

# Analiza uloge poslovnih banaka u poticanju korištenja obnovljivih izvora energije u gospodarstvu

---

Jašić, Milka

Professional thesis / Završni specijalistički

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:937248>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom](#).

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



SVEUČILIŠTE JURJA DOBRILE U PULI  
FAKULTET EKONOMIJE I TURIZMA  
«Dr. MIJO MIRKOVIĆ»  
PULA

MILKA JAŠIĆ

**ANALIZA ULOGE POSLOVNIH BANAKA U POTICANJU  
KORIŠTENJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U  
GOSPODARSTVU**

POSLIJEDIPLOMSKI SPECIJALISTIČKI RAD

PULA, 2016.

SVEUČILIŠTE JURJA DOBRILE U PULI  
FAKULTET EKONOMIJE I TURIZMA  
«Dr. MIJO MIRKOVIĆ»  
PULA

**ANALIZA ULOGE POSLOVNIH BANAKA U POTICANJU  
KORIŠTENJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U  
GOSPODARSTVU**

POSLIJEDIPLOMSKI SPECIJALISTIČKI RAD

*Poslijediplomant: Milka Jašić  
Broj indeksa: PDS-RE-17-2008  
Studij: Ljudski resursi i društvo znanja*

*Predsjednik komisije: Izv.prof.dr.sc. Manuel Benazić  
Mentor: Doc.dr.sc. Kristina Afrić Rakitovac  
Član komisije: Izv.prof.dr.sc. Dean Učkar*

*Datum obrane: 06. rujna 2016.*

## PODACI I INFORMACIJE O POSLIJEDIPLOMANTU

**Prezime i ime:** Jašić Milka

**Datum i mjesto rođenja:** 20. veljače 1981., Rijeka

**Naziv završenog fakulteta i godina diplomiranja:** Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, 2005. godina

## PODACI O POSLIJEDIPLOMSKOM SPECIJALISTIČKOM RADU

- 1. Vrsta studija:** Poslijediplomski specijalistički studij
- 2. Naziv studija:** Ljudski resursi i društvo znanja
- 3. Naslov rada:** Analiza uloge poslovnih banaka u promicanju korištenja obnovljivih izvora energije u gospodarstvu
- 4. UDK:** \_\_\_\_\_
- 5. Fakultet na kojem je rad obranjen:** Fakultet ekonomije i turizma „Dr. Mijo Mirković”

## POVJERENSTVA, OCJENA I OBRANA RADA

### 1. Povjerenstvo za ocjenu teme:

1. Prof.dr.sc. Nela Vlahinić Lenz
2. Doc.dr.sc. Kristina Afrić Rakitovac
3. Izv.prof.dr.sc. Manuel Benazić

**Datum prihvatanja teme:** 21. travnja 2016.

**Mentor:** Doc.dr.sc. Kristina Afrić Rakitovac

### 2. Povjerenstvo za ocjenu rada:

1. Izv.prof.dr.sc. Manuel Benazić
2. Doc.dr.sc. Kristina Afrić Rakitovac
3. Izv.prof.dr.sc. Dean Učkar

### 3. Povjerenstvo za obranu rada:

1. Izv.prof.dr.sc. Manuel Benazić
2. Doc.dr.sc. Kristina Afrić Rakitovac
3. Izv.prof.dr.sc. Dean Učkar

**Datum obrane rada:** 06. rujna 2016.

Mojim najdražima – sinovima i suprugu ...

... uz vas je sve moguće!

# SADRŽAJ

## SAŽETAK

## SUMMARY

|   |    |
|---|----|
| <b>1. UVOD</b> .....  | 1  |
| 1.1. Problem istraživanja .....   | 1  |
| 1.2. Svrha i ciljevi istraživanja .....   | 2  |
| 1.3. Ocjena dosadašnjih istraživanja .....  | 2  |
| 1.4. Metode istraživanja .....  | 3  |
| 1.5. Kompozicija rada .....   | 3  |
| <b>2. ENERGETSKA „SLIKA“ SUVREMENOG GOSPODARSTVA</b> .....                              | 4  |
| 2.1. Oblici energije .....  | 4  |
| 2.1.1. Proizvodnja energije .....   | 4  |
| 2.1.2. Primarni oblici energije i njihova podjela .....                                 | 6  |
| 2.2. Potrošnja energije i potražnja za energijom .....                                  | 8  |
| 2.3. Utjecaj energetske potrošnje na okoliš .....                                       | 11 |
| 2.3.1. Efekt staklenika .....   | 13 |
| 2.3.2. Kisele kiše .....  | 14 |
| 2.3.3. Protokol iz Kyota .....  | 15 |
| 2.4. Energetska učinkovitost .....  | 17 |
| <b>3. ULOGA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U ENERGETSKOM SUSTAVU</b> .....                 | 19 |
| 3.1. Sunčeva energija .....   | 22 |
| 3.1.1. Fotonaponske ćelije .....  | 25 |
| 3.1.2. Solarni termički kolektori .....   | 28 |
| 3.1.3. Fokusiranje Sunčeve energije .....   | 29 |
| 3.2. Energija vjetra .....  | 30 |
| 3.2.1. Povijest korištenja energije vjetra i razvoj vjetroturbina .....                 | 30 |
| 3.2.2. Vjetroelektrane - način rada, vrste, prednosti i nedostaci .....                 | 32 |
| 3.2.3. Iskorištavanje energije vjetra u današnje vrijeme – instalirani kapaciteti ..... | 33 |
| 3.3. Energija biomase .....   | 35 |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.4. Geotermalna energija .....   | 39        |
| 3.4.1. Korištenje geotermalne energije .....  | 41        |
| 3.4.2. Prednosti i nedostaci korištenja geotermalnih izvora .....                           | 42        |
| 3.5. Energija vode (hidroenergija) .....  | 43        |
| 3.5.1. Podjela hidroelektrana i njihov utjecaj na okoliš .....                              | 44        |
| 3.5.2. Hidroenergija u svijetu - instalirani kapaciteti .....                               | 45        |
| <b>4. EKONOMSKI UČINCI OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE .....</b>                                | <b>48</b> |
| 4.1. Utjecaj na diverzifikaciju i inovativnost gospodarstva .....                           | 48        |
| 4.2. Utjecaj na tržište rada .....  | 51        |
| 4.3. Utjecaj na konkurentnost gospodarstva .....  | 55        |
| 4.4. Odabrani primjeri dobre prakse .....   | 57        |
| 4.4.1. Kalifornija .....  | 58        |
| 4.4.2. Njemačka .....   | 60        |
| 4.4.3. Kina .....   | 64        |
| <b>5. ULOGA FINANCIJSKIH INSTITUCIJA U PROMICANJU<br/>OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE .....</b> | <b>67</b> |
| 5.1. Interna dimenzija .....  | 69        |
| 5.2. Eksterna dimenzija .....   | 70        |
| 5.3. Primjeri dobre prakse .....  | 72        |
| 5.3.1. Program Ujedinjenih naroda za zaštitu okoliša - Financijska<br>inicijativa .....     | 72        |
| 5.3.2. JPMorgan Chase .....   | 73        |
| 5.3.3. Američka investicijska banka Goldman Sachs .....                                     | 74        |
| 5.3.4. Švicarska banka UBS .....  | 75        |
| 5.3.5. Njemačka banka (Deutsche Bank) .....   | 76        |
| 5.3.6. Zagrebačka banka .....   | 77        |
| <b>6. ULOGA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U HRVATSKOM<br/>GOSPODARSTVU .....</b>              | <b>79</b> |
| 6.1. Institucionalni okvir .....  | 79        |
| 6.2. Analiza stanja .....   | 82        |
| 6.3. Klaster „Inteligentna energija“ .....  | 89        |
| 6.4. Izvori financiranja obnovljivih izvora energije .....                                  | 91        |
| 6.4.1. Domaći izvori financiranja .....   | 91        |

|  |            |
|--|------------|
| 6.4.1.1. Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost<br>(FZOEU) .....  | 91         |
| 6.4.1.2. Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) .....  | 93         |
| 6.4.1.3. Ebanka – etična banka .....   | 93         |
| 6.4.2. Strani izvori financiranja .....  | 94         |
| 6.4.2.1. Europski strukturni i investicijski fondovi (ESI<br>fondovi) .....  | 95         |
| 6.4.2.2. Europska investicijska banka (EIB) .....  | 96         |
| 6.4.2.3. Razvojna banka Vijeća Europe (CEB) .....  | 97         |
| 6.4.2.4. Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD) .....  | 97         |
| 6.4.2.5. Europski instrument za pomoć lokalnom<br>energetskom razvitku (ELENA) .....   | 98         |
| 6.4.2.6. Međunarodna financijska korporacija (IFC) .....   | 98         |
| <b>7. ULOGA POSLOVNIH BANAKA I ODABRANIH FINACIJSKIH<br/>INSTITUCIJA U FINANCIRANJU OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE<br/>U HRVATSKOM GOSPODARSTVU .....</b> | <b>99</b>  |
| 7.1. Metodologija istraživanja .....   | 99         |
| 7.2. Rezultati istraživanja .....  | 99         |
| 7.3. Kritički osvrt .....  | 108        |
| <b>8. ZAKLJUČAK .....</b>  | <b>111</b> |
| <b>9. LITERATURA .....</b>   | <b>117</b> |
| <b>10. POPIS SLIKA .....</b>   | <b>129</b> |
| <b>11. POPIS TABLICA .....</b>   | <b>130</b> |
| <b>12. POPIS GRAFIKONA .....</b>   | <b>132</b> |
| <b>PRILOZI</b>   |            |



## SAŽETAK

Porastom populacije raste i potreba za energijom. Neobnovljivi izvori energije, koji su u današnje vrijeme glavni izvor energije, uskoro će doći do svojih minimuma i konačnog iscrpljenja. Glavna nepoželjna pojava pri iskorištavanju navedene vrste energije je stvaranje stakleničkih plinova koji dovode do onečišćenja okoliša. Razvijenije zemlje sve se više okreću prema razvoju obnovljivih izvora energije, jer uviđaju prednosti korištenja energije Sunca, vjetra, vode, bioenergije i geotermalne energije, kako zbog očuvanja klime i okoliša, tako i zbog otvaranja potpuno novih grana industrije, te otvaranja izravnih i neizravnih radnih mjesta u sektoru obnovljivih izvora energije, što ujedno dovodi do gospodarskog rasta zemlje. Investicije i potrošnja trebaju se usmjeriti prema novim, čistim tehnologijama, energetske učinkovitosti, obnovljivim izvorima energije, zelenoj gradnji, gospodarenju otpadom i ostalim sektorima važnim za očuvanje okoliša. Kako bi se omogućilo ostvarenje navedenih projekata, potrebna su velika početna ulaganja u kojima veliku ulogu imaju financijske institucije.

U radu će biti istražena dosadašnja praksa poslovnih banaka u Hrvatskoj u promicanju korištenja obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti. Cilj rada je kritički vrednovati ulogu financijskih institucija u promicanju obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti u hrvatskom gospodarstvu.

Svrha istraživanja je istražiti ulogu obnovljivih izvora energije u svjetskom gospodarstvu, istražiti ekonomske učinke obnovljivih izvora energije, istražiti ulogu financijskih institucija u promicanju korištenja obnovljivih izvora energije, istražiti „energetsku sliku“ hrvatskog gospodarstva te istražiti ulogu banaka u promicanju korištenja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti u hrvatskom gospodarstvu.

Za potrebu ovog empirijskog istraživanja, u poslovnim bankama je provedena anketa koja ima trideset i jedno pitanje. Iz rezultata provedene ankete, možemo zaključiti da u poslovnim bankama u Hrvatskoj još uvijek nije dovoljno razvijena svijest o korištenju obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti te njihov utjecaj na razvoj zemlje i proširenje poslovanja banaka.

**Ključne riječi:** obnovljivi izvori energije, financijske institucije, poslovne banke, Hrvatska

## **SUMMARY**

Growth of population implies the growth of need for energy. Non-renewable resources of energy, which are considered the main energy resources nowadays, will soon reach their minimum and final depletion. Main undesirable occurrence in terms of exploitation of the previously mentioned type of energy is formation of greenhouse gas that leads to environmental pollution. More developed countries are increasingly turning towards the development of the renewable resources of energy because they see their advantages, both because of the preservation of climate and environment and because of the opening of completely new branches of industry, as well as opening of direct and indirect work positions in the sector of renewable resources of energy, which also contributes to the economic development of a country. Investments and consumption should be focused towards the new, purer technologies, energetic efficiency, renewable resources of energy, green building, waste management and other sectors that are of great importance for preservation of environment. In order to enable the realization of previously listed projects, great initial investments, in which financial institutions play a great role, are required.

The paper investigates present practice of business banks in Croatia in terms of promotion of usage of renewable resources of energy and energetic efficiency. Aim of the paper is to critically evaluate the role of financial institutions in promoting the usage of renewable resources of energy and energetic efficiency in Croatian economy.

Aims of the research include investigating the role of renewable resources of energy in global economy, researching the economic impact of the renewable resources of energy, examining the role of financial institutions in promoting the usage of renewable resources of energy and exploring the “energetic image” of Croatian economy, as well as the role of banks in promoting the usage of renewable resources of energy and energetic efficiency in Croatian economy.

For the needs of this paper, a survey was conducted in business banks via questionnaire containing thirty one question. Based on the results collected with the survey, it is safe to conclude that business banks in Croatia still do not have adequately developed awareness regarding the usage of renewable resources of energy and energetic efficiency and their influence on the development of a country and expansion of bank’s business.

**Keywords:** renewable energy sources, financial institutions, commercial banks, Croatia

# 1. UVOD

Porastom populacije raste i potreba za energijom. Neobnovljivi izvori energije, koji su u današnje vrijeme glavni izvor energije, uskoro će doći do svojih minimuma i konačnog iscrpljenja. Glavna nepoželjna pojava pri iskorištavanju takve vrste energije je stvaranje stakleničkih plinova koji dovode do onečišćenja okoliša. Iskorištavanje prirodnih resursa i uništavanje okoline dovelo je u pitanje očuvanje stanja okoliša kako bi ono zadržalo svoju produktivnost u budućnosti i zadovoljavalo potrebe generacija koje dolaze. Gore navedeno dovodi do zaključka da su promjene potrebne, ne samo zbog očuvanja okoliša već i zbog samog očuvanja čovječanstva. Danas se u svijetu poduzimaju veliki koraci kako bi se uklonio štetni utjecaj na okoliš, a obnovljivi izvori energije (OIE) su, prema mišljenju stručnjaka iz polja energetike, jedini izlaz iz ovog naizgled „bezizlaznog“ stanja.

Razvijenije zemlje sve se više okreću prema razvoju OIE, jer uviđaju prednosti korištenja energije Sunca, vjetra, vode, bioenergije i geotermalne energije, kako zbog očuvanja klime i okoliša, tako i zbog otvaranja potpuno novih grana industrije, te otvaranja izravnih i neizravnih radnih mjesta u sektoru obnovljivih izvora energije, što ujedno dovodi do gospodarskog rasta zemlje.

Investicije i potrošnja trebaju se usmjeriti prema novim, čistijim tehnologijama, energetske učinkovitosti, obnovljivim izvorima energije, zelenoj gradnji, gospodarenju otpadom i ostalim sektorima bitnim za očuvanje okoliša. Kako bi se omogućilo ostvarenje tih projekata, potrebna su nekada velika početna ulaganja, a u tom procesu veliku ulogu imaju financijske institucije.

## 1.1. Problem istraživanja

Proces tranzicije ka održivom gospodarstvu donosi brojne izazove na razini institucija, gospodarstva i pojedinca. Bitan aspekt tranzicije jest preusmjeravanje energetske potrošnje ka obnovljivim izvorima energije. Navedeno implicira inoviranje postojećih energetske sustava, što nerijetko zahtjeva značajna financijska sredstva. Bankarske institucije, kao izvori kapitala, mogu imati značajnu ulogu u navedenim procesima. U radu će biti istražena dosadašnja praksa poslovnih banaka u Hrvatskoj u promicanju korištenja OIE i energetske efikasnosti.

## **1.2. Svrha i ciljevi istraživanja**

Svrha rada je kritički vrednovati ulogu financijskih institucija u promicanju obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti u hrvatskom gospodarstvu.

Ciljevi istraživanja:

- istražiti ulogu OIE u svjetskom gospodarstvu,
- istražiti odabrane ekonomske učinke OIE,
- istražiti ulogu financijskih institucija u promicanju korištenja OIE,
- istražiti „energetsku sliku“ hrvatskog gospodarstva,
- istražiti ulogu banaka u promicanju korištenja OIE i energetske učinkovitosti u hrvatskom gospodarstvu.

Cilj rada je i potaknuti znanstveno promišljanje o potencijalima Hrvatske kao zemlje povoljnog geografskog i gospodarskog položaja, u poticanju istraživanja vezanih za razvoj OIE te u poticanju inovacija, poduzetništva i obrazovanja te uloge financijskih institucija u ostvarivanju projekata kojima se štiti okoliš, postiže energetska učinkovitost te uvode OIE.

Osnovna hipoteza rada je da poslovne banke pridonose intenzivnijem korištenju OIE u hrvatskom gospodarstvu.

Pored navedene osnovne hipoteze, pomoćne hipoteze istraživanja su sljedeće:

- OIE imaju sve značajniju ulogu u energetske sustavu brojnih zemalja.
- Prema različitim kriterijima poslovne banke promiču razvoj i korištenje OIE.

## **1.3. Ocjena dosadašnjih istraživanja**

U današnje vrijeme zbog pretjeranog iskorištavanja neobnovljivih izvora energije, odnosno izvora čije su količine ograničene te imaju vrlo štetan utjecaj na okoliš, sve se više pažnje pridaje istraživanju i razvijanju projekata vezanih za korištenje energije iz OIE.

Zbog recesije koja je zahvatila gotovo cijeli svijet, zbog neimaštine koja je nastupila, razvijenije zemlje su se sve više počele okretati jeftinijim izvorima energije, a to su, naravno, OIE, jer se uz relativno mala početna ulaganja dolazi do vrlo velikih ušteda.

Desetak godina unazad i Hrvatska se, naročito zbog pristupanja EU, počela baviti OIE na temelju čega je izrađen i znatan broj znanstvenih radova. U dosadašnja istraživanja uključen je veliki broj stručnih osoba iz Hrvatske. Do danas je vrlo mali broj projekata zaživio usprkos tome što je Hrvatska prema vremenskim prilikama i zemljopisnoj poziciji vrlo

pogodna za realizaciju velikog broja projekata koji bi svakako doveli do gospodarskog rasta i što je u ovo vrijeme najbitnije, smanjenja broja nezaposlenih.

Istraživanjem razvoja OIE i/ili utjecaja financijskih institucija na poticanje njihovog korištenja, bavili su se razni domaći i strani autori. Od stranih autora spomenula bih : Peeters (2003), Pinter i sur. (2006), Timmons i sur. (2014), dok su se istom tematikom od domaćih autora bavili Afrić Rakitovac (2005), Granić (2012), Lovrić, M. i Lovrić, D. (2013), Šarić (2014), Šimleša (2010) i drugi. Uz pojedinačne autore, obnovljivi izvori energije tema su istraživanja raznih organizacija, kao što su UNEP FI (2011, 2015), UNEP SEFI (2009), REN 21 (2015) i sl.

#### **1.4. Metode istraživanja**

U istraživanju i pisanju ovog rada koristit će se razne znanstvene metode: metoda indukcije, metoda dedukcije, metode analize i sinteze, metoda anketiranja, matematičke i statističke metode.

Induktivna metoda temeljit će se na pojedinačnim saznanjima, a na temelju deduktivne metode izvodit će se stavovi. Metodom analize raščlanit će se pojedini pojmovi, a metodom sinteze će se pojedinačni dijelovi obuhvatiti u jednu smislenu cjelinu. Za uspoređivanje i analiziranje podataka koristit će se statistička i matematička metoda.

#### **1.5. Kompozicija rada**

Kroz rad će biti prikazana uloga obnovljivih izvora energije u suvremenom gospodarstvu (smanjenje nezaposlenosti i povećanje standarda građana). Kritički će se vrednovati uloga financijskih institucija u promicanju OIE i energetske učinkovitosti na osnovi primjera dobre prakse u odabranim zemljama.

Ukazat će se na dosadašnja premala ulaganja u OIE u Hrvatskoj u odnosu na druge države Europske unije i neke razvijenije države svijeta te će se u svezi s time obraditi analiza uloge OIE u hrvatskom gospodarstvu.

Napravit će se analiza i kritičko vrednovanje uloge OIE u suvremenom gospodarstvu i analiza uloge financijskih institucija u promicanju korištenja OIE. Rad će dati i kritičko vrednovanje značaja OIE u hrvatskom gospodarstvu i analizu uloge banaka u promicanju korištenja OIE i energetske efikasnosti u hrvatskog gospodarstvu.

## 2. ENERGETSKA SLIKA SUVREMENOG GOSPODARSTVA

U današnje vrijeme sve više raste potražnja za energijom. Zbog iscrpljivanja zaliha fosilnih goriva te zbog sve značajnijih klimatskih promjena, javlja se potreba za pronalaženjem i upotrebljavanjem izvora energije koji nemaju svoju konačnost i koji ne interferiraju sa prirodnim ciklusima koji se odvijaju na Zemlji i koji omogućavaju postojanje života na njoj.

S obzirom na gore navedeno, u ovom poglavlju pažnja će biti posvećena energiji, kao pokretaču svih aktivnosti i njenim oblicima. Bit će prikazana potražnja i potrošnja energije na svjetskoj razini te u kojem je omjeru zastupljen svaki od energenata i kakav utjecaj na okoliš ima sve veća potrošnja energije dobivena iz fosilnih goriva.

### 2.1. Oblici energije

„Energija je u tvarima - u Zemlji i njezinu bližem okolišu, u energetskej aktivnosti tvari Sunca te u gravitacijskom djelovanju masa Zemlje, Sunca i Mjeseca“ (Kalea, 2014; 4). Prema definiciji iz Hrvatske enciklopedije (2009) energija je „sposobnost nekog tijela ili mase tvari da obavi neki rad. Zakon očuvanja energije glasi: u zatvorenom sustavu ukupna energija je očuvana. To znači da se ona ne može uništiti, potrošiti, ni proizvesti iz ničega, već se može samo pretvoriti iz jednog oblika u drugi rad“.

Energija postoji u raznim oblicima, kao što su: svjetlosna energija, toplinska energija, mehanička energija, gravitacijska energija, električna energija, zvučna energija, kemijska energija, nuklearna ili atomska energija itd.

Iako postoje mnoge podjele energije, prema različitim karakteristikama, dvije značajnije podjele su s obzirom na njezinu postojanost (nagomilani i prijelazni oblici energije), te prema obliku i upotrebljivosti (primarna, transformirana i korisna energija).

#### 2.1.1. *Proizvodnja energije*

Svi energetske procesi rezultat su jedne ili više transformacija energije sadržane u nekom izvoru energije, koja se usmjerava prema potrebnoj svrsi (Kalea, 2014). Kod pretvorbe energije javljaju se sljedeći oblici energije:

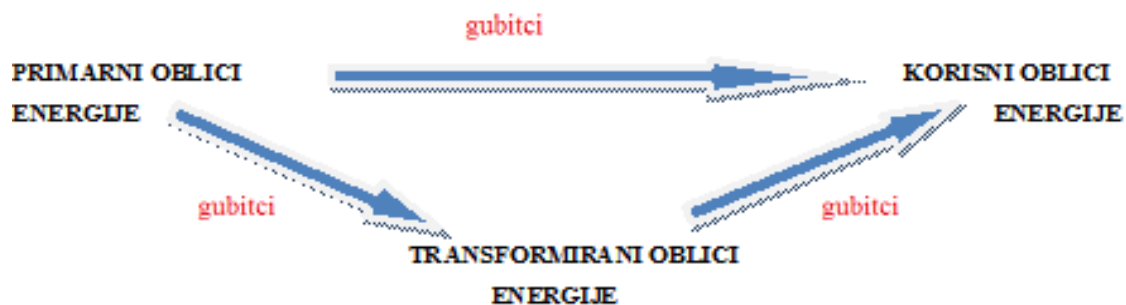
1. Primarna (prirodna) energija - oblik energije koji se susreće u prirodi (bez pretvorbe);

2. Transformirana (sekundarna, pretvorbena) energija - oblici energije koji su rezultat transformacije primarnih oblika energije (unutarnja toplinska energije, mehanička energija, električna energija);
3. Finalna energija - energija koja se predala izravno korištenju, bez daljnjeg posredovanja unutar energetske gospodarstva;
4. Korisna energija- oblici energije spremni za primjenu potrošačima u njima pogodnom obliku (svjetlo, toplina, mehanički rad, kemijska energija).

Energija se nalazi u različitim oblicima svuda oko nas te može biti upotrebljena za obavljanje različitih vrsta fizičkih radova. Prirodnim procesima, strojevima i pretvaračima energije dolazi do njene pretvorbe kako bi se omogućilo pružanje usluga korisnicima.

Transformacije primarnih (prirodnih) oblika ne mogu se uvijek koristiti kao korisni oblici energije, pa ih je vrlo često potrebno još jednom ili više puta transformirati do oblika najpogodnijeg za korištenje (Slika 1).

Slika 1: Energetske transformacije



Izvor: Obrada autorice

Iz primarnih oblika energije, odgovarajućim energetske pretvorbama, nastaju transformirani oblici energije: mehanička, toplinska i električna. U takvom obliku energija se može koristiti odmah i/ili se može transportirati na veće ili manje udaljenosti. Od navedenih transformiranih oblika energije, jedino mehaničku energiju nije moguće transportirati, već se mora koristiti odmah. Toplinska energija može se prenositi na manje udaljenosti, dok se električna energija, zbog prijenosa na velike udaljenosti, smatra vrlo kvalitetnim oblikom energije.

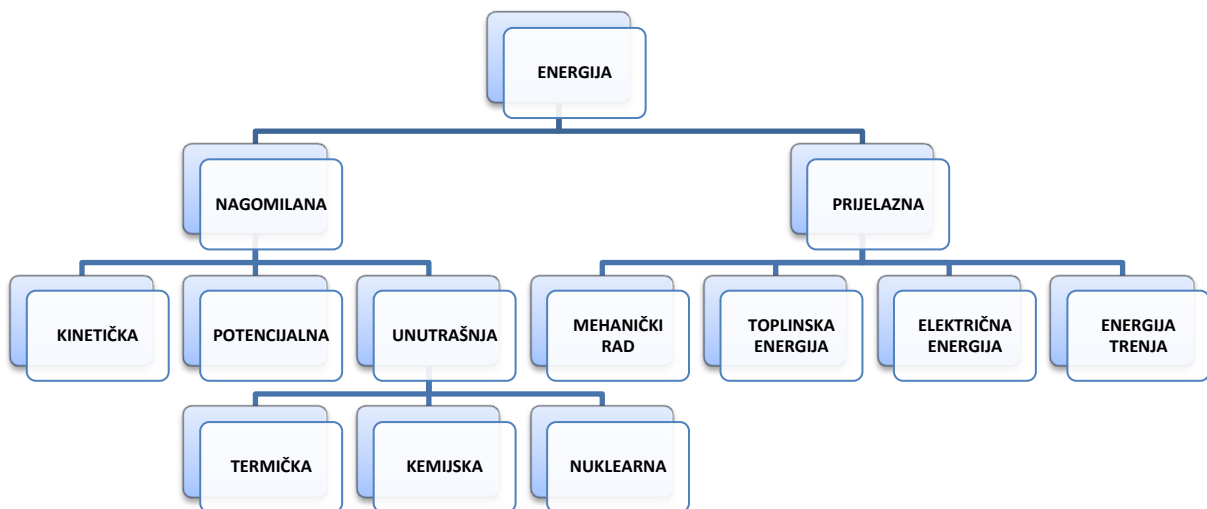
Mehanička, toplinska, rasvjetna i kemijska energija predstavljaju korisne oblike energije koji su pogodni za korištenje krajnjim korisnicima.

Svaka pretvorba u navedenom lancu uzrokuje gubitke (Slika 2). Stoga je najvažniji zadatak energetike racionaliziranje pretvaranja raznih oblika primarne (prirodne) energije u krajnje (korisne) energetske oblike = racionalizacija uporabe energije (Šljivac, Šimić, 2009).

### 2.1.2. Primarni oblici energije i njihova podjela

S obzirom na postojanost/održivost energije, primarni oblici energije dijele se na nagomilane i prijelazne oblike (Slika 2).

Slika 2: Oblici energije s obzirom na postojanost



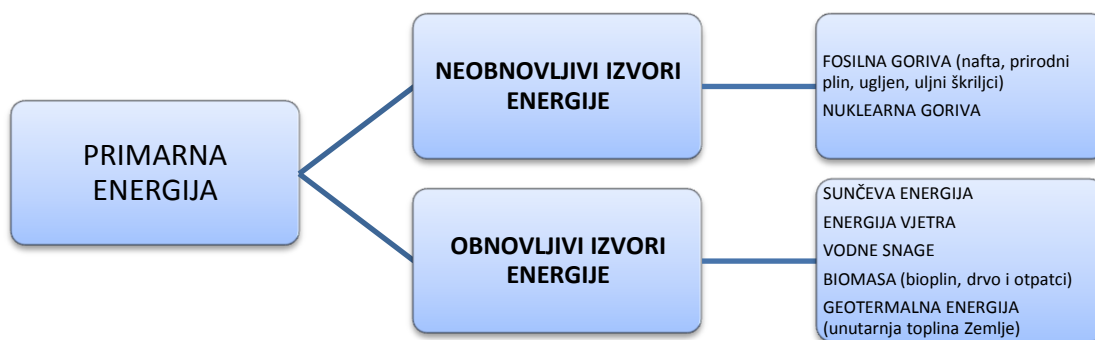
Izvor: Kalea, M. (2014): *Obnovljivi izvori energije, Energetski pogled*, Zagreb, Kiklos / obrada autorice

Nagomilani (pohranjeni) oblici energije mogu se pohraniti i održati u svom obliku duže vremensko razdoblje. Osnovno svojstvo prijelaznih oblika energije je kratkotrajnost pojave. Javlja se u slučajevima kad nagomilana energija mijenja oblik (energetske transformacije) ili kada prelazi iz jednog sustava na drugi (prijenos s tijela na drugo tijelo) (Kalea, 2014).

Sljedeća, nama vrlo značajna podjela primarnih oblika energije je podjela prema svojoj obnovljivosti, odnosno prema mogućnostima iscrpljivanja njihovih zaliha, na neobnovljive i obnovljive izvore energije (Slika 3).



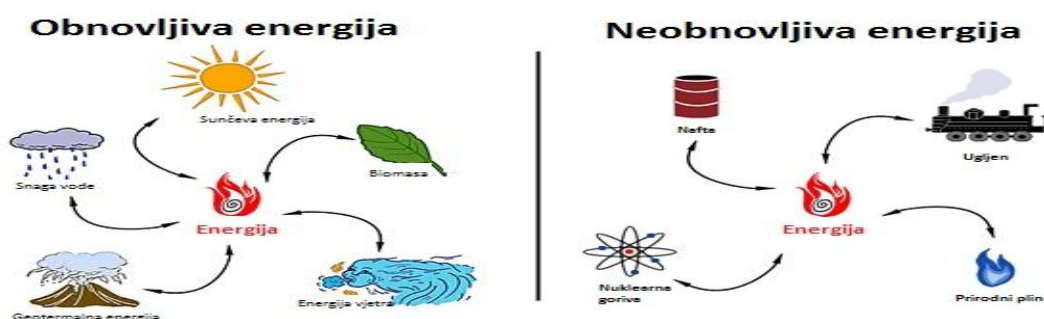
Slika 3: Podjela primarnih oblika energije prema njihovoj obnovljivosti



Izvor: Šljivac, D., Šimić, Z. (2009): Obnovljivi izvori energije, Najvažnije vrste, potencijal i tehnologija; Ministarstvo gospodarstva - MINGO (<http://oie.mingo.hr/UserDocsImages/OIE%20Tekst.pdf>) / obrada autorice

Neobnovljivi izvori energije (fosilna goriva i nuklearna goriva) su izvori čije su zalihe u prirodi konačne. Iako su i ovi izvori obnovljivi, neobnovljivima se smatraju iz razloga što je za njihov nastanak potrebno mnogo više vremena (2 milijarde godina) nego za njihovu eksploataciju (oko 200 godina).

Slika 4: Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije



Izvor: Obrada autorice

Iako je uporabom fosilnih i nuklearnih goriva došlo do velikog razvoja industrije i gospodarstva općenito, u današnje vrijeme spomenuta goriva smatraju se velikim zagađivačima i predstavljaju prijetnju cjelokupnom životu na Zemlji. Međutim, prednosti neobnovljivih izvora su mogućnost njihova skladištenja i transporta, te manje početne investicije za gradnju industrijskih objekata koji služe za njihovu pretvorbu i uporabu.

Za razliku od neobnovljivih izvora, OIE se obnavljaju u kratkom vremenskom razdoblju, kružnim ciklusima u prirodi, te njihova transformacija gotovo da nema utjecaja na

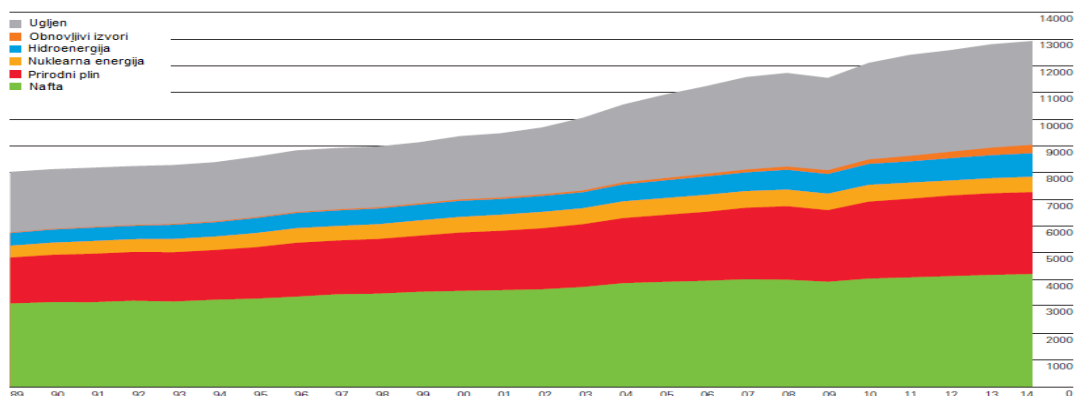
okoliš. Karakteristika OIE je promjenjiva proizvodnja energije (mijenja intenzitet energije - zračenje Sunca, puhanje vjetra, itd.), što predstavlja i problem zbog nemogućnosti procjene precizne izlazne energije i odstupanja zbog promjenjivih vremenskih uvjeta. Međutim, zbog sve veće brige za okoliš i vrlo malog utjecaja obnovljivih izvora na prirodne procese, njihova uporaba je u sve većem porastu (zamjena za fosilna goriva). Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije prikazani su na Slici 4.

## 2.2. Potrošnja energije i potražnja za energijom

Globalno društvo, zbog rasta potrošnje energije i potražnje za energijom, vodi borbu za očuvanje prirodnih resursa. Pretjerano i nekontrolirano korištenje prirodnih resursa uzrokuje njihovo iscrpljivanje i značajnu degradaciju okoliša, što utječe na dugoročni gospodarski rast i održivost.

Iako postoje naznake usporavanja stope rasta potrošnje energije, osobito za fosilna goriva (Grafikon 1), u 2014. godini se ipak uočava porast potrošnje svih vrsta goriva.

Grafikon 1: Potrošnja energije na svjetskoj razini 1989. – 2014. godina (milijuna tona ekvivalenta nafte)

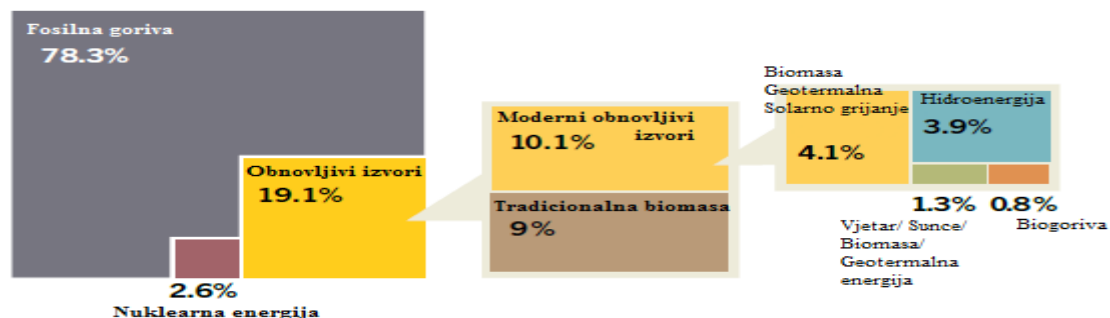


Izvor: BP (2015): BP Statistical Review of World Energy, London; [www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf) (30.10.2015.)

Predviđeni porast stanovništva sa 7 na 9 milijardi do 2050. godine, širenje gradova i potrebe za poboljšanjem i razvojem infrastrukture, dovest će do povećanja potrošnje prirodnih resursa (UNEP, 2015).

Udio fosilnih goriva u ukupnoj potrošnji energije u 2013. godini iznosio je 78,3 %, što ukazuje da svijet još uvijek ovisi o fosilnim gorivima te je zamjena s obnovljivim izvorima energije daleko. Fosilna goriva nalaze supstituciju u biomasi i biogorivu. Udio nuklearne energije iznosio je 2,6%, dok je energija iz obnovljivih izvora uzela 19,1% od ukupne uporabe energije (Grafikon 2).

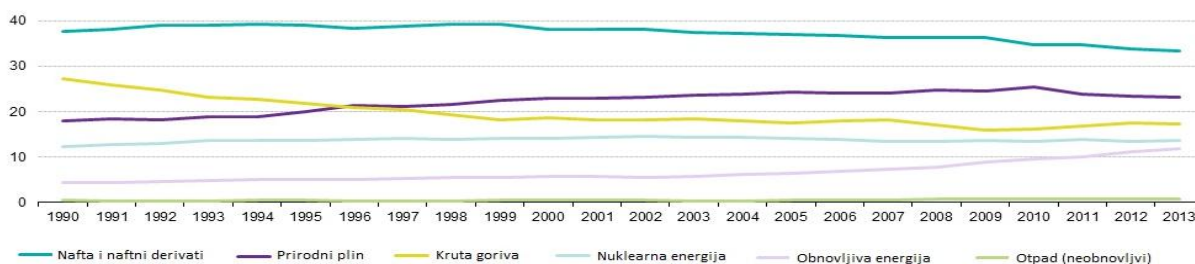
Grafikon 2: Procjena potrošnja energije u svijetu 2013. godina (%)



Izvor: Renewable energy policy network for the 21st century - REN 21 (2015): Renewables 2015 Global status report; [www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015\\_Onlinebook\\_low1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf) (30.11.2015.)

Najveći pad potrošnje fosilnih goriva uočen je na području Europe (Grafikon 3). Od 1990. do 2013. godine postupno je došlo do smanjenja udjela potražnje i uporabe naftnih derivata. Udio krutih goriva u potrošnji pada dugi niz godina, sve do 2012. godine kada se primjećuje blagi porast.

Grafikon 3: Potrošnja energije na području Europe 1990. - 2013. godina (%)



Izvor: EUROSTAT (2015): Gross inland consumption, EU-28, 1990–2013 (% of total consumption); [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption\\_of\\_energy](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption_of_energy) (15.10.2015.)

Veliki pad od 14,5% udjela upotrebe naftnih derivata i krutih goriva (sa 65,1% u 1990. god., na 50,6% u 2013. godini) govori o odmaku od najvažnijih zagađivača okoliša. S druge strane, primjećuje se veliki porast bruto potrošnje energije iz obnovljivih izvora (sa 4,3% u 1990. godini na 11,8% u 2013. godini).

Bruto domaća potrošnja energije u EU-28 u 2013. godini bila je 1666 milijuna tona ekvivalenta nafte (Tablica 1).

Tablica 1: Bruto potrošnja energije 1990. – 2013. godine (milijuna tona ekvivalenta nafte)

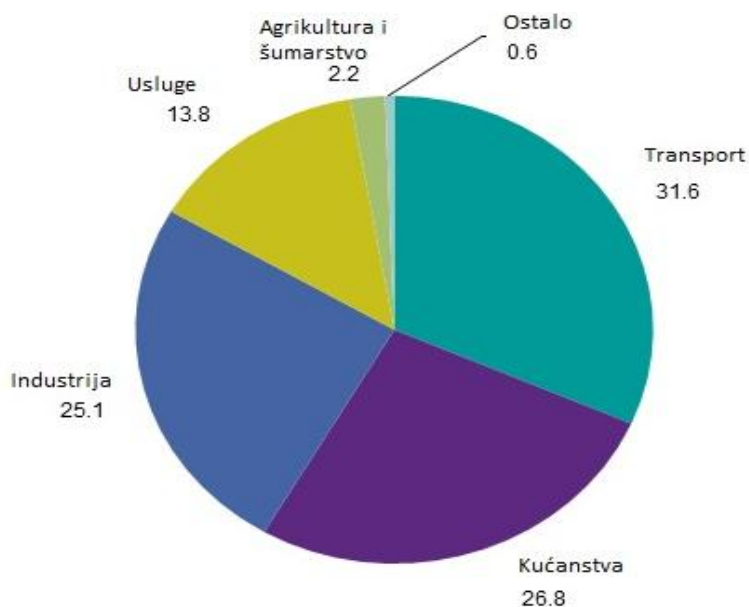
| Zemlja           | 1990          | 1995          | 2000          | 2005          | 2010          | 2011          | 2012          | 2013          | Udio u EU-28, 2013 (%) |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------|
| <b>EU-28</b>     | <b>1667.3</b> | <b>1671.1</b> | <b>1726.8</b> | <b>1824.7</b> | <b>1760.6</b> | <b>1698.1</b> | <b>1686.1</b> | <b>1666.3</b> | <b>100.0</b>           |
| Belgija          | 48.7          | 53.9          | 59.3          | 59.0          | 61.3          | 57.8          | 54.8          | 56.7          | 3.4                    |
| Bugarska         | 27.6          | 22.7          | 18.5          | 19.8          | 17.8          | 19.1          | 18.2          | 16.8          | 1.0                    |
| Češka            | 49.9          | 41.7          | 41.1          | 45.1          | 44.7          | 43.0          | 42.8          | 42.2          | 2.5                    |
| Danska           | 17.9          | 20.2          | 19.7          | 19.6          | 20.0          | 18.6          | 18.0          | 18.1          | 1.1                    |
| Njemačka         | 356.3         | 341.6         | 342.3         | 341.9         | 333.0         | 316.7         | 318.6         | 324.3         | 19.5                   |
| Estonija         | 9.9           | 5.5           | 5.5           | 5.6           | 6.2           | 6.2           | 6.1           | 6.7           | 0.4                    |
| Irska            | 10.3          | 11.1          | 14.4          | 15.3          | 15.2          | 13.9          | 13.8          | 13.7          | 0.8                    |
| Grčka            | 22.3          | 23.9          | 28.3          | 31.4          | 28.7          | 27.8          | 27.7          | 24.4          | 1.5                    |
| Španjolska       | 90.1          | 102.1         | 123.6         | 144.2         | 130.0         | 128.3         | 127.8         | 118.8         | 7.1                    |
| Francuska        | 227.8         | 241.8         | 257.5         | 276.7         | 267.6         | 258.0         | 258.3         | 259.3         | 15.6                   |
| Hrvatska         | 9.0           | 7.1           | 7.8           | 8.9           | 8.6           | 8.5           | 8.1           | 7.8           | 0.5                    |
| Italija          | 153.5         | 161.8         | 174.2         | 187.5         | 174.8         | 172.0         | 166.3         | 160.0         | 9.6                    |
| Cipar            | 1.6           | 2.0           | 2.4           | 2.5           | 2.7           | 2.7           | 2.5           | 2.2           | 0.1                    |
| Latvija          | 7.9           | 4.6           | 3.9           | 4.6           | 4.6           | 4.4           | 4.5           | 4.5           | 0.3                    |
| Litva            | 15.9          | 8.6           | 7.1           | 8.7           | 6.8           | 7.0           | 7.1           | 6.7           | 0.4                    |
| Luksemburg       | 3.5           | 3.3           | 3.7           | 4.8           | 4.6           | 4.6           | 4.5           | 4.3           | 0.3                    |
| Mađarska         | 28.8          | 26.2          | 25.3          | 27.6          | 25.8          | 25.1          | 23.6          | 22.7          | 1.4                    |
| Malta            | 0.6           | 0.8           | 0.8           | 1.0           | 0.9           | 0.9           | 1.0           | 0.8           | 0.1                    |
| Nizozemska       | 66.7          | 72.7          | 75.6          | 81.5          | 86.6          | 80.2          | 81.8          | 81.2          | 4.9                    |
| Austrija         | 25.0          | 27.1          | 29.0          | 34.4          | 34.6          | 33.6          | 33.7          | 33.8          | 2.0                    |
| Poljska          | 103.3         | 98.8          | 88.6          | 92.2          | 100.7         | 101.0         | 97.8          | 98.2          | 5.9                    |
| Portugal         | 18.2          | 20.6          | 25.3          | 27.5          | 24.3          | 23.6          | 22.5          | 22.6          | 1.4                    |
| Rumunjska        | 58.1          | 46.3          | 36.6          | 39.2          | 35.8          | 36.6          | 35.4          | 32.3          | 1.9                    |
| Slovenija        | 5.7           | 6.1           | 6.5           | 7.3           | 7.2           | 7.3           | 7.0           | 6.9           | 0.4                    |
| Slovačka         | 21.8          | 17.7          | 18.3          | 19.0          | 17.9          | 17.4          | 16.7          | 17.3          | 1.0                    |
| Finska           | 28.7          | 29.3          | 32.5          | 34.5          | 37.1          | 35.8          | 34.7          | 33.9          | 2.0                    |
| Švedska          | 47.4          | 51.5          | 48.9          | 51.0          | 50.8          | 49.7          | 49.8          | 49.1          | 2.9                    |
| Velika Britanija | 210.6         | 222.3         | 230.6         | 234.0         | 212.2         | 198.1         | 203.0         | 201.1         | 12.1                   |
| Norveška         | 21.4          | 23.8          | 26.4          | 27.2          | 34.4          | 28.4          | 30.1          | 33.7          | -                      |
| Crna Gora        | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 1.1           | 1.2           | 1.1           | 1.1           | 1.0           | -                      |
| Make donija      | 2.4           | 2.5           | 2.7           | 2.8           | 2.8           | 3.1           | 3.0           | 2.7           | -                      |
| Albanija         | 2.6           | 1.3           | 1.8           | 2.2           | 2.1           | 2.3           | 2.1           | 2.6           | -                      |
| Srbija           | 19.6          | 13.6          | 13.7          | 15.7          | 15.6          | 16.2          | 14.5          | 15.0          | -                      |
| Turska           | 52.3          | 62.1          | 76.7          | 85.6          | 106.9         | 113.9         | 119.8         | 118.8         | -                      |

Izvor: EUROSTAT (2015): Gross inland consumption of energy, 1990-2013 (million tonnes of oil equivalent); [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption\\_of\\_energy](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption_of_energy) (15.10.2015.)

U razdoblju od 2003. do 2008. godine potrošnja je bila ujednačena, dok je u 2009. godini bruto domaća potrošnja energije smanjena za 5,7% (pretpostavka je da je do smanjenja došlo zbog smanjenja gospodarske aktivnosti uslijed financijske gospodarske krize). U 2010. godini uočava se porast u razini bruto domaće potrošnje energije od 3,8%, te slijedi pad od 3,6% u 2011. godini. Nakon navedene tri godine, relativno velikih promjena, u 2012. i 2013. godini uočava se skroman pad potrošnje energije za 0,7 % i 1,2%.

Udio pojedinih sektora u potrošnji energije prikazan je Grafikonom 4.

Grafikon 4: Udio potrošnje energije po djelatnostima, EU-28, 2013. godina (%)



Izvor: EUROSTAT (2015): Final energy consumption, EU-28, 2013 (% of total, based on tonnes of oil equivalent); [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption\\_of\\_energy](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption_of_energy) (15.10.2015.)

Krajnji korisnici, odnosno djelatnosti koje predstavljaju najveće potrošače energije (Grafikon 4) na području Europe su: transport (31,6%), kućanstva (26,8%) te industrija sa 25,1% potrošnje ukupne energije.

### 2.3. Utjecaj energetske potrošnje na okoliš

Zemlja, jedina u Sunčevom sustavu, za razliku od drugih planeta gdje klima nije pogodna za život (zbog previsokih ili preniskih temperatura), ima relativno blage i stabilne

temperature. Takva klima rezultat je djelovanja atmosfere, koja se sastoji od tankog sloja plinova te djeluje kao zaštitni omotač Zemlje.

Razvoj industrije, gospodarstava i društva općenito ima negativan utjecaj na prirodu i cikluse koji se u njoj odvijaju. Promjena atmosfere pod utjecajem raznih zagađivača, rezultirala je globalnim zatopljenjem, te dolazi do mnogih promjena u ekosustavu (flora, fauna, klima itd.).

UNDP<sup>1</sup> (2008) u Priručniku za energetske savjetnike tvrdi da je nepobitna činjenica da je pristup energiji po prihvatljivim cijenama ključan preduvjet gospodarskog i socijalnog razvoja svakog društava. No, proizvodnja energije i njezina uporaba značajno utječu na okoliš, uzrokujući zagađenja lokalnog i regionalnog karaktera (smog, kisele kiše i sl.), ali i globalne probleme poput globalnog zagrijavanja i klimatskih promjena. Naime, energija se još uvijek, većinom dobiva iz fosilnih goriva: ugljena, nafte i naftnih derivata te prirodnog plina. Njihovim sagorijevanjem u atmosferu se ispuštaju razni polutanti poput sumpornog dioksida SO<sub>2</sub>, dušičnih oksida NO<sub>x</sub>, čestica te ugljičnog dioksida CO<sub>2</sub>. Plinovi SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>, osim njihovog potencijalno štetnog djelovanja na zdravlje, poznati su kao „kisel” plinovi jer njihovom transformacijom nastaju kisel sastojci koji se talože u atmosferi u obliku mokrog (kisele kiše) i suhog taloženja. Osim zakiseljavanja, NO<sub>x</sub> stvara štetni prizemni ozon. S druge strane, staklenički plin CO<sub>2</sub> je najznačajniji uzročnik globalnog zatopljenja.

Zbog gore navedenoga i nužnosti očuvanja okoliša i Zemlje općenito, UNEP je donio program za učinkovito korištenje resursa koji ima za cilj promicanje održivog korištenja prirodnih resursa, kako bi dobrobit i prosperitet mogli biti postignuti unutar Zemljinih prirodnih ograničenja i kapaciteta<sup>2</sup>.

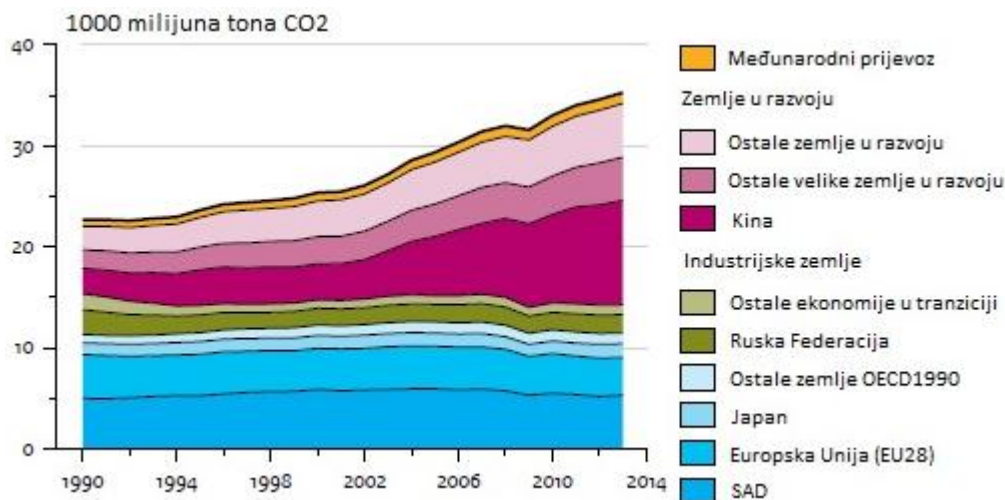
Na Grafikonu 5 prikazana je globalna emisija ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>) koja je i dalje u porastu, iako se primjećuje usporavanje stope rasta zbog sve veće uporabe OIE koji ne proizvode CO<sub>2</sub>.

---

<sup>1</sup> Program Ujedinjenih naroda za razvoj - skraćeno UNDP; od engl. United Nations Development Programme

<sup>2</sup> Internetske stranice United Nations environmental program (UNEP): [www.unep.org](http://www.unep.org)

Grafikon 5: Emisija CO<sub>2</sub> iz fosilnih goriva i proizvodnje cementa prema regijama 1990 – 2013. godina



Izvor: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2014): Trends in global CO<sub>2</sub> emissions: 2014 report, The Hague; [www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL\\_2014\\_Trends\\_in\\_global\\_CO2\\_emissions\\_2014\\_1490\\_0.pdf](http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL_2014_Trends_in_global_CO2_emissions_2014_1490_0.pdf) (6.10.2015.)

### 2.3.1. Efekt staklenika

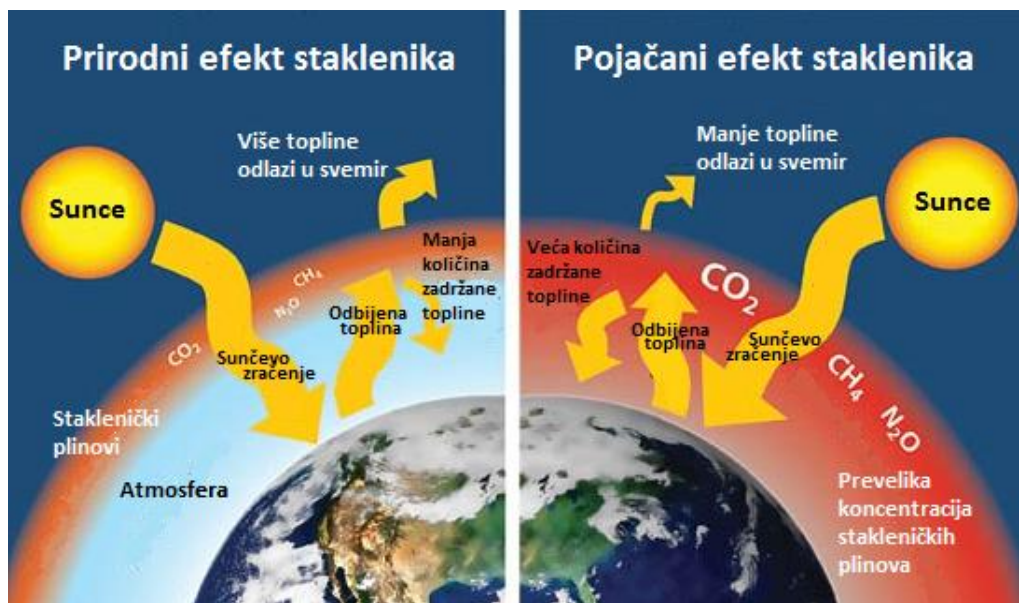
Efekt staklenika je dobio naziv zbog sličnosti procesa koji se odvija u stakleniku i procesa koji se odvija na Zemlji (razmjena dolaznog i odlaznog zračenja koji grije Zemlju). Staklenički plinovi su vodena para (H<sub>2</sub>O), ugljikov dioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) i didušikov oksid (N<sub>2</sub>O). Oni su nastali prirodnim procesima i čine zračni toplinski omotač oko Zemlje. Navedeni omotač sprječava gubitak toplinske energije u svemir i čini klimu na Zemlji povoljnom za život (bez tog efekta temperatura na Zemlji bi bila niža za 33°C, odnosno iznosila bi -18°C, u odnosu na trenutnu koja iznosi 15°C (Piani i sur., 2011)).

Prevelika koncentracija stakleničkih plinova dovodi do pojačanog/dodatnog efekta staklenika. Problem globalnog zatopljenja prema Piani i sur. (2011) ne povezuje se s prirodnim efektom staklenika, već s učinkom dodavanja atmosferi dodatnih stakleničkih plinova (kojih inače nema u prirodi), a koji nastaju čovjekovim djelovanjem. Ugljični dioksid i ostali staklenički plinovi, najvećim dijelom oslobođeni izgaranjem fosilnih goriva, upijaju infracrveno zračenje i sprječavaju ga da ode u svemir (dio tog zračenja se ponovno vraća u niže slojeve atmosfere i na Zemljinu površinu, te tako dovodi do povećanja temperature). Posljedica toga je postupno zagrijavanje zemljine površine i atmosfere, proces poznat kao globalno zatopljenje. Rezultati istraživanja Oceanografskog Instituta Scripps iz San Diega,

ukazuju da je razina CO<sub>2</sub> u atmosferi porasla za 40% u usporedbi sa razinom CO<sub>2</sub> s početka industrijske revolucije (Scripps Institution of Oceanography, 2015). Prema podacima iz Upravnog odjela za gospodarstvo Istarske županije (2015), nekontroliran nastavak globalnog zagrijavanja Zemlje mogao bi dovesti do prekomjernog zagrijavanja zemljine površine, značajnih klimatskih promjena, porasta razine mora i ostalih nepovoljnih prirodnih fenomena.

U nastavku slijedi prikaz nastajanja pojačanog efekta staklenika (Slika 5).

Slika 5: Efekt staklenika



Izvor: Matić, I. (2015): Ugljikova nanovlakna iz ugljikovog dioksida, Znanost danas; <http://znanostdanas.com/kemija/ugljikova-nanovlakna-ugljikov-dioksid/> (7.10.2016.)

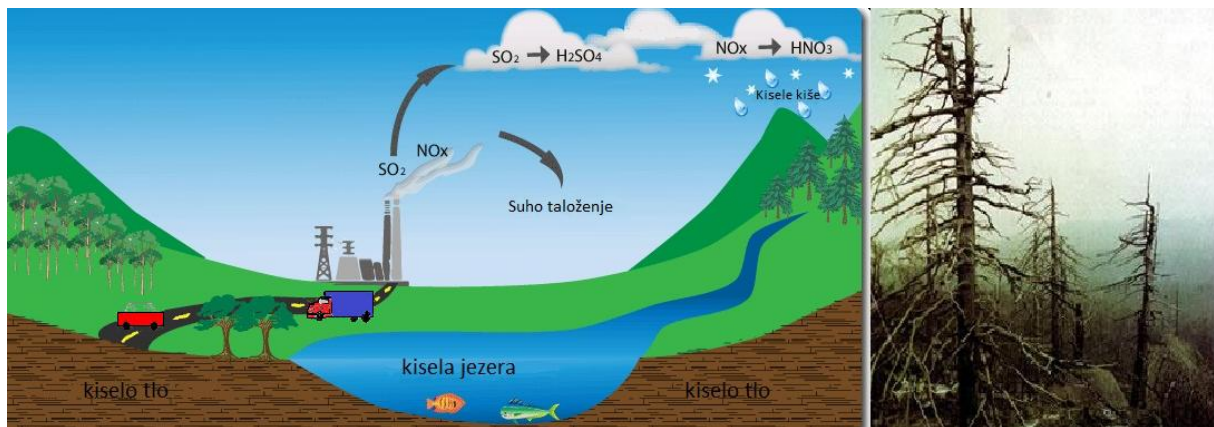
/ obrada autorice

### 2.3.2. Kisele kiše

Kisele kiše posljedica su zagađenja zraka. U taj termin spadaju sve kisele padaline (nizak pH). Sumporni dioksid, koji se oslobađa prilikom izgaranja fosilnih goriva, spajanjem sa kapljicama vode u atmosferi stvara sumpornu kiselinu koja na površinu zemlje dolazi u obliku padalina. Kisele kiše imaju poguban učinak na biljke, vodu, vodene životinje i infrastrukturu. Biljkama onemogućava proces fotosinteze te oštećuje stanična tkiva, što u konačnici dovodi do odumiranja šuma. Kisele kiše zagađuju i izvore pitke vode te se na taj način smanjuju njezine zalihe u svijetu, te uzrokuju izumiranje riba i ostalih organizama (Slika 6)(Piani i sur., 2011).



Slika 6: Proces nastanka kiselih kiša i posljedice



Izvor: Nualgi ponds (2014): Why is Acid Rain Harmful to your Pond?; <https://nualgiponds.com/protect-your-ponds-ph-level-from-the-effects-of-acid-rain/> (10.10.2015.) / obrada autorice

### 2.3.3. Protokol iz Kyota

Protokol iz Kyota (Protokol), zajedno s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), međunarodni je sporazum vezan za klimatske promjene, koji se odnosi na pokušaje svjetskih vlada da se dogovore o smanjenju emisije stakleničkih plinova u atmosferu (osobito ugljičnog dioksida) koji su uzrok zagrijavanje zemaljske klime (Kosor, 2011).

Protokol je prihvaćen zadnjeg dana na 3. Konferenciji država stranaka (COP3) UNFCCC u gradu Kyotu 11. prosinca 1997. godine, a usvojen je nakon dugih i teških pregovora, pa i protivljenja nekih velikih i moćnih država (osobito Sjedinjenih Američkih Država (SAD)) (Piani i sur., 2011). Protokol je stupio na snagu tek 16. veljače 2005. godine, nakon što je ratificiran od strane 55 država, čija emisija ukupno prelazi 55% emisije stakleničkih plinova (emisija iz 1990. godine) (Kosor, 2011).

Dakle, sporazum je za potpisivanje bio otvoren u japanskom gradu Kyotu, a do kolovoza 2011. godine potpisalo ga je 191 država i vladinih organizacija, od ukupno 236 država u svijetu (Kosor, 2011).

Potpisnice Protokola, odnosno razvijene industrijske države i tranzicijske države obvezale su se ostvariti smanjenje emisije stakleničkih plinova u roku od pet godina (razdoblje od 2008. do 2012. godine) za najmanje 5% u odnosu na razinu emisije iz 1990.

godine (Piani i sur., 2011). Ciljevi vezani za smanjenje emisije pojedinih država su različiti, a kreću se od -8 % smanjenja do +10 % povećanja emisija (MZOIP, 2015).

SAD, uz još neke razvijenije države, nije nikada pristupio Protokolu. Njihovo mišljenje je da je cilj smanjenja emisije moguće ostvariti bez postavljanja točno određenih brojčanih obveza, razvojem i prijenosom tehnologija (Kosor, 2011).

Protokol, uz ostalo, navodi i intervencije vezane za energetske učinkovitost i obnovljive izvore, a odnosi se na „povećanje energetske učinkovitosti na relevantnim područjima gospodarstva države, širu uporabu inovacijskih i obnovljivih izvora energije“ (Piani i sur., 2011).

Hrvatska spada u skupinu zemalja koje su trebale smanjiti emisiju stakleničkih plinova za 5% u odnosu na baznu godinu. Hrvatska je potpisala Protokol 11. ožujka 1999. godine kao 78. potpisnica, ali ga je ratificirala tek 2007. godine zbog pregovora oko bazne godine. Hrvatski sabor je 27. travnja 2007. godine donio Zakon o potvrđivanju Kyotskog protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN – Međunarodni ugovori, broj 5/2007).

Na 18. Konferenciji država stranaka UNFCCC koja se održala u Dohi u krajem 2012. godine (Kyoto protokol II), od strane Vlada dogovoreno je učinkovitije i žurnije djelovanje u svezi donošenja univerzalnog sporazuma o klimatskim promjenama za sve potpisnice Konvencije nakon 2020. godine. Dogovoren je i angažman vezan za pronalazak načina u cilju poduzimanja dodatnih napora na smanjenju emisija prije 2020. godine. Pregovori su nastavljeni na Konferenciji u Varšavi krajem 2013. godine. Tema je bila novi globalni sporazum, njegova forma i struktura, te vremenski raspored (kako će razvijene države osigurati potrebna financijska sredstva namijenjena nerazvijenim zemljama za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama). Za ostvarenje ograničenja rasta globalne temperatura za 2°C do 2100. godine, Konvencija je za cilj imala i uključivanje država koje nisu stranke Konvencije, a njihov udio u emisiji stakleničkih plinova je značajan. Sadržaj novog klimatskog sporazuma se razmatrao i na Konferenciji u Peruu 2014. godine, a Stranke Konferencije moraju definirati prijedloge obveza prije konačnog globalnog sporazuma koji treba biti donesen na Konferenciji u Parizu (COP21, prosinac 2015. godine)(MZOIP, 2015). Jedan od uvjeta za povrat povjerenja među Strankama na COP21 je i omogućavanje dostupnosti odgovarajućih financijskih sredstava koja su potrebna za ostvarenje ciljeva (OECD, 2015).

## 2.4. Energetska učinkovitost

Pod pojmom energetska učinkovitost podrazumijevamo učinkovitu uporabu energije u svim sektorima krajnje potrošnje energije: industriji, prometu, uslužnim djelatnostima, poljoprivredi i kućanstvima. Energetska učinkovitost, prema UNDP (2008), odnosi se na uporabu manje količine energije, odnosno energenata, za obavljanje istog posla kao što su primjerice grijanje ili hlađenje prostora, rasvjeta, proizvodnja raznih proizvoda, pogon vozila i slično. Energetska učinkovitost važna je za postizanje ciljeva održivog razvoja (zadovoljavanje potreba današnjih generacija, vodeći računa o očuvanju prirodnih resursa potrebnih idućim generacijama). Prema Fondu za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (FZOU, 2015), veća učinkovitost rezultira smanjenjem emisije štetnih plinova u atmosferu (okoliš), povećanjem gospodarskih aktivnosti, smanjenjem troškova proizvodnje, većoj industrijskoj konkurentnosti, otvaranju novih radnih mjesta i povećanju sigurnosti opskrbe energijom. Energetska učinkovitost je iz spomenutih razloga okosnica jedinstvene energetske politike Europske unije (EU), čiji je cilj smanjiti ukupnu potrošnju energije za 20% do 2020. godine u odnosu na temeljnu projekciju.

Poboljšanje energetske učinkovitosti je smanjenje potrošnje energije uz iste referentne uvjete i jednak učinak kao prije provedbe mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti ili projekta energetske učinkovitosti, a koje je posljedica primjene energetske učinkovitih tehnologija, sustava i proizvoda, primjene OIE za pretežno ili potpuno pokrivanje vlastite potrošnje energije u građevini i/ili promjene u ponašanju korisnika. Mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti su sve radnje koje redovito vode provjerljivom i mjerljivom ili procjenjivom poboljšanju energetske učinkovitosti, odnosno smanjenju potrošnje energije i vode. Gospodarenje energijom su sve radnje kontinuiranog praćenja i analize potrošnje energije i vode koje obuhvaćaju utvrđivanje promjena u trendovima potrošnje energije i vode, određivanje ciljeva za uštedu energije i vode, uspoređivanje ostvarene potrošnje s predviđenom potrošnjom te prijedloge i provedbu mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti na toj osnovi (MGIPU, 2012).

Prema UNDP (2008) energetska učinkovitost je prvenstveno stvar svijesti ljudi i njihove volje za promjenom ustaljenih navika prema energetske učinkovitijim rješenjima, negoli je stvar kompleksnih tehničkih rješenja.

Prema izvješću REN21 (Renewable energy policy network for the 21st century) za 2015. godinu, obnovljivi izvori energije i energetska učinkovitost su usko povezani i čine

okosnicu održive energije. Učinkovitijom isporukom energije, obnovljivi izvori mogu brže postati učinkoviti i značajano doprinijeti opskrbi primarne energije. Istodobno, povećanjem udjela obnovljivih izvora, potrebno je osigurati manju količinu primarne energije za istu razinu energetske usluga.

Mjere energetske učinkovitosti i OIE zajedno mogu smanjiti troškove na razini ekološkog i ekonomskog sustava. Na primjer, distribuirani sustav OIE, zajedno s poboljšanjem energetske učinkovitosti može uvelike ublažiti gubitke i „uska grla“ u prijenosu energije. OIE u kombinaciji s energetske učinkovitosti omogućuju izvedbe koje inače ne bi bile tehnički ili ekonomski praktične.

Ukupna količina energije potrebna za pružanje osnovnih usluga ovisi i o izvoru energije i gubitcima koji se javljaju prilikom transformacije energije (tj. primarne ekstrakcije energije, transformacije, prijevoza, prijenosa i krajnje uporabe). Svaki od ovih koraka predstavlja priliku za poboljšanje energetske učinkovitosti cjelokupnog sustava.

Međutim, postoje posebne sinergije između energetske učinkovitosti i OIE, u tehničkom i političkom kontekstu. Primjeri ovih sinergija, prema REN21 (2015), uključuju:

- a) Sinergije za boljitak cjelokupnog sustava - učinkoviti sustavi i projekti gradnje, u kombinaciji s OIE, omogućuju smanjenje krajnje potrošnje energije, smanjuju troškovne i energetske gubitke povezane s prijenosom energije/goriva.
- b) Sinergije za veći udio OIE u energetske miks - poboljšanje krajnje učinkovitosti te povećanje korištenja OIE „na licu mjesta“ kojom bi se smanjila potrošnja energije.

Manja potražnja za krajnjom energijom, povećavaju se mogućnosti za obnovljive izvore energije s niskom energetske vrijednosti da zadovolje potrebe pune energetske usluge. Povećanje udjela obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji energije može se postići povećanjem količine OIE ili smanjenjem ukupne potrošnje energije.

- c) Sinergije za veća ulaganja u obnovljive izvore i učinkovitost - poboljšanja učinkovitosti krajnje energije, smanjuju troškove dostave krajnjih usluga OIE, a novac, ušteden putem energetske učinkovitosti, može pomoći financiranju dodatnih poboljšanja učinkovitosti i/ili razvoj tehnologija OIE.

Navedene sinergije protežu se kroz brojne sektore, od zgrada i usluga električne energije pa do prijevoza i industrije.

### **3. ULOGA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U ENERGETSKOM SUSTAVU**

Kako gospodarstvo postaje sve razvijenije i složenije, energetske potrebe se sve više povećavaju. Svaki stupanj ekonomskog razvoja popraćen je karakterističnom energetsom tranzicijom. Povijesno gledano, kada zalihe drva i druge energije iz biomase više nisu bile dovoljne za zadovoljavanje potreba rastućih gospodarstava u Europi i SAD-u, ljudi su se počeli okretati energiji dobivenoj iz hidroelektrana. U devetnaestom stoljeću dolazi doba ugljena, nakon čega, u dvadesetom stoljeću se počinju upotrebljavati nafta i prirodni plin. Pedesetih godina dvadesetog stoljeća uvedena je i nuklearna energija.

U današnje vrijeme fosilna goriva (ugljen, nafta i prirodni plin) su i dalje dominantan izvor energije u industrijskim gospodarstvima, te glavni izvor rasta proizvodnje energije u zemljama u razvoju.

No, u 21. stoljeću započelo je još jedno tranzicijsko razdoblje vezano za izvore energije. Zabilježen je postupni odmak od fosilnih goriva prema OIE. Ovaj prijelaz motiviran je brojnim čimbenicima, uključujući zabrinutost o utjecaju energenata na okoliš (osobito na klimatske promjene), ograničenjem zaliha fosilnih goriva, cijenama i tehnološkim promjenama (Timmons i sur., 2014).

Pod OIE podrazumijevamo energiju vodnih snaga, energiju biomase, sunčevu energiju, energiju vjetra, geotermalnu energiju te energiju mora i oceana. Njihova prednost su ogromni prirodni potencijali te činjenica da omogućavaju proizvodnju energije uz nikakve ili vrlo niske emisije stakleničkih plinova i ostalih onečišćujućih tvari (za razliku od neobnovljivih izvora energije, koje se smatra velikim zagađivačima) te predstavljaju značajan aspekt klimatske i energetske politike.

Europska komisija, kroz Direktive vezane uz OIE i smanjenje emisije stakleničkih plinova, kao i države članice Europske unije najveći su zamašnjak razvoju i realizaciji projekata OIE (MZOIP, 2015).

U Tablici 2 prikazani su ukupni kapaciteti OIE na svjetskoj razini. Može se primjetiti značajan porast u proizvodnji energije iz svih oblika obnovljivih izvora. Uz hidroenergiju, koja svake godine ima ujednačeni rast novo instaliranih kapaciteta, tijekom 2014. godine, pojavljuju se i energija vjetra i Sunca koje su prednjačile u instalaciji novih kapaciteta.

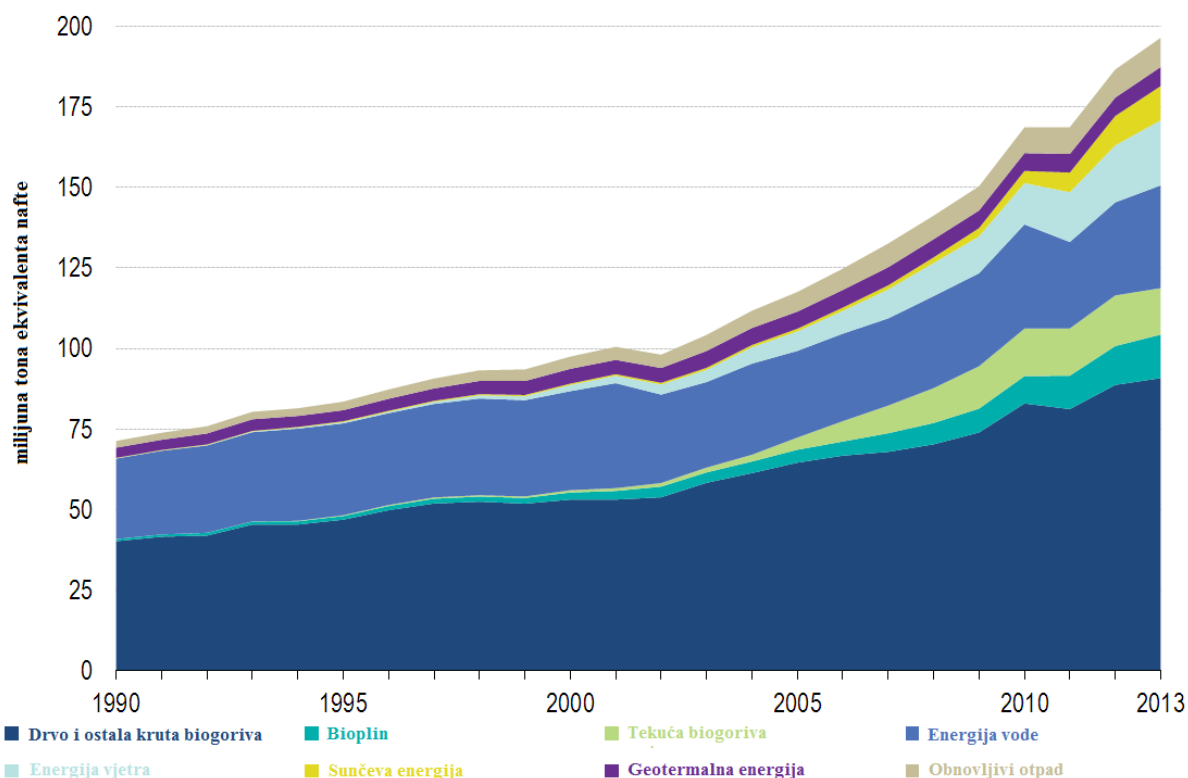
Tablica 2: Ukupni instalirani kapaciteti OIE u svijetu - usporedba 2004., 2013. i 2014. godine

| INVESTICIJE   |                  | 2004.g. | 2013.g. | 2014.g. |
|---|------------------|---------|---------|---------|
| nove investicije (godišnje) u OIE                       | milijarda USD    | 45      | 232     | 270     |
| <b>ELEKTRIČNA ENERGIJA</b>                              |                  |         |         |         |
| kapaciteti OIE el. energija (ukupno, bez hidroenergije) | GW               | 85      | 560     | 657     |
| kapaciteti OIE el. energija (ukupno, sa hidroenergijom) | GW               | 800     | 1.578   | 1.712   |
| kapaciteti hidroenergije                                | GW               | 715     | 1.018   | 1.055   |
| bioenergija - kapaciteti                                | GW               | <36     | 88      | 93      |
| bioenergija - proizvodnja                               | GW               | 227     | 396     | 433     |
| kapaciteti geotermalne energije                         | GW               | 8.9     | 12.1    | 12.8    |
| fotonaponski kapaciteti (ukupno)                        | GW               | 2.6     | 138     | 177     |
| koncentrirana Sunčeva toplinska en.                     | GW               | 0.4     | 3.4     | 4.4     |
| kapaciteti energije vjetra                              | GW               | 48      | 319     | 370     |
| <b>GRIJANJE</b>   |                  |         |         |         |
| kapaciteti za grijanje vode Suncem                      | GW <sup>th</sup> | 86      | 373     | 406     |
| <b>PRIJEVOZ</b>   |                  |         |         |         |
| proizvodnja etanola (godišnje)                          | milijarda litara | 28.5    | 87.8    | 94      |
| proizvodnja biodizela (godišnje)                        | milijarda litara | 2.4     | 26.3    | 29.7    |

Izvor: Renewable energy policy network for the 21st century - REN 21 (2015): Renewables 2015 Global status report; [www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015\\_Onlinebook\\_low1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf) (30.11.2015.)

Bruto domaća potrošnja OIE u EU povećala se za 5% u 2013. godini u usporedbi s 2012. godinom. Drvo i ostala kruta biomasa i dalje imaju najveći udio u potrošnji OIE. Udio energije vode (hidroenergije) i energije biomase u 1990. godini iznosio je 91%. Međutim, iako se potrošnja biomase udvostručila, stopa rasta od 2010. godini je bila mnogo sporija nego kod drugih izvora. Njihov zajednički udio smanjio se na 62% u 2013. godini ukupne potrošnje energije OIE (Grafikon 6).

Grafikon 6: Bruto potrošnja OIE, EU-28 (1990.-2013. godina)

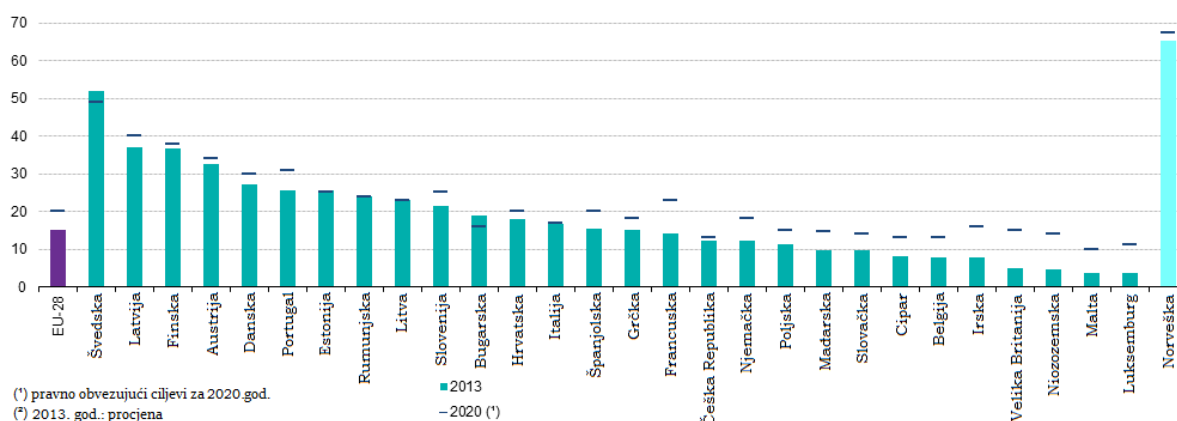


Izvor: EUROSTAT (2015): Renewable energy gross inland consumption, EU-28; [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable\\_energy\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics) (15.10.2015.)

Sukladno direktivi EU (EU; 2009/28/EZ), članice EU imaju obvezu da uz pomoć nacionalnih akcijskih planova, povećaju udio OIE u potrošnji sa 15% (2013. godina) na 20% do 2020. godine. Grafikon 7 prikazuje udio potrošnje energije iz obnovljivih izvora i ciljeve koje su si zemlje članice postavile do 2020. godine.

Među zemljama članicama EU, najviši udio OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije u 2013. godini zabilježen je u Švedskoj (55,1%), dok je udio OIE u potrošnji Latvije, Finske i Austrije bio iznad 30%. U usporedbi s posljednjim dostupnim podacima za 2013. godinu, Irska, Francuska, Nizozemska i Velika Britanija trebaju povećati udio OIE u neposrednoj potrošnji energije za najmanje 8%. Švedska, Bugarska i Estonija su već nadmašile ciljeve za 2020. godinu.

Grafikon 7: Udio obnovljivih izvora energije u bruto potrošnji energije EU-28, 2013. godina i 2020. godina



Izvor: EUROSTAT (2015): Share of renewable energy in fuel consumption of transport, 2013; [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable\\_energy\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics) (15.10.2015.)

### 3.1. Sunčeva energija

Sunce je središnja zvijezda Sunčevog sustava, sustava u kojem se nalazi i Zemlja. Sunce ima oblik velike užarene kugle koja se sastoji od smjese plinova te u svom kemijskom sastavu sadrži pretežno vodik i helij, a od ostalih elemenata u njemu se nalaze kisik, ugljik, željezo, neon, dušik, silicij, magnezij i sumpor.

Energija sa Sunca do Zemlje dolazi u obliku Sunčevog zračenja. U unutrašnjosti Sunca odvijaju se nuklearne reakcije, prilikom kojih se fuzijom vodik pretvara u helij uz oslobađanje velikih količina energije (Obnovljivi.com, 2013).

Sunčeva energija, odnosno snaga Sunca, je veliki i neiscrpan resurs. Sunčeva energija omogućava sav život na Zemlji i bez nje bi se Zemlja pretvorila u ledenu beživotnu pustinju (većina dostupnih energetske oblika u prirodi potiče od energije Sučevog zračenja - od fotosinteze do proizvodnje električne energije). Količina energije koju Sunce u svakom satu emitira prema Zemlji dovoljna je za pokrivanje sveukupnih energetske potreba čovječanstva kroz cijelu godinu (Labudović, 2002).

Prolaskom kroz Zemljinu atmosferu Sunčevo zračenje slabi (interakcija s plinovima i vodenom parom), te na Zemlju dospjeva kao izravno i kao raspršeno zračenje.

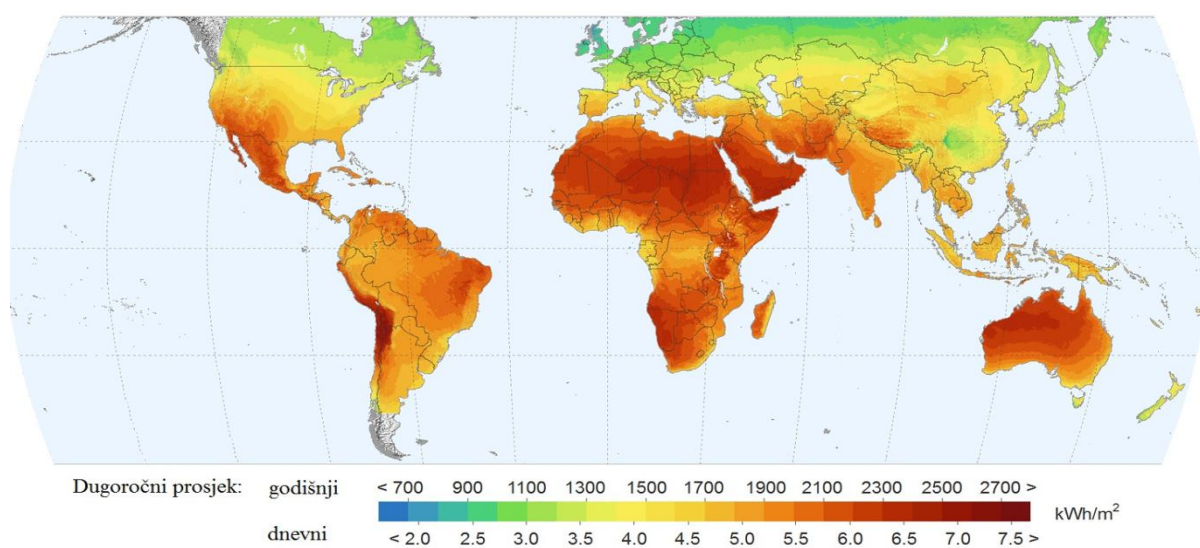
Pojmovi i parametri koji su važni za praćenje pokazatelja u ostatku poglavlja vezani za Sunčevo zračenje, su ozračenje i ozračenost. Prema podacima Istrske regionalne agencije



u radu „Potencijali obnovljivih izvora u Istri“ (2013), *ozračenje* predstavlja srednju gustoću dozračene snage Sunčevog zračenja i jednaka je omjeru snage Sunčevog zračenja i površine plohe okomite na smjer tog zračenja. Jedinica za ozračenje je vat po kvadratnom metru ( $W/m^2$ ). *Ozračenost (insolacija)* je količina energije Sunčevog zračenja dozračena na jediničnu površinu plohe u određenom vremenskom razdoblju. Dobiva se integriranjem ozračenja po vremenu, a jedinica za ozračenost je vat sat po kvadratnom metru ( $Wh/m^2$ ) ili džul po kvadratnom metru ( $J/m^2$ ). Ovisno o promatranom vremenskom intervalu ozračenost se često naziva satna, dnevna, mjesečna ili godišnja suma.

Na količinu ozračenosti pojedinog područja na Zemlji utječu njegova geografska lokacija, godišnje doba i klimatske prilike. Na Slici 7 vidljivo je da najveću ozračenost imaju područja oko ekvatora, dok se udaljavanjem od njega ozračenost smanjuje. Međutim, realno trajanje ozračenosti je kraće zbog moguće pojave oblaka i magle, zbog zagađenosti zraka, zbog položaja površine na koje padaju Sunčeve zrake itd.

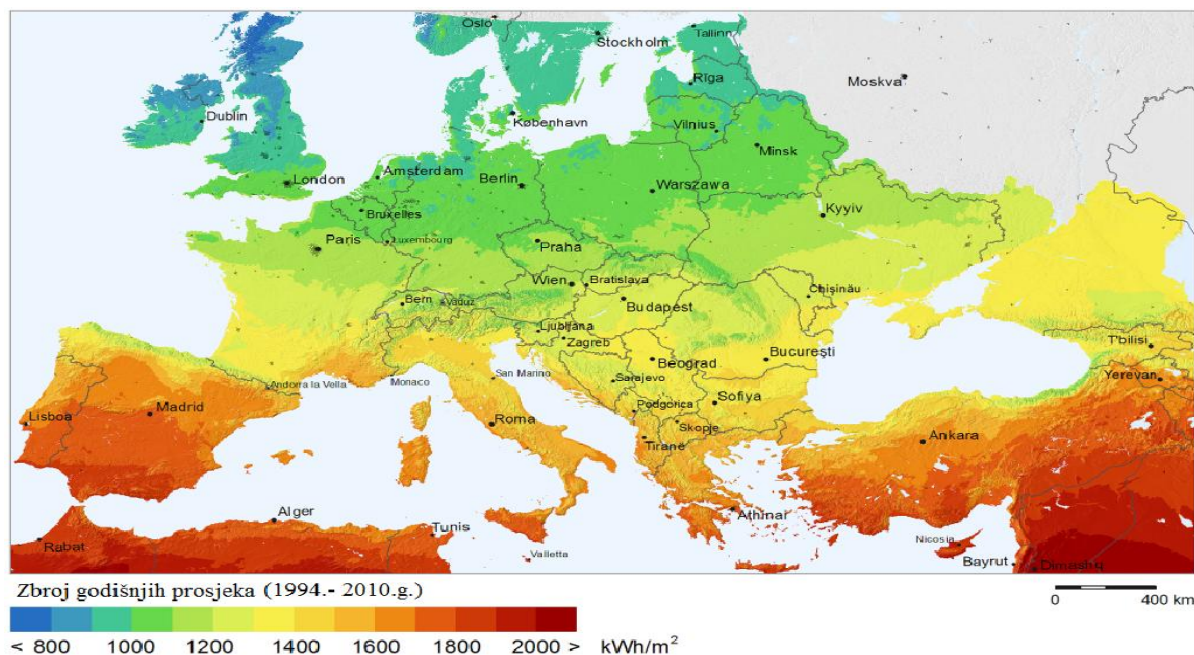
Slika 7: Globalna izravna ozračenost zemljine površine – prosječne vrijednosti u svijetu ( $kWh/m^2$ )



Izvor: Solargis s.r.o. (2015): Global horizontal irradiation - World; [http://solargis.info/doc/\\_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-World-map-en.png](http://solargis.info/doc/_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-World-map-en.png) (21.10.2015.)

Hrvatska, zahvaljujući svom geografskom položaju, ima vrlo dobru ozračenost (Slika 8) te je pogodna za iskorištavanja Sunčeve energije (godišnja ozračenost iznosi 1100-1500  $kWh/m^2$ ).

Slika 8: Globalna izravna ozračenost zemljine površine – prosječne vrijednosti u Europi (kWh/m<sup>2</sup>)



Izvor: Solargis s.r.o. (2015): Global horizontal irradiation - Europe; [http://solargis.info/doc/\\_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-Europe-en.png](http://solargis.info/doc/_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-Europe-en.png) (21.10.2015.)

Prema podacima Upravnog odbora za gospodarstvo Istarske županije (2010), Sunce kontinuirano obasjava Zemlju snagom od 120.000 TW (1 Teravat =  $10^{12}$  W), što preračunato u godišnju energiju iznosi 3.850.000 EJ (1 Exajoule =  $10^{18}$ J). U tablici 3 su uspoređeni najčešće korišteni oblici energije.

Tablica 3: Godišnja energija različitih oblika energije

| OBLICI ENERGIJE     | Godišnja energija (EJ) |
|---------------------|------------------------|
| Sunčeva energija    | 3.850.000              |
| Energija vjetra     | 2.250                  |
| Energija biomase    | 100-300                |
| Primarna energija   | 510                    |
| Električna energija | 62,5                   |

Izvor: Istarska županija - Upravni odjel za gospodarstvo (2015): Energija biomase u Istarskoj županiji

Modernom tehnologijom Sunčeva energija može se pretvoriti u nama uporabljivu energiju. Koristi se za grijanje vode za kućanstvo, grijanje zgrada, proizvodnju električne energije itd. Iako bi Sunčeva energija bila dovoljna za zadovoljavanje energetske potreba cijeloga svijeta, upotrebljava se samo njen mali dio (Grafikon 2).

Sunčevo grijanje je idealno rješenje za uštedu energije. Veliki broj sunčanih dana rezultira velikom učinkovitošću sustava, a prednost sustava u odnosu na druge je u tome što je ekološki najprihvatljiviji (nema emisije štetnih plinova) (Ekologija, 2015).

Nedostatak Sunčeva zračenja kao izvora energije je taj što ga nema noću i manjeg je intenziteta tijekom zime, kada je potrošnja toplinske i električne energije najveća. Solarna postrojenja mogu raditi samo danju, što se ne poklapa s ritmom potražnje energije. Zato je potrebno osigurati kvalitetnu akumulaciju sunčeve energije. Nedostatak predstavljaju i veliki početni investicijski troškovi.

Energetsko iskorištavanje Sunčeva zračenja moguće je pretvaranjem energije zračenja u toplinsku i električnu energiju (Zagrebačka banka, 2013). Ovisno o načinu sakupljanja, pretvaranja i distribuiranja sunčevog svjetla, solarne tehnologije se dijele na pasivne i aktivne solarne tehnologije. Aktivne solarne tehnologije uključuju uporabu fotonaponskih ćelija, solarnih termičkih kolektora (s električnom ili mehaničkom opremom) i fokusiranje sunčeve energije (u velikim energetske postrojenjima) kako bi pretvorili sunčevu svjetlost u korisne izlazne jedinice. Pasivne solarne tehnologije uključuju orijentaciju zgrade prema Suncu, odabir materijala s povoljnim termalnim svojstvima ili svojstvima raspršivanja svjetlosti te projektiranje prostora kod kojih prirodno cirkulira zrak (Obnovljivi.com, 2012).

### *3.1.1. Fotonaponske ćelije*

Francuski znanstvenik Edmund Becquerel 1839. godine, otkrio je da neki materijali u kombinaciji sa sunčevim zrakama mogu stvarati električnu energiju. Ovaj fotoelektrični efekt korišten je u primitivnim solarnim ćelijama izrađenim od selena krajem 19. stoljeća. Sredinom 20. stoljeća znanstvenici u Bell Labsu unaprijedili su tehnologiju, tako da su proizveli solarne ćelije koristeći silicij, a koje su mogle pretvoriti četiri posto energije na dnevnoj svjetlosti izravno u električnu energiju. Nekoliko godina kasnije, fotonaponske (PV - Photovoltaic) ćelije su napajale svemirske brodove i satelite (UCSUSA, 2015b).

Fotonaponski sustavi (Slika 9) služe za izravnu pretvorbu sunčeve svjetlosti u električnu energiju kojom se osigurava rad određenog broja istosmjernih i/ili izmjeničnih trošila.

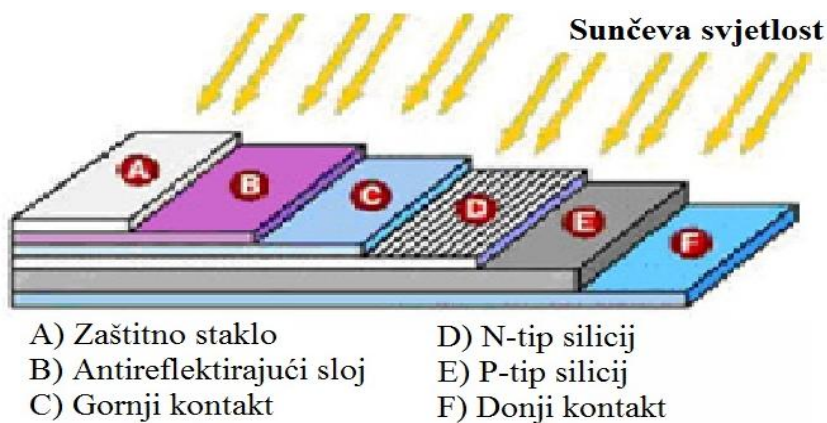
Slika 9. Fotonaponski sustavi



Izvor: Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba (2015): Fotonaponske ćelije; [www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=87](http://www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=87) (25.10.2015.)

Fotonaponske ćelije (Slika 10) se sastoje od dva različito nabijena poluvodiča između kojih se, kada su izloženi svjetlu, stvara elektricitet.

Slika 10. Fotonaponske ćelije



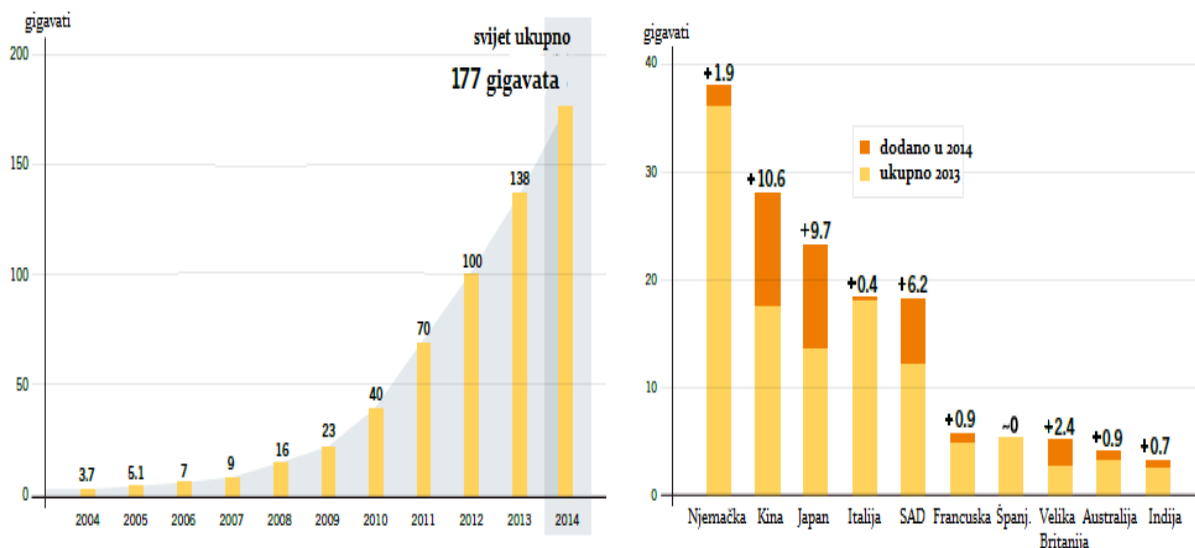
Izvor: Izvori energije (2006): Energija Sunca (Solar Energy, Solar Power); [www.izvorienergije.com/energija\\_sunca.html](http://www.izvorienergije.com/energija_sunca.html) (26.10.2015.) / obrada autorice

Zatvorimo li strujni krug između fotonaponske ćelije i nekog potrošača, struja će poteći i potrošač će biti opskrbljen električnom energijom.

Fotonaponske ćelije zbog svojih električkih svojstava proizvode istosmjernu struju. Komponente kao što su izmjenjivači i baterije reguliraju, pohranjuju i isporučuju električnu energiju krajnjim potrošačima. Fotonaponski sustavi su rješenje za mnoge korisnike koji moraju osigurati dugoročni izvor električne energije na mjestima dislociranim od javne električne mreže. Fotonaponski sustav omogućuje energetska neovisnost, izuzetno nisko održavanje uz životni vijek od 30 ili više godina (Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba, 2015a).

Zbog prepoznavanja iskoristivosti Sunčeve energije i velikih mogućnosti za generiranje energije putem fotonaponskih ćelija, u 2014. godini sa novih 40 gigavata (GW) u novim postrojenjima, znatno se povećao njihov kapacitet u svijetu na ukupno 177 GW, što predstavlja značajan porast u odnosu na kraj 2013. godine (Grafikon 8). Proizvodni kapaciteti su se učetverostručili u posljednje četiri godine.

Grafikon 8: Grafički prikaz uporabe fotonaponskih ćelija za proizvodnju energije u svijetu 2004. – 2014. godina (lijevo); ukupno instalirani kapaciteti fotonaponskih ćelija sa dodanim kapacitetima u 2014. godini – vodećih 10 zemalja (desno)

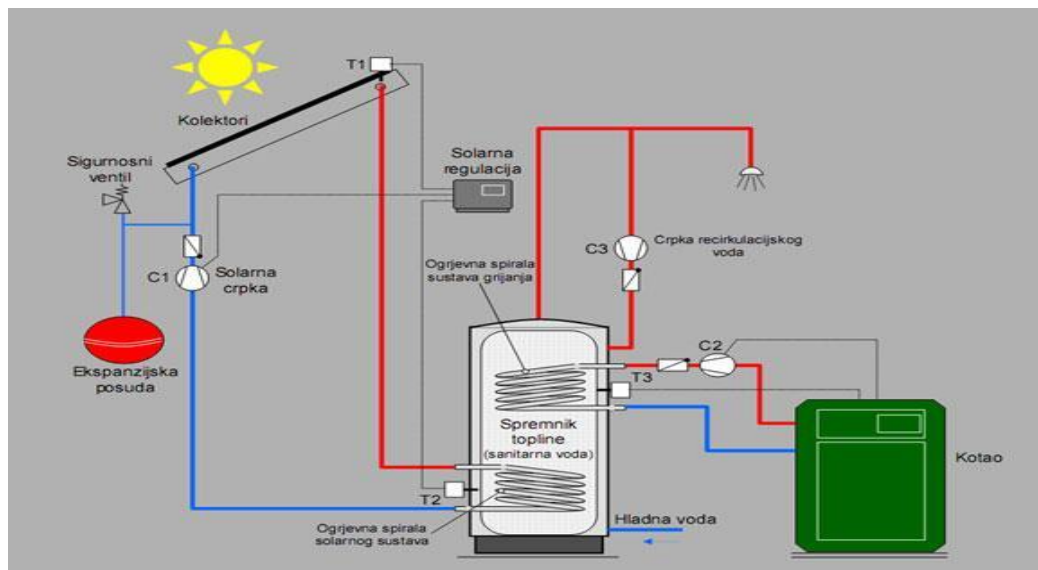


Izvor: Renewable energy policy network for the 21st century - REN 21 (2015): Renewables 2015 Global status report; [www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015\\_Onlinebook\\_low1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf); (30.11.2015.)

### 3.1.2. Solarni termički kolektori

Solarni kolektori pretvaraju sunčevu energiju u toplinsku energiju vode (ili neke druge tekućine). Sistemi za grijanje vode mogu biti ili otvoreni, u kojima voda koju treba zagrijati prolazi direktno kroz kolektor na krovu, ili zatvoreni, u kojima su kolektori popunjeni tekućinom koja se ne smrzava (npr. antifriz). Zatvoreni sistemi mogu se koristiti bilo gdje, čak i kada su vanjske temperature ispod nule.

Slika 11: Sistem za grijanje vode u kućanstvu



Izvor: Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba (2015); Solarni kolektori, Zagreb; [www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=86](http://www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=86) (25.10.2015.)

Tijekom dana, ukoliko je lijepo vrijeme, voda može biti grijana samo u kolektorima. U slučaju ružnog vremena, kolektori pomažu u grijanju vode i time smanjuju potrošnju struje. Solarni kolektori su vrlo korisni i kod grijanja bazena. U tom slučaju temperatura vode je niska i jednostavnije je održavati temperaturu pomoću otvorenih sistema grijanja. Navedenim načinom grijanja optimalna temperatura bazena održava se nekoliko tjedana više u godini nego bez sistema grijanja vode. Postoje i kolektori koji direktno griju zrak. Ti sistemi cirkuliraju zrak kroz kolektore i na taj način prenose velik dio energije na zrak. Taj se zrak kasnije vraća u grijanu prostoriju i na taj način se održava temperatura u prostoriji. Kombinacijom grijanja zraka i grijanja vode može se postići vrlo velika ušteda (Izvori energije, 2006).

Učinkovitost pretvorbe solarne energije u kolektorima, prema podacima Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba (2015b), dostiže i do 40-60 % (60% samo za najnovije tehnologije), no učinkovitost pretvorbe na razini sustava, na godišnjoj razini, može biti i manja. U periodima u kojima solarna energija nije dovoljna, nedostatak topline može se nadomjestiti preko npr. biomase ili plina.

### 3.1.3. Fokusiranje Sunčeve energije

Fokusiranjem Sunčeve energije pomoću ogledala i leća, složenih u tanjur („Dish“; Slika 14) ili konfiguraciju tornja („Power tower“; Slika 12), solarni sustavi mogu proizvesti vrlo visoke temperature - oko 3000 stupnjeva Celzijusa. Ovako visoke temperature upotrebljavaju se u industriji za pogon velikih generatora ili za proizvodnju električne energije. Jedna od najvećih prednosti velikih sunčevih toplinskih sustava je mogućnost pohranjivanja sunčeve toplinske energije za kasniju uporabu, što omogućuje proizvodnju električne energije, čak i kad sunca nema. Ukoliko se izgrade dovoljno veliki sustavi za pohranu energije (koji se najčešće sastoje od rastaljene soli), solarna elektrana postaje i kontinuirani dobavljač energije. Takvi sustavi mogu konkurirati postrojenjima na ugljen i nuklearnim postrojenjima (UCSUSA, 2015a).

Slika 12: Solarni tanjuri (lijevo) i solarni toranj (desno)



Izvor: Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba (2015c): Fokusiranje Sunčeve energije, Zagreb; [www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=88](http://www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=88) (26.10.2016.)

### 3.2. Energija vjetra

Vjetar je, kao i Sunčeva energija, snaga vode i biomasa, prirodni izvor energije koji će uvijek biti raspoloživ. Prema definiciji iz Hrvatske enciklopedije (2009) vjetar je pretežno vodoravno strujanje zraka, određeno smjerom (stranom svijeta odakle vjetar puše) i brzinom (jakošću). Vjetar je posljedica više čimbenika: razlike tlaka između dva područja (vjetar struji od područja višega tlaka prema području nižega tlaka i to je jači što je navedena razlika veća), Zemljine rotacije, Coriolisove sile (vjetar zbog njezina djelovanja na sjevernoj polutki skreće u desno, na južnoj u lijevo), centrifugalne sile (kada su putanje čestica zraka zakrivljene), te sile trenja s podlogom. Na strujanje zraka mogu znatno utjecati i reljef i temperaturne razlike između kopna i mora.

Energija vjetra iskorištava se uporabom turbina odnosno vjetroturbina/vjetroelektrana. Vjetroelektrane imaju vrlo dobre ekološke performanse, ne proizvode štetne tvari za okoliš i ne ispuštaju onečišćivače u zrak.

Početak 21. stoljeća (u zadnjih 10-ak godina), razvoj vjetroelektrana i iskorištavanje energije vjetra uzima snažan zamah, te se snaga pojedinačnih vjetroatregata u manje od 20 godina povećala za 10 puta, a dimenzije su im narasle za više od dva puta (Vjetroelektrane.com, 2013a).

Iz gore navedenog može se zaključiti da iskorištavanje i uporaba vjetra kao izvora energije postaje sve rasprostranjenija, te će uz ostale OIE u skorijoj budućnosti moći konkurirati energiji dobivenoj iz neobnovljivih izvora.

#### 3.2.1. Povijest korištenja energije vjetra i razvoj vjetroturbina

Čovjek je već u davnoj povijesti otkrio kako iskoristiti energiju vjetra - kao pogon brodovima na jedra (jedrenjacima). Prve vjetrenjače koje su služile za pogon mlinovima za žito, za mljevenje i pumpanje vode (vertikalna os vrtnje) otkrivene su na području Perzije (današnji Iran), a potječu iz 2000. godine prije Krista (Labudović, 2002).

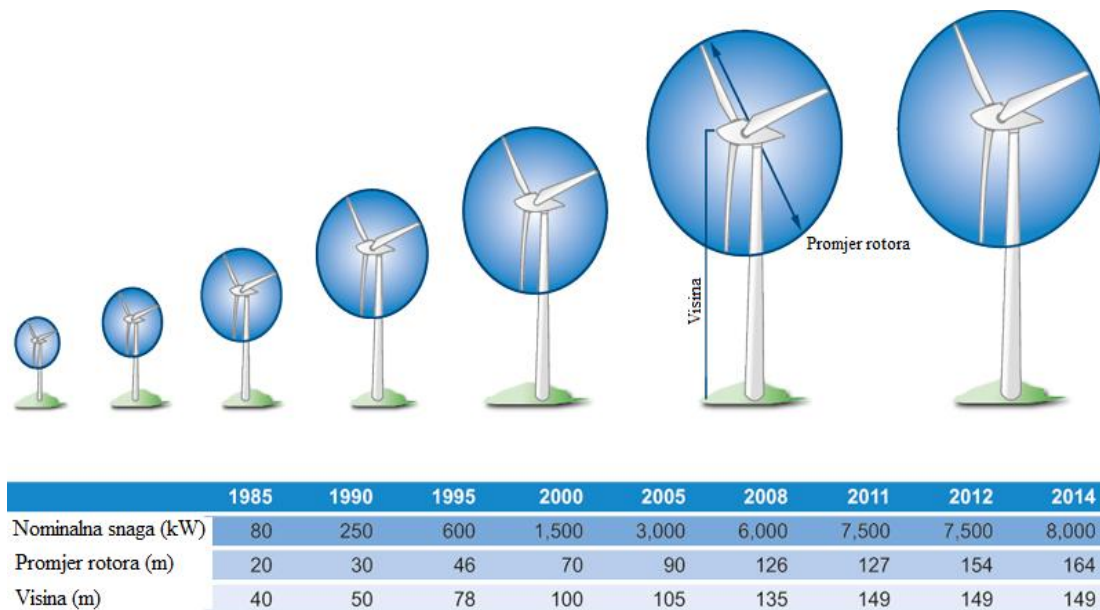
Sjeverozapadna Europa (posebice Nizozemska) iz 12. stoljeća, poznata je po vjetrenjačama s horizontalnom osi vrtnje koje su služile za mljevenje (važan izvor energije za niže staleže). U Kini i na Siciliji tada su se vjetrenjače koristile i za pumpanje morske vode za dobivanje soli.

Otkrićem električne energije, vjetrenjače pronalaze novu svrhu - iskorištavanje energije vjetra za proizvodnju električne energije. Vrijeme prve velike energetske/naftne



krize, 70-ih godina prošlog stoljeća, obilježava se kao početak iskorištavanja energije vjetra kakvo poznajemo i danas (započinju široki programi izgradnje vjetroelektrana/vjetroparkova i razvoj popratne industrije - mali pojedinačni vjetroagregati na farmama snage 1 do 25 kW sve do vjetroelektrana snage 50 do 600 kW). Najviše vjetroelektrana bilo je se sagrađeno u Kaliforniji koja je bila vodeća sve do ranih 1990-ih (u 80-tim godinama prošlog stoljeća je instalirano 17000 vjetroagregata koji su bili dovoljni za napajanje grada od 3.000.000 stanovnika). Naglim razvojem vjetroelektrana u Kaliforniji pokrenuta je industrija vjetra u svijetu. Pojavljuju se neuspjeli pokušaji Amerike da stvori sigurne vjetroagregate, dok se s druge strane pojavljuje Danska sa vrlo dobrim rješenjima vjetroagegata koji se koriste i u današnje vrijeme (Risoe institut - najpoznatiji svjetski institut za energiju vjetra), iako se ustanovilo da nisu pogodni za velike brzine vjetra u Kaliforniji.

Slika 13: Rast veličine turbine 1985. - 2014. godina



Izvor: Deutsche Energie-Agentur GmbH (DENA)(2014): Energy supply with renewables – Made in Germany, Berlin; [www.renewables-made-in-germany.com/fileadmin/EMP\\_2014/renewables\\_Made\\_in\\_Germany\\_2015\\_EN.pdf](http://www.renewables-made-in-germany.com/fileadmin/EMP_2014/renewables_Made_in_Germany_2015_EN.pdf) (5.11.2015.)

Tada je pokrenut ubrzani razvoj energije vjetra (Slika 13). Gotovo sva proizvodnja i instalacija novih kapaciteta prelazi u sjevernu Europu, koja se smatra začetnikom modernih vjetroagregata i industrije vjetra. Zadnja dva desetljeća, zbog sve većeg zagađenja okoliša i

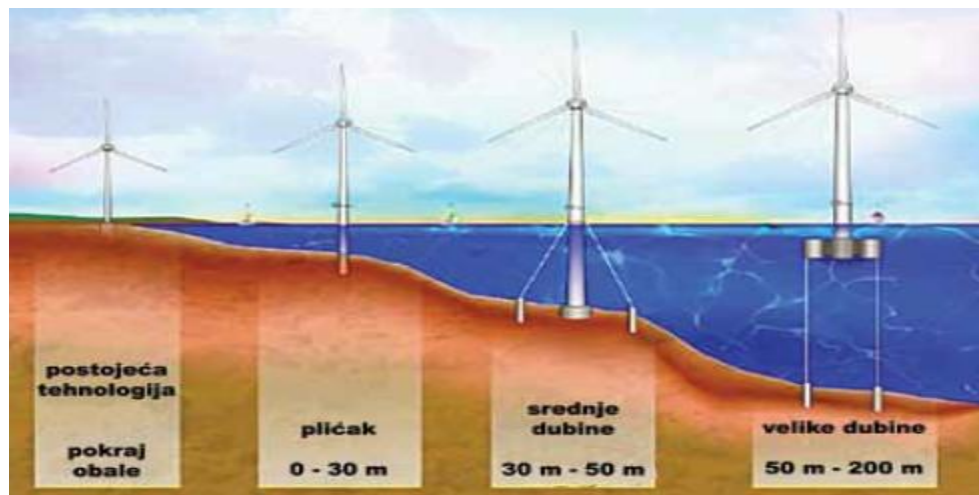
potrebe za njegovim očuvanjem, vjetroelektrane započinju svoj uzlet, kako bi danas, zajedno sa ostalim OIE, bile jedan od glavnih izvora energije (Vjetroelektrane.com, 2013b).

### 3.2.2. Vjetroelektrane - način rada, vrste, prednosti i nedostaci

Vjetroelektrane rade na jednostavnom principu. Energija vjetra pokreće dva ili tri propelera oko rotora. Rotor je spojen na glavnu osovinu koja pokreće generator te se na taj način stvara struja. Vjetroturbine su postavljene na toranj visine 30 ili više metara da bi se moglo uhvatiti što više energije, odnosno uhvatiti vjetar. Vjetroturbine se mogu koristiti za proizvodnju električne energije jedne kuće ili zgrade ili mogu biti spojene na električnu mrežu za širu distribuciju električne energije. Jednostavno rečeno, vjetroelektrane rade na principu suprotnom od ventilatora. Umjesto korištenja električne energije za stvaranje strujanja zraka, one koriste strujanje zraka da bi stvorili električnu energiju.

Vjetroelektrane mogu biti izgrađene na kopnu, u priobalnom području (na obalama mora i oceana) ili mogu plutati na otvorenom moru pa s toga imamo i njihovu podjelu na: kopnene, priobalne i plutajuće vjetroelektrane (Slika 14).

Slika 14: Razvoj vjetroelektrana u moru



Izvor: Nadilo, B. (2012) : Gradnja vjetroelektrana u Jadranskom moru?, Zagreb, Građevinar, str. 863

Energija vjetra, odnosno vjetroelektrane, nudi mnoge prednosti, međutim u njihovoj primjeni može se naći i pokoji nedostatak. Neke od prednosti u njihovoj upotrebi su: 1. vjetar je prirodni izvor energije i besplatan je te sa suvremenom tehnologijom može biti učinkovito

iskorišten; 2. nakon izgradnje, vjetroelektrana ne emitira stakleničke plinove ili druge zagađivače; 3. iako može biti vrlo visoka, vjetroelektrana zauzima mali dio površine na zemlji, što znači da se zemljište ispod nje može koristiti u različite svrhe (npr. poljoprivredna područja); 4. vjetroelektrane mogu biti zanimljiva značajka krajolika; 5. dislocirana područja koja su udaljena od električne mreže, mogu koristiti vjetroelektrane za proizvodnju vlastite energije; 6. vjetroelektrane su dostupne u različitim veličinama te se mogu koristiti za kućanstva, ali i za napajanje gradova i sela.

Nedostatci koji se mogu naći u primjeni vjetroelektrana su: 1. snaga vjetra nije konstantna (velike su varijacije u snazi vjetra, od nule do olujne snage), što znači da vjetroelektrane ne proizvode uvijek istu količinu električne energije; 2. mnogi ljudi misle da krajolici trebaju ostati netaknuti; 3. vjetroelektrane su bučne; 4. u procesu izrade same vjetroelektrane ipak dolazi do zagađenja okoliša; 5. potrebne su jako velike vjetroelektrane za generaciju struje kojom bi se mogle opskrbljivati cijele zajednice.

Vjetroelektrane u EU 2011. godine proizvele su 100 GW energije. Za istu količinu energije, termoelektranama na ugljen bilo bi potrebno 72 milijuna tona kamenog ugljena, a termoelektranama na plin 42 milijarde m<sup>3</sup> plina, što bi preračunato u troškove, iznosilo 5 milijarda eura za ugljen i 7,5 milijarda za plin (Nadilo, 2012).

### *3.2.3. Iskorištavanje energije vjetra u današnje vrijeme – instalirani kapaciteti*

Prema podacima GWEC-a (2015b), industrija bazirana na proizvodnji energije iz vjetra u 2013. godine lagano je usporila svoj rast. Međutim, već u 2014. godini postavljen je novi rekord u broju novo instaliranih kapaciteta na globalnoj razini (51.473 MW novih proizvodnih kapaciteta)<sup>3</sup>.

Uočava se porast od 44% na godišnjoj razini, što može biti pokazatelj oporavka industrije koja je stagnirala posljednjih nekoliko godina. Ukupna količina instaliranih kapaciteta na kraju 2014. godine iznosila je 369,597 MW (megavata) (Tablica 4).

---

<sup>3</sup> GWEC (The Global Wind Energy Council) je međunarodno udruženje tržišta vjetroelektrana

Tablica 4: Instalirani kapaciteti energije vjetra (MW)

| REGIJE                      | ZEMLJE                      | kraj 2013.g.   | novi 2014.g.   | UKUPNO (kraj 2014.g.) |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|-----------------------|
| AFRIKA I SREDNJI ISTOK      | Maroko                      | 487            | 300            | 787                   |
|                             | Južna Afrika                | 10             | 560            | 570                   |
|                             | Egipat                      | 550            | 60             | 610                   |
|                             | Tunis                       | 245            | -              | 245                   |
|                             | Etiopija                    | 171            | -              | 171                   |
|                             | Kabo Verde                  | 24             | -              | 24                    |
|                             | ostale <sup>1</sup>         | 115            | 14             | 129                   |
|                             | <b>UKUPNO</b>               | <b>1.602</b>   | <b>934</b>     | <b>2.535</b>          |
|                             | AZIJA                       | Kina           | 91.413         | 23.196                |
| Indija                      |                             | 20.150         | 2.315          | 22.465                |
| Japan                       |                             | 2.669          | 130            | 2.789                 |
| Tajvan                      |                             | 614            | 18             | 633                   |
| Južna Koreja                |                             | 561            | 47             | 609                   |
| Tajland                     |                             | 223            | -              | 223                   |
| Pakistan                    |                             | 106            | 150            | 256                   |
| Filipini                    |                             | 66             | 150            | 216                   |
| ostale <sup>2</sup>         |                             | 167            | -              | 167                   |
| <b>UKUPNO</b>               |                             | <b>115.968</b> | <b>26.007</b>  | <b>141.964</b>        |
| EUROPA                      |                             | Njemačka       | 34.250         | 5.279                 |
|                             | Španjolska                  | 22.959         | 28             | 22.987                |
|                             | Velika Britanija            | 10.711         | 1.736          | 12.440                |
|                             | Francuska                   | 8.243          | 1.042          | 9.285                 |
|                             | Italija                     | 8.558          | 108            | 8.663                 |
|                             | Švedska                     | 4.382          | 1.050          | 5.524                 |
|                             | Portugal*                   | 4.730          | 184            | 4.914                 |
|                             | Danska                      | 4.807          | 105            | 4.883                 |
|                             | Poljska                     | 3.390          | 444            | 3.834                 |
|                             | Turska                      | 2.958          | 804            | 3.763                 |
|                             | Rumunjska                   | 2.600          | 354            | 2.954                 |
|                             | Nizozemska                  | 2.671          | 141            | 2.805                 |
|                             | Irska                       | 2.049          | 222            | 2.272                 |
|                             | Austrija                    | 1.684          | 411            | 2.095                 |
|                             | Grčka                       | 1.866          | 114            | 1.980                 |
|                             | ostatak Europe <sup>3</sup> | 5.715          | 835            | 6.543                 |
|                             | <b>UKUPNO EUROPA</b>        | <b>121.573</b> | <b>12.858</b>  | <b>134.007</b>        |
| od kojih EU-18 <sup>4</sup> | 117.384                     | 11.829         | 128.790        |                       |
| LATINSKA AMERIKA I KARIBI   | Brazil**                    | 3.466          | 2.472          | 5.939                 |
|                             | Čile                        | 331            | 506            | 836                   |
|                             | Urugvaj                     | 59             | 405            | 464                   |
|                             | Argentina                   | 218            | 53             | 271                   |
|                             | Kostarika                   | 148            | 50             | 198                   |
|                             | Nikaragva                   | 146            | 40             | 186                   |
|                             | Honduras                    | 102            | 50             | 152                   |
|                             | Peru                        | 2              | 146            | 148                   |
|                             | Karibi <sup>5</sup>         | 250            | -              | 250                   |
|                             | ostale <sup>6</sup>         | 55             | 28             | 83                    |
|                             | <b>UKUPNO</b>               | <b>4.777</b>   | <b>3.749</b>   | <b>8.526</b>          |
| SJEVERNA AMERIKA            | SAD                         | 61.110         | 4.854          | 65.879                |
|                             | Kanada                      | 7.823          | 1.871          | 9.694                 |
|                             | Meksiko                     | 1.917          | 634            | 2.551                 |
|                             | <b>UKUPNO</b>               | <b>70.850</b>  | <b>7.359</b>   | <b>78.124</b>         |
| PACIFIČKA REGIJA            | Australija                  | 3.239          | 567            | 3.806                 |
|                             | Novi Zeland                 | 623            | -              | 623                   |
|                             | Pacifički otoci             | 12             | -              | 12                    |
|                             | <b>UKUPNO</b>               | <b>3.874</b>   | <b>567</b>     | <b>4.441</b>          |
| <b>UKUPNO SVIJET</b>        | <b>318.644</b>              | <b>51.473</b>  | <b>369.597</b> |                       |

<sup>1</sup> Alžir, Iran, Izrael, Jordan, Kenija, Libija, Nigerija

<sup>2</sup> Baniadeš, Mongolija, Sri Lanka, Vijetnam

<sup>3</sup> Bugarska, Cipar, Češka Republika, Estonija, Finska, Farski otoci, Makedonija, Mađarska, Island, Latvija, Lihtenštajn, Litva, Luksemburg, Malta, Norveška, Rumunjska, Rusija, Švicarska, Slovačka, Slovenija, Ukrajina

<sup>4</sup> Austrija, Belgija, Cipar, Hrvatska, Češka Republika, Danska, Estonija, Finska, Francuska, Njemačka, Grčka, Mađarska, Irska, Italija, Latvija, Luksemburg,

Malta, Nizozemska, Poljska, Portugal, Rumunjska, Slovačka, Slovenija, Španjolska, Švedska, Velika Britanija

<sup>5</sup> Karibi, Aruba, Bonaire, Curacao, Kuba, Dominika, Guadalupe, Jamajka, Martinika, Granada, Sv. Kristofor i Nevis

<sup>6</sup> Bolivija, Kolumbija, Ekvador, Venecuela

**Napomena**

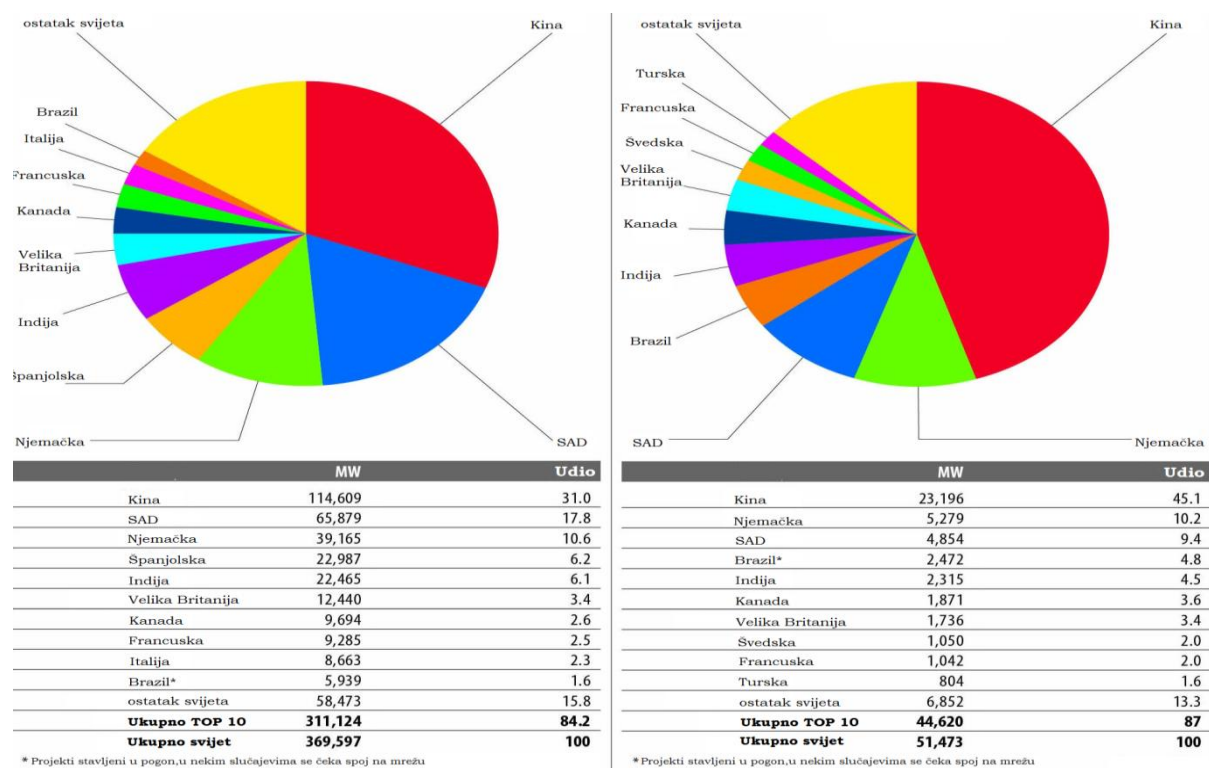
Projekti koji se stavljaju izvan pogona iznose oko 523 MW te zaokruživanje, utječu na konačno stanje

\* Prema procjeni

\*\* Projekti stavljeni u pogon, u nekim slučajevima se čeka spoj na mrežu

Izvor: The Global Wind Energy Council – GWEC (2015a); Global installed wind power capacity in 2015 – Regional Distribution; [www.gwec.net/global-figures/graphs/](http://www.gwec.net/global-figures/graphs/) (15.11.2015.)

Grafikon 9: Prikaz najviše rangiranih zemalja prema ukupnoj količini instaliranih kapaciteta energije vjetra – stanje prosinac 2014. godine (lijevo) i prema količini kapaciteta instaliranih u 2014. godini (desno)



Izvor: The Global Wind Energy Council – GWEC (2015a); Global installed wind power capacity in 2015 – Regional Distribution; [www.gwec.net/global-figures/graphs/](http://www.gwec.net/global-figures/graphs/) (15.11.2015.)

Zemlja sa najvećim ukupnim instaliranim kapacitetima za proizvodnju energije iz vjetra (31%), a ujedno i zemlja sa najvećim brojem novo instaliranih kapaciteta (45,1%) je Kina. Drugo mjesto na ljestvici zauzima SAD sa 17,8%, dok je Njemačka sa 10,6% ukupnih kapaciteta na trećem mjestu. Što se tiče Europskih zemalja, osim Njemačke, zemlje koje se nalaze pri vrhu ljestvice su Španjolska (6,2%), Velika Britanija (3,4%), Francuska (2,5%) i Italija (2,3%) (Grafikon 9).

### 3.3. Energija biomase

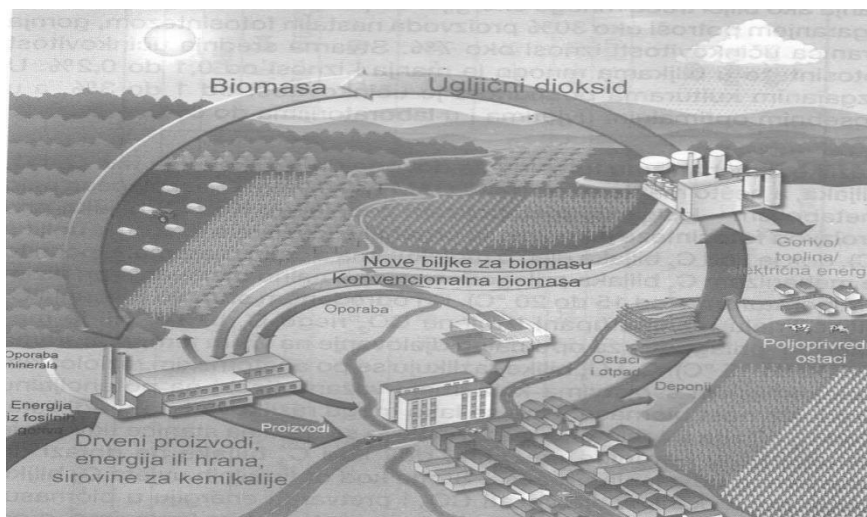
Biomasa je, u Direktivi 2009/28/EZ o poticanju uporabe energije iz obnovljivih izvora Europskoga parlamenta i Vijeća iz 2009. godine, definirana kao „biološko razgradiv dio proizvoda, otpada i ostataka biološkoga podrijetla iz poljoprivrede (uključujući tvari biljnoga i životinjskoga podrijetla), šumarstva i s njima povezanih proizvodnih djelatnosti uključujući

ribarstvo i akvakulturu te biološki razgradiv dio industrijskog i komunalnog otpada“. Iz navedenog se može zaključiti da je biomasa prethodnica fosilnih goriva; biomasa je različitim geološkim procesima pretvorena u koncentrirane oblike energije (prirodni plin, nafta i ugljen). Stoga se odgovarajućim industrijskim procesima, od biomase može dobiti ista energetska vrijednost kao i od prirodnog plina i krutih goriva (fosilna goriva) (Garcia-Maraver, Perez-Jimenez, 2015).

Prema podacima Upravnog odjela za gospodarstvo Istarske županije (2015), energija biomase je Sunčeva energija koja se putem fotosinteze akumulira u biomasi. Biljke procesom fotosinteze koristeći vodu iz zemlje (putem korijena) i ugljični dioksid iz zraka (putem lišća) uz pomoć sunčeve energije stvaraju ugljikohidrate i grade svoje tijelo.

„Biomasa je obnovljiv izvor energije samo ako se koristi na obnovljiv, održiv način“, odnosno ako je ukupno godišnje iskorištenje jednako ili manje od godišnjeg prirasta biomase (Kalea, 2014). Biomasa je najbogatiji i vrlo dobro iskorišten izvor obnovljive energije u svijetu. Predstavlja veći potencijal od korištenja energije vodnih snaga, vjetra ili geotermalne energije, ali ima manji potencijal od korištenja energije Sunca (Kalea, 2014). Biomasa je organski materijal proizveden fotosintezom. Osnovna razlika između fosilnih goriva i biomase leži u ciklusu ugljika odnosno neutralnosti ciklusa.

Slika 15: Ciklus neutralnosti CO<sub>2</sub>



Izvor: Labudović, B (2002): Obnovljivi izvori energije, Zagreb, Energetika Marketing d.o.o.

Ugljik (koji je milijunima godina bio pohranjen u fosilnim gorivima i samim time nije bio dio atmosfere) koji izgaranjem fosilnih goriva odlazi u atmosferu povećava količinu

CO<sub>2</sub> u atmosferu i pojačava efekt staklenika. Za razliku od fosilnih goriva uz biomasu se veže termin „ugljično neutralna energija“ zbog zatvaranja prirodnog ciklusa - ugljik putem fotosinteze dospjeva u stanice biljke (biomasa), te se uporabom biomase, raznim reakcijama, gotovo ista količina ugljika vraća u atmosferu ne povećavajući količinu ugljika u njoj.

Prema podacima Svjetskog vijeća za energiju<sup>4</sup>, biomasa se može proizvesti iz poljoprivrednog, šumskog i komunalnog otpada i ostataka, kao i iz usjeva poput šećera, žitarica i biljnih ulja. Kulture koje se uzgajaju za uporabu kao gorivo biomase obično se uzgajaju na manje vrijednim poljoprivrednim površinama. Dakle, iz biomase bi se mogao osigurati značajan udio potražnje za toplinskom energijom, električnom energijom i gorivima (World Energy Council, 2015).

Vrsta derivata iz biomase ovisi o sirovini (dio biljke koji je korišten) iz koje je dobivena te o vrsti pretvorbenog procesa. Bioenergija prema agregatnom stanju biomase dijeli se na: kruta (drvena) biomasa (drvo, kora, drveni otpad, lišće, nedrvne stabljike, peleti, briketi), tekuća biogoriva (bio-alkoholi, bio-benzini, bio-dizel, alge) i plinovita biogoriva (vodici i bioplin). Glavne faze pretvorbe biomase prikazane su u tablici 5.

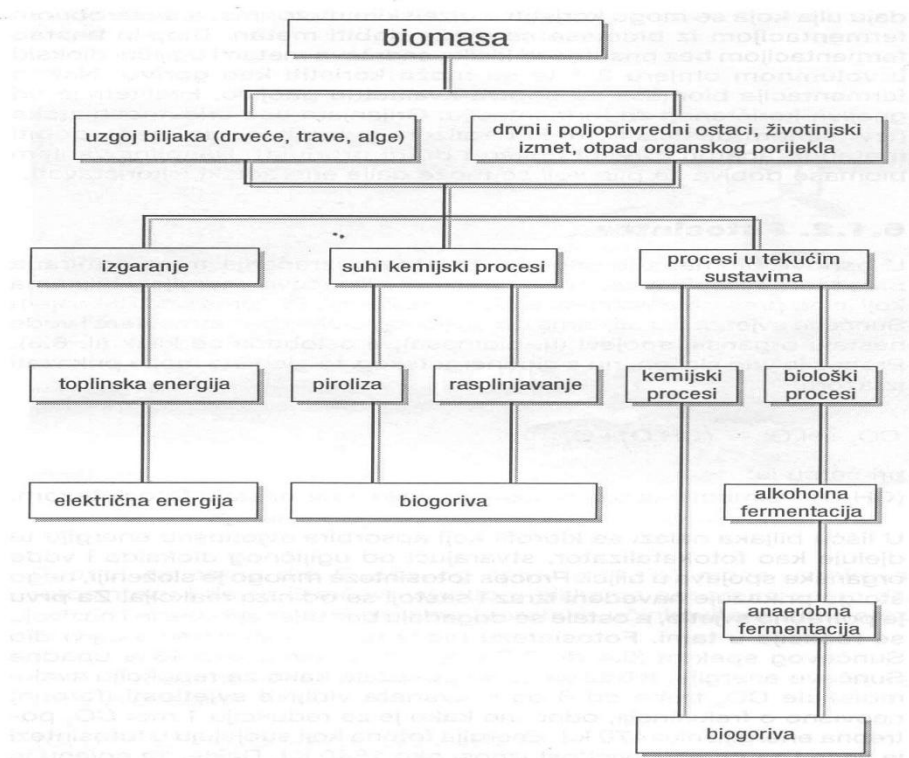
Tablica 5: Glavne faze pretvorbe biomase

| Tip usjeva, biljka   | Proces   | Dobiveni energent  |
|--|--|--|
| <b>S visokim sadržajem šećera (npr. šećerna repa i trska)</b>            | Fermentacija, destilacija  | Etanol   |
| <b>S visokim sadržajem škroba (npr. žitarice, krumpir)</b>               | Hidroliza, fermentacija, destilacija   | Etanol   |
| <b>S visokim sadržajem celuloze (npr. slama, travnate kulture, drvo)</b> | Hidroliza, fermentacija, destilacija; usitnjavanje, komprimiranje, briketiranje; Anaerobna fermentacija; Termičko uplinjavanje | Etanol;<br>Kruta goriva za proizvodnju topline i električne energije;<br>Metan, bioplin;<br>Metanol, vodik |
| <b>Uljarice (npr. repa)</b>  | Mehanička ekstrakcija, esterifikacija  | Biljna ulja, biodizel  |

Izvor: Piani, G., Višković, A., Saftić, B. (2011): Protokol iz Kyota, Ostvarenje i budući razvoj, zakonodavstvo, strategije i tehnologije, Zagreb, Graphis

<sup>4</sup> Svjetsko Vijeće za energiju (World Energy Council) je nepristrana mreža lidera i praktičara koji promiču pristupačan, stabilan i ekološki osjetljiv energetske sustav za dobrobit svih

Slika 16: Shema proizvodnje bioenergije iz biomase



Izvor: Labudović, B. (2002): Obnovljivi izvori energije, Zagreb, Energetika Marketing d.o.o.

Prema podacima Upravnog odbora za gospodarstvo Istarske županije (2015), biomasa, kao OIE, može biti korištena izravno ili putem pretvorbe u drugi oblik energije (toplinskom, kemijskom i biokemijskom pretvorbom). Dakle, energija iz biomase se dobiva razbijanjem molekula biomase. Dobivaju se različiti produkti, sa različitim svojstvima koji se koriste na različite načine.

Sagorijevanjem se dobiva toplina koja se nadalje koristi ili za grijanje ili za dobivanje električne energije. Biomasa se plinifikacijom pretvara u plin koji se kao takav može koristiti ili se koristi za dobivanje ostalih oblika energije (npr. električna energija). Biodizel se dobiva iz ekstrahiranih ulja iz različitih oblika biomase (Slika 16).

Najstariji i tradicionalni oblik korištenja ovog vida energije je vatra (gorenje – brza oksidacija materije). U današnje vrijeme, razvojem tehnologije i svijesti ljudi u promicanju zaštite okoliša pojavili su se i novi oblici korištenja energije biomase. Od ukupne količine energije koje Sunce predaje Zemlji insolacijom, između 100 i 300 EJ (28.000 i 83.000 TWh) fotosintezom se pretvara u biomasu, što je vidljivo u Tablici 3. Prema prikazanim podacima može se zaključiti da energija biomase nije zanemariva u odnosu na potrošnju primarne



energije (fosilna goriva, nuklearna energija i obnovljivi izvori energije) u Svijetu koja iznosi 510 EJ. Potrošnja biomase (toplinska potrošnja, električna energija, zamjena za fosilno dizel gorivo itd.) ima veliki udio u potrošnji OIE i na području EU (Grafikon 6).

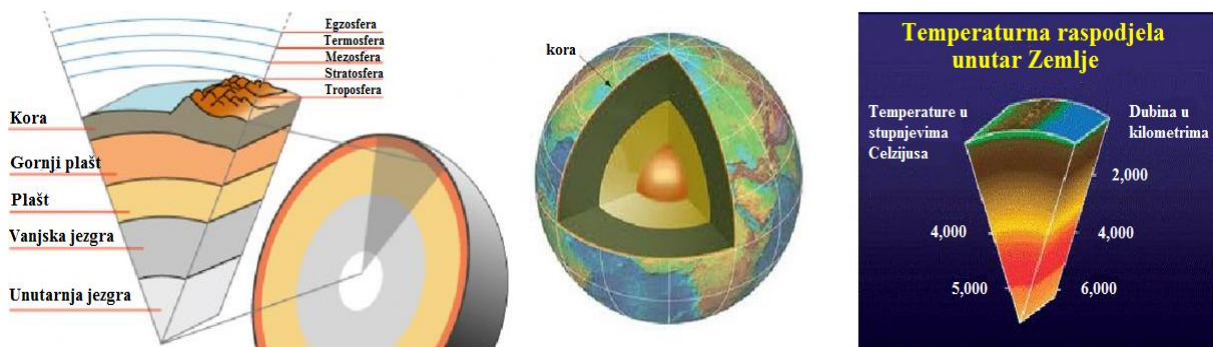
### 3.4. Geotermalna energija

Geotermalna (grč. geo - zemlja; therme - toplina) energija je „toplinska energija koja se oslobađa iz Zemljine unutrašnjosti, najčešće pomoću geotermalnih voda. U prirodi se spontano oslobađa na granicama između litosfernih ploča, tj. u vulkanima, vrućim izvorima vode i gejzirima“ (Hrvatska enciklopedija, 2009).

Geotermalna energija smatra se OIE, jer je količina topline/energije koja se neprekidno proizvodi unutar Zemlje toliko velika da se može smatrati neiscrpnom. Energija koja nastaje rezultat je različitih procesa, od kojih su najvažniji raspadanje radioaktivnih elemenata (urana, torija i kalija), egzotermnim kemijskim reakcijama u Zemljinoj kori (npr. oksidacija sulfida, kristalizacija, skrutnjavanje rastopljenih stijena) i trenjem pri kretanju tektonskih masa (Energetski institut Hrvoje Požar, 2010).

Prema podacima Energetskog instituta Hrvoje Požar (2010), idući od površine Zemlje prema njenoj jezgri, temperatura se povećava za oko 3°C na 100 m dubine. Stopa promjene temperature s dubinom naziva se geotermalni gradijent (°C/km). Temperatura koja se postiže u samom središtu Zemlje iznosi 5.000 do 7.000°C (Slika 17), što otprilike odgovara temperaturi na površini Sunca. Nekoliko je različitih tipova geotermalne energije koji se mogu iskoristiti.

Slika 17: Zemljina kora i njezini slojevi (lijevo) i temperaturni gradijent Zemlje (desno)



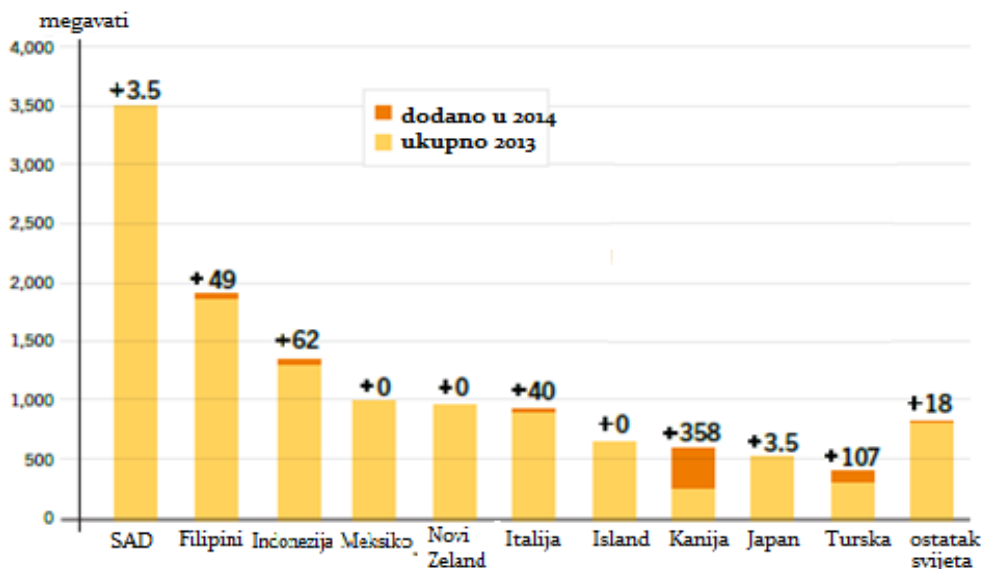
Izvor: Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba (2015d): Geotermalna energija, Zagreb; [www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=97](http://www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=97) (5.11.2015.)

Neki geotermalni sustavi nastaju kada vruća magma (rastaljena tvar u unutrašnjosti Zemlje, koja povremeno prodire iz većih dubina u kamenu koru, a katkad i na Zemljinu površinu, naziva se lava (Hrvatska enciklopedija, 2009)), koja se nalazi 2.500 do 10.000 metara ispod površine zemlje, izravno zagrijava podzemne vode koje izviru u obliku vulkana, gejzira i vrućih izvora. Toplina generirana od navedenih žarišta (vruća voda i para) se može energetsom tehnologijom pretvoriti u električnu energiju, ili koristiti za proizvodnju tople vode za izravnu uporabu. Drugi geotermalni sustavi nastaju zagrijavanjem stijena, kroz koje prolazi voda koja se zagrijava i služi za proizvodnju električne energije (Alternative Energy Solutions, 2015).

Geotermalna energija se, još u davnoj prošlosti, koristila u kupalištima, a danas se koristi u toplicama u medicinske svrhe, za rekreaciju itd. Njezina primjena važna je i kod izravnog grijanja prostorija (kuće, zgrade, staklenici, ribnjaci, sušionice itd.) te kod proizvodnju električne energije.

Najpogodnije regije za eksploataciju geotermalne energije, odnosno regije sa razvijenim geotermalnim sustavom, se nalaze u geološki aktivnim područjima. Spomenute regije imaju kontinuiran i koncentriran dotok topline na površinu.

Grafikon 10: Instalirani geotermalni kapaciteti - vodećih 10 zemalja i ostatak svijeta

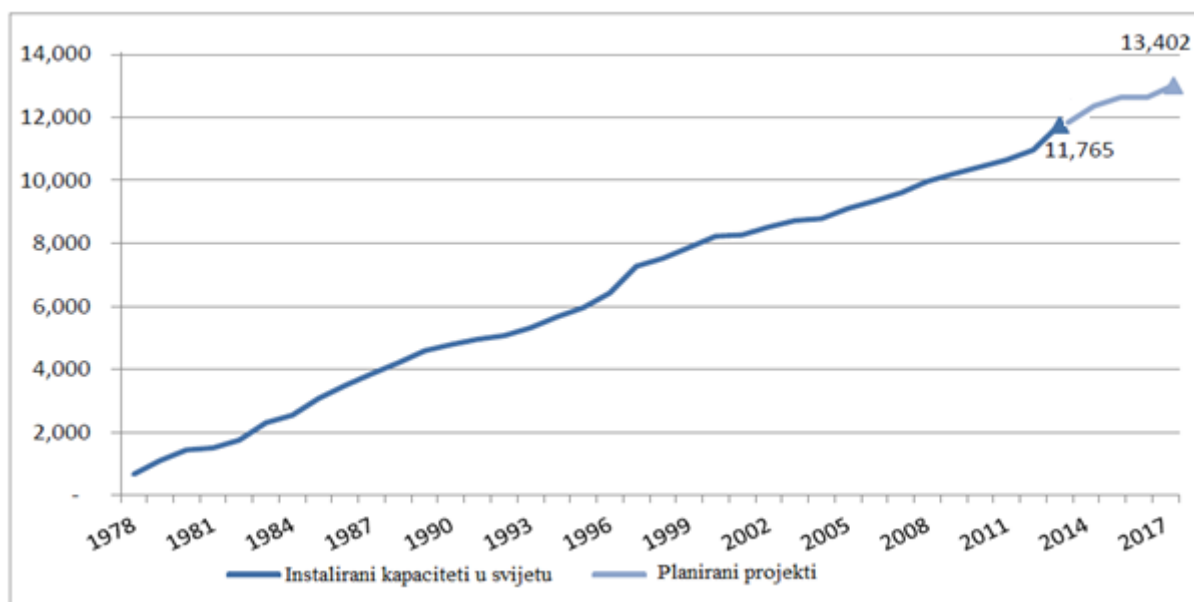


Izvor: Renewable energy policy network for the 21st century - REN 21 (2015): Renewables 2015 Global status report; [www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015\\_Onlinebook\\_low1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf) (30.11.2015.)

Najaktivnije geotermalno područje je zapadni dio SAD-a, dok su ostale „vruće točke“ Island (područje stalnog kretanja geoloških ploča i područje vulkana; koristi se za zagrijavanje 95% svih domova), Novi Zeland, Filipini i Južna Amerika (Grafikon 10).

Prema podacima Udruženja za geotermalnu energiju (Geothermal Energy Association, 2013) globalno tržište geotermalne energije kontinuirano se širi i otvaraju se mnoge zanimljive mogućnosti diljem svijeta. Globalna geotermalna industrija u 2013. godini je dosegla 11,765 MW instaliranih geotermalnih kapaciteta (Grafikon 11). Geotermalna energija u ranim je fazama razvoja ili u izgradnji u čak 70 zemalja.

Grafikon 11: Instalirani geotermalni kapaciteti u svijetu (MW)



Izvor: Geothermal Energy Association (2013): 2013 Geothermal Power, International Market Overview, Washington, USA; <http://geo-energy.org/events/2013%20International%20Report%20Final.pdf> (30.10.2015.)

#### 3.4.1. Korištenje geotermalne energije

Prema podacima Energetskog instituta Hrvoje Požar (2010) najvažniji način iskorištavanja geotermalne energije je proizvodnja električne energije iz visoko temperaturnih geotermalnih izvora ( $>150^{\circ}\text{C}$ ).

Međutim, toplina geotermalne vode u svijetu se većinom koristi direktno, iz niskotemperaturnih i sredjetemperaturnih izvora, bez pretvorbe u neki drugi oblik energije. Koristi se kao toplinska energija za zagrijavanje vode u sustavima grijanja zgrada, naselja itd.,

za grijanje vode u bazenima (poljoprivreda, ribničarstvo) te u raznim industrijskim procesima (Labudović, 2002). U tablici 6 je prikazano koje tehnologije se koriste za iskorištavanje geotermalne energije s obzirom na temperature geotermalnih izvora.

Prilikom odlučivanja o uporabi i iskorištavanju geotermalne energije potrebno je uzeti u obzir četiri osnovna faktora: dostupnost geotermalnih izvora, karakteristike geotermalne bušotine i geotermalnog fluida, lokalna gospodarska tradicija te potencijalno tržište.

Tablica 6: Najčešće primjenjivane tehnologije za iskorištavanje geotermalne energije s obzirom na početnu temperaturu ležišta

| Početna temperatura ležišta                       | Vrsta geotermalnog fluida | Najčešće primjene  | Najčešće primijenjene tehnologije  |
|---|---------------------------|--|--|
| <b>visoka</b><br>( $> 220^{\circ}\text{C}$ )      | voda ili para             | - proizvodnja električne energije<br>- direktna* uporaba | - <i>flash</i> ** proces<br>- kombi proces ( <i>flash</i> i binarni*** proces)<br>- izravna uporaba<br>- izmjenjivači topline<br>- toplinske pumpe |
| <b>srednja</b><br>( $100 - 220^{\circ}\text{C}$ ) | voda                      | - proizvodnja električne energije<br>- direktna uporaba  | - binarni proces<br>- izravna uporaba<br>- izmjenjivači topline<br>- toplinske pumpe   |
| <b>niska</b><br>( $50 - 150^{\circ}\text{C}$ )    | voda                      | - direktna uporaba                                       | - direktna uporaba<br>- izmjenjivači topline<br>- toplinske pumpe  |

\* bez pretvorbe u neki drugi oblik energije

\*\*Princip separiranja pare – flash proces (visoko temperaturni izvori) - većina modernih geotermalnih elektrana

\*\*\* Vruća voda se koristi za grijanje tekućine koja ima znatno nižu temperaturu vrelišta od vode- većina planiranih geotermalnih elektrana

Izvor: Energetski institut Hrvoje Požar (2010): Geotermalna energija, Zagreb

#### 3.4.2. Prednosti i nedostaci korištenja geotermalnih izvora

Geotermalna energija, kao i sve druge energije koje se koriste u današnje vrijeme, imaju svoje prednosti i nedostatke.

Neke od prednosti korištenja geotermalne energije su: 1. geotermalna energija se općenito smatra ekološki prihvatljivim izvorom energije, zbog nikakve ili niske emisije stakleničkih plinova; 2. geotermalna energija se smatra OIE, jer potječe iz prirodnih izvora,

koji se prirodno obnavljaju te za razliku od fosilnih goriva može održati svoju stopu potrošnje; 3. geotermalna energija ima vrlo veliki potencijal - globalna potrošnja energije nije ni blizu količini energije pohranjene u Zemlji; 4. geotermalna energija smatra se stabilnim/pouzdanim izvorom energije, što bi značilo da možemo sa velikom preciznošću predvidjeti izlaznu snagu geotermalne elektrane (to nije slučaj sa energijom Sunca i vjetra, gdje vrijeme igra veliku ulogu u proizvodnji energije); 5. izvrsna je za grijanje i hlađenje - Zemlja je općenito otpornija na sezonske promjene temperature od zraka. Slijedom navedenoga, tlo, samo nekoliko metara ispod površine može djelovati kao hladnjak i kao izvor topline; 6. troškovi održavanja postrojenja za iskorištavanje geotermalne energije su niski.

S druge strane, nedostaci povezani sa iskorištavanjem geotermalne energije su: 1. samo nekoliko mjesta na Zemlji imaju potencijal geotermalne energije; 2. većina područja pogodnih za iskorištavanje geotermalne energije su daleko od tržišta ili gradova; 3. uvijek postoji opasnost od erupcije vulkana i potresa; 4. trošak izgradnje geotermalne elektrane je vrlo visok, te nema jamstva da će količina dobivene energije opravdati troškove inicijalnog ulaganja; 5. iz bušotina tijekom gradnje može doći do oslobađanja štetnih tvari i otrovnih plinova (Energy Informative, 2015).

### **3.5. Energija vode (hidroenergija)**

Energija vode (hidroenergija) spada u obnovljive izvore energije zahvaljujući Sunčevoj energiji, a podrazumijeva sve mogućnosti proizvodnje energije iz strujanja vode u prirodi - iz kopnenih vodotokova (rijeke, potoci itd.), iz energije oceana (morskih mijena (plima i oseka) te iz morskih valova. Kopneni vodotokovi i morski valovi (osim valova koji nastaju djelovanjem Zemljine kore i koji nisu pogodni za iskorištavanje) nastaju pod utjecajem Sunčeve energije, dok energija morskih mijena, nastaje međudjelovanjem Mjeseca i Zemlje (Labudović, 2002).

Glavna prednost izgradnje pogona hidroelektrana je proizvodnja električne energije iz vodotoka. Hidroelektrane, osim što prilikom rada ne emitiraju stakleničke plinove, omogućavaju i dobru kontrolu rada te mogućnost brzog priključenja na mrežni sustav. Predviđeni životni vijek današnjih hidroelektrana je oko 100 godina što ide u prilog njihovoj isplativosti (Lovrić, M. i Lovrić, D., 2013; 280).

Energija oceana se osjetno manje iskorištava od energije kopnenih vodotokova. Krajem 2014. godine, ukupni kapaciteti energije oceana iznosili su 530 MW (REN 21, 2015), što je zanemarivo malo u odnosu na ukupnih 1.055 GW kapaciteta hidroenergije zabilježenih u 2014. godini. Veći dio kapaciteta energije oceana odnosi se na iskorištavanje energije plime i oseke (energija morskih valova se počela iskorištavati tek posljednjih godina 20. stoljeća) i za dobivanje električne energije. Značajnija postrojenja/kapaciteti energije plime i oseke nalaze se Južnoj Koreji (izgrađena 2011. godine; snage 254 MW) i Francuskoj (izgrađena 1966. godine; snage 240 MW), a ostala manja postrojenja u Novoj Škotskoj, Kanadi i Kini (REN 21, 2015).

Uporaba kopnenih vodotokova kao izvor energije vuče korjenje još iz davne povijesti, iz doba starih Grka i Rimljana. Snaga vode tekućice služila je za pokretanje raznih pogona - mlinovi, pilane, preše itd. Važnu ulogu u razvoju vodenih kotača (od 1. do 12. stoljeća) imala je Kina, čiji se razvoj temeljio upravo na korištenju energije vode. Preuzimanjem tehnologije od Kine (13. stoljeće), Europa je počela vlastiti razvoj vodenih kotača. Kroz stoljeća su se širile mogućnosti uporabe snage vode, prilagođavali su se i razvijali vodeni kotači da bi se postigla što bolja učinkovitost, sve do 19. stoljeća kada se snaga vode počela koristiti za dobivanje električne energije.

Prva hidroelektrana na svijetu izgrađena je u Bavarskoj 1876. godine, s ciljem opskrbe dvorca električnom energijom. U 80-im godinama 19. stoljeća dolazi do naglog razvoja hidroelektrana na području Kanade i SAD-a. Prva hidroelektrana u Hrvatskoj izgrađena je na rijeci Krki 1895. godine (Labudović, 2002).

### *3.5.1. Podjela hidroelektrana i njihov utjecaj na okoliš*

Hidroelektrane su, prema definiciji iz Hrvatske enciklopedije (2009), postrojenja u kojima se potencijalna energija vode u vodnoj turbini pretvara u mehaničku energiju, koja se zatim vrtnjom generatora, pretvara u električnu energiju. Postoji nekoliko podjela hidroelektrana (prema Labudović, 2002), ali nama su značajne podjele prema:

- vodnom toku čiju energiju iskorištavaju - klasične (na rijekama, potocima, kanalima); na morske valove; na morske mjene,
- regulaciji protoka - protočne (snaga vode se iskorištava kako protječe); akumulacijske (dio vode se akumulira za kasnije korištenje - za odražavanje potrebnog minimuma za rad; najčešće korištena za dobivanje električne energije),

- reverzibilne (dio nepotrebne vode se crpi na veće visine, te se koristi kada je najpotrebnije; za velike razlike u potrošnji tijekom dana i noći, ljeti i zimi itd.),
- instaliranoj snazi - male (do 5 MW, odnosno 10MW - ovisno o zemlji u kojoj se nalazi) i velike.

S obzirom da se u današnje vrijeme pridaje veliko značenje utjecaja izvora energije na okoliš, osvrnimo se na prednosti i nedostatke (velikih) hidroelektrana. Neke od prednosti koje pružaju hidroelektrane su: 1. nakon njihove izgradnje, isporuka električne energije je konstantna; 2. moguća je prilagodba proizvodnje električne energije s obzirom na njezinu potražnju; 3. imaju vrlo dugi vijek trajanja (nekoliko desetljeća); 4. nastalo jezero može se koristiti u turističke svrhe; 5. voda iz jezera se može koristiti za navodnjavanje; 6. prilikom proizvodnje električne energije nema ispuštanja stakleničkih plinova (ne zagađuje atmosferu).

Izgradnja (velike) hidroelektrane povlači i neke važne nedostatke: 1. skupe su za izgradnju te da bi postala profitabilna treba proizvoditi električnu energiju nekoliko desetljeća; 2. poplavljanje velikih površina značajno uništava okoliš (truljenje potopljenih biljaka, onečišćenje zaostalim smećem nakon seobe ljudi itd.); 3. može dovesti do izumiranja nekih vrsta riba; 4. uzrokuje seljenje ljudi iz dolina koje trebaju biti poplavljene; 5. izgradnja može uzrokovati i neke geološke promjene/štete (potresi itd.); 6. popuštanje brana zbog dotrajalosti materijala može dovesti do nesagledivih posljedica; 7. mijenja se razina podzemnih voda.

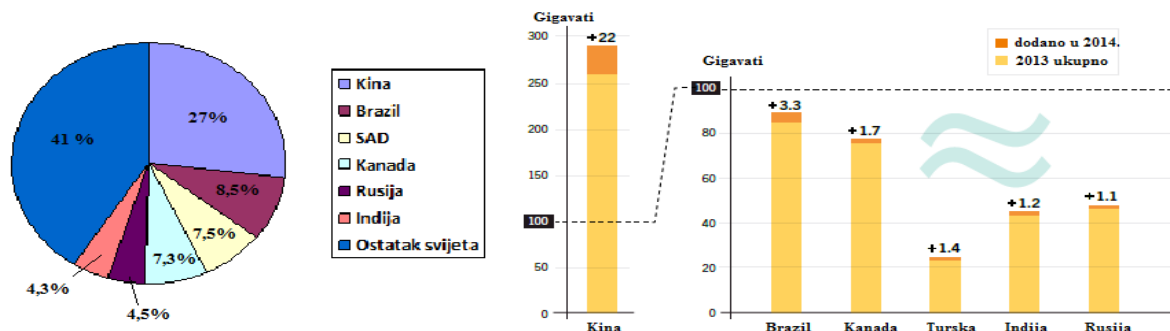
Za razliku od velikih hidroelektrana, male hidroelektrane nemaju gotovo nikakav štetan utjecaj na okoliš, čemu se u današnje vrijeme pridaje veliki značaj. Mogu se instalirati na rijekama i potocima te ne utječu na riblji fond, iz razloga što su najčešće protočnog tipa i ne koriste branu. Nedostatak za male hidroelektrane predstavlja količina vode u rijeci ili potoku, koja može oscilirati ovisno o vremenskim uvjetima (nedovoljno padalina itd.) te zbog manjka vode može onemogućiti adekvatan rad elektrane.

### *3.5.2. Hidroenergija u svijetu - instalirani kapaciteti*

Prema podacima iz Izvješća o hidroenergetskom stanju iz 2015. godine Internacionalnog hidroenergetskog udruženja (International Hydropower Association), posljednjih desetljeća hidroenergija se značajno razvila i doživjela je najveći porast kapaciteta u odnosu na ostale tehnologije OIE. Trenutno predstavlja oko 16% globalne proizvodnje

električne energije i najstabilniji je i konstantan izvor energije, za razliku od ostalih obnovljivih izvora, koji prolaze kroz brze i dramatične promjene.

Grafikon 12: Hidroenergija - globalni kapaciteti; vodećih 6 zemalja i ostatak svijeta 2014. godina



Izvor: Renewable energy policy network for the 21st century - REN 21 (2015): Renewables 2015 Global status report; [www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015\\_Onlinebook\\_low1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf) (30.11.2015.)

U 2014. godini došlo je do porasta kapaciteta energije vode za 3,6% (ukupno 1.055 GW). Zemlje sa najvećim ukupnim kapacitetima i najvećom proizvodnjom električne energije su Kina, Brazil, SAD, Kanada, Rusija i Indija (Grafikon 12).

Tablica 7: Instalirani kapaciteti hidroenergije u Europi u 2014. godini (MW)

| EUROPA<br>KAPACITETI HIDROENERGIJE |            |   |
|------------------------------------|------------|---|
| Rang                               | Zemlja     | Instalirani kapaciteti hidroenergije (MW) |
| 1                                  | Norveška   | 28.718                                    |
| 2                                  | Francuska  | 18.382                                    |
| 3                                  | Švedska    | 16.315                                    |
| 4                                  | Italija    | 14.325                                    |
| 5                                  | Švicarska  | 13.790                                    |
| 6                                  | Španjolska | 13.293                                    |
| 7                                  | Austrija   | 7.968                                     |
| 8                                  | Rumunjska  | 6.456                                     |
| 9                                  | Ukrajina   | 5.470                                     |
| 10                                 | Portugal   | 4.455                                     |

| EUROPA<br>KAPACITETI HIDROENERGIJE |                     |   |
|------------------------------------|---------------------|---|
| Rang                               | Zemlja              | Instalirani kapaciteti hidroenergije (MW) |
| 11                                 | Njemačka            | 4.452                                     |
| 12                                 | Finska              | 3.198                                     |
| 13                                 | Grčka               | 2.697                                     |
| 14                                 | Gruzija             | 2.640                                     |
| 15                                 | Bugarska            | 2.265                                     |
| 16                                 | Srbija              | 2.221                                     |
| 17                                 | Bosna i Hercegovina | 2.156                                     |
| 18                                 | Island              | 1.986                                     |
| 19                                 | Hrvatska            | 1.848                                     |
| 20                                 | Velika Britanija    | 1.690                                     |

Izvor: International Hydropower Association (2015): 2015 Hydropower Status Report; <http://www.hydropower.org/2015-hydropower-status-report> (04.11.2015.)



Prikaz stanja instaliranih kapaciteta u Europi u 2014. godini prikazan je u Tablici 7. Norveška zauzima vodeću poziciju sa najviše instaliranih kapaciteta (28,7 GW), zatim slijedi Francuska sa 18,4 GW te Švedska sa 16,3 GW instaliranih kapaciteta hidroenergije.

## 4. EKONOMSKI UČINCI OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

OIE se često spominju kao izvori energije koji bi trebali zamijeniti fosilna goriva i koji bi trebali biti prvi izbor današnjeg stanovništva u pokušaju očuvanja okoliša i daljnjeg zagađenja Zemlje. U nastavku rada bit će prikazano da korištenje energije iz OIE može imati pozitivan utjecaj na razvoj gospodarstva neke zemlje.

### 4.1. Utjecaj na diverzifikaciju i inovativnost gospodarstva

Razvoj OIE u proteklom desetljeću je premašio sva očekivanja. Globalni instalirani kapaciteti i proizvodnja iz svih obnovljivih tehnologija znatno je porasla, te se njihova upotreba znatno proširila u svim regijama svijeta. U prvim godinama 21. stoljeća može se uočiti uzlazni trend u globalnim investicijama OIE (Tablica 8), povećanje kapaciteta (Tablica 2) te integracije u svim sektorima. Međutim, svi spomenuti pokazatelji ipak nisu dali predvidjeti toliko veliki zamah i naglo širenje obnovljivih izvora u posljednjih desetak godina.

Tablica 8: Globalne investicije u OIE po regijama 2004. - 2013. godina

| Zemlja                               |                      | 2004        | 2005        | 2006       | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         |
|--------------------------------------|----------------------|-------------|-------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SAD                                  | milijarda USD        | 5.7         | 11.9        | 28.2       | 34.5         | 36.2         | 23.2         | 34.7         | 53.4         | 39.7         | 35.8         |
| Amerika (bez SAD-a i Brazila)        | milijarda USD        | 1.4         | 3.4         | 3.4        | 5.0          | 5.6          | 5.9          | 11.5         | 8.7          | 9.9          | 12.4         |
| Brazil                               | milijarda USD        | 0.5         | 2.2         | 4.2        | 10.3         | 12.5         | 7.9          | 7.7          | 9.7          | 6.8          | 3.1          |
| Srednji Istok i Afrika               | milijarda USD        | 0.6         | 0.6         | 1.2        | 1.7          | 2.7          | 1.7          | 4.3          | 3.2          | 10.4         | 9.0          |
| Europa                               | milijarda USD        | 19.6        | 29.4        | 38.4       | 61.7         | 72.9         | 74.7         | 102          | 115          | 86.4         | 48.4         |
| Indija                               | milijarda USD        | 2.4         | 3.2         | 5.5        | 6.3          | 5.2          | 4.4          | 8.7          | 12.6         | 7.2          | 6.1          |
| Kina                                 | milijarda USD        | 2.6         | 5.8         | 10.2       | 15.8         | 25.0         | 37.2         | 36.7         | 51.9         | 59.6         | 56.3         |
| Azija i Oceanija (bez Kine i Indije) | milijarda USD        | 6.7         | 8.3         | 8.9        | 11.0         | 11.5         | 13.2         | 20.7         | 25.3         | 29.5         | 43.3         |
| <b>Ukupno</b>                        | <b>milijarda USD</b> | <b>39.5</b> | <b>64.8</b> | <b>100</b> | <b>146.3</b> | <b>171.6</b> | <b>168.2</b> | <b>226.7</b> | <b>279.6</b> | <b>249.5</b> | <b>214.4</b> |

Izvor: Renewable energy policy network for the 21st century - REN 21 (2014): 10 years of renewable energy progress; [www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/Topical%20Reports/REN21\\_10yr.pdf](http://www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/Topical%20Reports/REN21_10yr.pdf) (5.12.2015.)

Tablica 8 nam prikazuje porast novih ulaganja u OIE i goriva na globalnoj razini sa 39,5 milijarde dolara u 2004. godini na 279,6 milijarde dolara u 2011. godini. U 2012. godini ulaganja su se smanjila na 249,5 milijarde dolara (pad od 11% u odnosu na 2011. godinu), te u 2013. godini na 214,4 milijarde dolara (pad od 23% u odnosu na 2011. godinu).

Povoljne prilike za razvoj tehnologija u području obnovljivih izvora, prema Ministarstvu gospodarstva RH (2013), očituju se u uporabi biomase i energije vjetra u vjetroelektranama, uporabi sustava distribuirane proizvodnje energije i malih hidroelektrana, sunčevih kogeneracija, razvoju naprednih elektroenergetskih mreža, načinu predviđanja proizvodnje iz obnovljivih izvora te upravljanjem elektroenergetskim sustavima s velikim udjelom OIE.

Prema REN21 (2014) prikazani pad investicija u zadnje dvije godine, rezultat je neizvjesnosti nad politikama potpore u Europi i SAD-u, ali i znatnog smanjenja troškova tehnologije, naročito fotonaponske (PV). Iako su u 2013. godini globalna ulaganja u solarnu PV pala gotovo 22% u odnosu na 2012. godinu, novi instalirani kapaciteti povećali su se za više od 32%.

Navedeno smanjenje cijena/troškova, otvorilo je širom „vrata“ zemljama i gospodarstvima svijeta za dodatne investicije, naročito u području iskorištavanja energije vjetra i PV. OIE postali su atraktivni na novim tržištima, posebno u zemljama u razvoju gdje postoji jaka potreba za novim proizvodnim kapacitetima električne energije da bi zadovoljile sve veću potražnju za energijom. Na taj način, polako dolazi do zamjene fosilnih goriva OIE. Biraju se energije čija upotreba ima mali ili nikakav utjecaj na okoliš, te koje nude troškovnu učinkovitost i vode prema gospodarstvu baziranom na inovacijama.

Inovacije i ulaganja u OIE omogućili su zemljama sa značajnim resursima (ali i zemljama sa manjim resursima) da krenu prema održivom rastu. Neke regije svijeta pokrenule su razvoj politika za poticanje inovacija u području OIE, što uključuje promicanje klastera obnovljivih izvora energije. Klasteri su prepoznati kao učinkovita strategija razvoja gospodarstva, kako za tradicionalni energetske sektor, tako i za netradicionalne industrije OIE. Njihova uloga je da se putem udruživanja raznih interesnih strana potaknu inovacije i da se omogući lakši pristup novim tehnologijama, što u konačnici rezultira većom konkurentnosti zemlje i njenim razvojem.

Inovacije na području tehnologije OIE ovise o mnogo čimbenika, a najviše o cjelokupnom gospodarstvu, kulturi i nacionalnim politikama zemlje u kojoj se tehnologija obnovljivih izvora i razvija.

Prema podacima IRENA-e (2013), posebne studije koje su provedene na području inovacija vezanih uz tehnologije OIE, govore o napredovanju istih tijekom vremena. Od početnog otkrića integriranih solarnih sustava, preko ušteda na materijalima i troškovima

rada, dolazi do modernijih poslovnih modela koji ubrzavaju implementiranje na tržištima. Uzastopni razvoj inovacija tijekom vremena na području tehnologije za iskorištavanja energije vjetra i Sunca, rezultiralo je paralelnim napredovanjem spomenutih tehnologija i smanjenjem troškova.

Nadalje, solarna energija, energija vjetra, hidroenergija i geotermalna energija su domaći resursi (resursi koji pripadaju svakoj zemlji). Porast uporabe OIE može omogućiti pozitivne strukturne promjene u trgovačkoj bilanci neke zemlje - ako smanjenje uvoza fosilnih goriva i njegovih derivata te povećanje izvoza, prevagnu nad uvozom tehnologije OIE. Međutim, takav pozitivan utjecaj na trgovinsku bilancu moguće je ostvariti samo u dugom vremenskom razdoblju. Uvoz opreme OIE (npr. solarni paneli, dijelovi za vjetroelektrane itd.) u početku može rezultirati negativnom bilancom. Prema podacima IRENA-e (2014b), potrebno je oko 20 godina da uvezena tehnologija OIE omogući smanjenje uvoza fosilnih goriva, kako bi trgovinska bilanca bila pozitivna. Primjer pozitivnog utjecaja uporabe obnovljivih izvora je Španjolska, koja je prema procjeni IRENA-e korištenjem OIE uštedjela 2,8 milijardi dolara na uvozu fosilnih goriva u 2010. godini te Njemačka koja je uštedjela oko 13,5 milijarde dolara u 2012. godini.

Razvoj lokalnih industrija OIE može pomoći lokalizirati aktivnosti koje dodaju vrijednost, kao što su proizvodnja opreme i usluge za razvoj i provedbu projekata - čime se poboljšava trgovinska bilanca.

Istraživanja i razvoj, inovacije u gospodarstvu te učinkovitije iskorištavanje resursa djeluju na povećanje konkurentnosti i otvaranju novih radnih mjesta. Inovacije na području OIE imaju za cilj i energetske razvoj, što nadalje ima pozitivan utjecaj na gospodarski rast, održivi razvoj, urbanizaciju, obrazovanje, prevenciju bolesti, razvoj poljoprivrede i mnoga druga pitanja. Međutim, prema IRENA-i (2014a), energetske razvoj za cilj ima i sljedeće: 1. postići energetske sigurnost (naglasak se stavlja na smanjenje ovisnosti o iscrpivim izvorima); 2. omogućiti svima dostupnost energije (fokusiranje na smanjenje energetske siromaštva i omogućavanje sigurne, pouzdane i jeftine energije); 3. smanjiti cijenu energenata; 4. smanjiti uvoz i povećati izvoz; 5. povećati međunarodnu konkurentnost, naročito na energetske tržištu; 6. modernizacija nacionalnog energetske sustava; 7. smanjenje emisije stakleničkih plinova i utjecaja na okoliš.

Primjenom OIE poduprla bi se raznolikost gospodarstva te bi se poboljšala kvaliteta života stanovnika. Raznolikost gospodarstva uključilo bi pokretanje raznovrsnih aktivnosti

koje su direktno ili indirektno povezane sa izgradnjom, pokretanjem kapaciteta, radom, distribucijom i ostalim aktivnostima povezanih sa uporabom energije iz obnovljivih izvora. Diverzifikacijom gospodarstva, odnosno diverzifikacijom proizvodnje energije, utjecalo bi se na pokretanje poslovanja i osnivanje poduzeća povezanih sa razvojem obnovljivih izvora, a samim time bi se i stvorili uvjeti za otvaranje novih radnih mjesta, što potiče rast i razvoj gospodarstva. Također, važno je napomenuti da povećanje snage kapaciteta obnovljivih izvora utječe na porast broja zaposlenih (koji bi trebali posjedovati određene vještine i znanja, odnosno kvalifikacije za što je potrebno prethodno obrazovanje)(IRENA, 2014a).

Dakle, uvođenjem novina u gospodarstvo, u smislu uvođenja novih kapaciteta i novih mogućnosti opskrbe energijom, utječe se na pokretanje i razvoj samog gospodarstva. Prema Ministarstvu zaštite okoliša i prirode (2015), razvoj i korištenje obnovljivih izvora dugoročno doprinosi: diverzifikaciji proizvodnje energije i sigurnosti opskrbe, smanjenju ovisnosti o uvozu energenata, smanjenju utjecaja uporabe fosilnih goriva na okoliš, povećanju konkurentnosti, otvaranju novih radnih mjesta i razvitku poduzetništva, poticanju razvitka novih tehnologija i domaćeg gospodarstva u cjelini i ulaganju u ruralna područja, područja od posebne državne skrbi, obalna područja i otoke. U tako opsežan proces preobrazbe potrebno je uključiti mnoštvo raznih institucija (ministarstva, obrazovne institucije, znanstveno-istraživačke, financijske institucije itd.) te prilagoditi cjelokupnu politiku neke zemlje koja bi služila kao temelj i pokretač.

#### **4.2. Utjecaj na tržište rada**

Energetski sektor, s obzirom na ogromnu količinu energije koja se upotrebljava u svijetu, ključni je dio gospodarstva, zahvaljujući važnosti svojih proizvoda i njegovih izravnih i neizravnih doprinosa zapošljavanju.

Prema podacima Svjetskog ekonomskog foruma (The World Economic Forum-WEF, 2012), ekonomisti poslove vezane za energiju dijele u tri kategorije. U prvu kategoriju spadaju izravni poslovi koje obavljaju pojedinci zaposleni u tvrtki ili osobe pod ugovorom (kooperanti) u sektoru za proizvodnju i isporuku energenata za potrošače. Neizravni poslovi predstavljaju poslove vezane za industriju, a cilj im je opskrbljivati energetske industrije robom i uslugama. Zatim, postoje i inducirani poslovi koji proizlaze iz plaće isplaćene radnicima u prve dvije skupine (izravni i neizravni poslovi). Ljudi koji su izravno i neizravno

zaposleni u energetskej industriji troše svoje prihode i na taj način stvaraju potražnju za dobrima i uslugama u nevezanim industrijama, u kojima se također povećava zaposlenost.

Istarska regionalna energetska agencija (2013) u svom projektu „Potencijali obnovljivih izvora u Istri“ iznijela je i podjelu na: 1. povremena radna mjesta koja se otvaraju prilikom gradnje pogona; 2. stalna radna mjesta koja su nužna nakon puštanja pogona u rad te prilikom proizvodnje komponenata i sustava za korištenje energije iz obnovljivih izvora. Važnu ulogu u cijelom lancu proizvodnje energije zauzimaju i osobe zaposlene na održavanju i vođenju pogona.

Dakle, izgradnja i proizvodnja energije iz obnovljivih izvora, prema Društvu za oblikovanje održivog razvoja, povlači za sobom otvaranje radnih mjesta kao što su proizvođači i zastupnici opreme, distributeri, prodavači, znanstvenici koji se bave istraživanjem OIE i razvojem novih tehnologija, instalateri sustava koji koriste OIE, osoblje koje radi na održavanju takvih sustava, pa sve do pridruženih djelatnosti (npr. poljoprivreda i obrada drveta za biomasu itd.). Vrlo je važno pravovremeno obrazovanje radne snage te razvoj odgovarajućih obrazovnih programa u specijaliziranim obrazovnim institucijama, što predstavlja preduvjet za budući porast broja zaposlenih u sektoru te smanjenju siromaštva.

Svaka faza vrijednosnog lanca, od planiranja i financiranja do instalacije, od rada do održavanja i prodaje električne energije te mrežnog upravljanja, uključuje različite poslove. Prema REN 21 (2014) posljednjih deset godina pokazalo se da svaka tehnologija ima svoje tipične uvjete zapošljavanja. Tablica 9 daje pregled o potrebi radnih mjesta s obzirom na tehnologiju.

Budući da svaki obnovljivi izvor za proizvodnju energije ima drugačiji princip rada i tehnologiju, razlikuju se i procesi proizvodnje dijelova, izgradnje postrojenja i način rada. Postrojenja sa visokim stupnjem automatizacije (solarne elektrane, vjetroelektrane) zahtjevaju mali broj zaposlenika tijekom rada (nakon puštanja u pogon). Potreba za većim brojem radnika javlja se samo tijekom proizvodnje dijelova/opreme te prilikom gradnje samog pogona. Tehnologije koje koriste gorivo, zahtjevaju kontrolu tijekom proizvodnog procesa (toplane/elektrana na biomasu i hidroelektrane), te osim što osiguravaju radna mjesta tijekom gradnje samog postrojenja, osiguravaju i stalna radna mjesta tijekom samog pogona.

Tablica 9: Broj radnih mjesta ovisno o tehnologiji

|                         | izgradnja vrijeme | izgradnja + instalacija | proizvodnja     | rad + održavanje | opskrba gorivom |
|-------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Tehnologija             | godine            | zaposl. god./MW         | zaposl. god./MW | zaposl./MW       | zaposl./PJ*     |
| hidroelektrane          | 2                 | 6.0                     | 1.5             | 0.1              |                 |
| kopnene vjetroelektrane | 2                 | 2.5                     | 6.1             | 0.2              |                 |
| morske vjetroelektrane  | 4                 | 7.1                     | 10.7            | 0.2              |                 |
| fotonaponske ćelije     | 1                 | 9.0                     | 11.0            | 0.2              |                 |
| geotermalna             | 2                 | 6.8                     | 3.9             | 0.4              |                 |
| Solarna termalna        | 2                 | 5.3                     | 4.0             | 0.4              |                 |
| energija oceana         | 2                 | 9.0                     | 1.0             | 0.3              |                 |
| geotermalna - grijanje  |                   | 6.9                     |                 |                  |                 |
| Solarno grijanje        |                   | 7.4                     |                 |                  |                 |
| biomasa                 | 2                 | 14.0                    | 2.9             | 1.5              | 32.2            |
| kogeneracija na biomasu |                   | 15.5                    | 2.9             | 1.5              | 32.3            |

\*1Mtoe (milijuna tona ekvivalenta nafte) = 4,91 PJ (petajoule)

Izvor: Renewable energy policy network for the 21st century - REN 21 (2014): 10 years of renewable energy progress [http://www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/Topical%20Reports/REN21\\_10yr.pdf](http://www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/Topical%20Reports/REN21_10yr.pdf) (5.12.2015.)

Prema Istarskoj regionalnoj energetskej agenciji (2010) fotonaponski sustavi i Sunčevi toplinski sustavi (karakteristični po velikom broju malih sustava) mogu doprinijeti povećanju radnih mjesta na lokalnoj razini. Kod spomenutih sustava, uz stabilno poticanje, stvara se stabilno i rastuće tržište, koje iz godine u godinu rezultira određenim brojem novoinstaliranih sustava. Za razvoj takvih sustava, važno je imati lokalna radna mjesta na poslovima planiranja i instaliranja sustava.

Iako posljednjih nekoliko godina dolazi do smanjenja cijena tehnologija za iskorištavanje energije iz obnovljivih izvora, potrebna su ipak velika početna ulaganja te su za uvođenje „nove“ energije od velike važnosti usklađenost i stabilnost zakonske, upravne i financijske mjere politika (kod otvaranja radnih mjesta, svakako su bitne poticajne politike prema tehnologijama).

Uvođenjem novih tehnologija otvaraju se nove prilike na svjetskom tržištu i potiče se otvaranje novih radnih mjesta. Globalna energetska radna snaga OIE obuhvaća široki spektar radnih mjesta i zanimanja, od nisko kvalificirane radne snage, sve do visoko kvalificiranih radnika. Globalne statistike, prema REN21 (2015), o zapošljavanju u obnovljivim energijama su nepotpune, a metodologije su nedosljedne. Međutim, prema procjeni, na temelju

dokumentiranog zapošljavanja, u razdoblju od 2004. do 2014. godine došlo je do udvostručenja broja zaposlenih u sektoru OIE (od oko 3 milijuna u 2004. godini na oko 6,5 milijuna zaposlenih do početka 2014. godine).

Tablica 10: Poslovi u području obnovljivih izvora prema tehnologijama i regijama, 2014. godina

| Obnovljivi izvor          | Svijet       | Kina         | Brazil     | SAD        | Indija     | Japan      | Bangladeš  | Europska unija |            |            |
|---------------------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|------------|------------|
|                           |              |              |            |            |            |            |            | Njemačka       | Francuska  | ost. EU    |
| TISUĆU RADNIH MJESTA      |              |              |            |            |            |            |            |                |            |            |
| biomasa                   | 822          | 241          |            | 152        | 58         |            |            | 52             | 53         | 238        |
| biogoriva                 | 1.788        | 71           | 845        | 282        | 35         | 3          |            | 26             | 30         | 42         |
| bioplin                   | 381          | 209          |            |            | 85         |            | 9          | 49             | 3          | 14         |
| geotermalna               | 154          |              |            | 35         |            | 2          |            | 17             | 33         | 54         |
| male hidroelektrane       | 209          | 126          | 12         | 8          | 12         |            | 5          | 13             | 4          | 24         |
| fotonapon                 | 2.495        | 1.641        |            | 174        | 125        | 210        | 115        | 56             | 26         | 82         |
| fokus. Sunčeva topl. en.  | 22           |              |            |            |            |            |            | 1              |            | 14         |
| Solarno grijanje/hlađenje | 764          | 600          | 41         |            | 75         |            |            | 11             | 7          | 19         |
| energija vjetra           | 1.027        | 502          | 36         | 73         | 48         | 3          | 0.1        | 138            | 20         | 162        |
| <b>Ukupno</b>             | <b>7.674</b> | <b>3.390</b> | <b>934</b> | <b>724</b> | <b>437</b> | <b>218</b> | <b>129</b> | <b>371</b>     | <b>176</b> | <b>653</b> |

Izvor: Renewable energy policy network for the 21st century - REN 21 (2015): Renewables 2015 Global status report; [www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015\\_Onlinebook\\_low1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf) (30.11.2015.)

Usporedbom podataka vezanih uz broj radnih mjesta u tehnologijama OIE zabilježenih do početka 2014. godine te krajem iste godine, možemo primjetiti porast za 1,2 milijuna zaposlenih, odnosno porast od 18%. Prema procjeni IRENA-e (2015), do kraja 2014. godine obnovljiva energija u svijetu je izravno ili neizravno zapošljavala 7,7 milijuna ljudi (bez velikih hidroelektrana)(Tablica 10).

Tehnologija iskorištavanja Sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija zapošljava najveći broj radnika u OIE, gotovo 2,5 milijuna. Drugo mjesto prema broju zaposlenih zauzima tehnologija tekućeg biogoriva s gotovo 1,8 milijuna radnih mjesta, dok je tehnologija iskorištavanja energije vjetra zabilježila značajan porast te ima više od milijun zaposlenih.

Vodeća svjetska država u iskorištavanju energije iz obnovljivih izvora je Kina, koja čvrsto drži prvo mjesto sa 3,4 milijuna zaposlenih u sektoru obnovljivih izvora. Zatim slijedi Europska unija sa 1,2 milijuna zaposlenih, od čega je samo u Njemačkoj zaposleno 371 tisuća



radnika. Brazil, zahvaljujući tekućim biogorivima, zauzima visoko treće mjesto na ljestvici (Tablica 10).

Prva provedena globalna studija vezana uz zapošljavanje u velikim hidroelektranama provedena je od strane IRENA-e (2015). Prema rezultatima istraživanja, od ukupno izravno zaposlenih 1,5 milijuna radnika u svijetu, oko 46% zaposlenih nalazi se u Kini. Slijedi Brazil sa 8%, Indija sa 7% zaposlenih itd. (Grafikon 13).

Grafikon 13: Zaposlenost u velikim hidroelektranama 2013. godina (%)



Izvor: The International Renewable Energy Agency - IRENA (2015): Renewable Energy and Jobs, Annual Review 2015; [www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_RE\\_Jobs\\_Annual\\_Review\\_2015.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2015.pdf) (28.11.2015.)

Prema procjeni IRENA-e, ukoliko se nastave ulaganja u obnovljive izvore energije te ukoliko se poveća njihov udio u proizvodnji energije, do 2030. godine bi u navedenom sektoru trebalo biti zaposleno 16 milijuna radnika.

#### 4.3. Utjecaj na konkurentnost gospodarstva

OIE će igrati ključnu ulogu u tranziciji prema konkurentnom, sigurnom i održivom energetske sustavu. Tržišno orijentiranim pristupom stvaraju se preduvjeti za razvijanje novih tehnologija.

Zemlje koje nastoje biti konkurentne na inozemnom tržištu posjeduju vještine i sposobnosti koje su razvijale kroz unutarnji razvoj tržišta. Njihov cilj je da navedene sposobnosti i vještine postanu instrument u ostvarivanju vanjskih mogućnosti rasta. S tim u vezi je i važnost unapređenja gospodarske konkurentnosti na međunarodnoj sceni. Prisutnost sveobuhvatnog cilja konkurentnosti može jasno odrediti mogućnosti tehnologije obnovljivih izvora, čemu veliki i važan doprinos daju inovacije u spomenutom sektoru.

Tablica 11: Primjeri mjera inovacijske politike u potpori međunarodnoj konkurentnosti

| <b>Funkcije</b>                                   | <b>Primjer mjera inovacijske politike</b>  |
|---|--|
| <b>Stvaranje i podjela novog znanja</b>           | Detaljne i redovite studije o međunarodnom tržištu i lancima dobavljača; Detaljne analize mogućnosti domaće industrije i usluga  |
| <b>Stvaranje kompetencije i ljudskog kapitala</b> | Subvencije i poticaji za obrazovanje i osposobljavanje u međunarodnom poslovanju, strani jezici.   |
| <b>Difuzija znanja/Stvaranje suradničke mreže</b> | Posredovanje međunarodnih zajedničkih ulaganja; Sazivanje međunarodnih konferencija u zemlji uz izlaganje autohtonih sposobnosti ; Potpora trgovačkim misijama na tržištima od interesa; Sudjelovanje u multilateralnim trgovinskim društvima. |
| <b>Razvoj infrastrukture</b>                      | Od manje važnosti u ovom segmentu  |
| <b>Financijska potpora</b>                        | Kreditne garancije ili drugi instrumenti za poboljšanje boniteta domaćih tvrtki koje sudjeluju u zajedničkim ulaganjima  |
| <b>Uspostava Vlasti i zakonodavno okruženje</b>   | Zaštita intelektualnog kapitala i pravne infrastrukture za podršku zajedničkih ulaganja ili drugih oblika međunarodne suradnje.  |
| <b>Stvaranje tržišta</b>                          | Od manje važnosti u ovom segmentu.   |

Izvor: The International Renewable Energy Agency - IRENA (2013): Renewable Energy Innovation Policy: Success Criteria and Strategies; [www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Renewable\\_Energy\\_Innovation\\_Policy.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Renewable_Energy_Innovation_Policy.pdf) (28.11.2015.)

EU sa svojom strategijom Europa 2020 za pametan (razvoj gospodarstva temeljen na znanju i inovacijama), održiv (promicanje zelenog gospodarstva i učinkovito iskorištavanje resursa) i uključiv rast (gospodarstvo sa visokom stopom zaposlenosti) nastoji stvoriti konkurentnu tržišnu ekonomiju. Jedan od ciljeva strategije je i ispunjenje klimatsko-energetskih ciljeva „20/20/20“, što podrazumijeva smanjenje emisije stakleničkih plinova, povećanje udjela obnovljivih izvora u konačnoj potrošnji te povećanje energetske učinkovitosti. Ostali ciljevi, kao što su povećanje udjela stanovništva sa višim obrazovanjem te povećanje ulaganja u istraživanje i razvoj (što je usko povezano sa prethodno spomenutim ciljem), čine okosnicu za povećanje konkurentnosti neke zemlje.

Za lakše razumijevanje utjecaja mjera inovacijske politike kao potpore u ostvarivanju međunarodne konkurentnosti, u Tablici 11 su navedene funkcije te su prikazani primjeri mjera potrebnih za njihovo ostvarivanje.

Nadalje, zemlja koja je sposobna konkurirati na međunarodnom tržištu ima stabilno gospodarstvo, sa svim preduvjetima za otvaranje novih radnih mjesta, sa malim postotkom nezaposlenog stanovništva te s niskom stopom siromaštva.

#### 4.4. Odabrani primjeri dobre prakse

Zemlje koje prednjače s obzirom na ukupne kapacitete i generaciju energije iz obnovljivih izvora prikazane su u tablici 12.

Tablica 12: Ukupni kapaciteti ili proizvodnja - vodećih 5 zemalja do kraja 2014. godine

| ELEKTRIČNA ENERGIJA   | 1          | 2           | 3          | 4                      | 5                  |
|---|------------|-------------|------------|------------------------|--------------------|
| el. energija iz OIE (sa hidroelektranama)                           | Kina       | SAD         | Brazil     | Njemačka               | Kanada             |
| el. energija iz OIE (bez hidroelektrana)                            | Kina       | SAD         | Njemačka   | Španjolska/<br>Italija | Japan/Indija       |
| el. energija iz OIE po stan.<br>(među prvih 20, bez hidroelektrana) | Danska     | Njemačka    | Švedska    | Španjolska             | Portugal           |
| proizvodnja bioenergije   | SAD        | Njemačka    | Kina       | Brazil                 | Japan              |
| kapaciteti geotermalne energije                                     | SAD        | Filipini    | Indonezija | Meksiko                | Novi Zeland        |
| kapaciteti hidroenergije  | Kina       | Brazil      | SAD        | Kanada                 | Rusija             |
| proizvodnja hidroenergije   | Kina       | Brazil      | Kanada     | SAD                    | Rusija             |
| fokusiranje Sunčeve toplinske en.                                   | Španjolska | SAD         | Indija     | UAE                    | Alžir              |
| fotonaponski kapaciteti   | Njemačka   | Kina        | Japan      | Italija                | SAD                |
| fotonaponski kapaciteti<br><i>po stan.</i>                          | Njemačka   | Italija     | Belgija    | Grčka                  | Češka<br>Republika |
| kapaciteti energije vjetra  | Kina       | SAD         | Njemačka   | Španjolska             | Indija             |
| kapaciteti energije vjetra<br><i>po stan.</i>                       | Danska     | Švedska     | Njemačka   | Španjolska             | Irska              |
| <b>GRIJANJE</b>   |            |             |            |                        |                    |
| Solarni kolektor za grijanje vode                                   | Kina       | SAD         | Njemačka   | Turska                 | Brazil             |
| Solarni kolektor za grijanje vode <i>po stan.</i>                   | Cipar      | Austrija    | Izrael     | Barbados               | Grčka              |
| geotermalni kapaciteti za grijanje                                  | Kina       | Turska      | Japan      | Island                 | Indija             |
| geotermalni kapaciteti za grijanje <i>po stan.</i>                  | Island     | Novi Zeland | Mađarska   | Turska                 | Japan              |

Izvor: Renewable energy policy network for the 21st century - REN 21 (2015): Renewables 2015 Global status report; [www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015\\_Onlinebook\\_low1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf) (30.11.2015.)

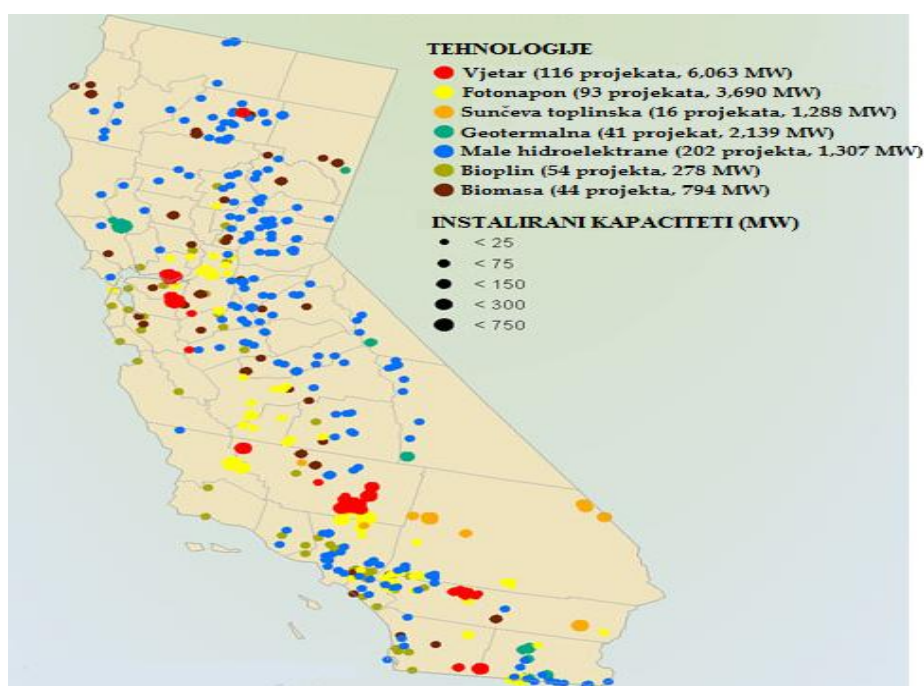
Kina i SAD iskorištavaju gotovo sve izvore obnovljive energije te su rangirane vrlo visoko. U Europi, Njemačka zauzima vodeću poziciju po instaliranim kapacitetima, a naročito se ističe u iskorištavanju energije vjetra i Sunca.

Usporedbom podataka iz tablice 10 i tablice 12, može se zaključiti da zemlje koje redovito ulažu u nove kapacitete za iskorištavanje energije iz OIE, otvaraju i najveći broj radnih mjesta te na taj način smanjuju nezaposlenost i siromaštvo u zemlji.

#### 4.4.1. Kalifornija

Prema Udruzi znanstvenika za zdraviji planet i sigurniji svijet (Union Of Concerned Scientists, 2014), Kalifornija je, vođena najvećim djelom Programom jedinstvenih mjera za OIE (Renewables Portfolio Standard- RPS), kroz povijest imala vodeću ulogu u investicijama u OIE. Od donošenja mjera 2002. godine, izgrađeno je više od 200 pogona obnovljivih izvora (Slika 18). Većina projekata ostvarena je na područjima sa vrlo visokim stupnjem nezaposlenosti (većim od 10%).

Slika 18: Projekti obnovljivih izvora energije u Kaliforniji



Izvor: Union of Concerned Scientists - UCSUSA (2015c): California's Commitment to Renewable Energy; [www.ucsusa.org/clean\\_energy/smart-energy-solutions/increase-renewables/renewable-energy-in-california.html#.V1gQTdl97cc](http://www.ucsusa.org/clean_energy/smart-energy-solutions/increase-renewables/renewable-energy-in-california.html#.V1gQTdl97cc) (1.12.2015)

Prema podacima Kalifornijskog povjerenstva za energiju (California Energy Commission, 2015), udio od 12% električne energije iz obnovljivih izvora iz 2008. godine, u Kaliforniji je gotovo udvostručen i danas iznosi 25%. U tom su razdoblju, na području Kalifornije, privatne tvrtke uložile više od 20 milijardi dolara u nove obnovljive elektrane, te je Kalifornija time postala država sa najvećim elektranama na obnovljive izvore (geotermalne elektrane, solarne elektrane, vjetroelektrane) u svijetu.

Sve vodeće djelatnosti uključene su u program potpisivanjem ugovora, čime se osigurava da će država do 2020. godine proizvoditi više od 33% svoje električne energije iz OIE. Cijene obnovljive energije pale su na rekordno niske razine. Nadovezujući se na taj zamah, guverner Kalifornije, je postavio novi državni cilj - 50% obnovljivih izvora energije do 2030. godine. Postizanjem navedenog cilja, fosilna goriva postala bi alternativna energija.

Nadalje, nezaposlenost u državi pala je s 12% u 2011. godini na 6,9% danas. Najveći proizvodni pogon u Kaliforniji, u smislu zaposlenih na jednom mjestu, je tvrtka za proizvodnju električnih automobila Tesla (sa 8.000 zaposlenih, proizvede 1.000 automobila tjedno). Tvrtka Tesla dobila je državni zajam koji je uspjela u cijelosti isplatiti devet godina prije predviđenog roka.

Kredit i jamstva Odjela za energetiku također su se pokazali uspješnima. Od 34 milijarde dolara pozajmica, nepodmireno je ostalo samo 2,38%. Priljev novca od uplaćenih kamata ostvarenih projekata bio je veći od gubitaka.

„Čisti“ energetske projekti i tvrtke, potpomognuti državnim poticajnim politikama, stvaraju nove tehnologije i stvaraju konkurentsku prednost za cjelokupno američko gospodarstvo, uz otvaranje novih radnih mjesta. Zaposlenost u solarnoj industriji SAD-a je porasla za 86% u posljednjih pet godina i zapošljava 174.000 radnika, dok industrija energije vjetra zapošljava više od 75.000 radnika.

U današnje vrijeme Kalifornija sa proizvodnjom električne energije iz obnovljivih izvora zadovoljava potrebe više od 5 milijuna kućanstava, a očekuje se da će se taj broj udvostručiti do 2020. godine. Ukratko, mjere pomažu u diverzifikaciji proizvodnje električne energije te osiguravaju proizvodnju električne energije narednih desetljeća. Programom i mjerama stimuliraju se investicije i inovacije vezane uz „čistu“ tehnologiju, kroz stvaranje pogodne klime za razvoj, investiranje i planiranje projekata obnovljivih izvora (Olsen, Hochschild, 2015).

#### 4.4.2. Njemačka

Njemačka svoje izvozno orijentirano gospodarstvo temelji na inovacijama u području „zelenih“ tehnologija. U izvozu prevladavaju fotonaponski sustavi te tehnologije za iskorištavanje energije vjetra. Veliki značaj dobilo je i tržište za proizvode koji povećavaju energetske učinkovitost, što je posebno važno, jer spomenuto tržište strelovito raste, kao i tržište OIE. Njemačka igra važnu ulogu na oba tržišta.

Njemački Savez za obnovljive izvore (Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. - BEE), osnovan 1991. godine, ključna je organizacija za cjelokupna zbivanja u zemlji vezana uz obnovljive izvore, a predstavlja ukupne interese industrije OIE u političkoj i javnoj sferi. Cilj organizacije je ujediniti sektore vjetroelektrana, Sunčeve energije, biomase, snaga vode i geotermalne energije.

Energetska tranzicija Njemačke usmjerena je na iskorištavanje OIE, energetske učinkovitost i smanjenje potrošnje energije u cilju očuvanja okoliša i ostvarivanja održivog rasta. Tranzicija je bazirana na tri različita područja: električnu energiju, grijanje/hlađenje i mobilnost. Glavni pravni instrument je njemački Zakon o obnovljivim izvorima energije (EEG). Proizvođačima je zajamčen pristup mreži i fiksni iznos naknada za OIE. Takav sustav je doveo do golemog porasta u iskorištavanju obnovljivih izvora energije. Njemačka energetska tranzicija je postavila snažan temelj u uporabi obnovljivih izvora, kao odgovor na klimatske promjene. U Energetskoj tranziciji (The German Energiewende) Njemačka savezna Vlada predložila je ambiciozan plan za smanjenje emisija stakleničkih plinova, prema kojem bi se od 2020. do 2050. godine emisija stakleničkih plinova smanjila na razine iz 1990. godine, odnosno za 40% i više pa sve do 80%. Dakle, cilj njemačke energetske tranzicije je pružiti sigurnu, pristupačnu i ekološki prihvatljivu energiju do 2050. godine. Njemačka energetska tranzicija usmjerena je budućnosti i inovativnosti (Morris i Pehnt, 2015).

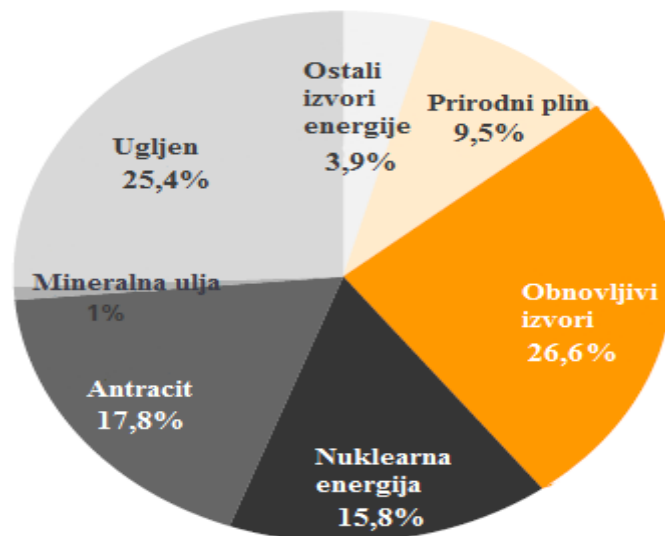
Prema izračunima BDEW-a (Njemačko udruženje industrije energije i vode)<sup>5</sup>, udio OIE u bruto proizvodnji energije u Njemačkoj porastao je na 26,6% (Grafikon 14) u 2014. godini (24,1% u 2013. godini). Zahvaljujući kontinuiranoj izgradnji dodatnih kapaciteta OIE, te povoljnim vremenskim uvjetima, iz obnovljivih izvora proizvodi se sve više električne

---

<sup>5</sup> BDEW je osnovan u jesen 2007. godine, radi kombinacije kompetencija pet različitih udruga. BDEW je glavna poveznica svim pitanjima koja se odnose na prirodni plin, električnu energiju, centralno grijanje, kao i vodu i otpadnu vodu. Na taj način energetska industrija je udružila snage te razvija koncepte koji uključuju sve izvore energije.

energije. U 2014. godini, Njemačka je proizvela 160,6 milijardi kWh energije iz obnovljivih izvora, u odnosu na 152,4 milijardi kWh u 2013. godini.

Grafikon 14: Bruto proizvodnja električne energije prema izvoru 2014. godina (%)



Izvor: EnBW Energie Baden-Württemberg AG (2015): Investor Factbook 2015, Karlsruhe, Deutschland; [www.enbw.com/media/downloadcenter-konzern/factbook/enbw-factbook-2015.pdf](http://www.enbw.com/media/downloadcenter-konzern/factbook/enbw-factbook-2015.pdf) (4.11.2015.)

Proizvodnja energije iz vjetroelektrana porasla je za 8%, na 56 milijardi kWh, dok je putem fotonaponskih sustava proizvedeno 34,9 milijardi kWh električne energije, odnosno gotovo 13% više nego u prethodnoj godini.

Proizvodnja energije iz hidroelektrana iznosila je 20,5 milijardi kWh, a biomasa je uspjela ostvariti povećanje od oko 5% posto (sa 41,2 milijardi kWh u 2013. godini, na 43 milijardi kWh u 2014. godini).

Iako je doživjela manji pad u broju radnih mjesta u 2013. godini, Njemačka, prema zadnjem izvještaju IRENA-e (2015), sa 371 tisućom zaposlenih u sektoru OIE (Tablica 10), ostaje i dalje zemlja sa najviše zaposlenih u tom sektoru u Europi.

Tablica 13: Udio pojedinih obnovljivih izvora energije u ukupnoj uporabi obnovljivih izvora u Njemačkoj

| Izvor energije       | 2013.g.      | 2014.g.      | udio 2014.g. |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|
|                      | TWh          | TWh          | %            |
| vjetroelektrane      | 51,7         | 56           | 34,9         |
| hidroelektrane       | 23,0         | 20,5         | 12,8         |
| biomasa              | 41,2         | 43           | 26,8         |
| fotonaponski sustavi | 31,0         | 34,9         | 21,7         |
| otpad iz kućanstava  | 5,4          | 6,1          | 3,7          |
| geotermalna          | 0,1          | 0,1          | 0,1          |
| <b>UKUPNO</b>        | <b>152,4</b> | <b>160,6</b> | <b>100</b>   |

Izvor: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (2014): Erneuerbare Energien zum ersten Mal wichtigster Energieträger im deutschen Strommix, Berlin, Deutschland; [https://bdew.de/internet.nsf/id/96C1C1AF87BC5338C1257DBD00309E50/\\$file/141229\\_BDEW\\_veroeffentlicht\\_Erzeugungsmix\\_Anlagen\\_zur\\_PI.pdf](https://bdew.de/internet.nsf/id/96C1C1AF87BC5338C1257DBD00309E50/$file/141229_BDEW_veroeffentlicht_Erzeugungsmix_Anlagen_zur_PI.pdf) (6.11.2015.) / obrada autorice

Nakon desetljeća snažnog i kontinuiranog zapošljavanja, Njemačka postaje veliki proizvođač i instalater obnovljivih energetske tehnologije. Njemački proizvođači fotonaponskih sustava se bore da ostanu konkurentni i na Dalekom istoku.

Vrlo je vjerojatno zapošljavanje u industriji vjetra kao rezultat povećanja kapaciteta za 5,3 GW u 2014. godini (Njemačka je druga po redu prema instaliranim kapacitetima za iskorištavanje energije vjetra (GWEC; Tablica 4)).

Vrlo zanimljiv i primjer najbolje prakse uporabe OIE u Njemačkoj može se pronaći u gradu Wildpoldsried u Bavarskoj. Početak stvaranja energetske neovisnosti Wildpoldsrieda započeo je 1997. godine, kada su čelnici općine odlučili „oživjeti“ zajednicu i potaknuti rast grada. Grad je usvojio inovativni plan, Wir-2020 (Wildpoldsriedovo Inovativno Vodstvo), koji se temelji na OIE, zelenoj gradnji i zaštiti vodnih resursa. Kao dio plana, cilj je bio i ostvariti 100% proizvodnje vlastite električne energije iz OIE do 2020. godine.

Njihov plan ostvario se i mnogo brže od očekivanog; 17 godina kasnije, grad je već imao pet bioplinskih postrojenja, solarni fotonaponski sustav od 5 MW, 11 vjetroturbina



ukupnog kapaciteta više od 12 MW, grijanje na biomasu, tri male hidroelektrane i 2.100 četvornih metara solarnih toplinskih sustava. Dok su prve dvije vjetroturbine djelomično financirane iz proračuna Bavarske, ostale su financirali mještani (uglavnom proizvođači mlijeka). Nakon povrata investiranih troškova (10 godina), turbine generiraju 80% posto zarade mliječnih farmi.

Sve javne zgrade, 120 privatnih zgrada, te 4 tvrtke su spojeni su na sustav daljinskog grijanja. Biomasa za sustav dobiva se iz otpadnog drva iz lokalnih šuma. Fotonaponski sustavi instalirani su većinom na krovovima privatnih kuća te na 9 općinskih zgrada, uključujući osnovne škole, reciklažne objekte i sportski centar. Višak proizvedene struje iz obnovljivih izvora (sunca, vjetra i biomase) se prodaje (Obnovljivi.com, 2014).

Slika 19. Wildpoldsried - grad obnovljivih izvora energije



Izvor: Obnovljivi.com (2011): Njemačko selo proizvodi 321% energije više nego što koristi; [www.obnovljivi.com/aktualno/750-njemacko-selo-proizvodi-321-energije-vise-nego-sto-koristi](http://www.obnovljivi.com/aktualno/750-njemacko-selo-proizvodi-321-energije-vise-nego-sto-koristi) (20.11.2015.)

Svi spomenuti sustavi obnovljivih izvora omogućili su gradu u 2011. godini, da proizvede 321% viška energije, koji nakon prodaje državnoj mreži, donosi godišnju zaradu od 4 milijuna eura (Obnovljivi.com, 2011). Tri godine kasnije, u 2014. godini, grad je proizveo 500% više energije (140% više nego u 2011. godini) iz OIE nego što može potrošiti (Obnovljivi.com, 2014). Grad je zbog svoje inovativnosti i predanosti ciljevima očuvanja okoliša putem uporabe obnovljivih izvora, osvojio mnoštvo nagrada u području obnovljivih izvora te služi kao primjer drugim gradovima/zemljama (Obnovljivi.com, 2011).

#### 4.4.3. Kina

Unatoč porastu korištenja energije u svijetu te rastu globalne ekonomije, globalne emisije CO<sub>2</sub> povezane s potrošnjom energije, ostale su nepromjenjene posljednjih godinu dana. „Razdvajanje“ gospodarskog rasta i emisije stakleničkih plinova u velikoj je mjeri zasluga Kine, odnosno njezinog povećanog korištenja obnovljivih izvora.

Stanovništvo Kine čini 20% svjetske populacije i najbrže je rastuće svjetsko gospodarstvo. Između 1980. i 2010. godine, njen BDP porastao je četrdeset puta. Kineska vlada je prepoznala da s obzirom na intenzitet korištenja neobnovljivih izvora energije, njihovo gospodarstvo nije održivo niti ekonomski niti ekološki. Potaknuta takvim procjenama, Kina je počela mijenjati svoje gospodarstvo prema energetski učinkovitijim rješenjima, tehnološkim inovacijama te uporabi OIE.

Širenje industrije OIE je od strateškog nacionalnog značaja u kontekstu nadogradnje postojeće industrijske infrastrukture te je prepoznato kao važan sektor za otvaranje novih radnih mjesta. Porast potražnje za tehnologijama obnovljivih izvora na inozemnom tržištu (uglavnom fotonaponski sustavi), bio je glavni pokretač kineske vlade. Važnu ulogu u energetske tranziciji imala je diverzifikacija opskrbe energijom te sigurnost opskrbe. Onečišćenje zraka, osobito na istočnom dijelu Kine, razlog je stvaranja novih planova za proširenje OIE u toj regiji. Jednako važan pokretač je i poticanje decentraliziranih /distribuiranih proizvodnih kapaciteta, kako bi se izbjegli ogromni troškovi povezani s prijenosom energije na velike udaljenosti (prijenos energije iz zapadne Kine na njen istočni dio).

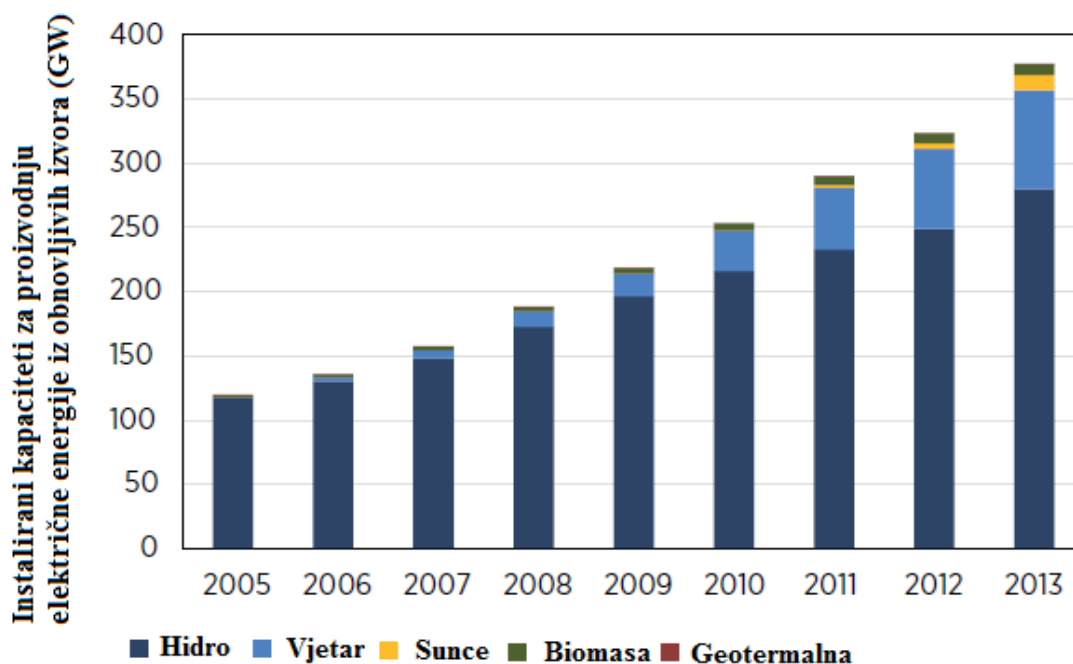
Prema podacima REN21 (2014), tijekom proteklog desetljeća, Kina se pozicionirala na čvrsto prvo mjesto u svijetu po uporabi OIE. Visoka stopa gospodarskog rasta i naglo povećanje potražnje za energijom, doprinjeli su uspostavljanju najveće industrije vjetra na globalnoj razini. U razdoblju od 2004. do 2010. godine Kina je svake godine uspjela udvostručiti kapacitete na iskorištavanje energije vjetra (više od 15 GW godišnje).

Danas je Kina vodeći svjetski proizvođač energije iz obnovljivih izvora, te je također i vodeća zemlja s obzirom na investicije u „čistu“ energiju. U 2014. godini, prema podacima Grupe za klimu (The Climate Group, 2015), Kina je u nove kapacitete obnovljivih izvora uložila rekordnih 89,5 milijardi dolara, što je 32% više od uloženog iznosa u 2013. godini. Ulaganja u obnovljive izvore u proizvodnji električne energije, danas su veća od ukupnih ulaganja u fosilna goriva i nuklearnu energiju.

Trenutno, Kina ima ukupno 378 GW instaliranih kapaciteta OIE (više nego dvostruko od trenutno instaliranih kapaciteta OIE u SAD-u). Da bi postigla zadani cilj, odnosno proizvodnju 20% vlastite energije iz izvora koji nisu fosilna goriva do 2030. godine, Kina će morati instalirati dodatnih 800 - 1,000 GW objekata s “nultom emisijom“ stakleničkih plinova, što je ekvivalent cjelokupnom današnjem kapacitetu za proizvodnju električne energije u SAD-u.

Prema trenutnoj politici i načinima ulaganja, udio obnovljivih izvora energije u energetskeom miksu, prema IRENA-i (Renewable Energy Prospects: China, REmap 2030 analysis, 2014) do 2030. godine mogao porasti na 26%, što bi zahtijevalo ulaganja od 145 milijardi dolara godišnje u razdoblju između 2014. i 2030. godine. Stanje instaliranih kapaciteta obnovljivih izvora do 2014. godine prikazano je Grafikonom 15.

Grafikon 15: Ukupni kapaciteti obnovljivih izvora za proizvodnju električne energije u Kini

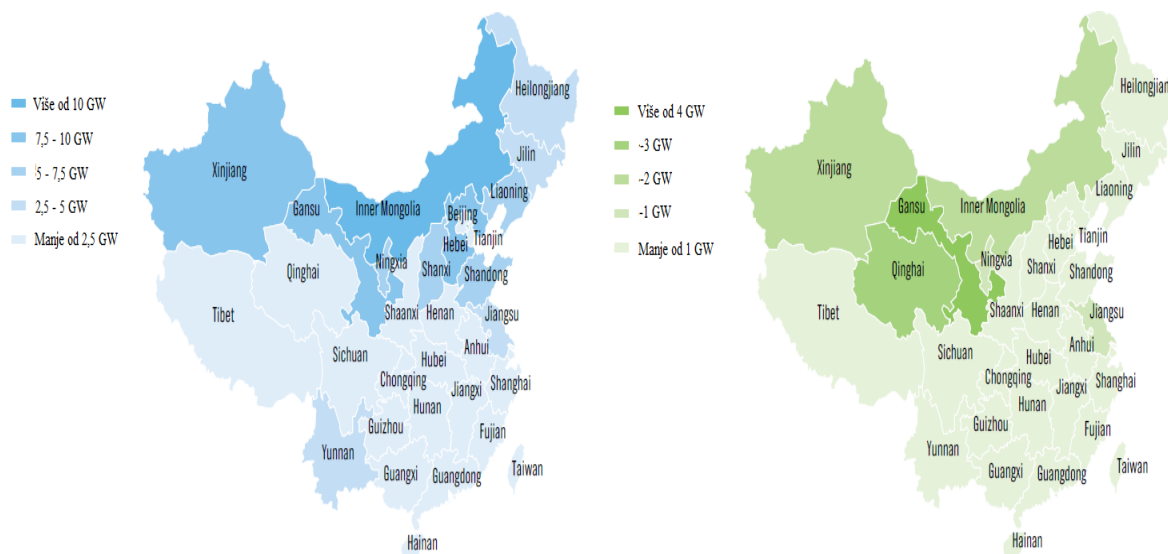


Izvor: The climate group (2015): RE100 China analysis 2015, London [www.theclimategroup.org/\\_assets/files/RE100-China-analysis.pdf](http://www.theclimategroup.org/_assets/files/RE100-China-analysis.pdf) (7.11.2015.)

Prema procjenama, osim povoljnog utjecaja na zdravlje i smanjenja emisije ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>), obnovljivi izvori će kineskoj ekonomiji donijeti uštedu između 55 i 228 milijardi dolara godišnje.

Nadalje, Kina je ujedno i vodeća u svijetu prema instaliranim kapacitetima u 2014. godini za iskorištavanje energije vjetra (19,81 GW) i Sunca (10,60 GW). Do 2020. godine, Kina planira instalirati dodatne kapacitete; želi postići 100 GW za iskorištavanje Sunčeve energije te 200 GW za iskorištavanje energije vjetra. Slika 20 prikazuje instalirane kapacitete po regijama u Kini.

Slika 20: Instalirani kapaciteti za iskorištavanje energije vjetra (lijevo) i Sunca (desno) u Kini



Izvor: The climate group (2015): RE100 China analysis 2015, London; [www.theclimategroup.org/\\_assets/files/RE100-China-analysis.pdf](http://www.theclimategroup.org/_assets/files/RE100-China-analysis.pdf) (7.11.2015.)

Uz sve spomenuto i uz veliki porast kapaciteta u području obnovljivih izvora, Kina se pozicionirala na prvom mjestu ljestvice prema broju zaposlenih u spomenutom sektoru (3,4 milijuna zaposlenih od ukupno 7,7 milijuna na svjetskoj razini).

## **5. ULOGA FINANCIJSKIH INSTITUCIJA U PROMICANJU OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE**

Ekonomski rast, sve veća potreba za energijom i sve veća potrošnja energije, uzrok su sve većeg zagađenja okoliša i klimatskih promjena.

Održivi razvoj podrazumijeva nužnost kontinuiranog i koordiniranog djelovanja cijelog društva sa ciljem stvaranja ravnoteže između životnih navika i potreba sa prirodnim okolišem. U cilju ostvarenja održivog razvoja potrebno je usmjeriti cjelokupnu populaciju prema održivoj proizvodnji i potrošnji (OIE, energetska učinkovitost itd.) u čemu značajnu ulogu ima djelovanje financijskih institucija. Osvještene financijske institucije prihvaćaju i podržavaju principe održivog razvoja te ih ugrađuju u svoje strateško djelovanje (Afrić Rakitovac, 2005).

Dobivanje energije iz obnovljivih izvora i/ili provedbe mjera energetske učinkovitosti zahtjevaju velika početna ulaganja - projektiranje i cjelokupna početna dokumentacija za izgradnju pogona te izgradnja samog pogona, spajanje na mrežu, izgradnja skladišta za pohranu ili razna ulaganja u cilju stvaranja poslovnih i stambenih prostora energetske učinkovitijim itd.

Zemljama u razvoju, koje nemaju na raspolaganju dovoljno sredstava za ulaganje u zajedničke ciljeve vezane uz klimatske promjene, razvijene zemlje potpisnice Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) na raspolaganje im trebaju staviti iznos od 100 milijardi dolara godišnje (iz različitih izvora, javnih i privatnih, bilateralnih i multilateralnih, uključujući alternativne izvore) do 2020. godine (UNFCCC, 2010).

Nadalje, poduzeća za proizvodnju energije, poduzeća koja se bave razvijanjem projekata ili privatna kućanstva koja nemaju dovoljno vlastitog kapitala na raspolaganju, a žele investirati u spomenute projekte, zbog visokih početnih troškova moraju se osloniti na vanjske financijske izvore odnosno financijske institucije.

Najčešće i najskuplje investicije vezane uz obnovljive izvore su infrastrukturne investicije u kojima je kapital vezan na period od 10 do 40 godina. Ulaganja u kojima je velika količina kapitala vezana na relativno dugo razdoblje, najčešće su neatraktivna i rizična za davaoce kapitala (financijske institucije) (WBGU, 2012). Međutim, financijska tržišta će koristiti svoj utjecaj u korist okoliša samo ukoliko vide da je to u njihovom širem interesu,

odnosno ukoliko će im to pomoći u generiranju profita (izravno ili neizravno - npr. za poboljšanje kvalitete poslovanja ili podizanja ugleda). Ipak, ne može se unaprijed znati da li će neka aktivnost biti isplativa, jer prošla uspješna ulaganja, nisu garancija da će i buduća ulaganja biti isplativa. Prije ulaska u nove ili drugačije investicije, financijske institucije moraju uzeti u obzir sve parametre te ih pažljivo „izvagati“ (Delphi International LTD, 1997).

U vrijeme kada je većina ostalih financijskih institucija smatrala da je ulaganje u OIE nedokazano i prerizično, poslovne banke su 2004. godine krenule upravo u takve investicije. U današnje vrijeme, poslovnim bankama pridružili su se i mirovinski fondovi, osiguravajuća društva, velike kompanije i druge financijske institucije koje su prepoznali ulaganje u obnovljive izvore kao stabilan dugoročni povrat uloženog kapitala. U današnje vrijeme kad su OIE postali ekonomski konkurentni, investitori sve više prepoznaju njihovu vrijednost. Ključ za daljnji razvoj ovisit će o učinkovitosti financijskih „alata“ za prevladavanje početnih ulaganja. Buduće inovacije te široka lepeza novih modela financiranja, omogućuje pojedincima i zajednicama ulaganja u OIE i energetska učinkovitost (REN21, 2014).

Doprinos financijskih instrumenata u postizanju održivog razvoja je znatan. S jedne strane oni služe za posredovanje između ljudi bez kapitala i organizacija s viškom kapitala, za poticanje aktivnosti istraživanja i razvoja te upravljaju rizikom svojih partnera i njihovih projekata, a s druge strane, rad i aktivnosti financijskih institucija imaju važan utjecaj na okoliš (Peeters, 2003). Nadalje, utjecaj banaka i ostalih financijskih institucija na održivi ekonomski napredak odvija se na dva načina. Prvi je kroz internu dimenziju koja se odnosi na procese i djelovanja u samoj instituciji, a koja su u skladu s održivim razvojem, dok je drugi kroz eksternu dimenziju koja se odnosi na financiranje gospodarskih aktivnosti (Afrić Rakitovac, 2005).

U „zelenim“ financijskim institucijama interna i eksterna dimenzija (uključujući dnevne aktivnosti, strateške ciljeve, investicijske politike, proizvode i usluge, upravljanje rizikom itd.), te procesi donošenja odluka i procesi selekcije usklađeni su s okolišem i interesom društva. Financijske institucije koje imaju vrlo važnu ulogu u ekološkom smislu su banke, osiguravajuća društva, privatni kapital (rizični kapital („venture capital“) i davatelji kapitala („private equity“ tvrtke)) (Pearce, Ekins 2001). Ove organizacije razlikuju se po stavovima prema riziku. Poslovne banke se općenito ne izlažu riziku, „venture capital“ i „private equity“ tvrtke balansiraju između rizika i potencijalnog povrata i zainteresirani su za

uzlazni potencijal, dok su osiguravajuća društva najviše sklona riziku (Delphi International LTD, 1997).

Spomenuti investitori (privatni kapital) su obično zainteresirani za velike projekte ili projektne portfelje. Institucionalni investitori, kao što su osiguravajuća društva, mirovinski fondovi i infrastrukturni fondovi imaju dugoročniji investicijski rok, obično 10 do 25 godina. Mirovinski fondovi i osiguravajuća društva očekuju relativno niske prinose, od 7 do 15%, dok infrastrukturni fondovi očekuju povrat između 10 i 20%. (UNEP-SEFI, 2009a; WBGU, 2012).

### **5.1. Interna dimenzija**

Utjecaj na okoliš unutarnjih aktivnosti financijskih institucija je relativno nizak u usporedbi s drugim sektorima gospodarstva. Međutim, ako uzmemo u obzir veličinu financijskog sektora, jasno je da potrošnja vode, električne energije i papira, količina generiranog otpada tijekom poslovanja te uporaba vozila za poslovna putovanja, ipak imaju utjecaj na okoliš te ne smiju biti zanemareni, a sve gore navedeno otvara prostor za smanjenje utjecaja na okoliš, često i bez dodatnog izlaganja financijskim troškovima (Pinter, Deutch, Ottmar, 2006; Delphi International LTD, 1997).

Područja u kojima se mogu ostvariti najznačajnije uštede, a ujedno i doprinijeti održivom razvoju u internom poslovanju financijskih institucija su: 1. smanjenje potrošnje električne energije (gašenjem kompjutora i ostale uredske opreme van radnog vremena, gašenjem svjetala u prostorijama u kojima nitko ne boravi ili ugradnjom „pametnih“ sustava za paljenje svjetala koji reagiraju na pokret, korištenje LED rasvjete koja smanjuje potrošnju itd.); 2. odgovorno korištenje papira, odnosno smanjenje uporabe i potrošnje papira (uvođenjem elektronskog potpisa, korištenjem elektronske pošte, izbjegavanjem nepotrebnog printanja dokumenata, ponovno korištenje već iskorištenog papira kada je to moguće itd.); 3. savjesno korištenje vode; 4. nabava uredske opreme koja za rad koristi manje električne energije; 5. smanjenje generiranja otpada uvođenjem kanti za razvrstavanje otpada i objekata za recikliranje; 6. korištenje prijevoznih sredstava koja ne zagađuju okoliš (bicikl) ili hodanje do mjesta rada, odnosno, za veće udaljenosti, korištenje ekološki prihvatljivih vozila (npr. na električni pogon) ili korištenje javnog prijevoza; 7. vođenje računa o energetskej učinkovitosti i korištenje OIE pri gradnji novih ili obnovi starih objekata financijskih institucija itd.

Za postizanje uspjeha u prethodno navedenim područjima, potrebno je redovito prikupljati podatke o potrošnji (Afrić Rakitovac, 2005) koji će poslužiti kao smjernice u pronalaženju aktivnosti u kojima još ima prostora za uštede.

Međutim, za ostvarenje pomaka ka održivosti unutar institucije, potrebno je stvoriti okruženje koje potiče osoblje/zaposlenike da sudjeluju u aktivnostima koje će doprinijeti stvaranju ekološki prihvatljivog okruženja. Dakle, navedeno okruženje moguće je postići samo ukoliko su djelatnici predani postavljenim ciljevima zaštite okoliša te kroz međusobnu suradnju na svim razinama institucije u čemu važnu ulogu imaju menadžeri (imaju značajnu ulogu u promoviranju ekoloških ciljeva i stvaranju stimulativnog radnog okruženja, koje nadalje rezultira zadovoljnim i predanim zaposlenicima). Poticanje i razvijanje ekološke svijesti kod zaposlenika može se postići kroz treninge i edukaciju, a zaposlenicima uvijek trebaju biti dostupne informacije vezane uz ekološke ciljeve (širenje informacija putem intraneta, biltena, izlaganjem na oglasne ploče itd.).

Dakle, ekološka svijest, stavovi i pojedinačni ciljevi zaposlenika, dioničara, te ravnatelja i menadžera su čimbenici koji oblikuju internu dimenziju financijskih institucija. Ekonomski ciljevi i ugled financijskih institucija također doprinose odluci financijskih institucija za okretanjem prema održivosti, jer novi „zeleni“ proizvodi i usluge mogu otvoriti nova tržišta i doprinijeti povećanju udjela na tržištu

## **5.2. Eksterna dimenzija**

Eksternu dimenziju financijske institucije čine njeni proizvodi i usluge, koji nemaju direktan utjecaj na okoliš, već se njen utjecaj očituje kroz realizaciju projekata korisnika usluga (za razliku od drugih sektora u gospodarstvu koji direktno utječu na okruženje). Samim time vrlo je teško procijeniti utjecaj na okoliš vanjskih aktivnosti financijskih institucija. Osim toga, banke su smatrale da bi njihova briga za okoliš zahtjevala uplitanje u aktivnosti njihovih klijenata. To je jedan od razloga zašto su financijske institucije nerado promicale brigu za okoliš u svom vanjskom poslovanju (čak i kada su vjerovale da će biti izložene riziku). Međutim, krajem 20. stoljeća, financijske institucije su proširile paletu proizvoda kako bi klijenti imali više izbora, te su se na taj način pokušale nositi s ovom dilemom. Stajališta o utjecaju financijskih institucija na okoliš (iako njihovi proizvodi ne utječu direktno na okoliš) su različita. S jedne strane, postoje mišljenja da svako zagađenje koje su uzrokovale tvrtke financirane od strane banaka i drugih financijskih institucija postaje



i njihova odgovornost, dok s druge strane smatra se da proizvodi i usluge financijskih institucija ne zagađuju okoliš te da korisnici istih trebaju preuzeti isključivu odgovornost za zagađenje koje stvaraju (Jaucke, Bouma, 1999). Međutim, stvarni utjecaj financijskih institucija na okoliš po pitanju eksterne dimenzije teško je odrediti iako je u prošlosti bilo nekoliko pokušaja (Pinter i sur., 2006).

Utjecaj financijskih institucija može se promatrati samo kroz djelovanja njihovih klijenata, odnosno kroz projekte koje one odluče financirati. Banka, kao najznačajnija financijska institucija, ima ključnu ulogu u pokretanju gospodarstva i mogućeg rasta bruto domaćeg proizvod (BDP-a), odnosno ima potencijal da bude pravi pokretač promjene kroz oblikovanje svojih prioriteta i načela za pružanje usluga te tako ima mogućnost poticanja rasta gospodarstva koje će biti orijentirano na ljude i očuvanje okoliša. Financijske institucije, zbog svoje financijske moći mogu odlučiti o izvedbi mnogo projekata te na taj način imaju utjecaja na širenje „zelenih“ investicija podupirući ekološki odgovorno ponašanje (Pinter i sur., 2006).

Financijske institucije, kao pružatelj usluge financiranja za tvrtke svih veličina, imaju ključnu ulogu u promicanju održivosti u svim industrijama, sektorima i zajednici. Održivost također otvara brojne mogućnosti za financijske institucije kako bi one poboljšale svoje proizvode i usluge .

Najveći potencijal bankarskog sektora leži u vezi s malim i srednjim poduzećima, gdje banke mogu imati veliki utjecaj kroz svoje financijske proizvode i usluge i pružanjem informacija. Značajno područje djelovanja je širenje svijesti i znanja o utjecaju aktivnosti na okoliš, kroz informacijske pakete i ostale usluge. Financijske institucije u očuvanju okoliša vide veliki potencijal za ostvarivanje profitabilnih linija poslovanja. Primjerice, stvaranje znanja o pružanju financijskih usluga ključnim sektorima koji imaju značajan utjecaj na očuvanje okoliša (kao što je tehnologija koja koristi zaštitu okoliša, OIE, voda i otpad), razvijanje financijskih proizvoda i usluga s ciljem očuvanja okoliša (npr. energetska učinkovitosti) te razvijanje "zelenih" investicijskih proizvoda za klijente i kupce. Nadalje, financijske institucije mogu u očuvanju okoliša vidjeti priliku za poboljšanje ukupne kvalitete njihovog poslovanja, na primjer: poboljšanje kvalitete svojih investicijskih odluka, uključujući okolišne čimbenike, poboljšanje kvalitete savjeta koji se nude klijentima (npr. u investicijskom istraživanju) itd. (Delphi International LTD, 1997).

Financijske institucije potiču svijest o potrebi očuvanja okoliša svojim kreditnim linijama, proizvodima i uslugama, pružanjem informacija o očuvanju okoliša klijentima, koji imaju za cilj razvoj i ostvarivanje projekta OIE i energetske učinkovitosti.

### **5.3. Primjeri dobre prakse**

Financijske institucije igraju jednu od ključnih uloga u ostvarivanju održivog ravoja investirajući svoj kapital u tehnologije i rješenja koja su u skladu s prirodnim procesima. S obzirom na internu i eksternu dimenziju željela bih izdvojiti nekoliko financijskih institucija/banaka kao ogledne primjere iskorištavanja vlastitog utjecaja u svrhu promicanja i poticanja uporabe OIE, u svrhu povećanja energetske učinkovitosti te oblikovanja svakodnevnog poslovanja s ciljem postizanje održivog razvoja.

#### *5.3.1. Program Ujedinjenih naroda za zaštitu okoliša - Financijska inicijativa*

Program Ujedinjenih naroda za zaštitu okoliša - Financijska inicijativa<sup>6</sup> (United Nations Environment Programme Finance Initiative - UNEP FI) osnovan je 1992. godine kao partnerstvo Programa Ujedinjenih naroda za zaštitu okoliša i financijskog sektora na globalnoj razini (HBOR, 2009). Navedena financijska inicijativa kontinuirano gradi svoje članstvo te trenutno usko surađuje s više od 200 financijskih institucija u Europi i svijetu (javne i privatne financijske institucije diljem svijeta (bankarstvo, osiguranje i ulaganje) – poslovne, investicijske i razvojne banke, fondovi, agencije, osiguravajuća društva)(Slika 21). Partnerstvo je nastalo iz spoznaje o snažnoj povezanosti financija sa ekološkim i socijalnim izazovima, te ključnoj ulozi financijskih institucija u stvaranju održivog svijeta (UNEP FI, 2011, 2015a).

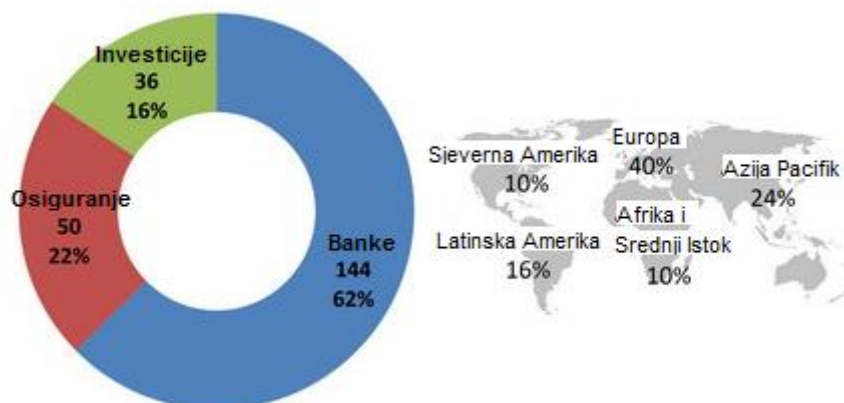
Okosnicu Financijske inicijative čini Izjava o preuzimanju obveza (UNEP FI Statement of Commitment). Potpisivanjem iste, financijske institucije prepoznaju održivost kao dio kolektivne odgovornosti, odnosno, prepoznaju ulogu financijskih usluga u stvaranju održivog gospodarstva te uključuju brigu o okolišu u svaki aspekt poslovanja. Djelovanje Financijske inicijative očituje se u izgradnji kapaciteta i razmjeni najbolje prakse,

---

<sup>6</sup> Na Glavnoj skupštini 2003. godine u Ženevi je dogovoreno spajanje UNEP Inicijative financijskih institucija (Financial Institutions Initiative - FII) i UNEP Inicijative industrije osiguranja (Insurance Industry Initiative - III), tvoreći jednu inicijativu poznatu pod nazivom UNEP Financijska inicijativa. UNEP FI je globalno partnerstvo između UNEP i financijskog sektora. Više od 200 institucija, uključujući banke, osiguravatelje i fond menadžera, u suradnji sa UNEP pokušavaju razumjeti utjecaj okolišnih i socijalnih čimbenika na financijsko poslovanje.

istraživačkih aktivnosti, poticanju na angažman javnih i privatnih dioničara, postavljanju globalnih standarda i načela te olakšavanju komunikacije i umrežavanja članova i dioničara kroz globalna događanja i regionalne aktivnosti. UNEP FI uvelike je pridonijela pokretanju Načela za odgovorno ulaganje (Principles for Responsible Investment - PRI) i razvoju Načela za održivo osiguranje (Principles for Sustainable Insurance - PSI).

Slika 21. Potpisnice UNEP FI prema vrstama usluge (lijevo) i regijama (desno)



Izvor: The United Nations Environment Programme Finance Initiative - UNEP FI (2016): Signatories by Category; [www.unepfi.org/signatories/](http://www.unepfi.org/signatories/) (30.1.2016.)

Misija UNEP FI je provesti sustavne promjene u financijama i stvoriti sustav koji podupire održivi razvoj odnosno potiče održivost svjetske ekonomije kroz potporu održivog financijskog sustava, što je iskazano i njihovim geslom „Promjena financija, financiranje promjene“. Sekundarni cilj UNEP FI je poticanje ulaganja privatnog sektora u ekološki prihvatljive tehnologije i usluge (UNEP FI, 2015b).

### 5.3.2. JPMorgan Chase

JPMorgan Chase je vodeća financijska institucija i među najvećim bankarskim institucijama u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD), koja nudi svoje usluge diljem svijeta. Tvrtka ima 2,4 trilijuna dolara (USD) u aktivi i 211,2 milijarde USD u kapitalu dioničara. Lider je u investicijskom bankarstvu, te financijskim uslugama za potrošače, male tvrtke, komercijalne banke, obrade financijskih transakcija i dr.

Održivost okoliša predstavlja jednu od bitnijih polja interesa JPMorgan Chase-a. JPMorgan Chase smatra da je gospodarski rast i rast životnog standarda ovisan o obilju i

kvaliteti prirodnih resursa i ekosustava Zemlje. Kao jedna od vodećih svjetskih financijskih institucija, pomoću vlastite stručnosti usmjerava klijente prema projektima održivog razvoja, smanjenju ekoloških i socijalnih rizika, te u konačnosti prema održivom globalnom gospodarstvu (UNEP FI, 2016).

U JPMorgan Chase-u vjeruju da se izazovi održivosti mogu ostvariti kroz vrlo veliki potencijal koji pruža energetska učinkovitost, OIE i druge, nove tehnologije koje ne narušavaju prirodni okoliš. Svojim klijentima pruža savjetodavne, pokroviteljske i kreditne usluge za razvijanje i provedbu projekata koji će omogućiti ostvarenje održivosti. JPMorgan Chase zauzeo je vodeće mjesto na tržištu zelenih obveznica, što tvrtkama koje promiču projekte ekološke održivosti olakšava dobivanje financijskih sredstva. Potpisnik je više od 4,4 milijarde USD u zelenim obveznicama (od 2007. godine), te više od 2,2 milijarde USD samo u 2014. godini. (u 2014. godini, izdao je 228 milijuna USD zelenih obveznica Udruženju Čiste Vode Massachusetts, za programe pitke vode koji pruža kredite gradovima i lokalnim javnim upravama za projekte poboljšanja vode za piće i pročišćavanje otpadnih voda).

Nadalje, u 2014. godini, JPMorgan Chase je postao sponzor NatureVest inicijative o očuvanju prirode kako bi se ubrzao razvoj tržišta za profitabilne investicije koje su u skladu s prirodnim ekosustavom i zaštitom okoliša. Do kraja 2014. godine JPMorgan Chase dogovorio je 1,8 milijuna USD za energetske projekte vjetroelektrana i projekte iskorištavanja Sunčeve energije diljem SAD-a. Od 2003. godine prikupili su 13 milijardi USD za projekte obnovljivih izvora energije, uključujući i 7 milijardi USD vlastitog kapitala (JPMorgan Chase, 2015).

### *5.3.3. Američka investicijska banka Goldman Sachs*

Američka investicijska banka Goldman Sachs se od trenutka uspostavljanja Politike zaštite okoliša u 2005. godini posvetila poticanju svojih zaposlenika, kapitala i ideja prema razvoju tržišnih rješenja koja se odnose na ekološke izazove.

Goldman Sachs svoje zaposlenike uključuje u sva pitanja vezana uz okoliš te potiče podizanje svijesti o očuvanju okoliša kroz multidimenzionalni pristup. Raznim programima, banka je svoje zaposlenike diljem svijeta uključila u niz globalnih događanja vezanih za teme kao što su OIE i smanjenje emisije ugljika. Redovitim objavljivanjem biltena vezanih za ekologiju upoznaju zaposlenike sa značajnim investicijama i promjenama u politici poduzeća vezanim uz okoliš, te napretku kompanije u ublažavanju njenog utjecaja na okoliš (podizanjem svijesti i angažiranjem zaposlenika u ispostavama banke diljem svijeta u

inicijativama od recikliranja i kompostiranja do smanjanja uporabe čaša i boca). U 2014. godini, više od 2.200 zaposlenika banke, zajedno s njihovim obiteljima i prijateljima pridružili su se volonterskim projektima s ciljem poboljšanja okoliša u zajednicama diljem svijeta u kojima žive i rade (Goldman Sachs, 2014).

Goldman Sachs nalazi se među kompanijama koje su se pridružile suradničkoj inicijativi RE100<sup>7</sup>; konačni cilj je podržati implementaciju OIE, i do 2020. godine postići 100% proizvodnje i opskrbe električne energije iz OIE te promicati održivi godspodarski rast. Kroz procjenu unutarnje strategije energetske nabave i utvrđivanjem činjenice da je opskrba iz OIE ekonomična, korisna, pouzdana i dugoročna, banka se posvetila stopostotnoj obnovljivosti. Za ostvarenje spomenutog cilja banka je odlučila izdvojiti 150 milijardi dolara (RE100, 2015).

Od 2006. godine Goldman Sachs je mobilizirao 60 milijarde dolara za financiranje i ulaganje u „čistu“ energiju kako bi se što lakše i brže omogućio prijelaz na „nisko-ugljičnu“ budućnost (Goldman Sachs, 2015).

#### 5.3.4. Švicarska banka UBS

Švicarska banka UBS također je pristupila suradničkoj inicijativi RE100 i inicijativi za 100%-tnom opskrbom električnom energijom iz OIE. Banka želi zauzeti vodeću ulogu u povećanju potražnje za OIE kao poticaj tranziciji svijeta ka gospodarstvu s niskom emisijom ugljika. Također, prelaskom na OIE, predviđa dugoročne uštede na tržištu energije tijekom vremena. UBS ima dugu povijest u rješavanju ekoloških i energetskih izazova. U razdoblju između 2004. i 2014. godine provedbom mjera energetske učinkovitosti, povećanjem udjela OIE i provedbom drugih inicijativa koje smanjuju emisiju ugljika, banka je smanjila emisiju stakleničkih plinova za 50% (The Climate Group, 2015).

Banka UBS je pokrenula svoj prvi fond održivosti 1997. godine. Investicijski projekti uključuju energetska učinkovitost, zaštitu okoliša, socijalni i zdravstveni sustav. Banka UBS je 2009. godine potpisala Načela za Odgovorno Ulaganje (Principles for Responsible Investment-PRI<sup>8</sup>), inicijativu investitora u suradnji s UNEP-ovom Financijskom

---

<sup>7</sup> RE100 je suradnički inicijativa utjecajnih poduzetnika koje imaju za cilj ostvarivanje 100% opskrbe električnom energijom iz OIE. Može pomoći omogućavanjem razmjene najboljih praksi i podizanje svijesti.

<sup>8</sup> PRI Inicijativa je međunarodna mreža investitora koji rade zajedno kako bi omogućili provedbu šest principa za odgovorno ulaganje. Njegov cilj je razumjeti implikacije održivosti za investitore kako bi uklopili ova pitanja u donošenje investicijskih odluka. Provedbom Načela, potpisnici doprinose razvoju održivog globalnog financijskog sustava.

Inicijativom (FI) i UN Global Compact<sup>9</sup>. Oni predstavljaju dobrovoljni okvir investitorima za uzimanje u obzir ekološka, društvena i upravljačka pitanja u donošenju svojih odluka te usklađivanje svojih ciljeva sa širim društvenim ciljevima.

Prema podacima s kraja 2014. godine, održive investicije banke UBS iznosile su ukupno 586 milijardi švicarskih franaka, što predstavlja 21,4% ukupnih ulaganja. UBS je, zbog svojih aktivnosti za smanjenje emisije ugljičnog dioksida i ublažavanja poslovnih rizika od klimatskih promjena uključen na vodeću listu CDP-ovog indeksa u poslovanju u skladu sa okolišem za 2014. godinu<sup>10</sup>. Kao vodeći svjetski pružatelj financijskih usluga, UBS fokusira svoju strategiju klimatskih promjena na upravljanje rizicima, ulaganjima, financiranjima, istraživanju i vlastitim aktivnostima (UBS, 2015).

### 5.3.5. Njemačka banka (*Deutsche Bank*)

Njemačka banka djeluje na globalnom tržištu. Svojim aktivnostima i programima nastoji umanjiti utjecaj svog poslovanja na okoliš. Godine 2007. banka je usvojila sveobuhvatnu energetska i klimatska strategiju te se posvetila očuvanju okoliša kroz svakodnevno poslovanje i aktivnosti. Navedena strategija definira tri važne uloge kroz koje se banka aktivno bavi očuvanjem okoliša: kao financijski posrednik, kao menadžer ekološke učinkovitosti i kao ambasador u očuvanju klime. Kao financijski posrednik Njemačka banka koristi tržišnu stručnost kako bi podržala prijelaz na čistu i energetska učinkovitu globalnu ekonomiju. Važan element aktivnosti banke je financiranje infrastrukturnih rješenja koja promiču OIE (segment u kojem je Njemačka banka zauzela vodeću ulogu). Kao menadžer ekološke učinkovitosti banka si je postavila za cilj smanjenje emisije stakleničkih plinova i stvaranje poslovanja koje ne utječe na klimu i okoliš (kroz kontinuirano poboljšanje energetske učinkovitosti i dobivanje električne energije iz OIE). S ciljem proširenja svijesti o potrebi očuvanja okoliša, banka nudi strateško savjetovanje vezano uz različite projekte i ulaganja u čistu energiju i tehnologiju (Deutsche Bank, 2015).

Prema izvještaju Njemačke banke (Deutsche Bank, 2015), u 2014. godini globalna nova ulaganja u čistu energiju su porasla za 16% i dostigla iznos od 310 milijardi dolara. Izgledi za investicije u budućnosti su obećavajući, iako je velika razlika u tehnologijama OIE.

---

<sup>9</sup> Najveća svjetska inicijativa održivosti. Poziv tvrtkama da usklade svoje strategije i operacije sa univerzalnim načelima o ljudskim pravima, radu, okolišu i borbi protiv korupcije, te poduzimanje mjera za unaprijeđenje društvenih ciljeva.

<sup>10</sup> "The A List: The CDP Climate Performance Leadership Index 2014" otkriva koje se tvrtke diljem svijeta najviše zalažu i ulažu u borbu protiv klimatskih promjena.

Banka u izvještaju navodi da su investicije u tehnologije za iskorištavanje energije vjetra ograničene zbog neizvjesnosti politika u mnogim zemljama. Studije tržišnih analitičara banke pokazuju da su se povećala ulaganja u tehnologije Sunčeve energije zbog sve pristupačnijih cijena na tržištu.

U 2014. godini, Njemačka banka je izdvojila više od 978 milijuna eura (u 2013. godini izdvojila je 783 milijuna eura) za projekte OIE. Savjetovanje i financiranje bilo je namjenjeno ostvarenju projekata OIE ukupnog kapaciteta više od 1.793 MW, vrijednosti više od 4,3 milijarde eura. Prema Bloomberg New Energy Finance (BNEF) Njemačka banka je na globalnoj razini zauzela šesto mjesto među financijerima privatnog sektora OIE na globalnoj razini.

Značajnije investicije u 2014. godini uključuju financiranje druge po veličini priobalne vjetroelektrane u svijetu snage 600 MW (proizvodnja električne energije dovoljne za opskrbu 800 tisuća kućanstava) koja se nalazi u Nizozemskoj (Sjeverno more), financiranje velike solarne farme u Japanu za opskrbu 10 tisuća kućanstava električnom energijom itd.

#### *5.3.6. Zagrebačka banka*

Zagrebačka banka jedna je od hrvatskih banaka koja se putem raznih usluga i kroz svakodnevne poslovne i životne odluke i aktivnosti posvetila ostvarenju održivog razvoja poticanjem projekata OIE, energetske učinkovitosti i razvojem „zelenih“ tehnologija. Zagrebačka banka prva je hrvatska banka koja je proširila svoje kreditno poslovanje sa „zelenim“ kreditima (2010. godine). Spomenuti krediti bili su namijenjeni kupnji, adaptaciji i izgradnji niskoenergetskih stambenih objekata, potom je ponuda dodatno proširena s dodatnim „zelenim“ kreditima za razne namjene (npr. financiranje solarnih sustava za proizvodnju električne i toplinske energije i dr.).

Zagrebačka banka je od 1997. godine članica Hrvatskog poslovnog savjeta za održivi razvoj (HR PSOR)<sup>11</sup>, te je 2002. godine usvojila Politiku zaštite okoliša i održivog razvoja i Povelju o zaštiti okoliša i održivog razvoja. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja 2003. godine Zagrebačkoj banci je uručilo Priznanje za opći doprinos zaštiti okoliša (kategorija društveno odgovornih tvrtki) te je 2012. godine osvojila nagradu Green

---

<sup>11</sup> HR PSOR je nedobitna ustanova privatnog sektora. Tridesetpet članova - predstavnika hrvatskog gospodarstva udružuju znanje, inovativnost i odgovornost u traganju za razvojnim putevima koji uravnotežuju poslovni uspjeh, društvenu dobrobit i zaštitu okoliša.

Superbrands za visoku ekološku svijest i brigu za okoliš. Godine 2013. je bila suorganizator konferencije namjenjenoj financiranju energetske projekata (OIE i energetska učinkovitost).

Za osiguranje povoljnijih uvjeta kreditiranja projekata OIE i projekata poboljšanja energetske učinkovitosti, Zagrebačka banka surađuje i sa međunarodnim financijskim institucijama (osiguranje povoljnijih uvjeta putem Programa EU - Obzor 2020 i COSME – Program za konkurentnost malih i srednjih poduzeća) (Zagrebačka banka, 2015).



## **6. ULOGA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U HRVATSKOM GOSPODARSTVU**

Hrvatska je, kao i sve zemlje svijeta, krenula u borbu protiv onečišćenja okoliša i smanjenja emisije stakleničkih plinova, okrenuvši se sve većoj uporabi OIE. Sve zemlje EU preuzele su obvezu promjene odnosa u energetske sektoru temeljem zajedničkih pravila koja su određena direktivama o liberalizaciji tržišta električne energije i plina (Amižić Jelovčić, Primorac i Škurla; 2013; str. 826). Hrvatska, kao članica EU, također ima obvezu ispunjenja klimatsko-energetskih ciljeva „20/20/20“, što bi značilo da i Hrvatska u skladu s time treba smanjiti emisiju stakleničkih plinova za barem 20% (ili 30% ako su uvjeti povoljni) u odnosu na razine iz 1990. godine, treba povećati udio obnovljivih izvora u konačnoj potrošnji za 20% te povećati energetske učinkovitost za 20%. Prema Šimleši, D. (2010; str. 122) „uloga državne vlasti je najodgovornija kakav razvoj neko društvo ima i kakvu si budućnost gradi“.

Sukladno Strategiji energetske razvoja Republike Hrvatske (Narodne novine, 2009), okretanje OIE, trebalo bi omogućiti sigurnost opskrbe energijom, povećati konkurentnost energetske sustava te osigurati održivost energetske razvoja.

U nastavku ovog poglavlja bit će prikazano stanje uporabe OIE u Hrvatskoj, kao i uloga institucija u promicanju i povećanju udjela obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji.

### **6.1. Institucionalni okvir**

Država, sa svojim institucijama, zakonima i mjerama ima velik utjecaj na poticanje korištenja i omogućavanja ostvarenja projekata OIE. Hrvatska, kao i ostale članice EU, djeluju sukladno regulativama EU, te teži ostvarenju ciljeva Nacionalnog akcijske plana za obnovljive izvore do 2020. godine.

Institucije koje imaju ključnu ulogu u informiranju, promoviranju, izvještavanju, provođenju, koordiniranju i reguliranju svih aktivnosti vezanih uz projekte obnovljivih izvora jesu: Ministarstvo gospodarstva, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Hrvatska energetske regulatorna agencija (HERA), Hrvatski operator tržišta energije (HROTE). Institucije koje su ključne u financijskom djelu projekata su: Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU), Hrvatska banka za

obnovu i razvitak (HBOR) te Centar za praćenje poslovanja energetskog sektora i investicija (CEI).

Ministarstvo gospodarstva, odnosno Odjel za obnovljive izvore energije i energetske učinkovitost (u daljnjem tekstu Odjel) koji djeluje unutar Ministarstva, nadležan je za cjelokupnu energetske politiku Hrvatske. Dakle, dužnosti i aktivnosti Odjela, sukladno njegovom službenom portalu jesu: izrada prijedloga zakona i propisa vezanih uz OIE i energetske učinkovitost; predlaganje i praćenje ekonomskih instrumenta za poticanje korištenja OIE i energetske učinkovitosti; praćenje i analiziranje ostvarivanja politike i strategije u segmentu OIE i energetske učinkovitosti; utvrđivanje nastalih prepreka u provedbi politike i mjera za korištenje OIE i energetske učinkovitosti te predlaganje mjera za njihovo uklanjanje; praćenje, analiziranje i ocjenjivanje planova razvoja energetskog sektora u području OIE i energetske učinkovitosti; obavljanje upravnih i stručnih poslova vezanih za OIE i kogeneraciju; izrada i izdavanje energetske odobrenja za stjecanje statusa povlaštenog proizvođača (proizvođač u sustavu poticanja); vođenje Registra projekata i postrojenja za korištenje OIE i kogeneracije te Registra povlaštenih proizvođača; praćenje, koordinacija, usklađivanje i suradnja u provedbi mjera za korištenje OIE i energetske učinkovitosti u okviru sektorskih politika; obavljanje stručnih poslova koji se odnose na međunarodne i bilateralne sporazume u području obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti.

Odsjek za obnovljive izvore energije, koji djeluje unutar Odjela, uz prethodno navedene aktivnosti i područja djelovanja, zadužen je i za pripremu nacionalnih programa i mjera za korištenje OIE sukladno odredbama navedenih propisa EU (u području električne i toplinske energije) i novih tehnologija te praćenje i koordiniranje njihove provedbe. Također, njegovo zaduženje je i pripremanje, praćenje i predlaganje korekcija sustava poticajnih cijena za povlaštenu proizvodnju te sudjelovanje u aktivnostima FZOEU (Ministarstvo gospodarstva, 2013).

Mogućnost provedbe ciljeva iz područja OIE i kogeneracije usko je vezano za energetske regulativu određene zemlje. Važeći energetske zakoni u Hrvatskoj usko su povezani s Direktivom 2009/28/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (od 23. travnja 2009. godine) o poticanju uporabe energije iz obnovljivih izvora, te Direktivom 2004/8/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (od 11. veljače 2004. godine) o unapređenju kogeneracije. Dakle, ključni zakoni koji se odnose na OIE i kogeneraciju u Hrvatskoj su: Zakon o energiji (Narodne novine 120/12) i Zakon o tržištu električne energije (Narodne novine 22/13).

Osnovni poslovi Ministarstva zaštite okoliša i prirode vezani su uz stvaranje uvjeta koji osiguravaju održivi razvoj (provođenje politika iz područja zaštite okoliša te jačanje svijesti stanovništva o važnosti održivog razvoja). Stoga, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode za svoj najveći prioritet postavlja učinkovito korištenje resursa te izgradnju održive budućnosti „koja se temelji na inovativnom, cirkularnom gospodarstvu u kojem se ništa ne troši uzalud i u kojem se prirodnim resursima upravlja na načine kojima se poboljšava otpornost društva“. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, donošenjem Strategije održivog razvitka Republike Hrvatske (RH) (2009. god.), postao je koordinator za sve teme održivog razvoja na razini RH te je zaduženo za aktivno provođenje politike održivog razvoja (predlaganje „zelenih“ projekata važnih za razvoj Hrvatske), promicanje uporabe OIE i energetske učinkovitosti, te koordinaciju globalnih pitanja i okolišnih sporazuma vezanih za održivi razvoj na međunarodnoj razini (MZOIP, 2013).

Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja zaduženo je rješavanje i odobravanje zahtjeva u području graditeljstva, odnosno za gradnju postrojenja OIE ukoliko se zahvati odvijaju u prostoru određenom uredbom Vlade RH ili ako je gradnja postrojenja planirana na području dvije ili više županija ili na području Grada Zagreba.

Kao što i samo ime govori, HERA regulira energetske djelatnosti na nacionalnoj razini, što ima za cilj osigurati objektivnost, transparentnost i nepristranost u obavljanju djelatnosti vezanih za energetiku, regulirati pristup mreži, donositi procedure za određivanje iznosa tarifa, uspostaviti učinkovito tržište energije, te zaštititi korisnike/kupce energije i energetske subjekte. Poslovi i ovlasti HERA-e regulirani su zakonima koje predlaže i donosi Ministarstvo gospodarstva.

HROTE djeluje pod nadzorom HERA-e, a zadužen je cjelokupnu organizaciju tržišta električne energije i tržišta plina. Također, HROTE ima vrlo važnu ulogu u poticanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije te poticanju proizvodnje biogoriva za prijevoz. Osnovni poslovi, prema službenim stranicama tvrtke su: sklapanje ugovora s povlaštenim proizvođačima te obračun i raspodjela novčanih sredstava na temelju sklopljenih ugovora, sklapanje ugovora sa svim opskrbljivačima (220V d.o.o., Axpo Trgovina d.o.o., Danske Commodities d.o.o., Crodux plin d.o.o., EL-EN solutions d.o.o., Energy delivery solution d.o.o., GEN-I Zagreb d.o.o., HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., HEP-Opskrba d.o.o., Hrvatski Telekom d.d., Korlea d.o.o., Nox grupa d.o.o., Petrol d.o.o., Proenergy d.o.o., Prvo planinarsko društvo- trgovina energijom d.o.o., Rwe energija d.o.o. i

MET Croatia Energy Trade d.o.o.) radi preuzimanja minimalnog udjela električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora električne energije i kogeneracije (OIEiK), isplata poticaja povlaštenom proizvođaču biogoriva, prikupljanje naknade za poticanje proizvodnje iz OIEiK od svih opskrbljivača na tržištu električne energije, prikupljanje naknade za poticanje proizvodnje biogoriva za prijevoz od distributera koji stavlja na tržište fosilna goriva za pogon motornih vozila ili brodova.

FZOEU je, prema podacima na službenim stranicama, definiran kao središnje mjesto za prikupljanje i osiguravanje sredstava za financiranje pripreme, provedbe i razvoja projekata i programa zaštite okoliša i prirode, energetske učinkovitosti i korištenja OIE. Dakle, FZOEU putem prikupljenih sredstava potiče korištenje obnovljivih izvora, na način da prikupljena sredstva raspoređuje na projekte obnovljivih izvora (vjetroelektrane, sunčeve elektrane, elektrane na biomasu, hidroelektrane, geotermalne elektrane). Sredstva se prikupljaju kroz razne naknade (naknade onečišćivača okoliša (emisija stakleničkih plinova), naknade za opterećivanje okoliša otpadom te naknade za vozila na motorni pogon), putem programa, projekata i raznih aktivnosti iz područja zaštite okoliša, te putem donacija. Dodjeljivanje sredstava vrši se na temelju javnih natječaja, u obliku kredita, subvencija kamata, financijske pomoći i donacija, pri čemu FZOEU surađuje s raznim financijskim institucijama.

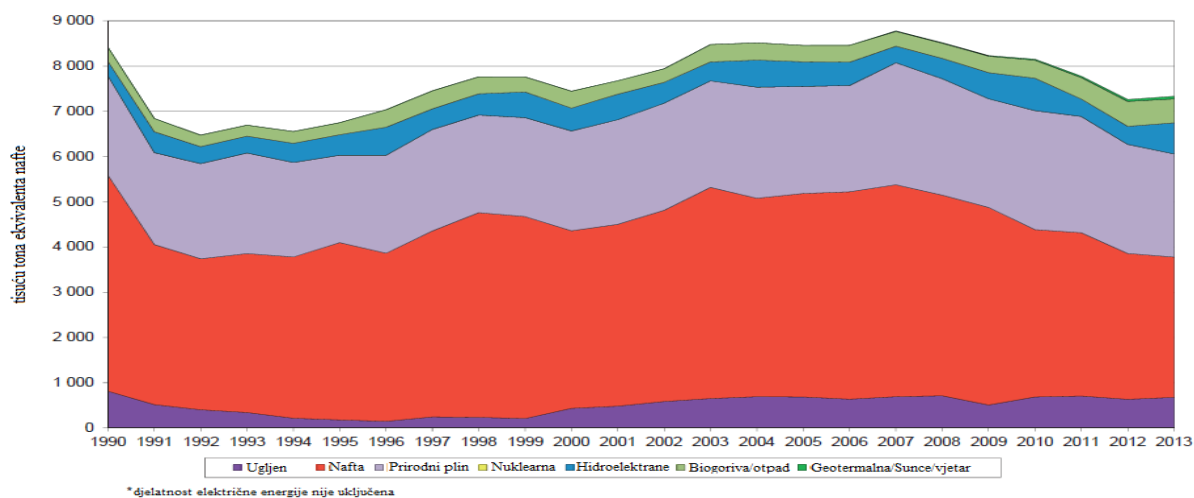
HBOR kao razvojna i izvozna banka osnovana sa svrhom kreditiranja obnove i razvitka hrvatskog gospodarstva, putem programa kreditiranja projekata zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i OIE, usmjerena je na realizaciju investicijskih projekata u području OIE. Kreditiranje može biti ugovoreno izravno ili putem poslovnih banaka.

Centar za praćenje poslovanja energetskog sektora i investicija (CEI) je na temelju Zakona o centru za praćenje poslovanja energetskog sektora i investicija (Narodne novine 25/12; 120/12), donesenog od strane Hrvatske Vlade, dobio ovlast za izradu i vođenje Registra investicija, gdje spadaju i investicije u OIE.

## **6.2. Analiza stanja**

Hrvatska je posljednjih nekoliko godina suočena s padom potrošnje energije (Grafikon 16). Pad potrošnje energije, prema HERA-i (2015), može se pripisati povećanju energetske efikasnosti, mjerama štednje, ali i padu gospodarskih aktivnosti (pad kupovne moći).

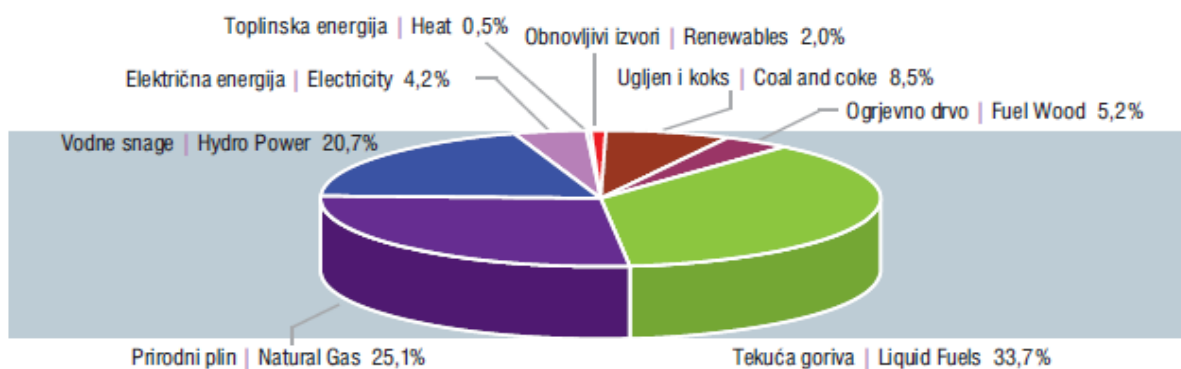
Grafikon 16: Ukupna potrošnja primarne energije 1990. - 2013. godina



Izvor: International Energy Agency – IEA (2015): IEA Energy Statistics, Total primary energy supply Croatia; [www.iea.org/stats/WebGraphs/CROATIA5.pdf](http://www.iea.org/stats/WebGraphs/CROATIA5.pdf) (20.12.2015)

Udio pojedinog energenta u ukupnoj potrošnji primarne energije prikazan je Grafikonom 17. Iz grafikona je vidljivo da i u Hrvatskoj tekuća goriva imaju najveći udio u potrošnji energije, a on iznosi 33,7%.

Grafikon 17: Udio potrošene energije prema izvoru, 2013. godina



Izvor: Ministarstvo gospodarstva (2014): Energija u Hrvatskoj 2013., Godišnji energetski pregled, Zagreb

Prema podacima Ministarstva gospodarstva Republike Hrvatske u izvještaju za 2013. godinu, u odnosu na 2008. godinu, povećan je udio novih obnovljivih izvora (energija

vjetra, Sunčeva energija, geotermalna energija, biodizel i bioplin) za 1,77% (s 0,23% na 2%), te je povećan i udio ogrjevnog drva i krute biomase za 1,9% (s 3,3% na 5,2%).

Ukupna potrošnja električne energije u 2014. godini, prema HERA.-i, iznosila je 16,9 TWh, što predstavlja pad potrošnje od 2,6% u odnosu na 2013. godinu (potrošnja u 2013. godini iznosila je 17,3 TWh). Najviše energije u 2014. godini proizvele su elektrane na području RH, te je iz njihove proizvodnje podmireno 72% potrebe za energijom domaćeg stanovništva (Tablica 14).

Prema prikazanim podacima, proizvodnja u hidroelektranama u 2014. godini je zadovoljila je veći dio potrošnje električne energije, odnosno čak 69%. Što se tiče novih, obnovljivih izvora, iz godine u godinu se primjećuje povećanje kapaciteta za proizvodnju električne energije. U 2014. godini njihov udio u proizvodnji iznosio je 5,51%.

Tablica 14: Potrošnja električne energije u Hrvatskoj 2012. - 2014. godina

|                                    | 2012.g.                        | 2013.g.                              | 2014.g.                              |
|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Ukupna potrošnja</b>            | 17,5 TWh                       | 17,3 TWh                             | 16,9 TWh                             |
| <b>Elektrane RH</b>                | 9,9 TWh (56%)                  | 12,8 TWh (74%)                       | 12,2 TWh (72%)                       |
| - hidroelektrane                   | -                              | -                                    | 8,4 TWh (69%)                        |
| - ostalo                           | -                              | -                                    | 3,8 TWh (3%)                         |
| <b>Elektrane izvan RH</b>          | 7,6 TWh (44%)                  | 4,5 TWh (26%)                        | 4,7 TWh (28%)                        |
| - nuklearna elektrana Krško        | 2,6 TWh (15%)                  | 2,5 TWh (15%)                        | 3 TWh (15%)                          |
| - ostalo                           | 5 TWh (29%)                    | 2 TWh (11%)                          | 1,7 TWh (13%)                        |
| <b>Proizvodni kapacitet</b>        | 4209 MW                        | 4386 MW                              | 4528 MW                              |
| - obnovljivi izvori i kogeneracija | 175 MW                         | 310,3 MW                             | 412 MW<br>(udio u proizvodnji 5,51%) |
| - vjetroelektrane                  | -<br>(udio u proizvodnji 3,3%) | 254,25 MW<br>(udio u proizvodnji 4%) | 339 MW                               |

Izvor: HERA Izvješće o radu Hrvatske energetske regulatorne agencije za 2012., 2013. i 2014. godinu, Zagreb / obrada autorice

U Hrvatskoj su najzastupljenije vjetroelektrane (339 MW, od ukupnih 412 MW proizvodnih kapaciteta obnovljivih izvora koji su u sustavu poticanja RH), dok su solarne elektrane nešto manje zastupljene.

Tablica 15: Ukupno instalirana snaga svih aktiviranih ugovora o otkupu električne energije po tehnologijama (elektrane na mreži)

| <b>Tehnologija</b>                  | <b>2014.g.<br/>Broj</b> | <b>2014.g.<br/>Instalirana<br/>snaga (kW)</b> | <b>rujan 2015.<br/>Broj</b> | <b>rujan 2015.<br/>Instalirana<br/>snaga (kW)</b> |
|-------------------------------------|-------------------------|---|-----------------------------|---|
| <b>Vjetroelektrane</b>              | 16                      | 339.250                                       | 16                          | 339.250   |
| <b>Sunčane elektrane</b>            | 1022                    | 33.515  | 1183                        | 41.195  |
| <b>Kogeneracijska postrojenja</b>   | 5                       | 13.293  | 5                           | 13.293  |
| <b>Elektrane na bioplin</b>         | 12                      | 12.135  | 16                          | 18.934  |
| <b>Elektrane na biomasu</b>         | 4                       | 7.690   | 8                           | 15.925  |
| <b>Elektrane na deponijski plin</b> | 2                       | 4.536   | 2                           | 5.500   |
| <b>Male hidroelektrane</b>          | 6                       | 1.482   | 7                           | 1.587   |
| <b>Ukupno:</b>                      | <b>1067</b>             | <b>411.901</b>                                | <b>1237</b>                 | <b>435.684</b>                                    |

Izvor: Hrvatski operator tržišta energije d.o.o. (HROTE): Godišnji izvještaj o sustavu poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije u Republici Hrvatskoj za 2014. godinu / obrada autorice

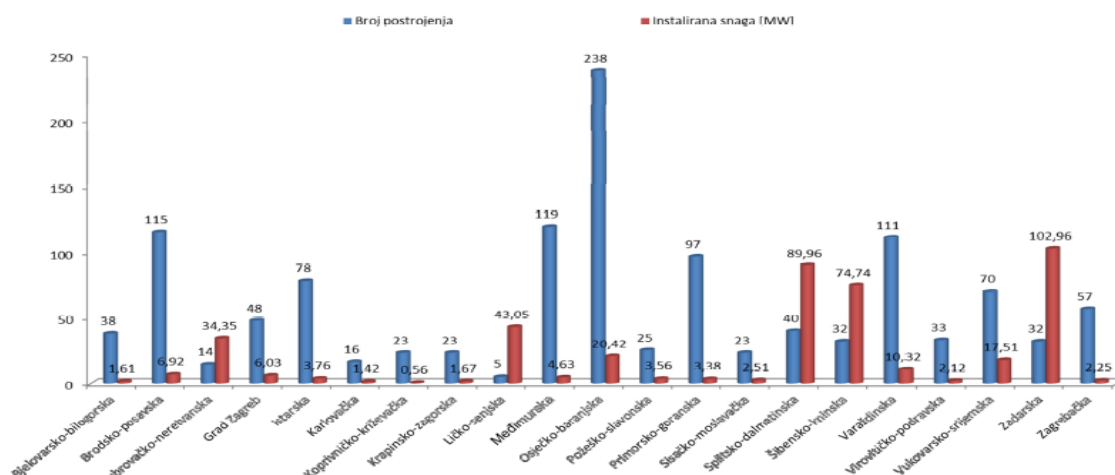
U nadležnosti HROTE-a je i poticanje proizvodnje električne energije iz OIE i kogeneracije te poticanje proizvodnje biogoriva za prijevoz.

Usporedbom podataka iz izvještaja HROTE-a za 2014. godinu i posljednjih dostupnih podataka za rujan 2015. godine, možemo uočiti povećanje broja postrojenja koja koriste OIE i kogeneracijskih postrojenja, a ispunila su sve uvjete za ulazak u sustav poticanja.

U Tablici 15 vidljivo je da je u prvih devet mjeseci 2015. godine, došlo do povećanja kapaciteta obnovljivih izvora (170), te do povećanja instalirane snage za 23.783 kW. Najveći porast uočava se u broju i instaliranoj snazi sunčanih elektrana, elektrana na bioplin te elektrana na biomasu. Vjetroelektrane, kogeneracijska postrojenja i elektrane na deponijski plin ostali su na istom broju, odnosno njihova instalirana snaga nije povećana.

Možemo primjetiti da Osječko-baranjska županija prednjači po broju instaliranih kapaciteta na obnovljive izvore (238), dok je najmanje pogona instalirano u Ličko-senjskoj županiji (5) (Grafikon 18).

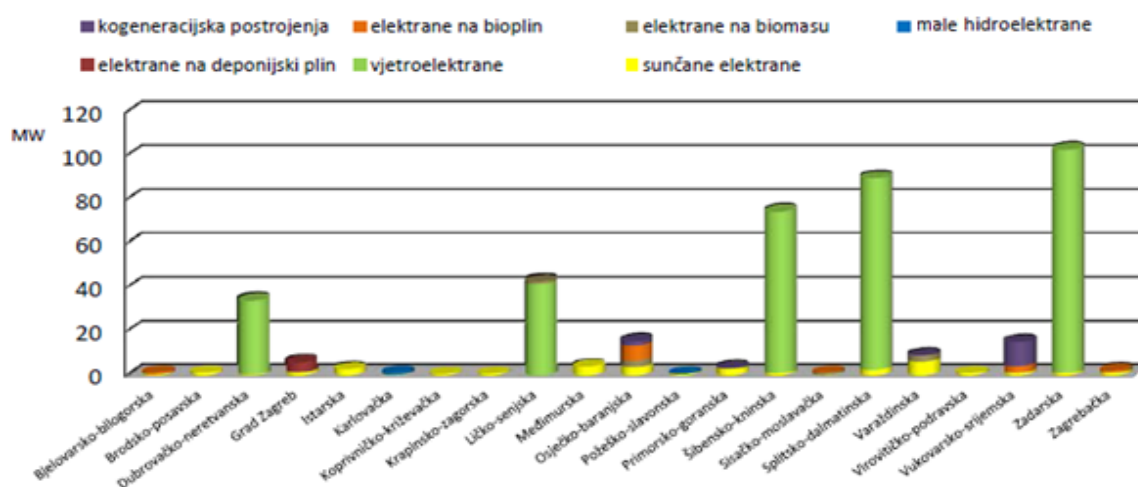
Grafikon 18: Instalirana snaga i broj postrojenja u sustavu poticanja po županijama



Izvor: Hrvatski operator tržišta energije d.o.o. - HROTE (2015): Prikaz postrojenja u sustavu poticanja po županijama studeni 2015.; [http://files.hrote.hr/files/PDF/OIEIK/Arhiva/Instalirana\\_snaga\\_i\\_broj\\_postrojenja\\_u\\_sustavu\\_poticanja\\_po\\_zupanijama\\_11\\_2015.pdf](http://files.hrote.hr/files/PDF/OIEIK/Arhiva/Instalirana_snaga_i_broj_postrojenja_u_sustavu_poticanja_po_zupanijama_11_2015.pdf) (20.11.2015.)

Međutim, usporedbom podataka s Grafikona 18 i Grafikona 19, možemo zaključiti da županije s pogonima vjetroelektrana zauzimaju vodeće pozicije gledajući instaliranu snagu; najbolje su se pokazale Zadarska županija sa instaliranom snagom od 102,96 MW, te Splitsko-dalmatinska sa 89,96 MW. Županije s najmanjim kapacitetom OIE su Karlovačka županija, Koprivničko-križevačka i Krapinsko-zagorska.

Grafikon 19: Ukupna instalirana snaga prema obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj



Izvor: HROTE: Godišnji izvještaj o sustavu poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije u Republici Hrvatskoj za 2014. godinu



Prema posljednjim dostupnim podacima HROTE-a, prikazanim u Tablici 16, potpisano je još 137 ugovora za ulazak u sustav poticanja, od kojih se većina odnosi na kapacitete sunčevih elektrana (76). Međutim, prema planiranoj instaliranoj snazi, vjetroelektrane su uvjerljivo na prvom mjestu sa ukupno 404.700 kW (od ukupno 502.316,38 kW za sve planirane nove kapacitete obnovljivih izvora).

Tablica 16: Planirani projekti OIE koji još nisu pušteni u pogon (rujan 2015. godina)

| <b>Tehnologija</b>           | <b>Broj postrojenja</b> | <b>Planirana snaga (kW)</b> |
|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| <b>Sunčane elektrane</b>     | 76                      | 14.649,38                   |
| <b>Male hidroelektrane</b>   | 7                       | 4.738,00                    |
| <b>Elektrane na biomasu</b>  | 25                      | 56.795,00                   |
| <b>Elektrane na bioplin</b>  | 15                      | 16.724,00                   |
| <b>Vjetroelektrane</b>       | 13                      | 404.700,00                  |
| <b>Geotermalne elektrane</b> | 1                       | 4.710,00                    |
| <b>UKUPNO</b>                | <b>137</b>              | <b>502.316,38</b>           |

Izvor: Hrvatski operator tržišta energije d.o.o. - HROTE (2015): Godišnji izvještaj o sustavu poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije u Republici Hrvatskoj za 2014. godinu; [http://files.hrote.hr/files/PDF/OIEiK/GI\\_2014\\_HROTE\\_OIEiK\\_web.pdf](http://files.hrote.hr/files/PDF/OIEiK/GI_2014_HROTE_OIEiK_web.pdf) (10.11.2015.) / obrada autorice

Pregledom podataka u Tablici 16, vezanih uz kvote za ispunjenje Nacionalnog akcijskog plana za obnovljive izvore energije do 2020. godine Ministarstva gospodarstva, instaliranih snaga elektrana OIE prema izvještaju HROTE-a te podataka Hrvatskog operatora prijenosnog sustava (HOPS), možemo vidjeti koliko je još kapaciteta potrebno (ukoliko kvote već nisu popunjene) za ispunjenje ciljeva.

Najveća solarna elektrana u Hrvatskoj je solarna elektrana u Kanfanaru (prva takva elektrana na području Istarske županije) sa ukupno 4.256 solarnih panela ukupne instalirane snage od 1 MW. Elektrana je puštena u pogon 2013. godine te proizvedenu energiju predaje Hrvatskoj elektroprivredi (HEP). Druga po veličini solarna elektrana Orahovica, u pogon je puštena 2012. godine, a nalazi se u istoimenom gradu u Virovitičko-podravskoj županiji. Njezina instalirana snaga je 500 kW.

Tablica 17: Kapaciteti u sustavu poticaja za ispunjenje ciljeva Nacionalnog akcijskog plana za OIE do 2020. godine

| Kvota za ispunjenje ciljeva iz Nacionalnog akcijskog plana za OIE do 2020.god. | Elektrane na mreži (MW) | Planirani projekti; postrojenja koja još nisu u pogonu (MW) | Preostalo do ispunjenja kvote (MW) |
|--|-------------------------|---|------------------------------------|
| <b>Vjetroelektrane 400 MW (420 MW prema HOPS)</b>                              | 339,25                  | 404,70  | 0                                  |
| <b>Sunčane elektrane 52 MW</b>   | 41,20                   | 14,65   | 0                                  |
| <b>Male hidroelektrane 100 MW</b>  | 1,59                    | 4,74  | 93,68                              |
| <b>Elektrane na biomasu 85 MW</b>  | 15,93                   | 56,80   | 12,27                              |
| <b>Elektrane na bioplin 40 MW</b>  | 18,93                   | 16,72   | 4,35                               |
| <b>Geotermalne elektrane 10 MW</b>   | 0                       | 4,71  | 5,29                               |

Izvor: Ministarstvo gospodarstva / HROTE / HOPS / obrada autorice

U proizvodnji energije iz vjetroelektrana (VE), prema HROTE (2015), najviše se ističu elektrane na području Šibensko-kninske županije. Spomenute elektrane (VE Trtar-Krtolin iz 2006. godine, 16 vjetrenjača, ukupne snage 11,2 MW; VE Orlice iz 2009. godine, 11 vjetrenjača, snage 9,6 MW; VE Crno Brdo iz 2011. godine, 7 vjetrenjača, snage 10 MW; VE Velika Glava, Bubrig i Crni vrh, puštena u pogon 2014. godine, najveća je u Hrvatskoj, instalirane snage 43 MW), od kojih HROTE otkupljuje energiju, imaju ukupnu instaliranu snagu 73,8 MW. Druga po veličini/snazi u sustavu poticaja HROTE su vjetroelektrana Zelengrad-Obrovac u Zadarskoj županiji, koja ima instaliranih 14 vjetrenjača ukupne snage 42 MW (proširenje od dodatnih 12 MW očekuje se u slučaju proširenja kvote za vjetroelektrane u skladu s ispunjenjem ciljeva iz Nacionalnog akcijskog plana za obnovljive izvore energije do 2020. godine), zatim vjetroelektrana Vrataruša (puštena u pogon krajem 2010. godine), blizu Senja, iste snage i istog broja vjetrenjača kao i VE Zelengrad.

Elektrane na biomasu doživjet će nagli porast u ukupnoj instaliranoj snazi ukoliko se u sustav poticanja uključe svi planirani pogoni (Tablica 16). Od već postojećih postrojenja važno je spomenuti kogeneracijsko postrojenje na bazi izgaranja drvene biomase iz ostataka proizvodnje parketa "Strizivojna Hrast" u Našicama, snage 3 MW (pušteno u pogon 2011. godine), te kogeneracijsko postrojenje u industrijskoj zoni grada Varaždina (Univerzal d.o.o.), snage 2,74 MW, koje koristi biomasu iz poljoprivrede, šumarstva i drvene industrije.

Posljednje i najveće kogeneracijsko postrojenje na biomasu (snage 7,2 MW), pušteno u pogon 2015. godine, nalazi se u Vrbovskom.

Elektrane na bioplin većinom su smještene na istočnom dijelu Hrvatske, male hidrelektre nalaze se u Karlovačkoj i Požeško-slavonskoj županiji, a jedina planirana geotermalna elektrana, snage 4,71 MW nalazi se u Međimurju.

Kao glavni razlog nedovoljnog iskorištavanja geotermalne energije, navodi se činjenica da u Hrvatskoj još uvijek nije provedeno sveobuhvatno istraživanje geotermalnog potencijala na perspektivnim lokacijama (Granić i sur., 2012; 171).

U prethodnim poglavljima obrađen je utjecaj koji ima razvijanje projekata obnovljivih izvora te ulaganje u kapacitete obnovljivih izvora, na otvaranje novih radnih mjesta. S tim u vezi je i nedavno priopćenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode, koje govori o 11.000 otvorenih radnih mjesta u području obnovljivih izvora i energetske učinkovitosti.

### **6.3. Klaster „Inteligentna energija“**

Klasteri predstavljaju udruženja poduzetnika u istom industrijskom sektoru, koji zajedničkim programima, zajedničkom infrastrukturom, razmjenom informacija važnih za poslovanje, zajedničkim ulaganjima u istraživanje i razvoj, transferom tehnologija i (novih) znanja, bitno smanjuju troškove poslovanja, što im u konačnici omogućuje lakšu realizaciju projekata, razvoj i napredovanje. Klasteri u suradnji sa raznim državnim institucijama, akademskom zajednicom i znanstveno-istraživačkim institutima, pokreću inovativnost, poboljšavaju svoje proizvode, šire svoje poslovanje, poboljšavaju nastup na inozemnim tržištima te samim time utječu na povećanje konkurentnosti hrvatskog gospodarstva.

Dakle, suradnja između članica klastera temelji se na povjerenju, a obuhvaća sve dijelove poslovanja, od proizvodnog procesa pa sve do plasiranja i distribucije proizvoda.

Jedan od važnijih klastera u sektoru obnovljivih izvora na području Hrvatske je i klaster „Inteligentna energija“, utemeljen 2009. godine, koji svojim djelovanjem i stvaranjem kreativnog partnerstva među članicama (Fakultet elektrotehnike strojarstva i brodogradnje, projektanti sustava, proizvođači opreme i sustava, tvrtke za dijagnostiku itd.), ima za cilj povećati konkurentnost domaće industrije OIE i energetske učinkovitosti, putem ulaganja u tehnologije obnovljivih izvora te poticanjem proizvodnje iste na domaćem tržištu.

Godine 2014. u prostorijama Hrvatske gospodarske komore potpisan je ugovor o suradnji članica - proizvodne tvrtke, projektanti, stručni konzultanti, visokoškolske ustanove i Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA) (HGK, 2014).

Klaster se bavi razvojem „zelenih“ tehnologija u području energije vode (male hidroelektrane), Sunčeve energije (fotonaponski i toplinski sustavi), biomase (elektrane na biomasu), energetske učinkovitosti i toplinskih pumpi. Razvoj „zelenih“ tehnologija, prema službenim stranicama klastera „Inteligentna energija“, omogućuje otvaranje novih radnih mjesta u svim segmentima poslovnog procesa (stvaranje projekata, proizvodnja sustava, isporuka, te održavanje pogona i tehnologija), te svojim djelovanjem doprinosi gospodarskom i ekonomskom razvoju Hrvatske, doprinosi instalaciji novih energetskih sustava kojima se osigurava opskrba energije te se smanjuju emisije stakleničkih plinova.

Osim razvoja i izgradnje objekata obnovljivih izvora, prijenosa iskustava i znanja, osmišljavanja i realizacije projekata, razvoja tehnologija, te zajedničkog nastupa na domaćem i inozemnom tržištu, klaster tvrdi da se bavi promocijom energetske učinkovitosti i održivog razvoja, sudjeluje u proizvodnji i isporuci električne i toplinske energije, te stvara temelje za privlačenje financijskih institucija.

Tablica 18: Prikaz uštede zagrijavanjem vode dizalicom topline, autokamp Politin (Krk) (kn)

| <b>Tehnika</b>                          | <b>2007.</b> | <b>2008.</b> | <b>2009.</b> | <b>2010.</b> | <b>2011.</b> | <b>2012.</b> | <b>2013.</b> | <b>UKUPNO</b>     |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
| zagrijavanje vode električnim grijačima | 56.715,00    | 79.171,00    | 79.171,00    | 79.171,00    | 79.171,00    | 102.640,00   | 102.640,00   | 578.679,00        |
| zagrijavanje vode dizalicom topline     | 10.770,00    | 14.523,00    | 14.523,00    | 14.523,00    | 14.523,00    | 18.965,00    | 18.965,00    | 106.792,00        |
| <b>UŠTEDA (kn)</b>                      |              |              |              |              |              |              |              | <b>471.877,00</b> |

Izvor: Klaster „Inteligentna energija“ (2015): Cluster activities, interni podatci poduzeća - prezentacija

Projekti izvan Hrvatske u kojima je sudjelovao klaster tiču se ugradnje elektromehaničkih dijelova u male hidroelektrane, i to u 9 njih na području Makedonije (svaki od 1 MW), 2 u Turskoj (2x5,5 MW + 1,1 MW), 1 u Indiji (4,8 MW), 1 u Hondurasu (2x4,8 MW) te 1 u Albaniji (9 MW + 4 MW).

Projekti klastera na području Hrvatske su: fotonaponski sustav na Domu zdravlja u Crikvenici, Sunčevi toplinski sustav na Adria hotelu u Biogradu, grijanje vode toplinskom pumpom u autokampu Politin na Krku itd.

Klaster je, kako tvrdi HGK (2015), ostvario 412 milijuna kuna prihoda (50% od izvoza proizvoda) u 2012. godini te je imao 650 zaposlenih. Prema podacima klastera, klaster trenutno ima 34 članice (31. malo i srednje poduzeće, 1. energetska agencija, 2. akademske ustanove) te zapošljava oko 1500 ljudi, uz ostvareni prihod od 900 milijuna kuna (60% čini izvoz). Prema riječima glavnog menadžera klastera, kako je priopćila HGK, cilj klastera je povećanje broja članica te daljnji razvoj temeljen na povjerenju i znanju (Klaster Inteligentna energija, 2015).

#### **6.4. Izvori financiranja obnovljivih izvora energije**

Proizvođači energije iz obnovljivih izvora, nakon puštanja postrojenja u pogon, imaju pravo na razne olakšice koje im osigurava država te na poticaje kroz zajamčenu otkupnu cijenu električne energije (dugorčni ugovor sa HROTE koji osigurava sredstva za povrat kredita). Navedene mjere, kako je prethodno spomenuto, odnose se na već završene projekte. Međutim, prepreku mogu predstavljati visoki financijski izdatci u fazi planiranja i gradnje projekta - pripreme dokumentacije, provedbe i razvoja projekata. U početnoj fazi projekta, (potencijalnim) investitorima u pogone obnovljivih izvora na raspolaganju stoje razne domaće i strane financijske institucije.

##### *6.4.1. Domaći izvori financiranja*

Ključne financijske institucije na području Hrvatske, koje imaju zadaću poduprijeti projekte OIE te na taj način povećati njihov udio u cjelokupnoj potrošnji energije su FZOEU i HBOR. Osnovne značajke ovih institucija spomenute su ranije u radu, međutim, obzirom na njihovu važnost, potrebno je detaljnije opisati njihove programe i uvjete financiranja.

##### *6.4.1.1. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU)*

Djelatnosti FZOEU-a i područja djelovanja određena su Zakonom o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (Zakon) (Narodne novine 107/03), a obuhvaćaju poslove vezane uz financiranje pripreme, provedbe i razvoja programa i projekata zaštite i očuvanja okoliša, energetske učinkovitosti i korištenja OIE. Aktivnosti FZOEU-a moraju biti u skladu

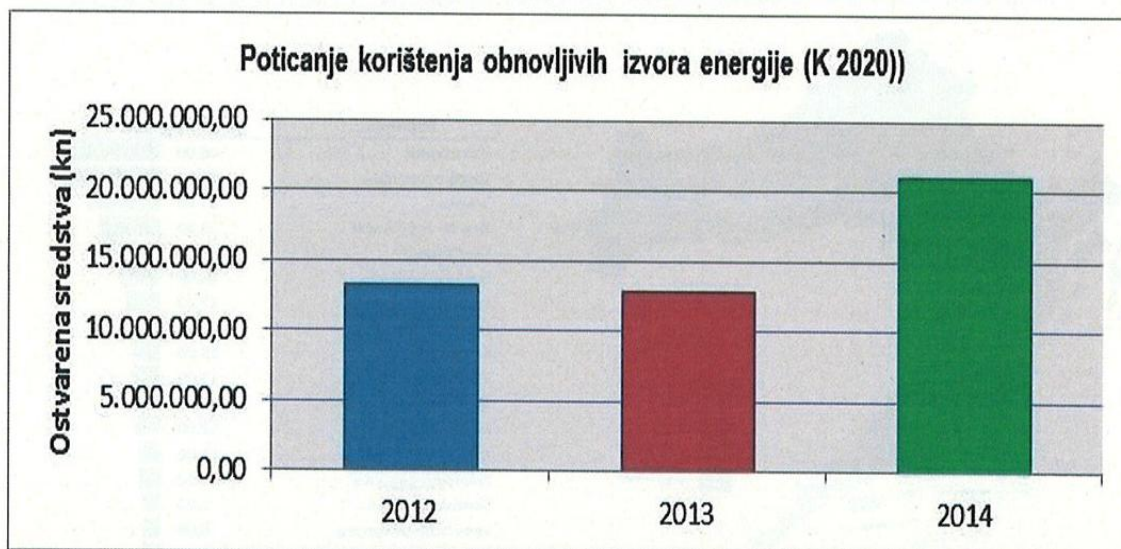
sa Strategijom energetskega razvika, Nacionalnom strategijom zaštite okoliša i Nacionalnim planom djelovanja na okoliš. Neke od spomenutih djelatnosti iz Zakona su: posredovanje vezano uz financiranje iz inozemnih sredstava (strane države, međunarodne organizacije), financijskih institucija itd.; vođenje baze podataka o programima i projektima, odnosno financijskim sredstvima za njihovo ostvarivanje; poticanje i omogućavanje suradnje s međunarodnim i domaćim financijskim institucijama.

Sredstva FZOEU koja mogu biti odobrena/dodjeljena ovise o području na kojem će pogon OIE biti izgrađen, odnosno najviše sredstava dobivaju projekti na područjima posebne državne skrbi (do 80% ukupno planiranih troškova). Otoci i brdsko-planinska područja imaju pravo na najviše 60%, a ostala područja do 40% subvencije na ukupni iznos projekta.

Postupak procjene izvedivosti projekta (na temelju čega se odobravaju sredstva) provodi se u suradnji sa HBOR-om ili drugim financijskim institucijama.

Prema podacima iz Izvješća o ostvarenju Programa rada FZOEU za 2014. godinu, za projekte OIE u 2014. godini planirano je 17.759.526,00 kn, a ostvareno 21.116.414,86 kn, dakle 118%. Ostvarena sredstva uvećana su u odnosu na 2012. godinu za 59,34% te za 64,84% u odnosu na 2013. godinu (Grafikon 20).

Grafikon 20: Ostvarena sredstva FZOEU za projekte OIE 2012.- 2014. godina



Izvor: Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost - FZOEU (2015): Izvješće o ostvarenju Programa rada Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost za 2014. godinu

#### 6.4.1.2. Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)

HBOR, kako je prethodno spomenuto, državna je banka, koja kroz program kreditiranja projekata zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i OIE (uz ostale programe kreditiranja, koji se ne tiču predmetne teme) potiče razvitak hrvatskog gospodarstva.

Prema službenim stranicama HBOR-a, minimalni iznos kredita je 100.000,00 kuna, dok gornja granica za kreditiranje projekata OIE u pravilu nije određena, već ovisi o HBOR-ovim mogućnostima i procjeni cjelokupnog investicijskog programa. HBOR pristaje na kreditiranje do 75% predračunske vrijednosti investicije (bez PDV-a). U program kreditiranja uključeno je 20 banaka na području RH, što znači da HBOR može biti samo posrednik, a uvjeti kreditiranja se dogovaraju sa bankom koja nudi kredit.

#### 6.4.1.3. Ebanka – etična banka

Ebanka je etična razvojna banka u vlasništvu svojih klijenata/članova kojoj je primarni cilj razvoj boljeg društva i dobrobit njenih suvlasnika (poslovanje po principu „jedan član - jedan glas“), a ne visoki profit te na taj način doprinosi poboljšanju kvalitete života ljudi i unapređenju gospodarstva. Novac za kreditne aktivnosti svih etičnih banaka dolazi od uloga i štednje klijenata, pa se na taj način spomenute banke vraćaju izvornoj ulozi banaka, odnosno razvoju realne ekonomije<sup>12</sup> (Dnevno.hr, 2015).

Banka će biti registrirana i ustrojena kao dioničko društvo, a njezin jedini dioničar, odnosno stopostotni vlasnik, bit će Zadruga za etično financiranje (ZEF), koja trenutačno ima više od 400 članova (zadruga, jedinice lokalne samouprave, OPG-ove, fizičke osobe i sl.). Ebanka je transparentna, demokratska, solidarna organizacija koja svojim članovima osigurava najpovoljnije uvjete financiranja, kontinuiranu savjetodavnu podršku u poslovanju te aktivno smanjivanje rizika povezivanjem u ekonomske cjeline. Prema ZEF-u (2015) glavni ciljevi ebanke su: uspostavljanje kompetentne i etične operativne strukture ebanke, 2. izgradnja ekosustava i modela povezivanja klijenata u ekonomske cjeline, 3. uspostava i unapređenje partnerskih odnosa s ključnim dionicima, 4. uspostava sustava novih grupa usluga prilagođenih potrebama klijenata te 5. osiguranje stabilnog poslovanje ebanke.

Pri donošenju odluka o financiranju projekata, neće se uzimati u obzir samo poslovni model, nego i društvena prihvatljivost projekta te će se ulagati u projekte koji, osim financijske održivosti, imaju i pozitivan učinak na društvo i okoliš. Svi projekti koji prilikom

---

<sup>12</sup> Realna ekonomija – nositelji su fizičke i pravne osobe; monetarna ekonomija – nositelji su financijske institucije (npr. u Hrvatskoj HNB ili neka druga centralna nacionalna banka)

evaluacije budu pozitivno ocijenjeni prema kriterijima financijske održivosti, ekologije i društvenog učinka mogu aplicirati za sredstva, a banka će članovima pomoći i u pripremi dokumentacije projekata koji mogu aplicirati za sredstva iz EU fondova. Osnovu ulagačke politike banke predstavljaju projekti vezani uz: organsku (ekološku) poljoprivredu, OIE, male i srednje tvrtke orijentirane na proizvodnju, preradu i profesionalne usluge, informatizaciju i nove tehnologije, društveno poduzetništvo te start-up poduzeća i poduzetnike početnike.

Etične banke u Europi imaju svoju federaciju, ebanka je članica Federacije europskih etičnih i alternativnih banaka (FEBEA<sup>13</sup>), koja upravlja s 40 milijardi EUR imovine i čije članice aktivno podupiru razvoj etične banke u Hrvatskoj.

#### *6.4.2. Strani izvori financiranja*

Fondovi i banke u stranom vlasništvu također mogu biti izvori financiranja projekata obnovljivih izvora u Hrvatskoj. U nastavku radu će biti obrađeni Europski strukturni i investicijski fondovi (ESIF), putem kojih se osiguravaju dodatna financijska sredstva (uz nacionalna sredstva), a služe kao instrumenti za postizanje boljih učinaka u provedbi zajedničkih europskih politika.

Uz spomenute investicijske fondove, važnu ulogu u financiranju investicija obnovljivih izvora u Hrvatskoj imaju Europska investicijska banka (EIB), Razvojna banka Vijeća Europe (CEB), Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD) te Međunarodna financijska korporacija (IFC). Prema Vodiču za korisnike europskih strukturnih i investicijskih fondova (Vodič, 2014), sredstva koja će Hrvatska moći upotrijebiti, a služe za poticanje i razvoj poduzetništva, poticanje istraživanja i inovacija, stvaranje ekološki prihvatljivijeg gospodarstva i/ili poticanje cjeloživotnog učenja i sl., a vezana su za projekte OIE i energetske učinkovitosti, a sve u svrhu povećanja konkurentnosti EU, su namjenska sredstva iz programa EU kao što je COSME, Obzor 2020, ERASMUS, Instrument za povezivanje Europe (CEF) itd. Kao još jedan financijski program za pokretanje investicija obnovljivih izvora, spomenula bih Europski instrument za pomoć lokalnom energetskom razvitku (ELENA).

---

<sup>13</sup> FEBEA- neprofitna organizacija osnovana prema belgijskom zakonu u Bruxellesu 2001. godine od strane Crédit Coopératif (Francuska), Caisse Solidaire du Nord Pas-de-Calais (Francuska), Crédal (Belgija), Hefboom (Belgija), Banca Etica (Italija) i TISE (Poljska) - <http://www.febea.org/>



#### 6.4.2.1. Europski strukturni i investicijski fondovi (ESI fondovi)

Prema službenim stranicama EU, ESI fondovi služe za financiranje lokalnih razvojnih projekata za razdoblje od 2014. do 2020. godine, a dio su kohezijske politike EU. ESI fond čine: Europski socijalni fond (ESF), Europski fond za regionalni razvoj (ERDF) i Kohezijski fond (CF), kao instrumenti kohezijske politike; Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EARDF) kao instrument Zajedničke poljoprivredne politike; te Europski pomorski i ribarski fond (EMFF) kao instrument Zajedničke ribarske politike.

CF je usmjeren na financiranje siromašnijih zemalja članica Unije čiji je BDP po stanovniku manji od 90% prosjeka EU. ESF je usmjeren na zapošljavanje, olakšavanje pronalazačenja boljih radnih mjesta i doprinos pravednijim mogućnostima zapošljavanja za sve europske državljane. ERDF daje potporu malim i srednjim poduzetnicima, a ima za cilj ojačati gospodarsku i socijalnu koheziju u EU-u ispravljanjem neravnoteže između njezinih regija. EARDF omogućuje ruralnim područjima EU-a da odgovore na gospodarske, ekološke i socijalne izazove i prilike s kojima se susreću u ovom stoljeću.

Od spomenutih fondova, prema Vodiču, očekuje se ubrzanje provedbe zakonodavstva EU-u na području OIE izvore energije, visoko učinkovitu kogeneraciju, pametnu distribucijsku mrežu i integrirane akcijske planove za mali udio ugljika i održivu energiju u urbanim područjima.

Tablica 19: Raspodjela sredstava ESI fondova za razdoblje 2014. - 2020. godina

| <b>ESI fond</b>  | <b>Alokacija (EUR)</b> |
|--|------------------------|
| <b>Kohezijska politika</b>                             |                        |
| Europski fond za regionalni razvoj (ERDF)              | 4.321.499.588          |
| Kohezijski fond (CF)                                   | 2.559.545.971          |
| Europski socijalni fond (ESF)                          | 1.516.033.073          |
| <b>Zajednička poljoprivredna politika</b>              |                        |
| Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EARDF) | 2.026.222.500          |
| <b>Zajednička ribarska politika</b>                    |                        |
| Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (EMFF)          | 252.643.138            |
| <b>UKUPNO</b>  | <b>10.675.944.270</b>  |

Izvor: Europski strukturni i investicijski fondovi (2013): Raspodjela alokacije iz ESI fondova za RH 2014.-2020; [www.strukturnifondovi.hr/esi-fondovi-2014-2020](http://www.strukturnifondovi.hr/esi-fondovi-2014-2020) (3.12.2015.)

Prema stranicama Europskih investicijskih i strukturnih fondova, Hrvatskoj je u razdoblju od 2014. Do 2020. godine iz ESI fondova na raspolaganju 10.676 milijarde eura. Raspodjela sredstava prikazana je Tablicom 19.

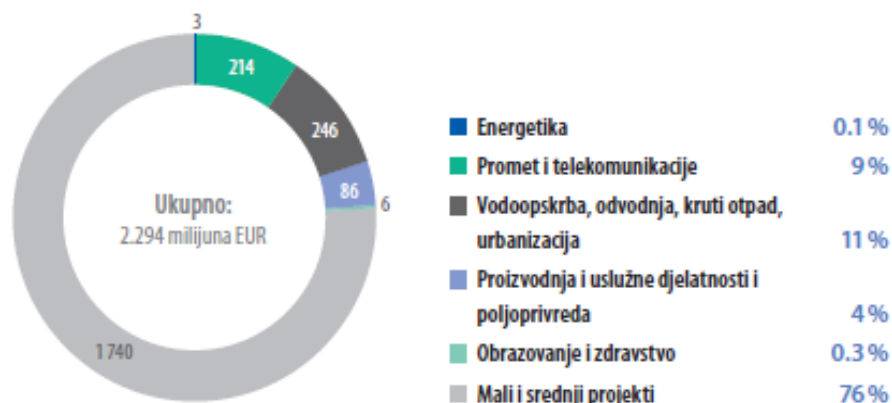
Sredstva ESI fondova u Hrvatskoj koriste se na temelju operativnih programa „Konkurentnost i kohezija“ te programa „Učinkoviti ljudski potencijali“.

#### 6.4.2.2. Europska investicijska banka (EIB)

EIB je, prema podacima Ministarstva financija RH, financijska institucija EU osnovana sa zadaćom dugoročnog kreditiranja, a u vlasništvu je njenih država članica (njih 28). Glavna je uloga EIB-a osiguranje sredstava za kapitalne investicije vezane za razvoj i integraciju EU (razvoj nedovoljno razvijenih regija, razvoj infrastrukture, poboljšanje konkurentnosti europske industrije, zaštitu okoliša, OIE i sl.). Četiri prioriteta područja EIB-a su: inovacije i vještine, malo i srednje gospodarstvo, borba protiv klimatskih promjena i strateška infrastruktura diljem EU.

Tijekom 2014. godine, prema Statističkom izvješću za 2014. godinu, EIB je financirala projekte u vrijednosti od 535 milijuna eura, a u razdoblju od 2010. do 2014. godine ukupno je u projekte u Hrvatskoj uložila 2,3 milijarde eura.

Grafikon 21: Zajmovi EIB-a prema sektorima u RH 2010. - 2014. godina (milijuni eura)



Izvor: Europska investicijska banka (2015): EIB u Hrvatskoj u 2014. godini; [www.eib.org/attachments/country/factsheet\\_croatia\\_2014\\_hr.pdf](http://www.eib.org/attachments/country/factsheet_croatia_2014_hr.pdf) (3.12.2015)

#### 6.4.2.3. Razvojna banka Vijeća Europe (CEB)

Osnivanje CEB-e 1956. godine, prema podacima Financijske institucije RH, bilo je potaknuto rješavanjem socijalnih problema izbjeglica, raseljenih osoba i migranata u europskim državama nakon drugog svjetskog rata te jačanje socijalne kohezije, a u današnje vrijeme posluje kao multilateralna razvojna banka.

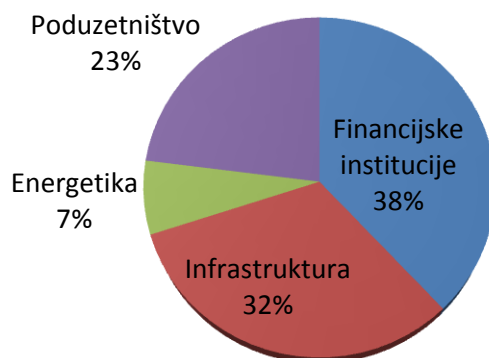
Prema planu iz 2013. godine CEB je posvećena poboljšanju podrške socijalnim investicijskim projektima, podupiranju kapaciteta za apsorpciju EU sredstava u socijalnim sektorima, premošćivanju nedostatka financijskih sredstava u javnim socijalnim sektorima, povećanju podrške projektima namijenjenim očuvanju i stvaranju održivih radnih mjesta itd. CEB je u Hrvatskoj prisutna od 1997. godine te je od tada ostvarila ukupni iznos zajmova u iznosu od 647 milijuna eura od čega je 248 milijuna eura zajma dodjeljeno HBOR-u.

#### 6.4.2.4. Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD)

EBRD je međunarodna financijska institucija koja je osnovana 1990. godine sa ciljem da pomogne tranzicijskim zemljama istočne i srednje Europe prilikom prelaska na tržišnu ekonomiju. U njeno osnivanje bile su uključene EIB i EU.

Od 1993. godine i Hrvatska je punopravna članica EBRD-a. Od tada EBRD je u Hrvatsku uložila 3,1 milijarde eura raspoređenih na 170 projekata. Dakle, EBRD sa svojim ulaganjima predstavlja najznačajniji strani financijski izvor. Sredstva su raspoređena po sektorima kako je prikazano na Grafikonu 22.

Grafikon 22: Struktura financiranja projekata u Hrvatskoj po sektorima 1993.-2014. godina



Izvor: Ministarstvo financija RH (2015): Europska banka za obnovu i razvoj - EBRD; [www.mfin.hr/hr/ebrd](http://www.mfin.hr/hr/ebrd) (4.12.2015.)

#### 6.4.2.5. Europski *instrument za pomoć lokalnom energetsom razvitku (ELENA)*

ELENA je usluga tehničke pomoći, odnosno program koji je pokrenula Europska komisija u suradnji s EIB i CEB krajem 2009. godine. Tehnička pomoć pružat će se u obliku darovnica gradovima i regijama za razvoj i pokretanje projekata obnovljivih izvora i energetske učinkovitosti.

Provedba ELENE, prema podacima Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, se omogućuje kroz četiri međunarodne financijske institucije, a to su: EIB, vladina razvojna banka iz Frankfurta (Kreditanstalt für Wiederaufbau - KfW), CEB i EBRD.

#### 6.4.2.6. *Međunarodna financijska korporacija (IFC)*

IFC je jedna od članica skupine Svjetske banke. IFC, za razliku od Međunarodne banke za obnovu i razvitak (IBRD; koja daje zajmove samo za projekte za koje jamči država), usmjerena je na financiranje projekata u privatnom sektoru zemalja u razvoju.

Hrvatska kao punopravna članica Europske unije ima pristup ESI fondovima, pa će Svjetska banka (odnosno IFC) od uloge međunarodnog financijera prerasti u strateškog partnera za tehničku pomoć kako bi Hrvatskoj pomogla privući sredstva iz ESI fondova. Svjetska banka pomoći će Hrvatskoj da se uskladi sa Strategijom Europa 2020 kao okvirom za održiv gospodarski rast (Šarić, 2014).

Dakle, IFC, prema Ministarstvu financija RH, pruža pomoć u pronalaženju financijskih sredstava na međunarodnom tržištu kapitala, nudi financijske proizvode, pruža savjetodavne usluge poduzećima i vladama te mobilizira i upravlja sredstvima institucionalnih investitora. Cilj investicija IFC-a je poboljšati konkurentnost privatnih domaćih poduzeća, privući strane investicije, promicati prijenos znanja, iskustva i tehnologija te poticati ulaganja privatnog sektora u razvoj infrastrukture. Nedavno ulaganje IFC-a tiče se obnovljivih izvora energije, odnosno financiranje vjetroelektane Rudine pokraj Dubrovnika.

## **7. ULOGA POSLOVNIH BANAKA I ODABRANIH FINANCIJSKIH INSTITUCIJA U FINANCIRANJU OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U HRVATSKOM GOSPODARSTVU**

### **7.1. Metodologija**

Za potrebu ovog rada proveden je anketni upitnik on-line koji ima trideset i jedno pitanje (Prilog 1). Upitnik se sastoji od četiri dijela: 1. Opći podatci, 2. Održivi razvoj, 3. Interna dimenzija, 4. Eksterna dimenzija.

Prema evidenciji Hrvatske udruge banaka (HUB), u trenutku istraživanja u Hrvatskoj je bilo aktivno 30 banaka. Telefonom i putem elektronske pošte kontaktirane su uprave tih trideset banaka koje su u trenutku provođenja ankete djelovale u Hrvatskoj.

Od ukupnog broja kontaktiranih banaka (N=30), na upitnik je odgovorilo njih 14 (46,7%). Gotovo svi ispitanici su dali odgovor na sva pitanja. Iako je svim bankama garantirana anonimnost, banke nisu bile sklone ispuniti upitnik. Banke koje su ipak pristale ispuniti upitnik, učinile su to uz uvijet da se u radu ne spominje ime banke.

### **7.2. Rezultati istraživanja**

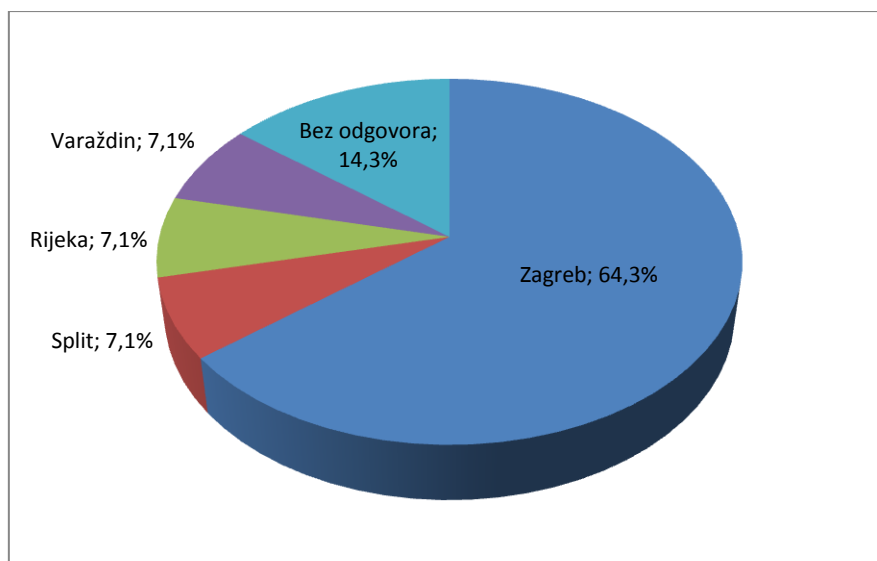
*Prvi dio anketnog upitnika odnosio se na opće podatke.*

Pedeset posto banaka koje su sudjelovale u anketi, ima više od 250 zaposlenih, 35,7% banaka ima 50 do 250 zaposlenih, a 14,3% banaka ima manje 50 zaposlenih.

S obzirom na broj zaposlenih i godišnji promet/aktivu, 57,1% banaka spada u skupinu velikih banaka, 28,6% u skupinu srednje velikih banaka, a 14,3% u skupinu malih banaka.

U stranom vlasništvu je 64,3% banaka, a u domaćem 35,7%. Sjedište 64,3% anketiranih banaka (četiri banke u domaćem vlasništvu, te pet banaka u stranom vlasništvu) je u Zagrebu, dok dvije banke (jedna u domaćem i jedna u stranom vlasništvu) nisu dale odgovor na postavljeno pitanje (Grafikon 23).

Grafikon 23: Sjedište anketiranih banaka



Izvor: Vlastito istraživanje

Na pitanje o radnom mjestu sudionika ankete unutar banke dana su samo dva odgovora. Jedan sudionik ankete je Vodeći specijalist za korporativne komunikacije, a drugi je Voditelj službe upravljanja uslugama. Dvanaest ispitanika nije dalo odgovor na navedeno pitanje.

*Druga skupina pitanja odnosila se na odnos banaka prema održivom razvoju.*

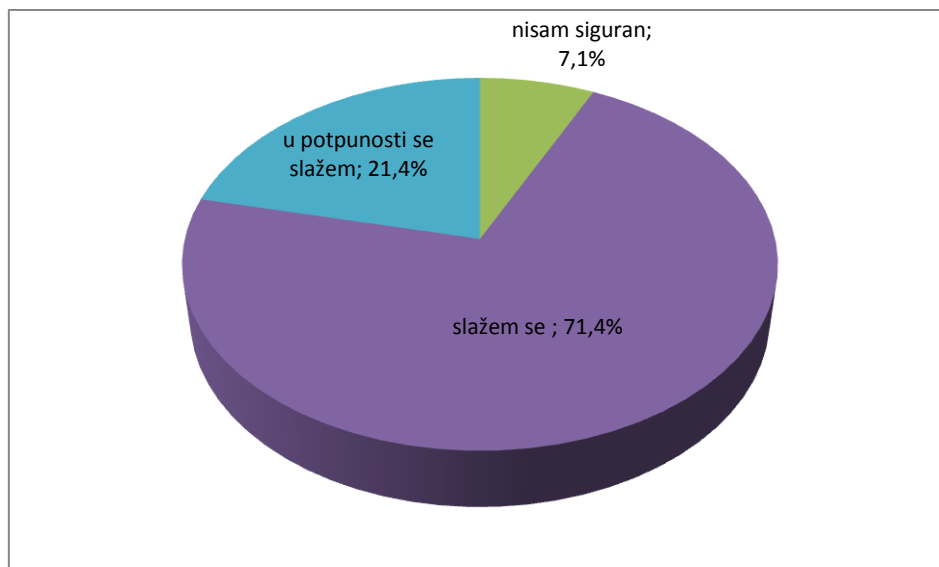
Ponuđeno je 6 tvrdnji, a odgovori su dani temeljem Likertove skale.

Tablica 20. Održivi razvoj u svakodnevnom poslovanju i privatnom životu

| Redni broj | Tvrdnje  |
|------------|--|
| 1          | <b>U instituciji se u svakodnevnom poslovanju vodi briga o okolišu</b>                               |
| 2          | <b>Uprava banke informirana je o OIE, energetske učinkovitosti i održivom razvoju</b>                |
| 3          | <b>Zaposlenici su dovoljno informirani o OIE i održivom razvoju</b>                                  |
| 4          | <b>Rukovodstvo potiče zaposlenike na korištenje OIE u privatnom životu</b>                           |
| 5          | <b>Rukovodstvo potiče zaposlenike na energetske učinkovitost u privatnom životu</b>                  |
| 6          | <b>Financijske institucije imaju važan utjecaj na razvoj i primjenu OIE u hrvatskom gospodarstvu</b> |

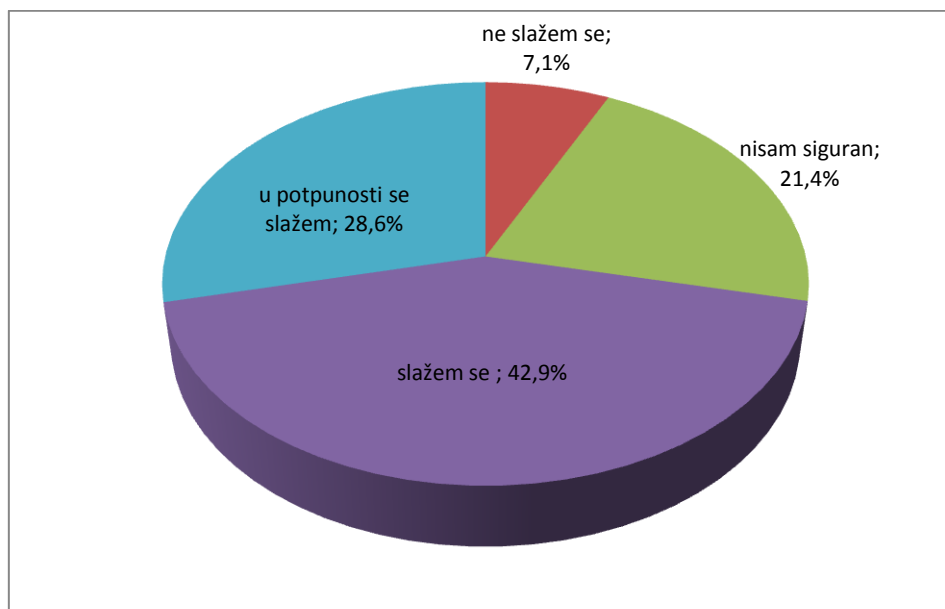
Slaganje/neslaganje sa tvrdnjama navedenim u Tablici 20 prikazano je sa 6 odgovarajućih grafikona (Grafikon 24-29).

Grafikon 24: Tvrdnja: „U instituciji se u svakodnevnom poslovanju vodi briga o okolišu“



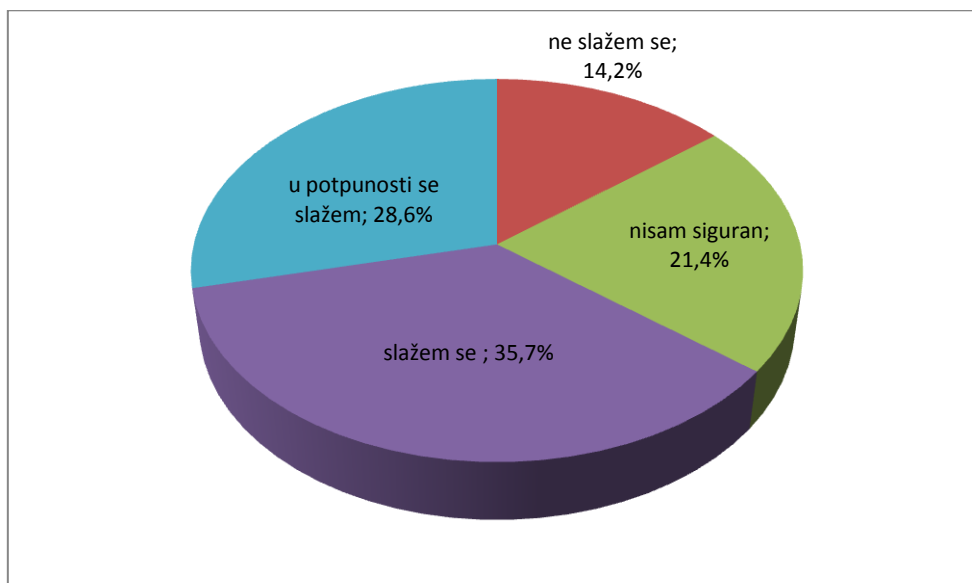
Izvor: Vlastito istraživanje

Grafikon 25: Tvrdnja: „Uprava banke informirana je o OIE, energetske učinkovitosti i održivom razvoju“



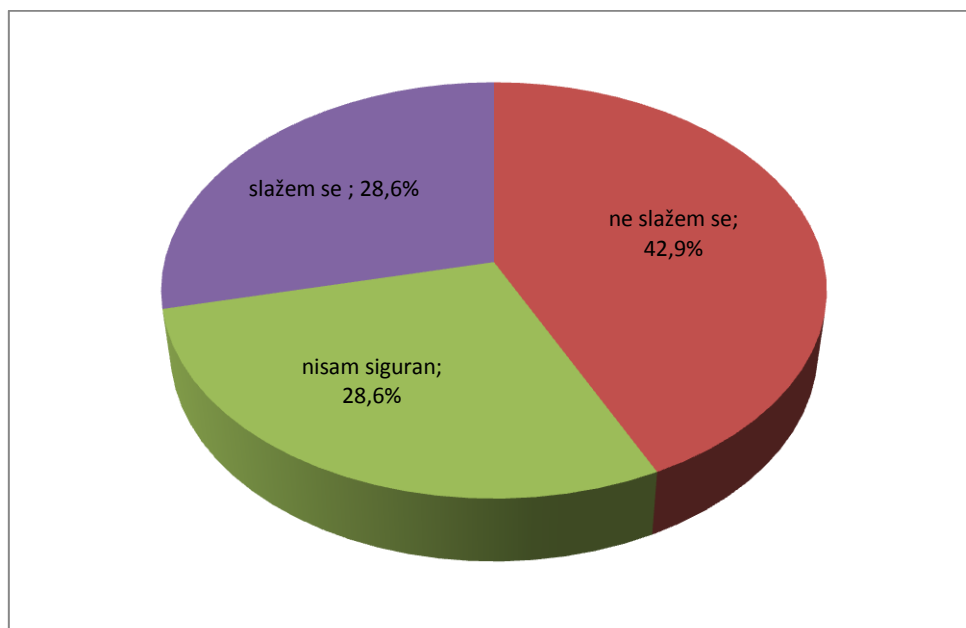
Izvor: Vlastito istraživanje

Grafikon 26: Tvrdnja: „Zaposlenici su dovoljno informirani o OIE i održivom razvoju“



Izvor: Vlastito istraživanje

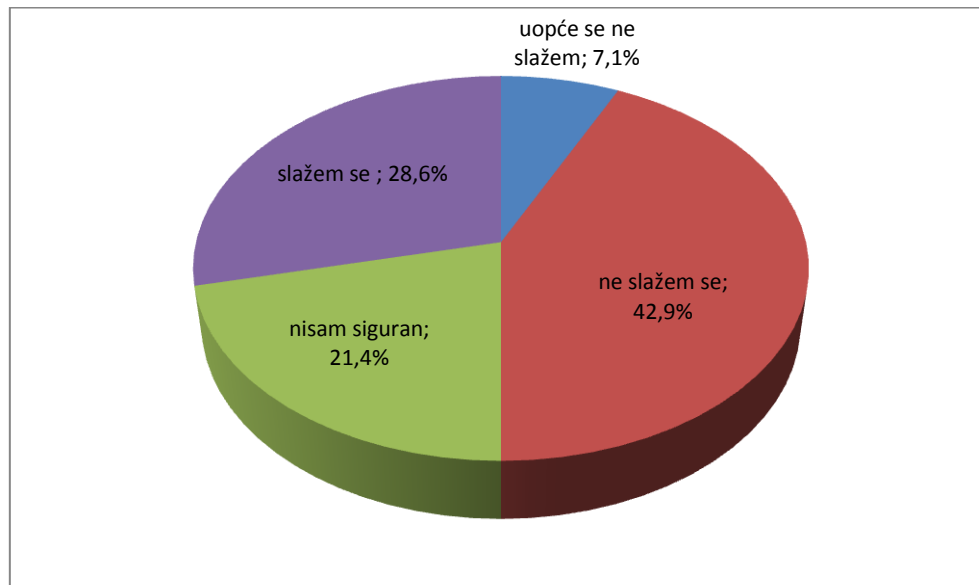
Grafikon 27: Tvrdnja: „Rukovodstvo potiče zaposlenike na korištenje OIE u privatnom životu“



Izvor: Vlastito istraživanje

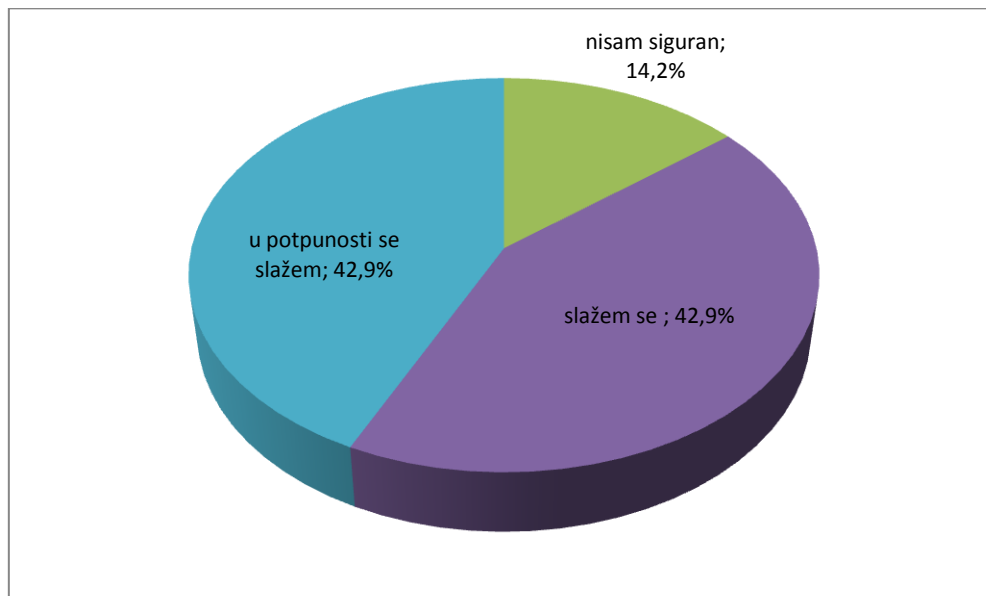


Grafikon 28: Tvrdnja: „Rukovodstvo potiče zaposlenike na energetska učinkovitost u privatnom životu“



Izvor: Vlastito istraživanje

Grafikon 29: Tvrdnja: „Financijske institucije imaju važan utjecaj na razvoj i primjenu OIE u hrvatskom gospodarstvu“



Izvor: Vlastito istraživanje

Motivi financijskih institucija koje se odnose na pružanje usluga vezanih uz OIE, energetska učinkovitost i održivi razvoj, navedeni su i rangirani u Tablici 21. Rangiranje

motiva je izvršeno na temelju ukupnog broja bodova, koji su proizašli iz ocjenjivanja pojedinog motiva od strane banaka. Ocjena 1 je najniža, a ocjena 6 najviša ocjena. Najviši broj bodova iznosi 84 (14 banaka x 6 bodova).

Tablica 21: Motivi financijskih institucija za pružanja usluga vezanih uz OIE, energetske učinkovitost i održivi razvoj

| <b>Rang</b> | <b>Motivi</b>                                  | <b>Broj bodova</b> |
|-------------|--|--------------------|
| <b>1</b>    | Poboljšanje reputacije i kredibiliteta         | <b>59</b>          |
| <b>2</b>    | Potražnja klijenata                            | <b>58</b>          |
| <b>3</b>    | Odgovoran odnos prema okolišu                  | <b>57</b>          |
| <b>4</b>    | Kvaliteta života lokalne zajednice             | <b>41</b>          |
| <b>5</b>    | Povećanje dobiti dioničara                     | <b>39</b>          |
| <b>6</b>    | Smanjeni rizik i sigurniji povrat investiranog | <b>35</b>          |

*Treća skupina pitanja odnosila se na internu dimenziju poslovanja banke.*

Osoba odgovorna za pitanje okoliša postoji u 35,7% anketiranih banaka.

Na pitanje o mjerama koje su poduzete kako bi se smanjila potrošnja električne energije u banci dobiveni su sljedeći odgovori: u 57,2% banaka postoje uređaji za automatsko paljenje/gašenje svjetala, računala se gase na kraju radnog vremena u 85,8% banaka, pri nabavci novih uređaja u 71,4% banaka vodi se briga o energetske razredu istih, u 92,9% banaka za rasvjetu se koriste štedne žarulje.

U 92,9% banaka se reciklira papir. Uređaji za regulaciju potrošnje vode u banci (senzori i sl.) postoje u 35,7% banaka. U niti jednoj banci koja je sudjelovala u anketi se ne reciklira voda, te se, također, niti u jednoj anketiranoj banci ne koriste fotonaponski sustavi za proizvodnju električne energije.

Poslovne zgrade banaka su energetske efikasne u 64,3% slučajeva. U budućnosti se u 85,7% banaka planiraju dodatna ulaganja u OIE i energetske učinkovitost u poslovnim zgradama.

Povoljniji uvjeti kreditiranja projekata OIE i energetske učinkovitosti zaposlenicima banke prisutni su u 28,6% banaka. Edukacija na temu OIE i energetske učinkovitosti provodi

se u 28,6% banaka. Oglasne ploče, bilteni, internet stranice i sl. o OIE i energetskej učinkovitosti postoje u 35,7% banaka. Nagrade/priznanja u vezi sa zaštitom okoliša osvojilo je 14,3% banaka.

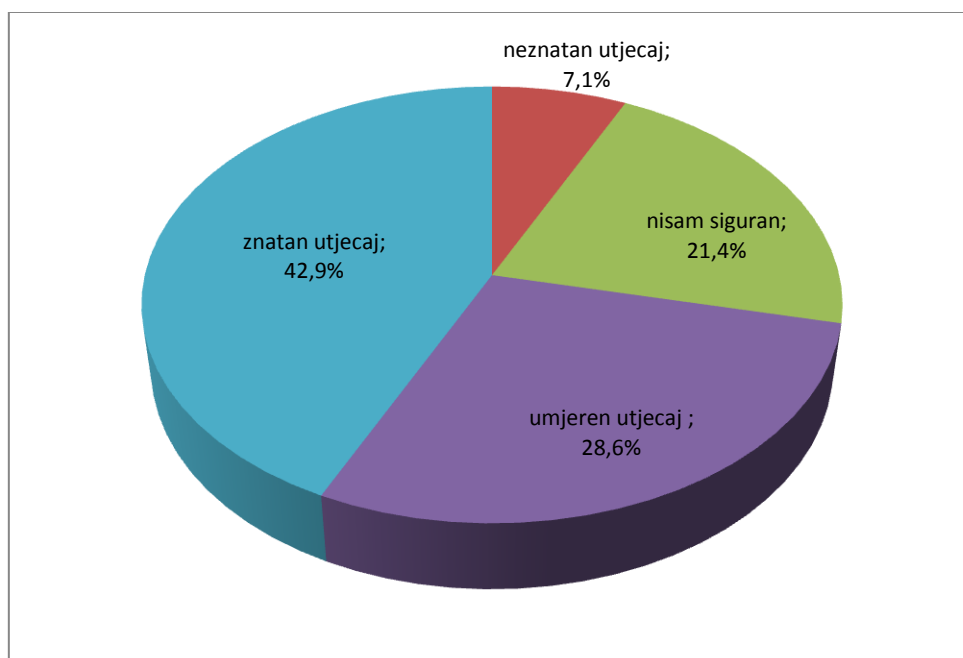
*Četvrta skupina pitanja odnosila se na eksternu dimenziju poslovanja banke*

Povoljniju kamatnu stopu za kreditiranje razvoja OIE nudi 85,7% banaka. Osobe/timovi odgovorni za osmišljavanje kreditne investicijske politike vezano uz OIE postoje u 50% banaka.

Vodič za klijente koji je vezan uz financiranje projekata OIE i energetske učinkovitosti postoji u 21,4% banaka. Ponuda atraktivnih uvjeta kreditiranja koji bi mogli potaknuti klijente na ulaganja u OIE i energetske učinkovitost postoji u 57,1% banaka. Ponudu povoljnijih uvjeta za financiranje kupnje „zelenih“ automobila (poticanje „čistijeg“ transporta) ima 35,7% banaka. Ponudu povoljnijih kreditnih programa za poticanje poduzetnika za proizvodnju tehnologije koja koristi OIE ima 78,6% banaka.

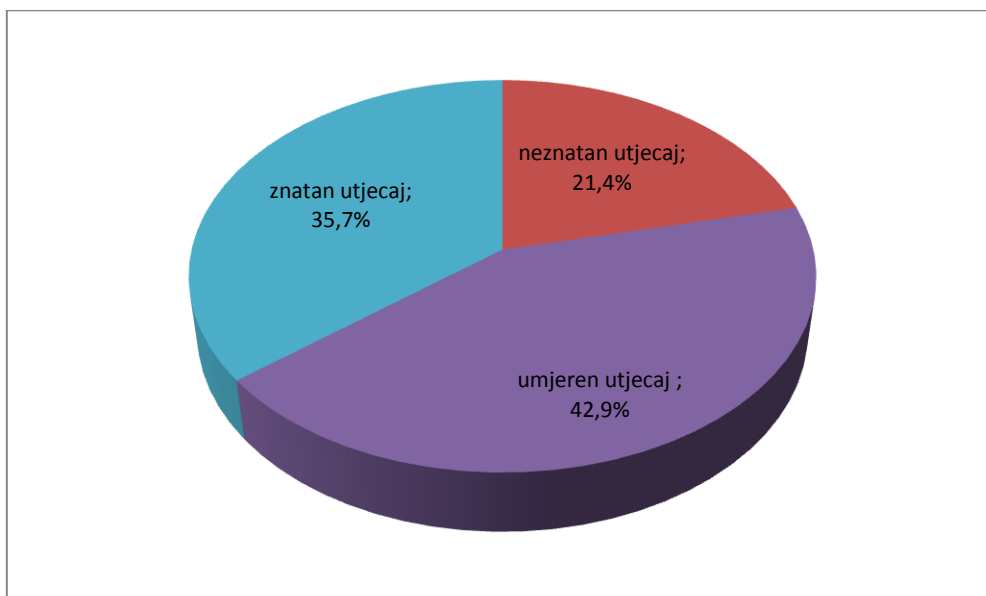
U posljednjem pitanju ispitan je utjecaj 6 čimbenika na pružanje usluga vezanih uz OIE od strane banaka. Rezultati su prikazani grafikonima (Grafikon 30-35).

Grafikon 30: *Odgovoran odnos prema okolišu kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE*



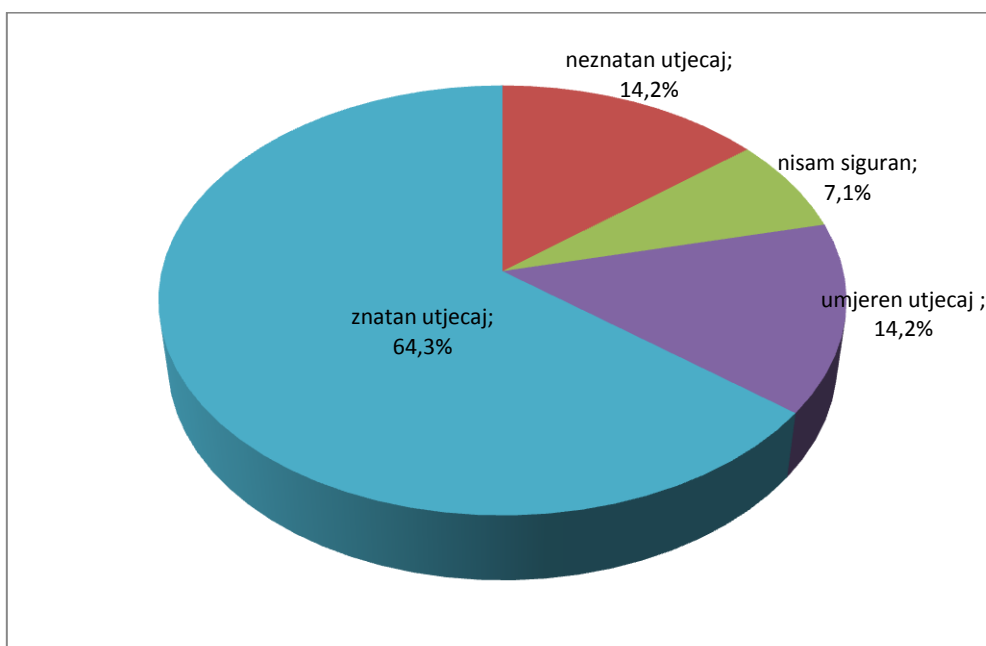
Izvor: Vlastito istraživanje

Grafikon 31: *Kvaliteta života lokalne zajednice kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE*



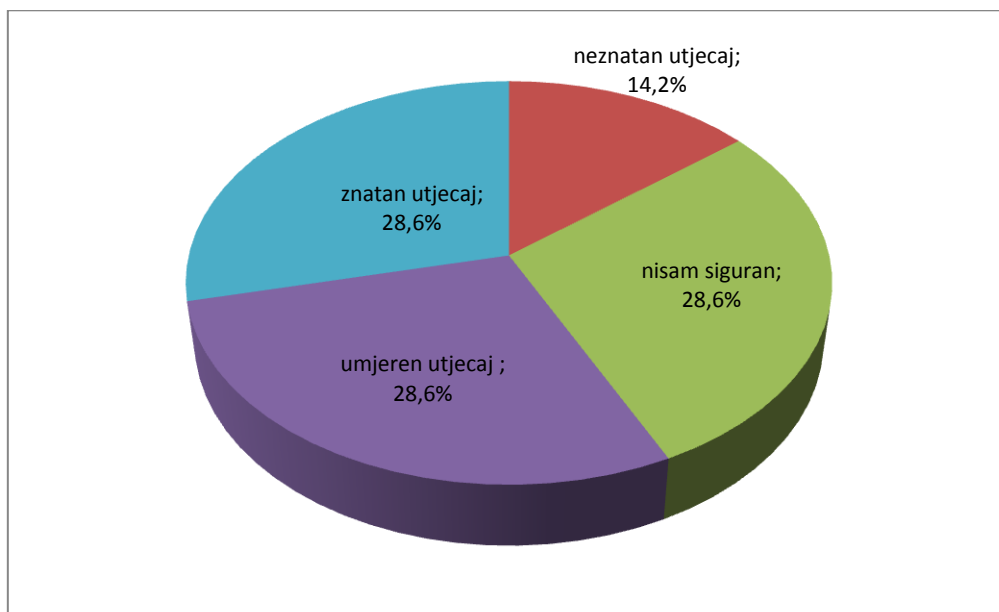
Izvor: Vlastito istraživanje

Grafikon 32: *Potražnja klijenata kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE*



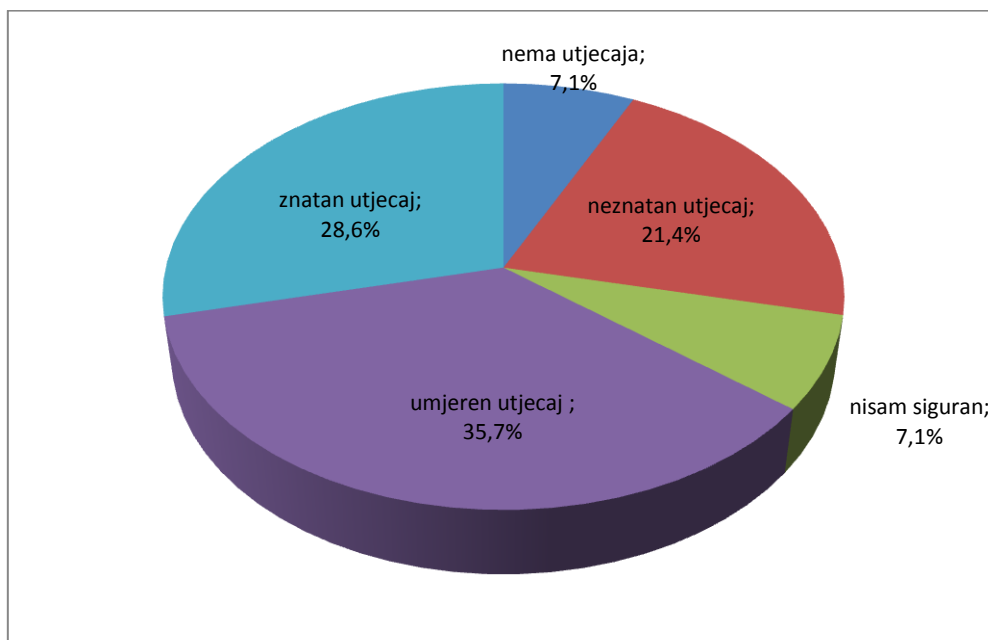
Izvor: Vlastito istraživanje

Grafikon 33: *Poboljšanje reputacije kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE*



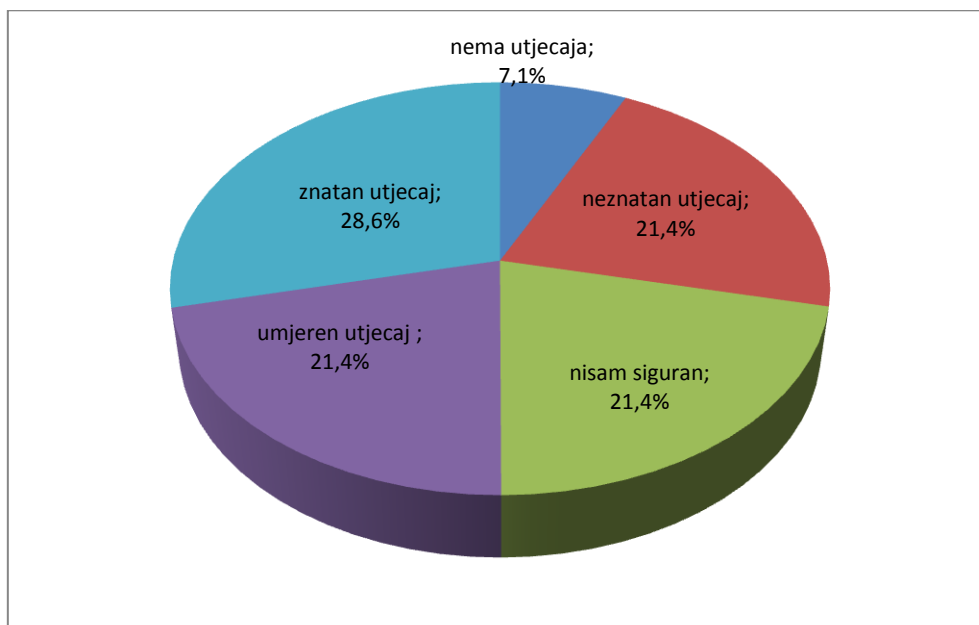
Izvor: Vlastito istraživanje

Grafikon 34: *Povećanje dobiti kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE*



Izvor: Vlastito istraživanje

Grafikon 35: Sigurniji povrat investiranog kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE



Izvor: Vlastito istraživanje

### 7.3. Kritički osvrt

Polovica banaka u Republici Hrvatskoj (RH) ima više od 250 zaposlenih, a prema godišnjem prometu i/ili aktivni, njih 57,1% smatra se velikim bankama. Većina banaka (64,3%) je u stranom vlasništvu i većina banaka (64,3%) ima sjedište u glavnom gradu RH, u Zagrebu.

Unatoč činjenici da je uprava banke informirana o OIE, energetske učinkovitosti i održivom razvoju u samo 42,9% slučajeva, a zaposlenici u samo 35,7% slučajeva, 71,4% ispitanika slaže se s činjenicom da se u svakodnevnom poslovanju banke vodi briga o okolišu.

Iako većina ispitanika smatra da poslovne banke/financijske institucije imaju važan utjecaj na razvoj i primjenu OIE u hrvatskom gospodarstvu (u potpunosti se slaže 42,9% ispitanika, slaže se 42,9% ispitanika, što čini ukupno 85,8% ispitanika) ispitanici su mišljenja da rukovodstvo ipak nedovoljno potiče zaposlenike na korištenje OIE i energetske učinkovitosti u privatnom životu (28,6%) što bi svakako imalo pozitivan učinak na korištenje OIE i energetske učinkovitosti kod ostalih stanovnika u RH.

Što se tiče motiva financijskih institucija vezanih uz OIE, energetske učinkovitost i održivi razvoj, većina ispitanika je stavila odgovoran odnos prema okolišu na prvo mjesto, potražnju klijenata na drugo mjesto, poboljšanje reputacije i kredibiliteta na treće mjesto,

kvalitetu života lokalne zajednice na četvrto mjesto, smanjeni rizik i sigurniji povrat investiranog na peto mjesto, te povećanje dobiti dioničara na šesto mjesto.

Činjenica na kojoj svakako treba poraditi je da u samo 35,7% banaka postoji osoba odgovorna za pitanje okoliša. U rezultatima ankete pozitivne su činjenice da u 57,2% banaka postoje uređaji za automatsko paljenje/gašenje svjetala, da se računala gase na kraju radnog vremena u 85,8% banaka, da se pri nabavci novih električnih uređaja u 71,4% banaka vodi računa o energetske razredu istih te da se u 92,9% banaka koriste štedne žarulje za rasvjetu. Pozitivna je i činjenica da se u 92,9% banaka reciklira papir.

Poražavajuće su činjenice da uređaji za regulaciju potrošnje vode u banci postoje samo u 35,7% banaka te da se u niti jednoj banci u RH ne reciklira voda niti dobiva električna energija iz fotonaponskih sustava. Potrebno je u banke uvesti sustave za recikliranje vode i barem djelomično osigurati opskrbu električnom energijom putem fotonaponskih sustava.

Što se energetske učinkovitosti poslovnih zgrada tiče, ispitanici su odgovorili da su poslovne zgrade banaka energetske efikasne u 64,3% slučajeva.

Činjenica da se u 85,7% banaka u budućnosti planiraju dodatna ulaganja u OIE i energetske učinkovitost u poslovnim zgradama govori nam da ipak postoji svijest o OIE, energetske učinkovitosti i održivom razvoju u poslovnom financijskom svijetu.

U velikom postotku (85,7%) banke nude povoljniju kamatnu stopu za kreditiranje razvoja OIE. Osobe/timovi odgovorni za osmišljavanje kreditne investicijske politike postoje u samo polovici banaka, a poražavajuće su činjenice da povoljnije uvjete kreditiranja svojim zaposlenicima nudi samo 28,6% banaka, da se edukacija na temu OIE i energetske učinkovitosti provodi u samo 28,6% banaka, da oglasne ploče, bilteni i internetske stranice o OIE i energetske učinkovitosti postoje u samo 35,7% banaka te da su nagradu/priznanje u vezi sa zaštitom okoliša osvojile samo dvije banke od ukupno ispitanih banaka (14,3%). Isto tako, vodič za klijente koji je vezan uz financiranje projekata OIE i energetske učinkovitosti postoji u samo 21,4% banaka.

Većina banaka, njih 57,1%, nudi atraktivne uvjete kreditiranja koji bi mogli potaknuti klijente na kupovinu tehnologija OIE i ulaganje u energetske učinkovitost. Povoljnije kreditne programe za poticanje poduzetnika na proizvodnju tehnologija OIE ima 78,6% banaka. Samo 35,7% banaka potiče razvoj „čistijeg“ transporta, odnosno kupnju zelenih automobila.

U posljednjem pitanju ispitan je utjecaj 6 čimbenika na pružanje usluga vezanih uz OIE od strane banaka; 42,9% ispitanika smatra da odgovoran odnos prema okolišu ima znatan

utjecaj na pružanje usluga vezanih uz OIE, da u 42,9% slučajeva kvaliteta života lokalne zajednice ima umjeren utjecaj na pružanje usluga vezanih uz OIE, da potražnja klijenata ima znatan utjecaj u 64,3% slučajeva, da poboljšanje reputacije ima znatan utjecaj u 28,6% slučajeva, da povećanje dobiti ima umjeren utjecaj u 35,7% slučajeva te da znatan utjecaj u 28,6% slučajeva ima sigurniji povrat investiranog.

Iz gore prikazanih rezultata ankete provedene u odabranim poslovnim bankama, može se zaključiti da, u usporedbi sa bankama u razvijenijim zemljama svijeta, poslovne banke u RH još uvijek nemaju dovoljno razvijenu svijest o korištenju OIE i energetske učinkovitosti. Anketirane poslovne banke još uvijek ne smatraju tehnologije OIE i energetske učinkovitost dovoljno važnima za gospodarski razvoj zemlje, što bi u konačnici rezultiralo proširenjem njihovih kreditnih programa. Sukladno tome, poslovne banke u RH nemaju niti adekvatne osobe/timove zadužene za osmišljavanje kreditne politike za financiranje OIE, energetske učinkovitosti i održivog razvoja.



## 8. ZAKLJUČAK

Kao što je i navedeno u samom uvodu, porastom populacije raste i potreba za energijom. Neobnovljivi izvori energije, koji su u današnje vrijeme glavni izvor energije, uskoro će doći do svojih minimuma i konačnog iscrpljenja, a glavna nepoželjna pojava pri njihovoj eksploataciji je stvaranje stakleničkih plinova koji imaju brojne neželjene učinke na okoliš. Promjene u stvaranju i korištenju energije su potrebne zbog očuvanja okoliša i zbog očuvanja cjelokupnog čovječanstva. Danas se u svijetu poduzimaju veliki koraci kako bi se uklonio štetan utjecaj na okoliš, a OIE su, prema mišljenju stručnjaka iz polja energetike, jedini izlaz iz ovog naizgled „bezizlaznog“ stanja. Razvijenije zemlje sve se više okreću prema OIE, kako zbog očuvanja klime i okoliša, tako i zbog razvoja potpuno novih grana industrije, te otvaranja novih radnih mjesta što ujedno dovodi do gospodarskog rasta zemlje.

Kako gospodarstvo postaje sve razvijenije i složenije, energetske potrebe postaju sve veće. Svaki stupanj ekonomskog razvoja popraćen je karakterističnom energetsom tranzicijom. Povijesno gledano, kada zalihe drva i druge energije iz biomase više nisu bile dovoljne za zadovoljavanje potreba rastućih gospodarstava u Europi i SAD-u, ljudi su se počeli okretati energiji dobivenoj iz hidroelektrana. U devetnaestom stoljeću dolazi doba ugljena, nakon čega, u dvadesetom stoljeću se počinju upotrebljavati nafta i prirodni plin. Pedesetih godina dvadesetog stoljeća uvedena je i nuklearna energija. U 21. stoljeću je pak započelo još jedno tranzicijsko razdoblje vezano uz izvore energije. Zabilježen je postupni odmak od fosilnih goriva prema OIE. Ovaj prijelaz motiviran je brojnim čimbenicima, uključujući zabrinutost o utjecaju energenata na okoliš (osobito na klimatske promjene), ograničenjem zaliha fosilnih goriva, cijenama i tehnološkim promjenama.

Primjenom OIE podupire se raznolikost gospodarstva te se poboljšava kvaliteta života stanovnika. Raznolikost gospodarstva uključuje pokretanje raznovrsnih aktivnosti koje su direktno ili indirektno povezane sa izgradnjom, pokretanjem kapaciteta, radom, distribucijom i ostalim aktivnostima povezanih sa uporabom energije iz obnovljivih izvora. Diverzifikacijom gospodarstva, odnosno diverzifikacijom proizvodnje energije, utječe se na pokretanje poslovanja i osnivanje poduzeća povezanih s razvojem obnovljivih izvora, a samim time se stvaraju uvjeti za otvaranje novih radnih mjesta, što potiče rast i razvoj gospodarstva. Također, važno je napomenuti da povećanje snage kapaciteta obnovljivih izvora utječe na porast broja zaposlenih (koji bi trebali posjedovati određene vještine i znanja, odnosno kvalifikacije za što je potrebno prethodno obrazovanje). Energetski sektor, s obzirom

na ogromnu količinu energije koja se upotrebljava u svijetu, ključni je dio gospodarstva, zahvaljujući važnosti svojih proizvoda i njegovih izravnih i neizravnih doprinosa zapošljavanju. Svaka faza vrijednosnog lanca, od planiranja i financiranja do instalacije, od rada do održavanja i prodaje električne energije te mrežnog upravljanja, uključuje različite poslove.

Zbog recesije koja je zahvatila gotovo cijeli svijet i zbog neimaštine koja je nastupila, razvijenije zemlje su se sve više počele okretati jeftinijim izvorima energije, a to su, naravno, OIE, jer se uz relativno mala početna ulaganja dolazi do vrlo velikih ušteda. Inovacije i ulaganja u OIE omogućili su brojnim zemljama da krenu prema održivom rastu. Desetak godina unatrag i Hrvatska se, naročito zbog pristupanja EU, počela baviti OIE na temelju čega je izrađen i znatan broj znanstvenih radova. U dosadašnja istraživanja uključen je veliki broj stručnih osoba iz Hrvatske. Do danas je vrlo mali broj projekata zaživio usprkos tome što je Hrvatska prema vremenskim prilikama i zemljopisnoj poziciji vrlo pogodna za realizaciju velikog broja projekata koji bi svakako doveli do gospodarskog rasta i što je u ovo vrijeme najbitnije, smanjenja broja nezaposlenih.

Investicije i potrošnja trebaju se usmjeriti prema novim, čistijim tehnologijama, energetske učinkovitosti, OIE, zelenoj gradnji, gospodarenju otpadom i ostalim sektorima važnim za očuvanje okoliša. Kako bi se omogućilo ostvarenje navedenih projekata potrebna su ponekad velika početna ulaganja u kojima važnu ulogu imaju financijske institucije. Osvještene financijske institucije prihvaćaju i podržavaju principe održivog razvoja te ih ugrađuju u svoje strateško djelovanje. Poduzeća za proizvodnju energije, poduzeća koja se bave razvijanjem projekata ili privatna kućanstva koja nemaju dovoljno vlastitog kapitala na raspolaganju, a žele investirati u navedene projekte, zbog visokih početnih troškova moraju se osloniti na financijske institucije. U današnje vrijeme, poslovnim bankama pridružili su se i mirovinski fondovi, osiguravajuća društva, velike kompanije i druge druge financijske institucije; svi su oni prepoznali da je ulaganje u OIE stabilan dugoročan povrat uloženog kapitala. Utjecaj banaka i ostalih financijskih institucija na održivi ekonomski napredak odvija se na dva načina. Prvi je kroz internu dimenziju koja se odnosi na procese i djelovanja u samoj instituciji, a koja su u skladu s održivim razvojem, dok je drugi kroz eksternu dimenziju koja se odnosi na financiranje gospodarskih aktivnosti. U „zelenim“ financijskim institucijama interna i eksterna dimenzija (uključujući dnevne aktivnosti, strateške ciljeve, investicijske politike, proizvode i usluge, upravljanje rizikom itd.), te procesi donošenja

odluka i procesi selekcije podređeni su okolišu i interesu društva. Financijske institucije koje imaju vrlo važnu ulogu u ekološkom smislu su banke, osiguravajuća društva i privatni kapital.

Utjecaj na okoliš unutarnjih aktivnosti financijskih institucija je relativno nizak u usporedbi s drugim sektorima gospodarstva. Međutim, ako uzmemo u obzir veličinu financijskog sektora, jasno je da potrošnja vode, električne energije i papira, količina generiranog otpada tijekom poslovanja te uporaba vozila za poslovna putovanja, ipak imaju utjecaj na okoliš te ne smiju biti zanemareni, a sve gore navedeno otvara prostor za smanjenje utjecaja na okoliš, često i bez dodatnog izlaganja financijskim troškovima. Područja u kojima se mogu ostvariti značajne uštede jesu smanjenje potrošnje električne energije, odgovorno korištenje papira, savjesno korištenje vode, nabavka uredske opreme koja za rad koristi manje električne energije, smanjenje generiranja otpada, razvrstavanjem otpada, recikliranjem otpada, korištenjem prijevoznih sredstava koja ne zagađuju okoliš te gradnja novih poslovnih objekata koji su u skladu sa današnjim standardima energetske učinkovitosti i koji po mogućnosti dio energije koriste iz obnovljivih izvora. Za ostvarenje pomaka ka održivosti unutar same institucije potrebno je stvoriti okruženje koje potiče osoblje/zaposlenike da sudjeluju u aktivnostima koje će doprinijeti stvaranju ekološki prihvatljivog okruženja. Poticanje i razvijanje ekološke svijesti kod zaposlenika može se postići kroz treninge i edukaciju, a samim zaposlenicima uvijek trebaju biti dostupne informacije vezane uz ekološke ciljeve.

Eksternu dimenziju financijske institucije čine njeni proizvodi i usluge koji nemaju direktan utjecaj na okoliš već se utjecaj ostvaruje realizacijom projekata korisnika usluga financijske institucije. Utjecaj financijskih institucija može se promatrati samo kroz djelovanja njihovih klijenata, odnosno kroz projekte koje one odluče financirati. Banka, kao najznačajnija financijska institucija, ima ključnu ulogu u pokretanju gospodarstva i mogućeg rasta bruto domaći proizvod, odnosno ima potencijal da bude pravi pokretač promjene kroz oblikovanje svojih prioriteta i načela za pružanje usluga te tako ima mogućnost poticanja rasta gospodarstva koje će biti orijentirano na ljude i očuvanje okoliša. Financijske institucije, zbog svoje financijske moći mogu odlučiti o izvedbi mnogo projekata te na taj način imaju utjecaja na širenje „zelenih“ investicija podupirući ekološki odgovorno ponašanje.

Financijske institucije, kao pružatelj usluge financiranja za tvrtke svih veličina, imaju ključnu ulogu u promicanju održivosti u svim industrijama, sektorima i zajednici. Održivost također otvara brojne mogućnosti za poslovne banke i ostale financijske institucije

kako bi one poboljšale svoje proizvode i usluge. One potiču svijest o potrebi očuvanja okoliša svojim kreditnim linijama, proizvodima i uslugama, pružanjem informacija o očuvanju okoliša klijentima, koji imaju za cilj razvoj i ostvarivanje projekta OIE i energetske učinkovitosti.

Kao primjere dobre prakse istražila sam i u radu opisala vodeću financijsku instituciju u SAD-u JPMorgan Chase, američku investicijsku banku Goldman Sachs, Švicarsku banku UBS, Njemačku banku (Deutsche Bank) te Zagrebačku banku kao primjer dobre prakse u RH.

Hrvatska je, kao i sve zemlje svijeta, krenula u borbu protiv onečišćenja okoliša i smanjenja emisije stakleničkih plinova, okrenuvši se sve većoj uporabi OIE. Isto tako, Hrvatska kao članica EU, ima obvezu ispunjenja klimatsko-energetskih ciljeva „20/20/20“, što bi značilo da i Hrvatska u skladu s time treba smanjiti emisiju stakleničkih plinova za barem 20% (ili 30% ako su uvjeti povoljni) u odnosu na razine iz 1990. godine, treba povećati udio obnovljivih izvora u konačnoj potrošnji za 20% te povećati energetske učinkovitost za 20%. Institucije koje su ključne u financijskom djelu projekata su: Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU), Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) te Centar za praćenje poslovanja energetskog sektora i investicija (CEI). Prema podacima Ministarstva gospodarstva Republike Hrvatske u izvještaju za 2013. godinu, u odnosu na 2008. godinu, povećan je udio novih obnovljivih izvora (energija vjetra, Sunčeva energija, geotermalna energija, biodizel i bioplin) za 1,77% (s 0,23% na 2%), te je povećan i udio ogrjevnog drva i krute biomase za 1,9% (s 3,3% na 5,2%).

U radu su ispunjeni svi zadani ciljevi; istražena je uloga OIE u svjetskom gospodarstvu, istraženi su ekonomski učinci OIE, istražena je uloga financijskih institucija u promicanju korištenja OIE, istražena je energetska slika hrvatskog gospodarstva te je istražena i uloga banaka u promicanju korištenja OIE i energetske učinkovitosti u hrvatskom gospodarstvu. Posljednje je istraženo anketnim upitnikom, a rezultati su prikazani opisno, grafički i tablicama.

U radu je istražena dosadašnja praksa poslovnih banaka u Hrvatskoj u promicanju korištenja OIE i energetske efikasnosti. Kao što sam ranije navela, od ukupno kontaktiranih 30 uprava banaka, na anketu je odgovorilo njih 14. Prema rezultatima ankete, u RH još uvijek nije dovoljno razvijena svijest o OIE, energetske učinkovitosti i održivom razvoju, a koji imaju veliki potencijal za razvoj zemlje.

Zaposlenici i uprava poslovnih banaka u Republici Hrvatskoj dobro su informirani o OIE, energetske učinkovitosti i održivom razvoju, ali prema rezultatima provedene ankete rukovodstvo nedovoljno potiče zaposlenike na korištenje OIE i energetske učinkovitosti u privatnom životu. Iako više od polovice ispitanika smatra da financijske institucije imaju važan utjecaj na razvoj i primjenu OIE u hrvatskom gospodarstvu, u polovice banaka ne postoji osoba/tim za osmišljavanje kreditne investicijske politike vezane uz OIE. Isto tako, samo oko 57% banaka nudi atraktivne uvijete kreditiranja koji bi mogli potaknuti klijente na ulaganja u OIE i energetske učinkovitost.

Financijske institucije u svijetu, zbog velikih početnih investicija, imaju veliki utjecaj na izgradnju i razvoj tehnologija i sustava OIE te na njihovo usavršavanje i rasprostranjivanje. Iz rezultata provedene ankete, možemo zaključiti da u poslovnim bankama u RH, u usporedbi sa bankama u razvijenijim zemljama svijeta, još uvijek nije dovoljno razvijena svijest o korištenju OIE i energetske učinkovitosti. Poslovne banke u RH još uvijek ne smatraju tehnologije OIE i energetske učinkovitost dovoljno važnima za razvoj zemlje, što bi u konačnici rezultiralo proširenjem kreditnih programa. Sukladno tome, poslovne banke u RH nemaju niti adekvatne osobe/timove zadužene za osmišljavanje kreditne politike za financiranje OIE, energetske učinkovitosti i održivog razvoja.

S obzirom na rastući trend uporabe OIE u svijetu, uputno bi bilo za nekoliko godina ponoviti anketiranje koje sam učinila za potrebe ovog rada, kako bi se vidjelo da li i Hrvatska prati spomenuti uzlazni trend te učiniti komparativnu analizu sa sadašnjim rezultatima i utvrditi značajnost promjena koje su nastupile u navedenom razdoblju.



## 9. LITERATURA

### Knjige:

1. **Garcia-Maraver A., Perez-Jimenez J.A.** (2015): Biomass Pelletization, Standards and Production, Southampton, Boston, Wit press
2. **Kalea, M.** (2014.): Obnovljivi izvori energije, Energetski pogled, Zagreb, Kiklos
3. **Labudović, B.** (2002): Obnovljivi izvori energije, Zagreb, Energetika Marketing d.o.o.
4. **Piani, G., Višković A., Saftić B.** (2011): Protokol iz Kyota, Ostvarenje i budući razvoj, zakonodavstvo, strategije i tehnologije, Zagreb, Graphis

### Znanstveni članci:

1. **Afrić Rakitovac, K.** (2005) : Environmental management in the financial sector: The case of Croatia, Environmental Management; Contribution to Solution, Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb
2. **Amižić Jelovčić, P., Primorac, Ž., Škurla, I.** (2013): Energetska perspektiva Republike Hrvatske s po sebnim osvrtom na zaštitu Jadranskoga mora, Zbornik radova Pravnog fakulteta u Splitu, god. 50, 4/2013., str. 823-853
3. **Gračić, G.** (2012): Vizija mogućnosti energetskog razvoja, međusobnih odnosa i utjecaja u Hrvatskoj za razdoblje do 2050. godine, Institut Hrvoje Požar, Nafta 63 (5-6), str. 161-172
4. **Jaucke, M.H.A., Bouma, J.J.** (1999): The Changing Environment of Banks, GMI Theme Issue: Sustainable Banking: The Greening of Finance, str. 21-35
5. **Kosor, M.** (2011): Kyotski protokol s posebnim osvrtom na pregovore Republike Hrvatske o „baznoj“ godini, Vol.46 No. 92, str. 81-104; dostupno na [hrcak.srce.hr/file/98186](http://hrcak.srce.hr/file/98186) (pristupljeno 13.10.2015.)
6. **Lovrić, M., Lovrić, D.** (2013) : Obnovljivi izvori energije u Hrvatskoj: prednosti i nedostaci, Zaštita okoliša, Kem. Ind. 62 (7-8), str. 279–282
7. **Nadilo, B.** (2012) : Gradnja vjetroelektrana u Jadranskom moru?, Zagreb, Građevinar, 10/2012, str. 863-867
8. **Peeters, H.** (2003): Sustainable Development and the Role of the Financial World, Environment, Development and Sustainability 5, str. 197-230, Nizozemska; dostupno

na <http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1025357021859> (pristupljeno 2.12.2015.)

9. **Pinter, E., Deutch, N, Ottmar, Z.** (2006): New Direction Line of Sustainable Development and Marketing in Green Banking, 22nd IMP Conference, Milan, Italy; dostupno na [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2505529](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2505529) (pristupljeno 2.12.2015.)
10. **Šarić, M.** (2014): Uloga Grupe Svjetske banke i njezini instrumenti u Republici Hrvatskoj, Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu, Vol.5 No.1, str. 101-107
11. **Šimleša, D.** (2010) : Uloga države u razvoju obnovljivih izvora energije, Zagreb, Socijalna ekologija, Vol. 19, No. 2, str. 109-126

#### **Ostalo:**

1. **Alternative Energy Solutions for the 21st Century** (2015): Geothermal energy; dostupno na [www.altenergy.org/renewables/renewables.html](http://www.altenergy.org/renewables/renewables.html) (pristupljeno 15.11.2015.)
2. **BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.** (2014): Erneuerbare Energien zum ersten Mal wichtigster Energieträger im deutschen Strommix, Berlin, Deutschland; dostupno na [https://bdew.de/internet.nsf/id/96C1C1AF87BC5338C1257DBD00309E50/\\$file/141229\\_BDEW\\_veroeffentlicht\\_Erzeugungsmix\\_Anlagen\\_zur\\_PI.pdf](https://bdew.de/internet.nsf/id/96C1C1AF87BC5338C1257DBD00309E50/$file/141229_BDEW_veroeffentlicht_Erzeugungsmix_Anlagen_zur_PI.pdf) (pristupljeno 6.11.2015.)
3. **BP** (2015): BP Statistical Review of World Energy, London; dostupno na [www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf) (pristupljeno 30.10.2015.)
4. **California Energy Commission** (2015): Renewable Energy – Overview; dostupno na [http://www.energy.ca.gov/renewables/tracking\\_progress/documents/renewable.pdf](http://www.energy.ca.gov/renewables/tracking_progress/documents/renewable.pdf) (pristupljeno 23.11.2015.)
5. **Delphi International LTD, Ecologic GMBH** (1997): The Role of Financial Institutions in Achieving Sustainable Development, Report to the European Commission, London; dostupno na <http://ec.europa.eu/environment/archives/finserv/fitotal.pdf> (pristupljeno 2.12.2015.)



6. **Deutsche Bank** (2015): Leveraging strengths, rising to the challenges, earning trust, Corporate Responsibility Report 2014, Frankfurt; dostupno na [www.db.com/cr/en/docs/Corporate\\_Responsibility\\_-\\_Report\\_2014.pdf](http://www.db.com/cr/en/docs/Corporate_Responsibility_-_Report_2014.pdf) (pristupljeno 16.12.2015.)
7. **Deutsche Energie-Agentur GmbH (DENA)**(2014): Energy supply with renewables – Made in Germany, Berlin; dostupno na [www.renewables-made-in-germany.com/fileadmin/EMP\\_2014/renewables\\_Made\\_in\\_Germany\\_2015\\_EN.pdf](http://www.renewables-made-in-germany.com/fileadmin/EMP_2014/renewables_Made_in_Germany_2015_EN.pdf) (pristupljeno 5.11.2015.)
8. **Direktiva** 2009/28/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o poticanju uporabe energije iz obnovljivih izvora te o izmjenama i dopunama i budućemu ukidanju Direktiva 2001/77/EZ i 2003/30/EZ; dostupno na [www.mingo.hr/userdocsimages/energetika/Direktiva%202009-28-Z%20Hrv.pdf](http://www.mingo.hr/userdocsimages/energetika/Direktiva%202009-28-Z%20Hrv.pdf) (pristupljeno 18.10.2015.)
9. **Društvo za oblikovanje održivog razvoja** (2009): Obnovljivi izvori energije u mojoj zajednici, Zagreb, Grafokor
10. **Ekologija** (2015): Solarna energija je skupa?; dostupno na [www.ekologija.com.hr/solarna-energija/](http://www.ekologija.com.hr/solarna-energija/) (pristupljeno 21.10.2015.)
11. **EnBW Energie Baden-Württemberg AG** (2015): Investor Factbook 2015, Karlsruhe, Deutschland; dostupno na [www.enbw.com/media/downloadcenter-konzern/factbook/enbw-factbook-2015.pdf](http://www.enbw.com/media/downloadcenter-konzern/factbook/enbw-factbook-2015.pdf) (pristupljeno 4.11.2015.)
12. **Energetski institut Hrvoje Požar** (2010): Geotermalna energija, Zagreb
13. **Energy Informative** (2015): Geothermal Energy Pros and Cons; dostupno na <http://energyinformative.org/geothermal-energy-pros-and-cons/> (pristupljeno 20.11.2015.)
14. **Europska investicijska banka** (2015): EIB u Hrvatskoj u 2014. Godini; dostupno na [www.eib.org/attachments/country/factsheet\\_croatia\\_2014\\_hr.pdf](http://www.eib.org/attachments/country/factsheet_croatia_2014_hr.pdf) (pristupljeno 15.11.2015.)
15. **Europska komisija** (2013): Europa 2020. Europska strategija za pametan, održiv i uključiv rast, Bruxelles; dostupno na [www.strukturnifondovi.hr/UserDocsImages/Documents/Strukturni%20fondovi%202014.%20%E2%80%93%202020/eu\\_hr.pdf](http://www.strukturnifondovi.hr/UserDocsImages/Documents/Strukturni%20fondovi%202014.%20%E2%80%93%202020/eu_hr.pdf) (pristupljeno 3.11.2015.)

16. **Europska komisija** (2014): Vodič za korisnike europskih strukturnih i investicijskih fondova te povezanih instrumenata EU-a, Luksemburg, Ured za publikacije Europske unije
17. **Europski-fondovi.eu** (2014): Najava konferencije o održivom razvoju energetike, voda i okoliša (SDEWES); dostupno na [www.europski-fondovi.eu/vijesti/najava-konferencije-o-odr-ivom-razvoju-energetike-voda-i-okoli-sdewes](http://www.europski-fondovi.eu/vijesti/najava-konferencije-o-odr-ivom-razvoju-energetike-voda-i-okoli-sdewes) (pristupljeno 30.10.2015.)
18. **Europski strukturni i investicijski fondovi – ESI fondovi** (2013): Raspodjela alokacije iz ESI fondova za RH 2014.-2020; dostupno na [www.strukturnifondovi.hr/esi-fondovi-2014-2020](http://www.strukturnifondovi.hr/esi-fondovi-2014-2020) (pristupljeno 3.12.2015.)
19. **EUROSTAT** (2015): Gross inland consumption, EU-28, 1990–2013 (% of total consumption); dostupno na [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption\\_of\\_energy](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption_of_energy) (pristupljeno 15.10.2015.)
20. **EUROSTAT** (2015): Final energy consumption, EU-28, 2013 (% of total, based on tonnes of oil equivalent); dostupno na [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption\\_of\\_energy](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption_of_energy) (pristupljeno 15.10.2015.)
21. **EUROSTAT** (2015): Gross inland consumption of energy, 1990-2013 (million tonnes of oil equivalent); dostupno na [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption\\_of\\_energy](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption_of_energy) (pristupljeno 15.10.2015.)
22. **EUROSTAT** (2015): Renewable energy, gross inland consumption, EU-28; dostupno na [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable\\_energy\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics) (15.10.2015.)
23. **EUROSTAT** (2015): Share of renewable energy in fuel consumption of transport, 2013; dostupno na [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable\\_energy\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics) (15.10.2015.)
24. **Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost** (2015): Izvješće o ostvarenju Programa rada Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost za 2014. godinu, Zagreb
25. **German Advisory Council on Global Change- WBGU** (2012): Financing The Global Energy-System Transformation, Policy paper no. 7, Berlin; dostupno na [http://www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/politikpapiere/pp2012-pp7/wbgu\\_pp7\\_en.pdf](http://www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/politikpapiere/pp2012-pp7/wbgu_pp7_en.pdf) (pristupljeno 30.11.2015.)

26. **Geothermal Energy Association** (2013): 2013 Geothermal Power, International Market Overview, Washington, USA; dostupno na <http://geo-energy.org/events/2013%20International%20Report%20Final.pdf> (pristupljeno 30.10.2015.)
27. **Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba** (2015a): Fotonaponske ćelije, Zagreb; dostupno na [www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=87](http://www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=87) (pristupljeno 25.10.2015.)
28. **Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba** (2015b); Solarni kolektori, Zagreb; dostupno na [www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=86](http://www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=86) (pristupljeno 25.10.2015.)
29. **Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba** (2015c): Fokusiranje Sunčeve energije, Zagreb; dostupno na [www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=88](http://www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=88) (pristupljeno 26.10.2016.)
30. **Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba** (2015d): Geotermalna energija, Zagreb; dostupno na [www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=97](http://www.eko.zagreb.hr/default.aspx?id=97) (pristupljeno 5.11.2015.)
31. **Goldman Sachs** (2014): Goldman Sachs 2014 ESG Report, Global progress; dostupno na [www.goldmansachs.com/s/esg-impact/](http://www.goldmansachs.com/s/esg-impact/) (pristupljeno 12.12.2015.)
32. **Goldman Sachs** (2015): Goldman Sachs Environmental Stewardship, New York, USA; dostupno na [www.goldmansachs.com/citizenship/environmental-stewardship/documents/environmental-journey-highlights.pdf](http://www.goldmansachs.com/citizenship/environmental-stewardship/documents/environmental-journey-highlights.pdf) (pristupljeno 12.12.2015.)
33. **HBOR** (2009): Izvješće o društvenoj odgovornosti 2007. - 2009., Zagreb; dostupno na <http://static.globalreporting.org/report-pdfs/2009/9e4e1271aada952797ac5606c7387fa5.pdf> (pristupljeno 15.12.2015.)
34. **HERA** (2013): Izvješće o radu Hrvatske energetske regulatorne agencije za 2012. godinu, Zagreb
35. **HERA** (2014): Izvješće o radu Hrvatske energetske regulatorne agencije za 2013. godinu, Zagreb
36. **HERA** (2015): Izvješće o radu Hrvatske energetske regulatorne agencije za 2014. godinu, Zagreb
37. **Hrvatska gospodarska komora – HGK** (2014): Svečano potpisan Ugovor o poslovnoj suradnji unutar klastera Inteligentna energija; dostupno na

<http://www.hgk.hr/zajednice/zajednica-klastera/svecano-potpisan-ugovor-o-poslovnoj-suradnji-unutar-klastera-inteligentna-energija-2> (pristupljeno 30.11.2015.)

38. **Hrvatski operator tržišta energije d.o.o. - HROTE** (2015): Godišnji izvještaj o sustavu poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije u Republici Hrvatskoj za 2014. godinu; dostupno na [http://files.hrote.hr/files/PDF/OIEIK/GI\\_2014\\_HROTE\\_OIEiK\\_web.pdf](http://files.hrote.hr/files/PDF/OIEIK/GI_2014_HROTE_OIEiK_web.pdf) (pristupljeno 10.11.2015.)
39. **Hrvatski operator tržišta energije d.o.o. - HROTE** (2015): Prikaz postrojenja u sustavu poticanja po županijama studeni 2015.; dostupno na [http://files.hrote.hr/files/PDF/OIEIK/Arhiva/Instalirana\\_snaga\\_i\\_broj\\_postrojenja\\_u\\_sustavu\\_poticanja\\_po\\_zupanijama\\_11\\_2015.pdf](http://files.hrote.hr/files/PDF/OIEIK/Arhiva/Instalirana_snaga_i_broj_postrojenja_u_sustavu_poticanja_po_zupanijama_11_2015.pdf) (pristupljeno 20.11.2015.)
40. **International Energy Agency – IEA** (2015): IEA Energy Statistics, Total primary energy supply Croatia; dostupno na [www.iea.org/stats/WebGraphs/CROATIA5.pdf](http://www.iea.org/stats/WebGraphs/CROATIA5.pdf) (pristupljeno 20.12.2015)
41. **International Hydropower Association** (2015): 2015 Hydropower Status Report; dostupno na <http://www.hydropower.org/2015-hydropower-status-report> (pristupljeno 4.11.2015.)
42. **Istarska regionalna energetska agencija- IRENA** (2013): Potencijali obnovljivih izvora u Istri, Zagreb, Energetski institut Hrvoje Požar
43. **Istarska županija, Upravni odjel za gospodarstvo** (2010): Sunčeva energija u Istarskoj županiji, Temelji i primjena, Pula
44. **Istarska županija, Upravni odjel za gospodarstvo** (2015): Energija biomase u Istarskoj županiji, Temelji i primjena, Pula
45. **Izvori energije** (2006): Energija Sunca (Solar Energy, Solar Power); dostupno na [www.izvorienergije.com/energija\\_sunca.html](http://www.izvorienergije.com/energija_sunca.html) (pristupljeno 26.10.2015.)
46. **Izvori energije** (2006): Solarni kolektori (Solar Collectors, Solar Thermal Heat); dostupno na [www.izvorienergije.com/energija\\_sunca.html](http://www.izvorienergije.com/energija_sunca.html) (pristupljeno 27.10.2015.)
47. **JPMorgan Chase & Co** (2015): E Corporate Responsibility Report 2014, Global Strength: At Work In Cities; dostupno na [www.jpmorganchase.com/corporate/Corporate-Responsibility/document/jpmc-cr-2014.pdf](http://www.jpmorganchase.com/corporate/Corporate-Responsibility/document/jpmc-cr-2014.pdf) (pristupljeno 7.2.2016.)
48. **Klaster Inteligentna energija** (2015): Cluster activities, interni podaci poduzeća-prezentacija

49. **Leksikografski zavod Miroslav Krleža** (1999-2009): Hrvatska enciklopedija, Zagreb
50. **Matić, I.** (2015): Ugljikova nanovlakna iz ugljikovog dioksida, Znanost danas; dostupno na <http://znanostdanas.com/kemija/ugljikova-nanovlakna-ugljikov-dioksid/> (pristupljeno 07.10.2016.)
51. **Ministarstvo gospodarstva RH** (2013): Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore energije do 2020. godine, Zagreb
52. **Ministarstvo gospodarstva RH** (2014): Energija u Hrvatskoj 2013., Godišnji energetske pregled, Zagreb
53. **Ministrastvo graditeljstva i prostornog uređenja – MGIPU** (2012): Energetska učinkovitost- Osnovni pojmovi, Zagreb; dostupno na [www.mgipu.hr/default.aspx?id=14521](http://www.mgipu.hr/default.aspx?id=14521) (pristupljeno 5.11.2015.)
54. **Ministarstvo zaštite okoliša i prirode – MZOIP** (2013): Strateški plan Ministarstva zaštite okoliša i prirode za razdoblje 2014-2016, Zagreb; dostupno na [http://www.mzoip.hr/doc/strateski\\_plan\\_ministarstva\\_zastite\\_okolisa\\_i\\_prirode\\_za\\_razdoblje\\_2014-2016\\_\\_1.pdf](http://www.mzoip.hr/doc/strateski_plan_ministarstva_zastite_okolisa_i_prirode_za_razdoblje_2014-2016__1.pdf) (pristupljeno 15.12.2015.)
55. **Ministarstvo zaštite okoliša i prirode - MZOIP** (2015): Obnovljivi izvori, Zagreb; dostupno na [www.mzoip.hr/hr/klima/obnovljivi-izvorix.html](http://www.mzoip.hr/hr/klima/obnovljivi-izvorix.html) (pristupljeno 07.11.2015.)
56. **Ministarstvo zaštite okoliša i prirode - MZOIP** (2015): Prijedlog iskaza o procjeni učinaka propisa za zakon o ratifikaciji izmjene iz Dohe Kyotskog protokola uz okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime, Zagreb; <https://esavjetovanja.gov.hr/Documents/Download?documentId=1450> (pristupljeno 30.10.2015.)
57. **Morris, C., Pehnt, M.** (2015): Energy Transition- The German Energiewende, Berlin, Heinrich Böll Foundation; dostupno na [http://energytransition.de/wp-content/themes/boell/pdf/en/German-Energy-Transition\\_en.pdf](http://energytransition.de/wp-content/themes/boell/pdf/en/German-Energy-Transition_en.pdf) (pristupljeno 23.11.2015.)
58. **Narodne novine** (2009): Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske, Zagreb: Narodne novine d.d.; dostupno na [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_10\\_130\\_3192.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_10_130_3192.html) (pristupljeno 14.11.2015.)
59. **Narodne novine** (2013): Zakon o Fondu za za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Zagreb: Narodne novine d.d.; dostupno na [www.zakon.hr/z/560/Zakon-o-Fondu-za-za%C5%A1titu-okoli%C5%A1a-i-energetsku-u%C4%8Dinkovitost](http://www.zakon.hr/z/560/Zakon-o-Fondu-za-za%C5%A1titu-okoli%C5%A1a-i-energetsku-u%C4%8Dinkovitost) (pristupljeno 14.11.2015.)

60. **Obnovljivi.com** (2011): Njemačko selo proizvodi 321% energije više nego što koristi; dostupno na [www.obnovljivi.com/aktualno/750-njemacko-selo-proizvodi-321-energije-vise-nego-sto-koristi](http://www.obnovljivi.com/aktualno/750-njemacko-selo-proizvodi-321-energije-vise-nego-sto-koristi) (pristupljeno 20.11.2015.)
61. **Obnovljivi.com** (2012): Iskorištavanje energije Sunca u energetici; [www.obnovljivi.com/energija-sunca/51-iskoristavanje-energije-sunca-u-energetici](http://www.obnovljivi.com/energija-sunca/51-iskoristavanje-energije-sunca-u-energetici) (pristupljeno 22.10.2015.)
62. **Obnovljivi.com** (2013): Povijest korištenja energije Sunca; dostupno na [www.obnovljivi.com/energija-sunca/50-povijest-koristenja-energije-sunca](http://www.obnovljivi.com/energija-sunca/50-povijest-koristenja-energije-sunca) (pristupljeno 20.10.2015.)
63. **Obnovljivi.com** (2014): Mali grad u Njemačkoj postao područje za testiranje pametne mreže; dostupno na [www.obnovljivi.com/svijet/3170-mali-grad-u-njemackoj-postao-podrucje-za-testiranje-pametne-mreze](http://www.obnovljivi.com/svijet/3170-mali-grad-u-njemackoj-postao-podrucje-za-testiranje-pametne-mreze) (pristupljeno 6.1.2016.)
64. **OECD** (2015), “Climate finance in 2013-14 and the USD 100 billion goal”, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) in collaboration with Climate Policy Initiative (CPI); dostupno na [www.oecd.org/environment/cc/OECD-CPI-Climate-Finance-Report.htm](http://www.oecd.org/environment/cc/OECD-CPI-Climate-Finance-Report.htm) (pristupljeno 30.11.2015.)
65. **Olsen, D., Hochschild, D.** (2015): Renewable energy is a California success story, Los Angeles Times; dostupno na [www.latimes.com/opinion/op-ed/la-oe-olsen-hochschild-california-solar-energy-20150312-story.html](http://www.latimes.com/opinion/op-ed/la-oe-olsen-hochschild-california-solar-energy-20150312-story.html) (pristupljeno 23.11.2015.)
66. **PBL Netherlands Environmental Assessment Agency** (2014): Trends in global CO2 emissions: 2014 report, The Hague; dostupno na [www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL\\_2014\\_Trends\\_in\\_global\\_CO2\\_emissions\\_2014\\_1490\\_0.pdf](http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL_2014_Trends_in_global_CO2_emissions_2014_1490_0.pdf) (pristupljeno 6.10.2015)
67. **Pearce, B., Ekins, P.** (2001): International Financial Institutions Enhancing their role in promoting sustainable development, Report of a Royal Institute of International Affairs, Forum for the Future workshop held on behalf of DEFRA, London; dostupno na [www.chathamhouse.org/sites/files/chathamhouse/public/Research/Energy,%20Environment%20and%20Development/ifireport.pdf](http://www.chathamhouse.org/sites/files/chathamhouse/public/Research/Energy,%20Environment%20and%20Development/ifireport.pdf) (pristupljeno 5.12.2015.)
68. **Perkov, M.** (2015): Klaster Inteligentna energija (prezentacija), Zagreb
69. **Priručnik za energetske savjetnike** (2008), Zagreb, Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP) u Hrvatskoj

70. **Ravlić Janković, M.** (2011): Kogeneracijsko postrojenje na bazi izgaranja drvne biomase u Strizivojnoj Hrast d.o.o., Našice, MBA
71. **Renewable energy policy network for the 21st century - REN 21** (2014): 10 years of renewable energy progress; dostupno na [www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/Topical%20Reports/REN21\\_10yr.pdf](http://www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/Topical%20Reports/REN21_10yr.pdf) (pristupljeno 5.12.2015.)
72. **Renewable energy policy network for the 21st century - REN 21** (2015): Renewables 2015 Global status report; dostupno na [www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015\\_Onlinebook\\_low1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf) (pristupljeno 30.11.2015.)
73. **RE100** (2015): Goldman Sachs to invest \$150 billion in clean energy; dostupno na <http://there100.org/news/14184998> (pristupljeno 2.2.2016.)
74. **Scripps Institution of Oceanography** (2015): What Does This Number Mean?; dostupno na <https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/2015/05/12/what-does-this-number-mean/> (pristupljeno 7.10.2015.)
75. **Solargis s.r.o.** (2015): Global horizontal irradiation - Europe; dostupno na [http://solargis.info/doc/\\_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-Europe-en.png](http://solargis.info/doc/_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-Europe-en.png) (pristupljeno 21.10.2015.)
76. **Solargis s.r.o.** (2015): Global horizontal irradiation; dostupno na [http://solargis.info/doc/\\_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-World-map-en.png](http://solargis.info/doc/_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-World-map-en.png) (pristupljeno 21.10.2015.)
77. **Šljivac, D., Šimić, Z.** (2009): Obnovljivi izvori energije, Najvažnije vrste, potencijal i tehnologija; dostupno na <http://oie.mingo.hr/UserDocsImages/OIE%20Tekst.pdf> (pristupljeno 2.10.2015.)
78. **The Climate Group** (2015): RE100 China's fast track to a renewable future, China analysis 2015, London; dostupno na [www.theclimategroup.org/\\_assets/files/RE100-China-analysis.pdf](http://www.theclimategroup.org/_assets/files/RE100-China-analysis.pdf) (pristupljeno 7.11.2015.)
79. **The Climate Group** (2015): Swiss Bank UBS Joins Re100 And Commits To 100% Renewable Power, London; dostupno na <http://www.theclimategroup.org/what-we-do/news-and-blogs/swiss-bank-ubs-joins-re100-and-commits-to-100-renewable-power/> (pristupljeno 2.2.2016.)

80. **The Global Wind Energy Council – GWEC** (2015a); Global installed wind power capacity in 2015 – Regional Distribution, Brussels, Belgium; dostupno na [www.gwec.net/global-figures/graphs/](http://www.gwec.net/global-figures/graphs/) (pristupljeno 15.11.2015.)
81. **The Global Wind Energy Council – GWEC** (2015b): Global Wind Report 2015 – Annual market update, Brussels, Belgium; dostupno na [http://www.gwec.net/wp-content/uploads/vip/GWEC-Global-Wind-2015-Report\\_April-2016\\_22\\_04.pdf](http://www.gwec.net/wp-content/uploads/vip/GWEC-Global-Wind-2015-Report_April-2016_22_04.pdf) (pristupljeno 15.11.2015.)
82. **The International Renewable Energy Agency- IRENA** (2013): Renewable Energy Innovation Policy: Success Criteria and Strategies, Abu Dhabi, UAE; dostupno na [www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Renewable\\_Energy\\_Innovation\\_Policy.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Renewable_Energy_Innovation_Policy.pdf) (pristupljeno 28.11.2015.)
83. **The International Renewable Energy Agency- IRENA** (2014a): Renewable Energy Prospects: China, REmap 2030 analysis; dostupno na [http://irena.org/remap/IRENA\\_REmap\\_China\\_report\\_2014.pdf](http://irena.org/remap/IRENA_REmap_China_report_2014.pdf) (pristupljeno 28.11.2015.)
84. **The International Renewable Energy Agency- IRENA** (2014b): Rethinking energy 2014, Towards a new power system; dostupno na [www.irena.org/rethinking/IRENA\\_REthinking\\_fullreport\\_2014.pdf](http://www.irena.org/rethinking/IRENA_REthinking_fullreport_2014.pdf) (pristupljeno 28.11.2015.)
85. **The International Renewable Energy Agency- IRENA** (2015): Renewable Energy and Jobs, Annual Review 2015, Abu Dhabi, UAE; dostupno na [www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_RE\\_Jobs\\_Annual\\_Review\\_2015.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2015.pdf) (pristupljeno 28.11.2015.)
86. **Timmons D., Harris J.M., Roach B.** (2014) :The Economics of Renewable Energy, Global Development And Environment Institute, Tufts University
87. **UBS** (2015): Sustainable investments, Switzerland; dostupno na [www.ubs.com/global/en/about\\_ubs/corporate\\_responsibility/cr\\_in\\_banking/products\\_services.html](http://www.ubs.com/global/en/about_ubs/corporate_responsibility/cr_in_banking/products_services.html) (pristupljeno 28.12.2015.)
88. **UNEP – The United Nations Environment Programme** (2014 ): UNEP's Resource Efficiency Programme; dostupno na <http://www.unep.org/resourceefficiency/Home/UNEPsResourceEfficiencyProgramme/tabid/55552/Default.aspx> (pristupljeno 2.11.2015.)
89. **UNEP FI – The United Nations Environment Programme Finance Initiative** (2011): UNEP FI Guide to Banking & Sustainability, Geneva, Switzerland; dostupno



na [www.unepfi.org/fileadmin/documents/guide\\_banking\\_statements.pdf](http://www.unepfi.org/fileadmin/documents/guide_banking_statements.pdf) (pristupljeno 30.1.2016.)

90. **UNEP FI - The United Nations Environment Programme Finance Initiative** (2015a): UNEP FI Overview October 2014 – September 2015, Geneva, Switzerland; dostupno na [www.unepfi.org/fileadmin/documents/unepfi\\_overview\\_2015.pdf](http://www.unepfi.org/fileadmin/documents/unepfi_overview_2015.pdf) (pristupljeno 30.1.2016.)
91. **UNEP FI - The United Nations Environment Programme Finance Initiative** (2015b): Launching the UNEP Finance Initiative; dostupno na [www.unepfi.org/about/background/](http://www.unepfi.org/about/background/) (pristupljeno 2.2.2016.)
92. **UNEP FI - The United Nations Environment Programme Finance Initiative** (2016): Signatories by Category, Geneva, Switzerland; dostupno na [www.unepfi.org/signatories/](http://www.unepfi.org/signatories/) (pristupljeno 30.1.2016.)
93. **UNEP-SEFI – United Nations Environment Programme Sustainable Energy Finance Initiative** (2009a): Private Financing of Renewable Energy. A Guide for Policymakers. Paris, Geneva, Washington, DC, London: UNEPSEFI, Bloomberg New Energy Finance, Chatham House; dostupno na [www.escwa.org.lb/rcm/editor/Download.asp?table\\_name=rcm\\_themes&field\\_name=id&FileID=72](http://www.escwa.org.lb/rcm/editor/Download.asp?table_name=rcm_themes&field_name=id&FileID=72) (pristupljeno 10.12.2015.)
94. **UNFCCC** (2010); UNFCCC Decision 1/CP.16, The Cancun Agreements; dostupno na <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf#page=2> pristupljeno (30.11.2015.)
95. **Union Of Concerned Scientists - UCSUSA** (2014): California's Renewables Portfolio Standard (RPS) Program; dostupno na [www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/clean\\_energy/California-Renewables-Portfolio-Standard.pdf](http://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/clean_energy/California-Renewables-Portfolio-Standard.pdf) (pristupljeno 23.11.2015.)
96. **Union of Concerned Scientists - UCSUSA** (2015a): Concentrating Solar Power Plants; dostupno na [www.ucsusa.org/clean-energy/renewable-energy/concentrating-solar-power-plants#.V1f1fNl97cc](http://www.ucsusa.org/clean-energy/renewable-energy/concentrating-solar-power-plants#.V1f1fNl97cc) (pristupljeno 25.12.2015.)
97. **Union of Concerned Scientists - UCSUSA** (2015b): How Solar Panels Work; dostupno na [www.ucsusa.org/clean-energy/renewable-energy/how-solar-panels-work#.V1frzdl97cc](http://www.ucsusa.org/clean-energy/renewable-energy/how-solar-panels-work#.V1frzdl97cc) (pristupljeno 19.12.2015)

98. **Union of Concerned Scientists - UCSUSA** (2015c): California's Commitment to Renewable Energy; dostupno na [www.ucsusa.org/clean\\_energy/smart-energy-solutions/increase-renewables/renewable-energy-in-california.html#.V1gQTdl97cc](http://www.ucsusa.org/clean_energy/smart-energy-solutions/increase-renewables/renewable-energy-in-california.html#.V1gQTdl97cc) (pristupljeno 1.12.2015)
99. **Vjetroelektrane.com** (2013a): Energija vjetra u energetici; dostupno na [www.vjetroelektrane.com/energija-vjetra-u-energetici?showall=1](http://www.vjetroelektrane.com/energija-vjetra-u-energetici?showall=1) (pristupljeno 1.11.2016.)
100. **Vjetroelektrane.com** (2013b): Povijest; dostupno na [www.vjetroelektrane.com/povijest](http://www.vjetroelektrane.com/povijest) (pristupljeno 1.11.2015.)
101. **World Energy Council** (2015): Biomass, London, Velika Britanija; dostupno na <https://www.worldenergy.org/data/resources/resource/biomass/> (pristupljeno 5.11.2015.)
102. **World Economic Forum- WEF** (2012): Energy for Economic Growth Energy Vision Update 2012; dostupno na [www3.weforum.org/docs/WEF\\_EN\\_EnergyEconomicGrowth\\_IndustryAgenda\\_2012.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_EN_EnergyEconomicGrowth_IndustryAgenda_2012.pdf) (pristupljeno 30.11.2015.)
103. **Zagrebačka banka** (2015): Godišnje izvješće za 2014., Zagreb; dostupno na [www.zaba.hr/home/wps/wcm/connect/483c2a31-5f9b-4322-a472-05a0167a3e45/ZABA+Godisnje+izvjesce+31+12+2014.pdf?MOD=AJPERES](http://www.zaba.hr/home/wps/wcm/connect/483c2a31-5f9b-4322-a472-05a0167a3e45/ZABA+Godisnje+izvjesce+31+12+2014.pdf?MOD=AJPERES) (pristupljeno 6.2.2016.)
104. **Zagrebačka banka** (2013): Osnove solarne energije; [www.zelenazona.hr/home/wps/wcm/connect/zelenazona/gospodarstvo/obnovljivi\\_izvori\\_energije/osnove\\_solarne\\_energije](http://www.zelenazona.hr/home/wps/wcm/connect/zelenazona/gospodarstvo/obnovljivi_izvori_energije/osnove_solarne_energije) (pristupljeno 21.10.2015.)
105. **ZEF – Zadruga za etično financiranje** (2015): Prava i obveze suvlasnika ebanke, Zagreb; dostupno na <http://zef.hr/docs/PravaObaveze.pdf> (pristupljeno 30.1.2016.)

## 10. POPIS SLIKA

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Slika 1:</b> Energetske transformacije .....   | <b>5</b>  |
| <b>Slika 2:</b> Oblici energije s obzirom na postojanost .....  | <b>6</b>  |
| <b>Slika 3:</b> Podjela primarnih oblika energije prema njihovoj obnovljivosti .....  | <b>7</b>  |
| <b>Slika 4:</b> Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije .....   | <b>7</b>  |
| <b>Slika 5:</b> Efekt staklenika .....  | <b>14</b> |
| <b>Slika 6:</b> Proces nastanka kiselih kiša i posljedice .....   | <b>15</b> |
| <b>Slika 7:</b> Globalna izravna ozračenost zemljine površine – prosječne vrijednosti u svijetu (kWh/m <sup>2</sup> ) ..... | <b>23</b> |
| <b>Slika 8:</b> Globalna izravna ozračenost zemljine površine – prosječne vrijednosti u Europi (kWh/m <sup>2</sup> ) .....  | <b>24</b> |
| <b>Slika 9:</b> Fotonaponski sustavi .....  | <b>26</b> |
| <b>Slika 10:</b> Fotonaponske ćelije .....  | <b>26</b> |
| <b>Slika 11:</b> Sistem za grijanje vode u kućanstvu .....  | <b>28</b> |
| <b>Slika 12:</b> Solarni tanjuri (lijevo) i solarni toranj (desno) .....  | <b>29</b> |
| <b>Slika 13:</b> Rast veličine turbine 1985. - 2014. godina .....   | <b>31</b> |
| <b>Slika 14:</b> Razvoj vjetroelektrana u moru .....  | <b>32</b> |
| <b>Slika 15:</b> Ciklus neutralnosti CO <sub>2</sub> .....  | <b>36</b> |
| <b>Slika 16:</b> Shema proizvodnje bioenergije iz biomase .....   | <b>38</b> |
| <b>Slika 17:</b> Zemljina kora i njezini slojevi (lijevo) i temperaturni gradijent Zemlje (desno) .....                     | <b>39</b> |
| <b>Slika 18:</b> Projekti obnovljivih izvora energije u Kaliforniji .....   | <b>58</b> |
| <b>Slika 19:</b> Wildpoldsried - grad obnovljivih izvora energije .....   | <b>63</b> |
| <b>Slika 20:</b> Instalirani kapaciteti za iskorištavanje energije vjetra (lijevo) i Sunca (desno) u Kini .....             | <b>66</b> |
| <b>Slika 21:</b> Potpisnice UNEP FI prema vrstama usluge (lijevo) i regijama (desno) .....                                  | <b>73</b> |

## 11. POPIS TABLICA

|   |    |
|---|----|
| <b>Tablica 1:</b> Bruto potrošnja energije 1990. – 2013. godina (milijuna tona ekvivalenta nafte) .....                                       | 10 |
| <b>Tablica 2:</b> Ukupni instalirani kapaciteti obnovljivih izvora energije u svijetu - usporedba 2004., 2013. i 2014. godina .....           | 20 |
| <b>Tablica 3:</b> Godišnja energija različitih oblika energije .....  | 24 |
| <b>Tablica 4:</b> Instalirani kapaciteti energije vjetra (MW) .....   | 34 |
| <b>Tablica 5:</b> Glavne faze pretvorbe biomase .....   | 37 |
| <b>Tablica 6:</b> Najčešće primjenjivane tehnologije za iskorištavanje geotermalne energije s obzirom na početnu temperaturu ležišta .....    | 42 |
| <b>Tablica 7:</b> Instalirani kapaciteti hidroenergije u Europi (MW) .....  | 46 |
| <b>Tablica 8:</b> Globalne investicije u obnovljive izvore energije po regijama 2004. - 2013. godina .....                                    | 48 |
| <b>Tablica 9:</b> Broj radnih mjesta ovisno o tehnologiji .....   | 53 |
| <b>Tablica 10:</b> Poslovi u području obnovljivih izvora prema tehnologiji i regiji, 2014. godina .....                                       | 54 |
| <b>Tablica 11:</b> Primjeri mjera inovacijske politike u potpori međunarodnoj konkurentnosti .....  | 56 |
| <b>Tablica 12:</b> Ukupni kapaciteti ili generacija- vodećih 5 zemalja do kraja 2014. godine .....  | 57 |
| <b>Tablica 13:</b> Udio pojedinih obnovljivih izvora energije u ukupnoj uporabi obnovljivih izvora .....                                      | 62 |
| <b>Tablica 14:</b> Potrošnja električne energije u Hrvatskoj 2012. - 2014. godina .....   | 84 |
| <b>Tablica 15:</b> Ukupno instalirana snaga svih aktiviranih ugovora o otkupu električne energije po tehnologijama (elektrane na mreži) ..... | 85 |
| <b>Tablica 16:</b> Planirani projekti OIE koji još nisu pušteni u pogon (stanje rujan 2015. godina) .....                                     | 87 |
| <b>Tablica 17:</b> Kapaciteti u sustavu poticaja za ispunjenje ciljeva Nacionalnog akcijskog plana za OIE do 2020. godine .....               | 88 |
| <b>Tablica 18:</b> Prikaz uštede zagrijavanjem vode dizalicom topline, autokamp Politin (Krk) .....   | 90 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Tablica 19:</b> Raspodjela sredstva ESI fondova za razdoblje 2014. - 2020. godina ....  | <b>95</b>  |
| <b>Tablica 20:</b> Održivi razvoj u svakodnevnom poslovanju i privatnom životu .....   | <b>100</b> |
| <b>Tablica 21:</b> Motivi financijskih institucija za pružanje usluga vezanih uz OIE, energetske učinkovitost i održivi razvoj ..... | <b>104</b> |

## 12. POPIS GRAFIKONA

|   |    |
|---|----|
| <b>Grafikon 1:</b> Potrošnja energije na svjetskoj razini 1965. – 2014. godina .....  | 8  |
| <b>Grafikon 2:</b> Procjena potrošnja energije u svijetu 2013. godina (%) .....   | 9  |
| <b>Grafikon 3:</b> Potrošnja energije na području Europe 1990. - 2013. godina(%) .....  | 9  |
| <b>Grafikon 4:</b> Udio potrošnje energije po djelatnostima 2013.godina (%) .....   | 11 |
| <b>Grafikon 5:</b> Emisija CO <sub>2</sub> iz fosilnih goriva i proizvodnje cementa prema regijama 1990 – 2013. godina .....  | 13 |
| <b>Grafikon 6:</b> Bruto potrošnja obnovljivih izvora energije, EU-28 (1990. - 2013.godina) .....   | 21 |
| <b>Grafikon 7:</b> Udio OIE u bruto potrošnji energije EU-28, 2013. godina i 2020. godina ....  | 22 |
| <b>Grafikon 8:</b> Grafički prikaz uporabe fotonaponskih ćelija za proizvodnju energije u svijetu 2004. – 2014. godina (lijevo); ukupno instalirani kapaciteti fotonaponskih ćelija sa dodanim kapacitetima u 2014. godini – vodećih 10 zemalja (desno) ..... | 27 |
| <b>Grafikon 9:</b> Prikaz najviše rangiranih zemalja prema ukupnoj količini instaliranih kapaciteta energije vjetra (lijevo) i prema količini kapaciteta instaliranih u 2014. godini (desno) .....  | 35 |
| <b>Grafikon 10:</b> Instalirani geotermalni kapaciteti - vodećih 10 zemalja i ostatak svijeta....   | 40 |
| <b>Grafikon 11:</b> Instalirani geotermalni kapaciteti u svijetu (MW) .....   | 41 |
| <b>Grafikon 12:</b> Hidroenergija - globalni kapaciteti; vodećih 6 zemalja i ostatak svijeta 2014. godina.....  | 46 |
| <b>Grafikon 13:</b> Zaposlenost u velikim hidroelektranama 2013. godina (%) .....   | 55 |
| <b>Grafikon 14:</b> Bruto proizvodnja električne energije prema izvoru 2014. godina (%) .....   | 61 |
| <b>Grafikon 15:</b> Ukupni kapaciteti obnovljivih izvora za proizvodnju električne energije u Kini .....  | 65 |
| <b>Grafikon 16:</b> Ukupna potrošnja primarne energije 1990. - 2013. godina.....  | 83 |
| <b>Grafikon 17:</b> Udio potrošene energije prema izvoru, 2013. godina .....  | 83 |
| <b>Grafikon 18:</b> Instalirana snaga i broj postrojenja u sustavu poticanja po županijama .....  | 86 |
| <b>Grafikon 19:</b> Ukupna instalirana snaga prema izvoru energije .....  | 86 |
| <b>Grafikon 20:</b> Ostvarena sredstva FZOEU za projekte OIE 2012. - 2014. godina.....  | 92 |
| <b>Grafikon 21:</b> Zajmovi EIB-a prema sektorima u RH 2010. - 2014. godina (milijuni eura) .....   | 96 |
| <b>Grafikon 22:</b> Struktura financiranja projekata u Hrvatskoj po sektorima 1993. - 2014.   | 97 |

|  |            |
|--|------------|
| godina .....   |            |
| <b>Grafikon 23:</b> Sjedište anketiranih banaka .....  | <b>100</b> |
| <b>Grafikon 24:</b> Tvrdnja: „U instituciji se u svakodnevnom poslovanju vodi briga o okolišu“ .....                               | <b>101</b> |
| <b>Grafikon 25:</b> Tvrdnja: „Uprava banke informirana je o OIE, energetske učinkovitosti i održivom razvoju“ .....                | <b>101</b> |
| <b>Grafikon 26:</b> Tvrdnja: „Zaposlenici su dovoljno informirani o OIE i održivom razvoju“ .....                                  | <b>102</b> |
| <b>Grafikon 27:</b> Tvrdnja: „Rukovodstvo potiče zaposlenike na korištenje OIE u privatnom životu“ .....                           | <b>102</b> |
| <b>Grafikon 28:</b> Tvrdnja: „Rukovodstvo potiče zaposlenike na energetske učinkovitost u privatnom životu“ .....                  | <b>103</b> |
| <b>Grafikon 29:</b> Tvrdnja: „Financijske institucije imaju važan utjecaj na razvoj i primjenu OIE u hrvatskom gospodarstvu“ ..... | <b>103</b> |
| <b>Grafikon 30:</b> Odgovoran odnos prema okolišu kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE .....                                  | <b>105</b> |
| <b>Grafikon 31:</b> Kvaliteta života lokalne zajednice kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE .....                             | <b>106</b> |
| <b>Grafikon 32:</b> Potražnja klijenata kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE.....   | <b>106</b> |
| <b>Grafikon 33:</b> Poboľšanje reputacije kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE.....   | <b>107</b> |
| <b>Grafikon 34:</b> Povećanje dobiti kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE.....  | <b>107</b> |
| <b>Grafikon 35:</b> Sigurniji povrat investiranog kao razlog pružanja usluga vezanih uz OIE..                                      | <b>108</b> |





## **PRILOZI**

# ULOGA FINANCIJSKIH INSTITUCIJA U POTICANJU KORIŠTENJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

Poštovani,

cilj upitnika je istražiti ulogu financijskih institucija u poticanju korištenja obnovljivih izvora energije u hrvatskom gospodarstvu.

Upitnik je anonimn, a za ispunjavanje će Vam trebati svega nekoliko minuta. Prikupljeni podatci koristit će se isključivo u svrhu ovog istraživanja.

Unaprijed zahvaljujem!

Postoji 31 pitanja u ovom upitniku.

## Opći podatci

### 1. Koliko zaposlenika ima Vaša institucija (na razini Hrvatske)? \*

Molim izaberite **sve opcije** koje vam odgovaraju.

- do 50 zaposlenih
- od 50 do 250 zaposlenih
- preko 250 zaposlenih

### 2. Prema broju zaposlenih i godišnjem prometu i/ili aktivni Vaša institucija spada u: \*

Molim izaberite **sve opcije** koje vam odgovaraju.

- malo poduzeće
- srednje poduzeće
- veliko poduzeće

### 3. Prema vlasničkoj strukturi, Vaša banka je: \*

Molim izaberite **sve opcije** koje vam odgovaraju.

- u domaćem vlasništvu
- u stranom vlasništvu

### 4. Sjedište banke nalazi se u

Molimo unesite svoj odgovor ovdje:

## **5. Ukoliko želite, navedite Vaše radno mjesto**

Molimo unesite svoj odgovor ovdje:

## Održivi razvoj

[1 - uopće se ne slažem; 2 - ne slažem se; 3 - nisam siguran/na; 4 - slažem se; 5 - u potpunosti se slažem]

### 6. Smatrate li da se u svakodnevnom poslovanju u Vašoj instituciji vodi računa o utjecaju na okoliš? \*

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

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

### 7. Smatrate li da je Uprava banke informirana o obnovljivim izvorima energije (sunce, vjetar, biomasa itd.), energetskej učinkovitosti i održivom razvoju? \*

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

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

### 8. Smatrate li da su zaposlenici dovoljno informirani o obnovljivim izvorima energije i održivom razvoju? \*

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

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**9. Potiče li rukovodstvo zaposlenike na korištenje obnovljivih izvora energije u privatnom životu? \***

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

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**10. Potiče li rukovodstvo zaposlenike na energetska učinkovitost u privatnom životu? \***

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

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**11. Smatrate li da financijske institucije imaju vrlo važan utjecaj na razvoj i primjenu obnovljivih izvora energije u hrvatskom gospodarstvu? \***

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

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**12. Prema vlastitom mišljenju, rangirajte niže navedene motive financijskih institucija za pružanje usluga vezanih uz obnovljive izvore energije, energetske učinkovitost i održivi razvoj: \***

Molimo unesite broj u polje redom koji vam odgovara od 1 do 6

- Poboljšanje reputacije i kredibiliteta
- Potražnja klijenata
- Povećanje dobiti dioničara
- Smanjeni rizik i sigurniji povrat investiranog
- Odgovoran odnos prema okolišu
- Kvaliteta života lokalne zajednice

## Interna dimenzija poslovanja banke

### 13. Da li u Vašoj instituciji postoji osoba odgovorna za pitanje okoliša? \*

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

- Da  
 Ne

### 14. Da li u Vašoj instituciji poduzimate mjere za smanjenje potrošnje električne energije? Što od niže navedenog? \*

Molim izaberite odgovarajući odgovor za svaku stavku.

|  | Da                    | Neodlučan             | Ne                    |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Postoje uređaji za automatsko paljenje/gašenje svjetala  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Računala se gase na kraju radnog vremena                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kod nabave uređaja gleda se i njihov energetska razred   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Institucija je osvijetljena štednim (neonskim) žaruljama | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

### 15. Da li se u Vašoj instituciji reciklira papir? \*

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

- Da  
 Ne

### 16. Postoji li u Vašoj instituciji uređaji za regulaciju potrošnje vode (senzori i sl.)? \*

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

- Da  
 Ne

### 17. Da li se u Vašoj instituciji reciklira voda? \*

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

- Da  
 Ne

**18. Da li Vaša institucija odnosno (neke) poslovne koriste fotonaponske sustave za proizvodnju električne energije? \***

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

Da

Ne

**19. Smatrate li da su Vaše poslovne zgrade energetske efikasne? \***

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

Da

Ne

**20. Imate li u planu dodatna ulaganja u obnovljive izvore energije i energetske učinkovitosti u Vašim poslovnim zgradama? \***

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

Da

Ne

**21. Da li Vaša institucija/banka nudi svojim zaposlenicima povoljnije uvjete kreditiranja projekata obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti u odnosu na ostale klijente? \***

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

Da

Ne

**22. Da li se u Vašoj instituciji provodi edukacija na temu obnovljivi izvori energije i energetske učinkovitosti? \***

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

Da

Ne



**23. Postoje li u Vašoj instituciji oglasne ploče, bilteni, internet stranice i sl. koji služe za informiranje zaposlenika o novostima vazanim za obnovljive izvore energije i energetska učinkovitost? \***

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

Da

Ne

**24. Da li je Vaša institucija u posljednjih nekoliko godina osvojila nagradu/priznanje u vezi sa zaštitom okoliša? \***

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

Da

Ne

## Eksterna dimenzija poslovanja banke

**25. Da li Vaša institucija nudi povoljniju kamatnu stopu za kreditiranje razvoja obnovljivih izvora energije? \***

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

Da

Ne

**26. Da li Vaša institucija ima osobu/tim odgovorne za osmišljavanje kreditne investicijske politike vezane uz obnovljive izvore energije? \***

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

Da

Ne

**27. Da li u Vašoj instituciji postoji vodič za klijente vezan uz financiranje projekata obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitost? \***

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

Da

Ne

**28. Smatrate li da Vaša institucija nudi dovoljno atraktivne uvjete kreditiranja koji bi mogli potaknuti klijente na ulaganja u obnovljive izvore energije i energetske učinkovitost? \***

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

Da

Ne

**29. Da li Vaša institucija nudi povoljnije uvjete za financiranje kupnje "zelenih" automobila (poticanje čistijeg transporta)? \***

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

Da

Ne

**30. Da li Vaša institucija nudi povoljnije kreditne programe za poticanje poduzetnika za proizvodnju tehnologije koje koriste obnovljive izvore energije? \***

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

Da

Ne

**31. Procijenite koliki je utjecaj niže navedenih čimbenika na pružanja usluga vezanih uz obnovljive izvore energije u Vašoj instituciji**

**(1. nema utjecaja; 2. neznatan utjecaj; 3. nisam siguran/na; 4. umjeren utjecaj; 5. znatan utjecaj) \***

Molim izaberite odgovarajući odgovor za svaku stavku.

|                                    | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Odgovoran odnos prema okolišu      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kvaliteta života lokalne zajednice | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Potražnja klijenata                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Poboljšanje reputacije             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Povećanje dobiti                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sigurniji povrat investiranog      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

HVALA NA SUDJELOVANJU!

Pošalji svoj upitnik.

Zahvaljujemo Vam se na popunjavanju ovog upitnika.