

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**VLOGA DRŽAVE PRI SPODBUJANJU RABE OBNOVLJIVIH  
VIROV ENERGIJE**

Ljubljana, julij 2012

DARJA ŠKULJ

## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Spodaj podpisana Darja Škulj, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, izjavljam, da sem avtorica magistrskega dela z naslovom Vloga države pri spodbujanju rabe obnovljivih virov energije, pripravljenega v sodelovanju s svetovalko izr. prof. dr. Tjašo Redek.

Izrecno izjavljam, da v skladu z določili Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur. l. RS, št. 21/1995 s spremembami) dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

S svojim podpisom zagotavljam, da

- je predloženo besedilo rezultat izključno mojega lastnega raziskovalnega dela;
- je predloženo besedilo jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem
  - poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam v zaključni strokovni nalogi/diplomskem delu/specialističnem delu/magistrskem delu/doktorski disertaciji, citirana oziroma navedena v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, in
  - pridobila vsa dovoljenja za uporabo avtorskih del, ki so v celoti (v pisni ali grafični obliki) uporabljena v tekstu, in sem to v besedilu tudi jasno zapisala;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur. l. RS, št. 21/1995 s spremembami);
- se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predložene zaključne strokovne naloge/diplomskega dela/specialističnega dela/magistrskega dela/doktorske disertacije dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom.

V Ljubljani, dne 9. julija 2012

Podpis avtorice:

# KAZALO

<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>1 PODNEBNE SPREMEMBE .....</b>	<b>3</b>
1.1 Značilnosti podnebnih sprememb .....	4
1.2 Vzroki podnebnih sprememb.....	5
1.3 Posledice podnebnih sprememb .....	8
1.3.1 Spremembe v ekosistemu .....	8
1.3.2 Vpliv podnebnih sprememb na človeka .....	9
<b>2 BOJ PROTI PODNEBNIM SPREMEMBAM .....</b>	<b>12</b>
2.1 Boj proti podnebnim spremembam kot ena od možnosti .....	12
2.2 Mednarodno sodelovanje v boju proti podnebnim spremembam .....	13
2.2.1 Medvladni forum o podnebnih spremembah.....	14
2.2.2 Okvirna konvencija združenih narodov.....	15
2.2.2.1 Kjotski protokol.....	17
2.2.2.2 Konferenca na Baliju .....	20
2.2.2.3 Konferenca v Kopenhagenu .....	20
2.2.2.4 Konferenca v Cancunu .....	21
2.2.2.5 Konferenca v Durbanu.....	22
<b>3 OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE .....</b>	<b>23</b>
3.1 Opredelitev obnovljivih virov energije.....	24
3.1.1 Hidroenergija.....	26
3.1.2 Vetna energija .....	28
3.1.3 Sončna energija .....	30
3.1.4 Bioenergija .....	33
3.1.5 Geotermalna energija.....	35
3.1.6 Ostali alternativni viri energije .....	36
3.1.6.1 Energija oceanov .....	36
3.1.6.2 Energetska učinkovitost.....	38
3.2 Raba obnovljivih virov energije .....	39
3.3 Proizvodnja obnovljivih virov energije .....	44
<b>4 SPODBUDE DRŽAV K RABI OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE .....</b>	<b>47</b>
4.1 Politike držav v sektorju električne energije .....	49
4.1.1 Fiskalne spodbude .....	50
4.1.2 Viri javnega financiranja .....	52
4.1.3 Regulative.....	53
4.2 Politike držav v sektorju ogrevanja in hlajenja .....	56
4.3 Politike držav v sektorju prometa .....	57
4.4 Pregled politik izbranih držav.....	59
4.4.1 Politike v Nemčiji.....	60
4.4.2 Politike na Švedskem .....	64
4.4.3 Politike v ZDA .....	66

4.4.4 Politike v Braziliji .....	69
4.4.5 Politike na Kitajskem .....	72
4.4.6 Politike v Španiji .....	75
4.4.7 Politike v Sloveniji .....	76
4.5 Meta analiza učinkovitosti podpornih instrumentov .....	79
4.5.1 Hipoteza meta analize .....	79
4.5.2 Izbrana metoda meta analize .....	80
4.5.3 Sinteza rezultatov meta analize .....	80
4.4.3.1 Vzorec raziskave .....	81
4.4.3.2 Študije, zajete v vzorec .....	81
4.4.3.3 Cilji in raziskovalna vprašanja .....	82
4.4.3.4 Predstavitev rezultatov .....	84
4.5.4 Pregled rezultatov meta analize .....	85
<b>SKLEP .....</b>	<b>87</b>
<b>LITERATURA IN VIRI .....</b>	<b>90</b>
<b>PRILOGE</b>	

## KAZALO SLIK

Slika 1: Grafični prikaz nihanja globalnih povprečnih temperatur v obdobju 1880–2011 (v °C) .....	4
Slika 2: Grafični prikaz nihanja povprečnih globalnih padavin v obdobju 1901–2000 (v mm/dan) .....	5
Slika 3: Grafični prikaz naraščanja globalnih emisij CO <sub>2</sub> iz izgorevanja fosilnih goriv v obdobju 1990–2011 (v mio ton CO <sub>2</sub> ) .....	6
Slika 4: Grafični prikaz izpustov emisij CO <sub>2</sub> po regijah sveta v letu 2011 (v mio ton CO <sub>2</sub> ) .....	7
Slika 5: Povprečne emisije CO <sub>2</sub> iz različnih virov pridobivanja energije (v g CO <sub>2</sub> e/kWh) .....	25
Slika 6: Investicijski stroški posameznih OVE v letu 2009 (v \$/kW) .....	27
Slika 7: Namestitvene zmogljivosti hidroenergije ob koncu leta 2011 (v GW) .....	27
Slika 8: Namestitvene zmogljivosti vetrne energije ob koncu leta 2011 (v GW) .....	29
Slika 9: Namestitvene zmogljivosti FV energije ob koncu leta 2011 (v GW) .....	31
Slika 10: Namestitvene zmogljivosti solarnega ogrevanja ob koncu leta 2010 (v GW <sub>th</sub> ) .....	32
Slika 11: Primarna raba posameznih virov energije v obdobju 1965–2011 (v mio ton ekv. nafte) .....	39
Slika 12: Končna poraba energije in delež posameznih OVE v končni porabi v letu 2010 (v %) .....	41
Slika 13: Končna raba energije po sektorjih v letu 2010 (v %) .....	41
Slika 14: Delež OVE v primarni rabi energije v EU-27 v letu 2010 (v %) .....	42
Slika 15: Delež OVE v bruto končni porabi energije v letu 2010 za EU-27 in cilji za leto 2020 (v %) .....	43

Slika 16: Delež OVE v proizvodnji energije v sektorju ogrevanja in sektorju električne energije v letu 2010 (v %) .....	44
Slika 17: Delež OVE v proizvodnji primarne energije in delež posameznih virov OVE v primarni proizvodnji v letu 2010 v EU-27 .....	46
Slika 18: Delež OVE v primarni proizvodnji energije v Sloveniji ob koncu leta 2010 (v %) .....	47
Slika 19: Proizvodnja električne energije po načinu proizvodnje (v GWh) in proizvodnja obnovljive električne energije (v %) v Sloveniji v letu 2010 .....	47
Slika 20: Proizvodnja električne energije iz OVE v Nemčiji v obdobju 1990–2009 (v GWh) .....	61
Slika 21: Proizvodnja daljinskega ogrevanja po gorivih v obdobju 1960–2009 na Švedskem (v PJ/leto) .....	65
Slika 22: Proizvodnja električne energije v Braziliji po gorivih v obdobju 1971–2009 (v GWh) .....	70
Slika 23: Proizvodnja električne energije na Kitajskem po gorivih v obdobju 1971–2009 (v GWh) .....	72

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Dejavniki, ki vplivajo na povečanje in zmanjšanje izpustov TGP v Evropi .....	7
Tabela 2: Vpliv podnebnih sprememb na kmetijsko proizvodnjo .....	10
Tabela 3: Države Priloge B Kjotskega protokola in njihovi emisijski cilji .....	17
Tabela 4: Uporaba različnih vrst OVE po sektorjih .....	25
Tabela 5: Politike uvajanja OVE po sektorjih .....	49
Tabela 6: Prvih pet držav na svetu v kapacitetah energije iz OVE ob koncu leta 2010 .....	60



## UVOD

Podnebje je bilo zadnjih deset tisoč let zelo stabilno, danes pa podnebne spremembe veljajo za enega največjih izzivov današnjega sveta. Meritve koncentracij toplogrednih plinov (v nadaljevanju TGP) na globalni ravni kažejo znaten porast od predindustrijske dobe do danes. Ena od posledic povečanja izpustov TGP je dvig temperature zraka, ki se je od predindustrijske dobe do danes zvišala za 0,7–0,8 °C. Po mnenju Medvladnega foruma o podnebnih spremembah je globalno segrevanje od sredine 20. stoletja naprej zelo verjetno posledica človekovih vplivov. Povečanje izpustov je v veliki meri posledica rabe fosilnih goriv, kot so premog, nafta, zemeljski plin in jedrska energija, k temu pojavu pa v manjši meri prispevajo tudi krčenje gozdov, spremembe v rabi zemljišč in kmetijstvo (Evropska agencija za okolje, 2010, str. 24).

V boju proti podnebnim spremembam imajo obnovljivi viri energije zelo pomembno vlogo. Različne emisije v ozračje povzročajo mnogo nezaželenih posledic, zato ljudje poskušajo škodljive vire energije nadomestiti z obnovljivimi viri energije (angl. *renewable energy*, v nadaljevanju OVE), kot so vetrna energija, hidroenergija, sončna energija, bioenergija, geotermalna energija in druge. V zadnjih letih vse več različnih politik poganja njihovo rast. Regulativne, fiskalne spodbude in javni mehanizmi financiranja so usmerjeni v proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov, v manjši meri pa tudi v sektor ogrevanja, hlajenja in transporta. Pri izbiri politik se države različno odločajo, katere ukrepe za spodbujanje rabe obnovljivih virov bodo implementirale.

Primarni namen naloge je analizirati učinkovitost politik pri spodbujanju rabe OVE. Čeprav so številne politične odločitve pomagale pri širitvi obnovljivih energetskega trgov in spodbujanju naložb v OVE, niso vse politike enako učinkovite pri doseganju ciljev. Namen naloge je ugotoviti, kako delujejo posamezne spodbujevalne politike, preveriti, katere politike se uporabljajo v posameznih sektorjih rabe energije in katere politike uporabljajo najbolj vidne države v sektorju OVE. Ker izkušnje najbolj vidnih držav ne odražajo dejanske učinkovitosti podpornih politik, je glavni namen naloge analizirati učinkovitost politik upoštevajoč različna merila učinkovitosti.

Spodbujevalne politike imajo ozadje v podnebnih spremembah, zato je namen magistrskega dela je predstaviti tudi vzroke podnebnih sprememb, njihove vplive na ekosistem in človeka, ukrepe držav v boju proti podnebnim spremembam, rabo OVE kot eno od možnosti v boju proti podnebnim spremembam, njihove zmogljivosti in položaj v svetu in različne politike izbranih držav pri spodbujanju rabe OVE.

Cilji magistrskega dela so:

- opredeliti pojem podnebnih sprememb in predstaviti z njimi povezane posledice ter ukrepe za boj proti podnebnim spremembam;

- opredeliti pojem OVE in predstaviti značilnosti najpogostejše uporabljenih OVE;
- prikazati pomen OVE v rabi in proizvodnji energije ter najbolj vidne države sveta v rabi in proizvodnji virov energije;
- predstaviti klasifikacijo spodbujavalnih politik držav k rabi OVE v sektorju električne energije, ogrevanja in hlajenja ter prometa;
- ugotoviti, katere so v praksi uporabljene spodbujavalne politike izbranih držav
- ugotoviti, koliko so izbrani instrumenti spodbujanja rabe OVE (FIT sheme, kvote in javnih razpisi) učinkoviti glede na različna merila učinkovitosti in predstaviti dobljene rezultate.

Magistrsko delo je sestavljeno iz štirih poglavij, ki so podrobneje razčlenjena v podpoglavja. Prvi del je namenjen predstavitvi značilnosti podnebnih sprememb (naraščanje povprečne zemeljske in oceanske temperature, povečevanje količine padavin, naraščanje ekstremnih vremenskih pojavov), vzrokov nastanka podnebnih sprememb (vpliv človeka) in posledicah podnebnih sprememb (spremembe v ekosistemu, vpliv na človeka). Čeprav se v zadnjem času pojavljajo številne polemike glede vpliva človeka na globalno segrevanje, se v nalogi osredotočam na izsledke recenziranih študij, v katerih podnebni znanstveniki zagovarjajo stališče, da je segrevanje podnebnega sistema dejstvo ter v veliki meri posledica človekovih dejavnosti.

Ker so podnebne spremembe globalni problem, je za njegovo rešitev potrebno mednarodno sodelovanje. V drugem delu so tako predstavljene mednarodne aktivnosti v boju proti podnebnim spremembam.

Tretji del je v celoti namenjen OVE. Najprej je pojasnjena razlika med pojmom alternativni viri energije in OVE, ki se v literaturi pogosto uporabljata kot sopomenka, pa vendar med njima obstaja pomembna razlika. V nadaljevanju so opredeljeni najpogostejše rabljeni OVE (bioenergija, hidroenergija, sončna, vetrna, geotermalna energija), glavne značilnosti njihovega delovanja, namestitvene kapacitete ter prednosti in slabosti rabe obravnavanih virov energije. Zadnji del tretjega poglavja je namenjen podrobnejši analizi prej omenjenih obnovljivih virov energije (njihov položaj v rabi vseh virov energije, raba in proizvodnja najbolj vidnih držav). V nalogi uporabljam podatke iz različnih virov (večinoma publikacij javnih ustanov), zato je podatke težko pridobiti v enakih merskih enotah, saj vsaka publikacija uporablja svojo metodo v svojih statističnih poročanjih. Iz omenjenega razloga je v poglavju jasno pojasnjena razlika med rabo OVE v primarni rabi energije in v končni porabi, pri analizi pa navedeno, kateri način je upoštevan.

Zadnji del je namenjen analizi posameznih politik pri spodbujanju rabe OVE po posameznih sektorjih: električna energija, ogrevanje in hlajenje ter transport. V tem delu so predstavljene fiskalne spodbude, javne finance in uredbe ter konkretni ukrepi posameznih



izbranih držav (Nemčija, Združene države Amerike (v nadaljevanju ZDA), Švedska, Brazilija, Španija, Kitajska in Slovenija) pri spodbujanju rabe OVE.

V četrtem poglavju je postavljena hipoteza dela, ki pravi, da so podporni instrumenti OVE okoljsko učinkoviti. Za dokazovanje hipoteze je uporabljena metoda kvalitativne meta analize študij, ki so se ukvarjale s tematiko proučevanja učinkovitosti energetskih politik. Četrto poglavje se tako zaključi s presojo učinkovitosti treh izbranih instrumentov spodbujanja rabe OVE: FIT sheme, kvot in javnih razpisov, pri čemer je kriterij učinkovitosti podpornih instrumentov razčlenjen na več raziskovalnih vprašanj, tudi na vprašanje okoljske učinkovitosti. Za vsako vprašanje so predstavljene ugotovitve avtorjev različnih študij. Meta analizi sledi t.i. meta povzetek, ki povzema ključne ugotovitve.

Ker se metode za sintezo kvalitativnih raziskav počasi razvijajo in ker je meta analiza le analiza danih študij na proučevano tematiko, je največja težava v pridobivanju ustrezne literature. To je še posebej vidno pri manj rabljenih instrumentih za spodbujanje rabe OVE. Posledično je na podlagi malo podatkov težko postaviti zaključke. Dodatna omejitve analize so različne razlage definicij proučevanih raziskovalnih vprašanj, ki jih v svojih študijah uporabljajo avtorji. Kritično je potrebno upoštevati tudi leto izdaje študije ter upoštevati tudi vse ostale omejitve, ki izhajajo iz študij. Čeprav namen meta analize ni združiti rezultate v en sam zaključek, meta analiza dovoljuje posplošitev razlage rezultatov. Kljub omejitvam poda dobro razlago proučevanih raziskovalnih vprašanj.

Delo je skozi nalogo razčlenjeno na več podhipotez, in sicer da je zaradi podnebnih sprememb potrebno povečati vlogo OVE, da ima država zelo pomembno vlogo pri spodbujanju rabe OVE, da na rabo OVE vpliva raznolikost in ustrezno oblikovanje ukrepov (fiskalne spodbude, javne finance, regulative) in da imajo najbolj vidne države v proizvodnji in rabi OVE tudi najuspešnejše spodbude za rabo OVE. Za dokazovanje podhipotez je uporabljena deskriptivna metoda, pri čemer se naloga opira na statistične podatke (Statistični urad Republike Slovenije, Eurostat, Enerdata), publikacije mednarodnih organizacij (IEA, IRENA, EIA, EPIA, Evropska Komisija, EEA, EREC, Evropska agencija za okolje), znanstvene članke (Encyklopedia of Energy, Energy Policy, Energy, Ecological Economics), časopise (Finance, S Podeželja.si) in druge vire.

## **1 PODNEBNE SPREMEMBE**

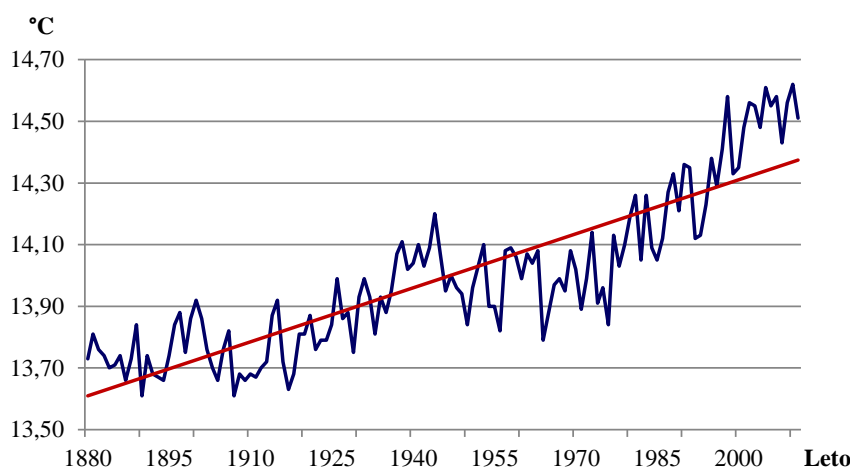
Podnebno spremembo Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja (angl. *United Nations Framework Convention on Climate Change*, v nadaljevanju UNFCCC) opredeli kot »spremembo podnebja, ki je nastala neposredno ali posredno zaradi človekovih dejavnosti, ki spreminjajo sestavo zemeljskega ozračja in se poleg naravne spremembe podnebja opaža v primerljivih časovnih obdobjih« (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992, str. 3). Definicija se nanaša na

antropogene spremembe podnebja, s katerimi se poleg konvencije ukvarja tudi Kjotski protokol in vsi dokumenti, ki so bili sprejeti v njunem okviru.

## 1.1 Značilnosti podnebnih sprememb

Povprečna zemeljska in oceanska temperatura vse od industrijske revolucije vztrajno narašča (Slika 1), kar je splošno znano kot globalno segrevanje.

*Slika 1: Grafični prikaz nihanja globalnih povprečnih temperatur v obdobju 1880–2011 (v °C)*



Vir: *Goddard Institute for Space Studies, GISS Surface Temperature Analysis 2012.*

Po podatkih Evropske agencije za okolje (angl. *European energy agency*, v nadaljevanju EEA) se je globalna temperatura v obdobju 1850–2010 v povprečju segrela za 0,89 °C<sup>1</sup>. Povprečna rast v zadnjem stoletju znaša 0,06 °C na desetletje, za zadnje desetletje pa rast znaša kar 0,18–0,22 °C<sup>2</sup>. Projekcije za prihodnost kažejo, da bo povprečna globalna temperatura naraščala še naprej, pri čemer bo porast temperature za to stoletje po najboljši oceni 1,8–4 °C<sup>3</sup> oziroma če se koncentracije toplogrednih plinov (v nadaljevanju TGP) v ozračju ne bodo nehale povečevati, celo 6,4 °C. Naraščala bo tudi temperatura v Evropi (European Environment Agency, 2011a). Še več, po mnenju Barriopedro, Fischer, Luterbacher, Trigo in Herrera (2011, str. 220–224) bo do leta 2040 več kot polovica poletij v Evropi podobno vročih kot leta 2003, ko je Evropo dosegel uničujoč vročinski val.

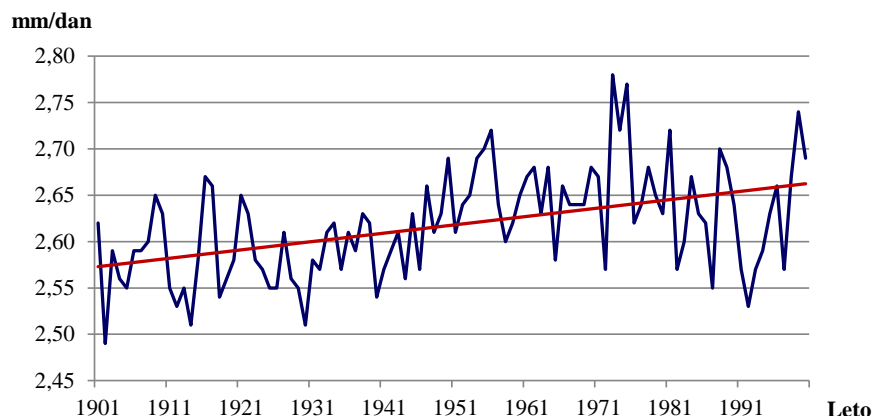
Podnebne spremembe vplivajo tudi na padavine. Dnevi z močnim deževjem in sneženjem so vse pogostejši (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007a). V zadnjem stoletju se je v povprečju količina padavin po vsem svetu povečala, kot prikazuje Slika 2.

<sup>1</sup> V primerjavi s povprečno globalno temperaturo v obdobju 1880–1899.

<sup>2</sup> V primerjavi s povprečno globalno temperaturo v obdobju 1880–1899.

<sup>3</sup> Primerjava povprečja 2080–2100 s povprečjem 1961–1990.

*Slika 2: Grafični prikaz nihanja povprečnih globalnih padavin v obdobju 1901–2000  
(v mm/dan)*



*Vir: Goddard Institute for Space Studies, Observed Land Surface Precipitation Data: 1901-2000  
(CRU TS 2.0), 2012.*

Študija Nacionalnega centra za raziskave ozračja pravi, da se je od leta 1970 globalni obseg suše po vsem svetu več kot podvojil (Drought's Growing Reach, 2011). Paradoks več padavin – več suš proučujejo Trenberth, Smith, Qian, Dai in Fassulo (2006, str. 760). Ugotavljajo, da se je suša povečala v Afriki, južni Aziji, jugozahodnem delu ZDA in Sredozemlju, povečala pa količina padavin v višjih zemljepisnih širinah Evrope, v severni Aziji ter Severni in Južni Ameriki. Po njihovi razlagi višje temperature povzročijo večje izhlapevanje vode iz oceanov, porast vlage v zraku poveča intenzivnost padavin, to segrevanje pa črpa vlago iz tal, kar povzroči še večjo sušo.

S padavinami so povezane tudi ekstremne vremenske razmere. Po napovedih Karl in Meehl (2008, str. 6) se bo z globalnim segrevanjem v prihodnje še povečevala možnost nastanka hurikanov, intenzivnega deževja in orkanov, pogostejše bodo zimske nevihte z močnimi vetrovi in ekstremno visokimi valovi.

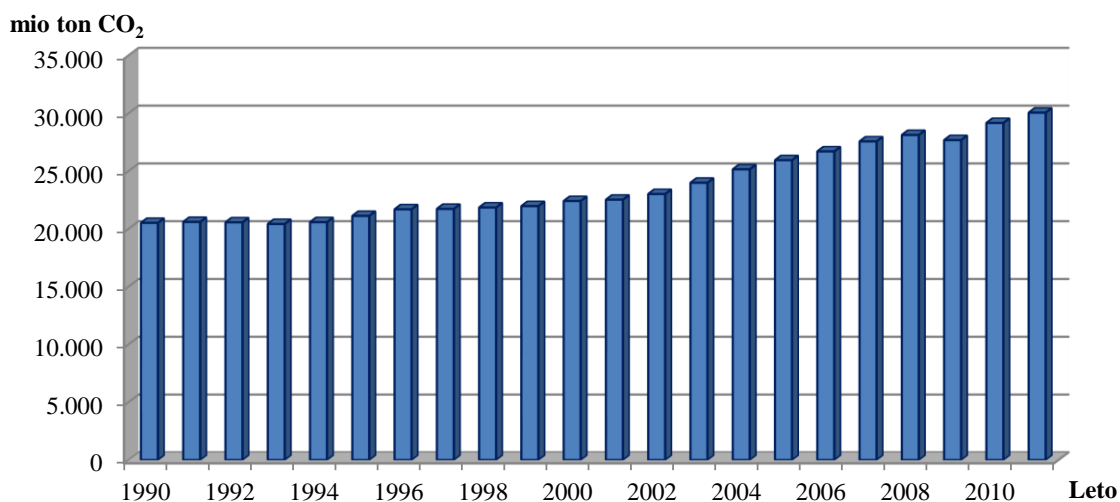
## **1.2 Vzroki podnebnih sprememb**

Podnebje se vseskozi spreminja. V preteklosti se je spreminjalo zaradi naravnih vplivov, ki vključujejo spremembe sončnega sevanja, vulkanske izbruhe in podobno. Danes pa je po mnenju Kajfež Bogataj (2009, str. 10) pojem podnebnih sprememb vezan predvsem na človekov vpliv na podnebni sistem. Kot pravi, ljudje z izpusti TGP spreminjamo sestavo atmosfere. TGP so tiste plinske sestavine ozračja, ki absorbirajo in ponovno oddajajo sevanje na specifične valovne dolžine v spekter toplotnega infrardečega sevanja, ki ga oddajajo zemeljsko površje, atmosfera in oblaki (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992, str. 3). Nekateri TGP, kot so vodik ( $H_2$ ), ogljikov dioksid ( $CO_2$ ), ozon ( $O_3$ ), dušikov oksid ( $N_2O$ ), metan ( $CH_4$ ) in ogljikovodik ( $CH$ ), lahko absorbirajo del

tega infrardečega sevanja, kar segreva ozračje. Ta lastnost povzroča učinek tople grede (World Energy Council, 2009, str. 7).

Emisije fosilnih goriv po definiciji Medvladnega foruma za podnebne spremembe (angl. *Intergovernmental panel on climate change*, v nadaljevanju IPCC) pomenijo izpuščanje TPG v ozračje (predvsem CO<sub>2</sub>), ki nastajajo z izgorevanjem fosilnih goriv (2007c, str. 946). V zadnjih 21-ih letih kažejo znaten porast (Slika 3) in prispevajo približno dve tretjini k skupnim izpustom TGP. Krčenje gozdov prispeva približno petino, sledijo kmetijstvo, odlaganje odpadkov in uporaba fluoriranih plinov v industriji (Evropska agencija za okolje, 2010, str. 31).

*Slika 3: Grafični prikaz naraščanja globalnih emisij CO<sub>2</sub> iz izgorevanja fosilnih goriv v obdobju 1990–2011 (v mio ton CO<sub>2</sub>)*



*Vir: Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2012.*

Po podatkih portala Enerdata (2012) globalne emisije CO<sub>2</sub> iz izgorevanja fosilnih goriv v letu 2011 beležijo 3-odstotno rast glede na leto 2010 oz. skoraj 47-odstotno glede na leto 1990. V letu 2012 so emisije fosilnih goriv iz držav OECD predstavljale 40 % svetovnih emisij, vendar pa glede na predhodnje leto beležijo padec (−1,2 %). V ZDA so bile emisije 7,7 % nad ravno iz leta 1990.

Evropa v zadnjih dvajsetih letih beleži tako povečanje kot zmanjšanje izpustov TGP, ki so posledica dveh nasprotujočih si dejavnikov (Tabela 1). V primerjavi z letom 1990 pa v letu 2011 beleži manjši padec (−9,2 %).

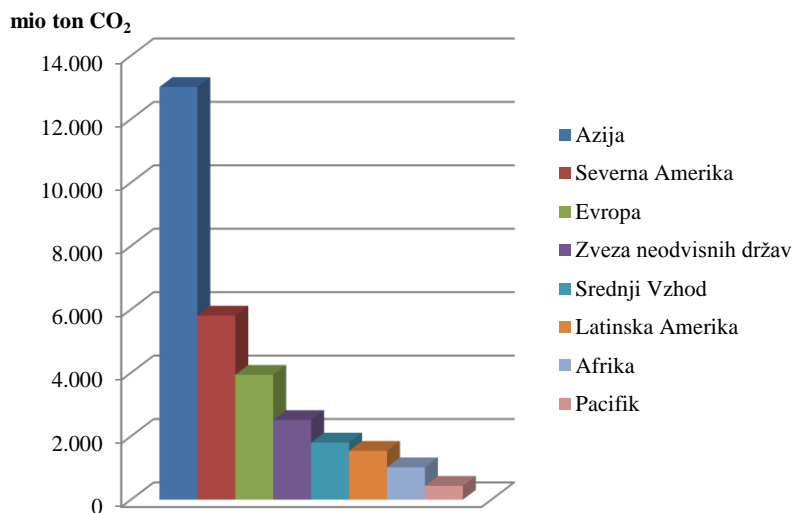
Tabela 1: Dejavniki, ki vplivajo na povečanje in zmanjšanje izpustov TGP v Evropi

<b>Vpliv na povečanje izpustov</b>
Povečanje obsega proizvodnje električne energije in toplote v termoelektrarnah, v industriji, prometu in gospodinjstvih
Povečanje potreb po prevozu potnikov in tovora
Povečanje deleža cestnega prometa v primerjavi z drugimi oblikami prometa
Povečanje števila gospodinjstev
Povečanje demografskih sprememb v zadnjih desetletjih
<b>Vpliv na zmanjšanje izpustov</b>
Izboljšana energetska učinkovitost zlasti pri industrijskih končnih porabnikih in v energetskem sektorju
Zmanjšana poraba goriva v vozilih
Izboljšave pri ravnanju z odpadki in učinkovitejše zajemanje deponijskega plina (na področju odpadkov je bilo doseženo največje relativno zmanjšanje)
Zmanjšanje izpustov iz kmetijstva (za več kot 20 % od leta 1990)
Prehod s premoga na goriva, ki manj onesnažujejo okolje, zlasti na zemeljski plin in biomaso, in njihova uporaba pri proizvodnji električne energije in toplote
Gospodarsko prestrukturiranje vzhodnih držav članic Evropske unije (v nadaljevanju EU) v začetku 90. let prejšnjega stoletja

Vir: Evropska agencija za okolje, *Evropsko okolje – stanje in napovedi 2010: Strnjeno poročilo, 2010*, str. 31–32.

Med regijami sveta je največja proizvajalka emisij CO<sub>2</sub> Azija, sledita Severna Amerika in Evropa (Slika 4). V Aziji so se emisije CO<sub>2</sub> dramatično povečale zaradi gospodarske rasti in zaradi energetskih virov iz fosilnih goriv (Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2012).

Slika 4: Grafični prikaz izpustov emisij CO<sub>2</sub> po regijah sveta v letu 2011 (v mio ton CO<sub>2</sub>)



Vir: Enerdata: *Global Energy Statistical Yearbook, 2012*.

Kitajska, največji svetovni onesnaževalec (46 % več kot ZDA), je objavila 8-odstotno povečanje svojih emisij v primerjavi z letom 2010 in prispeva vedno večji delež k svetovnim emisijam (26 % leta 2011). Na Kitajskem, Tajski, v Indiji in Maleziji emisije CO<sub>2</sub> predstavljajo več kot trikratnik emisij leta 1990. Kitajski in ZDA v izpustih CO<sub>2</sub> sledijo Indija, Rusija, Japonska in Nemčija (Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2012).

### **1.3 Posledice podnebnih sprememb**

Čedalje bolj je razširjeno mednarodno soglasje o tem, da se naš planet sooča z nepopravljivimi posledicami podnebnih sprememb, katerih vplive že občutimo v vsakdanjem življenju. Kajfež Bogataj (2009, str. 10) poudarja, da pri podnebnih spremembah ne gre zgolj za naraščanje temperatur zraka in morja, temveč tudi za spremembe v vlagi, oblakih, vzorcih padavin, moči in pogostosti vremenskih pojavov (megla, sneg, nevihte) ter drugo škodo nastalo zaradi sprememb vremena. Podnebne spremembe imajo vpliv tako na ekosistem kot tudi na človeka.

#### **1.3.1 Spremembe v ekosistemu**

Podnebne spremembe imajo številne posledice, ki se kažejo v spremembah v naravnem okolju, kar pa bo imelo tudi številne ekonomske posledice. Ledeniki so jasen kazalnik podnebnih sprememb, saj se odzivajo na padavine, temperaturo, sončno sevanje in veter. Globalno segrevanje povzroča masovno taljenje ledenikov in snega po celem svetu, s čimer je povezan problem preskrbe z vodo v goratih območjih. Leta 2002 se je ogromna ledena kapa Larsen B, stara 12.000 let, v samo treh tednih popolnoma raztalila (Collapse of the Larsen–B Ice Shelf, 2012). Velik kos (400 kvadratnih kilometrov) antarktičnega ledu Wilkins Ice Shelf pa se je raztalil leta 2008 (Wilkins Ice Shelf News, 2011).

Po podatkih, ki jih dnevno na svoji spletni strani objavlja ameriški center za spremljanje podatkov o snegu in ledu (angl. *National snow and ice data center*), linearna hitrost upadanja Arktičnega obsega ledu znaša 3,5 % na desetletje. Za razliko od Arktičnega ledu je Antarktika velika celina, obdana z oceanom in ima v zimskem času led več prostora za širitev. Na Antarktiki se masa morskega ledu povečuje za približno 1 % na desetletje, vendar pa izginja kopenski led, kar se odraža v dvigu morske gladine (National Snow & Ice Data Center, 2012). Meritve kažejo, da se zmanjšujeta tako površina zaledenelega morja kot tudi skupna prostornina antarktičnega ledu (Sceptical Science, 2012).

Različne študije napovedujejo nadaljnje taljenje ledu. Po Holland, Bitz in Tremblay (2006) se bo led na Arktiki do leta 2020 občutno zmanjšal oziroma popolnoma izginil do septembra leta 2040, kar bo ogrozilo preživetje polarnih medvedov in drugih vrst. Po ocenah IPCC bi taljenje ledu na Grenlandiji do leta 2100 dvignilo morsko gladino do sedem metrov (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007a, str. 47). Overpeck,

Bliesner, Miller, Muhs, Alley in Kiehl (2006, str. 1) pa gredo še dlje in napovedujejo dvig morske gladine na raven izpred 130.000 let, ko se je dvignila za 20 metrov nad današnjo raven. Vsem študijam je skupno, da taljenje polarnega ledu predstavlja eno največjih potencialnih nevarnosti prihodnjih podnebnih sprememb in da bo s tem povezano dvigovanje morske gladine hitrejše, kot si predstavljamo.

Zaradi učinkov segrevanja ozračja je ogroženih tudi vse več živalskih in rastlinskih vrst. Nekatere vrste so zaradi uničenja okolja ostale brez naravnega življenjskega prostora, druge se gibljejo proti severu v iskanju hladnejšega podnebja. Podnebne spremembe že vplivajo na več kot tretjino od 677 opazovanih živalskih vrst (Impacts of global warming on the environment, 2011). Po Maclean in Wilson (2011, str. 1) zaradi podnebnih sprememb za 10–70 % rastlinskih in živalskih vrst obstaja povečano tveganje izumrtja oziroma bo do leta 2050 izumrlo 15–37 % vrst, če se bo takšen trend podnebnih sprememb nadaljeval. Številni znanstveniki zato trdijo, da vstopamo v šesto masovno izumrtje in da so antropogene podnebne spremembe ena glavnih groženj globalni biotski raznovrstnosti. Poleg novih groženj naravnim sistemom pričakujemo grožnje tudi človeškim sistemom.

### 1.3.2 Vpliv podnebnih sprememb na človeka

Med človeškimi sistemi, ki so občutljivi na podnebne spremembe, so predvsem vodni viri, kmetijstvo, gozdarstvo, obalna območja, ribištvo, človeška naselja, energija in industrija.

**Vodni viri:** Podnebne spremembe bodo imele velike in nepredvidljive učinke na varovanje svetovnih vodnih sistemov. Veliko ljudi se zanaša na od dežja odvisno kmetijstvo, ki je zelo občutljivo na podnebne spremembe. Povečana intenzivnost in pogostost neurij, suš in poplav spreminja hidrološke cikle in vzorce padavin, kar negativno vpliva na razpoložljivost sveže vode, posledično pa na preskrbo z vodo, kmetijstvo in razpoložljivost hrane (When you change the climate you change everything, 2011).

**Kmetijstvo in gozdarstvo:** Rezultati analize, ki jo je opravil Mednarodni raziskovalni inštitut prehranske politike (angl. *International food policy research institute*) kažejo, da bodo podnebne spremembe negativno vplivale na kmetijstvo in blaginjo ljudi (International Food policy Research Institute, 2009, str. 4). Vplivi vključujejo učinke na pridelek, ceno, proizvodnjo in potrošnjo hrane ter na podhranjenost otrok.

Učinki na pridelek: Naraščajoče temperature in spremembe padavinskih vzorcev imajo neposreden vpliv na pridelek kot tudi posredne učinke na razpoložljivost vode za namakanje. V večini držav v razvoju se bo pridelek zmanjšal, kar bo negativno vplivalo na preskrbo s prehrano. Še posebej bosta prizadeta pšenica in riž v namakalnih sistemih (International Food policy Research Institute, 2009, str. 4).

Učinki na ceno, proizvodnjo in potrošnjo hrane: Cene so pomemben pokazatelj učinkov podnebnih sprememb na kmetijstvo. Manjši pridelek poljščin bo zaradi podnebnih sprememb vodil v dodatne podražitve najpomembnejših kmetijskih pridelkov, kot so riž, pšenica, koruza in soja. Višje cene krme bodo imele za posledico višje cene mesa, kar bo povzročilo manjšo potrošnjo mesa, v večji meri pa žitaric. Negativni učinki podnebnih sprememb na pridelek bodo še posebej izraziti v Saharskem predelu Afrike in Južne Azije (International Food policy Research Institute, 2009, str. vii).

Učinki na podhranjenost otrok: Posledice podnebnih sprememb so med najpomembnejšimi izzivi za manj razvite države zaradi močne gospodarske odvisnosti od naravnih virov in od dežja odvisnega kmetijstva. Manjši pridelek vodi v upadanje razpoložljivosti hrane in višjo podhranjenost otrok. Najbolj bodo prizadete regije, ki se že sedaj soočajo s težavami s hrano, zato so potrebne agresivne naložbe v kmetijsko dejavnost. Med ključnimi izzivi je pomoč državam, ki so omejene z gospodarskimi viri in infrastrukturo, nizko ravno tehnologije, slabim dostopom do informacij in znanja, neučinkovitostjo institucij in omejenim dostopom do virov (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007, str. 6).

Tabela 2 povzema podnebne spremembe in z njimi povezane dejavnike, pomembne za globalno kmetijstvo.

*Tabela 2: Vpliv podnebnih sprememb na kmetijsko proizvodnjo*

<b>S podnebjem povezani fizični dejavniki</b>	<b>Pričakovana smer spremembe</b>	<b>Potencialni učinki na kmetijsko proizvodnjo</b>	<b>Možnost nastanka učinka</b>
<b>Ogljikov dioksid</b>	povečanje	povečana proizvodnja biomase	srednja
		spremenjeno hidrološko ravnoesje tal	
		manjše povečanje pridelka od pričakovanega	nizka
		sprememba ekosistema	visoka
<b>Ozon</b>	povečanje	zmanjšanje pridelka	nizka
<b>Nivo morske gladine</b>	povečanje	vdor morja na obalna kmetijska območja in povečana slanost voda	visoka
<b>Ekstremni vremenski pojavi</b>	povečana časovna in prostorska spremenljivost pričakovanih frekvenc poplav in suš	upad pridelka, tekmovanje za vodo	visoka

se nadaljuje



nadaljevanje

<b>S podnebjem povezani fizični dejavniki</b>	<b>Pričakovana smer spremembe</b>	<b>Potencialni učinki na kmetijsko proizvodnjo</b>	<b>Možnost nastanka učinka</b>
<b>Intenzivnost padavin</b>	okrepljen hidrološki cikel	spremenjeni vzorci erozij	visoka
		spremenjeni vplivi neviht	
		spremenjen pojav poplav in škod zaradi neviht	
		povečana škoda škodljivcev	
<b>Temperatura</b>	povišanje	spremembe v produktivnosti in kakovosti pridelka	srednja
		spremembe v plevelu, škodljivcih in boleznih rastlin	visoka
		spremembe v zahtevah po vodi	
		spremembe v kakovosti pridelka	
<b>Vročina</b>	povečanje vročinskih valov	škoda na žitu, povečanje škodljivcev	visoka

*Vir: Joint Research Centre, Impacts of climate change in agriculture in Europe, 2009, str. 10, tabela 1.*

Spreminjanje temperature in vzorca padavin ter povečanje koncentracije CO<sub>2</sub> v zraku vpliva tudi na gozdove, na njihovo produktivnost ter geografsko območje nekaterih drevesnih vrst. Ti učinki posledično vplivajo na proizvodnjo lesa, kakovost vode, gozdne živali in skladiščenja ogljika (Impacts of global warming on the environment, 2011).

**Družbeno-gospodarski sistemi obalnih območij in ribištvo:** Spremembe v vzorcih toka oceanske vode in temperaturah vplivajo na ribe in vodno življenje, ker iščejo primerne pogoje za njihov življenjski cikel. Višja kislost oceanov zaradi absorpcije CO<sub>2</sub> iz ozračja vpliva na beljenje koralnih grebenov (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007, str. 2). Podnebne spremembe na različne načine vplivajo na gospodarstva, odvisna od ribištva. Vplivajo na razseljevanje in migracijo prebivalstva, na obalne skupnosti in infrastrukturo zaradi dvigovanja morske gladine in sprememb v pogostosti, porazdelitvi in jakosti neviht ter na razpoložljivost in količino rib za prehrano (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010, str. 117).

**Človeška naselja, energija in industrija:** Dviganje morske gladine in nastajanje novih puščav bosta povzročila množično selitev t.i. okoljskih beguncev. Po nekaterih ocenah naj bi dvig morske gladine ogrozil okrog 200 milijonov ljudi. Globalno segrevanje bo lahko prineslo močne finančne posledice, kar bo vplivalo na nestabilnost finančnih trgov in s tem generiranje hudih gospodarskih težav (Kaj se dogaja in kaj lahko pričakujemo?, 2012).

V kolikor se človeštvo ne bo spopadlo s podnebnimi spremembami, bodo te dolgoročno presegle sposobnost prilagajanja naravnih in človeških sistemov. Vplivi bodo v svetovnem merilu povzročili velike negativne posledice na človeka, ki bodo prevladale nad koristmi in se bodo razlikovali po regijah (Priloga 1). V vseh regijah bo ogrožena preskrba s pitno vodo, v Afriki, Avstraliji, Novi Zelandiji in Latinski Ameriki bo resno ogroženo kmetijstvo, Severna Amerika se bo po projekcijah soočala s poplavami in vročinskimi valovi, polarna območja s taljenjem plošč in mali otoki s poplavami. Posledice podnebnih sprememb ne bodo izvzele Evrope (Priloga 2). V evropskih gorovjih se bo še naprej nadaljevalo krčenje ledenikov, severna in zahodna Evropa se bo soočala s poplavami, ostali deli Evrope pa se bodo na drugi strani soočali s pomanjkanjem vode in vročinskimi valovi (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007a; Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007b).

## **2 BOJ PROTI PODNEBNIM SPREMEBAM**

Velika večina svetovne znanstvene skupnosti zagovarja spoznanje, da podnebnih sprememb in njihovih posledic ne moremo več preprečiti, ampak jih lahko le ublažimo in upočasnimo. Podnebne spremembe moramo zato vzeti kot izziv, s katerim se sooča človeštvo, in usmeriti napore v čim bolj učinkovito soočanje z njimi in iskanje ukrepov za prilagajanje na neizogibne posledice.

### **2.1 Boj proti podnebnim spremembam kot ena od možnosti**

Boj proti podnebnim spremembam zahteva bistveno prilagajanje našega načina življenja. **Prilagoditev** (adaptacija) učinkom podnebnih sprememb je opredeljena kot prilagoditev naravnih ali človeških sistemov dejanskim ali pričakovanim podnebnim spremembam ali njihovim posledicam, da bi se ublažila škoda ali da bi se izkoristile ugodne priložnosti (Kajfež Bogataj, 2009). Prilagoditveni ukrepi vključujejo tehnološke rešitve (sivi ukrepi), na ekosistemih temelječe prilagoditvene rešitve (zeleni ukrepi) in vedenjske, vodstvene in politične rešitve (mehki ukrepi) (Evropska agencija za okolje, 2010, str. 42). Med praktične primere prilagoditvenih ukrepov štejemo sisteme za zgodnje opozarjanje, povezane z vročinskimi valovi in poplavljanjem morja, načrtovanje ukrepov v primeru suš in pomanjkanja vode, upravljanje povpraševanja po vodi, povečevanje pestrosti kulturnih rastlin, obrambo pred obalnimi in rečnimi poplavami, obvladovanje tveganj, povezanih z naravnimi nesrečami, diverzifikacijo gospodarstva, zavarovalniške ukrepe, upravljanje rabe zemljišč, širjenje in izboljševanje zelene infrastrukture, spremembe vedenjskih vzorcev ter sprejemanje upravljavskih (spremenjene prakse kmetovanja) in političnih odločitev (prostorski predpisi, cilji zmanjševanja emisij) (Evropska agencija za okolje, 2010, str. 42; Prilagajanje podnebnim spremembam, 2011). Pravočasni prilagoditveni ukrepi so gospodarsko, družbeno in okoljsko smiselni, saj lahko znatno zmanjšajo potencialno škodo in se večkratno povrnejo.

Tako na mednarodni ravni kot na ravni posameznih držav in lokalnih skupnosti se v zadnjih letih sprejemajo strategije, programi in ukrepi za **blaženje** učinkov podnebnih sprememb (mitigacija) (Kako se lahko odzovemo?, 2011; Blaženje podnebnih sprememb, 2011):

- zmanjševanje izpustov TGP predvsem z zmanjševanjem rabe fosilnih goriv;
- uporaba energijskih virov na bolj trajnosten način, da se naraščajoče temperature ohranjajo v sprejemljivih mejah;
- preprečitev sproščanja CO<sub>2</sub> v ozračje, da se »ujame« že pri nastanku, nato pa shrani pod zemljo v izčrpanih plinskih poljih ali rudnikih soli;
- zaustavitev krčenja gozdov, saj gozdovi med rastjo vsrkavajo CO<sub>2</sub>, pri izsekavanju pa ga sproščajo;
- povečevanje deleža proizvodnje in rabe energije iz OVE.

Vodilna tema političnih razprav o tem, kako omejiti nevarno poseganje v podnebni sistem, je doseganje mednarodno dogovorjenega cilja, ki dvig globalne povprečne temperature od predindustrijske dobe dalje omejuje na manj kot 2 °C, kar se obravnava kot kritična točka (Evropska agencija za okolje, 2010, str. 27). Če bo povišanje temperature Zemlje preseglo ravni iz predindustrijske dobe za več kot 2 °C, bodo dolgoročne posledice podnebnih sprememb nepopravljive. Za doseganje omenjenega cilja bi se morali globalni izpusti CO<sub>2</sub> do leta 2020 ustaliti, zatem pa občutno zmanjšati, kar zahteva usklajeno globalno prizadevanje (European Commission, 2007a, str. 9). Čeprav se ohranjanje zvišanja globalne temperature za 2 °C pogosto omenja kot varna raven segrevanja, znanost pravi, da ta meja še vedno predstavlja nesprejemljivo tveganje za ključne naravne in človeške sisteme. Hare (2009, str. 22) meni, da je nemogoče opredeliti končno raven segrevanja, ki je nedvomno varna in bi preprečila nevarno poseganje v podnebni sistem.

## **2.2 Mednarodno sodelovanje v boju proti podnebnim spremembam**

Podnebne spremembe so globalni problem, zato je za njegovo rešitev potrebno mednarodno sodelovanje.

Med pomembnimi dogodki v zgodovini znanosti o podnebnih spremembah je prva svetovna podnebna konferenca v Ženevi leta 1979, na kateri so se udeleženci strinjali, da bi vlade morale predvideti in preprečiti morebitne s strani človeka povzročene spremembe podnebja. Leta 1987 je bil sprejet Montrealski sporazum o substancah, ki škodljivo delujejo na ozonski plašč in govori o zmanjševanju in prenehanju uporabe ozonu nevarnih snovi. Leto kasneje sledi ustanovitev IPCC za ocenjevanje podnebnih sprememb in čez dve leti objava njihove prve ocene, da se svet segreva. Leta 1994 začne veljati UNFCCC. Pomembno leto je 1997, ko je bil sprejet Kjotski protokol k UNFCCC. V veljavo je stopil leta 2005, ko ga je podpisala večina industrijskih držav z izjemo ZDA. Leto kasneje izide

Sternovo poročilo, ki preuči gospodarske posledice podnebnih sprememb. V njem avtor podnebne spremembe označi kot največji tržni neuspeh in predlaga, kako čim bolj zmanjšati socialne in gospodarske vplive prihodnjih segrevanj. Leta 2007 IPCC izda četrto poročilo, v katerem opozarja na očitne resne posledice globalnega segrevanja, pri čemer poudari, da gre odgovornost pripisati človekovi dejavnosti in da moramo hitro ukrepati, če se želimo izogniti nevarnim podnebnim spremembam. Med odmevnejšimi podnebnimi konferencami je konferenca v Kopenhagenu leta 2009, od katere so mnogi veliko pričakovali, pa vendar je dosegla velik neuspeh. Zadnja konferenca je bila v Durbanu, naslednja pa bo novembra 2012 v Katarju (The Discovery of Global Warming, 2011; Climate Timeline, 2011; A Journey through Climate History, 2011; International climate policy, 2011). V nadaljevanju bodo podrobneje predstavljeni dokumenti in dogodki, ki so postavili temelje v boju proti podnebnim spremembam.

### **2.2.1 Medvladni forum o podnebnih spremembah**

Medvladni forum o podnebnih spremembah je odgovoren za ocenjevanje znanstvenih dokazov o podnebnih spremembah in njihovih vplivih, kot je to pojasnjeno na njihovi spletni strani (Organization, 2011). Ustanovljen je bil leta 1988 kot skupna pobuda Programa Združenih narodov (v nadaljevanju ZN) za okolje in Svetovne meteorološke organizacije. Forum ocenjuje znanstvene, tehnične in družbeno-gospodarske informacije, ki so pomembne za razumevanje tveganja podnebnih sprememb, ki jih povzroča človek (How does the IPCC work?, 2011). Pri pripravi osnutka ocen sodeluje več kot dva tisoč vodilnih strokovnjakov iz 154 držav. Od leta 1990 je IPCC sestavil štiri poročila, ki dajejo ocene, katera koncentracija TGP vodi k skupni rasti temperature in kakšne posledice ima dvig temperature na naravo in življenje ljudi (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2006, str. 22). Zadnje, četrto poročilo, ki je bilo izdano v letu 2007, navaja, da so se kot posledica človekovih dejavnosti od leta 1750 globalne atmosferske koncentracije CO<sub>2</sub>, metana in dušikovega oksida občutno povečale in daleč presegajo predindustrijske vrednosti (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007b, str. 5).

V medijih so se po objavi četrtega poročila pojavile številne kritike in politične polemike okrog napak. Med napakami se najpogosteje pojavljajo napovedi glede himalajskih ledenikov (napoved, da bo do leta 2035 izginilo 80 % površine ledenikov), afriškega kmetijstva (napoved, da bo globalno segrevanje znižalo kmetijski pridelek od dežja odvisnih severnoafriških držav do 50 % do leta 2020), nizozemske geografije (navedba, da je Nizozemska dovzetna za dvig morske gladine in poplavljanje rek, ker je 55 % njenega ozemlja pod morsko gladino) in amazonskega deževnega gozda (napoved, da bi se lahko do 40 % amazonskega gozda drastično odzvalo že na majhno zmanjšanje padavin) (IPCC statement on the melting of Himalayan glaciers, 2010; IPCC errors: facts and spin, 2010; Kintisch, 2010).

Po mnenju nekaterih naj bi bila večina napak posledica nerecenziranih virov, zato izražajo zaskrbljenost nad IPCC, ki pripravlja svoja poročila, na t.i. sivi literaturi (dokazi iz virov, ki niso premet znanstvenega pregleda). Na drugi strani znanstveniki s strokovnim znanjem na področju podnebnih sprememb zagovarjajo stališče, da napake ne ogrožajo ugotovitev poročila in da je segrevanje podnebnega sistema dejstvo ter v veliki meri posledica človekovih dejavnosti (Gray & Leach, 2010). Po njihovem mnenju četrto ocenjevalno poročilo IPCC, tako kot njihova prejšnja poročila, izhaja iz znanstveno preverjenih raziskav in temelji na objektivnih, odprtih in preglednih podatkih tisočih znanstvenikov po vsem svetu (Program na Kanalu 4: »Globalno segrevanje–velika prevara«, 2007, str. 1).

Danes je sporno predvsem globalno segrevanje, povzročeno s človeško dejavnostjo. Odmevne razprave je povzročilo odkritje elektronske pošte med podnebnimi znanstveniki leta 2009, iz katere je razvidno izkrivljanje rezultatov o globalnem segrevanju (Adam, 2010, str. 362). Velja opozoriti, da so razprave pogostejše v popularnih medijih (blogi, forumi, spletne objave) kot pa v znanstveni literaturi.

### **2.2.2 Okvirna konvencija združenih narodov**

Okvirna konvencija ZN na mednarodni ravni predstavlja začetek spopada s podnebnimi spremembami. Določa splošen okvir za medvladna prizadevanja v boju proti izzivom, ki jih prinašajo podnebne spremembe. Slednje so po konvenciji skupna skrb vsega človeštva. Končni cilj konvencije, zapisan v njenem drugem členu, je »doseči ustalitev koncentracije toplogrednih plinov v ozračju na takšni ravni, ki bo preprečila nevarno antropogeno poseganje v podnebni sistem« (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992, str. 1–5). Ta raven naj bi bila dosežena v časovnem obdobju (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992, str. 5):

- ki ekosistemom dovoljuje naravno prilagoditev spremembi podnebja;
- ki zagotavlja, da ne bo ogroženo pridobivanje hrane, in ki
- omogoča trajnostni gospodarski razvoj.

Konvencija je bila sprejeta 9. maja 1992, veljati pa je začela 21. marca 1994 (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992, str. 20–21). Do danes je sporazum ratificiralo 195 pogodbenic konvencije (194 držav in 1 regionalno gospodarsko povezovanje) vključno s Slovenijo (Status of Ratification of the Convention, 2011). Konvencija od industrializiranih držav<sup>4</sup> pričakuje, da bodo naredile največ za zmanjšanje

---

<sup>4</sup> V skupino držav Aneksa I konvencije spada 41 industrializiranih držav: 26 razvitih držav (Avstralija, Avstrija, Belgija, Kanada, Danska, Finska, Francija, Nemčija, Grčija, Islandija, Italija, Japonska, Luksemburg, Nizozemska, Nova Zelandija, Norveška, Portugalska, Španija, Švedska, Švica, Turčija, Združeno kraljestvo Velike Britanije in Severne Irske, ZDA, Monako, Liechtenstein), 1 regionalna

emisij na svojih tleh glede na to, da so prav te države glavni vir emisij TGP, in jih poziva k najstrožjim ukrepom za zmanjšanje (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2011). Konvencija pogodbenicam upoštevač njihove skupne, vendar različne odgovornosti, nalaga določene obveznosti, kot so (Okvirna konvencija Združenih narodov o podnebnih spremembah (UNFCCC), 2011; Kako odzivna je globalna raven, 2011; United Nations Framework Convention on Climate Change, 2011):

- do leta 2000 stabilizirati svoje emisije TGP na raven iz leta 1990;
- redno poročati o svojih politikah in ukrepih glede podnebnih sprememb;
- predložiti letni popis emisij TGP, vključno s podatki za bazno leto 1990 in nato za vsa leta naprej;
- spremljati in poročati o izpustih TGP, nacionalnih politikah in najboljših praksah za upočasnjevanje podnebnih sprememb;
- uvajati nacionalne strategije za boj proti izpustom TGP in za prilagajanje pričakovanim učinkom;
- sodelovati pri pripravi na prilagoditev učinkom podnebnih sprememb.

V skupino držav Aneksa II spada 24 držav Aneksa I<sup>5</sup>, ki so bile 1992 članice OECD. Slovenija ni članica Aneksa II (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2006, str. 47). Ta skupina držav ima obveznost zagotavljati pomoč državam v razvoju pri dejavnostih, ki so povezane s podnebnimi spremembami v obliki finančne podpore, ki je ločena od morebitnih drugih oblik finančne pomoči, ki jo tem državam že nudijo, in jim pomagati pri reševanju problema podnebnih sprememb. Njihova naloga je tudi državam v razvoju in državam v tranziciji olajšati prehod na uporabo okolju prijazne tehnologije. V okviru konvencije je bil vzpostavljen tudi sistem subvencij in posojil, ki ga vodi Svetovni sklad za okolje (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2011). Države, ki niso v Aneksu I, so države v razvoju. Te države zagotavljajo bolj splošna in manj pogosta poročila o njihovih ukrepih za boj proti podnebnim spremembam in prilagajanju posledicam. Časovni okvir za sprejetje nacionalnih programov in popis emisij je bistveno manj strog, kot to velja za pogodbenice Aneksa I (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2006, str. 47).

Kot pomanjkljivost UNFCCC velja izpostaviti, da konvencija svoje članice le spodbuja k zmanjševanju izpustov TGP, o napredku članice tudi poročajo, vendar pa niso pravno zavezane k izpolnjevanju pogojev.

---

organizacija za gospodarsko povezovanje (Evropska gospodarska skupnost) in 14 držav na prehodu v tržno gospodarstvo (Belorusija, Bolgarija, Estonija, Madžarska, Latvija, Litva, Poljska, Romunija, Ruska federacija, Ukrajina, Slovenija, Slovaška, Hrvaška, Češka) (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992, str. 23).

<sup>5</sup> Avstralija, Avstrija, Belgija, Kanada, Danska, Evropska gospodarska skupnost, Finska, Francija, Nemčija, Grčija, Islandija, Irska, Italija, Japonska, Luksemburg, Nizozemska, Nova Zelandija, Norveška, Portugalska, Španija, Švedska, Švica, Velika Britanija, Združeno kraljestvo Velike Britanije in Severne Irske in ZDA.

### 2.2.2.1 Kjotski protokol

Na tretjem zasedanju konference pogodbenic v Kjotu na Japonskem 11. decembra 1997 je bil sprejet Protokol h konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja (angl. *The Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, v nadaljevanju Kjotski protokol) (Status of Ratification of the Kyoto Protocol, 2011). Kjotski protokol je prvi mednarodni pravni instrument, ki postavlja industrializiranim državam pravno zavezujoče omejitve oziroma cilje zmanjšanja emisij TGP, poleg tistih, vključenih v UNFCCC (Kako odzivna je globalna raven, 2011).

Za veljavnost protokola je bila potrebna ratifikacija najmanj 55 pogodbenic UNFCCC (države Aneksa I konvencije), ki so bile skupaj odgovorne za najmanj 55 % emisij CO<sub>2</sub> v letu 1990 (From Kyoto to Copenhagen – how we got there, 2011). Do konca leta 2011 je pogodbo ratificiralo (tj. popolnoma vključilo v nacionalno zakonodajo) 192 pogodbenic (191 članic in 1 regionalno gospodarsko povezovanje) (Status of Ratification of the Kyoto Protocol, 2011).

V skladu s 3. členom Kjotskega protokola morajo industrializirane države posamič ali skupaj v času prvega ciljnega obdobja (od leta 2008 do 2012) zmanjšati svoje emisije šestih TGP (CO<sub>2</sub>, metana, didušikovega oksida, fluoriranih ogljikovodikov, perfluoriranih ogljikovodikov in žveplovega heksafluorida) za najmanj 5 % nižjo raven glede na raven iz leta 1990 (Kyoto protocol to the United Nations Framework Convention on climate change, 1998, str. 3). Emisijske cilje posameznih držav prikazuje Tabela 3.

*Tabela 3: Države Priloge B Kjotskega protokola in njihovi emisijski cilji*

Država	Cilj (1990 <sup>6</sup> –2008/2012) v %
EU-15, Bolgarija, Češka, Estonija, Latvija, Liechtenstein, Litva, Monako, Romunija, Slovaška, Slovenija, Švica	–8
ZDA	–7
Kanada, Madžarska, Japonska, Poljska	–6
Hrvaška	–5
Nova Zelandija, Ruska federacija, Ukrajina	0
Norveška	1
Avstralija	8
Islandija	10

*Vir: Kyoto Protocol, 2012.*

<sup>6</sup> Države v tranziciji imajo lahko drugo izhodiščno leto (Slovenija naprimer 1986, Bolgarija in Poljska 1988, Madžarska povprečje v letih 1986–1987, Romunija 1989).

Priloga 3 prikazuje emisije TGP EU ob koncu leta 2010 v primerjavi s cilji Kjotskega protokola. Ob koncu leta 2010 je bila EU-15 na dobri poti, da doseže svoje kjotske cilje, z izjemo Avstrije, Italije in Luksemburga. Od držav, ki niso članice EU, sta bili ob koncu leta 2009 blizu uresničitve svojih ciljev Hrvaška in Islandija, medtem ko nista bili Liechtenstein in Švica (European Environment Agency, 2011b, str. 8). EU-27 v okviru Kjotskega protokola nima cilja, si je pa sama postavila ambiciozen cilj zmanjšanja svojih izpustov za 20 % do leta 2020 in 80–95 % do leta 2050 glede na leto 1990 (Podnebne spremembe, 2011). Ob koncu leta 2010 znaša zmanjšanje emisij EU-27 15,4 % v primerjavi z letom 1990 (European Environment Agency, 2012, str. vii).

Pomemben del Kjotskega protokola so t.i. kjotski mehanizmi, ki industrializiranim državam pomagajo pri izpolnitvi njihovega cilja za zmanjšanje izpustov emisij TGP ter jim nudijo večjo fleksibilnost:

**Mehanizem trgovanja z emisijami** (angl. *European Union Emission Trading Scheme*, v nadaljevanju EU ETS), kot je opredeljen v 17. členu Kjotskega protokola, omejuje izpuste približno 11.000 največjih onesnaževalcev v energetskem in industrijskem sektorju v EU–27, na Islandiji, Norveškem in v Liechtensteinu. Ti obrati, ki so odgovorni za približno 40 % skupnih izpustov TGP v EU, vsako leto prejmejo pravice za izpust določene količine TGP. Obrati z manjšimi izpusti lahko prodajo svoje presežke pravic. Subjekti, ki pričakujejo večje izpuste, kot jih pokrivajo njihove pravice, lahko vlagajo v ukrepe ali tehnologije za zmanjšanje svojih izpustov ali kupijo dodatne pravice na trgu za pokrivanje dela ali vsega svojega presežka. Zgornja meja skupnih izpustov se sčasoma zmanjšuje. Trenutno je za približno 6,5 % nižja od ravni iz leta 2005, do leta 2020 pa bo nižja za 21 %. Od leta 2012 bodo v sistem EU ETS vključeni tudi izpusti letalskega prometa. Leta 2013 bo začela veljati reforma sistema EU ETS, s katero bo sistem okrepljen in učinkovitejši. Podjetja bodo morala vedno večje deleže svojih pravic za izpuste kupovati na dražbah, namesto da bi jih kot zdaj dobila brezplačno (Podnebne spremembe, 2011).

**Mehanizem čistega razvoja** (angl. *Clean development mechanism*, v nadaljevanju CDM), kot je opredeljen v 12. členu Kjotskega protokola, pomeni projektno naravnani mehanizem, ki projektom trajnostnega razvoja v državah v razvoju omogoča, da pridobijo dodatne pravice do emisij (angl. *Certified emission reductions*, v nadaljevanju CER), pri čemer je CER enakovreden eni toni CO<sub>2</sub>. Podjetja trgujejo s CER, industrializirane države pa jih uporabljajo za izpolnjevanje dela njihovih ciljev v okviru Kjotskega protokola. Mehanizem tako pomaga državam v razvoju pri doseganju trajnostnega razvoja, industrializiranim državam pa daje nekaj fleksibilnosti pri zasledovanju emisijskih ciljev (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2007, str. 2).

**Mehanizem skupnega izvajanja** (angl. *Joint implementation*), kot je opredeljen v 6. členu Kjotskega protokola, je podoben CDM z razliko, da ta mehanizem omogoča državam Aneksa I da financirajo projekte, ki zmanjšujejo emisije v državah, ki so prav tako



podpisnice Aneksa I. Projekti skupnega izvajanja generirajo dodatne pravice do emisij (angl. *Emission reduction units*, v nadaljevanju ERU), pri čemer je kredit ERU enakovreden toni CO<sub>2</sub> (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2007, str. 2).

Na Kjotski protokol pada največja kritika, da velike teže nima, ker vanj nista vključeni največji onesnaževalki sveta: ZDA in Kitajska. Omenjeni državi spuščata v zrak 43 % svetovnih emisij TGP, sledi Indija s 6 %. Prav te tri države tudi najbolj nasprotujejo resnim poskusom omejevanja izpustov TGP, saj bi to obremenilo njihovo gospodarstvo. Kjotski protokol je prvotno pokrival razvite države, ki so skupaj ustvarile 55 % svetovnih emisij. Sedaj so države, ki so zavezane k prvemu aneksu Kjotskega protokola, povzročiteljice manj kot 15 % izpustov TGP (Valenčič, 2011).

Republika Slovenija je Kjotski protokol podpisala leta 1998 in ga leta 2002 ratificirala. S tem je prevzela obveznost, da emisije TGP v obdobju 2008–2012 v povprečju zmanjša za 8 % glede na izhodiščne emisije iz leta 1986 (Služba Vlade Republike Slovenije za podnebne spremembe, 2010, str. 6). Njen napredek ob koncu leta 2010 je prikazan v Prilogi 3. Kot je zapisano na spletni strani Službe vlade Republike Slovenije za podnebne spremembe (2012), bo Slovenija cilj 8-odstotnega zmanjšanja emisij po Kjotskem protokolu dosegla ali le minimalno presegla.

Z namenom izpolnitve obveznosti po Kjotskem protokolu je Vlada Republike Slovenije decembra 2006 sprejela Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2012. Iz Drugega poročila o izvajanju Operativnega programa za zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov do leta 2012 (2011, str. 2) je razvidno, da smejo v skladu z obveznostjo povprečne letne emisije TGP v prvem ciljnem obdobju znašati 18,73 milijona ton CO<sub>2</sub> ekvivalenta (v nadaljevanju Mt CO<sub>2</sub> ekv)<sup>7</sup>, v primeru upoštevanja ponorov CO<sub>2</sub> iz naslova povečanja lesnih zalog pa 20,05 Mt CO<sub>2</sub> ekv. Ker je Slovenija vključena v sistem EU ETS in je delež pravic do emisij za upravljavce naprav, vključenih v EU ETS, vnaprej določen (8,30 Mt CO<sub>2</sub> ekv), so za doseganje kjotskih ciljev pomembne samo emisije iz ne-ETS sektorja, ki ne smejo preseči 11,75 Mt CO<sub>2</sub> ekv. Poročilo nadalje pravi, da bi na podlagi projekcij emisije ne-ETS sektorja presegle kjotski cilj za 1,3 %, ob predpostavki intenzivnega izvajanja ukrepov pa bi bile nižje od kjotskega cilja za 0,4 %, torej nakupi emisijskih enot ne bi bili potrebni.

---

<sup>7</sup> Mt = milijonov ton. Ekvivalent CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> ekv) je število, ki pove, kakšna količina CO<sub>2</sub> bi imela enak toplogredni učinek, kot ga ima emisija določene količine nekega drugega TGP oziroma vsote več TGP (naprimer ena tona CH<sub>4</sub> ima enak toplogredni učinek kot 23 ton CO<sub>2</sub>) (O podnebnih spremembah, 2012).

#### 2.2.2.2 Konferenca na Baliu

Proces pospešenih podnebnih pogajanj pod okriljem ZN se je začel s sprejemom t.i. Balijskega kažipota (angl. *Bali roadmap*) in Balijskega akcijskega načrta (angl. *Bali action plan*) na konferenci pogodbenic konvencije in Kjotskega protokola decembra 2007 na Baliu. S tem se je začel dvoletni proces, ki naj bi decembra 2009 v Kopenhagenu pripeljal do sprejetja novega, celovitega in globalnega dogovora o boju proti podnebnim spremembam po letu 2012, ko se bo končalo prvo ciljno obdobje Kjotskega protokola (Služba vlade RS za podnebne spremembe, 2010b, str. 1). Proces je dvotirni; kjotski in konvencijski.

Cilj kjotskega tira je določitev novih obveznosti zmanjšanja emisij TGP v razvitih državah po letu 2012. Pri tem je problem, ker ZDA, ki so odgovorne za četrtno svetovnih emisij, niso pogodbenica Kjotskega protokola in jih te obveznosti ne zadevajo. Na drugi strani so tukaj tudi velike države v razvoju, ki jim emisije vztrajno in hitro naraščajo (Služba vlade RS za podnebne spremembe, 2010b, str. 1). Ker Kjotski protokol zajema le manjši delež svetovnih izpustov, so se pred nekaj leti začela še konvencijska pogajanja o dolgoročnem skupnem sodelovanju (angl. *Long-term cooperative action*, v nadaljevanju LCA), ki bi zajelo vse razvite države, torej tudi ZDA, hitro rastoča gospodarstva, kot je Kitajska in najmanj razvite države (Cizelj, 2011). Na konvencijskem tiru se skušajo predstavniki držav dogovoriti o zavezujočem ukrepanju proti globalnemu segrevanju, ki bi zajel države po načelu skupnih, a ločenih odgovornosti, ki se določijo glede na zmogljivosti posamezne države (Cizelj, 2011). Pogajanja po LCA naslavlajo pet gradnikov, opredeljenih v Balijskem akcijskem načrtu (Služba vlade RS za podnebne spremembe, 2010b, str. 1):

- skupno vizijo (krovni gradnik);
- blaženje podnebnih sprememb (z zmanjševanjem emisij TGP);
- prilagajanje na podnebne spremembe;
- razvoj in prenos tehnologij ter
- financiranje in investicije (predvsem za pomoč državam v razvoju).

Za ukrepanje po letu 2012 bo izbran eden od obeh postopkov (Cizelj, 2011).

#### 2.2.2.3 Konferenca v Kopenhagenu

Med ključnimi rezultati konference leta 2009 v Kopenhagenu, na kateri je sodelovalo 192 držav pogodbenic UNFCCC, je Kopenhagenski dogovor (angl. *Copenhagen accord*), ki je potrdil cilj omejitve globalnega segrevanja pod 2 °C glede na predindustrijsko raven in nujnost ambicioznejših ukrepov za zmanjševanje izpustov na globalni ravni (Cizelj, 2011). Namesto sprejema celovitega globalnega sporazuma so se udeleženci samo seznanili z dogovorom, ki so ga dosegli voditelji največjih držav sveta. Sprejemu dokumenta je namreč nasprotovala peščica srednjeameriških držav, ki pri pripravi dogovora niso

sodelovale (Mednarodna pogajanja, 2011). Čeprav dogovor ni bil formalno sprejet, se mu je pridružilo preko 110 držav, ki ustvarijo preko 80 % svetovnih izpustov TGP (Mednarodna podnebna pogajanja, 2012).

Veliko pozornosti je bilo namenjene financiranju podnebnih ukrepov v državah v razvoju in oblikovanju Zelenega sklada za upravljanje s sredstvi za te države. Razvite države so se zavezale, da bodo zagotovile nova, dodatna, zadostna ter vnaprej znana finančna sredstva, ki jih bodo države v razvoju lahko porabile za prilagoditev, pogozdovanje in zmanjšanje sečnje, razvoj in prenos tehnologij ter razvoj zmogljivosti. V ta namen bodo v letih 2010–2012 zbrale 30 milijard USD, samo v letu 2020 bo državam v razvoju namenjenih 100 milijard USD. Da je bila ta zaveza sprejeta, so morale države v razvoju privoliti v transparentnost porabe sredstev. Tako bodo ohranile suverenost in bodo same nadzirale uresničevanje ciljev, vendar bodo morale ZN o tem poročati vsaki dve leti (Cizelj, 2011).

Po mnenju Cizelj (2011) je konferenca glede na pričakovanja razočarala. Sprejeli so nov, a pravno nezavezujoč dogovor. Konferenca ni podala nobenih zavez glede količine zmanjšanja izpustov in datuma, do kdaj naj bi bili zmanjšani. Realizacija je bila odvisna od prostovoljnega sprejema dogovora in obljub posameznih držav. Nedogovor v Kopenhagenu naj bi bil, kot pravi Cizelj, posledica prevelikih razlik v pristopih k podnebnim spremembam med razvitimi in nerazvitimi državami.

#### 2.2.2.4 Konferenca v Cancunu

Po precejšnjem razočaranju Kopenhagenske konference mednarodna podnebna politika dobi zagon na 16. konferenci pogodbenic leta 2010 v Cancunu v Mehiki. Namen konference je bil doseči dogovor na posameznih področjih, ki bodo pripravila dovolj trdno izhodišče za pridobitev mednarodnega sporazuma na pogajanjih v okviru ZN v Durbanu (Cizelj, 2011).

Konferenca je prinesla uravnotežen dogovor po obeh pogajalskih tirih. Formalizirala je Kopenhagenski dogovor in določila cilj, da morajo države Aneksa I do 2020 zmanjšati izpuste za 25–40 % glede na leto 1990 (Mednarodna podnebna pogajanja, 2012). Dogovor naj bi spodbujal mednarodno sodelovanje, promoviral tehnološki napredek ter zagotavljal pregled tehnoloških potreb (Cizelj, 2011). Področja, kjer je bil napredek najvidnejši, so naslednja (Služba vlade RS za podnebne spremembe, 2010b, str. 2):

- dogovor o prilagajanju na podnebne spremembe: sprejet je bil t.i. Cancunski okvir za prilagajanje, ustanovitev odbora za prilagajanje;
- dogovor o ustanovitvi mehanizma za prenos tehnologij, ki vključuje oblikovanje posebnega odbora in podnebnega tehnološkega centra za vzpostavljanje zmogljivosti, ki bodo omogočile prenos tehnologij;

- cilji zmanjšanja emisij za razvite države so vpisani v INF dokument<sup>8</sup>;
- dogovor o preprečevanju izsekavanja gozdov in gospodarjenju z gozdovi; v sporazumu je predvideno, da bodo države v razvoju pripravile nacionalne strategije in akcijske načrte in sisteme za spremljanje gozdov.

Cancunske dogovore mnogi imenujejo uspešno opravljen popravni izpit Kopenhagna, vendar se kljub temu kaže šibkost dogovorov, in sicer v pravni obliki (besedilo ne prejudicira končne oblike dogovora, tudi ne pravi, da bo dogovor v okviru konvencijskega tira pravno zavezujoč) in skupni viziji (vsebovani cilj 2 °C in revizija tega dolgoročnega temperaturnega cilja v smeri 1,5 °C je napredek, vendar pa ne določa dolgoročnega cilja zmanjšanja emisij, niti leta, do katerega morajo svetovne emisije doseči najvišjo raven). Dosežen tudi ni bil dogovor o dolgoročnih ciljih zmanjšanja izpustov do leta 2050 in letu, ko naj bi izpusti dosegli vrh (Služba vlade Republike Slovenije za podnebne spremembe, 2010, str. 2).

#### 2.2.2.5 Konferenca v Durbanu

Konferenca v Durbanu leta 2011 naj bi bila zadnja priložnost za zagotovitev nadaljevanja ali nadgradnje kjotskega režima po letu 2012 (Služba vlade RS za podnebne spremembe, 2010b, str. 1). Sporazum o znižanju izpustov TGP mora biti sprejet najkasneje leta 2015, veljati pa bi moral začeti najkasneje 2020. V okviru časovnice so se države obvezale, da bodo dvignile svoje ambicije glede na sedaj sprejete zaveze. Dosedanji načrti se namreč približajo omejitvi globalnega segrevanja za 2 °C le za 60 %. Udeleženci konference so se strinjali, da morajo industrializirane države sprejeti medsebojno primerljiva bremena, vendar pa zagotovil glede delitve bremen konferenca ni prinesla, temveč le načelni dogovor o enaki a ločeni odgovornosti. Dogovor vključuje zavezo, da globalno segrevanje ne sme preseči 2 °C (Cizelj, 2011).

Dogovor o skupnem sistemu izračunavanja oziroma vrednotenja izpustov, tako da bodo podatki zanesljivi in primerljivi, ni bil sprejet. Države so uspele doseči dogovor o večji transparentnosti izvajanja ukrepov (spremljanje, poročanje, nadzor, preglednost, verodostojnost). Konferenca ni prinesla napredka pri dogovorih o znižanju izpustov v pomorskem in zračnem prometu. Države so se sporazumele za podaljšanje Kjotskega protokola po letu 2012, in sicer se bo drugo ciljno obdobje, začelo takoj po preteku prvega, tj. leta 2013 in naj bi trajalo do leta 2017 ali 2020. Ker je do začetka drugega ciljnega obdobja manj kot pol leta, je ratifikacija v EU nemogoča in bo morala najti ustrezno pravno podlago, da poveže drugo ciljno obdobje Kjotskega protokola s svojimi

---

<sup>8</sup> Dokumenti, ki so označeni z INF simbolom, se običajno uporabljajo za omejene namene posredovanja informacij. Eden od teh INF dokumentov vsebuje količinske cilje zmanjšanja emisij za razvite države, drugi pa nacionalne ukrepe za blažitev za države v razvoju (Werksman, 2010).

zakonodajnimi dokumenti (podnebno energetskega paketa, ETS). Za dogovor o podaljšanju niso države ZDA, Rusija, Kanada in Japonska (Cizelj, 2011).

Na konferenci je bila sprejeta zaveza o nadaljevanju pogajanj na konvencijskem tiru za prvo leto. Dosežen je bil tudi dogovor o delovanju Zelenega podnebnega sklada za pomoč državam v razvoju pri soočanju z že vidnimi posledicami podnebnih sprememb in dogovor o finančnih sredstvih oziroma prispevkih razvitih držav v podnebni sklad, kot je bil zastavljen že na Kopenhagenski konferenci (v letih 2010–2012 naj bi bilo zbranih 30 milijard USD, leta 2020 pa 100 milijard USD). Sprejet je bil tudi dogovor o ustanovitvi odbora v okviru UNFCCC, ki bo bdel nad financiranjem. Sestavljen bo iz 20 članov iz razvitih držav in držav v razvoju. Države so se dogovorile tudi o sestavi 16-članskega odbora, ki bo skrbel za koordinacijo ukrepov za prilagajanje podnebnim spremembam v najbolj ranljivih in revnih državah. Sprejet je bil dogovor o tehnološkem mehanizmu, kot je bil zastavljen v Cancunu. Sistemi za zajemanje in shranjevanje ogljika so vključeni v CDM mehanizem. Vsakih 5 let bo opravljena revizija, ki bo omogočala okoljsko integriteto (Cizelj, 2011).

Zaradi napovedi, da bodo pogajanja o novem sporazumu, ki bo omejeval izpuste TGP, potekala do leta 2015, sporazum pa bo začel veljati šele leta 2020, okoljevarstveni strokovnjaki že govorijo o izgubljenem desetletju v boju proti podnebnim spremembam. Po njihovem mnenju bi moral biti na konferenci sprejet sporazum k takojšnjemu zmanjševanju škodljivih plinov (Valenčič, 2011). Kljub temu Služba Vlade Republike Slovenije za podnebne spremembe pravi, da je rezultat zasedanja dober, saj je bila glavnina ambicioznih zahtev, ki jih je Slovenija zagovarjala znotraj EU pred zasedanjem, EU pa v Durbanu, sprejeta (Končni rezultat najdaljšega zasedanja podnebne konference v južnoafriškem Durbanu, 2011).

Celoten proces boja proti podnebnim spremembam ima kljub nekaterim napakam poročil IPCC, podnebnim škandalom in neuspešnim podnebnim konferencam, pozitiven učinek, saj je pripomogel k večji ozaveščenosti glede uporabe energetskih virov.

### **3 OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE**

Konkurenčen, zanesljiv in trajnosten energetski sektor je ključnega pomena za vsa razvita gospodarstva. V zadnjih letih je v središču pozornosti predvsem zaradi številnih vprašanj, kot so rast prebivalstva, nihanje cen nafte in plina, izpadi elektrike zaradi neučinkovitih povezav med nacionalnimi elektroenergetskimi omrežji, težave dobaviteljev pri dostopu na trg plina in električne energije, izčrpavanje zemeljskih virov, antropogeni učinki podnebnih sprememb in povečanje emisij TGP, ki jih oddajajo tradicionalni viri energije (Eurostat, 2011, str. 539). Tradicionalni viri energije na osnovi nafte, premoga in zemeljskega plina so se v preteklosti izkazali za zelo učinkovito gonilo gospodarskega napredka (Akella, Saini & Sharma, 2008, str. 390). So relativno poceni za pridobivanje, primerni za uporabo,

široko dostopni, infrastruktura za njihovo pridobivanje je dobro urejena, industrije, ki se z njimi oskrbujejo, pa so dobro organizirane in na voljo v večini delov sveta (European Commission, 2004, str. 7). Vendar pa se fosilna goriva soočajo z vse večjimi pritiski na mnogih okoljskih področjih (Akella et al., 2008, str. 390). Različne emisije v ozračje, kot so sulfati, nitrati, CO<sub>2</sub>, ogljikov monoksid in aerosoli, resno prispevajo k onesnaženosti zraka, kislemu dežju in svetovnim podnebnim spremembam (Kilicaslan et al., 1997, str. 1).

Zaradi navedenih škodljivih učinkov fosilnih goriv je potrebno povečati vlogo OVE. Potrebno je razvijati in spodbujati uporabo in proizvodnjo OVE ter z njimi nadomestiti porabo fosilnih goriv. Diverzifikacija uporabe različnih energetskega virov nadalje izboljša zanesljivost preskrbe z energijo ter razvija nove industrijske panoge in tehnologije.

### **3.1 Opredelitev obnovljivih virov energije**

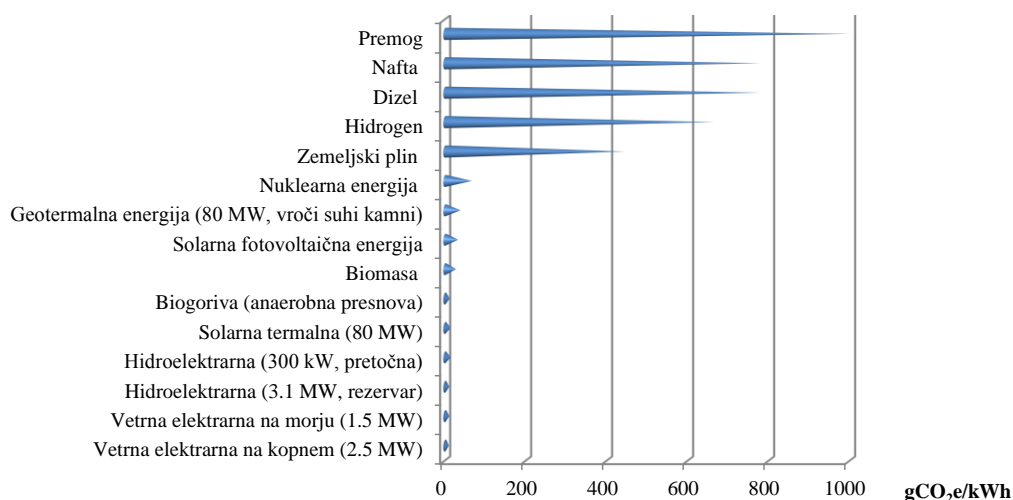
Obnovljivi viri energije vključujejo vse vire energije, ki prihajajo iz obnovljivih naravnih virov, kot so sonce, veter, vodni tokovi, biomasa in zemeljski toplotni tokovi. Izvor OVE je lahko (Obnovljivi viri energije (OVE), 2012):

- sončno sevanje, ki ga izkoriščamo neposredno (toplotni tok, pretvorba sevanja v električno energijo) ali posredno (veter, biobavica, rečni in morski tokovi ter skozi biološki proces fotosinteze, ki daje biomaso in njene stranske produkte);
- toplotni proces v notranjosti zemlje, ki daje geotermalno energijo in je vir toplotne energije ter
- planetarna energija Lune in Sonca, ki skupaj s kinetično energijo Zemlje povzroča periodično nastajanje plime in oseke.

OVE so vsi naravni energijski tokovi, ki so s človeškega vidika neizčrpani. Vendar pa so ljudem na voljo za nedoločen čas le pod pogojem, da njihova fizična osnova, potrebna za pretok, ni uničena (Nitsch, Krewitt & Langniss, 2004, str. 1). Širšemu krogu ljudi so znana predvsem sončna, vetrna energija, hidroenergija, biomasa in geotermalna energija. Za slednje so razpoložljivi tako numerični podatki (spletne publikacije organizacij, statistični portali) kot ukrepi okoljskih politik (direktive, smernice, cilji). Proučuje jih tudi publikacija Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, ki velja za edini vir, ki letno na globalni ravni obširno spremlja politike OVE.

Ker OVE ne uporabljajo fosilnih goriv, posledično ustvarjajo nižje stopnje emisij CO<sub>2</sub>, kot prikazuje Slika 5.

Slika 5: Povprečne emisije CO<sub>2</sub> iz različnih virov pridobivanja energije (v g CO<sub>2</sub>e/kWh)



Vir: B. Sovacool, *Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey*, 2010, str. 2950.

OVE lahko izkoriščamo neposredno ali pa jih uporabimo za pretvorbo v druge bolj uporabne oblike energije: za proizvodnjo električne energije, ogrevanje in hlajenje ter gorivo v prometu, kot prikazuje Tabela 4.

Tabela 4: Uporaba različnih vrst OVE po sektorjih

	Elektrika	Ogrevanje in hlajenje	Transport
Bioenergija	✓	✓	✓
Sončna energija	✓	✓	
Geotermalna energija	✓	✓	
Vetrna energija	✓		
Hidroenergija	✓		

Vir: European Commission, *Renewables Make The Difference*, 2007b, str. 5.

Različni OVE so na različnih stopnjah tehnološkega in tržnega razvoja. Viri, kot so veter, voda, biomasa in sončna toplota, so že ekonomsko upravičeni, drugi (naprimer fotovoltaika, ki uporablja silicijeve plošče za proizvodnjo električne energije iz sončne svetlobe) pa bodo odvisni od povečanega povpraševanja, da bodo izboljšali ekonomije obsega (European Commission, 2007b, str. 9). Vetrna energija je recimo leta 1990 obstajala le v peščici držav, sedaj pa že v več kot 83 državah (REN 21, 2011, str. 11). Razlog je predvsem v podpornih politikah posameznih držav, ki spodbujajo rabo OVE. Do zgodnjih 1990 je le nekaj držav sprejelo podporne politike, večina jih je pričela s sprejemanjem politik v obdobju 1998–2005, še posebej pa v obdobju 2005–2011, ko se je število držav, ki so sprejele podporne politike, več kot podvojilo (55 držav v letu 2005, 118 v začetku leta 2012) (REN 21, 2011, str. 49; REN 21, 2012, str. 14).

V literaturi se poleg OVE uporablja tudi izraz alternativni viri energije (angl. *alternative energy*). Gre za širši izraz, saj poleg obnovljivih vsebujejo tudi druge panoge, ki nas približujejo k učinkovitejšemu izkoriščanju energije. Za alternativne energetske vire je značilno, da so neizčrpen (tj. obnovljiv), zastonj in relativno čist vir (Kandrič, 2010a). So kateri koli vir energije, ki predstavlja alternativo tradicionalnim virom, iz katerih v kratkem času izčrpamo energijo, ki se je shranjevala milijone let (Alternative Energy Glossary, 2012). Vsi OVE so torej alternativni, medtem ko alternativni niso nujno tudi obnovljivi. K alternativnim virom poleg omenjenih OVE spadajo še številni drugi viri, kot so energija oceanov, energija izparevanja, energija vibracij, piezoelektrična energija, pa tudi učinkovita raba energije in skladiščenje energije, ki prav tako skušajo doseči cilj zmanjšati onesnaženje in povečati energetsko neodvisnost in učinkovitost posamezne države (Kandrič, 2010b).

### **3.1.1 Hidroenergija**

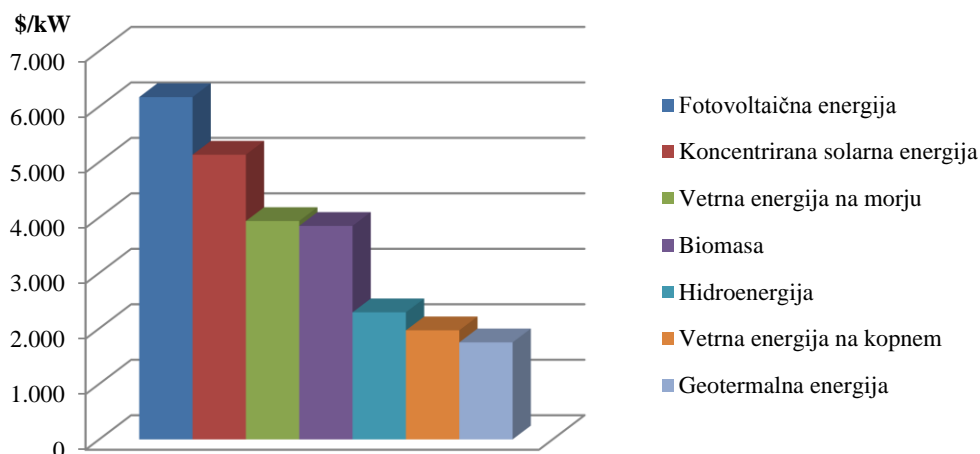
Energija vodnih tokov se na klasičen način izkorišča v mlinih in žagah na rekah, kjer se preko mlinskih koles pretvarja v mehansko delo (mletje žita, žaganje lesa). Posredna uporaba energije vodnih tokov nastane v hidroelektrarnah s pretvorbo v električno energijo (hidroenergija) (Obnovljivi viri energije (OVE), 2012). Količina pridobljene energije je odvisna od količine vode in od višinske razlike vodnega padca. Glede na to razlikujemo štiri tipe hidroelektrarn: pretočne, akumulacijske, črpalne in pretočno-akumulacijske (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 451–452).

Hidroenergija pomembno vpliva na zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> in je dokazana, tehnično zrela, cenovno konkurenčna in hitro uveljavljena oblika energije. Po učinkovitosti je med najboljšimi viri (90-odstotni izkoristek vode). To zahteva relativno visoke začetne stroške, vendar ima dolgo življenjsko dobo in zelo nizke obratovalne ter vzdrževalne stroške (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 442). Po mnenju Schilling in Esmundo (2009, str. 1770) je ključna prednost hidroenergije, da je čista (ne sprošča emisij v zrak, ne proizvaja trdnih ali tekočih odpadkov) in je ena najcenejših virov energije (Slika 6). Na razvoj hidroenergije vplivajo socialni in okoljski vplivi, ki se razlikujejo glede na tip hidroelektrarn, glede na vrsto projekta, velikost in lokalne pogoje in so pogosto sporni. Med bolj spornimi vplivi so sprememba režima toka in kakovosti vode, ovire za migracijo rib, izguba biotske raznovrstnosti in razseljevanje prebivalstva (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 442).

Hidroenergija je daleč največji proizvajalec obnovljive elektrike. V letu 2011 predstavlja 75-odstotni delež obnovljive energije v elektroenergetskem sektorju in 15,3 % celotne svetovne proizvodnje električne energije. Trenutno se uporablja v približno 150 državah sveta (REN 21, 2012, str. 23).



Slika 6: Investicijski stroški posameznih OVE v letu 2009 (v \$/kW)

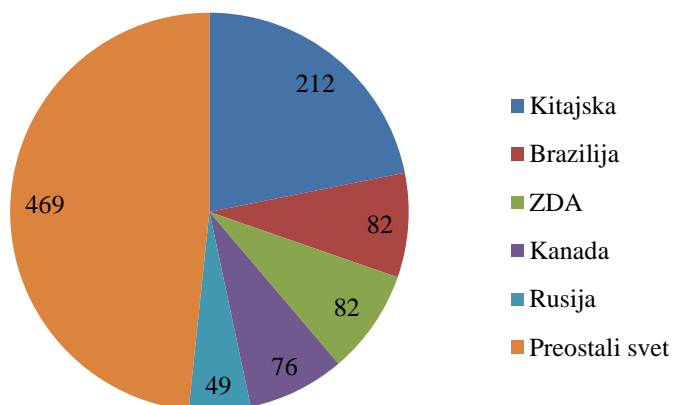


Vir: Energy Information Administration, 2011, str. 111.

Zmogljivost hidroelektrarn se povečuje. V letu 2010 se je predvsem zaradi povečanih zmogljivosti in deževnega vremena na Kitajskem svetovna proizvodnja električne energije iz vodne energije v primerjavi s predhodnim letom povečala za več kot 5 % in je bilo nameščenih 30 gigavatov (v nadaljevanju GW) zmogljivosti, v letu 2011 pa 25 GW. Ob koncu leta 2011 skupna zmogljivost hidroenergije znaša 970 GW (REN 21, 2011, str. 25; REN 21, 2012, str. 42). Skupni potencial za proizvodnjo električne energije v hidroelektrarnah je 14.576 teravat ur (v nadaljevanju TWh) na leto z nameščeno zmogljivostjo 3.721 GW, kar je skoraj štirikrat več od trenutno nameščenih zmogljivosti (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 441).

Kitajska, Brazilija, ZDA, Kanada in Rusija skupaj predstavljajo 51 % delež vseh nameščenih kapacitet hidroenergije ob koncu leta 2011 (Slika 7).

Slika 7: Namestitvene zmogljivosti hidroenergije ob koncu leta 2011 (v GW)



Vir: REN 21, 2012, str. 42–43.

Regijsko gledano po nameščenih kapacitetah vodi Azija, ki ji sledijo Evropa, Severna in Južna Amerika ter Afrika. Največji projekti, ki so se zaključili v letu 2010, so hidroelektrarna Nam Theun 2 v Laosu (1,1 GW), Jin'anqiao na Kitajskem (2,4 GW), Foz do Chapecó v Braziliji (0,9 GW) in dve hidroelektrarni (0,5 in 0,3 GW) v Etiopiji (REN 21, 2011, str. 25–26). Dobro razvit je tudi sektor hidroenergije v Evropi, kjer so vodilne države Italija Francija, Avstrija, Nemčija in Španija (The State of Renewable Energies in Europe 11th EurObserv'ER Report, 2011, str. 137).

V Sloveniji je v hidroelektrarnah proizvedena dobra četrtina vse proizvedene električne energije oziroma kar 95 % proizvodnje obnovljive električne energije. V letu 2010 znaša bruto proizvodnja električne energije 4.696 gigavat ur (v nadaljevanju GWh) oziroma 1,24 GW<sup>9</sup> (Slika 19). Po mnenju Pavlina (2012) Slovenija ne izkorišča dovolj razpoložljivega vodnega potenciala za pridobivanje električne energije, saj je izkoriščenega le 47 %. Po njegovem mnenju imamo v Sloveniji možnosti gradnje majhnih in srednje velikih hidroelektrarn, večjih od 50 megavatov (v nadaljevanju MW) skoraj ni več mogoče graditi. Za pridobivanje elektrike izkoriščamo reke Savo, Dravo in Sočo. V prihodnje se med energetske zanimive reke umešča tudi Mura, kjer potekajo priprave na prvo hidroelektrarno in naj bila zgrajena do leta 2020. Predvideva se izgradnja več hidroelektrarn na reki Savi in manjših hidroelektrarn na reki Soči in Idrijci ter izgradnja t.i. pretočnih elektrarn, ki imajo manjši vpliv na okolje in so družbeno sprejemljivejše (Tomažič, 2011).

### **3.1.2 Vetrna energija**

Vetrna energija se na klasičen način uporablja v mlinih na veter in vetrnicah (mletje žita, črpanje podtalnice). Posredna uporaba energije vetra nastane v vetrnih turbinah pri pretvorbi vetrne energije v električno. Vetrnica oddaja energijo, kakor hitro doseže hitrost nekaj metrov na sekundo (Obnovljivi viri energije (OVE), 2012).

Med prednostmi vetrnih elektrarn je zmanjševanje emisij TGP in izpodrivanje fosilnih goriv pri proizvodnji električne energije. Od ostalih OVE se razlikujejo po tem, da ne zahtevajo neznatnih količin vode, proizvajajo malo odpadkov in ne zahtevajo rudarjenja ali vrtnanja za oskrbo z gorivom (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 570). Po mnenju Schilling in Esmundo (2009, str. 1771) tehnološki napredek prinaša hitro povečanje učinkovitosti, zaradi česar cena vetrne energije pada. Po njunem mnenju je ključna pomanjkljivost, da spreminjajo pokrajino in predstavljajo potencialno nevarnost za ptice selivke.

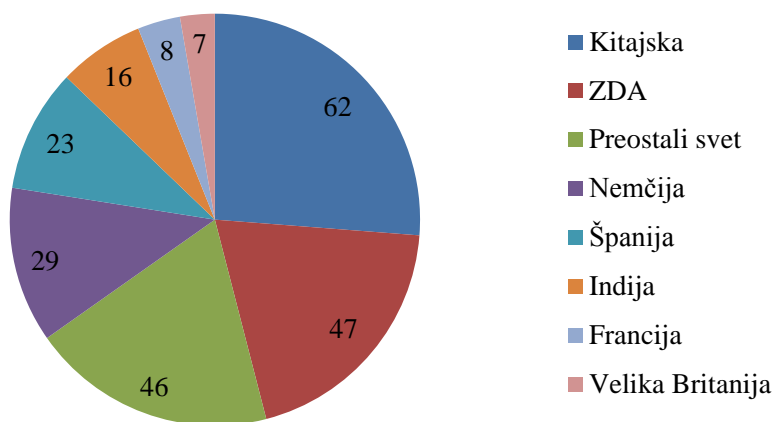
---

<sup>9</sup> Preračunano: 1GW = 1000 MW, 1 leto = 3.500 obratovalnih ur, 1 GW = 3.500 GWh (Pregled tehnologij in stroškov proizvodnje električne energije iz OVE ter ocena potrebnih stroškov spodbujanja, 2007, str. 7).

Vetrno energijo se lahko izkorišča na kopnem ali na morju. Vetrna energija na kopnem je najbolj zrel sektor med OVE. Vetrne elektrarne na morju so v primerjavi z elektrarnami na kopnem, kar zadeva namestitve in vzdrževanje, zahtevnejše in dražje (Slika 6). Imajo pa tudi številne pomembne prednosti: veter na morju je praviloma močnejši in stabilnejši kot na kopnem, zaradi česar je proizvodnja na nameščeno enoto občutno večja. Vetrne turbine na morju so lahko tudi večje od tistih na kopnem zaradi logističnih težav pri cestnem prevozu velikih sestavnih delov turbin s kraja izdelave do kraja namestitve (European Commission, 2008, str. 2). Pridobitev gradbenega dovoljenja je lažja za elektrarne na morju kot na kopnem. Trenutni strošek vetrne elektrarne na morju je visok, vendar se z razvojem pričakuje padec cene (Ethical Investing The Green Guide 2010/2011, str. 13). Kopenske vetrne elektrarne lahko povzročijo trčenje ptic in netopirjev in posredno vpliv na spremembe v ekosistemu in habitatu živalskih vrst. Prav umiranje živalskih vrst zaradi trkov je najbolj pereče vprašanje vetrnih elektrarn. Pri vetrnih elektrarnah na morju je potrebno upoštevati posledice na morsko življenje (REN 21, 2012, str. 572). Prevladuje proizvodnja energije z vetrnimi elektrarnami na kopnem. Vetrne elektrarne glede na moč delimo med mikro (manj kot 3 kW), male (manj kot 30 kW) in velike (več kot 30 kW) (European Comission. (b.l.), str. 9).

V letu 2011 se je med OVE najbolj povečala zmogljivost vetrne energije, in sicer je bilo novih zmogljivosti vetrne energije 40 GW, kar je celotno globalno zmogljivost konec leta 2011 dvignilo za 20 %, na 238 GW (v letu 1996 le 6 GW). Najmanj 50 držav je povečalo svoje obstoječe zmogljivosti v letu 2011, 83 držav uporablja vetrno energijo v komercialne namene. Tako kot v letu 2010 se je tudi v letu 2011 zgodilo, da je bilo največ novih vetrnih zmogljivosti nameščenih v državah v razvoju in ne v tradicionalnih trgih OECD (REN 21, 2012, str. 58). K rasti zmogljivosti največ prispeva Kitajska, ki je že drugo leto na prvem mestu po zmogljivostih vetrne energije, sledijo ZDA (Slika 8).

*Slika 8: Namestitvene zmogljivosti vetrne energije ob koncu leta 2011 (v GW)*



*Vir: Global World Energy Council , Global Wind Report, 2011, str. 12.*

Na Kitajskem so ugodne vladne politike povzročile znatno povečanje obstoječih zmogljivosti od leta 2005 (REN 21, 2011, str. 50). Nove izgradnje vetrnih elektrarn se kažejo v Latinski Ameriki, Afriki in Evropi. Konec leta 2010 je vetrna energija pokrivala 2–2,5 % porabe svetovne električne energije (REN 21, 2011, str. 21).

Do konca leta 2011 je bilo v Evropi nameščenih 94 GW moči. Po zmogljivosti vodi Nemčija, sledijo Španija, Francija, Italija in Velika Britanija (REN 21, 2012, str. 58). Slovenija se z 0,03 MW nahaja na dnu lestvice (European Wind Energy Association, 2011). Razen nekaj majhnih, le nekaj metrov visokih vetrnic, ki z energijo napajajo posamične planinske koče ali delujejo kot demonstracijski primerki, v Sloveniji prave vetrne elektrarne še nimamo. V letu 2012 je Elektro Primorska pričela z izgradnjo vetrne elektrarne s 33 vetrnicami na Volovji rebri (inštalirana moč 30 MW) (Jaksetič, 2012). Nadaljuje se tudi gradnja vetrnice za proizvodnjo električne energije v Dolenji vasi na Griškem polju, ki bo prva velika vetrna elektrarna v Sloveniji z močjo 2 MW. Skupna inštalirana moč vseh vetrnic bo ob koncu leta 2012 predvidoma 80 MW (Manić, 2011). Ministrstvo za gospodarstvo Republike Slovenije je v Nacionalnem energetskega programu za obdobje do leta 2030 (v nadaljevanju NEP) predvidelo 14 območij po vsej Sloveniji, ki so namenjena gradnji vetrnih elektrarn (2012, str. 187–188).

### 3.1.3 Sončna energija

Sonce je primarni vir energije, ki ga lahko izkoristimo kot čisti vir energije za proizvodnjo toplotne in električne energije. Toplotna energija je lahko proizvedena na dva različna načina, in sicer kot pasivno solarno projektiranje ali kot aktivna solarna energija<sup>10</sup> (Photovoltaic energy, 2009, str. 2; The Institution of Engineering and Technology, 2007, str. 3). Za proizvodnjo električne energije je potrebno sončno energijo koncentrirati ali pa pretvoriti. Tako dobimo solarno termalno energijo (oziroma koncentrirano sončno energijo, v nadaljevanju CSP) in fotovoltaično energijo (v nadaljevanju FV)<sup>11</sup> (European Commission, 2011b, str. 14–16).

Sončna energija spada med OVE, ker je proces pretvorbe čist. Kot alternativa fosilnim gorivom prinaša številne prednosti. Pri proizvodnji električne energije ne nastajajo emisije,

---

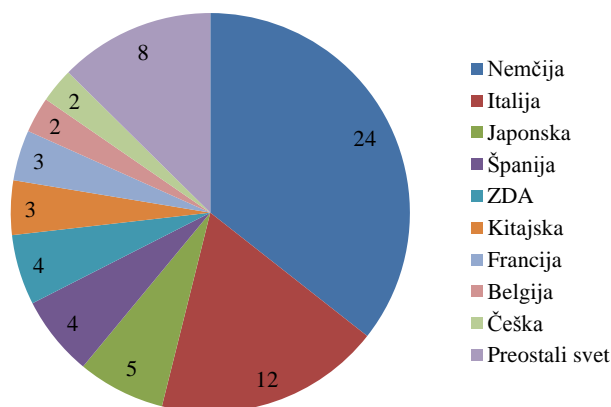
<sup>7</sup> Pasivno solarno projektiranje: maksimiziranje sončnega sevanja na način, da je potrebnega čim manj ogrevanja, hlajenja in osvetljevanja stavb. Aktivna solarna energija: pretvorba sončnega sevanja v toploto s sončnimi kolektorji za uporabo v toplotnih distribucijskih sistemih (topla voda, ogrevanje prostorov) (European Photovoltaic Industry Association, 2009, str. 2; The Institution of Engineering and Technology, 2007, str. 3).

<sup>11</sup> Solarna termalna energija: proizvodnja elektrike s pomočjo toplote proizvedene s sončnim sevanjem, kar ustvarja paro za pogon turbine. Pri tem se uporabljajo sončni kolektorji ali sončni stolpi, da se svetloba in toplota koncentrirata na enem mestu. Takšno toploto je možno shraniti za več ur za čas brez sončne svetlobe, tako da se lahko električna energija proizvaja tudi ponoči. FV energija: direktna pretvorba sončnega sevanja v električno energijo z uporabo silicijevih sončnih celic. FV sistem potrebuje svetlobo, da proizvede električno energijo (European Commission, 2011b, str. 14–16).

če pa upoštevamo, da nadomesti proizvodnjo iz fosilnih goriv, pripomore še k zmanjšanju emisij CO<sub>2</sub>. Omogoča oskrbo z električno energijo oddaljenih naprav, proizvodnja in poraba sta na istem mestu. Vir je neodvisen od nihanja cen nafte, možnosti nadaljnje izrabe v primerjavi z ostalimi načini so neizčrpne in potrebuje le svetlobo kot edini vir energije (Mušič, 2009). Prednost so tudi nizki obratovalni stroški dokončanih naprav, poleg tega naprave delujejo tiho in niso moteče. Slabost predstavljajo predvsem visoki začetni stroški in nestanovitnost vira (GEN energija, 2012b). Cene opreme in storitev za sončne elektrarne so vsako leto nižje. Proizvodne cene opreme padajo zaradi avtomatizacije proizvodnje, povečevanja proizvodnih količin, tehnoloških izboljšav, povečevanja izkoristkov, zmanjševanja porabe materiala, kontinuirane kontrole vseh faz proizvodnje in na ta račun manjšega izmeta (Cene opreme so vsako leto nižje, 2012). Oljske posledice CSP sistemov se razlikujejo glede na tehnologijo. Na splošno pa velja, da zmanjšujejo emisije TGP in druge onesnaževalce brez povzročanja dodatnih okoljskih tveganj (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 370). Vendar pa ima sončna energija tudi pomanjkljivosti. FV industrija v svojih proizvodnih linijah uporablja nekatere strupene, eksplozivne in toplogredne pline kot tudi korozivne tekočine. Druga pomanjkljivost se kaže v nezmožnosti recikliranja vseh FV materialov. Reciklira se od 80–96 % stekla in kovin (selen, svinec). Druge kovine, kot so kositer, nikelj, aluminij in baker, pa je potrebno shranjevati in jih reciklirati z drugimi metodologijami (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 370).

Trg FV energije je z novimi 28 GW zmogljivosti v letu 2011 ponovno doživel izjemno rast, pri čemer Evropa predstavlja 75 % vseh novih namestitev (80 % v 2010) (European Photovoltaic Industry Association 2011, 2011, str. 3–6). Zaradi pospešenih nižanj odkupnih cen in dramatičnih nižanj cen FV energije, je bil velik del novih proizvodnih zmogljivosti dodan na koncu leta. Skupna zmogljivost FV energije znaša 67 GW (REN 21, 2012, str. 47). Nemci so s subvencijami za FV postali vodilni na svetu, in sicer tako po inštalirani moči, številu kot tudi proizvodnji elektrike iz sončne energije (Slika 9).

*Slika 9: Namestitvene zmogljivosti FV energije ob koncu leta 2011 (v GW)*



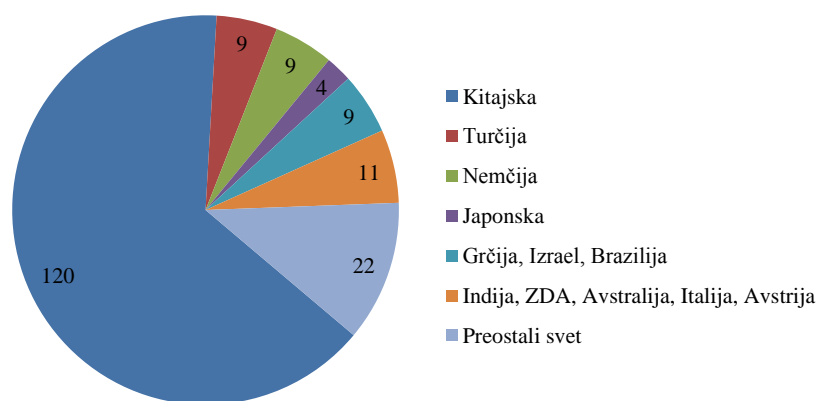
Vir: REN 21, 2012, str. 48.

Španija s 400 MW v letu 2011 predstavlja manjši trg kot Italija in Francija, vendar je zaradi CSP zmogljivosti in preteklih FV inštalacij med vodilnimi v skupnih zmogljivostih na svetu (Spanish government halts PV, CSP feed-in tariffs, 2012). Izven Evrope vodi Japonska, sledita ZDA in Kitajska

V porastu je tudi zanimanje za CSP. V letu 2011 je bilo nameščeno 450 MW zmogljivosti, od tega v Španiji kar 420 MW. Ob koncu leta 2011 zmogljivosti CSP znašajo 1.760 MW. Španija s 1.150 MW obstoječih zmogljivosti vodi trg, sledijo ZDA (REN 21, 2012, str. 51).

Vse bolj razširjene so tudi solarne tehnologije za ogrevanje vode, stanovanj, hotelov, klimatizacijo in hlajenje. V letu 2010 je bilo dodatno nameščenih zmogljivosti 44,3 GW<sub>th</sub> (od tega Kitajska kar 20,3 GW<sub>th</sub>), skupaj ob koncu leta 2011 znašajo obstoječe kapacitete 232 GW<sub>th</sub> (REN 21, 2012, str. 54). V svetovnem merilu po obstoječih kapacitetah vodi Kitajska, v EU pa Nemčija (Slika 10).

*Slika 10: Namestitvene zmogljivosti solarnega ogrevanja ob koncu leta 2010 (v GW<sub>th</sub>)*



*Vir: REN 21, 2012, str. 55.*

Slovenija s proizvodnjo 13 GWh električne energije ob koncu leta 2010 v EU-27 zaseda 13. mesto. Delež v sončnih elektrarnah proizvedene električne energije je v letu 2010 znašal le 0,1 % (Slika 19), vendar je bila proizvedena količina kar za 225 % večja kot v letu 2009. Proizvodnje električne energije s pomočjo CSP Slovenija ne beleži (The State of Renewable Energies in Europe 11th EurObserv'ER Report, 2011, str. 25). Pri ogrevanju in hlajenju ima sončna energija znotraj OVE 0,8-odstotni delež (5 ktoe).

Število sončnih elektrarn v Sloveniji se skoraj dnevno spreminja. V juniju 2012 je bilo število nameščenih sončnih elektrarn 1.780 (PV portal, 2012). Država je za izkoriščanje sončne energije uvedla subvencije, ki po mnenju Krivca (2012, str. 26) FV dajejo možnost za zdravo rast in zmeren razvoj. Investitorjem po eni strani omogočajo spodobne donose, obenem pa so premajhni, da bi zanimali špekulante, kot se je zgodilo v Španiji. V Sloveniji

je bila podporna shema proizvodnji električne energije iz OVE uvedena maja 2009 z objavo Uredbe o podporah električni energiji (Krivec, 2012, str. 26).

### 3.1.4 Bioenergija

Bioenergija (biomasa, bioplin, biogoriva) lahko bistveno prispeva k zmanjšanju emisij TGP in je edinstvena v zagotavljanju energije vsem trem sektorjem: električni energiji, toploti in prometu (Cooper & Thorney, 2007, str. 903).

Energija biomase izvira iz materialov, ki jih proizvajajo energetske rastline (oljnice, rastline, ki vsebujejo sladkor), živalski in komunalni odpadki ali bakterije. Rastlinski material (naprimer les) se sežiga, živalski odpadki ob sežiganju proizvajajo pline, ki proizvajajo energijo, nekateri rastlinski materiali se fermentirajo za proizvodnjo alkohola. Eden od teh alkoholov (etanol) se pogosto uporablja v mešanicah z bencinom za zmanjšanje avtomobilskih emisij in zmanjšanje porabe fosilnih goriv (Schilling & Esmundo, 2009, str. 1771). Biomasa tako ne predstavlja le vira hrane in krme za živino, temveč zagotavlja svetu tudi 10 % primarne oskrbe z energijo ter je četrti največji vir energije (za nafto, premogom in zemeljskim plinom) (REN 21, 2012, str. 31). Približno 86 % povpraševanja po biomasi za energetske namene je za proizvodnjo toplote za ogrevanje in hlajenje, za kuhanje in uporabo v industriji. Tri četrtine od tega predstavlja tradicionalna biomasa<sup>12</sup>, ki pomeni direktno sežiganje v običajno zelo neučinkovitih napravah. Preostalih 14 % se uporablja za proizvodnjo električne energije, kombinirane proizvodnje toplote in električne energije, za proizvodnjo biogoriv in cestni prevoz (REN 21, 2012, str. 31)

Biomasa spada med OVE, ker bistveno zmanjša emisije TGP. CO<sub>2</sub>, ki nastaja pri izgorevanju, se uravnovesi s CO<sub>2</sub>, ki ga je za svojo rast rastlina absorbirala. Vsekakor vedno obstajajo emisije iz procesov, kot so gojenje in proizvodnja goriva (Renewables make the difference, 2011, str. 12). V primerjavi z običajnimi viri energije kot tudi nekaterimi drugimi OVE ima biomasa veliko prednosti, zlasti zaradi nizkih stroškov, manjše odvisnosti od kratkoročnih vremenskih sprememb, spodbujanja regionalne gospodarske strukture in zagotavljanja nadomestnih virov prihodkov za kmete (European Commision, 2005, str. 2). Zagotavlja obnovljivo alternativo tekočim gorivom v prometu, tehnologije so relativno enostavne in dosegljive, poleg tega se biomasa sooča z le redkimi

---

<sup>12</sup> Tradicionalna biomasa je trdna biomasa, ki vključuje kmetijske ostanke, živalski gnoj in gozdne ostanke, ki izgorevajo na neučinkovit način in običajno pri odprtem ognju onesnažujejo okolje, z namenom pridobivanja energije za ogrevanje, kuhanje in kmetijske ter industrijske predelave, običajno na podeželju držav v razvoju. Moderna biomasa je energija, pridobljena iz trdih, tekočih in plinastih goriv iz biomase za ogrevanje prostorov in električno energijo, kombinirano proizvodnjo toplote in električne energije ter za prevoz. Vključuje neposredno izgorevanje biomase ali zamenjavo biomase v goriva (bioplin, biodizel, etanol) (REN 21, 2012, str. 165–166).

geografskimi omejitvami (Schilling & Esmundo, 2009, str. 1771). Slabost biomase so relativno visoki investicijski stroški (Slika 6).

Vpliv bioenergije na socialna in ekonomska vprašanja (naprimer zdravje, revščina, biotska raznovrstnost) je lahko pozitiven ali negativen, odvisno od lokalnih pogojev ter izvajanja projektov. Razprave hrana proti gorivu spodbujajo razvoj in izvajanje trajnostnih meril. Konflikte je možno zmanjšati s spodbujanjem sinergij pri upravljanju naravnih virov, kmetijskih in živinorejskih sektorjev in dobrim upravljanjem rabe zemljišč, ki povečuje razvoj podeželja in prispeva k zmanjšanju revščine in varne oskrbe z energijo (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 215). Bioenergija lahko poslabša kakovost zemlje in vegetacije, povzroči prekomerno izkoriščanje gozdov in prekomerno rabo vode, saj so biogoriva, ki izhajajo iz namensko vzgojenih kmetijskih surovin, intenzivna z vodo. Proizvajanje pridelkov in raba zemljišč za proizvodnjo bioenergije lahko vpliva na ceno živil in varnost preskrbe s hrano. S pravilnim operativnim upravljanjem lahko pozitivni učinki vključujejo večjo biotsko raznovrstnost, povečanje vsebnosti ogljika v zemlji, izboljšano produktivnost tal, zmanjšanje lokalnih poplav, vetra in erozije vode. Bioenergija lahko izboljša rast in produktivnost gozdov in zmanjša nevarnost divjega požara (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 257; Schilling & Esmundo, 2009, str. 1771).

V letu 2010 je bilo zabeleženo povečanje rabe biomase za proizvodnjo električne energije v številnih evropskih državah kot tudi v ZDA, na Kitajskem, Indiji in drugih državah v razvoju. V EU je rast porabe biomase posledica močnih podpornih politik (davki na fosilna goriva in emisije CO<sub>2</sub>) kot tudi predpisov EU, ki zahtevajo zmanjšanje odlaganja organskih odpadkov (REN 21, 2011, str. 21–22). Konec leta 2011 so kapacitete biomase znašale 72 GW (od tega v ZDA 13,7 GW). V svetovnem merilu v proizvodnji električne energije iz biomase vodi ZDA, sledijo EU (Nemčija, Švedska, Velika Britanija), Brazilija, Kitajska, Indija in Japonska (REN 21, 2012, str. 34).

V letu 2011 je svetovna proizvodnja etanola glede na leto 2010 upadla in dosegla 86 milijard litrov. ZDA in Brazilija predstavljata 63 % in 24 % proizvodnje etanola v letu 2011 (REN 21, 2012, str. 36). V letu 2010 so ZDA po več letih postale neto izvoznica etanola, ki ga izvažajo predvsem v Kanado, Jamajko, Nizozemsko, Združene arabske emirate in Brazilijo. Kitajska ostaja največji proizvajalec etanola v Aziji, sledita Tajski in Indiji. Francija in Nemčija sta največji evropski proizvajalki etanola. V letu 2010 je porasla proizvodnja biodizla. V primerjavi z etanolom je proizvodnja biodizla bistveno manj koncentrirana, saj je v letu 2010 deset največjih proizvajalk proizvedlo manj kot 75 % celotne proizvodnje, pri čemer EU ostaja središče (53 % celotne proizvodnje v 2010). Biodizel sicer predstavlja večino porabljenega biogoriva v EU, vendar je rast počasna zaradi povečanega poceni uvoza iz držav izven EU (Kanada, Argentina, Indonezija). V proizvodnji biodizla je v letu 2011 vodilna ZDA, sledijo Nemčija, Brazilija, Argentina in Francija (REN 21, 2011, str. 31–36).



V letu 2010 za Slovenijo znaša nameščena zmogljivost električne energije s pomočjo bioplina 14 MW. S proizvodnjo 97 GWh električne moči se ob koncu leta 2010 znotraj EU-27 uvršča na 15. mesto (The State of Renewable Energies in Europe 11th EurObserv'ER Report, 2011, str. 59). Les in trdna biomasa sta v letu 2010 proizvedla 120 GWh električne energije, kar znotraj OVE predstavlja dober 2-odstotni delež (Slika 19). Po mnenju strokovnjakov je v Sloveniji lesna biomasa premalo izkoriščena. Les je ena od najpomembnejših obnovljivih surovin v državi, saj ima veliko gozda, ki ga lahko uporabi za energetske namene. Les je dobra alternativa fosilnim gorivom, je domač, obnovljiv, varen vir energije v smislu samooskrbe ter lokalno dosegljiv vir (Obnovljivi viri – energetska priložnost Slovenije, 2012, str. 4–5).

### 3.1.5 Geotermalna energija

Klasičen način izrabe geotermalne energije je direktno geotermalno ogrevanje (ogrevanje stavb, rastlinjakov, vode v zdraviliščih) in izkoriščanje toplote nižjetemperaturnih termalnih vod s pomočjo vrtin in toplotnih črpalk. Toplotno energijo geotermalnih voda je možno pretvoriti v elektrarnah. V primeru visokih temperatur vode (kar je povezano z globino vrtin in nahajališči) lahko geotermalna voda ali para neposredno poganjata turbine, ki preko generatorjev proizvajajo električno energijo (Obnovljivi viri energije (OVE), 2012). Pri toplotnih črpalkah pa se toplota pridobiva iz vroče, plitve geotermalne vode in se preusmeri v vodo ali zrak, ki se uporablja za dobavo toplote (European Commission, 2011b, str. 20).

Geotermalna energija se uvršča med OVE, ker se ujeta toplota iz aktivnega rezervoarja nenehno obnavlja z naravno proizvodnjo toplote. Glavni TGP, ki ga oddaja geotermalna energija, je CO<sub>2</sub>, vendar so negativni vplivi na okolje majhni (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 418). Poleg CO<sub>2</sub> lahko geotermalne tekočine vsebujejo tudi druge pline, kot so vodikov sulfid, vodik, metan, amonijak in dušik, vendar prav tako v majhni meri. Geotermalna energija vpliva na lokalna zemljišča in na uporabo vode v fazi gradnje in obratovanja, kar pa je skupno večini energetskih projektov (hrup, vibracije, prah, vplivi na površinske in podzemne vode, ekosisteme, biotsko raznovrstnost) (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 419). Po mnenju Schilling in Esmundo (2009, str. 1771) je slabost, da je dražja od fosilnih goriv in da je močno geografsko omejena, saj lahko zgolj določena področja ustvarjajo stroškovno učinkovito geotermalno energijo. Glavne prednosti geotermalne energije so po njunem mnenju, da je večinoma čista (parne turbine s proizvodnjo električne energije spuščajo majhne količine ogljikovih in drugih emisij v ozračje) in je še vedno relativno poceni, kot prikazuje Slika 6.

V letu 2011 se je nadaljevala rast rabe direktnega geotermalnega ogrevanja. Kapacitete so ob koncu leta dosegle 58 GW<sub>th</sub>. V letih 2005–2010 se je ogrevanje povečalo za 10 %. V

letu 2011 je direktno geotermalno ogrevanje uporabljalo vsaj 78 držav (58 v letu 2000). Trg vodijo države ZDA, Kitajska, Nemčija in Japonska (REN 21, 2012, str. 40).

V končni porabi električne energije geotermalna energija zavzema majhen delež (Slika 13). V obdobju 2005–2010 se je svetovna proizvodnja električne energije iz geotermalne energije povečala za 20 %. Ob koncu leta 2011 celotne zmogljivosti znašajo 11,2 GW, skozi leto so geotermalne naprave proizvedle 69 TWh električne energije. Geotermalne naprave za proizvodnjo električne energije delujejo v 24 državah, pri čemer je večina globalne zmogljivosti v osmih državah (ZDA, Filipini, Indonezija, Mehika, Italija, Islandija, Nova Zelandija in Japonska) (REN 21, 2012, str. 40).

V letu 2010 je bilo v Sloveniji s pomočjo geotermalne energije proizvedeno 18 ktoe energije za ogrevanje in hlajenje (The State of Renewable Energies in Europe 11th EurObserv'ER Report, 2011, str. 3). V Sloveniji proizvodnje električne energije iz geotermalnih virov še nimamo. Geotermalna energija se trenutno večinoma izkorišča v zdraviliščih in toplicah (Rman, Raiver & Lapajne, 2009). Po geoloških značilnostih je severovzhodna Slovenija zelo bogata z geotermalno energijo, vendar energijo tople vode izrabljajo samo iz 30 vrtin. Skupna vgrajena moč naprav je približno 116 MW (Pojbič, 2011).

### **3.1.6 Ostali alternativni viri energije**

Med alternativne vire energije uvrščamo tudi energijo oceanov, energetska učinkovitost in druge alternativne vire, katerih razvoj je šele na začetku.

#### **3.1.6.1 Energija oceanov**

Energija oceanov je med manj zreliimi alternativnimi viri energije, vendar se zanimanje v svetu povečuje (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 9). Po letih majhnih pilotskih projektov se je globalna moč zmogljivosti oceanske energije v letu 2011 skoraj podvojila na skupno zmogljivost 527 MW. V razvoj energije oceana je vključenih vsaj 25 držav (REN 21, 2012, str. 45).

Okoljska tveganja energije oceana so nizka. Energija oceana med delovanjem ne oddaja CO<sub>2</sub>, vendar pa v življenjskem ciklu lahko nastanejo emisije TGP (pri surovinah, proizvodnji, gradnji, vzdrževanju in razgradnji). Med pozitivnimi učinki energije ocena so tudi regionalna gospodarska rast, krepitev oskrbe z energijo, zaposlovanje in turizem. Med negativnimi učinki so hrup in vibracije med gradnjo in delovanjem, elektromagnetna polja, motnje v habitatu, kakovosti vode in morebitno onesnaževanje naprimer s kemičnimi ali oljnimi izpusti in drugi vplivi na lokalne ekosisteme. Komercialni trg še ni gonilo razvoja morskih energetskih tehnologij. Ker je energija oceana (z izjemo energije plimovanja) nezrela panoga, je težko oceniti njeno ekonomsko upravičenost. Ključni dejavnik pri

razvoju imajo s strani vlade podprte raziskave in razvoj ter politične spodbude (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 92–93).

Pridobivanje energije ocena je možno na šest različnih načinov, ki zahtevajo različne tehnologije za pretvorbo, in sicer s pomočjo valov, plimovanja, bibavice, oceanskih tokov, temperaturne razlike oceana in energije osmoze.

**Energija valov** nastaja pri prenosu kinetične energije vetra na zgornjo površino oceana. Kinetična energija valovanja poganja turbine, val gre v prostor, iz prostora izrine zrak, premikajoč zrak zavrti turbine, te pa generator. Ob koncu leta 2010 je bilo nameščenih 2 MW kapacitet električne energije valovanja (REN 21, 2011, str. 13).

**Plimovanje** omogoča izkoriščanje vodnih tokov zaradi dvigovanja in spuščanja gladine morja kot posledica gravitacijske sile med Zemljo, Luno in Soncem. Pogoj za tovrstno delovanje je zelo velika višinska razlika med plimo in oseko, zato je takšnih krajev na Zemlji zelo malo (Hidroenergija in energija oceanov, 2012). Ob koncu leta 2010 je bilo nameščenih 4 MW energije plimovanja, v letu 2011 pa 240 MW (REN 21, 2011, str. 13; REN 21, 2012, str. 45). Viden napredek je predvsem posledica mešanice vladnih politik, finančnih subvencij in novih ponudnikov. Industrijo vodi razvoj v Veliki Britaniji, novi razvoji se pojavljajo tudi v ZDA in Kanadi, pri čemer je poudarek bolj na načrtovanju in vrednotenju prototipov kot pa na komercialnih napravah (REN 21, 2011, str. 44).

**Energija bibavice** nastaja kot posledica spreminjanja višine vodne gladine v morjih in oceanih. Bibavica ima potencial v Evropi (Grčija, Velika Britanija, Irska, Francija, Italiji), Koreji, na Japonskem, Filipinih, v Novi Zelandiji in Južni Ameriki. **Energija oceanskih tokov** izhaja iz pogona vetra in oceanskega kroženja. Obsežno kroženje oceanov je skoncentrirano v južni Afriki, vzhodni Aziji in vzhodni Ameriki (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 503–506). **Energija temperaturne razlike oceana** izhaja iz temperaturnih razlik med ogreto površinsko vodo in hladnejšo morsko vodo (Drugi alternativni viri obnovljive energije, 2012). **Energija osmoze** izkorišča energijo, ki izhaja iz razlik v slanosti med svežo in oceansko vodo v rečnih ustjih (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 503). Izkoriščanje energije osmoze (t.i. modra energija) je ena izmed najbolj obetavnih alternativnih virov. Na osnovi tega principa je možno postaviti elektrarne na področjih, kjer se reke izlivajo v morja (Drugi alternativni viri obnovljive energije, 2012). Razvoj elektrarn na principu delovanja osmoze je šele na začetku. Prva komercialna elektrarna se predvideva na Norveškem leta 2015 in naj bi proizvedla 25 MW električne energije. Osmotski energetski potencial Evrope je 180 TWh, svetovni pa 1.650 TWh na leto. Energija osmoze, ki se jo lahko izkorišča povsod, kjer voda rek teče v morje, se zdi bolj zanesljiv vir kot energija vetra in sončna energija (Moskwa, 2009).

### 3.1.6.2 Energetska učinkovitost

Manj znano je, da k alternativnim virom energije spada tudi energetska učinkovitost, ki pomeni učinkovito rabo energije, učinkovito pretvorbo energije in varčevanje z energijo ter je kritičen odziv na podnebne spremembe, gospodarski razvoj in energetska varnost, s katerimi se soočajo številne države (International Energy Agency, 2010, str. 7). Varčevanje z energijo pomeni zmanjšanje količine porabljene energije, na primer za ogrevanje, razsvetljavo, prevoz, kar je povezano s tehnološkimi spremembami, boljšo organizacijo, vodenjem in vedenjskimi spremembami (Energy Efficiency: A Recipe for Success, 2010, str. 4–5). Izboljšanje energetske učinkovitosti prispeva k zmanjšanju emisij TGP in je bistvena sestavina politike trajnostnega razvoja. Energetska učinkovitost igra ključno vlogo države v prizadevanju doseči tri osnovne cilje svoje energetske politike: gospodarska konkurenčnost, zanesljivost oskrbe z energijo in okoljske trajnosti (Ang, Mu & Zhou, 2010, str. 1209).

Vlade imajo ključno vlogo pri določanju okvirjev in pospeševanja izvajanja nacionalnih strategij za energetska učinkovitost. Spremljanje, izvajanje in vrednotenje teh strategij so ključnega pomena za prepoznavanje vrzeli in doseganje ciljev (25 Energy Efficiency Policy: Recommendations, 2011, str. 6).

Energetska odvisnost<sup>13</sup> Slovenije je ob koncu leta 2009 visoka (49 %), vendar nekoliko nižja od povprečja EU-27, ki znaša 54 %. Slovenija uvaža vse svoje naftne derivate, zemeljski plin in delno premog (Eurostat, 2012). Vse od osamosvojitve dalje slovenska vlada podpira aktivnosti za energetska učinkovitost. Izboljšanje energetske učinkovitosti je bil eden od ključnih ciljev Resolucije o strategiji rabe in oskrbe Slovenije z energijo (ReSROE) iz leta 1996 in Resolucije o Nacionalnem energetskem programu (ReNEP) iz leta 2004. Energetski zakon, sprejet leta 1999, določa cilje energetske politike, ki daje prednost energetska učinkovitosti in OVE (Al-Mansour, 2011, str. 1868). Cilji Nacionalnega akcijskega načrta za energetska učinkovitost za obdobje 2008–2016, ki ga je sprejela Vlada Republike Slovenije v letu 2008, vključujejo sklop instrumentov za izboljšanje energetske učinkovitosti v gospodinjstvih, industriji, prometu in terciarnem sektorju. Cilj je v obdobju 2008–2016 doseči prihranke končne energije v višini najmanj 9 % glede na izhodiščno rabo končne energije ali najmanj 4.261 GWh (Nacionalni akcijski načrt za energetska učinkovitost za obdobje 2008–2016, 2008, str. 7).

Poleg energije oceanov in energetske učinkovitosti obstajajo še druge alternativne oblike OVE, ki so trenutno še v fazi razvoja in optimizacij (Drugi alternativni viri obnovljive energije, 2012):

---

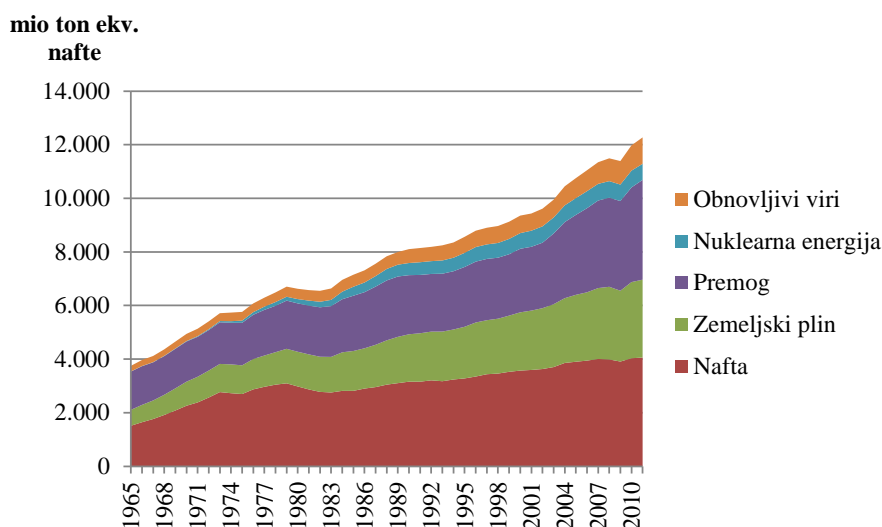
<sup>13</sup> Energetska odvisnost kaže, v kolikšni meri je gospodarstvo za izpolnjevanje svojih energetskih potreb odvisno od uvoza. Kazalnik se izračuna kot neto uvoz, deljen z vsoto bruto celinske porabe energije in goriv (Eurostat, 2012).

- energija vročih kamenin;
- energija izparevanja;
- energija vibracij induciranih z vrtinci;
- piezoelektrična energija in
- termoelektrični generatorji.

### 3.2 Raba obnovljivih virov energije

Svetovna poraba primarne energije je po manjšem padcu v letu 2009 močno poskočila v letu 2010 kot posledica okrevanja gospodarstva. V letu 2011 se je povečala za 2,5 %, kar je manj kot polovica rasti v letu 2010. Rast se je upočasnila za vse regije in za vsa goriva. Čeprav nafta že dvanajsto leto zapored vztrajno izgublja svoj tržni delež, še vedno ostaja vodilno svetovno gorivo, saj predstavlja 33 % svetovne porabe primarne energije. Iz Slike 11 je razvidno, da delež premoga v primarni porabi energije vztrajno narašča, medtem ko je delež zemeljskega plina v letu 2011 dosegel svoj rekord. Kitajska poraba primarne energije v letu 2011 predstavlja kar 21 % svetovne porabe in je drugo leto zapored največji potrošnik energije (BP, 2012, str. 40–42).

*Slika 11: Primarna raba posameznih virov energije v obdobju 1965–2011  
(v mio ton ekv. nafte)*



Vir: BP, 2012, str. 41.

Delež OVE v primarni porabi energije v letu 2010 znaša okoli 8 % na svetovni ravni (BP, 2012, str. 41). Ta delež je višji v državah v razvoju kot v državah OECD, kjer je rast deleža OVE povezana s širjenjem vetrne energije, sončne energije in biomase. V Afriki zaradi pomembnega povečanja rabe biomase v gospodinjstvih (predvsem lesne energije) OVE predstavljajo kar 47 % porabe primarne energije. Sledi Latinska Amerika s 25 %, kjer največ prispeva velika penetracija hidroelektrične energije. Na tretjem mestu je Azija,

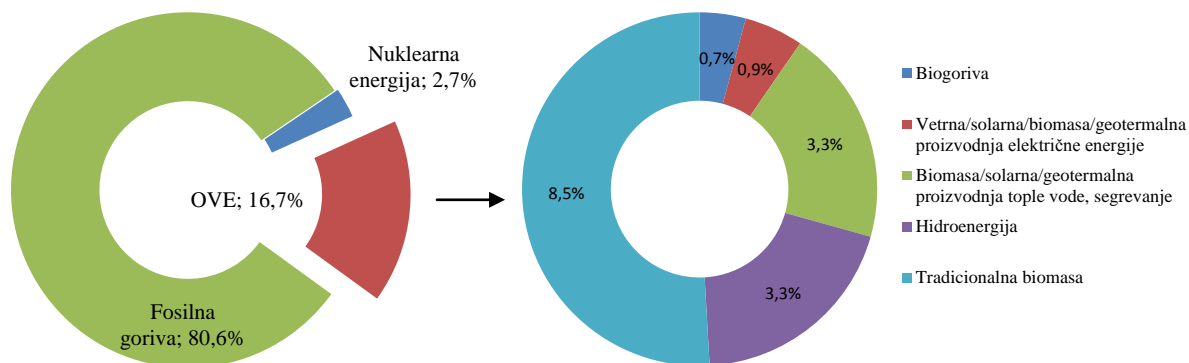
nato Evropa. Najnižji delež (0,4 %) in obenem največji padec od leta 1990 beleži Srednji Vzhod, najhitrejšo rast pa Evropa. Svet kot celota beleži slabo 1-odstotno rast (Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2011). Po mnenju Akella et al. (2008, str. 390) bo v drugi polovici 21. stoletja prispevek OVE z uporabo pravih politik pokrival 20–50 % svetovnega povpraševanja po energiji.

Medtem ko delež OVE v primarni rabi energije ob koncu leta 2010 znaša 8 %, delež OVE v končni porabi znaša 16,7 %. Delež OVE v končni porabi je višji od deleža OVE v primarni porabi energije iz dveh razlogov; ker je tradicionalna raba biomase del končne rabe energije in ker se za izračun deleža OVE v svetovni energetske oskrbi uporabljajo tri različne metode (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 2011, str. 84). Način, ki se najpogosteje uporablja v statističnih poročanjih, je delež OVE v primarni rabi energije po metodi Mednarodne agencije za okolje (angl. *International environment agency*, v nadaljevanju IEA). IEA metoda upošteva skupno porabljeno gorivo (fosilna goriva, biomasa, nuklearna energija) in električno energijo, proizvedeno s pomočjo OVE. Težava pri tem izračunu je, ker pri pretvorbi v energijo nastanejo velike izgube, neločljivo povezane z elektrarnami, ki pa jih izračun ne upošteva. Kot rešitev problema nekateri energetske analitiki uporabljajo nadomestno metodo (t.i. BP metoda), ki za OVE uporablja ekvivalent primarne energije iz fosilnih goriv, potreben za proizvodnjo tega OVE. BP, eno vodilnih svetovnih mednarodnih naftnih in plinskih podjetij, uporablja to metodo za letni statistični pregled svetovne rabe energije (BP Statistical Review of World Energy). Delež OVE po BP metodi je višji od deleža OVE po IEA metodi. V izogib dvournosti se uporablja tretja metoda, ki upošteva delež OVE v končni porabi energije, torej vse oblike energije ne glede na izvor. To metodo uporablja tudi Evropska komisija, ki je leta 2007 postavila cilj 20-odstotnega deleža OVE do leta 2020 (REN 21, 2008, str. 21).

Končna energija (rafinirano olje, elektrika, briketi) je oblika energije, ki je na voljo končnemu uporabniku (v industriji, prometu, gospodinjstvih in drugih sektorjih) kot rezultat pretvorbe (naprimer v elektrarnah) iz primarne energije (naprimer surova nafta, energija vetra, energija vodnih sil, geotermalna, sončna energija ...) (Final energy, 2012). Končna poraba energije je tako celotna primarna energija zmanjšana za količino energije, potrebne za preoblikovanje primarnih virov (What is the difference between primary and final energy?, 2012). Razliko med njima predstavljajo dostavljene količine za pretvorbo oziroma lastno uporabo v energetiki kot tudi omrežne izgube (Eurostat, 2012).

Iz Slike 12 je razvidno, da fosilna goriva v končni rabi energije za leto 2010 predstavljajo skoraj 81 % delež. Delež OVE je 16,7 %, znotraj katerih 8,2 % predstavljajo moderni obnovljivi viri (hidroenergija, vetrna energija, geotermalna energija, biogoriva in moderna biomasa). Tradicionalna biomasa predstavlja 8,5-odstotni delež in se uporablja predvsem za kuhanje in ogrevanje na podeželju držav v razvoju (REN 21, 2012, str. 21).

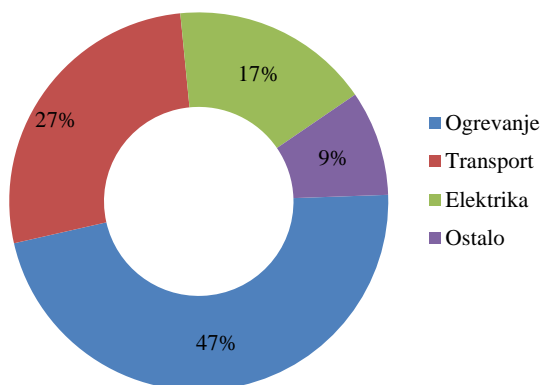
*Slika 12: Končna poraba energije in delež posameznih OVE v končni porabi v letu 2010 (v %)*



Vir: REN 21, 2012, str. 21.

Če razdelimo končno porabo energije med električno energijo, transport, ogrevanje in neenergetsko porabo<sup>14</sup>, skoraj polovica deleža pripada ogrevanju, kot prikazuje Slika 13 (OECD/IEA, 2011a, str. 8).

*Slika 13: Končna raba energije po sektorjih v letu 2010 (v %)*



Vir: OECD/IEA, *Cogeneration and renewables*, 2011a, str. 8–9.

Danes svetovni prometni sistem temelji na nafti in se pričakuje, da se bo v prihodnjih desetletjih povpraševanje po nafti še naprej povečevalo. OVE lahko pomagajo izpolniti zahteve po povpraševanju po gorivu v prometu (Biofuels: Policies, Standards and Technologies, 2010, str. 13). V prometnem sektorju se OVE uporabljajo v obliki električne energije, proizvedenega obnovljivega vodika, bioplina in tekočih goriv (REN 21, 2011, str. 31). Po podatkih IEA, biogoriva trenutno zagotavljajo le okoli 2 % goriva v prometu, vendar pa nove tehnologije ponujajo potencial za rast v prihodnjih desetletjih, s čimer bodo

<sup>14</sup> Neenergetska raba zajema tista goriva, ki se uporabljajo kot surovine v različnih sektorjih in niso porabljena ali pretvorjena v drugo gorivo, naprimer olje za izdelavo plastike mogoče ne porablja energije (OECD/IEA, 2011a, str. 8).

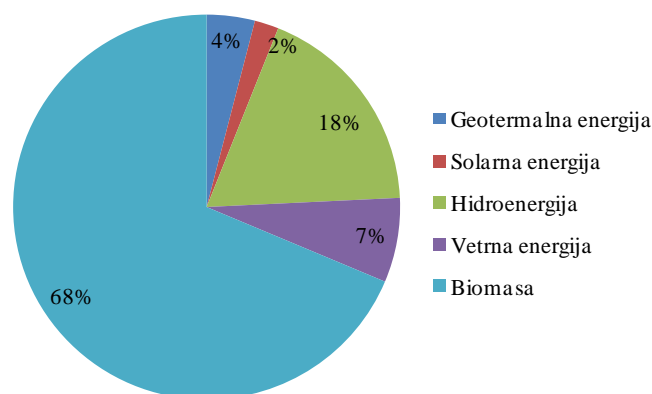
svetovno gledano biogoriva do leta 2050 predstavljala 27 % delež v rabi goriv v prometu (OECD/IEA, 2011b, str. 1).

Države članice EU so močno in vse bolj odvisne od uvoza fosilnih goriv (predvsem nafte in plina) za prevoz in pridobivanje električne energije. Raba OVE je ključni element evropske energetske politike, ki naj bi državam članicam pomagala zmanjšati odvisnost od goriva, zmanjšati emisije CO<sub>2</sub> in razpoloviti stroške energije nafte. Drug ključni vidik energetske politike EU je omejiti porabo energije s spodbujanjem energetske učinkovitosti tako v energetskega sektorja kot med končnimi uporabniki.

Delež OVE v bruto končni porabi energije za EU se je v letu 2010 v primerjavi z letom 2009 povečal za 0,9 ot. (v nadaljevanju o. t.), in za leto 2010 znaša 12,4 %. Največji delež k porastu porabe energije prispevajo Danska (3,9 o. t.), Finska (3 o. t.) in Slovenija (2 o. t.). Najvišji delež OVE v bruto končni porabi beleži Norveška (65 %), v okviru EU-27 pa Švedska (47 %). Latvija, Finska in Avstrija iz OVE proizvedejo več kot četrtno končne porabe energije. Najnižji delež beležijo v Veliki Britaniji, Luksemburgu in Malti (The State of Renewable Energies in Europe 11th EurObserv'ER Report, 2011, str. 105–107).

Slika 14 prikazuje, da je biomasa (trdna, tekoča, bioplin, tekoči obnovljivi gospodinjski odpadki) daleč največji in najpomembnejši vir OVE v EU-27. Sledi hidroenergija, vetrna energija, geotermalna in solarna energija (termalna, FV, koncentrirana).

*Slika 14: Delež OVE v primarni rabi energije v EU-27 v letu 2010 (v %)*



*Vir: The State of Renewable Energies in Europe 11th EurObserv'ER Report, 2011, str. 101.*

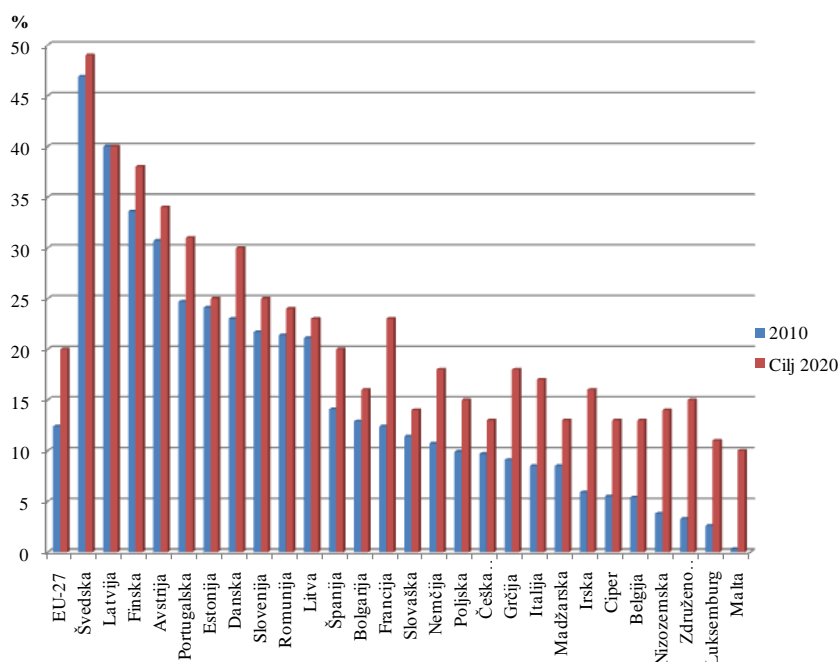
EU si prizadeva do leta 2020 doseči 20-odstotni delež porabe energije iz obnovljivih virov. Cilj je razdeljen med države članice z nacionalnimi akcijskimi načrti. Slika 15 prikazuje deleže energije iz obnovljivih virov v bruto končni porabi energije za leto 2010 in okvirne cilje, ki so bili določeni za vsako državo za leto 2020. Delež obnovljivih virov v EU-27 je



v letu 2010 znašal več kot polovica cilja, določenega za leto 2020 (Renewable energy statistics, 2012).

Iz Slike 15 je razvidno, da se Slovenija po deležu OVE v bruto končni porabi energije v EU-27 z 21,7 % nahaja na osmem mestu. Energetski sistem Slovenije se nahaja na stičišču plina in električne energije trgov južne in vzhodne Evrope, kar prispeva k visoki ravni regionalnega trgovanja z električno energijo in povečanju uvoza plina. Na domačem trgu je dosegljiva nuklearna energija, lignit, še posebej pa biomasa, ker je več kot polovica države pokrite z gozdom (Eurostat, 2009, str. 87).

*Slika 15: Delež OVE v bruto končni porabi energije v letu 2010 za EU-27 in cilji za leto 2020 (v %)*



Vir: *The State of Renewable Energies in Europe 11th EurObserv'ER Report, 2011, str. 106.*

Končna poraba energije v Sloveniji narašča. V strukturi porabljene energije so v letu 2010 skoraj polovico predstavljali nafta in naftni proizvodi (okoli 49 %), električna energija je predstavljala 20 %, zemeljski plin 14 %, OVE 12 %, toplotna energija 4 %, trdna goriva pa 1 %. Slovenija največ energije porabi v sektorju prometa, sledijo gospodinjstvo, predelovalna dejavnost in gradbeništvo (Gale et al., 2011, str. 36). V rabi OVE prevladujeta lesna biomasa (53 %) in hidroenergija (38 %) (Obnovljivi viri-energetska priložnost Slovenije, 2012, str. 4).

Skladno z 22. členom Direktive 2009/28/ES mora vsaka država članica do 31. decembra 2011 in nato vsaki dve leti Evropski komisiji predložiti poročilo o napredku pri spodbujanju in uporabi energije iz obnovljivih virov (Direktiva 2009/28/ES, 2009, str. 41).

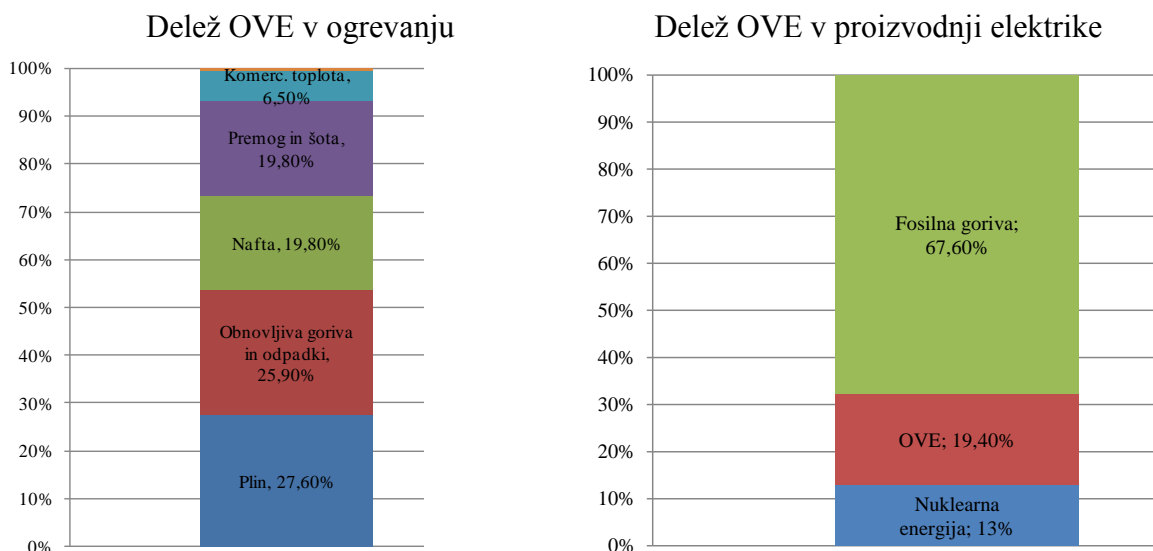
V poročilu za Slovenijo je navedeno, da se OVE v bruto končni porabi energije največ uporabljajo za ogrevanje in ohlajanje (57 %), proizvodnjo električne energije (38 %) in v manjši meri za gorivo v prometu (5 %).

### 3.3 Proizvodnja obnovljivih virov energije

Svetovna proizvodnja primarne energije za obdobje 1990–2011 beleži skoraj 50-odstotno rast. Po 0,6-odstotnem znižanju v letu 2009 se je v letu 2010 zvišala za 4 %, v letu 2011 pa za 2,7 %. Povečanje je bilo podprto z močno dinamiko v več državah v razvoju. Skoraj polovico povečanja proizvodnje predstavlja Azija. Njena proizvodnja je v letu 2011 znašala 30 % svetovne proizvodnje, enak delež velja za države OECD. Za 7 % se je povečala proizvodnja na Kitajskem, ki je največji svetovni proizvajalec primarne energije (19 % celotne proizvodnje. Kitajski sledijo ZDA (14 %) in nato Rusija (Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2012).

V proizvodnji toplotne energije prevladujejo fosilna goriva, in sicer je dobrih 27 % toplotne energije proizvedene s pomočjo plina. Tesno za plinom so obnovljiva goriva. Skoraj 20 % toplotne energije je proizvedene z nafto, prav tako s premogom in šoto. Zanemarljiv delež predstavlja komercialna toplota, ki se prodaja skupaj s toploto, razdeljeno po ogrevalnih omrežjih v stanovanjske stavbe (Slika 16).

*Slika 16: Delež OVE v proizvodnji energije v sektorju ogrevanja in sektorju električne energije v letu 2010 (v %)*



Vir: OECD/IEA, *Cogeneration and renewables, 2011*, str. 8-9; REN 21, 2011, str. 18.

Iz Slike 16 je razvidno, da največji delež proizvodnje električne energije v globalni proizvodnji predstavlja električna energija iz fosilnih goriv (premog, zemeljski plin, nafta)

in nuklearne energije. Električna energija, pridobljena iz OVE, za EU kaže pozitiven trend in za leto 2010 znaša 20 % bruto porabe električne energije<sup>15</sup>, pri čemer hidroenergija predstavlja najpogostejši vir. Hidroenergiji sledijo vetrna energija, biomasa, sončna in geotermalna energija, ki dobavljajo 4 % obnovljive električne energije (The State of Renewable Energies in Europe 11th EurObserv'ER Report, 2011, str. 1012). Kitajska, ZDA, Brazilija, Kanada in Nemčija so ob koncu leta 2011 najuspešnejše države v skupni inštalirani obnovljivi energetske zmogljivosti (REN 21, 2012, str. 23).

Zaradi znatnega širjenja hidroelektrične energije ima Latinska Amerika v letu 2011 največji delež OVE v proizvodnji električne energije med regijami sveta (58 %). Zaradi razvoja vetrnih kapacitet se je povečal delež OVE v Evropi in predstavlja 26 % celotne proizvodnje električne energije. Delež OVE v proizvodnji električne energije se je povečal v Severni Ameriki, v manjši meri pa tudi na Bližnjem vzhodu, ki je objavil najnižji delež med regijami (2 %). Na Kitajskem znaša delež 16 % predvsem zaradi 60-odstotne rasti proizvodnje električne energije iz vetrne energije. Po drugi strani pa se je delež OVE v proizvodnji električne energije znižal v Aziji (Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2012).

EU je vodilna na svetu na področju proizvodnje OVE. Od leta 1999 se je proizvodnja OVE znatno dvignila, stroški pa so se znižali. Posledično OVE predstavljajo vedno večji delež v skupni mešanici energetskih virov (European Commission, 2007, str. 9). V letu 2010 so v EU-27 predstavljali pomembnejši vir proizvodnje primarne energije<sup>16</sup>, kot prikazuje Slika 17. Na prvem mestu je jedrska energija, na tretjem trdna goriva, sledita zemeljski plin in surova nafta. V zadnjem desetletju se je proizvodnja OVE povečala za 72 %, znižala pa se je proizvodnja vseh ostalih virov proizvodnje primarne energije: jedrska energija (3 %), trdna goriva (31 %), plin (33 %) in surova nafta (77 %) (Eurostat: Spletna podatkovna baza, 2012).

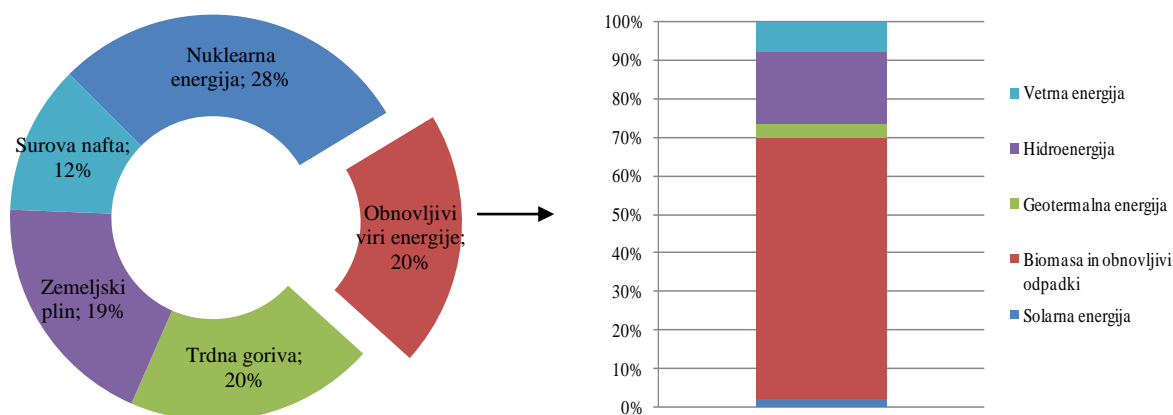
V letu 2010 v primarni proizvodnji OVE v EU-27 prvo mesto zaseda biomasa (toplota iz biogoriv, bioplina in izgorevanje pri sežiganju obnovljivih odpadkov), sledi hidroenergija, vetrna energija, geotermalna energija in sončna energija, kot prikazuje Slika 17.

---

<sup>15</sup> Bruto poraba električne energije vključuje bruto proizvodnjo električne energije iz vseh goriv, h kateri prištejemo uvoz elektrike in odštejemo izvoz (Glossary: Gross national electricity consumption, 2012).

<sup>16</sup> Kakršno koli pridobivanje energentov iz naravnih virov v uporabni obliki se imenuje primarna proizvodnja. Primarna proizvodnja poteka, ko se izkoriščajo naravni viri, na primer v rudnikih premoga in surove nafte, polja hidroelektrarnah in izdelave biogoriv. Transformacija energije iz ene oblike v drugo, tako kot elektrika ali toplota v termoelektrarnah in proizvodnja koksa v koksarnah ni primarna proizvodnja (Eurostat, 2012).

*Slika 17: Delež OVE v proizvodnji primarne energije in delež posameznih virov OVE v primarni proizvodnji v letu 2010 v EU-27*



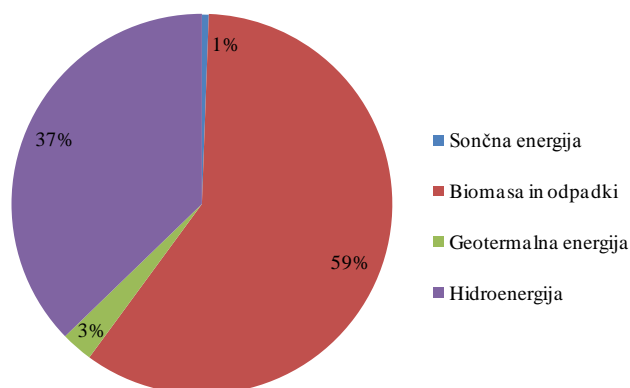
Vir: Eurostat: Spletna podatkovna baza 2012.

Največji proizvajalci OVE znotraj EU so Nemčija, Francija in Švedska. V celotni energetske mešanici OVE so precejšnje razlike med državami članicami, ki v veliki meri odražajo naravne danosti in klimatske pogoje. Na Cipru je bilo leta 2009 več kot tri četrtine OVE proizvedene iz sončne energije. V razmeroma hribovitih državah, kot so Avstrija, Slovenija in Švedska pa je več kot tretjina OVE pridobljene iz hidroenergije. V Italiji, kjer aktivni vulkanski procesi še vedno obstajajo, je bila skoraj tretjina proizvedene OVE iz geotermalnih virov. Delež vetrne energije je bil še posebej visok na Irskem (41 %), prav tako je več kot petino predstavljal v Španiji in Danskem (Renewable energy statistics, 2012).

Rast električne energije iz OVE v obdobju 1999–2009 v veliki meri odraža širitev vetrnih turbin in biomase. Obseg električne energije iz biomase se je v tem obdobju več kot potrojil, iz vetrnih turbin pa se je povečal za več kot 9-krat (Renewable energy statistics, 2012). V EU OVE predstavljajo 41 % na novo nameščenih zmogljivosti elektrike v letu 2010, pri čemer polovica odpade na FV (Renewables 2011, 2011, str. 18). Delež OVE v proizvodnji električne energije se je v letu 2011 povečal za slab odstotek in znaša 21,5 % (Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2012).

V Sloveniji največji delež v skupni mešanici energetskih virov predstavlja nuklearna energija (39 %), sledijo trdna goriva (32 %) in OVE (28 %) (Eurostat: Spletna podatkovna baza, 2012). Kot prikazuje Slika 18, je v primarni proizvodnji OVE na prvem mestu biomasa, sledi hidroenergija, geotermalna energija in sončna energija.

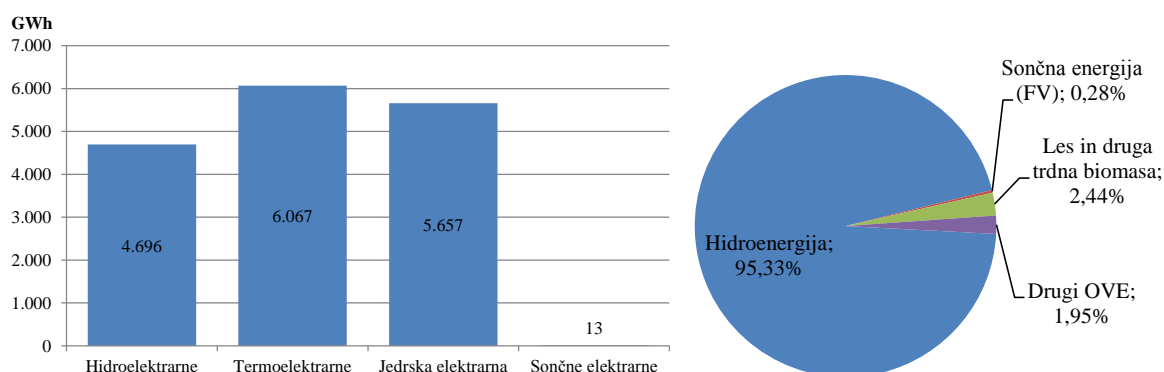
Slika 18: Delež OVE v primarni proizvodnji energije v Sloveniji ob koncu leta 2010 (v %)



Vir: Eurostat: Spletna podatkovna baza, 2012.

V letu 2010 je bil v Sloveniji delež električne energije, proizvedene iz OVE, enak kot v letu 2009, to je skoraj 30 %. Izrazit porast proizvedene električne energije je bil v letu 2010 zabeležen pri FV (za 222 %) in bioplinu (za 117 %), vendar so bile proizvedene količine še vedno relativno skromne. V hidroelektrarnah je bilo proizvedene 95 % obnovljive električne energije, dobra 2 % iz lesa in druge trdne biomase, 3 % pa iz ostalih virov, kot prikazuje Slika 19.

Slika 19: Proizvodnja električne energije po načinu proizvodnje (v GWh) in proizvodnja obnovljive električne energije (v %) v Sloveniji v letu 2010



Vir: Gale et al., 2011, str. 34–43.

## 4 SPODBUDE DRŽAV K RABI OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

Dostop do energije ter družbeni in gospodarski razvoj so v ospredju politik večine držav v razvoju, varna oskrba z energijo in okoljski problemi pa so v ospredju v razvitih državah. Prevladujejo politike, usmerjene v proizvodnjo električne energije iz OVE, razvoj politik pa se kaže tudi v sektorjih ogrevanja, hlajenja in transporta (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 24). Svetovno dogovorjenega grupiranja politik spodbujanja rabe tehnologij OVE ni. Z namenom poenostavitve se politike delijo na fiskalne spodbude,

vire javnega financiranja in regulative (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 890). Osrednji sestavni del politik so tudi politični cilji, ki so trenutno prisotni v najmanj 118 državah sveta, pri čemer jih je več kot polovica v državah v razvoju. Večinoma se nanašajo na deleže električne energije, sledijo cilji za OVE v skupni primarni ali končni energiji, cilji za delež oskrbe s toploto in delež biogoriv v sektorju prometa (REN 21, 2012, str. 65).

V EU je do leta 2008 razvoj obnovljive energije temeljil na ohlapnem zakonodajnem okviru z neobvezujočimi cilji. Direktiva o spodbujanju proizvodnje električne energije iz OVE je za države članice določila cilj o deležu električne energije proizvedene iz OVE v bruto porabi električne energije do leta 2010. Za EU je cilj znašal 21 %, za Slovenijo 33,6 % (Direktiva 2001/77/ES, str. 1–12). Glede na zadnje analize Evropskega združenja za vetrno energijo je EU cilj dosegla (EU met its 2010 Renewable electricity target – ambitious 2030 target needed, 2012). Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije je svoj cilj dosegla tudi Slovenija, in sicer je v letu 2010 delež električne energije iz obnovljivih virov v bruto porabi električne energije znašal 34 % (Letna energetska statistika, Slovenija, 2010 – končni podatki, 2012). Direktiva o biogorivih je za EU postavila cilj 5,75-odstotnega deleža obnovljive energije v prometu namesto uporabe bencina in dizla do leta 2010. Cilj ni bil dosežen (USDA Foreign Agriculture Service, 2011, str. 3).

V letu 2009 je stopil v veljavo energetsko-podnebni paket, s katerim se je EU zavezala do leta 2020 zmanjšati emisije TGP za vsaj 20 % glede na raven iz leta 1990 (30 % do leta 2020 v primeru sklenitve obsežnega mednarodnega sporazuma o podnebnih spremembah), povečati rabo OVE na 20 % celotne proizvodnje energije (v letu 2009 je delež znašal 8,5 %) vključno s ciljem 10 % biogoriv, in zmanjšati porabo energije za 20 % z izboljšanjem energetske učinkovitosti (Kaj je potrebno storiti?, 2012).

Neustrezen napredek pri dogovorjenih ciljih ter potreba po spodbujanju razvoja obnovljive energije v vseh državah članicah in ne le nekaterih sta bila dva od razlogov, ki so spodbudili spremembo v političnem pristopu in sprejetje direktive o obnovljivih virih energije leta 2009<sup>17</sup> (European Commission, 2011a, str. 3). Z direktivo sta potrjena dva cilja na področju OVE, in sicer obvezni 20 % delež OVE v skupni rabi bruto končne energije Evropske skupnosti in obvezni 10 % delež OVE v prometu, ki ga morajo doseči vse države članice do leta 2020. Direktiva tudi določa, da mora vsaka država članica sprejeti nacionalni akcijski načrt za OVE (v nadaljevanju AN OVE) za obdobje 2010–2020

---

<sup>17</sup> Direktiva 2009/28/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. aprila 2009 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov, spremembi in poznejši razveljavitvi direktiv 2001/77/ES in 2003/30/ES.

(Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010–2010 (AN OVE), 2010, str. 1). Za Slovenijo je določeno, da mora do leta 2020 doseči najmanj 25 % delež OVE v rabi bruto končne energije (Direktiva 2009/28/ES, str. 17–18).

Projekcije držav članic kažejo, da se bo uporaba obnovljive energije v obdobju do leta 2020 večala hitreje kot v preteklosti. Skoraj polovica držav članic (Avstrija, Bolgarija, Češka, Danska, Nemčija, Grčija, Španija, Francija, Litva, Malta, Nizozemska, Slovenija in Švedska) bo predvidoma presegla svoje cilje in te bodo lahko drugim članicam ponudile presežke. Dve državi članici, Italija in Luksemburg, bosta majhen delež obnovljive energije, ki je potreben za dosego njunih ciljev, predvidoma pridobili z uvozom v obliki statističnih prenosov iz držav članic, ki so dosegle presežke ali iz tretjih držav. Če bodo vse te napovedi glede proizvodnje izpolnjene, bo EU leta 2020 presegla 20-odstotni cilj v skupnem deležu obnovljive energije (European Commission, 2011a, 2011, str. 3).

#### 4.1 Politike držav v sektorju električne energije

Veliko več politik za spodbujanje rabe OVE je v sektorju električne energije kot v sektorju ogrevanja in hlajenja ter transporta<sup>18</sup> (Tabela 5).

*Tabela 5: Politike uvajanja OVE po sektorjih*

Politika	Sektor		
	Elektrika	Ogrevanje/ Hlajenje	Transport
<b>Fiskalne spodbude</b>			
Nepovratna sredstva	✓	✓	✓
Plačilo proizvodnje energije	✓	✓	✓
Rabati	✓	✓	✓
Davčna olajšava	✓	✓	✓
Znižanje/ izvzetje davka	✓	✓	✓
Spremenljiva ali pospešena amortizacija	✓	✓	✓
<b>Viri javnega financiranja</b>			
Naložbe	✓	✓	✓
Poroštva	✓	✓	✓
Posojila	✓	✓	✓

<sup>18</sup> To se odraža tudi v razpoložljivi literaturi, ki večinoma obravnava spodbude držav v sektorju električne energije. Ker države EU želijo do leta 2020 izpolniti zahteve direktive o deležu OVE v skupni rabi energije, večji del literature tudi opisuje in primerja instrumente EU (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 895).

Javna naročila	✓	✓	✓
<b>Regulative</b>			
Količinsko usmerjene			
Kvote	✓	✓	✓
Sistem zbiranja ponudb	✓		
Cenovno usmerjene			
Fiksno izplačilo odkupne cene	✓	✓	
Premijsko izplačilo odkupne cene	✓	✓	

se nadaljuje

nadaljevanje

	<b>Sektor</b>		
<b>Politika</b>	<b>Elektrika</b>	<b>Ogrevanje/ Hlajenje</b>	<b>Transport</b>
<b>Regulative</b>			
Kakovostno usmerjene			
Nakup zelene energije	✓	✓	✓
Označevanje zelenih programov	✓	✓	✓
Dostop do omrežja			
Neto merjenje	✓		
Prednostni dostop	✓	✓	
Prednostna odprema	✓	✓	

*Vir: Intergovernmental Panel on Climate Change, Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, 2012, str. 890.*

#### 4.1.1 Fiskalne spodbude

Fiskalne spodbude (angl. *fiscal incentives*) različnih oblik lahko zmanjšajo stroške in tveganje vlaganja v OVE z znižanjem investicijskih stroškov, povezanih z namestitvijo, zmanjšanjem stroškov proizvodnje ali povečanjem prejetega plačila za energijo, proizvedeno iz OVE. Fiskalne spodbude nadomeščajo tržne nepopolnosti, zaradi katerih so OVE v konkurenčno slabšem položaju v primerjavi s cenami energentov na trgu in pomagajo zmanjšati finančno breme vlaganja v OVE (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 889).

Med fiskalne spodbude spadajo **nepovratna sredstva** (angl. *grants*), ki pomenijo vnaprejšnje plačilo kot denarno pomoč, ki jo za določene namene vlada podeli sprejemljivim prejemnikom za financiranje naložbe in pomagajo zmanjšati investicijske stroške, povezane s pripravo, nakupom ali izdelavo opreme za OVE. V nekaterih primerih so nepovratna sredstva v obliki ugodnih finančnih instrumentov, ki naprimer bankam omogočajo, da ponudijo nizke obresti za OVE. Čeprav nepovratna sredstva lahko prispevajo k zaključku projekta, projekt ne bo deloval učinkovito, če ni zagotovljeno sprotno spremljanje porabe dodeljenih sredstev. Nepovratna sredstva običajno zahtevajo, da so izpolnjeni določeni predpogoji, naprimer da kakovost novih proizvodnih zmogljivosti izpolnjuje vsaj minimalne standarde in da je doseženo učinkovito delovanje



vgrajenih sistemov, kar pomeni dodatne administrativne stroške. Nepovratna sredstva so zato najbolj privlačna za projekte z visokimi investicijskimi stroški in nizkimi stroški poslovanja. Najbolj primerna so za manj razvite tehnologije, saj zagotavljajo preprost način za spodbujanje naložb in privabljanje novih vlagateljev (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 889–891).

Poleg nepovratnih sredstev med fiskalne spodbude umeščamo tudi **rabate** (angl. *rebates*), ki v nasprotju z nepovratnimi sredstvi pomenijo nadomestilo, ki ga vlada zasebniku izplača ob zaključku projekta. Sredstva so namenjena kritju določenega odstotka investicijskih stroškov projekta OVE. Rabati so še posebej primerni za manjše projekte za proizvodnjo OVE, ki se srečujejo z ovirami pri investicijskih stroških in kjer so zaradi administrativnih stroškov ali drugi instrumenti manj primerni (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 890–891).

Tako nepovratna sredstva kot rabati delujejo tako, da zmanjšujejo vnaprej znane stroške projekta. Država običajno zagotavlja določeno stopnjo finančne podpore, naprimer povračilo na MW instalirane zmogljivosti ali v odstotku od celotne investicije (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 889).

**Davčna olajšava** (angl. *tax credit*) zagotavlja investitorju zmanjšanje njegovega prispevka k državni blagajni preko dohodkovnih ali drugih davkov na podlagi zneska denarja, vloženega v objekt ali količine energije, ki jo v zadevnem letu ustvarja (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 890). **Znižanje davka** (angl. *tax reduction*) oziroma **izvzetje** (angl. *tax exemption*) se uporabljata za nakup ali proizvodnjo OVE (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 890). Davčne olajšave in izvzetja neposredno znižujejo davčno osnovo, zaradi česar se znižajo stroški, povezani z razvojem. Učinkovitost davčnih spodbud, kot so zmanjšanje ali izvzetje davka (naprimer od energije, ogljika ali drugi davki) je odvisna od davčne stopnje. V skandinavskih državah, ki uporabljajo relativno visoko davčno stopnjo za energijo, davčna izvzetja zadostujejo za spodbujanje uporabe OVE. V državah z relativno nizko davčno stopnjo na energijo pa je davčne politike potrebno kombinirati z drugimi politikami (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 891).

**Spremenljiva ali pospešena amortizacija** pomeni sredstvo za zmanjšanje obdavčljivega dohodka v zgodnjih letih naložbe. Takšna oblika fiskalne politike je bila uspešna pri spodbujanju razvoja malih vetrnih elektrarn na Švedskem in Danskem. Na Danskem je ta politika sredi 1990 prispevala k znatnem povečanju števila vetrnih turbin, ki so bile v lasti kmetov. Pospešena amortizacija se je uporabljala v ZDA za večino tehnologij OVE kot tudi v Indiji pri spodbujanju vetrne energije (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 890–892).

#### 4.1.2 Viri javnega financiranja

Projekti OVE na splošno potrebujejo enako strukturo financiranja kot energetske projekti konvencionalnih fosilnih goriv; potrebne so kapitalske naložbe lastnikov projekta, posojila bank, zavarovanje za pokrivanje tveganj in tudi druge oblike financiranja. Za mnoge projekte OVE je razpoložljivost komercialnega financiranja omejena, kar še posebej velja za države v razvoju, kjer visoko tveganje in šibkejša institucionalna zmogljivosti ovirajo sodelovanje z zasebnim sektorjem. Vrzeli je mogoče zapolniti s pomočjo produktov javnega financiranja (angl. *public finance*). Ena od mehanizmov so **naložbe** (angl. *investments*). Gre za obliko financiranja v zameno za lastniški delež v podjetju ali projektu OVE (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 893). Investicijske spodbude ustvarjajo spodbudo za razvoj OVE projektov kot odstotek od celotnih stroškov ali pa kot vnaprej določeno enoto EUR na inštaliran kW (Analiza spodbujanja skozi »feed-in« sisteme, 2007, str. 6).

Druge oblike so **poročila** (angl. *guarantees*), katerih namen je aktiviranje domačih posojil pri poslovnih bankah za podjetja in projekte, ki imajo visoko zaznano tveganje vračila denarja. Običajno poročilo pokriva del neodplačane glavnice posojila (50–80 %). Tretja oblika so **posojila** podjetjem za projekte OVE s strani vlad, razvojnih bank ali investicijskih organov. Običajno so pogoji financiranja takšnih posojil ugodnejši (nižje obrestne mere) od rednih ponudb bank. Javne finance se lahko uporabljajo kot mehanizem financiranja projektov neposredno ali v obliki kreditnih linij, ki zagotavljajo finančna sredstva preko lokalnih finančnih institucij, naprimer bank (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 893). Domač primer rabe kreditnih linij je SID banka, ki z različnimi finančnimi instrumenti spodbuja posle podjetij z namenom razvoja okolju prijazne družbe in proizvodnje. Financiranje teh projektov izvaja prek slovenskih poslovnih bank (SID banka, 2012). Na ravni EU je finančna podpora obnovljivim energijam kljub močni politični podpori ter trdnemu političnemu in pravnemu okviru dokaj nizka. V obdobju 2007–2009 je bilo za obnovljivo energijo namenjenih okoli 9,8 milijard EUR oziroma 3,26 milijard EUR na leto, pri čemer večino predstavljajo posojila Evropske investicijske banke (European Commission, 2011, str. 13).

Med spodbude javnih financ spadajo tudi **javna naročila**, vendar se kot mehanizem spodbujanja rabe OVE ne uporabljajo pogosto. Pri tej obliki država podpira razvoj OVE z nakupom storitve OVE (naprimer električne energije) oziroma opreme OVE za svoje prostore. Potencial tega mehanizma je zelo pomemben, saj so v številnih državah državni energetske nakupi največja sestavina javnofinančnih odhodkov, pa tudi v številnih državah je prav država največji porabnik energije (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 890–893).

### 4.1.3 Regulative

Urejevalne politike je mogoče razdeliti na tri področja: količinsko in cenovno usmerjene politike, kakovostne spodbude in politike dostopa.

**Količinsko usmerjene spodbude** določajo količino, ki jo je potrebno doseči in omogočajo trgu, da določi ceno. Uporabljajo se lahko v vseh treh sektorjih končne porabe (transport, elektrika, ogrevanje/ohlajanje) v obliki obveznosti ali pooblastil (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 894). Kvota je obveznost podjetja ali potrošnikov, dana s strani vlade, da se zagotovi ali porabi vnaprej določen delež nameščene zmogljivosti, prodaje ali proizvodnje električne energije iz OVE (REN 21, 2011, str. 55). Med količinsko usmerjene spodbude spadajo tudi finančni razpisi oziroma ponudbe, ki so ali investicijske ali na osnovi proizvodnje. V prvem primeru je določena fiksna količina kapacitete, ki naj bi bila postavljena. Na podlagi vnaprej določenega procesa zbiranja ponudb se izbere najprimernejše ponudnike, sklene z njimi pogodbe in jim omogoči ugodne investicijske pogoje vključno z investicijskimi subvencijami na kW inštalirane moči. Sistem na osnovi proizvodnje deluje na podoben način, le da je namesto direktne podpore ponujena podpora v obliki ponudbene cene na kWh za določeno obdobje (Analiza spodbujanja skozi »feed-in« sisteme, 2007, str. 6).

Do začetka leta 2010 so bile količinske kvote v rabi v 56 državah, pri čemer jih je bila več kot polovica v ZDA. V Evropi se predvsem uporablja sistem kvot z zelenimi certifikati (angl. *Tradable green certificates*, v nadaljevanju TGC), ki se na Japonskem in v ZDA imenujejo obnovljivi certifikati (angl. *Renewable portfolio standards*, v nadaljevanju RPS) (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 895). Sistem trgovanja s certifikati je relativno nova spodbuda, ki je zamenjala nekatere starejše instrumente spodbujanja OVE v državah Evrope (Belgija, Italija, Švedska, Velika Britanija in Poljska). Osnova sistema je obveza določenih udeležencev (porabnikov, dobaviteljev ali proizvajalcev) v verigi oskrbe z elektriko, da zagotovijo točno določen minimalni delež energije iz OVE v celotni porabi elektrike. Poleg kvot se vzpostavi tudi trg za certifikate obnovljive energije, njihova cena se oblikuje na osnovi povpraševanja in ponudbe. Proizvajalci elektrike iz OVE lahko prodajo certifikate na trgu, s tem pa pridobijo finančno podporo poleg samega prodajanja elektrike na trgu po enaki tržni ceni kot proizvajalci elektrike iz konvencionalnih goriv (Analiza spodbujanja skozi »feed-in« sisteme, 2007, str. 6).

Primer rabe zelenih certifikatov je švedski sistem iz leta 2003. Cilj je bil povečati proizvodnjo OVE za 10 TWh nad raven iz leta 2002 do leta 2010, nato je bil cilj spremenjen na 25 TWh nad raven iz leta 2002 do leta 2020 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 897). Shema je v sedemletnem obdobju več kot podvojila proizvodnjo OVE. Izkušnje Švedske kažejo, da instrument lahko zagotavlja stabilne pogoje za naložbe in pomaga pri izpolnjevanju ciljev OVE, v kolikor je instrument pravilno zasnovan (naprimer dolg časovni okvir). Sistem spodbuja naložbe manj dragih tehnologij

OVE in spodbuja tehnološki razvoj, če je posebej zasnovan za ta namen (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 897).

V nasprotju s kvantitativno usmerjenimi spodbudami **cenovno usmerjene politike** določajo ceno in omogočajo trgu, da določa količino. Najboljši primer cenovno usmerjene spodbude do zdaj so odkupne cene (angl. *Feed-in-tariffs*, v nadaljevanju FIT), pri čemer ločimo fiksno plačilo odkupne cene, ki zagotavlja oskrbo z OVE neodvisno od cene električne energije na trgu (primer Nemčija in Grčija), in premijsko plačilo odkupne cene, pri čemer je premijsko izplačilo dodano tržni ceni (primer Danska, Nizozemska, Tajska) (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 890). Od vseh vladnih politik je FIT najbolj pogosto rabljena oblika. Ob koncu leta 2011 je instrument uporabljalo najmanj 61 držav (REN 21, 2011, str. 55).

Osnovna oblika FIT sheme je politika spodbujanja OVE, ki plača zajamčeno ceno energije, proizvedene iz OVE, najpogosteje za vsako enoto električne energije, ki jo proizvajalec dovaja v omrežje za daljšo dobo (običajno 20 let). Osnovna FIT shema ima izvor v Nemčiji in služi kot referenčna oblika za vse podobne politike (REN 21, 2011, str. 56). Prednost fiksnih cen je dolgoročna gotovost prejemanja plačila, ki znižuje naložbeno tveganje. Nadalje naložbeno tveganje zmanjšuje zajamčene omrežne povezave in prednostni dostop, saj imajo vlagatelji zagotovljen trg za električno energijo, ki jo proizvajajo (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 901). Ta sistem naj bi proizvajalcem, ki delujejo učinkovito, omogočal, da poslujejo z dobičkom in uspešno konkurirajo velikim javnim podjetjem in proizvajalcem elektrike iz konvencionalnih virov pod pogojem, da so višine fiksnih odkupnih cen postavljene na razumen nivo, prilagojen posameznim tehnologijam. Omogočal naj bi varnost pri investicijah, kar naj bi spodbudilo domačo industrijo obnovljive energije, povečalo kapacitete obnovljive energije in spodbudilo pritok kapitala v nastajajoči sektor. Država pa mora zato vsako leto zniževati višino fiksno določenih cen glede na stopnjo tehnološkega razvoja tega sektorja. Prednost sistema je, da se ga da razmeroma hitro vzpostaviti kot tudi odpraviti, omogoča promocijo posameznih specifičnih tehnologij kot tudi potrdilo za prihodnja zmanjševanja stroškov z vzpostavitvijo dinamičnih in zmanjšujočih se tarif (Analiza spodbujanja skozi »feed-in« sisteme, 2007, str. 6). Pomanjkljivosti instrumenta pa naj bi bile (Analiza spodbujanja skozi »feed-in« sisteme, 2007, str. 6):

- previsoke cene obnovljive elektrike;
- neučinkovite investicije (učinkoviti investitorji poberejo presežen dobiček);
- velike stopnje političnega tveganja, saj lahko država kadarkoli zamenja ta sistem s katerim koli drugim;
- ne ustvarja vzpodbud za zniževanje stroškov na enoto proizvedene elektrike;
- omejevanja pri trgovanju, saj se ne more pričakovati, da bodo fiksne cene elektrike izplačane tudi proizvajalcem drugih držav;

- ta sistem spodbuja razvoj OVE tudi na področjih, ki niso ugodno obdarjena s temi viri (naprimer veter, sonce).

V zadnjih letih na pomenu pridobiva premijsko plačilo odkupne cene, ki je bilo razvito v Španiji. V nekaterih državah predstavljajo primarni vir podpore, medtem ko se v drugih uporablja skupaj s fiksnimi plačili (Španija, Češka, Slovenija, Estonija, Danska). V primerjavi s fiksnimi cenami premijske cene zagotavljajo višji donos za proizvajalce, vendar manj gotovosti za investitorje, saj so izpostavljeni tveganju cene električne energije. To pomeni višje premije za tveganje in višji strošek kapitala. Pomembno je, da se postavi pravo ceno, da ne pride do preplačila kot tudi do previsokih stroškov zaradi podpiranja namestitvev dražjih tehnologij OVE. V ta namen so nekatere države (naprimer Španija) določile mejo na letna plačila in zmogljivosti, ki so upravičene do izplačila. Druge države (naprimer Nemčija za FV) imajo neprekinjene samodejne prilagoditve tarif (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 899).

FIT sheme naj bi bile najbolj učinkovit način spodbujanja rabe OVE. Ponujajo zagotovljene cene za vnaprej določeno obdobje. Cena se ponuja na nediskriminatoren način za vsak proizveden kWh in se običajno razlikuje glede na tip tehnologije, velikost, kakovost vira in lokacijo. Pri odkupnih cenah lahko sodelujejo posestniki, kmetje, občine in lastniki malih podjetij ter pomagajo spodbujati hiter razvoj OVE (Couture & Gagnon, 2009, str. 955–956). V zadnjem času je veliko FIT politik v pregledu. Še posebej to velja za FIT sheme na področju FV z namenom ublažitve množične rasti namestitvev, saj so namestitve v mnogih državah zaradi velikih znižanj cen v obdobju 2009–2010 presegle pričakovanja (REN 21, 2011, str. 55).

Čeprav cenovno usmerjene politike niso uspele v vsaki državi, kjer so bile uzakonjene, prispevajo k rasti OVE in močni domači industriji v številnih državah, kar še posebej velja za Nemčijo, Španijo in Kitajsko (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 901).

**Spodbude kakovosti** vključujejo nakup zelene energije in označevanje zelenih programov, ki potrošnikom zagotavljajo informacijo o kakovosti energetskih izdelkov, da se prostovoljno odločajo in povprašujejo po OVE (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 894). Vladna oznaka zagotavlja, da energetski izdelki izpolnjujejo določena merila trajnosti. Nekatere vlade zahtevajo označevanje na računih potrošnikov s polnim razkritjem energetskih virov (ali deležem OVE) (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 890). Nakupi zelene energije<sup>19</sup> s strani potrošnikov se

---

<sup>19</sup> Zelena energija je vsak vir energije, ki je trajnosten in ne pretirano škodljiv za zdravje ljudi ali za okolje. Stroga opredelitev bi vključevala le hidroenergijo, vetrno in sončno energijo. Bolj ohlapna opredelitev vključuje tudi jedrsko energijo, biogoriva in biomaso (Green and Powerful: The Definition of Green Energy and Renewable Energy Sources, 2012).

najpogosteje rabijo za obnovljivo električno energijo, vendar se prav tako lahko uporabljajo za obnovljivo toploto in biogoriva v prometu (REN 21, 2011, str. 59).

Neto merjenje kot oblika **politike dostopa** omogoča dvosmerni pretok električne energije med električnim distribucijskim omrežjem in potrošniki s svojim lastnim generatorjem. Prednostni oziroma zagotovljeni dostop do omrežja zagotavlja obnovljivi energetski oskrbi neoviran dostop do določenih energetskih omrežij. Prednostna odprema pomeni, da so obnovljivi energetski sistemi vgrajeni v energetski sistem pred drugimi viri (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 890).

Ne obstaja ena sama politika, ki bi ustrezala vsem. Različne politike in kombinacije politik so lahko bolj učinkovite in uspešne, kar je odvisno od dejavnikov, kot so stopnja tehnološke zrelosti, dostopnost kapitala, enostavnost integracije v obstoječi sistem in razpoložljivost obnovljivih virov (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 25).

## 4.2 Politike držav v sektorju ogrevanja in hlajenja

V zadnjih letih se povečuje število politik v sektorju ogrevanja in hlajenja (v nadaljevanju S/H). Politike za spodbujanje S/H so prikazane v Tabeli 5. Večina podpornih politik je namenjenih ogrevanju, prevladujoča politika pa so fiskalne spodbude. Med **fiskalnimi spodbudami** so rabati in subvencije najpogosteje uporabljena politika v več državah vključno z Avstrijo, Kanado, Grčijo, Nemčijo, Irsko, Japonsko, Nizozemsko, Poljsko in Veliko Britanijo. V podporo sektorju ogrevanja se uporabljajo tudi davčne olajšave, oprostitve plačila ekološkega davka in davek na ogljik in energijo iz fosilnih goriv, kot to velja na primer za Švedsko. Izkušnje Švedske pri daljinskem ogrevanju dokazujejo, da lahko davčne spodbude spodbudijo proizvodnjo obnovljivih virov za ogrevanje (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 907–908). Politike Švedske na področju biomase in bioenergije so podrobneje predstavljene v poglavju 4.4.

**Instrumenti javnih politik**, kot so posojila in javna naročila, so za spodbujanje OVE v sektorju S/H veliko manj pogosti kot fiskalne spodbude. Primer rabe instrumenta javnih politik v sektorju S/H je Francija s programom FOGIME. Ta sklad podjetjem, ustanovljenim pred letom 2000, ponuja posojila za OVE in energetske učinkovite projekte (Government crediting and loan guarantee for energy efficiency and renewable energy investment – FOGIME, 2012).

Zanimanje za spodbujanje rasti OVE za S/H pridobivajo **regulatorne politike**, ki so neodvisne od javnih proračunov. Obveznost uporabe ali gradbeni predpis zahteva namestitve inštalacij obnovljivih sistemov v novogradnje ali stavbe, ki so v postopku večje prenove in tako spodbujajo namestitve obnovljivih ogrevalnih tehnologij v času izgradnje. (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 908).

V sektorju ogrevanja se uporabljajo tudi bonusi, kvote in t.i. dostop tretjih oseb (angl. *Third party access*) do systemskega daljinskega ogrevanja, vendar beležijo zelo malo izkušenj. Bonusi izdajajo fiksna plačila za vsako enoto proizvedene toplote, pri čemer so plačila različna glede na tehnologijo. Primer rabe bonusov je Velika Britanija, ki je aprila 2011 sprejela zakonodajo predvsem iz razloga, da bo to imelo manjši vpliv na javni proračun kot druge politike spodbujanja rabe OVE. Uporaba kvot, ki se precej uporabljajo v sektorju električne energije, je v sektorju ogrevanja zabeležena v Nemčiji in Veliki Britaniji. Pogosto vključujejo sistem trgovanja s certifikati, ki jih izvajalci podelijo proizvajalcem OVE. Dostop tretjih oseb do systemskega daljinskega ogrevanja lahko omogoči večjo stopnjo konkurence pri zniževanju stroškov in zagotovi večji dostop na trg. Instrument uporablja Švedska. Obstajajo nekateri pomisleki pri rabi instrumenta, saj naj bi mehanizem kot posledico večjih administrativnih stroškov in povečane nestanovitnosti cen povečeval stroške ponudnikom daljinskega ogrevanja (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 910).

Politike za spodbujanje obnovljivih tehnologij v sektorju hlajenja vključujejo pasivne hladilne ukrepe, CSP ali geotermalne tehnologije, ki poganjajo hladilne sisteme, hlajenje s pomočjo biomase ali aktivno hlajenje, ki ga poganja obnovljiva električna energija. Čeprav obstaja nekaj primerov politik, ki podpirajo obnovljive tehnologije v sektorju hlajenja, na splošno velja, da so politike za spodbujanje zgolj hlajenja iz OVE precej manj razvite kot v sektorju ogrevanja. Večina omenjenih politik v sektorju ogrevanja je možno uporabiti tudi v sektorju hlajenja, pri čemer prevladujejo fiskalne spodbude. Španija je uvedla spodbude neposredno za sektor hlajenja v okviru svojega načrta za obnovljivo energijo za obdobje 2005–2010. Podobno je v Nemčiji program Solarthermie 2000 Plus zagotavljal sredstva za solarne klimatske naprave (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 910–911).

### 4.3 Politike držav v sektorju prometa

V sektorju prometa se uporablja več politik spodbujanja rabe OVE, pri čemer se jih večina osredotoča na biogoriva (REN 21, 2011, str. 59). Za biogoriva v zadnjih letih vse več držav uveljavlja nacionalne strategije, naprimer Argentina, članice EU, Indija, Indonezija, Mehika, Tajska in ZDA (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 911).

Med **fiskalnimi spodbudami** se uporabljajo davčne olajšave za podporo biogorivom in delujejo na stroškovno konkurenčnost biogoriv v primerjavi s fosilnimi gorivi. Lahko se jih uporablja skozi celo vrednostno verigo, vendar se najpogosteje uporabljajo za proizvajalce biogoriv (naprimer znižanje davka na trošarine ali davčna olajšava na trošarine) in/ali za končne potrošnike (naprimer znižanje davka za goriva na črpalkah). Primer rabe davčnih olajšav je ZDA, ki od leta 2004 v okviru programa Volumetric Excise Tax Credits

proizvajalcem biogoriv ponuja davčno olajšavo za mešanje etanola in biodizla (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 911).

Davki na energijo se praviloma odmerjajo predvsem za namen ustvarjanja prihodka, a tudi zato, da bi vplivali na vedenje potrošnikov in jih spodbudili k učinkovitejši rabi energije in čistejših energetskega virov (Direktiva Sveta o spremembi Direktive 2003/96/ES o prestrukturiranju okvira Skupnosti za obdavčitev energentov in električne energije, 2011, str. 3). Trenutno imajo vse članice EU z izjemo Finske in Nizozemske neke vrste davčnih oprostitvev ali znižanj, večina je namenjenih končni porabi. Delne ali celotne davčne oprostitve za biogoriva so se v preteklosti izkazale za ključne pri spodbujanju biogoriv v EU. Ker davčna oprostitve za biogoriva ne sme presegati višine davka na fosilna goriva, je instrument najbolj uspešen v tistih državah članicah EU, kjer je davek na fosilna goriva dovolj visok, da nadomesti dodatne proizvodne stroške biogoriv (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 911).

Izkušnje v Nemčiji in Veliki Britaniji kažejo, da zlasti v zgodnjih fazah razvoja trga biogoriv oprostitve dajatev na trošarine spodbujajo naložbe v biogoriva, odprava davčnih olajšav pa ima nezaželene posledice, kot se je zgodilo v Nemčiji. Pred avgustom 2006 je bil biodizel oproščen davka na trošarine, industrija biodizla je cvetela (v letu 2005 prodanih 520.000 ton), Nemčija je bila največja svetovna proizvajalka in porabnica biodizla. Leta 2006 je nemška vlada postopoma opustila davčne olajšave za biodizel, kar je privedlo do velikega upada porabe biodizla (zlasti čistega rastlinskega olja), do konca leta 2009 pa je nemška prodaja biodizla padla na 200.000 ton (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 911). Politike Nemčije na področju biogoriv so podrobneje predstavljene v poglavju 4.4.

Obdavčenje je lahko učinkovito sredstvo za rastočo industrijo bioenergije, če je postavljeno na dovolj visoki ravni, da potrošniki spremenijo svoje potrošniške navade (naprimer primer Švedske), če zagotavlja sredstva za naložbe v industriji (naprimer primer Nemčije) in se uporabljajo kot dolgoročen ukrep. Slednje je še posebej pomembno, kadar se potrebuje kapitalska naložba v nov obrat, da se zmanjša naložbeno tveganje (Cooper & Thorney, 2007, str. 911).

V okviru **javnih financ** imajo številne države, vključno s Kitajsko in Indonezijo, neposredne podporne politike za biogoriva (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 911).

Med **regulatornimi politikami** se uporabljajo mandati za obnovljive vire in cilji, ki so ključni dejavniki pri razvoju in rasti najsodobnejših industrij biogoriv. Rusija je edina država znotraj G8+5, ki še nima ustvarjenega cilja za goriva v prometu, Brazilija pa je prva država, ki je postavila mandat mešanja etanola z bencinom v letu 1970. Večina držav ima prostovoljne cilje za mešanje obnovljivih goriv. Obvezni mandati za mešanje postajajo vse



bolj učinkoviti in uporabni predvsem v EU in ZDA (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 912–913). Uporabljajo se v 31 državah (REN 21, 2011, str. 59). Sistem fiksnih cen je pri bioenergiji manj uspešen. Izkušnje kažejo, da je sistem koristen, če je na voljo za najmanj osem let (zaradi dobavnih rokov bioenergetskih naprav in daljšega razvoja). Sistem deluje, ko ga podpira nacionalni program oziroma vlada, ko je pripravljen posebej za sektor bioenergije in se ga obravnava skupaj z drugimi ukrepi za reševanje ovir, kot je na primer reševanje problema oskrbe z gorivom (Cooper & Thorney, 2007, str. 911).

Politika EU na področju biogoriv temelji na dveh direktivah. V prizadevanju ublažiti podnebne spremembe kot tudi v odziv na pomanjkanje konvencionalnih virov energije sta Evropski parlament in Svet EU leta 2003 sprejela direktivo o spodbujanju rabe biogoriv in drugih obnovljivih goriv v prometu, ki uvaja ukrepe za take spodbude, da se nadomesti uporaba dizelskega goriva in bencina v prometu. Direktiva določa, da morajo države članice »zagotoviti, da se na njihove trge v promet da minimalni delež biogoriv in drugih obnovljivih goriv in v ta namen določijo nacionalne okvirne cilje«. Čeprav pogoji direktive niso bili pravno zavezujoči, je direktiva postavila okvirna cilja 2 % obnovljivih goriv v prometu do leta 2005 in 5,75 % do leta 2010 kot delež v celotni porabi goriva v prometu. Edina obveza držav članic je bila, da o svojem napredku glede porabe biogoriv poročajo (Direktiva 2003/30/ES, str. 190–191). Le Nemčija, Avstrija in Švedska so izpolnile cilje do leta 2005 (EU biofuels policy, 2012). Kljub uravnoteženemu naraščanju porabe biogoriv in stagniranju uporabe fosilnih goriv EU ni dosegla cilja direktive do leta 2010 (USDA Foreign Agriculture Service, 2011, str. 3). V letu 2009 je bila dogovorjena direktiva o spodbujanju rabe OVE, ki ima pravno zavezujoče cilje. V skladu s sedanjo direktivo EU o kakovosti goriva so vse države članice zavezane k zagotovitvi 10-odstotnega deleža OVE v končni porabi energije v prometnem sektorju do leta 2020. Vsaka država članica EU ima svoje mandate za mešanje etanola in biodizla in večina mandatov zagotavlja prožnost pri tem, kako se mandat izpolni (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 913).

Nedavni razvoj politike biogoriv v EU kaže, da imajo države z najvišjim deležem biogoriv v celotni porabi goriva v prometu kombinacijo politik; mandate in fiskalne spodbude (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 913). Na področju biogoriv je velika vrzel pri ocenjevanju uspešnosti in učinkovitosti politik, ker se je mnogo politik vzpostavilo šele v zadnjih štirih letih (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 911).

#### **4.4 Pregled politik izbranih držav**

Pri spodbujanju rabe OVE imajo države zelo veliko vlogo. V nadaljevanju so predstavljene politike izbranih držav, ki so vodilne v rabi tehnologij OVE. Vodilne države v sektorju vetrne energije, biomase, geotermalne energije in solarne energije so predstavljene v Tabeli 6.

*Tabela 6: Prvih pet držav na svetu v kapacitetah energije iz OVE ob koncu leta 2010*

<b>Vetrna energija</b>	<b>Biomasa</b>	<b>Geotermalna energija</b>	<b>Solarna FV</b>
Kitajska	ZDA	ZDA	Nemčija
ZDA	Brazilijska	Filipini	Španija
Nemčija	Nemčija	Indonezija	Japonska
Španija	Kitajska	Mehika	Italija
Indija	Švedska	Italija	ZDA

*Vir: REN 21, 2011, str. 15.*

Med izbranimi državami iz tabele so Nemčija, ZDA, Švedska, Brazilija, Španija in Kitajska. Državam je na koncu dodana še Slovenija.

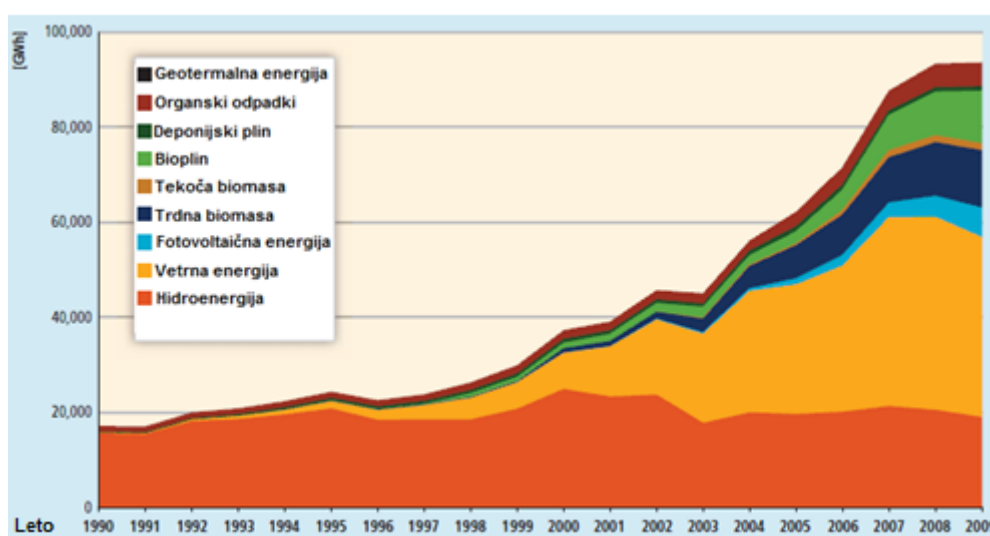
#### **4.4.1 Politike v Nemčiji**

V Nemčiji OVE v bruto končni porabi energije predstavljajo 10,7-odstotni delež ob koncu leta 2010 (Eurostat: Spletna podatkovna baza, 2012). V skladu z direktivo o spodbujanju rabe OVE (2009, str. 46) ima Nemčija cilj doseči 18-odstotni delež OVE v končni bruto porabi energije do leta 2020. Največ se OVE uporabljajo za proizvodnjo električne energije, sledi energija za toploto in goriva (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 2012). Za sektor obnovljive električne energije je cilj vlade doseči 38,6 % iz OVE do leta 2020 (Global World Energy Council, 2011, str. 42). V letu 2011 ta delež znaša 22,3 % (Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2012).

Od leta 1970 Nemčija zaradi naftne krize in protijedrskega gibanja namenja znatna sredstva za razvoj tehnologij OVE in njihovo uvajanje na trg. Od leta 1980 dalje se je Nemčija soočala s precej sovražno politično gospodarsko strukturo. Upadanje cen nafte in presežek električne zmogljivosti v poznih letih 1980 je oteževalo OVE konkurirati na trgu, medtem ko so sistem električne oskrbe obvladovale velike javne gospodarske službe, ki so nasprotovale vsem malim in decentraliziranim oblikam proizvodnje energije. Leta 1989 je vlada pripravila subvencijo za prvih 100 MW vetrne energije. Leta 1990 je bil sprejet prvi zakon za FIT shemo, ki je postavil zahteve glede naprav za priključitev obnovljive energije v omrežje in nakup energije v določenem odstotku od maloprodajne cene. Banke ponujajo nizka obrestna posojila, sprememba gradbenih predpisov omogoča OVE enak pravni status kot drugim tehnologijam za proizvodnjo električne energije, občine so v svojih razvojnih načrtih zavezane k dodelitvi zemljišč za vetrne elektrarne. Iz omenjenih razlogov je Nemčija dosegla hitro rast proizvodnje električne energije iz OVE (Slika 20). Delež električne energije iz OVE se je v obdobju 1990–2009 povečal iz 3,1 % na 16,9 % do konca leta 2009. Največjo rast v obdobju 1990–2009 beleži vetrna energija (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 900).

Dva najpomembnejša instrumenta za spodbujanje rabe OVE v Nemčiji sta Zakon o obnovljivih virih energije (v nadaljevanju EEG) in Zakon o proizvodnji toplote iz OVE (v nadaljevanju EEWärmeG), ki spodbuja rabo toplote iz OVE. EEG uporabnike zavezuje, da pri nakupu električne energije dajejo prednost OVE. Sprejet je bil leta 2004, januarja 2012 pa sprejeta sprememba k zakonu. Namen zakona je povečati delež OVE v skupni rabi električne energije; 35 % do leta 2020, 50 % do 2030, 65 % do 2040 in 80 % do 2050 (IEA/IRENA, 2012). EEWärmeG je veljaven od leta 2009 in zagotavlja okvir za program vladnih spodbud, imenovan Marktanzreizprogram (MAP), ki ureja obveznosti rabe OVE v novo zgrajenih stavbah (Nast, 2010).

*Slika 20: Proizvodnja električne energije iz OVE v Nemčiji v obdobju 1990–2009 (v GWh)*



*Vir: Intergovernmental Panel on Climate Change, Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation 2012, str. 901.*

Po obstoječih kapacitetah je Nemčija med petimi vodilnimi državami v sektorju biomase in vetrne energije, medtem ko je na prvem mestu po obstoječih kapacitetah v solarni energiji (Tabela 6). Politike po sektorjih, v katerih je Nemčija med vodilnimi državami na svetu, so predstavljene v nadaljevanju.

**Biomasa:** Nemčija je s 6,3 GW instaliranih zmogljivosti biomase tretja na svetu (Eurelectric, 2011, str. 17). V proizvodnji energije iz OVE bioenergija predstavlja 71,6 % (45,5 % biomasa za toploto, 13,1 % biomasa za električno energijo in 13 % biogoriva), kar pomeni 7,7 % končne porabe energije. V celotni proizvodnji električne energije bioenergija predstavlja 5 % in je takoj za vetrno energijo. Delež bioenergije v proizvodnji električne energije iz OVE je 32 % oziroma 5,5 % celotne porabe električne energije. V zagotavljanju toplote iz OVE je delež bioenergije 92 %, kar pomeni 8,7 % celotne

proizvodnje toplote. Nemčija 34,1 % biomase izvozi (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 2012).

Leta 1995 je bil uveden program, vreden 100 milijonov EUR, ki je bil namenjen spodbujanju večje rabe OVE (tudi biomasi) preko kapitalskih subvencij. Leta 1999 je bil kot naslednik tega programa uveden Program za spodbujanje trga in je še v teku. Primarno je namenjen širitvi proizvodnje toplote iz biomase in tudi sončni in geotermalni energiji (IEA/IRENA, 2012).

Od leta 2000 sta v središču pozornosti trg ogrevanja in trg goriv za prevoz. V sektorju ogrevanja se za solarne in ogrevalne sisteme na biomaso uporabljajo nepovratna sredstva za naložbe in finančne spodbude. Če se uporabljajo inovativne tehnologije, je na voljo dodaten bonus. Posojila so na voljo za geotermalne postaje ogrevanja, geotermalne elektrarne, velike sisteme na biomaso in velike solarne sisteme (IEA/IRENA, 2012). Goriva v prometu so sprva poganjale davčne oprostitve, danes pa kvote za mešanje goriv (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 900–901).

V stanovanjskem sektorju je v središču politike spodbujanje solarnih sistemov in biomasa (sistemi na pelete in kotli za uplinjanje lesa). Leta 2009 je bil ustanovljen KfW energetsko učinkovit program za stanovanja in je še v teku. Program ponuja dolgoročne nizke obresti za posojila, namenjena rekonstrukciji ali prenovi stanovanj in ukrepom, katerih cilj je zmanjšati porabo energije ali pridobitev na novo sanirane ali obnovljene stavbe. Na voljo so tudi povračilne subvencije, če stanovanje izpolnjuje visoke energetske učinkovite KfW standarde pri ogrevanju na biomaso, toplotnih črpalkah ter solarnih sistemih (IEA/IRENA, 2012).

Glavni vir bioenergije v Nemčiji so odpadni les in ostanki, glavni instrument spodbujanja rabe bioenergije pa je FIT shema (Cooper & Thorney, 2007, str. 904). Sistem fiksnih cen je bil na začetku rasti sektorja OVE uspešen, vendar bistveno manj na področju bioenergije zaradi nerazširitve fiksnih cen tudi na bioplin in bioenergijo ter zaradi slabše kakovosti sektorja bioenergije v primerjavi s FV in vetrno energijo. Prav tako so bila plačila v okviru sheme slabša za bioenergijo kot pri drugih tehnologijah, programi za biomaso pa bolj skromni in manj kakovostni, zaradi česar se razvijalci bioenergetskih tehnologij niso usmerjali v razvoj nove, neznane tehnologije (Cooper & Thorney, 2007, str. 911).

**Vetrna energija:** Nemčija je s 27 GW inštaliranih moči vetrne energije vodilna država v Evropi in tretja na svetu (Slika 8). V letu 2010 je instalirala 1,5 GW novih moči, od tega 108 MW na morju (Global World Energy Council, 2011, str. 42–43). Ob koncu leta 2010 vetrna energija v končni rabi energije predstavlja 1,5 % (13,8 % znotraj OVE). V bruto proizvodnji električne energije predstavlja 6 % (36,5 % znotraj OVE), s čimer se vetrna energija v Nemčiji umešča na prvo mesto v proizvodnji električne energije. Nemčija 17 %

vetrne energije izvozi (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 2012).

Leta 1989 je Nemčija ustanovila t.i. 100 MW program za vetrno energijo in ga leta 1991 povečala v 250 MW program. Program, ki se je zaključil leta 2006, je zagotavljal nepovratna sredstva za namestitve in delovanje vetrnih turbin. Vse turbine, ki so prejele finančno podporo, so bile pod pregledom deset let. Program je zagotavljal sredstva za naprave, katerih zmogljivost je bila višja od 1 MW. Zagotovljena so bila sredstva do 60 % od celotnih investicijskih stroškov. Program je spodbujal 1.560 vetrnih turbin s skupno zmogljivostjo 362 MW (IEA/IRENA, 2012).

Zakon o obnovljivih virih energije iz leta 2000, ki določa odkupne cene za vsako proizvedeno kWh in dostop do prednostnega omrežja za OVE, še vedno predstavlja glavno spodbudo za nemški trg vetrne energije. Za vetrno energijo je določena začetna tarifa za najmanj 5 (vetrne naprave na zelo dobrih lokacijah) in največ 20 let, potem se tarifa zmanjša na osnovno tarifo (Global World Energy Council, 2011, str. 42–43). Zakon je bil spremenjen januarja 2009 in 2012. FIT tarifa za vetrne elektrarne na kopnem znaša 9,2 c/kWh za prvih pet let delovanja in 5,02 c/kWh po tem obdobju. Začetna tarifa za vetrne elektrarne na morju znaša 8,93c/ kWh in se vsako leto zniža za 1,5 % (IEA/IRENA, 2012).

Med drugimi instrumenti, ki vplivajo na razvoj vetrne energije v Nemčiji, je tudi Nemški zvezni gradbeni zakonik, v okviru katerega spadajo vetrne elektrarne med privilegirane projekte. Lokalne oblasti morajo oblikovati posebna prioritetna območja za vetrne projekte, na določenih območjih (izključena območja) pa lahko gradnjo tudi prepovedo (Global World Energy Council, 2011, str. 43).

**Solarna energija:** Nemčija je s 25 GW obstoječih zmogljivosti solarne energije ob koncu leta 2020 vodilna na svetu (Slika 9). Cilj Nemčije je doseči zmogljivost solarne elektrarne 66 GW do leta 2030 in v celoti odpraviti svojo odvisnost od jedrske energije do leta 2022 (Nielsen, 2012). V bruto proizvodnji električne energije je delež FV energije 2 % (znotraj OVE 11,3 %). V končni rabi energije solarna energija predstavlja zanemarljiv delež, in sicer manj kot 0,8 %. Nemčija kar 41,6 % solarne energije izvozi (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 2012).

Nemčija je odkupne cene za FV energijo postavila leta 2000 z Zakonom o obnovljivih virih energije (IEA/IRENA, 2012). V letu 2005 je bil uveden KfW program za proizvodnjo solarne energije, ki nudi nizko obrestno mero za majhne naložbe v sončne elektrarne. Glavni upravičenci so zasebni vlagatelji, saj se financirajo le projekti z vrednostjo naložbe do EUR 50.000. Možno je financiranje do 100 % vrednosti naložbe. Program še vedno uspešno teče. Od julija 2006 je bilo danih preko 25.000 posojil v skupnem znesku 784 milijonov EUR. Leta 2009 je KfW združila svoje podporne programe (program za

produkcijo solarne energije, program za varovanje okolja in varčevanje z energijo, okoljski program in program za OVE) v en sam program. Sestavljen je iz dveh delov; premium in standard. Premium program ponuja posojila in bonuse za toploto iz OVE, ustvarjeno v velikih obratih. Standardni program obsega posojila za (IEA/IRENA, 2012):

- proizvodnjo električne energije iz sončne energije (FV), biomase, bioplina, vetrne energije, hidroenergije in geotermalne energije;
- električno energijo in toploto iz OVE, ki nastajajo v soproizvodnji toplote in električne energije.

V javnosti se pojavljajo kritike na pretirano spodbujanje FV industrije v Nemčiji. Stroški FV energije so po mnenju kritikov štirikrat dražji od energije, proizvedene s fosilnimi gorivi. Ponoči, ko se porablja veliko energije, naprave ne delujejo, zato je v oblačnih zimskih dneh Nemčija prisiljena uvažati znatne količine električne energije iz jedrskih elektrarn Francije in Češke (Lomborg, 2012). Nemčija tako kljub velikim investicijam pri trenutnih 25 GW obstoječih zmogljivosti s FV energijo proizvede le 3 % električne energije letno, zato načrtuje rekordno znižanje subvencij (2,5 do 3,5 GW) kot del programa za zaviranje razcveta v namestitvah (Nicola & Roca, 2012). 15-odstotno znižanje FIT tarif v letu 2011 in od 20- do 30-odstotno znižanje v letu 2012 naj bi zagotavljalo omejitev rasti nemških solarnih obratov (Germany Solar Feed in Tariff may See 2 % Cut each month 2012, 2012). Kljub znižanjem subvencij lansko leto je bilo namreč samo v letu 2011 na novo inštaliranih 7,5 GW moči (od tega v decembru 3 GW) (Nielsen, 2012).

Razlog za drastično povečanje povpraševanja po solarnih panelih je bilo znižanje cene solarnih panelov za skoraj 60 %. Visoke stopnje donosa (preko 10 %) zaradi poceni kitajskih solarnih panelov je glavni razlog za hitro naraščanje povpraševanja (Germany Solar Feed in Tariff may See 2 % Cut each month 2012, 2012).

#### **4.4.2 Politike na Švedskem**

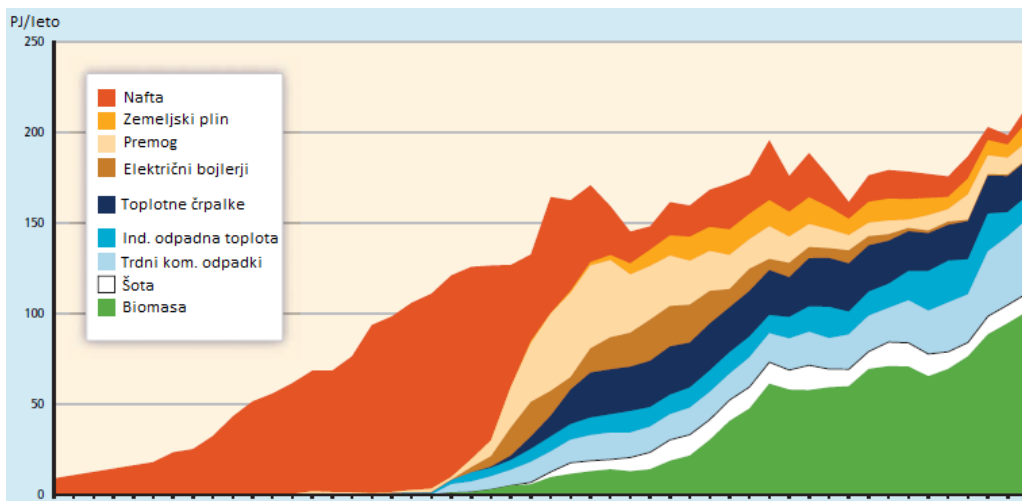
Na Švedskem OVE v bruto končni porabi energije predstavljajo 47-odstotni delež ob koncu leta 2010 (Eurostat: Spletna podatkovna baza, 2012). V skladu z direktivo o spodbujanju rabe OVE (2009, str. 46) ima Švedska cilj doseči 49-odstotni delež OVE v končni bruto porabi energije do leta 2020.

V letu 2011 delež OVE v proizvodnji električne energije znaša 55,3 % (Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2012). Švedska se močno opira na različne OVE, bioenergija pa je takoj za hidroenergijo, predvsem zaradi pomembnih naravnih virov (68 % ozemlja pokritega z gozdom) (Cooper & Thorney., 2007, str. 908–909). Po obstoječih kapacitetah je Švedska med petimi vodilnimi državami v sektorju biomase, in sicer takoj za ZDA, Brazilijo, Nemčijo in Kitajsko (Tabela 6). Biomasa predstavlja 32 % celotne porabe energije na Švedskem. Skupna poraba energije, proizvedene iz biomase se je v obdobju

2000–2009 povečala iz 88 TWh na 115 TWh, medtem ko se je v enakem obdobju poraba nafte zmanjšala iz 142 TWh na 112 TWh (Biomass Generates 32 % of All Energy in Sweden, 2010).

Bioenergija je usmerjena v daljinsko ogrevanje omrežja in soproizvodnjo toplote in električne energije, ki uporabljajo gorivo predvsem iz kmetijskih ostankov in stranskih proizvodov gozdarstva. Od leta 1950 je na področju energetske politike na Švedskem prevladoval davek na energijo. Desetletja se je zaračunaval za motorni bencin, plinsko olje, dizelsko gorivo, kurilno olje, utekočinjen naftni plin, zemeljski plin, premog in naftni koks, ki se je uporabljal za ogrevanje ali kot motorno gorivo. Uveden je bil poseben davek na električno energijo za odjemalce električne energije. Z leti so se davčne stopnje povečevale in prilagajale, da bi zaščitile konkurenčnost določenih industrij, vendar so ostale dovolj visoke, da je bila uporaba fosilnih goriv ekonomsko nezaželena (Cooper & Thorney, 2007, str. 908–909). Švedski sistem obdavčitve je doživel reformo leta 1991, ko je švedska vlada uvedla poleg davka na energijo tudi davek na ogljik, pri čemer je bila biomasa iz davka izključena (Cooper & Thorney, 2007, str. 909). Posledično je biomasa predstavljala najcenejše gorivo za sisteme neposrednega ogrevanja in je raba biomase močno porasla (Slika 21)<sup>20</sup>.

*Slika 21: Proizvodnja daljinskega ogrevanja po gorivih v obdobju 1960–2009 na Švedskem (v PJ/leto)*



*Vir: Intergovernmental Panel on Climate Change, Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, 2012, str. 909.*

V letu 2001 je prišlo do povečanja davkov na energijo, ogljik in elektriko, kar je povzročilo večjo izkoriščenost obstoječih bioenergetskih zmogljivosti (Cooper & Thorney, 2007, str. 910–912). Med letoma 1980 in 2007 se je delež biomase v proizvodnji

<sup>20</sup> PJ (petajoule) =  $10^{15}$  J = 278.000.000 kWh.

neposrednega ogrevanja povečal za 44 %. Davek na ogljik je tudi pospešil postopno opuščanje rabe olja za ogrevanje stavb v korist neposrednega ogrevanja, toplotnih črpalk in lesnih peletov. Poleg davčnih oprostitev za biomaso so bile v obdobju 1991 in 2002 na voljo kratkoročne subvencije za spodbujanje zasebnih naložb v zmogljivosti OVE. Subvencije so imele na bioenergetski sektor manjši vpliv, ker je bil sektor biomase že dobro uveljavljen. Leta 2003 je Švedska v želji po nadomestitvi jedrske energije uvedla kvote v kombinaciji z zelenimi certifikati, kar je nadalje vodilo v znatno povečanje rabe toplote in električne energije iz biomase, ki temelji na CHP (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 909–910). Zaradi prevelike usmerjenosti na CHP, ki je bila takrat dokaj zrela panoga, je bila shema deležna kritik, da ne spodbuja razvoja novih tehnologij (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012, str. 897).

Leta 2006 je Švedska uvedla davek na motorna vozila, s katerim je spodbudila nakup več energetske učinkovitih vozil. Davek, ki ima tako fiskalni kot okoljski učinek, danes namesto na teži vozil temelji na emisijah CO<sub>2</sub>. Motorna goriva, ki temeljijo na biogorivih, so izključena iz davka na energijo in davka na CO<sub>2</sub>. Istega leta je Švedska uvedla nepovratna sredstva za gospodinjstva, ki namesto rabe oljnega kotla za segrevanje uporabljajo daljinsko ogrevanje, biogoriva ali sisteme, ki uporabljajo geotermalno toplotno črpalko. Nepovratna sredstva krijejo do 30 % stroškov materiala in dela in so na voljo kot povračilo davka (IEA/IRENA, 2012).

Danes se na Švedskem na področju biomase uporablja davek na energijo (kurilno olje, premog in zemeljski plin, izključuje električno energijo in industrijo), CO<sub>2</sub> (vsebnost ogljika v vseh gorivih (oddane količine CO<sub>2</sub>), razen na pogonska goriva in šoto), na žveplov dioksid (olje, dizelsko gorivo, težka olja in goriva, premog, šota) in zeleni certifikati, kjer generatorji, ki uporabljajo biomaso, prejmejo en certifikat za vsak proizveden 1 MWh energije (IEA/IRENA, 2012).

#### **4.4.3 Politike v ZDA**

ZDA so po obstoječih kapacitetah med vodilnimi državami v tehnologijah vseh štirih OVE; geotermalni, solarni, biomasi in vetrni energiji (Tabela 6). V letu 2011 delež OVE v primarni rabi energije znaša 6,3 %, v proizvodnji električne energije pa 13,1 % (Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2012).

Skozi zgodovino je bilo sprejetih več ukrepov za spodbujanje rabe OVE. Leta 1978 je stopil v veljavo Zakon o davku na energijo, ki je uvedel davčne olajšave za gospodinjstva in podjetja, ki kupujejo alternativno energetske opremo. Omenjeni zakon je leta 1992 nadomestil Zakon o energetske politiki – spodbude za obnovljivo energijo in nato leta 2005 Zakon o energetske politiki – račun za energijo. Zakon iz leta 1992 je določal tri vrste spodbud za podporo razvoju OVE (IEA/IRENA, 2012):



- 10-odstotno davčno olajšavo za večino solarnih in geotermalnih tehnologij;
- davčne oprostitve za vetrno energijo in biomaso ter
- plačilo proizvodnih spodbud za komunalne storitve v javni lasti za solarno, vetrno geotermalno energijo in biomaso.

Zakon iz leta 2005 določa davčne spodbude in jamstva za proizvodnjo energije iz različnih vrst, davčno olajšavo za lastnike hibridnih vozil, jamstva za posojila za inovativne tehnologije, ki ne proizvajajo TGP, subvencije za vetrno energijo in druge OVE, določbe za povečanje konkurenčnosti geotermalne energije itd. (IEA/IRENA, 2012).

Leta 1992 so stopile v veljavo energetske učinkovite hipoteke, ki so bile na voljo lastnikom domov za financiranje različnih ukrepov energetske učinkovitosti, vključno s tehnologijami v OVE v novih ali obstoječih stanovanjih.

Energetski program za plemena na področju vetrne in solarne energije iz leta 1994, spodbuja plemensko energetske samozadostnost in spodbuja zaposlovanje in gospodarski razvoj na teritoriju plemen skozi razvoj OVE in energetske učinkovitih tehnologij. Program nudi finančno in tehnično pomoč za OVE, študije izvedljivosti in sofinanciranje projektov OVE na zemlji plemen, zagotavlja izobraževanje in usposabljanje za trajnostne energetske projekte. Leta 1996 je bil sprejet Državni energetski program, ki zagotavlja sredstva državam za oblikovanje in izvajanje programov, ki imajo koristi od OVE in energetske učinkovitosti. Cilj programa je povečanje energetske učinkovitosti gospodarstva ZDA, zmanjšanje stroškov energije, izboljšanje zanesljivosti električne energije in goriv, razvoj alternativnih in OVE in zmanjšanje odvisnosti od uvožene energije (IEA/IRENA, 2012).

Leta 2001 je bilo podpisano Partnerstvo za zeleno energijo, ki pomaga povečati uporabo OVE med vodilnimi ameriškimi organizacijami. Partnerstvo nudi strokovno svetovanje, tehnično podporo, orodja in vire v zameno, da organizacija podpiše sporazum na nakup zelene energije, ki dosega partnerska merila. Leta 2005 je bil podpisan Državni podnebni in energetski program, ki pomaga državam sprejeti politike in programe, ki učinkovito integrirajo čisto energijo v poceni, čist in zanesljiv energetski sistem. Program zagotavlja orodja in analize za izboljšanje kakovosti zraka in zdravja ljudi in povečanja stroškovne učinkovitosti OVE. Zakon o ameriškem okrevanju in reinvestiranju iz leta 2009 obsega več kot 80 milijard USD pomoči za raziskave, razvoj in implementacijo na področju OVE. Od tega zneska je USD 30 milijard namenjenih davčnim spodbudam (proizvodna davčna olajšava in investicijski davčna olajšava za tehnologije iz OVE (IEA/IRENA, 2012). Politike po sektorjih, v katerih so ZDA med vodilnimi državami na svetu, so predstavljene v nadaljevanju.

**Sončna energija:** Po obstoječih kapacitetah ob koncu leta 2010 se ZDA z 2,5 GW sončne energije med vsemi državami na svetu uvršča na peto mesto (Tabela 6).

Zakon o raziskavah sončne energije iz leta 1974 je zagotavljal sredstva za raziskave in razvoj na področju izkoriščanja sončne energije kot glavnega vira za energetske potrebe. Leta 1978 je stopil v veljavo Zakon o raziskavah in razvoju solarne energije, ki je ponovno uvedel in zagotavljal sredstva za programe R&D za FV sisteme (IEA/IRENA, 2012). V okviru zakona je pomembna energetska olajšava, ki je bila dodana obstoječi 10-odstotni investicijski davčni olajšavi, ki je zagotavljala spodbude za naložbe v FV tehnologije in solarne naprave za neodvisne proizvajalce energije (Carlin, b.l., str. 351–352). Omenjeni zakon je leta 2009 nadomestil Zakon o ameriškem okrevanju in reinvestiranju: Odobritve za čisto energijo. Leta 2006 je bila na voljo davčna olajšava za nakup in montažo solarne električne energije in solarne ogrevanja (IEA/IRENA, 2012).

**Geotermalna energija:** Na področju geotermalne energije je ZDA s 3,1 GW obstoječih kapacitet ob koncu leta 2010 vodilna država na svetu (Tabela 6). Zakon o raziskavah in razvoju geotermalne energije iz leta 1974 je ustanovil R&D program geotermalnih energetskih tehnologij in sredstva za financiranje razvoja podeželjia in razvoja geotermalnih projektov. Programi za geotermalno energijo iz leta 2007 (so še v teku) spodbujajo razvoj geotermalne energije v zveznih deželah (IEA/IRENA, 2012).

**Vetrna energija:** Po obstoječih kapacitetah ob koncu leta 2010 se ZDA s 40 GW vetrne energije med vsemi državami na svetu uvršča na drugo mesto (Tabela 6). Ob koncu leta 2010 je vetrna energija predstavljala 2,3 % proizvodnje električne energije, kar je dovolj za oskrbo z električno energijo za več kot 10 milijonov domov v ZDA (REN 21, 2011, str. 19). Leta 1980 je bil sprejet Zakon o sistemih vetrne energije, ki je določil program za raziskave in razvoj vetrne energije. Omenjeni zakon je leta 2009 nadomestil Zakon o ameriškem okrevanju in reinvestiranju: Odobritve za čisto energijo. Leta 1999 je bil sprejet program Napajanje ZDA z vetrno energijo, katerega cilj je bil zmanjševanje ovir za uporabo energije vetra v ZDA z namenom zadovoljiti naraščajoče povpraševanje po okolju prijaznih virih električne energije, vzpostaviti nove vire prihodkov za podeželski del ZDA ter olajšati namestitev vsaj 100 MW vetrne energije v najmanj 30 državah do leta 2010 (IEA/IRENA, 2012).

**Biomasa:** ZDA so vodilna država na svetu po obstoječih kapacitetah biomase (Tabela 6), in sicer so ob koncu leta 2010 kapacitete znašale 10,4 GW (REN 21, 2011, str. 21). Leta 1980 je bil sprejet Zakon o energiji iz biomase in gorivu iz alkohola, ki je določal program poroštev za posojila za projekte iz biomase in goriv iz alkohola. Omenjeni zakon je leta 2005 nadomestil Zakon o energetski politiki – račun za energijo. Leta 1988 je stopil v veljavo Zakon o alternativnih motornih gorivih, ki spodbuja proizvodnjo motornih vozil, ki uporabljajo etanol, metanol ali naravno plinsko gorivo. Zakon je še v veljavi. Leta 1992 je bil sprejet Program tehnologij za vozila, katerega cilj je razvijati in pospešiti uvajanje čistih in učinkovitih tehnologij za vozila iz obnovljivih goriv (IEA/IRENA, 2012).

Zanimanje za biodizel v ZDA je spodbudil Zakon o čistem zraku iz leta 1990 v kombinaciji s predpisi, ki zahtevajo nižjo vsebnost žvepla v dizelskem gorivu in zmanjšanje emisij izpušnih plinov dizelskega goriva. Zakon o energijski politiki iz leta 1992 je postavil cilj do leta 2002 10 % motornih goriv zamenjati z alternativami bencinu (cilj ni bil dosežen) in 30 % do leta 2010 (Coelho & Goldemberg, 2007, str. 69). Za razliko od Brazilije, kjer se etanol pridobiva iz sladkornega trsa, ZDA kot glavno surovino za proizvodnjo etanola uporabljajo koruzo, ki je bistveno dražja od sladkornega trsa (Biofuels: Policies, Standards and Technologies, 2010, str. 8).

V letu 2002 je bil ustanovljen program, ki je še v teku in kmetom, živinorejcem in podeželskim malim podjetjem dodeljuje finančno pomoč. Do pomoči so upravičeni tisti, ki dobijo 50 ali več odstotkov svojega bruto dohodka iz kmetijske dejavnosti. Gre za energetske učinkovite projekte, kot so varčna osvetlitev, rekonstrukcija, izolacija, nakup ali zamenjava opreme. Upravičeni obnovljivi energetski projekti so projekti, ki proizvajajo energijo iz vetra, sonca, biomase, geotermalne in vodne energije. Istega leta je bil ustanovljen Nacionalni izobraževalni program za biodizel, katerega namen je povečati izkoriščanje biodizla. Ustanovljena je bila tudi Pobuda za raziskave in razvoj biomase, ki ponuja subvencije za upravičene osebe, ki izvajajo raziskave in razvoj, ter uvedbo stroškovno učinkovitih načinov za proizvodnjo etanola in drugih goriv iz virov biomase, kot so kmetijski in gozdarski ostanki (IEA/IRENA, 2012).

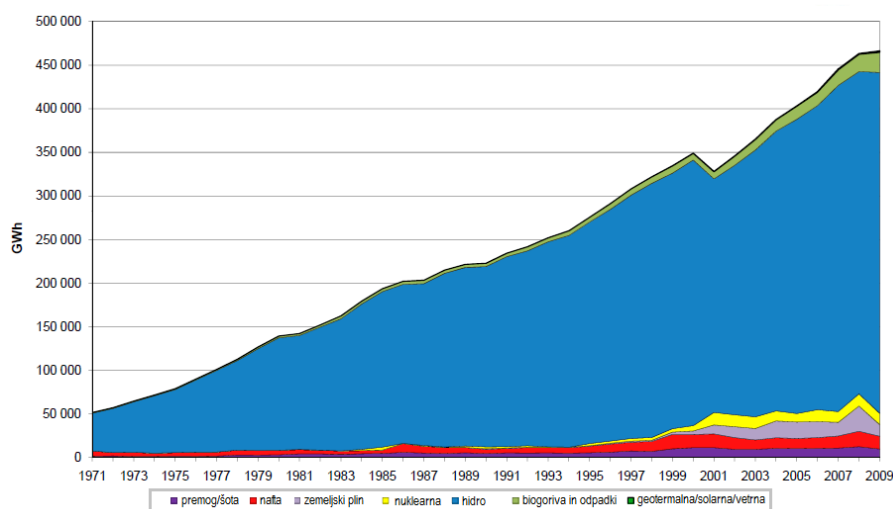
V letu 2006 je bil ustanovljen Maryland program znižanja davka za proizvodnjo čiste energije, ki spodbuja rabo proizvodnje električne energije iz OVE, tudi biomase. Vlagatelji lahko za dobo petih let dobijo davčno olajšavo. Najmanjša davčna olajšava v petletnem obdobju je 1.000 USD in največja 2.500.000 USD. Program se izteče leta 2015. Leta 2008 so postale na voljo subvencije za proizvodnjo biogoriv, ki jih vodi Ministrstvo za energijo. Zakon o energetski neodvisnosti in varnosti je bil podpisan leta 2007. Cilj zakonodaje je širitev proizvodnje obnovljivih goriv, zmanjšanje odvisnosti od nafte in povečanje energetske varnosti (IEA/IRENA, 2012).

#### **4.4.4 Politike v Braziliji**

V Braziliji kar 77 % TGP prihaja iz krčenja gozdov in spremembe rabe zemljišč (67 % od tega iz krčenja amazonskega gozda), zato je v središču boja proti podnebnim spremembam reševanje krčenja gozdov. V letu 2009 se je na kopenhagenskem vrhu Brazilija zavezala, da bo do leta 2020 zmanjšala emisije TGP za 38,9 % (Climate Change in Brazil, 2011). Za Brazilijo velja, da ima najbolj obnovljivo energetske mešanico v industrializiranem svetu, saj delež OVE (hidroenergija, biomasa in etanol, vetrna energija in sončna energija) v primarni proizvodnji energije znaša kar 47,5 %. Več kot 74 % električne energije je proizvedene s pomočjo hidroenergije (Brazilian Energy Balance year 2010, 2011, str. 16).

Dinamiko proizvodnje električne energije po gorivih prikazuje Slika 22. Brazilska energetska mešanica se razlikuje od mešanice v ostalih državah zaradi deležev premoga, nuklearne energije, hidroenergije in biomase. Medtem ko v drugih državah glavno vlogo igra premog, v Braziliji predstavlja majhen delež, raba nuklearne energije pa je zanemarljiva. Glavna razlika med Brazilijo in drugimi državami je v pomembnosti biomase. Najbolj pomemben je etanol, ki v Braziliji predstavlja več kot 50-odstotni delež v rabi goriv v prometu (Brazil: Advancing Future Energy, b.l.). Biomasa proizvede 4,7 % električne energije in se je največ porabi za industrijske namene (Brazilian Energy Balance year 2010, 2011, str. 16).

*Slika 22: Proizvodnja električne energije v Braziliji po gorivih v obdobju 1971–2009  
(v GWh)*



*Vir: International Energy Agency, IEA Energy Statistics, 2012.*

Brazilska kapaciteta energije iz biomase se stalno povečuje. Ob koncu leta 2010 je dosegla 7,8 GW, kar jo med vsemi državami uvršča na drugo mesto, takoj za ZDA (Tabela 6). Za surovino se večinoma uporablja sladkorni trs, ki v brazilski oskrbi z energijo predstavlja 17,8 % (Climate Change in Brazil, 2011).

Brazilija je že več kot 30 let vodilna država v mešanju biogoriv. Glavni razlog je Brazilski program za alkohol (t.i. PROALCOOL) za proizvodnjo etanola iz sladkornega trsa, ki je bil ustanovljen leta 1974 zaradi naftnih kriz s ciljem zmanjšati uvoz nafte pa tudi kot odziv na nihanje cen sladkorja na mednarodnem trgu. Program ima močne pozitivne okoljske, gospodarske in socialne vidike in je postal najpomembnejši energetski program iz biomase na svetu. Povečano proizvodnjo in uporabo etanola kot gorivo v Braziliji so spodbudili trije vladni ukrepi (Coelho & Goldemberg, 2007, str. 69):

- odločitev leta 1980, da mora naftna družba v državni lasti (Petrobras) kupiti zajamčeno količino bioetanola;
- agroindustrijskim podjetjem, ki so želela proizvajati etanol, so bile od leta 1980 do 1985 na voljo ekonomske spodbude v obliki posojil z nizkimi obrestnimi merami;
- z namenom narediti etanol privlačen potrošnikom, se je na črpalkah prodajal po ceni 59 % cene bencina; to je bilo izvedljivo, ker je bilo brazilsko gospodarstvo pod nadzorom vlade in je vlada v tistem času postavljala ceno bencina.

Subvencije za proizvodnjo etanola so ukinili in etanol se na črpalkah zaradi zmanjšanja proizvodnih stroškov prodaja po ceni 60–70 % cene bencina (Coelho & Goldemberg, 2007, str. 73–74). Danes brazilska vlada ni več vključena v določanje cen in uporablja obdavčitev za spodbujanje rabe biogoriv. Leta 1993 je bil izdan zakon, ki je nalagal, da mora ves bencin, ki se prodaja v Braziliji, vsebovati 22 % bioetanola. Zakon je bil kasneje spremenjen in danes vsebina bioetanola v bencinu predstavlja fiksni znesek, lahko pa se delež giblje od 20 do 25 % (Biofuels: Policies, Standards and Technologies, 2010, str. 72).

V letu 1998 je bilo na voljo več spodbud za uvedbo biodizla v energetske mešanice. Vključevale so teste, ki so se izvajali v posebnih mestnih avtobusih, in sicer so uporabljali t.i. B20 mešanico (20 % etra in 80 % dizelskega goriva), gradnje malih obratov za proizvodnjo biodizla iz maščob in palmovega olja (ki se v veliki meri proizvaja v severni Braziliji) in laboratorijsko proizvodnjo in testiranje biodizla iz sojinega olja oziroma etanola (Coelho & Goldemberg, 2007, str. 69).

Program proizvodnje biodizla se je v Braziliji začel sredi leta 2003. Decembra 2003 je bilo pripravljeno končno poročilo, ki je pokazalo, da biodizel pozitivno prispeva v smeri reševanja ključnih brazilskih vprašanj, kot so pomoč malim kmetom pri ustvarjanju novih delovnih mest in prihodkov, ki bi bili posledica njihove večje vključenosti v dobavno verigo za biogoriva. S tem bi se zmanjšale razlike med različnimi regijami in odvisnost države od uvožene nafte, hkrati pa se povečal delež OVE v energetske mešanice Brazilije. Po preučitvi omenjenih prednosti je vlada opredelila cilje in poti do uvedbe biodizla v mešanici energetskih virov za goriva. Dne 6. decembra 2004 se je začel Brazilski Nacionalni Program za Biodizel, v okviru katerega so bile oblikovane davčne subvencije, finančne spodbude in ukrepi za spodbujanje tehnološkega razvoja (Rodriguez & Accarini, 2008, str. 160–162).

Leta 2005 je bil sprejet zakon o ustanovitvi zahteve glede B2 biodizla (mešanica rastlinskega olja in etanola iz sladkornega trsa (2 %) z dizlom (98 %)). Zahteva je začela veljati s 1. januarjem 2008. Zahteva je bila do danes večkrat spremenjena in sedaj velja, da mora dizelsko gorivo vsebovati 5 % biogoriva (B5 biodizel) (IEA/IRENA, 2012).

Z vidika biomase je pomemben Program za spodbujanje alternativnih virov energije iz leta 2002, ki se izvaja v dveh fazah. V prvi fazi je bilo določeno, da mora biti do leta 2007 dano

v omrežje 3.300 MW energije iz OVE (veter, biomasa, male hidroelektrarne), in sicer s pomočjo subvencij in spodbud. Program upravlja podjetje Electrobras, ki kupuje energijo po vnaprej določenih cenah. V program je vključena tudi Brazilska nacionalna razvojna banka, ki ponuja finančna sredstva za projekte iz OVE in lahko financira do 70 % stroškov projekta. Po doseženem cilju nastopi druga faza, v okviru katere program ciljno poveča delež električne energije iz prej omenjenih obnovljivih virov na 10 % letne porabe za 20 let (IEA/IRENA, 2012).

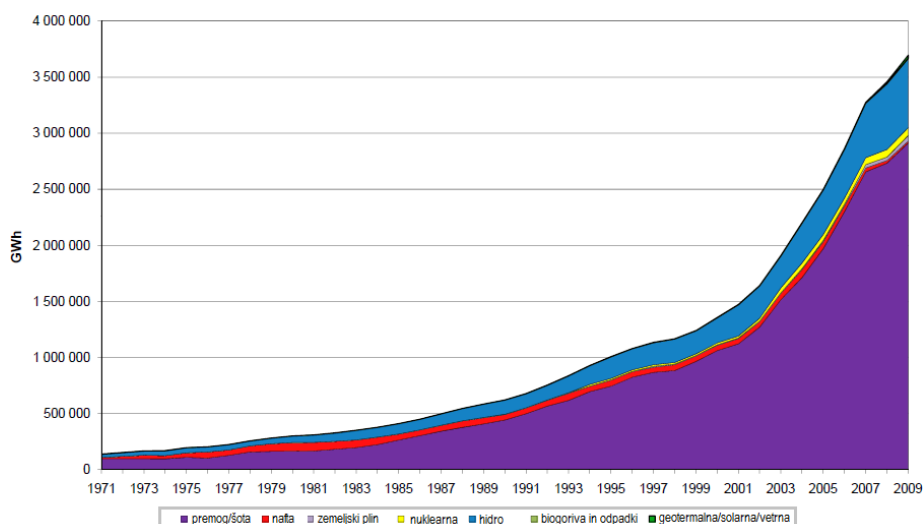
Leta 2008 je Brazilija uvedla dražbo električne energije iz biomase. Energetski projekti z distributerji energije sodelujejo na avkcijah za dolgoročne pogodbe o nakupu energije (angl. *Power purchase agreements*). Distributerji energije sklenejo dolgoročno pogodbo za vsa svoja povpraševanja po energiji preko povratnega avkcijskega sistema. Istega leta je stopil v veljavo Nacionalni načrt o podnebnih spremembah, ki se osredotoča na zmanjševanje emisij TGP zaradi krčenja gozdov in vsebuje mehanizme financiranja in finančne spodbude za doseganje cilja zmanjšanja krčenja amazonskega gozda za polovico do leta 2017. Načrt vsebuje tudi določbe glede OVE in energetske učinkovitosti. Cilj načrta je povečati energetsko učinkovitost v različnih sektorjih gospodarstva ter ohraniti visoko mešanico OVE v sektorju prometa in električne energije. Načrt si prizadeva za povečanje deleža električne energije s pomočjo vetra in sladkornega trsa, hidroelektrarn in sončnih elektrarn. Načrt predvideva tudi povečanje uporabe biogoriv (IEA/IRENA, 2012).

Med zadnjimi pomembnejšimi dokumenti je Načrt za širitev energije za obdobje 2010–2019, ki uvaja postopno opuščanje gradnje elektrarn na fosilna goriva do leta 2014 in predvideva večjo širitev elektrarn iz OVE, tudi biomase. Cilj zmogljivosti za biomaso je 5,4 GW do leta 2010 in 8,5 GW do 2019. Glede na dramatično povečanje domače porabe električne energije (52 % do 2019) se bo moral skupni delež OVE povečati za 13 % letno, pri čemer je poudarek na vetrni, hidroenergiji in biomas (IEA/IRENA, 2012).

#### **4.4.5 Politike na Kitajskem**

Delež OVE v proizvodnji električne energije ob koncu leta 2011 znaša 16 %, delež OVE v primarni rabi energije pa 10,2 % (Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2012). Po obstoječih kapacitetah je Kitajska med petimi vodilnimi državami v sektorju biomase, medtem ko je na prvem mestu v vetrni energiji (Tabela 6). Dinamiko proizvodnje električne energije po gorivih prikazuje Slika 23.

*Slika 23: Proizvodnja električne energije na Kitajskem po gorivih v obdobju 1971–2009  
(v GWh)*



Vir: International Energy Agency, IEA Energy Statistics, 2012.

Leta 2003 je bil določen prednostni davek za OVE. Investicije v proizvodnjo biogoriv in vetrne energije so bile deležne znižanja davčne stopnje na dohodek (IEA/IRENA, 2012). Leta 2006 je stopil v veljavo Zakon o obnovljivih virih, v okviru katerega so določeni splošni pogoji za OVE, da postanejo pomembnejši vir energije na Kitajskem. Zakon zajema vetrno, sončno, hidroenergijo, biomaso, geotermalno in oceansko energijo. V skladu s tem zakonom OVE postanejo prednostno območje za razvoj energetike. Projekti OVE morajo za proizvodnjo električne energije pridobiti upravno dovoljenje, da lahko nadaljujejo z razvojem projekta. Za takšne projekte je zagotovljena povezava v omrežje. Vsa proizvodnja se lahko prodaja po zjamčenih cenah podjetjem. Proizvajalci plina in toplote iz OVE z ustreznimi standardi za mestni plin ali toploto imajo zagotovljen dostop do teh cevovodov.

Leta 2007 je bil izdan Nacionalni program o podnebnih spremembah, ki določa strategijo za reševanje podnebnih sprememb. Ukrepi vključujejo blažilne ukrepe, kot so prestrukturiranje, izboljšanje energetske učinkovitosti, standarde za emisije vozil, sodelovanje v mednarodnih raziskovalnih in razvojnih programih. Vlada je sprejela tudi ukrepe za zapiranje manjših in manj učinkovitih industrijskih objektov v sektorjih železa, jekla, cementa, aluminija, bakra, stekla in keramike. Istega leta je bil sprejet načrt, ki določa cilje za razvoj OVE do leta 2020, in sicer 10-odstotni delež OVE v celotni porabi energije do leta 2010 in 15-odstotni delež do leta 2020. Načrt določa vrsto ukrepov, ki jih bo vlada sprejela za spodbujanje in pospeševanje razvoja in uporabe OVE. Ukrepi vključujejo prednostne finančne in davčne politike in zmanjšanje ali odpravo davka za nekatere energetske dejavnosti na področju OVE (IEA/IRENA, 2012).

Zadnji dokument, ki pokriva OVE na Kitajskem, je leta 2011 sprejeti Dvanajsti 5- letni program za nacionalni gospodarski in socialni razvoj Kitajske. Poseben poudarek programa je na razvoju zelene energije, varstvu okolja in varčevanju z energijo. Načrt vsebuje zavezujoče globalne energetske cilje; 11,4 % porabe primarne energije do leta

2013 za nefosilna goriva, zmanjšanje porabe energije na enoto BDP za 16 % in emisij CO<sub>2</sub> na enoto BDP za 17 % do leta 2015. Načrt vsebuje tudi posebne cilje za uvajanje OVE; 120 GW hidro in 70 GW zmogljivosti vetrne energije (6 elektrarn na kopnem, 2 na morju) do leta 2015 (IEA/IRENA, 2012).

Politike po sektorjih, v katerih je Kitajska med vodilnimi državami, so predstavljene v nadaljevanju.

**Vetrna energija:** V letu 2011 so dodatne vetrne kapacitete Kitajske predstavljale četrtno svetovne dodane zmogljivosti (4,4 % v letu 2005). Kitajska je dodatno namestila 17,6 GW novih vetrnih zmogljivosti, kar je sicer manj kot v letu 2010. Leto 2011 je prvo leto, v katerem je Kitajska namestila manjšo zmogljivost kot leta prej. Trg se je upočasn timeri kot odgovor na strožje postopke za odobritev novih projektov. Kljub temu je Kitajska z 62 GW obstoječih zmogljivosti ob koncu leta 2011 na prvem mestu v svetu (REN 21, 2012, str. 19–57). Na Kitajskem je nastala prva vetrna elektrarna na kopnem izven Evrope (0,1 GW Donghai most v bližini Šanghaja), ki je uradno začela delovati julija 2010. Tri mesece kasneje je Kitajska začela z izgradnjo štirih projektov ob obali Jiangsu (skupna zmogljivost 1 GW), ki bodo zaključeni do leta 2014. Od leta 2009 male vetrne turbine na Kitajskem zagotavljajo električno energijo 1,5 milijarde ljudem (REN 21, 2011, str. 19–21).

V letu 2001 je prišlo do znižanja DDV na obnovljivo energijo, in sicer se je za vetrno energijo znižal za polovico (na 8,5 %). Leta 2007 je bil ustanovljen poseben sklad, ki dodeljuje sredstva za ocenjevanje in vrednotenje projektov vetrne energije, razvoj tehnologije za raziskave in razvoj in izgradnjo pilotnih projektov. Sklad podpira tudi proizvodnjo novih vetrnih turbin. Leta 2009 je za obdobje 20 let Kitajska uvedla odkupne cene za podporo uvajanja električne energije s pomočjo vetra na kopnem. Istega leta je bil objavljen načrt, ki zahteva, da vse obalne regije vzpostavijo svoj lastni načrt za razvoj vetrne energije na kopnem do leta 2020 (IEA/IRENA, 2012).

Država je z namenom preprečiti neobvladljivo rast vetrne energije zaostrila svoja soglasja za proizvodnjo vetrne energije. Za izpolnjevanje pogojev za državne subvencije za električne tarife mora gradnjo vseh novih vetrnih elektrarn najprej potrditi Agencija za jedrsko energijo v Pekingu. Sprememba je odziv na kopičenje presežnih zmogljivosti pod prejšnjimi predpisi, ko so imele deželne vlade pravico odobriti vetrne elektrarne do zmogljivosti 50 MW. Zaradi neustrezne omrežne infrastrukture, ki se ni bila sposobna ukvarjati s poplavo zahtevkov za nove povezave, veliko vetrnih elektrarn ni proizvajalo električne energije oziroma ni bilo vpetih v omrežje. Pričakuje se, da bodo nova pravila omogočila, da bodo vetrne naprave in zahteve za priključitev na omrežje spremljane centralizirano, kar bo omogočilo trajnostni razvoj vetrne energije. Zaradi zaostrenih pravil se pričakuje upočasn timer namestitev za 20 % v letu 2012, bodisi zaradi zapušanja



domačega trga s strani proizvajalcev bodisi zaradi povečanega izvoza na tuje trge (Tong & Warren, 2011).

**Biomasa:** Zmogljivost biomase na Kitajskem je dvakrat večja od zmogljivosti hidroenergije in 3,5-krat večja od vetrne energije (China Focuses on Biomass Development, 2011). 4 GW zmogljivosti ob koncu leta 2010 jo uvršča na četrto mesto (Tabela 6). Od leta 2002 proizvajalci bioetanola na Kitajskem prejemaajo subvencije kot tudi znižanje ali oprostitve davka ali uvoznih dajatev. Od tega leta dalje se za proizvodnjo etanola največ uporablja žito. Na rabo žita je vlada za leto in pol izrekla odlog, in sicer z namenom, da bi se etanol proizvajal z drugimi neprehrambenimi surovinami. V letu 2003 se je davek na proizvodnjo bioplina znižal na 13 %. V okviru svojih ciljev za OVE je Kitajska leta 2006 zagotovila podporo projektom za pridobivanje bioplina. Podpore vključujejo sredstva za pomoč kmečkim družinam pri nakupu digesterja za bioplin. Leta 2007 sta Kitajska in ZDA podpisali memorandum o spodbujanju nadaljnjih raziskav in večjo uporabo biomase. Memorandum opisuje različne naloge za skupna prizadevanja med obema državama s poudarki na izmenjavi znanstvenih, tehničnih in političnih podatkov o proizvodnji biomase in njene predelave v biogoriva (IEA/IRENA, 2012).

#### 4.4.6 Politike v Španiji

Ob koncu leta 2011 delež OVE v proizvodnji električne energije znaša 29,3 % (Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook, 2012). Španija je za leto 2020 znižala cilj doseči 22,7-odstotni delež OVE v bruto končni porabi energije (53,2 GW nameščenih zmogljivosti) na 20,8 % (50 GW) (REN 1, 2012, str. 65). Ob koncu leta 2010 delež znaša 14,1 % (Eurostat: Spletna podatkovna baza, 2012). Po obstoječih kapacitetah je Španija med petimi vodilnimi državami v sektorju vetrne in solarne energije (Tabela 6).

V letu 2007 je Španija sprejela Strategijo o podnebnih spremembah in čisti energiji 2007–2012–2020, katere namen je zmanjšati emisije TGP in doseganje kjotskih ciljev. Postavljen je cilj pomembnega prispevanja OVE v energetske mešanici do leta 2020, in sicer 10-odstotni prispevek biogoriv v transportu in 37-odstotni prispevek OVE v bruto porabi električne energije. Ukrepi spodbujajo razvoj biomase, termoelektrične in FV elektrarne, še posebej male fotonapetostne elektrarne (manj kot 5 kW). Ureja tudi vključitev biogoriv v prometni sektor. Ukrepi se razširjajo na uporabo solarnih panelov v nove stanovanjske in nestanovanjske stavbe ter javne objekte. Spodbuja se uporaba lesa kot gorivo za ogrevanje. Prednostna naloga je podpora pridobivanju bioplina in predelavi bioplina iz odlagališč. V letu 2009 je bil sprejet nov zakonodajni okvir za upravne postopke glede projektov OVE. Prihodnji obnovljivi projekti morajo biti predhodno registrirani, preden so upravičeni do odkupnih cen, pri čemer določba ne velja za FV zmogljivosti. Za registracijo mora načrtovani objekt izpolnjevati vse zakonodajne in upravne zahteve vključno z gradbenimi dovoljenji in ustreznimi finančnimi sredstvi za pokritje vsaj 50 % investicijskih stroškov. Leta 2010 je Španija sprejela Nacionalni

akcijski načrt za OVE za obdobje 2011–2020, kot to zahteva Evropska direktiva 2009/28/ES. Med pripravo načrta je bil spremenjen cilj Španije za leto 2020, in sicer cilj za delež energije iz OVE v končni bruto porabi energije znaša 20,8 %, s čimer se je Španija odzvala na učinke gospodarske recesije (IEA/IRENA, 2012).

Politike po sektorjih, v katerih je Španija med vodilnimi državami na svetu, so predstavljene v nadaljevanju.

**Vetrna energija:** V letu 2010 je Španija z 1,8 GW ponovno vodilna v novih namestitvah vetrne energije v Evropi. S skupnimi 20,7 GW zmogljivosti se v svetovnem merilu nahaja na četrtem mestu. Kljub manjšim zmogljivostim je Španija v letu 2010 predvsem zaradi močnega vetra proizvedla več električne energije kot pa Nemčija (REN 21, 2011, str. 20). Odlok iz leta 2007 ureja upravne postopke za obdelavo vlog za izdajo dovoljenj za proizvodnjo električne energije v teritorialnih vodah Španije. Za vetrne elektrarne na morju pravilo zahteva minimalno nameščeno zmogljivost 50 MW (IEA/IRENA, 2012).

**Solarna energija:** Konec leta 2010 je bila sprejeta nova tarifna uredba za proizvodnjo FV električne energije. Odlok si prizadeva za spremembo podpor OVE z znižanjem finančne podpore, zlasti za proizvodnjo FV električne energije in lajšanje upravnih postopkov. Vladna podpora proizvodnji električne energije iz FV naprav je omejena na 25 let in obstoječe FIT tarife se zmanjšajo za 5 % za male namestitve na strehah, za 25 % za srednje velike namestitve (21 do 100 kW) in za 45 % za namestitve na tleh (IEA/IRENA, 2012).

Januarja 2012 je bil sprejet odlok o preklicu javne finančne podpore za nove naprave za proizvodnjo električne energije iz OVE. V okviru odloka je začasno ukinjena finančna podpora za nove obrate, ki proizvajajo električno energijo iz OVE. Nameščene zmogljivosti vetrne energije in predvsem solarne FV energije so namreč daleč presegle cilje Načrta za OVE za obdobje 2005–2010 (IEA/IRENA, 2012). Odlok začasno ustavlja subvencije v prizadevanju za zmanjšanje javnega primanjkljaja. Ukrep bo prihranil vsaj 160 milijonov EUR v letu 2012. Subvencije so pod prejšnjo vlado pripomogle k razcvetu OVE, ki so več španskim podjetjem pomagale, da so postala vodilna podjetja v tem sektorju. Ob koncu leta 2008 pa so se subvencije zaradi gospodarske krize zmanjšale, in sicer za 35 % do leta 2012 za vetrno energijo (Silva, 2012). Primer Španije kaže, da lahko previsoke subvencije namesto naložb, ki bi prinašale zmeren razvoj panoge in dolgoročne pozitivne učinke v domačem gospodarstvu, privabijo veliko špekulativnega kapitala (Krivec, 2012, str. 26).

#### 4.4.7 Politike v Sloveniji

Delež OVE v bruto končni porabi energije ob koncu leta 2010 znaša 21,7 % (Eurostat: Spletna podatkovna baza, 2012). Slovenija se je do leta 2020 zavezala k 25-odstotnemu deležu OVE v bruto končni porabi energije (Direktiva 2009/28/ES, 2008, str. 46). Z

uporabo OVE največ električne energije proizvede s pomočjo hidroenergije, sledi biomasa in nato solarna energija (Slika 18).

Med regulatornimi politikami Slovenija za spodbujanje tehnologij OVE uporablja odkupne cene in trgovalne certifikate. V okviru fiskalnih spodbud uporablja subvencije, davčne olajšave in zmanjšanje davka, od javnih financ pa naložbe, nepovratna sredstva in javne razpise (REN 21, 2012, str. 70).

Sektor OVE ureja več dokumentov. Resolucija o strategiji rabe in oskrbe z energijo v Sloveniji (1996) navaja, da je potrebno posebno pozornost posvečati obnovljivim virom, njihovo rabo strateško spodbujati in bistveno povečati delež OVE v primarni energetske bilanci Slovenije. Energetski zakon (1999) poudarja, da sta učinkovita raba energije in spodbujanje uporabe obnovljivih virov energije sestavni del energetske politike. Resolucija o nacionalnem energetske programu (2004) opredeljuje dolgoročne razvojne cilje, usmeritve oskrbe z energijo, energetske sisteme in mehanizme za spodbujanje uporabe OVE.

V okviru Operativnega programa razvoja okoljske in prometne infrastrukture do leta 2013 je za trajnostno rabo energije namenjenih 188 milijonov EUR javnih sredstev. Posebna sredstva se namenjajo v okviru Programa razvoja podeželja RS za obdobje 2007–2013 in Slovenskega okoljskega javnega sklada (Eko sklad) (Finančne spodbude za rabo obnovljivih virov energije, 2012). Od leta 2000 Eko sklad spodbuja razvoj na področju varstva okolja. Dejavnosti sklada so zlasti (Financiranje, 2012):

- subvencioniranje naložb v solarne sisteme za podporo ogrevanja, pripravo investicijske dokumentacije za nizkoenergijske in pasivne hiše ter celovito energetske obnovo stanovanjskih stavb;
- kreditiranje naložb varstva okolja s krediti z ugodno obrestno mero;
- izdajanje garancij in drugih oblik poroštev za naložbe varstva okolja;
- finančno, ekonomsko in tehnično svetovanje in
- naloge, ki se nanašajo na izvajanje politike varstva okolja.

S posojili je možno financirati do 40 % upravičenih stroškov naložb velikih podjetij in do 50 % upravičenih stroškov naložbe malih in srednje velikih podjetij (IEA/IRENA, 2012). Eko sklad je v letu 2011 upravičencem za nove naložbe rabe OVE in večje energijske učinkovitosti stanovanjskih stavb izplačal 17,3 milijona EUR nepovratnih sredstev. Od tega največ (skoraj 5,5 milijona EUR) za zamenjavo zunanjega stavbnega pohištva, temu pa sledi toplotna izolacija fasade (V Eko skladu si želijo več celovitejših energijskih obnov stanovanjskih stavb, 2012). Konec leta 2011 je objavil nove javne pozive za dodeljevanje nepovratnih sredstev v letu 2012. Skupaj je razpisanih 11,8 milijona EUR nepovratnih sredstev. Za ukrepe učinkovite rabe energije in rabe OVE na stanovanjskih stavbah je na voljo 10 milijonov EUR (Finančne spodbude za rabo obnovljivih virov energije, 2012).

Finančne spodbude za naložbe v OVE je možno pridobiti tudi preko razpisov Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo. Javni razpis za sofinanciranje individualnih sistemov ogrevanja na lesno biomaso za obdobje 2011–2014 je namenjen pridobitvi sredstev za sofinanciranje projektov vgradnje novih kotlovskih naprav na lesno biomaso. Javni razpis za sofinanciranje daljinskega ogrevanja na lesno biomaso za obdobje 2011–2015 namenja finančne spodbude v naložbe v nove sisteme daljinskega ogrevanja in mikro sisteme ogrevanja na lesno biomaso (Finančne spodbude za rabo obnovljivih virov energije, 2012).

Okoljevarstvenim naložbam v Sloveniji so na voljo sredstva iz kreditnih linij SID banke, Evropske investicijske banke in Razvojne banke Sveta Evrope, in sicer preko poslovnih bank. Za tovrstne kredite je značilna ugodnejša obrestna mera od redne ponudbe banke (Interno gradivo NLB d.d., 2012).

Leta 2002 je bil sprejet zakon, ki je utrl pot za določanje cen in premij za odkup električne energije od tistih, ki proizvajajo električno energijo iz OVE ali v objektih z nadpovprečno učinkovitostjo za soproizvodnjo toplote in električne energije. Proizvajalci lahko izbirajo med prejemanjem fiksne odkupne cene ali premijske cene. Pogodba se podpiše za 10–15 let (IEA/IRENA, 2012). Podporna shema proizvodnji električne energije iz OVE je bila uvedena maja 2009 z objavo Uredbe o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije. Podporna shema za obdobje do leta 2013 predvideva vsakoletno nižanje subvencij. V izhodiščni uredbi je predvideno vsakoletno nižanje referenčnih stroškov glede na izhodiščne vrednosti v letu 2009. Konec prejšnjega leta je Ministrstvo za gospodarstvo z novo uredbo znižalo referenčne stroške glede na leto 2009, in sicer 1. januarja 2012 za 30 % in 1. julija 2012 za 40 %. Znesek zagotovljene odkupne cene za MWh električne energije, proizvedene v na strehah postavljenih sončnih elektrarnah velikosti do 50 kW, se je s 332,37 EUR znižal na 290,82 EUR, kar je za 12,5 % manj kot leta 2011 (Krivec, 2012).

Med pomembnimi dokumenti, ki v Sloveniji urejajo OVE, je Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010–2020 (AN OVE), ki je bil sprejet julija 2010. AN OVE obsega (Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010–2020 (AN OVE) Slovenija, 2011, str. 1–2):

- nacionalno politiko obnovljivih virov energije;
- pričakovano rabo bruto končne energije v obdobju 2010–2020;
- cilje in usmeritve glede obnovljivih virov energije;
- ukrepe za doseganje zavezujočih ciljnih deležev obnovljivih virov energije;
- ocene prispevka posamezne tehnologije k doseganju ciljnih deležev obnovljivih virov energije in
- ocene stroškov izvedbe ukrepov, vplivov na okolje ter na ustvarjanje delovnih mest.

Ključni razvojni strateški dokument za izvajanje nacionalne energetske politike v Sloveniji je Nacionalni energetski program. Trenutno je pripravljen predlog programa do leta 2030, v katerem so opredeljeni dolgoročni razvojni cilji in usmeritve nacionalne energetske politike, energetskih sistemov in oskrbe z energijo upoštevaje okoljske in tehnološke kriterije, razvoj javne infrastrukture in infrastrukture državnega pomena ter spodbude in mehanizmi za spodbujanje uporabe obnovljivih virov energije in izvajanje ukrepov za učinkovito rabo energije (Nacionalni energetski program za obdobje do leta 2030, 2012).

## **4.5 Meta analiza učinkovitosti podpornih instrumentov**

V četrtem poglavju so bili predstavljeni različni instrumenti spodbujanja rabe OVE ter izkušnje izbranih držav. Najpogostejši sklep obravnavane literature, ki obravnava uspešnost instrumentov, je, da ni najboljšega političnega instrumenta, ki bi spodbujal vse obnovljive energetske tehnologije v vseh okoliščinah. Instrumente politike je treba prilagoditi stanju razvoja tehnologije, trga in političnega okvira. To poglavje je namenjeno analizi učinkovitosti izbranih politik spodbujanja rabe OVE, in sicer s pomočjo meta analize (angl. *meta analysis*) študij, ki so se ukvarjale s tematiko proučevanja učinkovitosti energetskih politik. Meta analiza pomeni primerjavo, prevajanje in analizo prvotnih ugotovitev. Poznamo jo pod mnogimi imeni: kot meta sinteza, meta študija, meta etnografija, utemeljevalna formalna teorija in skupna analiza (Zimmer, 2006, str. 312–313). Campbell (2011, str. 6) navaja tudi izraze meta interpretacija, pripovedna sinteza in meta etnografija. V nalogi uporabljam izraz meta analiza.

### **4.5.1 Hipoteza meta analize**

Temeljna hipoteza meta analize je, da so podporni instrumenti OVE okoljsko učinkoviti.

Hipoteza na hitro ponuja jasen odgovor, vendar kot smo spoznali v nalogi, Nemčija kljub velikim investicijam pri 25 GW obstoječih zmogljivosti s FV energijo proizvede le 3 % električne energije na leto (Nicola & Roca, 2012). Španija je s previsokimi subvencijami solarni industriji privabila špekulante in banke. Posledično so na hitro postavljene nizkokakovostne elektrarne nekonkurenčne konvencionalni energiji, veliko elektrarn je postavljenih na senčnih območjih. Nemško oblikovana FIT shema, ki se uporablja v Nemčiji in Španiji, je ustvarila nevzdržni gradbeni balon, ki je prispeval k nacionalni finančni krizi. Preveč velikodušne odkupne cene so postale mehanizem za zagotavljanje skoraj zastoj finančnih sredstev za nekonkurenčne energetske projekte (Donnelly, 2011). Na Kitajskem zaradi neustrezne omrežne infrastrukture veliko vetrnih elektrarn ni proizvajalo električne energije oziroma ni bilo vpetih v omrežje (IEA/IRENA, 2012). Slovenija s 1.780 sončnimi elektrarnami proizvede le 0,1 % električne energije.

Glede na navedene primere pričakujem, da bo meta analiza dala kritične odgovore, ki bodo hipotezo potrdili (slednje predvsem pri starejših študijah) kot tudi odgovore, ki bodo

hipotezo zavrnilo (pri novejših študijah).

#### **4.5.2 Izbrana metoda meta analize**

Meta analiza je posebna oblika sistematične kvantitativne ali kvalitativne analize, v kateri na sistematičen način združujemo rezultate posameznih med seboj neodvisnih študij (Kastrin, 2008, str. 1).

Kvalitativna meta analiza poskuša povezati rezultate iz več različnih, vendar medsebojno povezanih kvalitativnih študij. Tehnika ima razlagalni in ne združevalni namen, kar je v nasprotju z meta analizo kvantitativnih študij, ki zmanjšuje podatke na eno enoto (Downe & Walsh, 2005). Kvalitativna meta analiza ni celovit pregled kvalitativne literature na dano tematiko in prav tako ne sekundarna analiza primarnih študij, temveč le analiza danih študij. Cilj kvalitativne meta analize je razvoj teorije, abstrakcija na višji ravni in posploševanje, da so kvalitativne ugotovitve bolj dostopne za uporabo v praksi (Zimmer, 2006, str. 312–313). Metode za sintezo kvalitativnih raziskav se le počasi razvijajo, kljub temu se jih je v zadnjih letih pojavilo kar nekaj (Campbell et al., 2011, str. 5). Glede na proučevana merila učinkovitosti, ki bodo predstavljena v nadaljevanju, je empirična tehnika kvalitativnega raziskovanja bolj primerna od kvantitativnega, zato bom do odgovorov na raziskovalna vprašanja prišla z metodo kvalitativne meta analize.

Pred nadaljevanjem je potrebno pojasniti tudi dva postopka meta analize, ki se v literaturi pogosto uporabljata enoznačno, vendar med pojmom obstaja razlika. Sinteza rezultatov (angl. *meta synthesis*) je povezana s procesom pridobivanja podatkov iz posameznih raziskav, tolmačenjem in predstavitvijo v združeni obliki. Proces pregleda (angl. *meta review*) pa pomeni iskanje, zbiranje, branje, ocenjevanje in opisovanje ustreznih raziskovalnih rezultatov (Campbell et al., 2011, str. 5).

#### **4.5.3 Sinteza rezultatov meta analize**

Izraz sinteza kvalitativnih študij ima v literaturi različne pomene in ni enotno dogovorjene klasifikacije, zato avtorji sprejemajo različne razlage. Po Campbell et al. (2011, str. 5) je sinteza lahko narejena na tri različne načine:

- združevalno (združevanje in posploševanje rezultatov);
- primerjalno ali replikativno (ugotavljanje, v kolikšni meri so si rezultati različnih študij med seboj podobni) in
- razvojno (razvoj teorije).

V nalogi je izbran prvi način – združevanje in posploševanje rezultatov različnih študij.

#### 4.4.3.1 Vzorec raziskave

V meta analizo so vključeni kvalitativni članki in publikacije (v nadaljevanju študije) na temo učinkovitosti podpornih energetske instrumentov, ki so bili objavljeni med letoma 2003 in 2012 preko informacijskih spletnih virov Science Direct, Google in Google Scholar. Večina člankov je bila objavljenih v revijah Energy Policy, Renewable Energy in Energy. Po načelih meta analize je bilo s pomočjo vključitvenih in izključitvenih kriterijev izbranih 17 študij.

Vključitveni kriteriji se nanašajo na:

- akademske in recenzirane študije;
- študije javnih ustanov;
- študije, ki se ukvarjajo s proučevanjem učinkovitosti podpornih instrumentov;
- študije, ki se ukvarjajo s proučevanjem učinkovitosti podpornih instrumentov na globalni ravni;
- študije, objavljene od leta 2000 dalje.

Izključitveni kriteriji se nanašajo na:

- nerecenzirane študije;
- študije, ki so vsebovale izključno kvantitativno analizo;
- študije, ki so proučevale učinkovitost instrumentov za posamezno državo;
- študije, objavljene pred letom 2000.

#### 4.4.3.2 Študije, zajete v vzorec

V vzorec analize je zajetih 15 tujih člankov in dve publikaciji organizacije. V nadaljevanju kratko povzemam predmet proučevanja študij, ki je pomemben tudi z vidika moje raziskave:

- van Dijk, Beurskens., Boots, Kaal, de Lange, van Sambek in drugi (2003): analiza spodbujevalnih shem po ocenjevalnih merilih in po instrumentih politike.
- Rio in Gual (2007): delovanje FIT sistemov in ocenjevanje po različnih kriterijih učinkovitosti, predstavitev glavnih značilnosti španskega sistema FIT.
- Verbruggen & Lauber (2012): ocena delovanja odkupnih cen in trgovanja s certifikati po različnih kriterijih učinkovitosti.
- Sovacool (2010): ocena uporabnosti osmih političnih mehanizmov obnovljive elektrike za jugovzhodni Azijski trg električne energije.
- Haas (2010): primerjava sistema trgovanja s certifikati pri uspešnem in učinkovitem povečanju energije iz OVE s sistemom FIT.

- Menanteau, Finon & Lamy (2003): pregled učinkovitosti različnih sistemov spodbud razvoja OVE, tako s teoretičnega vidika kot na praktičnih primerih.
- Mezher, Dawelbait in Abbas (2012): pregled politik v 60-ih državah s poudarkom na njihovih prizadevanjih za uvedbo OVE v energetske sektorju in uporabnost politik v Abu Dhabiju.
- Madlener in Stagl (2005): predlog metodologije za oblikovanje obnovljivih instrumentov energetske politike.
- Communication from the commission (2005 in 2008): ocena obstoječih podpornih sistemov, ocenjevanje uspešnosti, administrativnih ovir.
- Bürer in Wüstenhagen (2009): ocena učinkovitosti različnih politik na podlagi ankete 60 investicijskih strokovnjakov iz Evrope in Severne Amerike
- Sijm (2002): delovanje odkupnih cen za spodbujanje obnovljive električne energije v evropskih državah, zlasti v Nemčiji, na Danskem in v Španiji.
- Lesser in Su (2007): zasnova dvodelnega sistema FIT na osnovi terminskih načrtov tržnih zmogljivosti.
- Schaefer, Lloyd in Stephenson (2012): ocenjevanje ustreznosti FIT ali vetrne energije v Novi Zelandiji.
- Groenenberg in de Coninck (2008): obravnavanje instrumentov politik za uvajanje tehnologij CCS v Evropski uniji.
- Radgen, Butterfield in Rosenow (2011): kritična ocena učinkov in medsebojne povezanosti ETS, EPS in FIT v Evropi.
- Rickerson, Sawin in Grace (2007): analiza in delovanje FIT v ZDA

Vseh 17 študij je uporabljenih za analizo učinkovitosti FIT sistemov, učinkovitost kvot se preverja s pomočjo petih študij in razpisi s pomočjo štirih. Iz omenjenega je razvidno, da je FIT shema najpogosteje proučevani instrument.

#### 4.4.3.3 Cilji in raziskovalna vprašanja

Cilj naloge je na podlagi študij več avtorjev preveriti učinkovitost instrumentov politike oziroma prispevek posameznega instrumenta k trajnostni rasti trga obnovljive energije. Ker za trajnostno rast v sektorju OVE pomemben dejavnik uspeha ni le uspešnost politike, temveč tudi varnost za vlagatelje in drugi vidiki, je za potrebe analize učinkovitost proučevana s pomočjo več raziskovalnih vprašanj:

- kakšno tveganje za investitorja predstavlja instrument;
- kakšna je okoljska in stroškovna učinkovitost instrumenta;
- kakšna je statična in dinamična učinkovitost instrumenta;
- ali je instrument pravičen in skladen z liberaliziranim trgom električne energije in
- kolikšni so administrativni stroški in zahteve.



Avtorji, ki so vključeni v analizo, uporabljajo različne razlage raziskovalnih vprašanj. Za pravilno razumevanje rezultatov analize v nadaljevanju sledi pojasnilo definicij, kot jih uporabljajo avtorji v svojih študijah. Vključene so definicije tistih avtorjev, ki so tudi sami v svojih delih pojasnjevali pomen raziskovalnih vprašanj. Nekateri avtorji jasnih definicij svojih raziskovalnih vprašanj niso podali.

**Okoljska učinkovitost:** Po definiciji van Dijk et al. (2003, str. 16) se okoljska učinkovitost (angl. *effectiveness*) obravnava v kvantitativnem smislu za merjenje količine energije iz obnovljivih virov. Po njihovi razlagi učinkovite politike dosegajo večjo količino zmogljivosti (kW) ali dodatno proizvedeno energijo iz obnovljivih virov (kWh). Podobno jo obravnavata tudi Verbruggen in Lauber (2012, str. 639), in sicer se po njunem učinkovitost podpornega instrumenta (angl. *efficacy*) meri s količino obnovljive električne energije (MW), vgrajene v določenem trenutku ali določenem obdobju glede na energetske potencial (MWh) v danem obdobju zaradi delovanja instrumenta. Sovacool (2010, str. 1785) tudi poda količinsko razlago definicije okoljske učinkovitosti. Po njegovem se učinkovitost nanaša na sposobnost mehanizma za doseg svojih ciljev. V njegovi študiji je politika učinkovita, če pride do znatnega povečanja proizvedene količine OVE. Nekoliko drugače učinkovitost razlagata Rio in Gual (2007, str. 996), ki pojem učinkovitosti (angl. *effectiveness*) povezujeta s tem, koliko instrument spodbuja uporabo tehnologij OVE.

**Stroškovna učinkovitost:** Po Sovacool (2010, str. 1785) se stroškovna učinkovitost (angl. *cost effectiveness*) nanaša na zmožnost mehanizma, da doseže cilj z najnižjimi družbenimi stroški. V njegovi študiji je bil instrument stroškovno učinkovit, če spodbuja nizke cene električne energije. Po definiciji van Dijk et al. (2003, str. 17) se stroškovna učinkovitost meri glede na s strani vladnih agencij porabljena sredstva za izvajanje instrumenta. Pri spodbujanju OVE se lahko stroškovna učinkovitost izraža tako v smislu kW/EUR (kapaciteta) ali kWh/EUR (proizvodnja).

**Pravičnost** (angl. *equity*): Po Sovacool (2010, str. 1785) se pravičnost nanaša na upravičenost politike. V njegovi študiji je politika pravična, če nudi podporo ne le energetskim podjetjem in proizvajalcem, temveč tudi končnim uporabnikom in podjetjem zunaj energetskega sektorja. Po definiciji van Dijk et al. (2003, str. 22) je instrument pravičen, ko je delitev dobička in stroškov OVE pravična. Po Rio in Gual (2006, str. 998) se pravičnost nanaša na to, koliko se stroški promocije OVE delijo med različne akterje. Noben udeleženec ne sme imeti velikih koristi na račun drugih.

**Transparentnost in administrativni stroški:** Instrument je transparenten, ko je enostaven za uporabo in logičen za ciljne skupine. Stroški izhajajo iz uvedbe in izvajanja transakcije sistema (iskanje partnerjev, pogajanja, posvetovanja s strokovnjaki, spremljanje sporazumov, oportunitetni stroški, kot so čas in sredstva) (van Dijk et al., 2003, str. 21). Da so administrativni in transakcijski stroški, ki vključujejo stroške informacij o delovanju

sistema, izvajalne, obratovalne in implementacijske stroške pomembna komponenta celotnih stroškov določenega instrumenta, menita Río in Gual (2006, str. 997).

**Skladnost z liberaliziranim trgom električne energije:** pomeni, koliko instrument spodbuja udeležence h konkuriranju na trgu (Río & Gual, 2006, str. 998).

**Tveganje za investitorja:** podporna shema z nizkim tveganjem za vlagatelje spodbuja uvajanje OVE in jim omogoča, da se zadolžijo po nižjih obrestnih merah, kar znižuje stroške uvajanja (Río & Gual, 2006, str. 997).

**Dinamična in statična učinkovitost:** Po Sovacool (2010, str. 1785) se dinamična učinkovitost nanaša na zmožnost politike, da spodbuja diverzifikacijo OVE in tehnologij. To pomeni, koliko politika spodbuja sprejetje različnih obnovljivih energetske virov, vključno z najdražjimi. V njegovi študiji je instrument dinamično učinkovit, če spodbuja vseh pet OVE (veter, sonce, geotermalna energija, biomasa/odpadki in hidroelektrarna). Po Río in Gual (2006, str. 997) se dinamična učinkovitost nanaša na spodbude za stalne tehnološke spremembe obnovljivih tehnologij. Po definiciji van Dijk et al. (2003, str. 20) se dinamična učinkovitost nanaša na dolgi rok, ko je kapital spremenljiv. Stopnja dinamične učinkovitosti kaže, koliko so na dolgi rok gospodarske pobude ustrezne, da spodbudijo najbolj optimalne naložbe v investicijsko blago. Po njegovem mnenju se statična učinkovitost nanaša na situacijo, ko je dosežena učinkovitost na kratek rok. V politiki OVE se nanaša na učinkovitost delovanja obstoječih proizvodnih kapacitet in na način, kako so stroški in koristi delovanja naprav porazdeljeni v družbi.

#### 4.4.3.4 Predstavitev rezultatov

Odgovori na raziskovalna vprašanja so povzeti v tabelah v Prilogah, in sicer ločeno glede na proučevan instrument (Priloga 4, Priloga 5 in Priloga 6). Najprej so predstavljeni rezultati za FIT shemo. Pri slednji velja izpostaviti, da tabela povzema odgovore tako, kot so dejansko navedeni v študijah. V kolikor v študiji ni jasno navedeno, ali se proučuje fiksna ali premijska odkupna cena, je uporabljen izraz FIT shema. V nasprotnem primeru je jasno navedeno, katera od oblik se proučuje. Pojasniti gre tudi rezultate za kvote. Literatura je pri proučevanju posameznih količinskih instrumentov zelo skopa in so pogostejša proučevanja več oblik skupaj (primerjava TGC s FIT, obravnavanje TGC in RPS skupaj, proučevanje kvot na splošno), zato jih tudi v nalogi obravnavam skupaj, pri čemer je jasno navedeno, ali gre za posamezen instrument ali za kvote na splošno. S FIT shemo in kvotami sta pokriti dve vrsti instrumentov, ki se v literaturi najpogosteje primerjata; cenovni in količinski. Manj pogosto se pojavljajo razpisi, pa vendar so vključeni v analizo z namenom, da je predstavljen tudi instrument javnega financiranja.

Meta analiza je objektivna, vključeni so vsi proučevani rezultati ne glede na pričakovane odgovore.

#### 4.5.4 Pregled rezultatov meta analize

Ker ima kvalitativna meta analiza razlagalen in ne združevalen namen, ni možno podati enega samega odgovora na raziskovalno vprašanje. V nadaljevanju bo zato podana razlaga dobljenih odgovorov glede na pogostost pojavljanja podobnih odgovorov, končni odgovor pa bo, kjer je to mogoče, posplošen.

**Učinkovitost FIT shem:** Učinkovitost FIT shem po različnih kriterijih proučuje vseh 17 študij. Sedem od desetih študij, ki je obravnavalo vprašanje varnosti za vlagatelja, ugotavlja, da FIT sheme predstavljajo visoko stopnjo varnosti za investitorja (skoraj popolna tržna varnost, visoka stopnja varnosti, nizko tveganje posel ...). Dve študiji varnost FIT primerjata z drugimi instrumenti, pri čemer FIT predstavlja manjše tveganje od drugih instrumentov. Ena študija ugotavlja, da stabilen finančni tok FIT sheme zmanjšuje finančno tveganje. Na podlagi rezultatov je mogoče povzeti, da je tveganje za investitorja nizko, ni pa mogoče podati odgovora, na kakšen rok (dolgoročno ali kratkoročno). Glede ročnosti študije niso dale odgovorov. Vprašanje okoljske učinkovitosti je proučevalo vseh 17 študij in toliko je tudi različnih odgovorov. Posplošeno gledano jih sedem ugotavlja, da so FIT učinkovita podpora za spodbujanje uporabe obnovljive električne energije. Da so FIT učinkovita politika, pravijo tudi štiri študije, ki pa navedeno potrjujejo predvsem na podlagi izkušenj vetrne energije in držav Nemčija, Španija in Danska. Dve študiji ugotavljata, da so FIT učinkovitejši od TGC oziroma RPS. Štiri študije ugotavljajo, da so FIT sheme okoljsko neučinkovite, ker ne zagotavljajo, da se proizvedena električna energija dejansko tudi proda, ne dajejo jamstva za doseganje okoljskih ciljev, ne vodijo k zmanjšanju porabe električne energije in ne zmanjšujejo emisij CO<sub>2</sub>. Posplošeno (neupoštevajoč omejitve) jih večina (11) ugotavlja, da so FIT sheme okoljsko učinkovite.

Analiza stroškovne učinkovitosti prav tako poda zelo različne rezultate. Tri študije od enajstih pravijo, da so FIT stroškovno neučinkovite, štiri jih zaključuje, da so stroškovno učinkovite, štiri pa jih predvsem primerja učinkovitost z drugimi viri oziroma instrumenti (niso dovolj stroškovno učinkovite, da bi lahko tekmovali s cenami tradicionalnih fosilnih goriv, bolj stroškovno učinkovite od kvot v primeru spodbujanja vetrne energije, stroški so visoki, stroškovno bolj učinkovite od kvot). Na vprašanje statične in dinamične učinkovitosti je podanih premalo odgovorov. Dve študiji menita, da so odkupne cene stroškovno in dinamično neučinkovite, medtem ko tretja meni, da so dinamično učinkovite. Da je instrument pravičen, pravijo tri od šestih študij, da je nepravičen, ena. Ena študija meni, da je pravičen za male udeležence, medtem ko ni za srednje in velike. Ena študija se ne opredeli. Premalo odgovorov je tudi na vprašanje skladnosti z liberaliziranim trgom električne energije. Ena študija pravi, da odkupne cene udeležencev ne pripravijo h konkuriranju na konkurenčnem trgu, in druga, da odkupne cene izkrivljajo konkurenco. Administrativne stroške proučuje devet študij. Ugotavljajo, da so administrativni stroški

nizki, transparentnost visoka, da je upravnih zahtev malo, da so FIT enostavne za uporabo, da so pregledne in jih je enostavno implementirati.

**Učinkovitost kvot:** Učinkovitost kvot proučuje pet študij. Vprašanje tveganja za investitorja analizirajo štiri in ugotavljajo, da pri kvotah nihanje cen ustvarja nestabilnost. Okoljsko učinkovitost proučujejo tri študije. Dve ugotavljata, da kvote postavljajo zgornjo mejo razvoja tehnologij OVE, da pa sicer spodbujajo naložbe v električno energijo. Ena študija pravi, da so kvote najbolj učinkovite pri doseganju ciljev politike OVE. Tri študije proučujejo stroškovno učinkovitost, ki splošno pravijo, da so stroškovno učinkovite. Ena študija ugotavlja, da so kvote dinamično in statično učinkovite, dve povzemata, da so statično učinkovite in ena da RPS ne spodbuja dinamične učinkovitosti. Ena študija ugotavlja, da RPS ne spodbujajo pravičnosti, in druga, da so pri TGC presežni dobički omejeni. Skladnosti z liberaliziranim trgom ne proučuje nobena od študij, medtem ko jih vseh pet analizira administrativne stroške, odgovori pa se med seboj razlikujejo. Splošno gledano je mogoče povzeti, da imajo kvote več administrativnih zahtev od FIT.

**Učinkovitost javnih razpisov:** Učinkovitost razpisov proučujejo štiri študije. Vprašanje tveganja za investitorja proučujejo tri in vse zaključujejo, da javni razpisi predstavljajo visoko tveganje, se pa pojasnila med njimi razlikujejo. Glede okoljske učinkovitosti ena študija povzema, da je instrument okoljsko neučinkovit, druga da je učinkovit. Ena pravi, da javni razpisi spodbujajo razvoj novih in dragih tehnologij. Na stroškovno učinkovitost vse tri študije odgovarjajo, da instrument znižuje cene projektov OVE. Samo ena študija proučuje statično oziroma dinamično učinkovitost in ugotavlja, da je instrument dinamično neučinkovit. Ena študija ugotavlja, da instrument pravično deli stroške med udeležence, dve pa povzemata, da je instrument nepravičen, ker zaradi nižjih cen pri mednarodnih ponudnikih negativno vpliva na domačo proizvodnjo. Glede skladnosti z industrializiranim trgom električne energije ena študija ugotavlja, da je trg podoben trgu proizvodnje električne energije, in druga, da fiksna cena izkrivlja trg. Ena študija ugotavlja, da so stroški namestitev in prilagoditev nizki in administrativni stroški priprave in izvedbe razpisov visoki.

Z meta analizo smo dobili pregled učinkovitosti politik glede na različna proučevana vprašanja. Hipoteze o okoljski učinkovitosti podpornih instrumentov na podlagi analiziranih študij ne moremo potrditi niti zanikati. Posplošeno gledano so FIT okoljsko učinkovite, ne moremo pa tega potrditi tudi za kvote in javne razpise. V tem delu je hipoteza izpolnila pričakovanja. Odgovori se med seboj preveč razlikujejo, vključene so različne omejitve, ponekod je podanih premalo odgovorov za končne zaključke. Vendar pa niso izpolnjena pričakovanja, da bodo okoljsko neučinkovitost zagovarjale novejšje študije, medtem ko bodo učinkovitost potrjevale starejše. Iz meta analize je razvidno, da leto objave študije ne vpliva na odgovor. Razlog bi šlo iskati v dejstvu, da je bila hipoteza postavljena na podlagi aktualnih ugotovitev glede okoljske učinkovitosti predvsem FIT shem (primer Nemčije, Španije, postopno zniževanje subvencij). Po mojih pričakovanjih

naj bi študije v zadnjih letih ugotovile, da je veliko nameščenih kapacitet energije, ki pa se dejansko ne proda. To pa je potrdila samo ena obravnavana študija, vendar že leta 2005, ko pravi, da FIT ne morejo zagotoviti, da se določena količina energije iz obnovljivih virov dejansko proda. Ostale študije okoljsko učinkovitost ugotavljajo na podlagi drugačne razlage definicije okoljske učinkovitosti.

## **SKLEP**

Podnebne spremembe, vse večja odvisnost od nafte in fosilnih goriv ter vse višje cene električne energije so dejavniki, ki prispevajo k vedno večji ranljivosti vsakega posameznika. Podnebne spremembe imajo številne posledice, ki se kažejo v spremembah v naravnem okolju (taljenje ledu, ogroženost rastlinskih in živalskih vrst) ter v človeškem okolju (vodni viri, kmetijstvo, gozdarstvo, družbeno-gospodarski sistemi obalnih območij, ribištvo, človeška naselja, energija in industrija). Velika večina svetovne znanstvene skupnosti pravi, da moramo usmeriti napore v iskanje ukrepov za prilagajanje na neizogibne posledice podnebnih sprememb. Ključnega pomena je, da se človeštvo spopade s podnebnimi spremembami in omeji globalno segrevanje na manj kot 2 °C glede na predindustrijsko raven, sicer bodo dolgoročne posledice podnebnih sprememb nepopravljive.

Osnovo za mednarodno sodelovanje v boju proti podnebnim spremembam predstavlja Okvirna konvencija ZN o spremembi podnebja, ki predvsem od industrializiranih držav pričakuje, da bodo naredile največ za zmanjšanje emisij TGP na svojih tleh. Za operacionalizacijo konvencije je bil sprejet Kjotski protokol k okvirni konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja, ki je prvi mednarodni pravni instrument, ki države obvezuje, da zmanjšajo svoje emisije toplogrednih plinov. V mednarodnem sodelovanju v boju proti podnebnim spremembam so pomembna tudi mednarodna pogajanja pod okriljem ZN. Letos so oči uprte v podnebno konferenco v Katarju. Med pomembnimi organizacijami je pomemben Medvladni forum o podnebnih spremembah, katerega poročilo iz leta 2007 je ugotovilo, da so povišani izpusti toplogrednih plinov od industrijske dobe dalje posledica človekovih dejavnosti in te ugotovitve še danes dvigujejo prah v medijskem prostoru kot tudi med številnimi znanstveniki. Pojavljajo se tudi vse pogostejše polemike, ali je za globalno segrevanje dejansko kriv človek, vendar pa so polemike pogostejše v popularnih medijih kot pa v znanstveni literaturi.

Kot nadomestek tradicionalnim virom energije na osnovi nafte, premoga in zemeljskega plina, ki spuščajo v ozračje emisije, kot so sulfati, nitrati, CO<sub>2</sub>, ogljikov monoksid in aerosoli ter prispevajo k onesnaženosti zraka, kislemu dežju in svetovnim podnebnim spremembam, so na voljo obnovljivi viri energije, ki izvirajo iz naravnih tokov in so iz človeškega vira neizčrpni. Obenem zmanjšujejo odvisnost držav od nafte in fosilnih goriv. Med obnovljive vire energije spadajo bioenergija, solarna energija, geotermalna energija, vetrna energija in hidroenergija. Ker ne uporabljajo fosilnih goriv, ustvarjajo nižje stopnje

emisij CO<sub>2</sub>. Trg obnovljivih virov energije vodijo države Kitajska, ZDA, Nemčija in Španija.

Čeprav delež OVE v primarni porabi energije v letu 2010 znaša le 8 % na svetovni ravni, je spodbuden podatek, da delež raste. V primarni rabi energije je vodilno svetovno gorivo še vedno nafta, ki pa sicer že dvanajsto leto zapored izgublja svoj tržni delež. Delež premoga narašča, medtem ko je delež zemeljskega plina v letu 2011 dosegel svoj rekord. Največja porabnica primarne energije je tako kot v letu 2010 tudi v letu 2011 Kitajska. Njena poraba je predstavljala kar 21 % svetovne porabe. EU si prizadeva do leta 2020 doseči 20-odstotni delež porabe energije iz obnovljivih virov. V letu 2010 je delež znašal že več kot polovico določenega cilja. V letu 2010 največji delež proizvodnje električne energije v globalni proizvodnji prav tako predstavlja električna energija iz fosilnih goriv (premog, zemeljski plin, nafta). Zmogljivosti OVE dobavljajo približno 20 % svetovne električne energije, pri čemer približno 16 % odpade na hidroenergijo in 3 % na ostale OVE.

Oblikovalci politik se vedno bolj zavedajo koristi OVE, vključno z energetske varnostjo, zmanjšano odvisnostjo od uvoza energije, zmanjšanjem emisij TGP, preprečevanjem izgube biotske raznovrstnosti, boljšim zdravjem, ustvarjanjem novih delovnih mest, razvojem podeželja in dostopom do energije. Z namenom varne oskrbe z energijo in reševanja okoljskih problemov, ki so predvsem v ospredju v razvitih državah, države uporabljajo različne politike za spodbujanje rabe obnovljivih virov energije. Gre za fiskalne spodbude, vire javnega financiranja in regulative. Številne študije so pokazale, da so bile FIT sheme uspešne in učinkovite pri spodbujanju obnovljive električne energije predvsem zaradi kombinacije dolgoročne fiksne cene ali plačil premij, omrežnih povezav in zagotovljenega odkupa proizvedene električne energije. Kvote so lahko učinkovite, če so zasnovane tako, da zmanjšujejo tveganje, na primer z dolgoročnimi pogodbami. Vse več vlad sprejema tudi spodbude za obnovljive vire v sektorju ogrevanja in hlajenja. V sektorju transporta politike vplivajo na razvoj mednarodne trgovine biogoriv. Ključni so mandati in zahteve, druge politike so neposredna vladna plačila ali znižanje davkov.

Nekatere politike so se izkazale za učinkovite v hitro rastočem sektorju OVE. Vendar ni ene same politike, ki bi ustrezala vsem državam oziroma ni nujno, da bo politika, ki je uspešna v eni državi, uspešna tudi v drugi. Izkušnje kažejo, da so učinkovite različne politike ali kombinacije politik. To je odvisno od dejavnikov, kot so stopnja tehnološke zrelosti, dostopnost kapitala, enostavnost integracije v obstoječi sistem in razpoložljivost obnovljivih virov.

Sestavni del politik so tudi politični cilji. Večinoma se nanašajo na deleže električne energije, sledijo cilji za OVE v skupni primarni ali končni energiji, cilji za delež oskrbe s toploto in delež biogoriv v sektorju prometa. Veliko več politik za spodbujanje rabe OVE je v sektorju električne energije kot v sektorju ogrevanja in hlajenja ter transporta.

Na podlagi meta analize učinkovitosti podpornih mehanizmov je možno zaključiti, da so FIT sheme najpogostejše rabljen instrument spodbujanja rabe obnovljivih virov energije, saj jih proučuje tudi največ študij. Za investitorje predstavljajo nizko tveganje in so okoljsko učinkovite. Tudi administrativnih zahtev ni veliko. Težavneje pa je proučevanje drugih manj pogosto rabljenih instrumentov, za katere je na voljo bistveno manj študij, ki so proučevale njihovo učinkovitost in iz tega razloga ni možno zaključiti, da so ostali instrumenti okoljsko učinkoviti kot tudi ne hipoteze zavrniti. Vsekakor pa podporni mehanizmi prispevajo k večji ozaveščenosti glede uporabe energetskega virov.

## LITERATURA IN VIRI

1. *A Journey through Climate History*. Najdeno 17. decembra 2011 na spletnem naslovu [http://www.abc.net.au/innovation/environment/cc\\_timeline.html](http://www.abc.net.au/innovation/environment/cc_timeline.html)
2. Accarini, J. H. & Rodrigues, R. A. (2008). *Brasil's biodizel program*. Najdeno 21. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.dc.mre.gov.br/imagens-e-textos/Biocombustiveis-09ing-programabrasileirobiodiesel.pdf>
3. Adam, D. (2010). The hottest year. *Nature*, 468(2010), 362–364.
4. Agencija za prestrukturiranje energetike d. o. o. (2007). *Analiza spodbujanja skozi »feed-in« sisteme*. Ljubljana: Agencija za prestrukturiranje energetike d.o.o.
5. Agencija za prestrukturiranje energetike d. o. o. (2007). *Pregled tehnologij in stroškov proizvodnje električne energije iz OVE ter ocena potrebnih stroškov spodbujanja*. Ljubljana: Agencija za prestrukturiranje energetike d. o. o.
6. Akella, A. K., Saini, R. P., & Sharma, M. P. (2008). Social, economical and environmental impacts of renewable energy systems. *Renewable Energy*, 34(2009), 390–396.
7. Al-Mansour, F. (2011). Energy efficiency trends and policy in Slovenia. *Energy*, 36 (2011) 1868–1877.
8. *Alternative Energy Glossary*. Najdeno 6. februarja 2012 na spletnem naslovu [http://www.icax.co.uk/alternative\\_energy.html](http://www.icax.co.uk/alternative_energy.html)
9. Ang, B. W., Mu, A. R. & Zhou, P. (2010). Accounting frameworks for tracking energy efficiency trends. *Energy Economics*, 32(2010), 1209–1219.
10. Barriopedro, D., Fischer, E. M, Luterbacher, J., Trigo, R. M., & Herrera R. G. (2011). The Hot Summer of 2010: Redrawing the Temperature Record Map of Europe. *Science* 332(220), 219–224.
11. *Biomass Generates 32 % of All Energy in Sweden*. Najdeno 24. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/06/biomass-generates-32-of-all-energy-in-sweden>
12. *Blaženje podnebnih sprememb*. Najdeno 12. novembra 2011 na spletnem naslovu <http://www.evropa.gov.si/si/podnebne-spremembe/blazenje-podnebnih-sprememb/>
13. BP. (2012). *BP Statistical Review of World Energy June 2011*. London: BP.
14. Campbel, R., Pound, P., Morgan, M., Daker-White, G., Britten, N., Pill, R. et al. (2011). Evaluating meta-ethnography: systematic analysis and synthesis of qualitative research. *Health Technology Assessment* 2011, 15(43).
15. Carlin, J. (b.l.). *Renewable Energy in the United States*. Washington: United States Department of Energy.
16. Cene opreme so vsako leto nižje. (2012). V *Finance*, 52, 26–27.
17. *China Focuses on Biomass Development*. Najdeno 24. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2011/04/china-focuses-on-biomass-development>



18. Cizelj, R. J. (2011, 11. december). *Dogovor v Durbanu sprejet, razlike v stališčih med državami še vedno velike*. Najdeno 13. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://www.sds.si/news/10330>
19. Cizelj, R. J. (2011). *Podnebne spremembe*. Najdeno 10. januarja 2012 na spletnem naslovu [http://www.rjordancizelj.si/?id\\_site=989](http://www.rjordancizelj.si/?id_site=989)
20. *Climate Timeline*. Najdeno 16. novembra 2011 na spletnem naslovu [http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/aboutcc/how\\_cc\\_works/climate\\_timeline/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/aboutcc/how_cc_works/climate_timeline/)
21. Coelho, S. T., & Goldemberg, J. (2004). Alternative Transportation Fuels: Contemporary Case Studies. *Encyclopedia of Energy*, 1, 67–80.
22. *Collapse of the Larsen-B Ice Shelf*. Najdeno 15. januarja 2012 na spletnem naslovu <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/WorldOfChange/larsenb.php>
23. Cooper, D., & Thorney, P. (2007). The effectiveness of policy instruments in promoting bioenergy. *Science Direct*, 32(2008 ), 903–913.
24. Couture, T., & Gagnon, Y. (2009). An analysis of feed-in tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment. *Energy Policy*, 38(2020), 955–965.
25. De Coninck, H., & Groenenberg, H. (2008). Effective EU and Member State policies for stimulating CCS. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 2(2008), 653–664.
26. Direktiva 2001/77/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 27. septembra 2001 o spodbujanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije na notranjem trgu z električno energijo. *Uradni list Evropske unije* št. L 283, 27/10/2001, str. 33.
27. Direktiva 2009/28/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. aprila 2009 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov, spremembi in poznejši razveljavitvi direktiv 2001/77/ES in 2003/30/ES. *Uradni list Evropske unije* št. L 140, 05/06/2009, str. 16–62.
28. Direktiva Evropskega Parlamenta in Sveta 2003/30/ES z dne 8. maja 2003 o pospeševanju rabe biogoriv in drugih obnovljivih goriv v sektorju prevoza. *Uradni list Evropske unije* št. L 123, 17/05/2003, str. 188–192.
29. Direktiva Sveta o spremembi Direktive 2003/96/ES o prestrukturiranju okvira Skupnosti za obdavčitev energentov in električne energije. *Uradni list Evropske komisije* št. L 24, 28/1/2012, str. 51.
30. Donnelly, A. (2011). An in-depth look at Spain's disastrous renewable energy policy. Najdeno 21. junija 2012 na spletnem naslovu <http://ep.probeinternational.org/2011/01/14/alдын-donnelly-an-in-depth-look-at-spains-disastrous-renewable-energy-policy/>
31. Downe, S., & Walsh, D. (2005). Meta-synthesis method for qualitative research: a literature review. *Journal of Advanced Nursing*, 50(2), 204–211.
32. *Drought's Growing Reach: NCAR Study Points to Global Warming as Key Factor*. Najdeno 12. decembra 2011 na spletnem naslovu [http://www.ucar.edu/news/releases/2005/drought\\_research.shtml](http://www.ucar.edu/news/releases/2005/drought_research.shtml)
33. *Drugi alternativni viri obnovljive energije*. Najdeno 11. marca 2012 na spletnem naslovu <http://www.ekostran.si/vrste-ove/drugi-alternativni-viri-obnovljive-energije>

34. *Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook 2011*. Najdeno 14. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://yearbook.enerdata.net>
35. *Enerdata: Global Energy Statistical Yearbook 2012. CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion*. Najdeno 20. junija 2012 na spletnem naslovu <http://yearbook.enerdata.net>
36. Energy Information Administration. (2010). *Electricity Market Module*. U. S. Energy Information Administration/Assumptions to the Annual Energy Outlook 2010. Washington: Energy Information Administration.
37. Ethical Investing The Green Guide 2010/2011. Najdeno 7. marca 2012 na spletnem naslovu <http://the-green-guide.info/>
38. *EU Biofuels Policy*. Najdeno 14. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.epure.org/policy/eubiofuels>
39. *EU met EU met its 2010 Renewable electricity target – ambitious 2030 target needed*. Najdeno 11. aprila 2012 na spletnem naslovu [http://www.ewea.org/index.php?id=60&no\\_cache=1&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=1928&tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=1&cHash=4b7e762152ac15e75a14d10ccd960778](http://www.ewea.org/index.php?id=60&no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1928&tx_ttnews%5BbackPid%5D=1&cHash=4b7e762152ac15e75a14d10ccd960778).
40. Eurelectric (2011). *Biomass 2020: Opportunities, Challenges and Solutions*. Bruselj: Union of the Electricity Industry – EURELECTRIC.
41. European Commission. (2004, 5. maj). *The share of renewable energy in the EU. Commission Report in accordance with Article 3 of Directive 2001/77/EC, evaluation of the effect of legislative instruments and other Community policies on the development of the contribution of renewable energy sources in the EU and proposals for concrete actions*. Bruselj: Komisija Evropskih skupnosti.
42. European Commission. (2005, 7. december). *Akcijski načrt za biomaso*. Bruselj: Komisija Evropskih skupnosti.
43. European Commission. (2007a). *EU action against climate change*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
44. European Commission. (2007b). *Renewables make the difference*. Bruselj: Directorate-General for Energy and Transport.
45. European Commission. (b.l.). *Wind Energy – The facts. Volume 1. Technology*. Najdeno 7. marca 2012 na spletnem naslovu [ec.europa.eu/energy/res/sectors/doc/wind\\_energy/ewea\\_the\\_facts.pdf](http://ec.europa.eu/energy/res/sectors/doc/wind_energy/ewea_the_facts.pdf)
46. European Commission. (2008, 13. november). *Energija iz vetrnih elektrarn na morju: Ukrepi, potrebni za izpolnitev ciljev energetske politike za leto 2020 in pozneje*. Bruselj: Komisija Evropskih skupnosti.
47. European Commission. (2011a). *Obnovljiva energija: Približevanje ciljem za leto 2020*. Bruselj: Evropska komisija.
48. European Commission. (2011b). *Renewables make the difference*. Bruselj: Directorate-General for Energy and Transport.
49. European Environment Agency (2011a). *Global and European temperature (CSI 012/CLIM 001) – Assessment published May 2011*. Najdeno 14. 12. 2011 na spletnem naslovu <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature/global-and-european-temperature-assessment-4>

50. European Environment Agency (2011b). *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2011*. Copenhagen: European Environmental Agency.
51. European Environment Agency (2012). *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2010 and inventory report 2012*. Copenhagen: European Environment Agency.
52. European Photovoltaic Industry Association. (2009). *Photovoltaic energy*. Bruselj: European Photovoltaic Industry Association.
53. Eurostat. (2009). *Panorama of energy. Energy statistics to support EU policies and solutions*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
54. Eurostat. (2011). *Europe in figures*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
55. Eurostat. (2012) Share of renewable energy in gross final energy consumption. Najdeno 12. februarja 2012 na spletnem naslovu [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020\\_31&plugin=1](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020_31&plugin=1)
56. Evropska agencija za okolje. (2010). *Evropsko okolje – stanje in napovedi 2010: Strnjeno poročilo*. Kopenhagen: Evropska agencija za okolje.
57. European Wind Energy Association. (2011). *Wind in power: 2010 European statistics*. Bruselj: European Wind Energy Association.
58. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2011). *Renewable Energy Sources in Figures*. National and International Development. Berlin: The Federal Environment Ministry.
59. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2012). *Bioenergy in Germany: Facts and Figures*. National and International Development. Berlin: The Federal Environment Ministry.
60. Federation of Industries of the State of Sao Paulo. (b.l.). *Brazil: Advancing Future Energy*. Sao Paulo: Federation of Industries of the State of Sao Paulo.
61. *Final energy*. Najdeno 12. februarja 2012 na spletnem naslovu <http://www.isover.com/Glossary/Final-energy>
62. *Financiranje*. Najdeno 26. aprila 2012 na spletnem naslovu [http://194.249.18.202/slojoomla/index.php?option=com\\_content&task=view&id=49&Itemid=48](http://194.249.18.202/slojoomla/index.php?option=com_content&task=view&id=49&Itemid=48)
63. *Finančne spodbude za rabo obnovljivih virov energije*. Najdeno 25. aprila 2012 na spletnem naslovu [http://www.spodezelja.si/index.php?option=com\\_content&view=article&id=809:finanne-spodbude-za-rabo-obnovljivih-virov-energije&catid=112:o-zadrunitvu&Itemid=621](http://www.spodezelja.si/index.php?option=com_content&view=article&id=809:finanne-spodbude-za-rabo-obnovljivih-virov-energije&catid=112:o-zadrunitvu&Itemid=621)
64. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2007). *Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries: Perspective, framework and priorities*. Rim: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
65. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2010). *The state of world fisheries and aquaculture*. Rim: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

66. *From Kyoto to Copenhagen – how we got there*. Najdeno 16. novembra 2011 na spletnem naslovu [http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/aboutcc/how\\_cc\\_works/climate\\_timeline/kyoto\\_copenhagen/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/aboutcc/how_cc_works/climate_timeline/kyoto_copenhagen/)
67. *Future Global Warming Impacts, by Region*. Najdeno 24. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://www2.ucar.edu/news/backgrounders/future-global-warming-impacts-region>
68. Gale, Š., Rutar, T., Zlobec, T. in Žitnik, M. (2011). *Okolje, energetika in transport v številkah*. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije.
69. GEN energija. (2012b). *Obnovljivi viri energije*. Ljubljana: Mladi v svetu energije.
70. *Germany Solar Feed in Tariff may See 2 % Cut each month 2012, System Cap at 3 kilowatts due to 7.5 GW 2011*. Najdeno 24. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://www.greenworldinvestor.com/2012/01/16/germany-solar-feed-in-tariff-may-see-2-cut-each-month-2012-system-cap-at-3-kilowatts-due-to-7-5-gw-2011/>
71. *Glossary: Gross national electricity consumption*. Najdeno 12. februarja 2012 na spletnem naslovu [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Glossary:Gross\\_electricity\\_consumption](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Glossary:Gross_electricity_consumption)
72. *Goddard Institute for Space Studies*. Observed Land Surface Precipitation Data: 1901–2000 (CRU TS 2.0). Najdeno 20. januarja 2012 na spletnem naslovu [http://data.giss.nasa.gov/precip\\_cru/graphs/](http://data.giss.nasa.gov/precip_cru/graphs/)
73. *Goddard Institute for Space Studies*. GISS Surface Temperature Analysis. Najdeno 20. januarja 2012 na spletnem naslovu <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/2011/>
74. *Government crediting and loan guarantee for energy efficiency and renewable energy investment – FOGIME, 2012*). Najdeno 11. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=re&id=24&action=detail>
75. Gray, R., & Leach, B. (2010, 6. februar). New errors in IPCC climate change report. *The Telegraph*. Najdeno 31. Decembra 2011 na spletnem naslovu <http://www.telegraph.co.uk/earth/environment/climatechange/7177230/New-errors-in-IPCC-climate-change-report.html>
76. *Green and Powerful: The Definition of Green Energy and Renewable Energy Sources*. Najdeno 14. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.brighthub.com/environment/science-environmental/articles/61357.aspx>
77. Global World Energy Council. (2011). *Global Wind Report*. Bruselj: Global World Energy Council.
78. Hare, W. L. (2009). What Levels of Warming might be safe?. V *State of the world*. (str. 1822). Washington: Worldwatch institute.
79. *Hidroenergija in energija oceanov*. Najdeno 11. marca 2012 na spletnem naslovu [http://www.modraenergija.si/si/izobrazevalno\\_sredisce/viri\\_energije/obnovljivi-viri\\_energije/hidroenergija-in-energija-oceanov](http://www.modraenergija.si/si/izobrazevalno_sredisce/viri_energije/obnovljivi-viri_energije/hidroenergija-in-energija-oceanov)
80. Holland, M. M., Bitz, C. M., & Tremblay, B. (2006). Future abrupt reductions in the summer Arctic sea ice. *Geophysical Research Letters*, 33 (L23503), 1–5.
81. *How does the IPCC work?* Najdeno 13. decembra 2011 na spletnem naslovu [http://www.ipcc.ch/organization/organization\\_structure.shtml](http://www.ipcc.ch/organization/organization_structure.shtml)

82. International Energy Agency. (2010). *Energy Efficiency Governance: Handbook*. Pariz: OECD/IEA.
83. International Energy Agency. (2011). *25 Energy Efficiency Policy: Recommendations*. Pariz: International Energy Agency.
84. IEA *Energy Statistics*. Najdeno 24. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.iea.org/stats/index.asp>
85. IEA/IRENA *Global Renewable Energy Policies and Measures Database*. Najdeno 31. marca 2012 na spletnem naslovu <http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=re>
86. *Impacts of global warming on the environment*. Najdeno 12. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://www2.ucar.edu/news/backgrounders/impacts-global-warming-natural-systems>
87. *International climate policy*. Najdeno 17. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://www.nature.com/climate/timeline/icp/index.html>
88. International Food policy Research Institute. (2009). *Climate Change. Impact on Agriculture and Costs of Adaptation*. Washington: International Food policy Research Institute.
89. Interno gradivo NLB d.d., 2012.
90. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007a). *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
91. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007b). *Climate Change 2007: Synthesis Report Summary for Policymakers*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
92. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007c). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
93. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2012). *Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. New York: Cambridge University Press.
94. *IPCC errors: facts and spin*. Najdeno 31. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://www.realclimate.org/index.php/archives/2010/02/ipcc-errors-facts-and-spin/>
95. *IPCC statement on the melting of Himalayan glaciers*. Najdeno 31. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://www.ipcc.ch/pdf/presentations/himalaya-statement-20january2010.pdf>
96. Jaksetič, D. (2012, 17. februar). *Elektrarno Volovja reber začeli graditi v dolini*. Najdeno 7. marca 2012 na spletnem naslovu <http://delo.si/novice/slovenija/elektrarno-volovja-reber-zaceli-graditi-v-dolini.html>
97. Joint Research Centre. (2009). *Impacts of climate change in agriculture in Europe. PESETA-Agriculture study*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
98. *Kaj je potrebno storiti?* Najdeno 14. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.umanotera.si/index.php?node=119>

99. *Kaj se dogaja in kaj lahko pričakujemo?* Najdeno 27. decembra 2012 na spletnem naslovu [http://www.svps.gov.si/si/podnebne\\_spremembe/kaj\\_se\\_dogaja\\_in\\_kaj\\_lahko\\_pricakujemo/](http://www.svps.gov.si/si/podnebne_spremembe/kaj_se_dogaja_in_kaj_lahko_pricakujemo/)
100. *Kako odzivna je globalna raven.* Najdeno 16. novembra 2011 na spletnem naslovu <http://www.evropa.gov.si/si/podnebne-spremembe/boj-proti-podnebnim-spremembam/kako-odzivna-je-globalna-raven/>
101. *Kako se lahko odzovemo?* Najdeno 12. novembra 2011 na spletnem naslovu [http://www.svps.gov.si/si/podnebne\\_spremembe/kako\\_se\\_lahko\\_odzovemo/](http://www.svps.gov.si/si/podnebne_spremembe/kako_se_lahko_odzovemo/)
102. Karl, T. R. & Meehl, G. A. (2008). Executive summary. V *Weather and Climate Extremes in a Changing Climate*. Washington: Global Change Research Information Office.
103. Kintisch, E. (2010). *IPCC/Climategate Criticism Roundup*. Najdeno 31. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://news.sciencemag.org/scienceinsider/2010/02/an-overview-of-ipccclimategate-criticism.html>
104. Kajfež Bogataj, L., (2009). Climate change and future adaptation. *Economic and Business Review*, 11 (1), 9–27.
105. Kandrič, B. (2010a, 10. maj). Alternativni viri energije- kaj je to? *Dnevnik*. Najdeno 6. februarja 2012 na spletnem naslovu [http://www.dnevnik.si/poslovni\\_dnevnik/1042358208](http://www.dnevnik.si/poslovni_dnevnik/1042358208)
106. Kandrič, B. (2010b, marec 15). Alternativni viri energije – naša prihodnost ali muha enodnevnica? *Dnevnik*. Najdeno 6. oktobra 2010 na spletnem naslovu [http://www.dnevnik.si/poslovni\\_dnevnik/1042344880](http://www.dnevnik.si/poslovni_dnevnik/1042344880)
107. Kastrin, A. (2008). Metaanaliza in njen pomen za psihološko metodologijo. *Psihološka obzorja*, 17(3), 25-42.
108. Kilicaslan, I., Sarac, H. I., Özdemir, E. & Ermiş, K. (1997). *Energy Conversion & Management*, 40(1999), 1–11.
109. *Končni rezultat najdaljšega zasedanja podnebne konference v južnoafriškem Durbanu.* Najdeno 8. januarja 2012 na spletnem naslovu [http://www.svps.gov.si/nc/si/medijsko\\_sredisce/novica/article/3/122/](http://www.svps.gov.si/nc/si/medijsko_sredisce/novica/article/3/122/)
110. Krivec, V. (2012, 15. marec). Letos precej nižje podpore. Nič hudega! *Finance*, 52, 26–27.
111. *Kyoto Protocol*. Najdeno 7. Januarja 2012 na spletnem naslovu [http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/3145.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/3145.php)
112. *Letna energetska statistika, Slovenija, 2010 – končni podatki.* Najdeno 14. aprila 2012 na spletnem naslovu [http://www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=4238](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=4238)
113. Lomborg, B. (2012, 18. februar). Goodnight Sunshine. *Slate*. Najdeno 19. aprila 2012 na spletnem naslovu [http://www.slate.com/articles/news\\_and\\_politics/project\\_syndicate/2012/02/why\\_germany\\_is\\_phasing\\_out\\_its\\_solar\\_power\\_subsidies\\_.html](http://www.slate.com/articles/news_and_politics/project_syndicate/2012/02/why_germany_is_phasing_out_its_solar_power_subsidies_.html)
114. Maclean, I. M. D., & Wilson, R. J. (2011). Recent ecological responses to climate change support predictions of high extinction risk. *PNAS*, 108(30), 1–6.
115. Madlener, R., & Stagl, S. (2005). Sustainability-guided promotion of renewable electricity generation. *Ecological Economics*, 53(2005), 147–167.

116. Manić, T. (2011, 15. december). Prva vetrnica se bo zavrtela spomladi. *Primorske novice*, str. 6–7.
117. *Mednarodna podnebna pogajanja*. Najdeno 1. januarja 2012 na spletnem naslovu [http://www.mzz.gov.si/si/zunanja\\_politika\\_in\\_mednarodno\\_pravo/zunanja\\_politika/podnebnne\\_spremembe/mednarodna\\_podnebna\\_pogajanja/](http://www.mzz.gov.si/si/zunanja_politika_in_mednarodno_pravo/zunanja_politika/podnebnne_spremembe/mednarodna_podnebna_pogajanja/)
118. *Mednarodna pogajanja*. Najdeno 1. januarja 2012 na spletnem naslovu [http://www.svps.gov.si/si/podnebnni\\_ukrepi/mednarodno\\_sodelovanje/mednarodna\\_pogajanja/](http://www.svps.gov.si/si/podnebnni_ukrepi/mednarodno_sodelovanje/mednarodna_pogajanja/)
119. Menanteau, P., Finon, D., & Lamy, M. L. (2003). Prices versus quantities: choosing policies for promoting the development of renewable energy. *Energy Policy* 31(2003), 799–812.
120. Mezher, T., Dawelbait, G., & Abbas, Z. (2012): Renewable energy policy options for Abu Dhabi: Drivers and barriers. *Energy Policy*, 42(2012), 315–328.
121. Ministry of Mines and Energy (2011). *Brazilian Energy Balance year 2010*. Sala: Empresa de Pesquisa Energética.
122. Moskwa, W. (2009, 24. november). *Norway opens world's first osmotic power plant*. Najdeno 18. marca 2012 na spletnem naslovu <http://www.reuters.com/article/2009/11/24/us-norway-osmotic-idUSTRE5AN20Q20091124>
123. Mušič, A. (2009). »Sončno« elektriko se spleća prodajati v omrežje. Najdeno 8. marca 2012 na spletnem naslovu <http://www.rtvsl.si/okolje/soncno-elektriko-se-spleca-prodajati-v-omrezje/100162>
124. *Nacionalni energetski program za obdobje do leta 2030*. Najdeno 19. maja 2012 na spletnem naslovu [http://www.mzip.gov.si/si/delovna\\_podrocja/energetika/zakonodaja/energetika\\_pomembni\\_dokumenti/nacionalni\\_energetski\\_program\\_za\\_obdobje\\_doleta\\_2030/](http://www.mzip.gov.si/si/delovna_podrocja/energetika/zakonodaja/energetika_pomembni_dokumenti/nacionalni_energetski_program_za_obdobje_doleta_2030/)
125. Nast, M. (2010). Renewable energies heat act and government grants in Germany. *Renewable Energy*, 35(2010), 1852–1856.
126. National Snow & Ice Data Center. Najdeno 14. januarja 2012 na spletnem naslovu [http://nsidc.org/data/seaice\\_index/](http://nsidc.org/data/seaice_index/)
127. Nicola, S., & Roca, M. (2012, 23. februar). Germany Plans Record Cuts in Solar Subsidies to Limit Boom. *Bloomberg*. Najdeno 19. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.bloomberg.com/news/2012-02-23/germany-cuts-solar-energy-subsidies-to-curb-installations-boom.html>
128. Nielsen, J. (2012, 23. februar). Germany to cut solar energy subsidies. *Euobserver*. Najdeno 19. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://euobserver.com/1021/115352>
129. Nitsch, J., Krewitt, W. & Langniss, O. (2004). Renewable Energy in Europe. *Encyclopedia of Energy*, 5, 313–331.
130. *O podnebnih spremembah*. Najdeno 19. maja 2012 na spletnem naslovu [http://www.svps.gov.si/si/podnebnne\\_spremembe/o\\_podnebnih\\_spremembah/](http://www.svps.gov.si/si/podnebnne_spremembe/o_podnebnih_spremembah/)
131. *Obnovljivi viri energije (OVE)*. Najdeno 5. februarja na spletnem naslovu <http://www.ekostran.si/obnovljivi-viri-energije-ove>

132. *Observed global annual average temperature deviations in the period 1850–2010 (in °C)*. Najdeno 20. januarja 2012 na spletnem naslovu <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/global-annual-average-temperature-deviations-1850-2007-relative-to-the-1850-1899-average-in-oc-the-lines-refer-to-10-year-moving-average-the-bars-to-the-annual-land-and-ocean-global-average-1>
133. Observ'ER. (2011). *The State of Renewable Energies in Europe 11th EurObserv'ER Report*. Paris: Observ'ER.
134. OECD/IEA. (2011a). *Cogeneration and renewables*. Paris: International Energy Agency.
135. OECD/IEA. (2011b). *Technology Roadmap. Biofuels for Transport*. Paris: International Energy Agency.
136. *Okvirna konvencija Združenih narodov o podnebnih spremembah (UNFCCC)*. Najdeno 27. decembra 2011 na spletnem naslovu [http://www.unis.unvienna.org/unis/sl/thematic\\_info\\_climate\\_change\\_unfccc.html](http://www.unis.unvienna.org/unis/sl/thematic_info_climate_change_unfccc.html)
137. *Organization*. Najdeno 13. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml#.T-6myxf0gaA>
138. Overpeck, J. T., Bliesner, B. L. O., Miller, G. H., Muhs, D. R., Alley, R. B., & Kiehl, J. T. (2006). Paleoclimatic Evidence for Future Ice-Sheet Instability and Rapid Sea-Level Rise. *Science*, 311(5768), 1747–1750.
139. Pavlin, C. (2012, 27. februar). *Vodna energija poceni, čist in obnovljiv vir*. Najdeno 17. marca 2012 na spletnem naslovu <http://www.seng.si/>
140. *Podnebne spremembe*. Najdeno 22. oktobra 2011 na spletnem naslovu <http://www.evropa.gov.si/si/podnebne-spremembe/>
141. *Podnebne spremembe*. Najdeno 12. junija 2012 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/factsheet-climate-change\\_sl.pdf](http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/factsheet-climate-change_sl.pdf)
142. Pojbič, J. (2011, 6. april). *Država zapostavlja geotermalno energijo*. Najdeno 9. marca 2012 na spletnem naslovu <http://www.delo.si/clanek/147164>
143. *Prilagajanje podnebnim spremembam*. Najdeno 22. oktobra 2011 na spletnem naslovu <http://www.evropa.gov.si/si/podnebne-spremembe/prilagajanje-podnebnim-spremembam/>
144. *Program na Kanalu 4: »Globalno segrevanje - velika prevara*. Najdeno 11. junija 2012 na spletnem naslovu [http://www.slovenija-co2.si/arhiv11/arhiv/novice/globalno\\_segrevanje.pdf](http://www.slovenija-co2.si/arhiv11/arhiv/novice/globalno_segrevanje.pdf)
145. *PV portal*. Najdeno 10. junija 2012 na spletnem naslovu <http://pv.fe.uni-lj.si/SEvSLO.aspx>
146. Radgen, P., Butterfield, J., & Rosenow, J. (2011). EPS, ETS, Renewable Obligations and Feed in Tariffs - Critical reflections on the compatibility of different instruments to combat climate change. *Energy Procedia* 4(2011), 5814–5821.
147. REN 21. (2008). *Renewables 2007 Global Status Report*. Paris: REN21 Secretariat and Washington, DC: Worldwatch Institut.
148. REN 21. (2011). *Renewables 2011 Global Status Report*. Paris: REN21 Secretariat and Washington, DC: Worldwatch Institut.



149. REN 21. (2012). *Renewables 2011 Global Status Report*. Paris: REN21 Secretariat and Washington, DC: Worldwatch Institut.
150. *Renewable energy statistics*. Najdeno 12. februarja 2012 na spletnem naslovu [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Renewable\\_energy\\_statistics#Electricity](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Renewable_energy_statistics#Electricity)
151. Resolucija o nacionalnem energetskem programu (ReNEP). *Uradni list RS* št. 57/2004.
152. Resolucija o strategiji rabe in oskrbe Slovenije z energijo (ReSROE). *Uradni list RS* št. 9/1996.
153. Rickerson, W. H., Sawin, J. L., & Grace, R. C. (2007). If the Shoe FITs: Using Feed-in Tariffs to Meet U.S. Renewable Electricity Targets. *Elsevier*, 20(4), 1040–6190.
154. Rio, P., Gual, A. M. (2007). An integrated assessment of the feed-in tariff system in Spain. *Energy Policy* 35 (2007), 994–1012.
155. Rman, N., Raiver, D. & Lapajne, A. (2009, 8. junij). *Kako pomemben vir je geotermalna energija v Sloveniji?*. Najdeno 9. marca 2012 na spletnem naslovu [http://www.finance.si/249195/Kako\\_pomemben\\_vir\\_je\\_geotermalna\\_energija\\_v\\_Sloveniji](http://www.finance.si/249195/Kako_pomemben_vir_je_geotermalna_energija_v_Sloveniji)
156. *Sceptical Science*. Najdeno 5. maja 2012 na spletnem naslovu <http://www.skepticalscience.com/translation.php?a=290&l=22>
157. Schaefer, M. S., Lloyd, B., & Stephenson, J. R. (2012). *Energy Policy*, 43(2012), 80–91.
158. Schilling, M., A. & Esmundo, M. (2009). Technology S-curves in renewable energy alternatives: Analysis and implications for industry and government. *Energy Policy*, 37(2009), 1767–1781.
159. *SID banka*. Najdeno 11. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.sid.si/>
160. Silva, D. (2012, 1. februar). Clouds gather over Spain's renewables sector as aid cut. Najdeno 24. aprila 2012 na spletnem naslovu [http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeqM5jSXzVAOcOfXPpYoYoilu5\\_kOvuFQ](http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeqM5jSXzVAOcOfXPpYoYoilu5_kOvuFQ)
161. Služba Vlade Republike Slovenije za podnebne spremembe (2010a). *Poročilo o spremljanju izvajanja operativnega programa zmanjševanja emisij toplogrednih plinov leta 2012*. Ljubljana: Služba Vlade Republike Slovenije za podnebne spremembe.
162. Služba vlade RS za podnebne spremembe. (2010b). *Stališče Republike Slovenije do podnebnih pogajanj v okviru UNFCCC*. Najdeno 1. januarja 2012 na spletnem naslovu [http://www.svps.gov.si/fileadmin/svps.gov.si/pageuploads/Stalisce\\_Durban.pdf](http://www.svps.gov.si/fileadmin/svps.gov.si/pageuploads/Stalisce_Durban.pdf)
163. Služba Vlade Republike Slovenije za podnebne spremembe. (2011, 13. julij). *Drugo poročilo o izvajanju Operativnega programa za zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov do leta 2012*. Ljubljana: Služba Vlade Republike Slovenije za podnebne spremembe.
164. Sovacool, B. (2010). Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey. *Energy Policy*, 36(2008), 2940–2953.

165. *Spanish government halts PV, CSP feed-in tariffs*. Najdeno 17. marca 2012 na spletnem naslovu <http://www.solarserver.com/solar-magazine/solar-news/current/2012/kw05/spanish-government-halts-pv-csp-feed-in-tariffs.html>
166. *Status of Ratification of the Convention*. Najdeno 26. decembra 2011 na spletnem naslovu [http://unfccc.int/essential\\_background/convention/status\\_of\\_ratification/items/2631.php](http://unfccc.int/essential_background/convention/status_of_ratification/items/2631.php)
167. *Status of Ratification of the Kyoto Protocol*. Najdeno 15. januarja 2012 na spletnem naslovu [http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/status\\_of\\_ratification/items/2613.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/status_of_ratification/items/2613.php)
168. *The Discovery of Global Warming*. Najdeno 17. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://www.aip.org/history/climate/timeline.htm>
169. The Institution of Engineering and Technology. (2007). *Solar Power*. London: The Institution of Engineering and Technology.
170. Tomažič, R. (2011, 9. maj). Razvoj na področju hidroenergije v Sloveniji. Najdeno 7. marca 2012 na spletnem naslovu <http://varcevanje-energije.si/ekoloska-zavest-cloveka/razvoj-na-podrocju-hidroenergije-v-sloveniji.html>
171. Tong, I. & Warren, B. (2011, 28. december). *Renewable Energy Recap: China*. Najdeno 24. aprila 2012 na spletnem naslovu <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2011/12/renewable-energy-recap-china>
172. Trenberth, E.K., Smith, L., Qian, T., Dai, A. & Fassulo, J. (2006). Estimates of the Global Water Budget and Its Annual Cycle Using Observational and Model Data. *Journal of Hydrometeorology – Special Edition*, 758–769.
173. United Nations Framework Convention on Climate Change. (1992). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. New York: United Nations.
174. United Nations Framework Convention on Climate Change. (1998). *Kyoto protocol to the United Nations Framework Convention on climate change*. New York: United Nations.
175. United Nations Framework Convention on Climate Change. (2006). *United Nations Framework Convention on Climate Change: Handbook*. Bonn: Climate Change Secretariat.
176. United Nations Framework Convention on Climate Change. (2007). *The Kyoto protocol mechanisms*. Bonn: Climate Change Secretariat.
177. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Najdeno 23. decembra 2011 na spletnem naslovu [http://unfccc.int/essential\\_background/convention/items/6036.php](http://unfccc.int/essential_background/convention/items/6036.php)
178. USDA Foreign Agriculture Service. (2011). *EU-27 Biofuels Annual EU 27 Annual Biofuels Report*. Washington: United States Department of Agriculture.
179. *V Eko skladi si želijo več celovitejših energijskih obnov stanovanjskih stavb*. Najdeno 19. februarja 2012 na spletnem naslovu <http://www.solarix.si/Novice>
180. Valenčič, E. (2011, 16. december). Reševanje planeta namesto ugleda. *Mladina*. Najdeno 8. januarja 2012 na spletnem naslovu <http://www.mladina.si/107699/resevanje-ugleda-namesto-planeta/>

181. van Dijk, A. L., Beurskens, L. W. M., Boots, M. G., Kaal, M. B. T., de Lange, T. J., van Sambek et al. (2003). Renewable Energy Policies and Market Developments.
182. Vlada Republike Slovenije. (2008). *Nacionalni akcijski načrt za energetska učinkovitost za obdobje 2008–2016*. Ljubljana: Vlada Republike Slovenije.
183. Vlada Republike Slovenije (2010). *Aksijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010 – 2020 (AN OVE)*. Ljubljana: Vlada Republike Slovenije.
184. Zimmer, L. (2006). Qualitative meta-synthesis: a question of dialoguing with text. *Journal of Advanced Nursing*, 53(3), 311–318.
185. Werksman, J. (2010, 17. december). Q&A: The Legal Character and Legitimacy of the Cancun Agreements. *World Resources Institute*. Najdeno 8. januarja 2012 na spletnem naslovu <http://www.wri.org/stories/2010/12/qa-legal-character-and-legitimacy-cancun-agreements>
186. *What is the difference between primary and final energy?* Najdeno 12. februarja 2012 na spletnem naslovu [http://www.seai.ie/Publications/Statistics\\_Publications/Statistics\\_FAQ/Energy\\_Use\\_FAQ/#What\\_is\\_primary](http://www.seai.ie/Publications/Statistics_Publications/Statistics_FAQ/Energy_Use_FAQ/#What_is_primary)
187. World Energy Council (2010). *Biofuels: Policies, Standards and Technologies*. London: World Energy Council.
188. *When you change the climate you change everything*. Najdeno 13. novembra 2011 na spletnem naslovu [http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/aboutcc/problems/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/aboutcc/problems/)
189. *Wilkins Ice Shelf News*. Najdeno 13. decembra 2011 na spletnem naslovu <http://nsidc.org/news/press/wilkins/>
190. World Energy Council. (2009). *European Climate Change Policy Beyond 2012*. Velika Britanija: World Energy Council.
191. Zadrúžna zveza Slovenije. (2012, 1. februar). Obnovljivi viri – energetska priložnost Slovenije. V *S podeželja.si*. (str. 4–8). Ljubljana: Zadrúžna zveza Slovenije.

## **PRILOGE**

## KAZALO PRILOG

Priloga 1: Vpliv podnebnih sprememb na svet.....	1
Priloga 2: Vpliv podnebnih sprememb na Evropo .....	2
Priloga 3: Sprememba emisij TGP ob koncu leta 2010 v primerjavi z baznim letom Kjotskega protokola in kjotski cilji za države EU (v %).....	3
Priloga 4: Učinkovitost FIT shem – meta sinteza .....	4
Priloga 5: Učinkovitost kvot – meta sinteza.....	13
Priloga 6: Učinkovitost javnih razpisov – meta sinteza .....	14



## Priloga 1: Vpliv podnebnih sprememb na svet

	Vpliv podnebnih sprememb
<b>Afrika</b>	Do leta 2020 naj bi bilo med 75–250 milijonov ljudi izpostavljenih večjemu pomanjkanju vode, od dežja odvisna kmetijska površina pa se bo skrčila do 50 %. Kmetijska proizvodnja, vključno z dostopom do hrane, bo v številnih afriških državah resno ogrožena. To bo še dodatno negativno vplivalo na varnost preskrbe s hrano in še bolj poslabšalo podhranjenost. Proti koncu 21. stoletja bo dvig morske gladine vplival na nizkoležeča obalna območja z večjim številom prebivalcev. Stroški prilagajanja bi lahko znašali vsaj 5 do 10 % BDP. Do leta 2080 obstaja visoka verjetnost 5–8 % porasta izsušenih in delno izsušenih zemljišč.
<b>Azija</b>	Do leta 2010 se bo zmanjšala razpoložljivost pitne vode v srednji, južni, vzhodni in jugovzhodni Aziji, še posebno v velikih rečnih povodjih. V vzhodni, južni in jugovzhodni Aziji bodo še posebej gosto naseljena obalna območja v veliki nevarnosti zaradi povečanih morskih in rečnih poplav, skladno s projekcijami v hidrološkem ciklu pa se pričakuje tudi porast endemičnih obolenj in umrljivosti zaradi diareje, povezane s poplavami in sušami. Podnebne spremembe bodo dodatno povečale pritisk na naravne vire in okolje, povezane s hitro urbanizacijo, industrializacijo in gospodarskim razvojem.
<b>Avstralija in Nova Zelandija</b>	Do leta 2020 se pričakuje znatna izguba biotske raznovrstnosti v nekaterih ekološko bogatih območjih, vključno z Velikim koralnim grebenom. Do leta 2030 se bodo v južni in vzhodni Avstraliji in na Novi Zelandiji okrepile varnostne težave z vodo, zaradi povečane suše in požarov se pričakuje zmanjšanje proizvodnje iz kmetijstva in gozdarstva. Do leta 2050 naj bi se povečalo tveganje dviga morske gladine in povečanje možnosti neurij in obalnih poplav, kar bo vplivalo na obalni razvoj in rast prebivalstva na nekaterih področjih Avstralije in Nove Zelandije.
<b>Latinska Amerika</b>	Do sredine stoletja bo višanje temperature in s tem povezanim nižanjem talne vode v amazonskem delu vodilo k postopni zamenjavi tropskega gozda s savano. Obstaja tveganje velike izgube biotske raznovrstnosti (izumrtje vrst) v mnogih predelih tropske Latinske Amerike. Pridelava nekaterih pomembnih poljščin se bo predvidoma zmanjšala, prav tako reja živine, z vsemi negativnimi posledicami za varnost preskrbe s hrano. V zmernih zemljepisnih širinah se predvideva porast pridelave soje. Obstaja srednja verjetnost, da se bo povečalo število ljudi na robu lakote. Spremembe v vzorcih padavin in izginjanje ledenikov bodo bistveno vplivali na razpoložljivost vode za prehrano ljudi, kmetijstvo in proizvodnjo energije.
<b>Severna Amerika</b>	Segrevanje v zahodnem delu bo po projekcijah povzročilo poplave in manjše poletne tokove, kar bo zaostriло konkurenco na področju vodnih virov. V prvih desetletjih stoletja se pričakuje povečanje kmetijskih površin 5–20 %, vendar s pomembnimi razlikami med regijami. Glavni izzivi so predvideni za rastline v toplejših krajih in za tiste, ki so odvisne od vodnih virov. V teku stoletja bodo mesta, ki že izkušajo vročinske valove, še intenzivneje prizadeta zaradi večjega števila, intenzivnosti in trajanja vročinskih valov, z možnostjo negativnih vplivov na zdravje. Obalne skupnosti in habitati bodo zaradi podnebnih sprememb vse bolj izpostavljeni spremembam v stiku z razvojem in onesnaževanjem.

se nadaljuje

nadaljevanje

	<b>Vpliv podnebnih sprememb</b>
<b>Polarna območja</b>	Glavni predvideni bio-fizični učinki so zmanjšanje debeline in obsega ledenikov, taljenje ledenih plošč in morskega ledu in spremembe naravnih ekosistemov s škodljivim vplivom na številne organizme, vključno ptice selivke, sesalce in plenilce. Vplivi, še posebej tisti, ki so posledica spreminjanja snega in ledu, naj bi imeli mešane učinke na človeštvo na Arktiki. V obeh polarnih območjih bodo prizadeti ekosistemi in habitati.
<b>Mali otoki</b>	Dvig morske gladine bo vplival na poplave, nevihte, erozije in druge obalne nevarnosti, kar ogroža osnovno infrastrukturo, naselja in objekte, ki omogočajo preživetje skupnosti otoka. Poslabšanje obalnih pogojev (obalna erozija, bledenje koral) bo vplivalo na lokalne vire. Do sredine stoletja bodo podnebne spremembe vplivale na zmanjšanje vodnih virov na številnih majhnih otokih, na primer na Karibih in Pacifiku, in sicer do točke, ko ne bodo dovolj za zadostitev povpraševanja v obdobju nizkih padavin. Z višjimi temperaturami se pričakuje povečana invazija tujih vrst, še posebej na srednji in višji zemljepisni širini otokov.

*Vir: Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2007: Synthesis Report, 2007a, str. 50–52; Future Global Warming Impacts, by Region, 2011.*

## Priloga 2: Vpliv podnebnih sprememb na Evropo

	<b>Vpliv podnebnih sprememb</b>
<b>Gorska območja</b>	Gorska območja so pred velikimi izzivi, med katere štejemo zmanjšano zanesljivost snežne odeje, potencialne negativne vplive na zimski turizem in obsežen upad števila vrst. Poleg tega lahko taljenje trajno zamrznjenih tal povzroči infrastrukturne težave, saj morda ceste in mostovi ne bodo vzdržali premikov. Velika večina ledenikov v evropskih gorovjih se že danes krči, kar vpliva tudi na gospodarjenje z vodnimi viri v spodnjih delih porečij. V Alpah se je denimo prostornina ledenikov od 50. let preteklega stoletja zmanjšala že za približno dve tretjini, pospešeno umikanje ledenikov pa opazajo od 80-ih let naprej. Podobno so na podnebne spremembe še posebej občutljiva območja po vsej Evropi, ki so pogostejše izpostavljena obalnim in rečnim poplavam, ter mesta in urbana območja.
<b>Severna Evropa</b>	Podnebne spremembe bodo najprej prinesle mešane učinke, vključno z nekaterimi koristmi: manj ogrevanja prostorov, izboljšana kmetijska proizvodnja, povečan obseg gozdarskih in turističnih dejavnosti. Sčasoma pa bodo negativni učinki (pogostejše zimske poplave, ogroženi ekosistemi, večja nestabilnost tal) prevladali nad koristmi.
<b>SZ Evropa</b>	Nižinska obalna območja lahko ogrozita dvig morske gladine in vse večja nevarnost s tem povezanih nevihtnih poplav. Predvidoma bo dvig temperatur nadpovprečen na območju Arktike, kar bo zlasti obremenjujoče za tamkajšnje zelo občutljive ekosisteme. Do dodatnih pritiskov na okolje lahko pride zaradi lažjega dostopa do ležišč nafte in plina ter novih pomorskih prometnih poti, ki se bodo odprle zaradi umikanja ledu.

se nadaljuje

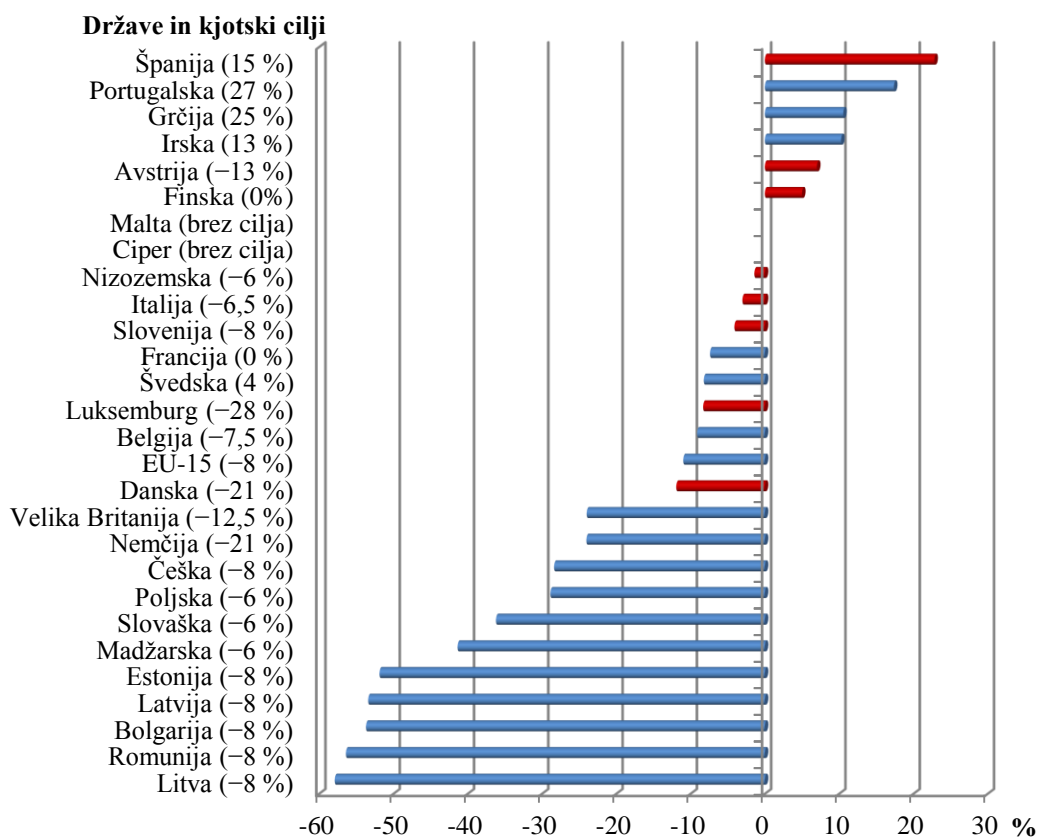


nadaljevanje

	Vpliv podnebnih sprememb
<b>Srednja in Vzhodna Evropa</b>	Količina poletnih padavin se bo zmanjšala, kar bo pripeljalo do večjega pomanjkanja vode. Vročinski valovi bodo povečali zdravstvene težave. Produktivnost gozdov bo manjša, pogostost požarov zaradi vžiga šote pa bo večja.
<b>Južna Evropa</b>	Podnebne spremembe bodo povzročile poslabšanje stanja (visoke temperature in suša), kar bo vodilo v večja zdravstvena tveganja zaradi vročinskih valov, več požarov v naravi, manjšo razpoložljivost vode ter s tem tudi manjšega potenciala vodne energije in manjšo kmetijsko pridelavo.
<b>Sredozemlje</b>	Zaradi vse višjih povprečnih temperatur in vse hujšega pomanjkanja vode se bo še povečala izpostavljenost sušam, gozdnim požarom in vročinskim valovom. Primernost nekaterih regij za turizem se lahko v poletnih mesecih zmanjša, čeprav lahko pride do povečanega obiska v drugih letnih časih.

Vir: Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: Synthesis Report Summary for Policymakers*, 2007b, str. 11.

### Priloga 3: Sprememba emisij TGP ob koncu leta 2010 v primerjavi z baznim letom Kjotskega protokola in kjotski cilji za države EU (v %)



Vir: European Environment Agency, 2012, str. vii.

#### Priloga 4: Učinkovitost FIT shem – meta sinteza

Avtor in delo	Elementi učinkovitosti		
	Tveganje za investitorja	Okoljska učinkovitost	Stroškovna učinkovitost
<b>Madlener &amp; R., Sigrud, S. (2005). Sustainability-guided promotion of renewable electricity generation</b>	Nizko (cene električne energije zagotovljene za določeno obdobje). Zagotavljajo varnost glede prihodkov od prodaje OVE v omrežje.	Zajamčene odkupne cene so se v Avstriji, na Danskem, v Nemčiji in Španiji izkazale za zelo učinkovit instrument spodbujanja rabe OVE. Ne morejo zagotoviti, da se določena količina energije iz obnovljivih virov električne energije, dejansko proda.	
<b>van Dijk et al. (2003). Renewable Energy Policies and Market Developments.</b>	Odkupne cene zagotavljajo skoraj popolno tržno varnost za vlagateljeve prihodke. Ščitijo trg obnovljive energije pred večino tržnimi tveganji, kar še posebej velja v primeru, ko je določena fiksna tarifa	Odkupne cene je mogoče uravnavati in stroške porazdeliti, kar omogoča relativno visoko stopnjo podpore in varnost, ne dajejo pa jamstva za doseganje političnih ciljev.	Fiksne odkupne cene stroškovno neučinkovite. Čeprav bodo razvijalci projektov minimizirali stroške, da bi maksimizirali dobiček, ni močne neposredne spodbude za zmanjšanje proizvodnih stroškov. Znižanje stroškov na ponudbeni strani ne vodi do zmanjšanja stroškov instrumenta za družbo.
<b>Sijm, J. P. M. (2002). The Performance of Feed-in Tariffs to Promote Renewable Electricity in European Countries.</b>	Visoka stopnja varnosti naložb za tveganju nenaklonjene proizvajalce obnovljive električne energije. Gotovost velja predvsem na krajši oz. srednji rok, ker so lahko na daljši rok cene nevzdržne zaradi nezdružljivosti z liberaliziranim konkurenčnim trgom in sistemom usklajenih obnovljivih energetske politik znotraj EU.	Fiksne odkupne cene veljajo za zelo učinkovite pri spodbujanju obnovljive električne energije, kar še posebej velja za spodbujanje vetrne energije v nekaterih državah (Nemčija, Španija, Danska). Bistveno manj so učinkovite pri spodbujanju drugih oblik OVE. Odkupne cene so najboljši alternativni instrument za spodbujanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov.	
<b>Rio, P. &amp; Gual, M (2006). An integrated assessment of the feed-in tariff system in Spain.</b>	Odkupne cene s stabilnimi prihodki za visoke začetne kapitalske naložbe zagotavljajo visoko raven varnosti za (tveganju nenaklonjene) investitorje.	FIT zelo učinkovite, kar še posebej velja za spodbujanje vetrne energije v nekaterih državah (Nemčija, Španija, Danska). Odkupne cene spodbujajo različne vrste tehnologij bolj kot drugi instrumenti, ki dajejo prednost najcenejšim tehnologijam.	

se nadaljuje

nadaljevanje

	Elementi učinkovitosti		
Avtor in delo	Tveganje za investitorja	Okoljska učinkovitost	Stroškovna učinkovitost
Verbruggen, A. & Lauber, V. (2012). <b>Assessing the performance of renewable electricity support instruments.</b>		V praksi dobro načrtovani FIT sistemi na vseh merilih, ki so pomembni za podporo OVE, delujejo bolje kot dobro oblikovani TGC sistemi.	
Sovacool, B. (2010). <b>A comparative analysis of renewable electricity support mechanisms for Southeast Asia</b>		FIT so najboljše enotno orodje za spodbujanje obnovljivih virov električne energije. Odkupne cene spodbujajo učinkovitost tako, da vlagateljem zagotavljajo ceno za obnovljivo električno energijo, kar se razlije v boljše financiranje, obrestne mere in zmanjšanje transakcijskih stroškov. Zagotavljajo dolgoročne garancije za razvoj projektov.	Odkupne cene so stroškovno učinkovite-postopno zmanjševanje tarife ustvarja pritisk na zniževanje stroškov skozi čas.
Lesser, J. A. & Su, X. (2007). <b>Design of an economically efficient feed-in tariff structure for renewable energy development</b>	Odkupne cene zagotavljajo dolgoročno finančno stabilnost za investitorje v obnovljive energetske tehnologije in s tem varovanje pred prihodnjo volatilnostjo energetskega trga.	Pomemben pozitiven vpliv na razvoj OVE v Nemčiji. Ob koncu leta 2000 je bila nameščena zmogljivost preko 6.000 MW (ob koncu leta 1990 pa 100 MW). FIT so skupaj z drugimi programi za podporo trgu prispevali k nenadnemu povečanju instalirane vetrne energije na Danskem (od 343 MW leta 1991 do 2300 MW ob koncu leta 2000). Če so odkupne cene previsoke, se bodo cene električne energije povečale, kar zmanjšuje gospodarsko blaginjo. Če so prenizke, se obnovljive energetske tehnologije ne bodo razvile do željene stopnje in okoljski cilji ne bodo doseženi. Odkupne cene so bolj učinkovite od alternativnih sistemov za podporo pri spodbujanju obnovljivih energetskih tehnologij, vendar to velja le v primeru, ko so pravilno oblikovane.	Odkupne cene ob trenutnih prevladujočih tržnih cenah električne energije niso dovolj stroškovno učinkovite, da bi lahko tekmovala s cenami tradicionalnih fosilnih goriv.

se nadaljuje

nadaljevanje

	Elementi učinkovitosti		
Avtor in delo	Tveganje za investitorja	Okoljska učinkovitost	Stroškovna učinkovitost
<b>Menanteau et al. (2003). Prices versus quantities: choosing policies for promoting the development of renewable energy.</b>	Majhno tveganje za investitorje, saj so subvencije dodeljene vsem novim projektom in se izplačujejo do konca obdobja. Na tej točki tržno tveganje ne obstaja, donosnost projektov pa je odvisna od sposobnosti vlagateljev nadzirati svoje stroške.	Odkupne cene so v Nemčiji, na Danskem in v Španiji pripeljale do trajnostnega razvoja vetrne energije, tako v smislu obstoječih zmogljivosti kot na industrijski ravni.	Drag instrument tako za stranke v elektroenergetskih gospodarskih javnih službah kot za državni proračun. Dobra donosnost naložbe ob razmeroma visokih ravneh cen.
<b>Burer, M. J. . &amp; Wustenhagen, R. (2009). Which renewable energy policy is a venture capitalist's best friend? Empirical Evidence from a survey of international clean tech investors.</b>	Odkupne cene zagotavljajo manjše tveganje za vlagatelje v primerjavi z drugimi podpornimi mehanizmi.	Odkupne cene so najbolj učinkovita politika obnovljive energije. Splošna naklonjenost odkupnim cenam je še bolj izrazita med vlagatelji s sedežem v Evropi in z večjo naklonjenostjo čisti energiji. Vlagatelji zaznavajo odkupne cene kot najbolj učinkovita politika obnovljive energije. Odkupne cene so posebej učinkovite pri spodbujanju vlaganj v nove tehnologije OVE.	
<b>Haas et al. (2010). Efficiency and effectiveness of promotion systems for electricity generation from renewable energy sources e Lessons from EU countries</b>		Veliko trenutno izvajanih odkupnih cen je učinkovitih in uspešnih. Dobro oblikovane (dinamične) odkupne cene zagotavljajo določeno uvajanje OVE v najkrajšem možnem času in po najnižjih stroških za družbo.	Odkupne cene so učinkovite pri relativno nizkih dobičkih za proizvajalce.
<b>Schaefer et al. (2012). The suitability of a feed-in tariff for wind energy in New Zealand—A study based on stakeholders' perspectives</b>	V primerjavi z drugimi sistemi za podporo OVE odkupne cene ustvarjajo najboljše pogoje za finančno varnost za spodbujanje naložb v vetrno energijo.	Mnoge države so poskušale z različnimi spodbudami, kot so davčne olajšave, obveznosti, TGC in drugi. Noben ni bil tako učinkovit kot odkupne cene. Koristi od odkupnih cen sta manj emisij TGP in razvoj tehnologij. Odkupne cene najbolj učinkovite pri spodbujanju OVE na mednarodni ravni.	Če so odkupne cene dobro zasnovane, podpirajo vetrno energijo učinkoviteje in z nižjimi stroški kot sistem kvot.

se nadaljuje

nadaljevanje

	Elementi učinkovitosti		
Avtor in delo	Tveganje za investitorja	Okoljska učinkovitost	Stroškovna učinkovitost
<b>Groenenberg, H. &amp; Heleen de Coninck, H. (2008). Effective EU and Member State policies for stimulating CCS</b>		Odkupne cene ne vodijo k zmanjšanju porabe električne energije, saj se cena električne energije za porabnike ne povečuje. Dokazana učinkovitost pri spodbujanju tehnologij OVE.	Stroški odkupnih cen so lahko zelo visoki, če je sistem uspešen in povzroča veliko uvajanja zajemanja in shranjevanja CO <sub>2</sub> . Dodatne stroške električne energije namesto porabnika krije davčni zavezanec.
<b>Radgen et al. (2011). EPS, ETS, Renewable Obligations and Feed in Tariffs - Critical reflections on the compatibility of different instruments to combat climate change.</b>	Visoke odkupne cene za obnovljivo električno energijo z zagotovljeno ceno za daljše obdobje so nizko tvegan visoko donosen posel.	Podpora OVE ni povezana z zmanjšanjem emisij doseženim z uporabo tehnologij obnovljivih virov, vendar s stroški njihovega razvoja. Če so odkupne cene dovolj visoke, se bo delež OVE povečal in cilj OVE bo lahko dosegljiv. Vendar odkupne cene ne morejo doseči konkretnega cilja zmanjšanja emisij, ker količina emisij ni omejena, ampak le povezana z električno energijo, proizvedeno s pomočjo različnih tehnologij obnovljivih virov. Odkupne cene niso učinkovit instrument za doseganje namenskih ciljev zmanjšanja emisij.  Odkupne cene ne zmanjšujejo emisij CO <sub>2</sub> , temveč jih premikajo iz sektorja električne energije v industrijski sektor. Odkupne cene podpirajo razvoj tehnologij OVE.	Odkupne cene, ki do neke mere znižujejo tržne cene električne energije, na splošno vplivajo na končnega uporabnika s povišanjem cen, saj so stroški za odkupne cene dodani prodajnim cenam prek ocenjevalnega sistema.
<b>COMMUNICATION FROM THE COMMISSION- The support of electricity from renewable energy sources (2005)</b>		Na podlagi ocene podpor s pomočjo dveh glavnih meril za merjenje uspešnosti (sposobnost instrumenta, da poveča delež porabljene električne energije iz OVE) in kriterija učinkovitosti (primerjava celotnega zneska prejetih pomoči z nastalimi stroški) za EU 15 je dobro prilagojen FIT sistem na splošno najbolj učinkovita podpora za spodbujanje uporabe obnovljive električne energije.	FIT so učinkoviti ob razmeroma nizkemu dobičku proizvajalca.

se nadaljuje

nadaljevanje

Avtor in delo	Elementi učinkovitosti		
	Tveganje za investitorja	Okoljska učinkovitost	Stroškovna učinkovitost
<b>COMMUNICATION FROM THE COMMISSION- The support of electricity from renewable energy sources (2008)</b>		Na podlagi ocene podpor s pomočjo dveh glavnih meril za merjenje uspešnosti (sposobnost instrumenta, da poveča delež porabljene električne energije iz OVE) in kriterija učinkovitosti (primerjava celotnega zneska prejetih pomoči z nastalimi stroški) za EU 15 je dobro prilagojen FIT sistem na splošno najbolj učinkovita podpora za spodbujanje uporabe obnovljive električne energije. Učinkovitost politik pri spodbujanju tehnologije vetrne energije, bioplina in FV je najvišja v državah, ki uporabljajo odkupne cene kot svojo glavno podporno shemo.	Če primerjamo dve glavni vrsti podpore, in sicer kvote in odkupne cene, zgodovinska opažanja iz držav članic EU kažejo, da odkupne cene dosežejo večji prodor OVE, in to po nižjih stroških za potrošnike.
<b>Rickerson et al. (2007). If the Shoe FITs: Using Feed-in Tariffs to Meet U.S. Renewable Electricity Targets</b>		Odkupne cene so pri doseganju nacionalnih ciljev, spodbujanju tehnološke raznolikosti in odzivanju na podnebne spremembe bolj učinkovite kot RPS.	Izkušnje v Evropi so pokazale, da lahko premišljeno oblikovane odkupne cene spodbujajo hitro in dramatično rast trgov obnovljive električne energije, spodbujajo močno industrijo in ustvarijo nova delovna mesta na stroškovno učinkovit način.
<b>Mezher et al. (2011). Renewable energy policy options for Abu Dhabi: Drivers and barriers</b>	Stabilen denarni tok zmanjšuje finančno tveganje.	Mnogo držav je uspešnih pri doseganju nacionalnih ciljev s pomočjo odkupnih cen.	

se nadaljuje

nadaljevanje

	Elementi učinkovitosti			
Avtor in delo	Statična, dinamična učinkovitost	Pravičnost	Skladnost z liberaliziranim trgom električne energije	Transparentnost in administrativni stroški
<b>Madlener &amp; R., Sigrid, S. (2005). Sustainability-guided promotion of renewable electricity generation</b>				Malo administrativnih zahtev in nizki stroški za namestitve, delovanje in prilagoditev odkupnih cen. Visoki stroški študij optimalnih tarif.
<b>van Dijk et al. (2003). Renewable Energy Policies and Market Developments.</b>	Statično neučinkovite, ker do neke mere vplivajo na raven cen, tako da trg ne določa cen na najbolj učinkovito raven. Dinamično neučinkovite, ker ne zagotavljajo spodbud za stroškovno učinkovito in uspešno naložbo na dolgi rok.	Razporeditev stroškov in koristi popolnoma odvisna od zasnove instrumenta. Pravična delitev je težka, kar je razvidno tudi iz nemškega primera; ena glavnih očitkov nemškega zakona iz leta 1990 je prav neenakomerna porazdelitev stroškov.	FIT ne pripravijo udeležencev h konkuriranju na prostem trgu.	Visoka transparentnost fiksnih odkupnih cen, saj je mogoče jasno opredeliti, kako in kje je možno vložiti zaprositi za odkup energije.
<b>Sijm, J. P. M. (2002). The Performance of Feed-in Tariffs to Promote Renewable Electricity in European Countries.</b>	FIT statično (pri proizvodnji in prodaji električne energije pri minimalnih stroških) in dinamično neučinkovite (pri spodbujanju inovacij).		Izkrivljajo svobodno konkurenco in niso skladne z ustvarjanjem enotnega, liberaliziranega trga električne energije v Evropi.	Malo upravnih zahtev, enostavne upravne zahteve.
<b>Rio, P. &amp; Gual, M (2006). An integrated assessment of the feed-in tariff system in Spain.</b>				Odkupne cene so relativno enostavne za uporabo, ustvarjajo nizke upravne stroške in jih je mogoče enostavno integrirati v tradicionalne organizacijske strukture.

se nadaljuje

nadaljevanje

Avtor in delo	Elementi učinkovitosti			
	Statična, dinamična učinkovitost	Pravičnost	Skladnost z liberaliziranim trgom električne energije	Transparentnost in administrativni stroški
<b>Verbruggen, A. &amp; Lauber, V. (2012).</b> <b>Assessing the performance of renewable electricity support instruments.</b>		FIT je privlačen za nove in male proizvajalce OVE medtem ko ni za srednje in velike, kadar se obrestne mere razlikujejo po velikosti.		FIT so v čisti različici fiksnih cen na kWh za vlagatelje najenostavnejša oblika podpore OVE. Transakcijski in administrativni stroški so nizki, tveganja omejena, številni mali vlagatelji reagirajo z aktivno udeležbo. FIT je pregleden in predvidljiv instrument in privablja veliko novih, malih in nekonvencionalnih proizvajalcev električne energije.
<b>Sovacool, B. (2010).</b> <b>A comparative analysis of renewable electricity support mechanisms for Southeast Asia</b>	Odkupne cene so dinamično učinkovite – podpirajo tako zrele kot manj razvite tehnologije.	Pravične; na voljo tako velikim gospodarskim družbam kot ponudnikom električne energije, lastnikom domov in podjetjem. Ne diskriminirajo med velikimi in malimi podjetji. Z določitvijo tarif, ki jih lahko vsakdo izkoristiti, odkupne cene zajemajo ne le tiste, ki želijo ustvariti nekaj zelene energije in bi verjetno vlagali v OVE v vsakem primeru, temveč tudi ljudi, ki jih zanima zaslužek. Slednji razširijo udeležbo v verigi od velikih energetskega podjetij, pa tja do najmanjših gospodinjstev. Višji stroški tarif se delijo med odjemalci električne energije.		

se nadaljuje



nadaljevanje

	Elementi učinkovitosti			
Avtor in delo	Statična, dinamična učinkovitost	Pravičnost	Skladnost z liberaliziranim trgom električne energije	Transparentnost in administrativni stroški
Lesser, J. A. & Su, X. (2007). Design of an economically efficient feed-in tariff structure for renewable energy development				
Menanteau et al. (2003). Prices versus quantities: choosing policies for promoting the development of renewable energy.				Z upravnega vidika so odkupne cene zelo preproste za uporabo.
Burer, M. J. . & Wustenhagen, R. (2009). Which renewable energy policy is a venture capitalist's best friend? Empirical Evidence from a survey of international clean tech investors.				
Haas et al. (2010). Efficiency and effectiveness of promotion systems for electricity generation from renewable energy sources e Lessons from EU countries		Odkupne cene so najbolj zaželjena rešitev za družbo.		Odkupne cene so preproste za uporabo, administrativni stroški so ponavadi nižji kot pri TGC.
Schaefer et al. (2012). The suitability of a feed-in tariff for wind energy in New Zealand—A study based on stakeholders' perspectives				

se nadaljuje

nadaljevanje

	Elementi učinkovitosti			
Avtor in delo	Statična, dinamična učinkovitost	Pravičnost	Skladnost z liberaliziranim trgom električne energije	Transparentnost in administrativni stroški
Groenenberg, H. & Heleen de Coninck, H. (2008). Effective EU and Member State policies for stimulating CCS				FIT so preproste in pregledne. Ker je vlagatelj zagotovljena dolgoročna dohodkovna varnost, so banke pripravljene zagotoviti posojila.
Radgen et al. (2011). EPS, ETS, Renewable Obligations and Feed in Tariffs - Critical reflections on the compatibility of different instruments to combat climate change.		Odkupne cene so nepravične. Celotne stroške proizvodnje električne energije na koncu pokrijejo potrošniki.		
COMMUNICATION FROM THE COMMISSION- The support of electricity from renewable energy sources (2005)				
COMMUNICATION FROM THE COMMISSION- The support of electricity from renewable energy sources (2008)				
Rickerson et al. (2007). If the Shoe FITs: Using Feed-in Tariffs to Meet U.S. Renewable Electricity Targets				
Mezher et al. (2011). Renewable energy policy options for Abu Dhabi: Drivers and barriers		Dostopnost za vse potencialne razvijalce projektov.		Enostavna implementacija.

## Priloga 5: Učinkovitost kvot – meta sinteza

Elementi učinkovitosti						
Avtor in delo	Tveganje za investitorja	Okojska učinkovitost	Stroškovna učinkovitost	Statična, dinamična učinkovitost	Pravičnost	Skladnost z liberaliziranim trgov električne energije
Medewer, R. & Sigurd, S. (2005). Sustainability-guided promotion of renewable electricity generation	Cena TGC je spremenljiva, ki ustvarja negotovost glede donosnosti naložb v OVE.			TGC povečujejo tako statično kot dinamično učinkovitost.		TGC imajo srednje veliko administrativnih stroškov in srednje visoke stroške za namestitve, delovanje in prihodev.
Swarcoal, B. (2010). A comparative analysis of renewable electricity support mechanisms for Southeast Asia	RPS izvirajoče tveganje za investitorja. Cena energije OVE je negotova, ker RPS dobiča dobičeno količino energije iz obnovljivih virov, vendar ne cene, obnovljivih virov. Spodbujajo cene za OVE se spreminjajo in jih je nemogoče napovedati.	Ker RPS dobičajo za cilj kvoto, nemeravno usvajajo zgornjo mejo za obnovljive energetske razvoj. Spodbujajo precejšnje naložbe v električno energijo.	RPS izpolnjuje kriterij stroškovne učinkovitosti. Konkurenčen trg zagotavlja, da instrumenti spodbujajo nižanje proizvodnih stroškov.	RPS ne spodbujajo dinamične učinkovitosti. Običajno daje prednost nizko stroškovnim OVE, kot so veter in bioplin na račun sončne energije in drugih obnovljivih virov.	RPS ne spodbujajo pravičnosti. Običajno na voljo samo večjim ponudnikom električne energije, ne pa tudi manjšim družbam in gospodinjstvom.	RPS je birokratsko preprosti instrument.
Verbruggen, A. & Lander, V. (2012). Assessing the performance of renewable electricity support instruments				TGC zagotavlja statično učinkovitost na kratki rok. Podatek na posamični ravni zavira inovativnost in dinamično učinkovitost.	Pri TGC so presežni dobički omejeni. Le manjši del dobičkov gre za neodvisne nosilce OVE, gospodarske družbe, zadruge itd.	Transakcijski in administrativni stroški so vsi za TGC sisteme kot za FIT.
van Dijk et al. (2003). Renewable Energy Policies and Market Developments	Pri kvotah negotovost za vključitve izjema iz morebitnih nihanj tržnih cen. Delno so takšna nihanja odvisna od zasnove trgvalnega sistema in so lahko minimizirana. Preostala negotovost izhaja iz dinamičnosti trga, za katere se lahko uporabljajo tržne rešitve, kot so dolgoročne pogodbe, forwards in futures.	K vate so najbolj učinkovite pri doseganju ciljev politike OVE, ker udeleženci v verigi električne energije dajejo jasno obveznost glede proizvodnje, nakupa, dobave ali trgovanja z dobičeno količino OVE. Z izpolnjevanjem obveznosti posameznih akterjev naj bi se dosegel skupni cilj politike. K vate ne spodbujajo naložb niti raven za doseg kvote. TGC vodi do večjega povpraševanja po cenjski tehnološki ob najnižjem tveganju.	K vate imajo potencial, da dosežejo stroškovno učinkovite rezultate v primeru, da je presežek ponudbe relativen glede na obveznost kvote. TGC spodbuja konkurenco med proizvajalci obnovljive energije, ki bo vodila do znižanja stroškov proizvodnje električne energije iz OVE.	K vata je statično učinkovita, ker oblikuje trg in dinamično učinkovita, ker rezultati trga kroga ponudb nimajo nobenih neposrednih posledic za oblikovanje cen v naslednjem krogu ponudb.		Metodom ko so cili zelo pregledni, so upravnja pravila sistema TGC pogosto nekoliko bolj zapletena. Kljub tem je celotna zasnova instrumenta pregledna.
Mezher et al. (2011). Renewable energy policy options for Abu Dhabi: Drivers and barriers	Pri kvotah nihanje cen ustvarja nestabilnost.	Pri kvotah se cili postavljajo zgornjo mejo razvoja tehnologij OVE. Konkurenčnost trga ostrednoča razvoj OVE v obnovljivi viri bogatih območjih.	Pri kvotah ni zaimenčane cene, kar povzroča pritisk na zmanjšanje stroškov.			Niski administrativni stroški kvot in visoki transakcijski stroški. Zanimivo oblikovanje, prihodev in izvajanje.

## Priloga 6: Učinkovitost javnih razpisov – meta sinteza

Elementi učinkovitosti						
Avtor in delo	Tveganje za investitorja	Okoljska učinkovitost	Stroškovna učinkovitost	Statična, dinamična učinkovitost	Pravičnost	Skladnost z liberaliziranim trgom električne energije
Madener, R. & Sigurd, S. (2005), Sustainability-guided promotion of renewable electricity generation	Cena TGC je spremenljiva, ki ustvarja negotovost glede donosnosti naložb v OVE.			TGC povečujejo tako statično kot dinamično učinkovitost.		TGC imajo srednje veliko administrativnih zalog in srednje visoke stroške za razpisne, delovanje in prilagoditev.
Swarcoal, B. (2010), A comparative analysis of renewable electricity support mechanisms for South-east Asia	RPS določajo tveganje za investitorja. Cena energije OVE je negotova, ker RPS določa določeno količino energije iz obnovljivih virov, vendar ne cene; cene za OVE se spreminjajo in jih je nemogoče napovedati.	Ker RPS določajo za cilj kvoto, neustretno ustvarjajo negotovost za obnovljive energetske razvoje. Spodbujajo precejšnje naložbe v električno energijo.	RPS izpolnjuje kriterij stroškovne učinkovitosti. K. konkurenčen trg zagotavlja, da instrumenti spodbujajo nižanje proizvodnih stroškov.	RPS ne spodbujajo dinamične učinkovitosti. Obkrapo daje prednost nizko stroškovnim OVE, kot so vetrni in bioplin na račun sončne energije in manj razvitih sistemov.	RPS ne spodbujajo pravičnosti. Obkrapo na voljo samo večjim ponudnikom električne energije, ne pa tudi manjšim družbam in gospodarstvom.	RPS je brokratski preprosti instrument.
Verbruggen, A. & Lanter, V. (2012), Assessing the performance of renewable electricity support instruments				TGC zagotavlja statično učinkovitost na kratki rok. Ponudnik na poseti oskrbi zamenjava inovativnosti in dinamično učinkovitost.	Pri TGC so presežni dobitki omejeni. Le manjši deli dobitka gre za neodvisne nosilce OVE, gospodarske družbe, zadrage idl.	Transakcijski in administrativni stroški so višji za TGC sisteme kot za FIT.
van Dijk et al. (2003), Renewable Energy Policies and Market Developments	Pri kvotah negotovost za višanje izhaja iz morebitnih nihanj iznih cen. Delno so takšna nihanja odvisna od zasnove regulativnega sistema in so lahko minimizirana. Prisotna negotovost izhaja iz dinamičnosti trga, za katere se lahko uporabljajo tuzne rešitve, kot so dolgoročne pogodbe, forwards in futures.	Kvota se najbolj učinkovite pri doseganju ciljev politike OVE, ker udeleženci v verigi električne energije dajajo jasno odgovornost glede proizvodnje, nakupa, dobave ali trgovanja z določeno količino OVE. Z izpolnjevanjem obveznosti posameznih akterjev naj bi se dosegel skupni cilj politike. Kvota ne spodbuja naložb, nudi raven za doseg kvote. TGC vodi do večjega povpraševanja po cenejši tehnološki ob razvijanju tveganja.	Kvota imajo potencial, da dosežejo stroškovno učinkovite rezultate v primeru, da je presežek ponudbe relativen glede na obveznost kvote. TGC spodbuja konkurenco med proizvajalci obnovljive energije, ki bo vodila do znižanja stroškov proizvodnje električne energije iz OVE.	Kvota je statično učinkovita, ker obkrapa trg in dinamično učinkovita, ker rezultat energijskega ponudb nima nobenih neposrednih posledic za oblikovanje cen v naslednjem krogu ponudb.		Medtem ko so cilji zelo pregledni, so upravnega prava sistema TGC pogosto nekoliko bolj zapletena. Kljub temu je celovita zasnova instrumenta pregledna.
Mezher et al. (2011), Renewable energy policy options for Abu Dhabi: Drivers and barriers	Pri kvotah nihanje cen ustvarja negotovost.	Pri kvotah se cilji postavljajo zgomotno mejo razvoja tehnološki OVE. Konkurenčnost trga osredotoča razvoj OVE v obnovljiva viri bogatih območjih.	Pri kvotah ni zanimive cene, kar povzroča pritisk na znižanje stroškov.			Nizki administrativni stroški kvot in visoki transakcijski stroški. Zanimivo oblikovanje, prilagoditev in izvajanje.