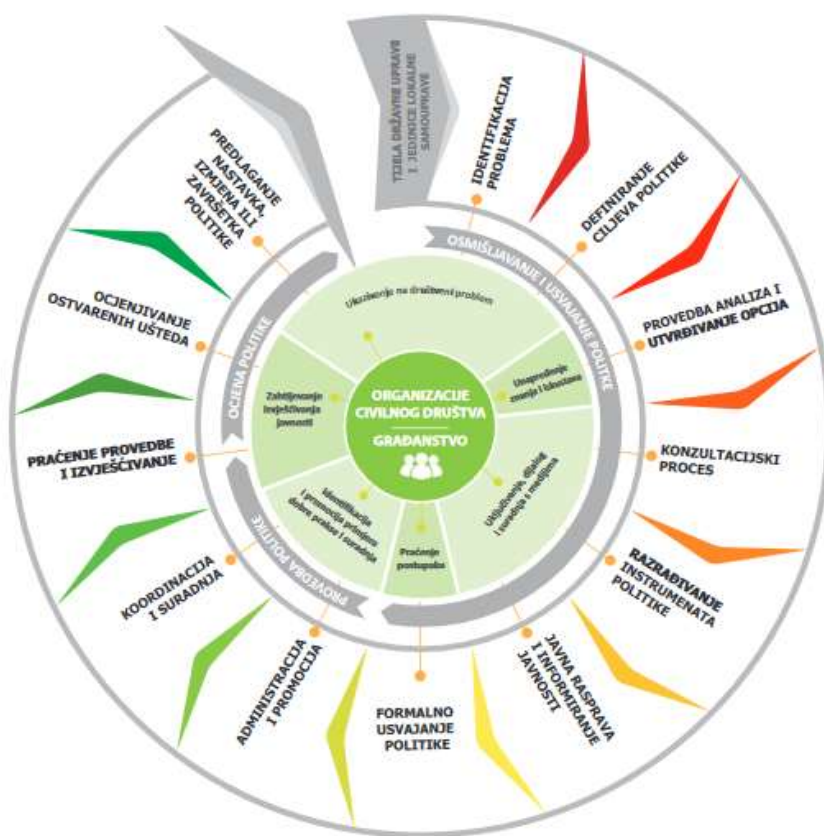
Godina	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Broj stanovnika	4 255 689	4 238 389	4 203 604	4 174 349	4 124 531



Slika 4 Projekcija promjene broja stanovnika, srednja migracija, srednji natalitet [3]

Većina potencijala za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora u južnom području obaju zemalja povezana je s energijom Sunca i energijom vjetra. Potencijale uglavnom koriste veći investitori, budući da se na poseban način ne stimulira građanska energija<sup>3</sup>, o čemu će se raspravljati u daljnjim koracima analize.

Ideja ove analize je da preporuke budu jasne, koncizne i izravno vezane uz konkretne barijere, kako bi se implementacijom istih moglo promijeniti investicijsko okruženje za male obnovljive izvore energije te kako bi građani prepoznali sve vrste dobiti sudjelovanja u tržištu električnom energijom i kao mali proizvođač. Najvažnija je prednost preporuka participativnost razvoja, sudjelovanje građana i stručnjaka kroz radionice i konzultacije. Glavni smjer preporuka cilja na to da nadležna tijela poštuju načela participativnosti u razvoju politika, kao i u razvoju projekata.



Slika 5 Kako uključiti građane u donošenje odluka, projekt CENEP i PDI, DOOR [4]

<sup>3</sup> „građanska energija iz obnovljivih izvora“ se odnosi na decentraliziranu proizvodnju energije iz obnovljivih izvora koja je u vlasništvu (najmanje 50%) ili kojom upravljaju građani, lokalne inicijative, zajednice, lokalne vlasti, dobrotvorne udruge, nevladine organizacije, poljoprivrednici, zadruge ili MSP-ovi te kojom se na lokalnoj razini stvara vrijednost koja ostaje u određenoj regiji

## 2. Uvod

Kako bismo mogli raspravljati o temi obnovljivih izvora energije, važno je znati koji su prioritetni razlozi njihova razvoja i poticanja.

Najvažniji je od njih činjenica da potpomažu ublažiti negativan utjecaj proizvodnje energije iz fosilnih goriva na klimatske promjene. Osim toga, važno je prepoznati da potencijal za njihov razvoj u elektroenergetskom sustavu postoji i da ga dokazuje više različitih znanstvenih i stručnih projekcija i dokumenata te da imaju određene eksterne utjecaje koji su obrađeni u analizi i značajni za gospodarstvo i društvo.

### 2.1. Klimatske promjene

Klimatske promjene predstavljaju najveći izazov suvremenog čovječanstva. Pregovori o budućim emisijama stakleničkih plinova, iskazanih kao ekvivalentni ugljikov dioksid, i preuzimanju obveza u njihovom smanjenju traju već gotovo tri desetljeća, dok globalne emisije nezaustavljivo rastu. Najveće prijepore danas izaziva podjela odgovornosti i, sukladno njoj, obveza između zemalja, od koje se očekuje da u obzir uzme prethodne i trenutne emisije te stupanj razvijenosti pojedine zemlje. [5]

Kako, osim znanstvenog konsenzusa, postoji i sve jasnija predodžba javnosti o opasnosti i izazovima koje donose promjene klime, jasno je i da se građani žele informirati o tome kakvi se koraci poduzimaju na području pokušaja ublažavanja promjena i kakva je njihova pojedinačna uloga. Suprotno učestalim pretpostavkama donositelja odluka i dijela znanstvene zajednice, još je 2013. godine, kroz istraživanje koje je provela udruga DOOR, utvrđeno da većina (oko 70%) stanovništva Hrvatske smatra da klimatske promjene imaju značajan utjecaj na društvo te da su prioritetan problem za rješavanje. [6]

U kontekstu europskih politika i okruženja, dugoročni cilj EU-a je ostvariti klimatsku neutralnost do 2050. godine<sup>4</sup>, što između ostalog zahtijeva i potpunu dekarbonizaciju energetske sustava. Razvijenije članice EU uspješno su odvojile potrošnju energije i pripadajuće emisije od rasta gospodarstva. Hrvatski BDP u velikoj mjeri ovisi o uslužnom sektoru (prvenstveno turizmu), stoga

---

<sup>4</sup> [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf)

Hrvatska ima manje “izazova” u razdvajanju energije od BDP-a. Emisije CO<sub>2</sub> po stanovniku u Republici Hrvatskoj su u 2014. bile jednake 4t/godini, dokle su na razini Europske unije bile jednake 6,4 t/godini, a u svijetu oko 5t/godini.<sup>5</sup> Ukupne emisije sektora energetike u Republici Hrvatskoj su smanjenje s 21,8 milijuna tCO<sub>2</sub>e u 1990. na 17,1 milijuna tCO<sub>2</sub>e u 2016. godini, zbog smanjenja broja stanovnika, promjene vrste najvažnijih gospodarskih aktivnosti te implementacije mjera ublažavanja klimatskih promjena.

Najveći udio emisija ugljičnog dioksida na globalnoj razini ima sektor energetike [7]– zbog proizvodnje električne i toplinske energije izgaranjem fosilnih goriva i zbog neposredne potrošnje fosilnih goriva. Isto vrijedi i za Republiku Hrvatsku.

Okosnica energetske razvojne dokumentacije više nije samo gospodarska uloga energetike kao razvojne poluge, „goriva“ za proizvodnju i rad, kao elementa javne sigurnosti i osnovne životne potrebe, nego i opis odnosa energetike prema borbi protiv klimatskih promjena.

Europska agencija za zaštitu okoliša (EEA) računa da je Republika Hrvatska zbog utjecaja promjena u klimi od 1980. do 2017. godine već ostvarila 3,014 milijuna eura gubitaka i 722 ljudske žrtve, samo kao izravne posljedice klimatskih promjena. [8]

## **2.2. Projekcije potencijala i scenariji razvoja malih obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj**

Kako bi se moglo svrhovito definirati koje su barijere i izazovi prilikom razvoja obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj, neophodno je razlučiti mogu li se, koliko i koji obnovljivi izvori energije u Hrvatskoj uopće razvijati. U tu svrhu u nastavku je analizirano nekoliko postojećih modela projekcija, neki od njih su znanstveni, neki stručni, a neki su dio zakonodavnog okvira ili budućeg okvira u Hrvatskoj.

Neke od projekcija koncentrirane su na tehničke potencijale i na njima se temelje konstatacije o mogućim investicijama, neke uzimaju širi spektar uvjeta, uključujući analize troškova i koristi pojedinačnih ulaganja, razvojna ograničenja te okolišne parametre. Sve to uzeto je u obzir za donošenje zaključka o tome postoji li u Hrvatskoj potencijal obnovljivih izvora električne energije i kakav je.

---

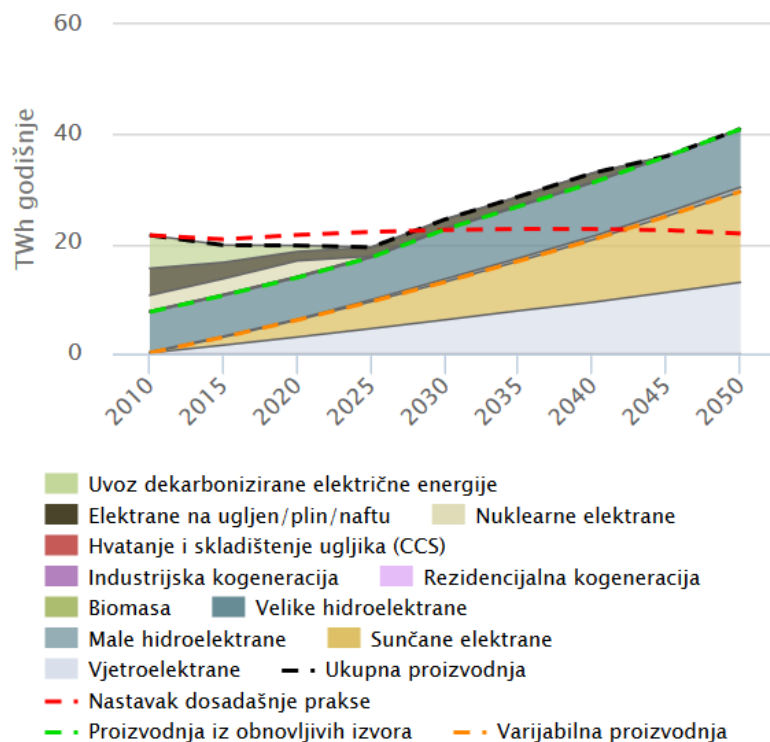
<sup>5</sup> Zbog metodologije koriste se emisije iz 2014. godine; Svjetska banka

### *Projekcije izrađene korištenjem modela OPE2RA kroz projekt SEE SEP*

U svrhu izrade projekcija emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj do 2050. godine, uz pomoć modela OPE2RA – Open Source Prospective Energy & Emissions Road Mapping, modelirane su emisije iz ključnih sektora, a to su zgradarstvo, promet, industrija i proizvodnja energije. Ukupna emisija je određena kao zbroj emisija iz navedenih sektora i emisija iz sektora koji nisu modelirani, a to su sektor korištenja zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstva (eng. Land-use, Land Use Change and Forestry; LULUCF), međunarodno zrakoplovstvo, poljoprivreda i otpad. Emisije iz sektora koji nisu modelirani preuzete su iz nacionalnih projekcija. [9]

Projekcija proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije uključivala je četiri scenarija, od kojih su prva dva takozvani referentni scenarij („business as usual“), drugi uključuje postojeći zakonodavni okvir i ciljeve u trenutku modeliranja (2014. i 2015. godina), treći ima ekonomska i okolišna ograničenja integrirana u projekcije instalacija, dokle četvrti pretpostavlja maksimalni potencijal. Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora u tri potonja scenarija raste, a osobito u zadnjem scenariju. Optimirani scenarij pokazuje potencijal od oko 7000 MW instalirane snage u obliku integriranih sunčanih elektrana. **Pogreška! Izvor reference nije pronađen.** p rikazuje projekcije kod kojih treba uzeti u obzir da su rađene prije odustajanja od izgradnje termoelektrane Plomin C te prije odluke o produljenju rada nuklearne elektrane Krško do 2043. godine. Većina je rasta proizvodnje električne energije bazirana na vjetroelektranama i integriranih sunčanim elektranama, uz blagi rast proizvodnje električne energije iz hidroelektrana.

## Proizvodnja električne energije

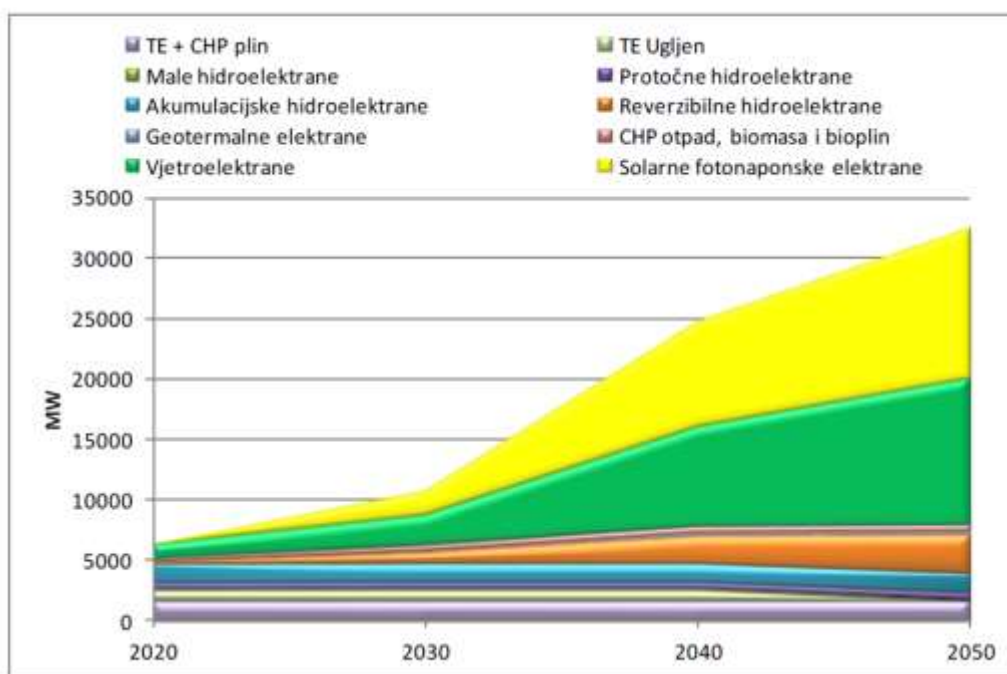


Slika 6 Projekcije proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, OPE2RA model

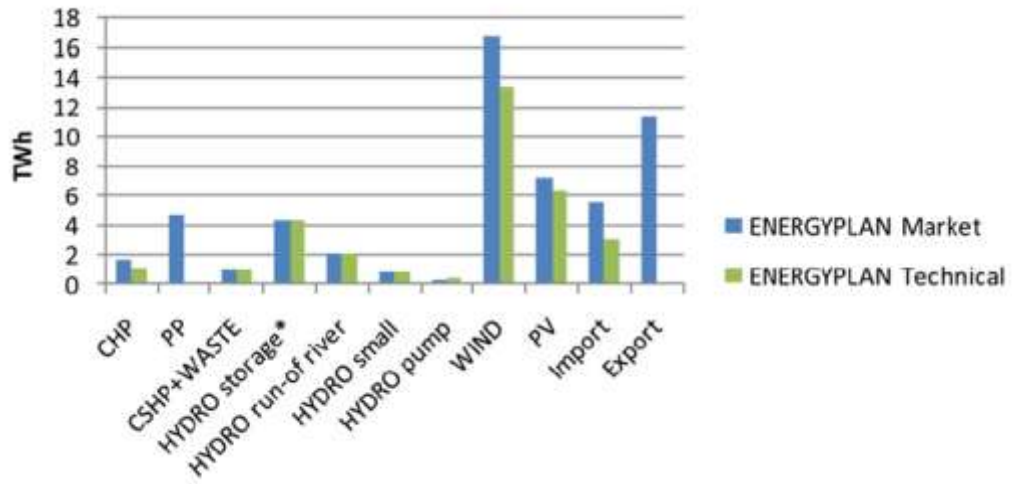


### *Projekcije korištenjem modela Energy Plan*

Duić i dr. u svojem su radu “Iskorištavanje obnovljivih izvora energije, energetska učinkovitost i smanjenje emisija stakleničkih plinova kao pokretač razvoja “zelene ekonomije” u Hrvatskoj do 2050.“ [10] modelirali energetski sustav Hrvatske korištenjem EnergyPLAN modela za elektroenergetsko planiranje. Budući da se radi o satnom modelu, radi se i o preciznim rezultatima modeliranja. Koristili su tehničku optimizaciju, minimalan uvoz električne energije uz minimalne emisije stakleničkih plinova. Instalirana snaga postrojenja za scenarij maksimalne energetske učinkovitosti uključuje 12150 MW instaliranih vjetroelektrana i 12450 MW predviđenog instaliranog kapaciteta sunčanih elektrana, uglavnom na postojećim objektima.



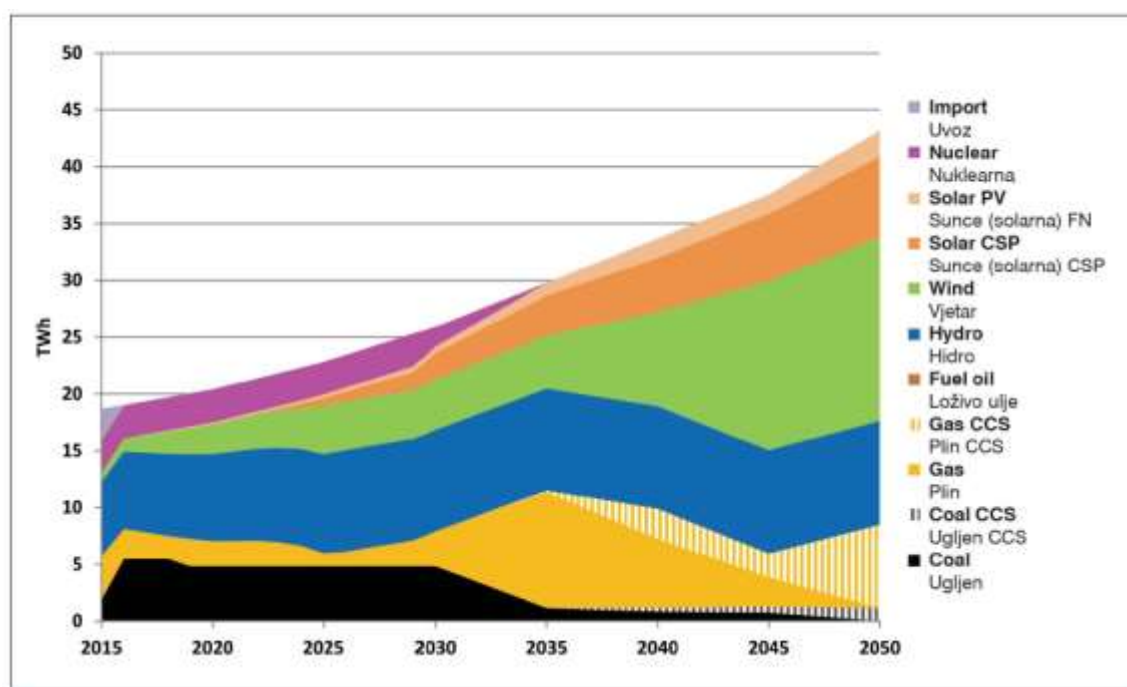
*Slika 7 Prikaz udjela elektrana u 100% obnovljivom sustavu, EnergyPLAN model [10]*



Slika 8 Projekcije proizvodnje električne energije, EnergyPLAN Market/Technical model [11]

### *Projekcije korištenjem modela Message*

U projekcijama korištenjem modela Message analiziran je mogući razvoj hrvatskog elektroenergetskog sustava do 2050., a po rezultatima vidimo da je većina potencijala usmjerena na razvoj elektrana koje za proizvodnju električne energije koriste energiju Sunca. [12]

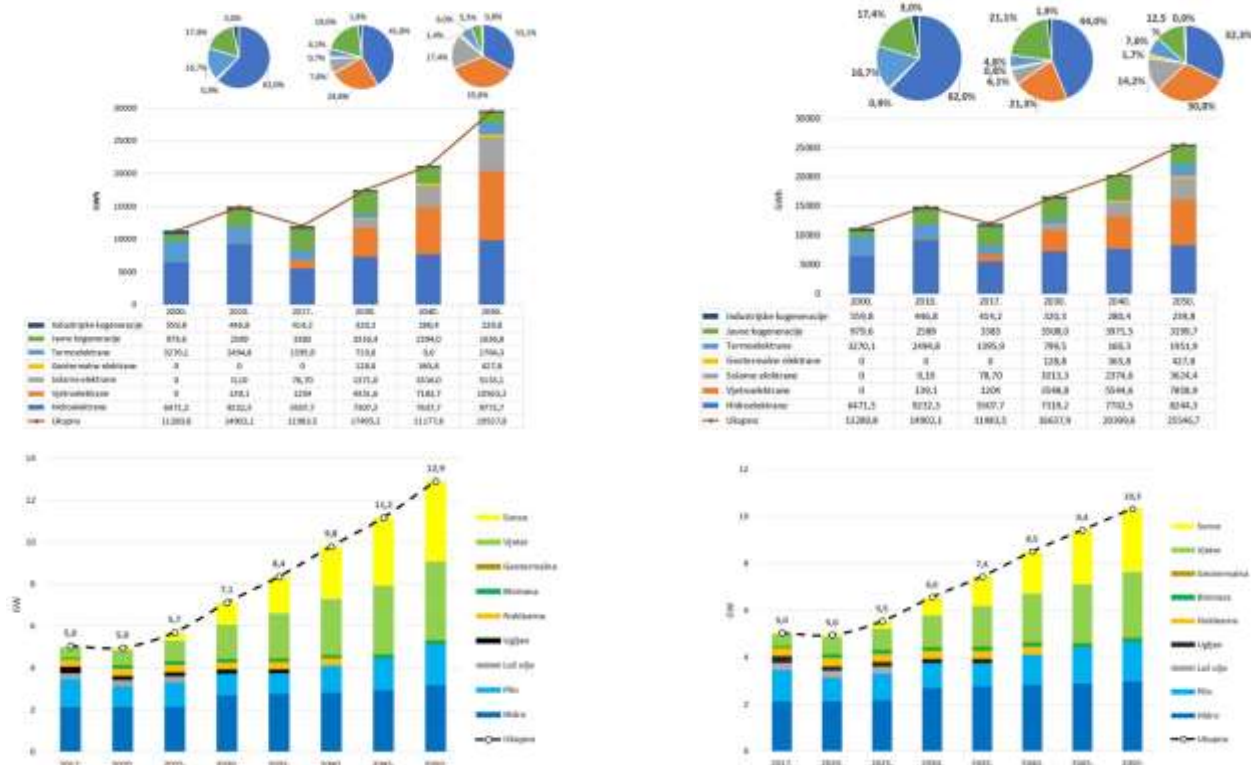


Slika 9 Projekcije proizvodnje električne energije, MESSAGE model [12]

Kako je u svim rezultatima značajan udio proizvedene električne energije, proizveden u Sunčanim elektranama, koje je jednostavno izgraditi i integrirati u sustav s manjom instaliranom snagom, očigledan je i veliki potencijal za konkretno elektrane manje instalirane snage koje koriste obnovljive izvore energije.

## Projekcije iz nacrtu prijedloga Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske

Nacrt prijedloga Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu iz svibnja 2019. godine, temelji se na dva različita razvojna scenarija.



Slika 10 Proizvodnja električne energije i instalirana snaga iz Nacrtu Strategije energetskog razvoja, scenariji S1 i S2 [13]

Proizvodnja električne energije iz vjetroelektrana i sunčanih elektrana, povećava se u scenariju S2 na 11,5 TWh, a u S1 na 15,7 TWh. Udio njihove proizvodnje s 10,7 % u 2017. godini, raste na 27,4 % u 2030. i na 44,9 % u 2050. godini u scenariju S2 te na 32,6 % u 2030. i na 53,1 % u 2050. godini u scenariju S1. [14] Prema oba scenarija, predviđen je značajan rast udjela vjetroelektrana i sunčanih elektrana. Iz predstavljenog poglavlja i priloženih grafova o proizvodnji nije u potpunosti jasno koji su energenti u pitanju u postojećim termoelektranama i industrijskim elektranama, koje su u funkciji još uvijek 2050. godine, međutim iz instalirane snage je vidljivo da se uglavnom radi o elektranama koje koriste plin kao energent. Već samo udio sunčanih i

vjetroelektrana od gotovo polovine ili polovine ukupne proizvodnje električne energije, ovisno o scenariju, relevantan je za daljnje istraživanje razvojnih barijera.

Indikativni nacionalni ciljevi proizvedene električne energije iz obnovljivih izvora energije u Integriranom energetske i klimatskom planu za razdoblje 2021. do 2030., iznose 63,8%. [15]

*Tablica 2 Udio obnovljivih izvora energije u neposrednoj potrošnji električne energije, %*

Udio OIE (%)	Vrijednost 2020.	Ciljevi 2030.
U ukupnoj neposrednoj potrošnji električne energije	46,7	63,8

Ciljevi, stoga, prikazuju porast od 17,1% u 10 godina.

Na temelju svih navedenih projekcija, jasno je da postoji potencijal, ali i namjera, da obnovljivi izvori energije, posebice vjetar i sunce, budu temelj proizvodnje električne energije u Hrvatskoj. U daljnjim je koracima potrebno utvrditi koliki je udio istih moguće ostvariti kroz sudjelovanje građana, zadruga, jedinica lokalne samouprave i malih poduzetnika u procesu.

## 2.3. Zašto obnovljivi izvori energije

### *Klimatske promjene*

Primarna uloga obnovljivih izvora energije je zamjena fosilnih goriva u svrhu proizvodnje toplinske i električne energije te u svrhu osiguranja transporta ljudi i robe. Osim u svrhu smanjenja utjecaja proizvodnje energije na klimatske promjene; na obnovljive izvore energije potrebno je gledati i kao na razvojnu polugu u zemljama koje su ih prepoznale kao poželjnu tehnologiju i priliku.

### *Gospodarski razvoj i kvaliteta života*

Tako studije provedene na globalnoj razini i na razini pojedinačnih država, pokazuju pozitivan utjecaj razvoja sektora, ne samo na globalni razvoj i nacionalne bruto domaće proizvode pojedinačnih zemalja, nego i na društvene pokazatelje: zapošljavanje, kupovnu moć, dobrobit stanovništva, ukupne pokazatelje kvalitete života.

Udvostručenje udjela obnovljivih izvora energije u globalnom energetsom miksu, moglo bi ga povećati i do 1,1% ukupno na svijetu. Ovakve promjene uključuju sektore koji se bave proizvodnjom opreme te one koji su u lancu opskrbe dijelova za proizvodnju opreme, kao i sektor vezanih usluga. [16] Neki drugi dokumenti, npr. „Economic welfare impacts from renewable energy consumption: The China experience“, prikazuju da povećanje udjela obnovljivih izvora energije u finalnoj potrošnji za 1%, uzrokuje rast BDP-a za 0,120% ukupno ili 0,162% per capita. [17]

Kako BDP nije jedini pokazatelj kvalitete života, važno je napomenuti i da izračunati pokazatelji blagostanja (WFI)<sup>6</sup> mogu porasti i do 3,7%. Pokazatelj blagostanja kombinacija je okolišnih, društvenih i gospodarskih dobrobiti, koje su rezultat neke aktivnosti (uključuju povećanje potrošnje i investicija, zapošljavanje, zdravlje i obrazovanje, emisije u okoliš, potrošnja materijala itd.). [16]

---

<sup>6</sup> WFI- welfare indicators (eng.), pokazatelji blagostanja (hrv.)

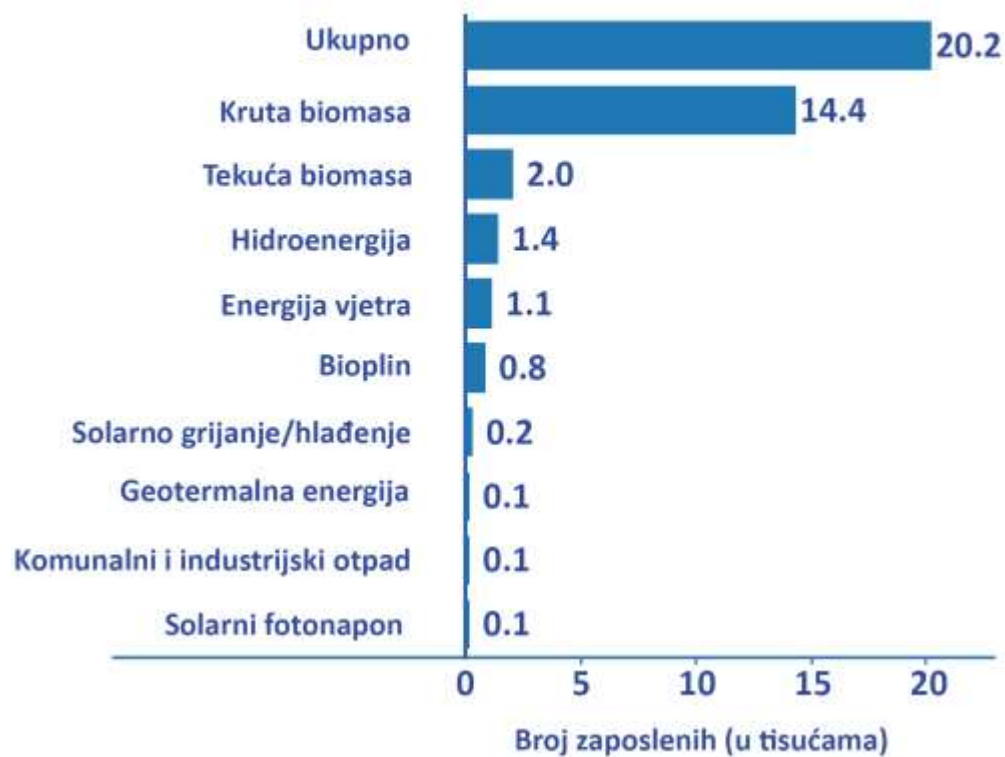
## ***Zapošljavanje***

Za Hrvatsku postoje različite projekcije generiranih radnih mjesta u sektoru, neke su relativno starijeg datuma, npr. analiza koju je proveo UNDP 2010. godine, a koja govori o mogućih 14.500 radnih mjesta u „zelenom“ sektoru te 65.000 neizravnih i induciranih radnih mjesta. [18] Broj izravnih radnih mjesta u zelenom energetsom poduzetništvu u dokumentu „Energetsko poduzetništvo u Hrvatskoj“, procjenjuje na oko 4.400, a neizravnih i induciranih 34.000. [19] Taj je broj upola manji od onog koji je UNDP procijenio 2010. Mnogo se autora koncentriralo na pojedinačne podsektore unutar sektora proizvodnje toplinske energije ili električne energije iz obnovljivih izvora. Primjerice, jako zanimljiv podatak je da EPIA (engl. European Photovoltaic Industry Association) kaže da će u industriji fotonapona 2020. godine na razini Europe raditi 1,4 milijuna radnika. [20] Prema podacima Međunarodne agencije za obnovljive izvore energije (IRENA), u Hrvatskoj trenutno oko 20 000 zaposlenika radi u industriji obnovljivih izvora energije, ali je većina zaposlena u industriji biomase.<sup>7</sup> Sunčana i vjetroindustrija zapošljava tek 1100 ljudi. Razlike u metodologijama i rezultatima otvaraju prostor za daljnje i sveobuhvatne analize, temeljene na aktualnim promjenama u politikama i istraživanju i razvoju tehnologija. Trenutnu zaposlenost u sektoru ne može se procijeniti izravno iz statističkih podataka, budući da Nacionalna klasifikacija djelatnosti iz 2007. (NKD), koja je aktualan pokazatelj zaposlenosti, ne može jasno odijeliti poslove koji su direktno vezani uz obnovljive izvore energije ili koji su neizravan rezultat razvoja istih. Međutim, koristeći indikatore razvijene kroz dokument Europske komisije [21], podatke Euroserv'era i Eurostata, Europska komisija u dokumentu o Energetskoj uniji, procjenjuje broj zaposlenih u sektoru kako slijedi [22]:

---

<sup>7</sup> <https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Benefits/Renewable-Energy-Employment-by-Country>

## Zaposlenost prema tehnologiji OIE



Slika 11 Zaposleni u OIE u Hrvatskoj, prema tehnologiji



### ***Obrazovanje***

U Hrvatskoj, nastavno na donošenje Pravilnika o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - fotonaponskih sustava (NN 79/2013, NN 56/2015) danas ima 122 certificirana instalatera fotonaponskih sustava, 7 registriranih nositelja programa osposobljavanja certificiranih instalatera fotonaponskih sustava, 3 registrirana nositelja programa osposobljavanja certificiranih instalatera solarnih toplinskih sustava te 2 registrirana nositelja programa osposobljavanja certificiranih instalatera plitkih geotermalnih sustava i dizalica topline [22]

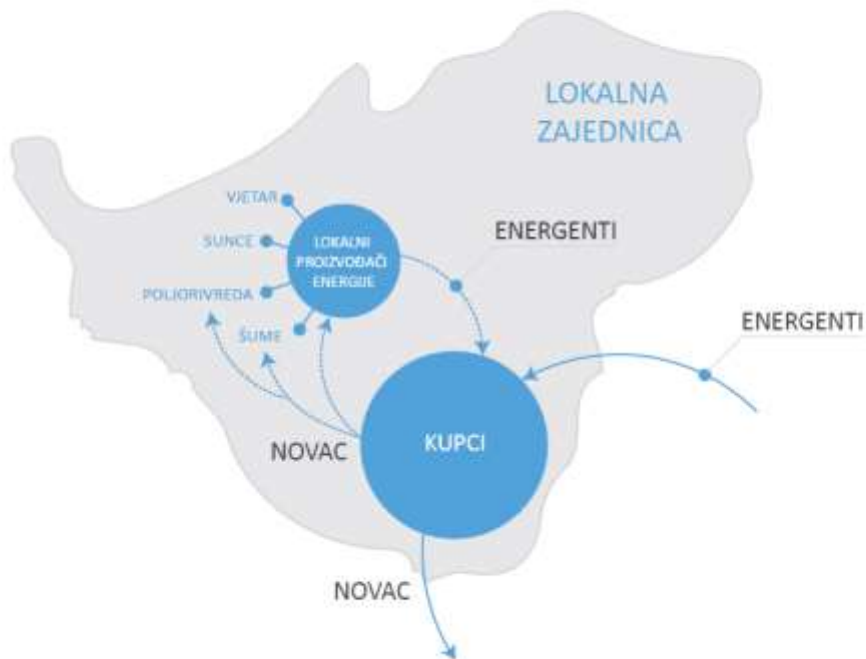
Osim toga, postoji nekoliko specijaliziranih visokoobrazovnih programa (diplomskih i poslijediplomskih) u području te jedan studij specijaliziran za temu. [23]

### ***Lokalni razvoj***

Neke prednosti ostvaruju i jedinice lokalne samouprave, poput naknade za korištenje prostora na kojima su elektrane sagrađene te izgrađene objekte, pristupne ceste i slično.

### U LOKALNOJ ZAJEDNICI

- Tokovi novca kod korištenja fosilnih goriva
- Tokovi novca kod korištenja lokalnih obnovljivih izvora energije



Slika 12 Prikaz tijeka novca kod korištenja različitih izvora energije

Analizom literature i dosadašnjih projekata, može se zaključiti da prednost obnovljivih izvora energije pred konvencionalnim nije isključivo vezana uz proizvodnju električne energije bez emisija stakleničkih plinova nego i uz ekonomske, društvene i okolišne pogodnosti, koje zajedno povećavaju opće blagostanje.

### **3. Razvoj i zakonski okvir obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj**

Prikaz dosadašnjeg razvoja obnovljivih izvora energije od 2001. godine do danas te trenutno stanje i razvoj dokumenata u sljedećem periodu, govore o tome kakvi su se problemi do sada prepoznali, kakva su očekivanja države te kakav je okvir u kojem se zakonodavstvo mora razvijati, s obzirom na hrvatsko članstvo u Europskoj uniji.

#### **3.1. Razvoj hrvatskog zakonodavnog okvira vezanog uz obnovljive izvore energije od 2001. do 2019. godine**

2001. godine Vlada Republike Hrvatske kreirala je prvi paket energetske zakona. Paket je sadržavao pet osnovnih energetske zakona i temelj je reforme energetske sektora u Hrvatskoj. Ovi su zakoni usmjerili hrvatsku energetske strategiju prema harmonizaciji s energetske strategijom EU, a kroz njih je Hrvatska podržala obnovljive izvore energije kroz odredbu kojom se eksplicitno naglašava kako je korištenje obnovljivih izvora energije u interesu Republike Hrvatske. Nastavno na ciljeve iz Direktive Europske unije o poticanju obnovljivih izvora 2009/28/EZ, Strategijom energetske razvitka Republike Hrvatske (NN 130/09) postavljeni su sljedeći ciljevi OIE:

- ispunjavanje obveza prema prijedlogu Direktive energije o udjelu obnovljivih izvora energije, uključujući i velike hidroelektrane, u bruto neposrednoj potrošnji energije u iznosu od 20%;
- u neposrednoj potrošnji energije u prijevozu u 2020. godine u iznosu od 10%;
- u ukupnoj potrošnji električne energije u razdoblju do 2020. godine održava na razini 35%.

Već je i Strategija energetske razvitka Republike Hrvatske (NN 38/2002) navodila da je jedna od strateških smjernica to da će država podržavati korištenje obnovljivih izvora energije. U svakom od predviđenih scenarija očekivano je uvođenje obnovljivih izvora energije, različito samo prema dinamici uvođenja, međutim kao osnovna pretpostavka stajalo je da će se osigurati prostor na lokalnoj i nacionalnoj razini za korištenje obnovljivih izvora energije koji će biti u skladu s

resursima, razvitkom tehnologije i ukupnom gospodarskom politikom. Odredba „Korištenje obnovljivih izvora u interesu je Republike Hrvatske.“ (NN 68/2001, članak 14) nije mijenjana u kasnijim izmjenama i dopunama Zakona (NN 177/2004, 76/2007, 152/2008 i 127/2010), a proširena je u novom Zakonu o energiji donesenom 2012. godine (NN 120/2012) i zadržana u kasnijim izmjenama i dopunama (NN 14/2014, 95/2015 i 102/2015) te sada glasi „Korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije od interesa je za Republiku Hrvatsku.“ (NN 120/2012, članak 13).

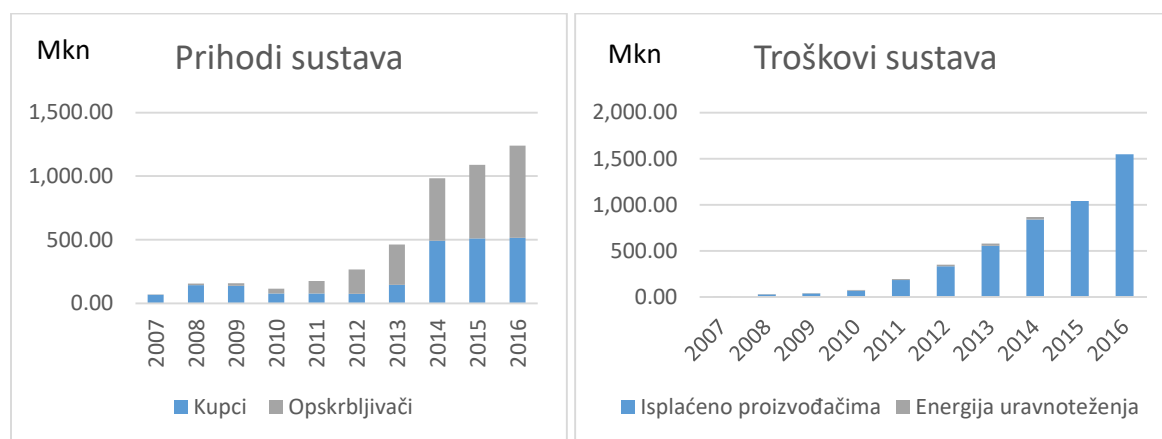
2004. godine usvojen je novi Zakon o tržištu električne energije (NN 177/2004) kojim su detaljnije razrađene odredbe koje se tiču korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije, i to u dijelu koji se tiče stjecanja statusa povlaštenosti za proizvođače električne energije koji koriste obnovljive izvore energije ili koji koriste fosilna goriva ili otpad na visokoučinkovit način, prava na poticajnu cijenu te tarifnog sustava za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije. Zanimljivo je spomenuti da već 2001. godine Zakon o energiji najavio donošenje Pravilnika o korištenju obnovljivih izvora energije kao provedbenog akta kojim će se razraditi vrste obnovljivih izvora energije, tehnologije i mogućnosti korištenja. Međutim, iako je Zakon sadržavao odredbu da će propisi koji su zadani Zakonom biti doneseni u roku od šest mjeseci od dana stupanja Zakona na snagu, Pravilnik je donesen tek 2007. godine (NN 67/2007) kada su stupili na snagu i ostali podzakonski akti vezani za ovo područje, najavljeni ili zakonima iz 2001 ili zakonima iz 2004. godine.

Najznačajniji za ovu analizu su: Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (NN 67/2007), zadnji put je promijenjen u listopadu 2015., netom prije novog Zakona o obnovljivim izvorima energije; Uredba o naknadama za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije koja određuje način korištenja, visinu, obračun, prikupljanje, raspodjelu i plaćanje naknade za poticanje proizvodnje električne energije iz postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije i kogeneracijskih postrojenja (NN 33/2007) i Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije, kojim je zadana poticajna cijena električne energije koju operator tržišta plaća za isporučenu električnu energiju proizvedenu iz postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije i kogeneracijskih postrojenja, i to iz 2007, (NN 33/2007), iz 2012. (NN 63/2012, mijenjan dva puta u pola godine nakon donošenja) i iz 2013. godine (NN 133/2013, mijenjan četiri puta u iduće dvije godine).

Raspored prema kojem funkcionira prikupljanje i predaja sredstava proizvođačima u sustavu poticanja do 2018. godine, prikazan je na **Pogreška! Izvor reference nije pronađen.**

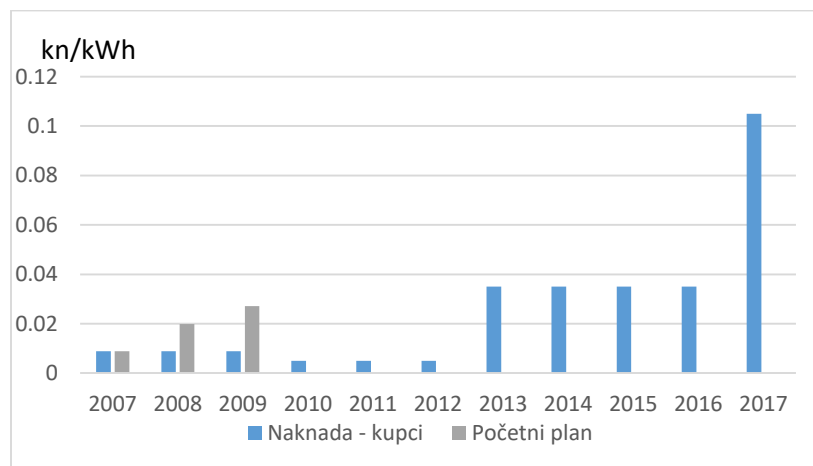
Slika 13 Funkcioniranje sustava poticanja proizvođača u sustavu poticanja [22]

U 2016. su elektrane lagano prestale izlaziti iz sustava poticanja, budući da su prvima istekli ugovori o otkupu koji se sklapao na 12 godina. Hrvatski operator tržišta energije d.o.o. (HROTE) sredstva iz kojih se financira sustav poticanja OIE prikuplja iz dva izvora, a to su naknada koju plaćaju krajnji kupci i naknada koju plaćaju opskrbljivači. Kretanje iznosa naknade koji plaćaju krajnji kupci jedan je od temeljnih problema tadašnjeg sustava, na **Pogreška! Izvor reference nije pronađen.** u nastavku vidi se nerazmjer između prihoda i troškova sustava u određenom periodu.



Slika 14 Kretanje prihoda i rashoda sustava [22]

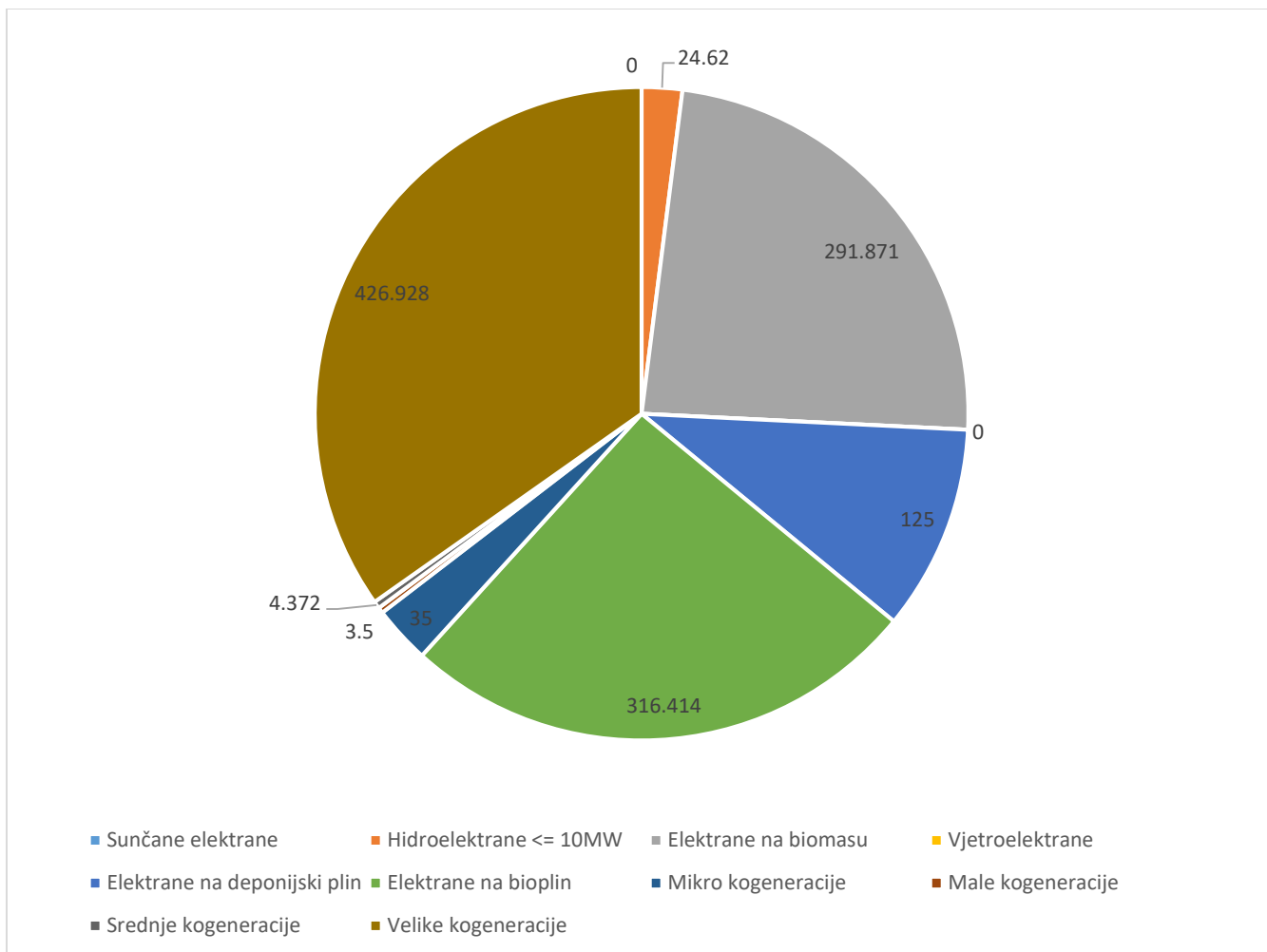
U nastavku je prikazano kako je navedeni problem nastao, razlikom između planiranih ostvarenih ishoda naknade za OIE za krajnje kupce, ali i razlikom između planiranih i realiziranih troškova.



Slika 15 Razlika između planiranih i ostvarenih naknada [22]

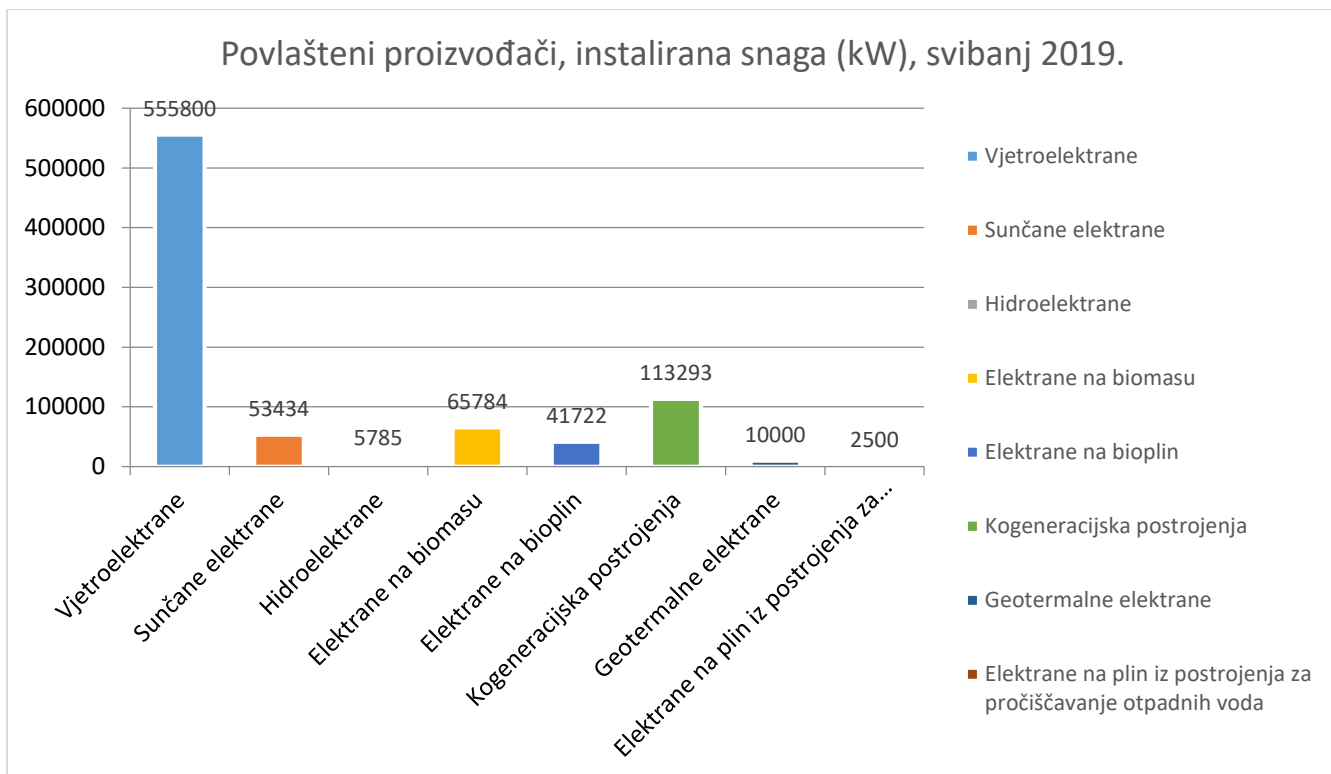
Na kraju, najvažnije je pitanje koliko je obnovljivih izvora energije instalirano zahvaljujući sustavu poticanja i koliko je on ispunio svoju svrhu. Iz velikih hidroelektrana koje nisu u sustavu poticanja proizvodi se godišnje između 5 i 9 TWh električne energije, ovisno o količini oborina. Zahvaljujući sustavu poticanja za korištenje OIE za proizvodnju električne energije, 2016. godine proizvedeno je oko 2,5 TWh električne energije iz OIE, što predstavlja oko 10% ukupne nacionalne potrošnje električne energije.

Na kraju 2018. godine ukupan broj postrojenja u sustavu poticanja je 1384. Najbrojnije su sunčane elektrane, ali je njihova pojedinačna snaga relativno mala, dok i u pogledu udjela u ukupnoj instaliranoj snazi i u ukupnoj poticanoj proizvodnji vjetroelektrane zauzimaju vodeće mjesto s više od 50% u oba udjela. Najveća razlika između udjela u ukupnoj instaliranoj snazi i ukupnoj proizvodnji javlja se kod sunčanih elektrana, zbog relativno malog godišnjeg broja radnih sati.



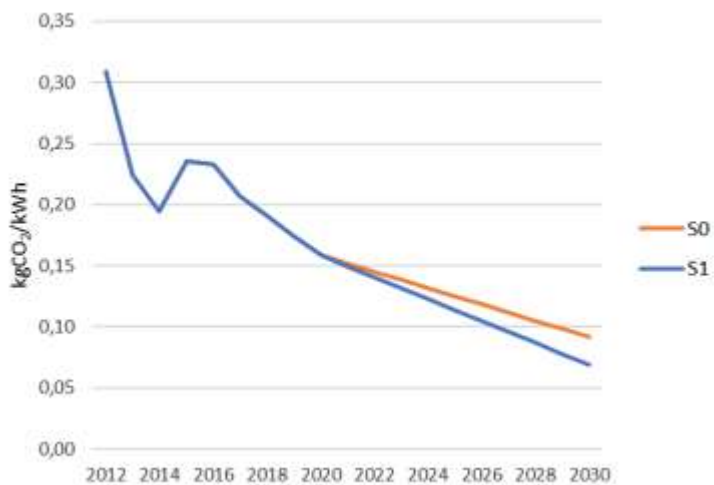
Slika 16 Proizvedena električna energija po pojedinim tehnologijama (OIE i kogeneracije) u kWh u 2018. godini [32]

U svibnju 2019., trenutna je instalirana snaga elektrana u sustavu poticanja prikazana na **Pogreška!**  
**Izvor reference nije pronađen..**



Slika 17 Instalirana snaga povlaštenih proizvođača [24]

Imajući u vidu da emisija ugljičnog dioksida uzrokovana proizvodnjom električne energije u Hrvatskoj, prema faktoru iz 2017. godine, iznosi 234,81 kg/MWh može se izračunati da bi bez sustava poticanja OIE za proizvodnju električne energije emisija CO<sub>2</sub> iz hrvatskog elektroenergetskog sektora bila oko 400 milijuna tona veća. [25]



Slika 18 Specifična emisija CO<sub>2</sub> (kg/kWh) proizvedene električne energije u Hrvatskoj (Izvor:En.strategija RH do 2030.)



Što se tiče udjela malih elektrana, većina je sunčanih elektrana male instalirane snage te su integrirane u postojeće objekte, dio njih je instalirano u objekte u vlasništvu jedinica lokalne i regionalne samouprave. U Hrvatskoj je u periodu prije donošenja aktualnog zakonodavnog okvira iz područja obnovljivih izvora energije postojalo nekoliko inicijativa za specifično reguliranje proizvodnje električne energije iz malih sunčanih sustava, neki od njih su Prijedlog zakona o građanskoj energiji iz sunčanih energana iz 2015. godine (odbijen) i Prijedlog zakona o samoopskrbi električnom energijom iz obnovljivih izvora energije, koji je u javnu raspravu upućen u siječnju 2018. godine (isto odbijen, budući da je onda već stupio na snagu novi zakon).

### **3.2. Razvoj hrvatskog zakonodavnog okvira vezanog uz obnovljive izvore energije od 2020. godine do 2030. i 2050. godine**

#### *Europsko zakonodavstvo i obveze koje definira članstvo u Europskoj uniji*

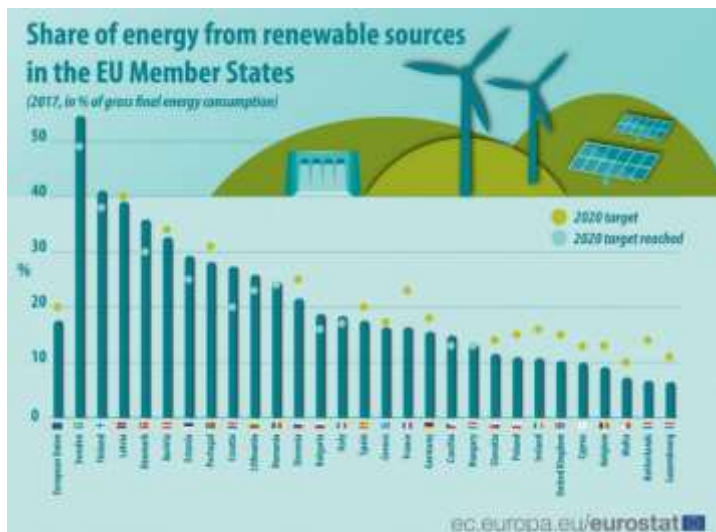
Zakonodavni okvir Europske unije temelj je hrvatskog zakonodavstva na području energetike, i općenito. Dio vezan uz energetiku proizlazi iz članaka 114. i 194. Ugovora o funkcioniranju Europske unije (216/C 202/01). Okvir se razvija u obliku takozvanih „energetskih paketa“ od 1996. godine, a trenutno je na snazi četvrti od takvih: „Čista energija za sve Europljane“.

Direktiva (EU) 2018/2001 Europskog parlamenta i Vijeća o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora (u daljnjem tekstu Direktiva o OIE), preinaka je direktive iz 2009. Nova direktiva definira novi ukupni cilj na razini EU, 32% do 2030., s klauzulom o mogućem povećanju u tijeku revizije 2023. godine. Iako državama nisu predodređeni pojedinačni ciljevi, Direktiva navodi da se od država očekuje barem cilj jednak ukupnom europskom cilju, a u slučaju da svi zajednički ciljevi koje su države predale kroz Nacionalni integralni klimatsko-energetski plan za 2021.-2030. (NECP), na razini EU će se poduzeti prijedlozi i mjere za daljnja poboljšanja kod država koje nisu predale adekvatne ciljeve.

Paralelno je u Uredbi (EU) 2018/1999 Europskog parlamenta i Vijeća o upravljanju energetskom unijom i djelovanjem u području klime, definirana obveza država da izrade NECP, s detaljima o tome kako će postići ciljeve u području obnovljivih izvora energije do 2030. godine.

Vezano uz male obnovljive izvore energije, u vlasništvu građana, jedinica lokalne samouprave i malih poduzetnika, općenito uz obnovljive izvore električne energije male instalirane snage, u Direktivi se već u uvodnom dijelu navodi preporuka za pojednostavljenje administrativne

procedure za izvore male instalirane snage. Preporučuje se i da Komisija i države članice podupiru razvojne mjere, tehnička znanja, financijsku dostupnost i sve ostalo vezano uz ulaganje malih i srednjih poduzeća (MSP) u OIE.



Slika 19 Udio obnovljivih izvora energije u finalnoj potrošnji, po državama članicama, 2017. Godina

Očekuje se od članica da usklade dobrobiti države i održavanja elektroenergetske mreže s potrebama malih proizvođača na mjestu potrošnje te im tako omogući ravnopravno i adekvatno sudjelovanje u tržištu električnom energijom, posebice ne naplaćujući električnu energiju koja se troši na mjestu proizvodnje, ali samo ako se radi o pogonima do maksimalnih 30kW, kako bi se osiguralo izbjegavanje financijske nestabilnosti. Očekuje se i da omoguće sudjelovanje lokalnih zajednica i jedinica lokalne samouprave u proizvodnji, a da se energetske zajednice, koji su proizvođači električne energije, ne diskriminira u svojstvu potrošača (tj. da i dalje mogu slobodno koristiti tržište na kojem kupuju električnu energiju, npr. promjenu opskrbljivača). Država također ima, prema Članku 21. Direktive o OIE obvezu poticati dostupnost energije iz obnovljivih izvora energetske siromašnim građanima, uklanjati prepreke tržišnom financiranju sličnih projekata, osigurati lakše financiranje, regulirati i pojednostavniti postupak, između ostalih, za stanare višestambenih zgrada, pružiti pristup programima potpore i osiguravati da se i mali proizvođači brinu o energiji uravnoteženja. Slične obveze u Članku 22. Direktive o OIE, navode se u kontekstu energetske zajednice kao proizvođača električne energije.

Jasno je iz navedenog da Europska komisija prepoznaje važnost distribuirane proizvodnje energije malih proizvođača i vidi dobrobiti takvog razvoja elektroenergetskog sustava, i za korisnike, građane, i za sustav.

### *Hrvatski zakonski okvir od 2020. godine*

Nacionalna razvojna strategija do 2030. godine krovni je strateški dokument za Republiku Hrvatsku. Strategija se donosi na temelju Zakona o sustavu strateškog planiranja i upravljanja razvojem Republike Hrvatske (NN 123/17). Iz dostupnih javnih podataka vezanih uz NRS, može se zaključiti da postoji strateški cilj koji obuhvaća poticanje i daljnji rast proizvodnje energije iz obnovljivih izvora.<sup>8</sup>

Osim toga, prema Uredbi (EU) 2018/1999 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. prosinca 2018. o upravljanju energetsom unijom i djelovanjem u području klime, osim već spomenutih NECP-ova, potrebno je izraditi i takozvanu Dugoročnu strategiju: „Čist planet za sve: Europska strateška dugoročna vizija za prosperitetno, moderno, konkurentno i klimatski neutralno gospodarstvo (LTS - Long-term Strategy)“. Hrvatska je stoga izradila Strategiju niskougličnog razvoja, za koju je i proveden postupak javne rasprave, a čiji je najveći problem nepostojanje usklađenosti s Europskim zelenim planom, novim razvojnim okvirom Europske unije.

Najvažniji planski dokument u narednom periodu svakako je Nacionalni integralni energetske klimatski plan (NECP). Nacrt plana poslan je Europskoj komisiji krajem 2018. godine, nakon procesa izrade koji je bio otvoren za javnosti samo od 17. do 26. prosinca, tj. 6 radnih dana putem e-savjetovanja, a tematske radionice su najavljene 4 dana (2 radna dana) prije termina održavanja prve tematske radionice i održane su u periodu od 19. do 26. studenog. Proces savjetovanja sa zainteresiranom javnošću zatvoren je 4 dana (2 radna dana) prije roka za predaju Europskoj komisiji, čime se dovela u pitanje mogućnost integriranja zaprimljenih komentara. Dokument je, nakon komentara Europske komisije, prilagođen i prihvaćen te predan u finalnoj verziji, koja je na snazi od početka 2021. godine.

Porast od 6,6 puta sada instalirane snage u sunčanim elektranama, prikazuje izuzetno pozitivan mogući trend razvoja malih obnovljivih izvora energije. Među predviđenim mjerama u području

---

<sup>8</sup> DOOR je član Tematske radne skupine za izradu NRS - Energija i održivi okoliš, međutim podaci o dosad razvijenim strateškim smjernicama i projektima u trenutku izrade ove analize još uvijek su u verziji koja nije dostupna javnosti.

OIE, a da su relevantne za manje elektrane su: informativno edukativne mjere za građane i JLS, prostorno- planski dokumenti, poticanje OIE, izrada regulatornog okvira i poticanje proizvodnje na mjestu potrošnje. U preporukama i komentarima komisije, vezano uz ovaj sektor, najvažnije je istaknuti preporuku da bi Hrvatska trebala konkretnim broječanim mjerama iskazati kako će postići ciljeve iz područja obnovljivih izvora energije, i da bi trebala navesti dodatne pojedinosti i mjere u vezi s okvirima kojima se omogućuju potrošnja vlastite energije iz obnovljivih izvora i energetske zadruge (tj. u novom zakonodavnom okviru: zajednice obnovljive energije, budući da obuhvaća i druge pravne oblike).

### ***Mali obnovljivi izvori energije u zakonskom okviru i izračun investiranja u iste***

U nastavku se nalazi način na koji se računa cijena otkupljene energije prema Zakonu o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji.

Zakon prepoznaje dvije kategorije proizvođača u sustavu takozvane proizvodnje na mjestu potrošnje:

- korisnik postrojenja za samoopskrbu: krajnji kupac iz kategorije kućanstvo koji unutar svojih instalacija ima priključeno postrojenje za samoopskrbu iz OIE ili VUK, čije viškove energije unutar obračunskog razdoblja može preuzeti opskrbljivač s kojim je sklopljen ugovor, pod uvjetom da je unutar kalendarske godine količina energije koju je predao u mrežu manja ili jednaka preuzetoj

- krajnji kupac s vlastitom proizvodnjom: krajnji kupac električne energije na čiju je instalaciju priključeno proizvodno postrojenje za proizvodnju električne energije iz OIE ili VUK kojom se podmiruju potrebe krajnjeg kupca i s mogućnošću isporuke viška u prijenosnu ili distribucijsku mrežu

Ako je na kraju obračunskog razdoblja količina radne energije isporučena u mrežu u pojedinoj tarifi veća od preuzete, taj višak proizvedene električne energije opskrbljivač će preuzeti po cijeni:

$$CiVT = 0,8 * CpVT$$

$$CiNT = 0,8 * CpNT$$

gdje je:

- $C_{pVT}$  = cijena ukupne električne energije preuzete iz mreže od strane Krajnjeg kupca unutar obračunskog razdoblja, za vrijeme trajanja više dnevne tarife, izražena u kn/kWh;
- $C_{pNT}$  = cijena ukupne električne energije preuzete iz mreže od strane Krajnjeg kupca unutar obračunskog razdoblja, za vrijeme trajanja niže dnevne tarife, izražena u kn/kWh;
- $C_{iVT}$  = cijena ukupne električne energije isporučene u mrežu od strane Postrojenja za samoopskrbu u vlasništvu Krajnjeg kupca unutar obračunskog razdoblja, za vrijeme trajanja više dnevne tarife, izražena u kn/kWh
- $C_{iNT}$  = cijena ukupne električne energije isporučene u mrežu od strane Postrojenja za samoopskrbu u vlasništvu Krajnjeg kupca unutar obračunskog razdoblja, za vrijeme trajanja niže dnevne tarife, izražena u kn/kWh.

U slučaju nekih opskrbljivača, vrijednosti dobivene izračunom ne isplaćuju se krajnjem kupcu, već će te vrijednosti preuzetog viška evidentirati kao preplatu i u idućim obračunskim razdobljima izvršiti prijebaj potraživanja kupca prema opskrbljivaču s potraživanjem opskrbljivača prema kupcu.

Ako opskrbljivač utvrdi da je kupac, tijekom prethodne kalendarske godine, u mrežu isporučio više električne energije nego što je preuzeo iz mreže, kupac će se smatrati krajnjim kupcem s vlastitom proizvodnjom u tekućoj kalendarskoj godini te će opskrbljivač za preuzete viškove proizvedene električne energije na mjestu preuzimanja platiti jediničnu cijenu  $C_i$  (kn/kWh) na sljedeći način:

$C_i = 0,9 * PKC_i$ , ako za obračunsko razdoblje  $i$  vrijedi:

$$E_{pi} \geq E_{ii}$$

$C_i = 0,9 * PKC_i * E_{pi} / E_{ii}$ , ako za obračunsko razdoblje  $i$  vrijedi:

$$E_{pi} < E_{ii},$$

gdje je:

–  $E_{pi}$  = ukupna električna energija preuzeta iz mreže od strane kupca unutar obračunskog razdoblja, izražena u kWh

- $E_{ii}$  = ukupna električna energija isporučena u mrežu od strane postrojenja za samoopskrbu u vlasništvu kupca, unutar obračunskog razdoblja, izražena u kWh
- $PKCi$  = prosječna jedinična cijena električne energije koju kupac plaća za prodanu električnu energiju, bez naknada za korištenje mreže te drugih naknada i poreza, unutar obračunskog razdoblja, izražena u kn/kWh. [26]

U ovom je slučaju obračunsko razdoblje jedan mjesec.

Kao unosi za izračun, nužne su informacije o cijeni sustava, troškovima priključka i ostalim troškovima, proizvodnji i potrošnji energije kroz godinu te načinima izračuna investicija. Isto je obrađeno u radu [27] u kojem je utvrđena financijska neisplativost većine sličnih investicija, u slučajevima da se pomno ne planira odnos ukupne proizvodnje energije i potrošnje energije na mjestu proizvodnje.

### ***Izračun primjera:***

U ovoj analizi izračunat je jednostavan period povrata investicije za kuću (kućanstvo) prosječne potrošnje električne energije i krivulje opterećenja, na lokaciji Zagreb, s instaliranom elektranom od 5kWp.

Prosječna potrošnja energije za kućanstvo jednaka je 3776 kWh, kako se radi o gradu Zagrebu, za grijanje ćemo pretpostaviti da se koristi daljinsko grijanje ili plin, a hlađenje se koristi izuzetno rijetko, budući da su članovi kućanstva zaposleni i u kućanstvu su u periodima kad hlađenje nije nužno. Stoga možemo, na temelju pretpostavki, zaključiti da je potrošnja energije, godišnji dijagram opterećenja, jednostavan i da je potrošnja u svakom mjesecu slična.

Za bijeli tarifni model HEP – Elektre, ako odaberemo odnos visoke i niske tarife od 66%, dobivamo sljedeći rezultat ukupnog troška za električnu energiju godišnje – 3644,25 HRK:

## Informativni izračun - kućanstvo

Tarifni model:

samo korištenje mreže

Broj mjeseci

Potrošnja ( kWh ):

VT

NT

66%

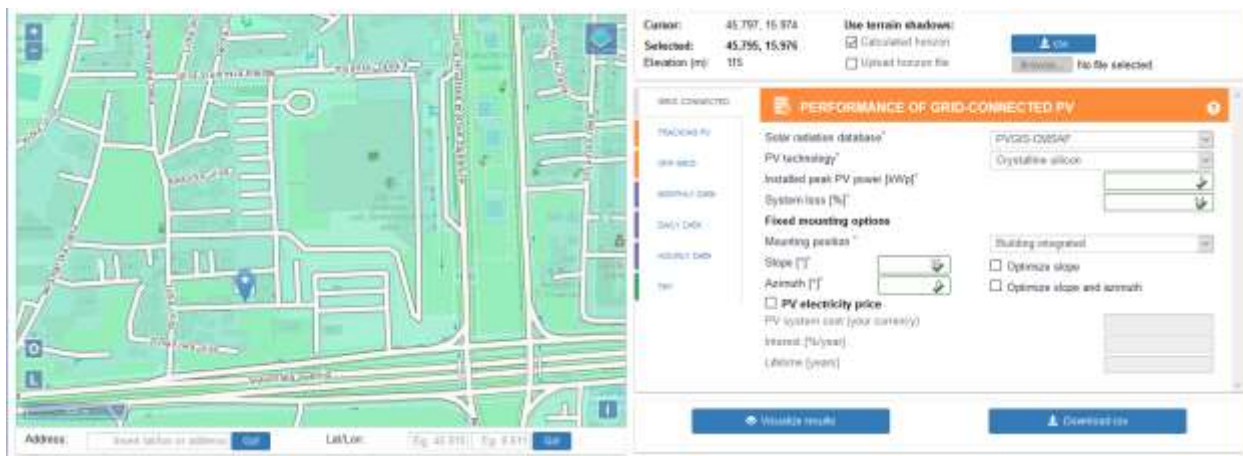
odnos više / niže tarife

## Izračun

Stavka	Količina [ kWh ]	Cijena [ €kn ]	Iznos [ €kn ]
▶ energija	3776		1.529.24
VT	2492	0.4900	1.221.08
NT	1284	0.2400	308.16
▶ prijenos	3776		338.32
VT	2492	0.1100	274.12
NT	1284	0.0500	64.20
▶ distribucija	3776		752.16
VT	2492	0.2400	598.08
NT	1284	0.1200	154.08
			<b>2,619.72</b>
opskrba	12 mj		88.80
mjerilo mjesto	12 mj	10.00	120.00
ole	3776	0.1050	396.48
osnovica za PDV			3.225.00
PDV ( 13 % )			419.25
<b>Ukupno</b>			<b>3,644.25</b>

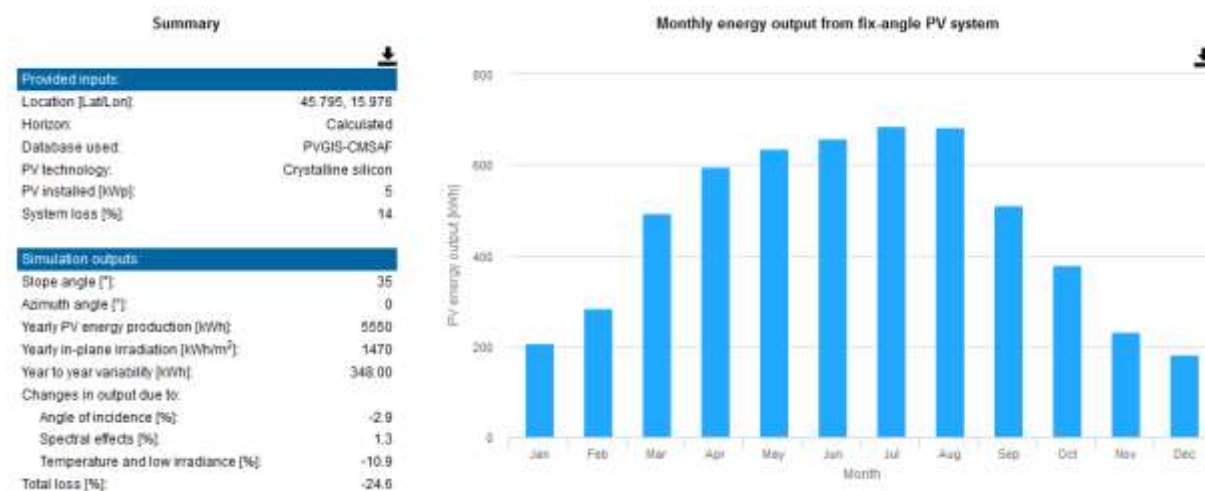
Slika 20 Informativni račun za kućanstvo na temelju ulaznih pretpostavki, <http://mojracun.hep.hr/kalkulator/>

Potrošnja električne energije svaki mjesec jednaka je oko 315 kWh. Pomoću javno dostupne aplikacije PVGIS izračunata je proizvodnja električne energije po mjesecima iz optimirane elektrane snage 5kWp, na adresi Lička 33 u Zagrebu.



Slika 21 Podaci o elektrani, PVGIS

Proizvodnja električne energije iz sustava prikazana je na Slika 22.



Slika 22 Proizvodnja električne energije iz elektrane, PVGIS

Tablica 3 Tablični prikaz proizvodnje električne energije iz sustava

Mjesec	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
Proizvodnja (kWh)	208	285	483	596	636	657	686	682	511	380	231	183
Potrošnja (kWh)	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315
Višak preuzete energije (kWh)	-107	-30	168	281	321	342	371	367	196	65	-84	-132

Ukupan višak proizvedene energije na mjesečnoj razini postoji u svim mjesecima osim zimskih. Ukupan je višak jednak: 2111 kWh. Pretpostavit ćemo da je sav višak u visokoj tarifi (dan/sunčana elektrana).

S rashodovne je strane kako slijedi:

Osiguranje	godišnje 375 HRK
Trošak održavanja	godišnje 500 HRK
Cijena investicije u opremu	30000 HRK (prosječna cijena iz raznih ponuda)
Cijena priključka	2500 HRK

Ako se radi o investiciji vlastitim sredstvima, tijek novca kroz deset godina ide otprilike kako slijedi:



Tablica 4 Prikaz prihoda za elektranu od 5kW

mjesec	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studenj	prosinac	
El. proizvodnja [kWh]	208	285	483	596	636	657	686	682	511	380	251	183	5538
El. potrošnja [kWh]	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	3780.00
višak energije predane u mrežu [kWh]	0.00	0.00	168.00	281.00	321.00	342.00	371.00	367.00	196.00	65.00	0.00	0.00	2111.00
Ci, jedinična cijena proizvedene en. [HRK/kWh]	0.44	0.44	0.29	0.23	0.22	0.21	0.20	0.20	0.27	0.37	0.44	0.44	3.76
prihod od proizvedene en. [HRK]	91.75	125.68	156.45	183.57	194.63	200.67	209.22	208.03	162.46	140.63	101.87	80.70	1855.66
prihod od viška isporučene en. [HRK]	0.00	0.00	65.86	110.15	125.83	134.06	145.43	143.86	76.81	25.48	0.00	0.00	827.51
trošak preuzete en. [HRK]	154.35	154.35	154.35	154.35	154.35	154.35	154.35	154.35	154.35	154.35	154.35	154.35	1852.20
balansirani račun [HRK]	-62.62	-28.67	2.10	29.22	40.28	46.32	54.87	53.88	8.11	-13.72	-52.48	-73.65	3.46
PDV	-8.14	-3.73	0.27	3.80	5.24	6.02	7.13	6.98	1.05	-1.78	-6.82	-9.57	0.45
ukupan balansirani račun [HRK]	-70.76	-32.39	2.38	33.02	45.52	52.34	62.00	60.65	9.17	-15.50	-59.30	-83.22	3.91
mjesečni trošak računa prije FN [HRK]	494.55	494.55	494.55	494.55	494.55	494.55	494.55	494.55	494.55	494.55	494.55	494.55	5938.60

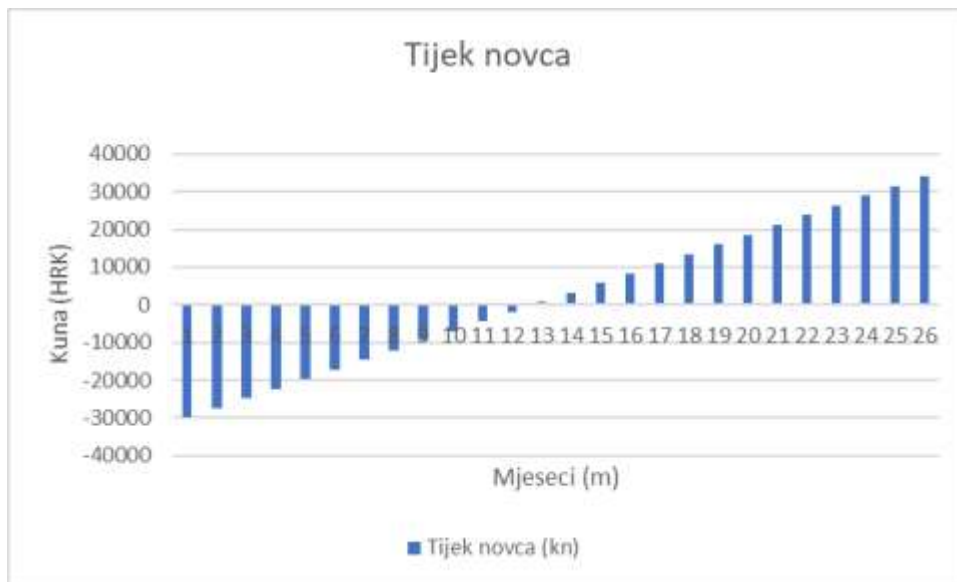
Na sljedećoj je slici prikazan izračun „zarade“ na godišnjoj razini, koji podrazumijeva samo zaradu od proizvodnje energije. Prihod uključuje i uštede ostvarene proizvodnjom energije iz Sunčane elektrane, kojom se umanjuje trošak opskrbe energijom iz elektroenergetske mreže.

Pomoću navedenih informacija, moguće je izračunati period povrata investicije u elektranu snage 5kW<sub>e</sub>;

godina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Investicija	-32500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Održavanje i osiguranje	-875	-875	-875	-875	-875	-875	-875	-875	-875	-875
Ukupan račun i mjesečna ušteda	5939	5939	5939	5939	5939	5939	5939	5939	5939	5939
Suma	-27436	5064	5064	5064	5064	5064	5064	5064	5064	5064
Tijek novca	-27436	-22373	-17309	-12246	-7182	-2119	2945	8008	13072	18135
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-875	-875	-875	-875	-875	-875	-875	-875	-875	-875
	5939	5939	5939	5939	5939	5939	5939	5939	5939	5939
	5064	5064	5064	5064	5064	5064	5064	5064	5064	5064
	23199	28262	33326	38389	43453	48516	53580	58643	63707	68770

Tablica 5 Jednostavan period povrata investicije u elektranu od 5kW

te tijekom novca u slučaju takve investicije:



Slika 23 Tijek novca za jednostavan prikaz perioda povrata investicije

Jednostavan period povrata investicije, koji ne uključuje vrijednost novca, ne podrazumijeva pribavljanje investicije na tržištu novca i ne uključuje opadanje proizvodnje vezane uz smanjenje efikasnosti rada elektrane, iznosi oko 7 godina.

Pitanja koja se javljaju nastavno na ovaj izračun su razine subvencioniranja početne investicije, koja se kod obnovljivih izvora energije pojavljuje gotovo isključivo u formi CAPEX-a (ulaganja u osnovna sredstva) i prvoj godini, izvori financiranja za početnu investiciju (kredit, javna sredstva i sl.) te tretman malih OIE i investitora od strane države u kontekstu poreza. Osim toga, u kontekstu konkurentnosti u cijeni energije, Europska komisija u komentarima na NECP, upozorava Hrvatsku da bi trebala navesti sve subvencije za energiju, posebice subvencije za fosilna goriva te poduzete mjere i planove za njihovo postupno ukidanje.

## 4. Barijere razvoju malih obnovljivih izvora energije i prijedlozi rješenja

### 4.1. Strateške barijere

#### 4.1.1. Nejasno definiranje strateških ciljeva i smjera

Strateška odluka o odabiru scenarija za razvoj uzrokuje ne samo razvoj gospodarstva u tom području, već i razvoj posredno zahvaćenih sektora, uključujući *istraživanje*. Ona podrazumijeva analizu tehničkih i ekonomskih potencijala, kao i okolišnih i društvenih okolnosti za razvoj nekog (obnovljivog) izvora energije. Npr. u periodu do 2016., u kojem se takozvanim feed-in tarifama poticalo razvoj obnovljivih izvora energije, nisu se prije toga analizirali potencijali i razdvojili prema tehnologijama.

Tako, ako usporedimo podatke iz Nacionalnog akcijskog plana za obnovljive izvore energije do 2020. (NAPOIE) i stvarno stanje, rezultati su kako slijedi u Tablica 6:

Tablica 6 Doprinos tehnologija OIE proizvodnji električne energije, usporedba

Tehnologija	NAPOIE (%)	Stvarno stanje 2017. (Energija u Hrvatskoj, zadnji dostupan izvještaj) (%)
Fotonaponske sunčane elektrane	3	4(o)
Geotermalne elektrane	4	0(-)
Vjetroelektrane	43	63(+)
Hidroelektrane ispod 10MW	16	5(-)
Elektrane na biomasu i bioplin	34	28(-)
Ukupno	100	100

Mada je očekivano da cijena tehnologije i tržište definira mogućnosti, očekuje se i da država prepozna vlastite prioritete zbog eksternih dobrobiti, ako se radi o nečem što država potiče. Iz tablice je vidljiva diskrepancija između plana i realizacije, što zapravo govori u prilog nedostatku istraživanja prije definiranja strateških ciljeva. Može se zaključiti da je izrada novih razvojnih dokumenata, kao na primjer Nacionalne razvojne strategije, mjesto gdje se može dovesti u korelaciju gospodarstvo, istraživanje i razvoj, obrazovanje i povećanje instalirane snage i gdje se može donijeti strateške odluke. Ako bi smjernice bile jasnije, svakako bi se povećao i udio domaće tehnologije. Ovo naravno uključuje i odnos države prema pravnim oblicima koji nisu uobičajeni investitorima, tipa tzv. energetske zajednice (npr. energetske zadruge).

#### *4.1.2. Nedostatak participacije u donošenju strateških i planskih dokumenata*

Strategije i zakone je potrebno donositi participativno. Ne samo jer je participativnost obveza nego jer su participativno donesene mjere efikasnije i lakše ih je provoditi te mogu pomoći nadoknaditi eventualne nedostatke internih kapaciteta. Može se uzeti za primjer mjera energetske obnove u sektoru kućanstva, razvijena kroz projekt CENEP<sup>9</sup>, koja se kasnije pokazala mjerom s izvrsnom utrošenosti sredstava, koja je provedena na učinkovit način.

Povremeno procesi savjetovanja s javnošću traju prekratko, kao ranije analiziran proces prilikom izrade nacрта NECP-a, a povremeno su radne skupine koje sudjeluju u izradi dokumenata prevelike ili nedovoljno efikasne. Novi dokumenti koji su prethodno spomenuti, budući da su u razvoju, trebali bi se donositi participativno, a mjere raspisivati detaljno i kvantificirati.

## **4.2. Društvene i institucionalne barijere**

#### *4.2.1. Nejasan i/ili nestabilan regulatorni okvir*

Preprekom u mnogim državama smatra se nejasan je i nestabilan regulatorni okvir. [29] Hrvatska je već o2012., izradom Okvira za izradu niskouglične strategije, započela s izradom Strategije niskougličnog razvoja, koja, ne samo da je dovršena, nego je još 2017. bila u procesu javne rasprave, ali nikad nije stupila na snagu. Očito je ona, uz Energetsku strategiju, temelj za izradu nove Strategije niskougličnog razvoja. Bilo bi, svakako, jasnije provoditi strategije, da je proces bolje usklađen, tj. da je Strategija energetskog razvoja rezultat Nacionalne razvojne strategije i Strategije niskougličnog razvoja kombinirano, i da je izrađena na temeljima participativno razvijene niskouglične strategije. Međutim, u procesu donošenja dokumenata, na temelju partikularnih unosa, povećava se i smanjuje udio određenih tehnologija, iako bi se generalno tehnologije trebale temeljiti na istim potencijalima i razlika bi trebala ovisiti samo o njihovom trenutnom razvoju, cijeni i dostupnosti energenta. Osim neusklađenosti i nedorečenosti strateških

---

<sup>9</sup> Projekt je provodila udruga DOOR, Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, Institut za razvoj i međunarodne odnose i Savez samostalnih sindikata Hrvatske

dokumenata, prepreka je također i nedostatak pravovremenog donošenja provedbenih akata. Već je u prethodnim poglavljima navedeno kako je donošenje nekih podzakonskih akata trebalo čekati i do šest godina, što je u određenim periodima blokiralo razvoj sustava. Sam Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/15., 123/16. i 131/17), koji je na snazi, dvije je godine bio bez ijednog podzakonskog akta. Jasno je da se paralelno događa proces donošenja legislative na razini Europske unije, koji uvodi komplikacije u provođenje nacionalnih procesa, ali bi međusobna koordinacija, suradnja i usklađivanje, značajno skratila periode čekanja na dokumente. Odluke trebaju biti temeljene na znanstvenom istraživanju, istraživanju kretanja tržišta i mogućim utjecajima na domaće gospodarstvo te trebaju biti donesene participativno.

#### *4.2.2. Nedostatak znanja i informacija*

Jedna od najvažnijih društvenih prepreka u razvoju malih obnovljivih izvora energije, je nedostatak informacija i znanja o mogućnostima investiranja. Više analiza, još od prve sveobuhvatne takve analize „Informiranost i stavovi o obnovljivim izvorima energije i energetske efikasnosti : završno izvješće i rezultati ankete“ iz 2003. godine, daju slične rezultate, utvrđuju da javnost nedvosmisleno podržava korištenje onih energetskih tehnologija i izvora energije koji smanjuju negativne utjecaje na okoliš, čak i u slučaju veće cijene proizvedene energije, ali su građani relativno slabo informirani o detaljima. [30] Kada dolazi do konkretnih pitanja, detalja o tehnologijama i razinama investicija, građanima nedostaje informacija i znanja te u kontekstu investicija više podržavaju način ulaganja koji im je svakodnevno dostupan kroz razne informacijske kanale. Stav građana o OIE uvelike ovisi o informacijama koje primaju od medija, tako da je dojam da naknada za OIE nema svrhu poticanja lokalnog razvoja, u trenutcima kad je bila mijenjana na više, unazadio odnos građana prema OIE. Informiranje i edukacija građana jedna je od potrebnih mjera novih dokumenata.

#### *4.2.3. Nedostatak kapaciteta javne uprave*

Nedostatak kapaciteta javne uprave jedan je od razloga zašto su institucionalni okviri nestabilni. U sektoru energetike i klime u nacionalnim tijelima, raspuštanjem nadležnih agencija, većinu

aktivnosti preuzelo je nadležno ministarstvu, koje nije pritom prilagodilo sistematizaciju radnih mjesta. Aktivnosti uključuju i potpuno transpoziciju zakonodavnog okvira. Paralelno, na lokalnoj razini Hrvatska ima velik broj ustrojnih jedinica, od kojih velika većina nema niti osobu posebno zaduženu za energetiku i klimu, a sektori s takvom vrstom zaduženja su rijetki.

Ključnu ulogu u razvoju malih obnovljivih izvora energije, zbog nedostatka kapaciteta JLRS, trebaju preuzeti energetske agencije. Kroz izradu razvojnih dokumenata treba uvesti obvezu osnivanja i rada energetske agencije u svim županijama, prema principu uspješnih agencija i njihovim omjerima rada za JLRS i na tržištu, jedna od njihovih uloga treba biti i pomoć u izračunu koristi i investicije u samoopskrbu.

### **4.3. Financijske barijere**

#### *4.3.1. Nedostatak informacija o izvorima financiranja i dostupnosti istih*

Alternativa proračunskom financiranju danas su uglavnom financiranja projekata iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova uz proračunsko sufinanciranje, dakle i jedno i drugo su isključivo javna sredstva.

Drugi oblici i inovativne vrste financiranja su šaroliki, nisu do kraja doručeni, nailaze na razne institucionalne prepreke ili su rijetki. Pritom se najviše misli na tzv. financiranje putem ugovora o energetskom učinku (EPC), koje provode tvrtke za energetske usluge (ESCO tvrtke), javno privatna partnerstva, zajedničko prikupljanje sredstava (crowdfunding), zadružno sufinanciranje uz mikrokreditiranje itd.

#### *4.3.2. Porezni zakoni i prepreke vezane uz njih*

Porezi koji su relevantni u kontekstu samoopskrbe i proizvodnje energije iz malih obnovljivih izvora energije su sljedeći:

1. siječnja 2017. nastupilo je smanjenje PDV-a na električnu energiju s 25 na 13%, što je utjecalo na smanjenje ukupnih troškova za električnu energiju kod krajnjih kupaca. Budući da je trošak električne energije motivacija za ulaganja u proizvodnju na mjestu potrošnje te da nakon smanjenja PDV-a, vlastita proizvodnja uzrokuje manje uštede, jasno je da je to uzrokovalo daljnju demotivaciju građana za ulaganje.

Sukladno primjenjivim propisima, kupac koji ima vlastitu potrošnju energije je obvezan izvršiti upis u Registar obveznika poreza na dohodak te snositi sve ostale porezne i druga davanja na isplaćenu cijenu za isporučenu električnu energiju, na razliku tj. „čistu zaradu“, bez mogućnosti prijenosa porezne obveze na mjesec u kojem nema „zaradu“.

#### **4.4. Tehničke barijere, barijere istraživanja i razvoja**

##### *4.4.1. Neusklađenost sustava obrazovanja i potreba za radnom snagom*

Iako su u poglavlju o eksternim dobitima projekata obnovljivih izvora energije, navelo i moguće zapošljavanje, potrebno je imati na umu da se radi o „začaranom krugu“ nedostatka radne snage, koje uzrokuje smanjenje ulaska u investicije te posljedično nedovoljno zapošljavanje. Tvrtke koje se bave naprednim razvojem u sektoru u konstantnoj su potrazi za iskusnim zaposlenicima, a neke od njihovih potreba iziskuju napredak kurikuluma postojećih studija i razvoj novih studijskih programa.

Sektore obrazovanja i istraživanja i razvoja potrebno je prilagoditi razvojnim prioritetima iz različitih područja, i održive energetike, uključujući kvote za upise na srednjoobrazovne i visokoobrazovne institucije;

##### *4.4.2. Nedostatan udio domaće tehnologije u istraživačko-razvojnim projektima*

Kroz različite programe i financiranja, predviđeni su razvojno – istraživački projekti iz područja integracije obnovljivih izvora energije – npr. povećanje razvoja novih proizvoda i usluga koji proizlaze iz aktivnosti istraživanja i razvoja. Iako se radi o hvalevrijednoj inicijativi, koja je pokrenula privatnu investiciju u područje istraživanja i razvoja, nije u potpunosti jasno koliki će udio projekata svojom realizacijom direktno doprinijeti instalaciji većeg broja obnovljivih izvora energije temeljenih na domaćoj tehnologiji.

## **5. Istraživanje stavova o preprekama razvoju obnovljivih izvora energije**

Prikazano je istraživanje mišljenja građana o mogućnostima ulagana u obnovljive izvore energije, prikupljeno putem internetske ankete te kroz rasprave na radionicama za građane.

### **5.1. Analiza stavova građana o mogućnostima ulaganja u obnovljive izvore energije (anketa)**

#### ***5.1.1. Građani koji su sudjelovali u istraživanju:***

Na sljedećim su grafovima prikazane demografske karakteristike građana koji su sudjelovali u istraživanju mišljenja:

Prosjeck dobi sudionika je 39 godina, što je nešto niže od starosti prosječnog stanovnika Republike Hrvatske. (Prosječna starost ukupnog stanovništva Republike Hrvatske iznosila je 43,4 godine)<sup>10</sup>.

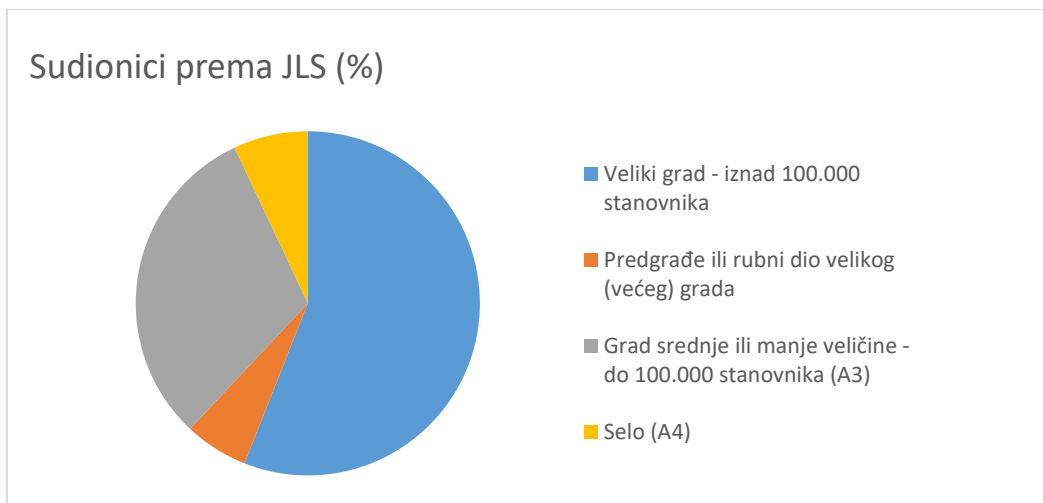
- Sudionici prema jedinicama lokalnih samouprava u kojima stanuju:

*Slika 24 Sudionici prema veličini jedinice lokalne samouprave*

---

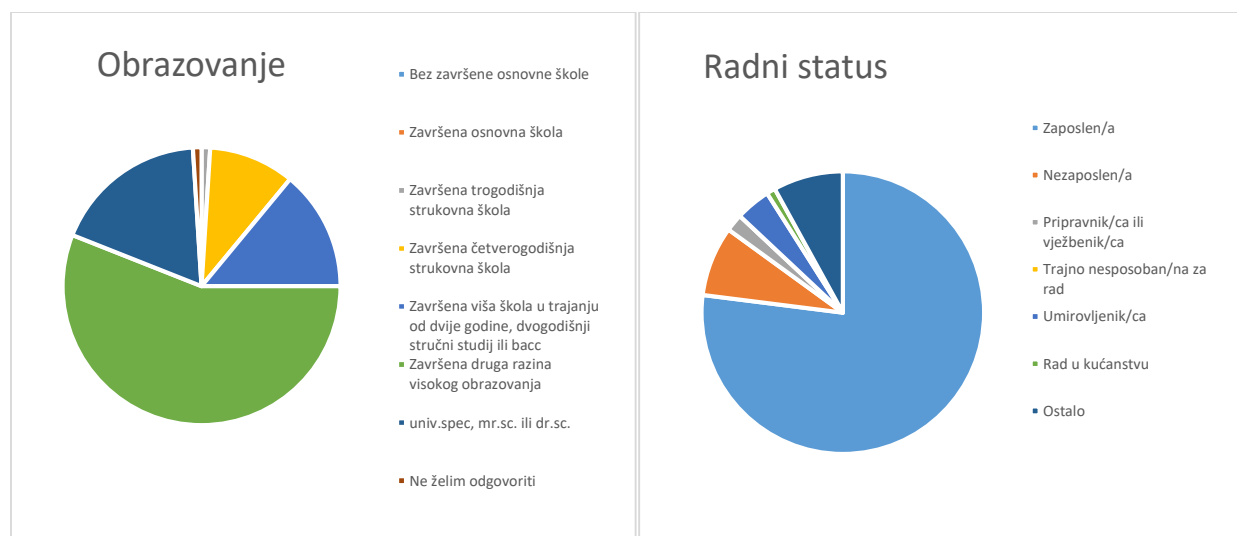
<sup>10</sup> DZS: PROCJENE STANOVNIŠTVA REPUBLIKE HRVATSKE U 2018.: [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2019/07-01-03\\_01\\_2019.htm](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2019/07-01-03_01_2019.htm)





86% sudionika je iz kontinentalne Hrvatske, a 14% iz Jadranske, 66% živi u stambenim zgradama, ostali u kućama,

- Obrazovanje i radni status sudionika prikazani su na sljedećem grafu:



Slika 25 Sudionici prema obrazovanju i radnom statusu

Obzirom da je prevladavajući način anketiranja bio internetskom anketom, nedostaje niže obrazovanih sudionika ankete, pa treba razmisliti i o drugim uobičajenim načinima anketiranja

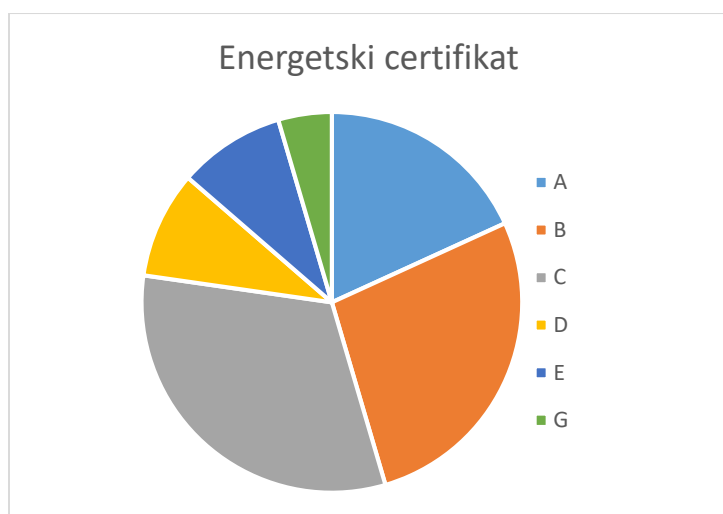
(telefonski) za dodatne podatke o stavovima građana. Nastavno na prethodno pitanje o zaposlenju, 77% anketiranih odgovara da je zaposleno ili samozaposleno. Većina anektiranih živi u četveročlanom ili tročlanom kućanstvu, uz srednju vrijednost 2,97 članova kućanstva. Iz odgovora na pitanje: „Koliki su ukupni obiteljski mjesečni prihodi (Vaši prihodi + prihodi svih ostalih članova kućanstva) –uključujući osobne dohotke, mirovine, dječje doplatke, naknade za nezaposlene, socijalnu pomoć, naknade od osiguranja, rentu, autorske honorare, novac koji Vam netko osobno daje, prihode od iznajmljivanja i sve ostale izvore prihoda (nakon odbijanja poreza)?“, vidljivo je da većina sudionika spada u skupinu prosječnih primanja.

Medijan veličine objekta u kojem sudionici žive sličan je kao i prosječna površina kućanstva u Hrvatskoj – 75 m<sup>2</sup>. Sudionici su ocjenjivali svoju zabrinutost oko klimatskih promjena, s ukupnim rezultatom 4,78, ocjenama kao u školskom sustavu (od 1 do 5).

### 5.1.2. *Potrošnja energije u kućanstvima*

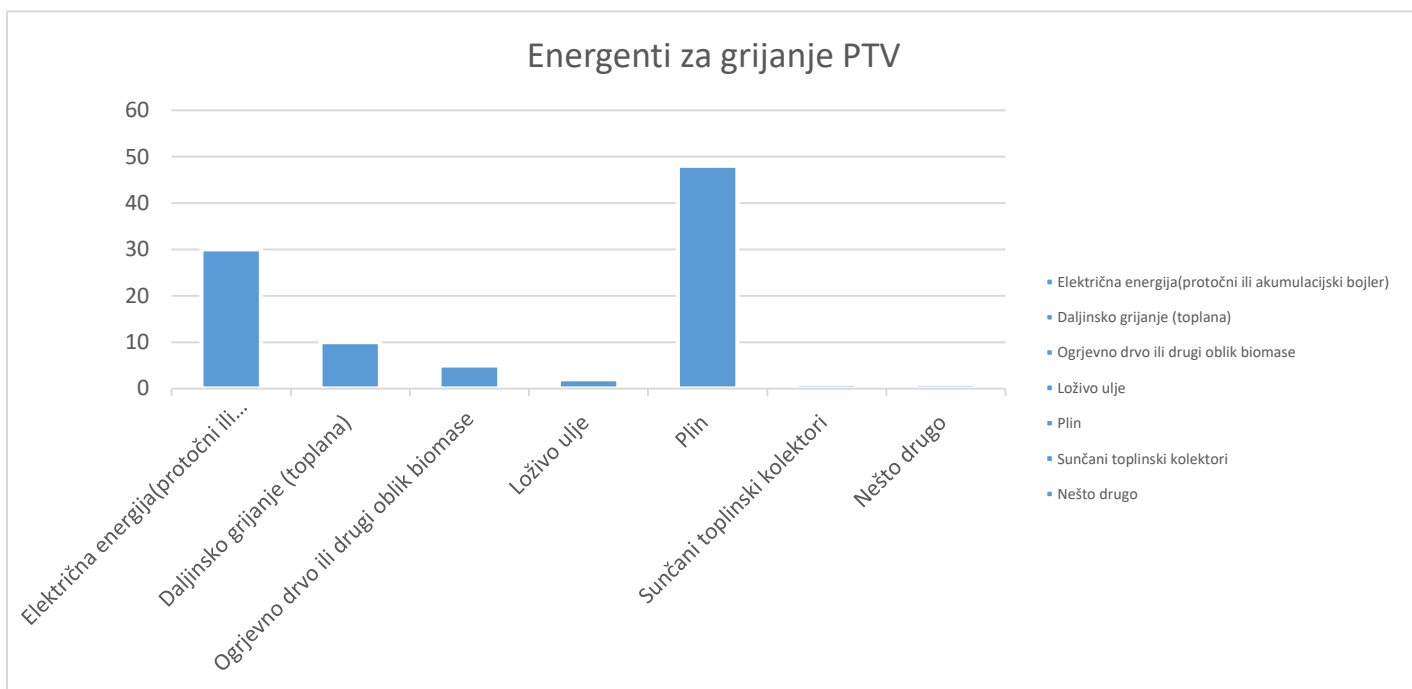
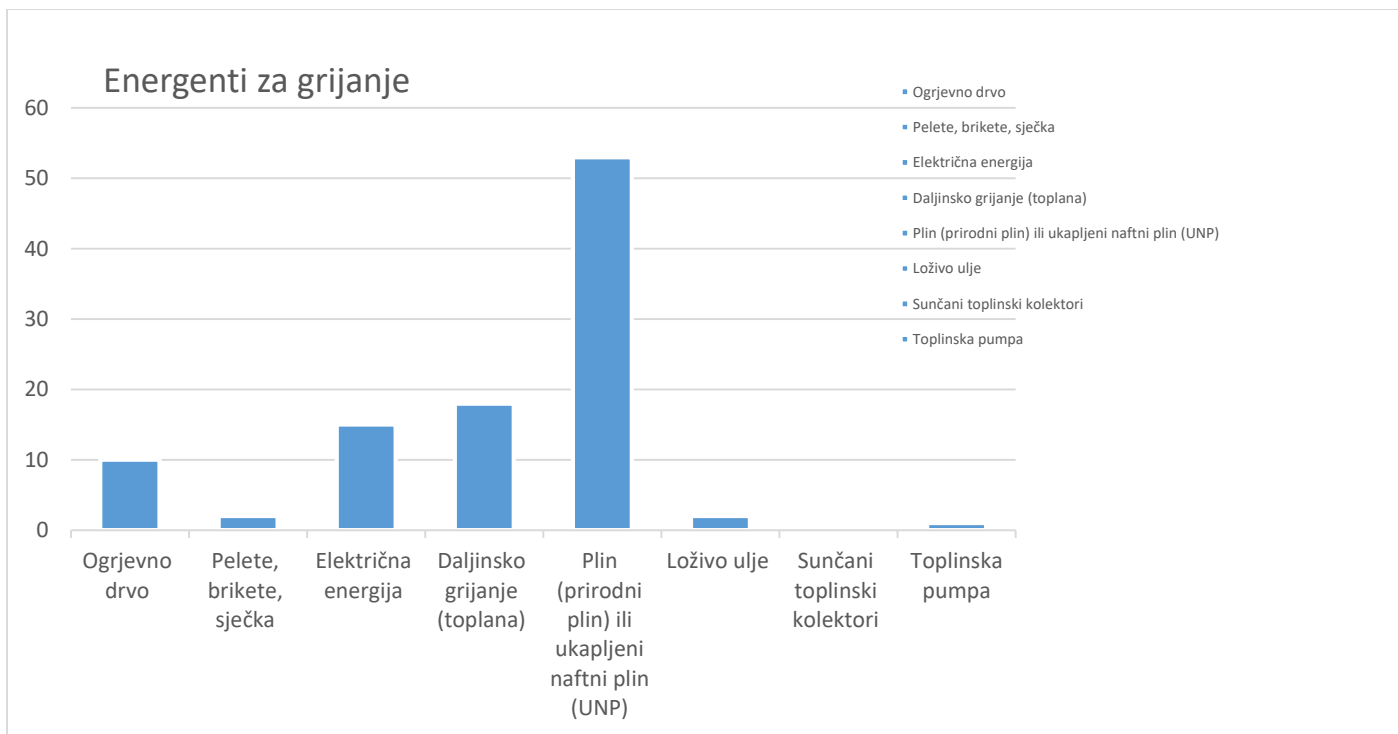
Druga je grupa pitanja vezana uz potrošnju energije u kućanstvima, tj. pitanja o tipu energenta i količini potrošene energije te troškovima za energiju.

31% od uključenih kućanstava posjeduje energetska certifikat za nekretninu u kojoj živi. Od nekretnina koje posjeduju energetska certifikat i za koje građani znaju kojeg su energetskog razreda, rezultati su kako slijedi:



Slika 26 Energetski razredi nekretnina sudionika

U svrhu grijanja prostora i potrošne tople vode, građani koriste sljedeće energente:



Slika 27 Energenti za grijanje prostora i potrošne tople vode

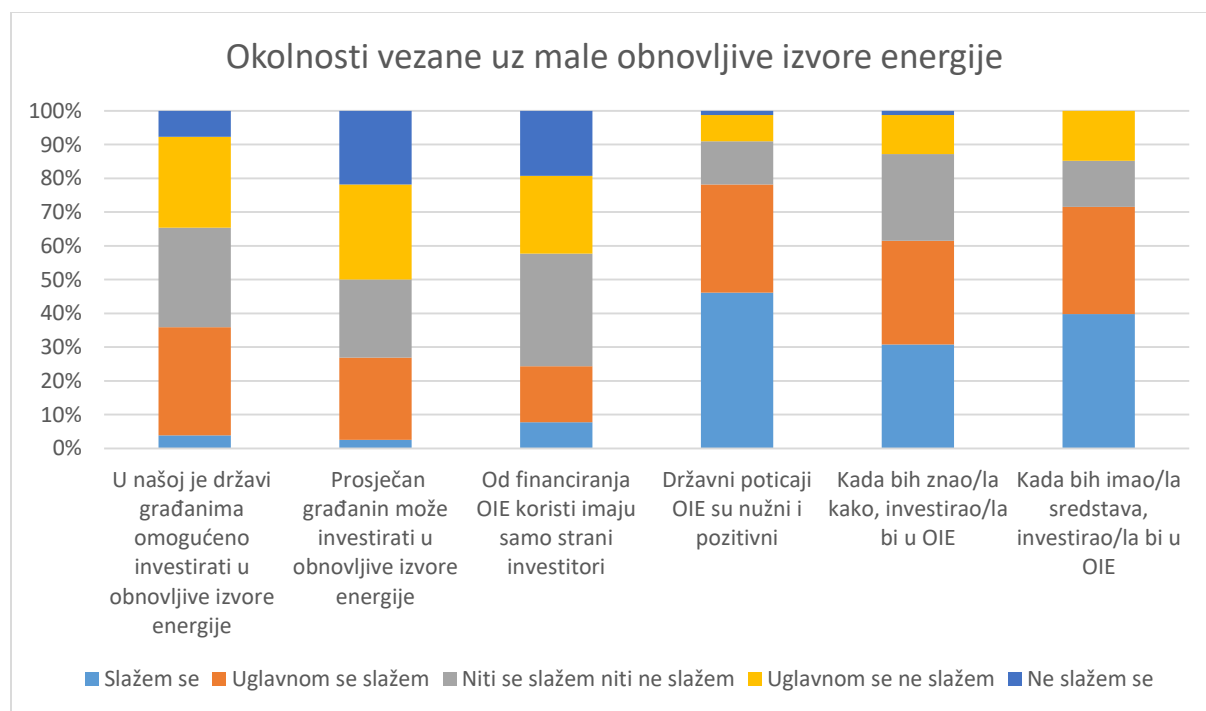
Godišnja srednja vrijednost utroška za energiju za grijanje potrošne tople vode i prostora je 4872,02 HRK. nije jasno je li dio sudionika pogrešno shvatio navedeno pitanje, budući da su neki iznosi, usklađeni s tipom energenta, vjerojatnije mjesečni nego godišnji.

Na pitanje jesu li zainteresirani za integralnu energetska obnovu, 60% sudionika odgovara pozitivno, a dodatnih je 10% već provelo energetska obnovu.

**Na pitanje o integraciji obnovljivih izvora prilikom energetske obnove, odgovara samo 60% ispitanika (samo zainteresirani za obnovu, budući da je pitanje uvjetovano) i većina (57% od ukupnog broja ispitanika, tj. 95% onih koji su odgovorili na pitanje), zainteresirana je za male obnovljive izvore energije prilikom energetske obnove. Nekoliko je sudionika zainteresirano za dizalice topline, a gotovo svi za sunčane toplinske kolektore i sunčanu elektranu.**

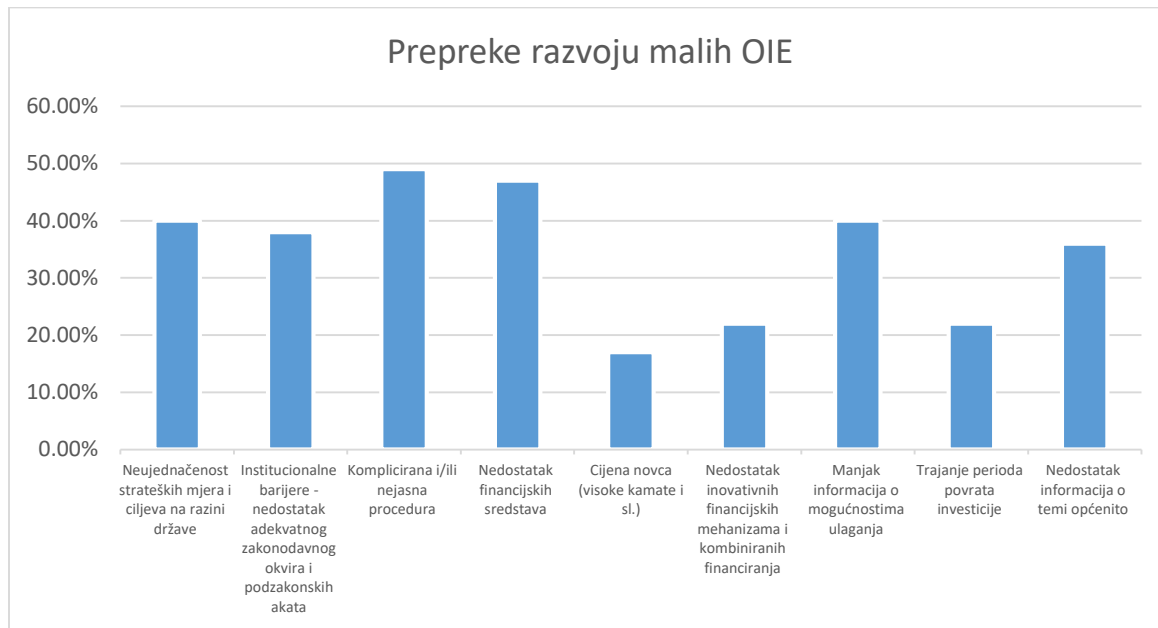
### 5.1.3. Stavovi građana o mogućnostima investiranja u male obnovljive izvore energije

U ovom su poglavlju prikazani postotci odgovora na sljedeća pitanja istraživanja, o preprekama za povećanje broja investicija u male obnovljive izvore energije.



Slika 28 Odgovori sudionika vezani uz okolnosti ulaganja u male OIE u Hrvatskoj

Stavovi građana o preprekama prikazani su na sljedećim grafovima:

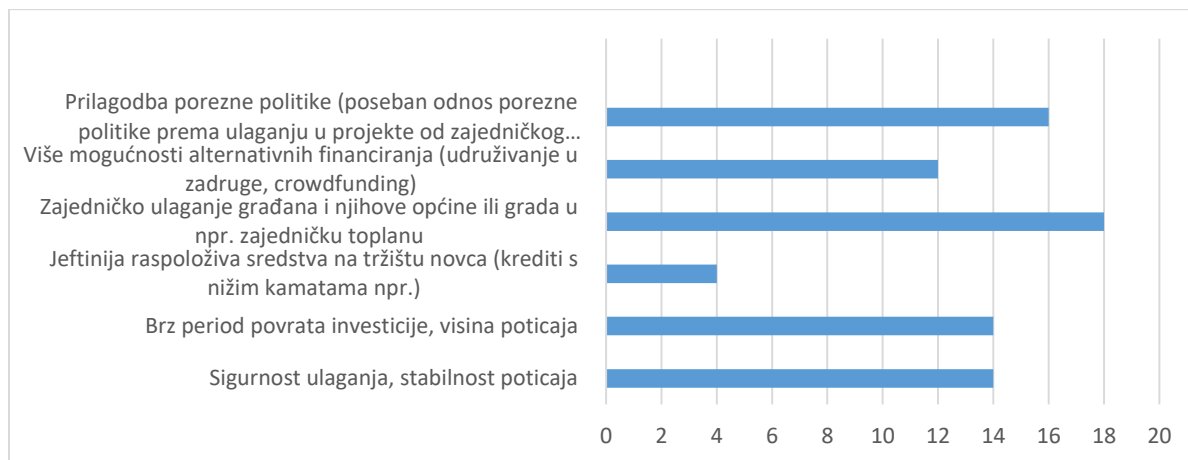


Slika 29 Prepreke razvoju malih OIE - stav građana

**Osim nedostatka vlastitih izvora financiranja, građani smatraju da je osnovna prepreka institucionalne prirode, nejasnost procedura, nedostatak informacija o proceduri.**

Smatraju da je novac na tržištu dostupan i period povrata investicije adekvatan.

Na pitanje što bi njih potaklo da ulože u obnovljive izvore energije, sudionici odgovaraju kako je prikazano na Slika 30, da su najviše zainteresirani za zajedničko investiranje.



Slika 30 Motivacija za ulaganje u OIE

**Kao i tijekom razgovora i radionica, građani su primarno zainteresirani za zajedničko ulaganje u obnovljive izvore energije.  
Od svih edukativnih tema, najviše ih zanima edukacija o mogućnostima i isplativosti ulaganja u ovaj sektor.**

## 5.2. Stavovi stručnjaka

U sklopu je projekta održan okrugli stol za stručnjake koji se bave područjem malih obnovljivih izvora energije, koji su investitori, tvrtke koje razvijaju projekte, nevladine organizacije i predstavnici jedinica lokalne samouprave i energetske agencije.

Zajednički su donijeli zaključke o tome kako su prepreke ulaganjima dobro identificirane te iz njihove perspektive posebno naglašavaju:

### Obrazovanje i informiranje građana:

- Neuravnotežen odnos između sektora obrazovanja i potreba tržišta rada, na razinama i srednjoškolskog i visokog obrazovanja;
- Nužnost dodatnog osvještavanja javnosti o klimatskim promjenama kako bi se potaknulo djelovanje pojedinaca → pristup „odozdo prema gore“;
- Potrebu za dodatnom edukacijom medija, stručnih i dnevnih.

### Upravljanje:

- Potreba za razvojem dodatnih energetske agencije, koje su garancija za uspješnu energetske tranzicije regije, osobito ako se radi o manjim gradovima i manjim mjestima (primjer dobre prakse: Općina Brdovec s participativnim energetske – klimatske planiranjem);
- Izrada prostornih planova → pitanje klimatske promjene se ne uzima u obzir pri prostornom planiranju;
- Problem predstavlja prioritizacija većih investicija (primjer dobre prakse → suradnja HEP-a i Grada Križevaca → uključenost lokalnih građana u vlasničku strukturu. Mogućnost korištenja primjera dobre prakse za širenje takvog pristupa s napomenom da se prvo trebaju riješiti stvari poput prostornog plana.);
- I dalje preduga administrativna procedura za samoopskrbu.

### Tržište:

- Nekonzistentne cijene su ovisne o dostupnim subvencijama.



## 6. Preporuke

Tematsko područje	Okvir preporuke	Opis predložene promjene	Kome je upućena preporuka
<p>Donošenje politika i jačanje kapaciteta javne uprave</p>	<p>Nakon izrade Strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske te Strategije niskougljičnog razvoja, koja se s istom uskladila, u tijeku je izrada i Nacionalne razvojne strategije Republike Hrvatske do 2030. godine. Kroz ovakav i slične procese se mora dovesti u korelaciju gospodarstvo, istraživanje i razvoj, obrazovanje i povećanje instalirane snage obnovljivih izvora energije. Prilikom izrade dokumenata, važno je pravilno ocijeniti potencijal obnovljivih izvora te osigurati da su strategije u korelaciji.</p> <p><b>Ova se preporuka osobito odnosi na reviziju Nacionalnog integriranog klimatskog i energetskeg plana.</b></p>	<p><b>Općenito:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Participativno izrađivati trogodišnje akcijske planove OIE i na nacionalnoj i na lokalnoj razini, u skladu s Direktivom;</b></li> <li>• <b>Na lokacijama na kojima ne postoje, osnovati lokalne/regionalne energetske agencije;</b></li> <li>• Osigurati da se nacrti strategija temelje na europskim ciljevima i ciljevima Pariškog sporazuma, ali i da se razvijaju uzimajući u obzir izračunate tehničke i gospodarske potencijale svake od tehnologija u Hrvatskoj;</li> <li>• Temeljiti sve razvojne dokumente u području obnovljivih izvora na istim, realnim projekcijama i potencijalima;</li> <li>• Uskladiti rad radnih skupina iz paralelno razvijanih strategija, kako bi se osiguralo efikasnije planiranje;</li> <li>• Predložene mjere popratiti jasno definiranim odgovornim tijelima, ročnostima i izvorima financiranja.</li> </ul>	<p>Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije Radne skupine za izradu Nacionalne razvojne strategije Republike Hrvatske do 2030. godine Fokus skupine za izradu strateških projekata Ministarstvo zaštite okoliša i energetike</p>
	<p>Novi dokumenti koji su prethodno spomenuti, budući da su u razvoju, trebali bi se donositi participativno, a mjere, kako je navedeno, raspisivati detaljno i kvantificirati.</p> <p>Na temelju dosadašnjih primjera, jasno je da se otpor javnosti prema nekoj od tehnologija često temelji na neadekvatno provedenom procesu uključivanja.</p> <p>DIREKTIVA (EU) 2018/2001 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 11. prosinca 2018.</p> <p>o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora navodi sljedeće: <i>Planiranjem infrastrukture potrebne za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora trebale bi se uzimati u obzir politike u pogledu sudjelovanja onih na koje se ti projekti odnose, posebno lokalno stanovništvo.</i></p> <p>Kapacitiranje državne uprave pokazalo se nužnim pogotovo kada se uzmu u obzir rezultati potrošnje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radne skupine razdvojiti na manje, diverzificirane po različitim sektorima (tijela javne uprave, znanstveno-istraživačke institucije, OCD, privreda itd.) i učinkovitije i jasno podijeliti odgovornosti;</li> <li>• Javnu raspravu provoditi internetskim sustavom, ali u rokovima dužim od minimalnih zakonskih rokova kako bi se javnost mogla na vrijeme informirati i uključiti;</li> <li>• Lokalne projekte i procjene utjecaja na okoliš za iste popratiti javnom raspravom vezanom uz lokalitet, uživo;</li> <li>• Uključiti proizvođače energije u prethodno istraživanje potreba i mogućnosti instalacije novih proizvodnih pogona.</li> </ul> <p><b>Preporuke za NECP:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doraditi mjere vezane uz obnovljive izvore energije iz dokumenta,</li> </ul>	

	<p>sredstava iz Operativnog programa konkurentnost i kohezija te kada se uzme u obzir čekanje na izradu zakonodavnog okvira iz područja obnovljivih izvora energije. Kapacitiranje može biti predloženo mjerom u NECP-u pod točkom OIE-4: razrada regulatornog okvira za obnovljive izvore energije i MS-1: Povjerenstvo za međusektorsku koordinaciju za politike i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama.</p>	<p>posebice one u kojima nije jasan izvor financiranja i odgovornosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificirati prioritete mjere</li> <li>• Uspostaviti sustav praćenja provedbe i izvještavanja o provedbi</li> </ul>	
<p><b>Sudjelovanje građana i društvene preporuke</b></p>	<p>Kroz Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine definirana je mjera: OIE-1: Informiranje, edukacija i povećanje kapaciteta za korištenje OIE, u kojoj su specifično naglašene i mjere koje se tiču malih obnovljivih izvora energije.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jasno definirati odgovornosti i pojedinačne izvore financiranja za svaku od mjera. Za izvore financiranja predviđena su sredstva FZOEU (ETS) i Europske unije. Međutim, nije navedeno koji specifični programi i tko bi bio nositelj prijave na određene programe. Za ovu je mjeru potrebno jasnije definirati uloge, troškove i izvore financiranja za svaku od aktivnosti.</li> <li>• Uključivanje edukativnih programa i primjera dobre prakse u sve razine obrazovanja.</li> <li>• Pojednostavljenje administrativne procedure, prema uputama iz Direktive.</li> <li>• Budući da svi novi ciljevi upravljanja u energetici spominju zajednice proizvođača energije kao relevantne dionike energetskog sektora, veliki dio proizvodnje lokalna je suradnja i provodi se sve više na lokalnoj razini. Kroz izradu razvojnih dokumenata treba uvesti obvezu osnivanja i rada energetskih agencija u svim županijama, prema principu uspješnih agencija i njihovim omjerima rada za JLRS i na tržištu, jedna od njihovih uloga treba biti i pomoć u izračunu koristi i investicije u samoopskrbu.</li> </ul>	<p>Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost Energetske i razvojne agencije na razini Republike Hrvatske Akademske i obrazovne institucije i škole Ministarstvo znanosti i obrazovanja</p>
<p><b>Financiranje projekata</b></p>	<p>Uobičajeni (i novi) izvori financiranja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost kroz reformirani sustav ETS – a, imat će sredstva iz dva fonda vezana uz ETS. Jedan je Fond za inovacije kojim se proširuje postojeća potpora za primjenu inovativnih tehnologija na napredne inovacije u industriji, a drugi je Fond za modernizaciju za</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Potrebno je, umjesto subvencija, osigurati povoljna sredstva na tržištu te porezne olakšice za investicije u sektoru.</b></li> <li>• Nužno je izraditi analizu prepreka za razvoj energetskih zajednica, pogotovo u smislu zajednica stanara višestambenih zgrada. Najveći dio potencijala malih obnovljivih izvora energije predstavljaju integrirane elektrane. Uzimajući u obzir činjenicu</li> </ul>	<p>Ministarstvo financija Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost Ministarstvo za demografiju, mlade, obitelj i socijalnu politiku</p>

	<p>modernizaciju energetike i sustava u deset članica EU-a s manjim BDP-om.</p> <p>Uloga inovacijskog i modernizacijskog fonda u odnosu na druge dosad postojeće fondove:</p> <p>Slika 34 Prikaz uloge inovacijskog i modernizacijskog fonda iz ETS-a u ulaganjima u održivu energetiku</p> <p>Za sada nije u potpunosti jasno kako će se razviti Modernizacijski fond u Hrvatskoj i koji će biti načini financiranja obnovljivih izvora energije biti mogući kroz fond.</p> <p>- Krediti Hrvatske banke za obnovu i razvoj: „Investicije privatnog sektora“: s ciljem modernizacije poslovanja, uvođenja novih tehnologija, ... i obnovljivih izvora energije, .... U pravilu se ne odobravaju krediti u iznosu nižem od 200.000,00 kn, što je preveliki iznos za male sustave. Kamatna stopa je 1,5% godišnje. Ako ju uvrstimo u gornju računicu i odaberemo period povrata kredita od 20 godina, novi ukupan iznos kredita s kamatama je: 67.749,38 HRK, a to produžuje i gornji period povrata investicije na 20 godina. Čak i da je dostupan za manje iznose, problem s ovom vrstom financiranja je značajno poskupljenje investicije i duži period povrata iste.</p> <p>Alternativni načini financiranja:</p> <p>- ESCO (Energy Service Company- tvrtka za energetske usluge) model obuhvaća razvoj, izvedbu i financiranje projekata s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja troškova za pogon i održavanje. Cilj svakog projekta je smanjenje troška za energiju i održavanje ugradnjom nove učinkovitije opreme i optimiziranjem energetskih sustava, čime se osigurava otplata investicije kroz ostvarene uštede u razdoblju od nekoliko godina ovisno o klijentu i projektu. Dio ugovora o energetskom učinku može biti i instaliranje obnovljivih izvora energije. Problem s ovim oblikom investicije nedostatak je osiguranja</p>	<p>da je skupini investitora lakše osigurati sredstva za investiciju nego pojedinačnom kućanstvu, ova je mjera nužna za ostvarenje predviđanja. Na temelju analize potrebno je izraditi preporuke vezane uz specifične sektore.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ova je mjera u domeni Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja i spada u integralnu obnovu stambenih zgrada.</li> <li>• Potrebno je uvesti mjeru osiguranja jamstvenog fonda za investicije energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije prema ugovoru o energetskom učinku u sektoru kućanstva i malog poduzetništva, iz sredstava Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.</li> <li>• Načine trošenja sredstava iz dostupnih fondova vezanih uz ETS potrebno je povezati s razvijenim prioritetima i strategijama te razviti uz sudjelovanje stručnjaka i javnosti.</li> </ul>	
--	--	--	--

	<p>za ulagača, ako se radi o sektoru kućanstva.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partnerstva: javno-privatna i javno – javna te privatno – privatna partnerstva ono su što trenutno potiče Europska unija. HEP već istražuje mogućnost razvoja i izgradnje projekata te integracije već gotovih ili u visokom stupnju razvoja OIE projekata u svoj proizvodni portfelj. U tu svrhu traži partnerstvo s jedinicama lokalne samouprave ili privatnim projektnim razvojem. Iz dostupnih informacija uopće nije jasno na koji će se način ustanoviti pravni odnosi među stranama. Grupno financiranje na bazi mikroizjama: model ulaganja u projekt funkcionira na principu mikro izjama. Građani mogu uložiti novce u projekt davanjem zajma, na period od 10 godina, s kamatom od 4,5% godišnje. Naknada od povrata investicije koristi se za povrat sredstava ulagačima. [32]</li> <li>- Zadržno sufinanciranje, princip po kojem energetske zadruge razvijaju projekte obnovljivih izvora energije, koji su u vlasništvu zajednice koja živi na području gdje se projekt gradi. Preporučuje se korištenje javnih krovova/zemljišta radi očuvanja jednakosti svih članova. Najvažnija je prednost zadruge smanjenje rizika investicije, tj. raspodjela istog među članstvom. Prema Zakonu o zadrugama u RH, zadruge su nužne 20% profita reinvestirati u daljnji razvoj zadruge, na što trebaju platiti porez, što nije običaj za druge pravne osobe. [33]</li> </ul>		
<p><b>Istraživanje i razvoj</b></p>	<p>Strategije pametne specijalizacije Republike Hrvatske za razdoblje od 2016. do 2020. godine na snazi je do 2020. godine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrebno je definirati daljnji okvir istraživanja i razvoja, nakon isteka S3 strategije, identificirati područja od znanstvenog i proizvodnog potencijala, poticati takve projekte;</li> <li>• Kroz izvještaje NECP-a pratiti razvoj gospodarstva u područjima obnovljivih izvora energije te istima prilagoditi financiranje istraživanja i razvoja.</li> <li>• Sektore obrazovanja i istraživanja i razvoja potrebno je prilagoditi razvojnim prioritetima iz različitih područja, i održive energetike, uključujući kvote za upise na srednje-</li> </ul>	<p>Ministarstvo znanosti i obrazovanja Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost Hrvatski zavod za zapošljavanje</p>

		<p>obrazovne i visokoobrazovne institucije;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Potrebno je osigurati interdisciplinarno obrazovanje na području ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama, kako bi uključeni stručnjaci imali širu sliku i učinkovito sudjelovali u izradi strategija i razvojnih planova.</li></ul>	
--	--	--	--

## **7. Zaključak**

Razvoj obnovljivih izvora energije nije samo jedan od ciljeva Hrvatske, u skladu s klimatskim zakonodavnim okvirom Europske unije, nego i mogućnost za razvoj vlastite proizvodnje energije koja dokazno utječe pozitivno na opću dobrobit građana, a može postati i razvojna poluga gospodarstva.

Ako bi se obnovljive izvore energije prepoznalo kao jedan od važnih javnih interesa i implementirale jednostavne mjere poticanja većeg razvoja, bilo bi moguće razvijati ih uz pozitivan učinak na društvo. Odluka o poticanju i razvoju OIE mora biti strateške i horizontalne prirode i obuhvatiti i druge sektore.

Prema analizi i prema stavovima građana, postoji interes za integralnu energetska obnovu uz instalaciju malih obnovljivih izvora energije, građani tako imaju višestruku dobit obnove, ali i unutar vlastitog proračuna mogu zajednički investirati u obnovljive izvore energije.

Potrebno je ukloniti prepreke i povećati edukaciju na temu zajedničkog ulaganja i integralnih projekata.

## Literatura:

- [1] European Neighbourhood Policy And Enlargement Negotiations, »Enlargement Policy - Enlargement Policy,« [Mrežno]. Available: [https://ec.europa.eu/neighbourhood-enlargement/countries/check-current-status\\_en](https://ec.europa.eu/neighbourhood-enlargement/countries/check-current-status_en). [Pokušaj pristupa Lipanj 2018].
- [2] Državni zavod za statistiku, »Promjene broja stanovništva u 2017. godini, procjena,« DZS, Zagreb, 2018.
- [3] Državni zavod za statistiku, »Projekcije stanovništva od 2010. do 2021.,« DZS, Zagreb, 2011..
- [4] Društvo za oblikovanje održivog razvoja, »Kako se učinkovito uključiti?,« 2015. [Mrežno]. Available: [http://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/06/brochure\\_hr.pdf](http://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/06/brochure_hr.pdf). [Pokušaj pristupa 2019].
- [5] M. B. Vrhovčak i I. Rogulj, »Emisije CO2 u Hrvatskoj 2050 godine: koji je put u niskougljičnu budućnost?,« u *24. Forum: Dan energije u Hrvatskoj, Hrvatsko energetska društvo*, Zagreb, 2015.
- [6] B. Ančić i M. Domazet, »Trenutne cijene i radna mjesta ili zajednička budućnost?,« DOOR, Zagreb, 2013.
- [7] DG Internal Policies of the Union, Policy Department Economic and Scientific Policy, Jason Anderson, Malcolm Fergusson and Carolina Valsecchi, Institute for European Environmental Policy (IEEP), »An Overview of Global Greenhouse Gas Emissions and Emissions Reduction Scenarios for the Future,« Bruxelles, 2008..
- [8] European Environment Agency, »Economic losses from climate-related extremes in Europe,« Travanj 2019. [Mrežno]. Available: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/direct-losses-from-weather-disasters-3/assessment-2>. [Pokušaj pristupa Srpanj 2019].
- [9] Agencija za zaštitu okoliša, »Izješće o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje,« AZO, Zagreb, 2012.

- [10] N. Duić, G. Krajačić, T. Pukšec, B. Ćosić, T. Novosel i I. Ridjan, »Iskorištavanje obnovljivih izvora energije, energetska učinkovitost i smanjenje emisija stakleničkih plinova kao pokretač razvoja “zelene ekonomije” u Hrvatskoj do 2050.,« u *HED*, Zagreb, 2018.
- [11] G. Krajačić, N. Duić, Z. Zmijarević, B. V. Mathiesen, A. A. Vučinić i M. d. G. Carvalho, »Planning for a 100% independent energy system based on smart energy storage,« *Applied Thermal Engineering*, svez. 31, pp. 2073-2083, 2011.
- [12] G. Granić i i. ostali, »Possible development of the Croatian energy sector by 2050 in the view of carbon dioxide emission reductions,« *Nafta*, br. 65, pp. 44-50, 2014.
- [13] Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, »Nacrt prijedloga Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu,« Svibanj 2019. [Mrežno]. Available: <https://esavjetovanja.gov.hr/ECon/MainScreen?entityId=10936>. [Pokušaj pristupa Srpanj 2019].
- [14] MZOE, *Nacrt prijedloga Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu*, Zagreb: MZOE, 2018.
- [15] Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, »Prvi Nacrt Integriranog energetskog i klimatskog plana za razdoblje od 2021. do 2030. godine,« 2019. [Mrežno]. Available: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/croatia\\_draftnecp\\_hr.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/croatia_draftnecp_hr.pdf). [Pokušaj pristupa Srpanj 2019].
- [16] R. Ferroukhi i ostali, »Renewable energy benefits: Measuring the economics,« IRENA, Abu Dhabi, 2016.
- [17] Y. Fang, »Economic welfare impacts from renewable energy consumption: The China experience,« *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, svez. 15, br. 9, pp. 5120-5128, 2011.
- [18] UNDP Hrvatska, »Zeleni poslovi u Hrvatskoj Analiza povezivanja ekonomskog rasta, smanjenja emisijastakleničkih plinova i društvenog razvoja u Hrvatskoj,« UNDP, Zagreb, 2010.
- [19] A. M. Boromisa, »Energetsko poduzetništvo u Hrvatskoj,« IRMO, Zagreb, 2013.
- [20] L. Majdandžić, *Fotonaponski sustavi*, IPA-OIE projekt, 2012.



- [21] E. komisija, »Comission staff working document: Monitoring progress towards the Energy Union objectives –key indicators,« Europska komisija, Bruxelles, 2017.
- [22] M. B. Vrhovčak i I. Rogulj, »Analiza sustava poticanja korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije,« Zelena akcija, Zagreb, 2018.
- [23] Ministarstvo znanosti i obrazovanja, »Ustanove iz sustava visokog obrazovanja,« 2019. [Mrežno]. Available: [http://pregledi.mzos.hr/Ustanove\\_VU.aspx](http://pregledi.mzos.hr/Ustanove_VU.aspx). [Pokušaj pristupa Lipanj 2019].
- [24] HROTE, »OIE i kogeneracija - Izvještaji,« 2019. [Mrežno]. Available: <https://www.hrote.hr/izvjestaji>. [Pokušaj pristupa Srpanj 2019].
- [25] Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, »Faktori primarne energije i emisija CO2,« MGIPU, Zagreb, 2017..
- [26] HEP Opskrba, *Zahtjev za sklapanje ugovora o opskrbi električnom energijom krajnjeg kupca korisnika postrojenja za samoopskrbu*, Zagreb, 2019.
- [27] D. Čavar, »Mogućnosti neto mjerenja i isplativost integriranih PV sustava u kućanstvima u Hrvatskoj,« FESB, Zagreb, 2017.
- [28] J. Painuly, »Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis,« *Renewable energy*, svez. 24, pp. 73-89, 2000.
- [29] J. Domac, V. Šegon i B. K. Krešimir Kurfín, »Informiranost i stavovi o obnovljivim izvorima energije i energetske efikasnosti : završno izvješće i rezultati ankete,« EIHP, Zagreb, 2003.
- [30] DOOR;EIHP, »Analiza motivacije građana za provedbu energetske obnove višestambenih zgrada te analiza ostvarenih učinaka,« FZOEU, Zagreb, 2017.
- [31] M. B. Vrhovčak i I. Rogulj, »Korištenje europskih strukturnih i investicijskih fondova za financiranje projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije: Učinkovitost nekako, obnovljivi nikako!,« Zelena akcija, Zagreb, 2017.
- [32] Zelena energetska zadruga, »Križevački sunčani krovovi,« 2019. [Mrežno]. Available: <https://www.zez.coop/ulaganja/>. [Pokušaj pristupa Srpanj 2019].
- [33] M. Đukan i i. ostali, »Priručnik za osnivanje energetskih zadruga u Hrvatskoj,« Heinrich Boll Stiftung, Zagreb, 2013..



## 7. Prilog 1: Anketa za građane

### *Stavovi građana o obnovljivim izvorima energije*

Poštovana/i,

cilj ovog anketnog upitnika je ispitati stavove građana o obnovljivim izvorima energije. Upitnikom se nastoje dobiti informacije na temelju kojih bi se izradili preporuke promjena u politikama i edukativni materijali za građane.



Postoji 23 pitanja u ovom upitniku.

### 1. Opća pitanja

**1.1. Dob sudionika:** U ovo polje mogu biti upisani samo brojevi.

Molimo, upišite koliko imate godina

**1.2. Odaberite tip naselja u kojem trenutno živite: (Moguć je samo jedan odgovor):**

Molim izaberite **samo jedan** od ponuđenih odgovora.

- Veliki grad - iznad 100.000 stanovnika
- Predgrađe ili rubni dio velikog (većeg) grada
- Grad srednje ili manje veličine - do 100.000 stanovnika
- Selo
- Ne znam/ ne želim odgovoriti

**1.3. Odaberite dio Republike Hrvatske u kojem živite:**

- Kontinentalna Hrvatska
- Jadranska Hrvatska

**1.4. U kojem tipu nekretnine stanujete?**

- Kući (veličine do 600 m<sup>2</sup>)
- Višestambenoj zgradi
- Nešto treće

Uvjetovano pitanje: Odgovori samo ako su sljedeći uvjeti zadovoljeni:

Answer was 'Nešto treće' at question '4 [Nekretnina]' ( U kojem tipu nekretnine stanujete? )

Molimo unesite svoj odgovor ovdje:

**1.5. Koji je Vaš najviši završeni stupanj obrazovanja? (Molimo odaberite jedan odgovor):**

Molim izaberite **samo jedan** od ponuđenih odgovora.

- Bez završene osnovne škole
- Završena osnovna škola
- Završena trogodišnja strukovna škola (škola za industrijska, obrtnička, zanatska zanimanja, ŠUP - Škola učenika u privredi)
- Završena četverogodišnja strukovna škola (tehnička, ekonomska, medicinska, umjetnička itd.)/ gimnazija/ petogodišnje strukovno obrazovanje, majstorski ispit
- Završena viša škola u trajanju od dvije godine, završen dvogodišnji stručni studij (viša ili visoka škola, veleučilište) ili prva razina visokog obrazovanja (preddiplomski studij-prvostupnik)
- Završena druga razina visokog obrazovanja ili dodiplomski četverogodišnjistudij ili integrirani preddiplomski i diplomski studij (magistar struke, stručni specijalist)
- Završen znanstveni magistarski studij (akademski stupanj magistar znanosti - mr.sc., sveučilišni specijalist - univ.spec.)/ poslijediplomski doktorski studij - doktor znanosti
- Ne znam/ ne želim odgovoriti

**1.6. Koji je Vaš radni status (što najbolje opisuje Vašu trenutnu situaciju)?**

Molim izaberite samo jedan od ponuđenih odgovora.

- Zaposlen/a (kao zaposlenik/ica, samozaposlen/a ili radi u vlastitom obiteljskom poslu)
- Nezaposlen/a
- Pripravnik/ca ili vježbenik/ca
- Trajno nesposoban/na za rad
- Umirovljenik/ca
- Radim u kućanstvu i na kućanskim poslovima, brinem o djeci i/ili drugim osobama
- Ostalo
- Ne želim odgovoriti

**1.7. Uključujući Vas, koliko članova ima Vaše kućanstvo? (molimo, unesite broj)**

**1.8. Koliki su ukupni mjesečni prihodi Vašeg kućanstva u kunama (Vaši prihodi + prihodi svih ostalih članova kućanstva) –uključujući osobne dohotke, mirovine, dječje doplatke, naknade za nezaposlene, socijalnu pomoć, naknade od osiguranja, rentu, autorske honorare, novac koji Vam netko osobno daje, prihode od iznajmljivanja i sve ostale izvore prihoda (nakon odbijanja poreza)? Podsjećamo Vas da je upitnik anonimn i Vaši odgovori se neće prikazivati pojedinačno.**

Molim izaberite samo jedan od ponuđenih odgovora.

- 0-5.000 HRK
- 5.000-10.000 HRK
- 10.000-15.000 HRK
- 15.000-20.000 HRK
- Iznad 20.000 HRK

**1.9. Kolika je površina nekretnine u kojoj stanujete (kuće/stana) (molimo navedite iznos u metrima četvornim/kvadratnim)?**

U ovo polje mogu biti upisani samo brojevi.

## 2. Pitanja o energiji

### 2.1. Posjeduje li Vaša nekretnina energetska certifikat?

Molim izaberite samo jedan od ponuđenih odgovora:

- Da
- Ne
- Ne znam

### 2.2. Uvjetno pitanje: Kojeg je energetskeg razreda nekretnina u kojoj stanujete?

Odgovori samo ako su sljedeći uvjeti zadovoljeni:

Answer was 'Da' at question '11 [EnergetskiCertifikat]' ( Posjeduje li Vaša nekretnina energetska certifikat? )

Molimo unesite svoj odgovor ovdje:

### 2.3. Koji energent koristite za grijanje tijekom zimskih mjeseci (moguće odabrati više odgovora)?

Molim izaberite sve opcije koje vam odgovaraju.

- Ogrjevno drvo
- Pelete, brikete, sječku
- Električnu energiju
- Daljinsko grijanje (toplano)
- Plin (prirodni plin) ili ukapljeni naftni plin (UNP)
- Loživo ulje
- Sunčane toplinske kolektore
- Toplinsku pumpu
- Nešto drugo
- Ništa

### 2.4. Koji energent koristite za grijanje tople vode (moguće odabrati više odgovora)?

Molim izaberite sve opcije koje vam odgovaraju.

- Električnu energiju (protočni ili akumulacijski bojler)
- Daljinsko grijanje (toplano)
- Ogrjevno drvo ili drugi oblik biomase
- Loživo ulje
- Plin
- Sunčane toplinske kolektore
- Nešto drugo
- Ništa

### 2.5. Koliki je Vaš godišnji utrošak za toplinsku energiju (ukupan račun za drva ili drugi oblik biomase, račun za daljinsko grijanje/toplano, plin ili električnu energiju za grijanje)? U HRK

U ovo polje mogu biti upisani samo brojevi.

Molimo unesite svoj odgovor ovdje:

### 2.6. Jeste li zainteresirani za integralnu energetska obnovu nekretnine u kojoj živite?

Integralna energetska obnova obuhvaća, osim obnove fasade, i rješenja kojima je cilj postići uštedu u potrošnji energije (npr. zamjena ili poboljšanje sustava grijanja) te instalaciju obnovljivih izvora energije.

Molim izaberite samo jedan od ponuđenih odgovora.

- Da
- Ne
- Već sam proveo/la energetska obnovu

**2.7. Uvjetno pitanje: Biste li kroz energetska obnovu željeli instalirati i male obnovljive izvore energije, i koje?**

(Npr. Sunčanu (fotonaponsku) elektranu, sunčane toplinske kolektore ili slično)

Odgovori samo ako su sljedeći uvjeti zadovoljeni:

Answer was 'Da' at question '16 [Interes]' ( Jeste li zainteresirani za integralnu energetska obnovu nekretnine u kojoj živite? )

Molimo unesite svoj odgovor ovdje:

**2.8. Mislite li općenito da su klimatske promjene važan problem?**

Molim izaberite samo jedan od ponuđenih odgovora.

Označite na skali od 1 do 5 gdje 1 označava nimalo značajnim, a 5 izrazito značajnim.

1 2 3 4 5

### 3. Pitanja o obnovljivim izvorima energije

**3.1. Molimo vas označite u kojoj se mjeri slažete sa sljedećim tvrdnjama:**

Molim izaberite odgovarajući odgovor za svaku stavku.

U potpunosti se slažem	Slažem se	Niti se slažem niti ne slažem	Uglavnom se ne slažem	Ne slažem se
U našoj je državi građanima omogućeno investirati u obnovljive izvore energije (dalje OIE)				
Prosječan građanin može investirati u obnovljive izvore energije				
Od financiranja OIE koristi imaju samo strani investitori				
Državni poticaji OIE su nužni i pozitivni				
Kada bih znao/la kako, investirao/la bi u OIE				
Kada bih imao/la sredstava, investirao/la bi u OIE				

**3.2. Koje su, prema Vašem mišljenju, najvažnije barijere za razvoj obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj?**

Molim izaberite sve opcije koje vam odgovaraju.

- Neujednačenost strateških mjera i ciljeva na razini države
- Institucionalne barijere - nedostatak adekvatnog zakonodavnog okvira i podzakonskih akata
- Komplicirana i/ili nejasna procedura
- Nedostatak financijskih sredstava
- Cijena novca (visoke kamate i sl.)
- Nedostatak inovativnih financijskih mehanizama i kombiniranih financiranja
- Manjak informacija o mogućnostima ulaganja
- Trajanje perioda povrata investicije
- Nedostatak informacija o temi općenito

**3.3. Što bi Vama bio poticaj za ulaganje u obnovljive izvore energije?**

Molim izaberite samo jedan od ponuđenih odgovora.

- Sigurnost ulaganja, stabilnost poticaja
- Brz period povrata investicije, visina poticaja
- Jeftinija raspoloživa sredstva na tržištu novca (kreditni s nižim kamatama npr.)
- Zajedničko ulaganje građana i njihove općine ili grada u npr. zajedničku toplanu
- Više mogućnosti alternativnih financiranja (udruživanje u zadruge, crowdfunding)

- Prilagodba porezne politike (poseban odnos porezne politike prema ulaganju u projekte od zajedničkog interesa)  
Unesite komentar na vaš izbor ovdje:

**3.4. U koje biste obnovljive izvore (od navedenih) energije investirali?**

Molim izaberite samo jedan od ponuđenih odgovora.

- Sunčane toplinske kolektore (za grijanje vode i prostora)
- Sunčanu elektranu (fotonaponsku elektranu)
- Toplinsku pumpu
- Moderno grijanje koje koristi biomasu
- Malu hidroelektranu ili malu vjetroelektranu
- Zajedničko ulaganje u veći sustav putem zajedničkog financiranja

**3.5. O čemu biste htjeli više znati?**

Molim izaberite sve opcije koje vam odgovaraju.

- Tehničkim aspektima obnovljivih izvora energije
- Malim obnovljivim izvorima energije za kućanstva
- Analizama troškova i koristi instaliranja OIE u kućanstvo
- Mogućnostima i izvorima financiranja OIE u kućanstvu

**Zahvaljujemo na sudjelovanju!**