

Cjenovna politika električne energije iz obnovljivih izvora - RH vs EU

Nunić, Damir

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:083723>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Repository / Repozitorij:

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Specijalistički diplomski stručni studij – Ekonomika energije i okoliša

**CJENOVNA POLITIKA ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ
OBNOVLJIVIH IZVORA – RH vs EU**

Diplomski rad

Damir Nunić

Zagreb, svibanj, 2020.

Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Specijalistički diplomski stručni studij – Ekonomika energije i okoliša

**CJENOVNA POLITIKA ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ
OBNOVLJIVIH IZVORA – RH vs EU
PRICE POLICY OF ELECTRICITY FROM RENEWABLE
SOURCES – CROATIA VS EU**

Diplomski rad

Damir Nunić

Student: Damir Nunić

JMBAG studenta: 0067451090

Kolegij: Tržište električne energije

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Tomislav Gelo

Zagreb, svibanj, 2020.

Damir Nunić

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Student/ica:

U Zagrebu, 15.05.2020.


(potpis)

Sažetak

Obnovljivi izvori energije u zadnjih 40 godina sve više dobivaju na važnosti. Europska unija smatra se jednim od pionira u uvođenju politika i konkretnih mjera u uspostavi sustava koji podupiru proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora. Kako Europska unija broji 28 zemalja (u trenutku pisanja Ujedinjeno Kraljevstvo je dio EU), gotovo sve znane tehnologije sakupljanja energije te pretvaranja u električnu energiju su zastupljene i postavljen je okvir kojim se iste tehnologije podupiru. U EU postoji nekoliko metoda (cjenovnih shema) kojima države članice podupiru građanstvo, privatne i javne institucije da krenu putem zelene proizvodnje. Među najpoznatijim metodama je feed-in fiksna tarifa koja se koristi u najvećem broju zemalja, a još imamo premium tarifu, subvencije, kreditiranje, itd.

Republika Hrvatska je i prije ulaska u Europsku uniju donijela zakonodavni okvir kojim su se putem fiksne feed-in tarife podupirale privatne i javne investicije u obnovljivu proizvodnju električne energije. (2007. godine) Od tada do danas, sustav je doživio neke promijene, ali Hrvatska i dalje podupire obnovljivu proizvodnju, trenutno kroz tri modela potpore. (2019)

Cilj ankete koja je provedena bio je ustvrditi koliko su građani informirani o poticajima proizvodnje električne energije iz OIE i koliko ih država informira. Zaključak je da postoji zainteresiranost građana, ali netransparentnost sustava i modela dovodi do općeg neznanja o detaljima poticaja, što posljedično ima za uzrok minimalnu involviranost.

Ključne riječi: obnovljivi izvori energije, električna energija, metode potpore OIE, OIE u EU, OIE u RH, feed-in tarifa, premium tarifa, proizvodnja električne energije

Summary

Renewables have been gaining in importance over the last 40 years. The European Union is considered one of the pioneers in introducing policies and concrete measures to set up systems to support the production of electricity from renewable sources. As the European Union has 28 countries (at the time of writing, the United Kingdom is part of the EU), almost all known energy collection and conversion technologies are represented and a framework has been set up to support the same technologies. In the EU, there are several methods (price schemes) by which Member States support citizens, private and public institutions to move towards green production. Among the most well-known methods is feed-in fixed tariff, which is used in most countries, and we also have premium tariff, subsidies, credit, etc.

Even before joining the European Union, the Republic of Croatia adopted a legislative framework that supported private and public investments in renewable electricity generation through a fixed feed-in tariff. (2007) Since then, the system saw some adjustments, but Croatia continues to support renewable production with three supporting schemes as of 2019.

The goal of the survey was to find out how well informed the citizens are about the incentives for generating electricity from RES and how much they are informed by the state. The conclusion is that there is citizen interest, but the lack of transparency of systems and models leads to a general ignorance to the details of the models, which consequently leads to minimal involvement.

Keywords: renewable energy sources, electricity, RES support methods, RES-E in EU, RES-E in Croatia, feed-in tariff, premium tariff, electricity production

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
1.1.	Predmet i cilj rada	1
1.2.	Izvori podataka i metode prikupljanja.....	1
1.3.	Sadržaj i struktura rada.....	2
2.	Obnovljivi izvori energije	3
2.1.	Definicija obnovljivih izvora energije.....	3
2.2.	Vrste obnovljivih izvora energije	6
2.2.1.	Energija vjetra	6
2.2.2.	Energija sunca	10
2.2.3.	Energija vode	14
2.2.4.	Energija iz biomase i otpada	17
2.2.5.	Geotermalna energija	19
2.2.6.	Energija gravitacije – plima i oseka.....	20
2.3.	Važnost obnovljivih izvora	21
3.	TARIFNI SUSTAVI ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ OBNOVLJIVIH IZVORA - REPUBLIKA HRVATSKA vs EUROPSKA UNIJA	23
3.1.	Sustav poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u Republici Hrvatskoj.....	23
3.1.1.	Razvoj sustava poticaja OIE u Republici Hrvatskoj	23
3.1.2.	Opis sustava poticaja proizvodnje električne energije iz OIEiK u 2019. godini	25
3.2.	Modeli poticajnih cijena električne energije iz obnovljivih izvora u RH	27
3.2.1.	Poticanje zajamčenom otkupnom cijenom	28
3.2.2.	Poticanje tržišnom premijom	31
3.2.3.	HBOR – ESIF krediti.....	32
3.2.4.	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.....	33
3.3.	Analiza promjena poticajnih cijena u Republici Hrvatskoj	34
3.3.1.	Tarifni sustav prema sustavu „NN 33/07“	37
3.3.2.	Tarifni sustav prema sustavu „NN 63/12“	37
3.3.3.	Tarifni sustav prema „NN 133/13“	38
3.4.	Općenito o tarifnim sustavima za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora na primjeru odabranih europskih zemalja.....	39
3.4.1.	Tarifni sustavi u EU (2019) za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora	39
3.4.2.	Objašnjenje shema poticanja proizvodnje električne energije u EU	41

3.5. Usporedba modela poticaja odabranih europskih zemalja i Republike Hrvatske.....	47
2.5.1. Austrija.....	48
2.5.2. Mađarska.....	49
2.5.3. Slovenija	51
4. ISTRAŽIVANJE PERCEPCIJE ULAGANJA U OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE MEĐU HRVATSKIM GRAĐANIMA	53
4.1. Opis istraživanja.....	53
4.2. Interpretacija online ankete.....	53
5. ZAKLJUČAK.....	55
POPIS LITERATURE	57
POPIS TABLICA	59
POPIS SLIKA.....	60
PRILOZI	61
ŽIVOTOPIS.....	77

1. UVOD

1.1. Predmet i cilj rada

Obnovljivi izvori energije u zadnjim desetljećima sve više dobivaju na važnosti, te predstavljaju priliku za svjetsku zajednicu da se odmakne od fosilnih godina i dugoročno smanji okolišne zagađivače kao što su npr. elektrane na ugljen. Vlade europskih zemalja donijele su niz mjera kojima se potiče obnovljiva energija i tehnologije vezane uz istu, koje djeluju na različite načine (potpore, porezi) te imaju istu konačnu ulogu u nacionalnoj strategiji, a to je razvoj obnovljivih izvora energije.

Predmet ovog rada je prikaz trenutnog stanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora te prikaz kako europske države pomažu pojedincima, privatnim i društvenim zajednicama u unapređenju instaliranih tehnologija. Radom se opisuje stanje tržišta obnovljivih izvora u Republici Hrvatskoj i Europskoj uniji, vrste obnovljivih izvora te načini formiranja poticajne cijene električne energije. Cilj rada je prikazati modele koji se trenutno koriste u EU, s dubljim ulaskom u detalje modela dostupnih u Republici Hrvatskoj i odabranim zemljama EU, Austriji, Mađarskoj i Sloveniji.

Anketom se istražuje znanje građana o mogućnostima korištenja obnovljivih izvora energije, percepcija o poticajnim cijenama (metodama), te se ispituje uloga države kao institucije koja bi trebala educirati građanstvo i kompanije o mogućnostima zelenije proizvodnje/potrošnje električne energije. Ujedno, anketa ispituje da li građani osobno žele ulagati u OIE.

1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

U izradi rada korištene su primarni i sekundarni izvori podataka. Znanstvene knjige, relevantne godišnje i mjesečne publikacije, te online izvori. Korištene su osnovne znanstvene metode kako bi se prema dostupnim podacima donijeli zaključci, metoda analize i sinteze, metoda indukcije i dedukcije te metoda uzoraka.

U radu je provedena primarna analiza te nekoliko sekundarnih analiza za koju su korišteni povijesni podaci dostupni u stručnim člancima i publikacijama.

1.3. Sadržaj i struktura rada

Diplomski rad sastoji se od pet poglavlja. U uvodnom poglavlju objašnjava se tema i cilj rada, izvori podataka i metode prikupljanja, te sadržaj i struktura. U drugom poglavlju objašnjeni su svi izvori proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije, te su prikazani udijeli određene tehnologije u svim članicama Europske unije. U trećem poglavlju analizirani su tarifni sustavi za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u Republici Hrvatskoj i Europskoj uniji. U četvrtom poglavlju provedena je anketa koja prikazuje znanje građana o poticajima za OIE koje Republika Hrvatska trenutno provodi. U petom poglavlju doneseni su zaključci koji su proizašli iz diplomskog rada. Na kraju su popisi tablica, slika, korištena literatura te životopis.

2. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

U ovom poglavlju teoretski se analiziraju obnovljivi izvori energije. Objašnjava što su obnovljivi izvori te prikazuju trenutna kretanja opskrbe elektroenergetskog sustava iz određenog obnovljivog izvora.

Energija je svojstvo tijela da obavi rad. Fizička snaga koja pokreće rad nekog sustava, koja se može pretvoriti iz jednog oblika u drugi.¹ Energetski procesi pretvorbe energije iz jednog oblika u drugi zbivaju se na način da se energija sadržana u nekom izvoru tijekom jedne ili više transformacija usmjeri na njenu krajnju svrhu.

Proizvodnja energije zapravo je složen proces:²

- Pridobivanja nekog primarnog, prirodnog oblika energije ili
- Transformacije, pretvorbe nekog oblika energije u drugi

Sva energija na Zemlji potječe iz triju osnovnih izvora: energije Sunca, energije Zemlje i energije gravitacije. Energija Sunca posljedica je nuklearnih reakcija u njegovom središtu. U središtu Sunca se pod utjecajem visoke temperature (107 K) i tlaka (1014 Pa) odvija nuklearna fuzija jezgara vodika u jezgre helija uz oslobađanje energije. Energija se konvekcijom i zračenjem prenosi na površinu Sunca. Odatle odlazi u svemir u obliku elektromagnetskog zračenja. Od sve Sunčeve energije koja dolazi na Zemlju, 30% se reflektira natrag u svemir, a Zemlja apsorbira 70%, tj. $1,05 \cdot 10^9$ TWh, što je više od ukupnih rezervi nafte i ugljena zajedno.³ Energija Zemlje (geotermalna energija) također potječe od nuklearnih reakcija. One se događaju u Zemljinoj jezgri, koja se sastoji od rastaljene materije na visokoj temperaturi i tlaku. Energija koja dolazi na površinu Zemlje iznosi $2,7 \cdot 10^5$ TWh godišnje.⁴

Gravitacijska energija posljedica je gravitacijske sile između Zemlje, Mjeseca i Sunca koje utječu na razinu vode u moru te uzrokuju morske mijene – plimu i oseku.

2.1. Definicija obnovljivih izvora energije

Obnovljivi izvori dobara (obnovljivi resursi) su izvori materijala ili energije koji se spontano ili određenim postupcima obnavljaju pa se tako mogu iskorištavati bez iscrpljivanja. To su biomasa,

¹ Hrvatski jezični portal. (2019) Dostupno na: <http://hjp.znanje.hr/index.php?show=search> (Preuzeto: 15.03.2020)

² Kalea, M. (2014) Obnovljivi izvori energije, Energetski pregled, Zagreb, Kiklos, str. 4-5

³ Šljivac, D.; Šimić Z. (2007) Obnovljivi izvori energije s osvrtom na štednju, Osijek, Elektrotehnički fakultet Osijek

⁴ Šljivac, D.; Šimić Z. (2007) Obnovljivi izvori energije s osvrtom na štednju, Osijek, Elektrotehnički fakultet Osijek

posebno drvo te biljne kulture, preradbom kojih se dobivaju prehrambene ili energetske sirovine. Obnovljivi su (neiscrpivi) izvori energije i sunce, vjetar, morske mijene, hidroenergija i hidrotermalna voda. Korištenjem obnovljivih izvora čuva se okoliš, jer su to izvori čiste energije koja ga ne zagađuje.⁵

Prema tablici 1, svi obnovljivi izvori energije, izuzev velikih hidroelektrana, smatraju se nekonvencionalnim izvorima energije. Nekonvencionalne izvore definiramo kao izvore čije iskorištavanje počinje u zadnjim desetljećima potaknuto tehnološkim napretkom, a kao glavna zadaća postavlja se premošćenje ekonomske efikasnosti i produktivnosti nekonvencionalnih izvora.

Kada govorimo o istrajnosti obnovljivih izvora energije, geotermalnu energiju, otpad, bioplin, te toplinu okoline uvrštavamo u stalne izvore. Ostali obnovljivi izvori ne posjeduju karakteristike slanosti te ih svrstavamo u nestalne izvore.

Tablica 1: Pregled vrsta izvora energije, prema konvencionalnosti, obnovljivosti te istrajnosti

Oblik primarne energije	Konvencionalnost		Obnovljivost		Istrajnost	
	Konvencionalni	Nekonvencionalni	Obnovljivi	Neobnovljivi	Stalni	Nestalni
Ugljen	X			X	X	
Sirova nafta	X			X	X	
Prirodni plin	X			X	X	
Nuklearno fisijsko gorivo	X			X	X	
Vodene snage (korištene u velikim HE)	X		X			X
Vodene snage (korištene u malim HE)		X	X			X
Vrući izvori (geotermalna energija)		X	X		X	
Biomasa (uključujući ogrjevno drvo)		X	X			X

⁵ Hrvatska enciklopedija (2019), Leksikografski zavod Miroslav Krleža, www.enciklopedija.hr. Dostupno na: www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=44593 (Preuzeto:15.3.2020)

Otpad		X	X		X	
Bioplin		X	X		X	
Vjetar		X	X			X
Sunčevo zračenje		X	X			X
Toplina okoline (tla, zraka i vode)		X	X		X	
Plima i oseka		X	X			X
Morski valovi		X	X			X
Nuklearno fuzijsko gorivo		X		X	X	

Izvor: Izrada autora prema Kalea, M. (2014) Obnovljivi izvori energije, Energetski pregled, str. 6

Cijeli moderni pogled na iskorištavanje prirodnih resursa u budućnosti usko je povezan s povećanjem udjela OIE u ukupnoj proizvodnji električne energije.

Veće korištenje OIE donosi sljedeće prednosti:⁶

- Zamjenom fosilnih goriva OIE smanjuju se emisije ugljičnog dioksida, stakleničkog plina, koji najviše doprinosi klimatskim promjenama;
- Zamjena korištenja fosilnih goriva OIE doprinosi smanjenju i ostalih emisija onečišćujućih tvari, prvenstveno sumpornih i dušičnih spojeva koji uzrokuju kisele kiše, prizemni ozon i druge fenomene štetne po okoliš i zdravlje ljudi;
- OIE predstavljaju lokalno dostupne izvore, pa njihovo veće korištenje smanjuje ovisnost o uvozu fosilnih goriva čime izravno doprinosi energetske sigurnosti države i trgovinskoj bilanci
- Korištenje OIE omogućava otvaranje novih radnih mjesta i potiče lokalni razvoj.

⁶ Door.hr, Analiza sustava poticaja korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije, (2018), Dostupno na: http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/zelenakcija.production/zelenakcija/document_translations/1139/doc_files/original/Analiza_OIE.pdf?1519648746

2.2. Vrste obnovljivih izvora energije

2.2.1. Energija vjetra

Vjetar je pretežno vodoravno strujanje zraka, određeno smjerom (stranom svijeta odakle vjetar puše), brzinom te jakošću.⁷ Ujedno, vjetar možemo definirati kao horizontalno strujanje zraka prouzročeno toplinskom razlikom, odnosno razlikom tlaka susjednih područja. Budući da se proces pokretanja vjetra nikada ne zaustavlja, vjetar je obnovljiv izvor energije. Kada govorimo o brzini vjetra, govorimo o vrijednostima koje redovito osciliraju te skupljanje energije iz vjetra nema karakteristiku stalnosti.

Vjetroelektrane ne mogu sakupljati energiju kada vjetra nema, ali i prejak vjetar nije pogodan za skupljanje energije. U uvjetima jakog vjetra može doći do djelomičnog ili potpunog uništenja vjetroelektrane. Vjetroelektrane se obično postavljaju na mjestima gdje su uvjeti za skupljanje energije najpogodniji te van naseljenih područja. Pošto se električna energija ne može skladištiti u velikim količinama, potrebno je uz vjetroelektranu imati i sustav transporta energije kako bi se ona uključila u elektroenergetski sustav, što može kapitalne troškove izgradnje višestruko povećati. Unatoč svemu tome energija vjetra najbrže je rastući segment iskorištenja obnovljivih izvora energije. Vlade u EU, posebno u Njemačkoj rano su prepoznale potencijal te su znatna sredstva uložena u izgradnju vjetroelektrana.

Tablica 2: Kumulativni kapacitet instaliranih vjetroagregata (MW) i proizvodnja električne energije (TWh) u EU iz vjetroelektrana u 2008. i 2018. godini

EU-28	Kumulativni kapacitet instaliranih vjetroagregata (MW)				Proizvodnja električne energije (TWh)		
	2008	2018	% promjena 10 godina	% u ukupnom kapacitetu 2018	2008	2018	% promjena
Njemačka	23.896	59.311	148,2%	33,2%	40.600	111.590	174,9%
Španjolska	16.689	23.494	40,8%	13,1%	32.200	50.787	57,7%
Ujedinjeno Kraljevstvo*	3.406	20.970	515,6%	11,7%	7.097	55.802	686,3%
Francuska	3.542	15.309	332,2%	8,6%	5.689	27.900	390,4%
Italija	3.737	9.958	166,5%	5,6%	5.055	17.492	246,0%

⁷ Hrvatska enciklopedija (2019), Leksikografski zavod Miroslav Krleža, www.enciklopedija.hr. Dostupno na: www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=44593

*Ujedinjeno Kraljevstvo je dio Europske unije u analiziranim godinama

Švedska	1.048	7.407	606,8%	4,1%	1.996	16.716	737,5%
Poljska	451	5.864	1200,2%	3,3%	790	15.000	1798,7%
Danska	3.163	5.758	82,0%	3,2%	6.976	13.892	99,1%
Portugal	2.862	5.380	88,0%	3,0%	5.695	12.657	122,2%
Nizozemska	2.216	4.471	101,8%	2,5%	4.256	10.549	147,9%
Irska	1.027	3.564	247,0%	2,0%	2.473	7.500	203,3%
Belgija	393	3.360	755,0%	1,9%	622	6.418	931,8%
Austrija	994	3.045	206,3%	1,7%	2.000	6.700	235,0%
Rumunjska	10	3.029	30190,0%	1,7%	11	7.410	67263,6%
Grčka	985	2.844	188,7%	1,6%	1.700	5.800	241,2%
Finska	143	2.041	1327,3%	1,1%	262	5.857	2135,5%
Bugarska	120	691	475,8%	0,4%	122	1.600	1211,5%
Hrvatska	17	583	3329,4%	0,3%	38	1.334	3410,5%
Litva	54	439	713,0%	0,2%	123	1.400	1038,2%
Mađarska	127	329	159,1%	0,2%	204	800	292,2%
Češka	150	317	111,3%	0,2%	244	615	152,0%
Estonija	85	310	264,7%	0,2%	133	800	501,5%
Cipar	0	158	n.a.	0,1%	n.a.	220	n.a.
Luksemburg	43	120	179,1%	0,1%	61	268	339,3%
Latvija	27	66	144,4%	0,0%	55	150	172,7%
Slovačka	3	3	0,0%	0,0%	8	6	-25,0%
Slovenija	0	3	n.a.	0,0%	n.a.	6	n.a.
Malta	0	0	n.a.	0,0%	n.a.	0	n.a.
Ukupno	65.188	178.824	174%	100%	118.410	379.269	220%

Izvor: Izrada autora prema podacima iz Europskog godišnjeg izvješća o vjetru (2019) i EuroObservera (2019), dostupno na: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2018.pdf> ; <https://www.eurobserv-er.org/>

Jedna trećina ukupne instalirane snage u 2018. godini odnosi se na Njemačku. Njemačka, zajedno s Španjolskom, Ujedinjenim Kraljevstvom te Francuskom sudjeluje s 67% u ukupnom udjelu. Prema tome, možemo donijeti zaključak da četiri ponajveće ekonomske sile u EU čine 2/3 ukupno instalirane snage vjetra. Ukupna europska baza energije vjetra u 2018. iznosi 178 824 MW.

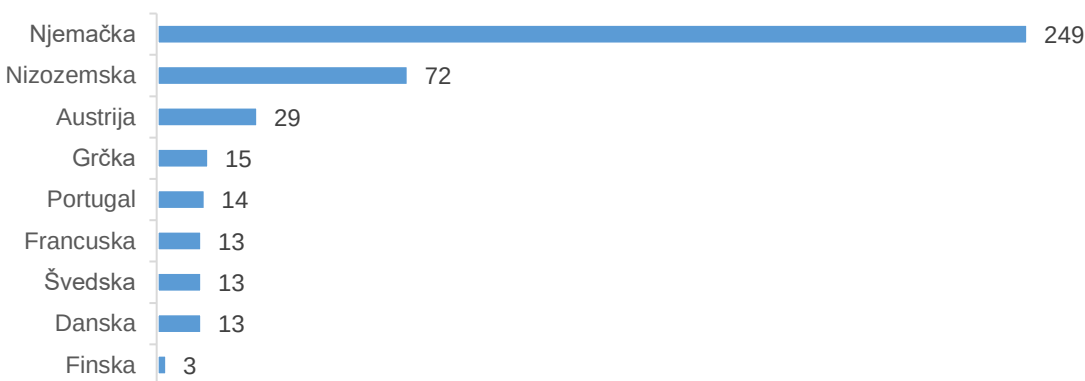
Kumulativni kapacitet Republike Hrvatske prema podacima za 2018 je 583 MW, što je svrstava na 18. mjesto u Europskoj uniji, ali sudjeluje s samo 0,3% u ukupnom europskom kapacitetu. Pošto u 2008. godini Hrvatska gotovo da i nije imala instaliranih kapaciteta, ovaj rast je impresivan, i gledano u postotnom relativnom obliku, među najvećima u EU .

Prema podacima, (tablica 14 u prilogu) novih instalacija u 2018. godini je bilo 11 011 MW, od čega 7450 na kopnu i 2661 na moru. Najviše kapaciteta instalirala je Njemačka, pa slijedi Ujedinjeno Kraljevstvo i Francuska. U 2018. godini, Hrvatska nije prijavila dodatne instalirane

kapacitete vjetra. Prema EurObserv'ER-u, nakon što je u 2017. porastao na rekordnu razinu, novoizgrađeni kapacitet vjetroagregata u Europi, snažno je pao u 2018. Snižen je na 9 690 MW u 2018. (brojka preostala nakon oduzimanja 421 MW razgrađenih postrojenja, od ukupne novoizgrađene snage vjetroturbina od 10 111 MW), u usporedbi s povećanjem kapaciteta od 14 783 MW u 2017. godini. Veliki dio ovog usporavanja rasta može se pripisati smanjenju razine instalacije triju glavnih zemalja Europske unije – Njemačkoj (3 122 MW, 48% manje u odnosu na 2017.), Velikaoj Britaniji (1 901 MW, približno 48% manje) i Francuskoj (1 552 MW 23,6% manje). Međutim, usporavanje rasta nije se proširilo na sve države članice. Neke zemlje zapadne i sjeverne Europe vratile su se s novom snagom, a neke su postigle tri puta veću stope rasta. Primjeri za to su Švedska (720 MW dodatnog kapaciteta), Danska (281 MW dodatnog kapaciteta) i Španjolska (397 MW dodatnog kapaciteta). Italija je također postigla dobru izvedbu s dvoznamenkastim rastom (452 MW dodatnog kapaciteta).⁸ Sumirano, u polovini država članica Europske unije posao instaliranja nove snage stoji ili je u zastoju dugi niz godina. Neke od tih članica već su postavili (ili su vrlo blizu) svoje europske ciljeve obnovljive energije za 2020. godinu te je to jedan od razloga za stagnaciju. Kada govorimo o razgradnji starih sustava vjetroelektrana, grafikon 1, ukupno u 2018. razgrađeno je 421MW vjetrokapaciteta. Samo 9 zemalja Europske unije razgradilo je dio vjetroagregata, a više od polovice pripada Njemačkoj.

⁸ Wind energy in Europe in 2018 (2019), windeurope.org, (Preuzeto: 20.03.2020)

Grafikon 1: EU zemlje s razgradnjom instaliranih kapaciteta u 2018 godini., EU-28 (MW)



Izvor: Izrada autora prema podacima iz Europskog godišnjeg izvješća o vjetru, dostupno na: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2018.pdf> (Preuzeto: 10.03.2020)

Zanimljivo, Njemačka je zemlja koja prednjači u svim segmenta, s najviše ukupne instalirane snage u EU, najviše novo instalirane snage i najviše razgrađene snage (MW).

Očekivano u 2018. godini, Njemačka je proizvodila daleko najviše električne energije iz vjetroelektrana 111.590 Twh, što čini 29% ukupne proizvodnje u EU. Slijede je Ujedinjeno Kraljevstvo (15%) i Španjolska (13%) u ukupnoj proizvodnji EU. Hrvatska proizvodnja iznosila je 1.334 TWh što je 0,4% EU proizvodnje. Ako usporedimo to s susjednom Slovenijom i Mađarskom, Hrvatska je u regiji najbolje pozicionirana pošto ima najveću proizvodnju, ali i najveće instalirane kapacitete.

2.2.2. Energija sunca

Sunce je nama najbliža zvijezda te, neposredno ili posredno, izvor gotovo sve raspoložive energije na Zemlji. Sunčeva energija potječe od nuklearnih reakcija u njegovom središtu, gdje temperatura doseže 15 milijuna °C. Radi se o fuziji, kod koje spajanjem vodikovih atoma nastaje helij, uz oslobađanje velike količine energije. Svake sekunde na ovaj način u helij prelazi oko 600 milijuna tona vodika, pri čemu se masa od nekih 4 milijuna tona vodika pretvori u energiju. Ova se energija u vidu svjetlosti i topline širi u Svemir pa tako jedan njezin mali dio dolazi i do Zemlje. Nuklearna fuzija odvija se na Suncu već oko 5 milijardi godina, kolika je njegova procijenjena starost, a prema raspoloživim zalihama vodika može se izračunati da će se nastaviti još otprilike 5 milijardi godina. Pod optimalnim uvjetima, na površini Zemlje može se dobiti 1 kW/m² insolacije a stvarna vrijednost ovisi o lokaciji, godišnjem dobu, dobu dana, vremenskim uvjetima itd.⁹

Danas se energija Sunčeva zračenja komercijalno može iskoristiti toplinski pomoću kolektora i fotonaponski pomoću fotoćelija. Toplinsko koncentrirano Sunčevo zračenje može se iskoristiti izravno toplinski (primjerice u pećima za taljenje metala vrlo visoke čistoće) ili se svodi na zagrijavanje kotla i proizvodnju pare, a potom u parnoj turbini na proizvodnju okretne mehaničke energije koja se generatorom preobražava u električnu energiju.¹⁰ Najširu primjenu ima fotonaponski sustav.

Osnovni načini prikupljanja te iskorištavanja električne energije su:¹¹

Solarni kolektori - pripremanje vruće vode i zagrijavanje prostora

Fotonaponske ćelije - direktna pretvorba sunčeve energije u električnu energiju

Fokusiranje sunčeve energije - upotreba u velikim energetske postrojenjima.

2.2.2.1. Solarni kolektori

Sunčevi kolektori apsorbiraju energiju Sunca i pomoću nje zagrijavaju potrošnu toplu vodu ili vodu potrebnu za zagrijavanje prostora. Solarni sustavi štede energiju i time doprinose očuvanju okoliša. Aktivni sustav za zagrijavanje prostora sastoji se od kolektora koji apsorbiraju i prikupljaju sunčevu toplinu, a sadrže električne ventilatore ili pumpe koji služe za prijenos topline. Takvi sustavi imaju i sustav za skladištenje topline da bi u stanu bilo dovoljno toplo i za oblačnog vremena ili tijekom noći.

⁹ http://atlas.geog.pmf.unizg.hr/e_skola/geo/mini/obnov_izvori_energ/solarna_en.html (Preuzeto: 20.03.2020)

¹⁰ Kalea, M. (2014) Obnovljivi izvori energije, Energetski pregled, Zagreb, Kiklos, str. 64

¹¹ Pismarovic D. (2017), U kojoj mjeri su obnovljivi izvori energije zaista obnovljivi, Seminarski rad, FER Zagreb

Tablica 3: Pokrivenost i ukupni kapacitet te postotna promjena između godina solarnih kolektora u EU, 2017 i 2018. godina (u m² i MWth)

EU-28	2017		2018		% promjena	
	m ²	MWth	m ²	MWth	m ²	MWth
Njemačka	19.091.390	13.364	19.269.490	13.489	0,9%	0,9%
Austrija	5.168.157	3.618	5.105.155	3.574	-1,2%	-1,2%
Grčka	4.595.900	3.217	4.691.000	3.284	2,1%	2,1%
Španjolska	4.106.950	2.875	4.312.450	3.019	5,0%	5,0%
Italija	4.050.666	2.835	4.185.946	2.930	3,3%	3,4%
Francuska	3.094.442	2.166	3.225.000	2.258	4,2%	4,2%
Poljska	2.248.300	1.574	2.558.300	1.791	13,8%	13,8%
Danska	1.542.384	1.080	1.579.324	1.106	2,4%	2,4%
Ujedinjeno Kraljevstvo*	1.428.000	1.000	1.435.000	1.005	0,5%	0,5%
Portugal	1.231.105	862	1.286.105	900	4,5%	4,4%
Cipar	1.043.860	731	1.070.264	749	2,5%	2,5%
Belgija	750.600	525	769.956	539	2,6%	2,7%
Nizozemska	650.271	455	652.218	457	0,3%	0,4%
Češka	593.442	415	617.442	432	4,0%	4,1%
Švedska	472.000	330	454.415	318	-3,7%	-3,6%
Bugarska	378.000	265	398.000	279	5,3%	5,3%
Irska	322.616	226	335.657	235	4,0%	4,0%
Mađarska	308.000	216	324.000	227	5,2%	5,1%
Hrvatska	226.700	159	249.400	175	10,0%	10,1%
Slovenija	238.750	167	240.300	168	0,6%	0,6%
Slovačka	201.000	141	225.000	158	11,9%	12,1%
Rumunjska	189.000	132	205.800	144	8,9%	9,1%
Malta	72.250	51	72.858	51	0,8%	0,0%
Luksemburg	63.150	44	66.568	47	5,4%	6,8%
Finska	60.000	42	63.200	44	5,3%	4,8%
Latvija	24.520	17	24.520	17	0,0%	0,0%
Litva	20.150	14	20.150	14	0,0%	0,0%
Estonija	16.120	11	16.120	11	0,0%	0,0%
Ukupno	52.187.723	36.532	53.453.638	37.421	2,4%	2,4%

Izvor: Izrada autora prema podacima s: EuroObserver, Barometar solarne energije, 2019.
Dostupno na: <https://www.eurobserv-er.org/> (Preuzeto: 10.03.2020.)

U tablici 3, prikazano je koliko metara kvadratnih je bilo pokriveno solarnim kolektorima te koliki je bio kapacitet u članicama Europske unije. U 2018. godini ukupno je 53.453.638 metara kvadratnih bilo pokriveno solarnim kolektorima, a ukupan kapacitet je 37.421 MWth. Njemačka je daleko ispred svih članica EU i po pokrivenosti i kapacitetu jer u obje kategorije posjeduje više

od trećine u ukupnom Europskom zbroju. Austrija, Grčka te Španjolska nalaze se nakon Njemačke. Hrvatska se nalazi na devetnaestom mjestu u EU, te ima ukupno instalirani kapacitet od 175 MWth. U regiji, Mađarska se nalazi neznatno ispred Hrvatske, a Slovenija je odmah iza. Ako usporedimo s prethodnom godinom (2017), Poljska, Slovačka i Hrvatska su zemlje koje su najviše investirale u nove kapacitete, s više od 10% u odnosu na prethodnu godinu (2017 baza za izračun). Dakako u apsolutnom iznosu, najviše novo instaliranog kapaciteta ima Njemačka s 401,5 MWth u 2018. (vidi tablicu 15 u prilogu).

2.2.2.2. Fotonaponske (solarne) ćelije

Fotonaponske (solarne) ćelije proizvode električnu energiju izravno iz sunčeve svjetlosti pa funkcioniraju kao ekološki izuzetno prihvatljivi, a gospodarski sve zanimljiviji izvori struje. Električkim spajanjem ćelija tijekom proizvodnje nastaju fotonaponski moduli standardiziranih značajki od kojih se lako grade i prema potrebi nadograđuju mali, pouzdani i posve nezavisni energetske sustavi. Zahvaljujući dugom životnom vijeku, jednostavnoj građi i razmjerno niskoj cijeni fotonaponski sustavi pogodni su za postavljanje svuda gdje je izgradnja konvencionalnog energetskeg razvoda složena i skupa.

U 2018. godini najviše instalirane snage imala je Njemačka (45.277 MW), Italija (20.107 MW) te Ujedinjeno Kraljevstvo (13.054 MW). Ukupno je bilo instalirano 114.550 MW snage. (vidi tablicu 17 u prilogu) Hrvatska je u 2018. godini imala samo 61 MW instalirane snage, što je daleko ispod europskog prosjeka i svrstava nas na 25. mjesto u EU, daleko iza regionalnih susjeda.

Ako pogledamo desetogodišnje razdoblje (2008 – 2018), vidljivo je da su sve članice EU (osim Latvije i Estonije) povećale svoje kapacitete, a neke su ostvarili ogroman rast o tom periodu zbog nepostojanja kapaciteta u početnoj godini.

Kada govorimo o proizvodnji električne energije, tablica 4, ukupna proizvodnja u 2018. godini iznosila je 122.318 TWh u Europskoj uniji. Najveći udio odnosi se na Njemačku s 46.164 TWh, slijede Italija s 22.654 TWh te Ujedinjeno Kraljevstvo s 12.922 TWh. Hrvatska se nalazi pri dnu s proizvodnjom od samo 0,08 TWh. Zanimljivo, Italija je unatoč tome što je povećala instalirani kapacitet u odnosu na 2017. godinu, imala smanjenje proizvedene električne energije od 7,1%, dok je Njemačka imala znatno povećanje od čak 17,2 %.

Tablica 4: Proizvodnja električne energije iz fotonaponskih ćelija u EU, tijekom 2017. i 2018. godine (TWh)

EU-28 (TWh)	2017	2018	% promjena
Njemačka	39,401	46,164	17,2%
Italija	24,377	22,654	-7,1%
Ujedinjeno Kraljevstvo*	11,525	12,922	12,1%
Francuska	9,573	10,196	6,5%
Španjolska	8,514	7,785	-8,6%
Grčka	3,991	3,791	-5,0%
Belgija	3,288	3,563	8,4%
Nizozemska	2,204	3,152	43,0%
Češka	2,193	2,340	6,7%
Rumunjska	1,856	1,860	0,2%
Austrija	1,269	1,433	12,9%
Bugarska	1,403	1,404	0,1%
Portugal	0,993	1,020	2,7%
Danska	0,751	0,953	26,9%
Mađarska	0,349	0,765	119,2%
Slovačka	0,506	0,509	0,6%
Švedska	0,230	0,400	73,9%
Poljska	0,165	0,300	81,8%
Slovenija	0,284	0,294	3,5%
Malta	0,155	0,183	18,1%
Cipar	0,172	0,177	2,9%
Finska	0,044	0,162	268,2%
Luksemburg	0,108	0,110	1,9%
Hrvatska	0,079	0,080	1,3%
Litva	0,068	0,080	17,6%
Irska	0,011	0,020	81,8%
Latvija	0,000	0,001	n.a.
Estonija	0,000	0,000	n.a.
Ukupno	113,509	122,318	7,8%

Izvor: Izrada autora prema podacima s: EuroObserver, Barometar solarne energije, 2019.
Dostupno na: <https://www.eurobserv-er.org/> (Preuzeto: 21.03.2020)

2.2.2.3. Fokusiranje sunčeve energije

Fokusiranje sunčeve energije upotrebljava se za pogon velikih generatora ili toplinskih pogona. Fokusiranje se postiže pomoću mnoštva leća ili češće pomoću zrcala složenih u tanjur ili konfiguraciju tornja.

2.2.3. Energija vode

Hidroelektrana je proizvodno postrojenje, odnosno građevina za proizvodnju električne energije koja u svom sastavu ima barem jednu proizvodnu jedinicu pretvorbe energije hidropotencijala u električnu energiju te prateća postrojenja. Transformacija energije vode kod hidroelektrana se odvija korištenjem potencijalne i/ili kinetičke energije vode koja se u vodnim turbinama pretvara u mehaničku rotacijsku energiju, a koja se vratiom prenosi do generatora gdje se pretvara u elektromagnetskom polju u električnu energiju.¹²

Prema tipovima hidroelektrane mogu biti:

- a) protočne
- b) akumulacijske

Prema načinu proizvodnje se razlikuju¹³:

- Pribranske, kod kojih je strojarnica uz ili u brani,
- Derivacijske, kod kojih je strojarnica izmještena dalje od brane,
- Reverzibilne, koje su akumulacijske HE s dvije akumulacije (gornja i donja). Proizvode energiju klasično padom vode iz gornje akumulacije, ali mogu raditi i kao crpke koje crpe vodu iz donje akumulacije u gornju akumulaciju kako bi se ta voda mogla ponovno energetske iskoristavati. Za crpljenje se koristi električna energija iz elektroenergetskog sustava u vrijeme kada ima viška energije (npr. noću).
- Crpne, hidroenergetska postrojenja kojima je osnovni zadatak crpljenje (sakupljanje) vode u višim akumulacijama za potrebe neke klasične HE (u čijem su tehnološkom sastavu), a kada se voda iz akumulacije koristi u osnovnoj HE, rade kao klasična HE te i one koriste energiju iste vode povećavajući ukupni stupanj iskoristivosti.

Hidroenergija doživljava značajnu stagnaciju koja je uzrokovana zbog nekoliko faktora. Hidroelektrane su usko povezane uz lokaciju te nedostatak novih lokacija predstavlja izazov u većem dijelu Europske unije, jer lokacije su već zauzete. Drugi ograničavajući faktori vezani su uz tehnička i prirodna ograničenja. Hidroelektrane moraju imati obilan izvor vode kroz cijelu godinu jer je skladištenje električne energije skupo. Nedostatak vode rješava se izgradnjom akumulacijskih jezera i brana što za uzrok ima značajan utjecaj na prirodu te može dovesti do

¹² <http://www.hep.hr/proizvodnja/hidroelektrane-1528/1528> (Preuzeto 03.04.2020.)

¹³ <http://www.hep.hr/proizvodnja/hidroelektrane-1528/1528> (Preuzeto 03.04.2020.)

značajnih promjena u ekosustavu područja na kojem se naprave značajni radovi na tehničkom poboljšanju hidroelektrane (iskoristivosti hidroelektrane).

Za vodene snage karakteristično je to da su promjene njihove raspoloživosti sporije, da se odvijaju barem donekle sukladno godišnjim dobima, ali da varijacije ukupne godišnje proizvodnje znaju biti reda vrijednosti dva ili više. Dakle, ako je u najvlažnijoj godini ostvareno 100 jedinica proizvodnje, u najsušnijoj godini se može pojaviti samo 50 ili čak manje jedinica proizvodnje, uz neizmijenjen ukupni kapacitet hidroelektrana.¹⁴

U tablici 5 prikazani su ukupni kapacitet i proizvedena električna energija u EU. Ukupan kapacitet hidroelektrana je 155.604 MW, što je tek neznatno (0,2%) više nego godinu ranije. Ukupna proizvedena električna energija iznosila je 349.847 TWh što je čak 16,5% više nego godinu ranije. U 2018. godini, najviše kapaciteta i proizvedene električne energije ima Francuska. Po kapacitetu nakon toga slijedi Italija te Španjolska, a po proizvedenoj električnoj energiji Švedska pa Italija. Veoma zanimljivo je da u ovoj tehnologiji veličina instalirane snage ne mora značiti i jednak redoslijed po proizvodnji, jer vodene snage poprilično ovise o snazi rijeka na kojima su instalirane, te kakva je snaga dotoka kroz cijelu godinu. Najbolji primjer tome je Švedska koja je četvrta po instaliranoj snazi, ali je druga po ukupno proizvedenoj električnoj energiji. Hrvatska je još jedna od zemalja s sličnim trendom, po instaliranoj snazi nalazi se tek na 16. mjestu, ali po proizvodnji električne energije na 10. mjestu. Hrvatska se po instaliranoj snazi i proizvedenoj električnoj energiji nalazi ispred susjednih Mađarske i Slovenije, ali ako se usporedimo s razvijenijom ekonomijom poput Austrije, još uvijek se nalazimo u podređenom položaju te je naša proizvodnja oko 5x manja od Austrijske.

¹⁴ Kalea, M. (2014) Obnovljivi izvori energije, Energetski pregled, Zagreb, Kiklos, strana 60.

Tablica 5: Ukupni kapacitet (MW) i proizvedena električna energija (TWh) u EU, 2017. i 2018. godina

EU-28	Kapacitet MW			Proizvodnja el. en. (TWh)		
	2017	2018	%	2017	2018	%
Francuska	25.707	25.793	0,3%	50.001	65.285	30,6%
Italija	22.426	22.499	0,3%	36.199	48.786	34,8%
Španjolska	20.079	20.080	0,0%	18.322	34.334	87,4%
Švedska	16.502	16.431	-0,4%	65.143	62.210	-4,5%
Austrija	14.150	14.516	2,6%	38.294	37.638	-1,7%
Njemačka	11.120	10.940	-1,6%	20.150	17.974	-10,8%
Portugal	7.226	7.236	0,1%	5.897	12.393	110,2%
Rumunjska	6.692	6.701	0,1%	14.494	17.664	21,9%
Ujedinjeno Kraljevstvo*	4.773	4.778	0,1%	5.902	5.490	-7,0%
Grčka	3.392	3.409	0,5%	3.963	5.743	44,9%
Bugarska	3.372	3.379	0,2%	2.828	5.147	82,0%
Finska	3.272	3.287	0,5%	14.772	13.301	-10,0%
Slovačka	2.523	2.528	0,2%	4.324	3.590	-17,0%
Poljska	2.390	2.391	0,0%	2.560	1.970	-23,0%
Češka	2.265	2.264	0,0%	1.869	1.629	-12,8%
Hrvatska	2.193	2.200	0,3%	5.307	7.701	45,1%
Latvija	1.564	1.565	0,1%	4.381	2.432	-44,5%
Belgija	1.417	1.418	0,1%	270	314	16,3%
Slovenija	1.347	1.343	-0,3%	3.868	4.704	21,6%
Luksemburg	1.331	1.330	-0,1%	86	93	8,1%
Litva	877	877	0,0%	602	431	-28,4%
Irska	529	529	0,0%	692	694	0,3%
Mađarska	57	57	0,0%	220	222	0,9%
Nizozemska	37	37	0,0%	61	72	18,0%
Danska	9	9	0,0%	18	15	-16,7%
Estonija	7	7	0,0%	26	15	-42,3%
Malta	-	-	n.a.	-	-	n.a.
Cipar	-	-	n.a.	-	-	n.a.
Ukupno	155.257	155.604	0,2%	300.249	349.847	16,5%

Izvor: EurObserv'ER Report (2019), The state of renewable energies in Europe (2019), Dostupno na: <https://www.eurobserv-er.org/19th-annual-overview-barometer/> (Preuzeto: 03.04.2020)

2.2.4. Energija iz biomase i otpada

Biomasa je obnovljiv izvor energije, a čini je organski materijal koji dolazi od biljaka i životinja. Biomasa sadrži uskladištenu energiju sunca. Biljke apsorbiraju sunčevu energiju u procesu fotosinteze. Kada biomasa izgori, kemijska energija u biomasi oslobađa se kao toplina. Biomasa može izravno sagorjeti ili se pretvoriti u tekuća biogoriva koja se mogu sagorjeti. Biomasa se također može pretvoriti u plin zvan bioplín ili u tekuća biogoriva poput etanola i biodizela. Ta goriva se tada mogu sagorjeti za energiju.¹⁵

Biomasa se može podijeliti na životinjski, drvni i nedrvni otpad:¹⁶

- drvena biomasa (ostaci iz šumarstva, otpadno drvo)
- drvena uzgojena biomasa (brzorastuće drveće)
- nedrvna uzgojena biomasa (brzorastuće alge i trave)
- ostatci i otpadci iz poljoprivrede
- životinjski otpad i ostatci

Fermentacija biomase u alkohol zasad je najrazvijenija metoda kemijske konverzije biomase. Bioplín nastao fermentacijom bez prisutnosti kisika sadrži metan i ugljik te se može upotrebljavati kao gorivo. Glavna je prednost biomase u odnosu na fosilna goriva manja emisija štetnih plinova i otpadnih voda. Dodatne su prednosti zbrinjavanje i iskorištavanje otpada i ostataka iz poljoprivrede, šumarstva i drvne industrije, smanjenje uvoza energenta, ulaganje u poljoprivredu i nerazvijena područja i povećanje sigurnosti opskrbe energijom. Uz to, biodizel je pogodna alternativa za pokretanje automobila. Ipak, najveći dio energije iz biomase dobiva se tradicionalnim iskorištavanjem potencijala šuma što se koristi za grijanje kuća, a u manjoj mjeri za proizvodnju električne energije.¹⁷

Prema tablici 6, u 2018. najviše se električne energije proizvodi iz biomase proizvodi u Ujedinjenom Kraljevstvu (23.532 TWh), pa slijede Finska (11.821 TWh) te Njemačka (10.827 TWh). Ukupno je u EU u 2018. godini proizvedeno 99.491 TWh električne energije iz biomase. Hrvatska nema jako razvijenu tehnologiju za proizvodnju električne energije na biomasu, te se nalazi pri dnu liste zemalja Europske unije s 313 TWh proizvodnje. Od susjednih zemalja, Austrija

¹⁵ <https://www.eia.gov/energyexplained/biomass/> (Preuzeto: 14.03.2020)

¹⁶ Labudović, J. (2002): Obnovljivi izvori energije, Zagreb: Energetika marketing d.o.o, str. 452.,

¹⁷ Pismarović D. (2017), U kojoj mjeri su obnovljivi izvori energije zaista obnovljivi, Seminarski rad, FER Zagreb

i Mađarska nalaze u gornjoj polovini zemalja po proizvodnji, a Slovenija ima duplo manju proizvodnju od Hrvatske.

Tablica 6: Proizvodnja električne energije iz biomase u EU, 2017 i 2018 godina (TWh)

EU-28 (TWh)	2017	2018	% promjena
Ujedinjeno Kraljevstvo*	20.542	23.532	14,6%
Finska	10.890	11.821	8,5%
Njemačka	10.644	10.827	1,7%
Švedska	10.250	10.195	-0,5%
Poljska	5.309	5.333	0,5%
Danska	4.797	4.418	-7,9%
Španjolska	4.365	4.221	-3,3%
Italija	4.232	4.192	-0,9%
Austrija	3.935	3.966	0,8%
Francuska	3.431	3.767	9,8%
Belgija	3.816	3.484	-8,7%
Portugal	2.573	2.558	-0,6%
Češka	2.213	2.121	-4,2%
Mađarska	1.646	1.799	9,3%
Nizozemska	1.772	1.496	-15,6%
Bugarska	180	1.280	611,1%
Estonija	996	1.223	22,8%
Slovačka	1.080	1.070	-0,9%
Latvija	525	570	8,6%
Rumunjska	458	367	-19,9%
Litva	303	355	17,2%
Irska	381	330	-13,4%
Hrvatska	216	313	44,9%
Slovenija	155	146	-5,8%
Luksemburg	52	95	82,7%
Grčka	10	12	20,0%
Cipar	0	0	n.a.
Malta	0	0	n.a.
Ukupno	94.771	99.491	5,0%

Izvor: EUROBSERV'ER (2019), Solid biomass barometer, Dostupno na:
<https://www.eurobserv-er.org/solid-biomass-barometer-2019/> (Preuzeto: 15.03.2020)

2.2.5. Geotermalna energija

Geotermalna energija definira se kao iskorištavanje toplinske energije iz unutrašnjosti Zemlje. Toplinska energija stvara se raspadanjem radioaktivnih elementa, kemijskim reakcijama te trenjem pri kretanju tektonskih ploča. Duboko ispod površine, voda ponekad dospije do vruće stijene i pretvori se u kipuću vodu ili paru. Kipuća voda može dosegnuti temperaturu od preko 150 stupnjeva Celzijusa, a da se ne pretvori u paru jer je pod visokim tlakom. Kad ta vruća voda dospije do površine kroz pukotinu u zemljinoj kori, zovemo je vrući izvor. Ako izlazi pod tlakom, u obliku eksplozije, zove se gejzir.¹⁸ Iskorištavanje ovog izvora energije može se izvesti u dva osnovna načina, iako postoji više tehnologija. Prvo je izravno iskorištavanje vruće vode koja izvire, a drugi način je ispušćivanje iz podzemlja. Potencijal geotermalne energije je golem te ima brojne prednosti u odnosu na konvencionalne izvore, kao što su niska cijena, stalnost, trajnost te nije potrebno gorivo za pogon. Budući da nema dodatnih potreba za gorivom nema niti štetnih emisija, osim vodene pare. Glavni je nedostatak u malom broju lokacija gdje se vruća voda u podzemlju nalazi blizu površine. To su tzv. geotermalne zone. One se vežu za vulkanske zone na Zemlji tj. u pravilu za granice litosfernih ploča. Nedostatak je i to što su te zone ujedno i glavne potresne zone što onda poskupljuje izgradnju takovih elektrana. Budući da su te zone uglavnom i slabo naseljene, problem je i prijenos energije do potrošača, a ponekad su to i zaštićena područja npr. Yellowstone pa gradnja elektrana nije dozvoljena.¹⁹

Tri važne prekretnice obilježavaju izvješće o tržištu geotermalne energije za 2018. godinu²⁰:

- ukupni instalirani kapacitet sada je veći od 3 GWe
- sektor je udvostručio svoj kapacitet u 6 godina
- od 2018. godine djeluje više od 300 geotermalnih sustava daljinskog grijanja u usporedbi s 187 u 2010.

Analizom podataka tržišnih kretanja, dolazi se do zaključka da se tržište razvijalo od 2011. godine te geotermalni sektor brzo raste, slijedeći trend koji su postavili drugi obnovljivi izvori energije. Geotermalni sektor pokazuje kontinuirani rast, približavajući se pragu od 2 milijuna instaliranih

¹⁸ https://atlas.geog.pmf.unizg.hr/e_skola/geo/mini/obnov_izvori_energ/geotermalna_en.html (Preuzeto: 27.03.2020)

¹⁹ https://atlas.geog.pmf.unizg.hr/e_skola/geo/mini/obnov_izvori_energ/geotermalna_en.html (Preuzeto: 27.03.2020)

²⁰ EGEC (2018), Geothermal market report, Key findings, <https://www.egec.org/media-publications/egec-geothermal-market-report-2018/> (Preuzeto: 28.03.2020)

jedinica, što je brojka koja je postignuta zahvaljujući stalnom ulaganju u postojeća tržišta i prepoznajući brzo rastuća nova tržišta.²¹

Tablica 7: Bruto proizvedena električna energija iz geotermalnih izvora u EU, GWh, 2017. i 2018. godina

EU (GWh)	2017	2018
Italija	6201,2	6105,4
Portugal	216,7	230,4
Njemačka	163	178
Francuska	133	129,7
Mađarska	1	12
Hrvatska	0	2
Austrija	0,1	0,2
Rumunjska	0	0
Ukupno	6.715	6.658

Izvor: EurObserv'ER Report (2019), The state of renewable energies in Europe (2019), Eurostat

Prema tablici 7, osam zemalja je imalo proizvodnju električne energije iz geotermalne energije u 2018 godini. Ukupno je proizvedeno 6.658 GWh električne energije, a Italija sama proizvodi 92% tog iznosa tako da se može zaključiti da je geotermalna energija još uvijek u povojima te je to samo niša. U Hrvatskoj se očekuje skok proizvodnje u 2019. godini pošto je u prosincu 2018. godine otvorena prva Hrvatska geotermalna elektrana, Velika Ciglena. GTE Velika Ciglena ima električnu snagu od 17,5 MW. Postrojenje se nalazi pokraj Bjelovara i iskorištava geotermalni potencijal bjelovarske poddepresije koji je otkriven 1980. godine.²²

2.2.6. Energija gravitacije – plima i oseka

Plima i oseka nastaju kao posljedica gravitacijskih sila Sunca i Mjeseca. Ova energija potencijalno ima mogućnost razvoja u dijelovima Europske unije gdje su amplitude mora velike (veće od 10 metara). Trenutno ova tehnologija je na početku i tek nekoliko zemalja je krenulo u pridobivanje električne energije, te komercijalno nije pretjerano iskorištena. Gotovo sva dobivena električna

²¹ EGEN (2018), Geothermal market report, Key findings, <https://www.egec.org/media-publications/egec-geothermal-market-report-2018/> (Preuzeto: 28.03.2020)

²² <http://www.energetika-net.com/vijesti/obnovljivi-izvori-energije/krenula-prva-hrvatska-geotermalna-elektrana-27857> (Preuzeto 28.03.2020)

energija dobiva se iz elektrane na rijeci Rance u Francuskoj. U 2018. godini proizvedeno je 489 GWh električne energije iz ovog izvora.

Tablica 8: Instalirana snaga i proizvedena električna energija iz energije gravitacije

	MW (intalirano)	GWh (proizvedeno)
EU	2018	2018
Francuska	218	480
Ujedinjeno Kraljevstvo*	20,4	9,3
Španjolska	5	0
Portugal		n.a.
Ukupno	243,4	489,3

Izvor: EurObserv'ER Report (2019), The state of renewable energies in Europe (2019)

Spomenimo još da se električna energija može proizvoditi iz energije valova, koja nastaje djelovanjem vjetrova na površinu mora ili oceana. Energija valova je obnovljiv izvor energije, ali komercijalno nije iskorišten u Europskoj uniji.

2.3. Važnost obnovljivih izvora

Nepobitna je činjenica da udio obnovljivih (čistih) izvora energije u porastu potkrepljen tehnološkim napretkom i sviješću stanovništva. Kao glavni razlozi sve veće koncentracije na OIE je borba protiv klimatskih promjena, smanjenje onečišćenja zraka, poboljšanje zdravlja stanovništva, generacija novih poslova i razvoj lokalne industrije te sigurnost opskrbe energijom. Ponukana prvim naftnim krizama sedamdesetih godina prošlog stoljeća, Europska unija je pionir u prelasku s konvencionalnih izvora energije na obnovljive, nekonvencionalne izvore s četiri desetljeća iskustva u energetske tranziciji koja uključuje implementaciju energetske efikasnosti, upravljanje energetskom bilancom te socijalne, kulturne, okolišne, ekonomske i tehnološke aspekte. Prema izvješću RET21 iz 2016. energetska tranzicija odvija se u pozitivnom smjeru, a pokazatelji su sljedeći: pad cijene troškova solarnih elektrana i vjetroelektrana, povećanje kapaciteta OIE te razdvajanje ekonomskog rasta i emisija CO₂. Pokazatelji su popraćeni s razvojem poslovnih modela kako bi se implementirale obnovljive tehnologije za proizvodnju energije, što pospješuje promjenu paradigme s fosilnih goriva na obnovljive izvore energije.²³

²³ Beber J., Pašičko R., Car S., (2018), Novi koncepti zelenog razvoja i njihova primjena, Znanstveni rad, HAZU, Varaždin, 2018. Citirano REN21, 2017

Od izuzetne je važnosti da europske Vlade i dalje promoviraju i ulažu u OIE jer je apsolutno neophodno za budućnost planeta da OIE postanu glavni izvor električne energije.

Proizvedenu električnu energiju može se svrstati u tri kategorije, fosilna goriva, nuklearnu energiju te obnovljivu energiju. U Europskoj uniji tijekom 2018. godine, 40% električne energije proizvedeno je iz fosilnih goriva, 33% iz obnovljivih izvora, a 26% iz nuklearnih elektrana. Unutar 33% energije proizvedene iz obnovljivih izvora, 13% čini energija proizvedena u hidroelektranama, 11% u vjetroelektranama, 5% iz biogoriva te 4% iz sunčanih elektrana.²⁴ Jedan od najboljih primjera neovisnosti o fosilnim gorivima je Austrija, koja nešto manje od 80% ukupne proizvedene električne energije dobiva iz obnovljivih izvora, a otprilike 60% udjela dolazi iz hidroelektrana. Hrvatska je na sličnom novu gdje otprilike 70% električne energije dolazi iz obnovljivih izvora (30% iz nuklearne energije), a nešto više od 50% dolazi iz hidroelektrana.

U 2008. godini 54% električne energije proizvedeno je iz fosilnih goriva, 28% iz nuklearne energije, a 18% iz obnovljivih izvora.²⁵ Ukoliko usporedimo 2008. godinu s 2018. godinom, dolazimo do zaključka da u ukupnom udjelu proizvodnje električne energije, obnovljivi izvori dobivaju sve veći značaj, dok pada proizvodnja električne energije iz fosilnih goriva i nuklearnih elektrana. Podaci nam govore kako je značaj proizvodnje iz obnovljivih izvora sve veći i po trendu budućnost zaista leži u proizvodnji električne energije iz čistih tehnologija.

²⁴ <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-3b.html> (Preuzeto: 03.05.2020.)

²⁵ Izračun autora prema podacima s www.eea.europa.eu. Dostupno na: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/overview-of-the-electricity-production-1/assessment> (Preuzeto: 03.05.2020)

3. TARIFNI SUSTAVI ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ OBNOVLJIVIH IZVORA - REPUBLIKA HRVATSKA VS EUROPSKA UNIJA

3.1. Sustav poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u Republici Hrvatskoj

3.1.1. Razvoj sustava poticaja OIE u Republici Hrvatskoj

Jedna od ključnih zadaća energetske politike Europske unije bazira se na diversifikaciji izvora energije u proizvodnji električne energije, kako bi se osigurala sigurnost opskrbe i stabilnost tržišta. Pomoću energetske politike EU potiče razvoj obnovljivih izvora energije, doprinoseći smanjenju ovisnosti o fosilnim gorivima te smanjenju emisija stakleničkih plinova. Republika Hrvatska prateći europsku regulativu te promatrajući razvoj politika u području OIE uvela je zakone za poticaj proizvodnje električne energije iz OIE, te ih regulira i prije ulaska Hrvatske u EU. Vlada Republike Hrvatske je od 2007. godine putem uredbi određivala minimalni udio električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (OIEiK), čija se proizvodnja potiče garantiranim otkupom, u ukupnoj potrošnji električne energije, dok je u listopadu 2013., donošenjem Nacionalnog akcijskog plana za obnovljive izvore energije do 2020. godine, odredila nacionalni cilj Republike Hrvatske za udio energije iz obnovljivih izvora u elektroenergetici, grijanju i hlađenju te u prijevozu.²⁶

Poticanje proizvodnje električne energije u suštini je davanje financijskih sredstava fizičkoj ili pravnoj osobi u namjeri da se izgradi, poboljša i usavrši sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije.

Financijska pomoć u poticanju proizvodnje električne energije obnovljivih izvora može biti²⁷:

- Izravni novčani transfer (bespovratna sredstva, kredit s povlaštenim kamatama, kreditna jamstva)
- Otpis potraživanja Vlade (otpis poreza)
- Vladina pomoć u vidu darovanja opreme, infrastrukture, zemljišta

²⁶ HERA (2020), Sustav poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora - uloga Hrvatske energetske regulatorne agencije, dostupno na: https://www.hera.hr/hr/html/sustav_poticanja_proizvodnje_eeoi.html (Preuzeto: 05.04.2020)

²⁷ Slipac G. (2018), Kolegij: Tržište električne energije, 2018. Predavanje: Obnovljivi izvori i tržište el. energije, Ekonomski fakultet Zagreb

- Otkup proizvoda (električne energije) po višim cijenama od tržišnih
- Sve navedeno, od strane privatnog trgovačkog društva na nalog Vlade

Sustav poticanja proizvodnje električne energije iz OIEiK, u razdoblju od 1. srpnja 2007. do 31. prosinca 2015., provodio se temeljem sljedećih tarifnih sustava za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije²⁸:

- Tarifni sustav Narodne novine (NN) 33/07, koji se primjenjivao od 1. srpnja 2007. do 6. lipnja 2012.,
- Tarifni sustav NN 63/12, koji se primjenjivao od 6. lipnja 2012. do 1. siječnja 2014.,
- Tarifni sustav NN 133/13, koji se primjenjivao od 1. siječnja 2014. do 1. siječnja 2016.

Sustav poticanja OIEiK koji je vrijedio od 2007. do 2015. godine omogućavao je povlaštenim proizvođačima električne energije sklapanje dugoročnih (12 ili 14 godina) ugovora otkupa električne energije po cijeni koja je viša od tržišne cijene, a cijena je bila korigirana svake godine za inflaciju (prema indeksu potrošačkih cijena).

Povlašteni proizvođač je energetska subjekt koji u pojedinačnom proizvodnom objektu istodobno proizvodi električnu i toplinsku energiju, koristi otpad ili obnovljive izvore energije na gospodarski primjeren način koji je usklađen sa zaštitom okoliša.²⁹ Problem s sustavom poticaja u ovakvom obliku manifestirao kroz kvote. Kvote su predstavljale ograničenje sklapanja novih ugovora kada se dosegla granica planiranih postrojenja. Pet godina nakon što je sustav implementiran, počeli su dolaziti prvi problemi pošto su se kvote koje su bile zadane ispunile u vrlo kratkom roku, što je bio očiti primjer nesavršenosti sustava poticaja OIEiK.

Donošenjem novog zakona, od 1. siječnja 2016. godine prestaje važiti tarifni sustav donesen 2013. godine, osim za projekte koji su sklopili ugovor s HROTE-om prema jednom od tarifnih sustava koji su u tom trenutku bili u primjeni. Drugim riječima, svi ugovori sklopljeni prema tarifnom sustavu iz sustava donesenih 2007., 2012. ili 2014. godine ostaju na snazi do kraja valjanosti ugovora.

U prosincu 2018. godine novim izmjenama zakona Vlada Republike Hrvatske donijela je nove odredbe za OIEiK kako slijedi:³⁰

²⁸ HROTE (2020), Sustav poticanja OIEiK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu, Dostupno na: <https://www.hrote.hr/izvjestaji> (Preuzeto: 15.03.2020)

²⁹ <https://www.hrote.hr/povlasteni-proizvodjac> (Preuzeto: 22.03.2020)

³⁰ HROTE (2020), Sustav poticanja OIEiK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu

- Uredbu o poticanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovitih kogeneracija kojom se detaljno razrađuje način i uvjeti provedbe novih modela poticanja dodjelom tržišne premije ili isplatom zajamčene otkupne cijene, određivanje maksimalnih referentnih vrijednosti, određivanje maksimalnih zajamčenih otkupnih cijena, procedure za sklapanje ugovora, određivanje kvota za poticanje, primarni izvori energije, instalirana snaga.
- Uredbu o udjelu u neto isporučenoj električnoj energiji povlaštenih proizvođača kojeg su opskrbljivači električne energije dužni preuzeti od operatora tržišta električne energije, kojom se određuje da su opskrbljivači električne energije dužni preuzeti od operatora tržišta električne energije 70 % u neto isporučenoj električnoj energiji povlaštenih proizvođača električne energije.

Uredbom o poticanju uređen je novi način postupanja HROTE-a prilikom sklapanja ugovora o otkupu električne energije iz OIEK i to provedbom javnih natječaja za dodjelu tržišne premije odnosno sklapanjem ugovora sa zajamčenom otkupnom cijenom temeljem odluke o odabiru najpovoljnijeg ponuđača.³¹

3.1.2. Opis sustava poticaja proizvodnje električne energije iz OIEiK u 2019. godini

Sustav poticanja proizvodnje se tijekom godina mijenjao, ali suština sustava je ostala ista.

HROTE skuplja financijska sredstva, a onda ta sredstva proslijedi proizvođačima električne energije u vidu poticajne cijene. Poticajna cijena po kojoj HROTE plaća povlaštenom proizvođaču za električnu energiju isporučenu u elektroenergetski sustav isplaćuje se iz sredstava koje HROTE prikuplja s dva osnova:³²

- sredstva prikupljena temeljem obveze svakog opskrbljivača da preuzme električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije, ovisno o njegovom udjelu u ukupnoj opskrbi
- sredstva prikupljena s osnove naknade za poticanje (plaća krajnji korisnik)

³¹ HROTE (2020), Sustav poticanja OIEiK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu

³² HROTE (2020), Sustav poticanja OIEiK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu

3.1.2.1. Sredstva prikupljena po obvezi opskrbljivača da otkupi električnu energiju iz OIEiK

Sredstva prikupljena temeljem obveze svakog opskrbljivača da preuzme (otkupi) 70% električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije, ovisno o njegovom udjelu u ukupnoj opskrbi.³³ Opskrbljivač je pravna osoba koja je dobila dozvolu od Hrvatske energetske regulatorne agencije (HERA-e) za obavljanjem djelatnosti opskrbe električkom energijom.

Od 1. siječnja 2019. godine, opskrbljivači električne energije bili su dužni preuzeti od operatora tržišta električne energije 70% u neto isporučenoj električnoj energiji povlaštenih proizvođača električne energije, sukladno njihovom udjelu u ukupnoj opskrbi, po reguliranoj otkupnoj cijeni koja iznosi 0,42 kn/kWh. Hrvatski operator tržišta energije (HROTE) sa svakim pojedinim opskrbljivačem sklapa ugovor kojim se detaljno uređuju sva međusobna prava i obveze u svezi s preuzimanjem, obračunom i naplatom pripadajućeg udjela električne energije proizvedene iz proizvodnih postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije i kogeneracijska postrojenja.³⁴

Sredstva prikupljena s osnove razlike između prihoda od prodaje 30% električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije na Hrvatskoj burzi električne energije (CROPEX-u) od strane EKO bilančne grupe, prihoda s osnove članstva povlaštenih proizvođača koji su u sustavu poticaja (>50kW) u EKO bilančnoj grupi i rashoda od plaćanja troška uravnoteženja od strane EKO bilančne grupe. Preostalih 30% električne energije, HROTE je tijekom 2019. godine prodao na tržištu električne energije, a iako je predviđena mogućnost da HROTE preostalih 30% električne energije prodaje na tržištu električne energije putem aukcija, na burzi električne energije ili putem okvirnih sporazuma odlučeno je da se zbog relativno malog udjela sva ta energija prodaje putem burze električne energije (CROPEX).³⁵

3.1.2.2. Prikupljanje sredstava s osnova naknade za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije

Naknada za OIEiK je naknada koju naplaćuju opskrbljivači električne energije krajnjim kupcima električne energije. Naknada predstavlja fiksni iznos koji se računa na svaki prodani kWh

³³ HROTE (2020), Sustav poticanja OIEiK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu

³⁴ HROTE (2020), Sustav poticanja OIEiK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu

³⁵ HROTE (2020), Sustav poticanja OIEiK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu

električne energije, a krajnji kupac iznos naknade može vidjeti na računu za električnu energiju. Od rujna 2017. godine naknada za poticanje OIEiK iznosi 0,105 kn/kWh za sve kupce, osim za kupce električne energije koji su sukladno zakonu kojim se uređuje zaštita zraka, obveznici ishođenja dozvole za emisije stakleničkih plinova i za njih je određen iznos naknade od 0,007 kn/kWh.³⁶ Naknadu prikupljaju opskrbljivači električnom energijom od svih kupaca kojima se energija dostavlja, a HROTE kao izvršno tijelo sklapa ugovor sa svakim opskrbljivačem u kojem utvrde sva prava i obaveze povezane s skupljanjem naknade za OIEiK. Od 2007. godine do 2019. naknada za poticanje porasla je s 0,0089kn/kwh na 0,105kn/kwh, što predstavlja povećanje od 1080% u razdoblju od 12 godina.

Tablica 9: Kretanje naknade za poticanje kroz godine (bez PDV-a)

Godina	kn/kwh
2007	0,0089
2008	0,0198
2009	0,0271
2010	0,035
2011	0,005
2012	0,005
2013	0,035
2014	0,035
2015	0,035
2016	0,035
2017	0,105
2018	0,105
2019	0,105

Izvor: Izrada autora prema podacima iz godišnjih izvještaja HROTE-a i HERE

Novim zakonom određeno je da se sredstva koja se prikupe na ime naknade, osim za isplatu poticajne cijene i podmirenje troškova koje HROTE obavlja u sustavu poticanja, koriste i za isplatu tržišne premije, isplatu zajamčene otkupne cijene, plaćanje dijela troškova uravnoteženja i za troškove vođenja EKO bilančne grupe.

3.2. Modeli poticajnih cijena električne energije iz obnovljivih izvora u RH

³⁶ HROTE (2020), Sustav poticanja OIEiK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu

Model poticajne cijene ne mora biti isključivo financijski, tj. sredstva koja se isplaćuju proizvođaču električne energije kao naknada za proizvodnju. Poticaji mogu biti i namjenski krediti za izgradnju postrojenja za proizvodnju, zeleni certifikati, olakšice plaćanja poreza, itd.

Republika Hrvatska koristi četiri metode poticaja proizvodnje električne energije iz OIE, a to su³⁷:

- Poticanje zajamčenom otkupnom cijenom (feed-in tarifa)
- Poticanje tržišnom premijom (premium tarifa)
- Kreditiranje od strane HBOR-a
- Kreditiranje od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Raznovrsnost mjera poticanja proizvodnje električne energije ovisi o određenoj članici Europske unije, te članice same odlučuju koje će i kakve akcijske mjere donijeti u svrhu povećanja proizvodnje iz OIE. Republika Hrvatska odlučila se za dvije najpopularnije mjere poticanja (vidi tablicu u poglavlju 3.3. s prikazom svih shema u EU), te kreditiranje. Ne postoji konsenzus o tome koja mjera je najbolja, jer svaka ima svoje prednosti i nedostatke te u mnogome ovisi o načinu kako je implementirana u određenoj članici EU.

3.2.1. Poticanje zajamčenom otkupnom cijenom

Sustav poticanja zajamčenom otkupnom cijenom oblik je poticanja proizvodnje električne energije iz proizvodnih postrojenja ili proizvodnih jedinica koja koriste obnovljive izvore energije i visokoučinkovitu kogeneraciju priključne snage do uključujući 500 kW, kojim se nositelju projekta izgradnje proizvodnog postrojenja ili proizvodne jedinice za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije omogućava sklapanje ugovora o otkupu električne energije zajamčenom otkupnom cijenom s operatorom tržišta električne energije.³⁸ Pojednostavljeno, poticanje zajamčenom otkupnom cijenom je poticanje po kwh proizvedene električne energije koji ima fiksni (zajamčeni) dohodak za proizvođača, te nema ovisnosti o vremenu kada je energija proizvedena. Zajamčena otkupna cijena novčani je iznos koji operator tržišta električne energije isplaćuje povlaštenom proizvođaču električne energije za neto isporučenu električnu energiju iz proizvodnog postrojenja ili proizvodne jedinice u elektroenergetsku mrežu temeljem ugovora o otkupu električne energije zajamčenom otkupnom

³⁷ RES LEGAL Europe (2020), Dostupno na: <http://www.res-legal.eu/search-by-country/croatia/tools-list/c/croatia/s/res-e/t/promotion/sum/358/lpid/359/> (Preuzeto: 02.04.2020)

³⁸ Narodne novine (2015), Zakon o OIEiK, Zagreb: Narodne novine d.d., Članak 33., Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_09_100_1937.html (Preuzeto: 05.04.2020)

cijenom.³⁹ Povlašteni proizvođači električne energije imaju pravo na zajamčenu otkupnu cijenu, ako ih HROTE na javnom natječaju odabere kao najnižeg ponuditelja. HROTE natječaj objavljuje najmanje jednom godišnje u ovisnosti ako su kvote za potporu nekih tehnologija obnovljivih izvora energije dostupne.

Prednost ovog sustava je sigurnija investicijska klima (ovisni o natječaju), te je tržišni rizik bitno umanjen u usporedbi s drugim oblicima poticaja. Kod ovog sustava preciznije se može izračunati iznos poticaja, te ovisno o regulativi za određenu godinu, jednako potiče sve oblike tehnologija. Problematika ovakvog sustava dolazi u vidu poremećaja tržišta ako se proizvodnja energije poveća do granice koja remeti normalno funkcioniranje. Trenutno je taj problem reguliran natječajima, ali to ne znači da je u potpunosti eliminiran, pošto postoji obaveza otkupa energije koja je zajamčena. Opis procesa:⁴⁰

- 1) Kao preduvjet da bi bio prihvatljiv za ovaj program potpore, operator postrojenja kao fizička ili pravna osoba mora steći status povlaštenog proizvođača
- 2) Da bi elektrana bila prihvatljiva za natječaj, elektrana mora ispunjavati nekoliko zahtjeva uključujući sljedeće:
 - Energetska dozvola (osim integriranog solarnog PV-a na krovu)
 - Dozvola za priključak
 - Pismena potvrda o vlasništvu nad zemljištem na kojem se očekuje izgradnju projekta
- 3) Nakon ispunjavanja svih kriterija, HERA će donijeti povoljno rješenje o zahtjevu za dodjelu statusa povlaštenog proizvođača. Nakon dodjele statusa povlaštenog proizvođača, HERA će prijavitelja uključiti u Registar obnovljivih izvora energije, kombinirane topline i električne energije i povlaštene proizvođače ("Registar obnovljivih izvora energije i kogeneracije za povlačenje proizvoda") i u njemu upisati svaku buduću promjenu statusa.
- 4) Da bi sklopio ugovor s HROTE-om, povlašteni proizvođač mora sudjelovati na javnom natječaju koji će HROTE provesti ako je kvota za odnosnu tehnologiju dostupna. Svi sudionici u natječaju moraju predati financijsku polog u iznosu od 50 kuna po kW planirane snage predloženog projekta. Depozit će biti vraćen podnositelju prijave ako projekt nije uspješan na

³⁹ Narodne novine (2015), Zakon o OIEiK, Zagreb: Narodne novine d.d., Članak 35., Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_09_100_1937.html (Preuzeto: 05.04.2020)

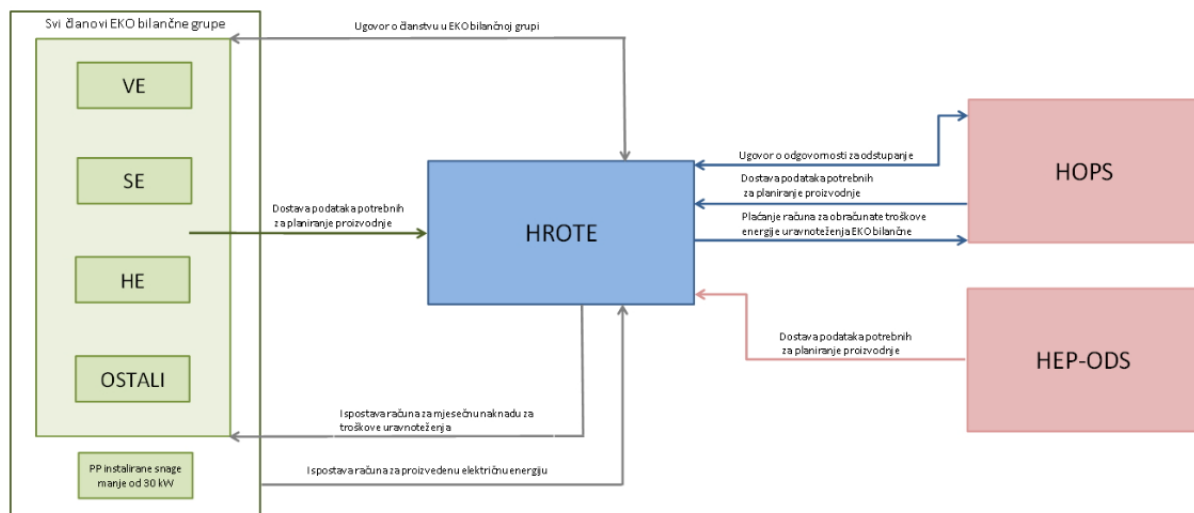
⁴⁰ RES LEGAL Europe (2020), Dostupno na: <http://www.res-legal.eu/search-by-country/croatia/tools-list/c/croatia/s/res-e/t/promotion/sum/358/lpid/359/> (Preuzeto: 05.04.2020)

natječaju ili se podnositelj povuče od sudjelovanja u natječaju. Uspješni prijavitelji na natječaju moraju podnijeti financijsko jamstvo u iznosu od 300 kuna po kW planirane snage predloženog projekta.

- 5) HROTE će odlukom odabrati najpovoljnije kandidate za nadmetanje i ovaj nositelj projekta stječe pravo sklapanja ugovora s Operatorom tržišta.

Novost kod donošenja novog zakona 2016. godine su takozvane EKO bilančne grupe unutar poticanja zajamčenom otkupnom cijenom. EKO bilančne grupe omogućavaju HROTE-u agregiranje ukupne proizvodnje povlaštenih proizvođača u sustavu zajamčene otkupne cijene, koji tada zajedno ulaze na tržište s ukupnom proizvodnjom. Takva bilanca dovodi do optimalnijeg nadzora tržišta te se planirana proizvodnja i dostava mogu lakše predvidjeti, a to je izuzetno bitno zbog skupoće skladištenja električne energije.

Slika 1: EKO bilančna grupa



Izvor: www.hrote.hr/eko-bilancna-grupa (Preuzeto: 05.04.2020)

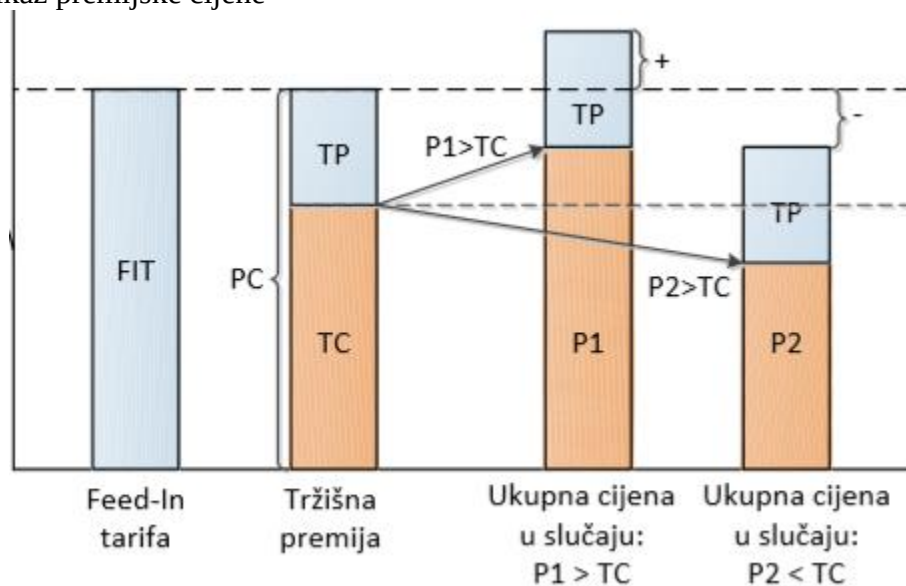
HROTE je zakonom određen za voditelja EKO bilančne grupe. Što podrazumijeva uspostavu pravila te planiranje i prodaju električne energije proizvedene iz EKO bilančne grupe. Na dan 31. prosinca 2019. u sustavu poticanja nalazilo se 1347 postrojenja koji će ulaziti u sustav poticanja, a tako i u EKO bilančnu grupu. Ukupno postoji 27 nositelja projekata, 16 kod elektrana na biomasu (snage 36.095 kW), 5 elektrana na bioplin (snage 7.200 kW), 4 kod vjetroelektrana (snage 142.000 kW) te 2 kod hidroelektrana (snage 804 kW).

3.2.2. Poticanje tržišnom premijom

Sustav poticanja tržišnom premijom oblik je poticanja proizvodnje električne energije iz proizvodnih postrojenja i/ili proizvodnih jedinica koje koriste obnovljive izvore energije ili visokoučinkovite kogeneracije kojim se nositelju projekta izgradnje proizvodnog postrojenja ili proizvodne jedinice za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije omogućava sklapanje ugovora o tržišnoj premiji s operatorom tržišta električne energije. Tržišna premija je poticaj, odnosno novčani iznos koji operator tržišta električne energije isplaćuje povlaštenom proizvođaču električne energije za neto isporučenu električnu energiju iz proizvodnog postrojenja ili proizvodne jedinice u elektroenergetsku mrežu.⁴¹ Proces kod poticanja tržišnom premijom potpuno je isti kao i kod sustava poticanja zajamčenom otkupnom cijenom te ima 5 glavnih koraka.

Premija predstavlja poticajnu cijenu samo za onu energiju koja je izravno prodana na tržištu. U republici Hrvatskoj je predviđena takozvana fiksna premija, koja štiti proizvođače na tržištu puno više od varijabilne premije, jer je njen cilj osigurati ukupan jednak iznos zbirne cijene kWh prodane električne energije.⁴²

Slika 2: Prikaz premijske cijene



Izvor: Door.hr (2018), Analiza sustava poticaja korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije (Preuzeto: 06.04.2020)

⁴¹ Narodne novine (2015), Zakon o OIEiK, Zagreb: Narodne novine d.d., Članak 30., Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_09_100_1937.html (Preuzeto: 02.04.2020)

⁴² Door.hr (2018), Analiza sustava poticaja korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije

TC – Srednja tržišna cijena u promatranom periodu

TP – Tržišna premija za promatrani period

PC – Proizvodna cijena

P1 – Prodajna cijena 1

P2 – Prodajna cijena 2

Tržišna premija (TPi) za svako pojedino proizvodno postrojenje ili proizvodnu jedinicu u obračunskom razdoblju i računa se kao:⁴³

$$TPi = RV - TCi$$

TCi – referentna tržišna cijena električne energije u obračunskom razdoblju, iskazana u kn/kWh

RV – referentna vrijednost električne energije utvrđena ugovorom o tržišnoj premiji, iskazana u kn/kWh.

Ako je izračunana vrijednost tržišne premije (TPi) negativna, tržišna premija jednaka je nuli, a obračunsko razdoblje je jedan mjesec. Referentna cijena koja je na prikazu identična feed-in tarifi dijeli se na tržišnu cijenu u određenom periodu (mjesecu), koju određuje HROTE i na tržišnu premiju koja predstavlja poticaj. Posljedično, ukupna cijena proizvedene električne energije ne ovisi samo o poticaju, nego i o tome za koju je cijenu proizvođač prodao električnu energiju.⁴⁴

3.2.3. HBOR – ESIF krediti

„ESIF Krediti za energetske učinkovitost“ je financijski instrument za koji su sredstva osigurana iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova. Cilj financijskog instrumenta je financiranje ulaganja u energetske učinkovitost i poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora, u svrhu postizanja energetskih ušteda. Putem financijskog instrumenta podupiru se mjere energetske učinkovitosti koje će rezultirati smanjenjem potrošnje energije za grijanje/hlađenje na godišnjoj razini od najmanje 50%.⁴⁵ Krediti zatvaraju financijsku konstrukciju projekata za koje je donesena odluka o financiranju bespovratnim sredstvima.

⁴³ Narodne novine (2015), Zakon o OIEiK, Zagreb: Narodne novine d.d., Članak 30., Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_09_100_1937.html (Preuzeto: 02.04.2020)

⁴⁴ Door.hr (2018), Analiza sustava poticaja korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije

⁴⁵ Hrvatska banka za obnovu i razvitak (2020), Program kreditiranja - ESIF Krediti za energetske učinkovitost

Prihvatljivi korisnici kredita su subjekti koji su prethodno podnošenju zahtjeva za „ESIF Kredit za energetske učinkovitost“ dobili Odluku o financiranju koju je izdalo Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja (MGIPU), a mogu biti:⁴⁶

- jedinice lokalne ili područne (regionalne) samouprave;
- javne ustanove ili ustanove koje obavljaju društvene djelatnosti;
- tijela državne vlasti, ministarstva, središnji državni uredi, državne upravne organizacije i uredi državne uprave u županijama;
- vjerske zajednice koje obavljaju društvene djelatnosti;
- udruge koje obavljaju društvene djelatnosti i imaju javne ovlasti uređene posebnim Zakonom.

3.2.4. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost kroz svoje programe sufinancira i nabavu sustava za korištenje obnovljivih izvora energije, uglavnom kroz programe energetske obnove (sustavi za korištenje obnovljivih izvora energije su opravdan trošak u programima obnove obiteljskih, višestambenih i nestambenih zgrada) ili kao poseban program namijenjen kućanstvima.⁴⁷ Programi u kojima se potiče energetska učinkovitost u 2020 su: u zgradarstvu, u industriji, javnoj rasvjeti, prometu, te u OIE.

Prema brošuri iz 2015 godine, kod obiteljskih kuća, subvencije iznose od 40-80%, a potrebno je proći postupak prijave prema kriterijima s javnog poziva. Iznos subvencija ovisi o području gdje se kuća nalazi. Na primjer, područja od posebne državne skrbi imaju pravo na 80% poticaja (do maksimalnih 168.000 kn).

Subvencijom je obuhvaćeno:

- Zamjena vanjskih vrata i prozora
- Toplinska izolacija kuće (nadogradnja fasade)
- Ugradnja kondenzacijskog plinskog kotla
- Ugradnja sustava za OIE (sunčanih kolektora, fotonaponskih pretvarača)

⁴⁶ Hrvatska banka za obnovu i razvitak (2020), Program kreditiranja - ESIF Krediti za energetske učinkovitost

⁴⁷ Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Dostupno: http://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/ (Preuzeto: 09.04.2020)

Kod stambenih zgrada, subvencije također iznose od 40-80%, ovisno o mjestu na kojem se zgrada nalazi, te prijava treba proći na javnom pozivu. Maksimalni iznos subvencije ovisi o segmentu koji se dostavlja u prijavi, iznosi vidljivi u obuhvatu subvencije.

Subvencijom je obuhvaćeno:

- Energetski pregled i izrada certifikata zgrade (maksimalni iznos 200.000 kn)
- Izrada projektne dokumentacije za energetsku obnovu zgrade (maksimalni iznos jedne zgrade 35.000kn, 200.000kn za zajedničku prijavu više povezanih zgrada)
- Energetska obnova zgrade (maksimalni iznos 1.4 milijuna kuna)
- Ugradnja uređaja za individualno mjerenje potrošnje toplinske energije (2 milijuna kn)

3.3. Analiza promjena poticajnih cijena u Republici Hrvatskoj

U uvodu u ovo poglavlje, važno je za naglasiti da se u Hrvatskoj primjenjuje pravilnik o cijenama prema 3 kategorije (NN 33_07, NN 63_12, 133_12), ovisno o trenutku ulaska povlaštenog proizvođača u sustav, kao što je opisano u poglavlju 3.1.

Za početak, je prikazano trenutno stanje na Hrvatskom tržištu električne energije iz OIEiK. U tablici 10 vidljivo je da je najveći broj povlaštenih proizvođača u sunčanim elektranama, čak 91%, ali po ukupnoj instaliranoj snazi, nalazi se tek na četvrtom mjestu. Po instaliranoj snazi prednjače vjetroelektrane s 65,6% u ukupno instaliranoj snazi u Republici Hrvatskoj, slijede kogeneracijska postrojenja s 12,9%, pa elektrane na biomasu s 8,4%.

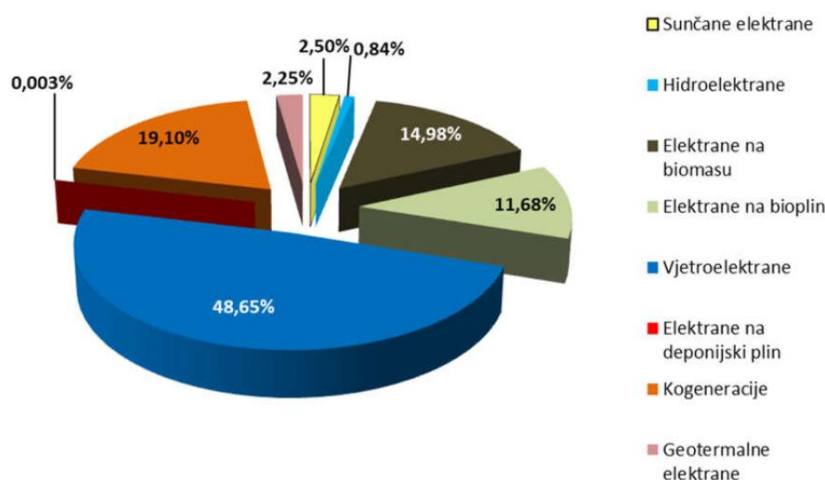
Tablica 10: Prikaz broja povlaštenih proizvođača

TEHNOLOGIJA	Povlašteni proizvođači (broj postrojenja)	Instalirana snaga [kW]
Vjetroelektrane	22	575.800
Sunčane elektrane	1.230	53.434
Hidroelektrane	14	5.915
Elektrane na biomasu	34	73.714
Elektrane na bioplin	39	42.722
Kogeneracijska postrojenja	6	113.293
Elektrane na plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda	1	2.500
Geotermalne elektrane	1	10.000
Ukupno	1.347	877.378

Izvor: Izrada autora prema podacima s HROTE-a (Godišnjeg izvješća za 2019. godinu)

Kada govorimo o ukupnoj proizvodnji iz određene tehnologije, 48,6% ukupne električne energije proizvelo se 2019. godine iz vjetroelektrana, 19,1% iz kogeneracija, a 15% iz elektrana na biomasu. Vidljivo je kako su kogeneracija i elektrane na biomasu puno učinkovitije te stalnije, jer s manjim udjelom u ukupnoj instaliranoj snazi, imaju veći udio u ukupno proizvedenoj električnoj energiji. Takav zaključak nije teško donijeti, kad znamo da vjetroelektrane nemaju karakteristiku stalnosti vjetra, a i prejak vjetar nije pogodan, tako da iako je ukupna instalirana snaga dominantno na njihovoj strani, ukupno proizvedena električna energija pada ispod 50% zbog navedenih limita ove tehnologije.

Slika 3: Udjeli proizvodnje električne energije povlaštenih proizvođača po tehnologijama u 2019. godini



Izvor: HROTE (2020), Godišnje izvješće za 2019. godinu (Preuzeto: 05.04.2020)

Proizvodnja električne energije iz vjetroelektrana blago je povećana krajem prosinca 2019. godine ulaskom postrojenja Vjetroelektrane Pađene (20 MW) u sustav. Prema obavijestima o očekivanim rokovima izgradnje, u tijeku su radovi i na posljednjoj vjetroelektrani iz feed-in sustava poticanja Vjetroelektrani Krš Pađene, ukupne instalirane snage 80 MW. Posljedično, u 2020. godini očekuje se značajnije povećanje udjela vjetroelektana u instaliranoj snazi i proizvodnji.⁴⁸ Prema predviđanjima, u narednom razdoblju, proizvodnja iz postrojenja na biomasu dostići će proizvodnju električne energije iz visokoučinkovite kogeneracije. Naime, preko 15 MW

⁴⁸ HROTE (2020), Sustav poticanja OIEIK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu

instalirane snage postrojenja na biomasu ušlo je tijekom 2019. u sustav poticanja te je ta tehnologija 2019. godinu završila sa ukupno 431.692 MWh proizvodnje.⁴⁹

Prosječna ponderirana cijena električne energije koja je u 2019. godini isplaćena povlaštenim proizvođačima u sustavu poticaja (0,93 kn/kWh, tablica 11) je dva i pola puta veća od godišnjeg prosjeka cijena električne energije na tržištu dan, prema CROPEX-u (0,37 kn/kWh, izračun autora prema mjesečnim izvještajima s CROPEX-a (izračun u prilogu, tablica 21).

Tablica 11: Proizvedena električna energija i isplaćeni poticaji (bez PDV-a) po pojedinim tehnologijama (OIE i kogeneracije) u 2019. godini

2019. godina	Tehnologija					
	Sunčane elektrane	Hidroelektrane <= 10MW	Elektrane na biomasu	Vjetroelektrane	Elektrane na deponijski plin	Elektrane na bioplin
Proizvedena el. energija (kwh)	72.016.131	24.198.056	431.692.220	1.402.331.494	77.045	336.642.495
Isplaćeni poticaji (bez PDV-a, kn)	139.429.237	24.586.518	568.051.959	1.097.716.100	34.478	443.196.430
kn/kWh	1,94	1,02	1,32	0,78	0,45	1,32
	Geotermalne elektrane	Mikro kogeneracije	Male kogeneracije	Srednje kogeneracije	Velike kogeneracije	Ukupno
Proizvedena el. energija (kwh)	64.830.458	12.351	3.131.104	5.895.236	541.402.510	2.882.229.100
Isplaćeni poticaji (bez PDV-a, kn)	101.582.845	9.635	2.427.532	3.127.072	286.943.330	2.667.105.137
kn/kWh	1,57	0,78	0,78	0,53	0,53	0,93

Izvor: Izrada autora prema podacima s HROTE-a, Godišnje izvješće za 2019. godinu

U potpunosti je jasno da se OIE trebaju poticati jer je inače upitno kolika bi bila ugradnja i sama upotreba tehnologije. S druge strane, kada vidimo da podaci govore kako je cijena takve energije 2,5x viša od realne tržišne cijene, upitno je koliko je dugo model održiv, pogotovo ako uzmemo u obzir konstantan rast uključanja novih instalacija u sustav poticaja. U 2019. godini na elektroenergetski sustav priključeno je ukupno 12 postrojenja više u odnosu na godinu ranije, a postojan je trend porasta proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije iz sustava poticanja za 48 MW u odnosu na 2018. godinu. (877 MW u 2019, 829 MW u 2018.). Pošto je Hrvatski operator prijenosnog sustava (HOPS) dužan omogućiti priključenje svim vjetroelektranama s potpisanim ugovorom o otkupu isporučene električne energije s HROTE-om, doći će do daljnjeg povećanja proizvodnje električne energije iz vjetroelektrana, a posljedično i do povećanja potrebnog iznosa sredstava za isplatu poticaja. Iako je posljednjim izmjenama Zakona o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj

⁴⁹ HROTE (2020), Sustav poticanja OIEIK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu

kogeneraciji (ZOiEVUK) uravnotežen prihod i rashod u svrhu poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, predviđeno povećanje količine energije proizvedene u sustavu poticanja te uvođenje obveze podmirenja troškova energije uravnoteženja za EKO bilančnu grupu, može dovesti do daljnjeg porasta naknade za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora koju plaćaju svi krajnji kupci električne energije.⁵⁰

3.3.1. Tarifni sustav prema sustavu „NN 33/07“

U tablici 18 (u prilogu) prikazan je kompletan pregled poticajnih cijena prema prvom tarifnom sustavu iz 2007. godine, a on vrijedi još uvijek za 177 ugovora o otkupu električne energije. Tarifni sustav propisao je poticajne cijene po određenoj tehnologiji koje su prilagođene za indeks potrošačkih cijena za prethodnu godinu. Prema ovom sustavu, elektrane na sunčevu energiju imaju izuzetno visoke poticaje po kwh proizvedene energije, od 2.64 kn do 4.26 kn, ovisno od snazi instalirane sunčane elektrane. Pošto njihov udio u ukupnoj proizvedenoj električnoj energiji u 2019 godini iznosi samo 2,5%, a u kombinaciji s malim brojem ugovora, tako visoka cijena neće pretjerano utjecati na tržište. Zanimljivo je da i vjetroelektrane po ovom sustavu imaju 10% višu poticajnu cijenu u odnosu na novije tarifne sustave.

Na primjeru grupe 1.a.1, izračun poticajne cijene za 2020. godinu:

Indeks potrošačkih cijena u 2019 = 0,8%

Poticajna cijena 2019 = 4,2276

Poticajna cijena 2020 = 4,2276 * 1,008 = 4,2614

3.3.2. Tarifni sustav prema sustavu „NN 63/12“

Prema visinama tarifnih stavki iz tarifnog sustava (NN 63/12), tablica 19 (u prilogu), obračunale su se isplate poticaja povlaštenim proizvođačima koji su sklopili ugovor o otkupu električne energije temeljem tog tarifnog sustava. Poticajne cijene prema ovom tarifnom sustavu izračunavaju se na način da se zbroje visina fiksne tarifne stavke (s mogućnošću korekcije za

⁵⁰ HERA (2019), Godišnje izvješće o radu Hrvatske energetske regulatorne agencije za 2018. godinu, Dostupno na: https://www.hera.hr/hr/html/god_izv.html (Preuzeto 02.04.2020)

sunčane elektrane), visina promjenjivog dijela tarifne stavke i godišnje korekcije prema indeksu potrošačkih cijena kojeg, HROTE-u, službeno dostavlja Državni zavod za statistiku. Prva korekcija se počinje primjenjivati u kalendarskoj godini koja slijedi godinu u kojoj je postrojenje izgrađeno.⁵¹ Po odredbama ovog tarifnog sustava, postoji najveći broj aktivnih ugovora, 911, što čini 68% svih aktivnih ugovora.

3.3.3. Tarifni sustav prema „NN 133/13“

Tarifni sustav je u poticaju od listopada 2013. godine.

Prema visinama tarifnih stavki iz Tarifnog sustava (NN 133/13), tablica 20 (u prilogu), obračunale su se isplate poticajnih cijena povlaštenim proizvođačima koji su sklopili ugovor o otkupu električne energije temeljem tog tarifnog sustava. Poticajne cijene prema Tarifnom sustavu (NN 133/13) izračunavaju se na način da se zbroje visina fiksne tarifne stavke (s mogućnošću korekcije za sunčane elektrane) i godišnje korekcije prema indeksu potrošačkih cijena. Prva korekcija se počinje primjenjivati u kalendarskoj godini koja slijedi godinu kada je ugovor o otkupu električne energije sklopljen. Po odredbama ovog tarifnog sustava, postoji 259 aktivnih ugovora.

⁵¹ HROTE (2020), Sustav poticanja OIEIK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu

3.4. Općenito o tarifnim sustavima za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora na primjeru odabranih europskih zemalja

3.4.1. Tarifni sustavi u EU (2019) za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora

Prvi tarifni sustavi za poticanje OIE u EU uvedeni su krajem 20. stoljeća, npr. Feed-in tarifa je u Njemačkoj uvedena u 1990. godini., Premium tarifa je 1998. godine uvedena u Španjolskoj. Kroz razne adaptacije bazirane na tržišnim pokazateljima došli smo do tarifnih sistema koji su danas poznati i koji se koriste u EU. Tarifni sustavi u EU podložni su europskim aktima, ali članice mogu donositi odluke koje sustave će koristiti, na koji način i prema kojim tehnologija u ovisnosti o nacionalnoj strategiji za OIE.

Ne postoji univerzalan odgovor koja je tarifa najbolja i koja će najbolje funkcionirati na specifičnom tržištu u nekoj članici EU. Nešto što dobro funkcionira u Njemačkoj, ne znači da će isto tako dobro funkcionirati u Hrvatskoj. Razlozi mogu biti razni: nedostatak tehnologije, zastarjela tehnologija, premali poticaji, prevelika ovisnost o fosilnim gorivima, nezainteresiranost fizičkih i pravnih osoba za ulaganjem u OIE, nedovoljna edukacija građanstva, nedovoljna transparentnost sustava, loša nacionalna strategija, spor i neučinkovit državni aparat.

U europskim zemljama postoji niz shema kojima se potiče proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije. Tablica 12 prikazuje kompletan pregled svih kombinacija koje su u 2019. godine bile dostupne u zemljama Europske unije. 17 zemalja koristilo je fiksnu feed-in tarifu, a 15 zemalja koristilo je premium tarifu, a 14 sustav aukcija. Subvencije se koriste u 16 zemalja, ali u većini zemalja subvencije pokrivaju više tehnologija tako da u stvarnosti postoji 30 vrsta subvencija. Od ostalih tarifnih sustava u EU prisutne su olakšice poreza, neto mjerenja, zajmovi te sustav kvota (ili sustav zelenih certifikata).

Tablica 12: Sustavi poticaja proizvodnje električne energije u EU, 2019. godina

EU-28	Feed-in tarifa	Subvencije	Premium tarifa	Sustav aukcija	Porez	Neto mjerjenja	Zajmovi	Sustav kvota	Ostalo
Austrija	+	5 vrsta							
Belgija		3 vrste				3 vrste		4 vrste	
Bugarska	+		+						
Češka	+	2 vrste	+		+				
Cipar		+				+			
Danska			+	+		+	+		
Estonija			+	+					
Finska		2 vrste	+	+					
Francuska	+		+	+	2 vrste				
Grčka	3 vrste	+	+	+	+	+			
Hrvatska	+		+				2 vrste		
Irska	+	+							
Italija			+		2 vrste	+			
Latvija	+					+			
Litva	+	2 vrste	+	+	+	+	+		
Luksemburg	+	4 vrste	+	+					
Mađarska	+	+	+			+	+		+
Malta	+			+					
Nizozemska			+	+	2 vrste	+	+		
Njemačka	+	2 vrste	+	+			5 vrsta		+
Poljska	+	+	+	+	+		+	+	+
Portugal	+								
Rumunjska		2 vrste						+	+
Slovačka	+	+			+				
Slovenija		+		+			+		
Španjolska				+					
Švedska		+			3 vrste			+	
Ujedinjeno Kraljevstvo*	+			+	+				
Ukupno	17	16	15	14	10	9	8	4	4

Izvor: Izrada autora prema podacima s: <http://www.res-legal.eu/> (Preuzeto: 15.03.2020)

3.4.2. Objašnjenje shema poticanja proizvodnje električne energije u EU

3.4.2.1. Feed- in tarifa

Feed-in tarifa (FIT) je mehanizam poticajne politike koji je osmišljen za ubrzanje ulaganja u tehnologije obnovljivih izvora energije. To se postiže nudeći dugoročne ugovore proizvođačima energije iz obnovljivih izvora, koji se obično temelje na troškovima proizvodnje svake tehnologije. Obuhvaćena može biti bilo koja tehnologija OIE. Proizvođači električne energije iz OIE u ovoj metodi dobivaju garantiranu cijenu po kWh proizvedene energije neovisnu od tržišta. Kako bi cijena energije ostala u granicama normale, te ne bi znatno narušila tržište, neke tehnologije dobivaju nižu cijenu, a neke višu. Cilj feed-in tarifa je ponuditi financijsku potporu proizvođačima obnovljivih izvora energije, osiguravajući sigurnost cijena i dugoročne ugovore koji pomažu u financiranju ulaganja u obnovljive izvore energije. Tarifne politike s fiksnom cijenom najšire su implementirane od svih dizajna FIT politike. Koriste se u zemalja širom svijeta, uključujući Njemačku, Francusku, Švicarsku i Kanadu. Na temelju iskustva u tim zemljama, plaćanja FIT-a s fiksnom cijenom pokazuju veću razinu troškovne učinkovitosti u odnosu na FIT plaćanja s premijskim cijenama, te su stvorili, u prosjeku, niži rizik i preglednije tržišne uvjete za razvoj obnovljive energije.⁵²

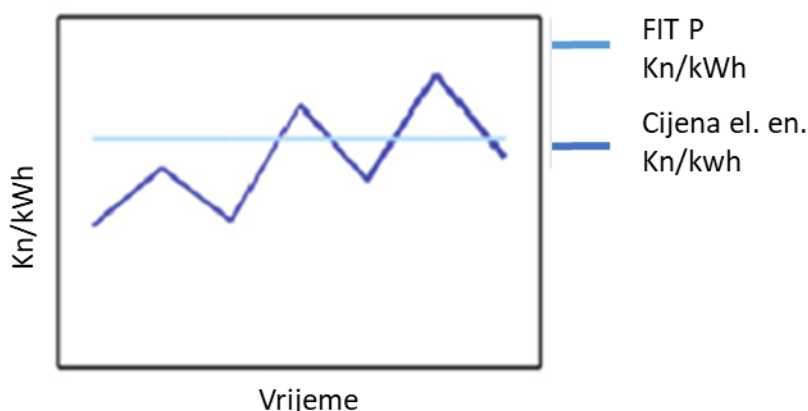
Postoje četiri ključna elementa tarifnog dizajna specifičnog za fiksnu feed in tarifu:⁵³

- a) vrstu korištene tehnologije i / ili goriva,
- b) veličinu instalacije (ukupni kapacitet),
- c) kvalitetu resursa na pojedinom nalazištu i
- d) vrijednost generiranja za tržište ili uslužni program, na temelju određenog mjesta projekta.

⁵² Klein, A. (2008). Feed-in Tariff Designs, Preuzeto u: A Policymaker's Guide to Feed-in Tariff Policy Design, str. 23

⁵³ Couture T., Karlynn C., Krecik C., Williams E., (2010), A Policymaker's Guide to Feed-in Tariff Policy Design, str.23
<https://www.nrel.gov/docs/fy10osti/44849.pdf>

Slika 4: Feed-in fiksna tarifa



Izvor: Izrada autora, Dostupno: <https://www.nrel.gov/docs/fy10osti/44849.pdf>, str. 22

3.4.2.2. Premium tarifa

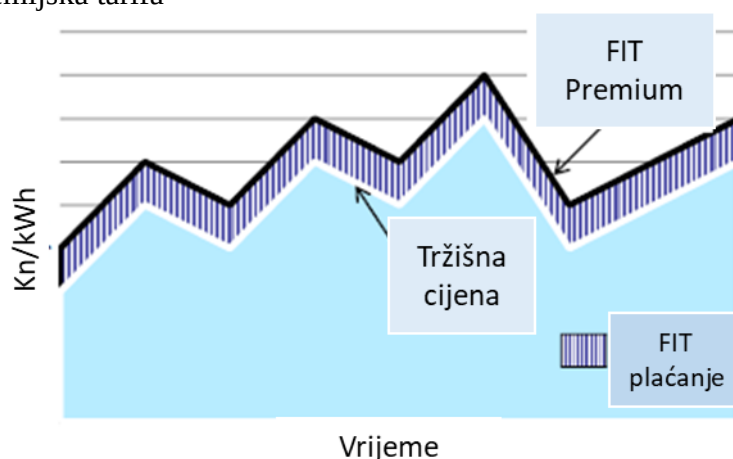
FIT politike premijskih cijena nude premiju iznad prosječne spot tržišne cijene električne energije, što ih razlikuje od strukture plaćanja FIT-a s fiksnom cijenom. Isplate FIT-a s fiksnom cijenom neovisne su od tržišnih cijena, međutim, za FIT plaćanja premijske cijene, bilo premija ili ukupno plaćanje ovisi o tržišnoj cijeni električne energije.⁵⁴

U pristupu premijskim cijenama, električna energija proizvedena iz izvora energije obično se prodaje na spot tržištu, a proizvođači primaju FIT premiju iznad tržišne cijene. To je u suprotnosti s pristupom fiksnim cijenama, gdje se obično uključuje garancija za kupnju.

Vidljivo na slici 5, cijena koju je proizvođač električne energije dobiva biti će ovisna o tržišnim kretanjima. U slučaju kada cijena električne energije raste, rasti će i njegov poticaj, a u slučaju kada cijena električne energije pada, pasti će i cijena poticaja po kWh.

⁵⁴ Couture T., Karlynn C., Kreycik C., Williams E., (2010), A Policymaker's Guide to Feed-in Tariff Policy Design, str.50 <https://www.nrel.gov/docs/fy10osti/44849.pdf>

Slika 5: Feed-in premijska tarifa



Izvor: Izrada autora, Dostupno: <https://www.nrel.gov/docs/fy10osti/44849.pdf>, str. 22

3.4.2.3. Subvencije

Subvencije su dodatna pomoć koja je usmjerena ka razvoju OIE. Ova vrsta sustava poticanja je najraširenija ako gledamo broj različitih vrsta subvencije koje se mogu koristiti. Određene zemlje koriste različite subvencije za različitu tehnologiju, a neke zemlje koriste poticaj koji se primjenjuje na sve vrste tehnologije OIE. Ovisno o programu poticaja subvencije mogu biti prema privatnim i državnim subjektima.

Njemačka ima dvije vrste subvencije koje se obje odnose na bioplin. Prva subvencija omogućuje operaterima bioplinskih postrojenja, koja su puštena u pogon prije 1.8.2014., da zatraže dodatnu podršku kod dodatno instaliranog kapaciteta. Druga potpora omogućuje operaterima bioplinskih postrojenja, koja ispunjavaju uvjete za ulaznu tarifu ili su ostvarila tržišnu premiju utvrđenu putem aukcije, da zatraže dodatnu podršku za dodatne kapacitete. Dodatna potpora može se primati povrh i odvojeno od tržišne premije ili feed-in tarife.⁵⁵

Finska ima također dvije vrste subvencije i one su dostupne za sve tehnologije OIE koje ispune uvijete. Prva, tzv. „Energetska pomoć“, državna je potpora za ulaganja u proizvodne pogone iz obnovljivih izvora i povezane s njima istraživačke projekte. Potpore su dostupne za projekte koji promiču uporabu ili proizvodnju obnovljivih izvora energije, poboljšavaju energetske učinkovitost i smanjuju posljedice na okoliš proizvodnjom i uporabom energije, a najmanje 25% financiranja projekata mora doći iz nevladinih fondova. Energetska pomoć može se dodijeliti tvrtkama,

⁵⁵ <http://www.res-legal.eu/> (Preuzeto:07.04.2020)

općinama i drugim zajednicama. Druga je, shema potpore koja odobrava potporu za ulaganja u obnovljive izvore energije i nove energetske tehnologije.⁵⁶

3.4.2.4. Sustav aukcija/natječajnih shema

Aukcijske i natječajne sheme za obnovljive izvore energije konkurentni su mehanizmi za dodjelu financijske potpore projektima OIE, obično na temelju troškova proizvodnje električne energije. Na aukcijama je cijena jedini kriterij koji se ocjenjuje, dok natječajne sheme mogu sadržavati dodatne kriterije. Aukcije i natječaje za OIE organiziraju tijela javne vlasti koja su odgovorna za pripremu natječajne dokumentacije, objavu ponude, ocjenu ponuda i odabir pobjedničkih ponuda. Ovisno o dizajnu natječaja OIE, ponude se mogu odnositi na instalirani kapacitet ili proizvodnju električne energije. Natječaj je konkurentan ako ukupni kumulirani kapacitet ili proizvodnja električne energije koja se nudi u ponudama prelazi kapacitet ili proizvodnju električne energije koja se nudi. U nekim slučajevima se ta ograničenja određuju i u obliku raspoloživog proračuna za javnu financijsku potporu. Podrška koja se daje pobjedničkim ponudama može biti u obliku FIT-a, isplate kapaciteta, cijena certifikata ili investicijske potpore. Natječaji za obnovljive izvore energije mogu biti tehnološki neutralni ili se usredotočuju na određenu tehnologiju obnovljivih izvora energije (npr. Solarna PV ili energija vjetra na moru).⁵⁷ Na primjer, Nizozemska želi povećati proizvodnju generacije na moru s 1000 MW u 2013. na 4500 MW u 2023., putem vjetroelektrana. Da bi se to realiziralo, određeno je pet priobalnih zona za koje će se otvoriti natječaji, Borselle I, II, III, IV i V., a u budućnosti će se i proširiti i na druga područja.⁵⁸

U Poljskoj, natječaji su dostupni za sve tehnologije. Postoje različiti natječaji po tehnologijama OIE, a odvojeni su natječaji za instalacije instalirane snage iznad i ispod 1 MW. Natječaj ima samo jednu fazu u obliku zatvorene ponude, a pobjednici natječaja dobivaju zajamčenu cijenu na 15 godina. Instalacije ispod 500 kW imaju jamstvo otkupa električne energije od obveznih trgovaca.⁵⁹

⁵⁶ <http://www.res-legal.eu/> (Preuzeto: 25.03.2020)

⁵⁷ https://energypedia.info/wiki/Renewable_Energy_Tendering_Schemes (Preuzeto: 25.03.2020)

⁵⁸ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/netherlands/single/s/res-e/t/promotion/aid/tenders-sde-for-offshore-wind-energy/lastp/171/> (Preuzeto: 25.03.2020)

⁵⁹ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/poland/single/s/res-e/t/promotion/aid/tenders-feed-in-tariff/lastp/175/> (Preuzeto: 25.03.2020)

3.4.2.5. Porez

Porezni poticaji za proizvodnju su mehanizmi koji djeluju putem oslobađanja proizvođača od plaćanja poreza na električnu energiju. Ovaj instrumenata razlikuje se od feed-in ili premium tarifa u pogledu novčanog toka za proizvođače OIE, jer predstavlja smanjenje negativnog troška umjesto dodatnog prihoda.

Francuska trenutno ima dvije vrste poreznih poticaja. Fizičke osobe mogu od poreza na dohodak oduzeti određeni postotak ulaganja u postrojenja za obnovljive izvore energije, a dostupna je za tehnologije vezane uz vjetar, sunce, vodu i biomasu. U Francuskoj kupnja robe podliježe sniženoj stopi PDV-a ako je povezana s energetske ulaganjima u poboljšanje, preoblikovanje, očuvanje ili određenu opremu zgrada izgrađenih prije više od dvije godine, a poticaj je uveden 2000. uz sniženu stopu PDV-a od 7%. U 2014. godini PDV za fotonaponske instalacije povećan je sa 7% na 10%.⁶⁰

Italija je od 1993. godine promovirala proizvodnju električne energije iz energije vjetra i sunca kroz 10%tno smanjenje poreza na dodanu vrijednost, za isporuke i usluge povezane s ulaganjima u vjetroelektrane i solarnu energiju, energetske instalacije i ulaganja u mreže koje distribuiraju ovu električnu energiju. Drugi porezni poticaj donesen je Zakonom o proračunu za 2008. godinu koji daje općinama mogućnost odobravanja smanjenja poreza na nekretnine na zgrade opremljene obnovljivim izvorima energije, a primjenjiv je na sve tehnologije OIE.⁶¹

3.4.2.6. Neto mjerenja

Neto mjerenje omogućuje individualnim i komercijalnim kupcima koji proizvode vlastitu električnu energiju da prodaju električnu energiju koju ne koriste natrag u mrežu. Mnoge su države donijele neto zakone o mjerenju, ali razlike između državnog zakonodavstva, regulacije i politika provedbe znače da mehanizam uvelike varira od zemlje do zemlje. Neto mjerenje mehanizam je koji „kreditira“ vlasnika sustava solarne energije za električnu energiju koju dodaju u mrežu. Na primjer, ako individualni kupac električne energije ima PV sustav na krovu, on može proizvesti više električne energije nego što kuća koristi tijekom dnevnog vremena. Ako je dom bez mreže, mjerač električne energije pokrenut će se unatrag i osigurati kredit u odnosu na potrošnju električne

⁶⁰ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/france/single/s/res-e/t/promotion/aid/tax-regulation-mechanisms-i-credit-dimpot/lastp/131/> (Preuzeto: 25.03.2020)

⁶¹ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/italy/single/s/res-e/t/promotion/aid/tax-regulation-mechanisms-ii-reduction-in-real-estate-tax/lastp/151/> (Preuzeto: 25.03.2020)

energije noću ili u drugim razdobljima kada potrošnja električne energije u kući premašuje izlaznu snagu sustava. Kupcima se naplaćuje samo njihova "neto" potrošnja energije. U prosjeku, samo 20-40% proizvodnje solarnog energenta ikad ide u mrežu, a ta izvezena solarna električna energija služi opterećenju kupaca u blizini.⁶²

U Danskoj se uredbom o neto mjerenju dopušta izuzeće određenih operatora postrojenja od plaćanja poticaja za OIE ili dijela istog. Proizvođači električne energije koji koriste cijelu ili dio proizvedene električne energije za vlastite potrebe potpuno su ili djelomično oslobođeni plaćanja. Ovom mjerom potiče se upotreba OIE za proizvodnju električne energije.

3.4.2.7. Zajmovi

Zajmovi predstavljaju kreditnu potporu za instalacije vezane u obnovljive izvore energije. Mjera se često veže uz niske kamatne stope po kojima se izdaju poticajni krediti što predstavlja povoljnu priliku za investitore.

Njemačka koristi pet vrsta zajmova, ovisno o programu te tehnologiji. Jedan od njih je, KfW Renewable Energy Programme – Standard, program za obnovljive izvore energije koji daje dugoročni kredit s niskim kamatama (i odgođenom otplatom) za ulaganja u postrojenja za proizvodnju električne energije bez razlike na tehnologiju. Pored toga, program podržava i instalacije za kratkotrajno ili dugoročno akumuliranje energije (kao što su energija za grijanje, struja-plin, energija-tekućina).⁶³

3.4.2.8. Sustav kvota

Kvota za obnovljive izvore energije odnose se na definiciju minimalnih udjela obnovljivih izvora energije u energetsom miksu energetskih kompanija, dobavljača električne energije ili ponekad i velikih potrošača električne energije. Postoji i mogućnost definiranja podkvota za pojedinačne OIE kako bi se potaknula diversifikacija tehnologije. Te kvote definiraju nacionalne, regionalne ili lokalne vlasti, a obično se s vremenom povećavaju kako bi se podržao razvoj OIE. Ponekad se te kvote primjenjuju samo na postrojenja za obnovljive izvore energije koja su u vlasništvu i kojima upravlja sama tvrtka. Međutim, u većini slučajeva tvrtke imaju mogućnost uključiti postrojenja za obnovljive izvore energije u vlasništvu trećih strana u ispunjavanju svojih kvotskih obveza putem

⁶² <https://www.seia.org/initiatives/net-metering> (Preuzeto: 25.03.2020)

⁶³ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/germany/single/s/res-e/t/promotion/aid/loan-kfw-renewable-energy-programme-standard/lastp/135/> (Preuzeto: 25.03.2020)

namjenskog tržišta za obnovljive energetske certifikate, koji se često nazivaju i zeleni certifikati.⁶⁴ Te se potvrde izdaju za svaku jedinicu električne energije proizvedene iz OIE, a prodaja certifikata stvara prihod za tvrtku koja koristi OIE. Tvrtke s druge strane ove sheme, moraju kupiti onoliko certifikata koliko im je potrebno da bi ispunile svoju kvotu za obnovljive izvore energije te će u slučaju neizvršavanja biti kažnjene.

U Belgiji je glavno sredstvo potpore OIE sustav kvota temeljen na obveznim kvota i trgovačkim potvrđama. Trgovanje certifikatima podliježe saveznom zakonodavstvu, dok su obvezne kvote definirane u regionalnim propisima. Dobavljači električne energije dužni su predložiti dokaze da su svojim krajnjim potrošačima isporučili određenu kvotu obnovljive energije koju određuje regija (Wallonia, Flandrija i Brussels). U tu svrhu dobavljači električne energije dužni su nabaviti zelene certifikate, a federalno tijelo za regulaciju električne energije i plina izdaje jednu potvrdu zelene električne energije po MWh.⁶⁵

3.5. Usporedba modela poticaja odabranih europskih zemalja i Republike Hrvatske

U ovom poglavlju analiziraju se poticajne sheme zemalja EU. Za usporedbu uzete su obližnje zemlje koje imaju slično podneblje te jednaku ili višu ekonomsku snagu.

Vidljivo u tablici 13, uspoređujući Hrvatsku s obližnjim zemljama, Feed-in tarifu koristi Austrija i Mađarska, Mađarska koristi i premium tarifu, a zajmovi su prisutni također u Mađarskoj te Sloveniji. Hrvatska ne koristi ostale poticajne mjere kao što su subvencije, koje se koriste u sve tri promatrane susjedne zemlje, te sustav aukcija implementiran u Sloveniji. Mađarska dodatno koristi i neto mjerenja. Zanimljivo ni jedna od promatranih zemalja ne koristi porezne mjere i sustav kvota.

U nastavku poglavlja detaljnije će se objasniti svaka od poticajnih mjera u odabranim zemljama.

Tablica 13: Usporedba modela poticaja u odabranim EU zemljama (2019)

	Feed-in tarifa	Subvencije	Premium tarifa	Sustav aukcija	Porez	Neto mjerenja	Zajmovi	Sustav kvota	Ostalo
Austrija	+	5 vrsta							
Hrvatska	+		+				2 vrste		
Mađarska	+	+	+			+	+		+
Slovenija		+		+			+		

Izvor: www.res-legal.eu (Preuzeto: 15.03.2020)

⁶⁴ https://energypedia.info/wiki/Renewable_Energy_Quota_and_Certificate_Schemes (Preuzeto: 01.04.2020)

⁶⁵ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/belgium/single/s/res-e/t/promotion/aid/national-quota-system-green-certificates/lastp/107/> (Preuzeto: 01.04.2020)

2.5.1. Austrija

U Austriji postoje 2 vrste poticaja proizvodnje električne energije:

- Feed-in tarifa
- Pet vrsta subvencije

U Austriji feed-in tarifa odnosi se na sve tehnologije obnovljivih izvora energije, uz uvjet, da je postrojenje registrirano kao „zelena elektrana“. Postrojenja koja proizvode električnu energiju iz vjetra, krute i tekuće biomase, bioplina ili geotermalne energije su prihvatljiva bez obzira na njihove kapacitete.⁶⁶

Austrija je donijela pet vrsta subvencije:⁶⁷

1. Subvencija I - Investicijska subvencija za hidroenergiju

Izgradnja ili revitalizacija malih i srednjih hidroelektrana može se podržati kroz investicijske subvencije. Projekti revitalizacije prihvatljivi su ako ulaganje dovede do povećanja kapaciteta za najmanje 15%. U 2018. godini, sredstva dostupna za male hidroelektrane ograničena su na 20 milijuna eura, a sredstva dostupna za srednje hidroelektrane ograničena su na 50 milijuna eura.

2. Subvencija II - Investicijska subvencija za PV na zgradama

Investicijska subvencija od najviše 30% investicijskih troškova za PV.

3. Subvencija III - Investicijska subvencija za izvan mrežne instalacije

Poduzetničke organizacije i udruge mogu profitirati od investicijskih subvencija dodijeljenih za ugradnju elektroenergetskih postrojenja u svrhu samostalne opskrbe, a subvencije se mogu odobriti i za uređaje za skladištenje električne energije.

4. Subvencija IV - Investicijska subvencija za male PV

PV postrojenja ispod 5 kWh u privatnim domaćinstvima i poslovnim zgradama koja ispunjavaju uvjete za investicijske subvencije od Austrijskog fonda za klimu i energiju, a odobrava se samo za nove projekte.

5. Subvencija V - Investicijska subvencija za PV instalacije u sektoru poljoprivrede i šumarstva

⁶⁶ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/austria/single/s/res-e/t/promotion/aid/feed-in-tariff-green-electricity-act/lastp/94/> (Preuzeto: 04.04.2020)

⁶⁷ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/austria/tools-list/c/austria/s/res-e/t/promotion/sum/91/lpid/94/> (Preuzeto: 04.04.2020)

PV postrojenja između 5-50 kWh u poljoprivrednom i šumarskom sektoru ispunjavaju uvjete za investicijske subvencije od Austrijskog fonda za klimu i energiju, a ukupni proračun iznosi 3,7 milijuna eura.

2.5.2. Mađarska

U Mađarskoj postoje pet vrsta poticaja proizvodnje električne energije:

- Feed-in tarifa
- Zelena premija (Premium tarifa)
- Subvencije
- Neto mjerenja
- Zajmovi

U Mađarskoj se električna energija proizvedena iz obnovljivih izvora energije i otpada promovira putem feed-in tarifa ako je kapacitet postrojenja između 50 kW i 0,5 MW. Mađarsko regulatorno tijelo za energetiku i komunalna poduzeća (HEA) utvrđuje razdoblje prihvatljivosti i maksimalni iznos prihvatljive električne energije za svakog proizvođača električne energije. Feed-in tarife se fiksiraju i prilagođavaju svake godine indeksom potrošačkih cijena ili inflacijom minus jedan postotni bod.⁶⁸

Premijska tarifa (tzv. Zelena premija) uvedena je 1. siječnja 2017. Konačna cijena električne energije temelji se na referentnoj tržišnoj cijeni i administrativnoj premiji, što će se smatrati kompenzacijskim plaćanjem dodijeljenim operaterima postrojenja za obnovljive izvore energije. Operatori postrojenja moraju prodavati električnu energiju izravno putem ugovora o nabavi ili na burzi, i zatražiti premiju od operatora mreže. Operator mreže dužan je fizički preuzeti proizvedenu električnu energiju. Postrojenja kapaciteta između 0,5-1 MW ispunjavaju uvjete za zelenu premiju bez nadmetanja. Operatori postrojenja koji održavaju instalacije između 50 kW i 0,5 MW mogu odabrati zelenu premiju umjesto feed-in tarife. Prihvatljivost postrojenja utvrđuje Mađarsko regulatorno tijelo za energiju i komunalne usluge (HEA).⁶⁹

⁶⁸ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/hungary/single/s/res-e/t/promotion/aid/feed-in-tariff-10/lastp/143/> (Preuzeto: 04.04.2020)

⁶⁹ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/hungary/single/s/res-e/t/promotion/aid/green-premium-premium-tariff/lastp/143/> (Preuzeto: 04.04.2020)

Zelena premija ima i drugu vrstu koja je na snazi od 1. siječnja 2017. Postrojenja s većom instaliranom snagom od 1 MW (uključujući vjetroelektrane bez obzira na njihovu veličinu) podliježu natjecajnim postupcima. Ako se pobjedi na natjecaju, postrojenja će biti dio premium tarifnog sustava koji je dostupan postrojenjima do 1 MW.⁷⁰

U okviru Operativnog programa za okoliš i energetske učinkovitost, javni natjecaji se objavljuju na godišnjoj osnovi. Pravo na subvencije imaju, između ostalog, civilne organizacije, crkvene institucije, tvrtke i javne ustanove. Ovaj program integrira pet prioriteta financiranja:⁷¹

Operativni program zaštite okoliša i energetske učinkovitosti (EEEOP) 1 - Podrška za proizvodnju zelene električne energije za elektrane veće od 4 MW s ukupnim proračunom od 20,7 milijuna eura.

EEEOP 2 - Podrška zelenoj proizvodnji električne energije za instalacije s kapacitetom manjim od 0,5 MW uz ukupni proračun od približno 35 milijuna eura

EEEOP 3 - Podrška za proizvodnju zelene električne energije, s proračunom od približno 21,8 milijuna eura

Operativni program za gospodarski razvoj i ulaganja (EDIOP) 4 - Energetska obnova zgrada s uključenjem OIE poduprtim kombiniranim kreditnim proizvodom, iznos subvencija je približno 191 milijuna eura.

EDIOP 5 - Energetska obnova zgrada uz uključivanje OIE poduprtih kombiniranim kreditnim proizvodom, iznos subvencija je približno 163,55 milijuna eura.

Električne instalacije u kućanstvu kapaciteta najviše do 50 kWh ispunjavaju uvjete za neto mjerenje u slučaju da se elektrana priključi na niskonaponsku mrežu i rad elektrane ne prelazi 3x63A. Višak električne energije koji se napaja u mrežu plaća dobavljač električne energije maloprodajnom cijenom električne energije. Spajanje na javnu mrežu moguće je samo uz operativno odobrenje. Ako se dobije odobrenje, lokalni trgovci električnom energijom ili univerzalni opskrbljivač dužan je električnu energiju dovoditi u mrežu.⁷²

⁷⁰ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/hungary/single/s/res-e/t/promotion/aid/green-premium-ii-tender/lastp/143/> (Preuzeto: 04.04.2020)

⁷¹ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/hungary/single/s/res-e/t/promotion/aid/subsidy-3/lastp/143/> (Preuzeto: 04.04.2020)

⁷² <http://www.res-legal.eu/search-by-country/hungary/single/s/res-e/t/promotion/aid/net-metering-3/lastp/143/> (Preuzeto: 04.04.2020)

Osim subvencija, EDIOP također osigurava kredite za korištenje obnovljivih izvora energije (vidi subvencije). Proračun europskih strukturnih i investicijskih fondova za Mađarsku iznosi 24,98 milijardi eura u razdoblju financiranja od 2014. do 2020.⁷³

2.5.3. Slovenija

U Sloveniji postoje 3 vrste poticaja proizvodnje električne energije:

- Zajmovi
- Sustav aukcija
- Subvencije

Fond za zaštitu okoliša Republike Slovenije (Eko sklad) putem natječaja dodjeljuje kredite s niskim kamatama projektima obnovljivih izvora energije. Trenutno se subvencioniraju ulaganja u moderne uređaje za proizvodnju električne energije te obnovu postrojenja iz obnovljivih izvora. Odnosi se na lokalne zajednice, stanovnike koji su vlasnici ili suvlasnici zgrada ili dijelova zgrade u kojima će se provesti ulaganje i korporacije. Tehnologije koje se mogu prijaviti su: vjetroelektrane, solarne elektrane, geotermalne, bioplin, vodene elektrane te elektrane na biomasu. Otvoreni pozivi na natječaj (2018) osiguravali su ukupno 6 milijuna eura za stanovnike, 5 milijuna eura za korporacije i 5 milijuna eura za lokalne zajednice.⁷⁴

Ministarstvo za infrastrukturu Republike Slovenije dodjeljuje subvencije, državne potpore (regionalna potpora, potpora za mala i srednja poduzeća) i pomoć „de minimis“ kroz shemu državnih potpora. Subvencije, državne potpore i pomoć „de minimis“ za investicijske projekte dodjeljuju se putem natječaja, a natječaji se dodjeljuju putem državnih energetske tvrtki.⁷⁵ Natječaji su dostupni za sve vrste tehnologija OIE. Namjena subvencije je pokrivanje troškova koji se odnose na OIE, a subvencije pokrivaju do 50% troškova investicije. Državne potpore i potpore „de minimis“ do 30%, te postoji i postoji maksimalni apsolutni iznos potpore.⁷⁶

Sustav subvencija funkcionira na način da Slovenska energetska agencija objavi otvoreni poziv, gdje se postrojenja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije mogu prijaviti za prijem u program potpore. Predmet javnog poziva je odabir projekata za nova

⁷³ <http://www.res-legal.eu/search-by-country/hungary/single/s/res-e/t/promotion/aid/loans-ediop/lastp/143/> (Preuzeto: 04.04.2020)

⁷⁴ www.res-legal.eu/search-by-country/slovenia (Preuzeto: 04.04.2020)

⁷⁵ www.res-legal.eu/search-by-country/slovenia (Preuzeto: 04.04.2020)

⁷⁶ www.res-legal.eu/search-by-country/slovenia (Preuzeto: 04.04.2020)

proizvodna postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije i visoko učinkovitu kogeneraciju.⁷⁷ Ukupna vrijednost sredstava u okviru javnog poziva u 2018. godini iznosila je 10 milijuna eura; 7 milijuna eura namijenjeno je za hidroelektrane, fotonaponske elektrane i bioplinske instalacije do 10 MW te vjetroelektrane kapaciteta ne veće od 50 MW, 2 milijuna eura za postrojenja u proizvodnji bioplina te 1 milijun eura za postrojenja za proizvodnju drvene biomase.

⁷⁷ www.res-legal.eu/search-by-country/slovenia (Preuzeto: 04.04.2020)

4. ISTRAŽIVANJE PERCEPCIJE ULAGANJA U OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE MEĐU HRVATSKIM GRAĐANIMA

4.1. Opis istraživanja

U ovom poglavlju će biti izneseni rezultati istraživanja provedenim nad 124 ispitanika online anketom čiji je cilj dobiti informacije o razumijevanju poticajnih modela za OIE. Pitanja u anketi odnosila su se na opće informacije o anketiranoj osobi, znanju iste o metodama poticaja te edukaciji koju vrši država. Zadnji dio pitanja odnosi se na osobno stajalište anketirane osobe o ulaganjima u OIE. Sva pitanja su bila obvezna te se provodila u periodu 15. travnja do 19. travnja 2020. godine. Anketa se ispunjavala anonimno, a izrađena je u programu Google Forms. Podijeljena je putem maila, Whatsapp grupa te privatnih poruka.

Hipoteza je da korisnici u Hrvatskoj nisu dovoljno osviješteni o poticajima u OIE te da općenito državna tijela ne pružaju dovoljno informacija o svim mogućnostima koja su na raspolaganju. Ovom metodom upitnika uz pomoć jasno postavljenih pitanja prikupljaju se relevantni podaci te mišljenja ispitanika o OIE i ulaganjima u iste. Podaci dobiveni ovom anketom iskorišteni su samo za svrhu izrade diplomskog rada.

4.2. Interpretacija online ankete

Najveći broj anketiranih osoba, 55% ima između 26 i 35 godina, a 29% ima manje od 25 godina, ostatak od 16% čine osobe starije od 35 godina što je očekivano pošto je anketa podijeljena preko komunikacijskih kanala koje više koriste mlađe osobe. U anketi je sudjelovalo 54% muškaraca i 46% žena, te je 82% svih anketiranih osoba zaposleno. Na selu živi 57% anketiranih, u malom gradu 16%, a u velikom 27%. Njih 74% živi u kući, a ostatak u stanu. 75% anketiranih živi u zajednici od 2 do 5 ukućana, a 57% ispitanih električnu energiju plaća između 251 i 500 kuna mjesečno.

Za poticanje izgradnje i korištenja OIE u proizvodnji električne energije čak 65% ispitanika odgovora da je jako malo ili nikako informirano, a 23% je prosječno informirano.

Čak 82% ispitanika smatra da država ne radi dovoljno na promociji OIE, s time da 23% smatra da država uopće ne potiče promociju OIE. Ako pitanje usmjerimo prema lokalnoj vlasti, analiza postaje još poraznija, jer čak 87% ispitanika smatra da lokalna vlast ne radi dovoljno na promociji

OIE, a 31% smatra da lokalna vlast ne radi ništa da bi se OIE promovirali. Nitko od ispitanika ne smatra da lokalna vlast radi dobar posao u promociji.

19% ispitanika smatra da sustav uopće nije transparentan, 48% smatra da je transparentnost sustava minimalna, a 20% smatra da je sustav prosječno transparentan. Za feed-in tarifu, premium tarifu ili zelene certifikate čulo je 36% ispitanih., a s modelom subvencija ili kreditiranja poboljšanja energetske učinkovitosti zgrada susrelo se 82% ispitanih. Dvije anketirane osobe koriste model subvencija ili kreditiranja.

Za malu iskorištenost sustava, 79% anketiranih, smatra da su jednako odgovorni građani i država, a 19% smatra da je država odgovorna. Zanimljivo, gotovo nitko ne smatra da su građani odgovorni te da bi oni trebali poduzeti veću inicijativu kako bi u sustav ušle nove instalacije.

92% ispitanih smatra da su OIE budućnost proizvodnje električne energije.

Kada govorimo u ulaganjima u OIE, 27% ispitanih uložilo bi u OIE, a 65% bi uložilo ukoliko se bolje informiraju ili sustav poticaja postane privlačniji. 23% ispitanih spremno je čekati povrat investicije od 20 godina, a 60% nije sigurno te bi trebali dodatne informacije. 18% ispitanih ne bi ulagalo u OIE s tako dugim rokom povrata investicije.

Velika većina ispitanih, 77%, nije razgovarala s ukućanima o OIE, a njih 86% ne zna što bi trebalo napraviti ukoliko su zainteresirani za investiciju u npr. solarne panele. 91% ispitanih podržava tehnologiju električnih automobila i hibrida.

Veoma zanimljivo je da 83% ispitanih nije svjesno da svaki mjesec plaćaju HROTE-u naknadu za poticanje proizvodnje električne energije iz OIE, a 75% ispitanih ne zna da se energija proizvedena iz OIE placa po višim cijenama od tržišne cijene.

Cilj istraživanja bio je ustvrditi koliko su građani informirani o poticajima u proizvodnju električne energije iz OIE te koliko ih država informira. Upitnikom je lako za zaključiti da na uzorku anketiranih znanje o poticajima nije na visokoj razini. Velika većina ispitanih je čula za poticaje, ali u detalje nisu upućeni. Za takvo stanje jednako su odgovorni oni sami i država, jer bez vlastitog angažmana svakako ništa se ne može postići. Može se zaključiti, da država informira građane, ali nedovoljno ili ne putem kanala kojima bi se te iste informacije mogle usvojiti i dovesti do određene akcije. Upitnikom se može zaključiti da ima dovoljno zainteresiranih koji bi u slučaju da se sustav napravi jednostavnijim i transparentnijim investirali u proizvodnju električne energije iz OIE. Zaključno, glavni problem iscrta se u nedovoljnom angažmanu državnih i lokalnih tijela, te neznanju građanstva.

5. ZAKLJUČAK

Postizanje usklađenosti između razgradnje postrojenja obnovljivih izvora energije i postupna izgradnja instalacija koje koriste obnovljive izvore energije trebao bi ostati cilj Europske unije za nadolazeće razdoblje nakon 2020. godine. Vidljivo je da su sve zemlje EU napravile zavidan napredak u posljednjih 10 godina te se višestruko povećala proizvodnja električne energije iz OIE, ali moramo uzeti u obzir da su i ljudske navike sve jače usmjerene na konstantnu upotrebu električne energije, gotovo na svakom mjestu, u svakom trenutku. Iz toga razloga, ne može se samo isključiti konvencionalna proizvodnja i krenuti putem nekonvencionalne, jer bi se sustav odmah srušio, iz jednostavnog razloga jer nije spreman.

Energija vjetra najzastupljenija je u Europskoj uniji, po instaliranoj snazi i godišnjoj proizvodnji električne energije. Razlog tome leži u činjenici da su neke europske zemlje rano prepoznale prirode potencijale i područja gdje mogu instalirati vjetroelektrane te su uložila sredstva u njihovu izgradnju. Nakon vjetra slijedi energija sunca, koja se skuplja i transformira u električnu energiju pomoću solarnih panela i kolektora. Od ostalih izvora imamo, vodene izvore, biomasu, geotermalnu te gravitacijsku energiju.

Njemačka je europska velesila kada se promatraju podaci o ukupnoj proizvodnji električne energije iz OIE. U većini tehnologija nalazi se na vrhu ljestvice. To se može pripisati ranom prepoznavanju trendova, jakoj ekonomiji i sustavu koji potiče proizvodnju. Od zemalja susjednih Hrvatskoj, Slovenija znatno zaostaje za Hrvatskom u instaliranim kapacitetima i proizvodnji, dok s druge strane Mađarska u nekim tehnologijama je ispred nas, a kod nekih iza.

U Hrvatskoj (2019), svi oblici proizvodnje su ispod prosjeka Europske unije, te iako smo ostvarili cilj propisan nacionalom strategijom, znatnija ulaganja i promocija obnovljive proizvodnje neophodna je ako se želimo probiti u gornju polovicu zemalja EU. Najveći instalirani kapacitet imamo u vjetroelektranama i iz te tehnologije proizvodimo polovinu od ukupno proizvedene električne energije iz OIE (izuzev velikih hidroelektrana). Kogeneracija čini 19% proizvedene električne energije, a biomasa 15%. Solarni paneli, iako najviše u medijima i nekako njih građanstvo povezuje s OIE, u Hrvatskoj čine izuzetno mali udio u proizvodnji električne energije iz OIEiK od 2,5%.

Europske zemlje imaju na raspolaganju mnoštvo mehanizama kojima potiču OIE i ti mehanizmi pogoduju proizvođačima jer im pružaju veću potporu od realne cijene njihovog proizvoda na

tržištu. Cjenovne tarife koje se koriste su feed-in fiksna tarifa, premium tarifa, subvencije, zajmovi, sustav aukcija, porezi, itd. Zaista postoji mnogo načina kako se može potaknuti proizvodnja. Zemlje koriste sheme prilagođene vlastitim tržištu i prema vlastitim zakonskom okviru. Poticajna cijena istog mehanizma varira od zemlje do zemlje, ovisno kako je Vlada propisala zakonom.

U Hrvatskoj se koristi fiksna feed-in tarifa, premium tarifa i zajmovi. Fiksna feed-in tarifa ili tarifa s zajamčenom otkupnom cijenom, garantira proizvođaču otkupnu cijenu električne energije. Premium tarifa varira ovisno o cijeni električne energije na tržištu, te je više rizična za proizvođača, ali potencijalno donosi veći prihod. Zajmovi predstavljaju kreditna sredstva koja se odobre putem natječaja od javnog tijela uz niske kamatne stope, za projekte vezane uz energetska učinkovitost i OIE.

Ako želimo u budućnosti da proizvodnja električne energije iz OIE dostigne ili čak prestigne proizvodnju iz konvencionalnih izvora, Vlade zemalja moraju donijeti još snažnije mjere i veće poticaje. Tehnologija mora pojeftiniti, a učinkovitost iste se mora znatno poboljšati. Jedan od najvažnijih segmenta u kojima možemo tražiti rješenje je pronalazak načina za skladištenje električne energije, jer bi to dovelo do znatnog smanjenja kapitalnih troškova npr. vjetroelektrana, a i tehnologa bi se mogla instalirati daleko od naseljenih mjesta. Jedna od konkretnih mjera koja bi mogla u kratkom roku imati utjecaj je uspostava boljih modela za poticanje kogeneracije i PV sustava kako bi svaki građanin u kući ili stanu bar djelomično mogao pokriti potrebe za električnom energijom iz OIE.

Cilj ankete koja je provedena bio je ustvrditi koliko su građani informirani o poticajima proizvodnje električne energije iz OIE i koliko ih država informira. Zaključak je da postoji zainteresiranost građana, ali netransparentnost sustava i modela dovodi do općeg neznanja o detaljima poticaja, što posljedično ima za uzrok minimalnu involviranost. Država mora posvetiti više pažnje educiranju građana, a građani moraju promijeniti navike i ponekad samoinicijativno ući u poduhvat. Bitan output ankete je činjenica da ispitanici vide budućnost u proizvodnji električne energije iz OIE i da su spremni uložiti u zelene tehnologije.

POPIS LITERATURE

1. Kalea, M. (2014) Obnovljivi izvori energije, Energetski pregled, Zagreb, Kiklos,
2. Šljivac, D.; Šimić Z. (2007) Obnovljivi izvori energije s osvrtom na štednju, Osijek, Elektrotehnički fakultet Osijek
3. Pismarovic D. (2017), U kojoj mjeri su obnovljivi izvori energije zaista obnovljivi, Seminarski rad, FER Zagreb
4. Labudović, J. (2002): Obnovljivi izvori energije, Zagreb: Energetika marketing d.o.o
5. Beber J., Pašičko R., Car S., (2018), Novi koncepti zelenog razvoja i njihova primjena, Znanstveni rad, HAZU, Varaždin, 2018. Citirano REN21, 2017
6. Klein, A. (2008). Feed-in Tariff Designs, Preuzeto u: A Policymaker's Guide to Feed-in Tariff Policy Design, str. 23
7. Couture T., Karlynn C., Kreyzik C., Williams E., (2010), A Policymaker's Guide to Feed-in Tariff Policy Design, str.23 <https://www.nrel.gov/docs/fy10osti/44849.pdf>
8. Slipac G. (2018), Kolegij: Tržište električne energije, 2018. Predavanje: Obnovljivi izvori i tržište el. energije, Ekonomski fakultet Zagreb
9. Analiza sustava poticaja korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije, (2018), Door.hr., Dostupno na: http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/zelenakcija.production/zelenakcija/document_translations/1139/doc_files/original/Analiza_OIE.pdf?1519648746
10. Europsko godišnje izvješće o vjetru (2019), dostupno na: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2018.pdf>
11. EurObserv'ER Report (2019), The state of renewable energies in Europe (2019), Dostupno na: <https://www.eurobserv-er.org/19th-annual-overview-barometer/>
12. EREC (2018), Geothermal market report, Key findings, <https://www.egec.org/media-publications/egec-geothermal-market-report-2018>
13. Sustav poticanja OIEIK u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu, HROTE Dostupno na: <https://www.hrote.hr/izvjestaji>
14. HERA (2020), Sustav poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora - uloga Hrvatske energetske regulatorne agencije, dostupno na: https://www.hera.hr/hr/html/sustav_poticanja_proizvodnje_eeoi.html

15. HERA (2019), Godišnje izvješće o radu Hrvatske energetske regulatorne agencije za 2018. godinu, Dostupno na: https://www.hera.hr/hr/html/god_izv.html

Korišteni internetski izvori:

- <https://www.hrote.hr/>
- <https://www.hera.hr/>
- www.hops.hr
- <http://www.res-legal.eu/>
- <https://www.eurobserv-er.org/>
- <http://www.hep.hr/proizvodnja/hidroelektrane-1528/1528>
- <https://ec.europa.eu/eurostat/home>
- <https://www.eia.gov/>
- https://energypedia.info/wiki/Renewable_Energy_Tendering_Schemes
- <https://www.seia.org/initiatives/net-metering>
- www.hbor.hr
- https://atlas.geog.pmf.unizg.hr/e_skola/geo/mini/obnov_izvori_energ/geotermalna_en.html
- <http://www.energetika-net.com/vijesti/obnovljivi-izvori-energije/krenula-prva-hrvatska-geotermalna-elektrana-27857>
- windeurope.org
- www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=44593
- <http://hjp.znanje.hr/index.php?show=search>
- http://www.fzoeu.hr/hr/energetska_ucinkovitost/

POPIS TABLICA

Tablica 1: Detaljan pregled vrsta izvora energije, prema konvencionalnosti, obnovljivosti te istrajnosti

Tablica 2: Kumulativni kapacitet instaliranih vjetroagregata (MW) i proizvodnja električne energije (TWh) u EU iz vjetroelektrana u 2008. i 2018. godini

Tablica 3: Pokrivenost i ukupni kapacitet te postotna promjena između godina solarnih kolektora u EU, 2017 i 2018. godina (u m² i MWth)

Tablica 4: Proizvodnja električne energije iz fotonaponskih ćelija u EU, tijekom 2017. i 2018. godine (TWh)

Tablica 5: Ukupni kapacitet (MW) i proizvedena električna energija (TWh) u EU, 2017. i 2018. godina

Tablica 6: Proizvodnja električne energije iz biomase u EU, 2017 i 2018 godina (TWh)

Tablica 7: Bruto proizvedena električna energija iz geotermalnih izvora u EU, GWh, 2017. i 2018. godina

Tablica 8: Instalirana snaga i proizvedena električna energija iz energije gravitacije

Tablica 9: Kretanje naknade za poticanje kroz godine (bez PDV-a)

Tablica 10: Prikaz broja povlaštenih proizvođača

Tablica 11: Proizvedena električna energija i isplaćeni poticaji (bez PDV-a) po pojedinim tehnologijama (OIE i kogeneracije) u 2019. godini

Tablica 12: Sustavi poticaja proizvodnje električne energije u EU, 2019. godina

Tablica 13: Usporedba modela poticaja u odabranim EU zemljama (2019)

POPIS SLIKA

Slika 1: EKO bilančna grupa

Slika 2: Prikaz premijske cijene

Slika 3: Udjeli proizvodnje električne energije povlaštenih proizvođača po tehnologijama u 2019. godini

Slika 4: Feed-in fiksna tarifa

Slika 5: Feed-in premijska tarifa

PRILOZI

Tablica 14: Europske zemlje po ukupno instaliranom novom kapacitetu u 2018. godini

EU-28 (MW)	Nove instalacije 2018		
	Ukupno	Kopno	More
Ukupno	10.111	7.450	2.661
Njemačka	3.371	2.402	969
Ujedinjeno Kraljevstvo*	1.901	589	1.312
Francuska	1.565	1.563	2
Švedska	720	717	3
Belgija	513	204	309
Italija	452	452	
Španjolska	397	392	5
Danska	281	220	61
Austrija	230	230	
Grčka	207	207	
Irska	193	193	
Nizozemska	166	166	
Portugal	67	67	
Litva	18	18	
Poljska	16	16	
Češka	14	14	

Izvor: Izrada autora prema podacima iz Europskog godišnjeg izvješća o vjetru, dostupno na:

<https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2018.pdf>

Tablica 15: Nove instalacije solarnih kolektora u EU te postotna promjena između 2017 i 2018 godine

	2017		2018		% promjena	
EU-28	m2	MWth	m2	MWth	m2	MWth
Njemačka	650.000	455,0	573500	401,5	-12%	-12%
Grčka	316.000	221,2	328500	230	4%	4%
Poljska	111.100	77,8	310000	217	179%	179%
Španjolska	201.505	141,1	205530	143,9	2%	2%
Francuska	122.576	85,8	156122	109,3	27%	27%
Italija	151.000	105,7	139000	97,3	-8%	-8%
Austrija	101.460	71,0	101389	71	0%	0%
Danska	31.500	22,1	61000	42,7	94%	93%
Cipar	53.718	37,6	56404	39,5	5%	5%
Portugal	55.105	38,6	55000	38,5	0%	0%
Nizozemska	29.933	21,0	36119	25,3	21%	20%
Belgija	35.400	24,8	29900	20,9	-16%	-16%
Češka	24.000	16,8	24000	16,8	0%	0%
Slovačka	24.000	16,8	24000	16,8	0%	0%
Hrvatska	22.700	15,9	22700	15,9	0%	0%
Bugarska	24.000	16,8	20000	14	-17%	-17%
Rumunjska	16.800	11,8	16800	11,8	0%	0%
Mađarska	17.180	12,0	16000	11,2	-7%	-7%
Irska	20.303	14,2	13041	9,1	-36%	-36%
Ujedinjeno Kraljevstvo*	9.938	7,0	7000	4,9	-30%	-30%
Finska	5.000	3,5	4000	2,8	-20%	-20%
Luksemburg	3.600	2,5	3418	2,4	-5%	-4%
Švedska	3.208	2,2	3100	2,2	-3%	0%
Slovenija	1.550	1,1	1550	1,1	0%	0%
Malta	648	0,5	608	0,4	-6%	-20%
Litva	2.000	1,4	0	0	n.a.	n.a.
Latvija	1.600	1,1	0	0	n.a.	n.a.
Estonija	1.500	1,1	0	0	n.a.	n.a.
Ukupno	2.037.324	1.426	2.208.681	1.546	8%	8%

Izvor: Izrada autora prema podacima s: EuroObserver, Barometar solarne energije, 2019.
Dostupno na: <https://www.eurobserv-er.org/>

Tablica 16: Instalirana nova snaga fotonaponskih ćelija u EU, tijekom 2017 i 2018 godine

EU-28 (MW)	2017	2018	% promjena
Njemačka	1625	2938	81%
Nizozemska	854	1397	64%
Francuska	908	862	-5%
Italija	399	440	10%
Mađarska	109	410	276%
Belgija	285	367	29%
Ujedinjeno Kraljevstvo*	871	271	-69%
Poljska	100	214	114%
Švedska	91	180	98%
Austrija	173	164	-5%
Danska	55	95,7	74%
Portugal	72	86	19%
Finska	39	51	31%
Grčka	1,5	46,1	2973%
Španjolska	9	26	189%
Malta	19,3	19	-2%
Irska	9,8	13,3	36%
Slovenija	13,8	9,2	-33%
Luksemburg	10,2	5,9	-42%
Cipar	26	3	-88%
Slovačka	0	3	n.a.
Rumunjska	2,1	2,9	38%
Hrvatska	4	1	-75%
Bugarska	7,6	0	-100%
Latvija	0	0	n.a.
Litva	4	0	-100%
Češka	1,5	0	-100%
Estonia	0	0	n.a.
Ukupno	5689,8	7605,1	34%

Izvor: Izrada autora prema podacima s: EuroObserver, Barometar solarne energije, 2019.

Dostupno na: <https://www.eurobserv-er.org/>

Tablica 17: Instalirana snaga fotonaponskih ćelija 2005 – 2018 u EU

EU-28 (MW)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018 vs 2017	2018 vs 2008
Njemačka	6.019	9.959	17.370	24.875	32.698	36.402	38.408	39.763	40.716	42.394	45.277	6,8%	652%
Italija	458	1.157	3.478	12.764	16.361	18.065	18.622	18.924	19.283	19.692	20.107	2,1%	4290%
Ujedinjeno Kraljevstvo*	23	30	75	1.014	1.657	2.782	5.380	8.918	11.899	12.760	13.054	2,3%	56657%
Francuska	104	335	1.054	2.831	4.027	4.625	5.699	6.578	7.200	8.075	9.466	17,2%	9002%
Španjolska	3.421	3.438	3.808	4.214	4.516	4.766	4.872	4.774	4.973	4.725	4.751	0,6%	39%
Nizozemska	57	68	97	118	321	739	1.048	1.405	2.049	2.903	4.300	48,1%	7444%
Belgija	71	574	787	1.812	2.649	3.040	3.140	3.228	3.561	3.846	4.255	10,6%	5893%
Grčka	19	55	205	631	1.543	2.585	2.603	2.613	2.604	2.606	2.652	1,8%	13858%
Češka	55	463	1.953	1.959	2.022	2.064	2.067	2.083	2.068	2.070	2.049	-1,0%	3625%
Austrija	32	53	103	173	421	631	785	935	1.096	1.248	1.433	14,8%	4378%
Rumunjska	1	0.6	2	29	49	1.022	1.293	1.325	1.372	1.374	1.377	0,2%	275300%
Bugarska	1,0	6	17	132	933	1.019	1.020	1.021	1.028	1.036	1.036	0,0%	103500%
Danska	3	5	7	16	391	572	602	783	851	906	1.002	10,6%	33300%
Mađarska	0,5	0.7	2	41	37	35	78	138	288	344	754	119,2%	150700%
Portugal	68	102	131	143	228	303	423	460	510	569	671	17,9%	887%
Slovačka	0,1	0.2	144	488	517	588	590	591	528	528	531	0,6%	530900%
Poljska	1	1	2	2	34	42	30	87	194	271	487	79,7%	48600%
Švedska	8,0	9	10	18	23	43	79	130	153	231	424	83,5%	5200%
Slovenija	2	9	36	90	217	248	256	257	233	258	256	-0,8%	12700%
Luksemburg	25	26	27	30	76	95	110	125	122	127	134	5,5%	436%
Malta	0	2	2	11	18	28	54	73	94	109	131	20,2%	65400%
Finska	6,0	8	10	11	11	11	11	15	35	61	125	104,9%	1983%
Cipar	2	3	6	10	17	35	65	70	84	105	113	7,6%	5550%
Litva	0,1	<0.1	0.1	0.1	6	68	68	73	80	82	74	-9,8%	73900%
Hrvatska	6	12	16	16	20	20	34.2	44.8	50	52	61	17,3%	989%
Irska	0,4	0.6	0.6	0.7	0.7	1	1	2	6.0	9	29	222,2%	7150%
Latvija	0	<0.1	<0.1	2	2	2	2	2	1	1	1	-23,1%	900%
Estonia	0,1	<0.1	<0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	4	0	0	0	n.a.	n.a.
Ukupno	10.383	16.315	29.342	51.429	68.794	79.831	87.306	94.377	101.072	106.382	114.550	7,7%	1003%

Izvor: Izrada autora prema podacima s: EuroObserver, Barometar solarne energije, 2019.

Dostupno na: <https://www.eurobserv-er.org/>

Tablica 18: Visine tarifnih stavki 2013.-2020. godine prema Tarifnom sustavu (NN 33/07),

Grupa	Tip postrojenja	Poticajna cijena C (kn/kWh)							
	Postrojenja instalirane snage ≤ 1 MW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.a.1.	sunčane elektrane instalirane snage do uključivo 10 kW	4,1046	4,1949	4,1865	4,1656	4,1198	4,1651	4,2276	4,2614
1.a.2.	sunčane elektrane instalirane snage veće od 10 kW do uključivo 30 kW	3,6217	3,7014	3,694	3,6755	3,6351	3,6751	3,7302	3,76
1.a.3.	sunčane elektrane instalirane snage veće od 30 kW	2,5351	2,5909	2,5857	2,5728	2,5445	2,5725	2,6111	2,632
1.b.	Hidroelektrane	0,8331	0,8331	0,8497	0,8455	0,8362	0,8454	0,8581	0,865
1.c.	Vjetroelektrane			0,788	0,7841	0,7755	0,784	0,7958	0,8022
1.d.1.	elektrane na biomasu iz šumarstva i poljoprivrede (granjevina, slama, koštice...)	1,4487	1,4806	1,4776	1,4702	1,454	1,47	1,4921	1,504
1.d.2.	elektrane na krutu biomasu iz drvo-prerađivačke industrije (kora, piljevina, sječka...)	1,1468	1,172	1,1697	1,1639	1,1511	1,1813	1,1908	1,1908
1.e.	geotermalne elektrane			1,5517	1,5439	1,5269	1,5669	1,5794	1,5794
1.f.	elektrane na bioplin iz poljoprivrednih nasada (kukuruzna silaža...) te organskih ostataka i otpada iz poljoprivrede i prehrambeno-prerađivačke industrije (kukuruzna silaža, stajski gnoj, klaonički otpad, otpad iz proizvodnje biogoriva...)	1,4487	1,4806	1,4776	1,4702	1,454	1,47	1,4921	1,504
1.g.	elektrane na tekuća biogoriva			0,4432	0,441	0,4361	0,4475	0,4511	0,4511
1.h.	elektrane na deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda			0,4432	0,441	0,4361	0,4475	0,4511	0,4511
1.i.	elektrane na ostale obnovljive izvore (morski valovi, plima i oseka...)			0,7387	0,735	0,7269	0,7459	0,7519	0,7519
	Postrojenja instalirane snage > 1 MW								
2.a.	hidroelektrane (≤10 MW) do uključivo 5000 MWh proizvedenih u kalendarskoj godini			0,8497	0,8455	0,8362	0,8454	0,8581	0,865
	hidroelektrane (≤10 MW) za više od 5000 MWh do uključivo 15000 MWh proizvedenih u kalendarskoj godini			0,6772	0,6738	0,6664	0,6737	0,6838	0,6893
	hidroelektrane (≤10 MW) za više od 15000 MWh proizvedenih u kalendarskoj godini			0,5174	0,5148	0,5091	0,5147	0,5224	0,5266
2.b.	Vjetroelektrane	0,7846	0,8019	0,8003	0,7963	0,7875	0,7962	0,8081	0,8146
2.c.1.	elektrane na biomasu iz šumarstva i poljoprivrede (granjevina, slama, koštice...)			1,2806	1,2742	1,2602	1,2741	1,2932	1,3035
2.c.2.	elektrane na krutu biomasu iz drvo-prerađivačke industrije (kora, piljevina, sječka...)			1,0221	1,017	1,0058	1,0169	1,0322	1,0405
2.d.	geotermalne elektrane			1,5517	1,5439	1,5269	1,5437	1,5669	1,5794
2.e.	elektrane na bioplin iz poljoprivrednih nasada (kukuruzna silaža...) te organskih ostataka i otpada iz poljoprivrede i prehrambeno-prerađivačke industrije (kukuruzna silaža, stajski gnoj, klaonički otpad, otpad iz proizvodnje biogoriva...)			1,2806	1,2742	1,2602	1,2741	1,2932	1,3035
2.f.	elektrane na tekuća biogoriva			0,4432	0,441	0,4361	0,4409	0,4475	0,4511
2.g.	elektrane na deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda			0,4432	0,441	0,4361	0,4409	0,4475	0,4511
2.h.	elektrane na ostale obnovljive izvore (morski valovi, plima i oseka...)			0,6157	0,6126	0,6059	0,6126	0,6218	0,6268
	Kogeneracijska postrojenja								
3.a.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage do uključivo 50 kW, tzv. mikro-kogeneracije te sva kogeneracijska postrojenja koje koriste gorivne ćelije na vodik	VT		1,2143	0,9963	1,0241	1,0241	1,0939	1,0939
		NT		0,637	0,5227	0,5372	0,5372	0,5738	0,5738
3.b.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage veće od 50 kW do uključivo 1 MW, tzv. male kogeneracije	VT		1,0153	0,833	0,8562	0,8562	0,9145	0,9145
		NT		0,5176	0,4247	0,4365	0,4365	0,4662	0,4662
4.a.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage veće od 1 MW do uključivo 35 MW, tzv. srednje kogeneracije priključene na distribucijsku mrežu	VT		0,8759	0,7187	0,7387	0,7387	0,789	0,789
		NT		0,438	0,3593	0,3693	0,3693	0,3945	0,3945
4.b.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage veće od 35 MW, tzv. velike kogeneracije, te sva kogeneracijska postrojenja priključena na prijenosnu mrežu	VT		0,5972	0,49	0,5036	0,5036	0,538	0,538
		NT		0,2986	0,245	0,2518	0,2518	0,269	0,269

Izvor: Izrada autora prema: Hrote – Godišnja izvješća 2013-2019

Tablica 19: Visine tarifnih stavki za koje su se isplaćivali poticaji iz Tarifnog sustava (NN 63/12)

Grupa	Tip postrojenja	Poticajna cijena C (kn/kwh)						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Postrojenja instalirane snage ≤ 1 MW							
1.a.1.	sunčane elektrane instalirane snage do uključivo 10 kW	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16
1.a.2.	sunčane elektrane instalirane snage veće od 10 kW do uključivo 30 kW	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45
1.a.3.	sunčane elektrane instalirane snage veće od 30 kW	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
1.b.1.	hidroelektrane do uključivo 500 MWh proizvedenih u kalendarskoj godini			1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
1.b.2.	hidroelektrane za više od 500 MWh do uključivo 1000 MWh proizvedenih u kalendarskoj godini			0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
1.b.3.	hidroelektrane za više od 1000 MWh proizvedenih u kalendarskoj godini			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
1.c.	vjetroelektrane							0,72
	elektrane na krutu biomasu instalirane snage do uključivo 300 kW (isključujući komunalni otpad)							1,3
1.d.1.	elektrane na krutu biomasu instalirane snage veće od 300 kW (isključujući komunalni otpad)			1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
1.e.	geotermalne elektrane							1,2
1.f.1.	elektrane na bioplin iz poljoprivrednih kultura te organskih ostataka i otpada biljnog i životinjskog podrijetla instalirane snage do uključivo 300 kW							1,42
1.f.2.	elektrane na bioplin iz poljoprivrednih kultura te organskih ostataka i otpada biljnog i životinjskog podrijetla instalirane snage veće od 300 kW	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
1.g.	elektrane na tekuća biogoriva							PPC
1.h.	elektrane na deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda							PPC
1.i.	ostale elektrane na obnovljive izvore							PPC
	Postrojenja instalirane snage > 1 MW							
2.a.	hidroelektrane (≤10 MW) do uključivo 5000 MWh proizvedenih u kalendarskoj godini	1	1	1	1	1	1	1
	hidroelektrane (≤10 MW) za više od 5000 MWh do uključivo 15000 MWh proizvedenih u kalendarskoj godini	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	hidroelektrane (≤10 MW) za više od 15000 MWh proizvedenih u kalendarskoj godini	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
2.b.	Vjetroelektrane		0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	elektrane na krutu biomasu instalirane snage do uključivo 2 MW (isključujući komunalni otpad)							1,2
2.c.1.	elektrane na krutu biomasu instalirane snage veće od 2 MW do uključivo 5 MW (isključujući komunalni otpad)			1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
2.c.2.	elektrane na krutu biomasu instalirane snage veće od 5 MW do uključivo 10 MW (isključujući komunalni otpad)			1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
2.c.3.	elektrane na krutu biomasu instalirane snage veće od 10 MW (isključujući komunalni otpad)							0,9
2.d.	geotermalne elektrane							1,2
	elektrane na bioplin iz poljoprivrednih kultura te organskih ostataka i otpada biljnog i životinjskog podrijetla instalirane snage do uključivo 2 MW	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
2.e.1.	elektrane na bioplin iz poljoprivrednih kultura te organskih ostataka i otpada biljnog i životinjskog podrijetla instalirane snage veće od 2 MW do uključivo 5 MW							1,12
2.e.2.	elektrane na tekuća biogoriva							PPC
2.f.	elektrane na deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda							PPC
2.g.	ostale elektrane na obnovljive izvore							PPC
2.h.	sunčane elektrane							PPC
2.i.	elektrane na životinjsku mast instalirane snage do uključivo 5 MW							1,65
	Kogeneracijska postrojenja							
3.a.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage do uključivo 30 kW, tzv. mikro-kogeneracije te sva kogeneracijska postrojenja koje koriste gorivne ćelije na vodik							0,61
3.b.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage veće od 30 kW do uključivo 1 MW, tzv. male kogeneracije							PPC
4.a.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage veće od 1 MW do uključivo 35 MW, tzv. srednje kogeneracije priključene na distribucijsku mrežu							PPC
4.b.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage veće od 35 MW, tzv. velike kogeneracije, te sva kogeneracijska postrojenja priključena na prijenosnu mrežu							PPC

Izvor: Izrada autora prema: Hrote – Godišnja izvješća 2013-2019

Tablica 20: Visine tarifnih stavki za koje su se isplaćivali poticaji iz Tarifnog sustava (NN 133/13)

Grupa	Tip postrojenja	Poticajna cijena C (kn/kwh)					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Postrojenja instalirane snage ≤ 5 MW						
1.a.1.	sunčane elektrane instalirane snage do uključivo 10 kW	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
1.a.2.	sunčane elektrane instalirane snage veće od 10 kW do uključivo 30 kW	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
1.a.3.	sunčane elektrane instalirane snage veće od 30 kW do uključivo 300 kW	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
1.b.1.	hidroelektrane instalirane snage do uključivo 300 kW	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
1.b.2.	hidroelektrane instalirane snage veće od 300 kW do uključivo 2 MW					0,93	0,93
1.b.3.	hidroelektrane instalirane snage veće od 2 MW						0,88
1.c.	vjetroelektrane		0,53	0,53	0,53	0,53	RC
1.d.1.	elektrane na biomasu, uključujući biorazgradive dijelove industrijskog i komunalnog otpada instalirane snage do uključivo 300 kW		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
1.d.2.	elektrane na biomasu, uključujući biorazgradive dijelove industrijskog i komunalnog otpada veće od 300 kW do uključivo 2 MW		1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
1.d.3.	elektrane na biomasu, uključujući biorazgradive dijelove industrijskog i komunalnog otpada veće od 2 MW					1,2	1,2
1.e.	geotermalne elektrane						1,2
1.f.1.	elektrane na bioplin iz poljoprivrednih kultura te organskih ostataka, otpada biljnog i životinjskog podrijetla, biorazgradivog otpada, deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda instalirane snage do uključivo 300 kW					1,34	1,34
1.f.2.	elektrane na bioplin iz poljoprivrednih kultura te organskih ostataka, otpada biljnog i životinjskog podrijetla, biorazgradivog otpada, deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda instalirane snage veće od 300 kW do uključivo 2 MW		1,26	1,26	1,26	1,26	1,26
1.f.3.	elektrane na bioplin iz poljoprivrednih kultura te organskih ostataka, otpada biljnog i životinjskog podrijetla, biorazgradivog otpada, deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda instalirane snage veće 2 MW	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
1.g.	elektrane na tekuća biogoriva						RC
	Postrojenja instalirane snage > 5 MW						
2.a.	Hidroelektrane						RC
2.b.	Vjetroelektrane						RC
2.c.	elektrane na biomasu, uključujući biorazgradive dijelove industrijskog i komunalnog otpada						RC
2.d.	elektrane na bioplin iz poljoprivrednih kultura te organskih ostataka, otpada biljnog i životinjskog podrijetla, biorazgradivog otpada, deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda						RC
2.e.	elektrane na tekuća biogoriva						RC
	Kogeneracijska postrojenja						
3.a.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage do uključivo 30 kW, tzv. mikro-kogeneracije te sva kogeneracijska postrojenja koje koriste gorivne ćelije na vodik						RC
3.b.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage veće od 30 kW do uključivo 1 MW, tzv. male kogeneracije						RC
4.a.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage veće od 1 MW do uključivo 35 MW, tzv. srednje kogeneracije priključene na distribucijsku mrežu		0,53	0,53	0,53	0,53	RC
4.b.	Kogeneracijska postrojenja instalirane električne snage veće od 35 MW, tzv. velike kogeneracije, te sva kogeneracijska postrojenja priključena na prijenosnu mrežu					0,53	RC

Izvor: Izrada autora prema: Hrote – Godišnja izvješća 2013-2019

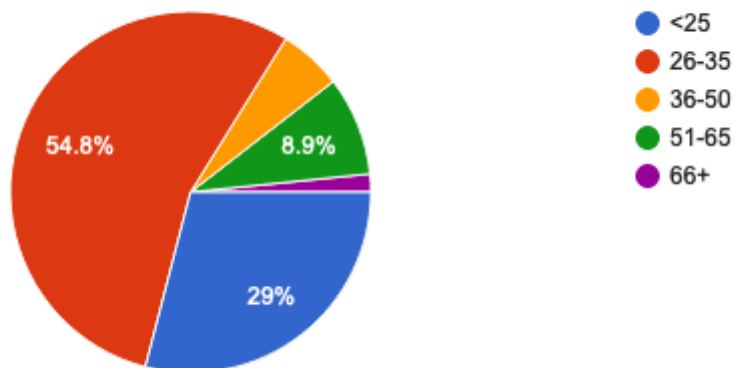
Tablica 21: Prosječna cijena električne energije u 2019 godini po kWh.

2019	Eur/Mwh (mj. prosjek)	EUR/kWh	kn/kWh
1	69,32	0,07	0,52
2	49,75	0,05	0,37
3	39,57	0,04	0,30
4	45,61	0,05	0,34
5	41,48	0,04	0,31
6	40,36	0,04	0,30
7	53,01	0,05	0,40
8	55,87	0,06	0,42
9	55,43	0,06	0,42
10	55,34	0,06	0,42
11	45,16	0,05	0,34
12	40,1	0,04	0,30
Prosjek 12M	49,25	0,05	0,37

Izvor: Izračun autora prema podacima s CROPEX-a

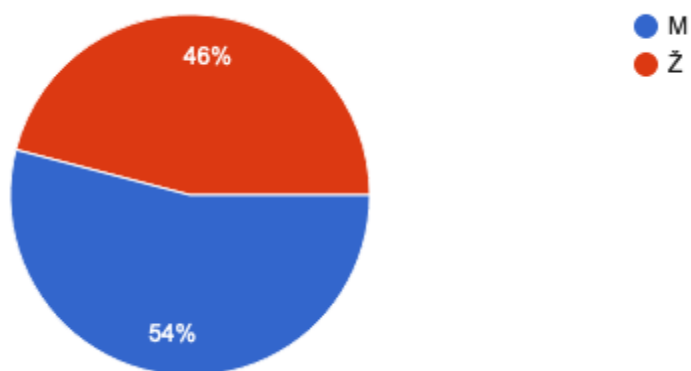
Anketa: Anketa istražuje informiranost o modelima poticaja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora (OIE)

1. Dob



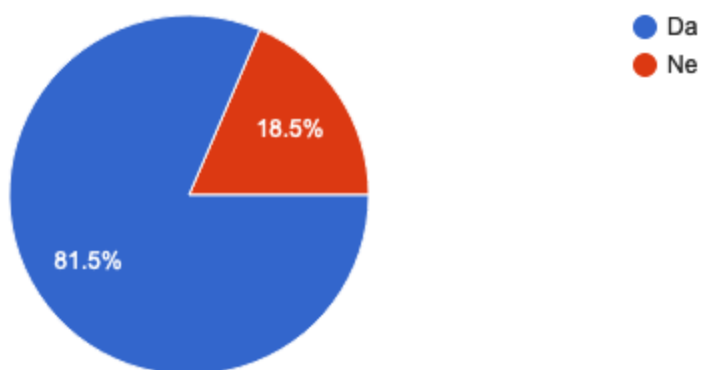
Izvor: Izrada autora, Google forms

2. Spol



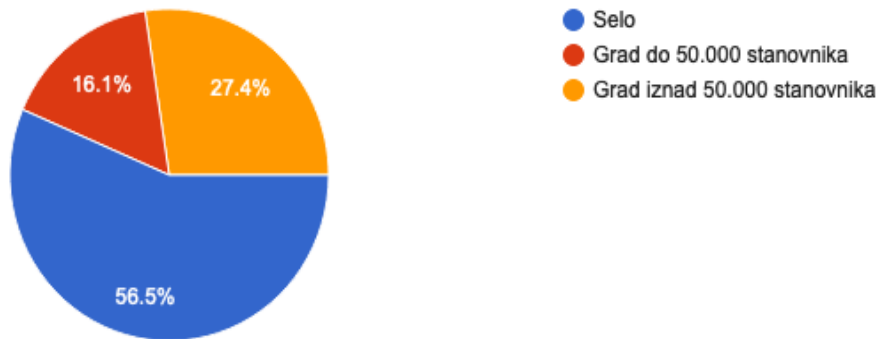
Izvor: Izrada autora, Google forms

3. Zaposlenost



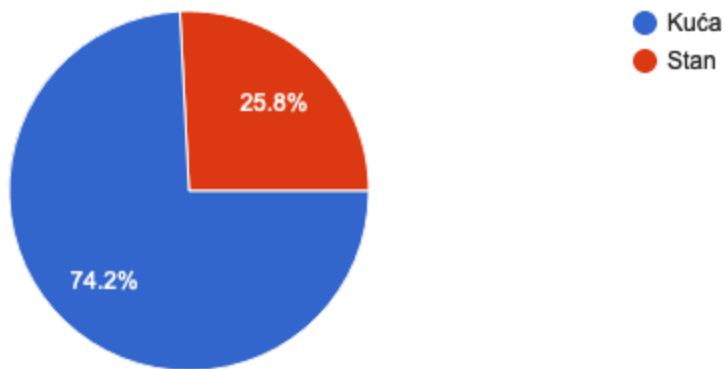
Izvor: Izrada autora, Google forms

4. Mjesto stanovanja



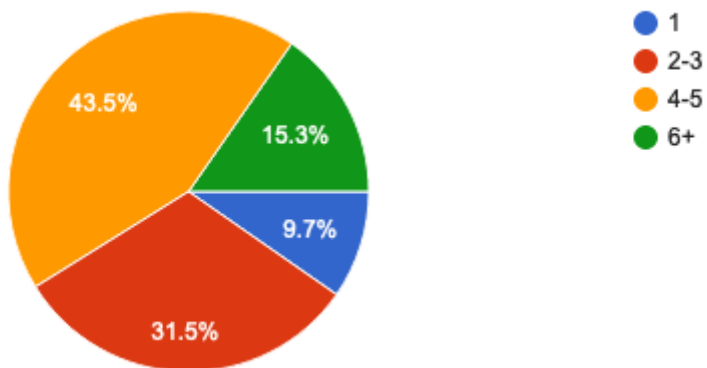
Izvor: Izrada autora, Google forms

5. Stanujete u



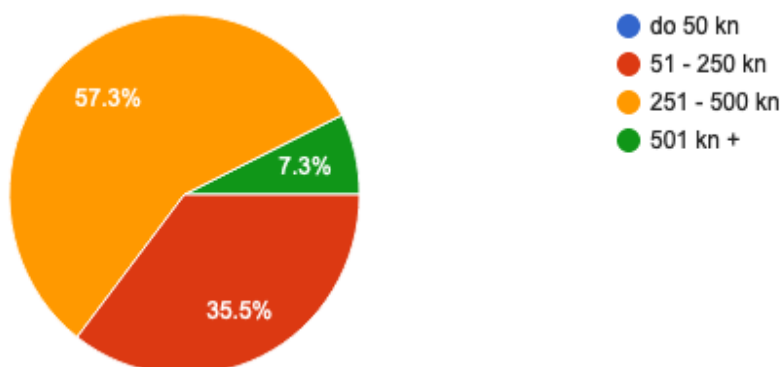
Izvor: Izrada autora, Google forms

6. Broj ljudi u kućanstvu



Izvor: Izrada autora, Google forms

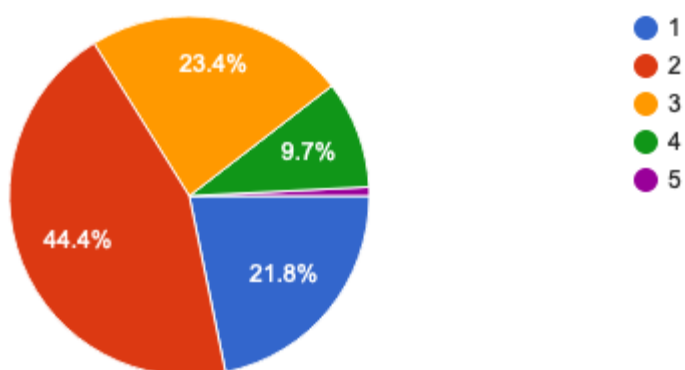
7. Mjesečni iznos električne energije



Izvor: Izrada autora, Google forms

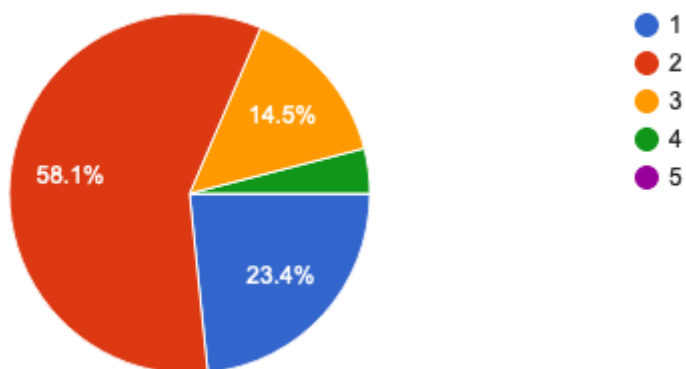
Pitanja od 1-5, gdje je 1 = nisam uopće informiran, 5 = izvrsno sam informiran.

8. Koliko ste upućeni u poticanje izgradnje i korištenja OIE u proizvodnji el. energije?



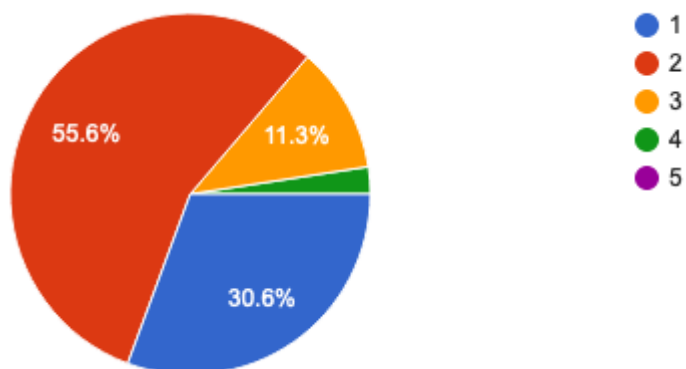
Izvor: Izrada autora, Google forms

9. Prema vašoj procjeni, koliko država radi na promociji OIE? (da li se promovira dovoljno)



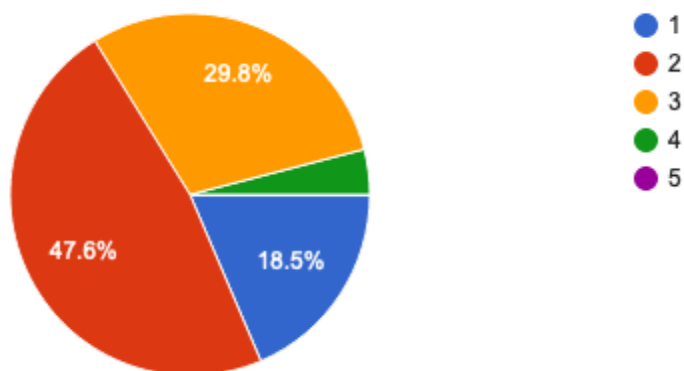
Izvor: Izrada autora, Google forms

10. Prema vašoj procjeni, koliko lokalna vlast radi na promociji OIE? (da li se promovira dovoljno)



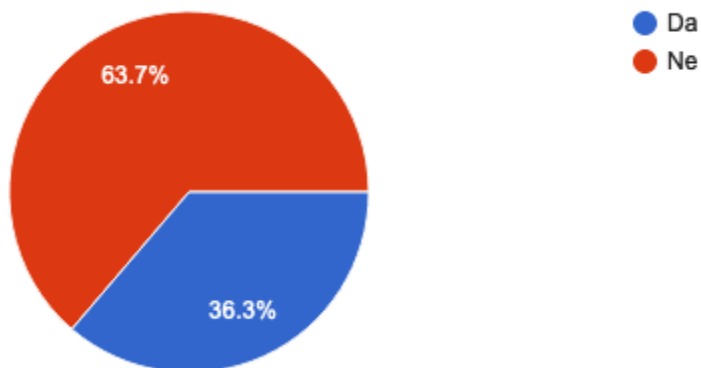
Izvor: Izrada autora, Google forms

11. Prema vašoj procjeni, koliko je transparentan sustav poticaja OIE?



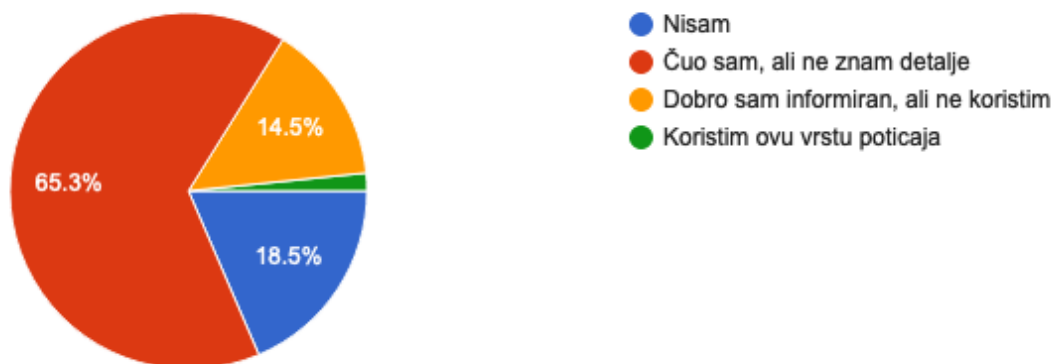
Izvor: Izrada autora, Google forms

12. Jeste li čuli za poticajne metode, feed-in tarifu, premium tarifu ili sustav zelenih certifikata?



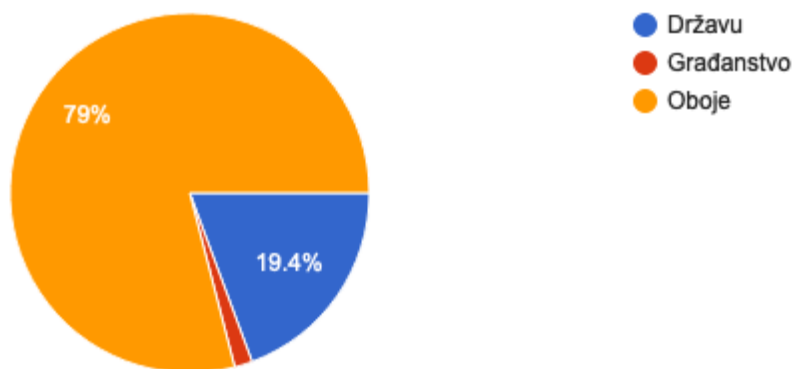
Izvor: Izrada autora, Google forms

13. Jeste li se susreli s modelom subvencija ili kreditiranja s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti zgrada?



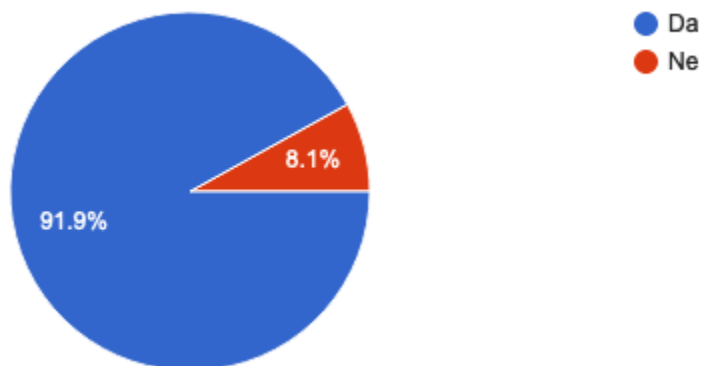
Izvor: Izrada autora, Google forms

14. Koga smatrate odgovornim za relativno malu iskorištenost sustava ?



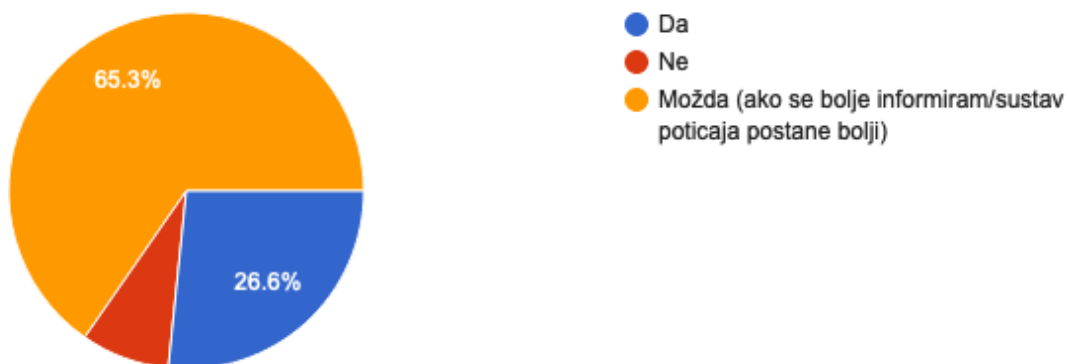
Izvor: Izrada autora, Google forms

15. Smatrate li da su OIE budućnost proizvodnje električne energije?



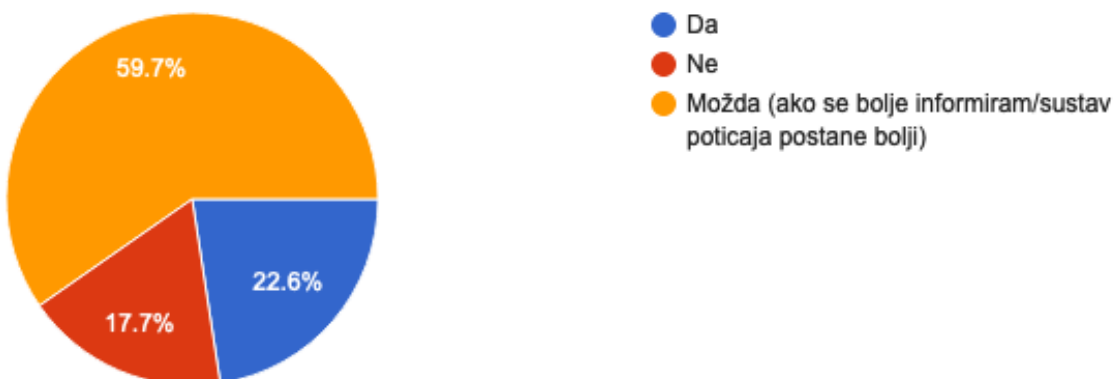
Izvor: Izrada autora, Google forms

16. Biste li uložili u tehnologiju proizvodnje električne energije iz OIE?



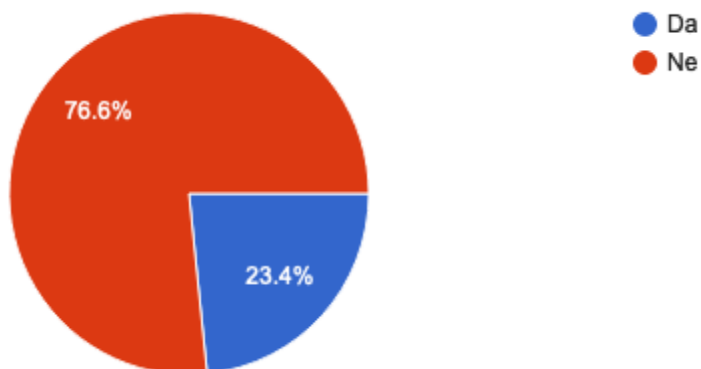
Izvor: Izrada autora, Google forms

17. Biste li uložili u tehnologiju OIE s povratom ulaganja od npr. 20 godina?



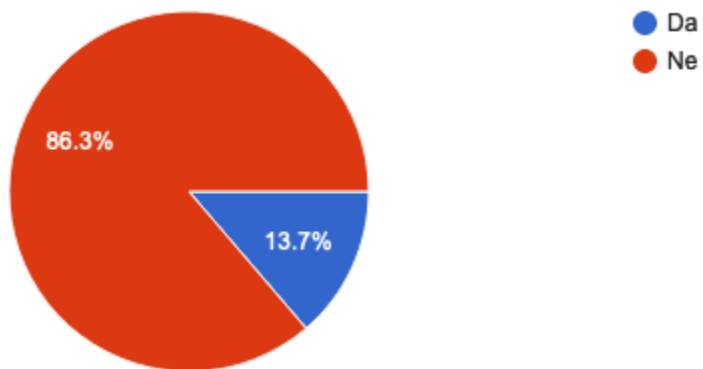
Izvor: Izrada autora, Google forms

18. Jeste li razgovarali s ukućanima o instalaciji OIE u vašem kućanstvu, npr. Solarnih panela?



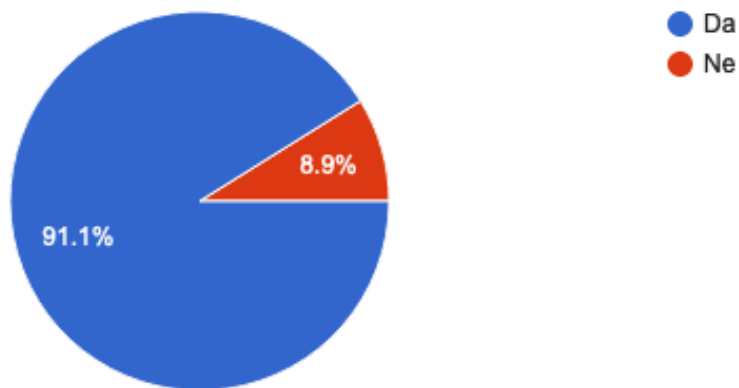
Izvor: Izrada autora, Google forms

19. Jeste li upućeni koje korake treba poduzeti ukoliko želite instalirati npr. Solarne panele na krov?



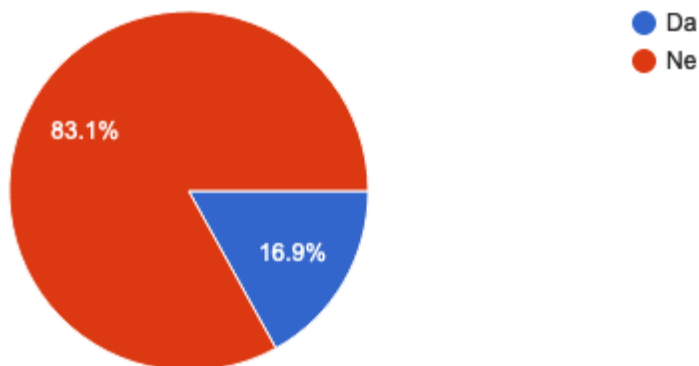
Izvor: Izrada autora, Google forms

20. Podupirete li tehnologiju hibrida/električnih automobila?



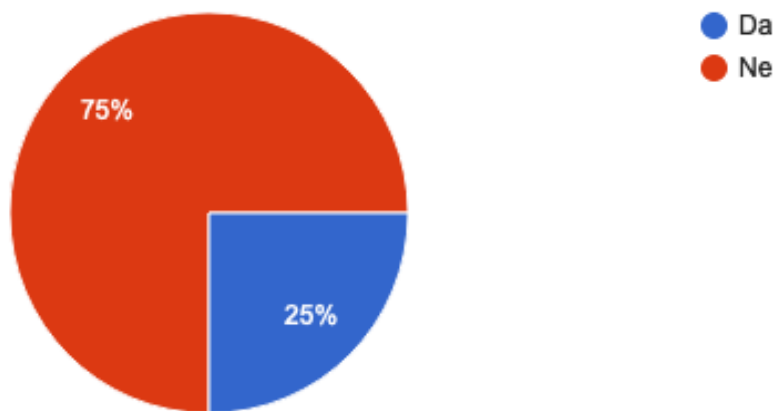
Izvor: Izrada autora, Google forms

21. ZANIMLJIVOST: Znete li da se HROTE-u plaća 0,105 kn/Kwh na svakom računu za električnu energiju kojim se podupiru OIE? (iz toga iznosa HROTE isplaćuje poticaje svim proizvođačima električne energije iz OIE)



Izvor: Izrada autora, Google forms

22. ZANIMLJIVOST: Jeste li znali da je cijena koju proizvođač električne energije iz OIE dobiva znatno viša od tržišne cijene električne energije?



Izvor: Izrada autora, Google forms

ŽIVOTOPIS

OSOBNJE INFORMACIJE

Nunić Damir

📍 Ottobrunner Str., 81737 München (Njemačka)

RADNO ISKUSTVO

- 2018–danas **Analitičar**
Allianz SE, Munich (Njemačka)
- 2015–2017
Working Holiday - vise poslova, Auckland (Novi Zeland)
- 2014–2015 **Prodajni savjetnik**
Croatia osiguranje d.d., Zagreb (Hrvatska)

OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

- 2017–danas **Specijalistički diplomski stručni studij**
Ekonomski fakultet Zagreb, Zagreb (Hrvatska)
- 2013–2015 **Bacc. oec.**
Ekonomski fakultet Zagreb, Zagreb (Hrvatska)

OSOBNJE VJEŠTINE

Strani jezici

	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
engleski	C1	C1	C1	C1	C1
njemački	B1	B1	B1	B1	

Stupnjevi: A1 i A2: Početnik - B1 i B2: Samostalni korisnik - C1 i C2: Iskusni korisnik
Zajednički europski referentni okvir za jezike - Ljestvica za samoprocjenu

Digitalne vještine

SAMOPROCJENA				
Obrada informacija	Komunikacija	Stvaranje sadržaja	Sigurnost	Rješavanje problema
Samostalni korisnik	Samostalni korisnik	Temeljni korisnik	Temeljni korisnik	Samostalni korisnik

Digitalne vještine - Tablica za samoprocjenu